

## Informationen zum MINTFIT-Physiktest und -kurs

### Hintergrund zum Projekt MINTFIT

MINTFIT Hamburg ist ein Angebot der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, der HafenCity Universität Hamburg, der Technischen Universität Hamburg, der Universität Hamburg sowie des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf und wird gefördert von der Behörde für Wissenschaft, Forschung, Gleichstellung und Bezirke Hamburg. MINTFIT Hamburg bietet Onlinetests und -kurse für Schüler\*innen und Studieninteressierte zur Einschätzung der eigenen Kenntnisse und Fähigkeiten in MINT-Fächern für einen erfolgreichen Studienstart.

In den ersten Semestern gibt es gerade in den MINT-Fächern eine hohe Studienabbruchquote. Ein häufig auftretender Grund sind mangelnde Vorkenntnisse, d.h. dass die für einen erfolgreichen Start ins Studium notwendigen Grundkenntnisse in den MINT-Fächern nicht (mehr) ausreichend vorhanden oder nicht genügend schnell abrufbar sind. Neben dem in diesem Zusammenhang am häufigsten genannten Fach Mathematik, das auch im Rahmen von MINTFIT bereits seit 2014 zur Verfügung gestellt wird, gilt dies auch für Physik. Mit dem MINTFIT-Physiktest, der seit März 2018 online ist, können Schüler\*innen und Studieninteressierte rechtzeitig vor Studienbeginn selbstständig prüfen, wie ihre Physikkenntnisse sind und inwiefern sie den Erwartungen bzw. Anforderungen zu Beginn eines MINT-Studiums entsprechen. Wurden im Zuge der Durchführung des Onlinetests Wissenslücken identifiziert, können diese vor Studienstart mit dem MINTFIT-Physikkurs geschlossen werden.

MINTFIT bietet derzeit Tests bzw. Kurse in den Bereichen Mathematik, Physik, Chemie und Informatik an und entwickelt diese kontinuierlich weiter.

### Themenauswahl und Schwierigkeitsgrad

Im Fokus des MINTFIT-Physikangebots stehen Themen der Mechanik, Elektrizitätslehre, Energie und Optik, die vorrangig in der Mittelstufe behandelt werden. Gleichzeitig werden mathematische Methoden aus der Oberstufe verwendet und so der Brückenschlag zum Studium geschaffen.

Die Zusammenstellung der Aufgaben des Physik-Onlinetests erfolgte nach Analyse der Testergebnisse aus einer Pilotphase an Hamburger Schulen und Hochschulen hinsichtlich ihrer Trennschärfe und Schwierigkeit.

### Erprobung

Der MINTFIT-Physiktest wurde vor der Veröffentlichung intensiv an Schulen und Hochschulen getestet. So ist in einem kontinuierlichen Prozess ein Test entstanden, der von

Fachwissenschaftler\*innen, Didaktiker\*innen und vielen freiwillig Testenden aus der Zielgruppe erprobt, vielfach optimiert und abschließend positiv begutachtet wurde.

### **Verbreitung**

Die MINTFIT-Angebote werden bundesweit genutzt. MINTFIT ist einer der größten und verbreitetsten nichtkommerziellen Anbieter von Tests für die Selbsteinschätzung in Deutschland.

### **Technische Informationen zum MINTFIT-Physiktest**

Die Bearbeitungsdauer des Physiktests beträgt ca. 60 Minuten. Eine individuelle Testauswertung gliedert nach den Themengebieten sowie detaillierte Musterlösungen geben den Einstieg in ein zielgerichtetes Lernen zur Wissensauffrischung und Wissensfestigung. Identifizierte Wissenslücken können mit dem angeschlossenen Physikkurs gefüllt werden. Dabei sollen die Themen des Selbsteinschätzungstests basierend auf den bereits vorhandenen Kompetenzen vertieft und durch die Teilnehmer\*innen nachhaltig erarbeitet werden können.

Zur individuellen Durchführung wird ein internetfähiges Endgerät (PC, Smartphone, Tablet o.Ä.) mit aktuellem Browser benötigt. Papier und Stift für kleinere Nebenrechnungen sollten vor Testbeginn bereitgelegt werden.

### **Schulbesuch**

Für einen Schulbesuch müssen folgenden Anforderungen erfüllt sein:

- Für unseren Besuch benötigen wir den Zeitrahmen einer Doppelstunde (ca. 90 Minuten).
- Die Bereitstellung eines Rechner-Pool-Raums mit einem PC-Arbeitsplatz für jede\*n Schüler\*in (oder Zweier-Teams) muss erfüllt werden.

### **Themen MINTFIT-Physiktest**

- Mechanik
- Elektrizitätslehre
- Energie
- Optik

# Struktur des MINTFIT-Test- und Kursangebots

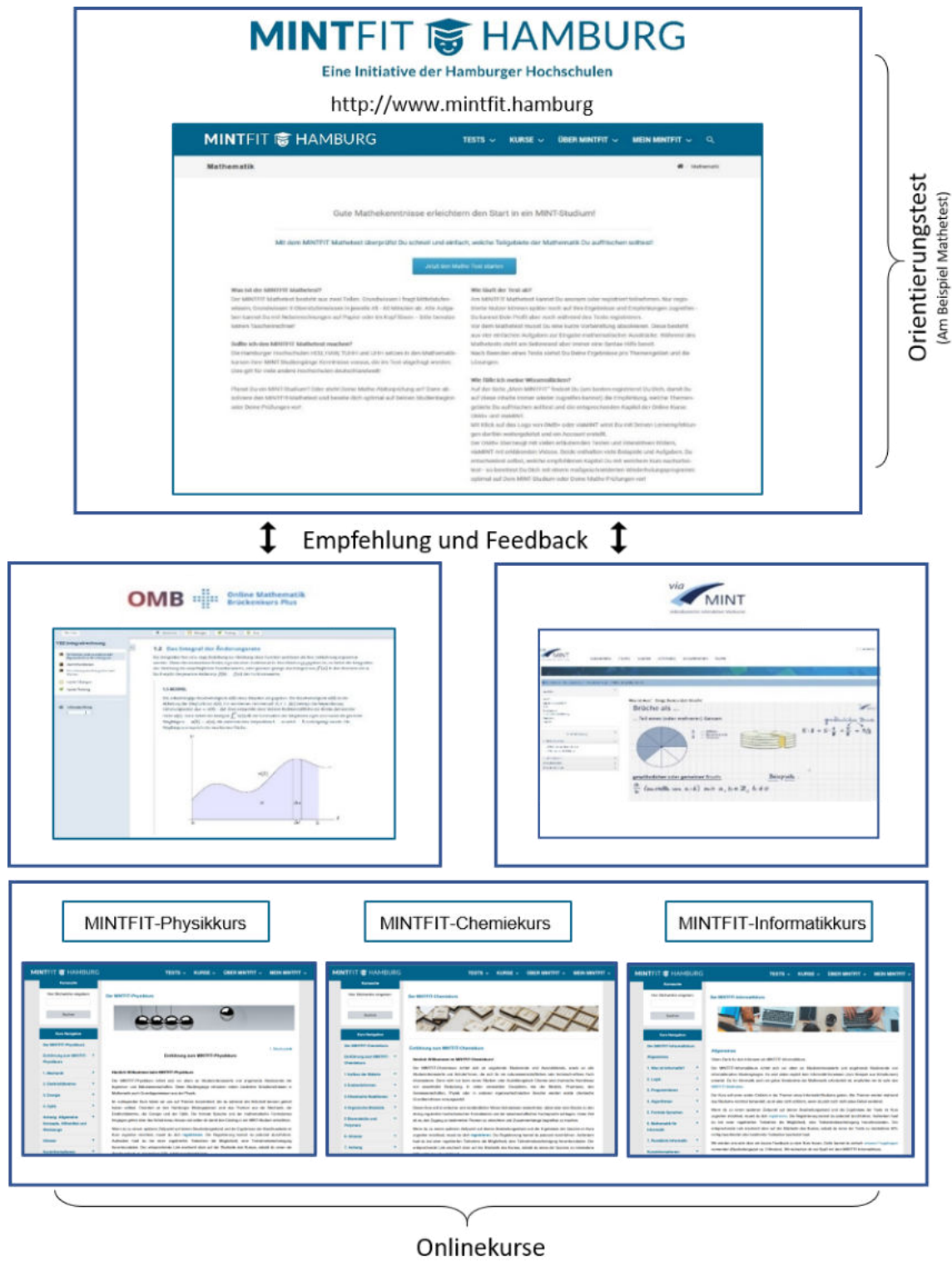


Abbildung 1: Struktur des MINTFIT-Test- und Kursangebots

## Gesamtstruktur MINTFIT-Physiktest und -kurs

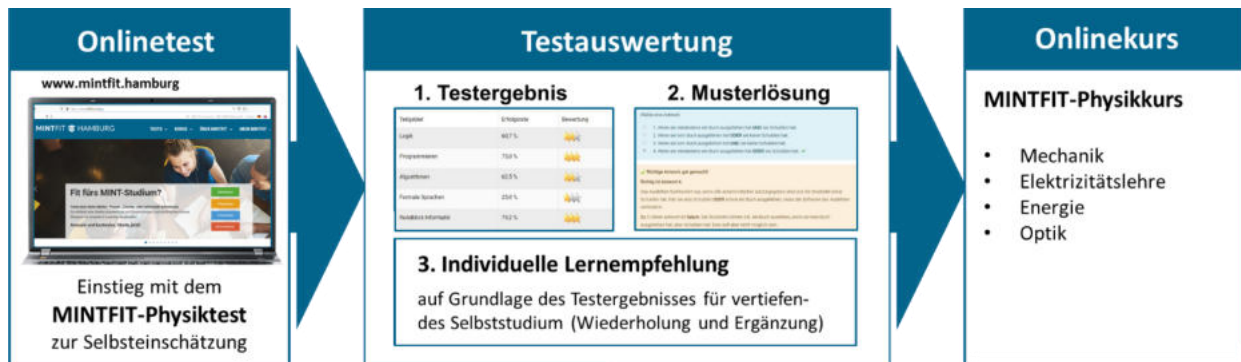


Abbildung 2: Gesamtstruktur aus Onlinetest, Testauswertung und Onlinekurs

## Impressionen des MINTFIT-Physiktests

### Testfragenbeispiele

The image shows two screenshots of the MINTFIT-Physics test interface. The top screenshot displays the main dashboard with the MINTFIT logo and navigation menus (TESTS, KURSE, ÜBER MINTFIT, MEIN MINTFIT). The bottom screenshot shows a specific question (Frage 34) about light refraction. The question asks: "Ein einfallender Lichtstrahl trifft auf die Grenzfläche zwischen Luft und Wasser. Welchen Verlauf nimmt der Lichtstrahl?" (An incident light ray hits the interface between air and water. Which path does the light ray take?). A diagram shows an incident ray hitting the interface between air (Luft) and water (Wasser). Five possible paths are labeled (A) through (E). The interface also includes a test navigation bar, a question list, and a sidebar with hints and allowed aids (Formelsammlung, Taschenrechner).

Abbildung 3: MINTFIT-Physiktest – Testfragen mit Test-Navigationsleiste

## Bewertungsskala

**Legende**

**Was dir die Sterne sagen**





- 
Wir legen dir in besonderem Maße nahe, das entsprechende Lernangebot wahrzunehmen.
- 
Du konntest dein Wissen hier teilweise aktivieren. Wir legen dir sehr nahe, es aufzufrischen.
- 
Du konntest deine Kenntnisse grundsätzlich erfolgreich einsetzen. Wir legen dir nahe, einige Lernerhalte zu wiederholen.
- 
Dein Wissen ist gut präsent. Bei Interesse kannst du es mit unserem Lernangebot noch weiter festigen.

Abbildung 4: MINTFIT-Physiktest – Bewertungsskala

## Beispiel Musterlösung

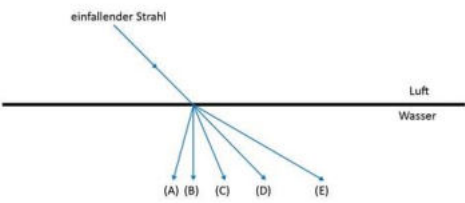
**Frage 34**

Falsch

Erreichbare Punkte: 1,0

Frage markieren

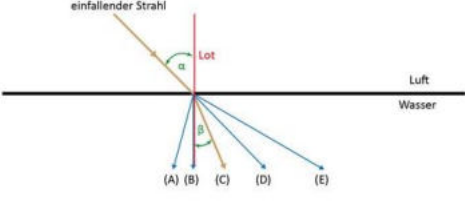
Ein einfallender Lichtstrahl trifft auf die Grenzfläche zwischen Luft und Wasser. Welchen Verlauf nimmt der Lichtstrahl?



Wähle eine Antwort.

A  
 B  
 C  
 D ✘  
Strahl D hat den gleichen Winkel zum Lot wie der einfallende Strahl.  
 E

Die Antwort ist falsch



Beim Übergang von Luft in Wasser wird ein Lichtstrahl zum Lot hin gebrochen. Strahl E hat zum Lot einen größeren Winkel als der einfallende Strahl, Strahl D hat den gleichen Winkel zum Lot wie der einfallende Strahl. Strahl B liegt auf dem Lot. Strahl A liegt auf der falschen Seite vom Lot. Richtig ist also Strahl C.

Es gilt das Brechungsgesetz:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

Abbildung 5: MINTFIT-Physiktest – Musterlösung (Beispiel)

## Auswertung des Physiktests

**MINTFIT HAMBURG** TESTS KURSE ÜBER MINTFIT MEN MINTFIT

**Feedback** Download Teilnahmebescheinigung

Vielen Dank für deine Teilnahme!  
Die meisten Physikthemen scheinen dir nur wenig vertraut zu sein.

Hier findest du dein Testergebnis nach Teilgebieten.

Teilgebiet	Erfolgsrate	Bewertung
Mechanik	0,0 %	☆☆☆☆
Elektrodynamik	0,0 %	☆☆☆☆
Energie	0,0 %	☆☆☆☆
Optik	0,0 %	☆☆☆☆

Planst du ein MINT-Studium? Brauchst du Physikkenntnisse für Schule oder Ausbildung?  
Oder möchtest du einfach mehr verstehen?  
Dann starte am besten gleich mit einem der Physikteilgebiete  
Mechanik, Elektrodynamik, Energie oder Optik im  
**MINTFIT Physikkurs**

**Feedback** Download Teilnahmebescheinigung

Vielen Dank für deine Teilnahme!  
Toll, du kennst dich in Physik schon ganz gut aus.

Hier findest du dein Testergebnis nach Teilgebieten.

Teilgebiet	Erfolgsrate	Bewertung
Mechanik	66,7 %	☆☆☆☆
Elektrodynamik	63,6 %	☆☆☆☆
Energie	41,7 %	☆☆☆☆
Optik	100,0 %	☆☆☆☆

Planst du ein MINT-Studium? Brauchst du Physikkenntnisse für Schule oder Ausbildung?  
Oder möchtest du einfach mehr verstehen?  
Dann starte am besten gleich mit einem der Physikteilgebiete  
Mechanik, Elektrodynamik, Energie oder Optik im  
**MINTFIT Physikkurs**

Abbildung 6: MINTFIT-Physiktest – Bewertung

## Impressionen des MINTFIT-Physikkurses

Die Inhalte des MINTFIT-Physikkurses wurden im Rahmen einer deutschlandweiten Kooperation gemeinsam mit der RWTH Aachen, der Universität Stuttgart, dem KIT in Karlsruhe, der TU Berlin, der TU Dresden u.a. entwickelt.

Themen des MINTFIT-Physikkurses

**MINTFIT-Physikkurs:**

- **Mechanik:**
  - Volumen, Masse und Dichte
  - Kraft und Bewegungsänderung
  - Kraft und Masse
  - Hookesches Gesetz
  - Kräfteaddition und Zerlegung
  - Grundgrößen der Kinematik
  - Freier Fall und Würfe
  - Reibung und Fortbewegung
  - Mechanische Arbeit, Energie und Leistung
  - Einfache Maschinen
  - Kreisbewegung
  - Druck
  - Auftrieb
- **Elektrizitätslehre:**
  - Ladungen und elektrische Felder
  - Elektrische Grundgrößen, ohmsches Gesetz
  - Strom und einfache Stromkreise
  - Elektrische Arbeit, Energie und Leistung
  - Permanentmagnetismus, statisches magnetisches Feld
  - Bewegte Ladungen in Feldern
  - Elektromagnetische Induktion
  - Halbleiter
  - Messgeräte
  - Wechselstrom und Wechselspannung
- **Energie:**
  - Energie und Energieformen
  - Temperatur und Wärme
  - Energieerhaltungssatz und Energieumwandlung
  - Leistung
  - Wirkungsgrad
  - Energiequellen und Kraftwerke
- **Optik:**
  - Lichtquellen und Lichtausbreitung
  - Reflexion des Lichts
  - Streuung und Absorption
  - Brechung von Licht
  - Abbildungen durch Öffnungen und Linsen
  - Das Auge und optische Instrumente
  - Farben, Spektrum
- **Anhang:**
  - Physikalische Größen und ihre Einheiten
  - Physikalische Vektorgrößen
  - Runden
  - Differenzzeichen Delta  $\Delta$

Abbildung 7: Themen MINTFIT-Physikkurs

## Struktur des MINTFIT-Physikkurses

The screenshot shows the MINTFIT Hamburg website interface. At the top, there is a navigation bar with 'MINTFIT HAMBURG' on the left and 'TESTS', 'KURSE', 'ÜBER MINTFIT', and 'MEIN MINTFIT' on the right. Below the navigation bar, the page title is 'MINTFIT-Physikkurs'. A breadcrumb trail reads: 'Startseite / Meine Kurse / Physikkurs / 1. Mechanik / 1.1 Volumen, Masse und Dichte'. On the left side, there is a sidebar with a search box under 'Kursuche' and a 'Kurs Navigation' menu. The menu items are: 'Der MINTFIT-Physikkurs', 'Einführung zum MINTFIT-Physikkurs', '1. Mechanik', '1.1 Volumen, Masse und Dichte', and '1.2 Kraft und Bewegungsänderung'. The main content area is titled '1.1 Volumen, Masse und Dichte' and contains a list of topics: 'Das Volumen eines Körpers', 'Die Masse eines Körpers', 'Die Dichte von Stoffen', and 'Die Abhängigkeit der Dichte von der Temperatur'. Below this, there is a section for '1.1.1 Das Volumen' with a paragraph explaining volume and units, and a list item: 'Volumen - Größensymbol:  $V$  | Gebräuchliche Einheiten:  $[V] = 1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ l}$ '. Another section for '1.1.2 Die Masse' starts with a paragraph: 'Neben einer begrenzten Größe, hat jeder Körper eine bestimmte Masse. Das Größensymbol für die Masse ist:  $m$ '.

- **Lernziele** sind jedem Kapitel vorangestellt.
- Eine kurze **Zusammenfassung** befindet sich am Kapitelende.
- Zahlreiche **Animationen** mit geogebra ([www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)) veranschaulichen physikalische Zusammenhänge
- Am Ende eines Kapitels kann das erworbene Wissen mit einem kurzen **Abschlusstest** überprüft werden.

Abbildung 8: Struktur des MINTFIT-Physikkurses



## Beispiele aus dem MINTFIT-Physikkurs

**1.3.1 Die Bestimmung der Masse von Körpern**

Eine Eigenschaft, die jeden Körper kennzeichnet ist seine Masse (zur Einführung siehe Abschnitt 1.1.2 (7)). Die Masse eines Körpers ist unabhängig von der Umgebung, in der sie gemessen wird. Bringt man beispielsweise einen Körper von der Erde auf den Mond bleibt seine Masse unverändert. Zur Erinnerung: Das Größensymbol der Masse ist  $m$  und die Einheit ist das Kilogramm  $[m] = \text{kg}$ .

Massen verschiedener Körper können bestimmt werden, indem man sie miteinander vergleicht. Schon seit langer Zeit werden Massen bestimmt. Mit Hilfe von Balkenwaagen haben die Ägypter vor mehr als 5000 Jahren Massen verglichen und auf diese Weise unbekannte Massen bestimmt. Ein Beispiel ist in der Abbildung unten gezeigt. Sind zwei Massen gleich groß, ist eine Balkenwaage bei einer Messung im Gleichgewicht (siehe Waage A in der Abbildung). Ist die Masse auf einer Seite größer, bewegt sich die Seite mit der größeren Masse nach unten (siehe Waage B in der Abbildung). Dieses Verhalten ist unabhängig vom Ort der Messung. Eine Anordnung, die auf der Erde im Gleichgewicht ist, ist auch auf dem Mond im Gleichgewicht.




Abbildung: Zwei unterschiedlich

Möchte man eine unbekannte Masse bestimmen, vergleicht man sie mit einer bekannten

Anmerkung:

Bis zum 20. Mai 2019 wurden alle Massen im Vergleich zum sog. Normkilogramm angege

Beispiel

Die linke Waagschale einer Balkenwaage wird wie in der Abbildung gezeigt mit einer unbek

rechte Waagschale sieben Normmassen gelegt. Wie groß ist die Masse des Körpers in der

**1.9.1 Die mechanische Arbeit**

Bewegt man einen Körper mit der Kraft  $\vec{F}$  entlang einer bestimmten Strecke, verrichtet man mechanische Arbeit. Diese verrichtete Arbeit  $W$  (für engl. work) ist proportional zur angewendeten Kraft  $\vec{F}$  und zur zurückgelegten Wegstrecke  $\Delta\vec{x}$ . Die Arbeit, die durch das Verschieben eines Körpers mit der Kraft  $\vec{F}$  um die Wegstrecke  $\Delta\vec{x}$  verrichtet wurde, berechnet man nach folgender Formel:

$$W = \vec{F} \cdot \Delta\vec{x} = \vec{F} \cdot (\vec{x}_2 - \vec{x}_1)$$

Die Einheit der Arbeit ist Joule J. Diese Definition der Arbeit gilt nur für Bewegungen mit einer in Betrag und Richtung konstanten Kraft. Ist der Kraftvektor parallel oder antiparallel zur Bewegungsrichtung, kann man die Vektorzeichen weglassen:

$$W = F \cdot \Delta x = F \cdot (x_2 - x_1)$$

• Arbeit - Größensymbol:  $W$  | Gebräuchliche Einheiten:  $[W] = 1 \text{ J} = 1 \text{ Nm} = 1 \frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2}$

Beispiel

Ein Radfahrer beschleunigt, wie in der Abbildung dargestellt, mit konstanter Beschleunigung, also unter Wirkung einer konstanten Kraft. Die Beschleunigung des Radfahrers beträgt während des gesamten Beschleunigungsvorgangs  $a = 0,15 \text{ m/s}^2$ .

Für die Beschleunigung von der Startgeschwindigkeit  $v_0 = 0 \text{ km/h}$  auf die Endgeschwindigkeit  $v_1 = 20 \text{ km/h}$  benötigt er eine Strecke von  $\Delta x = 100 \text{ m}$ . Die Gesamtmasse von Rad und Fahrer beträgt  $m_{\text{gesamt}} = 80 \text{ kg}$ .

Wie groß ist die Arbeit, die durch die Kraft bei dem Beschleunigungsvorgang verrichtet wird?

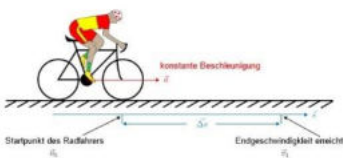


Abbildung: Ein Radfahrer beschleunigt mit konstanter Beschleunigung  $a$  vom Stand ( $v_0 = 0$ ) zur Endgeschwindigkeit  $v_1 = 20 \text{ km/h}$ .

Abbildung 9: MINTFIT-Physikkurs - Beispiele

## Ansprechpartnerin

Dr. Ute Carina Müller  
 Fachliche Leitung Tests/Kurse  
 Arbeitsstelle MINTFIT Hamburg (AMH)  
 Technische Universität Hamburg (TUHH)  
 Schlossmühlendamm 30, 3. Stock, Raum 307  
 21073 Hamburg  
 Tel.: + 49 40 42878 4961  
[ute.mueller@tuhh.de](mailto:ute.mueller@tuhh.de)