



DVD
VIDEO



Didaktische FWU-DVD

Körper in Bewegung – Geschwindigkeit und Beschleunigung

Das Medieninstitut
der Länder



Zur Bedienung

Die didaktische DVD startet automatisch. Der Vorspann kann mit der *Enter*- oder der *Skip*-Taste der Fernbedienung oder durch einen Mausklick am PC übersprungen werden.

Mit den *Pfeiltasten* der Fernbedienung können Sie die Menüpunkte (z. B. Film, Bild, Grafik etc.) ansteuern und mit *Enter* starten. Auch die Buttons am unteren Bildschirmrand steuern Sie mit den *Pfeiltasten* an und rufen diese mit *Enter* auf:

- Der Button „Hauptmenü“ führt zurück zum Hauptmenü.
- Der Button „zurück“ führt zum jeweils übergeordneten Menü.
- Die meisten Bildschirmtafeln bieten den Button „Info ein“ bzw. „Info aus“, über den Sie Zusatzinformationen in das Bild ein-/ausblenden können.
- Stehen Ihnen innerhalb eines Menüs mehrere Grafiken zur Auswahl, können Sie mit den Buttons „>“ und „<“ zwischen diesen Grafiken vor- und zurückblättern.

Aus dem laufenden Film oder einer laufenden Filmsequenz gelangen Sie mit der Taste *Menu* oder *Title* der Fernbedienung wieder in das Ausgangsmenü zurück.

Bezug zu Lehrplänen und Bildungsstandards

Die Schülerinnen und Schüler

- erschließen die Bedeutung von Geschwindigkeit und Beschleunigung als Folge heutiger Fortbewegungsvielfalt,
- führen Bewegungsänderungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurück,
- können die physikalischen Größen „Geschwindigkeit“ und „Beschleunigung“ beschreiben,
- erkennen physikalische Zusammenhänge (z. B. zwischen Zeit und Geschwindigkeit), führen einfache Rechnungen durch und stellen die Zusammenhänge in Diagrammen dar,
- können Geschwindigkeiten in verschiedene Einheiten umrechnen und so miteinander vergleichen,
- lernen verschiedene Methoden zur Geschwindigkeitsbestimmung auf dem Wasser und an Land kennen,
- erkennen den Unterschied zwischen Momentan- und Durchschnittsgeschwindigkeit,
- führen einfache Rechnungen zur gleichmäßig beschleunigten Bewegung durch,
- erkennen das Phänomen der Fallbeschleunigung.



Zum Inhalt

Hauptmenü

Vom Hauptmenü aus kann der Film „Körper in Bewegung – Geschwindigkeit und Beschleunigung“ gestartet werden. Darüber hinaus können zwei Menüs aufgerufen werden.

Körper in Bewegung – Geschwindigkeit und Beschleunigung

(Film 31 min)

In der heutigen Zeit spielt die Geschwindigkeit eine wichtige Rolle. Wir müssen Termine pünktlich wahrnehmen

und Waren müssen rechtzeitig geliefert werden – und das manchmal binnen kürzester Zeit ans andere Ende der Welt. Mit dem technischen Fortschritt ist unser Tempo immer rasanter geworden. Doch was bedeutet Geschwindigkeit eigentlich genau und wie kann man sie messen?

Diesen Fragen geht der Film, der in den Menüs in Sequenzen aufrufbar ist, anhand alltagsbezogener Beispiele auf den Grund. Mittels einer ansprechenden Verknüpfung von Realbild und Computeranimation werden verschiedene Bewegungsabläufe analysiert



und unterschiedliche Methoden der Geschwindigkeitsmessung vorgestellt. Dabei steht zwar die mathematisch-physikalische Wissensvermittlung stets im Vordergrund, doch werden rein sachliche Abschnitte durch kurze, unterhaltsame Zwischenspiele immer wieder aufgelockert.

Zum Einstieg werden der Aufbau und die Bedeutung eines Zeit-Geschwindigkeits-Diagramms schrittweise erklärt. Dabei wird den Schülerinnen und Schülern auch die Umrechnung von Geschwindigkeitseinheiten auf verständliche Weise nähergebracht.

Spielerisch erklärt der Film die Ursprünge der Geschwindigkeitsmessung auf See, um dann zu aktuellen Methoden der Geschwindigkeitskontrolle im Straßenverkehr überzuleiten. Der Unterschied zwischen Momentan- und Durchschnittsgeschwindigkeit wird erläutert.

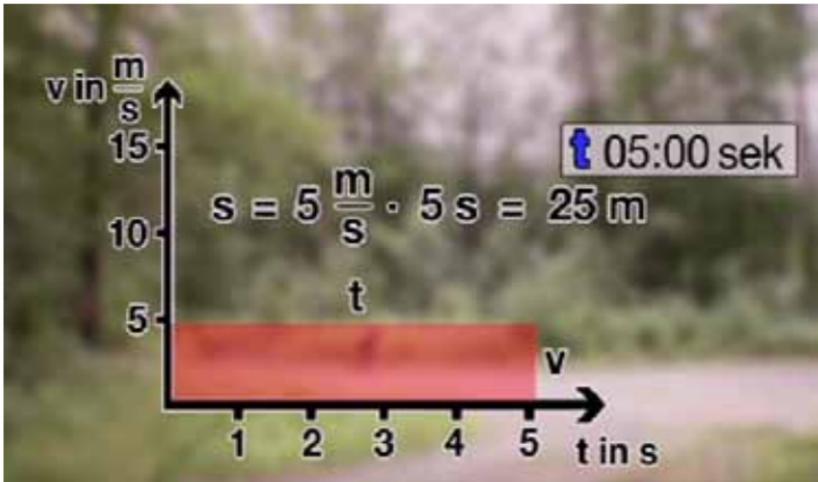
Die zweite Hälfte des Films widmet sich dem Begriff der Beschleunigung: Anhand verschiedener Methoden wird die Formel zur Errechnung einer gleichmäßig beschleunigten Bewegung hergeleitet. Mittels eines Bungee-Sprungs wird die Fallbeschleunigung erklärt.

Menü „Geschwindigkeit“

Das Menü „Geschwindigkeit“ erläutert anhand von Filmsequenzen und Grafiken die wichtigsten Grundlagen und führt in die physikalische Betrachtungsweise des Geschwindigkeitsbegriffs ein.

Alles ist in Bewegung (Filmsequenz 2:40 min): In der Einstiegssequenz wird auf die wachsende Bedeutung der Geschwindigkeit hingewiesen. Durch den Hinweis auf die Erdrotation und die Erdrevolution wird gezeigt, dass sich auch scheinbar statische Objekte auf der Erde in Wirklichkeit in Bewegung befinden – wenn man sie nur aus dem richtigen Blickwinkel betrachtet.

Was ist Geschwindigkeit? (Filmsequenz 5:00 min): Am Beispiel eines vor einem Hund flüchtenden Spaziergängers wird der Geschwindigkeitsbegriff erklärt. Die Schülerinnen und Schüler lernen, dass die Geschwindigkeit als zurückgelegte Strecke pro Zeiteinheit aufgefasst werden kann. Dabei wird die grafische Darstellung der Bewegung im Zeit-Geschwindigkeits-Diagramm erläutert und die Umrechnung von Meter pro Sekunde in Kilometer pro Stunde vorgeführt.

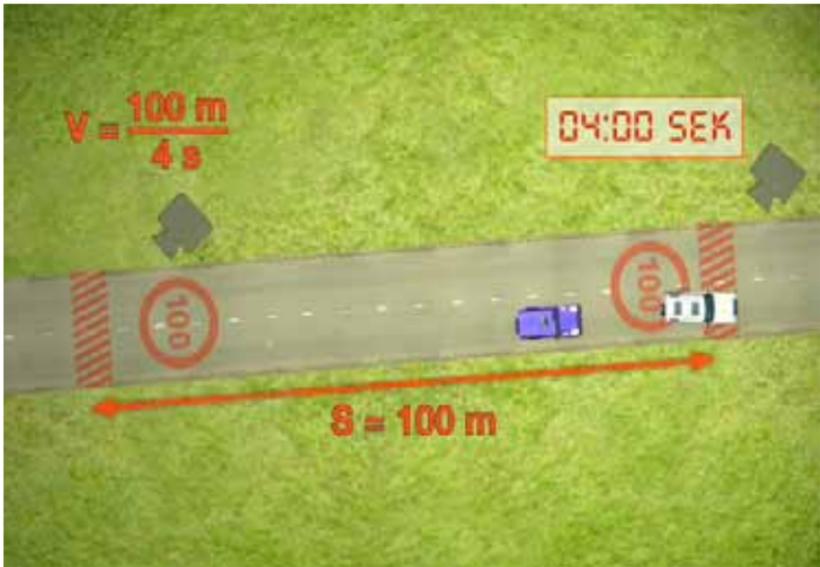


Das Zeit-Geschwindigkeits-Diagramm

Das Zeit-Geschwindigkeits-Diagramm (Grafik): In einem Zeit-Geschwindigkeits-Diagramm kann man die Geschwindigkeit grafisch darstellen. Ist eine Geschwindigkeit konstant, so ergibt sich eine horizontale Gerade. Der Inhalt der Fläche, die sich unter der Geraden befindet, entspricht der zurückgelegten Strecke. In unserem Beispiel ist ein Sprinter mit einer Geschwindigkeit von 5 m/s in 5 Sekunden 25 Meter weit gelaufen.

Aus der Geschichte – Geschwindigkeitsmessung auf See (Filmsequenz 1:20 min): Auch wenn Geschwindigkeit in der Vergangenheit weniger Bedeutung hatte als heute, so wurde

sie auf See auch früher schon genauer bestimmt. Dazu benutzte man eine Leine, auf der sich in Abständen von 7,2 Metern Knoten befanden. An die Leine befestigte man ein beschwertes Stück Holz, auch Logscheit genannt, das aufs Wasser geworfen wurde und dort reglos liegen blieb. Wenn das Schiff fuhr, wurde die Schnur abgerollt und die Knoten gingen nacheinander von Bord: Je größer die Geschwindigkeit, umso schneller liefen die Knoten. Für die Dauer von 14 Sekunden wurden so die von Bord gehenden Knoten gezählt. Wenn in dieser Zeit die Strecke zwischen zwei Knoten abgerollt wurde, fuhr das Schiff mit einer Geschwindigkeit von einem Knoten.



Aus der Technik – Geschwindigkeitskontrollen im Verkehr (Filmsequenz 2:40 min): Heute spielen Geschwindigkeitsmessungen vor allem im Straßenverkehr eine große Rolle. Denn überhöhte Geschwindigkeit ist eine der Hauptursachen für viele Verkehrsunfälle. Die üblichste Methode der Geschwindigkeitsmessung ist die Radarmessung, zum Beispiel mithilfe der sogenannten „Starenkästen“. Der Nachteil dieser Methode besteht darin, dass viele Autofahrer kurz nach den Kontrollstellen wieder Gas geben. Bei einer Abschnittskontrolle, auch „section control“ genannt, wird nicht die Geschwindigkeit an einem bestimmten

Punkt gemessen, sondern die Zeit, die ein Fahrzeug zwischen zwei Kontrollpunkten benötigt. Aus dieser Zeit wird die Durchschnittsgeschwindigkeit errechnet. Auch der Nachteil dieses Prinzips wird erläutert.

Geschwindigkeiten im Vergleich (Filmsequenz 2:40 min): Mit einem Augenzwinkern werden in dieser Filmsequenz verschiedene Geschwindigkeiten (z. B. die einer Fliege, eines Marathonläufers sowie die Lichtgeschwindigkeit) miteinander verglichen.

Geschwindigkeitsrekorde in der Natur

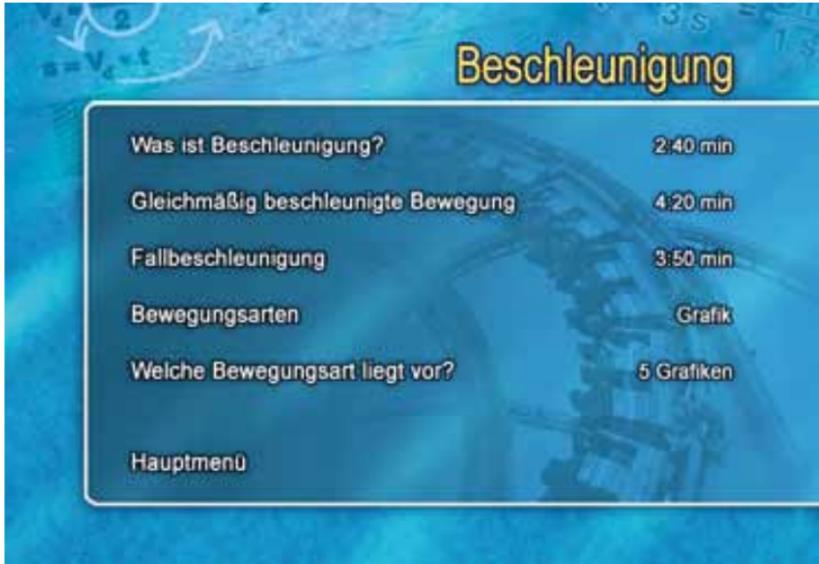


zurück

Geschwindigkeitsrekorde in der Natur (7 Grafiken): Aus einer interaktiven Grafik können sieben Bilder aufgerufen werden, die über Geschwindigkeitsrekorde von Tieren und beim Pflanzenwachstum informieren. In die Bilder können Informationstexte eingeblendet werden. Ohne Beschriftung können die Impulsbilder als Grundlage für Schätzfragen dienen.

Momentan- und Durchschnittsgeschwindigkeit (Filmsequenz 2:40 min): In der Realität bleiben Geschwindigkeiten selten konstant. Autos, zum Beispiel, bewegen sich im Straßenverkehr sehr ungleichförmig. Selbst ein ruhiges

Fahrverhalten verhindert nicht, dass sich die momentane Geschwindigkeit – die Momentangeschwindigkeit – stets geringfügig ändert. Wenn man bei ungleichförmigen Bewegungen den zurückgelegten Weg „ s “ durch die Zeit „ t “ teilt, so erhält man die Durchschnittsgeschwindigkeit. Bei einer gleichförmigen Bewegung ist die Momentangeschwindigkeit gleich der Durchschnittsgeschwindigkeit. Bei gleichförmigen Bewegungen steigen Weg und Zeit proportional zueinander an. Erst durch diese Idealisierung lassen sich reale Vorgänge berechnen.



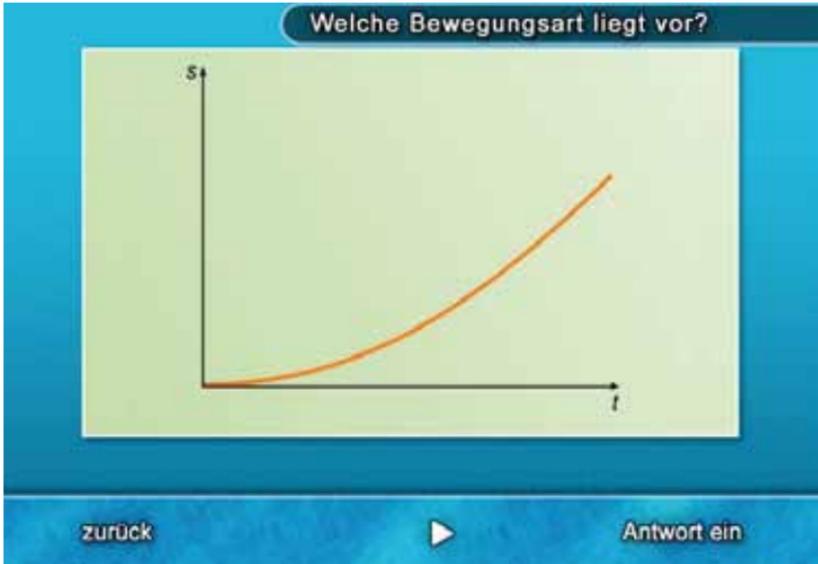
Menü „Beschleunigung“

Was ist Beschleunigung? (Filmsequenz 2:40 min): Die Beschleunigung gibt an, wie schnell sich die Geschwindigkeit ändert. Im Zeit-Geschwindigkeits-Diagramm erscheint eine gleichmäßige Beschleunigung als Gerade, bei der der Quotient aus Geschwindigkeit und Zeit konstant ist. Dieser Quotient wird Beschleunigung „a“ genannt. Je steiler die Gerade ist, desto höher ist die Beschleunigung.

Gleichmäßig beschleunigte Bewegung (Filmsequenz 4:20 min): Gleichmäßig beschleunigte Bewegungen kommen in der Realität zwar selten vor, in dieser

Filmsequenz werden sie zur Vereinfachung dennoch angenommen. Anhand mehrerer Beispiele wird das Weg-Zeit-Gesetz der gleichmäßig beschleunigten Bewegung hergeleitet.

Fallbeschleunigung (Filmsequenz 3:50 min): Die Schwerkraft bewirkt beim freien Fall eine Beschleunigungskraft in Richtung Erde. Diese sogenannte Fallbeschleunigung ist eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung. Beim Sprung mit einem Bungee-Seil lässt sich der freie Fall gut darstellen. Da die Fallbeschleunigung vom Ort abhängig ist, nennt man sie auch Ortsfaktor. In mitteleuropäischen Breiten wird mit



einem Näherungswert von $9,81 \text{ m/s}^2$ gerechnet; am Äquator ist der Ortsfaktor mit $9,78 \text{ m/s}^2$ etwas geringer, an den Polen etwas größer.

Doch es können auf der Erde auch Beschleunigungen erreicht werden, die höher sind als die Fallbeschleunigung. Auf einer Achterbahn herrscht teilweise eine vierfach höhere Beschleunigung.

Bewegungsarten (Grafik): Die Grafik gibt einen Überblick über die verschiedenen Bewegungsarten: Gleichförmige Bewegungen sind Bewegungen mit konstanter Geschwindigkeit – in gleichen Zeitspannen werden gleiche Wegstrecken zurückgelegt. Ungleichförmige

Bewegungen können beschleunigte oder verzögerte Bewegungen sein. In Hinblick auf die Zielgruppe der DVD wird auf eine weitere Unterscheidung in ungleichmäßig beschleunigte oder verzögerte Bewegungen verzichtet.

Welche Bewegungsart liegt vor? (5 Grafiken): Zur Lernzielkontrolle zeigen 5 Grafiken verschiedene Zeit-Weg-Diagramme, Zeit-Geschwindigkeits-Diagramme und Zeit-Beschleunigungs-Diagramme, anhand derer die Schülerinnen und Schüler erkennen sollen, ob es sich bei den dargestellten Kurven um gleichförmige Bewegungen, gleichmäßig beschleunigte oder gleichmä-

Big verzögerte Bewegungen handelt. Die Übung soll die Schülerinnen und Schüler unter anderem dazu anleiten, die Beschriftung der Koordinatenachsen genau zu lesen, bevor sie die Diagramme interpretieren.

Hinweis zum Film und den Sequenzen

Die Protagonisten tragen während ihrer Fahrt im roten Oldtimer Cabriolet keinen Sicherheitsgurt. Damit sich die Schülerinnen und Schüler dieses Fehlverhalten nicht zum Vorbild nehmen, sollten sie darauf hingewiesen werden, dass die Anschnallpflicht seit 1984 für Passagiere sowohl auf den Vorder- als auch den Rücksitzen besteht. Ausnahmen von der Gurtpflicht gibt es lediglich für Oldtimer, besondere Nutzfahrzeuge, sowie für andere spezielle Betriebsarten.

Verwendung im Unterricht

Das Thema „Geschwindigkeit und Beschleunigung“ ist in den Lehrplänen aller Schulformen meist für die Klassenstufen 7/8 (teilweise aber auch in den Klassenstufen 6 oder 9/10) vorgesehen. Die KMK-Bildungsstandards für das Fach Physik weisen die Thematik im Rahmen des Basiskonzepts „Wech-

selwirkung“ aus. Für die Behandlung dieser Thematik stellt der Fragenkomplex zu „Körpern in Bewegung“ einen kontextorientierten Zusammenhang aus der Lebenswelt der Schüler dar. Entsprechend den Anforderungen in den Bildungsstandards beschreiben, veranschaulichen und erklären die Schülerinnen und Schüler physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mithilfe von Diagrammen.

Die Didaktische FWU-DVD behandelt folgende Themenschwerpunkte:

- Grundgrößen der Kinematik: Geschwindigkeit und Beschleunigung
- Grafische Deutung kinematischer Größen im Zeit-Geschwindigkeits-Diagramm (Weg als Fläche unter dem Grafen, Beschleunigung als Anstieg der Geraden)
- Historische Geschwindigkeitsmessung auf See
- Geschwindigkeitskontrollen im Verkehr (Starenkästen, Abschnittskontrolle)
- Geschwindigkeiten im Vergleich, Geschwindigkeitsrekorde in der Natur
- Momentan- und Durchschnittsgeschwindigkeit
- Beschleunigung, gleichmäßig be-

schleunigte Bewegung

- Fallbeschleunigung (Ortsfaktor) und Gewichtskraft
- Bewegungsarten, Darstellung von Bewegungsabläufen in Diagrammen, qualitative Deutung von Bewegungsverläufen im Alltag anhand von Zeit-Weg-, Zeit-Geschwindigkeits- und Zeit-Beschleunigungs-Diagrammen

Die Vielzahl der Medien (Film, Sequenzen, Bilder, Grafiken) kann in verschiedenen Unterrichtseinheiten eingesetzt werden. Es ist hilfreich, sich zunächst die Programmstruktur zur Hand zu nehmen, die einen guten Überblick über die auf der DVD vorhandenen Medien gibt.

Ergänzend werden im ROM-Teil der DVD zahlreiche Materialien (Arbeitsblätter, Grafiken, Texte usw.) als PDF-Dateien angeboten. Die Datei unter der Rubrik „Verwendung im Unterricht“ gibt Hinweise zum Einsatz im Unterricht sowie detaillierte Beschreibungen der auf der DVD vorhandenen Materialien.

Methodische Hinweise

Der ROM-Teil dieser DVD enthält neben den umfangreichen Arbeitsmaterialien auch die Arbeitsblätter und den Filmkommentar als PDF- und Word-Dokument (Ordner „Arbeitsmaterial/Word_Dateien“). Diese Elemente ermöglichen zusätzliche Formen des schülerzentrierten Arbeitens. Das Word-Dokument mit dem Sprechertext kann dazu dienen, Alternativen zum Kommentartext des Films zu entwickeln oder ggf. Teile zu übernehmen. Die Arbeitsblätter können der jeweiligen Unterrichtssituation oder entsprechend den eigenen Vorstellungen und Erfordernissen angepasst werden. Das Materialangebot des ROM-Teils eröffnet Chancen für einen stärker schülerzentrierten, kreativen und ergebnisorientierten Unterricht.

Arbeitsmaterial

Im ROM-Teil der DVD stehen Ihnen Hinweise zur Verwendung im Unterricht sowie Arbeitsblätter (mit Lösungen) und ergänzende Materialien zur Verfügung (siehe Tabelle). Um die Arbeitsmaterialien zu sichten und auszudrucken, legen Sie die DVD in das DVD-Laufwerk Ihres Computers ein und öffnen Sie im Windows-Explorer den Ordner „Arbeitsmaterial“. Die Datei „Inhaltsverzeichnis“ öffnet die Startseite. Über diese können Sie be-

quem alle Arbeitsmaterialien aufrufen (PDF-Dokumente). Am unteren Rand der aufgerufenen Seiten finden Sie Buttons („Inhaltsverzeichnis“, „Startseite“, „Erste Seite“), die Ihnen das Navigieren erleichtern. Diese erscheinen nicht im Ausdruck. Um die PDF-Dateien lesen zu können, benötigen Sie den Adobe Reader (im Ordner „Adobe“). Im Ordner „Arbeitsmaterial/Word-Dateien“ finden Sie die Arbeitsblätter und den Filmkommentar auch als Word-Dokumente.

| Ordner | Materialien |
|--------------------------|--|
| Verwendung im Unterricht | Hinweise zum Einsatz der DVD im Unterricht |
| Arbeitsblätter | 9 Arbeitsblätter (jeweils mit Lösungsvorschlag) |
| Grafiken | <ul style="list-style-type: none">• Das Zeit-Geschwindigkeits-Diagramm• Die gleichförmige Bewegung• Die gleichmäßig beschleunigte Bewegung• Die gleichmäßig verzögerte Bewegung |
| Filmkommentar | Filmkommentar als PDF- und Word-Dokument |
| Begleitheft | ausführliches Begleitheft zur DVD |
| Programmstruktur | Übersicht über den Aufbau der DVD |
| Weitere Medien | Info zu ergänzenden FWU-Medien |
| Links | kommentierte Linksammlung zum Thema |

Beispiel für ein Arbeitsblatt

46 02644 Körper in Bewegung – Geschwindigkeit und Beschleunigung

Arbeitsblatt 2

Name:

Klasse:

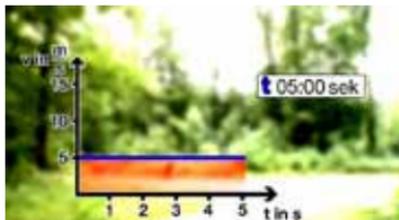
Geschwindigkeiten messen und vergleichen

1. Die Geschwindigkeit ist ein Maß dafür, wie schnell sich etwas bewegt. Definiere den Begriff „Geschwindigkeit“.

2. Berechne die Geschwindigkeiten des Spaziergängers (linkes Bild) und des Hundes und vergleiche.



3. Man kann diesen Sachverhalt auch in einem Zeit-Geschwindigkeits-Diagramm darstellen. Stelle die in Aufgabe 1 notierte Formel nach s um und erläutere, was man aus dem Diagramm ermitteln kann.



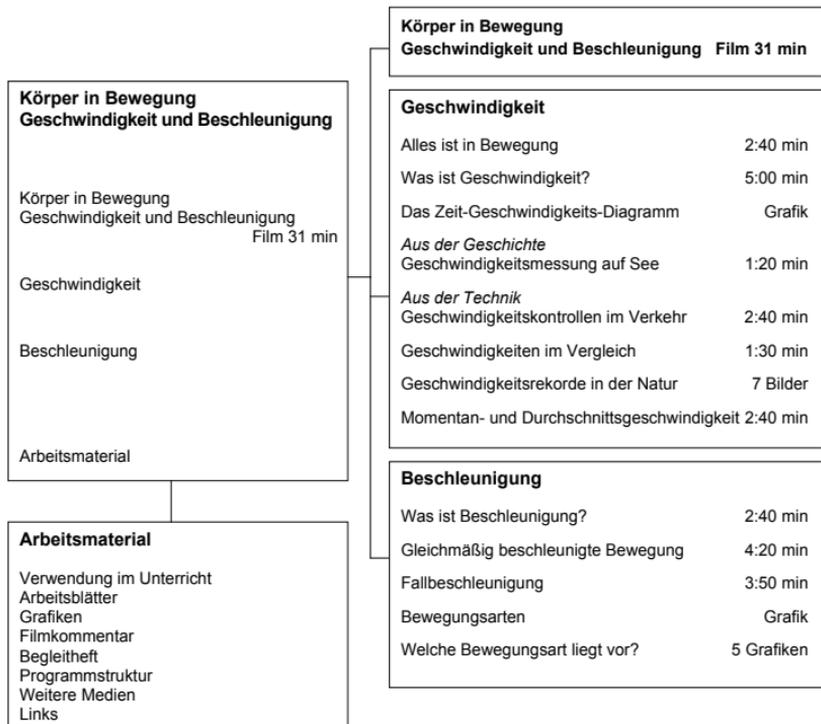


Programmstruktur

Didaktische FWU-DVD

Körper in Bewegung Geschwindigkeit und Beschleunigung

46 02644



Produktionsangaben

Körper in Bewegung – Geschwindigkeit und Beschleunigung (DVD)

Produktion

FWU Institut für Film und Bild, 2009

DVD-Konzept

Henrike Quarch

DVD-Authoring und Design

mastering studio münchen GmbH

im Auftrag des

FWU Institut für Film und Bild, 2009

Bildnachweis

iStockphoto (dmbaker, dtpearson, JohnCarne-
molla, Lazareva, photosfromafrica, photo75
(Coverbild), shelbjstew, simonox)

Grafiken

SchwabenFilm, Steffen Kayser, Andrea Schnurr,
Velina Hristova, Heike Gewehr

Arbeitsmaterial

Roland Bergmann

Begleitheft

Henrike Quarch

Fachberatung

Werner Müller

Pädagogische Referentin im FWU

Henrike Quarch

Produktionsangaben zum Film

„Körper in Bewegung – Geschwindigkeit und Beschleunigung“

Produktion

SchwabenFilm

im Auftrag des

FWU Institut für Film und Bild, 2009

Buch, Regie und Kamera

Sven Falge, Markus Matschke

Computeranimation

Steffen Kayser (Herstellungsleiter), Andrea
Schnurr, Velina Hristova

Schnitt

Sven Falge

Musik

Markus Matschke

Konzept

Roland Bergmann

Fachberatung

Werner Müller

**Wir danken allen Beteiligten
für die freundliche Unterstützung.**

Nur Bildstellen/Medienzentren: öV zulässig

© 2009

FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht

gemeinnützige GmbH

Geiseltalstraße 3

Bavariafilmplatz 3

D-82031 Grünwald

Telefon (089) 6497-1

Telefax (089) 6497-240

E-Mail info@fwu.de

Internet www.fwu.de

46 02644

Körper in Bewegung – Geschwindigkeit und Beschleunigung

Was ist eigentlich Geschwindigkeit und wie kann sie mathematisch ausgedrückt werden? Anhand der Didaktischen FWU-DVD lernen die Schülerinnen und Schüler den physikalischen Begriff der Geschwindigkeit kennen und verstehen diese als zurückgelegte Strecke pro Zeit. Mittels alltagsbezogener Beispiele im Film können Bewegungsabläufe analysiert werden und gleichförmige von ungleichförmigen Bewegungen unterschieden werden. Anknüpfend an die Grundbegriffe wird die Deutung von Bewegungsdiagrammen vermittelt.

Erscheinungsjahr: 2009
Laufzeit: 31 min
Filmsequenzen: 9
Grafiken: 7
Bilder: 7

Sprache: Deutsch
DVD-ROM-Teil: Unterrichtsmaterialien
Arbeitsblätter: 9
Adressaten: Allgemeinbildende Schule
 (6-10), Erwachsenenbildung

Schlagwörter:

Beschleunigung, Bewegung, Bewegungsart, Bewegungsdiagramm, Dynamik, Fallbeschleunigung, Geschwindigkeit, Kinematik, Mechanik, Ortsfaktor, Weg, Zeit

Systematik:

Physik »Klassische Mechanik »Kinematik, Dynamik

FWU Institut für Film und Bild
 in Wissenschaft und Unterricht
 gemeinnützige GmbH

Geiseltasteig
 Bavariafilmplatz 3
 82031 Grünwald
 Telefon +49 (0)89-6497-1
 Telefax +49 (0)89-6497-240
 info@fwu.de
 www.fwu.de

Lehrprogramm
 gemäß
 § 14 JuSchG

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

Systemvoraussetzungen
 bei Nutzung am PC:
 DVD-Laufwerk und DVD-
 Player-Software, empfohlen
 für Windows ME/2000/
 XP/Vista



4602644010

www.fwu.de
 Bestell-Hotline: +49 (0)89-6497-444
 vertrieb@fwu.de

Das Medieninstitut
 der Länder

