

# Richtung der Feldlinien eines Stabmagneten



Die Schüler und Schülerinnen entwickeln unter Verwendung eines Kompasses ein Feldlinienbild des stabförmigen Magneten in der Ebene.

Physik

Elektrizität & Magnetismus

Magnetismus & magnetisches Feld



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5f6c58320159ee000322bd64>

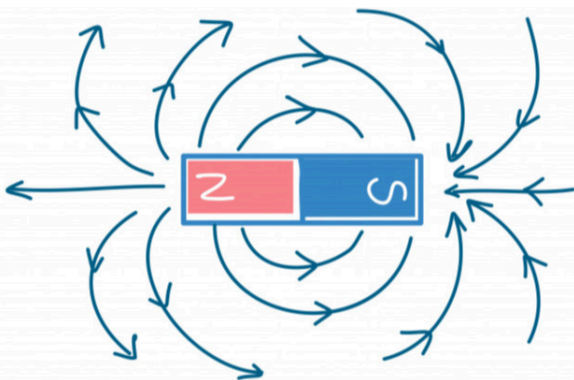
PHYWE



# Lehrerinformationen

## Anwendung

PHYWE



Darstellung der Feldlinien eines Stabmagneten

### Richtung der Feldlinien eines Stabmagneten

Magnetische Feldlinien veranschaulichen das Magnetfeld. Sie haben jedoch auch eine echte physikalische Bedeutung, weil durch die Dichte der Feldlinien die Stärke der magnetischen Kräfte und durch die Richtung der Feldlinien die Richtung der magnetischen Kräfte angezeigt wird.

Streut man Eisenpulver auf ein Blatt Papier, unter dem sich ein Magnet befindet, so ordnen sich die Eisenkörnchen in linienförmigen Strukturen an und scheinen die magnetischen Feldlinien direkt abzuzeichnen. Man kann die Richtung der Feldlinien aber auch mit Hilfe eines Kompass nachvollziehen.

## Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

### Vorwissen



Die Schüler sollten wissen, dass ein Magnet einen Nord- und einen Südpol hat und von einem Feld umgeben ist. Weiter sollten sie wissen, dass man mit Hilfe eines Magneten einen magnetisierbaren Stoffe anziehen bzw. ausrichten kann.

### Prinzip



Magnetfeldlinien sind stets geschlossen, denn es gibt keine magnetischen Monopole. Die Feldlinien verlaufen dabei immer vom Nord- zum Südpol. Dies ist selbstverständlich auch beim Stabmagneten der Fall. Die ortsabhängige Richtung der Feldlinien kann mit Hilfe eines Kompasses nachvollzogen werden, da der Kompass sich stets parallel zu den Feldlinien ausrichten, wobei die Nordspitze zum Südpol des Magneten zeigt.

## Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

### Lernziel



Die Schüler sollen erkennen, dass man ein Magnetfeld durch gerichtete Linien veranschaulichen kann, wobei die Richtung so festgelegt ist, dass die Linien am Nordpol des Magneten beginnen und zum Südpol zeigen. Weiter erhalten sie einen Eindruck von der räumlichen Struktur des Magnetfeldes eines Stabmagneten.

### Aufgabe



Die Schüler entwickeln unter Verwendung eines Kompasses ein Feldlinienbild des stabförmigen Magneten in der Ebene.

Anschließend verschaffen sie sich mit dem Magnetfeld-Sensor einen qualitativen Eindruck von der räumlichen Gestalt des Magnetfeldes.

## Sicherheitshinweise

PHYWE



Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

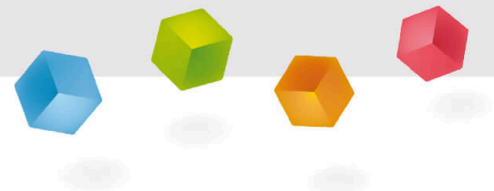
### Anmerkung:

Die Stabmagnete müssen wegen des großen Durchmessers des Kompasses zu einem Magneten von doppelter Länge zusammengesetzt werden. Um mit zwei A4 Blättern auszukommen, werden nur Feldlinien auf einer Seite des Magneten ermittelt. Aus Symmetriegründen kann das erhaltene Bild dann gespiegelt werden.

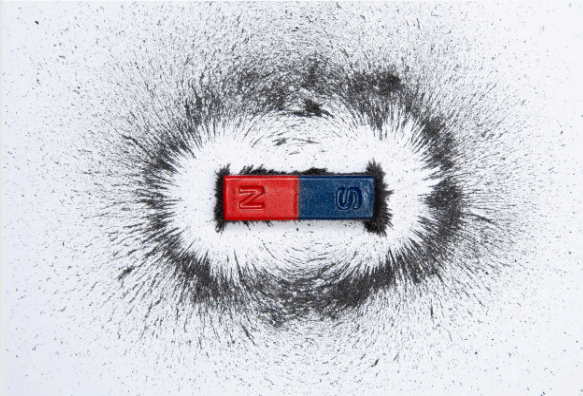
Die Ausrichtung in N-S-Richtung soll bewirken, dass das Erdmagnetfeld nicht stört. Mit dem Magnetfeld-Sensor sollen die Schüler lediglich einen Eindruck von der räumlichen Geometrie des Feldes erhalten. Optional wäre eine 3-dimensionale Skizze.

PHYWE

## Schülerinformationen



## Motivation

**PHYWE**  
excellence in science

Veranschaulichung der Feldlinien in der Umgebung eines Stabmagneten mit Eisenpulver

### Richtung der Feldlinien eines Stabmagneten

Magnetische Feldlinien veranschaulichen das Magnetfeld. Sie haben jedoch auch eine echte physikalische Bedeutung, weil durch die Dichte der Feldlinien die Stärke der magnetischen Kräfte und durch die Richtung der Feldlinien die Richtung der magnetischen Kräfte angezeigt wird.

In diesem Versuch wirst du mit Hilfe eines Kompasses die Feldlinien eines stabförmigen Magneten nachvollziehen. Darüber hinaus wirst du mit dem Magnetfeld-Sensor die dreidimensionale räumliche Gestalt des Magnetfeldes untersuchen.

## Aufgabe

**PHYWE**

### Welche Richtung haben die Feldlinien?



- Entwickle unter Verwendung eines Kompasses ein Feldlinienbild des stabförmigen Magneten in der Ebene.
- Verschaffe dir mit dem Magnetfeld-Sensor einen Eindruck von der räumlichen Gestalt des Magnetfeldes.

## Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	<a href="#">Magnet, l = 50 mm, stabförmig, ohne Polkennzeichnung</a>	07819-00	2
2	<a href="#">Taschenkompass</a>	06350-10	1
3	<a href="#">Magnetfeldsensor</a>	06309-00	1

## Zusätzliches Material

PHYWE

Position	Material	Menge
1	Blatt Papier oder Pappe	DIN A4
1	Bleistift	1

## Aufbau

PHYWE



- Lege die beiden Magnete so aneinander, dass sie sich anziehen und einen Magneten von der doppelten Länge bilden.
- Lege die zwei Blätter mit der langen Seite aneinander und lege die zwei Magnete wie in der nebenstehenden Abbildung zu sehen auf die beiden Blattränder, um den Umriss der Magnete einzuzeichnen.
- Bestimme mit dem Kompass, wo der Nordpol des zusammengesetzten Magneten ist (von diesem wird die helle Spitze der Magnetnadel, d.h. der Südpol, angezogen)
- Richte das Blatt mit dem Magneten zusammen so aus, dass der Nordpol des Magneten nach Süden weist, damit der Effekt durch das Erdmagnetfeld auf den Kompass vernachlässigt werden kann.

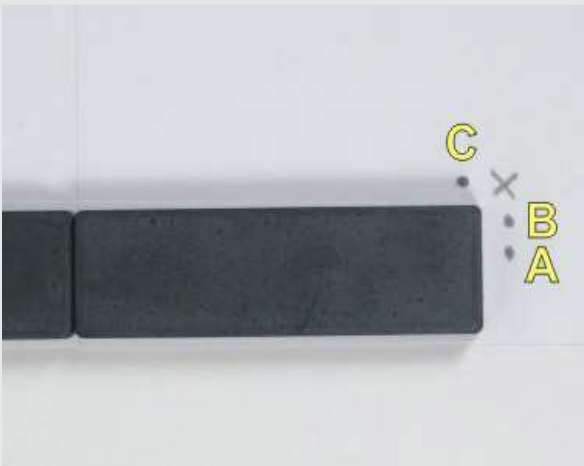
## Durchführung (1/3)

PHYWE



- Lege den Kompass an der Ecke am Nordpol des Magneten an. Markiere auf dem Papier die Lage der hellen und der blauen Spitze der Magnetnadel.
- Verschiebe den Kompass so, dass die helle Spitze der Magnetnadel auf den an der blauen Spitze markierten Punkt weist. Markiere wiederum die Lage der blauen Nadelspitze.
- Wiederhole diesen Vorgang, bis der Rand des Blattes oder der andere Pol des Magneten erreicht ist.

## Durchführung (2/3)

PHYWE  
excellence in science

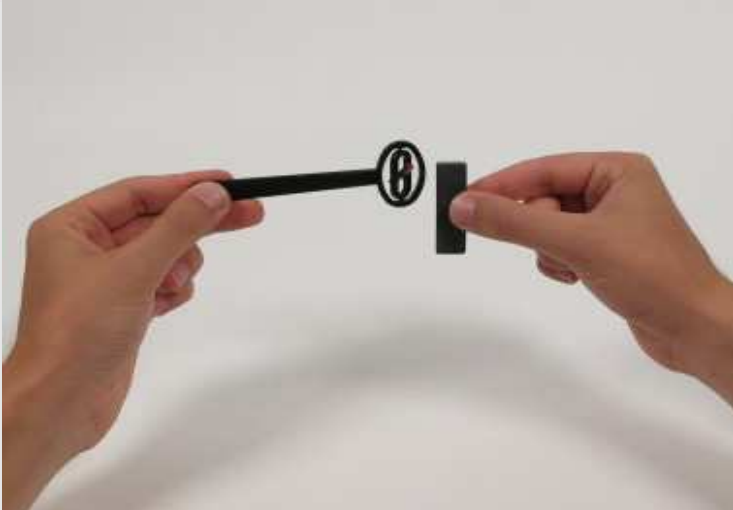
Durchführung - ungleichnamige Pole

- Wiederhole diese Schritte, wobei als Ausgangspunkte die Stellungen A, B und C des Kompasses gewählt werden.
- Verbinde auf den beiden Blättern zusammengehörende Punkte - vom Magneten ausgehend - durch möglichst gleichmäßige Kurven.
- Die so gewonnenen Kurven stellen Feldlinien dar. Markiere durch Pfeile die Richtung dieser Feldlinien (entsprechend der Richtung der Kompassnadel von hell nach blau).



## Durchführung (3/3)

PHYWE

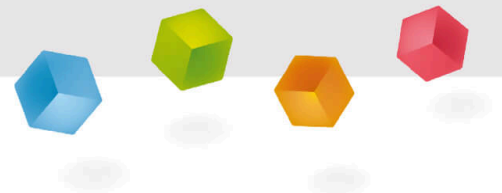


Durchführung - Bewegung Sensor

- Nimm anschließend einen der Magnete in die Hand und halte ihn in seiner Mitte fest.
- Bewege den Magnetfeld-Sensor in verschiedenen Richtungen und Abständen um den Magneten.
- Beobachte dabei genau die jeweilige Ausrichtung des Sensors.

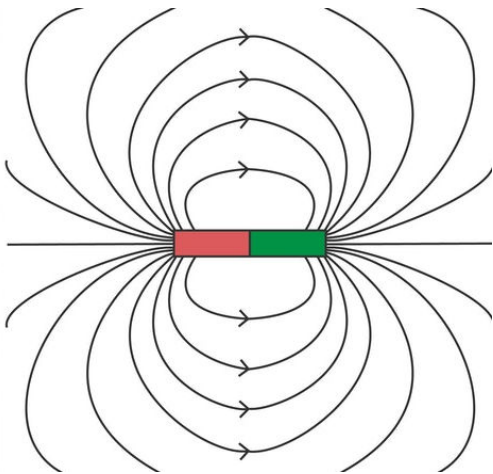
PHYWE

## Protokoll



## Aufgabe 1

**PHYWE**  
excellence in science



Feldlinien

Quelle: <https://www.supermagnete.de/>

Beschreibe den Verlauf der Feldlinien:

Die Feldlinien gehen vom  des Magneten aus, beschreiben einen  und gelangen, sofern sie nicht über die Zeichenfläche hinausgehen, zum  des Magneten. Die Feldlinien schneiden sich .

Nicht benötigt:

Südpol

nicht

Nordpol

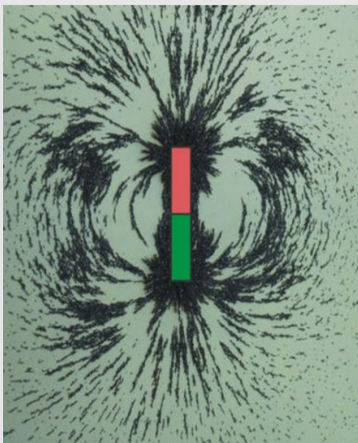
Bogen

stets

✓ Überprüfen

## Aufgabe 2

**PHYWE**



Feldlinien

Quelle: <https://www.supermagnete.de/>

Beschreibe die räumliche Form des Magnetfeldes, die der Magnetfeld-Sensor dir gezeigt hat:

Für jede beliebige , in der die  des Magneten liegt, zeigt der Magnetfeld-Sensor die gleiche Form der  an, wie sie mit dem Kompass für die  ermittelt wurde. Für runde  ergeben sich hierbei insbesondere rotationssymmetrische .

Tischebene

Feldlinien

Felder

Längsachse

Ebene

Stabmagneten

✓ Überprüfen

## Aufgabe 3

PHYWE

Überlege dir, wie die Feldlinien auf der Seite des Magneten verlaufen werden, auf der noch nichts eingezeichnet wurde. Beschreibe anschließend die entstehenden Besonderheiten!

Das Feldlinienbild ist - abgesehen von der definierten Feldlinienrichtung -

sowohl bezüglich der Längsachse als auch der Querachse des Magneten. Des Weiteren schneiden sich die Linien , sodass sich ein ähnliches Bild wie beim Versuch mit Eisenspäne ergibt, jedoch zusätzlich mit , welche stets vom  zum  des Magneten gerichtet ist.

Nordpol

nicht

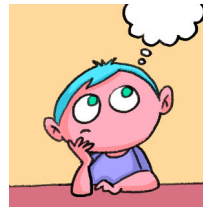
symmetrisch

mittig

Feldlinienrichtung

Südpol

Nicht benötigt:

☒ Überprüfen

Folie

Punktzahl / Summe

Folie 16: Verlauf der Feldlinien 0/5

Folie 17: Räumliche Form des Magnetfeldes 0/6

Folie 18: Entstehende Besonderheiten Feldlinien 0/6

Gesamtsumme  0/17

 Lösungen Wiederholen