

Permanentmagnetismus

ELEKTRIZITÄTSLEHRE

Kraft zwischen Magnetpolen

Das Wichtigste auf einen Blick

Es gibt zwei verschiedenartige Magnetpole: den magnetischen Nordpol (meist durch rote Farbe gekennzeichnet) und den magnetischen Südpol (meist durch grüne Farbe gekennzeichnet).



Abb. 1 Gleichartige Pole stoßen sich ab

Abb. 2 Verschiedenartige Pole ziehen sich an

Gleichartige Pole stoßen sich ab, verschiedenartige Pole ziehen sich an.

Der Betrag der (anziehenden oder abstoßenden) Kraft wächst mit der "Stärke" der Magnetpole.

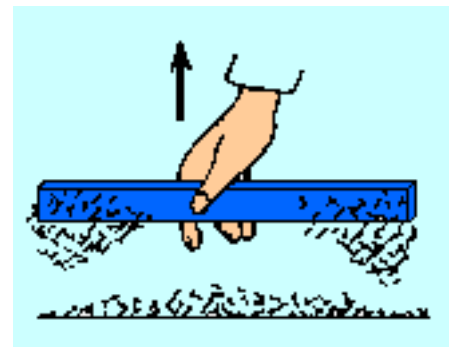
Der Betrag der (anziehenden oder abstoßenden) Kraft sinkt mit der Vergrößerung des Abstands zwischen den Magnetpolen.

Weiterführende Artikel

>

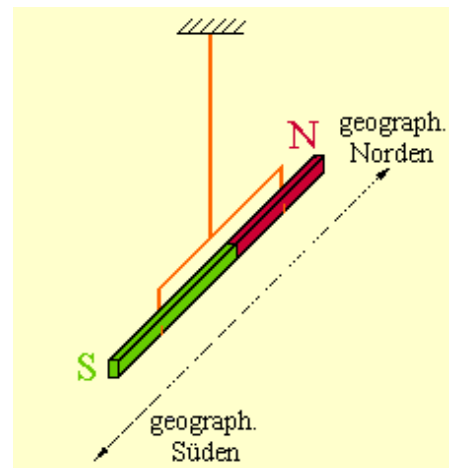
Eigenschaften von Permanentmagneten

Auf einem Tisch liegende Eisennägel werden mit einem Stabmagneten angehoben. Mit den Enden des Stabmagneten kann man besonders viele Nägel anheben.



Die Stellen stärkster Anziehung des Magneten heißen Pole.

Man bezeichnet denjenigen Pol eines Magneten, der in die geografische Nordrichtung zeigt, als Nordpol, den anderen Pol als Südpol.

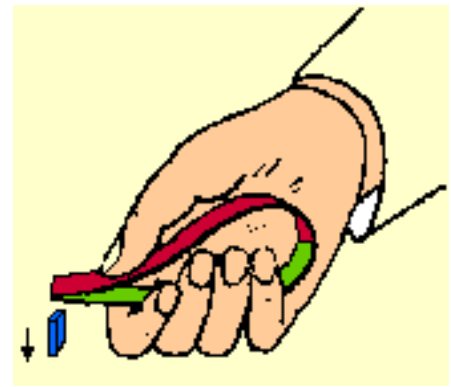


Meist wird der Nordpol eines Magneten rot eingefärbt, der Südpol grün. Hierfür gibt es die folgende Merkregel:

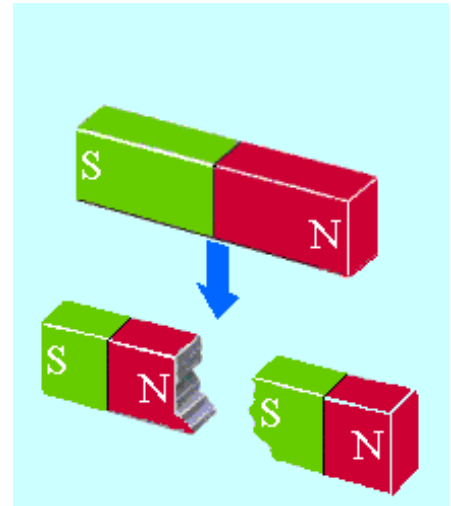
Nordpol ↔ rot  
Südpol ↔ grün

Beachte die farblich angedeutete "Eselsbrücke".

Ungleichnamige Pole heben sich in ihrer Wirkung auf.



Teilt man einen Stabmagnet, so entstehen zwei kleinere neue Magnete (es gibt keine magnetischen Monopole).



### Weiterführende Artikel

>

### Modell der Elementarmagnete

Im Grundwissen über den Dauermagnetismus konnte man sehen, dass bei der Teilung eines Magneten immer wieder neue Magnete entstehen. Denkt man sich diesen Prozess sehr oft fortgesetzt, so kann man die Hypothese aufstellen, dass die kleinsten Elemente eines Magneten wiederum Magnete sind, die man als Elementarmagnete bezeichnet. Mit diesem Gedankenmodell kann man eine Reihe magnetischer Erscheinungen recht gut verstehen.

Im Weiteren benutzen wir neben diesem Gedankenmodell auch noch ein **materielles Modell**: In einem durch einen Korken verschließbares Reagenzglas füllen wir viele Eisenfeilspäne, von denen jeder einzelne einen Elementarmagneten symbolisieren soll.

Zustand	Objekt	Gedankenmodell	materielles Modell
unmagnetisch			
magnetisch			

### Objekt- und Modellverhalten

#### Magnetisieren

**Überprüfung:** Im unmagnetisierten Zustand kann man die Abstoßung einer Kompassnadel erreichen, indem man z.B. den Nordpol des

Magneten dem Nordpol der Kompassnadel nähert.

### Entmagnetisieren

**Überprüfung:** Im unmagnetisierten Zustand stößt sowohl der Eisenstab als auch das gefüllte Reagenzglas keinen der Pole einer Kompassnadel ab sondern zieht diese aufgrund magnetischer Influenz an.

### Weiterführende Artikel

---

>

---

#### Magnetische Influenz

Nähert man einen Magneten einem zunächst unmagnetischen Eisenstück (oder einem anderen ferromagnetischen Stoff), so wird das Eisenstück selbst zu einem Magneten. Dieses Phänomen bezeichnet man als **magnetische Influenz**.

### Weiterführende Artikel

---

>

---

#### Magnetfeld und Feldlinien

Um die Kraftwirkung eines Stabmagneten z.B. auf einen Pol eines anderen Magneten beschreiben zu können, führte **Michael FARADAY** (1791 - 1867) den Begriff des **magnetischen Feldes** ein. Das Magnetfeld ist der Wirkungsbereich eines Magneten. Man erkennt magnetische Felder z.B. daran, dass Kraftwirkungen auf ferromagnetische Stoffe (Eisen, Kobalt, Nickel und spezielle Legierungen) auftreten. Magnetfelder können auch im Vakuum auftreten.

FARADAY führte auch die Darstellung des magnetischen Feldes durch **Feldlinien** ein. Beachte aber, dass diese Feldlinien nur Denk- und Anschauungshilfen sind, mit denen man einige Eigenschaften von magnetischen Feldern gut beschreiben kann.



**Abb. 1** Michael FARADAY (1791 - 1867)

[Public domain],

via Wikimedia Commons / Thomas Phillips (1842)

### **Festlegung von Richtung und Orientierung magnetischer Feldlinien**

#### **Eigenschaften von magnetischen Feldlinien**

- Eine Kompassnadel (magnetischer Dipol) stellt sich tangential zur Feldlinie ein.
- Magnetische Feldlinien schneiden sich nicht, d.h. die Krafrichtung auf einen magnetischen Nordpol ist stets eindeutig definiert.
- Magnetische Feldlinien sind stets geschlossene Linien.

- Will man andeuten, dass in einer Zone das Magnetfeld stärker ist als in einer anderen Zone, so deutet man dies durch die Dichte der Magnetfeldlinien an. Höhere Feldliniendichte bedeutet stärkeres Magnetfeld.

**Hinweis:** Nicht selten werfen Schüler die Begriffe Nord- und Südpol (Magnetfeld) bzw. Plus- und Minuspol (elektrisches Feld) kunterbunt durcheinander. Vielleicht rührt dies daher, dass sich gewisse Feldlinienbilder beim Magnetismus und in der Elektrostatik sehr ähnlich sind (z.B. das Feldlinienbild eines Stabmagneten und das Feldlinienbild zweier elektrisch entgegengesetzt geladener Kugeln). Bei Kraftwirkungen im elektrischen bzw. magnetischen Feld handelt es sich jedoch um grundsätzlich verschiedene Phänomene, die begrifflich auch bei der Bezeichnung der Pole nicht verwechselt werden dürfen.

### Weiterführende Artikel

---

>

---