

# Physik verständlich erklärt: 10 Magnete, Magnetfeld und elektrisches Feld

## Magnete

Bestimmte Mineralien ziehen Eisen an. Sie wurden als Magnete bezeichnet. Heute kann man Magnete aus bestimmten Sorten von Stahl und aus einigen anderen Materialien herstellen. Viele Magnete haben 2 Stellen, an denen ihre magnetische Kraft am stärksten ist. Diese Stellen werden als Magnetpole bezeichnet. Ermöglicht man einem Magnet, sich frei zu drehen, wendet sich einer dieser Pole nach Norden. Dieser Pol wird als Nordpol des Magneten (Symbol N) bezeichnet, der andere Pol als Südpol des Magneten (Symbol S).

Magnetpole wirken auf andere Magnetpole: Zwei Nordpole stoßen einander ab, zwei Südpole stoßen einander ab und ein Nord- und ein Südpol ziehen einander an.

Die Kraft zwischen zwei Magnetpolen wird umso stärker, je näher sich die Pole kommen, und wird umso schwächer, je weiter sie sich voneinander entfernen.

## Magnetfeld

Überall um die Erde herum gibt es eine magnetische Kraft, die auf einen Magnetpol wirkt. Diese Kraft wird von allen Magneten in der Erde erzeugt. Überall um die Erde herum können wir die Stärke und die Richtung der magnetischen Kraft auf einen Magnetpol mit einer bestimmten Stärke bestimmen. Diese kombinierte Wirkung aller anderen Magnetpole wird als Magnetfeld B bezeichnet. Dieses Feld zeigt die Größe und die Richtung der magnetischen Kraft für diesen Nordpol. Für einen anderen Magnetpol, der z. B. 5-mal so stark ist, muss dann die magnetische Kraft verfünffacht werden. Größen, die eine Richtung tragen, wie Geschwindigkeit  $v$ , Kraft  $F$  und Magnetfeld  $B$  werden oft fett gedruckt, wie  $\mathbf{v}$ ,  $\mathbf{F}$  und  $\mathbf{B}$ , unterstrichen wie  $\underline{v}$ ,  $\underline{F}$  und  $\underline{B}$ , oder mit einem Pfeil darüber versehen wie  $\vec{v}$ ,  $\vec{F}$  und  $\vec{B}$ .

Feldlinien sind Abbildungen eines Magnetfeldes. Sie existieren nicht in Wirklichkeit, sondern sind nur gedachte Linien. Sie sind entweder geschlossen oder gehen aus von einem Nordpol und enden in einem Südpol. Ihre Richtung geht von N nach S. In jedem Punkt sind die Feldlinien tangential zur magnetischen Kraft auf einen Nordpol.

## Elektrisches Feld

Die Kraft  $\mathbf{F}$  auf eine elektrische Ladung der Stärke  $q$  hängt ab von der Ladung  $q$  und von der Summe der elektrischen Kräfte, die alle anderen elektrischen Ladungen im Universum auf diese Ladung ausüben. Deshalb bestimmen wir für jeden Punkt im Raum die elektrische Kraft auf eine Ladung von 1 C. Diese gemeinsame Wirkung aller anderen Ladungen ist das elektrische Feld E. Das elektrische Feld gibt die Richtung an, in die eine positive elektrische Ladung durch das Feld gezogen wird. Auch das elektrische Feld hat eine Richtung und wird deshalb als  $\mathbf{E}$ ,  $\underline{E}$  oder  $\vec{E}$  geschrieben. Die Kraft  $\mathbf{F}$  auf eine elektrische Ladung  $q$  ist  $\mathbf{F} = q \cdot \mathbf{E}$ . Die Einheit für das elektrische Feld ist  $1 \text{ N} / \text{C} = 1 \text{ V} / \text{m}$ .

Die Feldlinien eines elektrischen Feldes gehen aus von positiven elektrischen Ladungen (+) und enden in negativen elektrischen Ladungen. Ihre Richtung ist von + nach -. Sie sind nicht real, sondern nur gedachte Linien. In jedem Punkt sind die Feldlinien tangential zur elektrischen Kraft.