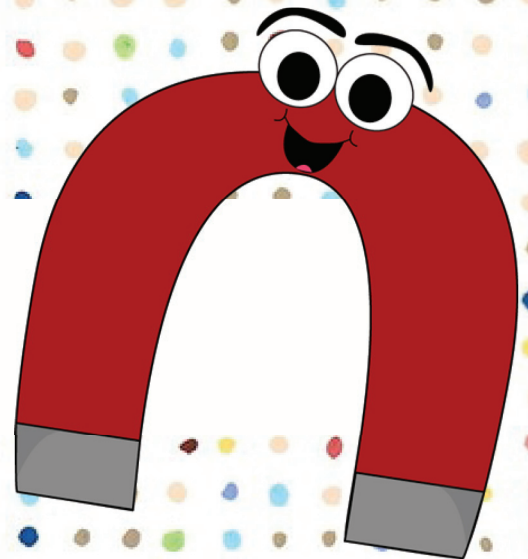


Die Lernwerkstatt zu Hause

Eine Anleitung für Eltern und Kinder, die zu Hause forschen und entdecken wollen

Thema: Magnetismus





Sicherheitshinweise für den Umgang mit Magneten:

Bei der Auswahl der Magnete sollte auf deren Größe und eine gute Handhabbarkeit geachtet werden. Kleine Magnete gehen schnell verloren oder könnten von den Kindern verschluckt werden.

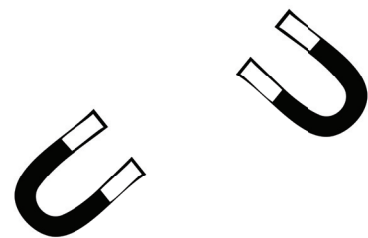
Es gibt Magnete mit einer sehr hohen Anziehungskraft. Dazu zählen beispielsweise die so genannten Neodom-Magnete. Ob diese in den Magnetfundus aufgenommen werden, sollte gut überlegt werden, da bei deren Nutzung Verletzungen, wie z. B. Quetschungen an den Händen, nicht auszuschließen sind.

Magnetische Speichermedien, wie Geldkarten und Speicherchips, sollten nicht von Magneten berührt oder in ihre Nähe gebracht werden, da dadurch die gespeicherten Daten gelöscht werden könnten.

Personen mit Herzschrittmachern, künstlichen Gelenken oder Prothesen sollten Abstand zu Magneten halten.

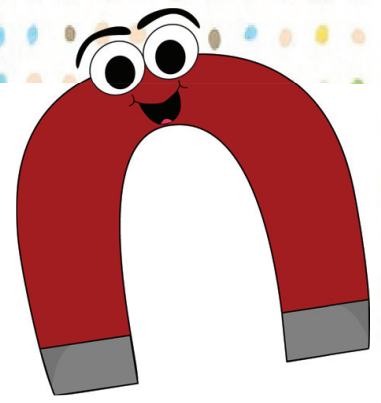
Rohmagnete sind sehr spröde und zerbrechen leicht. Die Magnetbruchstücke können äußerst scharfkantig sein und sind damit eine potenzielle Verletzungsquelle. Als sichere Alternative eignen sich Magnete mit einer Ummantelung, z. B. aus Plastik.

Kinder sollten nicht in direkten Kontakt mit Eisenspänen oder Eisenpulver kommen können. Auch Erwachsene sollten darauf achten, dass sie beim Umgang mit Spänen und Pulvern nichts einatmen, und sich anschließend die Hände waschen.



MAGNETISMUS

kennenlernen!



WAS IST EIN MAGNET?

Ein Magnet zieht Gegenstände aus Eisen und einigen anderen Metallen an. Dauermagnete werden meist aus Stahl oder Keramik hergestellt und zum Beispiel in Kompassen, elektrischen Messgeräten, Mikrofonen oder Computer-Festplatten verbaut. Elektromagnete wirken nur, wenn Strom durch sie fließt.

Die meisten Magnete haben einen Nord- und einen Südpol. An den Polen wirkt die magnetische Anziehungskraft am stärksten, in der Mitte am geringsten. Außerdem zieht der Nordpol eines Magneten nur den Südpol eines anderen Magneten an. Hält man zwei Magnete mit den Nordpolen aneinander, stoßen sie einander ab, ebenso die beiden Südpole.

Dass es etwas Magnetisches gibt, ist dem Menschen bereits seit dem Altertum bekannt. Der Name kommt von der Landschaft Magnesia in Griechenland, wo man vermutlich zuerst „magnetische“ Steine fand. Richtig erklären kann man es aber erst seit dem 19. Jahrhundert. Damals erkannte man auch, dass Magnetismus und elektrischer Strom zusammen hängen.

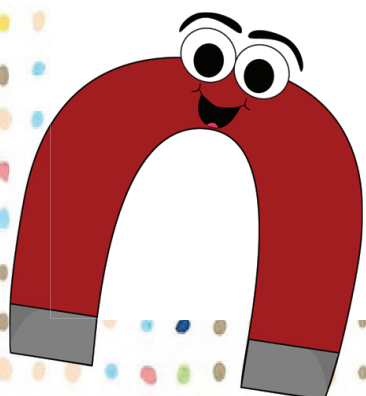
IST DIE ERDE MAGNETISCH?

Auch die Erde hat ein Magnetfeld. Das liegt aber nicht daran, dass sie ein einziger magnetischer Eisenklotz wäre. Wahrscheinlich wirkt die Erde wie ein Magnet, weil sie im Inneren riesige Mengen Magma hat, flüssige Steine. Diese Steine bewegen sich und reiben aneinander. So laden sie sich elektrostatisch auf.

So eine Aufladung kann man auch beobachten, wenn man einen aufgeblasenen Luftballon an der Kleidung reibt und dann in die Nähe der Haare hält: Der Luftballon zieht dann die Haare an, weil er elektrostatisch aufgeladen ist. So ist das auch bei der Erde. Deswegen besitzt sie an Nordpol und Südpol ein Magnetfeld, das die Magnetnadeln eines Kompasses anzieht.

WIR FRAGEN UNS:

- Was kann ein Magnet?
- Welche Gegenstände werden von einem Magneten angezogen?
- Welche Magnete gibt es?
- Wie weit wirkt ein Magnet?
- Wo ist der stärkste Magnet der Welt?
- Kann ein Magnet seine Magnetkraft verlieren?
- Wie kann ich eine Stecknadel zu einem Magneten machen?
- Welcher Magnet ist stärker, welcher schwächer und wie kann man das beweisen?



MAGNETISMUS

erforschen!



1. Versuch:

Du brauchst: 1 Eisennagel, 1 Stabmagnet, Büroklammern

Lege die Büroklammern auf den Tisch und halte den Eisennagel direkt über die Büroklammern. Was passiert?

Streiche jetzt mit dem Stabmagneten am Eisennagel entlang.



Wichtig: Du musst immer in die gleiche Richtung streichen! Vermute, was passiert, wenn du nun den Nagel über die Büroklammern hältst?

Wie oft muss ich streichen, dass der Nagel magnetisch wird? 5x? 10x?

Lass den Eisennagel ein paar Mal auf eine harte Oberfläche fallen! Was passiert nun?

Ergebnis: Hält man den Nagel über die Büroklammern, passiert zunächst gar nichts. Nach dem Darüberstreichen mit den Magneten zieht der Nagel die Büroklammern an. Nachdem der Nagel zu Boden gefallen ist, zieht er die Büroklammern nicht mehr an.



Erklärung: Am Anfang hat der Eisennagel keine magnetische Wirkung.

Durch das Darüberstreichen mit dem Magneten wurden im Nagel winzige Magnete beeinflusst. Diese kleinen Magnete lagen vorher durcheinander. durch das Kraftfeld des starken Magneten haben sie sich geordnet und deshalb magnetische Wirkung erhalten.

Durch die Erschütterung hat der Nagel an magnetischer Wirkung verloren, weil die winzigen Magneten wieder durcheinander geraten sind.

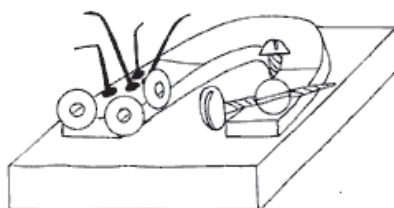
Weiterführung: Habe unterschiedliche Gegenstände in einem Gefäß, welche werden angezogen und welche nicht? Was haben die Gegenstände gemeinsam?

Manches Metall ist magnetisch und manches nicht!

2. Versuch:

Magnetmonument

Es gibt tausend Dinge, die an einem Magnet hängen bleiben. Da kann man eine ganze Weile herum probieren, was eigentlich alles magnetisch ist. Aus den schönsten Schrauben und Muttern und dem Magneten kann ein ganz modernes Kunstwerk gebaut, ein richtiges Monument. Wenn es dir nicht mehr gefällt, kannst du es ganz einfach umbauen!



3. Versuch:

Kann Magnetismus übertragen werden?

Alltagsbezug:

Kennst du das: Wenn du einen Magneten in eine Schachtel voller Büroklammern hältst, bleiben viele Klammern wie eine Kette hängen. Wenn du die oberste Klammer vom Magneten trennst, fallen alle anderen Büroklammern zurück in die Schachtel.



Du brauchst: 1 starker Magnet, 2 Nägel

Halte den Magneten in deiner Hand. Ziehe einen Nagel mit dem Magneten an und nähere dich mit deinem Nagel an den zweiten Nagel an. Zuerst zieht der erste Nagel den zweiten an. Ziehe den ersten Nagel langsam von dem Magneten weg, halte ihn aber in seiner unmittelbaren Umgebung. Wenn der erste Nagel vom Magneten gelöst wird, bleibt er mit dem zweiten immer noch verbunden, sofern das Magnetfeld stark genug ist. Entferne den Magneten.

Was passiert?

Sobald der Magnet entfernt wird, löst sich der zweite Nagel und fällt herunter.

Erklärung: Der erste Nagel wird durch die Annäherung oder den Kontakt mit dem Magneten selbst magnetisiert. Durch die Nähe des Magneten richten sich die Nägel (ferromagnetisch) enthaltenen „Elementarmagnete“ in eine Richtung aus, die Nägel selbst werden magnetisch. Das bedeutet Magnetismus kann übertragen werden!



4. Versuch:

Was ist magnetisch?

Du brauchst: verschiedene Stoffe (magnetische, nicht magnetische), Magnete

Überprüfe mit deinem Stabmagnet welche Stoffe angezogen werden. Wir lernen somit die Begriffe der Stoffe, erfahren über das Prinzip des Anziehens, unterscheiden die magnetischen Wirkung der Stoffe und lernen metallische Stoffe zu unterscheiden.

Besonderheit: Münzen wirken unterschiedliche magnetisch. Anschließend kann auch der Raum nach weiteren Stoffen erkundet werden.

Du kannst auch alle deine Dinge in eine Schatztruhe legen und sehen was du mit deinem Magneten raus holen kannst.



5. Versuch: Stoffe trennen

Du brauchst: metallische Gegenstände (Metallringe, Kronkorken..), Holzspäne, Magnet

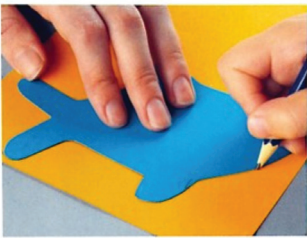


In verschiedenen Kisten werden die metallischen Produkte und Holzspäne gut miteinander vermischt. Mit dem Magneten können metallischen Produkten gefunden werden.

Weiters können gesucht werden: Geld verstecken, Schlüssel verlieren

6. Versuch: Angelspiel

Du brauchst: Tonpapier, Holzspieße, Knopfmagnete, Klebeband, Büroklammer, blaues Tonpapier, Schere, Bunt- und Filzstifte, dünne Wolle oder Schnur



Das Angelspiel ist gut geeignet für Gruppe bis zu vier Kinder. Aus Tonpapier können Fische oder andere Gestalten ausgeschnitten werden. Daran werden Büroklammern gesteckt. Nun kann mit der Angel (Stab, Schnur und Knopfmagnet) aus dem Aquarium geangelt werden.

7. Versuch: Wie von Geisterhand bewegt oder Durch welche Stoffe wirkt ein Magnet hindurch?

Du brauchst: Magnet, Glas Wasser, Eisennagel

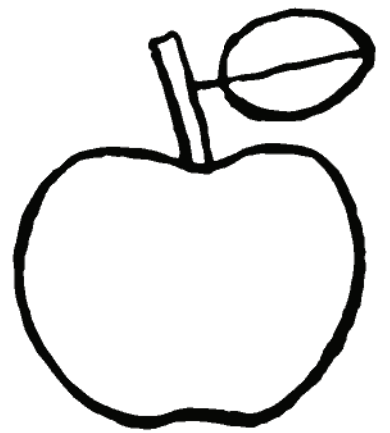
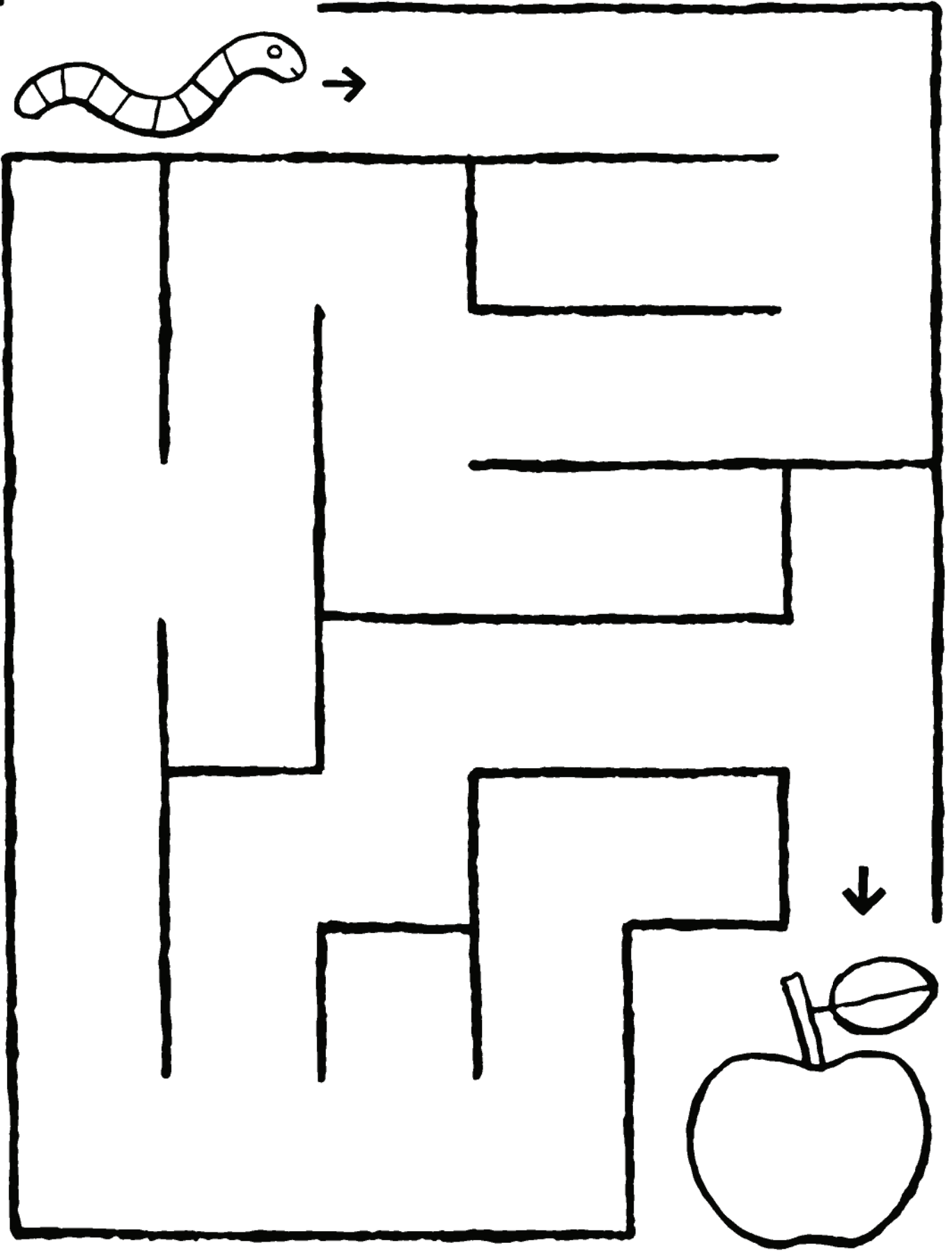
Vorgehensweise: Versuche, den Nagel aus dem Glas mit Wasser zu holen, ohne hineinzugreifen. Zeichne und beschreibe was du tun musst. Geht das bei anderen Gegenständen auch? Wie dick muss der Gegenstand sein, dass es nicht mehr klappt?

Variante:

Was wird benötigt: dünnes Holzbrett, harte Pappe, Büroklammern (oder Unterlegscheibe), Papier, Schere

Auf den ausgeschnittenen Papier (Figuren) werden Büroklammern befestigt. Diese werden mit einem Magneten unterhalb der Holzplatte, Pappe bewegt. Auf der folgenden Seite ist ein Labyrinth, damit kannst du es gleich ausprobieren!



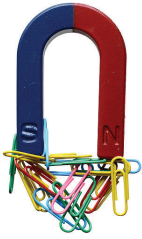


8. Versuch:

Kräftevergleich 1 - Welcher Magnet ist wohl der stärkste?

Du brauchst: Verschiedene (Hufeisen-, Stab-, Ring-) Magnete in unterschiedlichen Größen. unterschiedliche magnetische Gegenstände (Viele Büroklammern, Münzen, Nägel, Schraubenmuttern, ...), Schachtel für die verschiedenen Gegenstände

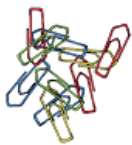
Büroklammernkette: Versuche eine Kette aus Büroklammern zu machen, ohne die Klammern aufzubiegen. Wie weit wirkt die Magnetkraft? Können die Büroklammern auch schweben?



Variante: Sortiere die unterschiedlichen Gegenstände in die Schachteln. Wähle ein Material aus (zB Büroklammern und halte der Reihe nach jeden Magneten einmal kurz in die Schachtel. Zähle, wie viele Gegenstände jeder Magnet herausgezogen hat und vergleiche die Ergebnisse.

Erklärung: Es wird sichtbar, dass der Hufeisenmagnet stärker als der Stabmagnet ist und dieser wiederum stärker als der Ringmagnet. Wenn zwei Magnete die gleiche Form haben, zieht der größere mehr Gegenstände aus der Schachtel. Die Kraft eines Magneten hängt davon ab, welche Form und Größe er hat!

Weiterführung: Beschrifte jeden Magneten mit einer Nummer. Verwende dazu kleine Aufkleber die du hinterher wieder abziehen kannst. Lege die Magnete in einer Reihe auf den Tisch. Beginne dabei mit jenem Magneten, von dem du glaubst, dass er der stärkste ist und ende mit dem schwächsten. Zeichne anschließend deine Reihung ab und klebe auf deine gezeichneten Magnete die entsprechende Nummer auf. Deine Freund*innen sollen es ebenso machen. Führt dann den Versuch durch. Schreibe die Anzahl der angezogenen Gegenstände bei dem jeweiligen Magneten dazu. Legt hinterher die richtige Reihenfolge der Magnete auf. Wer hat richtig getippt?



9. Versuch:

Kräftevergleich 2: Wie stark sind die einzelnen Magnete? Über welche Distanz wirkt ihre Anziehungskraft?

Du brauchst: Je 1 Hufeisen-, Stab-, und Ringmagnet, 1 langer Baustein, 3 gleiche magnetische Gegenstände (zB. große Büroklammern, Münzen...)

Platziere die drei Magnete nebeneinander auf dem Tisch. Sie sollen voneinander so weit entfernt sein, dass sie sich nicht gegenseitig anziehen oder abstoßen können. Lege in einiger Entfernung davor den Baustein hin. Lege entlang des Bausteins die drei Büroklammern so auf, dass sich jede genau gegenüber von einem Magneten befinden. Schiebe den Baustein langsam auf die Magnete zu. Was passiert?



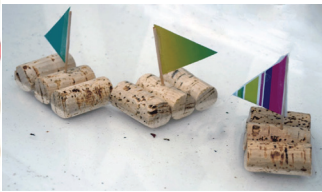


Erklärung: Indem du den Baustein auf die Magnete zubewegst, verringert sich der Abstand zwischen den Büroklammern und den Magneten. Es sind unterschiedliche Entfernungen aus denen jeder Magnet „seine“ Büroklammer zu sich heranzieht. Die Kraft eines Magneten wirkt auch noch in einiger Entfernung. Wie weit die Kraft reicht, das hängt von der Größe des Magneten ab.

Weiterführung: Mithilfe eines Lineals/Maßbandes kannst du die Entfernung messen, aus der die Büroklammer von Magneten angezogen wurde.

10. Versuch: Magnetregatta

Du brauchst: 3 Korke, Zahnstocher, Klebeband, Nadel, Papier, Schnur, Hufeisenmagnet, Holzstock, Wanne, Wasser



Baue aus 3 Korke ein Floss, indem du sie mit Zahnstochern verbindest. Befestige mittels Klebeband an zwei Nadeln kleine Segel aus Papier und stecke diese „Schiffsmasten“ in den mittleren Korke. Nun hast du ein Segelboot. Binde einen Hufeisenmagnet mit einer Schnur an einen kleinen Stock. Das sieht dann so ähnlich wie eine Angelrute aus. Wenn du nun eine große Wanne mit Wasser füllst, kannst du das Segelboot schwimmen lassen und mit der Magnet-Angelrute seinen Kurs bestimmen.

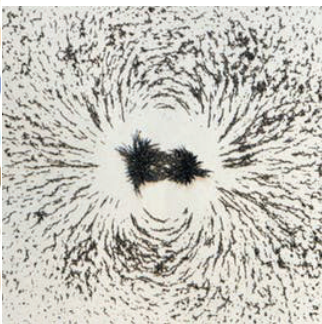
Mit mehreren Segelbooten und Magnet- Angelruten kann man eine richtige Magnetregatta veranstalten!

11. Versuch:

Haben alle Teile des Magneten dieselbe magnetische Wirkung?

Du brauchst: mehrere Bögen Fotokarton, einige unterschiedliche Magnete, Eisenpulver

Lege einen Bogen Fotokarton auf einen Magneten. Streue vorsichtig das Eisenpulver darauf.



Ergebnis: Die Eisenspäne zaubern die Form des Magneten auf das Papier. Außerdem wird das Magnetfeld erkennbar, das den Magneten umgibt. Der Großteil des Eisenpulvers konzentriert sich dabei dort, wo die Enden des Magneten liegen, der Rest verteilt sich darum herum.

Erklärung: Der Magnet hat die größte Kraft an seinen Enden. Das eine Ende heißt Nordpol, das andere Südpol. Mit dem Eisenpulver kannst du das Magnetfeld des Magneten sichtbar machen. Das Eisenpulver ordnet sich um einen Magneten herum entlang von Linien an, welche die Richtung der magnetischen Kraft anzeigt. Diesen Raum nennt man Magnetfeld. Ferromagnetische (zB. aus den Elementen Eisen, Nickel und Kobalt) werden von den Magneten angezogen, wenn sie sich in seinem Magnetfeld befinden. Die magnetischen Kraftlinien sind dreidimensional um den Magneten angeordnet. Mit dem Eisenpulver kann man allerdings nur die horizontale Ebene sichtbar machen.

12. Versuch:

Das sichtbare Magnetfeld

Du brauchst: zwei Stabmagnete, Eisenspäne, eine (Plexi-)Glasscheibe, Papier, vier Kreiden

Lege je ein Kreidestückchen in eine Ecke auf dem Papier. Den Stabmagnet legst du in die Mitte. Lege die (Plexi-)Glasscheibe darauf. streue die Eisenspäne darauf und klopfe leicht an die Glasscheibe. Lege nun beide Stabmagnete hintereinander mit ein bisschen Abstand unter die die Scheibe. was passiert nun?
Die Eisenspäne ordnen sich in Linien an.



Erklärung: Die Kräfte der beiden Magnete sind unsichtbar. Sie wirken nur in einem bestimmten Bereich um den Magneten herum, Diesen Bereich nennt man Magnetfeld. Das Magnetfeld wird durch die Eisenspäne sichtbar. Die Linien, die sich ergeben, nennt man (Magnet-)Feldlinien.

Variante: Sammle die Eisenspäne in einer gut verschlossenen durchsichtigen Plastikbox. Schüttele es leicht und fahre dann mit dem Magneten an das Gefäß - was passiert?

13. Versuch:

Wie verhalten sich zwei Magnete bei Annäherung?

Beim Umgang mit Magnete hast du sicher schon die Erfahrung gemacht, dass zwei Magnete sich anziehen aber auch abstoßen.

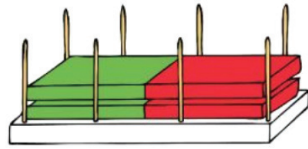
Du brauchst: 2 Stabmagnete (Nordpol rot, Südpol grün markiert); rotes, grünes und transparentes Klebeband, 2 gleiche kleine Schachteln, 2 Bleistifte

Finde heraus, welche der Pole sich anziehen und welche sich abstoßen. Befestige die Magneten mit Klebeband in den Schachteln und verschließe diese. Markiere die Schachteln dort, wo sich die jeweiligen Pole befinden, mit dem entsprechenden Klebeband. Lege auf eine Schachtel dort, wo sich die jeweiligen Pole befinden, mit dem entsprechenden Klebeband. Lege auf eine Schachtel die beiden Bleistifte und darauf die zweite Schachtel, sodass sich die gleichnamige Pole übereinander befinden. Nun klebe das Paket mit Klebeband zusammen und ziehe die Bleistifte anschließend wieder heraus. Was passiert?
Die obere Schachtel scheint auf der unteren zu schweben.

Erklärung: Jeder Magnet hat zwei Pole (Nord- und Südpol). Hältst du zwei Magnete aneinander, ziehen einander der Nordpol des einen und der Südpol des anderen an (sie mögen sich sehr und wollen immer beisammen sein), die beiden Nordpole sowie die beiden Südpole stoßen einander ab (sie können sich nicht leiden). Weil in den Schachteln die gleichnamigen Pole übereinander liegen, stoßen diese einander ab. Wenn du auf die obere Schachtel drückst, kannst du diese Anstoßungskraft mit deiner eigenen Kraft zwar überwinden, sobald du loslässt, kehrt die Schachtel aber in ihre Ausgangsposition zurück. Das bedeutet, ungleichnamige Pole ziehen einander an, gleichnamige stoßen einander ab.



Weiterführung: Wiederhole den Versuch, lege dabei aber die Schachteln so aufeinander, dass die ungleichnamigen Pole übereinander liegen. Klebe einen der markierten Magneten auf einen kleinen Spielzeuglastwagen. Bewege den LKW mit Hilfe des zweiten Magneten (Ziehe ihn an oder stoße ihn ab).



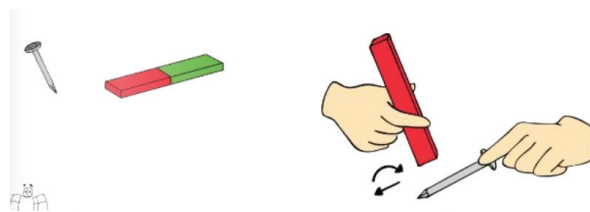
14. Versuch: Kann man einen Gegenstand magnetisieren?

Was wird benötigt: 1 Stabmagnet, 2 große Nadeln

Vorgehensweise: Streiche mit einem Ende des Magneten je ca. 40 Mal in dieselbe Richtung über beide Nadeln. Nähere die Nadeln einander, erst mit dem Nadelöhren, dann mit den Spitzen. Was siehst du?

Ergebnis: Ja, man kann einen Gegenstand magnetisieren. Die Nadeln ziehen sich an oder stoßen sich ab, je nachdem, welche Enden aufeinander treffen.

Erklärung: Das Reiben des Magneten entlang der Nadeln macht diese magnetisch. Sie verhalten sich nun wie zwei Magneten und ziehen einander an oder stoßen einander ab, je nachdem, welche Pole einander treffen. Der Mensch hat nicht nur gelernt, sich die natürlichen Magnete zunutze zu machen (Magnetit- ein Gestein, das vor mehr als 2000 Jahren in der Türkei gefunden wurde), sondern ist auch in der Lage, künstliche Magnete herzustellen, die aus Eisen oder besonderen Metalllegierungen bestehen.



15. Versuch: Gibt es einen Magneten mit nur einem Pol?

Was wird benötigt: 1 große Nadel, 1 Stabmagnet, 1 Zange, einige Stecknadeln (für weiterführendes Beobachtungsfeld)

Magnetisiere die große Nadel, indem du mit dem Magneten ungefähr 40 Mal in eine Richtung darüber streichst. Halte den Magneten mit einem Pol in die Nähe der Nadel. Ein Ende wird von ihm angezogen, das andere abgestoßen. Teile die Nadel mit der Zange in zwei Hälften. Halte den Magneten in die Nähe der Enden der beiden Hälften. Was siehst du?





Ergebnis: Nein, alle Magnete haben zwei Pole. Die beiden Nadelhälften werden von den Magnetpolen angezogen oder abgestoßen.

Erklärung: Die beiden Teil der Nadel verhalten sich wie zwei kleine Magneten, beide mit Nord- und Südpol. Ein Magnet besteht aus unzähligen winzigen Magneten, den Elementarmagneten, die alle einen Nord- und Südpol haben. Auch wenn ein Magnet in kleine Stücke zerteilt wird, behalten diese Polarität bei.

Weiterführung: Teile die Hälften des Nadeln noch einmal und halte die Enden der Stücke an den Magneten und die Stecknadeln. Du wirst sehen, dass alle Nadelteile von den Magnetpolen angezogen oder abgestoßen werden, sie sind also kleine Magnete mit zwei Polen.

16. Versuch:

Formel 1

Du brauchst: zwei Stabmagnete, einen Stift, Papier

Zeichne eine Rennstrecke auf das Papier. Lege den einen Stabmagneten an den Start. Schiebe den zweiten Stabmagneten so auf den ersten Magneten zu, dass sich der erste Magnet fortbewegt. Wer schafft es die Strecke in der schnellsten Zeit möglichst genau einzuhalten?

17. Versuch:

Einparken

Du brauchst: Buch, Becher, Spielzeugauto, Klebestreifen, zwei Magnete

Baue ein Carport mit den Bechern und dem Buch. Kannst du das Auto hier einparken ohne, dass du es anfässt?



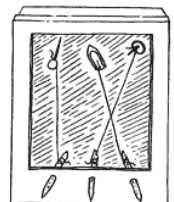
Ergebnis: indem du einen Magneten mit dem Klebeband an das Auto befestigst, kannst du da es nun mit dem anderen Magneten in das Carport leiten

18. Versuch:

Die schwebende Büroklammer

Du brauchst: Büroklammer, Faden, Magnet, Papier, Klebestreifen.

Binde zunächst den Faden an die Büroklammer. Befestige das andere Ende des Fadens mit einem Klebestreifen auf den Tisch oder halte ihn mit einer Hand fest. In die andere Hand nimmst du den Magneten. Lasse die Büroklammer vom Magneten anziehen, so dass der Faden gespannt ist. Löse den Magneten vorsichtig von der Büroklammer. Mit etwas Übung schaffst du es, dass sie in der Luft schwebt.





Erklärung: Die Büroklammer ist aus Metall und somit magnetisch. Sie wird also vom Magneten angezogen. Die Kraft des Magneten ist allerdings so stark, dass die Klammer sogar von ihm angezogen wird, obwohl du ihn gar nicht berührst. Je weiter du den Magneten von der Büroklammer entfernst, desto weniger wird die Büroklammer von ihm angezogen.

Tipp: Versuche, verschiedene Gegenstände zwischen die schwebende Büroklammer und den Magneten zu bringen. Welche Gegenstände funktionieren und wann geht es nicht mehr?

19. Versuch: Magnet-Paare

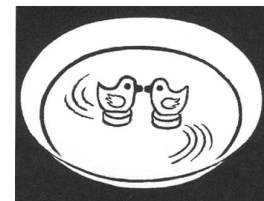
Du brauchst: vier Stabmagnete, zwei Buntstifte, Klebeband

Bewege deine Magnete auf dem Tisch hin und her. Was fällt dir auf? Je nachdem, mit welcher Seite die Magnete aneinander stoßen, ziehen sie sich an oder stoßen sich ab. Klemme zwischen zwei Magnete, die sich aneinander heraushängen, einen Stift und umwicke dieses Magnet-Paar mit Klebeband. Mache dasselbe mit einem Magnet-Paar, das du nicht zusammenfügen kannst. Ziehe nun die beiden Stifte heraus. Was passiert? Das erste Magnet-Paar findet sofort wieder zusammen, das zweite Paar stößt sich weiterhin ab.

Erklärung: Magnete haben zwei Pole. Gleiche Pole stoßen sich ab. Entgegengesetzte Pole dagegen ziehen sie sich an. Daher bleiben die Magnete in dem einen Paar auch voneinander getrennt, nachdem du den Stift entfernt hast und das andere Magnetpaar verbindet sich wieder.

20. Versuch: Magnetische Enten

Du brauchst: Papier, Stecknadel, Korkscheiben oder Styroporhalbkugel, Gefäß mit Wasser



Schneide aus Papier zwei Enten aus und stecke in jede eine magnetisierte Stahlstecknadel. Setze die Figuren auf Korkscheiben in einem Teller voller Wasser. Nach anfänglichen bogenförmigen Bewegungen stellen sie sich dann mit den Schnäbeln oder den Schwanzspitzen zueinander in Nord-Süd-Richtung. Setze die Magnete so ein, dass in den Schnäbeln zwei einander anziehende Pole stecken!

Ergebnis: Die Enten nähern sich gegenseitig entlang den magnetischen Feldlinien. Ihre Bewegung wird durch verschiedene Kräfte verursacht: Die Anziehung der ungleichnamigen Magnetpole, die abstoßende Wirkung gleichnamiger Magnetpole und der Erdmagnetismus.



21. Versuch: Der Liebestest

Was wird benötigt: zwei Stabmagnete, ein Reagenzglas

Vorgehensweise: Lasse den Stabmagneten vorsichtig in das Reagenzglas gleiten. Gib den zweiten Stabmagneten dazu. Drehe den Stabmagneten um und wiederhole den Versuch.



Ergebnis: Treffen gleichfarbige Magnetenden aufeinander, so stoßen die Magnete einander ab. Treffen Magnetenden mit unterschiedlichen Farben aufeinander, so ziehen sie sich an.

Erklärung: Jeder Magnet hat zwei Enden, das sind die Pole. Die Pole können einander anziehen oder abstoßen.

22. Versuch: Magnetsegler

Was wird benötigt: Seidenpapier, Nadel und Faden, ein starker Magnet

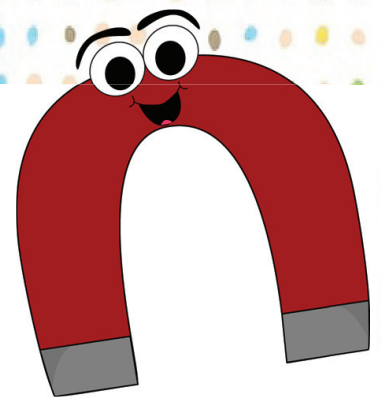
Vorgehensweise: Falte ein kleines Stück Seidenpapier (Hexentreppe) und steche eine Nadel hindurch. Halte diesen „Flieger“ am Faden an den Magneten. Ziehe ihn leicht weg. Wie weit kannst du ziehen, ohne dass dein Flieger herabfällt?

Ergebnis: Das Magnetfeld wirkt auch in einem Abstand um den Magneten herum. Je stärker der Magnet ist, desto größer ist dieses Feld - und umso weiter weg kannst du deinen Flieger ziehen.



KOMPASS

kennenlernen!



WIE FUNKTIONIERT EIN KOMPASS?

Der Kompass richtet sich am Magnetfeld der Erde aus. Deswegen zeigt die magnetische Kompassnadel nach Norden. Die Chinesen haben wohl zuerst im 11. Jahrhundert schwimmende Nadeln zur Orientierung genutzt. Ab dem 12. Jahrhundert kennt man den Kompass in Europa.

Bestandteile des Kompasses:

Ein Magnetkompass hat einen kleinen beweglichen Zeiger, den man Kompassnadel nennt. Diese Nadel ist magnetisch und zeigt immer ungefähr nach Norden. Das liegt daran, dass die Erde viel Eisen enthält und deshalb selbst wie ein riesiger Magnet wirkt. Wenn man den Kompass so dreht, dass das N auf dem Gehäuse mit der farbigen Nadelspitze übereinstimmt, kann man auch die anderen Himmelsrichtungen ablesen.

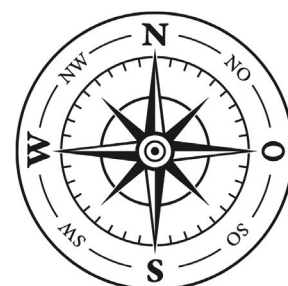
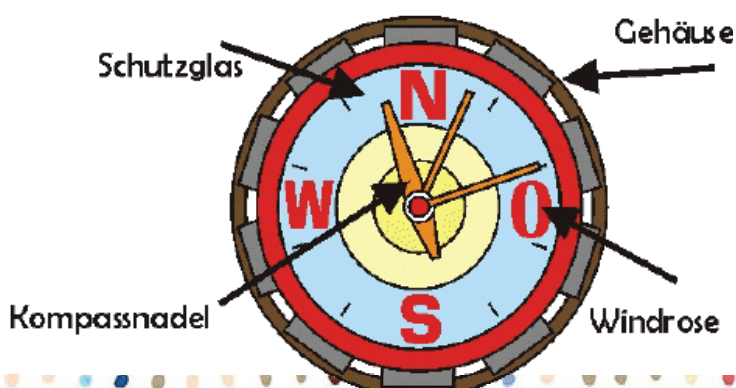
Wie nutze ich den Kompass richtig?

1. Kompass flach hinlegen
2. Warten bis sich die Kompassnadeln ausgerichtet hat
3. Windrose anpassen

Merksatz: **N**ie **O**hne **S**eife **W**aschen
 Norden **O**sten **S**üden **W**esten

Wenn man weiß wo Norden ist, dann weiß man auch wo die anderen Himmelsrichtungen sind.

Magnetkompass haben aber einen kleinen Nachteil: Der magnetische Pol der Erde weicht etwas vom geografischen Pol ab, und auch das Magnetfeld wirkt nicht überall gleich. Deshalb sind Magnetkompass immer ein bisschen ungenau. Beim Wandern in der Natur sind sie zwar immer noch zuverlässiger als die meisten Navigationsgeräte. Unter der Kompassnadel befindet sich die Windrose. Wenn man die Windrose an der Kompassnadel ausrichtet, kann man alle Himmelsrichtungen einfach ablesen.

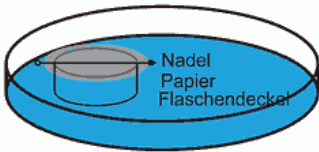
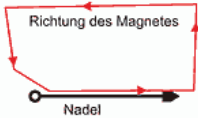


KOMPASS

selbst bauen und erforschen!



23. Versuch: Baue einen Kompass



Du brauchst: einen Nagel, ein mit Wasser gefülltes Gefäß, Styropor, ein Stabmagnet, ein Kompass (zur Überprüfung)

Befestige den Nagel an der Schnur, Reibe den Nagel am Magneten. Lass den Nagel los, sodass er frei hängt. Warte bis er stillsteht und beobachte, in welche Richtung er stehen bleibt.

Nimm den Kompass zur Hand. Überprüfe, ob der Nagel und die Kompassnadel in dieselbe Richtung zeigt.

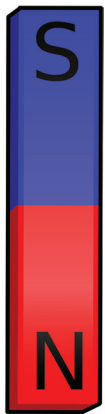
24. Versuch: Verwirrter Kompass

Du brauchst: einen Kompass, einen Stabmagneten (mit markiertem Nord- und Südpol)

Halte den Kompass in der Hand. Beobachte die Kompassnadel. Bring einen Pol des Stabmagneten in die Nähe der Kompassnadel. Wiederhole den Vorgang mit dem anderen Pol. Was beobachten wir? Die rot markierte Spitze der Kompassnadel wird von dem Stabmagneten angezogen oder abgestoßen, je nachdem, welchen Pol man in ihre Nähe bringt.

Erklärung:

Die Kompassnadel ist selbst ein Magnet. Ihr Nordpol wird vom Südpol des Stabmagneten angezogen und von dessen Nordpol abgestoßen. Mit ihrem Südpol verhält es sich genau umgekehrt. Das heißt die Nadel richtet sich jedes Mal parallel zu den magnetischen Kraftlinien aus, die die Erdkugel umspannen.



25. Versuch: Wasserkompass

Du brauchst: eine große Schüssel mit Wasser, einen Stabmagnet (mit markiertem Nord- und Südpol), einen Korkdeckel, transparentes, grünes und rotes Klebeband

Klebe mit transparentem Klebeband den Magneten in der Mitte des Korkdeckels fest. Lege den Korkdeckel in die Wasserschüssel und drehe ihn vorsichtig. Wenn er wieder ruhig auf dem Wasser liegt, klebe dort rotes und grünes Klebeband an den Rand der Schüssel, wo die entgegengesetzten Pole des Magneten hinzeigen.

Drehe anschließend noch einmal an der Schale und warte, bis das „Schiff“ wieder ruhig auf dem Wasser liegt. Was beobachten wir? Wenn der Korkdeckel anhält, zeigen die Magnetpole wieder zu den Stellen am Rand der Schüssel, die zuvor mit dem Klebeband markiert wurden.

Erklärung: Im Wasser stellt sich der Kompass stets in Nord-Süd-Richtung: Der Nagel richtet sich jedes Mal parallel zu den magnetischen Kraftlinien aus, die die Erdkugel umspannen.

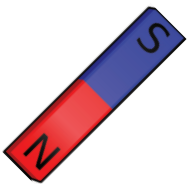
26. Versuch:

Magnet am Faden

Du brauchst: einen Magnet (mit markiertem Nord- und Südpol), einen Faden

Hänge einen Magnet drehbar an einem Faden. Was beobachten wir? Magnet orientiert sich in Nord-Süd-Richtung.

Erklärung: Der Magnet richtet sich jedes Mal parallel zu den magnetischen Kraftlinien aus, die die Erdkugel umspannen. Erweiterung des Experiment mit weiteren Magneten: gleichnamige Pole stoßen sich ab, ungleichnamige Pole ziehen sich an



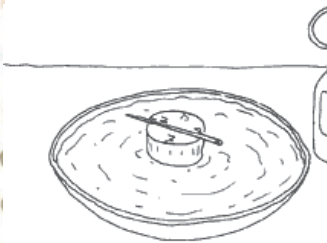
27. Versuch:

Magnetische Kräfte

Du brauchst: Badewanne, Magnetnadel, Stabmagnet, Korken

Stecke die Magnetnadel in den Korken, damit kann sie auf dem Wasser schwimmen. Gib den Stabmagnet auch in das Wasser. Was beobachten wir? Der Stabmagnet kreist um die schwimmende Magnetnadel.

Erklärung: Die Bahnen des Nordpols der Nadel nennt man eine Magnetische Feldlinie. Das ganze Magnetische Feld eines Magneten ist aus Magnetfeldlinien zusammengesetzt.



26. Versuch:

Beugung zum Pol

Du brauchst: Drei Nadeln, einen 10cm langen Styroporstab, zwei Gläser

Magnetisiere zwei der drei Nadeln, sodass sich ihre Spitzen anziehen. Stecke sie in die Enden eines bleistiftgedicken, etwa 10 cm langen Styroporstab. Bringe dieses auf der dritten Nadel über zwei Gläsern in ein vollkommenes Gleichgewicht. Was beobachten wir? Stellst du diesen Kompass in die Nord-Süd-Richtung, bleibt er schräg nach Norden zum Erdboden geneigt stehen.



Erklärung: Der Kompass stellt sich parallel zu den magnetischen Kraftlinien, die die Erde durch das Weltall von Pol zu Pol umspannen. Die Abweichung von der Waagerechten nennt man „Inklination“. Sie beträgt bei uns in Deutschland 65° . An den magnetischen Polen der Erde würde der Kompass senkrecht stehen. Die Inklination beträgt dort 90° .

27. Versuch:

Stabmagnete am Faden - große Reichweite erzeugt gekoppelte Schwingung

Du brauchst: 5 kleine Stabmagnete (es können auch mehr sein), dünnen Faden, einen waagerechten Stab oder eine straff gespannte Schnur in 1-2 m Höhe.

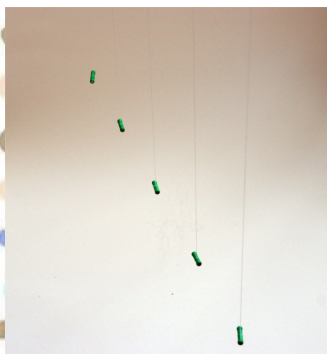
Der waagerechte Stab sollte eine feste Lagerung haben und nicht wackeln. Wird stattdessen eine Schnur verwendet, sollte sie möglichst straff gespannt sein und nicht wackeln.



Die Magnete werden zunächst an einem dünnen Faden befestigt, so dass sie ziemlich genau in der Mitte ihre Aufhängung haben. Lässt man einen Magneten frei hängen, dann sollte er eine waagerechte Lage einnehmen. Er wird dann übrigens zu einem Kompass, er richtet sich in Nord-Süd Richtung des Erdmagnetfeldes aus!

An dem Stab werden die Magnete im Abstand von ca. 15 cm aufgehängt, die Länge des Fadens bei jedem Magneten sollte möglichst gleich sein. Beim Aufhängen muss man ruhig und langsam vorgehen, die Magnete ziehen sich beim Hin- und Herpendeln gern an.

Wenn alle Magnete zur Ruhe gekommen sind (das kann eine Weile dauern!), dann hängen sie im gleichen Abstand, aber ziehen sich bereits so stark an, dass der Nordpol eines Magneten den Südpol des nächsten anzieht usw. Sie bilden einen langen Stabmagneten! Nur die äußeren Magnete tanzen etwas aus der Reihe und wollen sich im Erdmagnetfeld ausrichten, ihnen fehlen auf einer Seite die Nachbarn.



Bevor wir unser Magnetexperiment starten, müssen wir dafür sorgen, dass alle Magnete ruhig hängen und nicht schwingen. Es ist auch hilfreich, darauf zu achten, dass kein Luftzug durch das Zimmer weht. Wir heben nun mit einer Hand den 1. Magneten etwas an und versetzen ihn in Rotation.

Was beobachten wir?

Dann, wenn er ruhig am Faden rotiert, senken wir ihn langsam in seine Endlage ab und überlassen alle Magnete sich selbst. Die Rotation wird durch den Nachbarmagneten gebremst und geht in eine Schwingung über. Ein Teil der Energie dieser Schwingung überträgt sich auf den Nachbarmagneten, auch dieser beginnt zu schwingen. Das versetzt den nächsten Magneten in Schwingung usw. Die Übertragung dieser Schwingung geht recht schnell.

Erklärung:

Am Ende erhalten wir ein System, in dem die Magnete alle irgendwie zusammen schwingen. Allerdings schwingen sie nie alle gleich, sondern es gehen Schwingungsmaxima und -minima wie Wellen durch die Magnete. Physiker nennen dies ein System gekoppelter Schwingungen. Der Versuch gelingt übrigens u.a. deshalb so gut, weil es fast keine Reibung gibt, die die Schwingungen abbremst. Dies erkennt man auch daran, dass es sehr lange dauert, bis das ganze System wieder zur völligen Ruhe kommt.

Variationen des Versuch können sein:

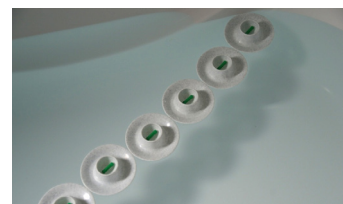
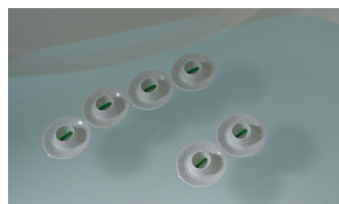
- Wiederhole den Versuch ohne Magnet Nr.2 und 4. Reicht die magnetische Wirkung, damit alle Magnete schwingen?
- Lass alle 5 Magnete ruhig hängen und lass den mittleren Magneten wie eine Schaukel schwingen. Was passiert?
- Über wie viele Stationen lässt sich Schwingungsenergie übertragen (in unserem Versuch betrug der Abstand zwischen den Magneten 15cm, bei den 5 Magneten war der höchste Abstand außen also 60 cm)?

28. Versuch: Stabmagnete wandern - Selbstorganisation in der Badewanne!

Du brauchst: Stabmagnete, Eierbecher, Badewanne

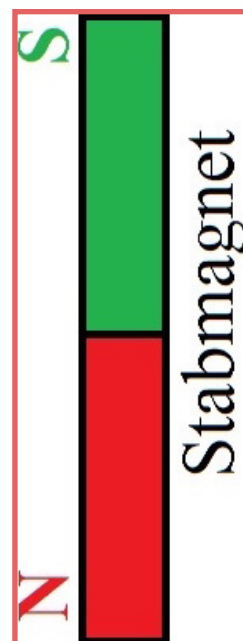
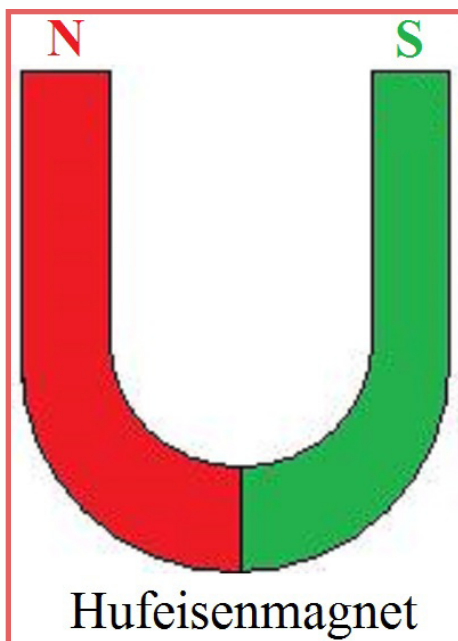
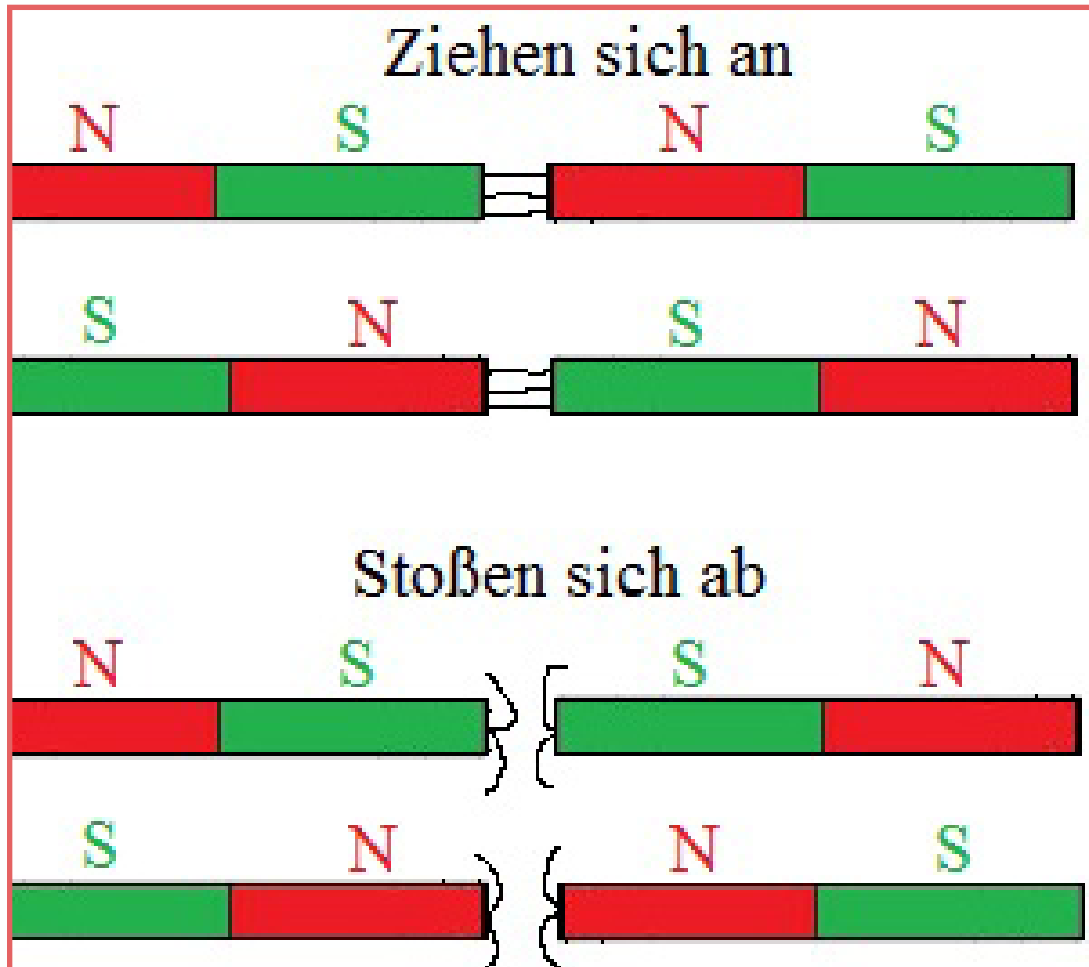
Für unseren Versuch haben wir Eierbecher, die im Wasser schwimmen und rund sind, verwendet. In jeden Eierbecher wurde ein Stabmagnet aus einem Kinder-Magnetspiel gelegt. Die Eierbecher wurden wahllos auf der Wasseroberfläche in einer Badewanne verteilt. Was beobachten wir? Schon nach kurzer Zeit haben sich die Eierbecher gegenseitig angezogen und dabei in einer Art "Selbstorganisation" einen immer größer werdenden, langen Stabmagneten gebildet. Der Stabmagnet war am Ende des Versuchs natürlich in magnetischer Nord-Süd-Richtung orientiert, genauso wie es ein einzelner Stabmagnet auf dem Wasser machen würde. Das ist, nur am Rande, ein einfacher Kompass!

Erklärung: Der Nordpol eines Magneten zieht den Südpol eines anderen an, gleiche Pole stoßen sich dagegen ab. Wenn zwei Stabmagnete ihre ungleichnamigen Magnetpole anziehen, bilden sie zusammen einen stärkeren Magneten, da sich ihre Magnetfelder überlagern.



BILDMATERIAL

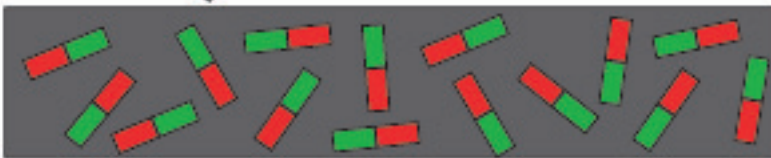
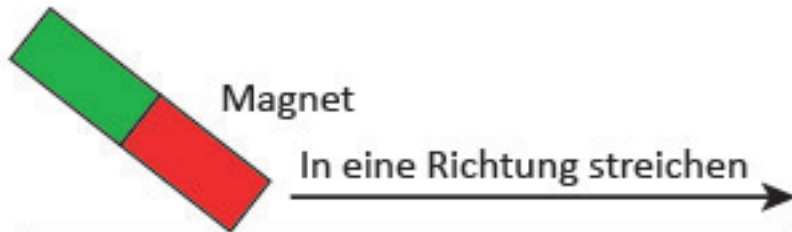
FÜR MAGNETISMUS!



nicht magnetisches Metall



unsortierte Teilchen im Inneren des Metalls



magnetisches Metall mit Nord- und Südpol



Nordpol

Südpol

