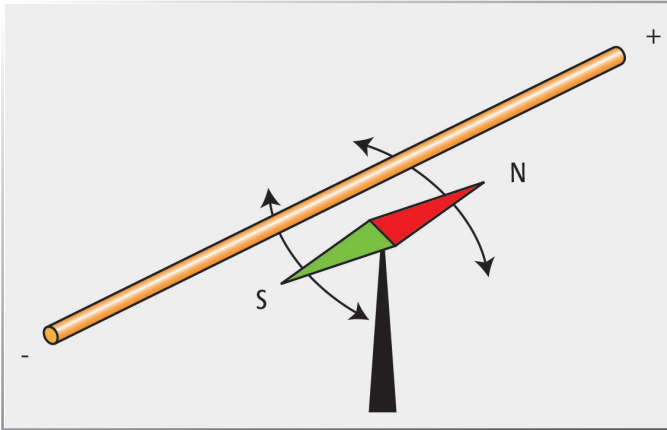


Magnetismus

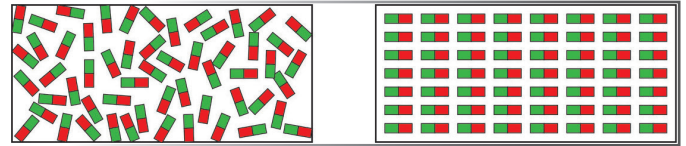
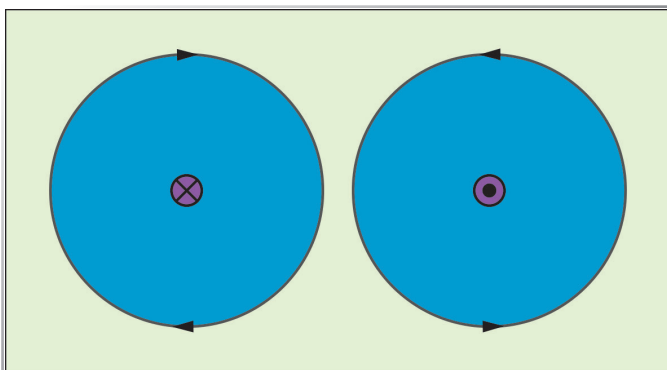


Grundlagen

Der Magnetismus ist eine Naturerscheinung. Die Metalle Eisen, Kobalt und Nickel weisen magnetische Eigenschaften auf. Ungleichnamige Pole ziehen sich an, gleichnamige stoßen sich ab. Weil der Nordpol der Kompassnadel zum Nordpol der Erde zeigt, muss es sich dort um einen magnetischen Südpol handeln. In einem Stück Eisen sind sehr viele ungeordnete Elementarmagnete eingebettet. Durch diese Unordnung heben sich die magnetischen Kräfte innerhalb des Metallstücks auf. Werden diese Elementarmagnete ausgerichtet, wird das Metallstück magnetisch (Bild). Hartmagnetische Stoffe behalten ihre magnetischen Eigenschaften lange (hohe Remanenz), weichmagnetische Stoffe verlieren die magnetischen Eigenschaften sofort wieder (daher kommt der Ausdruck «Weicheisen» für Eisenkerne in magnetischen Spulen). Mit Hilfe von exotischen Legierungen (Seltenerden-Metalle) sind in den letzten Jahrzehnten grosse Fortschritte bei den Permanentmagneten (= Dauermagneten) erzielt worden.

Elektromagnetismus

Wird ein Leiter von einem Strom durchflossen, entsteht um ihn ein magnetisches Feld. Der Leiter, welcher im Bild über die Kompassnadel gespannt ist, lenkt die Nadel bei Stromdurchgang ab. Wird ein Leiter zu einer Spule aufgewickelt, addieren sich die einzelnen Magnetfelder und um die Spule entwickelt sich ein um die Anzahl der Wicklungen stärkeres Magnetfeld. Das Magnetfeld kann durch mehr Wicklungen, durch einen grösseren Stromfluss und durch den Einsatz eines Weicheisenkerns erhöht werden.



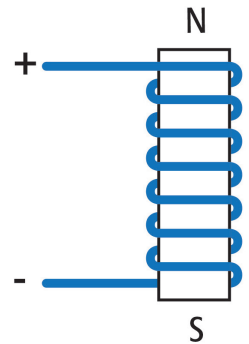
Schraubenzieherregel

Wird der Querschnitt eines Leiters betrachtet und fliesst der Strom vom Betrachter weg, so wird dies im Querschnitt mit einem Kreuz bezeichnet. Die magnetischen Feldlinien strömen in diesem Fall im Uhrzeigersinn um den Leiter. Als Eselsbrücke stellt man sich das gezeichnete Kreuz als Kreuzschraube vor, welche mit dem Schraubenzieher im Uhrzeigersinn (= Richtung der Feldlinien) in die Unterlage eingeschraubt (= Richtung des Stromflusses) werden kann.

Fliesst der Strom auf den Betrachter zu, strömen die magnetischen Feldlinien im Gegenuhrzeigersinn um den Leiter. Der Leiterquerschnitt ist dabei mit einem Punkt gekennzeichnet. Mit der Schraubenzieherregel können die Pole einer stromdurchflossenen Spule bestimmt werden.

Feldlinienfluss

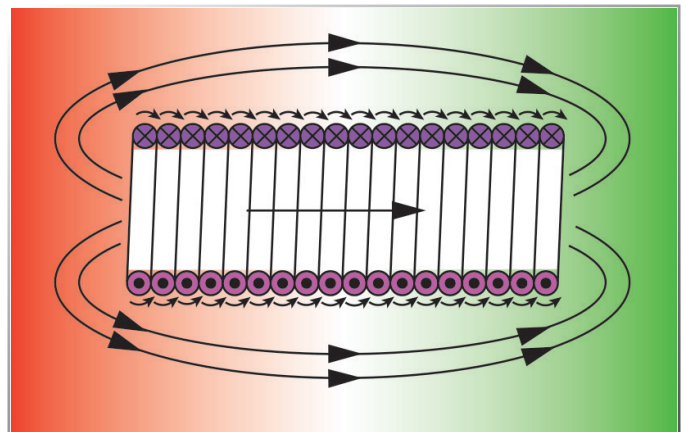
Die Feldlinien treten beim Nordpol aus, umkreisen den Magneten und treten beim Südpol wieder ein. Im Innern des Magneten fließen die Feldlinien vom Südpol zum Nordpol.



Rechte-Hand-Regel

Wird mit der rechten Hand die Spule so umfasst, dass die Finger in der Richtung des Stromflusses weisen, so zeigt der abgewinkelte Daumen zum Nordpol.

Dank der grossen technischen Fortschritte in der Permanentmagnetentechnik, ist es möglich, heute auch leistungs- und drehmomentstarke Elektromotoren mit Permanentmagneten zu bauen.



Leistungsziele:

- AM-1.2.3 die magnetische Kraftwirkung bei Permanent- und Elektromagneten beschreiben (...)
- den Feldlinienverlauf bei Dauermagneten sowie bei stromdurchflossenen Leitern und Spulen erklären
- magnetische Werkstoffe aufzählen
- die Wirkungen des Eisenkerns in einer Spule erklären
- AF-1.2.3 Magnetische Kraftwirkung nennen
- die Wirkungen des Eisenkerns in einer Spule nennen