

Magnetismus



1 Lehrplanbezug:

Auswirkungen einiger „Naturkräfte“ zB Magnetkraft; im Zusammenhang mit der Werkerziehung Nutzungsmöglichkeiten dieser Kräfte zB „Magnetspiele“.

Experimente mit Magneten durchführen.

Kräfte und ihre Wirkungen: Die Wirkung der Magnetkraft (auf Metalle, zwischen Magneten; Kompassnadel) erproben, beobachten und als Gesetzmäßigkeit erkennen.

2 Ziele:

- Die Schüler sollen technische Anwendungen des Magnetismus kennen.
- Die Schüler sollen die Magnetkraft anhand von Versuchen erproben.
- Die Schüler sollen die Gesetzmäßigkeiten (Anziehung / Abstoßung) des Magnetismus kennen lernen.

3 Voraussetzungen / Alter:

Die Versuche sind für verschiedene Altersgruppen geeignet. Das Thema Magnetismus kann bereits in der Vorschule angebahnt werden. Zuerst können einfache Spiele mit Magneten oder dem Kompass durchgeführt werden; zu diesem Zeitpunkt bedarf es noch keiner Vorkenntnisse.

4 Sachinformationen:

Magnetismus ist ein physikalisches Phänomen, das sich als Kraftwirkung zwischen Magneten, magnetisierten bzw. magnetisierbaren Gegenständen oder stromdurchflossenen Leitern äußert. Im antiken Griechenland war die Fähigkeit des Magnetisens bekannt, Eisen anzuziehen und diese Fähigkeit durch Berühren auf Eisen zu übertragen. Fast zur selben Zeit verwendeten die Chinesen Magnete als Kompass zur Navigation.

Pole: Als Pole bezeichnet man jene Bereiche des Magneten, an denen seine Kraftwirkung am größten ist. Jeder Magnet hat zwei Pole, einen Nord- und einen Südpol. Ein Pol kommt niemals allein vor. Wenn ein Magnet zerbrochen wird, entstehen stets zwei neue Magnete mit wieder jeweils zwei Polen. Zwischen den Polen zweier Magneten bestehen Kraftwirkungen. Gleichartige Pole stoßen sich ab, verschiedenartige ziehen sich an.

Magnete sind in der Lage durch nicht magnetisierbare Materialien, wie zum Beispiel Papier, Stoff, Glas und Wasser hindurch zu wirken und ziehen alle eisen-, nickel- oder kobalthaltigen Gegenstände an.

Magnetisches Feld: Um den Magnet herum wirkt eine Kraft. Der Raumbereich um den Magnet herum, in dem diese Kraft wirkt, wird als Magnetfeld bezeichnet.

Feldlinien: Magnetische Feldlinien geben in jedem Punkt die Richtung und die Größe der magnetischen Kraftwirkung an. Magnetische Feldlinien können mit Eisenfeilspänen sichtbar gemacht werden. Unter dem Einfluss eines Magneten ordnen sich die Eisenfeilspäne in Ketten an, die den Feldlinien entsprechen. Der Abstand zwischen benachbarten Feldlinien ist ein Anhaltspunkt für die Stärke des Magnetfeldes: Je dichter die Feldlinien sind, desto stärker ist das Feld. Magnetische Feldlinien haben keinen Anfang und kein Ende, sondern verlaufen stets als geschlossene Bahnen.

Formen von Magneten: Permanentmagnete können in verschiedenen Formen hergestellt werden. Gebräuchlich sind gerade, gebogene, kreisförmige oder ringförmige Magnete. Man nennt die geraden Magnete Stabmagnete und die gebogenen Hufeisenmagnete.

Magnetfeld der Erde: Die Erde ist von einem Magnetfeld umgeben, das dem Feld eines riesigen Stabmagneten gleicht. Es entsteht wahrscheinlich durch Strömungen von flüssigem Eisen im Erdmantel-Erdkern-Bereich. Der magnetische Südpol der Erde liegt im Norden und der magnetische Nordpol im Süden. Die Magnetpole fallen allerdings nicht mit den geographischen Polen zusammen. Das Erdmagnetfeld schirmt einen Teil der kosmischen Strahlung (= energiereiche Teilchen zum Teil von der Sonne → Sonnenwind) ab. Die kosmische Strahlung und das Magnetfeld der Erde tragen zur Entstehung der Polarlichter bei.

Kompass: Der Kompass ist ein Messgerät zur Bestimmung der Himmelsrichtung. Die einfachste Ausführung ist der Magnetkompass, welcher anhand des Erdmagnetfeldes die Bestimmung der Nordrichtung und daraus aller anderen Himmelsrichtungen erlaubt. Bei den Kompassnadeln handelt es sich um kleine, sehr leichte, beweglich gelagerte Magnete, die sich üblicherweise im Magnetfeld der Erde entlang der Feldlinien ausrichten.

5 Fachübergreifend:

Deutsch:

- Wortfamilie Magnet

Sachunterricht

- ELB Raum und Zeit

Bewegungs- und Sporterziehung:

„Magnetfängi“

Die Klasse wird in zwei Gruppen geteilt. Die eine Hälfte sind positiv geladene Magnete, die anderen sind negativ geladene Magnete. Die Mannschaften verteilen sich auf zwei abgesteckte, gleichgroße Spielfelder. Die Lehrperson wirft den Ball ein. Die positiv geladenen Magnete versuchen die negativ geladenen abzuschießen und umgekehrt. Wird ein Magnet getroffen wechselt sich die Ladung und somit das Spielfeld.

Technisches Werken:

„Kompass basteln“

Material:

- Nagel (am besten lang und schmal)
- Korken
- Magnete
- Schüssel mit Wasser und etwas Spülmittel

1. Arbeitsschritt: Streiche mit einem Magneten mehrmals in die gleiche Richtung über den Nagel und stecke ihn durch einen kleinen Korken.
2. Arbeitsschritt: Jetzt setze den Korken zusammen mit dem Nagel in eine Schüssel mit Wasser. Der Korken beginnt sich zu drehen und kommt in Nord-Süd-Richtung zum Stillstand.

Wenn sich der Korken nicht dreht, kannst du etwas Spülmittel in das Wasser hinein geben und spätestens danach sollte sich der Korken in Richtung der Erdmagnetpole ausrichten.

Bildnerische Erziehung:

- verschiedene Magnetfelder graphisch darstellen

6 Quellen:

- <http://www.elektronikinfo.de/magnete/magnet.htm>
- <http://www.krref.krefeld.schulen.net/referate/physik/r0459t00.htm>
- <http://www.physikfuerkids.de/lab1/magnet/index.html>
- <http://www.labbe.de/zzebra/index.asp> >>Elektrizität & Magnete

Lehrerinformation zu den einzelnen Versuchen



1. Können Magnete tanzen?

Ziele

- Die Schüler sollen erkennen, dass sich gleiche Magnetpole abstoßen.
- Die Schüler sollen erkennen, dass sich verschiedenartige Magnetpole anziehen.

Voraussetzungen

Es bedarf keiner Vorkenntnisse.

Versuchsbeschreibung

Die Kinder bekommen zwei (Stab)Magnete. Dieses sollen sie einander annähern und beobachten was passiert.

Didaktischer Kommentar

Verschiedenartige Pole ziehen sich an, gleichartige stoßen sich ab.

Kindgerechte Erklärung

Jeder Magnet hat zwei Pole. Treffen zwei gleichartige Pole aufeinander, stoßen sie sich ab; sie lassen sich nicht aneinander fügen. Wenn man aber zwei verschiedenartige Pole zusammenführt, ziehen sie sich an.

Mögliche Fehlerquellen:

Es werde nur die verschiedenartigen Pole einander angenähert.

2. Welche Freunde hat der Magnet?



Ziele

- Die Schüler sollen durch Ausprobieren erkennen, dass ein Magnet nur Dinge anzieht, die aus bestimmten Metallen sind.

Voraussetzungen

Um den Versuch auszuführen sind keine Vorkenntnisse notwendig. Vorkenntnisse können sich jedoch positiv auf den ersten Teil des Versuchs (Vermutungen) auswirken.

Versuchsbeschreibung

Die Kinder bekommen die „Versuchskarte“, auf der sich eine Tabelle befindet. In dieser Tabelle sind bereits Gegenstände angegeben, welche von den Kindern benötigt werden.

Neben diesen angeführten Gegenständen sollen die Kinder noch weitere Gegenstände, welche sie frei wählen dürfen, holen und deren Namen in die Tabelle eintragen.

Nun sollen die Kinder überlegen, welche dieser Gegenstände von einem Magneten angezogen werden und welche nicht. Ihre Vermutungen sollen sie in der vorgegebenen Tabelle durch Ankreuzen festhalten.

Anschließend folgt die Überprüfung der Vermutungen. Mit einem Magnet sollen die Kinder probieren, welche Gegenstände angezogen werden. Auch diese Ergebnisse werden in der dafür vorgesehenen Tabelle schriftlich festgehalten.

Durch das Vergleichen der Vermutungen und der tatsächlichen Ergebnisse sollen die Kinder erkennen, dass nur Gegenstände aus Eisen (oder Nickel oder Kobalt) vom Magneten angezogen werden.

Didaktischer Kommentar

Ein Magnet zieht nur bestimmte Stoffe an. Diese Stoffe sind Eisen, Nickel und Kobalt. Allerdings können auch Metalllegierungen, bei denen Eisen, Nickel oder Kobalt enthalten sind, von einem Magneten angezogen werden.

Kindgerechte Erklärung

Ein Magnet zieht nicht alle Gegenstände an. Ein Magnet zieht nur Gegenstände an, die aus Eisen, Nickel oder Kobalt bestehen. Alle drei gehören zu den Stoffen der Metalle.

Mögliche Fehlerquellen

Die Kinder führen den Versuch nur mit Gegenständen durch, die aus Nichtmetallen bestehen. → Daher sollten die Gegenstände, welche bereits in der Tabelle eingetragen sind, unbedingt vorhanden sein.

3. Boxkampf der Magnete



Ziele

- Die Schüler sollen erkennen, dass Magnete unterschiedlich stark sein können.
- Die Schüler sollen durch Zählen der angezogenen Gegenstände herausfinden, welcher Magnet der stärkste ist.

Voraussetzungen

Die Schüler müssen wissen, welche Gegenstände von einem Magnet angezogen werden. Außerdem sollten sie wissen, dass durch das Zusammenfügen der kleinen Stabmagnete ein neuer Magnet geschaffen wird.

Versuchsbeschreibung

Die Schüler sollen verschiedene Gegenstände, die von einem Magneten angezogen werden, nach deren Gewicht sortieren und in verschiedene Gefäße geben. Dann sollen sie mindestens zwei Stabmagnete auf unterschiedliche Arten zu einem neuen Magneten zusammenfügen. Nun können sie testen, welcher Magnet der stärkste ist, indem sie die verschiedenen Magnete nacheinander über die Gefäße halten und zählen, wie viele Gegenstände angezogen werden.

Didaktischer Kommentar

Die Stärke des zusammengesetzten Magneten hängt davon ab, wie die Stabmagnete zusammengefügt wurden (hintereinander oder nebeneinander).

Kindgerechte Erklärung

Mehrere Magnete können stärker sein als ein Magnet. Deshalb zieht ein einzelner kleiner Stabmagnet nicht so viele Gegenstände an, wie mehrere hintereinander zusammengesetzte Stabmagnete.

4. Spaziergang gefällig?



Ziele

- Die Schüler sollen erkennen, dass Eisen (Büroklammer) von Magneten angezogen wird.
- Die Schüler sollen erkennen, dass ein Magnet auch durch andere Stoffe (Papier) hindurch wirken kann.

Voraussetzungen

Es bedarf keiner Vorkenntnisse.

Versuchsbeschreibung

Die Schüler bekommen einen starken Magneten, ein Blatt Papier, eine Büroklammer und eine Plastikfigur. Sie befestigen die Büroklammer mit Klebstreifen an der Figur. Die Büroklammer mit der Figur liegt auf dem Papier. Die Kinder fahren langsam unter dem Papier mit dem Magnet umher und können dabei beobachten, dass die Plastikfigur (mit der Büroklammer) vom Magneten angezogen wird und sich auf dem Papier mitbewegt.

Am besten führen immer zwei Schüler zusammen den Versuch durch. Dabei soll ein Kind das Blatt halten, das andere die Figur führen.

Didaktischer Kommentar

Eisen, Nickel, Kobalt (in diesem Fall die Büroklammer) wird vom Magneten angezogen. Der Magnet ist so stark, dass er durch Stoffe hindurch seine Anziehungskraft behalten kann. Deshalb kann er die Büroklammer auch durch ein Papier hindurch bewegen. Je stärker der Magnet ist, desto dicker kann der Stoff sein, durch den er hindurchwirken soll.

Kindgerechte Erklärung

Magnete ziehen eisenhaltige Gegenstände an. In unserem Versuch ist dies die Büroklammer. Der Magnet ist so stark, dass er durch das Papier wirken kann und die Büroklammer anzieht. Je stärker der Magnet ist, desto stärker ist seine Anziehungskraft. Ein starker Magnet kann sogar durch Holz einen eisenhaltigen Gegenstand anziehen.

Variante

Rallye: Zwei Kinder spielen gegeneinander. Die Kinder erhalten denselben vorgegebenen Parcours. Nun sollen sie eine Büroklammer durch den Parcours bewegen. Wer seine Büroklammer als Erste/r durch das Ziel bringt, hat gewonnen.

Mögliche Fehlerquellen

Es kann sein, dass der Magnet zu schwach ist und die Plastikfigur nur kaum bewegt wird.

Der Magnet wird zu rasch bewegt.

5. Wie entsteht ein Zauberbild?



Ziele

- Die Schüler sollen erkennen, dass der Magnet von einem Magnetfeld umgeben ist und dieses sichtbar gemacht werden kann.
- Die Schüler sollen erkennen, dass sich das Bild durch Bewegung und Lage des Magneten verändern kann. D.h. wenn der Magnet in der Mitte der Eisenfeilspäne unter dem Blatt liegt, sieht das Bild anders aus als wenn er am Rand der Späne liegt.

Voraussetzungen

Die Kinder müssen wissen, dass der Magnet zwei Pole hat, welche Nord- und Südpol genannt werden. Außerdem müssen die Schüler wissen, dass die Eisenfeilspäne von den Magnetpolen angezogen werden.

Versuchsbeschreibung

Die Schüler bekommen Eisenfeilspäne, einen Karton und einen Magnet. Die Eisenfeilspäne werden über dem Karton verstreut und vom Magneten zu kleinen Magneten verwandelt. Dadurch wird der Nordpol der Eisenfeilspäne vom Südpol des großen Magneten angezogen. Die Späne bewegen sich und bilden bogenförmige Linien. Durch das Bewegen des Magneten verändern sich die Bilder. Die Kinder sollen den Magneten solange bewegen, bis ihnen ein Bild gefällt (Hier arbeiten am besten immer zwei Kinder zusammen. Ein Kind hebt den Karton an, das andere bewegt den Magneten.). Dann wird dieses Bild mit Haarspray besprüht. Erst wenn das Bild getrocknet ist, wird der Magnet entfernt.

Didaktischer Kommentar

Die Eisenfeilspäne bilden unterschiedliche Muster, wenn der Karton über den Magneten bewegt wird. Die Eisenfeilspäne werden durch die Nähe zum Magneten selbst zu kleinen Magneten und richten ihre Nordpole am Südpol des großen Magneten aus. So entstehen die bogenförmigen Linien – die sogenannten Feldlinien.

Kindgerechte Erklärung

Die Eisenfeilspäne werden vom Magneten angezogen. Dieser ist in der Lage durch den Karton hindurch zu wirken. Der Magnet ist so stark, dass die Eisenfeilspäne durch ihn selbst zu kleinen Magneten werden. Die Linien entstehen, weil der Nordpol der Eisenfeilspäne vom Südpol des großen Magneten angezogen wird.

Mögliche Fehlerquellen:

Wenn der Karton zu dick oder der Magnet zu schwach ist, ist es möglich, dass kein Bild entsteht.

Wenn der Magnet zu früh entfernt wird (also bevor der Haarspray getrocknet ist) kann es sein, dass sich das Bild verändert oder zerstört wird.

Es sollte darauf geachtet werden, dass nicht alle Späne auf einmal auf das Blatt gestreut werden.

6. Wir bauen einen Kompass



Ziele

- Die Schüler sollen erkennen, dass die Büroklammer selbst ein kleiner Magnet wird, wenn man einen Magnet mehrmals in die gleiche Richtung über sie streicht.
- Die Schüler sollen erkennen, dass die Erde selbst ein Magnet ist.
- Die Schüler sollen erkennen, dass sich die Büroklammer in Richtung des Nord- und Südpols ausrichtet, sobald sie magnetisiert ist.

Voraussetzungen

Die Schüler müssen wissen, dass es einen magnetischen Nord- und Südpol gibt und unterschiedliche Pole einander anziehen.

Versuchsbeschreibung

Die Schüler sollen in der Mitte einer Büroklammer einen Faden festbinden und diesen an einer Tisch- oder Schrankkante frei schwebend aufhängen. Nun sollen sie mit einem Magneten mehrmals in der gleichen Richtung über die Klammer streichen und sie dann frei hängen lassen. Was passiert?

Didaktischer Kommentar

Die frei hängende Büroklammer ist durch das mehrmalige Streichen mit dem Magnet selbst zu einem Magnet geworden und richtet sich im Magnetfeld der Erde in Nord-Süd-Richtung aus.

Kindgerechte Erklärung

Wenn man mit einem Magneten mehrmals über ein Metall streift, also über die Büroklammer, so wird die Klammer auch ein Magnet. Da die Erde selbst ein großer Magnet ist, beeinflusst sie andere Magnete. Die Klammer dreht sich in Richtung des Nord- und Südpols der Erde.

Mögliche Fehlerquellen:

Die Schüler hängen die Klammer nicht frei schwebend auf.

Die Schüler streichen zu wenige Male über die Klammer oder sie streichen nicht immer in die gleiche Richtung.

Die Schüler streichen jeweils in die gleiche Richtung, führen aber den Magneten zu nahe wieder zurück. Deshalb sollten große Kreise gezogen werden.