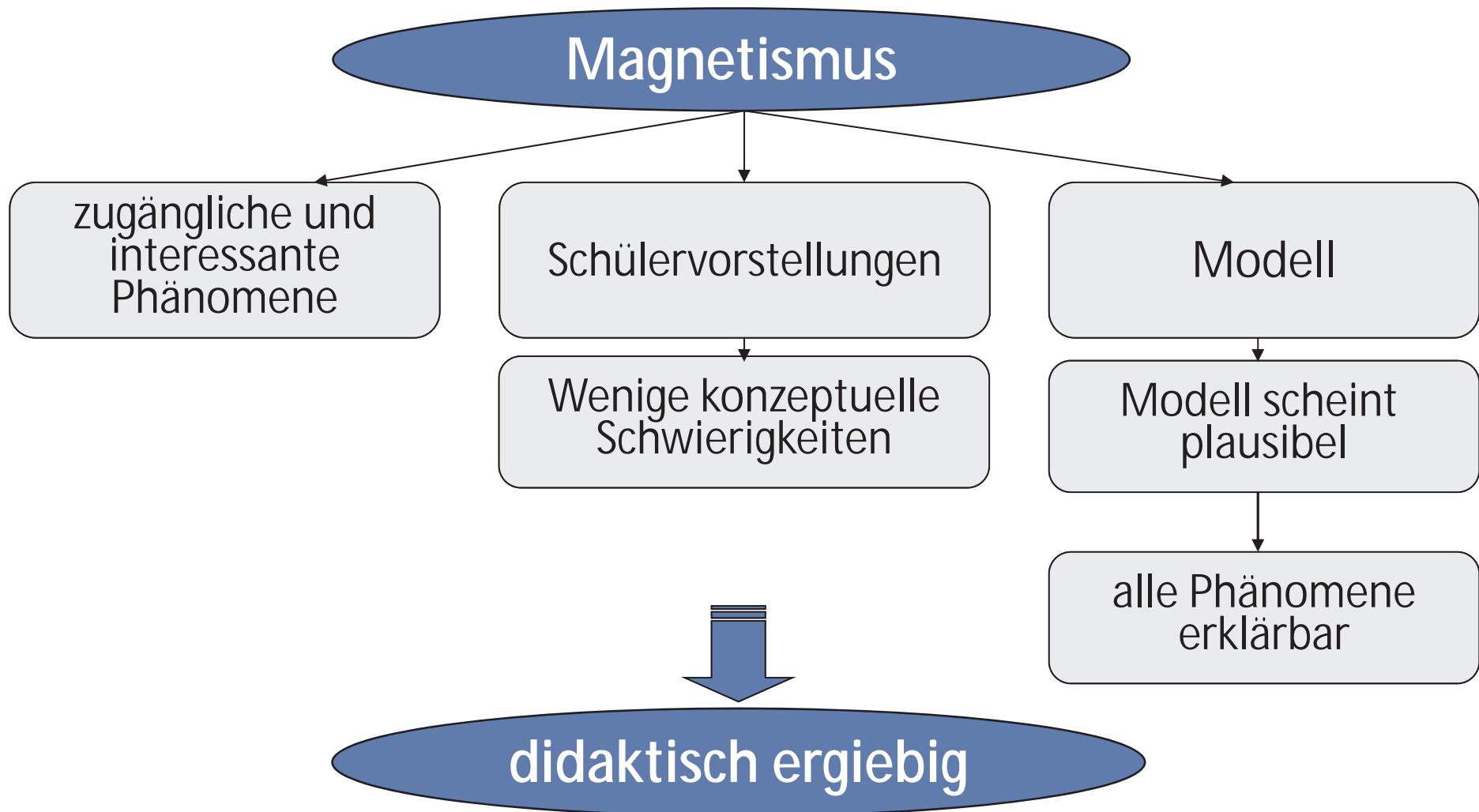




Magnetismus im Anfangsunterricht



Sachinformationen

- Die magnetische Anziehung ist eine der grundlegenden Wechselwirkungen, wie Gravitation (immer anziehende Kraft) oder elektrostatische Wechselwirkung (anziehende und abstoßende Kräfte).
- Je nach Orientierung der Magnete zueinander gibt es anziehende oder abstoßende Kräfte.

Warum es diese Kräfte gibt, erklärt die Physik nicht!

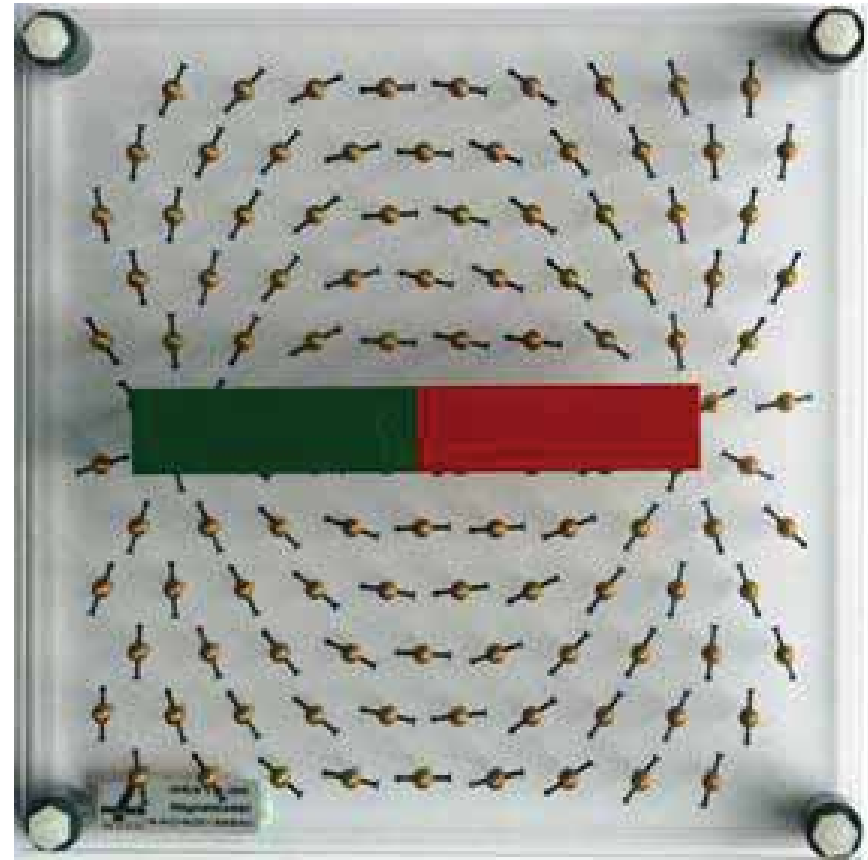


Magnetpole

- Die beiden Enden eines Stabmagneten verhalten sich offensichtlich unterschiedlich (Abstoßung, Anziehung).
- Weshalb werden sie Nord- und Südpol genannt?
- Ein frei drehbarer Stabmagnet pendelt sich in Nord-Südrichtung ein. Das nach (geographisch) Norden zeigende Ende wird als Nordpol bezeichnet, das nach Süden zeigende Ende als Südpol des Magneten.
- (Welcher magnetische Pol der Erde liegt in der Nähe des geographischen Nordpols?)



- Um einen Magneten herum werden auf Eisenstücke oder andere Magneten Kräfte ausgeübt, z.B. auf Kompassnadeln: Diese ordnen sich so an, dass gewissermaßen Linien entstehen – Magnetfeldlinien.
- Dort, wo die Magnetfeldlinien eng beieinander liegen, ist das Magnetfeld stärker als in den Bereichen, in denen sie weiter auseinander liegen.



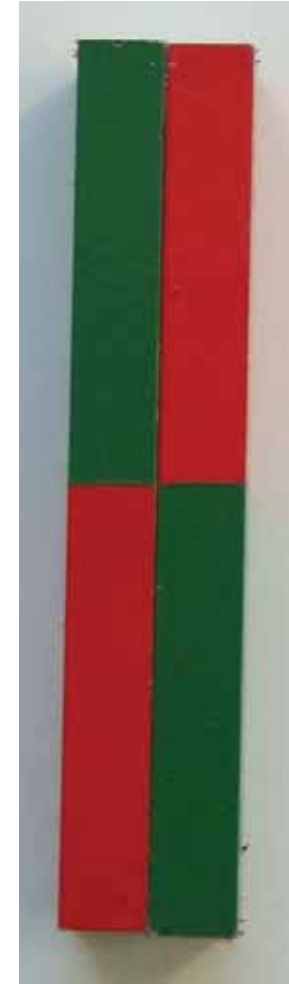
Überlagerung magnetischer Wirkungen



ist stärker als



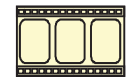
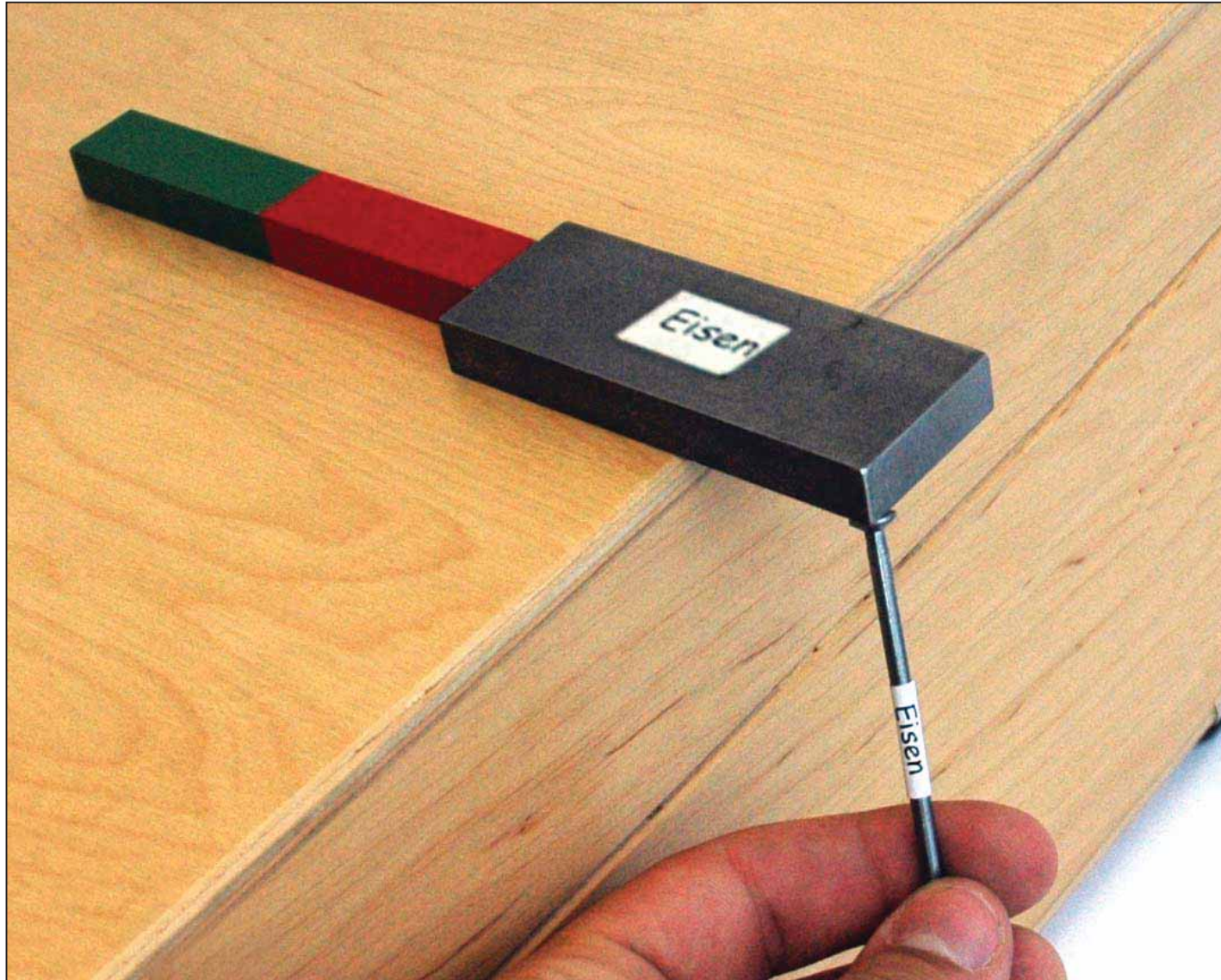
ist stärker als



Grundphänomen des Permanentmagnetismus: Magnete wirken aufeinander ein!

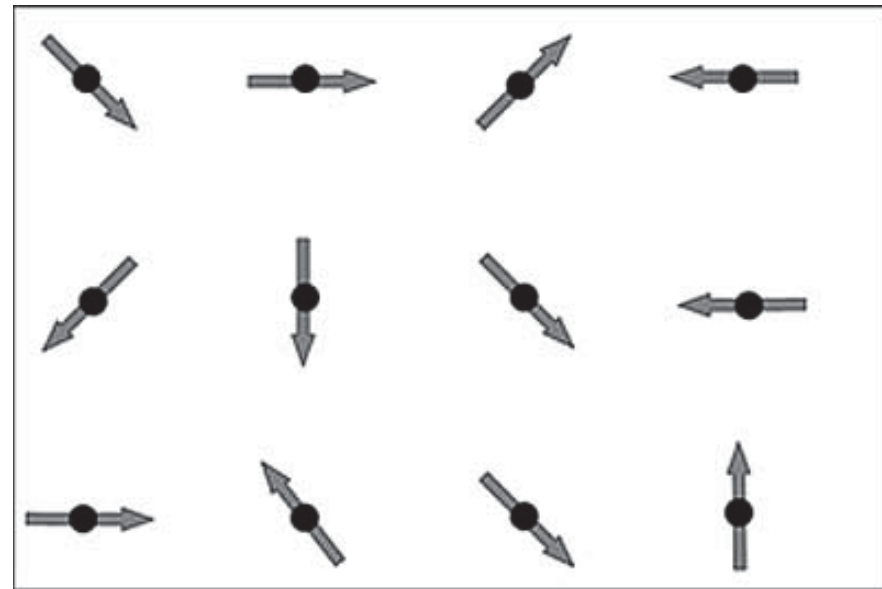
Ein Eisenstück wird von einem Magneten angezogen, weil der Magnet das Eisen magnetisiert und deshalb aus dem Eisenstück einen Magneten macht. Damit liegen zwei Magnete vor (die sich gegenseitig anziehen).



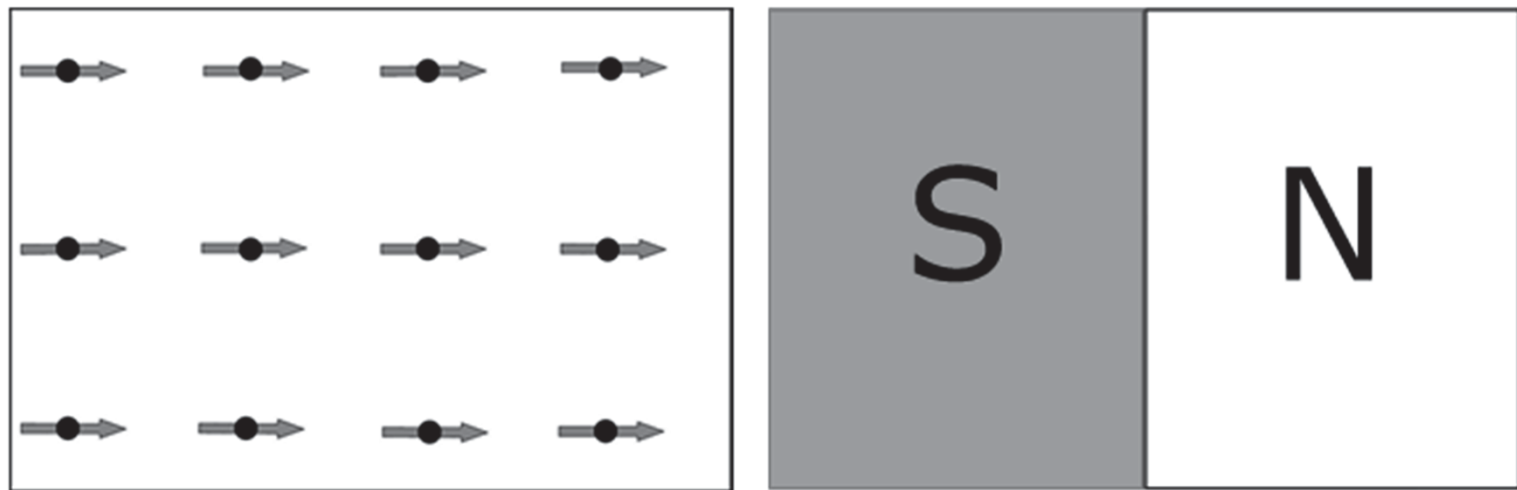


Modellvorstellung - Elementarmagnete

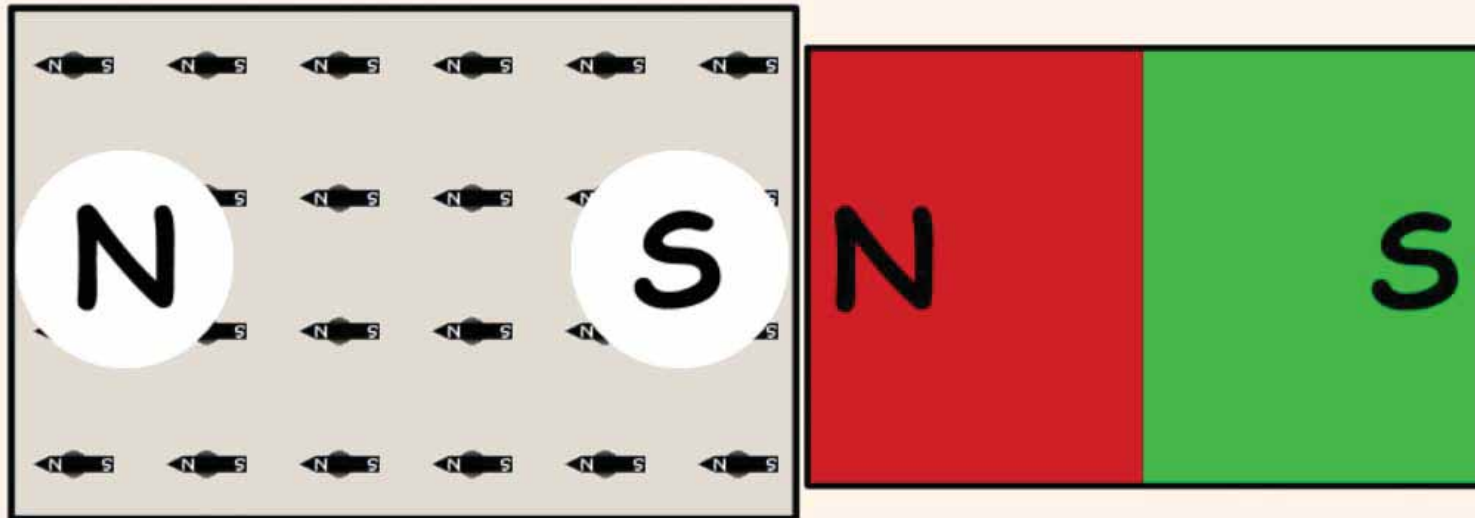
Wir machen uns folgende Vorstellung: Der Eisenkristall besteht aus vielen Elementarmagneten. Ist ein Stück Eisen zunächst unmagnetisch, sind die vielen Elementarmagnete in alle möglichen Richtungen orientiert. Die magnetischen Wirkungen heben sich außerhalb des Eisenstücks insgesamt auf.



Jetzt bringen wir einen sehr starken Magneten in die Nähe des Eisenstücks. Der Magnet übt eine magnetische Wirkung auf die einzelnen Elementarmagneten aus: sie ändern ihre Richtung. (Hinweis: Die Pfeilspitzen werden vom Südpol angezogen.) Das Eisenstück ist jetzt selbst zu einem Magneten geworden, weil alle Elementarmagneten in die gleiche Richtung zeigen. Damit ist das Anziehen des Eisenstücks durch den Magneten zurückgeführt auf die Anziehung zwischen zwei Magneten.



Magnetisierung



Magnet anzeigen

Start

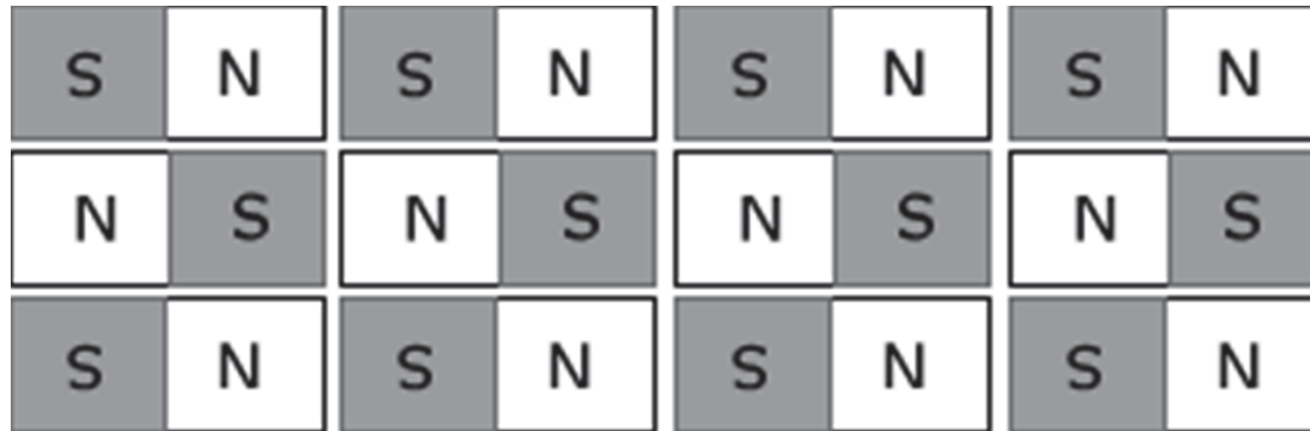
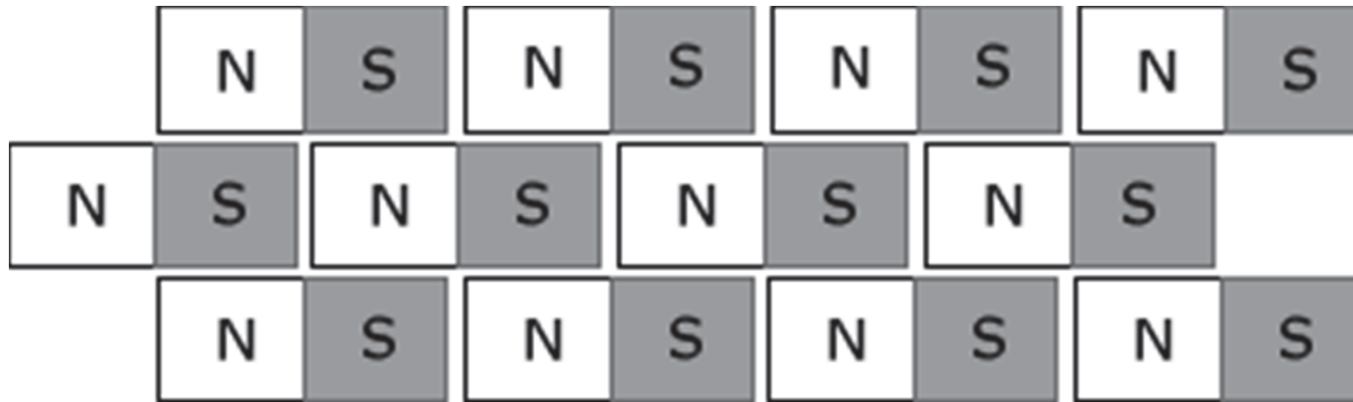
Magnet drehen



- Die Bausteine des Atoms (Protonen, Neutronen, Elektronen) sind kleine Magnete. Zusätzlich kann durch das Umlaufen der Elektronen um den Kern (elektrischer Strom) ein Magnetfeld entstehen.
- In der Regel werden die Bausteine so eingebaut, dass sich die magnetischen Wirkungen paarweise gegenseitig aufheben.
- Bei den Kristallen der Übergangsmetalle (Eisen, Kobalt, Nickel) ist es energetisch günstiger, die Elektronen in der unabgeschlossenen inneren Schale so einzubauen, dass von mehreren Elektronen die magnetischen Wirkungen in die gleiche Richtung zeigen, die magnetische Wirkung also verstärkt wird.



Vermeiden sollten Sie...



Was stimmt hier nicht?



Interessante Links und Unterrichtsmaterial zum Inhaltsbereich



- www.supra-lernplattform.de
- <http://phet.colorado.edu>
- www.supermagnete.de



Lernstationen zum Magnetismus

- (1) Spiele mit Magneten - Magneten in unserem Alltag
- (2) Was wird von einem Magneten angezogen?
- (3) Eigenschaften von Magneten I - Anziehende und abstoßende Wirkung von Magneten
- (4) Eigenschaften von Magneten II - Wo ist die magnetische Wirkung am stärksten?
- (5) Eigenschaften von Magneten III - Geht die magnetische Wirkung durch Stoffe hindurch?
- (6) Magneten machen Muster
- (7) Woran hängt der zweiten Nagel? Was wirkt auf den zweiten Nagel?
(Anbahnung einer Modellvorstellung)
- (8) Warum ist Eisen manchmal ein Magnet und manchmal nicht?
(Entwicklung einer Modellvorstellung)
- (9) Warum darf ein Magnet nicht herunterfallen?
(Modellvorstellung)
- (10) Wir bauen einen Elektromagneten
- (11) Unsere Erde – Ein großer Magnet
- (12) Wir bauen einen einfachen Wasserkompass
- (13) Etwas zum Knobeln!
- (14) Magnetismus – Unterrichtsvorschläge in SUPRA



Grundschul Kinder und Magnetismus

- Ravanis (1994): Kinder entdecken,
 - dass Eisen von Magneten angezogen wird
 - dass Magnete sich anziehen und abstoßen
 - Kinder unterscheiden Material hinsichtlich der Eigenschaft „Anziehung“
- Van Hook (2009): Kinder
 - verstehen einen Pfeil als Darstellungsmöglichkeit für einen Magneten („Enden sind unterschiedlich“)
 - können die Regeln für Anziehung und Abstoßung wiedergeben
 - können angeben, dass eine Magnet aus Eisen einen Magneten machen kann.



Weiteres....

- Übergeneralisierung bzw. mangelnde Unterscheidung zwischen Eisen und Metallen
- Magnetische Wirkung – Klebewirkung
- Magnetisierung von Eisen - als ‚Weitergeben‘ von Kraft
- ‚Theorie‘ der begrenzten Reichweite mit scharf definiertem Ende
- Formulierungen wie ‚das Eisen wird aufgeladen‘ erscheinen im Hinblick auf die Ziele ‚ungünstig‘
- Aber: Die Elementarmagnetvorstellung wird von den Kindern gut akzeptiert und zur Erklärung von Beobachtungen verwendet.



Akzeptanzbefragung

„Wenn ein Magnet an ein normales Eisenstück kommt, da sind so kleine Magnetchen drin, dann drehen sie sich zu dem Magnet um. Und wenn man den Magnet wegschiebt, dann werden sie wieder durcheinander gehen und sich einfach irgendwo hindrehen.“



(Bartosch)



Akzeptanzbefragung

„Wenn man einen Magneten auf ein Eisenstück zuschiebt, dann richten sich die Pfeilchen auf den Magneten zu. Dann ist das Eisenstück ein Magnet geworden. Und wenn man des wieder wegtut, dann ist das Eisenstück kein Magnet mehr, weil die Pfeile durcheinander sind.“



(Berti)



Akzeptanzbefragung

I: „Warum fällt der Nagel runter?“

S: „Weil des ja dann weggeht, dann sind die ganz vielen kleinen Magnetdinger, vermischen sich und zeigen wieder in andere Richtungen. Dann ist des nicht mehr magnetisch und dann ist der Nagel auch nicht mehr magnetisch.“

(Sophie)

„Dann sagt er [der Physiker], eben weil wenn die Magnetchen im Eisen alle in eine gleiche Richtung zeigen, ist es ein Magnet.“

(Cindy)



Magnete! Das merke ich mir...



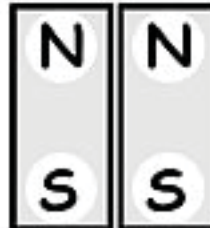
ziehen sich an



stoßen sich ab



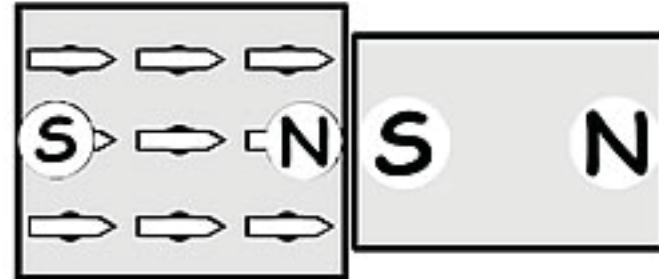
stoßen sich ab



ist stärker als

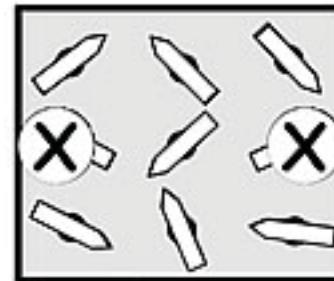


ist stärker als



Eisen
magnetisiert


Magnet




Eisen
unmagnetisiert

Station 6: Der Nagel am Eisenstück


Suche dir zuerst das Material vom Foto aus den Kisten! Lege alles wieder zurück, wenn du fertig bist!


-  Versuche den Nagel (Eisen) an das Eisenstück zu hängen! Der Magnet soll zunächst in der Kiste liegen.

-  Bleibt der Nagel am Eisenstück hängen?

Ja Nein




-  Nimm den Stabmagneten und halte ihn an das Eisenstück. Kannst du nun den Nagel daran hängen?

-  Bleibt der Nagel am Eisenstück hängen, wenn der Magnet in der Nähe ist?

Ja Nein



-  Halte das Eisenstück fest und ziehe vorsichtig und langsam den Magneten weg. Was passiert mit dem Nagel? Warte einige Zeit!

 Der Nagel bleibt zuerst _____

Nach einiger Zeit _____

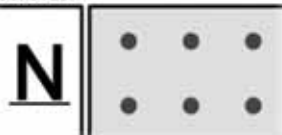
-  Wie stellt sich ein Naturwissenschaftler das Innere des Eisenstücks vor?

 Zeichne die Magnetchen ein!

Der Magnet ist weit vom Eisenstück entfernt




Der Magnet ist (mit dem Nordpol) nahe am Eisenstück




(weiter geht's auf der nächsten Seite!)


Station __: Der Nagel am Eisenstück

Suche dir zuerst das Material vom Foto aus den Kisten! Lege alles wieder zurück, wenn du fertig bist!

-  • Nagel
• Eisenstück
• Stabmagnet (farbig markiert)
• Holzstück



-  Was kannst du mit dem Nagel, dem Eisenstück, dem Magnet und dem Holzstück alles herausfinden?

 Vermute!


 _____

 Beobachte und beschreibe!

 _____

 Erkläre!

 _____

 Skizziere, wenn nötig!

 _____

Angebot für Lehrkräfte...

www.supra-lernplattform.de



SUPRA

Sachunterricht praktisch und konkret



PROFESSUR FÜR DIDAKTIK DER GRUNDSCHULE

Prof. Dr. Eva Heran-Dörr

Eva.heran-doerr@uni-bamberg.de | www.uni-bamberg.de/grundschuldidaktik

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Prof. Dr. Eva Heran-Dörr
eva.heran-doerr@uni-bamberg.de

