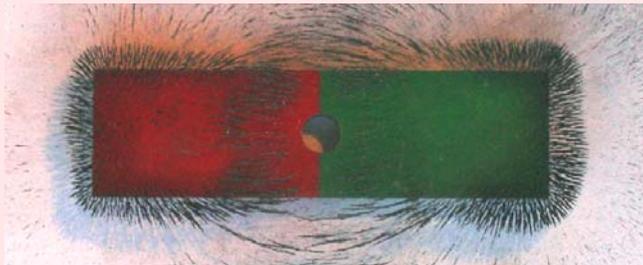


Elementare Experimente zum Magnetismus



Zusammengestellt und erarbeitet von T. Helmle und P. Wöbcke-Helmle
Maibach 16, 74535 Mainhardt, 2005

Elementare Experimente zum Magnetismus

– Übersicht –

(E bedeutet Erklärungsseite)

1. Verschiedene Magnete	
2. Hufeisenmagnet	
3. Anziehung? – Sand und Eisenspäne	
4. Stabmagnet	+ E
5. Magnetkraft 1 – Reichweite	
6. Magnetkraft 2 – Durchdringung von Materialien	
7. Magnetkraft 3 - Magnet-Auto	
8. Magnetische Pole	+ E
9. Feldlinien 1	+ E
10. Feldlinien 2 – Magnetfeld-Dose	
11. Magnetismus übertragen – magnetisieren	+ E
12. Der Kompass	+ E
13. Magnet-Schiff 1	+ E
14. Magnet-Schiff 2	+ E
15. Magnetit	+ E
16. Geschichte des Magnetismus	

Verschiedene Magnete

- Hole die Schachtel mit den Magneten.
- Nimm einen Magneten heraus und benenne ihn:
 - runder Stabmagnet
 - flacher Stabmagnet
 - Hufeisenmagnet
 - Magnetscheibe
 - Magnetit

Sprache:
siehe oben

Hufeisenmagnet

- Hole den Hufeisenmagneten aus der Schachtel.
Lege ihn auf die Unterlage.
Halte den Magneten mit der Schreibhand.
Ziehe das Schloss mit der anderen Hand weg.
- Schließe den Magneten wieder sorgfältig.
Es ist nötig, den Magneten immer korrekt zu schließen,
damit er seine Kraft behält.
Nimm das Schloss wieder ab.
Lege es in die Schachtel.
- Probiere den Magneten an den Gegenständen aus.
Welche Gegenstände zieht er an, welche zieht er nicht an?
Verschließe ihn danach wieder.



Den Magneten nicht in der Nähe von Uhren,
Disketten oder einem Kompass gebrauchen,
weil diese durch die magnetische Kraft
beschädigt werden könnten.

Sprache:

„Hufeisenmagnet“ „Schloss“ „anziehen“ „nicht anziehen“
Namen der Gegenstände

Anziehung ? - Sand und Eisenspäne -

Während du die folgenden Dinge tust, kannst du dir diese Geschichte vorlesen lassen:

Ein arabischer König hatte eine sehr große Kostbarkeit in seinem Schatz. Die Wache war sehr müde und bemerkte die Diebe kaum, die diese Kostbarkeit mitnahmen (eine Schachtel mit Eisenspänen). Die Wache nahm die Verfolgung auf, die Diebe ließen den Schatz fallen und dieser fiel in den Sand und vermischte sich damit.

Kannst du dem König helfen seinen Schatz wieder zu bekommen?

- Mische den Sand gut mit den Eisenspänen.
- Wickle den Magneten in ein Papiertaschentuch.
- Bewege ihn in geringem Abstand über den Sand.
- Halte dann den Magneten über die Schachtel.
- Nimm ihn aus dem Taschentuch, so dass die Eisenspäne in die Schachtel fallen.
- Wiederhole es, rühre den Sand um.
- Beobachte die Bewegung der Eisenspäne, wenn du über den Sand gleitest.

Sprache: „anziehen“, „nicht anziehen“

Stabmagnet

Nimm den kleinen starken Stabmagneten aus der Schachtel.

- Halte ihn in die Nägel. Versuche so viele Nägel wie möglich anzuziehen. Nun entferne sie wieder.
- Versuche so viele Nägel wie möglich als Kette an den Magneten zu hängen.
- Kannst du auch einen Turm mit den Nägeln auf dem Magneten bauen?



Sprache:

„Stabmagnet“, „anziehen“, „abstoßen“

Stabmagnet

Erklärung:

Beim ersten Versuch werden alle wild durcheinander an ihm hängen bleiben.

Bei der Nagelkette sieht man, dass die Nägel magnetisch werden – allerdings nur so lange, wie sie in Verbindung mit dem Magneten sind.

Der Magnet schickt seine Kraft bis in den letzten Nagel. Das nennt man „magnetische Influenz“.

Wenn der Magnet entfernt wird, fallen die Nägel ab. Es bleibt aber ein schwacher Rest der magnetischen Kraft in den Nägeln zurück. Deshalb ziehen sich manche Nagelköpfe und -spitzen an oder stoßen sich ab.

Magnetkraft 1 – Reichweite –

- Nimm alle (Hufeisen-)Magneten aus der Schachtel.
- Lege die Gegenstände in einer Reihe auf den Tisch.
- Probiere aus:
 - Welcher Magnet übt die größte Kraft aus?
 - Welcher Magnet ist am schwächsten?

Sprache:

„magnetische Kraft“

Magnetkraft 2

- Durchdringung von Materialien -

Nimm einen Stabmagneten und die Materialproben.

1. Ordne den Materialproben die Namen zu.
2. Probiere aus, welche Materialien der Magnet anzieht und welche nicht.
3. Probiere, durch welche Materialien die magnetische Kraft ungehindert hindurchgehen kann?

Probiere mit:

Aluminium, AlNiCo, Eisen, Glas, Gummi, Holz, Kohle, Kupfer, Kunststoff, Nickel, Pappe, Porzellan, Schaumstoff, Woll-Stoff, Zink und Leder.

Probiere auch mit Papier, mit deinem Ohrläppchen, deiner Hand und was dir sonst noch einfällt.

Sprache:

„magnetische Kraft“ und alle Namen von oben

Magnetkraft 3

– Magnet-Auto –

- Zeichne auf einem Stück Karton eine Fahrbahn.
- Setze das Auto auf die Fahrbahn.
- Bewege das Auto – mit dem Magneten unter dem Karton.

Magnetische Pole

Nimm zwei Stabmagnete. Jeder hat ein rotes Ende und ein grünes.

1. Bewege die Magnete aufeinander zu. Ein rotes Ende soll einem grünen begegnen.

Was passiert?

Zeichne es auf Papier.

2. Drehe einen Magneten um, so dass jetzt rot und rot zueinander zeigen, und bewege die beiden wieder aufeinander zu.

Was passiert jetzt?

Zeichne wieder.

3. Drehe beide Magnete um, so dass jetzt grün und grün zueinander zeigen, und bewege sie wieder aufeinander zu.

Was passiert jetzt?

Zeichne wieder.

Sprache:

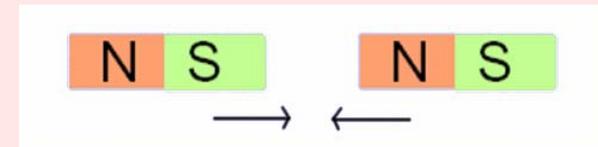
„Stabmagnet“ „Nordpol“ (rot) „Südpol“ (grün)

„anziehen“ „abstoßen“

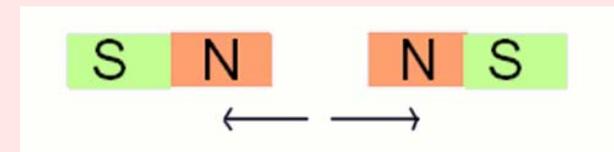
Magnetische Pole

Erklärung:

1. Die beiden Magnete bewegen sich aufeinander zu, weil sich unterschiedliche Pole – also der Nordpol und der Südpol – gegenseitig anziehen.



2. Der zweite Magnet bewegt sich weg, weil Nordpol und Nordpol sich abstoßen.



3. Auch Südpol und Südpol stoßen sich ab.



Also stoßen sich gleiche Pole ab.

Feldlinien 1

Lege einen flachen Stabmagneten auf den Tisch.
Bedecke den Magneten mit einem weißen Karton.

1. Streue etwas Eisenpulver auf den Karton.
Klopfe leicht gegen den Karton.
Was geschieht?
2. Streiche mit dem Magneten unter dem Papier entlang.
Was geschieht?

Sprache:

„Nordpol“ „Südpol“ „Feldlinien“ „Magnetfeld“

Feldlinien 1

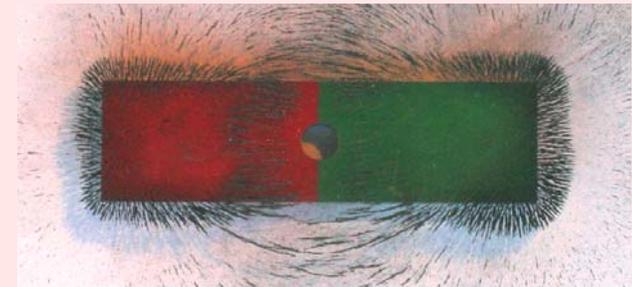
Erklärung:

Jeder Magnet ist von unsichtbaren magnetischen Linien umgeben. Sie heißen „magnetische Feldlinien“.

Das Eisenpulver zeigt uns, wie die Feldlinien verlaufen.
Die Linien verlaufen in Bögen von einem Pol des Magneten zum anderen Pol.

Man sagt: Sie laufen vom Nordpol zum Südpol.

Die „Feldlinien“ zeigen das „magnetische Feld“.



An den Polen sieht man besonders viel Eisenpulver.
Hier ist die magnetische Kraft am stärksten.

Feldlinien 2 – Magnetfeld-Dose –

- Schiebe den runden Stabmagneten in die Magnetfeld-Dose.
- Was kannst du beobachten?
Kannst du es zeichnen?
- Verschiebe den Magneten.
Was geschieht?

Sprache:

„Magnetfeld“ „Pole“ „Feldlinien“

Magnetismus übertragen – magnetisieren –

Du brauchst einen Stabmagneten, einen Nagel und eine Stecknadel.

1. Berühre mit dem Nagel die Stecknadel.
Was passiert?
2. Streiche nun mit dem Nagel mindestens 40 Mal über den Magneten – immer über denselben Pol.
(Du darfst nur in eine Richtung streichen).
Berühre jetzt noch einmal mit dem Nagel die Stecknadel.
Was passiert nun?
3. Wirf den Nagel mindestens 10 Mal auf den Boden.
(Passe dabei auf, dass du niemanden triffst!)
Halte nun den Nagel erneut an die Stecknadel.
Was ist passiert?

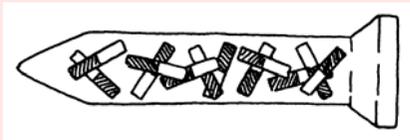
Sprache:

„magnetisieren“

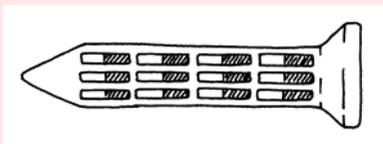
Magnetismus übertragen

Erklärung:

Die magnetische Kraft lässt sich auf Eisenstücke, wie zum Beispiel einen Nagel, übertragen. Wenn man also mit einem Nagel immer über denselben Magnetpol in die gleiche Richtung streicht, wird der Nagel zum Magneten. Im Nagel befinden sich viele ganz kleine Magnete. Diese Kleinstmagnete sind zunächst durcheinander. Daher wirkt der Nagel normalerweise nicht magnetisch.



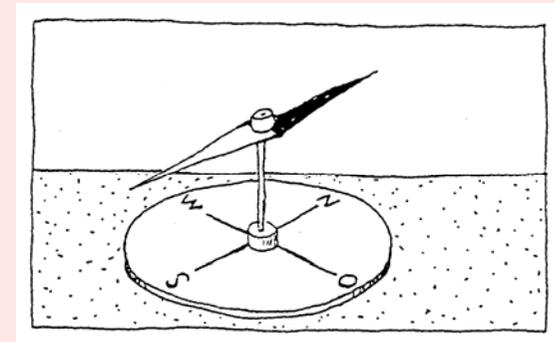
Durch den Stabmagneten werden die Kleinstmagnete in eine Richtung geordnet. Sind alle Kleinstmagnete im Nagel geordnet, wird er magnetisch.



Wird der Nagel nun mehrmals hingeworfen, werden die Kleinstmagnete im Nagel wieder durcheinander gewirbelt. Dadurch ist der Nagel nicht mehr magnetisch. Auch wenn der Nagel stark erhitzt wird, verliert er seine magnetische Kraft.

Der Kompass

- Lege den Reißnagel oder den Nadelständer auf den Tisch und stecke die Windrose darüber. Lege die Kompassnadel vorsichtig auf die Spitze des Reißnagels.



Zeichnung: Hans Elsner

- Entferne alle Magnete und Eisenteile im Umkreis von einem Meter.
Was geschieht?

Sprache:

„Kompass“ „Norden“ „Süden“

Der Kompass

Erklärung:

Die Kompassnadel pendelt in eine Richtung ein.

Das unsichtbare Magnetfeld der Erde bewirkt, dass sich die Kompassnadel in die Nord-Süd-Richtung einpendelt.

Achtung:

Der Nordpol deiner Kompassnadel zeigt zum magnetischen Südpol der Erde – und der ist im geografischen Norden!

Erdmagnet

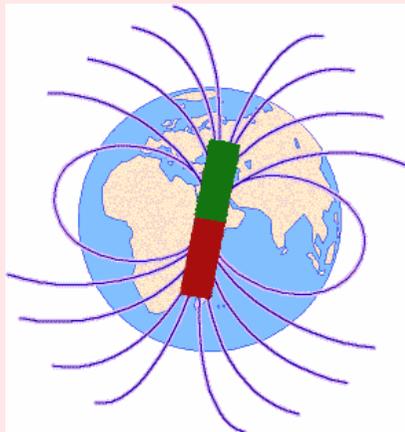


Bild verändert aus: www.misha.u-strsbg.fr

Kompassnadel



Magnet-Schiff 1

Die Styropor-Scheibe ist dein Schiff.

Lege eine magnetisierte Nadel darauf.

Setze das Schiff in eine Wasserschüssel.

Wenn keine Magnete oder Eisenteile in der Nähe sind, wird sich das Schiff in einer bestimmten Richtung einpendeln.



- Stoße das Schiff vorsichtig an.
Was passiert?
- Vergleiche mit der Nadel eines Kompasses.

Sprache:

„Norden“ „Süden“

Magnet-Schiff 1

Erklärung:

1. Die unsichtbaren, magnetischen Feldlinien der Erde bewirken, dass sich die magnetisierte Nadel immer wieder in die Nord-Süd-Richtung einstellt.
2. Die Kompass-Nadel hat immer die gleiche Richtung wie dein Schiffchen.
Dein Magnet-Schiff ist ein Kompass!
(Du kannst mit Klebeband einen roten Punkt an die Seite kleben, die nach Norden zeigt, und einen grünen an die, die nach Süden zeigt.)

Magnet-Schiff 2

Die Styropor-Scheibe ist dein Schiff.
Lege eine magnetisierte Nadel darauf.
Setze das Schiff in eine Wasserschüssel.

1. Lasse das Schiff mit Hilfe eines Magneten spazieren fahren.
Lasse es vorwärts, rückwärts, im Kreis herum fahren.
Lasse es anlegen und ablegen.
2. Du kannst die magnetisierte Nadel auch als Mast verwenden.

Magnet-Schiff 2

Erklärung:

Dein Magnet ist wie eine einfache Fernsteuerung.

Das Wasser beeinflusst die magnetische Kraft nicht, es lässt sie hindurch, so wie die Luft die magnetische Kraft auch durchlässt.

Mit jeder Bewegung des Magneten in deiner Hand ändert sich die Lage der Kraftlinien des Magnetfeldes.

Nach diesen Kraftlinien richtet sich die Nadel aus.

Bist du mit deinem Magneten etwa 1 Meter entfernt, so überwiegt das große Erdmagnetfeld und die Nadel richtet sich nicht mehr nach deinem Magneten.

Magnetit – Magnetstein

Der Magnetit oder Magnetstein ist ein Magnet aus der Natur.

1. Probiere aus wie stark der Magnetstein ist.
2. Was kann er alles anziehen?

Magnetismus

Erklärung:

Magnetismus ist eine „Urkraft“, eine Naturerscheinung. Es gibt eisenhaltige Steine, die von Natur aus magnetisch sind.



Wir haben keine Sinnesorgane, die den Magnetismus wahrnehmen. Wir können die magnetische Kraft aber an Gegenständen beobachten.

Alles, was der Magnet anzieht oder was ihn festhält, ist aus Eisen. Genau genommen muss man aber sagen, dass es auch Nickel oder Kobalt sein könnte. Diese beiden Metalle sind jedoch recht selten und auch teuer.

Andere Metalle zieht der Magnet nicht an.

Mit dem Magneten kann man also feststellen, ob ein Gegenstand aus Eisen ist oder nicht.

Eisen kann man nur für kurze Zeit magnetisieren.

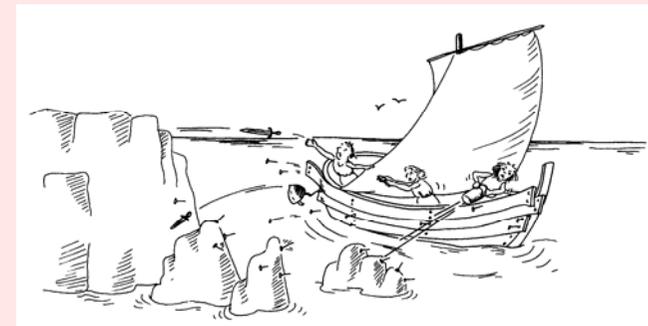
Gehärteten Stahl kann man dauerhaft magnetisieren.

Die Geschichte des Magnetismus

Um die unsichtbare, geheimnisvolle Kraft der Magnete ranken sich viele Sagen und Erzählungen.

So war vor langer Zeit unter Seefahrern der Aberglaube an mysteriöse Magnetberge verbreitet. Diese sollten vorbeifahrenden Schiffen sämtliche Eisennägel aus den Planken ziehen, sodass sie auseinander fielen und die Schiffe untergingen.

Eine weitere Erzählung berichtet von Sindbad, dem Seefahrer, dessen Schiff von einem dieser geheimnisvollen Magnetberge angezogen wurde und dort zerbrach.



Der Name „Magnetismus“ stammt, einer griechischen Legende nach, von einem Mann namens Magnes ab. Er soll Schäfer am Berg Ida auf der griechischen Insel Kreta gewesen sein. Eines Tages legte er seinen eisernen Hirtenstab auf einem Stein ab. Als er ihn wieder hochheben wollte, bekam er ihn kaum los. Denn der eiserne Stab wurde von dem magnetischen Stein angezogen.

Die Geschichte des Magnetismus – Fortsetzung –

Wahrscheinlicher ist jedoch, dass der Begriff „Magnetismus“ von der griechischen Landschaft „Magnesia“ abgeleitet wurde. In dieser Landschaft wurde Gestein – so genanntes Erz – gefunden, das Eisen anziehen konnte.



Zeichnung: D. Vollhardt, Augsburg 2004

Von diesen magnetischen Erzgesteinen berichtete schon der Philosoph und Naturforscher Thales von Milet um 600 v. Chr. (also schon vor über 2.600 Jahren).

William Gilbert untersuchte um das Jahr 1600 die bis dahin geheimnisvolle Kraft der Magnete genauer. Er schrieb ein Buch über den Magnetismus und erklärte ihn als natürliche Kraft.

Die Geschichte des Magnetismus – Fragebogen –

Die Seefahrer glaubten damals, dass:

- die Magnetberge ihr Schiff in ein Stück Eisen verwandeln.
- die Magnetberge Eisennägel aus den Planken ziehen und das Schiff zum Sinken bringen.
- sich auf den Magnetbergen wertvolle Steine befinden.

Sindbads Schiff wurde zerstört, weil:

- der Kapitän betrunken war und das Schiff auf einen Felsen steuerte.
- ein Sturm aufkam und das Schiff kenterte.
- es vom Magnetberg angezogen wurde und an ihm zerschellte.

Der Begriff „Magnetismus“ stammt, einer griechischen Legende nach, von:

- einem griechischen Schäfer namens „Magnes“ ab.
- dem berühmten magnetischen Schaf „Magnetis“ ab.
- der Mutter des Schäfers ab, die „Magneta“ hieß.

Wahrscheinlich stammt der Begriff „Magnetismus“ jedoch von:

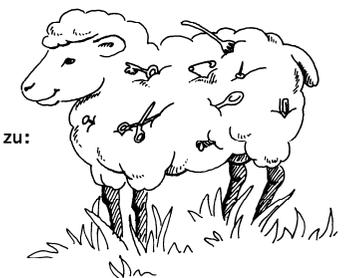
- dem Zauberer „Magnetissimus“ ab, der alle Dinge in seiner Umgebung magnetisch anzog.
- der griechischen Landschaft „Magnesia“ ab, wo magnetisches Erzgestein gefunden wurde.
- einem Kaugummi namens „Magnetgum“ ab, das alle Füllungen aus den Zähnen zog.

Der Naturforscher, der schon vor über 2.600 Jahren von magnetischem Erzgestein berichtete, hieß:

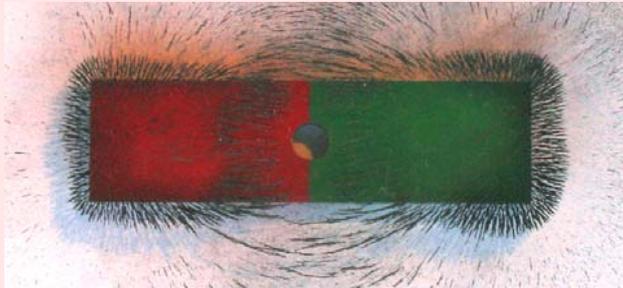
- Thales von Milet.
- Taler von Million.
- Talis von Man.

William Gilbert untersuchte die magnetische Kraft genauer und erklärte den Magnetismus zu:

- geheimnisvoller Zauberei.
- einer natürlichen Kraft.
- Spinnerei.



Elementare Experimente zum Magnetismus



– Erklärungen –

Zusammengestellt und erarbeitet von T. Helmle und P. Wöbcke-Helmle
Maibach 16, 74535 Mainhardt, 2005

Zahlen für Änderungen der Nummerierung:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 34 35 36 37

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 34 35 36 37

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 34 35 36 37

Schriftart: Arial

Rahmen: 255;0;0; (rot)

Schattierung: 255;231;231

Anlage zu Karte 2 und 5

Schraube

Nagel

Papierstreifen

Gummiring

Bleistift

Holzstück

Schnur

Schlüssel

Kupfer-Nugget

Büroklammer

Pappe

Tintenpatrone

Klebefilm

Stein

Münze

Plastiktüte

Nadel

Spitzer

Diese
Gegenstände
zieht
der Magnet
an.

Diese
Gegenstände
zieht
der Magnet
nicht an.

Anlage zu Karte 6

Aluminium (Al)

AlNiCo

Eisen (Fe)

Gummi

Glas

Holz

Kohle

Kunststoff

Kupfer (Cu)

Nickel (Ni)

Pappe

Porzellan

Schaumstoff

Wollstoff

Zink (Zn)

Diese
Gegenstände
zieht
der Magnet
an.

Diese
Gegenstände
zieht
der Magnet
nicht an.

Diese
Materialien
kann
der Magnet
durchdringen.

Diese
Materialien
kann
der Magnet
nicht durchdringen.