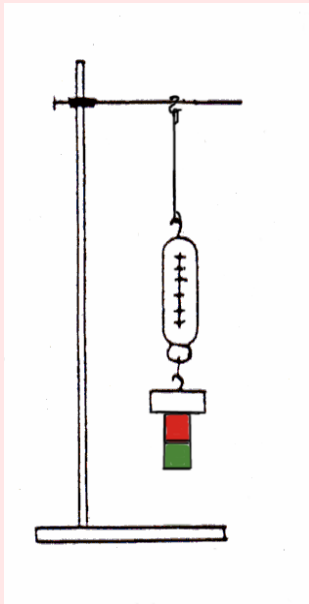


Experimente zum Magnetismus



Messen und Rechnen

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

Experimente zum Magnetismus Messen und Rechnen

– Übersicht –

(E bedeutet Erklärungsseite)

1. Magnetische Felder zeichnen	
2. Magnetische Kräfte messen 1	(2 Seiten)
3. Magnetische Kräfte messen 2	(2 Seiten)
4. Magnetische Kräfte messen 3	+ E (4 S.)

Magnetische Felder zeichnen

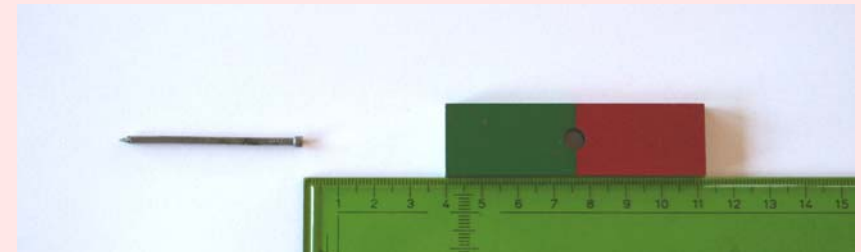
- Nimm ein großes Blatt Papier und lege einen Magneten darauf.
- Hole die beiden durchsichtigen Zeichenkompass und messe Schritt für Schritt die Feldlinien nach. Dabei solltest du immer an der Spitze der Kompassnadel einen Punkt zeichnen und den Zeichenkompass anschließend so versetzen, dass das Nadelende genau am zuletzt gezeichneten Punkt ansetzt.
- Wenn du auf diese Weise eine Feldlinie aufgespürt hast, kannst du in die Zwischenräume zwischen den Punkten gerade Linien zeichnen.



- Du kannst auch zwei Magnete holen und untersuchen, wie sich deren Magnetfelder gegenseitig beeinflussen.

Magnetische Kräfte messen 1

- Nimm den Kasten mit den Magneten, ein Lineal, eine Büroklammer und einen Nagel. Lege sie auf eine glatte Fläche.
- Miss die Entfernung, aus der ein Magnet einmal den Nagel und einmal die Büroklammer anziehen kann. Probiere alle Magnete.



- Zeichne eine Tabelle und trage deine Ergebnisse darin ein. Welcher unserer Magnete ist der stärkste?

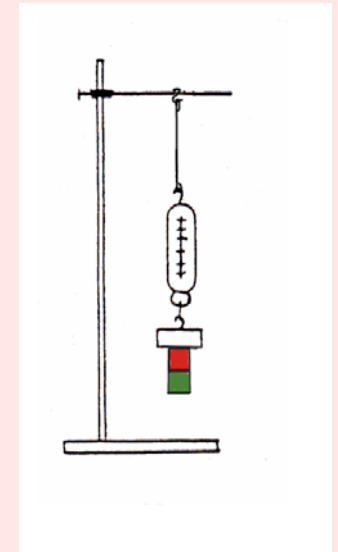
Magnetische Kräfte messen 1

– Lösungsvorschlag –

Magnet	Nagel (cm)	Büroklammer (cm)
kleiner runder Stabmagnet		
großer runder Stabmagnet		
flacher Stabmagnet		
kleiner Hufeisenmagnet		
großer Hufeisenmagnet		
farbige Magnetscheibe		
farblose Magnetscheibe		
Magnet-Kugel		

Magnetische Kräfte messen 2

- Hole den Ständer für die mechanischen Versuche, ein 100g Hängegewicht, die 20 cm Schnur, Klebeband und die 5 N und 10 N Federwaagen. Binde die Federwaage fest an den Ständer (ohne Haken) und sichere das Gewicht am Haken mit Klebeband. Stelle die Federwaage auf 1 N, wenn das Gewicht daran hängt.
- Beginne mit einem Stabmagneten. Hefte ihn an das Gewicht und ziehe mit deiner Schreibhand den Magneten nach unten. Halte deine andere Hand bereit um das Gewicht zu fassen, wenn der Magnet das Gewicht nicht mehr halten kann. Versuche die Federwaage in dem Moment abzulesen, wenn der Magnet das Gewicht loslässt. Wiederhole den Versuch mehrmals, um einen zuverlässigen Wert zu bekommen.
- Zeichne eine Tabelle und trage die Werte für die verschiedenen Magnete in N (Newton) ein. Achte darauf, dass du die Federwaage nicht überdehnst (mehr als 5 N bei der roten, bzw. 10 N bei der blauen Federwaage). Denke daran, dass du immer 1 N abziehen musst.



Magnetische Kräfte messen 2

– Lösungsvorschlag –

Magnet	Kraft (N)
kleiner runder Stabmagnet	
großer runder Stabmagnet	
flacher Stabmagnet	
kleiner Hufeisenmagnet	
großer Hufeisenmagnet	
farbige Magnetscheibe	
farblose Magnetscheibe	
Magnet-Kugel	

Magnetische Kräfte messen 3

- Nimm vier Magnetscheiben, den Ständer mit dem dünnen Stab und einen Meterstab. Stecke zunächst zwei Magnete auf den Ständer. Achte darauf, dass bei beiden Magneten die rote Seite (Nordpol) nach oben zeigt.

- Nimm die anderen beiden Magnete und stecke sie auch auf den Stab. Bei diesen Magneten muss der rote Kreis nach unten zeigen.

- Miss mit dem Meterstab den Abstand zwischen den beiden „Magnet-Paketen“ und trage ihn in eine Tabelle ein. Jetzt holst du die Schachtel mit den Unterlegscheiben und legst eine auf die oberen Magneten. Miss wieder den Abstand. Dann kommt die zweite Scheibe darauf ...



- Ein Tipp: Am besten kannst du messen, wenn du immer vom Boden des Ständers aus misst und dann die Höhe des unteren Magnet-Pakets wieder abziehst (1,25 cm). Also zum Beispiel: Abstand des oberen Pakets vom Ständer mit drei Scheiben darauf: 2,9 cm minus 1,25 cm gleich 1,65 cm.

Frage: Kannst du eine Gesetzmäßigkeit entdecken?

Magnetische Kräfte messen 3

– Lösung / Erklärung –

Wenn du nacheinander die ersten vier Unterlegscheiben aufgelegt hast, könnte man meinen, dass der Abstand immer gleichmäßig abnimmt und die Magnet-Pakete irgendwann mit vielen Scheiben ganz dicht aneinander gedrückt werden.

Scheiben	Abstand vom Ständerboden	Abstand zwischen den Magneten (- 1,20 cm)
0	3,55 cm	2,35 cm
1	3,25 cm	2,05 cm
2	3,01 cm	1,81 cm
3	2,82 cm	1,62 cm
4	2,67 cm	1,47 cm
5	2,54 cm	1,34 cm
6	2,43 cm	1,23 cm
7	2,33 cm	1,13 cm
8	2,24 cm	1,04 cm
9	2,16 cm	0,96 cm
10	2,09 cm	0,89 cm
11	2,03 cm	0,83 cm
12	1,97 cm	0,77 cm
13	1,92 cm	0,72 cm
14	1,87 cm	0,67 cm
15	1,82 cm	0,62 cm
16	1,78 cm	0,58 cm
17	1,74 cm	0,54 cm
18	1,70 cm	0,50 cm
19	1,66 cm	0,46 cm
20	1,63 cm	0,43 cm



Magnetische Kräfte messen 3

– Lösung / Erklärung –

21	1,60 cm	0,40 cm
22	1,57 cm	0,37 cm
23	1,54 cm	0,34 cm
24	1,51 cm	0,31 cm
25	1,49 cm	0,29 cm
26	1,47 cm	0,27 cm
27	1,45 cm	0,25 cm
28	1,43 cm	0,23 cm
29	1,41 cm	0,21 cm
30	1,39 cm	0,19 cm
31	1,37 cm	0,17 cm
32	1,35 cm	0,15 cm
33	1,33 cm	0,13 cm
34	1,31 cm	0,11 cm
35	1,30 cm	0,10 cm
36	1,29 cm	0,09 cm
37	1,28 cm	0,08 cm
38	1,27 cm	0,07 cm
39	1,26 cm	0,06 cm
40	1,25 cm	0,05 cm

Beim Auflegen der fünften oder sechsten Scheibe merkt man aber, dass der Abstand weniger stark abnimmt: nur noch um etwa einen Millimeter. Und ab der elften Scheibe nimmt der Abstand sogar nur um etwa einen halben Millimeter ab.

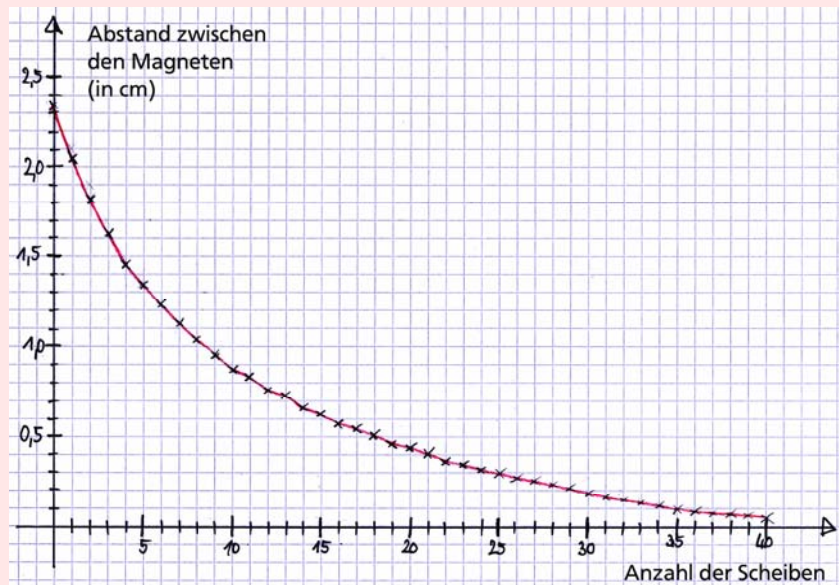


Magnetische Kräfte messen 3

– Lösung / Erklärung –

Es wird schwer, den Abstand richtig abzulesen, aber trotzdem wird ein Gesetz deutlich:

Der Abstand verringert sich nicht gleichmäßig, sondern die Unterschiede werden von Scheibe zu Scheibe immer kleiner.



Man nennt so eine Kurve „exponentiell“:

Wenn der Abstand zwischen zwei Magneten kleiner wird, wird die magnetische Kraft exponentiell größer.

Es gibt auch andere Arten von Kurven: Dazu kannst du einen weiteren Versuch machen, der allerdings nichts mit Magnetismus zu tun hat. Auf der nächsten Karte findest du die Beschreibung.

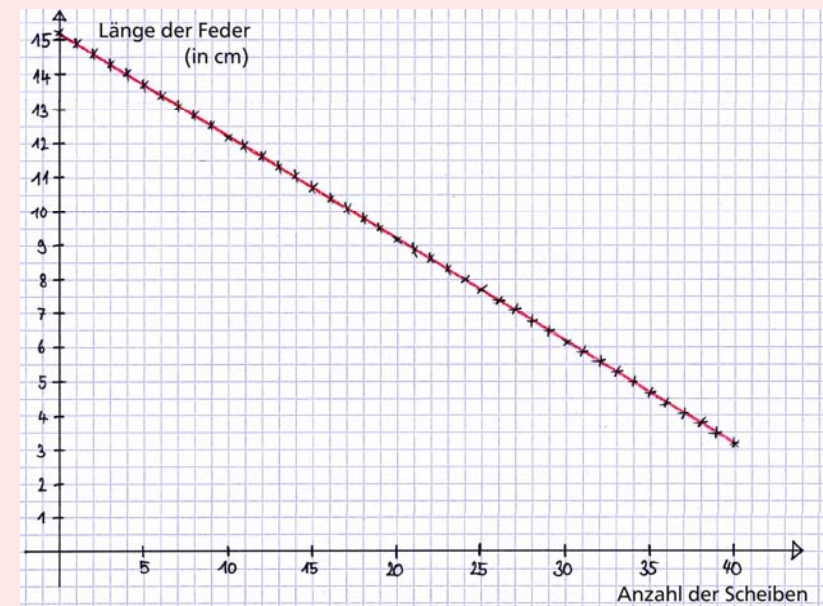
Magnetische Kräfte messen 3

– Lösung / Erklärung –

Hole die Schachtel mit den Unterlegscheiben und die mit der Stahlfeder. Außerdem brauchst du den Ständer mit dem dicken Stab.

Stelle die Feder auf den Ständer und miss ihre Länge. Nun legst du eine Unterlegscheibe oben drauf und misst wieder. Dann die zweite, die dritte, ...

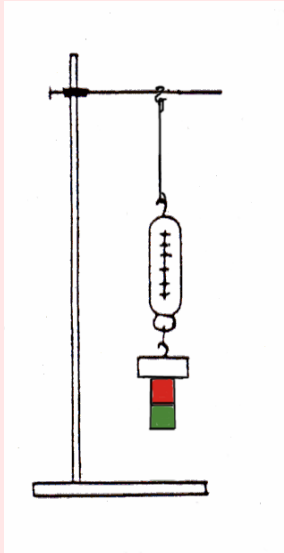
Trage deine Ergebnisse in einer Tabelle ein und zeichne anschließend ein Diagramm. Sicher bemerkst du, dass dein Ergebnis jetzt ganz anders aussieht:



Eine solche Kurve nennt man „linear“. Die Messpunkte liegen auf einer geraden Linie:

Die Kraft der Feder nimmt gleichmäßig zu, wenn sie in gleichmäßigen Schritten zusammengedrückt wird!

Experimente zum Magnetismus



Messen
und
Rechnen

– Erklärungen –