



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Experimentalphysik

Lommel, Eugen von

Leipzig, 1908

276. Dämpfung

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

elektromagnetische Einheiten oder = 0,9407 Ohm ist. Ein Quecksilberfaden von 1 mm² Querschnitt hat demnach bei 0° einen Widerstand von 1 Ohm, wenn er 106,3 cm lang ist.

275. Induktion in körperlichen Leitern. Foucaultsche Ströme. **Rotationsmagnetismus.** Nicht nur in geschlossenen Drahtwindungen, sondern auch in jedem körperlichen Leiter, gegen welchen ein naher Magnet seine Lage ändert, werden Ströme (Foucaultsche Ströme) von solcher Richtung induziert, daß sie die gegenseitige Bewegung von Leiter und Magnet zu hemmen streben. Führt man z. B. ein Messingblech zwischen den Polen eines starken Elektromagnets hindurch, so fühlt man einen Widerstand, als wenn man durch eine zähe Substanz, wie Käse, hindurchschnitte. Eine Kupferscheibe, die man zwischen den Polen in rasche Rotation versetzt hat, wird plötzlich zum Stillstand gebracht, wenn der Elektromagnet erregt wird. Die Bewegungsenergie, die der Leiter durch diesen „magnetischen Reibungswiderstand“ verliert, wird, wie bei der gewöhnlichen Reibung, in Wärme (Joulesche Wärme) verwandelt: der bewegte Leiter erwärmt sich. Ein mit leicht schmelzbarer Metalllegierung ausgegossener kupferner Hohlzylinder, zwischen den Polen in rasche Umdrehung versetzt, erhitzt sich so stark, daß die Metalllegierung schmilzt.

Die Rückwirkung der in einem bewegten Leiter durch einen Magnet induzierten Ströme vermag auch den letzteren in Bewegung zu setzen. Über einer wagrechten Kupferscheibe, die durch die Zentrifugalmaschine in rasche Umdrehung versetzt werden kann, befindet sich eine in horizontaler Ebene drehbare Magnetnadel. Wird die Kupferscheibe gedreht, so dreht sich auch die Nadel in demselben Sinne wie die Scheibe. Ebenso nimmt auch ein wagrechter Magnet, der um eine vertikale Achse rasch rotiert, eine über ihm in wagrechter Ebene drehbare Kupferscheibe mit sich. Arago (1825) bezeichnete diese von ihm entdeckten und erst später von Faraday durch Induktionsströme erklärten Erscheinungen als Rotationsmagnetismus.

Diese Induktionswirkungen treten in allen Metallmassen auf, die wechselnder Magnetisierung unterworfen sind, und führen Erwärmungen und entsprechende Energieverluste herbei. Man vermeidet sie, indem man die Metallmassen in solcher Weise unterteilt, daß diese Foucault- oder Wirbelströme nicht zustande kommen können. Aus diesem Grunde werden die Eisenkerne der Induktionsapparate, der Transformatoren, des Ankers der Dynamomaschinen und Motoren nicht aus ganzen Eisenstücken hergestellt, sondern aus Drähten oder Blechen, die durch dünne isolierende Schichten voneinander getrennt sind.

276. Dämpfung. Läßt man einen wagrecht aufgehängten Magnetstab innerhalb einer feststehenden kupfernen Hülse schwingen, so wirken die in der Hülse von ihm induzierten Foucaultschen Ströme hemmend auf seine Bewegung ein, und er kommt weit eher zur Ruhe, als wenn man ihn frei schwingen ließe. Von diesem Mittel zur

Dämpfung der Schwingungen macht man bei Galvanometern Gebrauch, um zu bewirken, daß der Magnet sich rasch in seine Gleichgewichtslage einstelle (vgl. Fig. 182 *a* und *b*). Ist die Dämpfung so stark, daß der Magnet sich, ohne hin und her zu schwingen, in seine Ruhelage einstellt, so heißt das Galvanometer „aperiodisch“.

277. Das Telephon und Mikrophon. Das Telephon (Fernsprecher, Reis, 1861) übermittelt gesprochene Worte oder andere Laute durch elektrische Ströme deutlich hörbar an eine entfernte Station. Das Bellsche Telephon (1875) besteht aus einem Stahlmagnet *A* (Fig. 251), auf dessen durch ein weiches Eisenstück verlängerten Pol eine Spirale *B* aus dünnem Draht aufgeschoben ist. Vor diesem Pole ist eine kreisförmige dünne Platte *EE* von weichem Eisen mit ihrem Rande rings eingeklemmt, welche, wenn man durch das davor befindliche Mundstück gegen sie spricht, wie ein Trommelfell in Schwingungen versetzt wird. Die periodischen Änderungen, welche durch die zitternden Bewegungen der Platte im Felde des Magnets hervorgebracht werden, erzeugen in der Drahtspule entsprechende Induktionsströme, welche durch die in der Holzhülle eingebetteten Drähte *CC* und durch eine mittels der Klemmen *DD* eingeschaltete Drahtleitung nach der entfernten Station fortgepflanzt werden, dort die Drahtspule eines ganz gleichen Instrumentes umkreisen, und das Feld seines Magnets in gleichem Rhythmus ändern. Hierdurch wird die Eisenplatte des zweiten Telephons in ganz übereinstimmende durch das jetzt als Schalltrichter dienende Mundstück hörbare Schwingungen versetzt. Der an der Ausgangsstation hervorgebrachte Klang, z. B. derjenige der menschlichen Stimme, wird auf diese Weise mit allen Eigentümlichkeiten seiner Klangfarbe nach der Empfangsstation fortgepflanzt.

Das Telephon bleibt stumm, wenn man durch seine Drahtwindungen einen konstanten Strom leitet; nur beim Schließen und Öffnen desselben hört man ein Knacken. Es tönt nur, wenn man einen intermittierenden oder einen Wechselstrom durchleitet, oder überhaupt einen Strom, dessen Stärke periodischen Schwankungen unterworfen ist. Man kann daher das Telephon, da es auf Wechselströme antwortet, nach F. Kohlrausch (1880) bei der Messung des galvanischen Widerstandes in Elektrolyten (265) statt eines Elektrodynamometers in die Wheatstonesche Brücke einschalten; man hat alsdann den Widerstand des Rheostaten oder des Meßdrahtes so lange abzuändern, bis das Telephon schweigt.

Das Mikrophon (Lüdtge, Hughes, 1878) in seiner einfachsten Form besteht aus einem an beiden Enden zugespitzten Stäbchen *k* (Fig. 252) aus Gaskohle, welches mit zwei an einem Brettchen be-

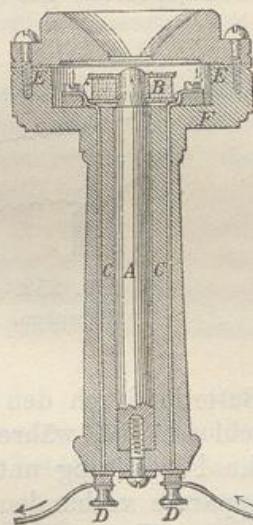


Fig. 251.
Telephon.