

Nebenstehendes Bild zeigt, wie eine Leiterschaukel aus einem Magnetfeld gezogen wird. Markiere in der Zeichnung: Wie bewegen sich die Elektronen im Leiter, welche Kraft rufen sie dadurch hervor? Eine animierte Erklärung findest Du auf Leifiphysik unter **Teilgebiet Elektrizitätslehre – Elektromagnetische Induktion – Regel von Lenz Grundwissen**.

Bei unserer obigen Betrachtung lag der Fokus auf dem Begriff „Kraft“, ebenso kann man die Regel von Lenz aber auch unter dem Begriff „Magnetfeld“ betrachten. Mehrere Animationen hierzu auf Leifiphysik unter **Teilgebiet Elektrizitätslehre – Elektromagnetische Induktion – Versuche – Regel von Lenz**.

In welche Richtung muss der abgebildete Stabmagnet bewegt werden, dass durch den Kreisstrom im Ring das blau gezeichnete Magnetfeld entsteht? Welche Wechselwirkung entsteht dadurch zwischen Ring und Magnet? → Lösung

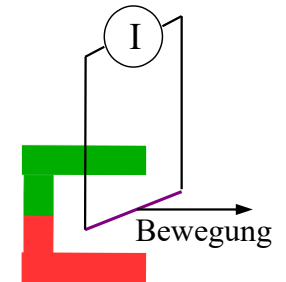
Die zweite Abb. zeigt ein weiteres Experiment aus diesem Themenkreis. Markiere an den beiden Spulen jeweils die Pole des Magnetfeldes, das sich aufgrund der Bewegung des Stabmagneten ergibt.

Was passiert mit der kinetischen Energie, die bei diesem Vorgang vernichtet wird?

4.5 Regel von Lenz – Wirbelströme

Grundexperiment

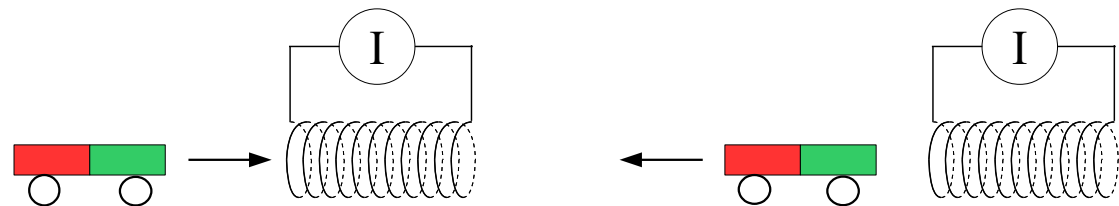
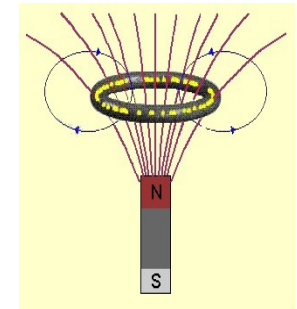
Der Induktionsstrom wirkt stets so, dass er der Ursache seiner Entstehung entgegenwirkt.



Betrachtung der Magnetfelder

Analoge Formulierung der Regel von Lenz:

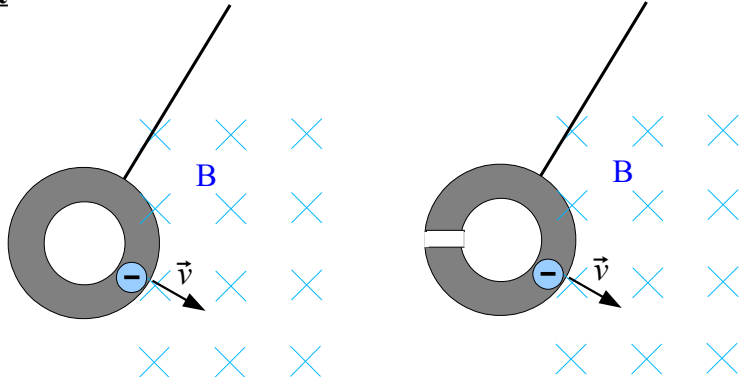
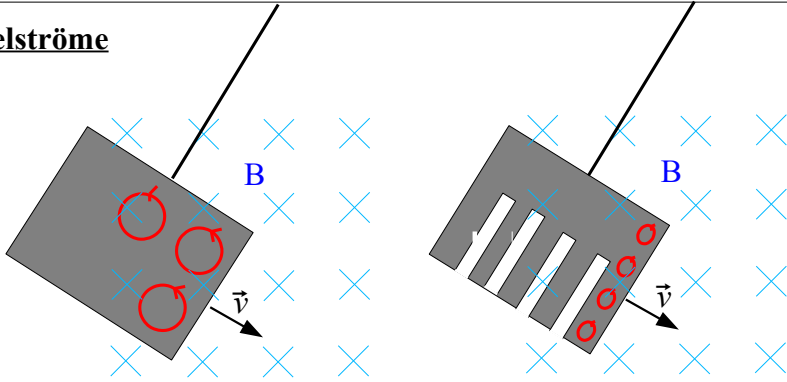
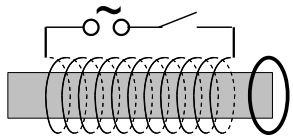
"An induced electromotive force generates a current that induces a counter magnetic field that opposes the magnetic field generating the current."



Gerade bei diesem Beispiel ist die Verwendung der 3-Finger-Regel problematisch. Die Lenzsche Regel lässt sich dagegen sehr einfach einsetzen.

Korrespondenz mit Energieerhaltungssatz

Würde sich im gerade betrachteten Experiment die Polung der Spule in der umgekehrten Richtung ausbilden, so käme es zu einer des Wagens. Daraus entstünde ein Widerspruch zum Energieerhaltungssatz (Energie kann nicht aus dem Nichts heraus entstehen). Die kinetische Energie des Wagens wird in diesem Vorgang in ...

<p><i>Die beiden Abbildungen zeigen jeweils einen Ring, der quer zu einem Magnetfeld pendelt (Waltenhof-Pendel). Im ersten Fall ist der Ring vollständig, im zweiten Fall ist er durch einen Schlitz unterbrochen. Sage voraus, welche Beobachtung man macht, wenn man die Pendelbewegung eine Weile betrachtet!</i></p> <p><i>Eine Animation gibt's auf Leifiphysik unter Teilgebiet Elektrizitätslehre – Elektromagnetische Induktion – Versuche – Waltenhofensches Pendel.</i></p>	<p>Maßnahme gegen den Effekt</p> 
<p><i>Die bisher betrachteten Induktionsströme entstehen nicht nur in Leiterschleifen, sondern auch in flächigen Strukturen (Platten, Quader, Rohre). Nachdem der Verlauf der Ströme auch hier in geschlossenen Schleifen erfolgt, sprechen wir von Wirbelströmen. Die bremsende Wirkung nutzen wir in der Technik in sogenannten Wirbelstrombremsen (z.B. in Lokomotiven oder Hometrainern).</i></p> <p><i>Jeder Stromwirbel erzeugt wieder ein Magnetfeld. In welche Richtung zeigt dieses? (gezeichnet ist die technische Stromrichtung)</i></p>	<p>Wirbelströme</p>  <p>Durch Schlitze lässt sich die Wirbelbildung und damit die bremsende Wirkung verringern.</p>
<p><i>Was passiert mit dem Ring beim Einschalten der Spule? (siehe S. 132) Eine Darstellung des Versuches gibt's auf Leifiphysik unter Teilgebiet Elektrizitätslehre – Elektromagnetische Induktion – Versuche – Thomsonscher Ringversuch.</i></p>	<p>Thomson-Ring</p> 
<p>Selbst-Check:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lenzsche Regel • Wirbelströme 	<p>Das Experiment S.140/20 hast Du im Unterricht gesehen. Viele spannende Anwendungen (Antiblockiersystem, RFID-Transponder, Festplatte, Induktionsherd, Tachometer, Metalldetektoren) sind auf Leifiphysik erläutert unter Teilgebiet Elektrizitätslehre – Elektromagnetische Induktion – Ausblick.</p>