

## Informationen zum MINTFIT Physiktest und Physikkurs

### Hintergrund zum Projekt MINTFIT

MINTFIT ist ein Projekt der staatlichen Hamburger MINT-Hochschulen (Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, HafenCity Universität Hamburg, Technische Universität Hamburg, Universität Hamburg) sowie dem Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf und wird gefördert von der Behörde für Wissenschaft, Forschung und Gleichstellung (BWFG). Das Ziel ist die Unterstützung von Schüler\*innen und Studieninteressierten für einen erfolgreichen Start ins MINT-Studium.

In den ersten Semestern gibt es gerade in den MINT-Fächern eine hohe Studienabbrecher-Quote. 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 Physik Onlinetest, der seit März 2018 online ist, können Schüler\*innen und Studieninteressierte rechtzeitig vor Studienbeginn selbstständig prüfen, in wieweit die eigenen Physikkenntnisse ausgeprägt sind. Wurden im Zuge der Durchführung des Onlinetests Wissenslücken identifiziert, können diese vor Studienstart mit dem MINTFIT Physik Onlinekurs geschlossen werden. Onlinetest und –Kurs werden ergänzt durch Präsenzangebote wie dem MINTFIT Physik-Camp und dem MINTFIT MINT-Training die an verschiedenen Standorten der Hamburger Kooperationspartner durchgeführt 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 freiwilligen Tester\*innen 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 gegliedert nach den Themengebieten sowie detaillierte Musterlösungen geben den Einstieg in ein zielgerichtetes Lernen zur Wissensauffrischung und Wissensfestigung. Identifizierte Wissenslücken können in dem angeschlossenen Physikkurs gefüllt werden. Dabei sollen die Themen des Selbsteinschätzungstests basierend auf den 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 – Taschenrechner oder ähnliche technische Hilfsmittel sollten nicht genutzt werden.

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 Kurs-Angebots



**MINTFIT HAMBURG**  
Eine Initiative der Hamburger Hochschulen

<http://www.mintfit.hamburg>

MINTFIT HAMBURG
TESTS KURSE ÜBER MINTFIT MEIN MINTFIT

Gute Mathekenntnisse erleichtern den Start in ein MINT-Studium!

Mit dem MINTFIT Mathetest überprüfst Du schnell und einfach, welche Teilgebiete der Mathematik Du auffrischen solltest!

Jetzt den Mathetest starten

**Was ist der MINTFIT Mathetest?**  
Der MINTFIT Mathetest besteht aus zwei Teilen. Grundwissen 1 fragt Mittelstufenwissen, Grundwissen 2 Oberstufenwissen (jeeweils 45-60 Minuten). Alle Aufgaben können Du mit Neberechnungen auf Papier oder in Kopf lösen – bitte benutze keinen Taschenrechner!

**Sollte ich den MINTFIT Mathetest machen?**  
Die Hamburger Hochschulen HCL, HAW, TUHH und UHH setzen in den Mathematikursen ihrer MINT-Duallehre-Konzepte voraus, die im Test abgefragt werden. Das gilt für viele andere Hochschulen deutschlandweit.

**Flusst Du ein MINT-Studium? Oder ist Deine Mathe-Maturaprüfung erst? Dann verbessere das MINTFIT-Mathetest und bewerte dich optimal auf Deine Studienbegänge oder Deine Prüfungen vor!**

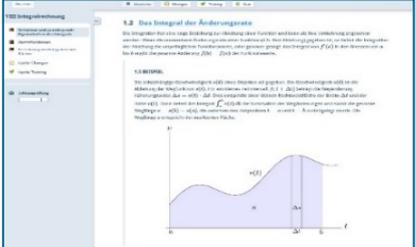
**Wie läuft der Test ab?**  
Am MINTFIT Mathetest kannst Du anonym oder registriert teilnehmen. Nur registrierte Nutzer können später noch auf ihre Ergebnisse und Empfehlungen zugreifen. Du kannst Dein Profil aber auch während des Tests registrieren. Vor dem Mathetest musst Du eine kurze Vorbereitung absolvieren. Diese besteht aus vier einfachen Aufgaben zur Eingabe mathematischer Ausdrücke. Während des Mathetests steht am Seitenrand aber immer eine Syntax-Hilfe bereit. Nach Beenden eines Tests siehst Du Deine Ergebnisse pro Themengebiet und die Lösungen.

**Wie fülle ich meine Wissenslücken?**  
Auf der Seite „Mein MINTFIT“ findest Du (je nach registriert Du Dich, denn Du auf Deine Werte immer wieder zugreifen kannst) die Empfehlung, welche Themengebiete Du auffrischen solltest und die entsprechenden Kapitel der Online-Kurse (siehe auch unten).

Mit Klick auf ein Logo von OMB- oder viaMINT- wirst Du mit Deinen Lernempfehlungen darüber weitergeleitet und ein Account erstellt. Der OMB-Übergang mit vielen erklärenden Texten und interaktiven Bildern, viaMINT mit erklärenden Videos. Beide enthalten viele Beispiele und Aufgaben. Du entscheidest selbst, welche empfohlenen Kapitel Du mit welchem Kurs nacharbeitest – so bereitest Du Dich mit einem maßgeschneiderten Wiederholungsprogramm optimal auf Dein MINT-Studium oder Deine Mathe-Prüfungen vor!

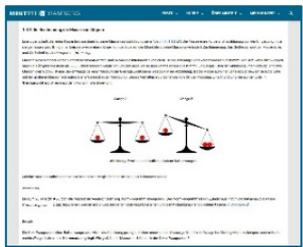
Orientierungstest  
(Am Beispiel Mathetest)

↕ Empfehlung und Feedback ↕





MINTFIT Physikkurs



Onlinekurse\*

\*Die Onlinekurse für Chemie und Informatik befinden sich derzeit in Entwicklung

Abbildung 1: Struktur des MINTFIT Test- und Kurs-Angebots

## Gesamtstruktur MINTFIT Physiktest- und Kurs

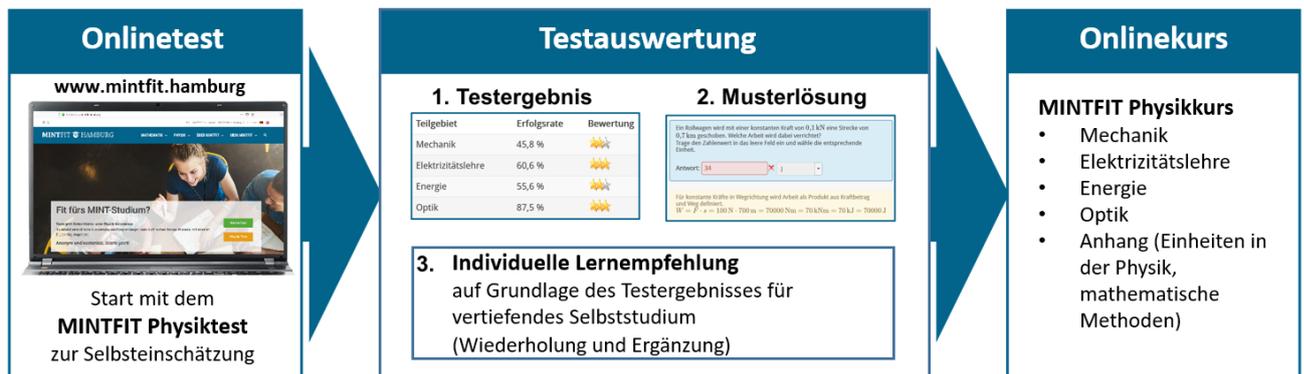


Abbildung 2: Gesamtstruktur aus Onlinetest, Testauswertung und Onlinekurs speziell für Physik

## Impressionen des MINTFIT Physiktests

### Testfragenbeispiel

The screenshot displays the MINTFIT Physiktest interface. The top navigation bar includes 'TESTS', 'KURSE', 'ÜBER MINTFIT', and 'MEIN MINTFIT'. The main content area shows a question (Frage 34) about the refraction of light at the interface between air and water. The question asks for the path of the light ray, with five options (A) through (E) shown in a diagram. The diagram shows an incident ray hitting a horizontal line representing the interface between 'Luft' (air) and 'Wasser' (water). The options (A) through (E) represent different possible paths for the refracted ray.

Below the question, there is a 'Wähle eine Antwort.' section with radio buttons for options A, B, C, D, and E. To the right of the question, there is a 'Test-Navigation' section with buttons for navigating between questions (33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40) and a 'Versuch beenden...' button. Below the navigation, there is a 'Hinweise' section with 'Zulässige Hilfsmittel:' (Allowed aids), including 'Formelsammlung' (Formula collection), 'Taschenrechner' (Calculator), and 'Eingabehilfe:' (Input aid).

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 Lerninhalte zu wiederholen.
-  Dein Wissen ist gut präsent. Bei Interesse kannst Du es mit unserem Lernangebot noch weiter festigen.

Abbildung 4: MINTFIT Physiktest – Bewertungsskala

## Musterlösung

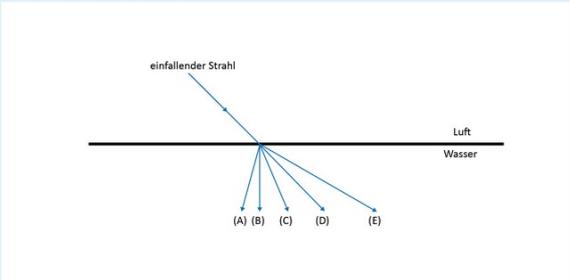
**Frage 34**

Falsch

Erreichbare Punkte: 1,0

Frage markieren

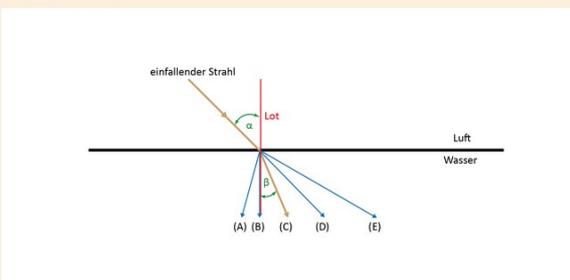
Ein einfallender Lichtstrahl trifft auf die Grenzfläche zwischen Luft und Wasser. Welchen Verlauf nimmt der Lichtstrahl?



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

# Auswertung des Physiktests

**Feedback**



**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 %	☆☆☆☆
Elektrizitätslehre	0,0 %	☆☆☆☆
Energie	0,0 %	☆☆☆☆
Optik	0,0 %	☆☆☆☆

Für ein MINT-Studium solltest Du die Gelegenheit nutzen und die Grundlagen in Physik in allen Teilgebieten wiederholen. Starte gleich mit dem


**Physikkurs**

Außerdem kannst Du jederzeit bei unserem MINT-Training vorbei schauen und Deine Fragen und Probleme mit unseren Tutoren diskutieren.

11	12
13	14
15	16
17	18
19	20
21	22
23	
24	25
26	27
28	

**Elektrizitätslehre**

13	14	15	16	17
18	19	20	21	22
23				

**Energie**

24	25	26	27	28
----	----	----	----	----

**Feedback**



**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	58,3 %	☆☆☆☆
Elektrizitätslehre	63,6 %	☆☆☆☆
Energie	31,7 %	☆☆☆☆
Optik	100,0 %	☆☆☆☆

Für ein MINT-Studium wäre es sicherlich hilfreich, das eine oder andere Physikthema noch einmal zu wiederholen. Schau in den


**Physikkurs**

Dort kannst Du Dein Wissen in den Bereichen Mechanik, Elektrizitätslehre, Energie und Optik kostenlos auffrischen.

11	12
13	14
15	16
17	18
19	20
21	22
23	
24	25
26	27
28	

**Elektrizitätslehre**

13	14	15	16	17
18	19	20	21	22
23				

**Energie**

24	25	26	27	28
29	30	31	32	

**Optik**

33	34	35	36	37
38	39	40		

Seiten einzeln anzeigen  
Überprüfung beenden

Abbildung 6: MINTFIT Physiktest – Bewertung

# Impressionen des MINTFIT Physikkurses

Die Inhalte des MINTFIT Physik Onlinekurses 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

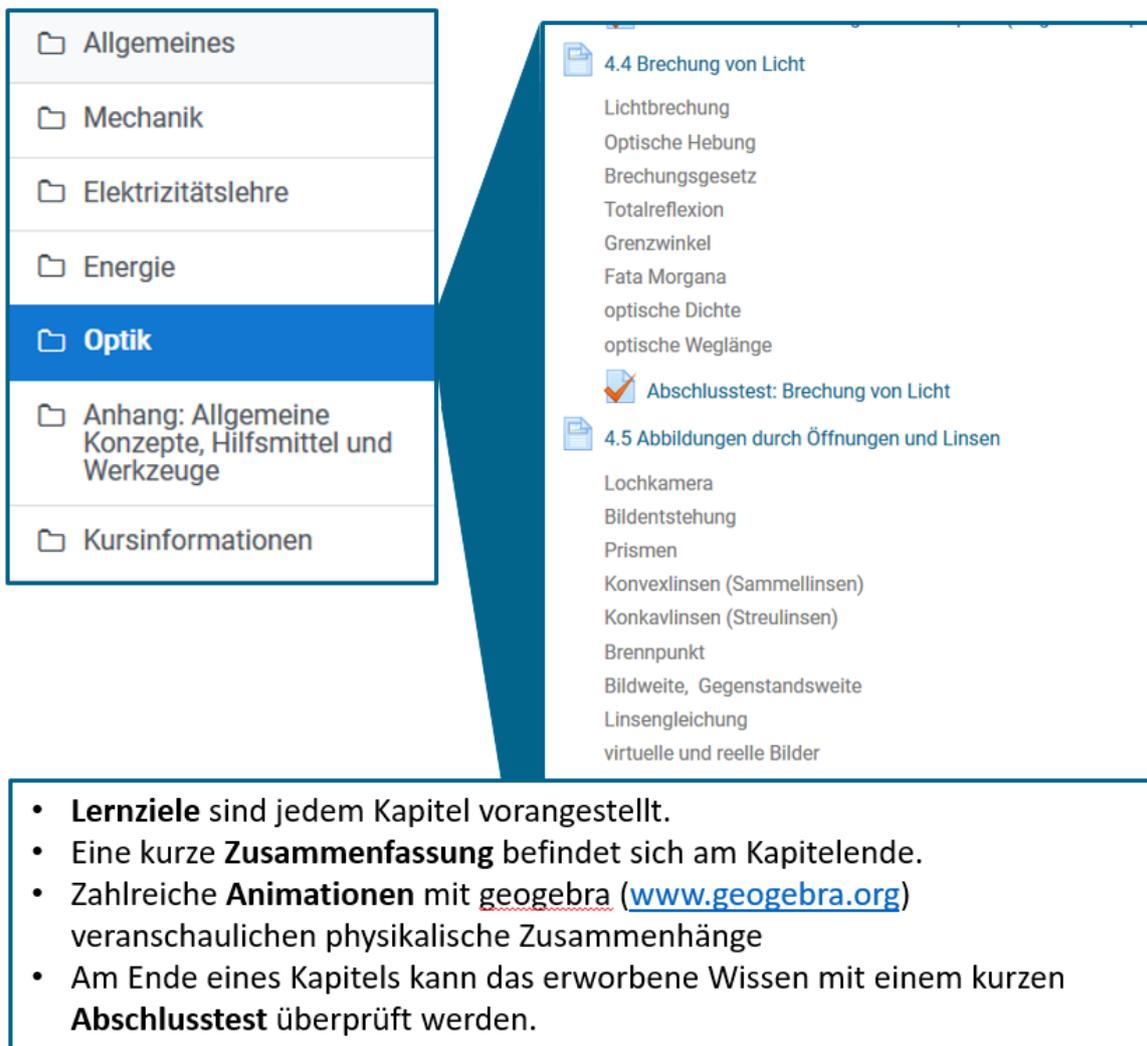


Abbildung 8: Struktur MINTFIT Physikkurses

## Beispielaufgaben des MINTFIT Physikkurses

**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 (2)). 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.

Waage A



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

$m_{\text{Normkilogramm}} = 1 \text{ kg}$ ). Inzwischen werden alle SI-Basiseinheiten über Naturkonstanter

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:

$$W = F \cdot \Delta s = F \cdot (s_2 - s_1)$$

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

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  $\Delta s = 100 \text{ m}$ . 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?

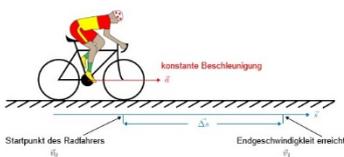


Abbildung: Ein Radfahrer beschleunigt mit konstanter Beschleunigung  $a$  vom Stand ( $v_0 = 0$ ) zur Endgeschwindigkeit  $v_1 = 20 \text{ km/h}$ .

Abbildung 9: MINTFIT Physikkurs - Beispielaufgaben

Dr. Ute Carina Müller  
 Universität Hamburg (UHH)  
 Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften (MIN)-Dekanat  
 Max-Brauer-Allee 60  
 22767 Hamburg  
 Tel.: +49 40 42838 4018  
 physik@mintfit.hamburg