

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Mechanik: Kraft und Bewegung*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



I.B.48

Mechanik

Kraft und Bewegung – physikalische und methodische Grundlagen

Ein Schüler



Nicht alles, was wir im Alltag als Kraft bezeichnen, ist auch in physikalischer Sinne eine Kraft. Kräfte sind Ursachen für Bewegungsänderungen und Verformungen. Wenn ein Ball geworfen oder gefangen wird, ist eine physikalische Kraft im Spiel. Die Kraft bestimmt die Bewegung, aber nicht die Richtung. In dieser Einheit werden sich die Schülerinnen und Schüler die physikalischen Grundgesetze und nutzen für Wissen, um interessante in Versuchen die Welt der Kräfte zu entdecken.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 7/8
Dauer: 8 Unterrichtsstunden
Kompetenzen: Identifizieren von Kräften als Ursache von Bewegungsänderungen/ Verformungen über von Energieübertragungen; Unterscheidung zwischen Kraft und Energie sowie zwischen Gewichtskraft und Masse (Erdbeschleunigung); Beschreibung von Kräften als gerichtete Größe; Unterscheiden von Kräfte Ein- und Zueinander; Identifizierung von einfachen Versuchen und Erzeugung von Versuchsprotokollen; Kräfte der Natur; Erklärung der eigenen Kraft; Darstellung physikalische Arbeit, Energie, Furchenweg, Hebel.

I.B.48

Mechanik

Kraft und Bewegung – physikalische und methodische Grundlagen

Kim Möhrke



© RAABE 2023

© Robert Daly/OJO Images

Nicht alles, was wir im Alltag als Kraft bezeichnen, ist auch im physikalischen Sinne eine Kraft. Kräfte sind Ursache für Bewegungsänderungen und Verformungen. Wenn ein Ball geworfen oder gefangen wird, ist eine physikalische Kraft im Spiel. Der Ball kommt in Bewegung oder er wird abgebremst. In dieser Einheit erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler die physikalischen Grundlagen und nutzen ihr Wissen, um lebensnah in Versuchen die Welt der Kräfte zu erforschen.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	7/8
Dauer:	8 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	Identifizieren von Kräften als Ursache von Bewegungsänderungen/ Verformungen oder von Energieänderungen; Unterscheidung zwischen Kraft und Energie sowie zwischen Gewichtskraft und Masse (Ortsfaktor g); Darstellung von Kräften als gerichtete Größe; Verwenden von linearen F-m- und s-F-Diagrammen; Durchführung von einfachen Versuchen und Erstellung von Versuchsprotokollen
Thematische Bereiche:	Kräfte der Natur, Erleben der eigenen Kraft, Gravitation, physikalische Arbeit, Energie, Flaschenzug, Hebel

Fachwissenschaftliche Orientierung

Kräfte und ihre Wirkungen

Kräfte können nur an den Wirkungen erkannt werden. Sie können an Körpern die Geschwindigkeit verändern, die Bewegungsrichtung ändern oder verformen. Wirkt keine Kraft auf den Körper bleibt die Geschwindigkeit konstant. Die Größe der Kraft F berechnet sich aus dem Produkt von Masse m und Beschleunigung a . Kraft (in Newton) = Masse (in Kilogramm) mal Beschleunigung (in Meter/Sekunde²).

Kräfte können mit einem Federkraftmesser gemessen werden. Hierbei wird ausgenutzt, dass sich eine Feder bei Belastung elastisch linear ausdehnt. Je mehr Gewichte an die Feder gehängt werden, desto mehr dehnt sie sich. Hierbei handelt es sich um eine Verformungskraft. Die Stärke der Kraft kann an der Strecke oder an der Skala abgelesen werden. Dieser Zusammenhang kann in einem Diagramm dargestellt werden. Sowohl die Größen und Einheiten sind in das Koordinatensystem einzutragen. Auf der Y-Achse wird die Kraft F in Newton und auf der X-Achse die Strecke s in Metern aufgetragen.

Von Arbeit und Energie

Ein Vorgang kann im physikalischen Sinne als Arbeit bezeichnet werden, wenn ein Körper mithilfe einer Kraft in Krafrichtung entlang eines Weges bewegt wird. Dieser Zusammenhang lässt sich mathematisch ausdrücken: Arbeit (in Joule) = Kraft (in Newton) mal Strecke (in Meter)

Wird der Körper nicht bewegt, ist die Strecke gleich null und somit wird auch keine Arbeit verrichtet. Die Arbeit W wird in Joule gemessen und berechnet sich aus dem Produkt aus der Kraft F und der Strecke s . Auch Energie hat die Maßeinheit Joule. Energie ist gespeicherte Arbeit. Mit der gespeicherten Arbeit kann Arbeit verrichtet werden. Neben dem Genuss von gutem Essen dient unsere Nahrungsaufnahme vor allem zur Energieaufnahme. Diese benötigen wir, um Arbeit zu verrichten und für biochemisch lebensnotwendige Vorgänge in unserem Körper. Der Energiegehalt von Lebensmitteln wird häufig in Kilokalorien (kcal) angegeben. Dabei entspricht eine Kalorie etwa 4 J. Die Wärmemenge, die benötigt wird, um 1 g luftfreies Wasser bei einem konstanten Druck von 1013,25 hPa von 14,5 °C auf 15,5 °C zu erwärmen, beträgt genau 1 cal. Erwachsene Menschen sollten je nach körperlicher Anstrengung täglich etwa 2000 kcal zu sich nehmen.

Einfache Maschinen: Seilzüge und Hebel

Mit einem Seil kann die Zugkraft weitergeleitet werden. Es ändert sich nur der Angriffspunkt der Kraft, nicht der Betrag der Kraft. Mit einer fest montierten Rolle wird die Richtung der Kraft verändert. Ist die Rolle lose, können der Angriffspunkt und der Betrag der Kraft geändert werden. Ein Flaschenzug besteht aus mehreren festen und losen Rollen. Mithilfe eines Flaschenzuges kann die Kraft zum Heben des Körpers reduziert werden. Es wird allerdings auch ein weiterer Weg zurückgelegt. Die zu leistende Arbeit ist also gleich. Die Zuglast wird berechnet durch den Quotienten aus der Gewichtskraft der Last und der Anzahl n der Seilstücke.

Ein Hebel dient zur Verstärkung der eingesetzten Kraft. Es werden einseitige und zweiseitige Hebel unterschieden. Liegt die Kraft des Anhebens der Kiste auf einer Seite mit der Kraft des Drückens, wird von einem einseitigen Hebel gesprochen. Liegt die Kraft des Drückens und des Anhebens nicht mehr in einer Ebene, handelt es sich um einen zweiseitigen Hebel.

Didaktisch-methodische Hinweise

Warum wir das Thema behandeln

Ihre Schülerinnen und Schüler sind ständig von Kräften umgeben. Daher kann diese Unterrichtseinheit anschaulich und lebensnah die Schüler in die Welt der Physik einladen. Zudem ermöglicht das Thema einen leicht verständlichen Einstieg in das Mathematisieren physikalischer Vorgänge, welches im Physikunterricht von elementarer Bedeutung ist. Gleichzeitig entwickeln die Schülerinnen und Schüler damit spielerisch ein Gefühl für den Energiegehalt und können berechnen, wie viel Energie in einem Sportriegel enthalten ist.

Voraussetzungen der Lerngruppe

Die Unterrichtsreihe setzt keine fachlichen Kenntnisse Ihrer Schülerinnen und Schüler voraus. Da mehrere Schülerversuche durchgeführt werden, ist es von Vorteil, wenn die Lernenden im selbstständigen Durchführen und Protokollieren von Versuchen geübt sind. Sollten bereits im Mathematikunterricht das Umformen von Termen und Rechnungen mit Einheiten durchgeführt worden sein, greifen Sie darauf zurück. Wenn nicht, gibt es Hilfen für diese Aufgabe in den Erläuterungen zu **M 7**.

Aufbau der Reihe

Direkt beim Einstieg werden die Schülerinnen und Schüler in ihrer Lebenswirklichkeit in **M 1**, dem Kräfteerleben, abgeholt. Danach werden in **M 2** zunächst die Grundlagen gesetzt, was unter Kraft zu verstehen ist. In einem selbst entwickelten Versuch in **M 3** haben die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, die eigene Kraft beim Kugelstoßen zu erleben. Gleichzeitig lernen sie, wie ein gutes Protokoll geschrieben wird. Danach werden die Lernenden behutsam auf die Welt der Physik mit ihren mathematischen Formeln in **M 4** vorbereitet, in **M 5** und **M 6** wird die Gewichtskraft erforscht und die Frage behandelt, weshalb Gegenstände immer nach unten fallen. In **M 7** erlernen die Schülerinnen und Schüler, physikalische Vorgänge mit Formeln zu beschreiben. In **M 8** werden Seilzüge und in **M 9** Hebel als praktische Helfer im Umgang mit der Kraft vorgestellt. Die Einheit kann mit **M 10** als Klassenarbeit oder Zwischentrainer beendet werden.

Tipps zur Differenzierung

Die Unterrichtseinheit bietet eine große Anzahl an Differenzierungsaufgaben. Zum einen kann der Großteil der Einheit im offenen Unterricht erfolgen, sodass die Schüler in ihrem eigenen Lerntempo die Arbeitsaufträge bearbeiten können. Hierzu können Sie Ihnen die Tipp-Karten anbieten (**M 11**). Aufgaben, zu denen es Hilfestellungen gibt, sind mit dem Symbol „Glühbirne“ markiert. Tipp-Karten und das selbstständige Arbeiten in Lerntandems ermöglichen den Schülerinnen und Schülern, in ihrem eigenen Tempo zu arbeiten. Da es sich bei den Tipp-Karten um gestufte Lernhilfen handelt, falten Sie die Karten zweimal. Dazu wird zuerst an der Spaltenebene geknickt, danach in der Ebene der Zeilen. Oben soll der Auftrag stehen, auf der Rückseite die erste Hilfe, in der Mitte die Hilfen 2 und 3.

Ideen für die weitere Arbeit

Nach der Unterrichtseinheit können „Fit durch Bewegung“, Ernährung oder gleichförmige Bewegungen (mit und ohne Beschleunigung) im Unterricht besprochen werden.

Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schülerinnen und Schüler

In den einzelnen Materialien lernen die Schülerinnen und Schüler die selbstständige Planung und Durchführung von einfachen Versuchen und Erstellung von Versuchsprotokollen, die Beschreibung

von Wechselwirkungen zwischen Körpern, die sich in Kraftwirkungen äußern, an Beispielen aus Natur und Technik. Sie identifizieren Kräfte als Ursache von Bewegungsänderungen/Verformungen oder von Energieänderungen, unterscheiden zwischen Kraft und Energie sowie zwischen Gewichtskraft und Masse (Ortsfaktor g), sie stellen Kräfte als gerichtete Größen mithilfe von Pfeilen dar und verwenden lineare F-m- und s-F-Diagramme zur Veranschaulichung des Zusammenhangs zwischen Kraft und Masse und zwischen der Dehnung einer Feder und Kraft.

Medientipps

Es gibt zahlreiche Lehrvideos im Internet zum Thema Kraft. Hier ein paar Beispiele zur Anregung:

- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=8SvbURM2Axl&list=PLtChQtYYwX2MxQpGsDak-DM1O0rrUNBoRN>
Anschauliche Einführung von physikalischen Formeln zur Kraft
- ▶ <https://www.lernort-mint.de/physik/mechanik/grundlagen/was-ist-die-gewichtskraft/>
Auf der Seite werden die Begriffe „Masse“, „Gewicht“, „Gewichtskraft“ und „Schwerkraft“ genauer betrachtet.
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=4VYt1TF5pIE>
Video von *Studyflix*: Flaschenzug – Grundlagen der Physik einfach erklärt
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=2vn4lm475s>
Erklärvideo von *simpleclub* zur Funktionsweise eines Flaschenzugs
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=-halnFPU5ls>
Erklärvideo zu den Hebelgesetzen – Wie funktioniert ein Nussknacker?
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=PVi6zUYy7R8>
Was ist das Hebelgesetz? Was sagt es aus? Und wie lautet die Formel? Das Video erklärt einfach und verständlich das Hebelgesetz.

[Letzter Abruf der Internetadressen: 18.09.2023]

Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, Fs = Farbseite, LEK = Lernerfolgskontrolle, Sv = Schülerversuch, Tk = Tipp-Karten

1./2. Stunde

Thema:	Was sind Kräfte	
M 1a (Fs)	Kräfte der Natur	
M 1b (Ab/Sv)	Kräfte der Natur – Forschungsfrage und Versuch	
Benötigt:	<input type="checkbox"/> OH-Projektor bzw. Beamer/Whiteboard <input type="checkbox"/> Löffel <input type="checkbox"/> 2 Gläser mit Deckel	<input type="checkbox"/> Erbsen <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> Quarzsand
M 2a (Fs)	Wie erkennt man Kräfte?	
M 2b (Ab)	Kräfte und ihre Wirkungen	
Benötigt:	<input type="checkbox"/> OH-Projektor bzw. Beamer/Whiteboard	

3. Stunde

Thema:	Kugelstoßen
M 3a (Ab/Sv)	Erleben der eigenen Kraft beim Kugelstoßen
M 3b (Ab)	Anleitung zum Kugelstoßen
Benötigt:	<input type="checkbox"/> 1 Männerkugel <input type="checkbox"/> 1 Frauenkugel <input type="checkbox"/> Maßband <input type="checkbox"/> Sportsachen

4.–8. Stunde

Thema:	Eigenständige Bearbeitung von Kräften, Arbeiten und einfachen Maschinen
M 4 (Ab/Sv)	Die physikalische Einheit der Kraft
Benötigt:	<input type="checkbox"/> Stativmaterial <input type="checkbox"/> Gewichte <input type="checkbox"/> 1 Federkraftmesser pro Gruppe
M 5 (Ab)	Warum fallen Körper immer nach unten?
M 6 (Ab)	Die Gewichtskraft – sie begegnet uns ständig
M 7 (Ab/Sv)	Physikalische Arbeit und Energie
Benötigt:	<input type="checkbox"/> 1 Zollstock <input type="checkbox"/> 1 Federkraftmesser <input type="checkbox"/> Federtasche

M 8 (Ab/Sv) Funktionsprinzip und Teile des Flaschenzuges

- Benötigt:**
- Gewichte
 - 1 Federkraftmesser pro Gruppe
 - 3 Rollen pro Gruppe
 - 1 Seil pro Gruppe
 - Stativmaterial

M 9 (Ab/Sv) Der Hebel – mechanischer Kraftwandler im Alltag

- Benötigt:**
- 1 Radiergummi pro Gruppe
 - 1 Lineal (mind. 30 cm) pro Gruppe
 - 5 gleich schwere Münzen pro Gruppe

9. Stunde

Thema: Lernerfolgskontrolle

M 10 (LEK) Kräfte und ihre Wirkungen – Teste dein Wissen!

Zusatzmaterial

M 11 (Tk) Tipp-Karten zu den Materialien








M 12 (Tx) Dein Lexikon – Begriffe von A bis Z

M 13 (Tx) Formeln und Fachbegriffe

Minimalplan (5 Stunden)

Ihnen steht wenig Zeit zur Verfügung? Die Einheit kann in fünf Stunden unterrichtet werden. Beginnen Sie direkt mit **M 2**. Führen Sie **M 4** in der zweiten Stunde durch. Geben Sie **M 5** als Hausaufgabe. In der dritten Stunde bearbeiten Sie **M 6**. Führen Sie **M 7** in der vierten und **M 9** in der vierten Stunde durch. Schreiben sie in der fünften Stunde die Lernkontrolle.

Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.				
	einfaches Niveau		mittleres Niveau		schwieriges Niveau
	Zusatzaufgaben		Alternative		Selbsteinschätzung

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Mechanik: Kraft und Bewegung*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



I.B.48

Mechanik

Kraft und Bewegung – physikalische und methodische Grundlagen

Ein Schüler



Nicht alles, was wir im Alltag als Kraft bezeichnen, ist auch in physikalischer Sinne eine Kraft. Kräfte sind Ursachen für Bewegungsänderungen und Verformungen. Wenn ein Ball geworfen oder gefangen wird, ist eine physikalische Kraft im Spiel. Die Ball-Bewegung ist aber nicht die primäre; in dieser Einheit werden sich die Schülerinnen und Schüler die physikalischen Grundgesetze und nutzen für Wissen, um interessante Versuche der Welt der Kräfte zu entdecken.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 7/8
Dauer: 8 Unterrichtsstunden
Kompetenzen: Identifizieren von Kräften als Ursache von Bewegungsänderungen/ Verformungen über von Energieübertragung; Unterscheidung zwischen Kraft und Energie sowie zwischen Gewichtskraft und Masse (Erdbeschleunigung); Beschreibung von Kräften als gerichtete Größen; Verwenden von Kräfte- und Urdiagrammen; Durchführung von einfachen Versuchen und Erzeugung von Versuchsprotokollen
Thematische Bereiche: Kräfte der Natur; Ursachen der eigenen Kraft; Gesetze der physikalische Arbeit, Energie, Furchenweg, Hebel.