

1. Untersuchung magnetischer Kräfte

Sicher hast du schon bei verschiedenen Gegenständen magnetische Kräfte wahrgenommen. Im Unterricht untersuchen wir die magnetischen Kräfte jetzt genauer. Zuerst halten wir einen Magneten nacheinander an verschiedene Gegenstände: Radiergummi, Lineal, Physikbuch, Tischtennisball, Schlüssel, Turnschuhe usw. Dann verteilt der Lehrer noch kleine Proben aus unterschiedlichen Materialien, wie z.B. Holz, Glas, Kupfer, Nickel, Graphit, Stein, Kobalt oder Aluminium. Unsere Ergebnisse halten wir im Versuchsprotokoll fest. Wir sehen: Gegenstände aus Kunststoff, Gummi, Holz, Wachs, Aluminium usw. reagieren nicht auf den Magneten. Nur Metallstücke aus Eisen, Kobalt oder Nickel werden vom Magneten angezogen – sie sind magnetisch → B1.

Merksatz

Magnete ziehen Gegenstände aus Eisen, Kobalt oder Nickel an.

2. Magnete brauchen keinen Kontakt

Jana ist erstaunt, dass eine Büroklammer zum Magneten „hoch hüpf“, wenn man ihn ein Stück darüber hält. Offensichtlich wirkt der Magnet auch durch die Luft → Projekt. Man muss mit ihm die Klammer gar nicht erst berühren. Charlotte wundert das nicht. Sie zeigt Jana einen Zaubertrick, bei dem es so ähnlich zugeht → B2. Sie lässt eine Münze über den Tisch wandern, ohne sie mit der Hand zu berühren. Jana lässt sich so leicht nichts vormachen. „Klar, der Magnet wirkt auch durch die Holzplatte hindurch und unter der Tischplatte hast du heimlich einen Magneten bewegt“.



B1 Gegenstände aus Eisen, Kobalt und Nickel werden vom Magneten angezogen.



B2 Charlotte lässt eine Münze tanzen.

Projekt

Abschirmung gegen magnetische Wirkung

Dass ein Magnet eine Büroklammer auch durch die Luft anziehen kann, wird besonders deutlich, wenn die Klammer an einem Stück Garn festgebunden ist. Sie schwebt dann in der Luft und spannt den Faden → B3. Selbst wenn man die Hand dazwischen hält, bleibt der Faden gespannt. Auch eine Kunststofffolie hilft nicht. Daher muss man z.B. alte Musikkassetten oder Kreditkarten von Magneten fernhalten, denn ihre Hülle aus Kunststoff schützt sie nicht vor Zerstörung durch die magnetische Wirkung.

Ihr könnt nun weitere Materialien als Abschirmung testen: ein Blatt Papier, ein Stück Karton, eine Glascheibe, ein Stück Alufolie – aber der Faden mit der Büroklammer bleibt stets gespannt. Sobald man jedoch eine Platte aus einem bestimmten Material zwischen

Magnet und Büroklammer hält, fällt die Büroklammer herunter. Findet es heraus!



B3 Die Büroklammer wird vom Magneten angezogen, obwohl eine Abschirmung aus Papier dazwischen ist.



B1 An den Enden des Stabmagneten – den so genannten Polen – haften fast alle Nägel; seine Mitte bleibt dagegen nahezu leer.



V1 Wir hängen einen Stabmagneten wie im Bild auf. Er dreht sich einige Mal hin und her. Nach einiger Zeit bleibt er in einer bestimmten Himmelsrichtung stehen. Ein Pol zeigt nach Norden, der andere nach Süden.



B2 Nicht allen Magneten sieht man es an, aber jeder dieser Magnete hat einen magnetischen Nordpol und einen magnetischen Südpol.

3. Jeder Magnet hat zwei Pole

Wenn wir einem stabförmigen Magneten (Stabmagnet) eine Schachtel mit Stahlnägeln legen und vorsichtig hochheben, so bleiben die Nägel fast ausschließlich an den beiden Enden des Magneten hängen. Dort ist die magnetische Wirkung also besonders stark. Diese beiden Enden nennen wir die **Pole** des Magneten → **B1**. In der Mitte des Stabmagneten finden wir fast gar keine Wirkung.

Merksatz

Jeder Magnet hat zwei Pole. An den Polen ist seine magnetische Wirkung besonders stark.

4. Magnetischer Nord- und Südpol – nicht beliebig

Hängt man einen Stabmagneten drehbar auf, so dreht er sich langsam hin und her, bis er nach einiger Zeit in einer bestimmten Position stehen bleibt → **V1**. Auch andere Magnete, mit denen man den Versuch wiederholt, stehen in dieselbe Richtung ein. Größere Eisengegenstände und weitere Magnete dürfen dabei nicht in der Nähe sein.

Der Vergleich mit den Himmelsrichtungen verrät: Ein Magnet weist nach Norden, der andere nach Süden. Nach diesen Richtungen sind die Pole des Magneten benannt. Der nach Norden weisende Pol heißt **magnetischer Nordpol**, der nach Süden weisende Pol heißt **magnetischer Südpol**.

Um die verschiedenen Magnetpole stets auseinanderhalten zu können, werden sie farbig markiert. Im → **V1** ist der rot bemalte Pol, der nach Norden zeigt, also ist er der magnetische Nordpol. Wir testen auch andere Magnete aus der Physiksammlung. Auch bei ihnen erkennt man die Pole an der Farbe – rot für magnetischen Nordpol, grün für Südpol. Die Farbe ist aber nicht entscheidend. Im Zweifelsfall muss man → **V1** wiederholen.

Merksatz

Jeder Magnet hat einen magnetischen Nordpol und einen magnetischen Südpol. Der Nordpol ist meist rot und der Südpol grün markiert. Wenn der Magnet frei beweglich ist, so zeigt sein magnetischer Nordpol nach Norden.

Materie lässt sich nach verschiedenen Eigenschaften unterscheiden. Wir kennen schon elektrische Eigenschaften – Leiter und Nichtleiter. Die Metalle sind alle mehr oder weniger Leiter, so auch Kupfer und Eisen.

Die Untersuchung der magnetischen Eigenschaften zeigt, dass die Metalle starke Unterschiede haben. Nur Eisen, Kobalt und Nickel sind magnetisch. Die guten Leiter Kupfer oder Silber sind dagegen nicht magnetisch.

5. Magnetpole wirken wechselseitig aufeinander

Im **→ B3** ist zwischen der Decke des Gleiters und der Schiene etwas Platz. Auch zu den Seiten ist ein schmaler Spalt zu erkennen. Schubst man den Schlitten an, gleitet er geräuschlos und ohne stehen zu bleiben über die Bahn. Es sieht so aus, als wenn die oben und seitlich angeklebten Magnete von der Bahn weggehalten würden. Zieht nicht ein Magnet Gegenstände aus Eisen an, egal mit welchem Pol man sich nähert? Was ist hier anders als sonst?

Beim Test fällt auf, dass auch an der Fahrbahn selbst Eisennägeln haften bleiben. Sie selbst ist also auch ein Magnet! Jetzt wirken also oben und seitlich jeweils zwei Magnete aufeinander. Welche Wirkung können sie untereinander haben?

In **→ V2** nähern wir die beiden Magnete einander an. Wenn wir die Nordpole der Magnete zusammenbringen, so spüren wir, wie sie sich gegenseitig abstoßen. Je näher wir sie aneinander halten, desto stärker stoßen sie sich ab. Dasselbe geschieht beim Annähern der beiden Südpole.

Hält man aber Nordpol an Südpol, so spürt man die Anziehungskräfte zwischen den beiden Magneten. Auch sie werden stärker, wenn wir den Abstand zwischen den Polen verringern. Geben wir den Kräften nach, so bleiben die Magnete aneinander haften.

Merksatz

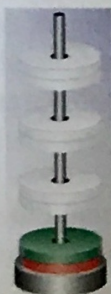
Gleichnamige Magnetpole stoßen sich voneinander ab, ungleichnamige Pole ziehen einander an.

Im Kapitel „Energie“ haben wir schon einmal erfahren, dass zwei Körper wechselseitig aufeinander einwirken. Bringt man einen heißen Körper in Kontakt mit einem kälteren, so gibt der heiße Körper Energie an den kalten ab – ganz von selbst.

Jetzt haben wir eine neu Art der Wirkung zwischen zwei Körpern erfahren: Die Pole zweier Magneten können sich gegenseitig abstoßen **→ B4** oder auch anziehen. Sie müssen sich dabei nicht einmal berühren, die Wirkung ist auch schon bei einigem Abstand spürbar.

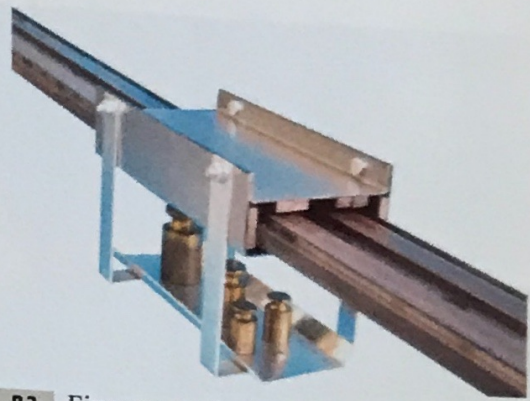
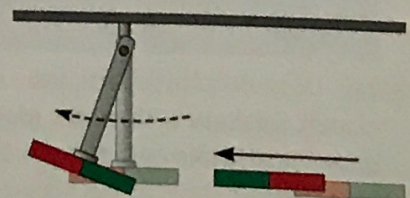
Mach's selbst

A1 Der unterste Ringmagnet zeigt mit seinem rot bemalten Nordpol nach unten. Ordne allen anderen Schichten den richtigen Magnetpol zu.

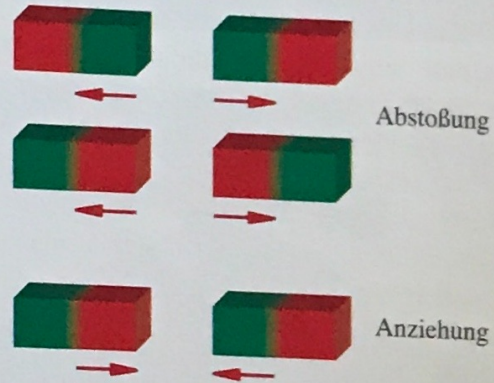


A2 Beschreibe, wie du beim Magneten aus **→ B1** die Pole ermitteln kannst, a) wenn du einen anderen gekennzeichneten Magneten zur Verfügung hast (z.B. in der Schule), b) wenn du keinen zweiten Magneten hast (z.B. zu Hause).

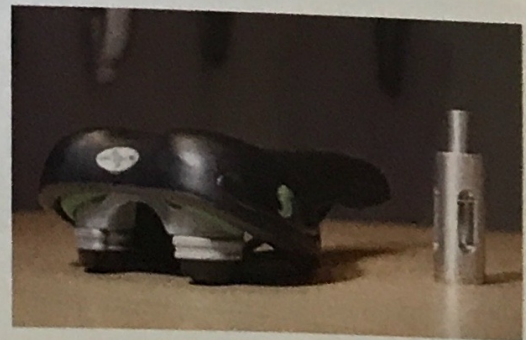
A3 Erkläre den Vorgang mit Worten. Schreibe eine Fortsetzung.



B3 Eine magnetische Schwebbahn



V2 a) Zuerst nähern wir die beiden Südpole einander. Sie stoßen sich gegenseitig ab. b) Wir drehen nun beide Magnete um. Auch die beiden Nordpole stoßen sich ab. c) Zuletzt nähern wir den Südpol des rechten Magneten dem Nordpol des linken. Jetzt spüren wir deutlich die Anziehung.



B4 In diesem Sattel sind zwei Magnetfedern (rechts eine ausgebaute).