

Hinführung zum Kraftbegriff	Stand: September 2024
<p>Beschreibung und Zielsetzung der Schülerexperimente</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sollen ...</p> <p>einen, erster wenn auch noch unvollständiger, altersangemessener Kraftbegriff ableiten, der zunächst ohne Verformungen auskommt.</p> <p>Ergebnisse:</p> <p>Siehe mögliches Tafelbild</p>	
<p>Voraussetzungen: Die Lernenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... sind mit den Begriffen Geschwindigkeit und Beschleunigung vertraut • ... kennen unterschiedliche Energieformen und (propädeutisch) qualitative Zusammenhänge • ... können Steigungen aus Graphen ablesen 	
<p>Kompetenzen: Die Lernenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... beschreiben angeleitet ihre Beobachtungen • ... Unterscheiden Bewegungszustände und ihre Änderungen • ... erklären die Kraft als Ursache für Veränderungen 	

Hinweise und Tipps

Vorbemerkung:

Im Mittelpunkt des Zirkels steht die Beobachtung unterschiedlicher Körper, die ihren Bewegungszustand ändern – oder auch nicht.

Daraus soll ein, erster wenn auch noch unvollständiger, altersangemessener Kraftbegriff abgeleitet werden, der zunächst ohne Verformungen auskommt.

Dies vereinfacht die Kategorienbildung bei der Auswertung.

Der Begriff Trägheit wird bewusst ausgespart, um leere Worthülsen zu vermeiden. Hier gibt es zunächst keinen Mehrwert in der Auswertung. Vielmehr soll Wert auf einen fachlich angemessenen und trotzdem verständlichen Sprachgebrauch gelegt werden.

Die Kreisbewegung beim Ventilator wird didaktisch reduziert als gleichmäßig beschrieben.

Durchführung:

Man kann den Lernzirkel auch aufteilen, sodass nicht jede Gruppe jede Station bearbeiten muss. Zum Beispiel kann die Hälfte der Gruppen die Stationen 1-5, die andere Hälfte die Stationen 6-10 bearbeiten.

Im anschließenden Auswertungsgespräch sollten die Lernenden ähnliche Versuche/Beobachtungen wiedererkennen.

Durch diese Zeitersparnis sind die Durchführung und Auswertung innerhalb einer Doppelstunde möglich.

Im Gespräch sollen zunächst die Beobachtungen vorgestellt und verglichen werden. Im Zuge einer Kategorienbildung (mit und ohne Veränderung) kann herausgearbeitet werden, dass es Gegenstände gibt, die ihren Bewegungszustand ändern bzw. nicht ändern. Daran anschließend können die unterschiedlichen Ursachen identifiziert werden.

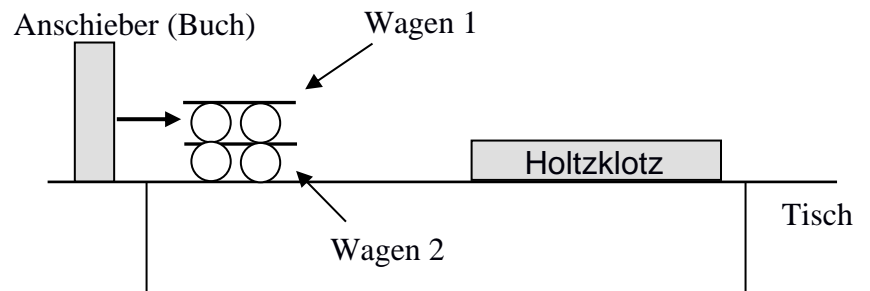
Häufig verwenden die Lernenden den Kraftbegriff intuitiv. Er kann aber, sollte er in der Diskussion nicht vorkommen, am Ende auch durch die Lehrperson vorgegeben/genannt werden.

Die Beobachtungen sollten gesammelt und anschließend kategorisiert werden. Mögliche Schüleräußerungen sind im Anhang eingefügt. Diese sind gegebenenfalls am Ende und nach Einführung des Kraftbegriffs zu überprüfen und zu präzisieren.

Station 1

Setze die beiden Wagen aufeinander (siehe Abbildung).

Schiebe dann mit dem Buch beide Wagen zusammen kurz in Richtung des Holzklotzes an.



Station 2

Lege eine Münze (z.B. eine 50-Cent-Münze) auf eine Spielkarte und balanciere diese Anordnung nun auf dem Zeigefinger aus.

Die Aufgabe besteht nun darin, die Karte zu entfernen, ohne die Münze zu berühren und ohne, dass sie zu Boden fällt.

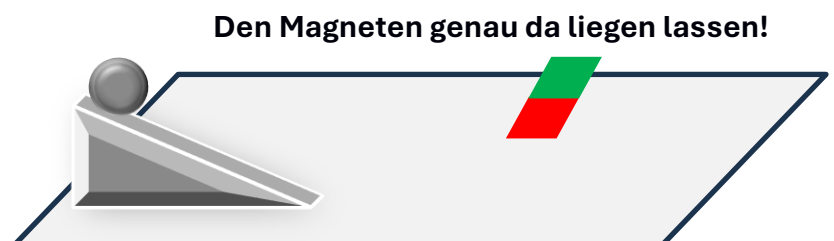


Station 3

Füller Wasser auf den Teller und stelle ihn auf den Experimentierwagen. Schiebe den Experimentierwagen langsam durch den Raum. Stoppe den Wagen abrupt ab.

Station 4

Lege die Stahlkugel auf die Rampe. Lass die Kugel herunterrollen.



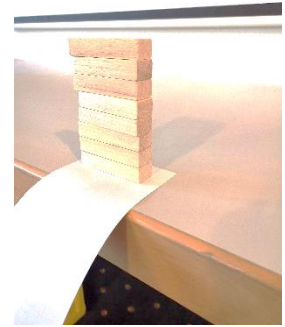
Station 5

Rolle die Styroporkugel in Richtung des Ventilators.

Station 6

Lege ein Blatt Papier so auf den Tisch, dass du den über den Tischrand überstehenden Papierstreifen gut fassen kannst. Baue mit den Holzklötzen einen Turm auf dem Papier.

Einer aus der Gruppe soll das Papier entfernen, ohne den Turm zu berühren.



Station 7

Lege den Föhn entsprechend der Abbildung senkrecht zur Bewegung der Kugel nahe der Rampe auf den Tisch.

Schalte das Gebläse auf höchste Stufe (ggf. **ohne Wärme**).

Lasse die Styroporkugel von der Rampe herunterrollen.



Station 8

Setze das Playmobilmännchen auf den blauen Fisherprice-Spoiler. Schalte das Auto am roten Lämpchen ein.

Starte das Auto mit der Fernbedienung.

Zusatz: Drehe ein Video mit Zeitlupenfunktion.

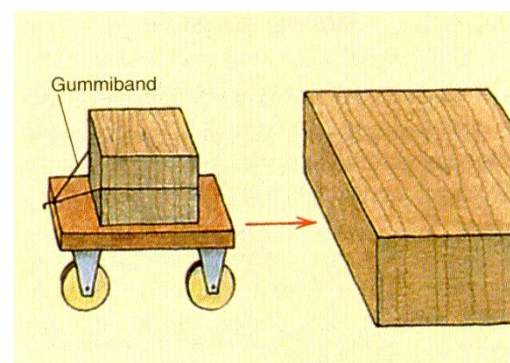


Station 9

Lege die kleine Stahlkugel auf die Unterlage in ungefähr 2 bis 3cm Entfernung so vor den Elektromagneten, dass sie auf den Magneten zurollen kann (sie darf nicht von allein wegrollen). Schalte dann das Netzgerät ein. Stelle am Schluss des Versuches das Netzgerät aus.

Station 10

Lege auf den Wagen einen Holzklötz und lege ein Gummiband um den Holzklötz (siehe Bild). Gib dem Wagen einen Stoß, sodass er anfährt. Lass den Wagen gegen ein Hindernis prallen.



Materialliste

- | | |
|------------|---|
| Station 1 | zwei Wagen, zwei Bücher: |
| Station 2 | Spielkarte/Postkarte, Münze |
| Station 3 | Teller, Wasser, Experimentierwagen |
| Station 4 | Rampe, Metallkugel, Magnet |
| Station 5 | Handventilator, iPad, Styroporkugel |
| Station 6 | Papier, Schere, Bauklötze |
| Station 7 | Rampe, Styroporkugel, Föhn |
| Station 8 | ferngesteuertes Auto, Playmobilmännchen |
| Station 9 | Schülernetzgerät für 5A Stromstärke, Spule mit 250 Windungen und für 5A Stromstärke, ein Eisenkern, ein Holzklotz als Höhenunterlage zum Rollen für die kleine Stahlkugel in Richtung Eisenkern |
| Station 10 | Wagen, Holzklotz, Gummiband, Hindernis (z.B. Buch) |

Denkbares Tafelbild: Mögliche Äußerungen/Ergebnisse

<p>Vorgänge mit Veränderungen</p> <p>Station 1: Wagen 2 wird von Klotz gebremst</p> <p>Station 2: Karte wird durch Finger beschleunigt</p> <p>Station 3: Teller wird durch Menschen gebremst.</p> <p>Station 4: Stahlkugel wird durch Magneten abgelenkt</p> <p>Station 5: Die Kugel wird durch den Ventilator gebremst</p> <p>Station 6: Papier wird durch Menschen beschleunigt</p> <p>Station 7: Bewegungsrichtung der Kugel wird durch Luftstrom geändert.</p> <p>Station 8: Auto wird schneller</p> <p>Station 9: Kugel wird durch Magneten beschleunigt</p> <p>Station 10: Wagen wird durch Hindernis gebremst</p> <p>Station 10: Holzklotz wird durch Gummiband gebremst</p>	<p>Vorgänge ohne Veränderungen</p> <p>Station 1: Wagen1 bewegt sich weiter</p> <p>Station 2: Münze bleibt in Ruhe</p> <p>Station 3: Wasser bewegt sich weiter</p> <p>Station 4: Magnet bleibt in Ruhe</p> <p>Station 5: Der Ventilator bewegt sich immer gleichmäßig</p> <p>Station 6: Turm bleibt in Ruhe</p> <p>Station 7: Föhn bleibt in Ruhe</p> <p>Station 8: Männchen bleibt „an der gleichen Stelle“</p> <p>Station 9: Elektromagnet bleibt in Ruhe</p> <p>Station 10: ---</p>
<p>Daran erkennt man die Einwirkung:</p> <p>Wenn ein Körper</p> <ul style="list-style-type: none"> • schneller oder langsamer wird oder • die Richtung seiner Bewegung ändert <p>ist die Ursache dafür die Einwirkung eines anderen Körpers.</p>	<p>Daran erkennt man, dass keine Kraft auf einen Körper wirkt:</p> <p>Wenn ein Körper</p> <ul style="list-style-type: none"> • in Ruhe bleibt oder • sich mit gleicher Geschwindigkeit weiterbewegt <p>gibt es keine Einwirkung eines anderen Körpers.</p>
<p>Physiker nennen diese Einwirkung Kraft.</p>	