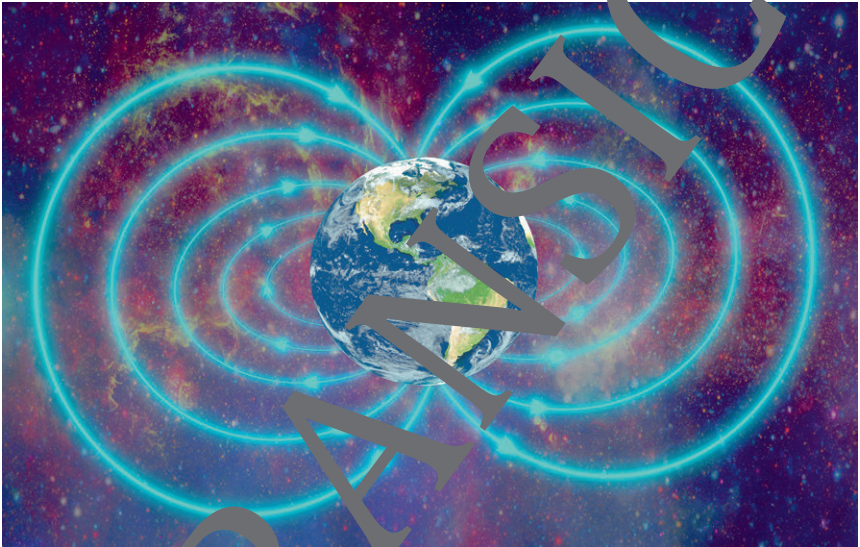


Magnetfelder, magnetische Feldstärke und Flussdichte

Carlo Vöst, Oliva, Spanien
Illustrationen von Carlo Vöst



© alxpin/E+/Getty Images Plus

Die Schülerinnen und Schüler lernen die verschiedenen Arten von Magnetfeldern sowie die Modellvorstellungen kennen, die uns helfen den Magnetismus, für den wir keinen menschlichen Sinn besitzen, zu verstehen. Dauermagnete, das Magnetfeld eines stromdurchflossenen Leiters und schließlich auch einer stromdurchflossenen Spule werden ausführlich behandelt. All diese Erscheinungsformen des Magnetismus haben die gleiche Ursache. Die Lehrenden erfahren, wie man – aufgrund der Kraftwirkung auf stromdurchflossenen Leiter – eine Möglichkeit gefunden hat, die Stärke des Magnetfelds auch formelmäßig zu beschreiben. Am Schluss des Beitrags steht eine Reihe von Aufgaben mit entsprechenden Lösungshinweisen, um den gelernten Stoff zu vertiefen.

Magnetfelder, magnetische Feldstärke und Flussdichte

Oberstufe

Carlo Vöst, Oliva, Spanien

Illustrationen von C. Vöst

Hinweise	1
M 1 Magnetfelder von Dauermagneten	2
M 2 Magnetfelder von stromdurchflossenen Leitern	5
M 3 Kraftwirkung auf stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld	8
M 4 Die magnetische Feldstärke	9
M 5 Magnetische Flussdichte in einer kreisförmigen Spule	13
M 6 Aufgaben	16
Lösungen	19

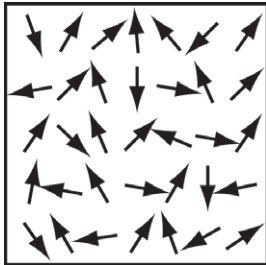
Die Schüler lernen:

den Magnetismus in seinen vielfachen ersten Blick verschiedenen Formen seines Auftretens anhand von Modellvorstellungen zu verstehen und zu beschreiben. Ihre Schüler lernen auch, wie man die Stärke eines Magnetfelds berechnen kann. Durch eine Reihe von Aufgaben können Ihre Schüler den erarbeiteten Stoff vertiefen und festigen.

M 1 Magnetfelder von Dauermagneten

Permanentmagnete (Dauermagnete) bestehen aus ferromagnetischen Stoffen (*Eisen, Kobalt, Nickel*). Diese Art von Magnetismus ist schon sehr lange, seit dem Altertum bekannt.

In den ferromagnetischen Materialien gibt es winzige



magnetische Bereiche in der Größenordnung 0,01 bis 0,1 mm, die man Weisssche Bezirke nennt (*Pierre Ernest Weiss, 1865–1940*).

Diese Weissschen Bezirke

muss man sich als winzige „Elementarmagnete“ vorstellen,

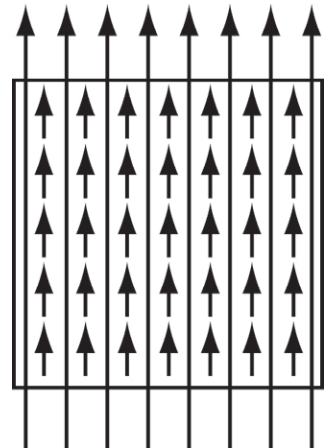
die regellos angeordnet sind, wenn der ganze ferromagnetische Körper unmagnetisiert ist (siehe Abbildung links, die Weissschen Bezirke sind durch kleine Pfeile symbolisiert).

Sobald man nun einen anderen (Strom-) Magneten in die Nähe dieses Körpers bringt, orientieren sich diese Weissschen Bezirke (Elementarmagnete) einheitlich. In diesem Zustand ist der Körper magnetisiert, d. h. selbst ein Magnet und magnetisch für ihn: Es gibt zwei Bereiche mit besonders großer Anziehungskraft; diese Zonen heißen Pole des Magneten (dazwischen liegt die sog. indifferente Zone). Wenn man einen Magneten frei beweglich aufhängt, stellt er sich so ein, dass der eine Pol (Nordpol; Farbkennzeichnung: rot) zum geografischen Nordpol und der andere Pol (Südpol; Farbkennzeichnung: grün) zum geografischen Südpol zeigt. Ungleiche Pole verschiedener Magnete ziehen sich gegenseitig an, gleiche Pole stoßen sich gegenseitig ab.



Physik: Ernest Weiss;

Foto: Johannes Meiner /public domain

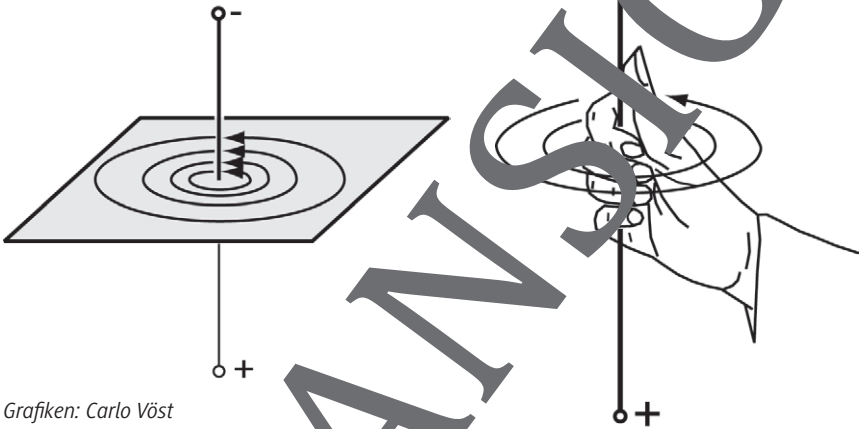


Grafiken: Carlo Vöst

M 2 Magnetfelder von stromdurchflossenen Leitern

Magnetfeld eines einfachen geraden Leiters

Wenn Sie einen Stromkreis schließen, dann bildet sich um den elektrischen Leiter ein Magnetfeld. Das Magnetfeld ist dabei stets senkrecht zum stromführenden Leiter orientiert. Die Feldlinien ordnen sich kreisförmig um den Leiter an, der die Mittelpunkt aller Kreise darstellt.



© RAABE 2021

Grafiken: Carlo Vöst

Regel für die Feldrichtung eines stromdurchflossenen Leiters:

Hält man den Daumen der rechten Hand in Richtung der technischen Stromrichtung, so zeigen die zur Faust geschlossenen Finger die Richtung des Feldlinienverlaufs.

Anmerkung:

Auch in permanenten Magneten sind mikroskopische Kreisströme, also Bewegungen der Elektronen im Material, für das Magnetfeld verantwortlich.

Sie wollen mehr für Ihr Fach? Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



- ✓ **Über 4.000 Unterrichtseinheiten** sofort zum Download verfügbar
- ✓ **Sichere Zahlung** per Rechnung, PayPal & Kreditkarte
- ✓ **Exklusive Vorteile für Grundwerks-Abonent*innen**
 - 20% Rabatt auf Unterrichtsmaterial für Ihr bereits abonniertes Fach
 - 10% Rabatt auf weitere Grundwerke

Jetzt entdecken:
www.raabe.de