

# Der Online-Brückenkurs Physik

Stefan Roth

III. Physikalisches Institut  
RWTH Aachen

[stefan.roth@rwth-aachen.de](mailto:stefan.roth@rwth-aachen.de)



III. Physikalisches  
Institut B

**RWTH**AACHEN  
UNIVERSITY

- Studierende der Ingenieurwissenschaften melden Bedarf an einem Vorkurs für Physik
- Problem: Zeit vor Studienbeginn ist mit Vorkurs Mathematik belegt.
- Idee: Aufbau eines Online-Angebots

# Konzept des Online-Kurses

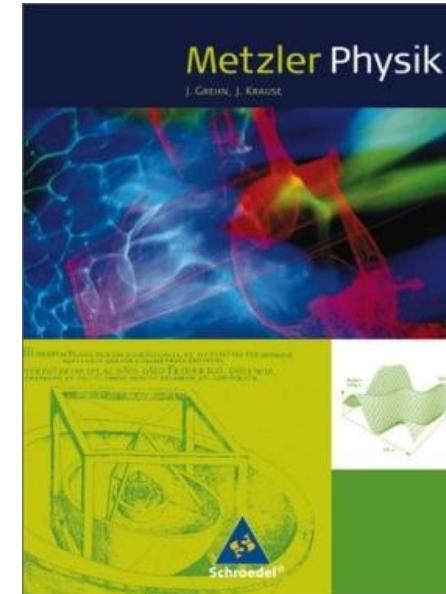
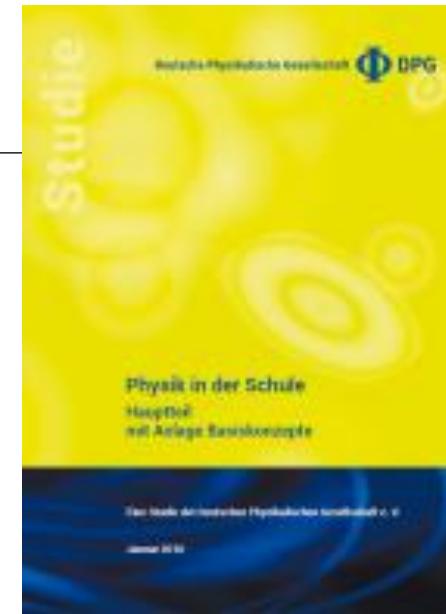
---

- Zielgruppe: Studienanfänger von Studiengängen mit Physikinhalten
- Inhalte: Physikthemen der Sekundarstufe I und II ohne „Moderne Physik“
- Lernmaterialien:
  - Lektionstexte
  - Animationen
  - Videos zu bestimmten Themen
  - Übungsaufgaben und Tests

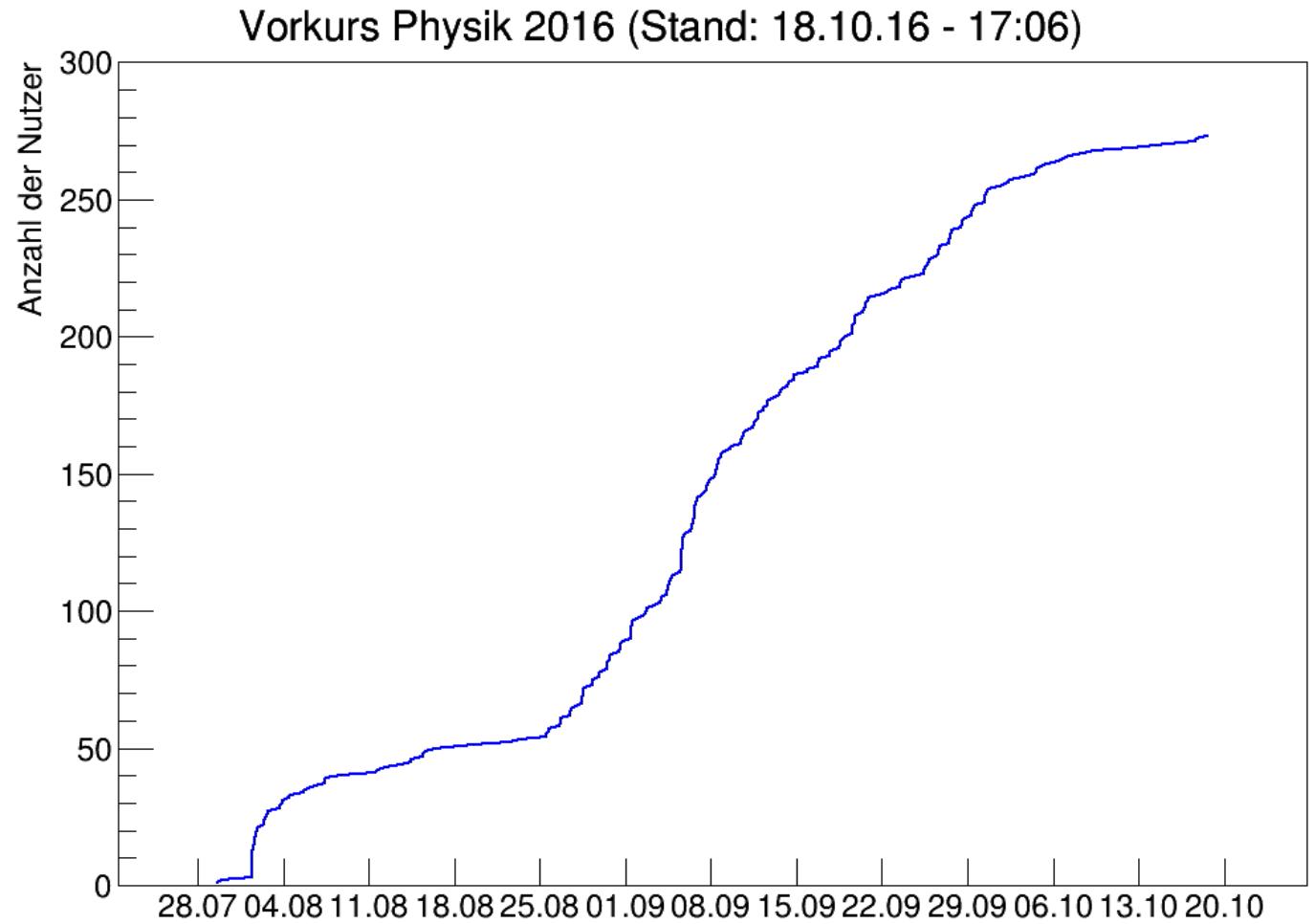
## Auswahl der Themen

---

- Zielgruppe: Studienanfänger von Studiengängen mit Physikinhalten
- Inhalte: Physikthemen der Sekundarstufe I und II ohne „Moderne Physik“
- Studie der Deutschen Physikalischen Gesellschaft:  
„Physik in der Schule“
- Schulbücher
- Erwartungen der Dozenten der Fächer
- Physik ist kein „Kernfach“,  
d.h. Standards schwieriger festzulegen als in Mathematik



- Offener Moodle-Kurs mit Selbstregistrierung



## Physikalische Größen



- Lektion: Physikalische Größen und ihre Einheiten
- Aufgaben: Physikalische Größen und ihre Einheiten
- Lektion: Physikalische Vektorgrößen
- Aufgaben: Physikalische Vektorgrößen

## Kräfte und ihre Wirkungen



- Lektion: Definition und Messung der Kraft
- Aufgaben: Definition und Messung der Kraft
- Lektion: Kräftezerlegung
- Aufgaben: Kräftezerlegung
- Lektion: Reibungskräfte
- Aufgaben: Reibungskräfte
- Lektion: Federkraft und Hooke'sches Gesetz
- Aufgaben: Federkraft und Hooke'sches Gesetz
- Lektion: Druck und Auftrieb
- Aufgaben: Druck und Auftrieb
- Lektion: Kraftwandler
- Aufgaben: Kraftwandler
- Lektion: Newtons Axiome
- Aufgaben: Newtons Axiome

## Gleichförmige und beschleunigte Bewegungen



- Lektion: Geschwindigkeit und Beschleunigung
- Aufgaben: Geschwindigkeit und Beschleunigung
- Lektion: Geradlinige Bewegungen
- Aufgaben: Geradlinige Bewegungen
- Lektion: Zweidimensionale Bewegungen
- Aufgaben: Zweidimensionale Bewegungen

## Arbeit und Energie



- Lektion: Arbeit und Leistung
- Aufgaben: Arbeit und Leistung
- Lektion: Energieformen und Energieerhaltung
- Aufgaben: Energie und Energieerhaltung

## Impuls und Stoßgesetze



III. Physikalisches  
Institut B

**RWTH**AACHEN  
UNIVERSITY

## Kreis- und Drehbewegungen



- Lektion: Kreisbewegungen
- Aufgaben: Kreisbewegungen
- Lektion: Himmelsmechanik (\*)
- Aufgaben: Himmelsmechanik (\*)
- Lektion: Bewegungsgesetz der Rotation und Drehimpulserhaltung (\*)
- Aufgaben: Bewegungsgesetz der Rotation und Drehimpulserhaltung (\*)
- Lektion: Drehbewegungen ausgedehnter Körper (\*)
- Aufgaben: Drehbewegungen ausgedehnter Körper (\*)

## Schwingungen



- Lektion: Harmonische Schwingungen
- Aufgaben: Harmonische Schwingungen

**TH**AACHEN  
UNIVERSITY

## Elektrische Ladung und elektrische Felder



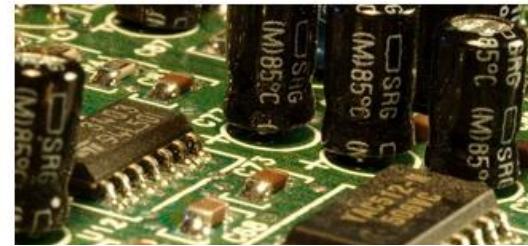
- Lektion: Elektrische Ladung
- Aufgaben: Elektrische Ladung
- Lektion: Elektrisches Feld
- Aufgaben: Elektrisches Feld
- Lektion: Spannung, Potential und Kapazität
- Aufgaben: Spannung, Potential und Kapazität
- Lektion: Bewegung von Ladungen im elektrischen Feld
- Aufgaben: Bewegung von Ladungen im elektrischen Feld

## Elektrischer Strom und magnetische Felder



- Lektion: Elektrischer Strom
- Aufgaben: Elektrischer Strom
- Lektion: Magnetisches Feld
- Aufgaben: Magnetisches Feld
- Lektion: Bewegung von Ladungen im Magnetfeld
- Aufgaben: Bewegung von Ladungen im Magnetfeld
- Lektion: Elektromagnetische Induktion
- Aufgaben: Elektromagnetische Induktion

## Stromkreise und elektrische Bauelemente



## Geometrische Optik



- Lektion: Ausbreitung von Lichtstrahlen
- Aufgaben: Ausbreitung von Lichtstrahlen
- Lektion: Reflexion und Brechung von Lichtstrahlen
- Aufgaben: Reflexion und Brechung von Lichtstrahlen
- Lektion: Linsen und deren Abbildungen
- Aufgaben: Linsen und deren Abbildungen

## Wellenoptik



- Lektion: Interferenz von Lichtwellen
- Aufgaben: Interferenz von Lichtwellen
- Lektion: Beugung des Lichts
- Aufgaben: Beugung des Lichts



## Temperatur und Wärme



- Lektion: Temperatur und thermische Ausdehnung
- Aufgaben: Temperatur und thermische Ausdehnung
- Lektion: Wärmemenge und Wärmetransport
- Aufgaben: Wärmemenge und Wärmetransport

## Thermodynamische Prozesse



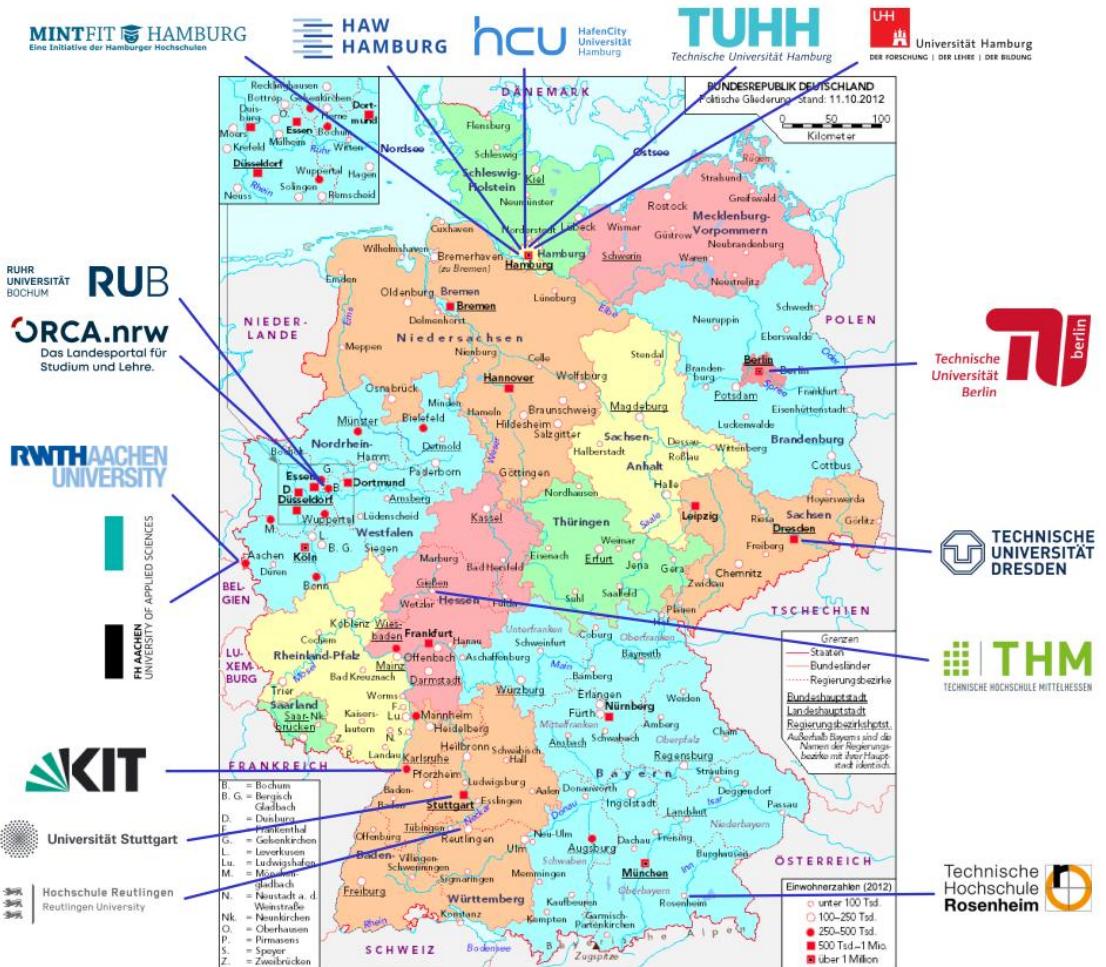
- Lektion: Zustandsänderungen des idealen Gases (\*)
- Aufgaben: Zustandsänderungen des idealen Gases (\*)
- Lektion: Thermodynamische Prozesse und Maschinen (\*)
- Aufgaben: Thermodynamische Prozesse und Maschinen (\*)

# Online Brückenkurs Physik (OBKP)

Seit 2016 Kooperation mehrerer Hochschulen

# ONLINE BRÜCKENKURS PHYSIK

- Einstiegsseite: [www.brückenkurs-physik.de](http://www.brückenkurs-physik.de)
- Ausgangspunkt waren die Inhalte des Aachener Kurses
- Weiterentwicklung und Erweiterung des Kurses
- Technische Betreuung und Hosting am KIT



# Einbindung in ORCA

Einstiegsseite: <https://www.orca.nrw/starker-start-ins-studium/fuer-studierende/physik/>

## Online-Brückenkurs Physik

**Allgemeines**

Alles einklappen



**Physik-Helpdesk**

Bei inhaltlichen Fragen kontaktieren Sie uns!

- Physik-Chat
- Mail: [physik-helpdesk@orca.nrw](mailto:physik-helpdesk@orca.nrw)
- Tel.: 030 5771 4045

Sie erreichen die Tutorinnen und Tutoren täglich (auch am Wochenende) von 10 bis 20 Uhr.

### Inhalte:

Der Online Brückenkurs Physik (OBPK) steht unter der Lizenz CC BY-SA 4.0. Urheber ist ein [Konsortium](#) unter der Leitung des KIT (Karlsruher Institut für Technologie).



### Technik:

Das Datenformat des Kurses beruht auf [edML](#) und steht unter einer [MIT-Lizenz](#).

 1. Allgemeines

 2. Grundlagen

 3. Mechanik

 4. Elektromagnetismus

 5. Optik

 6. Wärmelehre

## Struktur:

- Eingangstests
- Inhalte, gegliedert in Kapitel, Themen und Seiten
- Materialien: Lektionstexte, Animationen, Videos, Übungsaufgaben

Wirft man einen Körper unter einem Winkel  $\alpha$  relativ zur Horizontalen, so bezeichnet man dies als „schießen Wurf“ (oder auch „schrägen Wurf“). Auch hier besteht die Bewegung aus der Überlagerung zweier unabhängiger Bewegungen. Die eine ist die gleichförmige Bewegung in horizontaler Richtung, die andere ist eine beschleunigte Bewegung in vertikaler Richtung. Überlagert man beide Bewegungen, so entsteht eine parabelförmige Bahnkurve, die sogenannte Wurfparabel.

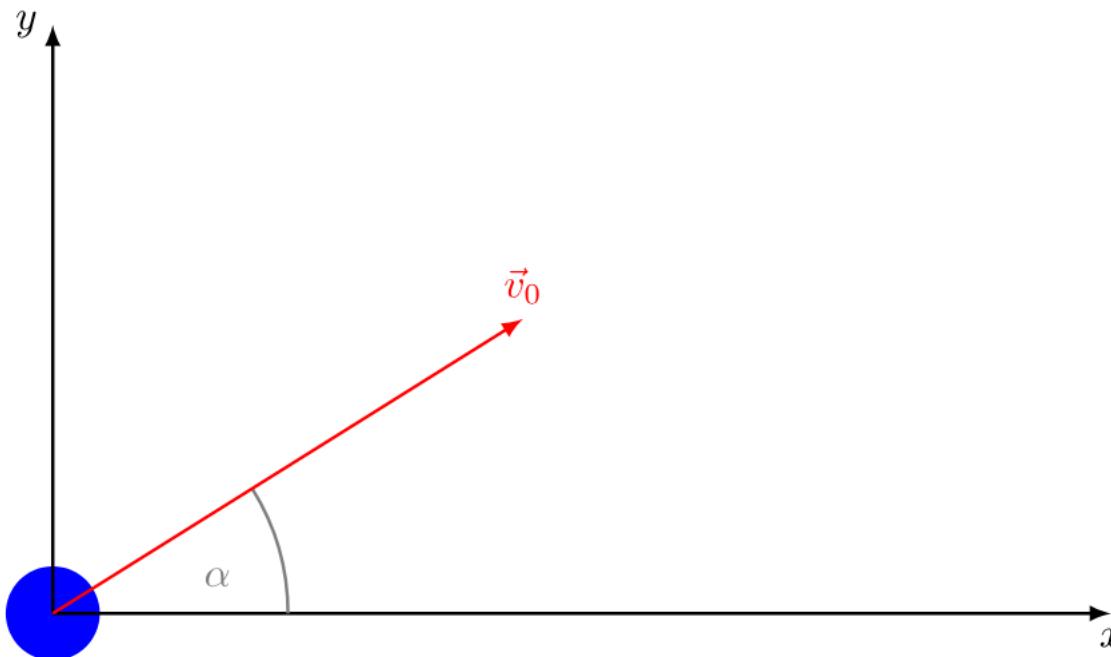
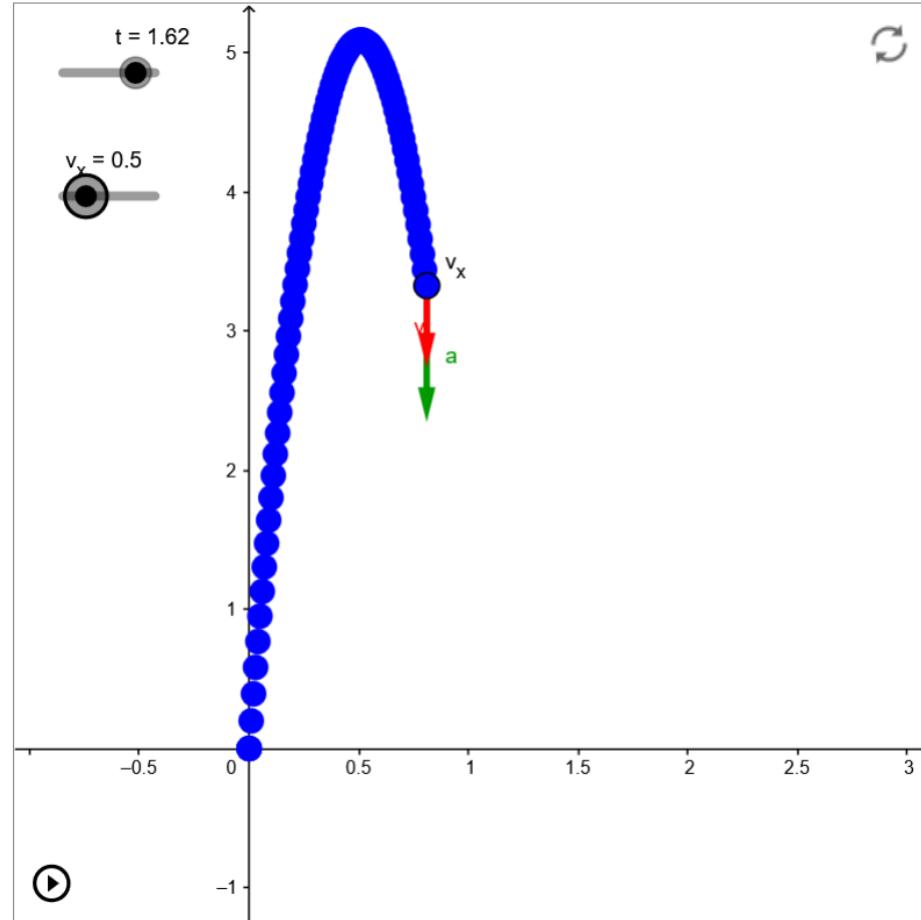


Abb. 67: Schiefer Wurf

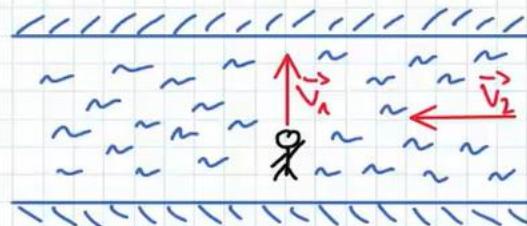
## Eigenentwicklungen mit Programm Geogebra

GeoGebra



## Screen Casts

- zweidimensionales Beispiel : Schwimmerin in einem Fluss



$$\vec{v}_{\text{ges}} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$$

- zweidimensionales Beispiel : schiefer Wurf ( zweidimensional, eine beschleunigte und eine unbeschleunigte Komponente)  
→ genauere Beschreibung des schießen Wurfs



## Videos

---

Einige physikalische Phänomene zusammen mit „Medien für die Lehre“ der RWTH Aachen aufgezeichnet



## Zahlenwert und Einheit werden geprüft



### Aufgabe 165

Der Pilot eines Flugzeuges soll über der Insel Makura dringend benötigte Güter abwerfen. Die Lieferung soll an der Fahne landen. Wie lange vor Überfliegen des Ziels muss der Pilot die Ladung abwerfen und in welcher Entfernung  $x$  vor der Fahne befindet er sich zu diesem Zeitpunkt? Die Geschwindigkeit des Flugzeuges beträgt  $v_x = 220 \text{ km/h}$  und die Flughöhe liegt bei  $h = 300 \text{ m}$ .

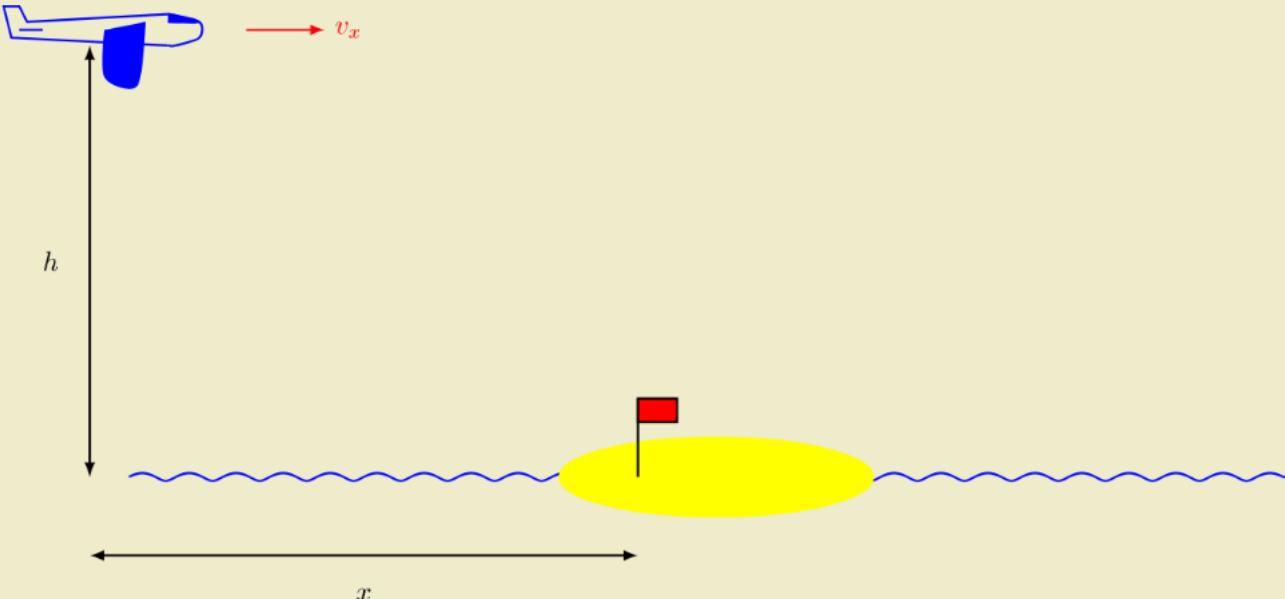


Abb. 164

$$t = 7,82 \text{ s}$$

$$x = 478 \text{ m}$$

## Ausgearbeitete Musterlösung zu jeder Aufgabe

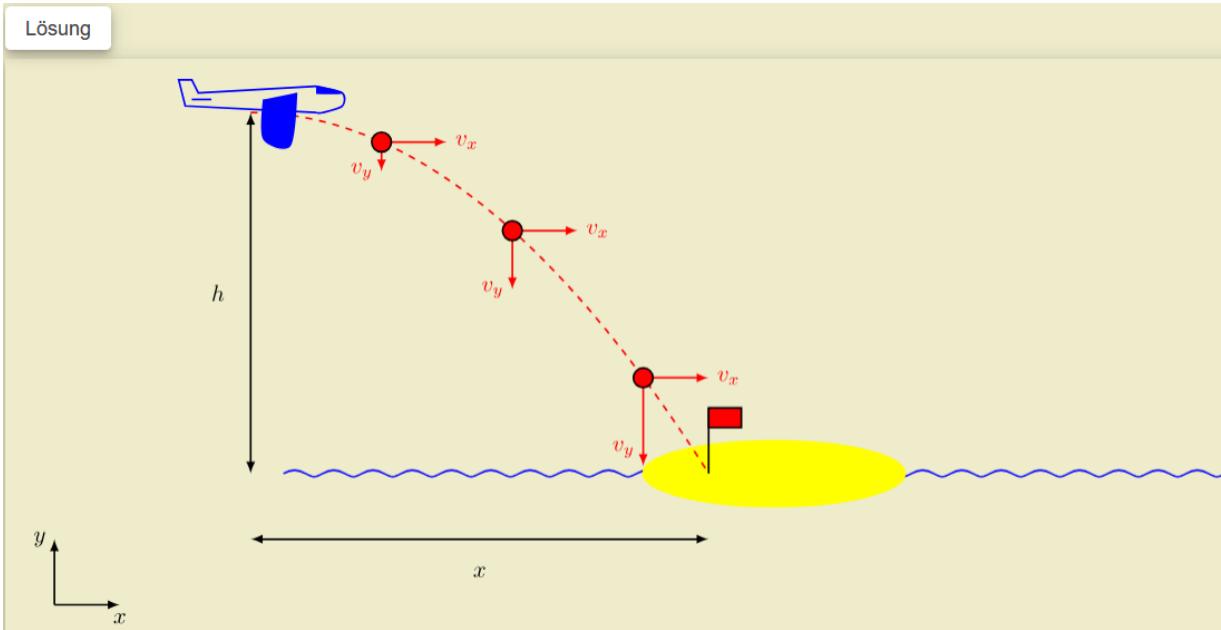


Abb. 165

In der Abbildung ist die parabelförmige Bahn der abgeworfenen Ladung skizziert. Durch die Gravitation wird das Paket in Richtung Erde beschleunigt. Die Zeit  $t$ , die der Körper zum Fallen braucht, kann mit der Gleichung der gleichförmig beschleunigten Bewegung ermittelt werden:

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \iff t = \pm \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}} = \pm \sqrt{\frac{2 \cdot 300 \text{ m}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} \approx \pm 7,82 \text{ s}.$$

Physikalisch sinnvoll ist nur die positive Lösung. In dieser Zeit bewegt sich die gesamte Ladung mit der Geschwindigkeit  $v_x$  des Flugzeugs in  $x$ -Richtung weiter und legt dabei folgenden Weg zurück:

$$v_x = \frac{x}{t} \iff x = v_x \cdot t \approx 220 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 7,82 \text{ s} = 220 \cdot \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} \cdot 7,82 \text{ s} \approx 478 \text{ m}.$$

# Abgleich mit Schulstoff

---

- Vor allem durch COSH-Gruppe (Baden-Württemberg)
- Starke Zusammenarbeit zwischen Schule und Hochschule
- Mindestanforderungskatalog
- Abgleich zwischen Kurs und Lehrplan ist noch nicht abgeschlossen



Mindestanforderungskatalog  
Physik  
Version 3.0

von Schulen und Hochschulen  
Baden-Württembergs  
für ein Studium von WIMINT-Fächern  
(Wirtschaft, Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik)

[www.cosh-physik.de](http://www.cosh-physik.de)

November 2022

# Befragung von Lehrkräften und Dozenten

## Erste Eindrücke zum überarbeiteten Online-Brückenkurs Physik

COSH-Jahrestagung Physik, 07.02. - 09.02.24

### Hintergrund

- AG       BG       HAW       Uni  
 Anderer: \_\_\_\_\_

### Anspruch

Der inhaltliche Anspruch ist \_\_\_\_\_ zu niedrig     zu hoch

Kommentar:  
\_\_\_\_\_

### Umfang

Der inhaltliche Umfang ist \_\_\_\_\_ zu gering     zu hoch

Kommentar:  
\_\_\_\_\_

### Aufbau

Der Aufbau des Kurses ist \_\_\_\_\_ unverständlich     verständlich

Kommentar:  
\_\_\_\_\_

### Bedienbarkeit

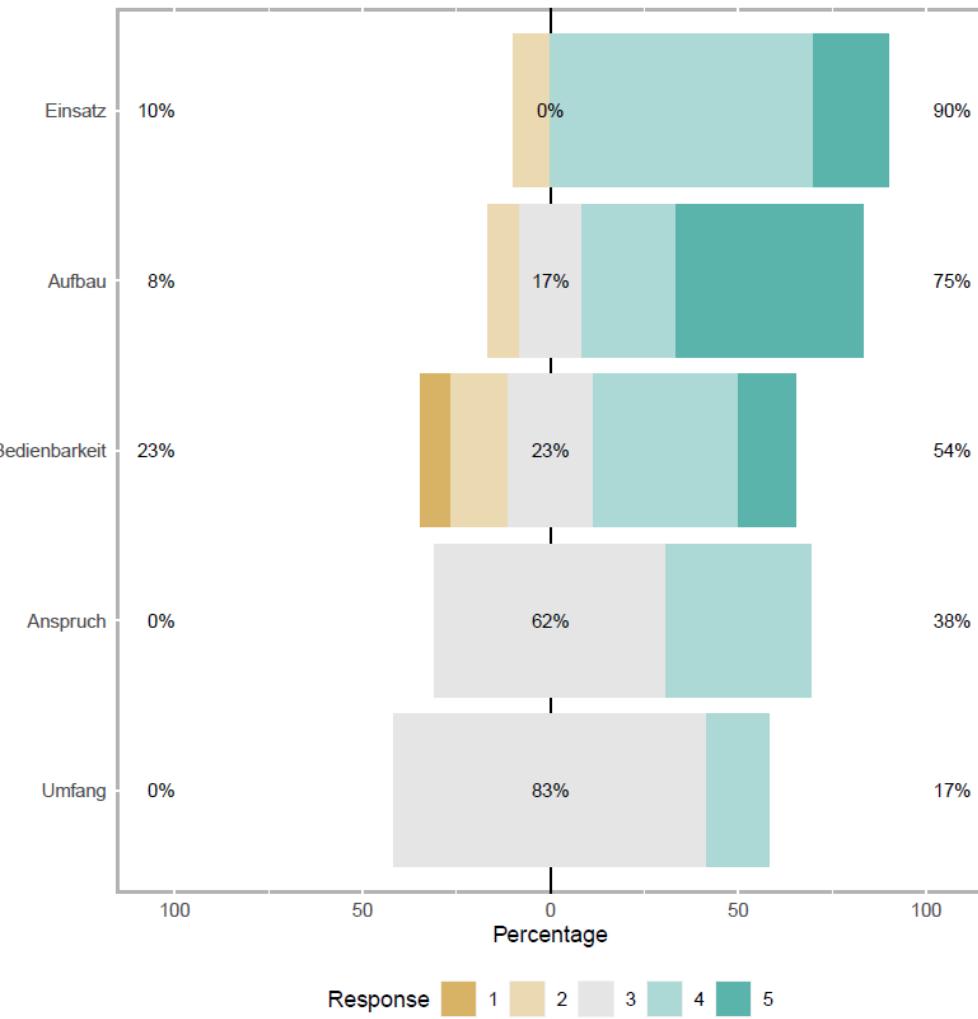
Der Bedienbarkeit des Kurses ist \_\_\_\_\_ umständlich     einfach

Kommentar:  
\_\_\_\_\_

### Einsatz

Ein Einsatz in der eigenen Lehre ist \_\_\_\_\_ unwahrscheinlich     wünschenswert

Kommentar, gerne E-Mail-Adresse:  
\_\_\_\_\_



## Zusammenfassung

---

- Ausgehend von der Bedarfssammlung von Studierenden wurde ein Online-Brückenkurs Physik entwickelt
- Erfolgreicher lokaler Einsatz an der RWTH Aachen
- Weiterentwicklung und Erweiterung in bundesweitem Konsortium
- Weitere Entwicklung und Absprache mit Schulen
- Integration in ORCA

Dieser Vortrag



<https://rwth-aachen.sciebo.de/s/x2f92B7BpXkMGbC>

# Neugierig?

---

- Einstiegsseite: <https://www.orca.nrw/starker-start-ins-studium/fuer-studierende/physik/>
- Austausch zu den ersten Eindrücken
- Ideen für den Einsatz in der Lehre
- Vielleicht Interesse am eigenen Einsatz?
- Der Kurs kann auch angepasst werden
- Befragung zu Eindrücken:  
<https://www.soscisurvey.de/ORCA-OBKP/>

