

3. Element	3) Zink	Spannung	1	gegen	2	Zink,	Spannung	2	gegen	1	Zink,
	3) Kohle	"	1	"	3	"	"	3	"	1	"
4. Element	4) Zink	"	1	"	3	"	"	3	"	1	"
	4) Kohle	"	1	"	4	"	"	4	"	1	"
											u. f. w.

Die Elemente sind hier hintereinander auf Spannung geschaltet.

Bei zehn hintereinander geschalteten Elementen ist die Spannung = 10;

dagegen die

Stromstärke = 1,

Spannung  $\times$  Stromstärke =  $10 \times 1 = 10$ .

Als Einheit der Spannung nimmt man 1 Volt.

Die gegebene oder geforderte Größe der Spannung bedingt nun die Zahl der zu wählenden Elemente.

Ist die Spannung = 2,4 Volt nötig, so brauchen wir dazu 2 Elemente zu 1,2 Volt,

die hintereinander geschaltet sind.

In einem Daniel-Element ist die Spannung = 1,12 Volt = 1 Daniel.

Um uns ein Bild von Stromstärke und Spannung zu machen, können wir die Stromstärke mit der Wassermenge, die in einem Rohre unter gewissem Drucke fließt, vergleichen; die Spannung würde der Druckhöhe entsprechen.

Es ist nun bisher gesagt worden: Wir verbinden die Kohle des einen mit dem Zinke des anderen Elementes, und wenn wir die letzte Kohle mit dem ersten Zinke verbinden, so entsteht ein elektrischer Strom; auch dies darf nicht ohne weiteres geschehen. Verbinden wir die letztgenannten Teile z. B. mittels kurzem Kupferdraht, so entstände ein kurzer Schluß, der sofort die Wärmeentwicklung fördert und eine Schädigung der Leistungsfähigkeit der Batterie zur Folge hat. Würden wir andererseits die Verbindung zu lang oder zu dünn nehmen, so wäre der Strom nicht im stande, den sich ihm bietenden Widerstand zu überwinden.

Wir unterscheiden nun einen inneren Widerstand, welcher in der Batterie bei Durchschreitung der Flüssigkeit durch den Strom, einschließlich der beim Uebergang vom Kupfer des einen zum Zink des anderen Elementes entsteht, und einen äußeren Widerstand, der auf dem Wege vom letzten Kupfer zum ersten Zink sich dem Strome entgegenstellt; in ihm ist die elektrische Leitung eingeschaltet.

Der Widerstand wächst mit der Länge der Leitung und nimmt ab mit zunehmendem Querschnitte. In einer Leitung von 5 km Länge (denselben Leitungsdraht vorausgesetzt) ist er das fünffache von dem in einer Leitung von 1 km. Würde ein Draht vom dreifachen Querschnitte benutzt, so ist der Widerstand nur  $\frac{1}{3}$ .

Im einzelnen Element entsteht nun der innere Widerstand dadurch, daß der Strom vom Zinke zum Kupfer durch die Flüssigkeit sich bewegen muß. Daraus folgt, daß in nebeneinander geschalteten Elementen der Querschnitt, welchen der Strom durchmißt, gleich der Summe der Querschnitts-Flüssigkeitssäulen ist, die vom Zinke zum Kupfer reichen. Bei zehn gleichen