

Kundenanwendung Nr. 1: Der einfachste Elektromotor der Welt

Autor: supermagnete, Uster, Schweiz, support@supermagnete.com

Aus vier einfachen Gegenständen entsteht ein kleiner Motor

Inhaltsverzeichnis

Homopolarmotor mit drehendem Magnet

In der Zeitschrift **Physik in unserer Zeit** wurde ein Experiment beschrieben, das uns bei supermagnete.fr völlig verblüfft hat. Der Faszination unserer Magnete waren wir ja schon längst erlegen, aber dass es mit einem unserer Magnete und nur 3 weiteren Bestandteilen bereits möglich sein sollte, einen kleinen Elektromotor (Homopolarmotor) zu bauen, war doch nahezu unglaublich. Nur 5 Minuten später hatten wir aber bereits den Motor nachgebaut und konnten nicht mehr damit aufhören, den Magneten rotieren zu lassen. Ein unglaubliches Phänomen!



Scheibenmagnet
S-15-08-N (www.supermagnete.fr/ger/S-15-08-N)

Benötigtes Material

- 1 Eisenschraube
- 1 Alkalibatterie
- 1 Stück abisolierte Kupferlitze
- 1 Scheibenmagnet (www.supermagnete.fr/ger/group/discs) nach Wahl, z. B. S-15-08-N (www.supermagnete.fr/ger/S-15-08-N)

Herstellung

1. Den Schraubenkopf und den Scheibenmagneten verbinden.
2. Die Schraubenspitze mit dem Minuspol (untere Seite) der Batterie verbinden.
3. Die eine abisolierte Seite der Litze mit dem Zeigefinger an den Pluspol der Batterie drücken (siehe Foto unten).
4. Mit der anderen Hand die Litze greifen und mit dem freien Ende der Litze den Magneten möglichst weit außen berühren.

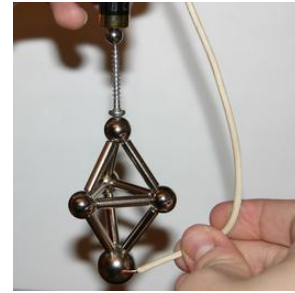


Kugelmagnet K-19-C
(www.supermagnete.fr/ger/K-19-C)

Am leichtesten geht es, wenn der Scheibenmagnet einen Durchmesser von mindestens 8 mm und eine Höhe von mindestens 3 mm aufweist - wobei es mit den größeren Magneten noch etwas mehr Spaß macht als mit den kleineren. Wenn Sie also bereits einen Neodym-Scheibenmagneten haben, versuchen Sie es doch gleich einmal. Sogar mit Stab- und Kugelmagneten funktioniert das Experiment.

Für Fortgeschrittene

Endlose Variationen sind möglich, wenn man versucht, ganze Skulpturen zum Drehen zu bringen. Hier wird wiederum ein Kugelmagnet K-19-C (www.supermagnete.fr/ger/K-19-C) zum Rotieren gebracht. Dieser ist starr mit einem Doppel-Tetraeder aus Stabmagneten und Stahlkugeln verbunden, das schließlich zusammen mit dem Kugelmagneten mit enormer Drehzahl seine Kreise dreht.



Tipps und Tricks

- **Der Magnet dreht sich überhaupt nicht?** Das Wichtigste ist natürlich, dass der Stromkreis geschlossen ist. Achten Sie darauf, dass die Spitze der Schraube einen guten Kontakt zur Unterseite der Batterie hat. Verwenden Sie für die ersten Versuche größere Magnete - mit diesen ist der Erfolg normalerweise etwas leichter zu erreichen.
- **Die Schraube eiert und läuft nicht rund?** Vermutlich haben Sie eine Schraube erwischt, deren Spitze krumm ist. Versuchen Sie es mit einer anderen Schraube oder feilen Sie die Spitze gerade.
- **Die Drehschulptur ist zu schwer; die Magnetkraft reicht nicht für genügend Halt an der Batterie.** Fügen Sie zwischen Batterie und Schraube einen kleinen Kugelmagneten ein, z.B. den Kugelmagneten K-08-C (www.supermagnete.fr/ger/K-08-C) (wie auf dem letzten Foto weiter oben).
- **Tipp für den Unterricht [von unserem Kunden Michael Sexauer]:** "Besonders eindrucksvoll und auch im Unterricht aus den hinteren Reihen sichtbar ist die Rotation, wenn ein Papierwindrad mit einem kleinen Magneten unter den rotierenden Magneten geheftet wird. Fertig ist der Ventilator!"

Wir haben freundlicherweise vom Wiley-VCH Verlag in Weinheim die Erlaubnis erhalten, den Original-Artikel (in deutscher Sprache) auf unserer Webseite zu veröffentlichen.



PDF Datei

Aus der Zeitschrift "Physik in unserer Zeit", 35. Jahrgang, Ausgabe Nr. 6, November 2004, © 2004 Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.

Homopolarmotor mit drehendem Draht

...

Ergänzung von Kunde Maarten Duijnste, Rotterdam (Niederlande):

Maarten Duijnste, Physiklehrer aus Rotterdam, schickte uns ein lehrreiches Experiment mit einem supereinfachen elektromagnetischen Motor und schreibt dazu:

Der Homopolarmotor ist eines meiner liebsten Supermagnet-Experimente. Es ist kein Löten erforderlich und der Rotor kann aus einem einzigen Stück Kupferdraht gebogen werden. Er kann daher schon von Kindern ab ca. 8 Jahren hergestellt werden.



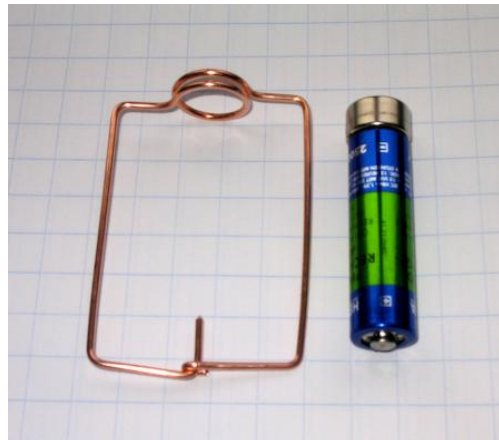
Material:

- 1 Scheibenmagnet 15 x 8 mm (www.supermagnete.fr/ger/S-15-08-N)
- 1 gewöhnliche AA-Batterie
- 30 cm Kupferdraht mit 1 mm Durchmesser für die Drahtschleife
- kleines Wasserbecken gefüllt mit 1 cm Wasser (optional, um den Kontakt sicherzustellen)

Tipp: Als Kupferdraht kann man ein haushaltübliches Elektrokabel nehmen, die Isolation entfernen und den darin befindlichen Draht verwenden.

Anleitung:

1) Mit dem Kupferdraht zuerst den kreisförmigen Teil der Schleife bilden. Dazu die Mitte des Drahtes um den Magneten (anderthalb Umwicklungen). Beim Biegen kann man auch die Batterie als Gegenform verwenden. Aber Achtung: Der Draht muss am Schluss locker um den etwas größeren Magneten passen, also darf man nicht zu eng wickeln.



2) Den Rest des Drahtes in die abgebildete Form biegen. Zum Schluss die Schleifenspitze formen, die auf die Batterie aufgesetzt wird.

Abmessungen der fertigen Schleife: 6 cm hoch, 4,5 cm breit.

3) Den Magneten auf dem negativen Pol der Batterie platzieren. Falls nötig, kann man am positiven Pol der Batterie noch eine kleine Delle anbringen, um die Drahtspitze besser zu zentrieren.

Ergänzung von Kunde Dipl.-Ing. (FH)
Christian Voigt, Leipzig (Deutschland):

Herr Voigt stellt uns eine Weiterentwicklung von unserem Klassiker vor. Wir veröffentlichen hier eine gekürzte Version seines Textes. Beachten Sie bitte das Original von Herrn Voigt (PDF). Die Neuerung liegt in der zusätzlichen Lagerung oben an der Batterie. Dadurch bleibt der Rotor zentriert und kann auch bei höheren Geschwindigkeiten nicht von der Spitze des Plus-Pols der Batterie ablaufen. Weiterhin ist kein Löten erforderlich. Der Rotor kann aus einem einzigen Stück Kupferdraht gebogen werden.



PDF Datei

Wir haben den "Einfachsten Elektromotor der Welt" an der Montessori-Grundschule Leipzig mit 40 Mitschülern meiner Tochter (10 Jahre, 4. Klassenstufe) im Rahmen des Werkenunterrichts mit ihrer Werklehrerin gebaut. Alle 40 Kinder haben im Laufe einer Unterrichtsstunde den Motor selbst gebogen und in Aktion erlebt. Also ein voller Erfolg. Man braucht nur einen Scheibenmagneten S-15-08-N (www.supermagnete.fr/ger/S-15-08-N) mit gleichem Durchmesser wie die Batterie, 45 cm steifes Kupferkabel (keine Litze), einen Akku sowie eine Kneifzange zum Kürzen und allenfalls zum Abisolieren der Kupferdrähte. Es sollten stets Akkus und keine Batterien verwendet werden, da Akkus nachgeladen und wieder verwendet werden können.

Alternative 3:

Ein stromdurchflossener Leiter baut ein eigenes Magnetfeld auf. Dieses ist in einem einzelnen Draht relativ klein. Werden aber mehrere Schlaufen zu einer Spule gewickelt, addieren sich die einzelnen Magnetfelder zu einem gesamten Magnetfeld, das dem eines Supermagneten ähnlich wird.



Wenn sich das Magnetfeld der Spule von dem Magnetfeld des Dauermagneten abstößt, springt die Spirale auf dem Akku hoch. Dabei verliert sie elektrischen Kontakt, ihr Magnetfeld bricht zusammen, sie fällt wieder auf die Batterie zurück, bei elektrischen Kontakt baut sich das Magnetfeld wieder auf, sie springt wieder hoch und so weiter.

Vorsicht: Falls die Spule nicht abgestoßen, sondern angezogen wird, sollte sie schnell wieder entfernt werden (am unteren Ende anfassen). In diesem Fall muss der Magnet umgedreht werden. Bei diesem Experiment besteht bei falscher Magnetfeldrichtung die Gefahr, dass sich der Akku durch Kurzschluss stark erhitzt.

Vorsicht!

Kinder sollten das Experiment nur unter Anleitung von Erwachsenen durchführen. Ich würde das Experiment für Kinder ab 8 Jahren empfehlen. Bei laufendem Motor erhitzt sich der Draht an der Kontaktspitze recht schnell auf hohe Temperaturen und sollte dort nicht berührt werden. Im unteren Bereich kann der Draht jedoch ohne Probleme angefasst werden.

Die Akkus werden in meinem Test nach 4-5 Minuten Dauerbetrieb handwarm. Ich würde empfehlen, den Motor zur Demonstration nicht länger als 1-2 Minuten mit dem gleichen Akku laufen zu lassen und den Akku dann abkühlen zu lassen. Volle Akkus (2000 mAh) sind nach etwa 12 Minuten Motorlaufzeit leer.

Physikalischer Hintergrund

Der Homopolarmotor ist ein nettes Experiment, um die sogenannte Lorentzkraft (www.supermagnete.ch/magnetismus/lorentzkraft) zu demonstrieren. Diese Kraft tritt auf, wenn sich ein stromdurchflossener Leiter in einem Magnetfeld aufhält. Aus der Drehungsrichtung des Motors kann man zudem herauslesen, wo sich Nord- und Südpol des Magneten befinden.

Verwendete Artikel

1 x S-15-08-N: Scheibenmagnet Ø 15 mm, Höhe 8 mm (www.supermagnete.fr/ger/S-15-08-N)

1 x K-19-C: Kugelmagnet Ø 19 mm (www.supermagnete.fr/ger/K-19-C)

1 x K-08-C: Kugelmagnet Ø 8 mm (www.supermagnete.fr/ger/K-08-C)

Online seit: 11.11.2007

Der gesamte Inhalt dieser Seite ist urheberrechtlich geschützt.
Ohne ausdrückliche Genehmigung darf der Inhalt weder kopiert noch anderweitig verwendet werden.