

Preis pro Quartal Mk. 1,50. Jährlich 12 Hefte mit zahlreichen Illustrationen. Insetrate 30 Pf. pro 3spaltige Nonp.-Zeile.

Elektrotechnische Rundschau.

Zeitschrift

für

angewandte Elektrizitätslehre.

Herausgegeben

von

Professor Dr. G. Krebs

zu Frankfurt (Main).

V. Jahrgang.

Heft 5.

Mai 1888.

I N H A L T.

Elektrotechnische Benennungen und Bezeichnungen. Von Dr. K. Strecker in Berlin.

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

Kritische Untersuchungen über Sekundärelemente. Von Dr. A. Elsas, Privatdozent an der Universität Marburg. (Schluß.)

Prioritätsfragen. Von Dr. Edm. Hoppe.

Kleine Mitteilungen:

Die Bogenlampe von M. Bardon. — Galvanometer mit konstanter Ablenkung. — Phenolphtalein als Flüssigkeit für einen Polsucher. Von Prof. G. Krebs. — Karlsbader Ausstellung 1889.

Neue Bücher und Flugschriften. Patentanmeldungen.

Halle a. S.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1888.

Redaktionschluss: 30. April 1888.

Korrespondenzen und andere Zusendungen für die Redaktion der „Elektrotechnischen Rundschau“ sind an Professor Dr. G. Krebs in Frankfurt a. M., Zusendungen, das Abonnement- und Annoncenwesen betr., an den Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S. zu richten.

Litteratur.

Meyer's Konversations-Lexikon, 4. Auflage, X. Band. Die bestberufenen Mitarbeiter dieses musterhaften Werkes, das sich mit Recht „eine Encyclopädie des allgemeinen Wissens“ nennt, haben alle Vortrefflichen geleistet; das Staunenswerte aber liegt in der Planmäßigkeit des Ganzen, in der Sicherheit des Blickes, der alles richtig bemisst, neben dem Großen auch das Kleinste

nicht außer acht läßt und allen Bedürfnissen der Wissbegierde entgegenkommt. Wenn das Werk vollendet ist, wird das deutsche Volk in ihm einen Schatz besitzen, den zu hüten und für die allgemeine Bildung fruchtbar zu machen jedermann sich zur Pflicht und Ehre rechnen muß.

Dresdner Glasfabrik, Friedr. Siemens,
Dresden.

Abteilung für das Beleuchtungsfach

Spezialität:

Glocken für elektrische Beleuchtung. (177)

Isolirte Kupfer- und Neusilberdrähte.
Leitungsmaterial und Kabel für alle
elektrotechnischen Zwecke.

(146)

J. Obermaier, Nürnberg.

A. Hopfer, Leipzig.

Elektrotechnische Anstalt

empfiehlt als Spezialität:

Dynamo-Maschinen für den Unterricht

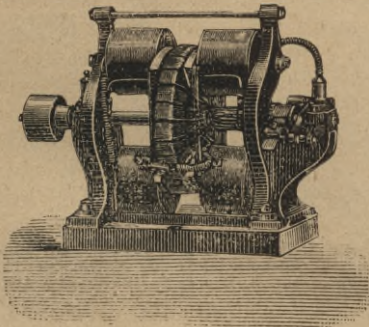
sowie für industriellen Gebrauch
für Hand- und Motorenbetrieb
sowie hierzu passende

Bogenlampen, eigener
Konstruktion.

Akkumulatoren, System Tudor.

Glühlampen von 2—125 Volt
und 1—50 Kerz (162)

Beste Zeugnisse sowie Prospekte zu Diensten.



F. A. HESSE SÖHNE

in BEDDERNHEIM bei Frankfurt a. M.

Kupferwalz- u. Hammerwerk, Drahtzieherei u. Nietenfabrik,

Fabrikation von Kupferrohren ohne Naht,
von Kupferbändern und allen Arten von Kupferdrahtseil für Blitzableiter.

SPESIALITÄTEN:

Chemisch reiner Kupferdraht für elektrotechnische Zwecke in möglichst langen
Adern mit garantirter höchster Leitungsfähigkeit, Bänder, Drahtseile, Bleche und
Anoden aus chemisch reinem Kupfer. (167)

Bronze-Draht für Telephon- und Telegraphen-Leitungen.

INDUKTIONS-APPARATE.

transp., m. 1 El. in Hartgummi nach Spamer,
modifiziert von Reiniger, in fein pol. Kasten,
Leit.-Schüre, Elektroden mit div. Ansätzen.
Gewicht 1,3 Ko., Preis M. 30.—

REINIGER, GEBBERT & SCHALL, ERLANGEN i. B.
Universitäts-Mechaniker.
Haupt-Katalog 80 Seit. 300 Abbildung.

Ein junger Physiker, der an einer
größereren deutschen Universität studirt
und promovirt hat, sucht Stellung. Off.
sub M. R. 52 an Haasenstein & Vogler,
Mainz erb. (164)

Ein junger Mann mit Gymnasial-Bildung
(Ober-Prima), der sich dem Studium der
Elektrotechnik zu widmen beabsichtigt,
sucht baldmöglichst einen Platz in einer
mechanischen Werkstatte oder kleinen Ma-
schinenbauanstalt, um sich vorerst praktisch
auszubilden. Offerten mit Angabe der Be-
dingungen erbeten u. H. o 3193 an Haasen-
stein & Vogler in Hamburg. (180)

Es wird Bezugsquelle für billige Elektro-
plate-Artikel für Export nach Australien
sofort gesucht.

Offerten unter H. o 1130 a bef. Haasen-
stein & Vogler, Hannover. (179)

Zu verkaufen

- 1) Gustav Wiedemann, Die Lehre von der
Elektrizität, 1882—1885. Noch unan-
geschritten, neu Mk. 108, für Mk. 85.
- 2) Lothar Meyer, Die modernen Theorien
der Chemie 1880—1883, statt Mk. 17
nur Mk. 12.
- 3) III. Patentblatt von Brand & Nawzocki
(Eugen Grosse) Bd. I—III.
Offerten an Haasenstein & Vogler, Prei-
berg i. S. sub H. H. 1. (182)

Nichtrostender Leitungsdraht für
oberirdische (181)

**Telephon- und Telegraphen-
Anlagen,**

elektr. Licht, Kraftübertragung,
Kabel u. A.:

→ Lazare Weiller's Patent ←

Silicium-Bronze-Draht

äusserst leitungsfähig, 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.

Braunstein

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

Elektrotechnische Benennungen und Bezeichnungen.

Von Dr. K. Streckler in Berlin.

Obleich über die Frage der elektrotechnischen Benennungen und Bezeichnungen schon manches Wort geschrieben und gesprochen worden ist, so herrscht in diesem Punkte noch immer eine gewisse Unklarheit, die sich in einzelnen Fällen bis zur Verwirrung steigern kann. Wenn nun im Nachfolgenden ein Versuch zur Lösung dieser Frage gemacht wird, so handelt es sich nur zum Teil um Dinge, die sich als unzweifelhaft nachweisen lassen, während im Übrigen lediglich die Ansicht des Schreibers dieser Zeilen niedergelegt werden soll, welche vielleicht den einen oder anderen Fachgenossen anregt, auch seinerseits sich über den Gegenstand auszusprechen. Erst durch allgemeinere Beteiligung an der Behandlung der Frage kann diese wirklich gelöst werden.

Der grammatisch und logisch richtige Ausdruck ist in einer großen Zahl von Fällen so umständlich, daß man denselben nicht gebrauchen kann; statt z. B. zu sagen: ein Draht von 3 mm Durchmesser kann einen Strom leiten, dessen Stärke 10 Ampère beträgt, sagt man kürzer: ein Draht von 3 mm Durchmesser kann 10 Ampère leiten. Damit ist bereits die allgemein gebräuchliche Verwechslung einer Größe mit ihrem Maße ausgeführt. Nun wird man gewiß diese kürzere Ausdrucksweise nicht für schlecht oder falsch halten; fährt man aber mit Beispielen der Anwendung dieser Verkürzung im Ausdruck fort, so erhält man sehr bald den Satz: „Mit diesem Instrument kann man die stärksten Ampères und die höchsten Volts messen“*), und dieser Satz ist offenbar weder geschmackvoll noch logisch richtig.

Ein anderer Schritt in derselben Richtung ist die Bildung der Worte Ampèremeter und Voltmeter. Darf man überhaupt ein Instrument ein Ampèremeter oder Voltmeter nennen? Ich glaube, nein. Denn was gemessen werden soll, ist nicht die definitionsgemäße Größe der Einheit der Stromstärke oder der Potentialdifferenz des Ampère bzw. Volt, sondern es

ist eine Stromstärke bzw. Potentialdifferenz. Der Gebrauch, die Bezeichnung der Maßeinheit statt der gemessenen oder zu messenden Größe zu setzen, ist sicher nur da berechtigt, wo praktische Gründe für die Verwechslung sprechen; also besonders, wo der Ausdruck vereinfacht wird, wie in dem zu Anfang aufgeführten Beispiel. In allen den Fällen aber, in welchen eine Vereinfachung nicht möglich ist, widerspricht es dem guten Geschmack, das deutsche Wort durch ein Fremdwort zu ersetzen, und widerstreitet es der Klarheit des Ausdruckes, die physikalische Größe durch die gewählte Maßeinheit zu bezeichnen.

Neben den genannten Worten: Ampèremeter und Voltmeter sind die Bezeichnungen Strommesser bzw. Spannungsmesser oder Stromzeiger und Spannungszeiger in Gebrauch. Streng richtig sind diese Bezeichnungen vielleicht auch nicht; aber das Wort Stromstärkemesser fordert von selbst zur Abkürzung auf und statt Potentialdifferenz sagt man ganz allgemein Spannung. Diese Worte Strommesser und Spannungsmesser sind so einfach wie nur immer möglich; sie haben den großen Vorzug, daß sie deutsch sind und deshalb weit allgemeiner verstanden werden, als die außerdem logisch unrichtigen Bezeichnungen Ampèremeter und Voltmeter.

Es herrscht nun leider noch immer ein gewisses Bestreben, nach Fremdwörtern zu haschen; wer für einen möglichst einfachen Begriff einen möglichst verwickelten fremdländischen Ausdruck findet, glaubt der Allgemeinheit einen besonderen Dienst geleistet zu haben, während doch im Gegenteil ein glücklich gewählter einfacher deutscher Ausdruck das Verständnis erleichtert. Die große Menge der Techniker besteht nicht aus allseitig gebildeten Menschen; wenn man für den höher gebildeten Teil das Vorrecht schafft, daß dieser allein die technischen Ausdrücke richtig zu handhaben weiß, so drückt man die weniger gebildeten Hilfskräfte zum Nachteil Aller in ihrem Werte herunter. In diesem Punkte liegt die große Bedeutung der Frage, welche im Vorigen berührt wurde.

Es wäre nun allerdings auch verkehrt, für jedes Fremdwort ein deutsches Wort zum Ersatz zu suchen; oft wäre dies kaum möglich,

*) Centralbl. El. 1886, S. 293: „daß durch entsprechende Nebenschlüsse selbst die stärksten Ampères gemessen werden können.“

sehr häufig wäre die entsprechende deutsche Bezeichnung so umständlich und schwerfällig, daß man den Tausch gewiß nicht gutheißen könnte. In vielen Fällen bildet auch das Fremdwort eine unzweifelhafte Bereicherung unserer Sprache. Nur die entbehrlichen Fremdwörter sollen soweit als irgend möglich ausgemerzt werden. Zu diesen gehören aber ohne Zweifel die Worte Ampèremeter und Voltmeter und noch manche andere.

Man möchte nun hier einwenden, daß andere Völker die Worte Ampèremeter und Voltmeter allgemein gebrauchen und daß man das allgemeine internationale Verständnis erschwert, wenn wir Deutsche eine nationale Bezeichnung wählen. Nun, zunächst sprechen und schreiben wir für uns selbst, und es ist die Hauptsache, daß wir uns untereinander gut verstehen und zwar nicht nur die wissenschaftlich Gebildeten, sondern auch die Leute, deren Bildungsgang ein einfacherer gewesen ist. Das internationale Verständnis ist das weniger Wichtige; es wird lediglich durch die höher Gebildeten vermittelt, und wenn diese nun noch einige Worte mehr im Gedächtnis behalten müssen, so liegt darin keine Schwierigkeit, vielmehr wäre es ein Vorteil, wenn bei dieser Vermittelung die Wiedergabe der fremdländischen Arbeiten möglichst vollständig in deutscher Sprache erfolgte, also unter Vermeidung der als entbehrlich anzusehenden Fremdwörter. Daß aber die Amerikaner, Engländer, Franzosen u. s. w. unsere Schriften verstehen, dafür haben sie selbst zu sorgen, nicht wir. Bleiben denn nicht die Engländer und Amerikaner bei ihrem Maß- und Gewichtssystem, während andere Nationen das metrische System eingeführt haben? und doch ist die Umrechnung von Fuß und Pfund in Meter und Gramm eine ganz erhebliche Erschwerung des Verständnisses englischer und amerikanischer Aufsätze.

Was nun hier für die Worte Ampèremeter und Voltmeter gesagt wurde, das gilt in demselben Maße für eine große Anzahl anderer technischer Bezeichnungen, welche man nur zu häufig den in fremder Sprache geschriebenen technischen Aufsätzen ohne Übersetzung entlehnt.

Eine Unklarheit wesentlich anderer Natur, als die im Vorigen geschilderte, besteht über einige Bezeichnungen, welche hauptsächlich in Bezug auf Dynamomaschinen gebraucht werden. Bezeichnet E die elektromotorische Kraft einer Dynamomaschine, e die Klemmenspannung, J die Stromstärke im Anker, i die im äußeren

Stromkreis, A die der Maschine zugeführte mechanische Energie, so pflegt man für die Größen $E \cdot J$, $e \cdot i$, $\frac{ei}{EJ}$ und $\frac{ei}{A}$ bestimmte

Bezeichnungen zu wählen. Dieselben können nun an und für sich willkürlich festgesetzt werden und in dieser Beziehung hat Jeder das Recht, die einzelnen Größen zu nennen, wie es ihm beliebt. Allein es ist dabei doch auch zu bedenken, daß diese Größen in das absolute Maßsystem, welches auch das zusammenhängende Maßsystem genannt wird, gehören, und daß man auf die schon vorhandene Bezeichnung anderer gleichartiger Größen Rücksicht zu nehmen hat. Statt nun hier, wie es streng richtig wäre, von den Dimensionen der genannten Größen zu sprechen, will ich lieber einen einfacheren Weg wählen, der wahrscheinlich etwas übersichtlicher sein wird.

Wir bezeichnen als Arbeit das Produkt einer Kraft in den Weg, den der Angriffspunkt dieser Kraft zurücklegt, und wir messen die Arbeit nach Kilogramm-meter. Wenn das Gewicht 1 kg gegen die Richtung der Erdschwere, also senkrecht, um 1 m gehoben wird, so ist damit die Arbeit von 1 kgm geleistet worden, einerlei ob dies in einer Sekunde oder in einer Stunde geschehen ist. Kommt die Zeit in Betracht, innerhalb deren eine Arbeit verrichtet wird, so spricht man von einem Effekt*); die Leistung einer Arbeit von 75 kgm in einer Sekunde nennt man eine Pferdekraft.

Die gleichartigen Verhältnisse würden in elektrischer Beziehung sich folgendermaßen ausdrücken lassen: Wenn zwischen zwei Punkten von gegebener Spannung eine bestimmte Elektrizitätsmenge überfließt, so wird damit eine elektrische Arbeit geleistet, ganz abgesehen von der Zeit, in der dies geschieht; beträgt die Spannung 100 Volt und die Elektrizitätsmenge 20000 Coulomb, so wurde die Arbeit 2 Million Voltcoulomb geleistet. Wenn dies in kurzer Zeit geschah, so mußte dabei natürlich die Stromstärke weit größer sein, als wenn eine lange Zeit dazu gebraucht wurde. Sollte die Arbeit von 2 Million Coulomb in 200 Sekunden geleistet werden, so mußte bei der Spannung von 100 Volt die Stromstärke 100 Ampère betragen; hatte man nur 10 Ampère zur Verfügung, so waren 2000 Sekunden er-

*) Vgl. Redtenbacher, Prinzipien der Mechanik und des Maschinenbaues. Mannheim 1852. Seite 55 u. a. a. O. — v. Waltenhofen, Die internationalen absoluten Maße. Braunschweig 1885. Seite 28, 42, 43. (Effekt oder Arbeitsintensität.)

forderlich. Die im ersteren Falle wirksamen 10000 Voltampère konnten also in dem zehnten Teil der Zeit dieselbe Arbeit verrichten, wie die 1000 Voltampère des letzteren Falles. Dies ist genau dasselbe Verhältnis, wie zwischen Effekt und Arbeit in der Mechanik; auch ist ja allgemein geläufig, daß man 1 Pferdekraft gleich 736 Voltampère setzt, und damit ist die Gleichartigkeit dieser beiden Größen ausgesprochen; durch das obige Beispiel wollte ich lediglich diese Gleichartigkeit auffälliger machen und zugleich den Unterschied zwischen elektrischer Arbeit und elektrischem Effekt hervorheben.

Es ist also klar, daß man das Produkt $E \cdot J$ nicht eine Arbeit nennen kann, vielmehr ist es ein Effekt. Ebenso ist ei ein Effekt, nicht eine Arbeit. Herr Dr. Frölich hat in seinem bekannten Werke über die Dynamomaschine überall den Ausdruck Arbeit gewählt, er spricht z. B. immer von der Polararbeit; es sollte ohne Zweifel statt dessen Effekt, bzw. Poleffekt heißen. Von da ist der Ausdruck in viele andere Abhandlungen und Aufsätze übergegangen. Derselbe ist aber mindestens inkonsequent.

Die Wahl des Ausdruckes steht ja allerdings frei; indes muß die oben aufgestellte Beschränkung gelten, daß man auf schon vorhandene Bezeichnungen die erforderliche Rücksicht nimmt.

Das Wort Effekt wird nun sehr häufig in einer anderen Bedeutung gebraucht; da es aber in der Mechanik bereits die vorhin an-

gegebene bestimmte Bedeutung hat und auch soeben für die entsprechende elektrische Größe in Anspruch genommen worden ist, so kann es nicht zugleich auch für eine andere Größe gebraucht werden. Das Verhältnis $\frac{ei}{EJ}$ wird oft Nutzeffekt genannt; in der That aber ist es ein Güteverhältnis, nämlich das elektrische Güteverhältnis; es giebt, rein vom elektrischen, nicht auch vom ökonomischen und mechanischen Standpunkte, ein Urteil über die Güte der Maschine. Das Verhältnis $\frac{ei}{A}$ dagegen sollte

als Wirkungsgrad der Maschine bezeichnet werden, da es anzeigt, wie gut die Wirkung der Maschine bei der Umformung einer Energiemenge ist. Diese beiden letzten Unterscheidungen sind allerdings etwas willkürlich; sie sollen wesentlich ein Vorschlag sein. Man spart dabei an umständlicheren Bezeichnungen wie elektrischer bzw. mechanischer Wirkungsgrad, indem man die obige Erläuterung der beiden Worte dem Gedächtnisse einprägt und das Wort Güteverhältnis immer dann gebraucht, wenn bei gleichbleibender Energieform der nützliche Teil der ganzen erzeugten Energie ausgedrückt werden soll, während das Wort Wirkungsgrad immer voraussetzt, daß eine Energieumformung stattgefunden hat.

Was nun das Wort Effekt anbelangt, so gehört dasselbe nach meiner Meinung zu den entbehrlichen Fremdwörtern; man sollte statt dessen immer nur „Leistung“ sagen.

Neuere Ansichten über Elektrizität.

Von Ingenieur Th. Schwartz, Berlin.

(Fortsetzung.)

Andere Gesichtspunkte noch bietet der Vorgang der Elektrizitätsleitung durch Flüssigkeiten, worunter hier insbesondere bestimmte chemische Verbindungen, wie Lösungen von Säuren, Alkalien und Salzen nebst Wasser zu verstehen sind. Einige Flüssigkeiten, wie Alkohol, Terpentinöl, Schwefelkohlenstoff und möglicherweise chemisch reines Wasser sind fast oder ganz als Nichtleiter der Elektrizität zu betrachten. Dergleichen Flüssigkeiten, sowie Luft und Gase haben als mehr oder minder vollkommene Dielektrika zu gelten. Andere Flüssigkeiten, wie Quecksilber und geschmolzene Metalle im allgemeinen leiten die Elektrizität ganz so gut wie die Metalle im festen Zustande; diese letzteren Flüssigkeiten sind deshalb den

Leitern beizuzählen. Was aber die meisten chemischen Verbindungen anbelangt, so leiten dieselben im geschmolzenen oder aufgelösten Zustande die Elektrizität meistens in der ihnen als feste Körper eigentümlichen Weise; dieselben werden als Elektrolyte bezeichnet.

Vom jetzigen Standpunkte unserer Kenntnis aus sind die folgenden Behauptungen mit beträchtlichem Vertrauen auf ihre Richtigkeit aufzustellen.

1. Elektrolytische Leitung ist stets von chemischer Zersetzung begleitet und tritt thatsächlich nur mittels derselben ein.
2. Die Elektrizität strömt nicht durch die Atome der Materie, sondern sie strömt mit den Atomen, welche sich vorwärts

- bewegen und ihre elektrischen Ladungen in der Art der pendelnden elektroskopischen Markkugeln aufeinander übertragen.
3. Die jedem materiellen Atom zukommende elektrische Ladung ist ein niedriges Vielfaches einer bestimmten Elektrizitätsmenge, welche eine absolute Konstante und ganz unabhängig ist von der Natur der besonderen Substanz, welcher die Atome angehören.
 4. Positive Elektrizität wird durch eine Flüssigkeit in einer Weise übertragen, welche einer Fortbewegung der positiven Atome der chemischen Verbindung in der Richtung, welche als Stromrichtung bezeichnet wird, ähnlich ist; gleichzeitig wird die negative Elektrizität durch eine ähnliche Fortbewegung der negativen Atome in der entgegengesetzten Richtung übertragen.
 5. Wenn irgend ein Atom eine Elektrode erreicht, so kann dasselbe zur Abgabe seiner elektrischen Ladung gezwungen werden und indem dasselbe sich mit anderen Atomen derselben Art vereinigt, entweicht dasselbe alsdann im freien Zustande. In diesem Falle findet eine sichtbare chemische Verbindung statt. Es kann aber auch der Fall eintreten, daß jenes Atom mit der Elektrode oder mit der Lösung sich verbindet, wodurch die wirklich stattfindende Zersetzung versteckt wird.
 6. Andererseits aber kann auch das Atom seine elektrische Ladung mit solcher Zähigkeit festhalten, daß der elektrische Strom gehemmt wird; die durch derartige Atome auf den Strom ausgeübte Gegenkraft wird Polarisation genannt.
 7. Eine derartige Gegenkraft oder Neigung zum Zurückspringen tritt aber keineswegs im Innern einer Flüssigkeitsmasse, sondern nur an den Elektroden auf.

Ohne hier auf die Beweise für diese That- sachen näher einzugehen, was zu weit führen würde, begnügen wir uns mit der folgenden Zusammenfassung:

Läßt man eine elektromotorische Kraft auf ein Metall einwirken, so entsteht ein dauernder elektrischer Strom, welcher mit der Kraftwirkung beginnt und mit ihr aufhört. Wirkt aber die elektromotorische Kraft auf ein Dielektrik ein, so entsteht eine momentane Strömung oder Verschiebung und das Ergebnis ist die Potential- oder Spannungs-Energie der „Ladung“.

Wirkt die elektromotorische Kraft auf ein Elektrolyt ein, so entsteht wiederum ein dauernder Strom und das Ergebnis ist eine chemische Zersetzung.

Bezüglich der Art und Weise, in welcher ein elektrischer Strom durch eine Flüssigkeit fortgepflanzt wird, sind viele wichtige Punkte beachtenswert, doch soll hier nur einer derselben näher betrachtet werden, nämlich derjenige, daß der elektrische Strom durch die in Reihenfolge stattfindende Bewegung der positiv geladenen Atome nach der einen Richtung und durch die gleiche Bewegung der negativ geladenen Atome nach der entgegengesetzten Richtung hervorgebracht wird.

Was man auch unter positiver und negativer Ladung verstehen mag, so ist doch gewiß, daß zum Beispiel in einem Wassermolekül die Wasserstoffatome positiv und die Sauerstoffatome negativ geladen sind und es ist höchst wahrscheinlich, daß diese Atome im Molekül nur infolge ihrer entgegengesetzten Ladungen aneinanderhaften. Ferner ist es gewiß, daß bei Vorhandensein einer auf Flüssigkeit, zum Beispiel Wasser, einwirkenden elektromotorischen, das ist die Elektrizität fortreibenden Kraft alle Wasserstoffatome gleichzeitig in der einen Richtung und alle Sauerstoffatome zugleich in der anderen Richtung sich bewegen und somit als Überträger der Elektrizität wirken, welche auf andere Weise zu einer Bewegung durch die Flüssigkeit unfähig sein möchte.

Jede dieser beiden entgegengesetzt sich bewegenden Atomschaaren setzt die Bewegung fort, bis auf irgend eine Weise der Zusammenhang gestört wird, was entweder durch eine Veränderung in der Flüssigkeit oder durch einen in den Weg sich stellenden Leiter herbeigeführt werden kann. Bei einer Veränderung der Flüssigkeit setzt eine andere Schaar von Atomen die Übertragung der Elektrizität fort, ohne daß dabei etwas Besonderes an der Unterbrechungsstelle sich bemerklich macht; stellt sich aber ein fester Leiter in den Weg, so wird die Atomströmung aufgehalten, denn in einem festen Körper ist eine solche Strömung der Atome nicht möglich; die so hervorgebrachte Hemmung kann die Atomströmung überhaupt zum Stillstand bringen, so daß der elektrische Strom vollständig unterbrochen wird; oder die den geladenen Atomen ihre Strömung mitteilende Kraft kann so stark sein, daß dieselbe die Ladungen der Atome auf die Elektrode überträgt, welche alsdann diese Ladungen durch gewöhnliche Leitung weiterführt oder sie drängt die Atome derartig zu-

sammen, daß dieselben mit einander eine Verbindung eingehen und in der neuen Form entweichen.

In einem besonderen Falle tritt die entgegengesetzte Strömung der Elektrizität im elektrischen Strome sehr deutlich hervor, nämlich in der Wirkungsweise der Influenz-Elektrirmaschine oder sogenannten Holtz'schen Maschine. Wenn diese Maschine bei verbundenen Elektroden in Umdrehung versetzt wird, so wirkt die Glasscheibe als Träger zum Übertragen einer Ladung von einem Sammelkammer zum andern bei jeder halben Umdrehung, jedoch mit dem Unterschiede, daß bei der einen halben Umdrehung positive und bei der anderen halben Umdrehung negative Elektrizität übertragen wird. Die obere Hälfte ist stets mit der einen Art, also etwa mit positiver Elektrizität geladen, während alsdann die untere Hälfte der Scheibe mit negativer Elektrizität geladen ist. Ein ähnlicher Vorgang, welcher das Vorhandensein der beiden ent-

gegengesetzten Arten elektrischer Strömung nachweist, findet bei den dynamoelektrischen Maschinen statt.

In diesen beiden Fällen sind die Geschwindigkeiten der beiden Strömungen notwendigerweise gleich, aber die beiden Ladungen sind ungleich. Bei dem Vorgang der Elektrolyse sind die Ladungen notwendigerweise gleich, aber die Geschwindigkeiten sind ungleich. In einer gegebenen Flüssigkeit hat jedes Atom seine eigentümliche Bewegungsgröße, die unabhängig von der Bewegungsgröße der damit verbundenen Atome ist. Es ist dies ein von Kohlrausch entdecktes Gesetz. Und ferner hat man in Erfahrung gebracht, daß Wasserstoff die geschwindigste Strömung unter allen Atomen hat und daß von der Summe der Geschwindigkeiten zweier entgegengesetzten Atome in einer Verbindung das Leitungsvermögen der Flüssigkeit abhängig ist. Hierin liegt der Grund, daß Säuren im allgemeinen besser leiten als ihre Salze. (Fortsetzung folgt.)

Kritische Untersuchungen über Sekundärelemente.

Von Dr. A. Elsas, Privatdozent an der Universität Marburg.

(Schluss.)

II.

6. Man pflegt die Wirkungsweise der Akkumulatoren nach Faure dadurch zu erklären, daß die auf die Bleiplatte aufgetragene Mennige, respektive ihre Umsetzungsprodukte mit Schwefelsäure, Bleisulfat und Bleisuperoxyd, sowohl während der Ladung als während der Entladung durch die bei der Zersetzung der Schwefelsäurelösung frei werdenden Ionen sekundär verändert werden. Dieser Auffassung zufolge würde der chemische Prozeß in dem Faure-Akkumulator derselbe sein, wie in dem von Planté.

Verschiedene Versuche, auf welche näher einzugehen ich jetzt keine Veranlassung habe, führten mich indessen zu der Ansicht, daß diese Vorstellung nicht zureichend ist, vielmehr angenommen werden muß, es werde durch das Hinzubringen der Mennige sofort eine elektrolysierebare Bleilösung erzeugt, welche sich beim Planté-Akkumulator erst durch die „Formation“ in hinreichendem Maße bildet.

Zur Stütze meiner Auffassung habe ich Akkumulatoren ohne Schwefelsäure konstruiert und einige Exemplare derselben ein Vierteljahr lang in fortwährenden Gebrauch genommen, von Zeit zu Zeit durch Verdunstung verloren gegangenes Wasser ersetzend, sonst aber ohne alle Veränderung der ursprünglichen Zusammensetzung.

Die Bleielektroden dieser Akkumulatoren sind beiderseits offene Cylinder. Der Zwischenraum zwischen denselben wird mit einem Brei aus Mennige, Gyps und Brunnenwasser ausgegossen. Nach dem Erstarren des Breies hat man also gewissermaßen trockene Akkumulatoren. Man kann dieselben ohne weitere Vorbereitung laden, aber auch zuvor die Mennige durch Eintauchen in verdünnte Schwefelsäure in ein Gemisch von Superoxyd und Sulfat umwandeln und die etwa zurück-

bleibende Schwefelsäure mit Wasser ausziehen oder mit Kalilösung neutralisieren, worauf das lösliche Salz ausgespült wird. Begreiflicherweise haben solche trockene Akkumulatoren einen inneren Widerstand, der sehr viel höher ist, als wenn dieselben Platten in verdünnte Schwefelsäure getaucht würden; sorgt man aber dafür, daß sie (mit Brunnenwasser) immer feucht gehalten werden, so verringert sich der innere Widerstand immer mehr, je öfter sie gebraucht werden. Bei einem Element von ca. 15 cm Höhe, 8 cm äußerem und 7 cm innerem Durchmesser, an welches kein Tropfen Säure gekommen war, sank z. B. der Widerstand von anfänglich 10 bis 12 Ohm auf 0,8 bis 1,0 Ohm; dabei behielt die Mennige ihre frischrote Farbe während eines mehrmonatlichen Gebrauches. Bei verschiedenen Elementen zeigt sich natürlich ein großer Unterschied der Widerstände.

Beide trockene Akkumulatoren aber:

I. mit in Schwefelsäure umgewandelter Mennige,

II. mit unveränderter Mennige in Brunnenwasser laden sich zur selben elektromotorischen Kraft, wie ein Planté-Akkumulator. Man überzeugt sich hiervon in einfacher Weise, indem man die beiden Akkumulatoren mit einem bereits formirten Bleiplattenpaar in verdünnte Schwefelsäure hintereinander in einen Stromkreis von 12 bis 15 Volt schaltet und so lange läßt, bis in dem Schwefelsäure-Akkumulator Gasblasen aufsteigen. Öffnet man dann den Ladungsstrom und verbindet die Elemente einzeln mit einem Galvanometer von großem Widerstand, so geben sie nahe gleiche Ausschläge und die Differenzen sind nicht erheblicher, als man sie bei verschiedenen Planté-Akkumulatoren findet. Beispielsweise gaben die drei Elemente an der Siemens'schen Tangenten-Boussole mit Einschaltung von 1000 S.-E. Widerstand 36 bis 36,5 Grad anfänglichen Ausschlag, entsprechend 1,80 bis 1,83 Daniell, also nicht ganz 2 Volt.

Sind die trockenen Akkumulatoren öfter geladen und entladen worden, so zeigen sie bei der Entladung durch einen größeren Widerstand dasselbe Verhalten wie die Sekundärelemente mit Schwefelsäure. Zeichnet man die Entladungskurven auf, so zeigt sich immer fast derselbe Verlauf, wenn die Ladung und der Widerstand des Stromkreises bei den verschiedenen Elementen gleich war. Nur tritt meist der Abfall der elektromotorischen Kraft (wie man es auch bei den Faure-Akkumulatoren beobachtet) früher ein, nimmt dafür aber einen langsameren Verlauf wie bei den meisten Planté-Elementen.*)

Die Nutzeffekte sind zu Anfang des Gebrauchs, wie sich erwarten läßt, sehr gering, oft erhält man nicht einmal 30 Proz. der zum Laden aufgewendeten Stromarbeit wieder; allmählich aber verbessern sich die Elemente ganz bedeutend, und in einigen, freilich seltenen Fällen habe ich Nutzeffekte von 85 Proz. beobachtet.

7. Es ist aus dem Vorhergehenden ersichtlich, daß Mennige-Akkumulatoren der Schwefelsäure nicht bedürfen. Dabei scheint die Thatsache, daß die elektromotorischen Kräfte der Entladung mit Schwefelsäure nicht anders gefunden werden, wie ohne Schwefelsäure, gegen die aus Zahlen Tscheltzow's gezogenen Schlüsse auf den chemischen Prozess zu sprechen.

Öffnet man einen Mennige-Akkumulator ohne Schwefelsäure (Bleistreifen in Pappschächtelchen, die mit dem Brei ausgegossen werden, dienen sehr gut zu Vorlesungsversuchen), so sieht man an der einen Elektrode eine fast adhärende Schicht von Bleisuperoxyd, an der anderen einen grauschwarzen Bleiüberzug, und an beiden Elektroden geht eine dunkle Färbung etwas unter die Oberfläche der Mennige. Offenbar ist Mennige, Pb_3O_4 , in Blei und Superoxyd zerlegt worden bei der Ladung, und es tritt bei der Entladung der rückläufige Prozess ein. Faßt man die Mennige als Bleisalz einer hypothetischen, vierbasischen Bleisäure auf, so würde Pb_2PbO_4 der Elektrolyt sein und an der Kathode Pb_2 , an der Anode $PbO_2 + O_2$ ausgeschieden werden, wobei noch der Sauerstoff ein Pb der Anode zu Superoxyd oxydirt. Hiernach ist erklärlich, warum der Faure-Akkumulator nicht der langwierigen Formirung bedarf, wie der Planté'sche. Bei der Entladung würde an beiden Elektroden wieder Pb_2PbO_4 gebildet werden, wie beim Planté-Element $PbSO_4$. Merkwürdig, wenn auch nicht unerklärlich, würde nur sein, daß den beiden Elementen, mit und ohne Schwefelsäure, gleiche elektromotorische Kräfte, den verschiedenen chemischen Prozessen gleiche Wärmetönungen entsprechen sollen. Leider fehlen die thermochemischen Daten über die Umwandlungen der Mennige, weshalb ich mich auf die Konstatirung des Thatsächlichen beschränke.

Es wäre zu erwarten, daß ein Mennige-Akkumulator ohne Schwefelsäure seine Ladung beim Stehen besser hielte, als andere; das ist indessen nicht der Fall. Ich habe bei vielen Elementen Entladungen mit Ruhepausen vorgenommen und stets einen Verlust während der Ruhezeit gefunden; jedoch schwankten die Verhältnisse so sehr, daß ich kein Urtheil darüber gewinnen konnte, welcher Art von Elementen ein Vorzug zukomme.

Ehe wir uns anderen Arten von Sekundärelementen zuwenden, möchte ich noch auf einen sehr instruktiven Vorlesungsversuch hinweisen. Lädt man einen Akkumulator mit Schwefelsäure, dessen innerer Widerstand klein ist, mit einer kleinen Hand-Dynamomaschine, so

hat man nur eine geringe Anstrengung nötig, um das Rad mit einer bestimmten Geschwindigkeit zu drehen, während man dieselbe Umdrehungsgeschwindigkeit nur mit Mühe erreicht, wenn man einen trockenen Akkumulator mit großem Widerstand zu laden versucht.

8. Wenn in den Mennige-Akkumulatoren das Blei und Superoxyd wirklich aus der Mennige stammen, so muß sich zeigen lassen, daß die Blei-Elektroden durch andere ersetzt werden können, welche nicht angegriffen werden. Zu diesem Behufe eignen sich sehr gut Kohlen für Bogenlampen in Mennige-Gyps-Brei. Man konstatiert leicht eine elektromotorische Kraft von 1,8 bis 1,9 Volt, und die Entladung erfolgt selbst bei dünnen Stäben langsam genug.

Dieser Akkumulator, Kohle in Mennige, ist auch interessant als Repräsentant einer Klasse von Sekundärelementen, in welchen eine Bleiverbindung zwischen indifferenten Elektroden zerlegt wird. Man kennt eine ganze Reihe von Bleiverbindungen, welche bei der Elektrolyse an der Anode Bleisuperoxyd bilden, und es hat wenigstens ein theoretisches Interesse, zu untersuchen, inwiefern sich dieselben zu Sekundärelementen verwenden lassen.

Ich möchte besonders auf einige zu Vorlesungsdemonstrationen sehr geeignete Einrichtungen hinweisen.

Ein Akkumulator mit Bleizuckerlösung und Kohlenelektroden wurde hergestellt, indem man gut leitende harte cylindrische Kohlenstäbchen durch entsprechende Öffnungen im Kork eines Pulverglases steckte und dieselben oberhalb mit Klemmschrauben für Leitungsdrähte versah. Das Glas mußte so hoch sein, daß die Elektroden nicht dem Boden desselben nahe kamen; als Füllflüssigkeit diente eine ziemlich konzentrirte wässrige Lösung von Bleiacetat. Der Strom von 5 Meidinger-Elementen schlug in kurzer Zeit auf der Kathode krystallinische Bleiblättchen nieder, während die Anode einen schwarzen, spiegelnden Überzug von Superoxyd erhielt. Wird die Ladung länger fortgesetzt (2 bis 3 Stunden), so bilden sich an der Kathode schöne farnblattähnliche Bleigeilde, die allmählich bis zur Anode fortwachsen, weshalb die Elektroden einander nicht zu nahe stehen dürfen. Daneben fällt schwammiges Blei auf den Boden des Gefäßes.

Dies kleine Sekundärelement nimmt eine verhältnismäßig große Elektrizitätsmenge auf und hält die Ladung sehr gut, so lange die Lösung nicht zu sehr verdünnt ist. Der Entladungsstrom hat eine elektromotorische Kraft von 1,4 bis 1,5 Volt, wenn man die Entladung gleich nach der Ladung vornimmt. Läßt man aber das Element erst eine Zeitlang stehen, so sinkt die elektromotorische Kraft auf 1,1 Volt und darunter, wahrscheinlich, weil sich die Pb-Elektrode mit einer Oxydhaut überzieht. — Als Elektrolyt fungirt das Bleiacetat und bei der Entladung wird wieder an beiden Elektroden essigsäures Blei gebildet. Dabei sieht man in auffälliger Weise, daß der in qualitativer Hinsicht reversible chemische Prozess quantitativ keineswegs reversibel ist. Alles auf den Boden des Gefäßes niedergefallene Blei wird nicht wieder gelöst, das an der Elektrode ausgeschiedene nur teilweise; es wird demnach mindestens so viel Arbeit verloren gegangen sein, als die Auscheidung dieser Bleimengen erforderte. Überdies verringert sich der Nutzeffekt bei fortgesetztem Gebrauch des Elementes, da die Substanz, an welche sich der chemische Prozess knüpft, nämlich der Bleizucker in der Lösung, allmählich aufgebraucht wird. Das Verhalten aller Sekundärelemente mit indifferenten Elektroden und Bleisalzlösungen bildet einen gewissen Gegensatz zu dem der Planté-Akkumulatoren. In jenen wird die Lösung zerstört und muß erneuert werden, in

*) Bei Kurzschluss der Elemente (durch ein Galvanometer von geringem Widerstand) zeigen sich natürlich erhebliche Verschiedenheiten, die sich aus dem verschiedenen inneren Widerstand von selbst erklären und daher ohne besondere Wichtigkeit sind.

diesen werden die Platten korrodirt und bedürfen eines Ersatzes.

Auch an dem eben beschriebenen Element kann man zeigen, daß verschiedenen elektrolytischen Prozessen verschiedene elektromotorische Kräfte entsprechen und umgekehrt. Ein Daniell-Element reicht nicht aus, den Akkumulator in der besprochenen Weise zu laden; gleichwohl polarisirt es ihn, wobei eine elektromotorische Gegenkraft von nahe 0,5 Volt von dem Akkumulator ausgeübt wird, und man erhält von dieser Ladung einen Polarisationsstrom von 0,2 bis 0,3 Volt.

Ähnlich wie die Bleizuckerlösung lassen sich auch andere Bleilösungen zu Ladungssäulen verwenden, so namentlich Bleioxyd-Kali. Da in letzterer Lösung die elektrolytische Substanz infolge sekundärer Prozesse an der Anode sich stets von selbst erneuert*), ließe sich erwarten, daß ein Akkumulator, bestehend aus Bleiplatten in verdünnter Kalilauge, ganz wie ein Plantécher, eine immer bessere Ladungsfähigkeit annähme, weil sich der Elektrolyt allmählich durch den Ladungsprozess erzeugt und erneuert.

Macht man aber den Versuch, so zeigt sich auffällig, daß nicht etwa die verdünnte Kalilösung zersetzt und durch sekundär ausgeschiedenen Wasserstoff und Sauerstoff eine Reduktion respektive Oxydation der Elektroden eingeleitet wird. Die Bleiplatten polarisiren sich nicht wesentlich, selbst wenn man einen starken Strom stundenlang „laden“ läßt. Trotzdem eine lebhaftere Elektrolyse stattfindet und an der Kathode viel Blei abgeschieden wird, auch die Anode sich mit einer braunen Oxydschicht bedeckt, erhält man nur einen kurz dauernden schwachen Entladungsstrom.

Beim Schwefelsäure-Akkumulator wird durch die Ladung zuerst eine Elektrolyse von geringer Wärmetönung eingeleitet; nachdem hierbei eine Veränderung der Anode stattgefunden hat, tritt ein chemischer Prozess von höherem Wärmewert ein, später ein anderer, welcher noch mehr Arbeit des Ladungsstroms verlangt. Beim Kalilauge-Akkumulator tritt keine ähnliche Steigerung ein. Dennoch kann man auch mit Kalilauge einen wirksamen Akkumulator konstruiren. Man hat nur nötig, auf der Bleiplatte, welche als Anode bei der Ladung dienen soll, vorgängig eine dichte Superoxydschicht zu erzeugen, beispielsweise, indem man sie einige Zeit in Schwefelsäure als Anode verwendet und (nach gehöriger

Abspülung mit Wasser) dann erst in der Kalilauge einer frischen Bleiplatte gegenübergestellt.

Ein solcher Akkumulator beginnt seine Entladung, wenn er eine Zeit lang in Gebrauch gewesen ist, mit einer elektromotorischen Kraft, die nicht viel geringer ist, als diejenige des Planté-Elementes; sehr bald aber tritt ein Abfall auf 1,2 Volt und darunter ein, so daß der eigentliche Entladungsstrom dem eines Daniell-Elementes nahe gleich ist. Die Ursache dieser Erscheinung ist wahrscheinlich in einer Oxydschicht zu suchen, die sich auf die Superoxydschicht lagert. Läßt man das Element geladen stehen, so verliert es bald seine elektromotorische Kraft. Damit ist indessen nicht gesagt, daß es viel von seiner Ladung verliert; ein kurzdauernder Ladungsstrom macht die wirksamen Elektrodflächen wieder frei und man erhält wieder eine kräftige Entladung. — In Bezug auf den Nutzeffekt habe ich noch keine genauere Beobachtungen anstellen können.

Ich bitte um die Erlaubnis, einige Worte über die Gesichtspunkte zu sagen, welche mich zu einem Studium der Sekundärelemente leiteten. Es schien mir, daß die theoretischen Untersuchungen des Herrn von Helmholtz*) und die Experimentalarbeiten von Herrn Ferd. Braun**) einerseits, Herrn Berthelot***) andererseits in einfacher Weise durch eine Prüfung der Ladungssäulen Bewährung und Ergänzung finden könnten. Man darf erwarten, daß Ladung und Entladung meist qualitativ reversible Prozesse sein werden, d. h. daß die für die Strombildung bei der Entladung maßgebenden chemischen Prozesse die umgekehrten Reaktionen sind, wie bei der Ladung die elektrolytischen Prozesse. Wenn die diesbezüglichen Fragen eine genügende Beantwortung gefunden haben, würde meines Erachtens die Frage nach der Möglichkeit einer quantitativen Reversion feste Zielpunkte erhalten und es wäre in Betreff der Ursachen von Arbeitsverlusten zu erwarten, daß eine eingehende Untersuchung der Sekundärelemente mit besonderer Berücksichtigung der Thermochemie derselben wichtige Aufschlüsse gäbe. Ich bedauere, derzeit nicht mehr als einige Vorstudien ausführen zu können.

*) H. v. Helmholtz, Die Thermodynamik chemischer Vorgänge. Berl. Ber. Februar 1882.

**) Ferd. Braun, Über die Elektrizitätsentwicklung chemischer Prozesse. Wiedemann's Ann. 5, p. 182, 1878 und 16, p. 561, 1882.

***) Berthelot, a. a. O.

*) Becquerel hat schon 1843 die Elektrolyse von Bleioxyd-Kali sorgfältig studirt. Vgl. G. Wiedemann, Die Lehre von der Elektrizität. II, p. 573.

Prioritätsfragen.

Von Dr. Edm. Hoppe.

Der heutige Stand der Elektrotechnik charakterisirt sich durch ein fortwährendes Drängen und Eilen: Neues zu finden, Patente zu erwerben, Fabriken und Vertretungen von solchen zu errichten; und was vor einigen Wochen neu war, ist jetzt schon von andern überboten. Wer fragt da nach Prioritätsfragen, vor allem, wenn sie 80 Jahre zurückliegen? Vorwärts ist die Lösung des Tages! Und doch, ich glaube, auch ein Rückblick ist nicht überflüssig. Das rastlose Weiterstreben ist sicherlich sehr lobenswert und der Wettstreit soll durch uns gewifs nicht gedämpft und bemängelt werden. Aber ein gesunder Fortschritt ist nur auf gesunder Basis möglich, und wenn der eine bestrebt ist, Stein auf Stein zu legen, um den Bau höher zu brin-

gen, so wird ihm die Arbeit des andern nicht gleichgiltig sein, der das Fundament des Baues untersucht und den Wert und die Bedeutung der dort liegenden bekannten, aber doch vergessenen Wahrheiten feststellen bemüht ist. So glaube ich, werden dem Techniker auch folgende Notizen nicht uninteressant sein.

I. Die chemischen Wirkungen des Stromes.

In den ausführlicheren Lehrbüchern des Galvanismus findet man durchgehends die Angabe, die Zersetzung des Wassers durch den galvanischen Strom sei zuerst von Nicholson und Carlisle*) entdeckt, und als

*) Journal of Natural. Philos. IV. 1800. p. 179.

Vorläufer dieser Entdeckung werden die Beobachtung Sulzers*), daß zwei in Berührung befindliche Metallstücke auf der Zunge einen säuerlichen Geschmack erzeugen, und die Fabbroni**), daß Zink in Wasser leichter oxydirt, wenn noch ein Kupferstück hineingesteckt wird, und daß Legirungen leichter zerfressen werden, wie die einzelnen Metalle, vorgeführt. Ersterer hat jedoch gar keine Erklärung des Vorganges gehabt und für Fabbroni war der ganze Vorgang nur chemischer Natur; als von anderer Seite darauf hingewiesen war, daß Elektrizität dabei erzeugt werde, erklärte Fabbroni die Elektrizität als ein sekundäres Produkt dieses Vorganges. Beide sind also nicht eigentlich Vorläufer der Entdeckung der chemischen Wirkung des Stromes. Dies kann man eher sagen von Dr. Ash zu Oxford, welcher in einem Briefe an Alexander von Humboldt vom 10. April 1796 schreibt***): „Es ist wahrscheinlich, daß sich in den Metallen, welche die größte galvanische Wirksamkeit zeigen, eine bemerkbare chemische Mischungsänderung ereignet. Legen Sie zwei homogene Zinkplatten mit Wasser befeuchtet aufeinander, sodafs sie sich in so vielen Punkten als möglich berühren, so werden Sie, wenn die Stoffe recht gleichartig sind, wenig Wirkung bemerken. Legen Sie aber auf die nämliche Art Zink und Silber zusammen, so werden Sie bald sehen, daß sie einen starken Effekt aufeinander hervorbringen. Das Zink scheint sich zu oxydiren und die ganze Oberfläche der angefeuchteten Silberplatte ist mit einem feinen weissen Staube bedeckt. Blei und Quecksilber, sowie auch Eisen und Kupfer wirken ebenso stark aneinander.“ Hier tritt doch der galvanische Charakter der Metalle mit den chemischen Wirkungen in einen Connex.

Noch weiter kam von Humboldt selbst bei der Wiederholung dieser Versuche, ihm gelang es nachzuweisen, daß beim Silber die aufsteigenden Bläschen Wasserstoff enthielten, und daß der Sauerstoff des Wassers das Zink oxydirt. Er ist es daher auch, der zuerst den Titel „Wasserzersetzung durch den Galvanismus“ einführt†). Während v. Humboldt's Buch im Auslande wenig Beachtung fand, haben die deutschen Gelehrten allseitig die darin niedergelegten Ansichten und Experimente gewürdigt. Nebenbei wollen wir bemerken, daß für eine Geschichte der Physiologie dies Werk bis zu Matteuci's physiologischen Untersuchungen das wichtigste des ganzen Zeitabschnittes sein möchte.

Besonders wurde durch v. Humboldt der junge Ritter in Jena angeregt. Dem ist die Weiterführung dieser Untersuchungen in erster Reihe zu danken. Ritter††) findet zunächst bestätigt, daß, wenn zwei unverbunden in eine Flüssigkeit (Wasser) getauchte Metalle einige Zeit darin stehen bleiben, freilich das eine oxydirt wird, das andere dagegen keine Wirkung erfährt, daß dagegen eine völlige Zersetzung eintritt, wenn die beiden Metalle einander berühren, und daß diese Zersetzung durch den galvanischen Strom erzeugt werde. Ritter gebrauchte Zink und Silber oder Zink und Kupfer, und nennt die erste Anordnung eine offene, die zweite eine geschlossene Platte. Nicht nur theoretisch hielt er diese Zersetzung des Wassers für ein Resultat des Stromes, er bewies auch, daß

wirklich die Elektrizität diese Wirkung habe und zwar keine andere, als die der Reibungs-Maschine.

Zu dem Zweck legt er zwei Metallstücke, z. B. Zink und Kupfer, an einem Ende zusammen auf isolirende Glasscheiben, die freien Enden der Metalle berühren je einen präparirten Froschschenkel. Diese beiden berühren sich nicht, darin beobachtet er zunächst nichts Auffälliges. Sobald er jedoch an das freie Ende des Zink eine schwach positiv geladene Leydener Flasche legt, zuckt der hier berührende Schenkel lebhaft zusammen, während eine negativ geladene Flasche das nicht bewerkstelligt. Diese dagegen läßt den am Kupfer liegenden Schenkel in Zuckungen geraten, wenn sie an das Kupferende gelegt wird, während hier die positive Flasche unwirksam ist. Daraus schließt Ritter, daß das freie Zinkende positive Elektrizität hatte, freilich allein nicht ausreichte, den Schenkel zuckend zu machen, aber durch die Flasche verstärkt, dies leistete, während sie die Wirkung der negativen Flasche aufhob. Freilich sind diese Zersetzungen von Ritter ja nur innerhalb des Elementes beobachtet und nachgewiesen, doch ist das eher ein Lob als ein Tadel, denn die Chemie der Elemente ist erst sehr viel später von Nicholson*) wieder als identisch mit der Zersetzung in der Zersetzungsröhre erkannt.

Das Jahr 1800 benutzte Ritter zur Fortsetzung dieser Versuche. Die Resultate, welche er fand und zwar ehe die Volta'sche Säule und die Erfahrungen damit durch Nicholson und Carlisle bekannt gemacht waren, sind kurz folgende: Ritter**) stellte mehrere solcher Ketten, wie oben beschrieben, zusammen und fand, daß ihre Wirksamkeit in bezug auf die Zersetzung eine erheblich stärkere sei. Mit einer solchen „Säule“ gelang es Ritter den Sauerstoff und Wasserstoff einzeln aufzufangen, ja, als er beide Gassorten in ein gemeinsames Gefäß leitete und nun durch dies Gemisch den Funken einer Elektrisirmaschine schlagen ließ, entstand bei der Explosion das Wasser wieder, welches er vorher zersetzt hatte. Ritter ging weiter, statt Wasser zersetzte er alle möglichen Flüssigkeiten, und kommt zu dem Resultat, daß es keine Flüssigkeit gebe, die nicht unter gehörigen Umständen ihr Gas gebe. Er schlug Kupfer nieder aus Kupferauflösungen, Silber aus Silberlösungen und hat die ganze Erfahrung der Metallfällung bereits gemacht, ehe Cruickshank seine Experimente begann. Er sagt über das Resultat dieser Metallfällung sogar, daß diese galvanische Methode diejenige sei, wodurch man die Metalle am reinsten erhalte. Er hat auch die bei langsamer Ausscheidung sich bildenden Metallbäume gefunden, kurz auf diesem ganzen Gebiet ist er den Engländern um reichlich ein Jahr voraus.

Eine ebenso beachtenswerte Thatsache ist, daß Ritter***) es war, der zuerst den Nachweis lieferte, daß es wirksame Ketten gebe mit einem Metall und zwei Flüssigkeiten. Er konstruirte z. B. Ketten aus Kali-, Natron- oder Ammoniaklösung, einem Metall und Wasser; — Schwefelkalilösung, Silber und Wasser; Opiumlösung, Kohle und Wasser etc. Es ist hier auch das erste mal, daß Kohle als elektromotorischer Bestandteil einer Kette auftritt. Damit hatte Ritter eigentlich Volta's Unterscheidung zwischen Leitern erster und zweiter Klasse beseitigt, ehe sie von Volta selbst gemacht war.

*) Histoire de l'Academie de Berlin 1754. p. 356. Note.

**) Journal de Physik VI. p. 348. 1799. Die Beobachtung ist 1792 gemacht.

***) A. von Humboldt. Über die gereizte Muskel- und Nervenfasern. I. p. 472. 1797.

†) l. c. p. 474.

††) Gilb. Annal. II. p. 80. 1799.

*) Journal of Natur. Philos. IV. p. 179.

**) Ritter: Beiträge zur nähären Kenntniss des Galvanismus. Bd. I. Jena, 1800. p. 111—284.

***) Gilbert. Annal. VII. p. 431. 1801.

II. Wirkungsweise der Säule.

Fast noch hervorragender sind Ritter's Leistungen auf dem theoretischen Gebiete. Schon 2 Jahre vor der Entdeckung der Volta'schen Säule giebt Ritter*) eine Theorie derselben, die den heutigen Anschauungen durchaus nicht fern steht. Er lehrt: „Bei der Berührung zweier Körper findet an der Berührungsstelle eine nach einer Richtung bestimmte Aktion statt, die in der Natur der sich berührenden Körper begründet ist. Diese Aktion ist eine elektrische, aber in dem chemischen Charakter der Berührungskörper bedingt. Sich entgegengesetzte Bestimmungsgründe für Aktionen von gleicher Größe heben einander auf; wenn sie ungleich sind, hebt der schwächere von dem stärkeren soviel auf, als er, der schwächere, beträgt; überhaupt aber gleicht die Größe der wirklichen Thätigkeit einer galvanischen Kette der Differenz zwischen Größensumme der nach einer Richtung bestimmten Aktionen und der nach der entgegengesetzten Richtung bestimmten und ihre Richtung ist die der größeren von den beiden Summen. Ist jene Differenz = 0, d. h. sind beide Summen gleich, so ist auch die Thätigkeit der Kette = 0; ist jene größer als 0, so drückt das „Um wie viel“ die Größe dieser Thätigkeit aus. Z. B. ist in der Kette: Frosch-Silber-Zink-Frosch-Zink-Silber-Frosch die Thätigkeit = 0, bleibt das letzte Metallpaar fort, so ist sie gleich Silber-Zink = 1. Für Frosch kann auch jeder andere flüssige Leiter gesetzt werden, z. B. Wasser.“ Wie frei Ritter mit solchen Aktionen rechnet, mag folgendes Beispiel zeigen. Die Kette sei: „Wasser-Eisen-Kupfer-Wasser-Zinn-Silber-Wasser-Magnesiumoxyd-Zink-Wasser-Kohle-Wasser, dann ist die Kraft gleich (Zink-Magnesiumoxyd-Aktion + Gold-Kohleaktion) — (Eisen-Kupferaktion + Zinn-Silber-Aktion) = Zink-Zinn-Aktion + Silber-Magnesiumoxyd-Aktion + Gold-Kohle-Aktion — Eisen-Kupfer-Aktion. Aus diesem Versuche folgt, daß alle und jede Verbindung von festen Körpern, welche sie auch sein mögen, sobald sie nur zueinander in dem räumlichen Verhältnisse stehen, daß ich sagen könnte, die Richtung aller dadurch begründeter Aktionen sei überall dieselbe, in ihrer Komposition eine Batterie bilden werden, deren Wirkung der Summe aller einzelnen zusammengenommen gleichkommt.“ — Mit solchen Vorstellungen ausgerüstet war Ritter der richtige Mann, der die ursprüngliche Bauart der Volta'schen Säule, wonach sie an ihren Enden zwei Metallplatten hatte, verbesserte, indem er zeigte**), daß die zweite Endplatte ganz überflüssig sei. Man baute, auf Grund der Volta'schen Anweisung, damals Zink-Silber-Tuchscheibe-Zink-Silber etc. und endete: Tuchscheibe-Zink-Silber; dann unterschied man Zinkpol und Silberpol, oder auch Oxygenpol und Hydrogenpol (nach Nicholson). Daher lautete der Titel der Streitfrage über die Bauart der Säule damals: ob der Zinkpol der wahre Oxygenpol sei oder nicht; eine für uns schwer verständliche Ausdrucksweise. Ritter war dementsprechend der erste, welcher die Säule mit einem Metall am Ende baute, also: Silber-Tuch-Zink etc., und durch seine Deduktion die meisten deutschen Forscher auf seine Seite brachte, so Gilbert, Böckmann, Simon, Erman etc.

Wir können auch darin Ritter nur beipflichten, wenn er sich selbst anklagt***), daß er seine Untersuchungen nicht gleich energisch fortgesetzt, sondern

mit der Veröffentlichung seiner Ideen gezögert habe, da er die Volta'sche Säule und alles, was damit zusammenhänge, schon vor Volta gehabt habe. Ebenso berechtigt ist Gilbert's Urteil*), daß die Engländer scheinbar die Versuche Humboldt's und Ritter's gar nicht gekannt hätten, da sie von ihren chemischen Entdeckungen so viel Aufhebens machten.

Die Verdienste Ritter's um die Säule sind damit noch nicht erschöpft. Er hat das Spannungsgesetz nicht nur, wie aus obigen Citaten hervorgeht, geahnt, er hat es auch ausgesprochen**). In der Begründung seiner Bauart der Säule giebt er zwei Beispiele. 1) Die Säule sei: Zink-Wasser-Silber-Zink-Wasser-Silber, diese sei durch zwei Golddrähte mit einer Wasserzersetzungsröhre verbunden, so ist die ganze Reihenfolge beim Wasser anfangend: W·G·Z·W·S·Z·W·S·G·W. Hier berechnet sich die Kraft so: Gleichliegende Bestimmungsgründe zu Oxygen und Hydrogen sind G·Z und S·Z, ihnen entgegengesetzt liegt S·G; G·Z aber besteht aus G·S + S·Z; G·S wird durch S·G grade aufgehoben; folglich blieben genau 2 S·Z als Wirkungsgrund der Batterie übrig. 2) Die Säule sei: Wasser-Gold-Wasser-Silber-Zink-Wasser-Silber-Zink-Wasser-Gold-Wasser. Die Berechnung dazu lautet: Hier sind S·Z und S·Z die beiden gleichliegenden Bestimmungsgründe, entgegenliegende giebt es nicht und das Wasser-Gold-Wasser der einen Seite, wie das der anderen gilt in der Rechnung als Wasser und weiter nichts; folglich bleiben auch hier 2 S·Z als Wirkungsgrund. In jenem Ausspruch G·Z = G·S + S·Z hat Ritter das Spannungsgesetz ausgesprochen, er hätte nur bestimmte Zahlenwerte zusetzen müssen, um Volta's Arbeit vollständig zu haben. Es ist auch nicht etwa eine unbestimmte, vereinzelte, oder zufällige Bemerkung, wir sehen ja, Ritter macht von dieser Erkenntnis durchaus richtigen Gebrauch! Der Brief, worin Ritter dies veröffentlicht, trägt das Datum des 11. Mai 1801 und ist im Oktoberheft desselben Jahres in den Annalen veröffentlicht.

Während Volta's Publikation des Spannungsgesetzes am 7. November vor dem Nationalinstitut zu Paris erfolgte, und die Anzeige, daß er sich nach Paris begeben, um dort den Nachweis der elektrischen Natur des galvanischen Stromes, der Berührungselektrizität zu erbringen, am 29. August 1801 in einem Bericht an Barth in Leipzig erfolgte.

Über die Priorität kann also kein Zweifel sein, aber Volta's Verdienste werden nicht dadurch geschmälert. Er hat das Spannungsgesetz nicht nur selbständig neben Ritter gefunden, er hat es auch durch elektroskopische Messungen bewiesen, während Ritter dasselbe aus seiner Anschauung von der Entstehung des Stromes mit chemischen Experimenten ableitete und deswegen Leute, die seine Anschauung nicht teilten, schwerlich auf diesem Wege würden überwunden haben. Aber das müssen wir hinzufügen, in bezug auf die Wirkung der Säule ist Ritter zweifellos auf dem richtigeren Wege, wie Volta, der nur die Kontaktelektrizität hatte und Wollaston, der nur die chemischen Affinitätskräfte anerkannte, die den Strom erzeugen sollten. Ritter begegnet sich in seiner Auffassung fast mit der verbesserten Schönbein'schen Theorie des Stromes, wie sie heute gelehrt wird.

(Schluss folgt.)

*) Beweis, dass ein beständiger Galvanismus den Lebensprozess im Tierreiche begleitet. Weimar. 1798. p. 76.

***) Gilbert Annal. IX. p. 212. 1801.

***) „ „ VII. p. 431. 1801.

*) Gilbert Annal. VI. p. 469. 1800.

***) „ „ IX. p. 219. 1801.

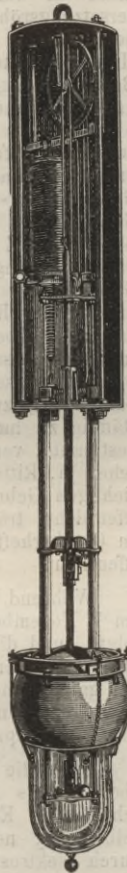
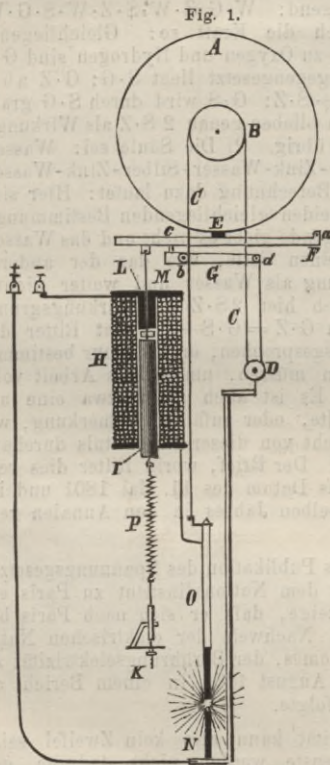
Kleine Mitteilungen.

Die Bogenlampe von M. Bardon.

Zu den wenigen Bogenlampen, aus der großen Zahl der neuerfundnenen, welche wirkliche Verbreitung erlangt haben, gehört die von M. Bardon. Sie ist in Fig. 1 schematisch und in Fig. 2 perspektivisch dargestellt. Zum erstenmal war sie im Industriepalast zu Paris bei Gelegenheit der Bieraussstellung in Thätigkeit.

Sie besteht wesentlich aus einer durchbrochenen Scheibe A, welche um ihre Mitte drehbar ist. Auf ihrer Achse sitzt eine Rolle D, über welche eine Schnur geht,

Fig. 2.



deren eines Ende mit der oberen Kohle verbunden ist und deren anderes Ende, nachdem es um eine zweite, kleinere lose Rolle D gegangen, an dem Endpunkt c eines um b drehbaren Hebels G befestigt ist. Dieser Hebel stößt durch einen kleinen Ansatz bei c an den um a drehbaren Hebel F, welcher bei E eine kleine Bremse für die Scheibe A trägt.

H ist ein Elektromagnet, dessen Rolle aus wenigen Windungen dicken in den Stromkreis der Lampe eingeschalteten Drahtes besteht. Den Kern des Elektromagnetes bildet ein Cylinder I von weichem Eisen, der ungefähr zu $\frac{1}{3}$ in die Rolle taucht und unten in einen soliden Eisenkern I sich verlängert. An letzteren ist ein durch das Innere von L gehendes Stäbchen M befestigt, welches an den Hebel F greift. An dem unteren Ende von I ist ferner eine Feder J angebracht, welche zur

Regulirung dient. Ist die Leitung stromlos, so berührt die obere Kohle, durch ihr Gewicht und das ihres Trägers herabgezogen, die untere.

Wird aber der Strom eingeführt, so geht er durch die Umwindungen des Elektromagnetes, deren eines Ende an dem Träger der oberen Kohle o schleift, geht auf diese, von da auf die untere Kohle n und in die Leitung zurück. Nunmehr geht der Eisencylinder L nach oben, worauf der Stab M den Hebel F um eine Kleinigkeit hebt, so daß die Bremse E in A eingreift. Die Hebung von F hat zur Folge, daß der Punkt d des Hebels G etwas niedergeht; hierdurch kommt denn auch die Schnur C in Bewegung, die untere Kohle sinkt, die obere steigt etwas und der Voltabogen entwickelt sich.

Die Lampe arbeitet mit 6 Ampère und 70 Volt; sie wird in Nebenschluß zum Hauptstrom geschaltet. Kr.

Galvanometer mit konstanter Ablenkung.

Unter den zahlreichen Methoden, Stromstärken zu messen, giebt es eine, welche durch ihre große Einfachheit für praktische Zwecke sehr zu empfehlen ist. Dieselbe besteht im wesentlichen darin, daß nicht der Ausschlag der Magnetnadel infolge des um sie kreisenden Stromes, sondern die Entfernung der Nadel von dem Stromkreise gemessen wird. Man stützt sich hierbei auf das Gesetz von Biot und Savart: „Die elektromagnetische Wirkung eines Stromes steht im umgekehrten Verhältnis zu der Entfernung der Magnetnadel vom Stromkreise.“ Kann diese Entfernung als verschwindend klein angesehen werden im Vergleich zu der Länge des Stromkreises, so darf man den Wortlaut des Gesetzes folgendermaßen fassen:

I. „Die Wirkung eines geradlinigen, unendlich langen Stromleiters auf einen Magnetpol steht senkrecht auf der Ebene, welche man sich durch Stromkreis und Pol gelegt denkt und ist umgekehrt proportional der Entfernung zwischen beiden.“ Es muß bemerkt werden, daß dieses eigentlich eine Folgerung ist aus dem allgemeinen Gesetz: Die Kraftwirkung eines Stromelementes auf den Pol einer Magnetnadel ist umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung zwischen Pol und Element. Steht das Stromelement nicht senkrecht zu der Verbindungsgeraden von Pol und Element, so würde die wirkende Kraft proportional sein dem Sinus des Winkels zwischen Stromrichtung und dieser Geraden.

Andererseits haben Versuche von Colledon, Faraday, Warren de la Rue und sehr genau mit dem Voltmeter gemachte Versuche bewiesen, daß:

II. „Die magnetische Kraftwirkung eines Stromes proportional ist der Intensität des Stromes;“ letzterer gemessen nach der Elektrizitätsmenge, welche in der Zeiteinheit den Draht durchfließt. Vergleicht man die beiden angeführten Gesetze I und II, so folgt daraus, daß die Intensitäten J und J_1 zweier Ströme, welche in den Entfernungen D und D_1 dieselbe Ablenkung auf eine Magnetnadel hervorbringen, diesen Entfernungen direkt proportional sind. Man hat also:

$$\frac{J}{J_1} = \frac{D}{D_1}$$

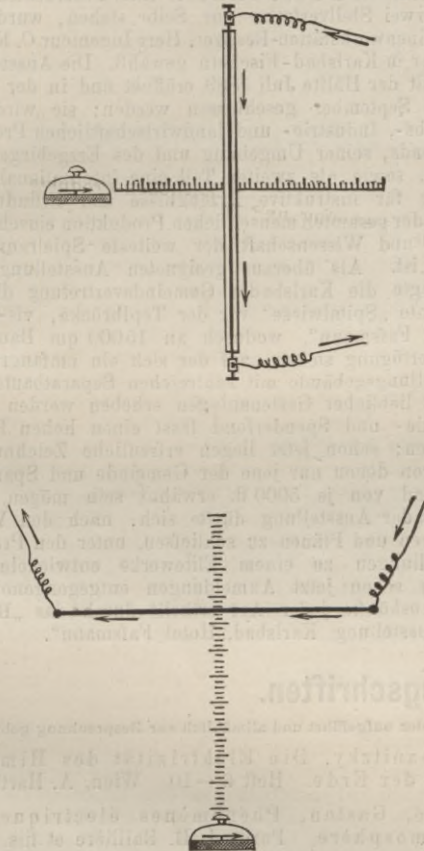
Giebt nun ein Strom von bekannter Intensität J^1 (etwa elektrolytisch gemessen) in der Entfernung D^1 von der Magnetnadel einen gewissen angenommenen Ausschlag, dann ist für eine andere Stromstärke

$$J = J^1 \frac{D}{D^1}$$

Wenn J^1 und D^1 als Einheitsgrößen angenommen werden, so wird man, um die relative Intensität eines Stromes zu berechnen, nur die Entfernung D , in welcher dieser Strom von der Magnetnadel kreist, zu messen haben. Kann diese Entfernung im Vergleich zu der Länge des Stromkreises als verschwindend klein angesehen werden, so wird obiger Ausdruck zu der einfachen Formel:

$$J = C \cdot D,$$

wo C eine Konstante ist, welche, abhängig von dem Magnetismus der Nadel und den Dimensionen des Instruments, leicht zu bestimmen ist, indem man mit



einem bekannten Strom an der Bussole den gewünschten, konstanten Ausschlag hervorbringt und außerdem noch die zugehörige Entfernung zwischen Nadel und Stromkreis misst. Für C ergibt sich dann der Wert:

$$C = \frac{J}{D}.$$

Bei praktischen Messungen kann man auf zweierlei Weise vorgehen: Entweder verschiebt man den Stromkreis gegen die fest aufgestellte Bussole, oder läßt man den Stromkreis in Ruhe und ändert die Stellung der Bussole.

Erste Anordnung: Der Stromkreis befindet sich vertikal in der Ebene der Magnetnadel. (Die im magnetischen Meridian stehende Nadel hängt entweder an einem Coconfaden oder spielt auf einem Stahl- oder Achatstift.) Bleibt die Bussole in fester Lage, so verschiebt man den Stromkreis parallel mit sich selbst so lange über einer oder zwei Skalen (Fig. 1), auf welchen

die Entfernung von der Nadel sehr genau abgelesen werden kann, bis der angenehme konstante Ausschlag vorhanden ist. Umgekehrt kann man das Meß-Instrument verschieben und den Stromkreis fest liegen lassen (Fig. 2). Es muß natürlich genau darauf gesehen werden, daß im ersteren Falle der Stromkreis parallel zu sich selbst, im zweiten Falle die Bussole normal zum Stromkreis verschoben wird, was leicht durch zweckentsprechendes Anbringen von Laufschienen oder Stangen erreicht werden kann. Um möglichst geringe Fehler beim Ablesen zu erhalten, ist es gut, an den Nadelspitzen einen Zeiger (Glasfaden) anzubringen.

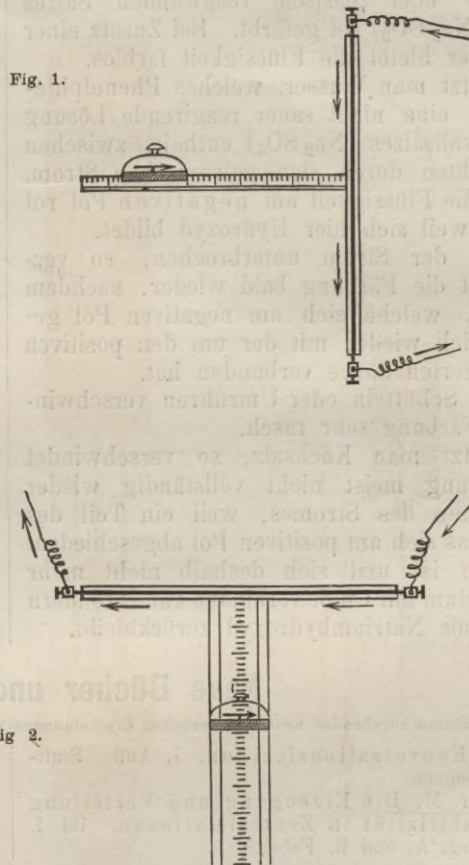


Fig. 2.

Gegen den störenden Einfluß von Luftschwingungen kann man die Nadel leicht durch Überdecken mit einem Glasegehäuse schützen.

Zweite Anordnung: Der Strom fließt senkrecht über der Magnetnadel im magnetischen Meridian. Das Vorgehen ist dasselbe wie oben. Entweder wird der Stromkreis (Fig. 3) oder die Bussole (Fig. 4) verschoben, bis die Nadel den konstanten Ausschlag hat, und dann die entsprechende Entfernung an der vertikal stehenden Skala abgelesen. Um jeder längeren Berechnung aus dem Wege zu gehen, kann man die Skala so einteilen, daß die Teilstriche sofort die Stromstärken in Ampère angeben. Zu all diesen Bestimmungen läßt sich ein einfaches Galvanoskop anwenden, das eine Marke besitzt, die man entweder willkürlich angenommen hat, oder die einen durch bestimmt gemessene Stromstärke einmal hervorgerufenen Ausschlag angiebt;

für letzteren Fall könnte man etwa die Ablenkung markieren, die 0,1 Amp. in dem als Einheit angenommenen Stromkreisabstand hervorbringt. (Lumière électrique.)

E. Löbbecke.

Phenolphthaleïn als Flüssigkeit für einen Polsucher.

Von Prof. G. Krebs.

Wenn man Wasser mit wenigen Tropfen einer einprozentigen weingeistigen Lösung von Phenolphthaleïn versetzt, so wird dasselbe beim Eingießen der Lösung einer Base, sowie eines basischen oder basisch reagierenden Salzes (NaOH , Na_2CO_3) rot gefärbt. Bei Zusatz einer Säure aber bleibt die Flüssigkeit farblos.

Zersetzt man Wasser, welches Phenolphthaleïn und eine nicht sauer reagierende Lösung eines Alkalisalzes (Na_2SO_4) enthält, zwischen Platindrähten durch den galvanischen Strom, so wird die Flüssigkeit am negativen Pol rot gefärbt, weil sich hier Hydroxyd bildet.

Wird der Strom unterbrochen, so verschwindet die Färbung bald wieder, nachdem die Base, welche sich am negativen Pol gebildet, sich wieder mit der um den positiven Pol gelagerten Säure verbunden hat.

Beim Schütteln oder Umrühren verschwindet die Färbung sehr rasch.

Zersetzt man Kochsalz, so verschwindet die Färbung meist nicht vollständig wieder beim Öffnen des Stromes, weil ein Teil des Chlors, das sich am positiven Pol abgeschieden, entwichen ist und sich deshalb nicht mehr alles Natrium mit Chlor verbinden kann, sondern ein Teil als Natriumhydroxyd zurückbleibt.

Herr Apotheker L. W. Jassoy hatte mich beim Vorzeigen des Polsuchers von Berghausen (Rundschau, Heft 12, 1887, S. 150) im physikalischen Verein zu Frankfurt auf das Phenolphthaleïn aufmerksam gemacht.

Karlsbader Ausstellung 1889. Nach monatelangen Bemühungen ist dieses Unternehmen nunmehr zur That gereift. Die Bildung der Ausstellungs-Kommission hat sich vor einigen Tagen vollzogen und besteht das Ehrenpräsidium aus dem k. k. Bezirkshauptmann, Herrn Graf Coudenhove und Herrn Bürgermeister Eduard Knoll. Zum Präsidenten, dem noch zwei Stellvertreter zur Seite stehen, wurde der Maschinenwerkstätten-Besitzer, Herr Ingenieur C. Kohlmeyer in Karlsbad-Fischern gewählt. Die Ausstellung soll mit der Hälfte Juli 1889 eröffnet und in der ersten Hälfte September geschlossen werden; sie wird alle Gewerbs-, Industrie- und landwirtschaftlichen Produkte Karlsbads, seiner Umgebung und des Erzgebirges umfassen, sowie als zweiten Teil eine internationale Abteilung für instruktive Erzeugnisse und Erfindungen, womit der gesamten menschlichen Produktion einschlägig Kunst und Wissenschaft der weiteste Spielraum geboten ist. Als überaus geeigneten Ausstellungsplatz bewilligte die Karlsbader Gemeindevertretung die sogenannte „Spitalwiese“ vor der Teplbrücke, vis-à-vis „Hotel Falsmann“, wodurch an 15000 qm Baufläche zur Verfügung stehen, auf der sich ein umfangreiches Ausstellungsgebäude mit zahlreichen Separatbauten inmitten lieblicher Gartenanlagen erheben werden. Der Garantie- und Spenderfond lässt einen hohen Betrag erwarten; schon jetzt liegen erfreuliche Zeichnungen vor, von denen nur jene der Gemeinde und Sparkasse Karlsbad von je 5000 fl. erwähnt sein mögen. Die Karlsbader Ausstellung dürfte sich, nach den Vorbereitungen und Plänen zu schliessen, unter den Provinz-Ausstellungen zu einem Elitewerke entwickeln und werden schon jetzt Anmeldungen entgegengenommen und Auskünfte jeder Art erteilt durch das „Bureau der Ausstellung, Karlsbad, Hotel Falsmann“.

Neue Bücher und Flugschriften.

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

Pierer's Konversationslexikon, 7. Aufl. Stuttgart, Spemann.

Krieg, Dr. M., Die Erzeugung und Verteilung der Elektrizität in Zentralstationen. Bd. I. Magdeburg, A. und R. Faber.

v. Urbanitzky, Die Elektrizität des Himmels und der Erde. Heft 6—10. Wien, A. Hartleben.

Planté, Gaston, Phénomènes électriques de l'atmosphère. Paris, J. B. Baillièrre et fils.

Patentanmeldungen.

2. Februar. Regulirvorrichtung an Receptoren für elektrische Energie. Gustave Eugène Cabanellas in Nanteuil-le-Handoeil.

— Influenz-Elektrisir-Maschine. Hermann Gläser in Wien.

— Vorrichtung zum selbstthätigen Reversiren von Elektromotoren der dynamoelektrischen Maschinen. Rudolph M. Hunter in Philadelphia.

— Neuerung an Ausschaltvorrichtungen. O. L. Kummer & Co. Dresden A. Waisenhausstrasse 27.

6. Februar. Neuerung an positiven Elektroden in galvanischen Elementen. Aktiengesellschaft für Fabrikation von Bronze-waren und Zinkguss (vorm. J. C. Spinn & Sohn) in Berlin S., Wasserthorstrasse 9.

9. Februar. Differential-Telephon. Jos. Masurkeritz in Berlin N W., neue Wilhelmstr. 16a.

13. Februar. Regulirvorrichtung an elektrischen Bogenlampen. Fabrik für Elektrotechnik und Maschinenbau Bamberg (Krapp) in Bamberg.

— Elektrischer Stromunterbrecher. Mix und Genest in Berlin SW, Neuenburgerstr. 14a.

13. Februar. Neuerungen an thermo-elektrischen Elementen u. dgl. Säulen. R. J. Gülicher und Firma Julius Pintsch in Berlin.

— Neuerung an Sekundärbatterien (elektr. Akkumulatoren). John Scudamore Sellen in London, Hatton Garden.

16. Februar. Neuerung in der Einrichtung dynamoelektrischer Maschinen. Gustav Eugène Cabanellas in Nanteuil-le-Handoeil, Frankreich.

23. Februar. Neuerungen an Phonographen und Phonogrammen. Thomas Alva Edison in Leewellyn Park, Essex, New-Jersey, V. St. A. und George Eduard Gouraud in Beulah Hill, Norwood, England.

27. Februar. Vorrichtung an elektrischen Bogenlichtlampen, um mehrere Kohlenpaare einzeln nach einander zu entzünden. Julien Dulait in Charleroi, Belgien.

— Herstellung einer konstanten elektrischen Batterie oder Differential-Batterie. Fichet & Kodon in Paris.

— Aufbau des erregenden Elektromagnets bei dynamoelektrischen Maschinen. A. F. W. Kreinsen in Harburg, Zillstorf 93.

— Solenoid- und Elektromagnetkerne und Verfahren zu Herstellung derselben. Geo Westinghouse jr. in New-York.