

Da die Aufgaben in der Regel eigenständiges Arbeiten der Schüler/innen fordern, sind die Lösungen meist variabel.

Im Folgenden werden daher

- für **MINI** Lösungen nur dann angeführt, wenn diese eindeutig erforderlich sind,
- für **NAWI AKTIV** Bearbeitungsvorschläge in Form von Dispositionen angeboten.

Seite 8

MINI 2

Welche berühmten Physiker/innen sind Ihnen bekannt?

- 😊 Schreiben Sie in einer ABC-Liste auf, welche Physiker/innen Ihnen bekannt sind, und versuchen Sie zu ermitteln, worin ihre Bedeutung für die Physik besteht.
z. B. *Newton, Einstein, Kepler, Galileo Galilei, Kopernikus*
- 😊😊 Vergleichen Sie Ihr Ergebnis und ergänzen Sie eventuell Ihre Liste.

Seite 11

NAWI AKTIV 1

Arbeitsweise der Physik

- Lernziele:**
- Ich kann ein Experiment durchführen. **A, N2**
 - Ich kann eine Versuchshypothese erstellen und überprüfen. **A + B, N2**
 - Ich kann die Arbeitsweise interpretieren. **C, N2**

Material: kleiner Luftballon, sehr spitzer Holzspieß (Schaschlik-Spieß), Kerzenwachs

Aufgaben:

- 😊😊 Stecken Sie den Spieß in den aufgeblasenen Luftballon, sodass er den Luftballon komplett durchsticht. Dabei soll der Luftballon nicht platzen!
- Versuchsablauf:*
- *Luftballon nicht zu stark aufblasen und verknoten. Am Scheitel und an der Öffnung soll der Gummi noch dunkel sein.*
 - *Den Spieß mit dem Kerzenwachs einwachsen (glättet das Holz) und durch die dunkle Stelle beim Knoten drehen.*
 - *Die Spitze des Spießes zur dunklen Stelle des Scheitels führen und ebenfalls durchdrehen. Evtl. mit dem Fingernagel den Gummi etwas aufkratzen.*
 - *Wenn die Spitze durch den Gummi dringt, kann man den Spieß durch den Ballon führen, ohne dass er platzt oder Luft entweicht.*
- 😊😊 Erstellen Sie zuerst eine Hypothese, wie dieser Versuch funktionieren könnte, und schreiben Sie sie auf.
- 😊😊 Führen Sie den Versuch gemäß Ihrer Hypothese durch. Begründen Sie, warum er gelungen bzw. nicht gelungen ist.
- 😊😊 Notieren Sie ein Versuchsprotokoll und begründen Sie alle Arbeitsschritte.
- 😊😊 Erklären Sie in einer Kurzzusammenfassung, warum der Luftballon nicht geplatzt ist bzw. doch geplatzt ist.
Der Luftballon platzt nicht, da sich der Gummi an den ungespannten Stellen des Ballons um den Spieß legt. Deshalb kann die Luft nicht entweichen.
- 😊😊 Wiederholen Sie den Versuch, wenn er nicht gelungen ist, so lange, bis er gelingt. Nehmen Sie eventuell Hilfe von anderen Gruppen an.

MINI 6

Sie können es!

☺ Führen Sie folgende Umrechnungen durch:

$$17 \text{ dag} = 0,17 \text{ kg}$$

$$36 \text{ kJ} = 3,6 \times 10^{-4} \text{ J (Joule)}$$

$$0,45 \text{ }\mu\text{m (Mikrometer)} = 4,5 \times 10^{-7} \text{ m}$$

☺☺ Vergleichen Sie die Ergebnisse miteinander und begründen Sie, wie Sie zu Ihrem Ergebnis gekommen sind.

NAWI AKTIV 2

Skalar oder Vektor

- Lernziele:**
- Ich kann mein Wissen über Skalar und Vektor anwenden. **C, N1**
 - Ich kann aus den Abbildungen richtige Schlüsse ziehen und richtig entscheiden. **C, N2**

Aufgaben:

- ☹ Finden Sie die richtigen Antworten:
Welche Größe(n) kann man den dargestellten Gegenständen zuordnen?
Wie kann man diese Größe(n) darstellen?
- a) durch eine einzige Zahl oder
b) durch mehr als eine Zahl.

1.



Abb. 16
Massenstück

2.



Abb. 17
1 Liter
Milchpackung

3.



Abb. 18
Jeanshose

4.



Abb. 19
Radiowecker

5.



Abb. 20
Schrauben

- ☹☹ Begründen Sie, warum es sich bei welcher Darstellung um einen Skalar oder um einen Vektor handelt.

Kilogramm, Tetrapackung und Radiowecker sind Skalare – sie sind alle durch eine einzige Zahl gekennzeichnet (1 Kilogramm, 1 Liter und die Uhrzeit).

Die Jeanshose und die Schrauben sind Vektoren, da sie durch mehr als eine Zahl beschrieben werden. Die Jeans durch den Bauchumfang und die Länge der Hosenbeine, die Schrauben durch ihre Länge und die Anzahl der Windungen.

MINI 7

Welche Kräfte gibt es?

- ☺ Überlegen Sie, welche Kräfte Sie außer der Muskelkraft noch kennen.
z. B. magnetische Kraft, elektrische Kraft, Gravitationskraft
- ☺☺ Erstellen Sie eine Mindmap und ordnen Sie diesen Kräften Anwendungen und Wirkungen zu.
magnetische Kraft – u. a. Magnet, Erdmagnetfeld, Kran bei einer Verschrottung
elektrische Kraft – Küchengeräte, Elektroauto, Staubsauger
Gravitationskraft – Anziehung zwischen Massen
- ☺☺ Vergleichen Sie Ihre Mindmap mit der einer anderen Gruppe und diskutieren Sie die Ergebnisse.

NAWI AKTIV 3

Erforschen Sie verschiedene Kräfte

- Lernziele:**
- Ich kann die Wirkung von Kräften beobachten und einordnen. **A, N1**
 - Ich kann Gegenkräfte analysieren. **B, N2**
 - Ich kann Versuche durchführen und interpretieren. **C, N2**

Aufgaben: 1. Welche Kraft wirkt?

- ☺☺ Führen Sie folgenden Versuch durch:
- Kleben Sie die Blattfeder mit dem Klebeband an einem Ende an der Tischkante fest.
 - Führen Sie nun die verschiedenen Magnete abwechselnd an die Blattfeder heran.
 - Was können Sie beobachten? Machen Sie evtl. Fotos für das Protokoll.
 - Welche Kräfte wirken hier? Schreiben Sie sie auf und versuchen Sie eine Interpretation.
- Lösung: Magnetkraft verformt die Blattfeder je nach Stärke des Magneten. Dadurch wird die Verformung durch Kräfte angezeigt.*

2. Wohin wirkt die Kraft?

- ☺☺ Analysieren Sie folgenden Versuch:
- Befestigen Sie das 100 g Wägestück an dem Kraftmesser.
 - Lesen Sie die Messskala am Kraftmesser ab und notieren Sie.
 - Analysieren Sie, welche Kraft wirkt und formulieren Sie Ihre Aussage mit Begründung.
 - Was wurde hier gemessen?

Lösung: Auf das 100 g Wägestück wirkt auf der Erde eine Gewichtskraft. Der Gewichtskraft wirkt die Federkraft entgegen – es tritt eine Gegenkraft auf.

3. Nicht alles fällt zu Boden!

- ☺☺ Führen Sie den Versuch durch und interpretieren Sie den Vorgang.
- Legen Sie zuerst das Blatt Papier, dann die Styroporplatte auf den Tisch in der Nähe der Tischkante.
 - Stellen Sie nun das 250 g Wägestück auf die Styroporplatte.
 - Jetzt zieht einer von Ihnen das Papier so rasch wie möglich unter der Styroporplatte weg.
 - Interpretieren Sie, was Sie beobachten konnten und warum das möglich war.
 - Analysieren und formulieren Sie das Ergebnis.

Lösung: Wenn das Papier rasch weggezogen wird, so wird die weniger träge Styroporplatte zur Seite gezogen und fällt vom Tisch. Das trägere Wägestück fällt fast gerade auf den Tisch. Es hat die höhere Masse als Styropor und daher die größere Trägheit.

- ☺☺☺ Vergleichen Sie die Ergebnisse mit einer anderen Gruppe und schreiben Sie eine Zusammenfassung.

MINI 8

Was hat ein Crashtest-Dummy mit der Trägheit zu tun?

- ☹️☹️ Überlegen Sie sich eine Antwort auf diese Frage.
☹️☹️ Warum ist es wichtig, im Auto oder Flugzeug angeschnallt zu sein? Formulieren Sie eine Antwort unter Verwendung physikalischer Begriffe.

Aufgrund der Trägheit würde die Person bei einem abrupten Abbremsen ihre Bewegungsrichtung nach vorne beibehalten. Die Sicherheitsgurte verhindern, dass die Person schwer verletzt wird. Wäre die Person nicht angeschnallt, würde sie vom Sitz nach vorne geschleudert werden.

- ☹️☹️ Welche Aufgabe hat der Airbag im Auto? Begründen Sie Ihre Aussage.
Durch den Airbag werden vor allem Verletzungen am Kopf und im Halswirbelbereich verhindert.



Abb. 23 Crashtest-Dummy mit Airbag

NAWI AKTIV 4

Actio = reactio

- Lernziele:**
- Ich kann Abläufe analysieren. **B, N1**
 - Ich kann die Newton'schen Gesetze anwenden. **C, N1**

Aufgaben:

- ☹️☹️ Besprechen Sie folgende Fallbeispiele und wenden Sie Ihr Wissen über die Newton'schen Gesetze an:
- Sie rudern im Ruderboot vom Ufer weg.
Lösung: Mit den Rudern drückt man das Wasser nach hinten (actio). Die reactio des Wassers (der Widerstand) bewegt das Boot nach vorne.
 - Ein Auto drückt mit den Reifen auf den Straßenbelag und fährt weg.
Lösung: Die Reifen drücken nach unten und hinten (actio), der Straßenbelag wirkt entgegen (reactio).
 - Ein Auto drückt mit den Reifen auf den Straßenbelag, der aber eisig ist, und die Räder drehen durch.
 - Ein Propellerflugzeug rollt über die Startbahn und hebt schließlich ab.
Lösung: Der Propeller beschleunigt als actio die Luft nach hinten, die reactio ist die Kraft der Luft auf den Propeller. Sie bewegt das Flugzeug vorwärts. Zusätzlich wirkt noch der Auftrieb der Luft nach oben, bedingt durch die Tragfläche.
 - Eine Rakete wird durch Verbrennung des Treibstoffes in der Brennkammer in den Weltraum geschossen und fliegt zum Mars.
Lösung: Die Brennkammer ist der eine, der Treibstoff der andere Körper. Die Rakete wird durch das Ausstoßen der Verbrennungsgase beschleunigt. Hier nennt man das Wechselwirkungsgesetz auch Rückstoßprinzip.
- ☹️☹️ Schreiben Sie Ergebnisse auf. Als Hilfestellung können Sie auch Skizzen anfertigen.
- ☹️☹️☹️ Erklären Sie nun einer anderen Gruppe, zu welchen Schlüssen Sie gekommen sind und vergleichen Sie diese.

MINI 9

Wie schwer ist ...?

- ☺☺ Berechnen Sie F_g für ein 225 kg schweres Motorrad
- am Nordpol, $2\,211,75\text{ N}$
 - am Äquator, $2\,200,5\text{ N}$
 - am Mond ($g = 1,62\text{ m/s}^2$), $364,5\text{ N}$
 - in der Schwerelosigkeit. 0 N

☺☺☺ Vergleichen Sie die Ergebnisse.

NAWI AKTIV 5

Gewichtskraft – Reibung – Zentrifugalkraft

- Lernziele:**
- Ich kann die Versuche richtig beobachten, einordnen und beschreiben. **A, N2**
 - Ich kann die Ergebnisse interpretieren und Schlüsse ziehen. **C, N2**

Material: Körperwaage, durchsichtige Plastikflasche, kleiner Gummiball, Glasmurmelmel, Suppenschöpfer, einige Schulbücher, Federwaage, Holzstück mit Befestigungsvorrichtung für Federwaage, Wägestück

Aufgaben:



Führen Sie folgende Versuche durch, beobachten und beschreiben Sie die Versuche.

1. Eine Person stellt sich auf die Körperwaage und bewegt sich nicht. Schreiben Sie die Anzeige auf.

Nun bewegt sich die Person. Was können Sie beobachten? Notieren Sie.

Lösung: Die Masse bleibt gleich, das Gewicht kann durch Bewegung beeinflusst werden.

2. Geben Sie den Gummiball und die Glasmurmelmel in die Plastikflasche. Füllen Sie sie anschließend mit Wasser nicht ganz voll und verschließen Sie sie gut. Legen Sie die Flasche querliegend auf den Tisch und notieren Sie die Beobachtung. Wenn Sie die Flasche quer legen, sollte eine Luftblase sichtbar sein. Nun werfen Sie sich die Flasche in einem schönen Bogen zu. Was können Sie beobachten? Notieren und beschreiben Sie.

Lösung: In Ruhe befindet sich die Glasmurmelmel am Boden der querliegenden Flasche, der Gummiball schwimmt am oberen Rand, ebenso die Luftblase.

Im Flug befinden sich Glasmurmelmel, Gummiball und Luftblase etwa in gleicher Höhe im Inneren der Flasche. Sie sind „schwerelos“ geworden.

3. Nehmen Sie den Suppenschöpfer und beobachten Sie, was geschieht, wenn Sie ihn folgendermaßen in den Fingern halten:
 - a) am Stielende, *stabiles Gleichgewicht*
 - b) am Stiel kurz vor der Schöpfer-Halbkugel. *indifferentes Gleichgewicht*
 - c) Versuchen Sie, den Schöpfer mit dem Stiel auf den Zeigefinger zu stellen. *labiles Gleichgewicht*

Beobachten Sie genau und beschreiben Sie.

4. Legen Sie ein Schulbuch auf den Tisch, sodass es mit der Tischkante abschließt. Nun schichten Sie weitere Bücher treppenartig auf dieses Buch, sodass die Bücher über die Tischkante schauen.

Beobachten Sie, was passiert, und notieren Sie.

Lösung: Solange sich der Schwerpunkt des Bücherstapels innerhalb oder auf der Tischkante befindet, fällt der Bücherstapel nicht zu Boden.



5. Befestigen Sie die Federwaage am Holzstück und ziehen Sie es über den Tisch. Notieren Sie Ihre Beobachtung. *Es tritt Reibungskraft auf.*
Geben Sie nun das Wägestück auf das Holz und wiederholen Sie den Versuch. Notieren Sie neuerlich die Beobachtung. *Die Reibungskraft ist im Vergleich zum vorherigen Versuch größer, da das Holzstück stärker auf die Unterlage gepresst wird.*

-  Suchen Sie sich eine andere Gruppe und vergleichen Sie Beobachtungen und Notizen.
-  Interpretieren Sie die gemeinsamen Ergebnisse und formulieren Sie zu jedem Versuch die Begründungen.

Seite 30

MINI 11

Wie groß ist die Anziehungskraft?

-  Zwei Körper mit je 65 kg Masse befinden sich in einem Abstand von 1,5 m. Berechnen Sie die Anziehungskraft zwischen den beiden Körpern.

$$F = G \times \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

$$F = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2 \times \frac{65 \text{ kg} \times 65 \text{ kg}}{(1,5 \text{ m})^2} = 1,25 \times 10^{-7} \text{ N}$$

NAWI AKTIV 6

Erde, Mond, Sonne – wie beeinflussen sie einander?

- Lernziele:**
- Ich kann Informationen aus dem Internet oder aus Büchern bearbeiten. **B, N2**
 - Ich kann Texte zusammenfassen und Inhalte kurz beschreiben. **A, N2**
 - Ich kann Ergebnisse in Skizzen präsentieren. **C, N2**

Material: Internet und Bücher aus der Schulbibliothek

Aufgaben:

-  Suchen Sie aus dem Internet oder aus Büchern Informationen zu folgenden Begriffen:
- Gezeiten
 - Springflut und Nippflut
 - Sonnenfinsternis
 - Mondfinsternis

-  Fassen Sie die Informationen in kurzen Texten zusammen und fertigen Sie Skizzen an, die diese Naturerscheinungen beschreiben.

Beschreibungen:

Gezeiten oder Tiden sind periodische Wasserbewegungen der Ozeane, angetrieben durch die Gezeitenkräfte. Die Ebbe ist der Zeitraum von Gezeitenhochwasser bis -niedrigwasser, die Flut ist der Zeitraum von Niedrig- bis Hochwasser.



Die Gezeitenkräfte werden durch die Gravitation zwischen Erde und Mond sowie zwischen Erde und Sonne verursacht. Die Größe der Erde im Vergleich zum Mondabstand und Sonnenabstand lässt die Gravitation nicht an allen Stellen der Erde gleich wirken, es entstehen unterschiedliche Gezeitenkräfte auf der Erdoberfläche.

Der Mond hebt die Wassermassen der Ozeane der Erde um ± 30 cm.

Die Erde dreht sich in 24 Stunden einmal um sich selbst. Der Mond durchläuft seine scheinbare Bahn am Himmel jeden Tag etwa 50 Minuten später. Es vergehen dadurch zwischen zwei Gezeitenhochwässern 12 Stunden und 25 Minuten. Das bedeutet, es gibt pro Tag zweimal Ebbe und zweimal Flut.

Springflut und Nippflut: Springflut: Stehen Erde, Mond und Sonne in einer Linie, so kommt es zu besonders starken Gravitationskräften und damit zu einer hohen Flut = Springflut. Diese Flut tritt nur bei Neu- und Vollmond auf.

Nippflut: Bilden Erde, Mond und Sonne einen rechten Winkel, so verringern sich die Gravitationskräfte von Mond und Sonne. Die Flut fällt geringer aus = Nippflut. Sie tritt bei Halbmond auf.

Sonnenfinsternis: Eine Sonnenfinsternis ist auf der Erde nur dann sichtbar, wenn die Sonne durch den Mond (Neumondphase) ganz oder teilweise verdeckt wird. Es ist ein astronomisches Ereignis, das nicht überall auf der Erde beobachtet werden kann.

Wird die Sonne komplett von der Mondscheibe überlagert, so fällt auf die Erde der Kernschatten des Mondes, der jedoch maximal einige hundert Kilometer breit ist. Man spricht von einer totalen Sonnenfinsternis.

Der Halbschatten des Mondes ist allerdings mehrere tausend Kilometer, sodass von mehr als einem Viertel der Erdoberfläche diese Teil- oder partielle Sonnenfinsternis zu sehen ist.

Mondfinsternis: Dabei wird der Mond (Vollmond) nicht mehr von der Sonne voll bestrahlt, da die Erde zwischen Sonne und Mond steht und ihren Schatten auf den Mond wirft. Sonne, Erde und Mond müssen eine Linie bilden. Im Kernschatten der Erde besitzt der Mond eine rötliche Färbung. Er wird als Blutmond bezeichnet. Ursache ist, dass das Sonnenlicht in den Schattenkegel hinein gebrochen wird und zwar vor allem langwellige rote Anteile.

Im Gegensatz zur Sonnenfinsternis ist die Mondfinsternis auf der gesamten Nachtseite der Erde zu sehen. Auch beim Mond gibt es eine totale und eine partielle Mondfinsternis.

MINI 12

Wie weit sind Milchstraßen- und Andromedagalaxie voneinander entfernt?

☺☺ Berechnen Sie die Entfernung der Milchstraßengalaxie zur Galaxie Andromeda mit 2,4 Millionen Lichtjahren (Lj) in Kilometer.

$$2,4 \times 10^6 \text{ Lj} \times 9,461 \times 10^{12} \text{ km} = 2,27 \times 10^{19} \text{ km}$$

☺☺ Berechnen Sie die Entfernung zwischen unserem Planetensystem und dem nächsten Planetensystem Alpha Centauri, das sich in 4,34 Lichtjahren Entfernung befindet, in Kilometer.

$$4,34 \text{ Lj} \times 9,461 \times 10^{12} \text{ km} = 4,1 \times 10^{13} \text{ km}$$

MINI 13

Schreiben Sie Ihre Adresse im Universum auf

☺ Schreiben Sie unter Berücksichtigung Ihres Wissens über das Universum Ihre genaue Adresse auf – bis zur Ortsangabe Virgohaufen.

Heimatanschrift – Österreich – Europa – Erde – zum Stern Sonne gehörend – am Rand der Milchstraße – im Galaxienhaufen lokale Gruppe – im Superhaufen Virgohaufen

☺☺ Vergleichen Sie mit einer Partnerin bzw. einem Partner die Adressen und ergänzen Sie diese eventuell.

MINI 1

Hubarbeit und Kalorienverbrauch

☺☺ Berechnen Sie die Hubarbeit von folgender Person:

Ein Kletterer (60 kg) klettert eine Felswand in der Höhe von 150 m hinauf. Wie hoch ist seine Hubarbeit?

$$W_H = F_G \times h \rightarrow m \times g \times h = 60 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 \times 150 \text{ m} = 90\,000 \text{ J} = 90 \text{ kJ}$$

☺☺ Am Ziel angekommen isst er einen Müsliriegel mit 200 g. Dem Brennwert von 100 g entsprechen 1629 kJ.

$$\text{Brennwert } 200 \text{ g Müsliriegel} = 1\,629 \text{ kJ} \times 2 = 3\,258 \text{ kJ}$$

☺☺ Hat er mehr oder weniger kJ verbraucht, als er durch den Müsliriegel zu sich genommen hat? Begründen Sie Ihre Berechnung.

Der Kletterer hat weniger kJ verbraucht, als er durch den Müsliriegel zugeführt hat.

MINI 2

Beschleunigungsarbeit

😊 Begründen Sie, warum es sich bei der Beschleunigung eines Körpers um Arbeit im physikalischen Sinn handelt.

Beschleunigungsarbeit ist eine Form der mechanischen Arbeit, bei der ein Körper durch eine Kraft bewegt oder verformt wird. Bei der Beschleunigungsarbeit wird der Körper bewegt.

😊😊 Berechnen Sie die Beschleunigungsarbeit von einem 250 kg schweren Motorrad, das in 2 m/s^2 über einen Weg von 150 m beschleunigt.

$$W_a = m \times a \times s$$

$$W_a = 250 \text{ kg} \times 2 \text{ m/s}^2 \times 150 \text{ m} = 75\,000 \text{ Nm}$$

NAWI AKTIV 1

Wovon hängen E_{pot} und E_{kin} ab?

- Lernziele:**
- Ich kann Versuchsabläufe beobachten und verstehen. **A, N2**
 - Ich kann ein Protokoll schreiben und bearbeiten. **A + B, N2**
 - Ich kann Versuchsergebnisse interpretieren. **C, N2**
 - Ich kann Energieformen hinterfragen. **C, N2**

Material: weiches Plastilin (Durchmesser ca. 10 cm), Maßband, ein kleineres Gewicht mit der Masse von 100 g und ein Gewicht mit der Masse von 200 g, ein kleines Spielzeugauto mit Ladefläche für die Gewichte, Waage

Aufgaben:

😊😊 Führen Sie folgende drei Versuche durch. Beobachten Sie, was geschieht, und führen Sie genau Protokoll. Es ist besonders wichtig, genau zu messen.

Versuch 1 Lassen Sie das kleine Gewicht mit der Masse 100 g aus 40 cm Höhe auf das Plastilin fallen.

Versuch 2 Das gleiche Vorgehen wie bei Versuch 1, nur erhöhen Sie den Abstand zur Masse um das Zweifache.

Versuch 3 Das gleiche Vorgehen wie bei Versuch 1, nur verwenden Sie diesmal das Gewicht mit der Masse 200 g.

Versuch 4 Stellen Sie das Spielzeugauto auf die Waage und notieren Sie die Masse. Nun lassen Sie das Auto mit mittlerer Geschwindigkeit auf das Plastilin treffen. Merken Sie sich die Geschwindigkeit ungefähr. Beobachten Sie, wie stark sich das Plastilin verformt.

Versuch 5 Das gleiche Vorgehen wie bei Versuch 4, nur verdoppeln Sie die Geschwindigkeit. Beobachten Sie, wie stark sich das Plastilin verformt.

Versuch 6 Wie Versuch 4, nur beschweren Sie das Spielzeugauto mit dem Gewicht von 200 g. Beobachten Sie, wie stark sich das Plastilin diesmal verformt.

😊😊 Bearbeiten Sie die Versuchsergebnisse und schreiben Sie ein Protokoll in Ihre Hefte.

😊😊 Interpretieren Sie die Versuchsergebnisse und formulieren Sie Ihre Begründung.
Begründung: Je größer E_{kin} des Körpers ist, wenn er auf den Plastikkumpen trifft, desto größer ist die Verformung. Bei Versuch 1 bis 3 wird E_{pot} in E_{kin} umgewandelt bevor es zu einer Verformung kommt. Man kann aufgrund der Verformung aber auf die Höhe/Stärke von E_{pot} schließen. ▶▶

Welche Energieformen konnten Sie wann feststellen?

Es wird E_{pot} in E_{kin} umgewandelt bei Versuch 1 bis 3.

Wovon hängen E_{pot} und E_{kin} ab?

E_{pot} nimmt mit der Masse und der Höhe des Körpers zu.

E_{kin} nimmt mit der Geschwindigkeit und der Masse des Körpers zu.

Seite 112

MINI 4

Welche Energieformen gehen ineinander über?



Denken Sie an einen Staudamm, dessen Wasser in einem Staubecken am Berg gespeichert ist. Um Strom zu gewinnen, fließt das Wasser ins Tal zum Kraftwerk, wo es eine Turbine in Bewegung setzt.



Schreiben Sie sich auf, welche Energieformen wo auftreten, und begründen Sie in einem Satz, warum diese Energieformen auftreten.

Staudamm E_{pot} – Wasser ist hoch oben am Berg gestaut, fließendes Wasser und Bewegung der Turbine E_{kin} .

MINI 5

Energieformen eines Skaters



Überlegen Sie mit Hilfe der Abbildung und Ihres Wissens über eine Skaterbahn, welche Energieformen wo und wann auftreten.

Ohne die Reibung der Luft und die Reibung der Rollen würde der Skater ohne eigenes Zutun links und rechts am höchsten Punkt der Halfpipe stets die gleiche Maximalhöhe erreichen und am Grund der Bahn immer den gleichen Wert der Maximalgeschwindigkeit erreichen.

Also erreicht er links und rechts stets die gleiche potentielle Energie und am Grund der Bahn die gleiche kinetische Energie. Beide Energieformen wechseln ständig ab.

Bei fehlender Reibung würde sich der Vorgang ständig wiederholen. Die Gesamtenergie bleibt gleich.



Welche physikalische Kraft hemmt die Bewegung des Skaters? Begründen Sie Ihre Aussage.

Durch die Reibung der Luft und der Rollen wird die Bewegung des Skaters gebremst. Die mechanische Energie geht durch die Reibung in thermische Energie (innere Energie) über.



Abb. 16 Skater

MINI 6

Woher kenne ich die Einheit Watt?

- ☺ Erklären Sie, woher Sie die Einheit Watt kennen? *Haarfön, Staubsauger, Heizung, elektrische Leistung eines Geräts, Stromzähler*
- ☺☺ Vergleichen Sie mit Ihrer Schulkollegin/Ihrem Schulkollegen und notieren Sie die Ergebnisse.

MINI 7

Welche Leistung ergibt sich aus ...?

- ☺ Berechnen Sie die Leistung:
Ein 60 kg schwerer Schüler möchte seine Leistungsfähigkeit wissen. Er läuft so schnell er kann vom Untergeschoß in den 12 m darüber liegenden dritten Stock und stoppt die dafür benötigte Zeit von 20 s. Berechnen Sie die „Hubleistung“.

$$P = \frac{W}{t} = \frac{m \times g \times h}{t} = \frac{60 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 \times 12 \text{ m}}{20 \text{ s}} = 360 \text{ W}$$

MINI 9

Gesamtwirkungsgrad einer Bohrmaschine

- ☺ Berechnen Sie den Gesamtwirkungsgrad einer Bohrmaschine, deren Elektromotor einen Energieverlust von 30 % hat. Im Getriebe des Bohrers gehen noch einmal 10 % der Energie verloren.
 $\eta_{\text{Bohrer}} = \eta_{\text{Motor}} \times \eta_{\text{Getriebe}} \rightarrow \eta_{\text{Bohrer}} = 0,70 \times 0,90 = 0,63$
Gesamtwirkungsgrad ist 0,63 oder 63 % der Bohrmaschine
- ☺☺ Diskutieren Sie über Möglichkeiten, die zum Energieverlust führen könnten, und begründen Sie Ihre Vorschläge.
durch Reibung und Wärmeverlust



Abb. 19 Bohrmaschine

MINI 11

Welche Kreisläufe finden Sie in der Darstellung des Dampfkraftwerkes?

- ☺☺ Schauen Sie sich die Abb. 21 genau an. Versuchen Sie, den Aufbau des Dampfkraftwerkes und die Energieumwandlung in einem Text zusammenzufassen. Welche Energieformen treten wo und wann auf?
- ☺☺ Ordnen Sie die auftretenden Energieformen den zwei Kreisläufen in Abb. 21 zu. Speisewasser (5) wird durch die Speisewasserpumpe (4) über den Vorwärmer (14) in den Kessel/die Brennkammer (1) gepumpt. Hier kommt es durch den Brenner/die Feuerung (2) zur Erzeugung von Heißdampf (6), der zur Hochdruckturbine (7) und dann weiter zur Niederdruckturbine (8) geleitet wird. Die Turbinen wandeln die thermische Energie in kinetische Energie um, die im Generator (9) in elektrische Energie umgewandelt wird. Diese wird über die Leitungen (15) in das Stromnetz geleitet. Im Kondensator (11) wird der Wasserdampf durch Kühlwasser (13) wieder zu Speisewasser (5) abgekühlt.

NAWI AKTIV 2

Welche Arten von Wasserkraftwerken gibt es?

- Lernziele:**
- Ich kann Informationen aus dem Internet bearbeiten. **B, N2**
 - Ich kann ein Ergebnis anwenden und Schlüsse ziehen. **C, N2**
 - Ich kann einen Vergleich erstellen und interpretieren. **C, N2**

Aufgaben:

- ☹☹ Suchen Sie die grundlegenden Arten der Wasserkraftwerke im Internet. Beschreiben Sie die Unterschiede.
Laufwasserkraftwerke bestehen aus einer durch ein Wasserwehr entstandenen niederen Staustufe in einem fließenden Gewässer.
Speicherkraftwerke besitzen einen Energiespeicher in Form von einem Stausee, der durch einen Staudamm aufgestaut wurde.
Pumpspeicherkraftwerk: Es kann bei Bedarf das Wasser mit Hilfe einer Pumpe wieder in den Stausee zurück pumpen.
- ☹☹ Fertigen Sie zu den Wasserkraftwerken eine Skizze an, in der Sie die Umwandlung der Energieformen (kinetische und potentielle Energie) eintragen.
- ☹☹ Welche Kraftwerke befinden sich in Ihrem Bundesland?
- ☹☹ Welche Sonderform des Wasserkraftwerks befindet sich an den Küsten von Frankreich? Wie funktioniert dieses Kraftwerk? Beschreiben Sie.
Ein Gezeitenkraftwerk wandelt potentielle und kinetische Energie aus dem Tidenhub (Ebbe und Flut) des Meeres in elektrische Energie um.

MINI 12

Welche Risiken gibt es bei einem AKW?

- ☺ Notieren Sie, was Sie noch über Radioaktivität und radioaktive Strahlung wissen.
 α -, β -, γ -Strahlung. Entstehung bei Zerfall von radioaktiven Isotopen bzw. Stoffen. Kommen vor bei Röntgenstrahlung (α -, β -Strahlung) und bei Unfällen von AKWs oder Atombomben.
- ☺ Schreiben Sie die Definition für den Begriff Isotop auf.
Element mit ungleicher Protonen- und Neutronen-Anzahl.
- ☺☺ Besprechen Sie mit einer Partnerin/einem Partner Ihre Ergebnisse und überlegen Sie, welche Risiken es bei einem AKW geben könnte. Gehen Sie auf die Störfälle in Tschernobyl und Fukushima ein. Schreiben Sie eine kurze Zusammenfassung.

MINI 14

Wie wirkt die elektrische Spannung?

- ☺☺ Legen Sie eine Alufolie zwischen zwei Kunststofffolien und reiben Sie die Oberseite mit einem Wolltuch. Heben Sie dann die obere Folie ab. Beobachten Sie, was beim Abheben der oberen Folie geschieht.
Es entsteht eine gegenseitige Anziehung zwischen den Folien, die Folien werden aufgeladen. Beim Abheben kann man das Knistern hören. Man kann evtl. mit einer Glimmlampe die Aufladung der Folie prüfen.
- ☺☺ Überlegen Sie sich, in welcher Alltagssituation Sie etwas Ähnliches beobachten bzw. bemerken konnten. Schreiben Sie Ihre Ergebnisse auf.
bei Kontakt mit einem entgegengesetzt geladenen Körper, z. B. Auto, Peron, Türschnalle
- ☺☺ Formulieren Sie nun, wie elektrische Spannung wirkt.

MINI 15

Wie wenden Sie das Ohm'sche Gesetz an?

- ☺ Schreiben Sie mit Hilfe der Merkhilfe die Formeln für jede einzelne Grundgröße in Ihr Heft.

$$U = R \times I \quad R = \frac{U}{I} \quad I = \frac{U}{R}$$





Berechnen Sie nun:

1. Bei einer Messung bleibt der Widerstand mit 100Ω gleich, die Spannung wird auf 5 V ; 10 V ; 15 V erhöht. Wie verhält sich die Stromstärke?

$R \text{ in } \Omega$ 100 100 100

$U \text{ in V}$ 5 10 15

$I \text{ in mA}$ 50 100 150

2. Bei einer gleichbleibenden Spannung von 5 V wird der Widerstand um 50Ω ; 100Ω ; 150Ω verändert. Wie verhält sich die Stromstärke?

$R \text{ in } \Omega$ 50 100 150

$U \text{ in V}$ 5 5 5

$I \text{ in mA}$ 100 50 30



Interpretieren Sie Ihre Ergebnisse und formulieren Sie diese.

zu 1. Wenn der Widerstand gleich bleibt und man die Spannung erhöht, erhöht sich damit ebenfalls die Stromstärke im entsprechenden Verhältnis.

zu 2. Erhöht man den Widerstand bei gleichbleibender Spannung, verringert sich die Stromstärke im entsprechenden Verhältnis.

Seite 131

NAWI AKTIV 4

Stromverbrauch und Stromkosten

- Lernziele:**
- Ich kann Berechnungen zu Stromverbrauch und Stromkosten durchführen. **B, N2**
 - Ich kann ein Geräteetikett analysieren. **B, N2**
 - Ich kann aus den Ergebnissen Schlüsse ziehen. **C, N2**

Aufgaben:



Suchen Sie aus dem Internet die aktuellen Stromkosten eines Stromanbieters und verwenden Sie diese für die weiteren Berechnungen.



Berechnen Sie den Stromverbrauch und die Stromkosten für ein Jahr:
(angenommener Stromtarif 20 Cent pro kWh)

- Ein Herd wird täglich eine halbe Stunde lang eingeschaltet. Der Herd hat $4\,000 \text{ Watt}$.

$$\text{Stromverbrauch} = 4\,000 \text{ W} \times \frac{0,5}{1\,000} \times 365 \text{ Tage} = 730 \text{ kWh}$$

$$\text{Stromkosten} = 730 \text{ kWh} \times \text{€ } 0,20 = \text{€ } 146,00$$

- Sie sehen jeden Tag mit dem Flachbild-TV (150 W) zwei Stunden lang Serien an.

$$\text{Stromverbrauch} = 150 \text{ W} \times \frac{2}{1\,000} \times 365 \text{ Tage} = 109,5 \text{ kWh}$$

$$\sim 110 \text{ kWh}$$

$$\text{Stromkosten} = 110 \text{ kWh} \times \text{€ } 0,20 = \text{€ } 22,00$$



Schauen Sie bei Ihrem Föhn nach, wie viel Watt er hat. Notieren Sie die Zeitspanne, in der Sie den Föhn täglich benutzen, und berechnen Sie den Stromverbrauch und die Stromkosten.



Vergleichen Sie Ihre Ergebnisse. Sind diese Zahlen schon endgültig oder müssen noch andere Faktoren bei der Berechnung der Stromkosten und des Stromverbrauchs berücksichtigt werden? Schreiben Sie die Fakten auf.



Welche Schlüsse können Sie ziehen? Notieren und diskutieren Sie, wie Sie den Stromverbrauch senken können.