

**ANNALEN**  
**DER**  
**PHYSIK UND CHEMIE.**

---

**BAND XXVII.**

### XIII. *Neue Construction einer magneto-elektrischen Maschine.*

(*Ann. de chim. et de phys. T. L. p. 322.*)

Dieser Apparat, von dem Hr. Hachette zuerst im September 1832 der Pariser Academie Nachricht gab, ist von den Söhnen des Mechanicus Pixii in Paris verfertigt, und hat den Zweck, mittelst eines beweglichen Magneten eine continuirliche Reihe elektrischer Funken zu geben. Er besteht aus zwei Hufeisen von gleicher Oeffnung. Das eine ist von Stahl und magnetisirt, das andere von weichem Eisen. Das stählerne ist mit seinen Armen nach unten gerichtet, und drehbar um die vertical gestellte Axe seiner Figur. Unter ihm steht das von weichem Eisen fest, mit seinen Armen nach oben gekehrt, und zwar so, daß, wenn das stählerne sich mit ihm in einer Verticalebene befindet, zwischen den Enden der Arme beider Hufeisen nur ein sehr geringer Zwischenraum bleibt. Die Querschnitte sind bei dem stählernen: Rechtecke, bei dem von weichem Eisen: Kreise, deren Durchmesser der Breite jener Rechtecke gleichkommen. Um die Arme des weichen Eisens ist ein Kupferdraht mehrmals umgewunden, und dieser wird durch vier Kupferscheibchen festgehalten, von denen zwei die kreisrunden Enden jener Arme berühren. Die Enden des Kupferdrahts führen zu einer Schale mit Quecksilber, und sind in geringer Höhe über der Oberfläche dieses Metalls befestigt.

Wenn nun das magnetische Hufeisen um seine verticale Axe gedreht wird, was, mittelst eines Getriebes und konischen Rades, durch eine horizontale Kurbel geschieht, so kommen seine Arme bei jedem halben Umlauf dicht über die Arme des weichen Eisens zu stehen, und magnetisiren dieselben, einmal in diesem Sinne und das nächst-

folgende Mal im entgegengesetzten Sinne \*). Derselbe momentane Einfluss theilt sich dem um dieß Eisen gewickelten Kupferdraht mit, und macht, daß an den Enden dieses Drahts, auf der Oberfläche des Quecksilbers, eine Reihe elektrischer Funken entsteht, wenn das, durch die Erschütterungen beim Drehen des Magneten, in Schwankungen versetzte Quecksilber die Drahtenden berührt und wieder verläßt. Wenn eins der Enden des um das weiche Eisen gewickelten Kupferdrahts in das Quecksilber taucht, ist der Funke an dem nicht eingetauchten Ende lebhafter. Die successiven Funken sind von entgegengesetzter Elektrizität, wie es in der schönen Abhandlung des Hrn. Faraday erwiesen ist \*\*).

\*) Wegen dieses Umstandes, der besonders bei der Wasserzersetzung in Betracht kommt, wenn man die Gase getrennt haben will, siehe den weiterhin (S. 399) folgenden Aufsatz des Hrn. Ampère. P.

\*\*) In dem *Philosoph. Magazine Third Series, Vol. I p. 161*, theilt Hr. Faraday einen an ihn gerichteten anonymen Brief mit, worin der sich P. M. unterzeichnende Verfasser einen Apparat beschreibt, der, so weit es die Kürze und Undeutlichkeit der Beschreibung zu beurtheilen erlaubt, auf ähnlichen Grundsätzen beruht, als der des Hrn. Pixii. In eine verticale Scheibe, die mittelst einer Handhabe um eine horizontale Axe drehbar ist, sind in deshalb eingeschnittenen Löchern mehre, z. B. sechs, Hufeisenmagnete eingesteckt, so daß der eine ihrer Pole sich am Umfange, und der andere nahe am Mittelpunkte befindet, und beide an der einen Fläche der Scheibe etwas hervorragen. Diese Magnete haben abwechselnd entgegengesetzte Lagen, so daß, wenn der eine seinen Nordpol am Umfange hat, der nächstfolgende daselbst seinen Südpol besitzt. So viele Magnete man hat, so viele Anker, wie es scheint von Hufeisengestalt, sind auch zur Seite der Scheibe, dicht neben derselben, unbeweglich befestigt und mit Draht schraubenförmig umwunden, die abwechselnden in entgegengesetzter Richtung. Diese Drähte sind mit ihren Enden sämmtlich an zwei Stifte befestigt, welche als Polardrähte bei der Wasserzersetzung benutzt werden. Die Anker haben eine solche Stellung, daß, wenn die Scheibe gedreht wird, jeder Magnet mit seinen Polen dicht neben ihnen vorbeigeht; sie

Der Hufeisenmagnet in diesem Apparat wiegt zwei Kilogrammen und trägt funfzehn. Seine verticale Höhe

werden also durch Vertheilung magnetisirt, und zwar, da die Magnete abwechselnd eine umgekehrte Lage haben, von einem Magnet in diesem Sinne, und von dem nächstfolgenden im entgegengesetzten Sinne. Die Drahtspiralen erleiden gleichzeitig denselben abwechselnd umgekehrten Einfluß; da sie aber auch eine um die andere entgegengesetzt gewickelt sind, so ist in allen die Richtung des Stromes dieselbe, und die Stifte, mit denen sie an ihren Enden verbunden sind, geben die Summe der Wirkungen der einzelnen Drahte. Der Ungenannte giebt an, daß, nach Einsteckung jener Drähte in eine mit Wasser gefüllte Röhre, dieses sogleich mit Schnelligkeit zersetzt worden sey, so wie man die Scheibe gedreht habe. Er scheint indefs die Gase nicht getrennt aufzufangen zu haben, wie es bei den Pariser Versuchen der Fall gewesen ist (siehe den folgenden Aufsatz des Hrn. Ampère), und daher hat Hr. Faraday allerdings Recht, wenn er bezweifelt, ob dieß wirklich eine Wasserzersetzung, wie sie die Volta'sche Säule bewirkt, gewesen sey, und nicht vielmehr eine durch isolirte elektrische Funken zu Stande gekommene.

Uebrigens ist die Wasserzersetzung mittelst des Magneten auch Hrn. Boto, Professor der Physik in Turin, geglückt. So viel sich aus der kurzen Notiz, die derselbe in der *Biblioth. universelle*, T. LI p. 21, (auch in dem *Philosoph. Mag.* 3 Ser. Vol. I p. 441) bekannt gemacht hat, ersehen läßt, wird der elektrische Strom durch successives Ansetzen und Abreißen des Ankers eines Hufeisenmagneten erregt, und der dabei angewandte Mechanismus scheint dem ähnlich zu seyn, dessen Hr. Nobili in seiner Abhandlung (*Annal.* Bd. XXIV S. 480) erwähnt, und den derselbe in einem späteren Aufsatz (*Antologia di Firenze*, No. 136) ausführlich beschrieben hat. Diese Vorrichtungen sind indefs etwas complicirt, und möchten auch gegenwärtig wohl überflüssig seyn, da man einerseits, wenn man bloß die Sichtbarmachung eines elektrischen Funkens beabsichtigt, diesen Zweck durch die weit einfacheren Methoden des Hrn. Strehlke und Hrn. Faraday (*Annal.* Bd. XXV S. 186) leicht und vollkommen erreichen kann, und andererseits zur Wasserzersetzung und dergleichen Effecte die Maschine des Hrn. Pixii oder des ungenannten Engländers vorzuziehen ist.

In einem Anhang zu einer neueren Abhandlung (*Antologia di Firenze*, No. 142. Eine Uebersetzung von dieser lehrreichen Arbeit wird im nächsten Hefte der Annalen erscheinen.)

in der Axe beträgt 21 Centimeter. Die Arme sind im Querschnitt Rechtecke von 10 und 35 Millimeter Seite, und ihr gegenseitiger Abstand an den Enden beträgt 2 Centimeter. Die cylindrischen Enden des weichen Eisens haben denselben Abstand von einander, 15 Millimeter im Durchmesser, und etwa 8 Centimeter in Höhe. Der umgewickelte Kupferdraht ist 50 Meter lang und wiegt ein Viertel-Kilogramm.

macht Hr. Nobili darauf aufmerksam, dafs, was gewifs nicht bestritten werden kann, in der Maschine des Hrn. Pixii ein grofser Theil der Kraft verloren gehe, weil der Magnet nicht in unmittelbare Berührung mit seinem Anker kommt, sondern nur, wenn auch in grofser Nähe, neben diesem vorbeigeht. Um mittelst eines Magneten einen continuirlichen elektrischen Strom zu erhalten, hat er einen solchen, wie es bereits Hr. Faraday gethan, um seine Axe rotiren lassen, und die mit diesem Magnet zweckmäfsig verbundenen Drähte in Wasser geleitet. Wiewohl er zwei starke, an einander gelegte Magnetstäbe auf solche Weise um ihre gemeinschaftliche Längenaxe rotiren liefs, so war dennoch der Strom so schwach, dafs kein Wasser zerlegt wurde. Da indels dieser Strom, wiewohl sehr geschwächt, doch wirklich durch das Wasser ging, so schliesst er daraus, dafs die elektromagnetischen Ströme nach Art der Volta'schen Ströme und nicht durch eine Reihe gesonderter elektrischer Funken wirken.

In den *Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto*, und daraus in der *Bibl. univers.* T. 49 p. 377 (auch in dem *Philosoph. Mag.* 3 Ser. T. I p. 45), wird von Hrn. Salvatore Dal Negro in Padua eine sogenannte elektromotorische Batterie beschrieben, deren Einrichtung wesentlich darin besteht, dafs in horizontal liegenden Drahtspiralen gleichzeitig mehre Magnetstäbe, die auf einem kleinen Wagen befestigt sind, hineingeschoben werden. Bei gegenwärtigem Zustand unserer Kenntnisse von dieser Klasse von Erscheinungen, glauben wir sie eben so ohne Nachtheil übergehen zu können, als den Aufsatz des Hrn. Forbes in den *Philosoph. Mag.* 3 Ser. T. I p. 49, der die Hervorbringung elektrischer Funken mittelst eines natürlichen Magneten zum Gegenstand hat.

P.

XV. Ueber einen von Hrn. Hyppolyte Pixii mit einem Apparat von seiner Erfindung angestellten Versuch, die Erzeugung elektrischer Ströme durch Rotation eines Magneten betreffend;

von Hrn. Ampère.

(Annal. de chim. et de phys. T. LI p. 76.)

Durch Hrn. Hachette kennt die Academie die Versuche, welche mit einem von Hrn. Pixii erbauten Apparat angestellt sind, um elektrische Ströme zu erzeugen durch Umdrehung eines Hufeisenmagneten in der Nähe eines Hufeisens von weichem Eisen, um welches ein mit Seide besponnener Leitdraht spiralförmig gewunden ist. Nachdem man mit einem Magnet, der 30 Pfund trug, und einem Draht, der 500 Windungen machte, starke elektrische Funken erhalten hatte, hat man mittelst eines anderen Magneten, der mehr als 100 Kilogrammen trug, und mit einem 1000 Meter langen Draht, der 4000 Windungen machte, bekommen: 1) starke elektrische Funken, 2) ziemlich starke elektrische Schläge, 3) wenn man die Hände in gesäuertes Wasser tauchte, in das die beiden Enden des Galvanometer-Drahts hinabgingen, Erstarrung und unwillkührliche Bewegungen in den Fingern, 4) ein starkes Auseinanderweichen der am Volta'schen Condensator befestigten Goldblättchen, und 5) eine ziemlich rasche Zersetzung des Wassers, das zur Erhöhung seiner Leitungsfähigkeit mit etwas Schwefelsäure versetzt war.

Bei diesen Versuchen kehrte der Strom in dem Leitdraht, bei jedem halben Umlauf des Magneten, seine Richtung um, so dafs, wenn Wasser mit dem Apparat zersetzt wurde, sich anfangs Sauerstoff in der einen, und

Wasserstoff in der anderen Glocke sammelte, bei dem zweiten halben Umlauf aber der Wasserstoff in der ersten, und der Sauerstoff in der letzten Glocke auftrat.

Man hatte demnach in jeder Glocke nur ein Gemenge von beiden Gasen. Um diese getrennt zu bekommen, hatte Hr. Pixii die glückliche Idee, diesem Apparat die Wippe (*bascule*) hinzuzufügen, welche Hr. Ampère erdacht hat, um bei seinen elektro-dynamischen Versuchen die Richtung des Stroms umzukehren.

Die an dem neuen Apparat angebrachte Wippe trägt einen Stift, auf den ein an den Magnet befestigter Halbkreis drückt. Dieser Halbkreis hält während einer halben Umdrehung des Magneten die Wippe nach einer Seite nieder, wogegen während der folgenden halben Umdrehung die frei gewordene Wippe durch eine Feder nach der andern Seite geworfen wird.

Bei dem ersten Versuche mit dieser Vorrichtung tauchte die Wippe abwechselnd in eine und die andere Furche voll Quecksilber, wie die Wippen des Hrn. Ampère; allein, wenn die Bewegung sehr rasch wurde, sprang das Quecksilber aus den Furchen. Hr. Hippolyte Pixii hat diesen Uebelstand dadurch abgeholfen, daß er statt des Quecksilbers Kupferplättchen nimmt, die zur innigeren Berührung mit den abwechselnd auf sie schlagenden Spitzen der Wippe amalgamirt sind. Mittelst dieser sinnreichen Einrichtung geht der elektrische Strom in dem Leitdraht, welcher jenseits der Wippe liegt, immer in demselben Sinne, und dadurch muß sich immer in der einen Glocke Sauerstoff, und immer in der anderen Wasserstoff entwickeln, so daß man also die beiden Gase getrennt erhält.

Es ist zu bemerken, daß die Wasserzersetzung in diesem Falle schneller von Statten geht, als in dem, wo der elektrische Strom seine Richtung abwechselnd umkehrt; wahrscheinlich aus dem Grunde, daß sich dabei die Wassertheilchen im Voraus so lagern, wie sie zu

der Wasserersetzung geordnet seyn müssen, während sie, wenn der Strom sich abwechselnd umkehrt, bei jeder halben Umdrehung umgekehrt ordnen müssen.

Was die anderen Erscheinungen, Funken, Schläge und elektrometrische Wirkung, betrifft, so findet bei ihnen kein Unterschied statt, der Strom mag immer gleiche Richtung behalten oder sie abwechselnd ändern, weil alle diese Erscheinungen aus instantaner Wirkung der in dem Leitdraht erregten Elektrizität entspringen, aus einer Action, die hinreicht das condensirende Elektrometer zu laden, sobald es die Spannung des Stroms erlaubt.

---

### N o t i z e n.

1) *Einen dem chinesischen ganz gleichen Zinnober erhält man*, nach Prof. Wehrle in Schumnitz, wenn man geschlämmten guten Zinnober mit *einem* Procent Schwefelantimon mischt und sublimirt, darauf erst mit Schwefelkalium und dann mit Salzsäure digerirt, endlich mit  $\frac{1}{4}$  Proc. Gallerte, in Wasser gelöst, anrührt und trocknet. Es ist, nach W., ein sehr geringer Gehalt an Schwefelantimon, dem dieser Zinnober seine schöne Carmoisinfarbe verdankt (Baumgartner's Zeitschrift, Bd. II S. 27).

2) Uebereinstimmend mit der von Henry am Baumwollengarn gemachten Erfahrung (Ann. Bd. XXIV S. 370) hat ein Hr. Elice gefunden, daß Hanfseile durch Trocknen bedeutend an Tragkraft verlieren. Von zwei gleich dicken Hanffäden trug der trockene 3,5 Kilogrm., der angefeuchtete aber 4,12. Fäden, die zur Hälfte ihrer Länge durchnäfst waren, rissen immer an dem trocknen Theile (*Bibl. univ. T. L. p. 427*).

---