

Oxydation und Auflösung des elektropositiven Zinks oder des an seiner Stelle benutzten anderen Metalles und kann ohne chemische Wirkung überhaupt kein elektrischer Strom entstehen.

Mit Recht können die Vertreter der chemischen Theorie auf die Thatsache verweisen, dass chemische Prozesse und elektrische Wirkungen engverknüpfte Erscheinungen sind, aber es bleibt dabei doch immer noch fraglich: Wo liegt die Ursache und wo die Wirkung?

Bekanntlich kann ein Metall von stärkerer chemischer Anziehungskraft ein anderes chemisch schwächeres Metall aus einer Verbindung austreiben. Als das in chemischer Beziehung stärkste Metall ist das Kalium bekannt, denn dasselbe scheidet alle übrigen Metalle aus ihren Verbindungen aus, um sich an deren Stelle zu setzen. Es ist ferner bekannt, dass in einem einfachen Element, welches man aus Zink, Platin und verdünnter Salzsäure zusammensetzen kann, der Wasserstoff durch seine neue Verbindung mit dem Zink vom Chlor getrennt wird und sich auf dem als elektro-negatives Metall auftretenden Platin abscheidet. Die chemische Theorie nimmt an, dass die elektromotorische Kraft, welche hierbei in der elektrischen Spannung zum Vorschein kommt, von der chemischen Wirkung zwischen dem Zink und der verdünnten Säure herrühre, während nach der von Volta aufgestellten Kontakttheorie dieser Vorgang einem vorausgehenden entgegengesetzt elektrischen Zustande, d. i. einer elektrischen Spannung zuzuschreiben ist, wovon die Ursache in einer bisher noch nicht erklär-baren Weise in der Berührung der beiden Metalle Zink und Platin zu suchen ist.

Wenn nun die chemische Theorie richtig wäre, so könnte das galvanische Element nur in den Fällen wirksam werden, in welchen das Zink zu dem einen Bestandtheil der Flüssigkeit eine stärkere chemische Verwandtschaft besässe, als der andere Bestandtheil der Flüssigkeit. Würde also anstatt der Salzsäure, in welcher in der That der Wasserstoff zum Chlor eine geringere chemische Verwandtschaft als zum Zink hat, eine Kaliverbindung, z. B. Chlorkalium, angewendet, so könnte keine Wirkung eintreten, weil das Zink an und für sich das Kalium nicht vom Chlor zu trennen vermag. Diese Wirkung tritt aber doch im galvanischen Elemente bei geschlossenem Strome ein, indem das Chlor sich wiederum mit dem Zink verbindet und Kalium sich an der Platinplatte ausscheidet, wobei allerdings naturgemäss sofort wiederum das sauerstoffgerige Kalium durch Wasserzer-setzung den Wasserstoff vertreibt und sich des Sauerstoffs be-mächtigt, um als Kaliumoxyd oder Kali sich in der Flüssigkeit aufzulösen. Ganz dasselbe tritt bei der Anwendung von Chlor-natrium, Chlorammonium, Chlorbarium, Chlorecalcium und Chlor-magnesium ein, obschon die Reaktion nur sehr langsam vor sich geht. Wird aber das Zink durch Magnesium ersetzt, so wird der Vorgang sehr deutlich.

An der Hand der Kontakttheorie wird auch sofort erklärlich, wie es möglich sei, dass ein Metall ein Salz desselben Metalls zu zersetzen vermag, wie z. B. Magnesium mit Platin das fast unlösliche Magnesiumhydrat zersetzt und ferner, wie in lang be-nutzten galvanischen Elementen sich Zinkausscheidungen auf dem elektronegativen Metall bilden können.

Es giebt in der That viele Fälle, wo eine starke Elektrizitätserregung ohne alle chemische Wirkung und ebenso auch eine starke chemische Wirkung ohne Elektrizitätserregung auftritt. Bei der Berührung zwischen einer Zink- und Kupferplatte macht sich eine starke elektrische Spannung bemerklich und durch die gegenseitige Anziehung der Metalle kann eine gewisse Arbeits-grösse geleistet werden. Diese Wirkung lässt sich einfach mit der Anziehung zwischen einem permanenten Stahlmagneten und seinem Anker erklären; das Abreissen des Ankers vom Magnet erfordert Arbeit und eine ebenso grosse Arbeit wird bei der An-ziehung des Ankers vom Magnet geleistet. Diese Wirkung eines Magneten auf seine eiserne Armatur erregt in der magnet-elektrischen und dynamoelektrischen Maschine ebenso einen elektrischen Strom, wie der Kontakt zwischen Zink und Kupfer in einer galvanischen Batterie.

Man kann also sehr wohl sagen, dass irgend wo eine elektro-motorische Kraft entsteht, die noch viel stärker ist, als die chemische Anziehungskraft des Kalium und Magnesium in ge-

wissen Verbindungen (elektronegativen Radikalen) und dass diese elektromotorische Kraft kontinuierlich wirke, weil sie sonst nur einen momentanen Strom hervorrufen könnte.

## Zeitrechnung und Kalender.

Vortrag, gehalten im Leipziger Uhrmachergehilfen-Verein  
am 30. April und 14. Mai 1887.

(Schluss.)

Das erste der Kepler'schen Gesetze lautet: „Die Bahnen aller Planeten sind Ellipsen. In einem gemeinschaftlichen Brennpunkte aller dieser Ellipsen steht die Sonne“. Das zweite ist: „Die von den Leitstrahlen der Ellipse in gleichen Zeiten durch-strichenen Flächenräume sind einander gleich.“ Fig. 3 stelle die Erdbahn vor; im Brennpunkte  $S$  befinde sich die Sonne. Eine von einem Brennpunkte der Ellipse nach ihrem Umfange ge-zogene Linie, z. B. die Linie  $Sa$ , heisst Leitstrahl der Ellipse oder Radius vector. Nehmen wir an, die Erde befinde sich im Punkte  $a$  und schreite in einem Tage bis  $b$  fort; der Leit-strahl  $Sa$  ist der Erde gefolgt und hat durch die Fortbewegung mit der Erde das Dreieck  $Sab$  beschrieben. Denken wir uns nun die Erde im Punkte  $c$  und ziehen den Leitstrahl  $Sc$ ; im Punkte  $a$  stand die Erde der Sonne viel näher als im Punkte  $c$  und wir wissen, dass sie in der Sonnennähe sich schneller bewegt als in der Sonnenferne. Sie bewegt sich nach dem zweiten Kepler'schen Gesetze von  $c$  aus in einem Tage so weit, dass das Dreieck, welches der Leitstrahl  $Sc$  bei dieser Fortbewegung der Erde beschreibt, ebenso gross ist, wie das Dreieck  $Sab$ , also die Flächenräume einander gleich sind. Das zweite Dreieck hat aber eine grössere Höhe als das Dreieck  $Sab$ , folglich muss bei gleichem Flächeninhalt die Grundlinie vom zweiten Dreieck kleiner sein, als die Grundlinie  $ab$  vom ersten. Diese beiden Grundlinien sind aber Theile der Erdbahn, die in gleichen Zeiten durchlaufen werden. Diese Eigenthümlichkeit der Bewegung der Erde in ihrer Bahn ist durch das zweite Kepler'sche Gesetz ausgedrückt.

Wenn die Erde nicht um die Sonne sich bewegte, sondern immer auf einem Punkte stehen bliebe und sich nur um ihre Achse drehte, so würde der Punkt  $e$  auf der Oberfläche der Erde  $E$  in Fig. 4 genau nach einer vollen Umdrehung die Sonne  $S$  wieder über sich haben. Die Sonne würde nach dieser vollen Umdrehung kulminiren. Da aber die Erde in ihrer Jahres-bahn sich fortbewegt, so muss sie etwas mehr als eine volle Umdrehung machen, bis irgend ein Punkt, z. B. der Punkt  $e$  wieder die Sonne gerade über sich, d. i. Sonnenkulmination, hat. Gesetzt, die Erde habe bei  $E$  Sonnenkulmination und schreitet bis  $E'$  fort; der Punkt  $e$  hat dann an der Linie  $a'b'$ , welche mit der Linie  $ab$  parallel ist, angekommen, genau eine volle Umdrehung gemacht, hat aber noch keine Sonnenkulmination, sondern muss bis diese eintritt noch ein Stück weiter bis  $e'$  drehen. Je weiter nun die Erde zwischen zwei Sonnenkulmi-nationen in der Bahn fortschreitet, desto grösser muss die Dre-hung sein, und desto mehr Zeit ist dazu nöthig. Der Zeitraum zwischen zwei aufeinanderfolgenden Sonnenkulminationen, d. i. der wahre Sonnentag, ist daher am grössten im Perihelium (Sonnennähe) und am kürzesten in der Sonnenferne (Aphelium).\*)

Aus den verschiedenen Längen der wahren Sonnentage hat man das Mittel, d. i. eine Durchschnittslänge genommen und einen solchen Zeitraum nennt man mittleren Sonnentag. Ein Jahr von 365 wahren Sonnentagen in 365 gleiche Theile getheilt giebt die Länge des mittleren Tages; er ist der sogenannten mittleren Zeit zu Grunde gelegt, von der später die Rede sein wird.

Sterntag. Die Zeit von der Kulmination eines Fixsternes bis zur nächsten wird Sterntag genannt. Da ein Fixstern am Himmelsgewölbe einen festen Punkt bildet, der ausserhalb der Bewegung der Erde um die Sonne sich befindet, so ist der Sterntag die Zeit einer genau einmal vollendeten Umdrehung; die

\*) Die ungleiche Länge des wahren Sonnentages ist nicht zu verwechseln mit der ungleichen Länge des natürlichen Tages, d. i. die Zeit von Aufgang bis Untergang der Sonne.