

Hinweise zur Materialbeschaffung und zur Herstellung von einfachen Stabmagneten

Allgemeine Hinweise

Um sicher zu stellen, dass die Versuche zum Thema Magnetismus so funktionieren, wie dies im Unterricht beabsichtigt ist, sollten Sie alle Versuche und sämtliche zum Einsatz kommenden Materialien ausprobieren. Eine mögliche Fehlerquelle steckt beispielweise darin, dass Magnetnadeln (Kompassnadeln) durch die Nähe zu einem stärkeren Magneten ummagnetisiert wurden und somit in die ‚falsche‘ Richtung zeigen. Auch können Gegenstände aus Eisen bereits vor dem Experiment magnetisiert sein; durch mehrmaliges Aufschlagen auf eine harte Unterlage verlieren sie ihre magnetische Wirkung dann wieder.

Viele benötigte Materialien sind im Schreibwarenhandel, im Baumarkt oder in einer Schlosserei erhältlich. Zylinderförmige Stabmagnete können leicht und kostengünstig selbst hergestellt werden. Dazu wird an jedem Ende eines ca. 7cm lange Eisenstabes (\varnothing 10mm) je ein Neodym-Scheibenmagnet (Maße: 10x1mm; Bezugsquelle z.B. www.magnetladen.de) aufgeklebt. Ausführlichere Informationen zum Bau finden Sie in [1]¹ oder online auf der Internetplattform SUPRA².

Sowohl zur Einführung des ‚Modells für Eisen und Magnete‘ als auch für das eigenständige Experimentieren der Schüler steht auf der Homepage der Physik-Didaktik der LMU München³ eine Computersimulation zum freien Download zur Verfügung. Man hat die Auswahl zwischen einer Lehrerversion, die im Fenster läuft und einer Schülerversion, die im Vollbild-Modus den Schülern keine Möglichkeit zum Schließen des Programms bietet (dies ist nur mit ‚ALT+F4‘ möglich).

Die ZIP-Datei muss zuerst **komplett** auf die Festplatte entpackt werden, bevor die Simulation mit ‚Magnetismus[.exe]‘ gestartet werden kann.

Generell sind bei Erklärungen folgende Punkte zu beachten:

- Ein externer Magnet hat eine Wirkung auf die ‚Magnetchen‘; so werden beispielsweise vom Südpol des Magneten alle Spitzen der Pfeile angezogen.
- Durch die Ausrichtung der ‚Magnetchen‘ wird das Eisenstück selbst ein Magnet.
- Die Pole **entstehen** durch Verstärkung der Wirkungen der ausgerichteten ‚Magnetchen‘: Auf der Seite, zu der alle Spitzen (Nordpole) zeigen, entsteht ein Nordpol, auf der anderen ein Südpol. Es ist sehr wichtig, diese Entstehung der Pole **aus** den ‚Magnetchen‘ zu betonen, weil Kinder sonst dadurch verwirrt sind, dass die Spitzen der Pfeile zum Nordpol zeigen.

¹ Wiesner, H.; Heran-Dörr, E. (2008): Stabmagnete – leicht hergestellt! In: SWZ (91). S. 58f.

² http://www.edu.uni-muenchen.de/supra/magnetismus/material/magnete_selbst_gemacht.pdf

³ <http://www.didaktik.physik.uni-muenchen.de/materialien/themen/magnetismus/index.html>

Informationen zu den einzelnen Stationen und den jeweils verwendeten Materialien

Station 1: Mit Hilfe verschiedener Magnetpaare soll den Kindern verdeutlicht werden, dass sich Magnete – unabhängig von ihrem Aussehen – *immer* anziehen und abstoßen können. Wichtig ist unserer Ansicht nach dabei vor allem, dass auch mit farbig nicht markierten Magneten gearbeitet wird. Selbstverständlich können dafür auch von der Form her andere Magnetpaare verwendet werden. Um die Haltbarkeit der selbst hergestellten Stabmagnete (s.o.) zu verlängern und damit die aufgeklebten Scheibenmagnete nicht sichtbar sind, können deren Enden mit einem Aluminiumklebeband überzogen werden. Die rechteckigen Stabmagnete (AlNiCo-Quader 100x15x10mm) sowie die Hufeisenmagnete (AlNiCo 45) sind unter www.magnetladen.de erhältlich. Bei den Hufeisenmagneten kann die Farbmarkierung durch Abschleifen entfernt werden. Die Ringmagnete kann man auf einen einfachen Schaschlik-Spieß „auffädeln“ und schweben lassen. Es sollte aber überprüft werden, ob der Durchmesser des Schaschlik-Spießes mit dem Loch des Ringmagneten zusammenpasst.

Station 2: Der von uns in dieser Station verwendete Kompass hat den Vorteil, dass er nicht mit „N-O-S-W“ beschriftet ist. Erfahrungsgemäß führen die gleichen Bezeichnungen von Himmelsrichtungen und Magnetpolen bei den Kindern zu großer Verwirrung. Deshalb ist zu beachten, stets *deutlich* zwischen geographischen und magnetischen Polen zu unterscheiden!

Station 3: Zur Bedienung der Simulation: Die Schaltfläche ‚Start‘ setzt das Programm auf die Starteinstellungen zurück. Durch einen Mausklick auf die Checkbox vor ‚Magnet anzeigen‘ kann der Magnet ein- und ausgeblendet werden. Der Magnet kann mit gedrückter linker Maustaste dem „Eisenstück“ genähert und wieder davon entfernt werden. Um die Pole des Magneten zu vertauschen genügt ein Klick auf „Magnet drehen“.

Station 5: Für das Anschauungsmodell werden auf ein Holzbrett (200x100x10mm) in regelmäßigen Abständen Pfeile mit Reißnägeln⁴ gesteckt. Um zu besser zu verdeutlichen, dass das Brett ein Modell für ein Eisenstück sein soll kann dieses mit grauer Farbe lackiert werden. Die Pfeile werden ausgedruckt⁵, ausgeschnitten, mit genügend Rand laminiert, wieder zugeschnitten und dann in der Mitte vorgebohrt.

Station 6: Benötigt werden ein Eisennagel (100x3mm), ein Eisenstück (70x50x10mm) und ein Holzstück (70x50x10mm). Bitte probieren Sie diesen Versuch unbedingt vorher aus. Der Nagel muss gut zu magnetisieren sein und sich rasch wieder entmagnetisieren lassen.

Station 7: Sämtliche Materialproben stellen Vorschläge dar und sind beliebig durch Alltagsgegenstände zu ersetzen.

Station 8: Neben einem selbst gebauten Stabmagneten wird ein Eisenstab exakt gleicher Länge verwendet. Mit schwarzem Klebeband werden die beiden Stäbe optisch ununterscheidbar gemacht.

Station 9: Benötigt werden ein farbig markierter Stabmagnet (AlNiCo-Quader 100x15x10mm), ein gleich großer farbig unmarkierter (bzw. abgeschliffener) Stabmagnet und ein gleich großes Eisenstück.

Station 10: Hier wird der gekerbte Eisendraht (erhältlich bei Phywe) durch Darüberstreichen mit einem Stabmagnet (AlNiCo-Quader 100x15x10mm) magnetisiert. Mit dem Kompass können die Pole des magnetisierten Eisendrahts bestimmt werden.

Königsstation: Hier wird ein (wie in Station 5 beschrieben gebautes) Holzbrett in der Hälfte durchsägt. Um besser mit diesem Modell arbeiten zu können, werden zwei Löcher (Ø 4mm) gebohrt und einseitig Holzdübel eingeleimt.

⁴ Hier empfiehlt es sich, Reißnägeln mit schwarzen Plastikköpfen zu verwenden

⁵ Die Druck-Vorlagen für Pfeilchen und Magnet finden Sie auf der Homepage