

den gleichen Wasserdruck von 1 at = 1 kg pro Quadratcentimeter her, der sich leicht an einem angeschlossenen Druckmesser (Manometer) ablesen läßt, so beträgt der Querschnitt des Rohres wie des Wasserstromes jetzt $2 \times 2 = 4$ qcm. Da der Wasserdruck nach wie vor 1 kg pro Quadratcentimeter beträgt, so wird auf die Schaufeln ein Druck von $4 \times 1 = 4$ kg ausgeübt. Erhöht man den Druck auf 2 at = 2 kg pro Quadratcentimeter, so wird sich auch der an den Schaufeln des Wasserrades wirksame Druck auf $4 \times 2 = 8$ kg erhöhen. Naturgemäß kann das Wasserrad jetzt auch das Achtfache leisten gegenüber dem im ersten Falle. Hieraus ist zu entnehmen, daß die Leistung des Wasserrades gleich ist dem Produkt aus der Stärke (Querschnitt) des Wasserstromes und dem Druck, mit dem das Wasser gegen die Schaufeln gepreßt wird.

Bei Einwirkung des elektrischen Stromes auf irgendeine geeignete Arbeitsvorrichtung ergeben sich dieselben Beziehungen. Auch hier kann die erzeugte Leistung ausgedrückt werden durch das Produkt aus der Stärke des Stromes und dem elektrischen Druck, d. h. der Spannung, womit der Strom den Widerstand durchfließt. Es ist also Leistung = Stromstärke \times Spannung. Setzt man in dieser Formel die Werte für Stromstärke und Spannung als praktische Einheiten ein, so ergibt sich auch die Leistung in praktischen Einheiten, d. h. in Watt.

Bisher waren uns nur die vom absoluten Maßsystem abgeleiteten praktischen Einheiten der Stromstärke und der Leistung, das Ampere und das Watt, bekannt. Wir wissen jetzt, daß Spannung, Strom und Leistung in einem ganz bestimmten Verhältnis zueinander stehen, können also die praktische Einheit der Spannung ableiten:

„Die praktische Einheit der elektromotorischen Kraft oder Spannung ist diejenige, die mit der praktischen Einheit der Stromstärke, 1 Ampere, die praktische Einheit der Leistung, 1 Watt, hervorbringt.“ Nach Volta nennt man diese Einheit 1 Volt.

Bezeichnet man die Leistung mit \mathcal{E} (Effekt), die Spannung mit E und die Stromstärke mit J, dann ist:

$$E_{\text{Volt}} = \frac{\mathcal{E} \text{ Watt}}{J \text{ Amp.}}; J_{\text{Amp.}} = \frac{\mathcal{E} \text{ Watt}}{E \text{ Volt}} \text{ und } \mathcal{E}_{\text{Watt}} = E_{\text{Volt}} \cdot J_{\text{Amp.}}$$

Ein Wasserstrom, der unter gleichmäßigem Druck durch ein Rohr fließt, hat stets die gleiche Stärke. Diese nimmt ab, wenn man das Rohr verengt, d. h. den vom Wasser zu überwindenden Widerstand vergrößert. Man erkennt also, daß die Stärke des Stromes außer von dem Druck, mit dem er durch das Rohr getrieben wird, abhängt von dem sich ihm entgegenstellenden Widerstand. Die gleichen Beziehungen bestehen in einem elektrischen Stromkreise. Auch hier ist für die Stromstärke außer der Spannung der Widerstand des Stromkreises maßgebend. Folgender Versuch bestätigt dies (Fig. 310):

Ein dünner Eisendraht 1 ist durch ein kleines Gefäß mit reinem Wasser geführt und unter Zwischenschaltung eines Stromzeigers mit den Polen eines Elementes verbunden. Zur Messung der Temperaturerhöhung ist ein Thermometer 2 in das Wasser eingebracht. Schließt man den Schalter 3, so zeigt der Stromzeiger einen konstant bleibenden Wert von beispielsweise 4 Ampere an. Nach 5 Minuten ist die Wassertemperatur um 10° gestiegen. Jetzt unterbrechen wir den Strom, lassen das Wasser sich wieder bis auf die Anfangstemperatur abkühlen und verbinden inzwischen den Eisendraht mit einem zweiten Draht gleicher Länge und Stärke, und zwar so, daß bei geschlossenem Stromkreis der Strom nacheinander beide Drahtenden durchfließen muß (Fig. 311). Damit erhöhen wir den Widerstand des Drahtes auf das Doppelte. Legen wir jetzt die Drähte wie früher in das Wassergefäß und schließen Schalter 3, so zeigt der Stromzeiger nur die Hälfte des früheren Stromes, 2 Ampere, an. Auch die Zunahme der Wassertemperatur beträgt nach 5 Minuten nur etwa die Hälfte der früheren, ungefähr 5° . Dieser Versuch beweist, daß durch Verdoppelung des Widerstandes die Stromstärke auf die Hälfte sinkt. Hätten wir den

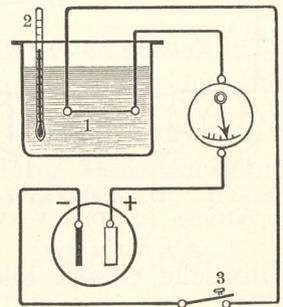


Fig. 310. Erklärung des elektrischen Widerstandes, 1. Fall.

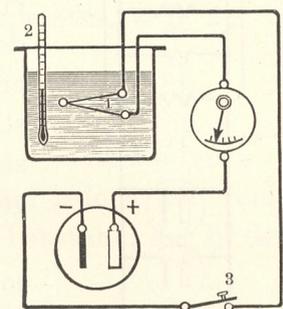


Fig. 311. Erklärung des elektrischen Widerstandes, 2. Fall.