



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Experimentalphysik

Lommel, Eugen von
Leipzig, 1908

260. Gesetz von Lenz

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

vorrichtungen ein, am besten einen selbsttätigen Unterbrecher, wie den Wagnerschen Hammer (249).

Da ein Magnet (*NS*, Fig. 234) sich verhält wie eine vom Strom durchflossene Drahtspule (258), so muß er in der Drahtspule *A*, welche durch das Galvanometer *G*¹⁾ geschlossen ist, beim Hineinschieben und Herausziehen ebenfalls Ströme induzieren, welche bei der Annäherung entgegengesetzt, bei der Entfernung gleichgerichtet verlaufen, wie die Ströme, von welchen man den Magnet nach Ampères Theorie umkreist denken kann. Statt einen Magnet einzuschieben, und herauszuziehen, kann man auch einen weichen Eisenstab ein für allemal in die Höhlung der Spule bringen, und ihn durch Annähern und Entfernen eines Magnetpols abwechselnd magnetisch und wieder unmagnetisch machen. In beiden Fällen werden sonach elektrische Ströme gewonnen durch Magnetinduktion, ohne Anwendung galvanischer Elemente, durch die bloße Bewegung eines Magnets in der Nähe eines geschlossenen Leiters.

Sowohl bei der Volta- als bei der Magnetinduktion erkennt man, daß die Induktionsströme nur entstehen, wenn das durch die Hauptspirale oder durch den Magnet geschaffene Magnetfeld, in welchem die Nebenspirale sich befindet, entsteht oder vergeht, oder überhaupt eine Änderung erfährt. Solange das Solenoid oder der Magnet ruhig in der Drahtrolle verweilt, bleibt sein Feld ungeändert und der Draht stromlos. Zieht man ihn aber heraus, so durchschneiden seine Kraftlinien die Drahtringe und wecken in denselben den mit den Ampèreschen Strömen gleichsinnigen Induktionsstrom.

260. **Gesetz von Lenz** (1834). Da gleichgerichtete Ströme sich gegenseitig anziehen, entgegengesetzte sich aber abstoßen, so wird der durchströmte Leiter oder der Magnet bei Annäherung an den induzierten Leiter von diesem abgestoßen, bei der Entfernung aber zu ihm zurückgezogen. Man kann also mit Lenz sagen, daß durch Bewegung eines stromdurchflossenen Leiters oder eines Magnets gegen einen anderen Leiter in letzterem stets eine Strömung von solcher Richtung hervorgerufen (induziert) wird, daß sie vermöge ihrer elektrodynamischen Wirkung die entgegengesetzte Bewegung hervorzubringen und sonach jene Bewegung zu hemmen strebt. Dabei ist Schließung oder Verstärkung des Hauptstromes einer Annäherung, Unterbrechung oder Schwächung einer Entfernung gleich zu achten.

Infolge des Lenzschen Gesetzes ist es ersichtlich, daß alle früher beschriebenen Versuchsanordnungen, die dazu dienen, durch die Wechselwirkung von Strömen und Magneten oder Strömen und Strömen Rotationen hervorzubringen, auch umgekehrt dazu dienen können, Induktionsströme durch Rotation zu erzeugen. Wird z. B. in dem Apparate Fig. 204 das Magnetsystem, oder in dem Apparate Fig. 227 der Bügel in Rotation versetzt, während die Klemmen des

¹⁾ Das Galvanometer muß in solcher Entfernung aufgestellt sein, daß der Magnet *NS* auf dessen Nadel nicht direkt einwirken kann.

Apparates durch einen einfachen Draht, ohne stromerzeugendes Element geschlossen sind, so fließt durch diesen Draht, solange die Rotation andauert, ein Strom von der entgegengesetzten Richtung desjenigen Stromes, der jene Rotation hervorrufen würde. Man bezeichnet diese Umkehrungen der elektromagnetischen Rotationswirkung als Unipolar-Induktion, weil gewissermaßen der einzelne Pol dabei induzierend wirkt.

Auch der in Fig. 225 schematisch angedeutete Versuch (254) läßt sich ohne weiteres umkehren. Wird der biegsame Draht senkrecht zu den Kraftlinien des Magnetfeldes nach abwärts bewegt, während er außerhalb des Feldes zu einem einfachen Stromkreise ohne Element zusammengefügt ist, so entsteht in dem ursprünglich stromlosen Draht während der Bewegung ein Strom, der dem in der Fig. 225 angedeuteten Strom entgegenfließt. Man kann demnach die Richtung eines Induktionsstromes durch die folgende Rechte-Hand-Regel leicht bestimmen: Hält man den Zeigefinger der rechten Hand in die Richtung der Kraftlinien eines Magnetfeldes, und bewegt man einen Leiter in der Richtung des Daumens derselben Hand quer zur Kraftlinienrichtung, so entsteht in dem Leiter ein Induktionsstrom, dessen Richtung durch diejenige des Mittelfingers gegeben ist.

Auch in dem Gegensatz der Linken- und der Rechten-Hand-Regel kommt das Lenzsche Gesetz zum Ausdruck.

261. Elektromotorische Kraft des Induktionsstromes. Bei gleicher induzierender Wirkung hängt die Stärke des erzeugten Induktionsstromes von dem Widerstande des ganzen Schließungskreises ab, in dem der Induktionsstrom verläuft. Vergrößert man bei den in Fig. 233 und 234 abgebildeten Versuchen den Widerstand im induzierten Stromkreise, indem man einen Rheostaten zwischen induzierter Spule und Galvanometer einschaltet, so nehmen die kurz dauernden Ausschläge der Galvanometernadel mit wachsendem Widerstand in derselben Weise ab, wie es die von einem Element hervorgebrachten dauernden Ausschläge tun würden. Die Induktionswirkung besteht also offenbar zunächst darin, daß in der induzierten Spule eine elektromotorische Kraft erregt wird, die nun ihrerseits den Induktionsstrom nach Maßgabe des Widerstandes im Stromkreise, also nach dem Ohmschen Gesetze, erzeugt. Das Maß der Induktionswirkung ist also nicht der Induktionsstrom, sondern die induzierte elektromotorische Kraft. Ihre Größe ist proportional der Geschwindigkeit, mit welcher das Magnetfeld, in dem sich der sekundäre Leiter befindet, geändert wird, oder umgekehrt proportional der Zeit, innerhalb welcher diese Änderung erfolgt.

Da das magnetische Feld einer Spule sehr viel stärker ist, wenn die Spule einen Eisenkern enthält, so werden auch die Induktionswirkungen, die Spulen aufeinander durch Lagenänderungen oder Stromschwankungen ausüben, durch Eisenkerne in den Spulen außerordentlich verstärkt.