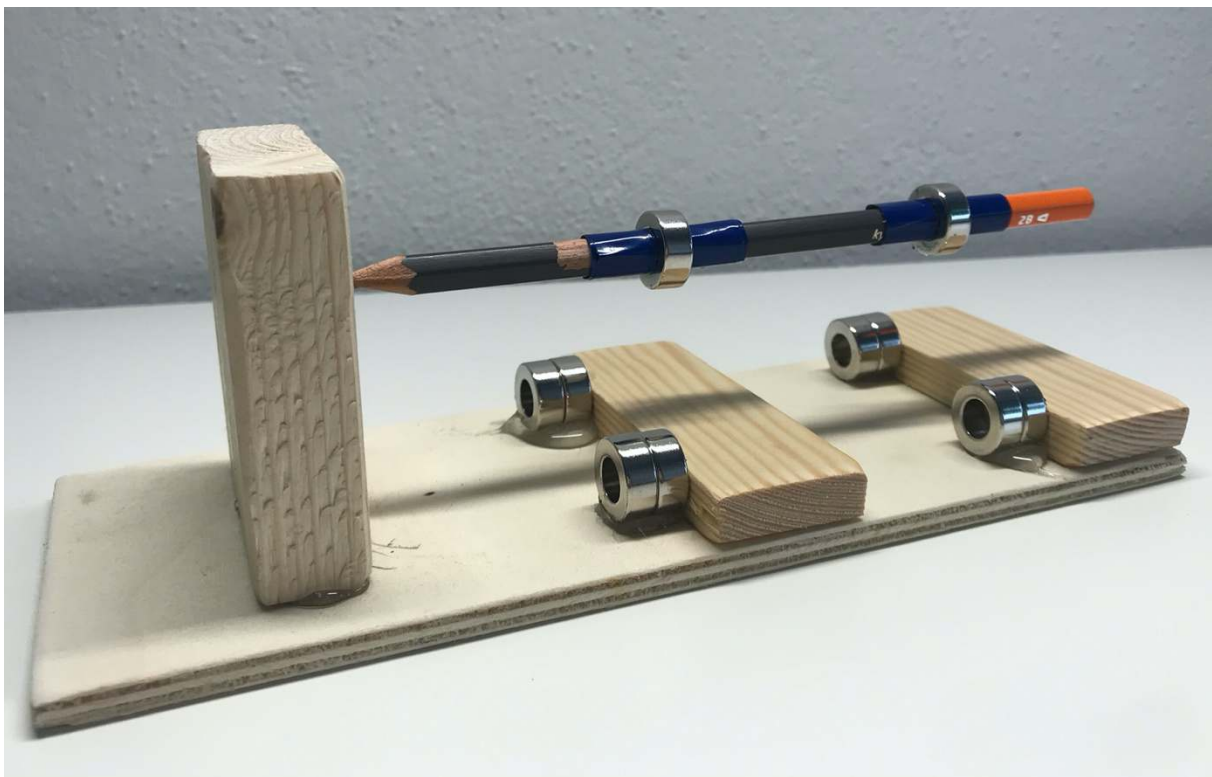


Bauanleitung zum „Schwebenden Bleistift“



Kontakt:

Hochschule Trier
Ada Lovelace Projekt
Schneidershof 54293 Trier
0651 / 8103 422
ALP@hochschule-trier.de

Einführung

In diesem Experiment wirst du erfahren, wie man Magnete so platziert, dass sie sich gegenseitig anziehen oder abstoßen, und so einen Bleistift zum Schweben bringen.

Fakten über Magnete

1. Magnete haben zwei Pole: Nord- und Südpol.
2. Wenn man zwei Magnete zusammenbringt, stoßen sich gleichnamige Pole ab und ungleichnamige Pole ziehen sich an:
Nordpol - Nordpol: Abstoßung
Südpol - Südpol: Abstoßung
Nordpol - Südpol: Anziehung
Südpol - Nordpol: Anziehung
3. Ein Magnet wird von einem unsichtbaren Magnetfeld umgeben.
Mit Hilfe von etwas Graphit- oder Eisenpulver lässt sich dieses Magnetfeld aber sichtbar machen.
Check-Out: https://www.youtube.com/watch?v=75wrs0PLI_s
4. Der Nordpol eines Magneten zeigt zum Nordpol der Erde und der Südpol zeigt zum Südpol der Erde. Dies liegt daran, dass die Erde selbst genügend magnetische Materialien enthält, um als ein riesiger Magnet betrachtet zu werden.
5. Man kann ein nicht magnetisches Stück Eisen in einen Magneten verwandeln, indem man einfach ein paar Mal mit einem magnetischen Objekt darüber fährt. Dieser Vorgang wird als Magnetisierung bezeichnet.

Hinweise für den sicheren Umgang mit Magneten



Gefahr

Verschlucken

Kinder können kleine Magnete verschlucken.

Wenn mehrere Magnete verschluckt werden, können diese sich im Darm festsetzen und lebensgefährliche Komplikationen verursachen. Magnete sind kein Spielzeug! Stellen Sie sicher, dass die Magnete nicht in die Hände von Kindern gelangen.



Warnung

Quetschungen

Große Magnete haben eine sehr starke Anziehungskraft.

Bei unvorsichtiger Handhabung können Sie sich die Finger oder Haut zwischen zwei Magneten einklemmen. Das kann zu Quetschungen und Blutergüssen an den betroffenen Stellen führen. Tragen Sie bei der Handhabung von größeren Magneten dicke Schutzhandschuhe.



Warnung

Herzschrittmacher

Magnete können die Funktion von Herzschrittmachern und implantierten Defibrillatoren beeinflussen.

- Ein Herzschrittmacher kann in den Testmodus geschaltet werden und Unwohlsein verursachen.
- Ein Defibrillator funktioniert unter Umständen nicht mehr.
- Halten Sie als Träger solcher Geräte einen genügenden Abstand zu Magneten ein.
- Warnen Sie Träger solcher Geräte vor der Annäherung an Magnete.



Vorsicht

Magnetisches Feld

Magnete erzeugen ein weit reichendes, starkes Magnetfeld. Sie können unter anderem Fernseher und Laptops, Computer-Festplatten, Kreditkarten und EC-Karten, Datenträger, mechanische Uhren, Hörgeräte und Lautsprecher beschädigen.

- Halten Sie Magnete von allen Geräten und Gegenständen fern, die durch starke Magnetfelder beschädigt werden können.
- Beachten Sie unsere Tabelle mit empfohlenen Abständen.



Hinweis

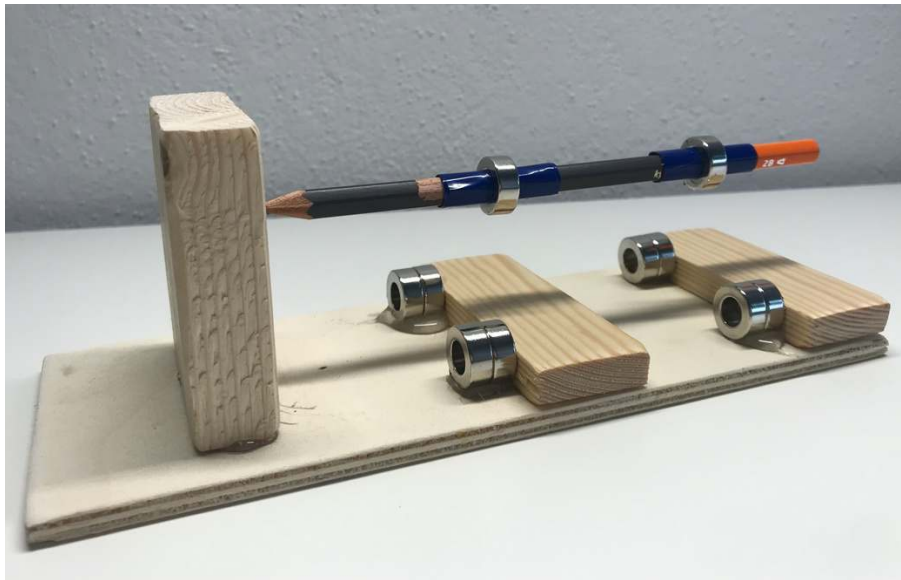
Wirkung auf Menschen

Magnetfelder von Dauermagneten haben nach gegenwärtigem Wissensstand keine messbare positive oder negative Auswirkung auf den Menschen. Eine gesundheitliche Gefährdung durch das Magnetfeld eines Dauermagneten ist unwahrscheinlich, kann aber nicht vollkommen ausgeschlossen werden.

- Vermeiden Sie zu Ihrer Sicherheit einen dauernden Kontakt mit den Magneten.
- Bewahren Sie große Magnete mindestens einen Meter von Ihrem Körper entfernt auf.

Einstiegsfragen

1. Was ist eine Kraft?
→ Eine Kraft ist ein Drücken oder Ziehen.
2. Was sind verschiedene Arten von Kräften?
→ Schwerkraft, Luftwiderstand, Reibung, Magnetismus, etc.



3. Wie ist es möglich, dass dieser Stift schwebt?
→ Magie? Über eine Schnur? Das ist nur Illusion! Magnetismus!
4. Glaubst du, dass du den Bleistift schweben lassen kannst?
→ Ja!

Materialien

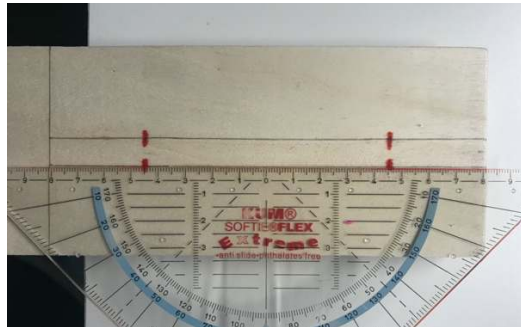
- Große Holzplatte (etwas größer als der Bleistift lang ist)
- Zwei Kanthölzer
- Kleine Holzplatte
- 10 Ringmagnete
- Bleistift
- Klebeband
- Kleber/ Heißkleber
- Leim

Schritt 1: Bauen des „Grundgerüsts“

1. Nimm zuerst die große Holzplatte. Diese sollte etwas größer sein als der Bleistift lang ist.
Zeichne darauf das Layout der „Bleistift-Schwebbahn“. Diese sollte, von der hinteren Kante der großen Platte aus, genau so lang sein wie der Bleistift.



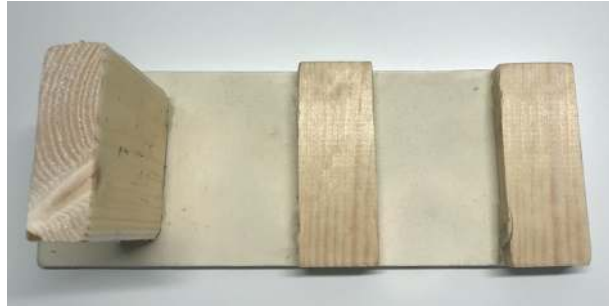
2. Markiere äquidistante (gleicher Abstand) Punkte von den beiden Enden der „Bleistift-Schwebbahn“ zur Mitte hin.



3. Nun soll die kleine Holzplatte auf der großen Holzplatte befestigt werden:
Positioniere die kleine Holzplatte dabei so auf der großen Holzplatte, dass sie sich an der Spitze der „Bleistift-Schwebbahn“ befindet.
Klebe die kleine Holzplatte an der entsprechenden Position mit etwas Leim fest.

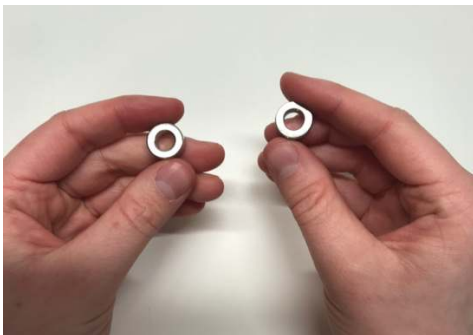


- Als nächstes werden die Kanthölzer auf der großen Holzplatte befestigt:
Dabei soll die vordere Kante der Kanthölzer jeweils, an den rot markierten Punkten, welche in Schritt 2 gekennzeichnet wurden, anliegen.
Befestige die Kanthölzer an den entsprechenden Positionen jeweils mit etwas Leim auf der großen Holzplatte.

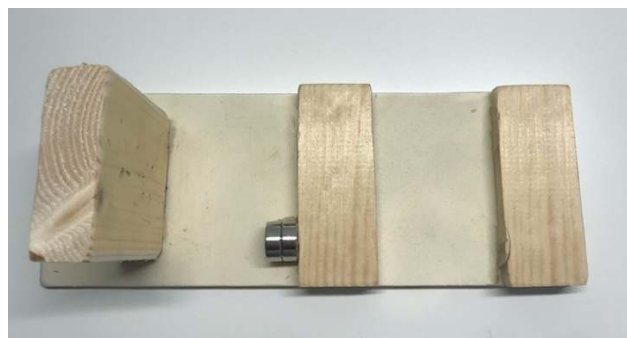


Schritt 2: Magnete fixieren

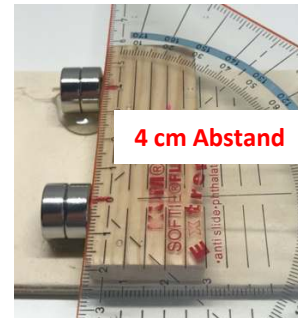
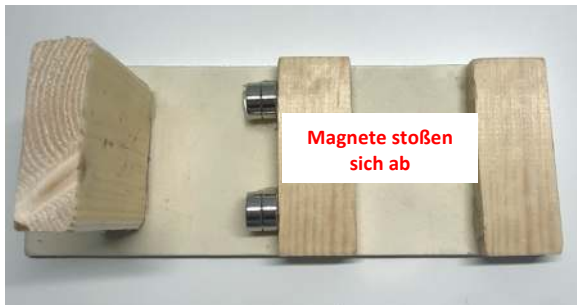
- Nehme zwei Ringmagnete und verbinde sie durch ihre Anziehungskraft miteinander.



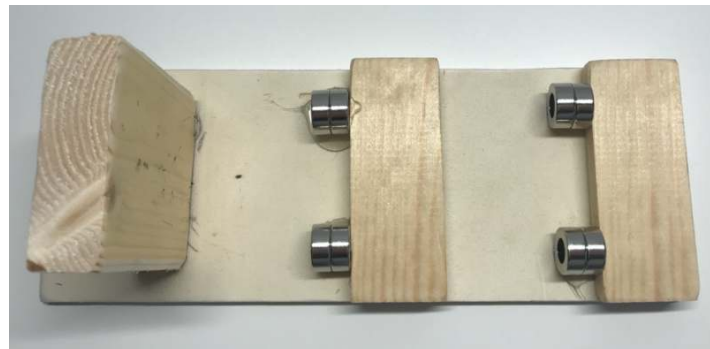
- Klebe die zwei Ringmagnete, mit Hilfe des Klebers (Heißkleber oder Sekundenkleber), vor dem vorderen Kantholz auf der Holzplatte fest. Platziere sie auf einer Seite der „Bleistift-Schwebebahn“.



3. Verbinde ein weiteres Paar Ringmagnete und klebe es ebenfalls vor dem vorderen Kantholz auf der Holzplatte, aber nun auf der anderen Seite der „Bleistift-Schwebebahn“. Der Abstand der beiden Magnetpaare sollte etwa 4 cm betragen
Wichtig: Platziere das zweite Magnetpaar so in der Nachbarschaft des ersten, dass sich die Magnetpaare abstoßen.

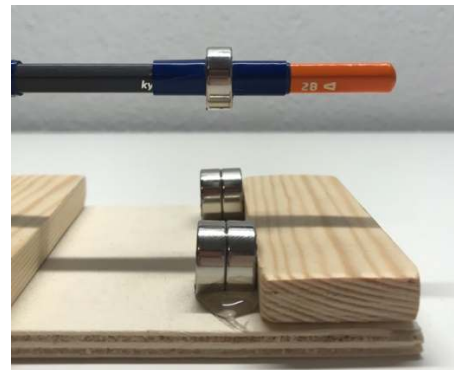


4. Wiederhole den Vorgang für die zwei Magnetpaare vor der hinteren Kante auf der Holzplatte.



Schritt 3: Bleistift zum Schweben bringen

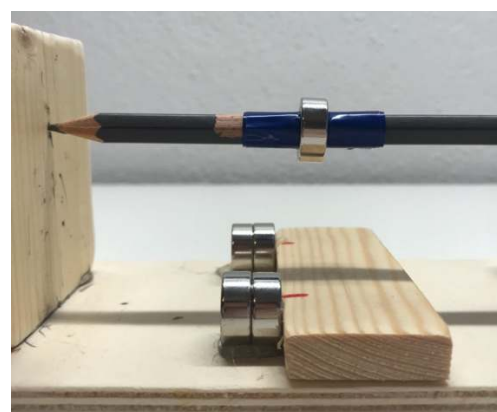
1. Nimm einen Ringmagneten und setze ihn von unten auf den Bleistift so auf, dass er sich von den hinteren Ringmagnetpaaren **abstößt**.



Wichtig: Positioniere den Ringmagneten so auf dem Bleistift, dass, wenn der Bleistift mit seiner Spitze die kleine Holzplatte berührt, der Ringmagnet sich genau mittig über den Ringmagnetpaaren befindet.

Fixiere den Ringmagneten mit etwas Klebeband auf dem Bleistift, indem du jeweils vor und hinter dem Magneten Klebeband um den Bleistift wickelst.

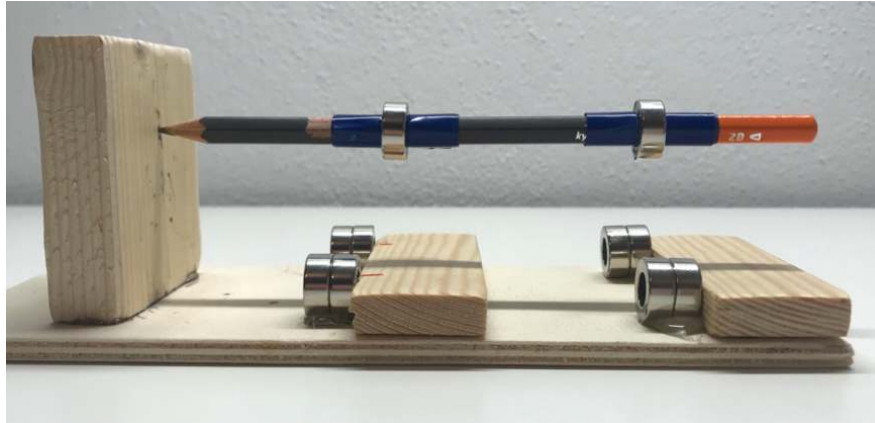
2. Nimm einen anderen Ringmagneten und setze ihn von oben auf den Bleistift so auf, dass er die vorderen Ringmagnetpaare **anzieht**.



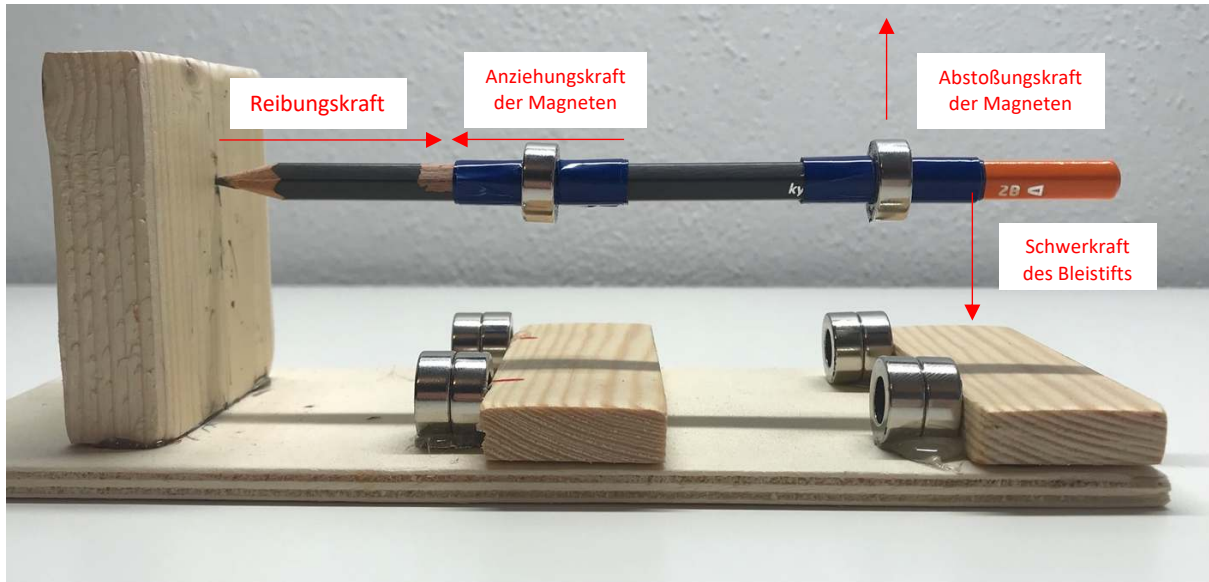
Wichtig: Positioniere den Ringmagneten so auf dem Bleistift, dass, wenn der Bleistift mit seiner Spitze die kleine Holzplatte berührt, der Ringmagnet sich etwas hinter den Ringmagnetpaaren befindet.

Fixiere den Ringmagneten mit etwas Klebeband auf dem Bleistift, indem du jeweils vor und hinter dem Magneten Klebeband um den Bleistift wickelst.

3. Balanciere den Stift über den Ringmagnetpaaren aus.
Versuche den Bleistift frei zudrehen. Er wird sich für eine lange Zeit drehen.



Erklärung



Das Prinzip des Schwebenden Bleistifts sind zwei Kräftegleichgewichte:

1. Durch die Abstoßung zwischen den Rückmagneten wird eine Auftriebskraft erzeugt, die der Schwerkraft des Bleistifts entgegenwirkt.
2. Die Stabilität beruht auf der Anziehung zwischen den vorderen Magneten und der Reibungskraft an der Spitze des Stifts.

Folgende Kräfte sind am Schweben des Bleistifts beteiligt:

- Gravitationskraft (Schwerkraft) des Stifts und der Magneten
- Reibungskraft an der Bleistiftspitze
- Anziehungskraft der Magnete auf dem vorderen Teil des Bleistifts
- Abstoßungskräfte zwischen den hinteren Magneten