



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Experimentalphysik

Lommel, Eugen von

Leipzig, 1908

228. Konstanten galvanischer Elemente

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](#)

hintereinander zu einer Batterie zusammensetzt, weil die elektromotorische Kraft mit der Anzahl der Elemente wächst, der Gesamtwiderstand aber kaum geändert wird. Je größer der äußere Widerstand ist, desto weniger kommt es darauf an, ob der innere Widerstand größer oder kleiner ist, oder ob man kleine oder große Plattenpaare anwendet; mit kleinen Elementen wird man in diesem Falle dasselbe erreichen, wie mit größeren und kostspieligeren. Wenn eine Anzahl (z. B. zehn) Elemente zur Verfügung stehen, so kann man sie in verschiedener Weise zusammenstellen, nämlich zu einem Element von zehnfacher Plattengröße, oder zu einer Säule aus zwei Elementen von fünffacher Größe, oder aus fünf Elementen von doppelter Größe, oder endlich aus zehn Elementen von einfacher Größe. Auf die Frage, welche von diesen Verbindungen die größte Stromstärke liefert, gibt das Ohmsche Gesetz die Antwort: diejenige, bei welcher der innere Widerstand dem gegebenen äußeren Widerstand möglichst nahe gleichkommt. Eine Vorrichtung, welche solche Verbindungen rasch herzustellen und schnell miteinander zu vertauschen gestattet, so daß die vorteilhafteste leicht ausgewählt werden kann, heißt ein Pachytrop.

Auch für die vorteilhafteste Einrichtung der Galvanometer gibt das Ohmsche Gesetz die Regel, den Draht so zu wählen, daß der Widerstand der Multiplikatorwindungen demjenigen des übrigen Stromkreises möglichst gleich wird. Hat der zu messende Strom außerhalb des Galvanometers große Widerstände, z. B. Flüssigkeiten zu durchlaufen, so macht man den Multiplikator aus möglichst zahlreichen Windungen eines dünnen Drahtes; denn in diesem Falle ist die Ablenkung der Magnetnadel der Anzahl der Windungen nahezu proportional; ist jedoch der Widerstand des übrigen Stromkreises gering (wie z. B. bei der Thermosäule), so nützen zahlreiche Windungen nichts, sondern wenige Windungen eines dicken Drahtes sind vorteilhafter; denn in diesem Falle ist der Ausschlag dem Querschnitt des Multiplikatordrahtes proportional und unabhängig von seiner Windungszahl.

228. Konstanten galvanischer Elemente. Wird ein galvanisches Element durch eine Tangentenbussole mit dickem Draht, also unmerklichem Widerstand, geschlossen, so zeigt sie die Stromstärke

$$J = \frac{E}{R}$$

an, wenn E die elektromotorische Kraft, R den inneren Widerstand des Elements bedeutet. Schaltet man nun mittels eines Rheostaten noch einen bekannten Widerstand r hinzu, so wird die Stromstärke auf

$$J' = \frac{E}{R+r}$$

herabgemindert. Aus diesen beiden Gleichungen, in welchen die Stromstärken J und J' und der Widerstand r bekannt sind, lassen sich die zwei Unbekannten E und R , nämlich die elektromotorische

Kraft und der innere Widerstand des Elements leicht berechnen. Man nennt sie „die Konstanten des galvanischen Elements“. Dieses von Ohm angegebene Verfahren ist jedoch nur auf konstante Elemente anwendbar. Andere Methoden zur Bestimmung der elektromotorischen Kraft werden weiterhin zur Sprache kommen.

Die elektromotorischen Kräfte einiger galvanischer Elemente sind:

Daniell	1,104 Volt
Bunsen oder Grove . . .	1,9 " "
Chromsäure-Element . . .	2,0 " "
Meidinger	1,0 " "
Leclanché	1,3 " "
Latimer Clark	1,429 " "
Weston	1,019 " "
Blei-Akkumulator	1,9—2 " "

Der innere Widerstand der Elemente hängt von ihren Dimensionen und der Art ihrer Zusammensetzung ab. Bei Elementen mit Tonzelle, wie Daniell und Bunsen, ist besonders die Beschaffenheit der Tonzelle von Einfluß. Für die gebräuchlichen Formen liegt der Widerstand bei den Daniell-Elementen zwischen 0,3 und 0,6 Ohm, bei den Bunsen-Elementen zwischen 0,1 und 0,2 Ohm. Bei den Akkumulatoren stehen sich die Platten in geringer Entfernung mit sehr großer Oberfläche gegenüber. Der Widerstand ist daher sehr gering. Infolgedessen muß man mit Akkumulatoren vorsichtiger umgehen als mit den gewöhnlichen Elementen, da sie bei Kurzschluß (d. h. bei direkter Verbindung der Pol ohne äußeren Widerstand) hohe Stromstärken von zerstörenden Wirkungen geben (Sicherungen, vgl. 234).

229. Stromverzweigung. Bisher betrachteten wir einen einfachen Stromkreis; jetzt nehmen wir an, daß der Schließungsdräht des Elements oder der Batterie E sich im Punkte a (Fig. 188) in zwei Teile teilt, die im Punkte b wieder zusammengehen. Da an jedem der Verzweigungspunkte, damit der stationäre Zustand erhalten bleibe, ebensoviel Elektrizität abströmen muß, als zufließt, so muß die Summe der Stromstärken in den Zweigen amb und anb der Stromstärke in dem unverzweigten Teile bEa gleich sein. Da ferner derselbe Spannungsunterschied es ist, nämlich derjenige zwischen den Punkten a und b , welcher die beiden Zweigströme in Bewegung setzt, so müssen die Spannungsverluste längs amb und längs anb , d. i. die Produkte der Stromstärken mit den zugehörigen Widerständen einander gleich sein, oder, was dasselbe heißt, die Stromstärken in den Zweigen verhalten sich umgekehrt wie deren Widerstände. Ist z. B. der Widerstand in der Abzweigung oder in dem „Nebenschluß“ (engl. Shunt) anb 99 mal so groß als in dem Stück amb , so ist die Stromstärke in amb 99 mal und die Stärke des Gesamtstromes 100 mal so groß als diejenige in anb .

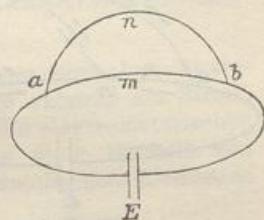


Fig. 188.
Stromverzweigung.