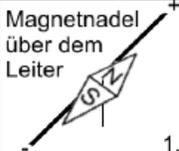
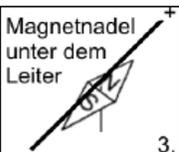
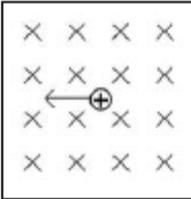
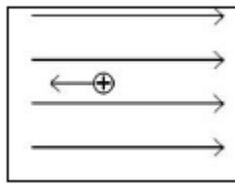
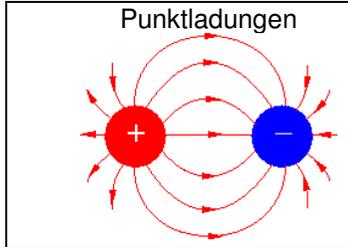
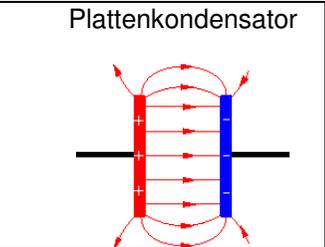
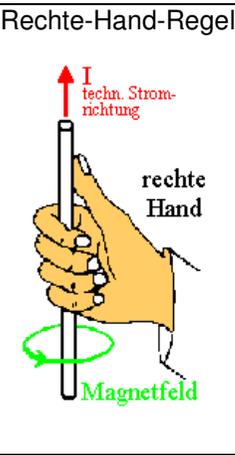
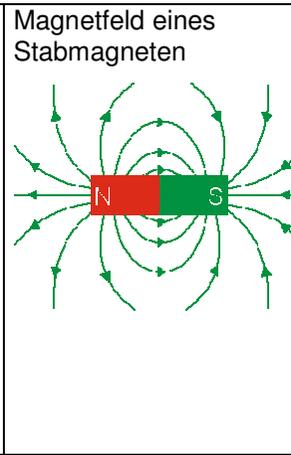
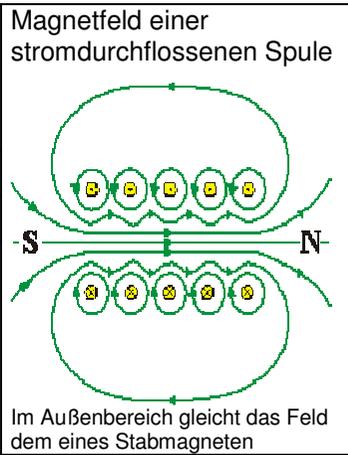
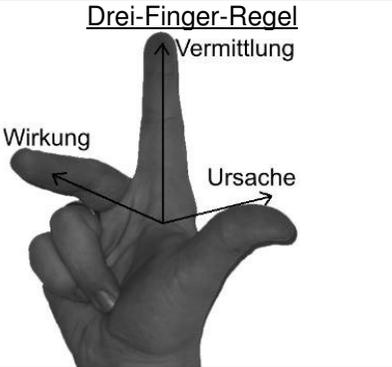
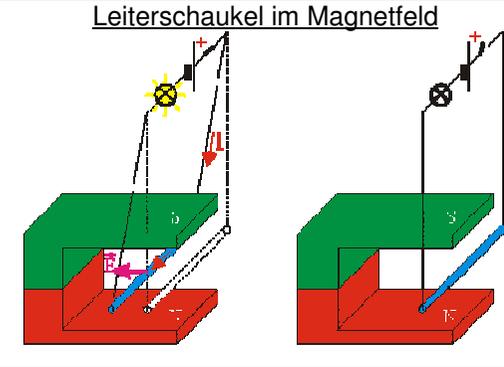


Wissen	Können	Beispiele, Ergänzungen
<p>Elektrik- Magnetisches und elektrisches Feld</p> <p>▪ Elektrisches Feld <u>Feldbegriff:</u> Im Raum um elektrisch geladene Körper wirkt auf Ladungen eine Kraft. Es liegt ein elektrisches Feld vor. Das elektrische Feld beschreibt man durch elektrische Feldlinien. Sie geben die Richtung der Kraft auf eine positive Probeladung an (Feldrichtung von + nach -).</p> <p>▪ Magnetisches Feld <u>Feldbegriff:</u> Im Raum um Dauermagnete oder stromdurchflossene Leiter wirken zum Beispiel auf andere Magnete Kräfte. Es liegt ein magnetisches Feld vor. <u>Richtung der Feldlinien:</u> Im Permanentmagneten zeigen die Feldlinien immer vom Nord- zum Südpol. Die Richtung der Feldlinien um einen stromdurchflossenen Leiter ergibt sich mit Hilfe der <u>Rechten-Hand-Regel:</u> Zeigt der Daumen der rechten Hand von Plus nach Minus, so geben die gekrümmten Finger die Richtung der Feldlinien an.</p> <p>▪ Lorentzkraft Auf bewegte Ladungen wirkt im Magnetfeld die Lorentz-Kraft. Diese wirkt senkrecht zu den Feldlinien senkrecht zur Bewegungsrichtung der Ladungen.</p> <p>Die Lorentz-Kraft ist umso größer, <input type="checkbox"/> je größer die Geschwindigkeit der Ladung ist. <input type="checkbox"/> je stärker das Magnetfeld ist. <input type="checkbox"/> je größer die elektrische Ladung des Teilchens ist.</p> <p><u>Drei-Finger-Regel:</u> Zeigt der Daumen der rechten Hand in die technische Stromrichtung (Ursache) und der Zeigefinger in Magnetfeldrichtung (Vermittlung), so zeigt der Mittelfinger in Richtung der Lorentz-Kraft (Wirkung).</p>	<p>▪ Ein stromdurchflossener Leiter ist in Nord-Süd-Richtung aufgestellt. Die Kompassnadel ist in der horizontalen Ebene drehbar, kann sich aber auch geringfügig in der Vertikalen bewegen.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>1. Magnetnadel über dem Leiter</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2. Magnetnadel rechts vom Leiter</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>3. Magnetnadel unter dem Leiter</p> </div> <p>Wohin bewegt sich die Nadel?</p> <p>▪ Von welchen Größen ist die Stärke des Magnetfeldes einer stromdurchflossenen Spule abhängig?</p> <p>▪ In welche Richtung wirkt die Lorentzkraft auf den Bildern?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	<p>▪ Beispiele für elektrische Felder:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Punktladungen</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Plattenkondensator</p> </div> </div> <p>Frei bewegliche Ladungen werden im elektrischen Feld entlang der Feldlinien beschleunigt (Anwendung: Oszilloskop)</p> <p>▪ Beispiele für magnetische Felder:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Rechte-Hand-Regel</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Magnetfeld eines Stabmagneten</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule</p> <p>Im Außenbereich gleicht das Feld dem eines Stabmagneten</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Drei-Finger-Regel Vermittlung</p> <p>Wirkung</p> <p>Ursache</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Leiterschaukel im Magnetfeld</p> </div> </div>

▪ **Induktion**

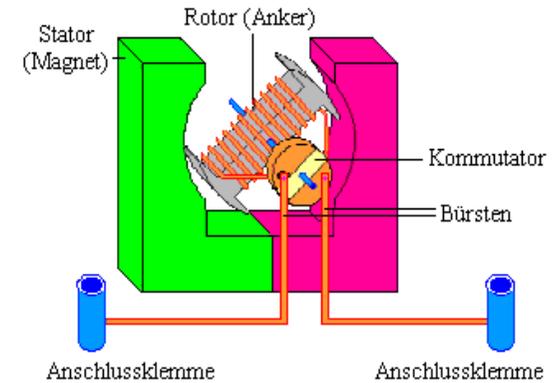
Ändert sich das Magnetfeld in einer Leiterschleife (z.B. durch Bewegung eines Permanentmagneten), so entsteht zwischen den Enden der Schleife eine Induktionsspannung U_i . Man sagt: Es wird eine Spannung induziert

Lenzsche Regel: Der Induktionsstrom ist stets so gerichtet, dass er seiner Ursache entgegenwirkt (Energieerhaltung)

▪ Generatoren in einem Kraftwerk liefern eine Spannung von 20 kV. Für die Fernleitung muss diese Spannung auf 380 kV hochtransformiert werden. Gib an, in welchem Verhältnis die Windungszahlen des entsprechenden Hochspannungstransformators stehen müssen!

Anwendung: Elektromotor

Aufbau:

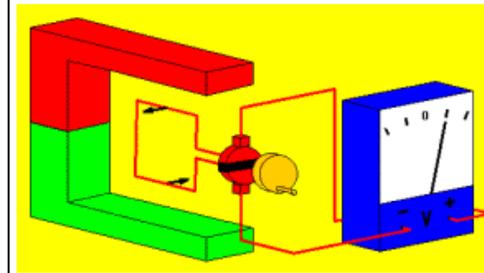


Funktionsweise: Auf die stromdurchflossenen Leiterstücke im Rotor wirkt nach der Drei-Finger-Regel eine Kraft. Dadurch beginnt sich der Rotor zu drehen. Wird durch den Kommutator im sogenannten Totpunkt die Stromrichtung durch den Rotor gewechselt, so kommt eine kontinuierliche Drehung zustande. Im Elektromotor wird mithilfe elektrischer Energie mechanische Arbeit verrichtet.

Anwendungen:

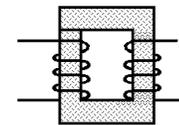
Generator

Prinzip: Durch die Drehung einer Leiterschleife im Magnetfeld wird eine Spannung induziert.



Transformator

Primärseite Sekundärseite



Windungszahlen: n_P, n_S
Spannungen: U_P, U_S
Stromstärken: I_P, I_S

Es gilt:
$$\frac{U_P}{U_S} = \frac{I_S}{I_P} = \frac{n_P}{n_S}$$

Beispiel: Eine Leiterschleife im Magnetfeld wird beim Schwingen abgebremst (Ursache für den Induktionsstrom: Bewegung)