

# Magnetismus

## Allgemeine Informationen:

Das hast du sicher schon einmal beobachtet: Ein Eisenstück zieht kleine Nägel oder Nadeln an und hält sie auch dann fest, wenn du das Eisenstück in die Luft hebst. Sogar ein Messer kann in der Lage sein ein Gabel festzuhalten.

Diese Eigenschaft bezeichnen wir als **magnetisch**. Wir haben allerdings kein Sinnesorgan, welches uns hilft zu entscheiden, ob ein Körper ein Magnet ist oder nicht! Wir können Magnete nur durch ihre Wirkungen auf andere Körper erkennen.

Allerdings ist nicht jeder beliebige Gegenstand magnetisch: Ein Stück Holz zum Beispiel weigert sich inständig, sich von einem Magneten anziehen zu lassen.

### Merke:

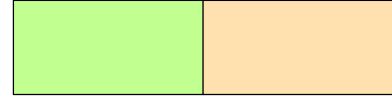
Alle Körper, die sich von einem Magneten anziehen lassen, werden als ferromagnetische Stoffe bezeichnet.

### Ist ein Magnet an jeder Stelle gleich stark?

Wenn du einen Magneten in die Hand nimmst, stellst du sicher fest, dass dieser sich nicht von einem gewöhnlichen Eisenstück unterscheidet. Und wenn er schon ferromagnetische Eigenschaften besitzt, müsste er eigentlich an jeder Stelle die gleiche Anziehungskraft besitzen.

### Versuch 1:

Tauche einen Magneten in Eisenfeilspäne ein. Was beobachtest du?



### Beobachtung:

Du siehst deutlich, wie die Eisenfeilspäne sich am Magneten verteilt. Zeichne deine Beobachtung oben in die Skizze ein!

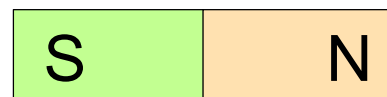
### Ergebnis:

### Merke:

An den **Polen** eines Magneten sind die magnetischen Kräfte am größten! In der Mitte eines Magneten sind die Kräfte dagegen schwach ausgeprägt.

Freibewegliche Pole richten sich aus: Einer der beiden Seiten zeigt nämlich immer nach Norden, der andere nach Süden. Deshalb spricht man auch vom magnetischen Nord- und von magnetischen Südpol.

Der magnetische **Nordpol** wird **rot**, der magnetische **Südpol grün** dargestellt:



### Aufgaben:

1

Übertrage den Text in dein Heft.

2

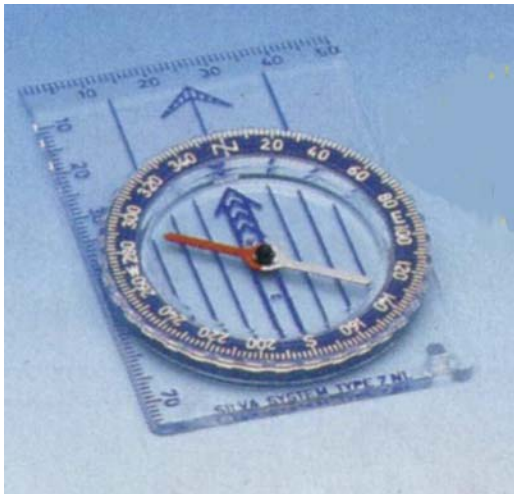
Von einem Kompass hast du sicher schon etwas gehört. Zeichne einen einfachen Kompass! Beschreibe die Funktionsweise! Was kann man mit einem Kompass eigentlich anfangen?

# Magnetismus

## Der Kompass:

Das Prinzip des Kompasses ist einfach zu erklären: Eine freibewegliche Magnetstab lagert auf einer spitzen Nadel, der Pinne. Dieser stellt sich im homogenen Erdmagnetfeld immer in die jeweilige Nord-Südrichtung ein. Dadurch lassen sich die Himmelsrichtungen leicht finden. Norden und Süden zeigt die die Nadel schon an - Osten und Westen findest du, wenn du dir folgenden Spruch merkst: „**N**ie **O**hne **S**eife **W**aschen“. Osten befindet sich also in einem rechten Winkel im Uhrzeigersinn zur nördlichen Richtung, Westen genau in der entgegengesetzten Richtung.

Der Magnetkompass ist in Europa schon seit etwa 800 Jahren bekannt. Im Mittelalter war er ein guter Begleiter der Hochseeschifffahrt. Die Chinesen waren ein wenig schneller: Schon vor etwa 2300 Jahren hatten sie den Kompass entdeckt...



## Aufgabe:

Betrachte einmal einen Kompass genauer: Was sind denn das für komische Zahlen am Rand ?

Zeichne einen Kompass in dein Heft !

## Welche Kräfte üben zwei Magnete aufeinander aus ?

Wenn du zwei freibewegliche Magnete näherst, so entdeckst du folgendes:

- Zwei Nordpole \_\_\_\_\_.
- Zwei Südpole \_\_\_\_\_.
- Nord- und Südpol \_\_\_\_\_.
- Süd- und Nordpol \_\_\_\_\_.

## Merke:

Gleichnamige Pole stoßen sich ab, ungleichnamige ziehen sich an.

Diese Tatsache kennst du sicher aber schon aus der Grundschule. Aber was bedeutet das nun wieder für die Funktionsweise eines Kompasses ?

Wenn die Magnetnadel immer zum geographischen Nordpol zeigt, befindet sich dort dann auch der magnetische Nordpol ?

Beachte dass sich nur ungleichnamige Pole anziehen !

## Aufgabe:

1

Beschreibe in ganzen Sätzen, warum sich die Magnetnadel eines Kompasses immer in Richtung des geographischen Nordpols ausrichtet. Wo befindet sich der magnetische Nordpol ?

2

Skizziere eine Erdkugel und zeichne die geographischen Pole ein. Notiere im Gegensatz dazu auch die magnetischen Pole !

# Magnetismus

## Magnetfelder

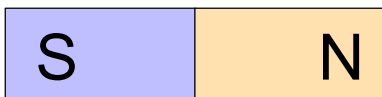
### Merke:

Ein Raum, in dem magnetische Kräfte wirken, heißt Magnetfeld.

Magnetfelder macht man nun durch **Feldlinien** sichtbar. Diese Linien zeigen dir an jeder Stelle des magnetischen Feldes die Krafttrichtung an. Man hat nun festgelegt, dass Feldlinien immer vom Nord- zum Südpol verlaufen. Dies deutet man durch Pfeile an.

### Aufgabe:

Zeichne die Feldlinien des folgenden Magneten ein:



### Versuch 2:

Wir legen auf einen Magneten eine Glasplatte und streuen Eisenfeilspäne auf. Nun klopfen wir leicht an der Platte.

**1** Schildere deine Erwartungen: Was wird passieren, wenn wir an der Glasplatte leicht klopfen ?

**2** Vergleiche nach der Versuchsdurchführung das tatsächliche Bild mit deiner obigen Zeichnung: Was stellst du fest ?

### Aufgabe:

Übertrage den Text und das Feldlinienbild eines Stabmagneten in dein Heft !

### Feldlinienbilder

Dies ist das Feldlinienbild eines Hufeisenmagneten:

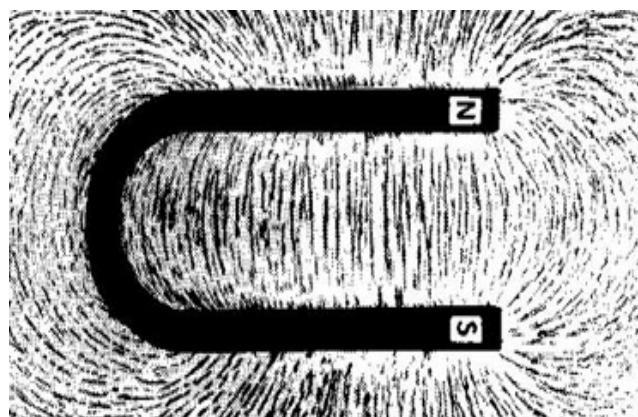


Abb. 1

Deutlich erkennbar sind die **parallelen Feldlinien** innerhalb des Hufeisenmagneten. Solche Felder bezeichnet man als **homogen**.

### Aufgaben

**1**

Übertrage Abbildung 1 in dein Heft. Welche Felder nennt man homogen ?

**2**

Wo muss ein Kompass hingestellt werden, damit er sich im homogenen Feld des Hufeisenmagneten befindet ?

**3**

Wie stellt sich in der Kompass diesem homogenen Feld ein ?

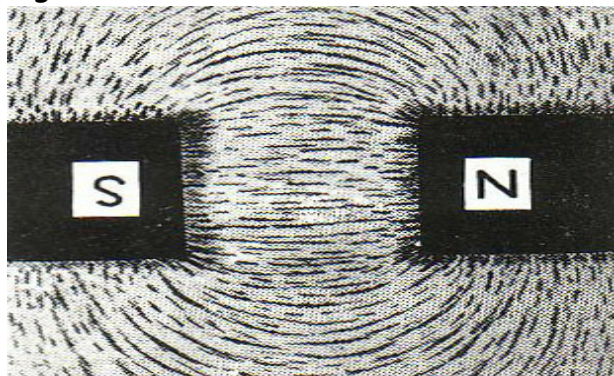
**4**

Zwei Magnete werden so auf eine Glasplatte gelegt, dass sich zwei entgegengesetzte Pole gegenüberstehen. Zeichne in deinem Heft die Feldlinien ein !

# Magnetismus

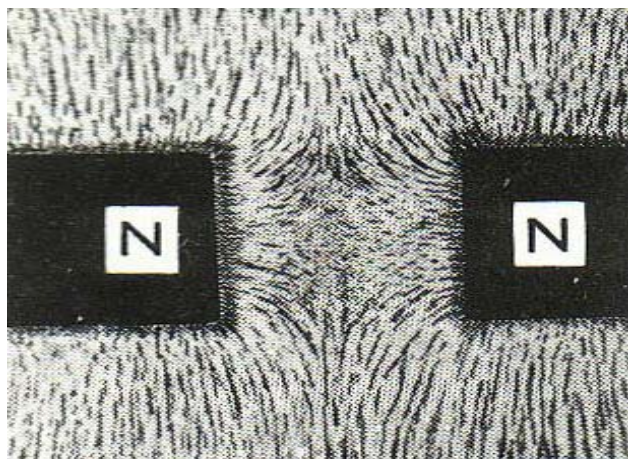
## Feldlinienbilder

So sieht das Feldlinienbild zweier Magneten aus, die entgegengesetzt gepolt gegenüber liegen:



Deutlich erkennbar ist das homogene Magnetfeld.

Liegen zwei gleichnamig gepolte Magneten gegenüber, dann sieht das Feldlinienbild wie folgt aus:



Die Feldlinien markieren deutlich sichtbar die Abstoßung der beiden Magneten.

## Aufgaben

1

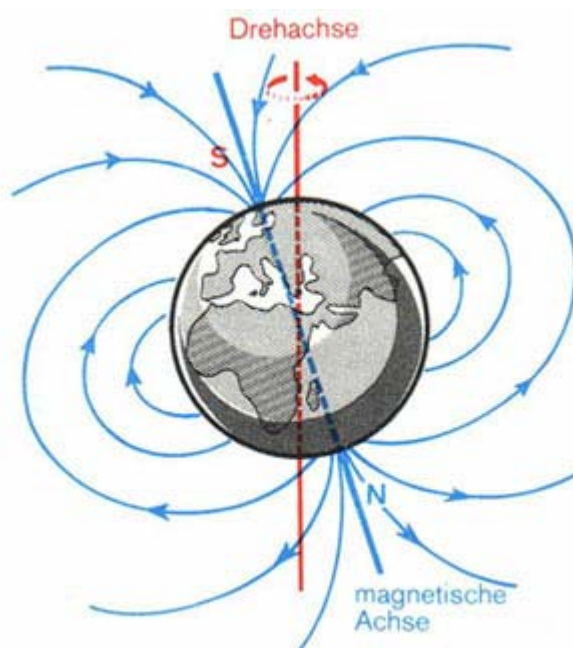
Zeichne beide Abbildungen in dein Heft ab.

2

Wie stellt sich eine freibewegliche Magnetnadel ein, wenn sie in das homogene Feld entgegengesetzter Pole gelangt ?

## Das Erdmagnetfeld:

Das Erdmagnetfeld wird ebenfalls als homogen bezeichnet. Das die magnetischen Pole zur Zeit nicht mit den geographischen Polen übereinstimmen, weißt du schon aus Arbeitsblatt M03. Dabei sind die Pole nicht nur vertauscht, sondern auch noch verschoben. Der magnetische Südpol, das heißt, der Punkt, auf den die Magnetnadel zeigt, liegt rund 2000 km vom geographischen Nordpol entfernt. Dieser magnetische Südpol liegt somit im nördlichen Kanada. Dementsprechend verschiebt sich auch der magnetische Nordpol, welcher nicht genau mit dem geographischen Südpol übereinstimmt.



Das Erdmagnetfeld wird ständig untersucht. Heute weiß man zum Beispiel, dass der magnetische Südpol eigentlich ein magnetischer Nordpol ist. Aber das wird jetzt wohl zu kompliziert ....

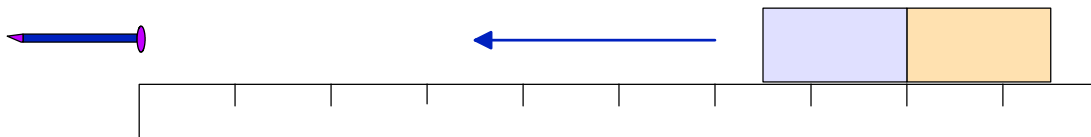
## Aufgabe

Schreibe den Text in dein Heft und übertrage die Zeichnung !

# Magnetismus

**Versuch 1** Du benötigst: Einen Magneten, ein Lineal, eine Büroklammer, einen Nagel.

**Aufgabe :** Um die Kraft eines Magneten zu überprüfen, sollst du die Entfernung messen, aus der der Magnet einmal einen Nagel und einmal eine Büroklammer anzieht. Notiere dir dein Ergebnis. Fertige eine Versuchsbeschreibung und je eine Zeichnung an.



**Versuch 2** Du benötigst: Einen Magneten, viele Nägel.

**Aufgabe :** Nun wollen wir in einem Versuch nachweisen, dass Nägel, welche zunächst keine magnetischen Eigenschaften haben, durch einen Dauermagneten vorübergehend magnetische Eigenschaften erlangen können.

Hänge dazu an deinen Dauermagneten zunächst einen Nagel. Versuche nun so viele Nägel wie möglich untereinander zu hängen. Na wie vielen Nägeln hört die magnetische Kraft auf zu wirken ?

Fertige eine Versuchsbeschreibung und eine Zeichnung an.

Versuche eine Erklärung für deine Beobachtungen zu finden !

**Versuch 3** Du benötigst: Einen Magneten, ein Stück Papier, ein dünnes Holzstück, eine Glasscheibe, ein Gefäß - gefüllt mit Wasser, einen Nagel.

**Aufgabe :** Nun wollen wir die Stärke eines Magnetfeldes untersuchen. Wirkt die Kraft eines Magneten durch ein Stück Papier ? Wirkt sie auch durch ein dünnes Holzstück ? Und wie verhält sich der Nagel, wenn eine Glasscheibe in das Kraftfeld gebracht wird ? Ganz interessant dürfte auch folgender Versuch werden: Lege einen Nagel in ein mit Wasser gefülltes Gefäß. Wie wird sich der Nagel verhalten, wenn du nun einen Magneten näherst ?

Fertige für jeden Versuch eine kurze Versuchsbeschreibung und eine kleine Zeichnung an. Notiere auch das Ergebnis deiner Beobachtungen !

# Magnetismus

**Versuch 4** Du benötigst: Einen Magneten, viele unmagnetisierten Nägel.

**Aufgabe :** Suche dir zunächst einen geeigneten Nagel heraus. Prüfe zunächst nach, ob dieser auch wirklich nicht magnetisiert ist. Deine Aufgabe ist es nun, den Nagel mit einem Dauermagneten zu >>magnetisieren<<. Dazu fährst du mit deinem Magneten mehrere Minuten immer in eine Richtung über den Nagel. Anschließend überprüfst du, ob deine Magnetisierung erfolgreich war. Sollte dies nicht der Fall sein, suche dir einen anderen Nagel und wiederhole den Versuch.

Fertige eine Versuchsbeschreibung und eine kleine Zeichnung an !  
Versuche diesen Vorgang zu erklären !

**Versuch 5** Du benötigst: Einen Stabmagneten, eine Glasplatte und Eisenfeilspäne.

**Aufgabe :** Nun sollst du einmal selbst die Feldlinien eines Stabmagneten sichtbar machen. Lege dazu den Stabmagneten auf die Glasplatte und streue nun (nicht zu viel !) die Eisenfeilspäne darauf. Klopfe anschließend vorsichtig an der Platte, bis die Eisenfeilspäne die Feldlinien deutlich anzeigen.

Fertige eine kleine Zeichnung und eine Versuchsbeschreibung an.

Achtung: Die Eisenfeilspäne weder im Müll noch auf den Boden entsorgt !  
Fülle die Späne vorsichtig zurück in die Dose !

**Theorie 1** Versuche die unteren Fragen zu beantworten. Informiere dich zu Hause bei deinen Eltern, in Physikbüchern, im Lexikon, im Internet - du darfst alle Hilfsmittel benutzen !

- Aufgaben:**
1. Wie kann man Magnete entmagnetisieren ?
  2. Was passiert, wenn du einen Dauermagneten genau in der Mitte durchbrechen würdest ?
  3. Was versteht man unter der „Windrose“ ?
  4. Erzeugen elektrische Ströme auch magnetische Felder ?