

Elektrotechnische Rundschau.

Zeitschrift

für

angewandte Elektrizitätslehre.

Herausgegeben

von

Professor Dr. G. Krebs

zu Frankfurt (Main).

V. Jahrgang.

Heft 3.

März 1888.

I N H A L T.

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

Ein neuer elektrischer Beleuchtungsapparat für Ärzte.

Die Anwendung der Galvanoplastik in der Heliogravüre nach dem heutigen Standpunkte dieser Fertigkeit. Von Professor Dr. Ignaz G. Wallentin in Wien.

Notsignal für Maschinenwärter in Fabrikbetrieben. Von Mix und Genest.

Elektrotechnisches Institut des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M.

Kleine Mitteilungen:

Elektrische Dimensionsformeln und ihre physikalische Bedeutung. — Fortschritte in der Herstellung des Aluminiums durch elektrische Schmelzung. — Über Theorie der elektrischen Endosmose und damit verbundener Erscheinungen, sowie über das Vorhandensein eines Kontaktkoeffizienten für feste Körper. — Über die Transversalmagnetisierung magn. Leiter.

Bücherbesprechungen:

Thompson, Prof. Sylv., Elementare Vorlesungen über Elektrizität und Magnetisierung. — C. Erfurth, Haustelegraphie, Telephonie und Blitzableiter in Theorie und Praxis. — Grawinkel, C., Postrath und H. Streker, Dr., Hilfsbuch der Elektrotechnik.

Patentanmeldungen.

Halle a. S.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1888.

Redaktionschluss: 29. Februar 1888.

Es wird ein Techniker gesucht, der im Stande ist, eine Vernickelung mit Dynamomaschinen für eine grössere Uhr-Ketten-Fabrik einzurichten resp. dem Chef das Vernickeln zu erlernen. Die betreffende Persönlichkeit muss jedoch mit dem Vernickeln von Ketten durch und durch vertraut sein und wird gute Bezahlung zugesichert.

Offerten unter G. & K. 1094 an Rudolf Mosse in Pforzheim erbeten (152)

Eine gepr. gut. mus. Erzieherin, die mit Erfolg Kinder v. 9—15 J. unt. hat, 22 1/2 J. alt ist u. e. heit. Charakter besitzt, sucht e. Engagement z. 15. März od. 1. April in einer angenehmen Fam.

Gef. Offert. bitte z. richt. A. K. postl. Drengfurt, Ostpr. (158)

**Ampère- und Voltmeter,
Asbest-, Vulkanfiber- und Hartgummifabrikate.**

E. Rohrbeck,

Ingenieur.

Berlin SW., Kleinbeerenstr. 27.

en gros **Lager** en detail
sämtlicher elektrotechn.
Bedarfsartikel.

Heinzmann & Burckhardt,

Mulda i. Sachsen, (161)

fabriziren als Spezialität zu billigsten Preisen sämtliche
Holzkörper für die Elektrotechnik.
Taster-Rosetten, sehr sauber, schon von Mk. 11.— p. % an.

Über 500 Illustrationstafeln und Kartenbeilagen.

Soeben erscheint in gänzlich neuer Bearbeitung

**MEYERS
KONVERSATIONS-LEXIKON
VIERTE AUFLAGE.**

Bibliographisches Institut in Leipzig.

256 Hefte à 50 Pfennig. — 16 Halbfranzbände à 10 Mark.

Achtzig Aquarelltafeln.

3000 Abbildungen im Text.

Wilhelm Dienst in Flörsheim a. Main.

Fabrik von Thonzellen (160)

für Leclanché- und Bunsen-Elemente,

welche rücksichtlich der Porosität und Haltbarkeit allen Anforderungen der modernen Elektrotechnik vollkommen entsprechen.

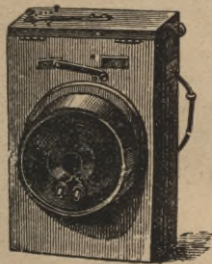
Diese Thonzellen werden bereits auf Kgl. preussischen Staatsbahnen, besonders im Direktionsbezirk Frankfurt a. M. und von vielen grösseren Privat-Etablissements mit Vorliebe verwendet. Billigste Berechnung

Preis-Verzeichnisse und Referenzen stehen auf Verlangen zu Diensten.

Electr.-med:

Apparate und Instrumente für Galvan.-Farad.- u. Franklinisation, Elektrolyse, Galvanokaustik u. elektr. Beleuchtg von Körperhöhlen. Reiniger, Gebbert & Schall, Universitäts-Mechaniker, Erlangen i/B. Reich illustr. Preisverzeichnis. — Vertreter i. In & Auslande — 3. Schlossplatz 3.

(165)



Elektrotechn. Neuheiten.

Ia. Taschen-Doppelakkumulatoren.

**Gustav Ravené,
Hamburg.**

(133)

LECLANCHÉ-BATTERIEN.

transportabel, 20 Elem., Doppelkurbel-Stromwähler, Stromw., Galvanometer, in fein pol. Kasten Elektroden und Zuegehör. Gewicht 13 Ko. Preis M. 180.—.
REINIGER, GEBBERT & SCHALL, ERLANGEN i. B.
Universitäts-Mechaniker.
Haupt-Katalog 80 Seit. 300 Abbildung.

Verlag von F. W. v. Biedermann in Leipzig.

Soeben erschienen:

Logarithmische Tafel

zur

Berechnung elektrischer Leitungen

von Emil A. Wahlström,

Ingenieur und Elektrotechniker.

Preis: Mit Erklärung, brochirt . . . M. 1.75

do. eleg. geb. mit Tasche zum

Einstecken der Tafeln . . . M. 2 —

Ohne Erklärung, die Tafel

n. gebroch., z. Aufspannen M. 1.25.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen, Prospekte durch die Verlagshandlung auf Verlangen gratis und franko. (155)

Nichtrostender Leitungsdraht für oberirdische (123)

Telephon- und Telegraphen-Anlagen,

elektr. Licht, Kraftübertragung,

Kabel u. A.:

→ Lazare Weiller's Patent ←

Silicium-Bronze-Draht
äusserst leitendfähig, zäh und zugfest, daher dünne, leichte Drähte anwendbar und dauerhaft.

Widerstandsfähigster Bronzeguss, reines Kupfer.

Es kommen Nachahmungen vor
Vorrats-Lager werden nachgewiesen.

General-Vertreter:

J. B. Grief,

Tuchlauben No. 11, Wien.

Technikum Fachschulen für:
Hildburghausen. Maschinentechniker
Hon. 75 Mk. Voruntr. fr. Baugewerksmeister
Prz. gr. Rathke, Dir. Bahnmeister etc.

Braunstein
präparirt für Elemente
Liefert Christ. Gottlob Foerster,
Ilmenau in Thür. (147)

Verlag von Wilh. Knapp in Halle a. S.

Lehrbuch der

Allgemeinen Elektrisation

des

menschlichen Körpers.

Elektrotherapeutische Beiträge zur ärztlichen Behandlung

der Neurasthenie und Hysterie,

sowie verwandter allgemeiner Neurosen.

Von Hofrat **Dr. Th. Stein.**

Dritte, vielfach vermehrte Auflage

Mit einer Photographie in Lichtdruck

und 110 Abbildungen.

Preis 6 Mark.

Neuere Ansichten über Elektrizität.

Von Ingenieur Th. Schwartz, Berlin.

(Fortsetzung.)

Um die Bewegung der Elektrizität in einem geschlossenen Stromkreise darzustellen, nehmen wir eine unausdehnbare endlose über Rollen geführte Schnur an. Die Kraft, durch welche diese Schnur zum Laufen gebracht wird, ist die elektromotorische Kraft. Die bezügliche Vorrichtung ist in Fig. 5 dargestellt, wobei die bewegende (elektromotorische) Kraft durch ein mittels einer sich abwickelnden Schnur auf eine der vier, die endlose Schnur spannenden Laufrollen wirkendes Gewicht vertreten ist.

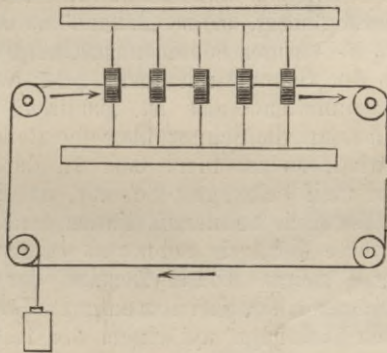


Fig. 5.

Die endlose, den leitenden Stromkreis darstellende und durch ihre Bewegung zugleich den elektrischen Strom andeutende Schnur ist an dem oberen Teile durch eine Anzahl gelochter und in geeigneter Weise festgehaltener Scheiben mit einer gewissen Reibung hindurchgezogen. Diese unbeweglichen Scheiben mögen materielle Atome darstellen und die Reibung, welche dieselben der Schnur entgegensetzen, versinnbildlicht den elektrischen Widerstand im Stromkreise. In gleicher Weise, wie der den Widerstand im Stromkreise überwindende elektrische Strom, ruft auch der Reibungswiderstand an der bewegten Schnur eine Wärmeentwicklung hervor.

In Fig. 6 ist die Vorrichtung wie vorhin gedacht, aber die auf der Schnur sitzenden Scheiben sind nicht fest, sondern in gewisser Weise beweglich, indem dieselben durch elastische Fäden mit einem festen Gestell verbunden sind, so daß sie dem Zuge der bewegten

Schnur, wegen der Reibung, bis zu einer gewissen Ausdehnung folgen müssen. In dieser Weise stellen die auf der Schnur sitzenden, das heißt vom elektrischen Strome durchdrungenen Scheiben, Teilchen einer isolirenden (dielektrischen) Substanz und die unter solchen Umständen bei der elektrischen Wirkung stattfindenden „dielektrische Verschiebung“ anstatt der vorhin versinnbildlichten elektrischen Leitung dar. Die dielektrischen Teilchen werden durch den elektrischen Strom um ein wenig

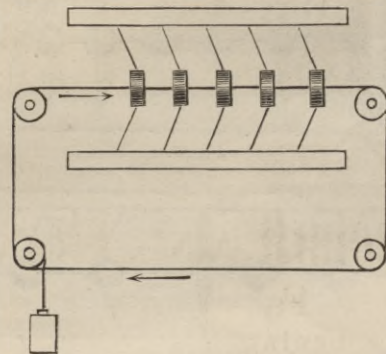


Fig. 6.

aus ihrer natürlichen Stellung verschoben, aber sie springen zurück, wenn die störende elektromotorische Kraft beseitigt wird.

Man kann auch den elektrischen Stromkreis durch ein mit Wasser gefülltes Rohr darstellen, welches einerseits mit dem Saugventile und andererseits mit dem Druckventile einer Pumpe in Verbindung steht, so daß bei der Bewegung des Pumpenkolbens das Wasser im Rohre zum Fließen kommt. Sind elastische Scheidewände im Rohre angebracht, so tritt wiederum anstatt der kreisenden Strömung die dielektrische Verschiebung ein, indem jene elastischen Scheidewände, die sich in dem vollständig mit Wasser gefüllten Rohre befinden, durch den einseitig wirkenden Druck des nach Strömung strebenden Wassers in der Richtung des Druckes ausgebaucht werden.

Bei Anwendung einer bestimmten Zugkraft (elektromotorischen Kraft) an der Schnur findet auch eine entsprechende Verschiebung der

elektrisch beweglichen Scheiben statt. Am linken Ende der Scheibenreihe (Fig. 6) befindet sich nach dieser Verschiebung ein längeres Stück Schnur und am rechts gelegenen Ende ist die Schnur kürzer geworden. Der längere Schnurteil entspricht der positiven Ladung, der kürzere Schnurteil der negativen Ladung. Ist die Zugkraft so stark, daß die elastischen Fäden, welche die Scheiben halten, zerreißen, so entspricht dieses Vorkommnis einer elektrischen Funkenentladung. Es können aber auch bei mäßiger Zugkraft einige der Fäden sich als unvollkommen elastisch erweisen und somit, wenn die Scheiben nicht absolut fest sind, sondern nur mit starker Reibung auf der Schnur sitzen, allmählig eine Extraverschiebung auf der Schnur erleiden. Es entspricht dieser Umstand einer Erscheinung, welche als das sogenannte Einsaugen bekannt ist.

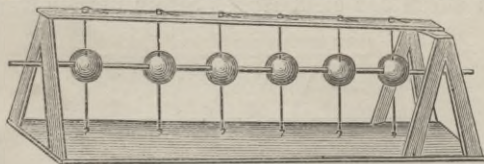


Fig. 7.

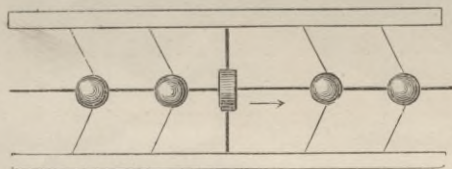


Fig. 8.

Wenn nun Entladung stattfindet, so ist dieselbe nicht sofort vollständig; ein großer Teil der Verschiebung wird auf einmal zurückgehen, aber der Rest wird allmählig ausgesaugt und bewirkt rückständige Entladungen.

Wenn das Dielektrikum von schichtenförmiger Beschaffenheit ist, sodafs einige der Scheiben (Querschnitte der Leitungen) der Schnur (dem Strom) das Durchgleiten gestatten, das heißt mehr nachgiebig sind als andere, so wird die Erscheinung der Nachentladungen sehr bemerkbar dargestellt.

Es soll nun der Vorgang der einfachen Entladung näher betrachtet werden. Ein einfaches Zurückgleiten der Scheiben in die alte Stellung, wird dann eintreten, wenn die Reibung an der Schnur (der Widerstand im Stromkreise) entsprechend stark ist. Sind aber die Scheiben auf der Schnur ziemlich leicht beweglich, so werden dieselben, wenn sie nach der einen Seite hingezogen worden sind, durch

die Wirkung ihrer elastischen Zugfäden beim Zurückgehen über ihre Anfangsstellung hinausfliegen und erst nach einer Reihe von Oscillationen zur Ruhe kommen. Thatsächlich tritt diese Erscheinung bei der Entladung der Leydener Flasche auf. Wird der scheinbar einfache und nur momentan wahrnehmbare Funke mittels eines sehr rasch rotirenden Spiegels analysirt, so wird derselbe in eine Reihe rasch aufeinander folgender Funken aufgelöst.

Diese Oscillationen dauern so lange fort, bis die im gespannten Mittel (Dielektrikum) angesammelte Energie sich durch Reibung in Wärme aufgelöst hat.

Fig. 7 zeigt ein Modell zur Erläuterung derartiger Erscheinungen. Um mit dem Modell die Induktionsladung darzustellen, hat man nur einen der Leiter in ein polarisiertes Dielektrikum zu tauchen — mit anderen Worten: Eine oder einige der Scheiben sind fest und für die Schnur leicht durchgängig, das ist „leitend“ zu machen, während die übrigen Scheiben elastisch befestigt und an der Schnur mit mehr oder weniger Reibung anhaftend, das ist „isolirend“ sind. Wenn alsdann die Schnur über die Rollen gezogen wird, so ist klar, daß an der einen Seite der steif befestigten Scheibe, das ist des Leiters, der freie Schnurteil kürzer und an der andern Seite der freie Schnurteil länger wird, wie Fig. 8 zeigt. Dieser Zustand der Dinge entspricht genau den gleichen entgegengesetzten inducirten Ladungen auf einem der Induktion unterworfenen Leiter.

Wenn auf der einen Seite die Spannung nachläßt, indem an dieser Seite den Scheiben das Zurückgleiten gestattet ist, so entspricht dies der Verbindung des Leiters mit der Erde. Die andere Seite hat alsdann der ganzen elektromotorischen Kraft zu widerstehen und infolgedessen werden daselbst Spannung und Ladung verstärkt. Wird nun die wirksame elektromotorische Kraft entfernt, so tritt die Ladung an beiden Seiten der leitenden Scheidewand auf und zwar entweder gleich stark oder etwas stärker an der Seite, wo die wenigsten Scheiben sich befinden oder welche beziehentlich den anderen Leitern (festen Scheiben) am nächsten ist.

Es läßt sich auch ein hydraulisches Modell der Leydener Flasche herstellen, wodurch dieselben Erscheinungen nachgeahmt werden können und zwar zum Teil in etwas klarerer Weise. Dieser Apparat ist in Fig. 9 abgebildet und es entspricht derselbe einer auf isolirender Grundplatte aufgestellten Leydener Flasche, mit deren inneren und äußeren Belegung je

ein pendelndes Markkugelnchen als Elektroskop verbunden ist.

Zur Herstellung des Apparates benutzt man einen kleinen dünnwandigen Gummiballon, der über die Mündung eines mit Absperrhahn A versehenen Glasrohrs gezogen ist, das mittels eines dichten Korkpfropfens durch die Mündung eines dreihalsigen kugelförmigen Glasgefäßes geht. Durch die gegenüberliegende Mündung des kugelförmigen Gefäßes ist ebenfalls durch einen dichten Korkpfropfen ein anderes Glasrohr B eingeführt. Durch die dritte nach oben stehende Öffnung wird hierauf der Apparat vollständig mit Wasser gefüllt, ohne daß eine Luftblase an irgend einer Stelle im Innern verbleibt und hierauf wird die Öffnung geschlossen. Dies ist nun unsere isolirte Leydener Flasche. Der elastische Ballon stellt das Dielektrik dar und als äußere und innere Belegung sind die mit Wasser gefüllten Räume anzusehen.

Mit den Leitungen A und B sind offene Standröhren a und b verbunden, welche den an der Leydener Flasche angewendeten Elektroskopen entsprechen. Ein drittes gebogenes Rohr c mit dem Absperrhahn C verbindet den äußeren und inneren Raum des elastischen Ballons und dasselbe entspricht also einer Verbindung der äußeren und inneren Belegung der Leydener Flasche. Das nach der äußeren Belegung führende Zuleitungsrohr B ist mit einem hochstehenden Wasserbehälter verbunden, welcher im Verhältnis seines großen Wassergehaltes zum kleinen Wassergehalte des kugelförmigen Gefäßes der Erde angenähert entspricht. Mit dem nach der inneren Belegung führenden Zuleitungsrohre A ist eine Pumpe verbunden, welche ihr Saugwasser dem großen Wasserbehälter entnimmt.

Für gewöhnlich ist der Hahn C des Verbindungsrohres c geschlossen und damit die Verbindung zwischen innerer und äußerer Belegung unterbrochen.

Die mit dem Rohre des Hahnes A verbundene Wasserpumpe entspricht der Elektrisirmaschine, welche mit der inneren Belegung verbunden ist, während die äußere Belegung mit der Erde (welcher der große Wasserbehälter entspricht) in Verbindung steht. Die Elektrisirmaschine (die Pumpe) entnimmt die elektrische Flüssigkeit (das Wasser) demselben Behälter. Da der ganze Apparat mit luftfreiem Wasser gefüllt ist, so entspricht die Höhe der Wassersäulen in den beiden Standröhren, so lange der Hahn C offen ist, dem Wasserstande im großen Behälter. Dies bedeutet, daß Alles sich im

Nullpotential, das ist im Potential der Erde befindet.

Wird hierauf der Hahn C und alsdann auch der Hahn B geschlossen, während A offen ist und die Pumpe zur Wirkung gebracht wird, so steigt die Wassersäule in den Standröhren a und b sehr merklich und ganz gleichmäßig empor. Es entspricht dieser Zustand dem Versuche der Ladung einer isolirten Leydener Flasche. Wenn eine wirkliche Leydener Flasche mit einer in Umdrehung versetzten Elektrisirmaschine verbunden ist, so werden die beiden mit der äußeren und inneren Belegung verbundenen elektroskopischen Pendel ebenfalls gleichmäßig steigen. Nun öffne man B für einen Augenblick; der Druck läßt alsdann nach und beide Wassersäulen fallen gleichmäßig scheinbar auf Null. Wiederholt man aber die obige Behandlungsweise des Apparates

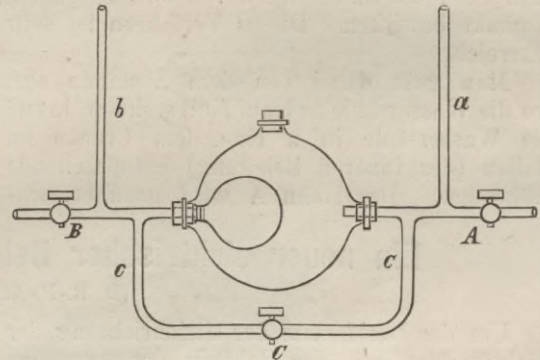


Fig. 9.

mehrmals, so wird man finden, daß, während die Wassersäule in b stets bis auf Null fällt, die in a immer etwas höher über Null stehen bleibt, indem der Ballon allmählich ausgedehnt wird. Es entspricht diese Erscheinung der Ladung bei wechselndem Kontakt und es kann dieser Versuch in genau entsprechender Weise mit der wirklichen Leydener Flasche wiederholt werden, indem man fort und fort einen Funken in die innere Belegung sendet und jedes Mal darauf einen gleichen Funken aus der äußeren Belegung zieht. Obgleich aber dieser äußere Funken entnommen wird, so zeigt doch die Flasche Neigung zur Ladung, weil man es in beiden Fällen mit einem unzusammendrückbaren Mittel (Wasser im ersten und Elektrizität im zweiten Falle) zu thun hat.

Wird der Hahn B stets offen gelassen und die Pumpe beständig in Betrieb erhalten, um den Ballon auszudehnen und die Wassersäule a zur vollen Höhe zu heben, so bleibt doch die Wassersäule in b auf Null stehen, trotz der

geringen Druckschwankungen. Ist somit die Flasche geladen worden, so schließt man A und entfernt die Pumpe, indem man das Ende des Rohres A direkt mit dem Wasserbehälter verbindet. Durch Anwendung des Entladers, das heißt durch Öffnen des Hahnes C wird alsdann die Flüssigkeit von innen nach außen strömen, die Spannung folglich nachlassen und eine Gleichstellung der Wassersäulen erfolgen. Wenn aber dieser Vorgang stattfindet, wenn die Flasche isolirt ist, das heißt, wenn die Hähne A und B geschlossen sind, so werden die beiden Wassersäulen in a und b bei der Entladung nicht auf Null, sondern auf einen mittleren Stand zurückgehen. Die Wirkung davon ist sehr bemerkbar wenn man eine isolirte Leydener Flasche nach der (relativen) Entladung berührt.

Anstatt den Entlader C zu benutzen, kann man auch die Entladung durch abwechselnden Kontakt bewirken. Dieses Verfahren ist sehr lehrreich.

Man geht dabei von dem Zustande aus, wo die Wassersäule in b auf Null steht, während die Wassersäule in a eine dem Drucke im Ballon (der inneren Belegung) entsprechende Höhe hat. Der Hahn A wird geöffnet, wo-

durch etwas Flüssigkeit aus dem inneren Raume herausgepresst wird und die Wassersäule a auf Null sinkt. Aber durch das Saugen des zusammengehenden Ballons auf die äußere Flüssigkeit wird die Wassersäule in b etwas unter Null herabgehen. Hierauf schließt man A und öffnet B. Es fließt alsdann etwas Flüssigkeit aus dem Hauptbehälter in das äußere Gefäß ein, wodurch der Druck im Ballon noch weiter vermindert wird und beide Wassersäulen ins Steigen kommen, so daß b auf Null und a nahezu wieder bis auf die frühere Stellung kommt. Nun schließt man B und öffnet wieder A, worauf die beiden Wassersäulen wieder fallen, bringt dann die Hähne in die umgekehrte Stellung, worauf die Wassersäulen wieder steigen und so fort, bis der Ballon seine normale Größe wieder erlangt hat. Dieser Vorgang entspricht genau der Entladung durch abwechselnden Kontakt bei einer Leydener Flasche.

Die Erscheinungen an der Leydener Flasche sind als der Schlüssel zu einem großen Teile der Elektrostatik zu betrachten. Zwar ist der Vergleich des oben vorgeführten hydraulischen Apparates mit der Leydener Flasche nicht ganz vollkommen, aber doch wird dadurch die Sache etwas klarer gemacht. (Fortsetzung folgt.)

Ein neuer elektrischer Beleuchtungsapparat für Ärzte.

(D. R.-P.-A. B. No. 8008.)

Um das Desiderium der Gleichrichtung der Lichtstrahlen mit der Sehlinie des Auges zu erfüllen, hat bekanntlich schon im Jahre 1858 Professor Czermak den durchbohrten bis dahin nur zum Augenspiegel benutzten Beleuchtungsspiegel für die Laryngoskopie in eine elektrisch leuchtende Fläche umzuwandeln und zwar so zu ändern, daß das vor Licht geschützte Auge durch den von dem Beleuchtungsapparate gebildeten Strahlenkegel hindurchsehen, blieb dem Frankfurter Arzte Dr. Josef Schütz*) vorbehalten, welcher die Anregung zu der

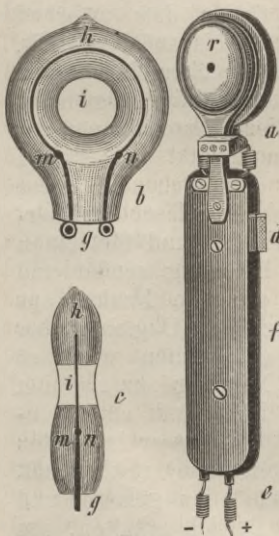


Fig. 1.

hübschen Ausführung, die ich in Folgendem zu schildern mir gestatte, vor einigen Monaten gegeben hat. Der zu schildernde Apparat wurde in ganz vorzüglicher Güte und sinniger Ausstattung von R. Blänsdorf Nachfolger in Frankfurt a. M. (Inhaber S. Simon) konstruiert.

In einer flachen, mit Luftzugkanälen versehenen Metallkapsel (b Fig. 1) von $4\frac{1}{2}$ cm Durchmesser und 2 cm Dicke, deren hintere, in der Mitte durchbohrte Seite mit einem, mit Asbest ausgefüllten Lederpolster versehen ist, um Hitze vom Auge abzuhalten, befindet sich eine kleine, flachgedrückte, schwimmgürtelförmige, in der Mitte durchbohrte Glasglühlampe (Fig. 1, b Vorderansicht, Fig. 1, c Seitenansicht). In das Bohrloch der hinteren Kapsel ist eine Metallröhre eingelötet, welche bis durch ein die Kapsel vorn abschließendes mattirtes Glas (Fig. 1, r) hindurchgeht. Die Glühlampe sitzt auf dem erwähnten Röhrechen, reitet gleichsam auf demselben. Nachdem das Glas von der Kapsel genommen, wird das erwähnte Röhrechen durch das Bohrloch i der Lampe (Fig. 1, b) hindurchgesteckt, alsdann die Kapsel wieder mit dem matt-

*) Vgl. Monatshefte für praktische Dermatologie von Unna. 1887. Nr. 20.

geschliffenen Glasverschlus r geschlossen. Das Ganze wird hierauf mit dem Griffe e f d (Fig. 1) oder mit einer Stirnbinde (Fig. 3 und 4) verbunden. Durch den Griff geht ebenso, wie bei jeder galvanokaustischen Handhabe, die Stromzuleitung e, bei d befindet sich der übliche

Lampe (ca. 6 Kerzen) genügt. Jedes Element faßt nur 0,2 Liter Flüssigkeit. Die Gesamtfüllung reicht infolge des dünnen Glühfadens etwa zwei Stunden lang bei perpetuirlichem Brennen; da jedoch zu einer Untersuchung fünf Minuten durchschnittlich genügen



Fig. 2.



Fig. 3.

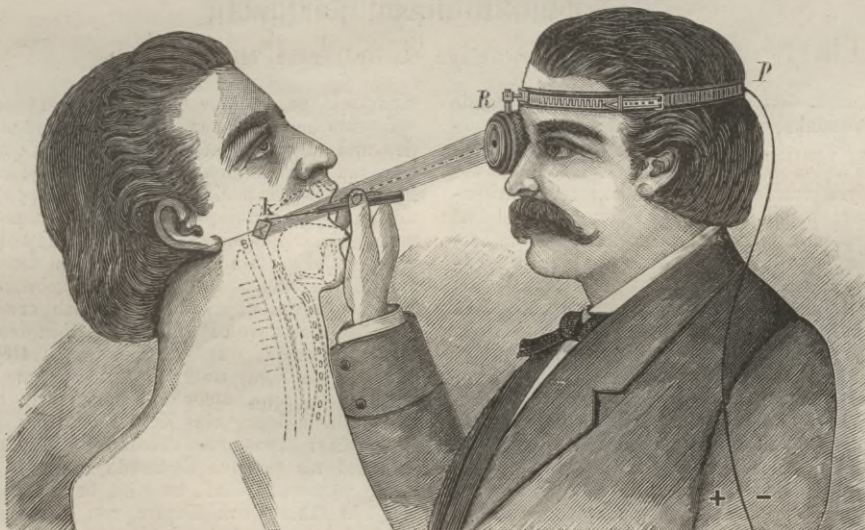


Fig. 4.

Unterbrechungsknopf. Die Lampe hat 12 Volt Spannung und erheischt demnach eine Batterie von gleicher Leistung. Die hohe Spannung der Lampen bedingt eine geringe Stromstärke (in unserem Falle nur 0,8 Ampère), wodurch eine nur kleine Batterie von acht kleinen Kohlenzink-Tauchelementen zu 1,8 Volt zur Sättigung der verhältnismäßig lichtstarken

und bei jedem Heben und Senken der Elektroden vorzüglich depolarisirt wird, so hält eine Füllung zu mindestens 30 Untersuchungen bei richtiger technischer Behandlung der Elemente aus. Die Vorteile dieses Beleuchtungsapparates gegenüber anderen, ähnlichen Zwecken dienenden und mit elektrischem Lichte versehenen Instrumenten sind folgende:

1. das sehr milde Licht ist mit dem Apparate selbst verbunden und macht letzterer jede Lampe entbehrlich;
2. befindet sich das Licht in der Axe des untersuchenden Auges;
3. dient das erwähnte Metallröhrchen als Blende.

Der Erfinder des geschilderten Instrumentes hatte solches in erster Linie für die Untersuchung der Harnröhren des Mannes bestimmt, da man das Lumen enger Röhren auf weite Strecken mit dem betreffenden elektrischen Lichte erhellen kann. Am Ende eines Rohres von $12\frac{1}{2}$ cm Länge und $3\frac{1}{2}$ mm Weite befindliche Schrift von circa $\frac{3}{4}$ mm Höhe (Snellen'sche Schriftprobe Nr. 0,5) ist auf einem halben Meter Entfernung noch vortrefflich zu lesen. Nach Ansicht des Erfinders (a. a. O.) „ist mit diesem Apparate das Prinzip eines selbstleuchtenden Auges gelöst, das unabhängig von jeder sonstigen Lichtquelle überall und bei jeder Stellung und Drehung des Kopfes die Bedingungen zum Sehen sich selbst schafft, dessen Sehstrahl und Beleuchtungsstrahl ihren

Weg parallel nehmen und deshalb selbst lange und enge Kanäle ungehindert gemeinsam durchdringen.“

Der Erfinder hat den Apparat in erster Linie, wie schon oben erwähnt, zu endoskopischen Zwecken (Beleuchtung der männlichen Harnröhre) angegeben, in zweiter Linie auch die Verwendung desselben zur Untersuchung des Kehlkopfes, des Ohres und anderer im Innern des menschlichen Körpers zu besichtigender Organe für geeignet erklärt. Wir glauben jedoch, daß der geschilderte Beleuchtungsapparat für die Zwecke der Untersuchung des Rachens, der Vagina, des Kehlkopfes, des Gehörganges und Trommelfells, des Rektums, von Schufs- und anderen Mundkanälen vorteilhaft gebraucht werden dürfte. Wir haben deshalb in unserer Fig. 4 zu zeigen versucht, in welcher Weise „das selbstleuchtende Auge“ in der Laryngoskopie Verwendung finden kann, während Fig. 2 und 3 (dem oben erwähnten Aufsätze des Erfinders entnommen) zeigen, wie derselbe seinen Apparat zu endoskopischen Zwecken zu benutzen pflegt. St.

Die Anwendung der Galvanoplastik in der Heliogravure nach dem heutigen Standpunkte dieser Fertigkeit.

Von Professor Dr. Ignaz G. Wallentin in Wien.

Es ist bekannt, dass der elektrische Strom im Stande ist, leitende Flüssigkeiten in deren Bestandteile zu zerlegen, so daß dieselben an den entgegengesetzten Elektroden abgeschieden werden. Die Entdeckung der Wasserelektrolyse wurde zu Beginn unseres Jahrhunderts von Charles und Nicholson gemacht und fast vierzig Jahre später wurde nahezu gleichzeitig die Zerlegung des Kupfersulfates von Jacoby in Petersburg und Spencer in Liverpool angewendet, um Gegenstände mit einem Kupferniederschlag zu bedecken oder Objekte auf dem galvanoplastischen Wege, wie dieser Vorgang von Jacoby bezeichnet wurde, nachzubilden. Seitdem wurde sowohl der erstere Prozeß, der unter dem Namen der Galvanostegie bekannt ist, weit ausgebildet — und es ist heute möglich, leitend gemachte Oberflächen mit Schichten aller möglichen Metalle zu bedecken — als auch der zweite Vorgang, die Galvanoplastik im engeren Sinne, in einer den Fortschritten der Elektrotechnik entsprechenden Weise gepflegt. Ein Erinnerung an die Versilberung von Gegenständen im großen, wie dieselbe von der Firma Christofle in Karlsruhe und Paris, sowie von Elkington in Birmingham ausgeführt wird, einerseits, sowie eine Betrachtung der galvanoplastisch hergestellten Gegenstände selbst von grossen Dimensionen (Statuen) andererseits dürfte genügen, um darzuthun, daß dieser Zweig der angewandten Elektrizitätslehre einen mächtigen Fortschritt im Laufe von fünfzig Jahren aufweisen kann.

Zu den bedeutendsten Anwendungen der Galvanoplastik gehören unstreitig jene in den graphischen Künsten. Auch hier sind es vorzugsweise Kupfer-

niederschläge, welche mittels des elektrischen Stromes auf gestochenen oder radirten Druckplatten erzeugt werden und welche ein Reliefbild der auf letzteren aufgetragenen Zeichnungen oder Figuren liefern. Diese erhaltenen Platten stellen sogenannte Hochplatten dar und es ist jederzeit möglich, von diesen durch einen neuen elektrolytischen Prozeß Tiefdruckplatten zu erhalten. Es ist nicht thunlich, an dieser Stelle auf alle die Modifikationen des angegebenen Vorganges näher einzugehen, es soll nur noch erwähnt werden, daß die Ätzung von Platten vielfach in den graphischen Künsten benutzt wurde. Daß eine solche auch auf elektrischem Wege möglich ist, werden folgende Bemerkungen klar machen: Denken wir uns in einer Kupfervitriollösung eine Kupferplatte mit dem negativen Pole einer konstanten Elektrizitätsquelle verbunden, während als positive Elektrode ebenfalls eine Kupferplatte verwendet wird, so wird beim Stromdurchgange ein Überführen von Kupfer von der positiven Platte zur negativen stattfinden und erstere wird geätzt werden; ist nun diese etwa mit einer Wachsschicht oder irgend einer anderen isolirenden Schicht bedeckt, in welcher Zeichnungen eingravirt sind, so wird nach genügend langer Funktion des Stromes eine Tiefätzung der Platten an diesen Stellen stattfinden und die so erhaltene Platte kann als Druckplatte verwendet werden.

Um alle möglichen Nuancen und Feinheiten einer Originalzeichnung zu reproduzieren, stellt man heutigen Tages Druckplatten nach dem Verfahren der Heliogravure her, welches erst in den letzten Jahren zu größerer Vollkommenheit ausgebildet wurde. Fast ausschließlich wird die Heliogravure zur Erzeugung der

Druckplatten von größeren Kartenwerken oder graphischen Reproduktionen an Stelle des beschwerlicheren Kupferstiches angewendet und es sei erwähnt, dafs das k. k. militär-geographische Institut in Wien, dem die Vervollkommnung der Heliogravure in hohem Mafse zu danken ist, sowie die Gesellschaft der vervielfältigenden Künste zu Wien, sich zu ihren schönen Arbeiten der Heliogravure bedienen. Es sind gerade in der letzten Zeit Untersuchungen über die Natur des Kupferniederschlags, über die Bedingungen der Güte desselben angestellt worden und es dürfte von allgemein physikalischem Interesse sowohl als auch von praktischem Interesse sein, eine — wenn auch nur gedrängte — Skizze dieser Arbeiten zu geben.

In der Heliogravure wird die Originalzeichnung äußerst scharf mit schwarzer Tusche entworfen und von derselben auf photographischem Wege ein etwas verkleinertes und verkehrtes Negativ entworfen, verkleinert aus dem Grunde, weil eine derartige Reduktion zur schärferen Reproduktion des Originals führt. Man macht mit Kaliumbichromat (doppeltchromsauren Kali) Pigment-Gelatinepapier lichtempfindlich und setzt dieses Papier unter dem verkehrten auf Glas entworfenen Negativ der Lichtwirkung aus; dieselbe äußert sich darin, dafs eine Veränderung der Gelatine eintritt, so zwar, dafs die vom Lichte nicht getroffenen Stellen in warmem Wasser löslich bleiben, während die dem Lichte exponirten Stellen in warmem Wasser nicht gelöst werden können. Die Pigment-Gelatinelösung besteht aus in Wasser gelöster Gelatine; dieser Lösung werden Alkohol, Ammoniak, Kreosot, Gasrufs und Zucker successive zugesetzt. Von dieser Lösung wird auf gutes photographisches Papier so viel aufgetragen, dafs die entstandene Schicht gleichmäfsig und von entsprechender Dicke ist. Die auf diese Weise vorbereiteten Papierbogen werden getrocknet und in diesem Zustande aufbewahrt und erst im Gebrauchsfall in einem entsprechenden Bade von Kaliumbichromat lichtempfindlich gemacht, was im Dunkelzimmer geschehen muß; sodann wird der Bogen mit der Pigmentfläche nach unten auf eine sorgfältig gereinigte Spiegelglasplatte gelegt und rasch getrocknet, was gewöhnlich durch einen Strom heißer Luft erreicht wird. Erst vor dem Einsetzen in den Apparat, in welchem das Negativ erzeugt wird, wird das Papier von der Glasscheibe genommen. Im Dunkelraume wird das Papier mit seiner Pigmentseite auf eine versilberte Kupferplatte unter kaltem Wasser übertragen; die Platte wird dann aus dem Wasser genommen, der Bogen glatt gestrichen und abgetrocknet. Nach einigen Minuten wird zur Entfernung des doppeltchromsauren Kalis aus den nicht belichteten Stellen und zur Erweichung des Papiers die Platte wieder in reines kaltes Wasser gebracht. Erst nach diesem Vorgange, welcher ungefähr eine halbe Stunde andauert, wird das Reliefbild von Gelatine auf der versilberten Kupferplatte durch Einführen derselben in warmes Wasser entwickelt. Am Ende dieser Versuche schwimmt das losgelöste Papier auf dem Wasser oder es läfst sich leicht von der Kupferplatte entfernen. Selbstverständlich muss nun durch Einführen der Platte in weitere Bäder von warmem destillirten Wasser dafür gesorgt werden, dafs alle Unreinigkeiten aus den Interstitien des Reliefs entfernt werden, so dafs das Bild sich deutlich und scharf abhebt. Das nach den beschriebenen Vorgängen auf der versilberten Kupferplatte erzeugte Gelatine-Reliefbild muß nun sorgfältig getrocknet werden und haftet dann auf der Platte mit außerordentlicher Festigkeit.

Es ist nun das Reliefbild geeignet, auf elektrolitischem Wege reproduziert zu werden. Zu diesem

Behufe wird es an der Oberfläche mittels fein geriebenen Graphites leitend gemacht und nun in einen galvanoplastischen Apparat eingesetzt und mit dem negativen Pole einer galvanischen Batterie oder — wie später erwähnt werden wird — einer dynamoelektrischen Maschine verbunden. Es genügt ein mäfsiger Strom, um einen entsprechenden Kupferniederschlag in ungefähr 1 Stunde auf dem graphitirten Reliefbilde herzustellen; doch bleibt die Platte einige Wochen in dem galvanoplastischen Apparate, damit der Kupferniederschlag die genügende Dicke erhält und geeignet wird, als Druckplatte zu dienen. Erst dann erfolgt eine Trennung der versilberten Kupferplatte von der Matrize und eine sorgfältige Entfernung der in der Gravure haften gebliebenen Gelatine-Reliefpartien. Es ist nicht gut, wie A. v. Hübl in einer ausführlichen Arbeit über den Prozeß der Heliogravure betont, einen Apparat für die galvanoplastische Arbeit anzuwenden, der ähnlich dem bekannten Daniell'schen Trogaparate gleichzeitig als solcher und als Stromquelle wirkt; es gelingt die Unveränderlichkeit des Bades nur in Apparaten mit gesonderter Stromquelle; aber auch in diesem Falle kann wegen der ungleichen Geschwindigkeiten, mit welcher die Bewegung der getrennten Stoffe zu den Elektroden erfolgt, eine ungleiche Vertheilung der Konzentration des Bades in der Zersetzungszelle eintreten. Entlang der positiven Elektrode sinkt eine an Kupfer reiche Flüssigkeit gegen den Boden, längs der negativen Elektrode strömt verdünnte Lösung, die somit spezifisch leichter geworden ist, aufwärts. Es kommt bei den erwähnten galvanoplastischen Arbeiten sehr viel auf die gleichmäfsige Konzentration des Kupferbades an und diese läfst sich nur in der Weise erreichen, dafs eine fortwährende Bewegung des Bades während der Elektrolyse erfolgt. — Der oben erwähnte Daniell'sche Apparat besitzt auch den Nachteil, dafs man mit demselben in der Wahl der Stromstärke sehr beschränkt ist und dafs insbesondere mit demselben ein Erhalten konstanter Stromintensität nicht möglich ist. Wendet man eine separate Batterie als Stromquelle an, so gestalten sich diese Verhältnisse entschieden günstiger; beim Gebrauche von Dynamomaschinen, welche an und für sich bequem zu betreiben sind, kann man die sogenannte Stromdichte und die Stromintensität nach Belieben wählen, und besitzt gröfsere Gewähr für die Konstanz der Stromstärke. Die letztere besitzt einen außerordentlichen Einflufs auf die Struktur oder Textur des krystallinischen Metallniederschlags. Die diesbezüglich im militär-geographischen Institute zu Wien angestellten Untersuchungen, welche vollen Aufschlufs über diese Verhältnisse gegeben haben, sind für alle galvanoplastischen Experimente als sehr wertvoll zu betrachten. Auch die chemische Natur der Kupferbäder hat Einflufs auf die Struktur der Niederschläge insofern, als angesäuerte Bäder immer einen ungleich weit feineren Niederschlag, eine feinere Krystallaggregation liefern als die normalen Lösungen. Bei geringer Stromdichte wird der Niederschlag grobkrystallinisch sein, bei zunehmender Stromdichte wird die Textur des abgesetzten Kupfers feiner. Erreicht aber die Stromdichte einen gewissen Maximalwert, der von der Konzentration des Bades abhängt, so scheidet sich auf der Kathode nicht mehr gleichartiges, sondern sandiges oder pulverförmiges Kupfer ab, welches eine dunkle Farbe besitzt. Wählt man eine 20prozent. Kupfervitriollösung, welche mit etwa 3 Proz. Schwefelsäure angesäuert wurde, so darf man keinen Strom wählen, dessen Dichte per 1 Quadratdecimeter 3 Ampère überschreiten würde. Gröfsen kann die Stromintensität und somit auch die Stromdichte werden, wenn das Bad auf mechanischem

Wege in kontinuierlicher Bewegung erhalten wird. Ist die Stromdichte per Quadratdecimeter kleiner als 4 Ampère, so ergaben sich nach den Untersuchungen v. Hübls folgende Kohäsionsverhältnisse für den Kupferniederschlag:

Es ist die absolute Festigkeit des Kupferniederschlags von der Stromdichte abhängig und zwar zeigt sich eine Zunahme der ersteren bis 2,5 Ampère, eine Abnahme bei einer grösser werdenden Stromdichte. Die Elastizitätsgrenze erreicht im 20 Prozent Kupfersulfatbade bei dem Strome von ungefähr $1\frac{1}{3}$ Ampère ein Maximum; die Zähigkeit des Metalles scheint bei etwa 0,6 Ampère Stromdichte ein Maximum zu werden. Die Härte des galvanoplastisch abgeschiedenen Kupfers ist bei geringerer Stromdichte geringer als bei einer grösseren Stromdichte. Inwiefern die Zusammensetzung des Kupfervitriolbades auf die Eigenschaften des Niederschlages Einfluss ausübt, wurde ebenfalls in den Kreis eingehender Untersuchungen gezogen; dabei zeigte sich, dass derselbe ein ungleich weit geringerer, als der Einfluss der Stromdichte ist; es ist innerhalb geringer Grenzen der Einfluss der Konzentration des Bades und der Ansäuerung desselben gleichgiltig. Will man einen sehr zähen, weichen Metallniederschlag, so kann man Stromdichten von ungefähr 0,6 Ampère verwenden; ver-

(Schluss folgt.)

langt man aber sehr festes und hartes Kupfer, so wendet man einen Strom von der Dichte 2,5 Ampère an. In allen Fällen, in welchen man Druckplatten aus Kupfer herstellen will, muss man bestrebt sein, ein sehr homogenes, feinkörniges, genügend, jedoch nicht zu hartes Metall zu erzeugen; demselben muss eine hohe Elastizitätsgrenze und eine bedeutende Festigkeit zukommen; sowohl bei Erzeugung heliographischer Druckplatten, als auch bei deren Vervielfältigung wird man nach den im militär-geographischen Institute zu Wien gemachten Erfahrungen einen Strom von der Dichte von 1,3 Ampère wählen und die elektrolytische Zersetzung einer 20 Prozent Kupfersulfatlösung, welcher 3 Proz. Schwefelsäure beigemischt sind, vornehmen. Von grossem Interesse ist auch die Beobachtung, dass horizontal erzeugte Kupferniederschläge in den Kohäsionsverhältnissen sich anders verhalten als es bei vertikal erzeugten Kupferniederschlägen der Fall ist, dass ferner vertikal erzeugte Platten in vertikaler Richtung eine grössere Festigkeit, eine bedeutendere Elastizitätsgrenze und eine grössere Zähigkeit besitzen als in lotrechter Richtung; dies hat man benutzt, indem man Druckplatten stets so erzeugt, dass die grösste Kohäsion der Metallteilchen in jener Richtung liegt, nach welcher die Platte die Druckerpresse durchlaufen muss.

Notsignal für Maschinenwärter in Fabrikbetrieben.

Von Mix und Genest.

Ogleich die Berufsgenossenschaften durch zweckmässige Vorschriften für die Konstruktionen der Maschinen und der Schutzvorrichtungen für dieselben die Gefahren des Maschinenbetriebes möglichst zu vermindern suchen, ist doch nie ganz ausgeschlossen, dass durch die Unachtsamkeit mancher Arbeiter Unglücksfälle entstehen.

Oft spielt sich ein derartiger Fall so plötzlich ab, dass an eine Rettung überhaupt nicht zu denken ist. In den meisten Fällen dagegen könnte das Unglück vermieden oder dessen Folgen vermindert werden, wenn es gelänge, die Bewegung der Maschine schnell zu hemmen.

Die verschiedenen Vorkehrungen, welche ein automatisches Anhalten des Fabrikmotors bezwecken sollen, haben den Nachteil, dass sie zu selten benutzt werden und daher im Falle der Not nicht in brauchbarem Zustande sind.

Auch darf die grosse bewegte Masse der Maschinen und Transmissionen nicht plötzlich aufgehalten werden, sondern es bedarf hierzu des sachverständigen Eingreifens eines erfahrenen Maschinenwärters. Es wird daher empfehlenswert sein, eine Einrichtung zu treffen, wie sie z. B. seit einigen Jahren in der Reichsdruckerei besteht und von der bekannten Fabrik Mix & Genest in Berlin ausgeführt ist.

In jedem Saale befinden sich ein oder mehrere leicht sichtbare Kontaktknöpfe, welche durch Papierscheiben mit der Aufschrift: „Notsignal“ verschlossen sind. Durch eine elektrische Leitung sind diese Knöpfe alle mit einem Alarm-Läutwerk verbunden, welches beim Maschinenwärter angebracht ist.

Drückt man, die Papierscheibe durchstossend, auf einen der Kontaktknöpfe, so ertönt die Alarmglocke im Dampfmaschinenraum und der Wärter bringt so schnell

wie möglich die Maschine und damit die ganze Fabrik zum Stillstand.

Um eine stetige Kontrolle über die Funktionsfähigkeit einer solchen Anlage auszuüben, kann man die Schaltung so wählen, dass immer ein Strom in der Leitung zirkuliert, so lange die Glocke in Ruhe bleiben soll (Ruhestromschaltung); diese ertönt alsdann, sobald die Leitung an irgend einer Stelle, sei es durch zufällige Störung des Drahtes, oder durch Drücken auf einen Kontaktknopf unterbrochen wird. Zweckmässiger ist es jedoch, man schliesst den Stromkreis nur, so lange die Glocke arbeiten soll (Arbeitsstromschaltung) und übt die Kontrolle dadurch aus, dass man mit derselben Batterie und Leitung in jedem Saal noch eine elektrische Klingel verbindet und auch im Dampfmaschinenraum einen Kontaktknopf anbringt.

Diese Einrichtung gestattet dem Maschinenwärter den Beginn und Schluss der Arbeitszeiten, resp. Anlauf und Stillstand des Betriebsmotors durch einen Druck auf den Knopf in allen Sälen gleichzeitig zu signalisieren und den guten Zustand der Anlage beständig zu prüfen.

Die Glocken werden häufig auch so geschaltet, dass beim Niederdrücken irgend eines Kontaktknopfes alle läuten und somit der Unfall in jedem Saale signalisiert wird. Noch vollkommener kann die Einrichtung dadurch gemacht werden, dass man im Bureau des Betriebsleiters ein Tableau anbringt, auf welchem die Nummer desjenigen Saales erscheint, welcher das Notsignal gegeben hat.

Die geringen Kosten, welche die Anschaffung solcher einfachen Apparate und Anlagen verursachen, können nicht in Frage kommen, wenn es sich darum handelt, grossen Schaden zu verhüten und eventuell Menschenleben zu retten.

Elektrotechnisches Institut des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M.

Schon seit Jahren hatte der Vorstand des physikalischen Vereins die Absicht, zunächst zur Vervollständigung seiner meteorologischen Beobachtungen, für welche alle wesentlichen Apparate, auch selbstregistrierende, zur Verfügung stehen, solche hinzunehmen, welche eine genaue Bestimmung der erdmagnetischen Konstanten möglich machen. Das frühere beschränkte Lokal gestattete jedoch die Aufstellung der dazu notwendigen, feinen Apparate nicht.

Nachdem aber durch Aufrichtung eines Neubaus gröfsere Räumlichkeiten gewonnen und einige auch für den genannten Zweck vorgesehen worden sind, ist diese Absicht, und zwar in wesentlich erweitertem Umfange hervorgetreten und auszuführen beschlossen worden: Der rapide Aufschwung der Elektrotechnik mußte einen Verein, welcher die zeitgemäfsen wissenschaftlichen und technischen Fragen mit besonderem Interesse verfolgt, dazu veranlassen, sich in den Besitz derjenigen Instrumente zu setzen, welche zur genauen Messung der magnetischen und elektrischen Gröfsen, sowie zur Eichung von Mefsinstrumenten dienen. Der Verein wird alsdann in der Lage sein, auch in elektrotechnischen Angelegenheiten an ihn gestellte Fragen zu be-

antworten und Gutachten abzugeben, welche wegen seiner durchaus neutralen Stellung volles Vertrauen in Anspruch nehmen dürfen.

Hervorgegangen aus der freien Initiative der Bürgerschaft und deswegen neben seiner rein wissenschaftlichen Tätigkeit stets auf Förderung gemeinnütziger, ihm naheliegender Bestrebungen bedacht, hat der Verein zugleich in Aussicht genommen, soweit es der hierzu verfügbare Raum gestattet, jungen Leuten, welche sich der Elektrotechnik als Präzisionsmechaniker und Monteure widmen wollen, Gelegenheit zu geben, die einschlägigen Präzisions- und Mefsinstrumente kennen und mit Verständnis gebrauchen zu lernen. Bei dem Überflufs an studierten Ingenieuren und dem Mangel an theoretisch und praktisch geschulten Feinmechanikern dürfte das Unternehmen des physikalischen Vereins einem wirklichen Bedürfnisse entgegenkommen. Noch bestärkt wurde der Verein in seinem Vorhaben durch entgegenkommende Anerbietungen elektrotechnischer Fabriken, nachdem nur eine kurze Zeitungsnotiz von dem gefafsten Plane Kunde gegeben.

Und so ist denn zu erhoffen, daß die elektrotechnischen Bestrebungen von demselben Erfolg gekrönt sein werden, wie die meteorologischen. Kr.

Kleine Mitteilungen.

Elektrische Dimensionsformeln und ihre physikalische Bedeutung. G. Lippmann bemerkt darüber in den Comptes rendus vom 17. Oktober v. J. folgendes:

1. Bekanntlich führen einige besonders einfache, in der Elektrizitätslehre benutzte Dimensionsformeln zu der Idee einer entsprechenden physikalischen Auslegung. So hat die in absoluten elektrostatischen Einheiten ausgedrückte Kapazität die Dimensionen einer Länge; ferner hat der in absoluten elektromagnetischen Einheiten ausgedrückte Widerstand die Dimensionen einer Geschwindigkeit. Mit Bezug hierauf wird oft gesagt, daß die elektrische Kapazität eine Länge und der elektrische Widerstand eine Geschwindigkeit sei. Diese Ausdrucksweise ist entschieden unrichtig. Die Natur einer elektrischen Gröfse kann sich nicht ändern mit dem Übereinkommen, welche man bezüglich deren numerischer Ausdrucksweise getroffen hat und wodurch man deren Dimensionsformel bestimmt. Diese Formel hat nur einen Sinn und nur einen Zweck: sie dient zur Berechnung der Funktion, durch welche man den numerischen Ausdruck einer Gröfse zu multiplizieren hat, sobald sich die Grundeinheit ändert. Die Dimensionsformel liefert daher die notwendige, aber nicht genügende Bedingung zur möglichen physikalischen Auslegung.

2. Man kann eine Dimensionsformel aus einem anderen Gesichtspunkte betrachten: dieselbe kann als Merkmal zur Beurteilung der Eleganz einer Meßmethode dienen, denn die Formel zeigt den höchsten Grad der

theoretischen Einfachheit an, welcher durch eine Meßmethode erreichbar ist, unter der Voraussetzung, daß die darin enthaltenen Gröfsen für die Messungen nicht unnützlich sind. Zwei Beispiele werden diese Voraussetzung vielleicht klarer machen.

Die in absoluten elektrostatischen Einheiten ausgedrückte Kapazität hat die Dimensionen einer Länge, das heißt, man kann versuchsweise den numerischen Ausdruck einer elektrischen Kapazität finden, ohne andere Gröfsen, als eine Länge zu messen. Mit anderen Worten, man kann mittels Verfahrungsweisen, welche nur eine Art Messung erfordern, zur Darstellung einer Länge gelangen, welche schließlic noch gemessen werden muß, wenn man die gesuchte Zahl erhalten will. Nimmt man zum Beispiel eine Leydener Flasche an, deren Kapazität gemessen werden soll, so kann man eine Metallkugel herstellen, deren Halbmesser so groß ist, daß die elektrische Kapazität dieser Kugel gleich derjenigen der Leydener Flasche ist. Man kann sich von dieser Gleichheit überzeugen, ohne irgend eine Art von Messung ausführen zu müssen: zum Beispiel, indem man sich eines Differentialgalvanometers bedient, dessen Nadel unbeweglich bleiben muß. Ist die Gleichheit der Kapazität festgestellt, so hat man nur den Halbmesser der Kugel zu messen, um die gesuchte Zahl zu bestimmen.

Bezüglich des anderen Beispiels ist in betracht zu ziehen, daß der elektrische Widerstand in seinem abso-

luten elektrischen Werte die Dimension einer Geschwindigkeit hat. Wenn man den Wert einer wirklichen Zeitdauer kennt, so folgt daraus die Möglichkeit, mittels eines Verfahrens, welches nur eine Art Messung erfordert, eine Verschiebungsgeschwindigkeit darzustellen, welche schliesslich nur noch gemessen zu werden braucht, um die gesuchte Zahl zu erhalten. Zu diesem Zweck betrachten wir einen unendlich langen gradlinigen Metallfaden, von beliebigem kreisrunden Querschnitt und irgend welchem Material. Ein beliebig gewählter Längenteil d dieses Drahtes besitze einen elektrischen Widerstand, welcher gleich dem gewünschten Widerstande ist. Es handelt sich nun darum, die Geschwindigkeit v zu finden, welche dasselbe numerische Mass hat, wie jene Geschwindigkeit. Zu dem Zweck denken wir uns, dass der Draht parallel zu sich selbst mit einer Geschwindigkeit v senkrecht zu seiner Richtung in einer Ebene verschoben werde, welche senkrecht zu einem magnetischen Felde von der beliebigen magnetischen Stärke H steht. Ferner setzen wir voraus, dass gleichzeitig die Enden des Drahtes mit einem metallenen Stromkreise in Verbindung bleiben, dessen Widerstand im Vergleich zu demjenigen des Drahtes vernachlässigt werden kann; endlich betrachten wir einen Punkt P , welcher in der gleichbleibenden Entfernung $2d$ von der Achse in der Bewegungsebene hinter der Bewegung gelegen ist. Unter diesen Voraussetzungen wird folgendes geschehen: Sobald der Draht mit einer gleichförmigen Geschwindigkeit v bewegt wird, ist derselbe der Sitz eines Induktionsstromes von der Stärke i . Die Wirkung, welche dieser Strom auf einen im Punkte P befindlichen Magnetpol ausübt, findet im entgegengesetzten Sinne zur Wirkung des Feldes H statt; diese erstere Wirkung ist daher senkrecht zu v . Die beiden Wirkungen werden für einen passenden Wert der Geschwindigkeit v einander gleich. In diesem Falle wird eine kleine in P angebrachte Magnetnadel nicht mehr gerichtet; dieselbe wird daher astatisch und es lässt sich diese Astasie ohne jedwede Messung feststellen. Wenn dieses stattfindet, so ist die Verschiebungsgeschwindigkeit v die gesuchte, das heisst, man hat nur noch diese Verschiebungsgeschwindigkeit zu messen, um den numerischen Wert des berechneten Widerstandes zu erhalten. *)

3. Im allgemeinen scheint keine elektrische Grösse und kein aus diesen Grössen gebildeter Ausdruck einer physikalischen Auslegung fähig zu sein, gleichviel, welche Dimensionsformel dafür aufgestellt ist. Nur eine Ausnahme findet statt in dem Falle, wo die Dimensionen auf diejenigen einer Zeit zurückgeführt sind. Es ist wohl begreiflich, dass dieses stattfinden kann.

In der That haben gewisse elektrische Erscheinungen eine Dauer θ , welche sich berechnen lässt. Dies ist zum Beispiel der Fall bei den Oscillationen, welche im Entladungsstromkreise eines Kondensators stattfinden.

*) Es lässt sich leicht der Beweis führen, dass dem so ist. Das durch einen gradlinigen unendlichen und in der Entfernung $2d$ von der Achse gelegenen Strom von der Stärke i entwickelte magnetische Feld ist $h = \frac{i}{d}$. Die Stärke i ist ferner gleich

$$\frac{vH}{\rho}, \text{ wenn man mit } \rho \text{ den Widerstand der Längeneinheit des}$$

beweglichen Drahtes bezeichnet; woraus folgt $h = \frac{vH}{\rho d}$, wenn

also $h = H$ ist (für den Fall der Astasie), so ist $v = \rho d$. Bei diesem Beweis wird angenommen, dass der cylindrische Draht auf seine Achse reduziert ist. Es ist aber leicht nachzuweisen, dass die auf einen geradlinigen unendlichen Draht von kreisrundem Querschnitt ausgeübte Wirkung dieselbe ist, als wenn derselbe auf seine Achse reducirt gedacht wird.

Man kommt in diesem Falle auf eine Gleichung von der Form $\theta =$ einer Funktion der elektrischen Data der Aufgabe. Das zweite Glied enthält nur unentwickelte oder entwickelte elektrische Grössen; dasselbe stellt nichtsdestoweniger eine konkrete Zeit oder Dauer dar und somit lässt sich die zweite Zahl gleich der ersten auf die Dimensionen einer Zeit zurückführen. *)

Th. Schwartze.

Fortschritte in der Herstellung des Aluminiums durch elektrische Schmelzung.

Die bekannte Cowles Electric Smelting Company, welche seit Jahr und Tag nach einem ihr patentirten Verfahren die elektrische Schmelzung schwer reducirbarer Erze mit einem durch eine 350 pferdige Dynamomaschine gespeisten elektrischen Ofen betreibt, hat nunmehr eine von der Firma Crompton & Co. gebaute 500 pferdige Dynamomaschine (von 5000 Ampères und 60 Volts) für den gleichen Zweck auf ihren neuangelegten Werken zu Stoku-on-Trente aufgestellt, um damit die elektrische Darstellung von Aluminiumlegirungen und reinem Aluminium in noch grösserem Massstabe als bisher zu betreiben und die genannten Metalle zu noch viel billigeren Preisen liefern zu können. Aus einem Berichte, welchen ein vom Franklin-Institut zur Beurteilung des Cowles'schen Schmelzverfahrens niedergesetztes Komitee jüngst veröffentlicht hat, entnehmen wir nach dem Electrician die folgenden interessanten Mitteilungen: Die wesentliche und wertvolle Neuheit dieses Schmelzverfahrens liegt in der Anwendung der starken Hitze, wie sie mittels eines kräftigen elektrischen Stromes, der durch einen Leiter von hohem Widerstande hindurchgetrieben wird, erhalten werden kann. Durch die auf solche Weise erzeugte Hitze ist es möglich, aus den schwerschmelzbarsten Erzen, welche bisher den Versuchen zur Reduktion ihrer Metalle hartnäckig widerstanden, das reine Metall zu gewinnen. Bei diesem Verfahren werden die zerkleinerten Erze mit Holzkohlenpulver und zur Herstellung geeigneter Legirungen mit Kupfer oder anderen Metallen vermischt. Es ist auf diese Weise möglich, sehr wertvolle, für viele technische Zwecke sehr wohl geeignete Aluminiumbronzen herzustellen und selbst reines Aluminium auf viel billigere Weise als bisher zu gewinnen. Diese Aluminiumbronzen zeichnen sich aus durch Festigkeit, Zähigkeit, Elastizität und Verarbeitbarkeit durch Schmieden, Walzen und andere Verfahrensweisen, denen sie gleich Eisen oder Stahl unterworfen werden können; sie widerstehen der Luft, der Feuchtigkeit, den Säuren und anderen chemischen Wirkungsmitteln viel besser wie Messing und gewöhnliche Bronzen und können in Farbe und Glanz ähnlich dem Silber und Gold hergestellt werden. Im gegossenen Zustande sind die Bronzen homogen und von grosser Festigkeit. Auf den Lockporter Schmelzwerken können täglich ungefähr 3000 kg Aluminiumbronze hergestellt werden und die Gesellschaft will den Verkaufspreis der 10 procentigen Aluminiumbronze auf etwa 2 bis 1,5 Mk. pro Kilogramm herabsetzen, reines Aluminium aber in Zukunft für 5 bis 4 Mk. pro Kilogramm liefern. Wenn man bedenkt, dass noch vor kurzem das Kilogramm Aluminium mit 100 Mk. bezahlt wurde, so ist dies ein ganz grossartiger

*) Ebenso ist der spezifische elektrische Widerstand in absolutem elektrostatischen Mass eine Zeit und zwar durch die Definition. Es ist darauf hinzuweisen, dass auch ursprünglich, in der Abhandlung von Riess zum Beispiel, diese Grösse als Dauer oder Zeit der Entladung bezeichnet worden ist. Erst später hat man durch eine Erweiterung des Begriffes dieser Grösse die Bezeichnung „Widerstand“ gegeben.

Fortschritt. Das fachmännische Komitee, welches obige Mitteilungen veröffentlicht, bezweifelt nicht die Möglichkeit der Verwirklichung dieser Angaben.

Th. Schwartz.

Über die Theorie der elektrischen Endosmose und damit verbundener Erscheinungen, sowie über das Vorhandensein eines Kontaktkoeffizienten für feste Körper. Über bezügliche Mitteilungen des Prof. Lamb in der letzten Versammlung der britisch Association berichtet der Electrician folgendes: Die Mitteilungen bezogen sich auf die Gesetze der elektrischen Übertragung von Ionen in leitenden Flüssigkeiten durch die Wände poröser Gefäße oder durch Kapillarröhren und andere verwandte Erscheinungen, welche durch die Professoren Wiedemann und Quincke experimentell untersucht und von letzterem Autor durch die Annahme der Kontaktpotentialdifferenz zwischen der Flüssigkeit und deren festen Begrenzungen erklärt wurde. Diese Erklärung wurde durch von Helmholtz mathematisch entwickelt. Indem derselbe die bekannten Bewegungsgesetze auf zähe Flüssigkeiten anwendete, fand er, daß die berechneten Ergebnisse, insoweit dieselben von meßbaren Größen abhängig sind, in befriedigender Übereinstimmung mit den Experimenten stehen und daß die Werte, welche für die oben erwähnte Kontaktpotentialdifferenz notwendigerweise anzunehmen sind, in allen Fällen mit der elektromotorischen Kraft eines Daniell-Elements sich vergleichen lassen. Schließlich gelangt von Helmholtz zu der Schlußfolgerung, daß in den betrachteten Fällen kein Gleiten der Flüssigkeit über die von ihr berührten Oberflächen der festen Körper stattfindet. Prof. Lamb gelangte zu einer davon etwas verschiedenen Ansicht und nimmt danach an, daß eine gewisse endliche, obgleich möglicherweise sehr kleine Größe des Gleitens in dem bezeichneten Falle vorhanden sei und daß dieses Gleiten eine wesentliche Grundlage der Erscheinung ist. Er behandelte die verschiedenen durch von Helmholtz betrachteten Fälle nach jener Annahme nach gewissen Richtungen in ausführlicher Weise. In allen Fällen unterscheiden sich die durch Lamb erhaltenen Ergebnisse von den Helmholtz'schen durch den Faktor $\frac{1}{d}$, dessen Zähler 1 eine das Gleiten messende lineare Größe ist und dessen Nenner d der Entfernung zwischen den Platten des Luftkondensators entspricht, dessen Kapazität pro Flächeneinheit dieselbe ist, wie diejenige der einander gegenüberstehenden flüssigen und festen Oberflächen. So schloß zum Beispiel von Helmholtz durch Vergleichung mit Wiedemann's Versuchen, daß für gewisse Kupfersulphatlösungen in den Poren eines Thongefäßes $\frac{E}{D} = 1,77$ ist, wenn D der elektromotorischen Kraft eines Daniell-Elements entspricht. Nach Lamb's Voraussetzung würde folgen, daß $\frac{E}{D} - \frac{1}{d} = 1,77$ ist. Man erhält so eine Gleichung mit zwei unbekanntem Verhältnissen. Man kann somit zu keiner bestimmten Schlußfolgerung gelangen, aber so viel steht fest, daß die Erscheinungen auch bei sehr kleinen Werten von $\frac{E}{D}$ Übereinstimmung zeigen, vorausgesetzt, daß 1 ein genügend Vielfaches von D und d ist. Da D eine Größe molekularer Größenordnung ist (vergleichbar mit 10^{-8} cm), so kann der Wert von 1 so klein ausfallen, daß die Wirkung des Gleitens in Versuchen ganz unbemerkbar wird. Diese Größe gewinnt nur dann Wichtigkeit, wenn die Potentialdifferenz im Stromkreise starker Ströme verhältnismäßig große

Kräfte hervorruft, welche auf die äußeren elektrischen Schichten der Flüssigkeit wirken und dieselben über die festen Flächen hinwegziehen. Th. Schwartz.

Über die Transversalmagnetisierung magnetischer Leiter.)* Ein geradliniger, im Querschnitt kreisförmiger, von einem elektrischen Strom durchlaufener Leiter, ist bekanntlich von einem magnetischen Feld umgeben, dessen Kraftlinien konzentrische Kreise sind und dessen Intensität in jedem äußeren Punkte durch das Biot-Savart'sche Gesetz gegeben ist nach der Formel:

$$H = \frac{2i}{x},$$

worin x die Entfernung des Punktes vom Leitermittelpunkte und i die Stromstärke bezeichnen. Im Innern des Leiters folgt die magnetische Kraft einem anderen Gesetz, weil der einzige Teil des Stromes, welcher auf jeden Punkt wirkt, derjenige ist, welcher dem Innern des zum Querschnitt konzentrischen Kreises entspricht, welcher durch diesen Punkt geht. In diesem Falle wird die in der Entfernung x wirksame Kraft durch die Formel bestimmt:

$$H = \frac{2ix}{R^2}.$$

Es ist klar, daß in dem Falle, wo der Leiter aus einer magnetischen Substanz besteht, diese Kraft durch einen Induktionsstrom bestimmt wird und da dieselbe normal zum Radius vector ist, so hat man für jeden Querschnitt eine Reihe von geschlossenen kreisförmigen Fäden, welche, infolge dessen die Verteilung der magnetischen Kraft in keiner Weise verändern. In jedem Punkte ist daher die Induktion gegeben durch den Ausdruck $\mu \frac{2ix}{R^2}$;

dieselbe ist längs der Erzeugungslinie des Zylinders unzweifelhaft konstant, aber sie verstärkt sich vom Mittelpunkt nach dem Umfange. Man kann daher die Integration nicht ausführen, um den durch einen radialen Querschnitt gehenden Strom zu bestimmen, weil μ von der Funktion und demzufolge auch von x abhängig ist. Wenn die magnetische Funktion konstant wäre, so würde dieser Strom gleich μi sein.

Diese Transversalmagnetisierung, welche durch die Theorie vollständig nachgewiesen ist, bewirkt bekanntlich das Auftreten der Selbstinduktion in den magnetischen Leitern. Außerdem bringt diese Transversalmagnetisierung die merkwürdige Magnetisierung durch Torsion in einem von einem elektrischen Strom durchlaufenen Drahte zum Vorschein, eine Erscheinung, welche von Wiedemann, Hughes und Anderen studirt worden ist.

P. Janet hat in einer der Pariser Akademie der Wissenschaften eingereichten Abhandlung über einen Versuch berichtet, wodurch diese Magnetisierung nachgewiesen wird. Der Genannte hat durch einen der Länge nach in der Mitte gespaltenen Stahlzylinder von 30 cm Länge und 1,5 cm Durchmesser einen elektrischen Strom von 50 Ampères gesendet.

Indem alsdann die beiden Zylinderhälften getrennt wurden, war das sogenannte magnetische Phantom (mittels Eisenfeilspäne auf einem über die ebene Fläche der Zylinderhälfte gelegten Papierblatt) sichtbar zu machen, wodurch mit voller Deutlichkeit das Vorhandensein der beiden Polarlinien längs der beiden äußeren Zylinderseiten nachweisbar war, welche Polarlinien natürlich von der Unterbrechung der geschlossenen elementaren Solenoide herrühren, die infolge des Stromdurchganges im Stahl induzirt worden sind.

Th. Schwartz.

*) Nach La Lumière électrique.

Bücherbesprechungen.

Thompson, Prof. Sylv., Elementare Vorlesungen über Elektrizität und Magnetisirung. Autorisierte deutsche Übersetzung nach der 28. Auflage des Originals von Dr. A. Himstedt. Tübingen, Laupp'sche Buchhandlung.

Der berühmte englische Gelehrte, in Deutschland wohl bekannt durch sein Buch über: „Ph. Reis, der Erfinder des Telephons“, sowie durch seine Forschungen über Dynamomaschinen, hat hier ein Werk geliefert, welches des eingehendsten Studiums wert ist. Durchaus den neuesten Standpunkt auf dem Gebiete des Magnetismus und der Elektrizität vertretend, ist es geeignet, namentlich solchen, welche nach den alten Anschauungen unterrichtet worden sind, leicht und vollständig in die neueren einzuführen. Das Buch verschmähst allerdings, seinem Titel entsprechend, die Anwendung der höheren Mathematik, aber gerade darum ist es auch für solche verständlich, welche in der Mathematik größere Kenntnisse nicht besitzen.

Mit der Reibungselektrizität und den Grundlehren des Magnetismus beginnend, behandelt das Buch nunmehr die einfachsten Vorgänge bei den elektrischen Strömen und schließt diesen Teil mit den theoretischen Sätzen der Elektrostatik. Dann folgt das Wichtigste aus dem Elektromagnetismus, einschließend der neueren Mafse. Die Messung der Ströme, die Umsetzung von Elektrizität in Wärme und Licht und umgekehrt der Wärme in Elektrizität (Thermoelektrizität), sowie die Beziehungen zwischen Elektrizität und Licht (Elektro-Optik) folgen nunmehr in mustergiltiger Darstellung. Das nächste Kapitel behandelt die Induktionsströme, sowie die magnetelektrischen und dynamoelektrischen Generatoren.

Die Elektrochemie, Telegraphie und Telephonie machen den Schluss. Kr.

C. Erfurth, Haustelegraphie, Telephonie und Blitzableiter in Theorie und Praxis. Mit alleiniger Berücksichtigung der Bedürfnisse derjenigen, die sich mit Einrichtung solcher Anlagen beschäftigen wollen. Mit 253 Abbildungen. Zweite, bedeutend erweiterte Auflage. Berlin 1888. Commissionsverlag: Polytechnische Buchhandlung A. Seydel. Preis ungebunden 4 Mk.

Das vorliegende Werk hat, wie schon aus dem Titel hervorgeht, den Zweck Elektropraktiker in die wissenschaftlichen Errungenschaften auf dem Gebiete der Haustelegraphie, der Telephonie und der Blitzableiter einzuführen. Der Verfasser entwickelt zunächst auf 91 Seiten die Hauptlehren der allgemeinen Elektrizitätslehre, soweit dieselben auf diesem Gebiet Anwendung finden. Dann behandelt er in der II. Abteilung die Apparate und Anlage der Haustelegraphie, soweit es das praktische Interesse erfordert, auf das Eingehendste. In der III. Abteilung geht der Verfasser von der Ge-

schichte der Telephonie aus, führt dann die Telephone und Mikrophone vor, soweit dieselben faktisch in der Praxis verwendet werden und diskutiert die Fragen, welche sich auf die Anlage derselben und auf die Schutzmittel gegen Gewitterelektrizität beziehen. In der IV. Abtheilung kommt der Verfasser auf die Blitzableiter zu sprechen. Auf Grund der Untersuchungen Karsten's behandelt er die Gewitter und deren Entstehung und zeigt, daß ein rationell angelegter Blitzableiter die Blitzgefahr vermindern könne. Dann werden über die Einrichtung von rationalen Blitzableitern Winke und Regeln gegeben und schließend über die Prüfung von Blitzableitern praktische Methoden angeführt.

Wir erachten das Büchlein für seinen Leserkreis vollkommen zweckentsprechend und können es empfehlen.

Im übrigen machen wir den Herrn Verfasser noch darauf aufmerksam, daß wir bei dem wörtlichen Abdruck der Seiten 271—278 aus der „Elektrotechnischen Rundschau“, Jahrgang 1886, pag. 90 ff. eine Literaturangabe vermissen, was wohl auf einem Versehen beruht, da sich der Verfasser überall sonst bemüht hat, die Quellen anzugeben, woraus er geschöpft hat. Kr.

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

Dieses, von rühmlichst bekannten Elektrotechnikern herausgegebene Hilfsbuch enthält auf relativ geringem Raume alles irgend für den Elektrotechniker Wissenswerte in knapper, durchaus zuverlässiger und ungemein klarer Darstellung. Es beginnt mit einer Reihe mathematischer Tabellen und Formeln und giebt dann einen Überblick über die wichtigsten physikalischen Begriffe mit besonderer Berücksichtigung der elektrotechnischen. Hierauf folgt in dem zweiten Teile die elektrische Meßkunde mit Einschluß der Photometrie in ebenso knapper, wie trefflicher Ausführung. — Der dritte Abschnitt, Elektrotechnik überschrieben, behandelt die Stromerzeuger (Dynamomaschine, Transformatoren, galvanischen Elemente, Akkumulatoren), nebst der Leitung und Verteilung des Stromes, der Widerstandsregulatoren der elektrischen Beleuchtung, Kraftübertragung, Elektrolyse, der Telegraphie und Telephonie, mit Berücksichtigung der Eisenbahntelegraphen und des Signalwesens und Hinzufügung des für den Praktiker Wissenswerten über elektrische Uhren und Blitzableiter.

Wir kennen kein anderes Werk, welches in gleich trefflicher Weise und auf relativ so geringem Raume das Ganze der Elektrotechnik in der Fassung, welche vor allen die Praxis berücksichtigt, in so zuverlässiger Weise im Zusammenhang darstellt. Es unterliegt deshalb keinem Zweifel, daß das Werk bei allen Elektrotechnikern und Physikern eine vorzügliche Aufnahme finden wird. Krebs.

Patentanmeldungen.

2. Januar. Regulirvorrichtung für Dynamomaschinen, bei welchen sich die induzierenden und induzierten Teile in entgegengesetzter Richtung bewegen. A. L. H. Desbols, Angers.
— Elektrische Lampe. J. Koker und R. Urbanitzky, Wels.
— Signalapparat zur Anwendung des Ruhestroms im Stadtfernsprechbetriebe. C. F. H. Gerlach, Berlin SO., Muskauerstr. 13.
— Mikrophon. Richez & Co., Brüssel.
9. Januar. Neuerungen in der Anordnung poröser Gefäße und Elektroden in Kupfersulfatelementen. C. Lütcke, Berlin N., Chausseestrasse 106 I.
— Neuerungen an Primär- und Sekundärbatterien. W. J. Ludlow in Cleveland, Ohio.

16. Januar. Glühlampenhalter. Staudt & Voigt in Frankfurt a. M.
— Automatischer Umschalter für den Ladungsstromkreis von Sekundärbatterien. J. L. Huber, Hamburg.
— Apparat für die Kontrolle der an mehreren Punkten eines Leitungsnetzes herrschenden Stromspannungen. Siemens & Halske in Berlin.
— Neuerungen an dynamo-elektrischen und elektro-dynamischen Maschinen. Siemens Brothers & Co., London.
28. Januar. Neuerung in der Herstellung und Schaltung induktionsfreier Leitungen, vorzugsweise für Fernsprech-Anlagen. W. Christiani, Postrath, Karlsruhe.