Magnetismus – Zusatzaufgaben für Schnelle

Expertenaufgaben: Knobeln, Forschen und Begründen rund um Magnete

Zusatzaufgaben für Schnelle: Du bist mit dem Basisblatt fertig? Dann sind diese Expertenaufgaben genau das Richtige für dich. Sie sind schwieriger und verlangen Nachdenken, Begründen und eigene Ideen. Du musst nicht alle Aufgaben schaffen. Suche dir aus, was dich reizt, und schreibe in ganzen Sätzen mit Fachbegriffen.

1 Du hast zwei äußerlich gleiche Eisenstäbe. Einer ist ein Magnet, der andere nicht. Du darfst nur die beiden Stäbe benutzen. Welcher Test zeigt sicher, welcher der Magnet ist? (Tipp: Die Stabenden und die Stabmitte verhalten sich verschieden.)

- ☐ Stab A mit seinem Ende an die Mitte von Stab B halten: Haftet er, ist A der Magnet. Haftet er nicht, ist B der Magnet.
- ☐ Das Ende von Stab A an die Mitte von Stab B halten und dann das Ende von Stab B an die Mitte von Stab A: Wo es haftet, ist der Stab mit dem Ende der Magnet. Haftet es nur in einem Fall, ist der Stab, dessen Ende haftet, der Magnet. Haftet es in beiden Fällen gleich, ist der Test nicht aussagekräftig.
- ☐ Das Ende von Stab A an die Mitte von Stab B halten: Zieht er an, kann A der Magnet sein, denn die Mitte eines Magneten zieht kaum. Man tauscht dann die Rollen: Haftet nur ein Ende an der Mitte des anderen, ist der Stab mit dem haftenden Ende der Magnet. Die Mitte eines Magneten wirkt kaum.
- ☐ Beide Stäbe aneinander reiben: Der Stab, der warm wird, ist der Magnet.

2 Erkläre deinen Test aus der vorigen Aufgabe genauer: Warum haftet ein Stabende eines Magneten an der Mitte eines unmagnetischen Eisenstabs, aber die Mitte des Magneten kaum an einem Ende des Eisenstabs? Nutze die Begriffe Pole, Feldlinien und Elementarmagnete.

3 Forscheraufgabe: Du hast einen Stabmagneten, dessen Pole nicht beschriftet sind, und einen Kompass. Entwirf ein Experiment, mit dem du herausfindest, welches Ende des Stabmagneten sein Nordpol ist. Begründe, warum das funktioniert. Achtung: Der rote Teil der Kompassnadel ist ihr Nordpol, und der Nordpol der Nadel zeigt zum geografischen Norden.

4 Der geografische Nordpol der Erde liegt dort, wo der Nordpol deiner Kompassnadel hinzeigt. Nun gilt aber: Ungleichnamige Pole ziehen sich an. Was folgt daraus für die Art des magnetischen Pols der Erde in der Nähe des geografischen Nordpols? Begründe und erkläre, warum das auf den ersten Blick überraschend ist.

5 Knobelaussagen: Entscheide und denke dir jeweils eine Begründung aus.

	richtig	falsch
Zwei Magnete können sich abstoßen, obwohl keiner von beiden den anderen berührt.	☐	☐
Wenn ein Magnet eine Büroklammer anzieht, zieht die Büroklammer auch den Magneten an.	☐	☐
Ein Magnet, der zu Boden fällt und dabei oft aufschlägt, wird dadurch immer stärker.	☐	☐
Ein Stück Eisen kann durch einen Magneten selbst zum Magneten werden, auch ohne dass es den Magneten berührt.	☐	☐
Wenn man einen Stabmagneten in sehr viele kleine Stücke zerbricht, gibt es irgendwann ein Stück, das nur einen Nordpol hat.	☐	☐

6 Knobelaufgabe: Eine Büroklammerkette. Ein Magnet hält eine Büroklammer, an dieser hängt eine zweite, an dieser eine dritte. Erkläre mit Elementarmagneten, warum das möglich ist. Was passiert mit den Büroklammern, wenn du den Magneten wegnimmst? Warum fallen nicht unbedingt alle sofort ab?

7 Transferaufgabe: Ein Schrottplatz nutzt einen riesigen Kran-Magneten, der Eisenschrott hebt. Plötzlich liegen in der Ladung auch Aluminiumdosen und Kupferrohre. Was passiert mit ihnen? Wie könnte man mit einem Magneten Eisen von Aluminium und Kupfer trennen? Warum ist dafür ein Magnet, der sich an- und ausschalten lässt, praktisch? (Hinweis: Ein Elektromagnet ist ein Magnet, den man mit Strom ein- und ausschalten kann.)

8 Forscheraufgabe: Dein Magnet soll möglichst viele Büroklammern tragen. Plane ein faires Experiment, mit dem du prüfst, ob ein Magnet an den Polen oder in der Mitte mehr Büroklammern hält. Nenne, was du gleich lassen musst, was du veränderst und was du misst. Sage ein Ergebnis voraus und begründe es.

9 Ordne jede Beobachtung der passenden Erklärung zu.

1. Ein Magnet hält eine Büroklammer, aber keine Aluminiumfolie.	____	A) Die Elementarmagnete im Nagel wurden ausgerichtet.
2. Ein Eisennagel wird nach mehrmaligem Streichen mit einem Magneten selbst zum Magneten.	____	B) Die Nadel richtet sich im Magnetfeld der Erde aus.
3. Ein stark erhitzter Magnet verliert seine Wirkung.	____	C) Nur Eisen, Nickel und Cobalt sind magnetisierbar.
4. Ein Kompass zeigt in Deutschland immer ungefähr nach Norden.	____	D) Die Ordnung der Elementarmagnete wird durch die Wärme zerstört.

10 Erfinderaufgabe: Entwirf einen 'Magnet-Schwebeversuch', bei dem ein Magnet über einem anderen Magneten in der Luft schwebt, zum Beispiel mit einem Stift als Führung. Zeichne und beschreibe den Aufbau in Worten. Erkläre, wie du die Magnete ausrichten musst und warum der obere Magnet nicht einfach wegkippt oder herunterfällt.

Lösungen

Magnetismus – Zusatzaufgaben für Schnelle · Physik · Klasse 5

Für dich als Lehrkraft: leichtere Fassung in einer Minute

QR scannen oder lehreule.de/anpassen/magnetismus-klasse-5 öffnen: kostenloses Konto, dann schreibt Lehreule die leichtere Fassung mit Hilfen — oder Zusatzaufgaben für Schnelle, eine Word-Datei, einen QR-Code für die Klasse.

Aufgabe 1: Das Ende von Stab A an die Mitte von Stab B halten: Zieht er an, kann A der Magnet sein, denn die Mitte eines Magneten zieht kaum. Man tauscht dann die Rollen: Haftet nur ein Ende an der Mitte des anderen, ist der Stab mit dem haftenden Ende der Magnet. Die Mitte eines Magneten wirkt kaum.

Aufgabe 2: Ein Magnet hat an seinen Polen (den Enden) die stärkste Wirkung, weil dort die Feldlinien sehr dicht liegen. In der Mitte ist die Wirkung sehr schwach. Hält man ein Magnetende an unmagnetisches Eisen, werden dessen Elementarmagnete durch den Magneten ausgerichtet, das Eisen wird kurzzeitig selbst zum Magneten und wird angezogen. Das klappt an jeder Stelle des Eisenstabs. Hält man dagegen die Mitte des Magneten an ein Eisenende, ist dort das Magnetfeld zu schwach, um die Elementarmagnete genug auszurichten, daher haftet es kaum. So erkennt man den Magneten: Sein Ende haftet an der Mitte des anderen Stabs, aber nicht umgekehrt.

Aufgabe 3: Ich halte ein Ende des Stabmagneten in die Nähe des Kompasses, weit weg von anderen Magneten und Eisen. Wenn die rote Nadelspitze (der Nordpol der Nadel) zu diesem Ende hin zeigt, ist dieses Ende ein Südpol, denn ungleichnamige Pole ziehen sich an. Wenn die rote Spitze von diesem Ende weg zeigt, ist es der Nordpol, denn gleichnamige Pole stoßen sich ab. Zur Kontrolle halte ich das andere Ende an den Kompass, dort muss das Gegenteil passieren. Es funktioniert, weil die Kompassnadel ein drehbarer Magnet ist, der auf die Pole des Stabmagneten nach den Regeln von Anziehung und Abstoßung reagiert.

Aufgabe 4: Der Nordpol der Kompassnadel zeigt zum geografischen Norden. Da er von einem ungleichnamigen Pol angezogen wird, muss in der Nähe des geografischen Nordpols ein magnetischer Südpol der Erde liegen. Das ist überraschend, weil man ihn wegen der Lage im Norden eher 'Nordpol' nennen würde. Der Name kommt von der Himmelsrichtung, nicht von der Art des Magnetpols. Physikalisch ist der Erdmagnet also so gepolt, dass sein magnetischer Südpol im Norden liegt.

Aufgabe 5: Zwei Magnete können sich abstoßen, obwohl keiner von beiden den anderen berührt. → **richtig**
Wenn ein Magnet eine Büroklammer anzieht, zieht die Büroklammer auch den Magneten an. → **richtig**
Ein Magnet, der zu Boden fällt und dabei oft aufschlägt, wird dadurch immer stärker. → **falsch**
Ein Stück Eisen kann durch einen Magneten selbst zum Magneten werden, auch ohne dass es den Magneten berührt. → **richtig**
Wenn man einen Stabmagneten in sehr viele kleine Stücke zerbricht, gibt es irgendwann ein Stück, das nur einen Nordpol hat. → **falsch**

Aufgabe 6: Der Magnet richtet die Elementarmagnete in der ersten Büroklammer aus, sodass sie selbst zum Magneten wird. Sie richtet wiederum die Elementarmagnete in der zweiten Klammer aus und so weiter. Jede Klammer ist also ein vorübergehender Magnet. Nimmt man den Magneten weg, geraten die Elementarmagnete in weichem Eisen meist wieder durcheinander, und die Kette fällt auseinander. Bei Stahl-Büroklammern bleibt oft ein Teil der Ausrichtung erhalten, deshalb halten manche Klammern noch kurz aneinander. Je weiter eine Klammer vom Magneten entfernt ist, desto schwächer ist ihre Magnetisierung, deshalb ist die Kette begrenzt.

Aufgabe 7: Aluminium und Kupfer werden vom Magneten nicht angezogen, sie bleiben liegen oder fallen herunter. Eisen haftet am Magneten. Man kann das Gemisch auf einem Band am Magneten vorbeiführen: Das Eisen wird herausgezogen, Aluminium und Kupfer laufen weiter. Mit einem Elektromagneten kann man den Strom ausschalten, dann verliert er seine Wirkung und das Eisen fällt an der gewünschten Stelle ab. Mit einem Dauermagneten müsste man das Eisen mühsam abstreifen.

Aufgabe 8: Ich verändere die Stelle am Magneten (Pol oder Mitte). Gleich lassen muss ich: denselben Magneten, gleich große Büroklammern, die gleiche Art, die Klammern anzuhängen, und die gleiche Unterlage. Ich messe, wie viele Büroklammern an der jeweiligen Stelle hängen bleiben. Ich wiederhole den Versuch mehrmals und bilde einen Mittelwert, damit Zufälle weniger wichtig sind. Meine Vorhersage: An den Polen hängen deutlich mehr Büroklammern als in der Mitte, weil dort die Feldlinien am dichtesten liegen und die Magnetwirkung am stärksten ist.

Aufgabe 9: 1 → C, 2 → A, 3 → D, 4 → B

Aufgabe 10: Ich stecke einen senkrechten Stift in ein Stück Knete oder Holz und fädele einen Ringmagneten auf den Stift, sodass er unten aufliegt. Einen zweiten Ringmagneten fädele ich so auf, dass sich gleichnamige Pole gegenüberstehen (zum Beispiel Nordpol auf Nordpol). Dann stoßen sich die Magnete ab und der obere Ringmagnet schwebt über dem unteren. Der Stift verhindert, dass er seitlich wegkippt oder wegrutscht, denn ohne Führung würde sich der obere Magnet drehen und mit dem ungleichnamigen Pol anziehen. Er sinkt nicht ganz herunter, weil die Abstoßungskraft der Gewichtskraft entgegenwirkt. Je größer die Gewichtskraft, zum Beispiel durch einen weiteren Magneten, desto näher sinkt er an den unteren Magneten heran, weil die Abstoßung bei kleinerem Abstand stärker wird.