



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Experimentalphysik

Lommel, Eugen von

Leipzig, 1908

238. Peltiersche Wirkung

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

Rhodium bestehendes Thermoelement, dessen Angaben mit denen eines Luftthermometers genau verglichen sind, zur Messung hoher Temperaturen (bis gegen 1700°) benutzt (thermoelektrisches Pyrometer).

Die schwache Spannung der Thermoelemente läßt sich vervielfachen, indem man mehrere Elemente nach Art der Voltaschen Säule zu einer thermoelektrischen Säule oder Thermosäule (Nobili,

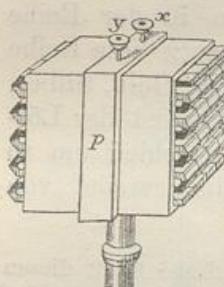


Fig. 199.
Thermosäule.

1831) Fig. 198, verbindet; mehrere Stäbchen, deren Zwischenräume mit einer nichtleitenden Masse ausgefüllt sind, werden, zu einem Bündel vereinigt, in eine Fassung *P* (Fig. 199) gebracht, so daß ihre Endstäbchen mit den Klemmen *x* und *y* leitend verbunden sind. Eine solche Thermosäule in Verbindung mit dem Multiplikatordraht eines Galvanometers (Thermomultiplikator, Melloni, 1841) bildet ein empfindliches Mittel zum Nachweis und zur Messung geringer Wärmewirkungen, besonders für strahlende Wärme.

Bei größeren Thermosäulen, die galvanische Batterien ersetzen sollen, wird die eine Reihe der Lötstellen durch Gasflammen erwärmt, die andere Reihe durch Wasser oder Eis oder auch durch bloße Ausstrahlung abgekühlt (Marcus, 1864; Noë, 1870; Clamond, Gölcher).

238. Peltiersche Wirkung. Peltier hat 1834 gefunden, daß ein galvanischer Strom, welcher durch ein Thermoelement geleitet wird, an der Lötstelle eine Temperaturveränderung hervorbringt, welche derjenigen entgegengesetzt ist, die einen Thermostrom von gleicher Richtung erzeugen würde. Geht z. B. der galvanische Strom von Wismut zu Antimon, so kühlt sich die Lötstelle ab; sie erwärmt sich dagegen, wenn der Strom von Antimon zu Wismut übergeht. Man nennt diese nur an der Lötstelle auftretende, im ersten Falle

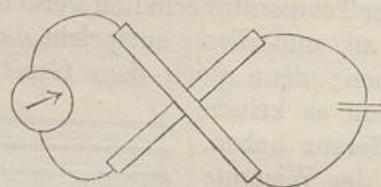


Fig. 200.
Peltiers Kreuz.

verbrauchte, im letzteren erzeugte Wärme die Peltiersche Wärme, zum Unterschied von der gewöhnlichen Stromwärme, die überall im Stromkreis auftritt, und, weil sie dem Jouleschen Gesetze gehorcht, auch „Joulesche Wärme“ genannt wird. Während die Joulesche Wärme dem Quadrate der Stromstärke proportional ist, ist die Peltiersche Wärme einfach der Stromstärke proportional; während jene von der Richtung des Stromes nicht abhängt, ist diese positiv (Erwärmung) oder negativ (Abkühlung), je nachdem der Strom in der einen oder in der entgegengesetzten Richtung fließt.

Man kann die Peltiersche Wirkung durch folgenden Versuch direkt nachweisen. Ein Metallstab, bestehend aus einem Antimonstäbchen, an das zu beiden Seiten Wismutstäbchen angelötet sind, ist durch zwei Glaskugeln so hindurchgeführt, daß sich je eine Lötstelle in der Mitte einer Kugel befindet. Die beiden Kugeln, die

von Luft erfüllt und luftdicht verschlossen sind, stehen jede mit dem einen Arm eines eine leichte Flüssigkeit enthaltenden Manometers in Verbindung. Sendet man einen Strom durch den Metallstab, so wird die in beiden Kugeln in gleicher Weise entwickelte Joulesche Wärme durch die Peltiersche Wirkung in der einen Kugel vermehrt, in der anderen vermindert, und die Flüssigkeit im Manometer muß auf jener Seite sinken, auf dieser um ebensoviel steigen. Einen indirekten Nachweis liefert das Peltiersche Kreuz (Fig. 200), ein Wismut- und ein Antimonstab, die mit ihren Mitten kreuzweise aufeinander gelötet sind. Leitet man den Strom eines galvanischen Elements durch das eine Paar der Kreuzesarme von Wismut zu Antimon, so zeigt nach Ausschaltung des Elements ein mit den beiden anderen Armen verbundenes Galvanometer einen Thermostrom an, der vom Antimon zum Wismut geht, also einer Abkühlung der Lötstelle entspricht.

Jeder durch ein Thermoelement gehende Strom, also auch der Thermostrom selbst, ruft hiernach, indem er die wärmere Lötstelle abkühlt und die kältere erwärmt, eine Gegenwirkung gegen die ihn erzeugende Wirkung hervor, die den ursprünglichen Strom schwächt, ähnlich wie die chemische Wirkung in einem galvanischen Element die Gegenkraft der Polarisation hervorruft. Es wird hierbei fortwährend Wärme von der wärmeren zur kälteren Lötstelle übergeführt, und damit ein Thermostrom in gleichmäßiger Stärke fortduere, muß die eine Lötstelle durch Zufuhr von Wärme auf einer konstanten höheren, die andere Lötstelle durch Entziehung von Wärme auf einer konstanten niedrigeren Temperatur erhalten werden. Der Unterschied dieser Wärmemengen verwandelt sich in Stromarbeit und erscheint im gesamten Stromkreis als Joulesche Wärme. Es bestätigt sich also auch hier der Satz, daß, wenn Wärme in Arbeit verwandelt werden soll, eine entsprechende Wärmemenge von einem wärmeren auf einen kälteren Körper übergehen muß (130).

239. Magnetfeld um einen geradlinigen Strom. Biot-Savartsches Gesetz. Jeder Strom erzeugt um sich ein eigenständiges Magnetfeld. Ein senkrecht zur Ebene der Zeichnung Fig. 201 aus ihrer Mitte aufsteigender langer geradliniger Strom stellt nach der Ampèreschen Regel eine kleine drehbare, dem Einfluß des Erdmagnetismus entzogene Magnetnadel überall senkrecht zu der durch den Stromleiter und die Mitte der Nadel gelegten Ebene, und zwar so, daß der Nordpol der Nadel nach der Linken des mit dem Strome schwimmenden Beschauers weist. Eine große Anzahl sehr kleiner Magnetnadeln, die gleichweit vom Stromleiter entfernt sind, müssen sich daher um den Stromleiter längs einer Kreislinie ordnen, welche eine Kraftlinie des durch den Strom geschaffenen Magnetfeldes ist. Die den Stromleiter ringförmig umschließenden Kraftlinien werden sichtbar, wenn man auf ein Kartenblatt, durch welches der Draht senkrecht hindurchgesteckt ist, feine Eisenfeilspäne siebt; die Eisen-späne werden unter dem Einfluß des Stromes kleine Magnete und