

FWU – Schule und Unterricht/Arbeitsvideo

DVD 46 10562 / VHS 42 10562 19 min, Farbe



Newtons Gesetze der Bewegung

Arbeitsvideo / 3 Kurzfilme

FWU –
das Medieninstitut
der Länder



Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler sollen die drei Newton'schen Gesetze an einfachen, alltäglichen Beispielen kennen lernen. Sie erhalten Kenntnis von den Wortformulierungen der Gesetze sowie der Gleichung $F = m \cdot a$ (Kraft gleich Masse mal Beschleunigung) und erfahren die Gleichwertigkeit von träger und schwerer Masse.

Vorkenntnisse

Die Größe Beschleunigung sollte schon vor der Behandlung des Films eingeführt worden sein.

Zum Inhalt

Im Film werden die drei Gesetze eingeführt und erläutert, die der große Mathematiker, Physiker und Astronom Sir Isaac Newton (1643-1727) formuliert hat.

Der Unterrichtsfilm führt zunächst einige Betrachtungen dazu an, wann ein Körper in Ruhe verharrt (Summe der angreifenden Kräfte gleich Null). Dann wird erläutert, dass das Kräftegleichgewicht auch in dem Fall herrscht, wenn sich der Körper geradlinig mit gleichbleibender Geschwindigkeit bewegt. Im Anschluss daran wird die beschleunigende Wirkung von Kräften auf Körper verschiedener Masse (=Trägheit) diskutiert, der Fall also, dass kein Gleichgewicht der Kräfte vorliegt. Der alltägliche Begriff Beschleunigung wird dahingehend präzisiert, dass er nicht nur für den Fall vorliegt, wenn ein Körper an Geschwindigkeit zunimmt, sondern auch, wenn er seine Bewegungsrichtung ändert oder wenn er abgebremst wird. Die Beobachtungen werden im zweiten Gesetz zusammengefasst. Schließlich wird noch die Wechselwirkung von Körpern behandelt (actio gegengleich reactio) und damit das dritte Gesetz Newtons erläutert.

Hintergrundinformationen

Isaac Newtons Erkenntnisse über Kräfte und ihre Wirkungen sind grundlegend für die gesamte Mechanik und beschreiben sehr exakt Bewegungen von Körpern, sofern die auftretenden Geschwindigkeiten klein im Vergleich zur Lichtgeschwindigkeit und die beteiligten Körper größer als Atome sind. Newton formulierte seine drei Axiome in seinem Hauptwerk „Philosophiae naturalis principia mathematica“, die 1687 erschienen. Sie lösten die Kräftelehre des Aristoteles (384-322 v.Chr.) ab, die ungefochten über 2000 Jahre propagiert wurde; erst Galilei (1564-1642) kam auf die Idee, die Hypothesen des Aristoteles experimentell zu überprüfen.

Verwendung im Unterricht

Unterrichtsentwurf:

„Newtons Gesetze der Bewegung“

Einstieg in das Thema

Wird der Film als Einstieg in die Thematik gezeigt, so empfiehlt es sich aufgrund der komplexen Zusammenhänge, für jedes der einzelnen Gesetze zunächst nur den jeweiligen Filmabschnitt zu zeigen (s. auch Zeitangaben unten). Dann kann der Inhalt mit einem geeigneten Experiment verdeutlicht werden und mit Übungsaufgaben auf weitere Aufgabenstellungen hingeführt werden.

Es besteht aber auch die Möglichkeit, Teile des Films bzw. das gesamte Video als Abschluss eines einzelnen Abschnitts oder des gesamten Themenblocks (z. B. nach der Einführung aller drei Gesetze) zu zeigen.

Unterrichtsverlauf

Erstes Newton'sches Gesetz - Trägheitssatz
(Dauer des Filmabschnitts: 8:50 min):

Nach dem Zeigen des Films soll der zentrale Punkt noch einmal herausgearbeitet werden: Das Vorliegen eines Kräftegleichgewichts führt dazu, dass ein Körper entweder in Ruhe bleibt oder sich geradlinig mit gleichbleibender Geschwindigkeit bewegt. Im Unterrichtsgespräch soll erörtert werden, warum sich diese Formulierung nur scheinbar nicht mit dem alltäglich erfahrenen Umstand deckt, dass ein Körper, an dem keine (äußere) Kraft angreift, früher oder später zur Ruhe kommt. Nachdem die auftretende Reibung als wirkende Kraft erkannt wurde, kann man die Schüler dazu anregen, sich selber Experimente auszudenken, wie man auftretende Reibung eliminieren kann. Am Beispiel der Luftkissenbahn kann dann der Trägheitssatz nochmals erläutert werden. Als Hausaufgabe sollen sich die Schüler überlegen oder informieren, bei welchen Gelegenheiten man noch den Trägheitssatz erleben kann.

Zweites Newton'sches Gesetz - Aktionsgesetz

(Dauer des Filmabschnitts: 4:50 min):
Nach Zeigen des Films wird mit den Schülern zusammen die Luftkissenbahn im Zusammenhang mit dem zweiten Gesetz erläutert: Nun ist die Summe der angreifenden Kräfte nicht gleich Null, eine Resultierende beschleunigt einen Körper. Das Aktionsgesetz wird an der Luftkissenbahn verifiziert. Hierbei kann man auch noch auf die Interpretation des Ortsfaktors g als Erdbeschleunigung eingehen.

Drittes Newton'sches Gesetz - Reaktionsgesetz

(Dauer des Filmabschnitts: 3:40 min):
Auch hier können nach dem Impuls durch die verschiedenen Beispiele im Film Überlegungen seitens des Schülers angestellt werden, bei welchen Phänomenen das Reaktionsgesetz ebenfalls eine Rolle spielt.

Bearbeitete Fassung und Herausgabe

FWU Institut für Film und Bild, 2006

Produktion

VEA Video Education Australasia

Buch

Christine Henderson

Regie

Richard Leigh

Kamera

Max Davis

Michael Henry

Stephen French

Produktionsleitung

Mark McAuliffe

Bearbeitung

Christian Friedl

Gerd Haegele

Begleitkarte

Andreas Riedel

Bildnachweis

Titelbild: NASA

Pädagogischer Referent im FWU

Gerd Haegele

Verleih durch Landes-, Kreis- und Stadtbildstellen, Medienzentren und konfessionelle Medienzentren

Verkauf durch FWU Institut für Film und Bild, Grünwald

Nur Bildstellen/Medienzentren: öV zulässig

© 2006

FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht
gemeinnützige GmbH
Geiseltasteig
Bavariafilmplatz 3
D-82031 Grünwald
Telefon (0 89) 64 97-1
Telefax (0 89) 64 97-2 40
E-Mail info@fwu.de
Internet <http://www.fwu.de>



FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht
gemeinnützige GmbH
Geiseltalstraße
Bavariafilmplatz 3
D-82031 Grünwald
Telefon (0 89) 64 97-1
Telefax (0 89) 64 97-240
E-Mail info@fwu.de
Internet <http://www.fwu.de>

**zentrale Sammelnummern für
unseren Vertrieb:**

Telefon (0 89) 64 97-4 44
Telefax (0 89) 64 97-2 40
E-Mail vertrieb@fwu.de

Laufzeit: 19 min
Kapitelwahl auf DVD-Video
Sprache: Deutsch
DVD-ROM-Teil:
Unterrichtsmaterialien

**Systemvoraussetzungen
bei Nutzung am PC**
DVD-Laufwerk und
DVD-Player-Software,
empfohlen ab WIN 98

GEMA

Alle Urheber- und
Leistungsschutzrechte
vorbehalten.
Nicht erlaubte/genehmigte
Nutzungen werden zivil- und/oder
strafrechtlich verfolgt.

**LEHR-
Programm
gemäß
§ 14 JuSchG**

FWU - Schule und Unterricht /Arbeitsvideo

- **DVD-VIDEO 46 10562** 1:1 DVD mit Kapitelwahlpunkten
- **VHS 42 10562**
- ■ **Paket 50 10562** (DVD 46 10562 + VHS 42 10562)

19 min, Farbe

Newtons Gesetze der Bewegung Arbeitsvideo / 3 Kurzfilme

Die drei Newton'schen Gesetze Trägheitsgesetz, Aktionsgesetz und Reaktionsgesetz bilden die Grundlage der klassischen Mechanik und werden als zentrales Thema im Physikunterricht behandelt. Die Hintergründe und Auswirkungen der Gesetze in Alltag, Sport und zum Beispiel Raumfahrt werden im Film anschaulich vorgestellt und die dazugehörigen Formeln entwickelt. Auch die Begriffe Reibung, Gravitation, Beschleunigung werden verständlich erklärt.

1 Newtons erstes Gesetz: Trägheitsgesetz	8:50 min
2 Newtons zweites Gesetz: Aktionsgesetz	4:50 min
3 Newtons drittes Gesetz: Reaktionsgesetz	3:40 min

Schlagwörter

Newtonsche Gesetze, Trägheitsgesetz, Aktionsgesetz, Reaktionsgesetz, Kraft, Masse, Beschleunigung, Newton, Trägheit, Aktion, Reaktion

Physik

Klassische Mechanik • Statik, Kinematik, Dynamik,
Technische Anwendungen

Allgemeinbildende Schule (8-13)

Weitere Medien

46/42 10519 Geschwindigkeit und Beschleunigung.
Arbeitsvideo / 3 Kurzfilme. DVD-Video/VHS 16 min, f