

Geheimnisvolle Kräfte – der Magnetismus

Claudia Drescher, Waibstadt

Der Magnetismus und seine unsichtbaren und doch fühlbaren Kräfte erstaunen die Schüler und wecken ihr Interesse, mehr darüber zu erfahren. Nutzen Sie die Neugier Ihrer Schüler und helfen Sie ihnen mit diesem Beitrag, die beobachtbaren Phänomene zu verstehen.

Schüler kennen sicherlich schon einiges aus ihrem alltäglichen Umgang mit Magneten (Spielzeug, Magnetpinnwand, Kompass etc.). Allerdings bringen sie oft unstrukturiertes Wissen zum Teil auch aus unterschiedlichen Fernsehsendungen mit, das es dann zu ordnen gilt. Einfache und anschauliche Versuche motivieren Ihre Schüler. Die Fachsprache und geeignete Modelle helfen zusätzlich zum besseren Verständnis der beobachtbaren Phänomene. Die vorliegenden Materialien ermutigen Ihre Schüler, sich aktiv und selbstständig mit dem Phänomen Magnetismus zu beschäftigen. Zum Abschluss der Einheit bauen Ihre Schüler selbst einen Kompass und gehen auf Schatzsuche.

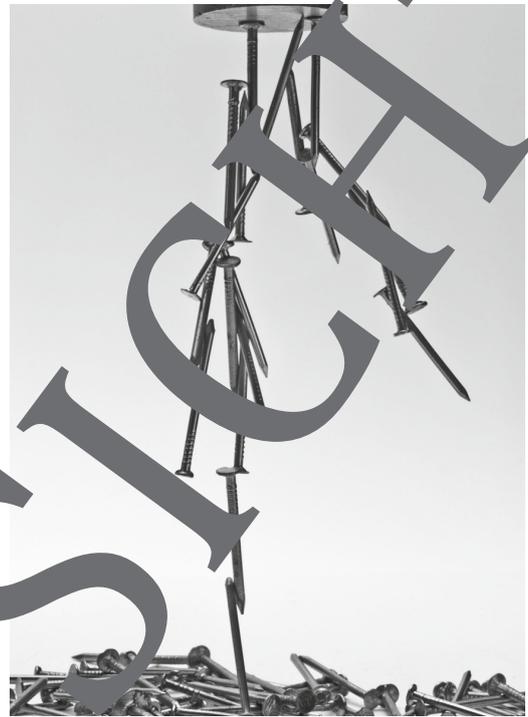


Foto: Thinkstockphotos/iStockphoto

Wie entsteht diese Nagelkette? Ihre Schüler sollen es herausfinden.

Folienvorleser und
Zusatzmaterial auf CD!

Das Wichtigste auf einen Blick

Klasse: 5

Dauer: 8–9 Stunden

Kompetenzen: Die Schüler ...

- sammeln und strukturieren phänomenologisches Wissen zu magnetischen Wirkungen
- üben sich in wissenschaftlichen Arbeitstechniken.
- können mithilfe des Kompasses die Nord-Süd-Richtungen bestimmen.
- bauen einen Kompass und können ihn im Gelände anwenden.

Aus dem Inhalt:

- Welche Stoffe sind magnetisch?
- Wie wirken magnetische Kräfte und kann man das magnetische Feld sichtbar machen?
- Folgen die Magnetpole irgendwelchen Gesetzen?
- Wie sind Magnete aufgebaut?
- Ist die Erde auch ein Magnet?
- Wie baue ich einen Kompass?

Beteiligte Fächer: Physik ■ Erdkunde ■

Anteil  hoch
mittel
gering

Rund um die Reihe

Warum wir das Thema behandeln

Das Thema Magnetismus bietet viele Vorteile für einen „sanften“ Einstieg auf dem physikalischen Gebiet des naturwissenschaftlichen Unterrichts. So sind den Schülern schon viele **Phänomene** aus ihrem alltäglichen **Umgang mit Magneten** (Spielzeug, Magnetpflanzwand, Kompass etc.) bekannt. Die Schüler sollen lernen, diese Phänomene zu beschreiben und dabei zunehmend die passende **Fachsprache** einzusetzen. Um die Beobachtungen erklären und verstehen zu können, helfen den Schülern **Modelle**, die ebenfalls in dieser Einheit zum Tragen kommen.

Durch **didaktische Reduktion** wird der Schwerpunkt dieser Einheit auf der phänomenologischen Ebene liegen. Viele Experimente und die Wege des **entdeckenden Lernens** stehen dabei im Vordergrund. Schon allein die Wirkung magnetischer Kräfte fasziniert die Schüler häufig und so sind sie für dieses Thema oft leicht zu begeistern.

Was Sie zum Thema wissen müssen

Der Magnetismus reicht bis in die Antike zurück. Damals wurde beobachtet, dass Steine aus der Gegend der griechischen **Stadt Magnesia** Eisenstücke anziehen. Das Phänomen fand anfangs jedoch wenig Beachtung. Der **Kompass** ist als erste technische Anwendung des Magnetismus **seit etwa 1200 Jahren bekannt** und wurde von arabischen Seefahrern nach Westeuropa gebracht.

Es gibt verschiedene Stoffe, die magnetisierbar sind. Der bekannteste ist das **Eisen**. Aber auch **Kobalt** und **Nickel** sind magnetisch. Es besteht die Annahme, dass es im Eisen Bereiche gibt, die schon magnetisch sind. Sie werden als „**Bezirke**“ genannt. Da die Bezirke nicht in eine gemeinsame Richtung angeordnet sind, heben sie sich in ihrer Wirkung auf, sodass nach außen keine magnetische Wirkung nachzuweisen ist. Durch ein äußeres Magnetfeld (z. B. einen Dauermagneten) bringt man die Bezirke im Eisen in die gleiche Richtung. Das Eisenstück ist nun magnetisiert und seine magnetische Wirkung lässt sich äußerlich nachweisen. Diesen Vorgang kann man durch Erhitzen oder durch eine starke Erschütterung wieder rückgängig machen: Dann verschwindet die magnetische Wirkung wieder.

Das Magnetfeld wird durch Feldlinien beschrieben

Der Begriff Magnetfeld wird genutzt, um die **Kräfte des Magnetismus** beschreiben zu können. Diese können durch magnetische Stoffe bzw. Gegenstände und elektrische Ströme verursacht werden. Veranschaulicht wird das **magnetische Fluss** bzw. die Richtung des Magnetfeldes durch **Feldlinien**. Der Abstand zwischen benachbarten Feldlinien lässt auf die Stärke des Magnetfeldes schließen: **Je dichter die Feldlinien liegen, desto stärker das Magnetfeld**. Magnetische Feldlinien verlaufen als geschlossene Bahnen. Mithilfe von Eisenfeilspänen lassen sich Feldlinien eines magnetischen Feldes sichtbar machen. Die Kräfte der Magneten sind an den **Polen** am stärksten. Außerdem können sie durch nicht magnetische Stoffe hindurch wirken.

Magnetischer Pol ist nicht gleich geografischer Pol

Alle Magneten haben **zwei Pole**. Ein frei drehbar aufgehängter Magnet richtet sich immer so aus, dass die eine Seite nach Norden zeigt, die andere nach Süden. Der Pol, der nach Norden zeigt, heißt **Nordpol** (rot) des Magneten. Den Pol, der nach Süden zeigt, bezeichnet man als **Südpol** (grün) des Magneten. Auch unser Planet, die Erde, besitzt ein Magnetfeld. Sie besteht nämlich aus einem **eisenhaltigen Erdkern**, dem Erdmantel und der Erdkruste. Der äußere Erdkern ist ein sehr heißem, flüssigem Eisengestein, das den inneren Erdkern umfließt. Der innere Erdkern besteht vermutlich aus festem Eisen und Nickel. Erzeugt wird das Magnetfeld der Erde durch diese riesigen Ströme des **flüssigen Eisens** im äußeren Erdkern.

Man unterscheidet außerdem zwischen den **geografischen** und **magnetischen Polen**.

Ihr Unterrichtsassistent – Formeln, Fakten, Fachbegriffe

Fachbegriffe:

Magnetismus: Ein physikalisches Phänomen, das sich als Kraftwirkung zwischen Magneten, magnetisierten bzw. magnetisierbaren Gegenständen oder bewegten elektrischen Ladungen wie z. B. in stromdurchflossenen Leitern äußert.

Geografischer Pol: In der Geografie (und der Astronomie) bezeichnet man die Schnittpunkte der Rotationsachse eines Planeten (oder allgemeiner: eines Himmelskörpers) mit seiner Oberfläche als Pole.

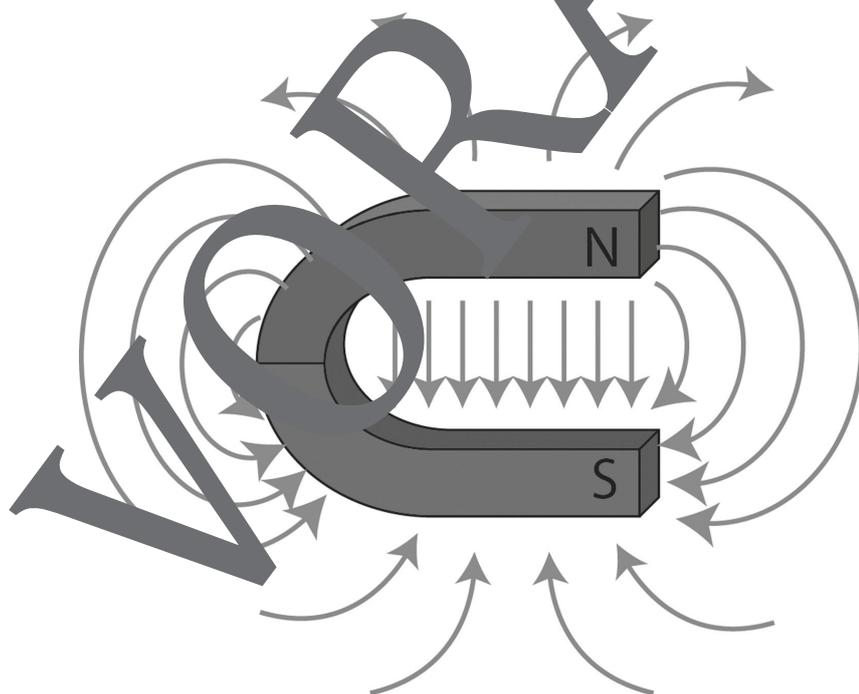
Magnetischer Pol: Magnetisches Material im Erdkern und unter der Erdoberfläche lässt ein Magnetfeld um die Erde entstehen. Dessen Pole fallen allerdings nicht mit den geografischen Polen zusammen und verändern sich sogar ständig. Sie wandern derzeit etwa 90 m pro Tag.

Elementarmagnetmodell: Man stellt sich hierbei vor, dass alle magnetischen und magnetisierbaren Stoffe aus unzähligen kleinen Elementarmagneten aufgebaut sind. Diese kleinsten Magnete lassen sich nicht mehr weiter zerlegen. Mit dem Modell der Elementarmagnete kann man auch erklären, warum sich ein Magnet und ein magnetisierbarer Körper gegenseitig anziehen. Bei der Annäherung richten sich die unmagnetischen Körper die Elementarmagnete aus, sodass dieser auch magnetisch wirkt.

Magnetisches Feld: In der nahen Umgebung eines Magneten wirken auf andere Magnete Kräfte. Stellt man kleine Magnetnadeln in der Nähe um einen Magneten, so ordnen sie sich entlang bestimmter Linien an. Man spricht dann von Feldlinien und man sagt, ein Magnet ist von einem Magnetfeld umgeben.

Feldlinien: Werden die magnetischen Kräfte in einem Magnetfeld beispielsweise durch Eisenfeilspäne sichtbar gemacht, erscheinen Linien, die die Richtung der Magnetwirkung angeben: die sogenannten Feldlinien.

Das Magnetfeld eines Hufeisenmagneten



- Feldlinien verdeutlichen die Richtung des magnetischen Flusses um einen Magneten.
- Je enger die Linien zusammenstehen, desto stärker ist das magnetische Feld.
- Die Feldlinien verlaufen in geschlossenen Bahnen, haben also keinen Anfang und kein Ende.

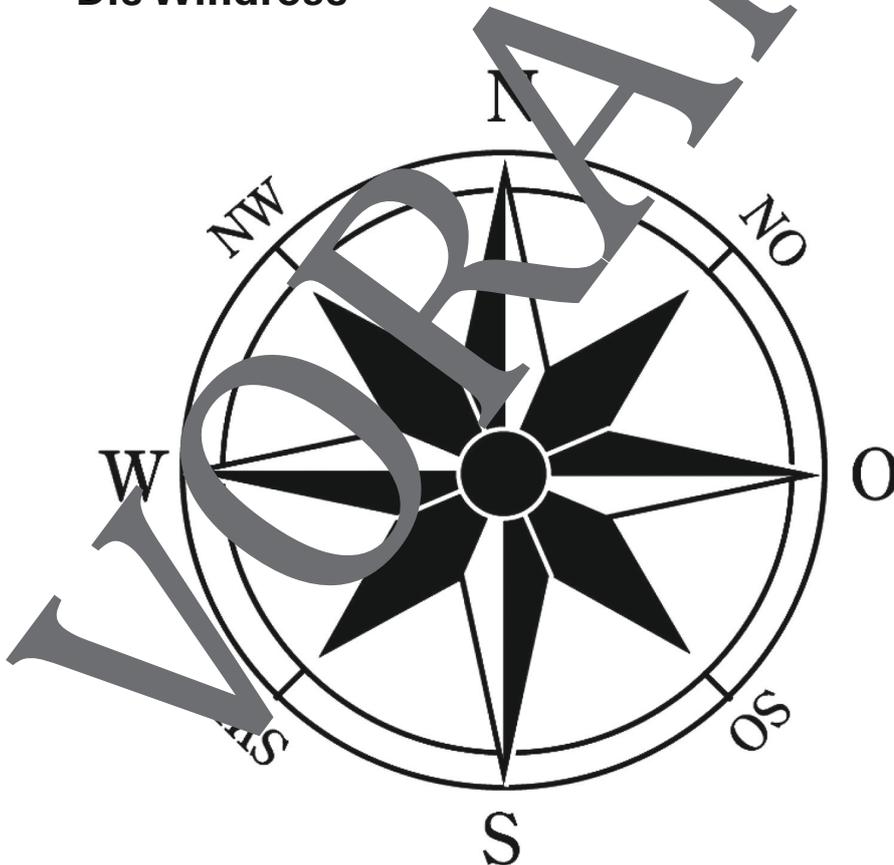
Magnus hat ein Problem ...

M 1

Es ist ein ganz gewöhnlicher Freitagnachmittag und Magnus ist auf dem Weg zum Kiosk, um sich etwas Süßes zu kaufen. „Mist! Jetzt sind mir doch glatt alle Münzen aus meinem Geldbeutel gerutscht und durch das enge Gitter gefallen. Verflucht noch mal, wie bekomme ich die nun wieder hoch?“



Die Windrose



Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch
SSL-Verschlüsselung

Mehr unter: www.raabe.de