



Lehrbuch der Experimentalphysik

Lommel, Eugen von

Leipzig, 1908

229. Stromverzweigung

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:466:1-83789)

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 .

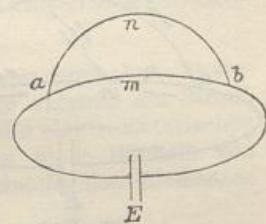


Fig. 188.
Stromverzweigung.

Man macht hiervon Gebrauch, um mittels eines Galvanometers, das nur auf schwache Ströme berechnet ist, auch starke Ströme zu messen, indem man das Galvanometer „in den Nebenschluß (a n b) legt“. Kennt man nämlich den Widerstand der Drahtwindungen des Galvanometers und den Widerstand von $a m b$, so ist die Stromstärke in $a m b$ so viel mal größer als die am Galvanometer abgelesene, als der Widerstand des Galvanometers größer ist als derjenige des Drahtstückes $a m b$. Die Stromstärke des Hauptstromes ist alsdann gleich der Summe der Stromstärken in $a m b$ und in $a n b$.

Ein Galvanometer von großem Widerstand im Nebenschluß kann auch zur Bestimmung des Spannungsunterschiedes zwischen den beiden Punkten a und b der Hauptleitung, an welche es angelegt ist, dienen. Denn dieser Spannungsunterschied ist der Stromstärke multipliziert mit dem Widerstande des Galvanometerdrahtes gleich, also der Stromstärke im Galvanometer proportional. Es läßt sich daher, wenn man den Widerstand des Galvanometers in Ohm und für jeden seiner Ausschläge die Stromstärke in Ampère kennt, der Potentialunterschied zwischen den Punkten a und b (z. B. die Klemmspannung, wenn a und b die Polklemmen sind) als Produkt dieser beiden Größen in Volt angeben, oder sogar unmittelbar ablesen, wenn man das Instrument mit einer nach Volt geteilten Skala versehen hat. Solche Instrumente mit vielen Windungen eines dünnen Drahtes, welche in den Nebenschluß zu liegen kommen, heißen Spannungsmesser oder Voltmeter.

230. **Wheatstonesche Brücke.** Verbindet man die beiden Zweige $a m b$ und $a n b$ (Fig. 189) einer Stromleitung durch einen Querdraht $m n$, die sogenannte „Brücke“, so fließt in der Brücke ein Strom, dessen Richtung davon abhängt, welcher von den beiden Punkten m und n die höhere Spannung hat.

Da nun sowohl längs $a m b$ als längs $a n b$ die Spannung von dem Werte, den sie in a hat, bis zu dem Werte, den sie in b hat, abnimmt, so gibt es zu jedem Punkte m auf dem einen Draht einen Punkt n auf dem anderen Draht, in dem die Spannung den gleichen Wert wie in m hat. Verbindet man zwei solche Punkte, so fließt in der verbindenden Brücke kein Strom. Dann fließen die Ströme in den Drähten $a m b$ und $a n b$ so, als ob die Brücke gar nicht vorhanden wäre. Die Spannung sinkt dann auf den beiden Drähten von a bis b proportional dem Widerstande und die beiden Punkte m und n , in welchen auf beiden Seiten gleiche Spannung herrscht, müssen so liegen, daß sich r_1 zu r_2 verhält wie r_3 zu r_4 , wenn man die Widerstände der Leiterstücke $a m$, $m b$, $a n$, $n b$ der Reihe nach mit r_1 , r_2 , r_3 , r_4 bezeichnet.

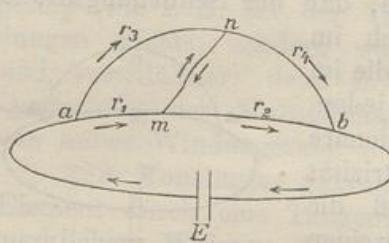


Fig. 189.
Wheatstonesche Brücke.

bindet man zwei solche Punkte, so fließt in der verbindenden Brücke kein Strom. Dann fließen die Ströme in den Drähten $a m b$ und $a n b$ so, als ob die Brücke gar nicht vorhanden wäre. Die Spannung sinkt dann auf den beiden Drähten von a bis b proportional dem Widerstande und die beiden Punkte m und n , in welchen auf beiden Seiten gleiche Spannung herrscht, müssen so liegen, daß sich r_1 zu r_2 verhält wie r_3 zu r_4 , wenn man die Widerstände der Leiterstücke $a m$, $m b$, $a n$, $n b$ der Reihe nach mit r_1 , r_2 , r_3 , r_4 bezeichnet.