

Magnete kennst Du von Spielsachen oder Geräten, manchmal werden sie auch zum Aufhängen von Zetteln verwendet. "Permanent" bedeutet, dass die Wirkung anhält.

Wir spielen mit zwei Magneten sowie verschiedenen Sachen, die wir im Mäppchen haben oder die uns der Lehrer bereitstellt. Finde Eigenschaften der Magnete.

## 2. Magnetismus

### 2.1 Permanentmagnete

#### Basics: Magnetische Kraftwirkung

Permanentmagnete haben an ihren Enden

magnetische Pole

ungleichnamige Pole ziehen sich an

gleichnamige Pole stoßen sich ab

Magnete ziehen auch Metalle an, die Eisen, Nickel oder Kobalt enthalten (ferromagnetische Stoffe)

an den Enden ist die magnetische Wirkung am stärksten, in der Mitte nicht vorhanden

Eine ausführliche Darstellung findest Du auf Leifiphysik unter: Teilgebiet Elektrizitätslehre – Permanentmagnetismus – Eigenschaften von Permanentmagneten – Grundwissen

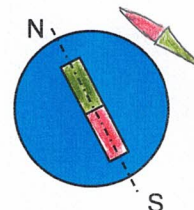
7 Elektrik - 2.1 Permanentmagnete

1

Auch eine Kompassnadel ist ein Magnet. Wir können sie mit anderen Magneten oder mit Eisen beeinflussen.

Welche Konsequenz hat die Vereinbarung für das geologische Erdmagnetfeld? Kennzeichne des symbolischen Magnet im Erdinneren farbig!

#### Basics: Kompass, Pole, Erdmagnetfeld



Vereinbarung: Der Pol der Kompassnadel (und jedes anderen Magneten), der nach Norden zeigt, heißt Nordpol des Magneten, der andere Südpol.

Farbkennzeichnung: Nordpol rot, Südpol grün.

Folgerung: Am geographischen Nordpol ist der magnetische Südpol  
am geographischen Südpol ist der magnetische Nordpol

Südpol  
Nordpol

#### Ausblick: Magnetfelder

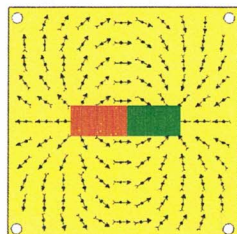


Abb. aus leifiphysik.de

Zeichnet man viele Kompassnadeln um einen Magneten, so ergeben sich eindrucksvolle Bilder, wir sprechen von Magnetfeldern (genauer in der 9. Klasse).

7 Elektrik - 2.1 Permanentmagnete

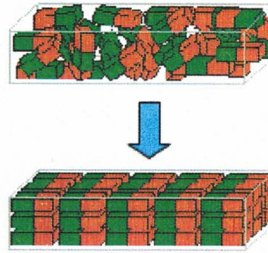
2

Hält man einen Magneten an eine Stricknadel oder einen anderen eisenhaltigen Gegenstand, so wird dieser selbst zum Magneten. Tipp: besser geht's, wenn man darüber streicht.

**Wir erklären diesen Vorgang mit der Modellvorstellung von Elementarmagneten.**

### Basic: Magnetisieren

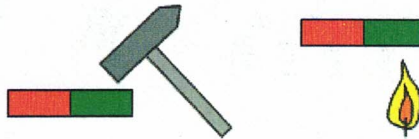
In ferromagnetischen Stoffen befinden sich viele kleine Magnete in Unordnung. Durch das Magnetisieren werden sie geordnet, ein Magnet entsteht.



Abbn. aus leifiphysik.de

Auf Leifiphysik findest Du diese Vorgänge in bewegten Bildern (Animationen) dargestellt unter: **Teilgebiet Elektrizitätslehre - Permanentmagnetismus - Modell der Elementarmagnete Grundwissen**

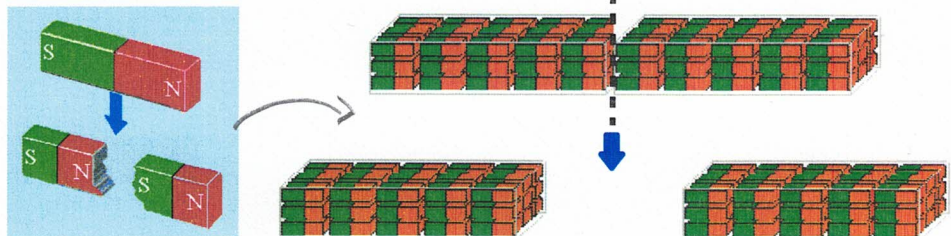
### Basic: Entmagnetisieren



Durch Schlagen oder Erhitzen bringt man die kleinen Magnete wieder in Unordnung.

Bricht man von einem Magneten ein Stück ab, so sind beide Bruchstücke wieder vollwertige Magnete. Mit dem Modell der Elementarmagneten können wir das prima erklären.

### Basics: Teilen von Magneten



alle Abbn. hier aus leifiphysik.de

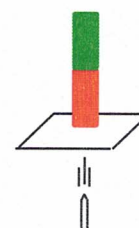
### Basics: Kombinieren und Abschirmen



Wirkung verstärkt sich.



Wirkung schwächt sich ab.



Eisenblech schirmt die Wirkung ab.

Durch Kombination von zwei Magneten kann man die Wirkung verstärken oder schwächen.

### **Selbst-Check:**

- magnetische Kraftwirkung
- Pole, Erdmagnetfeld
- Elementarmagnete
- Magnetisieren und Entmagnetisieren
- Teilen, Kombinieren

### Übungsmöglichkeiten:

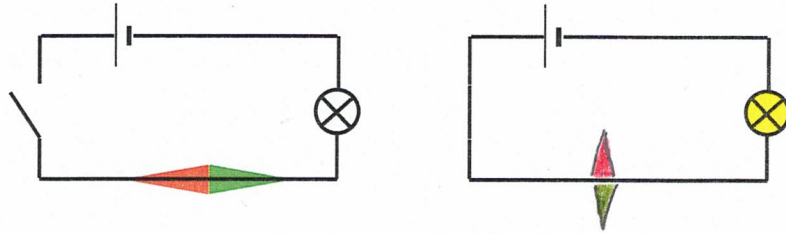
Auf Leifiphysik findest Du unter **Teilgebiet Elektrizitätslehre - Permanentmagnetismus - Eigenschaften von Permanentmagneten** Aufgaben weitere Aufgaben zum Üben sowie Leifiquiz zum Selbsttest.



Der Däne Hans Christian Oersted entdeckte 1820 wohl eher zufällig, dass Strom einen Einfluss auf Magnete hat. Wichtigste Anwendungen sind heute Generatoren, die fast den gesamten elektrischen Strom erzeugen, den wir nutzen. In seinem Versuch lag eine Leitung auf einem Kompass. Beschreibe die Beobachtung beim Einschalten des Stromkreises.

## 2.2 Elektromagnete

### Entdeckung: Der Versuch von Oersted



Beim Einschalten des Stromes dreht sich die Nadel quer (senkrecht) zur Leitung.

Eine Animation des Versuches gibt's auf Leifiphysik unter Teilgebiet Elektrizitätslehre - Stromwirkungen - Versuche - Oersted-Versuch.

### Folgerung:

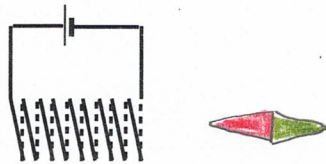
Strom hat eine magnetische Wirkung.

7 Elektrik - 2.2 Elektromagnete

1

Die magnetische Wirkung des Stroms war aber im Vergleich zu Permanentmagneten sehr schwach. Die Forscher steigerten den Effekt, indem sie den Draht zu einer Spule aufwickelten. Eine weitere Verbesserung brachte der Einbau eines Eisenkerns, der durch das Spulenfeld magnetisiert wird. Welchen Vorteil hat so ein Elektromagnet im Vergleich zum Permanentmagnet?

### Verbesserung: Der Elektromagnet

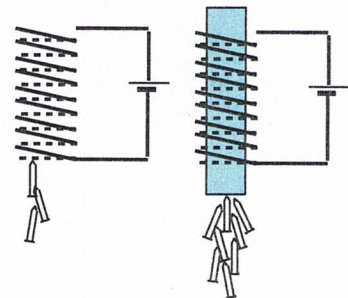


Einen Elektromagnet (Drahtspule) kann man nach Belieben ein- und ausschalten.

### Anwendung: Lasten heben

Besonders stark wird der Elektromagnet durch:

- Einschieben eines Eisenkerns
- mehr Windungen
- mehr Strom



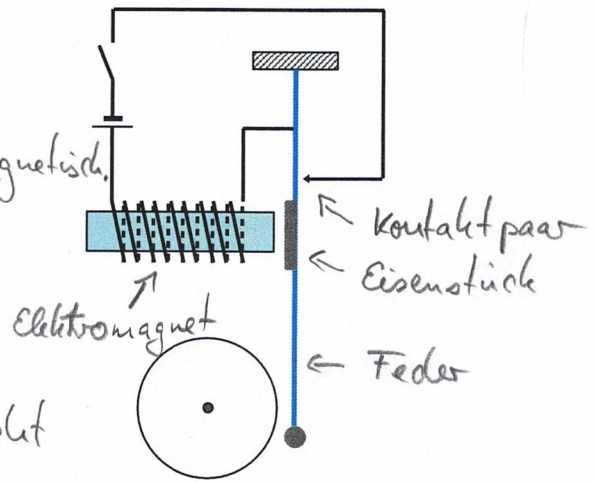
Eine Abbildung mit Animation findest Du auf Leifiphysik unter Teilgebiet Elektrizitätslehre - Stromwirkungen - Versuche - Spule als Elektromagnet.

Mit diesem Effekt kann man sogar eine Klingel konstruieren.  
**Erkläre, was passiert, wenn man den Schalter schließt!**

#### Anwendung: Die Klingel

Beim Einschalten wird die Spule magnetisch, und zieht das Eisenstück an der Blattfeder an.

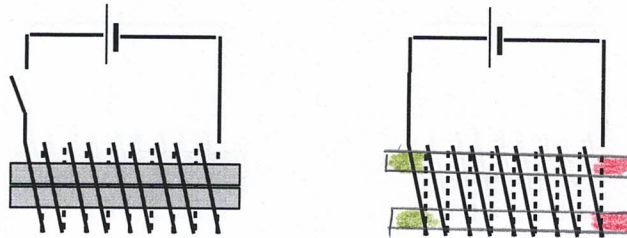
Dadurch unterbricht der Stromkreis am Kontaktpaar, der Elektromagnet schaltet aus. Die Feder schnellt zurück, der Stromkreis wird wieder geschlossen und das Spiel beginnt von Neuem.



Zusätzliche Informationen zur Klingel sowie vielen weiteren spannenden Anwendungen der magnetischen Wirkung des Stromes findest Du auf Leifiphysik unter:  
**Teilgebiet Elektrizitätslehre - Stromwirkungen - Ausblick.**

In diesem Experiment liegen zwei Eisenstäbe parallel nebeneinander in einer Spule.  
**Was passiert, wenn man die Spule einschaltet? Erkläre die Beobachtung!**

#### Training: Ein merkwürdiges Experiment



Die Enden der Stäbe werden durch die Spule gleichsinnig magnetisiert und stoßen sich ab.

#### **Selbst-Check:**

- Versuch von Oersted
- Spule, Eisenkern, Elektromagnet
- Klingel
- Magnetisierung in Spulen

#### Übungsmöglichkeiten:

Ein Quiz und viele weitere Aufgaben zum Thema findest Du auf Leifiphysik unter:  
**Teilgebiet Elektrizitätslehre - Stromwirkungen - Magnetische Wirkung des elektrischen Stroms Aufgaben.**