

Basiswissen Physik - 9. Jahrgangsstufe

Elektromagnetismus

Grundlagen: 2 Magnetpole, **Nordpol** (rot) , **Südpol** (grün)
Gleiche Pole stoßen sich ab, ungleiche Pole ziehen sich an.
Achtung ! Hat **NICHTS** mit positiver und negativer Ladung zu tun !

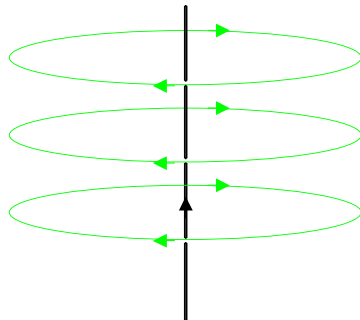
Magnetfeldlinie: Die Linie, auf der sich ein kleiner Test-Nordpol im Einfluss eines Magneten bewegen würde. Orientierung: **Von Nord nach Süd !**

Magnetfeld: Gesamtheit aller Magnetfeldlinien

Magnetische Stoffe: Nicht alle Metalle sind magnetisch, nur Eisen, Nickel, Kobalt und einige Nebengruppenelemente (seltene Erden, z.B. Neodym)

Modellvorstellung: Kleine spontan magnetisierte Bereiche (Weißsche Bezirke) wirken als **Elementarmagnete**, sie lassen sich durch ein äußeres Magnetfeld Parallel ausrichten und bleiben bei den magnetischen Stoffen so Ausgerichtet, d.h. das Metall bleibt magnetisiert.

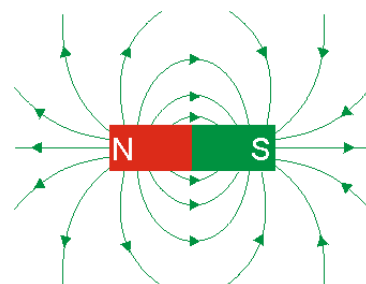
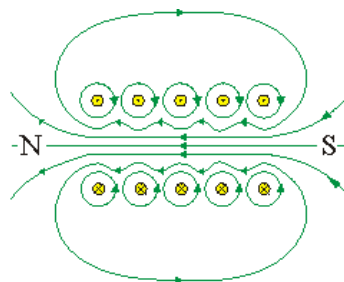
Elektromagnet: Stromdurchflossene Leiter haben ein Magnetfeld, dessen Linien konzentrisch zum Leiter sind.



Rechte-Faust-Regel:

Der Daumen der **rechten** Faust zeigt in die **technische** Stromrichtung, die Finger geben die Richtung des Magnetfeldes an.

Ein zu einer Spule aufgewickelter Draht hat ein Magnetfeld, das dem Feld eines Stabmagneten ähnlich ist, ein Eisenkern in der Spule verstärkt die Wirkung.



Mit der Rechte-Faust-Regel erhält man:

Nordpol = auseinander

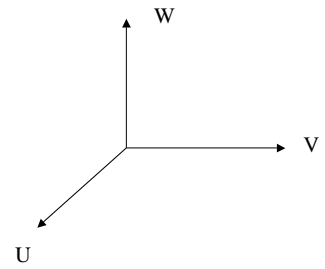
Südpol = zusammen

Lorenzkraft:

Bewegte Ladungsträger (Strom in Leitern oder freie Ladungsträger erfahren im Magnetfeld eine Kraft. Ihre Richtung liefert die 3-Finger-Regel (UVW-Regel):

Positive Ladungen => rechte Hand

Negative Ladungen => linke Hand



U = Daumen der rechten Hand = Ursache = technische Stromrichtung
(bzw. Bewegungsrichtung positiver Teilchen, Daumen der linken Hand für Bewegungsrichtung negativer Teilchen)

V = Zeigefinger = Vermittlung = Magnetfeld

W = Mittelfinger = Wirkung = Lorenzkraft

Induktion:

In einem Leiter, der in einem Magnetfeld senkrecht zu den Feldlinien bewegt wird, wird ein Strom bzw. eine Spannung induziert. Die Stromrichtung liefert wieder eine 3-Finger-Regel:

U = Daumen der rechten Hand = Ursache = Bewegungsrichtung

V = Zeigefinger = Vermittlung = Magnetfeld

W = Mittelfinger = Wirkung = technische Stromrichtung

Lenzsche Regel:

Der Induktionsstrom ist immer so orientiert, dass sein eigenes Magnetfeld die Entstehung des Induktionsstroms zu verhindern sucht.

Transformator:

Zwei separate Spulen auf einem gemeinsamen geschlossenen Eisenkern, die Spannung wird beim unbelasteten idealen Transformator wie das Verhältnis der Windungszahlen übersetzt, der Strom umgekehrt:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} ; \quad \frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

Beim realen Transformator mit dem Wirkungsgrad η gilt:

$$P_2 = \eta P_1$$

$$U_2 I_2 = \eta U_1 I_1$$

Verlustleistung am Widerstand R:

$$P_V = RI^2$$