Fachliche und didaktisch-methodische Hinweise

Das vorliegende Material zum Magnetismus eignet sich zur Förderung Ihrer Schüler im Physikunterricht der Jahrgangsstufen 5/6 oder im Unterricht im Rahmen eines Fächerverbundes. Ihre Schüler werden frühzeitig zu **eigenverantwortlichem Arbeiten** angeleitet, während Ihre Rolle die des Beraters ist. Sie gehen auf einzelne Schüler ein, auch bei der Auswahl der Materialien. So haben Sie die Möglichkeit, Ihre Schüler auf ihren individuellen Lernwegen zu begleiten.

Mithilfe des Laufzettels (**M 1**) informieren Sie sich über den Arbeitsstand jedes Schülers und jeder Schülerin. Das **Stationenlernen** (**M 2–M 14**) ermöglicht es Ihren Schülern, sich in ihrem individuellen Tempo, das Thema „Magnetismus“ und damit zusammenhängende Phänomene zu erarbeiten.

Die Materialien **M 2** bis **M 14** beinhalten grundlegende Phänomene des Magnetismus. Die Versuche können Sie mit Gegenständen und Materialien, wie sie in jeder Physiksammlung vorrätig sind, durchführen. Es bietet sich an, die Materialen und die Stationskarten für die Stationen

– **M 2** bis **M 7** auf dem **Tisch 1 – Grunderscheinungen**,

– **M 8** und **M 9** auf dem **Tisch 2 – Modell „Elementarmagnete”** und

– **M 10** bis **M 13** auf dem **Tisch 3 – Magnetfeld** zu präsentieren.

Ihre Schüler sollten zuerst die Materialien auf Tisch 1, anschließend Tisch 2 und zum Schluss Tisch 3 bearbeiten. Die Materialien sind so für alle Schüler zugänglich, gleichzeitig reduziert sich die Vorbereitungszeit. Beschriften Sie die Materialien zudem für Ihre Schüler.

Das Material **M 14** bildet den Abschluss der Experimentierphase. Dieses Material präsentieren Sie noch einmal extra. Ihre Schüler sollen die gewonnenen Kenntnisse zum Thema „Magnetismus“ anwenden und einen eigenen Kompass bauen. Mit diesem führen Sie eine **Schatzsuche** auf dem Schulhof durch. Geben Sie Ihren Schülern eine Schatzkarte, mit der sie sich zusammen mit ihrem Kompass auf dem Schulhof orientieren sollen, um am Ende einen Schatz zu finden. Die Schatzkarte müssen Sie individuell – entsprechend den Gegebenheiten an Ihrer Schule – erstellen. Mithilfe der **Lernerfolgskontrolle M 15** überprüfen Ihre Schüler ihr Wissen selbst, oder Sie verwenden das Material am Ende der Reihe als Test.

Der Kontext motiviert die Kinder. Das Experimentieren lässt einen Lernfortschritt sichtbar werden, was zu weiteren selbstregulierten Lernwegen anregt.

Die Dokumentation der Versuche führen Ihre Schüler im Heft durch.

VORSCHAU

Hinweise zur Gestaltung des Unterrichts

Ablauf

Mithilfe des Kontextes „**Pirat auf Schatzsuche**“ vermitteln Sie Ihren Schülern das Ziel der vorliegenden Reihe. Erklären Sie Ihren Schülern zu Beginn der Reihe den Aufbau der Stationskarten und den Einsatz des Laufzettels. Sowohl die Materialien als auch die Stationskarten werden entsprechend auf den einzelnen Tischen ausgelegt, sodass jede Schülerin und jeder Schüler an den Stationen lernen kann. Als Kontrollmöglichkeit stellen Sie die beiliegenden **Lösungen** zur Verfügung.

zur Vollversion

Falls Ihre Schüler zum ersten Mal eine Selbstkontrolle vornehmen, können sie sich die Lösungen bei Ihnen abholen und Sie setzen anschließend das Kontrollhäkchen auf dem Laufzettel. Für das Material **M 6** sollten Sie das Stativ bereits vormontiert haben.

Magnete können Sie käuflich erwerben unter:

http://alphys.de/produktreihe-magnete/stabmagnet

Bezug zu den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz

Standards für den Kompetenzbereich Fachwissen

Im Bereich Fachwissen werden die folgenden Kompetenzen abgedeckt:

Die Schüler . . .		**Material**
F 2	... geben ihre Kenntnisse über physikalische Grundprinzipien [...] wieder,	M 14, M 15
F 3	... nutzen diese Kenntnisse zur Lösung von Aufgaben [...],	M 15
F 4	... wenden diese Kenntnisse in verschiedenen Kontexten an.	M 2–M 15

Standards für den Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Im Bereich Erkenntnisgewinnung werden die folgenden Kompetenzen abgedeckt:

Die Schüler . . .		**Station**
E 1	... beschreiben Phänomene und führen sie auf bekannte physikalische Zusammenhänge zurück,	M 2–M 15
E 7	... führen einfache Experimente nach Anleitung durch und werten sie aus.	M 2–M 13, M 15

Standards für den Kompetenzbereich Kommunikation

Im Bereich Kommunikation werden folgenden Kompetenzen abgedeckt:

Die Schüler . . .		**Station**
K 1	... tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus,	M 2–M 15
K 5	... dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit.	M 1–M 15

Vorkenntnisse

Ihre Schüler haben das **Wechselwirkungskonzept** so weit begriffen, dass sie zum Thema „Magnetismus“ Folgendes erläutern können:

Körper können ohne direkten Kontakt eine anziehende oder abstoßende Wirkung aufeinander ausüben (Kompetenzen zum Basiskonzept „Wechselwirkung“, Kernlehrplan Physik, S. 30). Die Schüler sind sicher im Umgang mit **Dauermagneten** und **Magnetfeldern** (Kernlehrplan Physik, S. 34), was durch das Experimentieren und die Auswertung gewährleistet wird.

Für welche Kompetenzen und Anforderungsbereiche die Abkürzungen stehen, finden Sie auf der beiliegenden CD-ROM 42.

VORSCHAU
netzwerk lernen
zur Vollversion

Materialübersicht

V = Vorbereitungszeit SV = Schülerversuch Ab = Arbeitsblatt/Informationsblatt
D = Durchführungszeit LV = Lehrerversuch Fo = Folie LEK = Lernerfolgskontrolle

M 1	**Ab**	**Laufzettel** wird parallel zum Experimentieren ausgefüllt
M 2	**SV**	**Welche Materialien zieht ein Magnet an, welche nicht?**
V: 5 min	D: 20 min	❒ 1 Stabmagnet (grau, ohne farbige Markierung) ❒ min. zehn verschiedene Gegenstände (z. B. Lineal, Geldstücke, Büroklammern, Buntstift) und Euro-Münzen (1 ct bis 2 €)
M 3	**SV**	**Diese Stoffe zieht der Magnet an und diese nicht!**
V: 5 min	D: 20 min	❒ 1 Stabmagnet (grau, ohne farbige Markierung), ❒ Prüfstücke aus Eisen, Nickel, Kupfer, Gold, Silber, Graphit, Messing, Kunststoff, Holz, Aluminium, Glas, Gummi
M 4	**SV**	**Wer zieht an wem – der Magnet am Eisen oder andersrum?**
V: 5 min	D: 20 min	❒ 1 Stabmagnet ❒ Eisenstück ❒ mehrere Rundhölzer oder runde Holzstifte
M 5	**SV**	**Hier ist ein Magnet besonders stark!**
V: 5 min	D: 20 min	❒ 1 Stabmagnet (mit Loch) ❒ Nähgarn ❒ 1 Stativfuß, 2 Stativstangen, 1 Muffe ❒ viele Eisennägel
M 6	**SV/Ab**	**So nennt man die Pole eines Magneten!**
V: 10 min	D: 20 min	❒ 1 Stabmagnet (mit Loch, farbig markierte Pole) ❒ Bindfaden, Kompass, Stativfuß, 2x Stativstange, ❒ Muffe
M 7	**SV**	**Wie verhalten sich zwei Magnete zueinander?**
V: 5 min	D: 20 min	❒ 2 Stabmagnete
M 8	**SV/Ab**	**Ich bastele mir meinen eigenen Magneten!**
V: 5 min	D: 20 min	❒ langer Eisennagel ❒ Stabmagnet ❒ Infotext zu Material M 8
M 9	**SV**	**Was passiert mit einem Magneten, wenn er zerteilt wird?**
V: 5 min	D: 20 min	❒ magnetisierter langer Eisennagel aus Material **M 8** ❒ Zange

I/D

VORSCHAU

zur Vollversion

M 10 SV		**Kann man das Magnetfeld von Magneten sehen?**
V: 5 min	D: 20 min	❒ 1 Stab-, 1 Hufeisen-, 1 Ringmagnet ❒ (Kopier-)Folie oder Plexiglasscheibe ❒ Eisenfeilspäne ❒ (Kopier-)Folie oder Plexiglasscheibe
M 11 SV		**Wie verhält sich eine Magnetnadel in einem Magnetfeld?**
V: 5 min	D: 20 min	❒ 1 Stabmagnet ❒ Auflage für Stabmagneten ❒ kleine Magnetnadel oder kleiner Kompass
M 12 SV		**Die schwebende Büroklammer**
V: 5 min	D: 20 min	❒ 1 Muffe ❒ Stativklemme ❒ 1 Stativfuß, 2 Stativstäbe ❒ 1 Tonnenfuß ❒ Nähgarn ❒ Büroklammer ❒ 1 Magnet ❒ Bleche aus Kupfer, Aluminium, Eisen, Nickel ❒ 1 Blatt Papier ❒ 1 Holzbrett, 1 Glasscheibe, 1 Plastikbrett
M 13 Ab		**Die Erde, ein Magnet!**
		❒ grüner und roter Holzstift
M 14 SV		**Baue deinen eigenen Kompass!**
V: 5 min	D: 40 min	❒ 1 Metallschraubverschluss einer Getränkeflasche ❒ 1 große Nähnadel ❒ 1 Magnet ❒ 1 durchsichtige Schale mit Wasser (z. B. Petrischale) ❒ Windrose zum Ausschneiden ❒ 1 Fingerhut
M 15 LEK		**Bist du fit? – Teste dein Wissen!**
		❒ Selbsttest

Die Erläuterungen und Lösungen zu den Materialien finden Sie ab Seite 25.

VORSCHAU

Minimalplan

Als Minimalplan sollten Sie Ihren Schülern die Stationen **M 2**–**M 4**, **M 6**, **M 7** von Tisch 1, die Station **M 8** von Tisch 2 und von Tisch 3 die Stationen **M 10** (ausschließlich Versuchsdurchführung 1), **M 11**, **M 13** zur Verfügung stellen. Das Bauen des Kompasses (**M 14**) kann auch entfallen, dann entfällt auch die abschließende Schatzsuche auf dem Schulhof mit dem selbstgebastelten Kompass. Ob Sie in diesem Fall einen eigenen Kontext zur Verfügung stellen oder nicht, liegt in Ihrem Ermessen. Im Falle des Minimalplans sollten Sie darauf achten, dass Sie diejenigen Inhalte, die nicht im Stationenlernen vorkamen, nicht abfragen.

Die nicht verwendeten Stationen dienen für besonders schnell arbeitende Schüler als Wahlstationen, wodurch eine **Differenzierung** erfolgt.

netzwerk lernen

zur Vollversion

M 1 Laufzettel

Bearbeite die Stationen. Erstelle zu jedem Versuch ein **Protokoll** in deinem Heft und dokumentiere deine Fortschritte mithilfe des Laufzettels. Lege das Material nach erfolgreicher Arbeit zurück, nachdem dein Lehrer deine Lösungen gesehen hat.

Station	Folgende Fragen habe ich noch:	✓ Erledigt
M 2		
M 3		
M 4		
M 5		
M 6		
M 7		
M 8		
M 9		
M 10		
M 11		
M 12		
M 13		
M 14		

I/D

VORSCHAU

netzwerk lernen
zur Vollversion

M 2 Welche Materialien zieht ein Magnet an, welche nicht?

Schülerversuch Vorbereitung: 5 min Durchführung: 20 min

Materialien

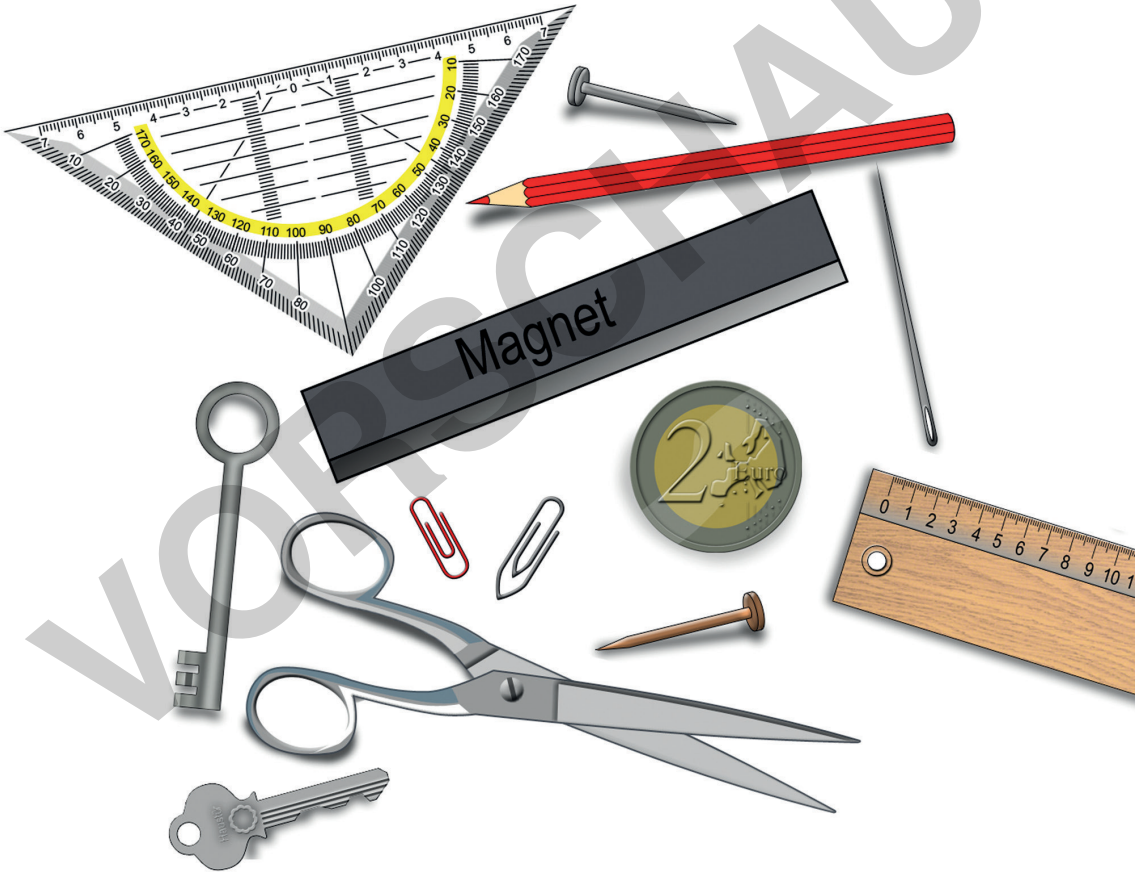
- ❒ 1 Stabmagnet (grau, ohne farbige Markierung)
- ❒ mindestens zehn verschiedenen Gegenstände (z. B. Lineal, Geldstücke, Büroklammern, Buntstift) und Euro-Münzen (1 ct bis 2 €)

I/D

Versuchsdurchführung

Überprüfe für zehn Gegenstände aus verschiedenen Materialien und die Euro-Münzen, ob sie von einem Magneten angezogen werden oder nicht.

Notiere die Ergebnisse in einer Tabelle in deinem Heft.



Grafik: P. Diedrich

VORSCHAU

Aufgabe

Schau dir deine Tabelle mit den Gegenständen, die von einem Magneten angezogen werden, genau an.

Kannst du anhand deiner Ergebnisse eindeutig sagen, welche Art von Gegenständen von einem Magneten angezogen wird?

Begründe deine Antwort!

netzwerk lernen
zur Vollversion

M 7 Wie verhalten sich zwei Magnete zueinander?

Schülerversuch Vorbereitung: 5 min Durchführung: 20 min

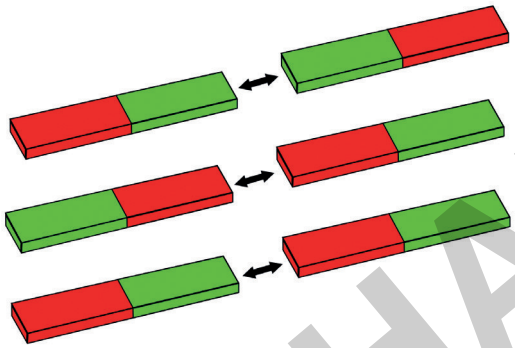
Materialien

❒ 2 Stabmagnete

Versuchsdurchführung

Ein Magnet hat immer zwei Pole: einen Nord- und einen Südpol. Führe die Stabmagneten, wie in den Abbildungen gezeigt, mit den Enden zusammen.

I/D



Grafik: P. Diedrich

VORSCHAU

Auswertung

Erstelle eine Versuchsskizze in deinem Heft. Beschreibe deine Beobachtungen unter der zugehörigen Skizze.

Merke

Übertrage den folgenden Merksatz in dein Heft. Vervollständige ihn.

Setze die folgenden Wörter ein:

stoßen	ziehen
an	ab

Hält man die Magnete mit den ungleichnamige Polen aneinander, so _____ sich die Magnete_____ .

Hält man die Magnete mit den gleichnamigen Polen aneinander, so _____ sich die Magnete _____ .

Gleichnamige Pole _____ sich _____ , ungleichnamige Pole _____ sich _____ .

zur Vollversion

4. Was geschieht, wenn man den Stabmagneten der frei beweglichen Magnetnadel nähert?

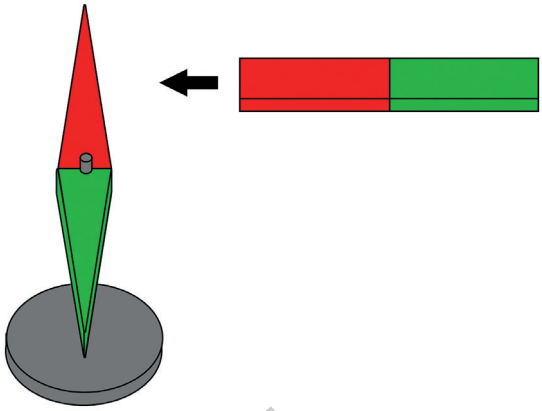
a) Die drehbare Magnetnadel ändert ihre Lage nicht. ○

b) Die drehbare Magnetnadel dreht sich im Uhrzeigersinn und wendet dem rechten Magneten die rote Seite zu. ○

c) Die drehbare Magnetnadel dreht sich im Uhrzeigersinn und wendet dem rechten Magneten die grüne Seite zu. ○

d) Die drehbare Magnetnadel dreht sich gegen den Uhrzeigersinn und wendet dem rechten Magneten die grüne Seite zu. ○

e) Das Verhalten der Magnetnadel ist nicht vorhersehbar. ○



Grafik: P. Diedrich

I/D

5. Was geschieht, wenn man den Stabmagneten der frei beweglichen Magnetnadel nähert?

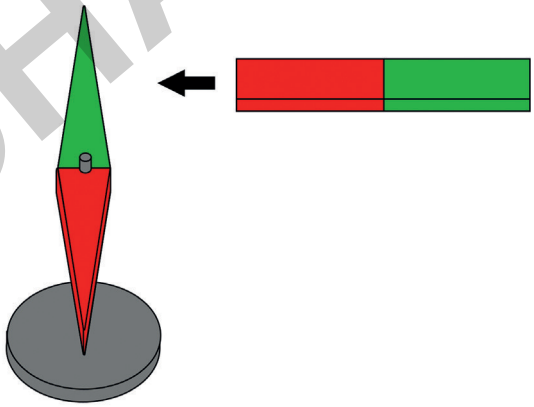
a) Die drehbare Magnetnadel ändert ihre Lage nicht. ○

b) Die drehbare Magnetnadel dreht sich gegen den Uhrzeigersinn und wendet dem rechten Magneten die rote Seite zu. ○

c) Die drehbare Magnetnadel dreht sich im Uhrzeigersinn und wendet dem rechten Magneten die grüne Seite zu. ○

d) Die drehbare Magnetnadel dreht sich gegen den Uhrzeigersinn und wendet dem rechten Magneten die grüne Seite zu. ○

e) Das Verhalten der Magnetnadel ist nicht vorhersehbar ○



Grafik: P. Diedrich

VORSCHAU

6. In welche Richtung zeigt der Nordpol einer Kompassnadel?

a) Zum geographischen Nordpol und somit zum magnetischen Nordpol. ○

b) Zum geographischen Südpol und somit zum magnetischen Südpol. ○

c) Zum magnetischen Nordpol und somit zum geographischen Südpol. ○

d) Zum magnetischen Südpol und somit zum geographischen Nordpol. ○

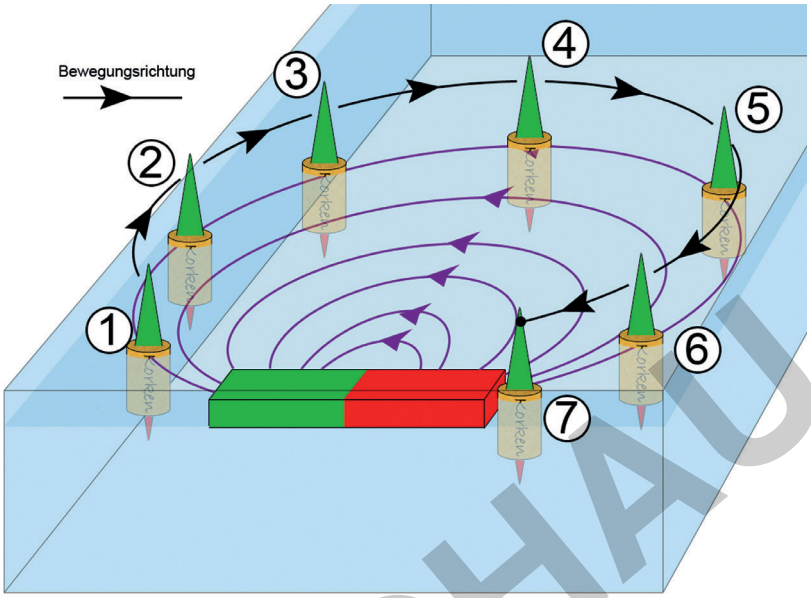
Grafik: P. Diedrich

netzwerk lernen
zur Vollversion

I/D

7. Die schwimmende Kompassnadel

Eine Magnetnadel wird in einen Korken gesteckt und in ein Wasserbecken gelegt, wo sie senkrecht schwimmt. Am Rand des Wasserbeckens ist ein Magnet angebracht. Die Magnetnadel bewegt sich vom Startpunkt ① entlang der Linie und über die Punkte ② bis ⑥ zum Endpunkt ⑦. Warum bewegt sich die Magnetnadel?



Grafik: P. Diedrich

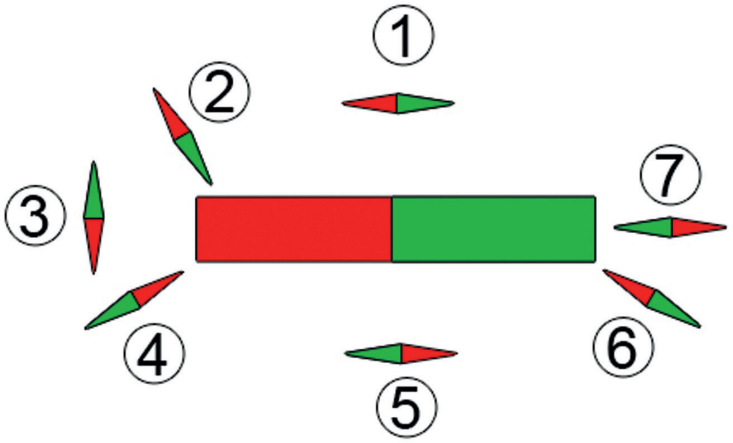
a) Weil Wasser die magnetische Kraft des Magneten abschirmt, Luft aber nicht und die magnetische Kraft daher nur auf den Teil der Magnetnadel in der Luft wirkt. ◯

b) Weil die magnetische Kraft des Magneten nur auf den Südpol der Magnetnadel wirkt. ◯

c) Weil der über Wasser liegende Südpol vom Südpol des Magneten abgestoßen wird und die Kompassnadel dem Verlauf der magnetischen Feldlinien folgt. ◯

d) Das Verhalten der Magnetnadel im Korken ist nicht vorhersehbar und nur zufällig. ◯

8. Welche der Kompassnadeln zeigen die richtige Richtung bezogen auf den Stabmagneten an? Kreuze an!



Grafik: P. Diedrich

VORSCHAU

zur Vollversion