

differenz abhängig von der Art der Platte, d. h. aus welchem Material dieselbe besteht. Ferner von der Beschaffenheit bzw. chemischen Zusammensetzung der Flüssigkeit. Nimmt man eine Platte aus Zink und taucht sie in verdünnte Schwefelsäure, so erhält man eine andere Spannung oder Potentialdifferenz, als wenn eine Kupferplatte in dieselbe Säuremischung gestellt würde. Durch Untersuchungen und Messungen sind die verschiedensten festen Körper und Flüssigkeiten in einer Reihe geordnet worden, die man die „Spannungsreihe“ nennt.

In verdünnte Schwefelsäure getaucht, ergab sich nach Poggendorfs Untersuchungen für einige Metalle die Reihenfolge: Zink, Eisen, Zinn, Blei, Aluminium, Nickel, Kupfer, Silber, Platin, sowie zuletzt die Kohle. Die Kohle zählt zwar nicht zu den Metallen, ist jedoch ein verhältnismässig guter Leiter und zeigt, in Säure getaucht, den geringsten Spannungsunterschied.

Wir haben an unserem Wärmebeispiel gesehen, dass nur ein Strom entstehen kann, wenn eine Ungleichheit besteht. Tauchen wir demnach zwei Zinkplatten in ein Gefäss mit verdünnter Schwefelsäure, so erhalten wir an beiden Platten die gleiche Potentialdifferenz. Beide Platten haben gleiche Spannung und üben daher aufeinander den gleichen (elektrischen) Druck aus; ein Strom kann somit nicht entstehen.

Vertauschen wir jedoch die eine Zinkplatte mit einer Bleiplatte, so sind die Potentiale verschieden. Die Zinkplatte, in Schwefelsäure getaucht, wird negativ elektrisch. Die Säure hingegen positiv. Da nun die Bleiplatte der Säure gegenüber weniger

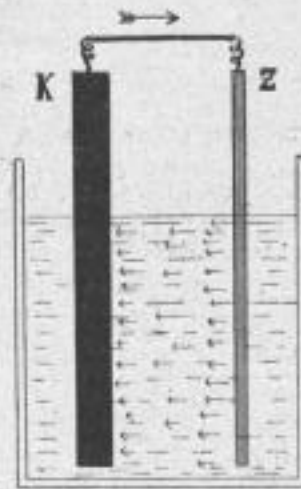


Fig. 6.

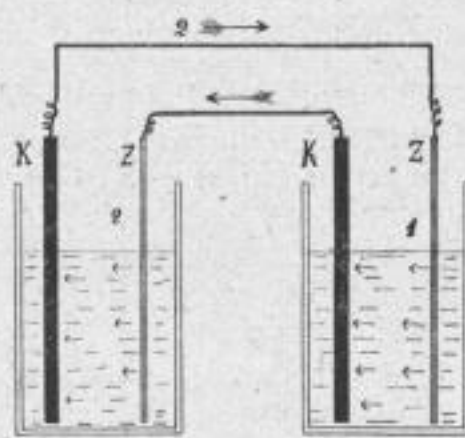


Fig. 7.

Spannungsunterschied aufweist, so muss dieselbe der Zinkplatte gegenüber positiv erscheinen. Verwendet man statt Zink und Blei zwei Platten aus Blei und Platin, so wird jetzt die Bleiplatte gegenüber der Platinplatte negativ elektrisch erscheinen und die positive Elektrizität sich auf der Platinplatte sammeln.

Aus diesen Erklärungen ergibt sich, dass, wenn ein Element der Spannungsreihe mit einem nachfolgenden in Säure getaucht wird, das voranstehende stets — elektrisch wird. Z. B. Eisen —, Zinn +; Blei —, Aluminium +; Kupfer —, Silber +; Silber —, Platin +; Nickel —, Kupfer + usw. Wir sehen also, dass demnach der grösste Spannungsunterschied zwischen Zink und Platin liegt. Des hohen Preises wegen verwendet man jedoch statt Platin, Kohle.

Eine solche Zusammenstellung von zwei Leitern (die man in diesem Falle auch „Elektroden“ nennt) in eine Flüssigkeit, bezeichnet man mit dem Namen „Galvanisches Element“. Wir wollen nun sehen, was ein solches galvanisches Element zu leisten vermag. Verbindet man die beiden, aus der Flüssigkeit herausragenden Enden der Platten mit einem Metalldraht, von dem wir schon wissen, dass er die Elektrizität fortleiten kann, so findet durch diesen ein Ausgleich der Elektrizitäten verschiedener Potentials statt. Die Elektrizität höheren Potentials fliesst ab zur Platte oder Elektrode niederen Potentials. Da die Kohlenplatte ein höheres Potential besitzt, als die Zinkplatte, so fliesst der Strom in der Richtung von der Kohlenplatte durch den Verbindungsdraht zur Zinkplatte. Dieser Ausgleich ist jedoch kein plötzlicher, wie z. B. die Entladung des Elektrophordeckels durch einen überspringenden Funken. Diese Art der Entladung bezeichnet man daher auch als elektrischen Strom. Denn die ausgeglichene Elektrizität wird stets wieder erneuert und strömt

somit ununterbrochen durch den Verbindungsdraht oder, wie man sagt, die Leitung ab.

Aber auch im Innern des Elementes setzt sich die Strombewegung fort (Fig. 6). Hier ist der Ausgangspunkt die Zinkplatte, von der der Strom durch die Flüssigkeit zur Kohlenplatte fliesst. Da somit ein Kreislauf von der Kohlenplatte durch die äussere Leitung zur Zinkplatte und von da durch die Flüssigkeit wieder zur Kohlenplatte stattfindet, so spricht man, sobald eine leitende Verbindung zwischen den Elektroden hergestellt ist, von einem „geschlossenen Stromkreis“. Die Spannung eines so zusammengesetzten Elementes ist nicht sonderlich hoch. Unter Verwendung bestimmter Materialien kann dieselbe bis zu zwei „Volt“ betragen. (Volt ist eine elektrische Masseinheit für Spannung.)

Erfordert jedoch der jeweilige Verwendungszweck höhere Spannungen, so kann man mehrere Elemente miteinander verbinden. Nehmen wir an, die Spannung der Zinkplatte in Zelle I (Fig. 7) würde gegenüber der Kohlenplatte eine Differenz von 1 aufweisen, so fliesst die + E der Kohle durch den Verbindungsdraht zur Zinkplatte in Zelle 2 und erhöht deren Potential um 1. Da aber auch hier durch die chemische Einwirkung der Säure eine Differenz von 1 schon vorhanden ist, so steigert sich die Spannung auf 2. Verbindet man nun die Kohlenplatte der Zelle II mit der Zinkplatte in Zelle I, so gleichen sich die Potentiale der beiden Elektroden mit einer Spannung von 2 aus. Auf diese Weise kann eine unbegrenzte Zahl von einzelnen Zellen miteinander verbunden werden. Die Spannung ist dann gleich der Spannung einer Zelle, multipliziert mit der Zahl der „hintereinander“ geschalteten Zellen. Die Grösse der Platten oder Elektroden ist, wie schon oben erwähnt, ohne Einfluss auf die jeweilige Spannung.

Dass tatsächlich elektrische Spannung vorhanden ist, können wir nicht sehen. Wohl aber gibt es Hilfsmittel, die uns in den Stand setzen, nicht nur einen elektrischen Strom nachzuweisen, sondern auch die jeweilige Stärke und Stromrichtung anzugeben. Ein einfaches natürliches Mittel besteht

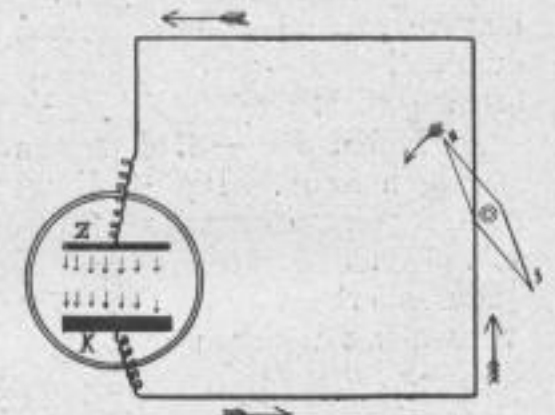


Fig. 8.

darin, dass man die beiden Enddrähte einer Stromquelle mit der Zunge in Berührung bringt. Ist die Spannung genügend, so empfindet man einen leichten säuerlichen Geschmack und einen stechenden Schmerz an den berührten Stellen.

Eine weit zuverlässigere Anzeigevorrichtung haben wir in einer frei schwebenden Magnetnadel oder, was das gleiche ist, in einem etwa 5 bis 8 cm langen, leichten Magnetstab.

Leitet man einen elektrischen Strom so über die frei schwebende Magnetnadel hinweg, dass der Strom, von der Kohlenplatte ausgehend, in der Richtung der Pfeile fliesst (Fig. 8), so wird der Nordpol der Nadel nach links abgelenkt. Diese Ablenkung ist bei gleicher Stromrichtung immer dieselbe. Wird die Stromrichtung jedoch gewechselt, d. h. das Ende der Leitung von der Kohlenplatte an die Zinkplatte gelegt, und jenes von der Zinkplatte an die Kohlenplatte, so bewegt sich sofort der Südpol der Nadel nach links. Da diese Ablenkung keine willkürliche ist, sondern bestimmten Voraussetzungen entspricht, so haben wir ein bequemes Mittel, nicht nur einen vorhandenen Strom zu erkennen, sondern wir wissen auch sofort, in welcher Richtung derselbe durch den Draht fliesst.

Die sogen. Handregel leistet uns hierbei noch einen Dienst. Hält man die rechte Hand ausgestreckt so über den Stromleiter, dass die Handfläche nach unten zeigt und die Fingerspitzen in die Richtung des Stromes zeigen, der Strom also vom Handgelenk in der Richtung der Fingerspitzen fliesst, so zeigt der ausgestreckte Daumen den Ausschlag des Nordpols der Magnetnadel an. Oder ist die Stromrichtung unbekannt, so hält man, die Handfläche nach unten, den Daumen nach der Seite des Ausschlages des Nordpols. Die Fingerspitzen zeigen dann die Stromrichtung an.

(Fortsetzung folgt.)