



|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Titel</b>                      | <b>Kräfte als Ursache von Bewegung-Assessment bei den ÖBB</b>  |
| <b>Gegenstand/<br/>Schulstufe</b> | <b>Physik 8</b>  |
| <b>Bezug zum<br/>Fachlehrplan</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bewegungsfördernde und bewegungshemmende Vorgänge verstehen und anwenden.</li> <li>▪ gleichförmige und die ungleichförmig beschleunigte Bewegung; Masse und Kraft; Masse und Trägheit; Gewichtskraft und Reibungskraft.</li> <li>▪ Zusammenhand zwischen Weg und Geschwindigkeit erkennen</li> </ul>  |
| <b>Bezug zu BiSt</b>              | <p><b>Mechanik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende physikalische Begriffe und Größen (Zeit, Länge, Masse, Dichte, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraft, Schwerkraft, Leistung, Energie)</li> <li>• einfache Bewegungen Kräfte als Ursache für Bewegungsänderungen</li> <li>• Energieformen und deren Umwandlung</li> </ul> <p><b>Elektrizität und Magnetismus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende physikalische Begriffe und Größen (elektrisch geladene Teilchen, Spannung, Stromstärke, Widerstand, Gleichstrom, Wechselstrom)</li> <li>• Erklärungen für elektrische Erscheinungen in Natur und Technik</li> <li>• einfache Stromkreise (Ohm'sche Beziehung, Serienschaltung und Parallelschaltung von Verbrauchern)</li> <li>• Unterschied zwischen Permanentmagnet und Elektromagnet</li> <li>• Weg der elektrischen Energie vom Kraftwerk zum Verbraucher</li> <li>• Sicherheitsaspekte beim Umgang mit elektrischer Energie</li> </ul> <p><b>Wärmelehre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende physikalische Begriffe und Größen (Temperatur, Druck, Energie, Wärmekapazität)</li> <li>• Umwandlung innerer Energie in andere Energieformen Zusammenhang zwischen Energie, Temperatur und Teilchenbewegung</li> <li>• Zustandsformen „fest“, „flüssig“ und „gasförmig“ und deren Übergänge am Beispiel Wasser</li> </ul> |



**Optik**

- grundlegende physikalische Begriffe und Größen (Spiegelung/ Reflexion, Brechung, Lichtgeschwindigkeit)
- Ausbreitung von Licht und Entstehung von Schatten, Sender-Empfänger-Streu-Vorstellung
- Kurzsichtigkeit und Weitsichtigkeit sowie deren Korrektur
- Zerlegung von Licht: sichtbare, infrarote und ultraviolette Strahlung

**Aufbau der Materie**

- Teilchenmodell der Materie
- radioaktiver Zerfall als natürlicher Prozess (Halbwertszeit, Kernumwandlungen)

**Autor/inn/en**

Christoph Scheiblecker, BEd

**Email**

c.scheiblecker@gmx.net



**LERNZIELE**

**LANGFRISTIGES ZIEL**

Die Schülerinnen und Schüler werden ...,

physikalische Sachverhalte beschreiben und erklären, physikalischer Vorgänge bewusst beobachten, Zusammenhänge von Sachverhalten in der Natur sowie Wechselwirkungen erkennen, Erkenntnisgewinne aus Experimenten ziehen, diese beschreiben und erklären können, damit sie auf lange Sicht in der Lage sind, eigenständig eine Verknüpfung von Wissen und Anwendungen herzustellen um Aufgaben in praktischen Situationen zu lösen und vernetzend zu denken.

**KERNIDEE**

**Die Physik erklärt warum sich so und nicht anders.**

Erkenntnisse machen eine Weiterentwicklung der Menschheit möglich.

**KERNFRAGEN**

- Wie hängt das zusammen?
- Wieso ist das so?
- Woran erkennst du das?
- Wie wirkt sich das aus?

**VERSTEHEN**

Die Lernenden werden verstehen, dass:

- ... die Physik für natürliche Sachverhalte eine Erklärung bringt.
- ... Experimente für einen Erkenntnisgewinn von Bedeutung sind.
- ... die Natur und der Mensch einer ständigen Veränderung und Einflüssen ausgesetzt sind.
- ... für die Erklärung von Sachverhalten physikalische Grundlagen notwendig sind.
- ... gesellschaftliche, ökonomische und ökologische Entwicklung unter dem Einfluss von Physik und Technik stehen.

**WISSEN**

Die Lernenden werden als Wissen zur Verfügung haben:

- Sprachgebrauch bei Beobachtungen.
- Beschreibung und Protokollierung physikalischer Vorgänge bei Schülerexperimenten.
- Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten
- Den Zusammenhang zwischen Weg, Zeit und Geschwindigkeit
- Den freien Fall und dessen Beschleunigung
- grundlegendes Wissen über die gegenseitige Beeinflussung von Kräften

**TUN KÖNNEN**

Die Lernenden werden können:



- Kräfte und ihre Wirkung beschreiben können.
- Planen und beschreiben ein Experiment.
- Physikalisches Wissen in allen Lebensbereichen anwenden.
- Ein Weg-Zeit Diagramm erstellen.
- Entfernung abschätzen und auch recherchieren können.



## AUFGABE – Kräfte als Ursache von Bewegung, Beschleunigung und freier Fall

### **Assessment für einen Lehrberuf bei den ÖBB**

Du hast dich für einen Job bei den Österreichischen Bundesbahnen beworben. Von den über 500 Bewerberinnen und Bewerbern werden jedoch nur 30 Jugendliche in einer Lehre ausgebildet. Du hast es bereits in die zweite Runde geschafft und musst dich nun bei dem Assessment, welches zur Einschätzung von Personen dient, behaupten.

Vorrangig geht es beim Assessment-Center der ÖBB um das Anwenden von Wissen physikalischer Zusammenhänge und wird mit folgenden Aufgaben abgeprüft und beurteilt.

#### Für Wen:

ÖBB bzw. dich um die Lehrstelle zu erhalten

#### In welcher Rolle:

Bewerber/in einer Lehrstelle

#### In welcher Situation:

Assessment-Center der ÖBB

#### Ziel der Aufgabe:

Die SuS sollen Zusammenhänge Wirkungen der Kräfte erkennen und in Beispielen anwenden können. Außerdem physikalische Sachverhalte beschreiben und erklären können. In selbstständiger Form Aufgaben erledigen und in einem entsprechenden Zeitrahmen zur Abgabe bringen. Eine passende und übersichtliche Darstellungsform wählen können.

---

### **Die Geschwindigkeit – ein Maß für Bewegung**

- 1) Ermittle aufgrund der beiden Größen Strecke (s) und Zeit (t) die fehlende Größe Geschwindigkeit (v).

$$v = \frac{s}{t}$$

Begib dich dazu ins Erdgeschoß, wo vor den beiden INF Räumen Hütchen, eine Stoppuhr und ein Maßband liegen. Wähle einen Laufpartner und stoppt einander gegenseitig. Wähle außerdem eine Laufstrecke die du in einer Zeit zwischen 5 sek. und 10 sek. absolvieren kannst.



| Name | Wegstrecke (s) | Zeit (t) | Geschwindigkeit (v) |
|------|----------------|----------|---------------------|
|      |                |          |                     |
|      |                |          |                     |

Rechnung:

2) Schätze die durchschnittliche Geschwindigkeit von Zug, Flugzeug und PKW von Wien nach Berlin.

| Verkehrsteilnehmer | Wegstrecke (s) | Zeit (t) | Geschwindigkeit (v) |
|--------------------|----------------|----------|---------------------|
|                    |                |          |                     |
|                    |                |          |                     |
|                    |                |          |                     |

3) Recherchiere in GoogleMaps die Fahrt – bzw. Flugdauer sowie die Wegstrecke (Achtung Luftlinie weniger als Wegstrecke Zug bzw. PKW - Luftlinie: 524 km) und berechne anschließend die durchschnittliche Geschwindigkeit aller drei Verkehrsmittel. Stelle dies in einer optisch ansprechenden und übersichtlichen Darstellungsform dar.

Vergleiche mit den geschätzten Werten und gib an was dir auffällt!

---



4) Suche dir einen der drei Verkehrsteilnehmer aus und erstelle ein Weg – Zeit Diagramm.

5) Was fällt dir zu Geschwindigkeitsmessungen ein?

### **Ungleichförmige Bewegungen - Beschleunigung**

6) In der Praxis kommen kaum gleichförmige Bewegungen vor. Woran könnte das liegen? Wann verändern Körper ihre Geschwindigkeit und warum?

---

---

7) Baue dir eine schiefe Ebene und lasse auf der geneigten Bahn ein Spielzeugauto hinunterrollen. Wiederhole den Versuch mehrfach bei geänderter Neigung (Verändere dazu die Höhe). Welchen Zusammenhang erkennst du zwischen Bahnneigung und Beschleunigung?

---

---

---

Handelt es sich dabei um eine gleichförmige oder ungleichförmige Beschleunigung?

---



- 8) Binde ein Massestück von  $1/2$  kg an eine Schnur. Befestige nun am anderen Ende ein Massestück von 1 kg. Miss die Entfernung zwischen dem leichteren Massestück und der Tischkante. Lass das größere Massestück los und stoppe die Zeit, die das kleinere braucht, um die gemessene Strecke zu durchlaufen. <sup>1</sup>

Schreibe deine Erkenntnis auf.

Wie kannst du die Beschleunigung verändern?

---

<sup>1</sup> vgl. HAIDER, NEST, PETEK – Du und die Physik 4. Klasse NMS und AHS 2016



## Körper im freien Fall – Erdanziehungskraft

9) Lies folgenden Text und trage in die Tabelle ein. Verfasse anschließend dazu einen Kurzbericht für eine Physik-Kinderzeitschrift!

Wagemutige möchten beim Bungeejumping das Gefühl des freien Fallens kennen lernen. Dabei erfahren sie, dass ihre Geschwindigkeit ständig zunimmt.

Auch beim freien Fall handelt es sich um eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung. Die Beschleunigung eines frei fallenden Körpers wird durch die Anziehungskraft der Erde verursacht.

G. Galilei stellte Anfang des 17. Jh. fest, dass zwischen Falldauer und Geschwindigkeit eine mathematische Beziehung besteht. Lässt man den Luftwiderstand außer Acht, so ergeben Messungen die Werte, die du aus der nebenstehenden Skizze ablesen kannst.

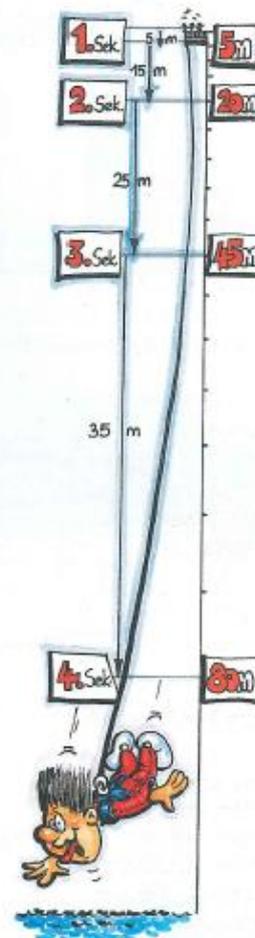
Trage in die Tabelle ein:

|                   | Weg | Durchschnittliche Geschwindigkeit |
|-------------------|-----|-----------------------------------|
| in der 1. Sekunde | 5 m | 5 m/s                             |
| in der 2. Sekunde |     |                                   |
| in der 3. Sekunde |     |                                   |
| in der 4. Sekunde |     |                                   |

Die Geschwindigkeitszunahme von Sekunde zu Sekunde

beträgt daher \_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ .

Dies nennt man Fallbeschleunigung ( $g$ ). Die Fallbeschleunigung wird größer, je näher ein Körper zur Erde kommt.



2

### BEURTEILUNGSKRITERIEN:

- Planung und Erstellung eines Experiments
- Erstellung eines Weg-Zeit Diagramms
- Schätzen und Recherchieren
- Physikalische Grundprinzipien und Zusammenhänge von Kräften
- Physikalisches Wissen in Lebensbereichen anwenden können
- Selbstständiges Arbeiten



| RASTER                              |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>Zielbild<br/>übertroffen</b>     | Die Planung deiner Arbeit erfolgt <b>vollkommen selbstständig</b> . Du benötigst von deiner Lehrperson <b>keine Unterstützung in jeglicher Hinsicht</b> , die nötigen Formeln kannst du selbstständig und korrekt anwenden. Das Diagramm kann selbstständig gezeichnet und auch beschrieben werden. Die <b>Darstellungsform muss optisch ansprechend und übersichtlich</b> sein. Deine Berechnungen müssen korrekt und ohne Fehler sein. Du benötigst <b>keine Erklärungen</b> deiner Lehrperson. Deine Arbeit wird <b>vollständig und pünktlich</b> der Lehrperson abgegeben.   |
| <b>Zielbild getroffen</b>           | Die Planung deiner Arbeit erfolgt <b>zum überwiegenden Teil selbstständig</b> . Du benötigst von deiner Lehrperson <b>keine Unterstützung zu den Berechnungen bzw. zur Erstellung des Diagrammes</b> , die nötigen Formeln kannst selbstständig und korrekt anwenden. Es werden lediglich allgemeine Hilfestellungen zu den Aufgaben und dem diesbezüglichen Ablauf gegeben. Die <b>Darstellungsform muss optisch ansprechend und übersichtlich</b> sein. Deine Berechnungen müssen korrekt und ohne Fehler sein. Du benötigst max. zu einem Punkt <b>eine Erklärung</b> deiner Lehrperson. Deine Arbeit wird <b>vollständig und pünktlich</b> der Lehrperson abgegeben.   |
| <b>Zielbild teils<br/>getroffen</b> | Die Planung deiner Arbeit erfolgt <b>teilweise selbstständig</b> mit geringer Unterstützung der Lehrperson. Du erhältst von deiner Lehrperson eine Skizze für das Diagramm und großteils Unterstützung bei den Berechnungen bzw. Formeln. Außerdem erhältst du zu Punkt 3 eine passende Darstellungsform die du noch befüllen musst. Die nötigen Formeln kannst du zum überwiegenden Teil korrekt anwenden. Die <b>Darstellungsform muss optisch ansprechend und übersichtlich</b> sein. Deine Berechnungen müssen großteils korrekt sein, es dürfen kleinere Fehler (unkorrekte Einheit, Rechenfehler) vorkommen. Außerdem benötigst du zur Ausführung zu einigen Punkten Erklärungen deiner Lehrperson. Deine Arbeit wird <b>pünktlich in einem ausreichenden Umfang</b> der Lehrperson abgegeben. |
| <b>beginnend/mit<br/>Hilfe</b>      | Die Lehrperson gibt Hilfe bei der gesamten Planung sowie dem Ablauf der Aufgabe. Du erhältst von deiner Lehrperson eine Skizze für das Diagramm und überwiegende Unterstützung bei den Berechnungen und Formeln. Eine nicht ausreichend umfangreiche oder unpünktliche Abgabe.   |

#### Zusätzliche Hinweise bzw. Kommentare (optional)

Dir werden auf die Aufgaben zwei Doppelstunden Physik zur Verfügung stehen – beachte dies in deiner Planung.