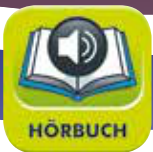


Kompakt
sprachbewusst

Lösungsteil

NEU

Duenbostl
Mathelitsch
Oudin
Rodler
Hofmayer



Genial! Duo 3

PHYSIK

Impressum

1. Auflage 2021

Autorin, Kompakt:

Mag. Elfriede Hofmayer

Originalausgabe:

Genial! Duo Physik; Genial! Duo Physik; OStR Mag. Theodor Duenbostl,
Univ.-Prof. Mag. Dr. Leopold Mathelitsch, OStR Mag. Theresia Oudin, Roland Rodler BEd
© Bildungsverlag Lemberger, © Ed. Hölzel Gesellschaft m.b.H. Nfg KG

Lektorat:

MMag. Julia Spengler

Layout:

Exakta GmbH, 1180 Wien

Illustrationen:

Stefan Torreiter

Coverbild: Autorenteam Originalausgabe

Druck:

Donau Forum Druck Ges.m.b.H., 1230 Wien

Gedruckt auf umweltfreundlichem Papier.

ISBN: 978-3-7098-2120-6

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das Recht der Verbreitung (auch durch Film, Fernsehen, Internet, fotomechanische Wiedergabe, Bild-, Ton- und Datenträger jeder Art) oder durch Nachdruck.
Jegliche Nachahmung dieses Werkes in Konzept, Struktur und Layout ist untersagt!



© Bildungsverlag Lemberger
Pointengasse 21–23/11, A-1170 Wien

www.lemberger.at
office@lemberger.at



Ed. Hölzel

© Ed. Hölzel Gesellschaft m.b.H. Nfg KG
Jochen-Rindt-Str. 9, A-1230 Wien

www.hoelzel.at
office@hoelzel.at

Kompakt
sprachbewusst



NEU

Duenbostl
Mathelitsch
Oudin
Rodler
Hofmayer

Genial!

Duo PHYSIK

LÖSUNGSTEIL

3

1 Unser Leben im Wärmebad

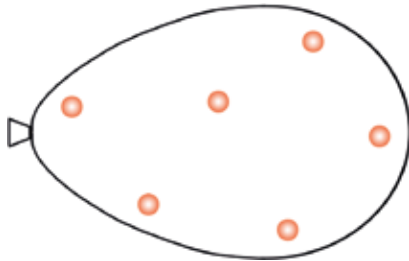
1.1 Wärme ist Bewegung

S.9, 2. a) In dem Glas mit heißem Wasser, löst sich der Zucker schneller auf.

b) Die Wasserteilchen bewegen sich im heißen Wasser schneller, Sie stoßen dadurch mit mehr Energie auf den Zucker und lösen den Zucker schneller.

3. Der Stoff im rechten Bild ist am wärmsten. Das sieht man daran, dass sich seine Teilchen am stärksten bewegen.

S. 10, 4.



Der Ballon ist größer. Die Teilchen sind gleich groß, aber weiter voneinander entfernt.

5. a) Der Ballon wird aufgeblasen.

b) Das heiße Wasser erwärmt die Flasche und die Luft darin. Diese dehnt sich aus und bläst den Ballon auf.

c) Wenn ich die Flasche in kaltes Wasser stelle, zieht sich der Ballon wieder zusammen.

6. Die meisten Stoffe dehnen sich beim Erwärmen aus.

Sie ziehen sich beim Abkühlen wieder zusammen.

Ganz wenige Stoffe ziehen sich beim Erwärmen zusammen.

S.11, 7. a) Wenn man den Kolben in heißes Wasser stellt, steigt nach einiger Zeit das Wasser im Steigrohr.

b) Das heiße Wasser erwärmt das Wasser im Kolben. Dadurch dehnt sich das Wasser im Kolben aus und steigt nach oben.

8. a) Wasserbälle und Luftmatratzen dehnen sich in der Sonne aus, weil sich die Luft in ihrem Inneren erwärmt und dadurch ausdehnt.

b) Wenn ich den Wasserball und die Luftmatratze nach der Sonne in einem kühlen Raum lege, ziehen sie sich wieder zusammen.

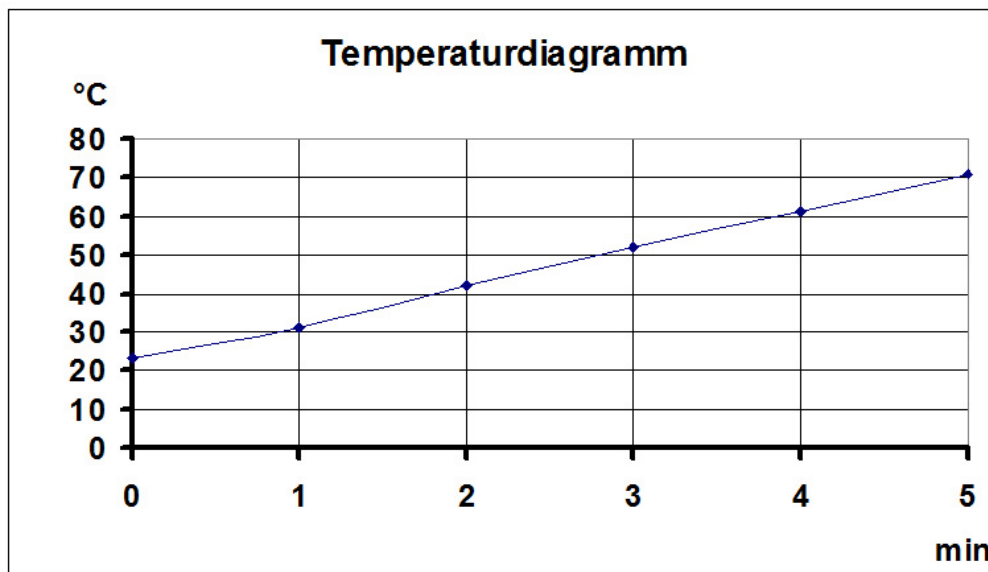
1.2 Wärme ist Energie

S.12, 1. Meine Hände werden warm. Wenn ich die Hände reibe, wandelt sich Bewegungsenergie in Wärmeenergie um.

2. Beispiel: Ausgangstemperatur: $23,5\text{ }^{\circ}\text{C}$; Endtemperatur: $30,8\text{ }^{\circ}\text{C}$; Erwärmung um $7,3^{\circ}\text{C}$ -> Die Temperaturerhöhung beträgt $7,3^{\circ}\text{C}$.

S. 13, 3. Beispiel:

Start	1 min	2 min	3 min	4 min	5 min
23 °C	31 °C	42 °C	52 °C	61 °C	71 °C



1.3 Gespeicherte Wärme

S.14, 1. Um 1 g Wasser um 1 °C zu erwärmen, braucht man etwa 4 Joule.

Um 5 g Wasser um ¼ °C zu erwärmen, braucht man etwa 5 Joule.

Um 8 g Wasser um 2 °C zu erwärmen, braucht man etwa 64 Joule.

2. Beispielsätze: Heizöl hat den höchsten Heizwert, Holz hat den niedrigsten Heizwert. Erdgas hat einen um 8 MJ/kg niedrigeren Heizwert als Heizöl.

S.15, 3. Ein Ziegelstein müsste 5,6 kg haben, damit er die gleiche Energie abgeben kann wie 1 Liter Wasser.

S. 16, 4. 1 - Erdäpfel, 2 - Reis, 3 - Brot, 4 - Schokolade

5. Beispielsätze: Der Energiegehalt von Spaghetti beträgt 1 600 kJ.

100 g Brot haben gleich viel Energiegehalt wie 100 g Schnitzel. Brot hat viel mehr Energiegehalt wie Reis. Erdäpfel haben ein bisschen weniger Energiegehalt als Reis.

S. 17, 6. Beispielsätze: Am wenigsten Energie verbraucht man beim Schlafen, am meisten Energie verbraucht man beim Laufen. Beim Schwimmen verbraucht man mehr Energie als beim Gehen. Beim Radfahren verbraucht man fast so viel Energie wie beim Schilanglaufen.

1.4 Wärmeübergang

S. 18, 1. Der warme Körper gibt Wärme an den kühlen Körper ab.

Wärme geht immer vom wärmeren zum kühleren Körper.

Wärme geht nie von selbst vom kühleren zum wärmeren Körper.

3. Die Pfeile 1, 4, 10 und 12 sind richtig.

S. 19, 4. Max hat nicht recht. Wärme fließt nie vom kühleren zum wärmeren Stoff. Eis wird in mehrere Schichten Papier eingepackt, damit Wärme nicht nach innen dringt.

Franz hat recht.

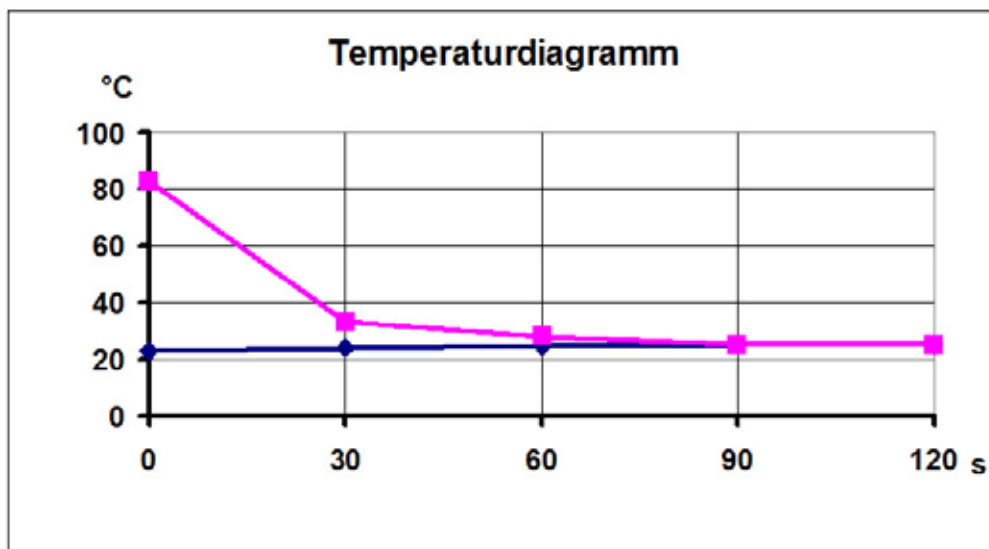
Susi hat nicht recht. Wärme fließt von den Speisen und Getränken in die Kühlpatronen, daher kühlen die Speisen ab.

5. a) WÄRME, VERBRENNUNG, ENERGIE, LUFTTEILCHEN, AUSDEHNUNG, UMWANDLUNG, ERLLENMEYERKOLBEN, TEMPERATUR, BRENNSTOFF, HEIZWERT

b) Ausdehnung, Brennstoff, Energie, Erlenmeyerkolben, Heizwert, Luftteilchen, Temperatur, Umwandlung, Verbrennung, Wärme

S. 20, 6.

	Start	30 s	60 s	90 s	120 s
kaltes Wasser	23 °C	24 °C	24,5 °C	25 °C	25 °C
heißes Wasser	83 °C	33 °C	28 °C	25 °C	25 °C



Beispielsätze: Die Temperatur im Becherglas sank von Sekunde 0 bis Sekunde 30 am stärksten. Ab Sekunde 90 sank die Temperatur nicht mehr. Zwischen der Wassertemperatur im Becherglas und im Reagenzglas war am Anfang ein großer Unterschied, am Ende war kein Unterschied mehr.

1.5. Verdampfen und Kondensieren

S. 22, 1. Das Thermometer zeigt eine Abkühlung.

S. 23, 2. Die Flüssigkeit in dem Erfrischungstuch verdunstet leicht. Dafür wird Energie benötigt, die der Umgebung als Wärme entzogen wird. Durch das rasche Bewegen wird der Dampf wegbewegt. Neuer Dampf kann durch Verdunsten entstehen.

3. Wenn der Körper überhitzt, sondert er Schweiß ab.

Der Schweiß ist flüssig und verdunstet an der Körperoberfläche.

Dafür benötigt er Energie.

Diese entzieht er dem Körper in Form von Wärme.

4. Das Wasser im Tuch verdunstet und entzieht ihm dabei Wärme. Diese Wärme wird der Getränkeflasche entzogen.
5. Wind begünstigt das Verdunsten, da die feuchte Luft weggeblasen wird. Daher ist die Seite des Fingers, die sich kühler anfühlt, die Seite, aus der der Wind weht.
- S. 24, 6. Nur Wasser verdunstet, das Salz verbleibt in der Flüssigkeit. Dadurch schmeckt die kondensierte Flüssigkeit auf dem Löffel nicht salzig.
- S. 25, 7. Am kalten Glas bilden sich Wassertröpfchen, weil kalte Luft weniger Wasserdampf enthalten kann. Der Wasserdampf kondensiert.
8. a) verdampfen, entziehen, siedend, beschlagen, zuführen, überhitzen, verdunsten, kondensieren, entweichen, verflüssigen
- b) und c) beschlagen S. 24, entweichen S. 22, entziehen S. 21, kondensieren S. 21, siedend S. 22, überhitzen S. 23, verdampfen S. 21, verdunsten S. 22, verflüssigen S. 24, zuführen S. 21

1.6. Schmelzen und Erstarren

- S. 26, 1. Die Mischung von siedendem Wasser mit Eiswasser / mit den zerkleinerten Eiswürfeln hat die höhere Endtemperatur. (z.B. Endtemperatur der Mischung: 11,9 °C; Endtemperatur nach Zugabe der Eiswürfel 13,6 °C)
- Wenn man zerkleinerte Eiswürfel zum Wasser gibt, wird die Schmelzwärme der Eiswürfel frei.
- S. 27, 2. Die Temperatur der Kältemischung kann zum Beispiel -18 °C betragen.
3. Eis-Salz-Mischung: Die Abkühlung kann bis auf etwa -20 °C gehen. Wenn man Salz dazu gibt, wird der Gefrierpunkt des Wassers erniedrigt, das Eis schmilzt rasch. Dafür sind zwei Prozesse verantwortlich: Für die Auflösung des Salzes aus der Kristallstruktur wird Energie benötigt. Für das Schmelzen des Eises wird Energie benötigt. Diese Energie wird der Umgebung in Form von Wärme entzogen.
4. Beispielsätze: Der Schmelzpunkt von Wasser liegt bei 0 °C. Der Schmelzpunkt von Gold liegt bei 1 060 °C. Der Schmelzpunkt von Eisen ist um 440 °C höher als der von Gold. Wolfram hat den höchsten Schmelzpunkt.
5. Wenn ein fester Körper erwärmt wird, schwingen seine Teilchen stärker. Wenn der Schmelzpunkt erreicht ist und weiter Energie zugeführt wird, können die Teilchen ihren Platz verlassen. Der Körper wird flüssig. Die Energie, die der Körper dafür braucht, nennt man Schmelzwärme. Während der Körper schmilzt, erhöht sich seine Temperatur nicht.

S. 28, 6. a)

Zeit (min)	0	1	2	3	4	5	6	7
Temperatur (°C)	-8	-6	-4	-2	0	0	0	2

- c) Beim Schmelzpunkt wird die Wärme für das Schmelzen und nicht für eine Temperaturerhöhung umgesetzt.
- d) Beispielsätze: Am Beginn hat das Eis -8 °C. Nach 3 Minuten hat das Eis -2 °C. Von Minute 1 zu Minute 4 beträgt die Temperaturerhöhung 4 °C. Die Temperatur vom 0 °C bleibt 2 Minuten lang gleich. Die Temperatur steigt in 7 Minuten von -8 °C auf 2 °C.

S. 29, 7. Das Zinn schmilzt über der Kerze.

Im Wasser erstarrt es.

Schmelzen und Erstarren

Beim Erhitzen wird dem Zinn Wärme zugeführt.

Beim Erstarren wird Wärme frei.

Die Wärme geht in das Wasser über und erwärmt es.

8. Durch den Kontakt mit dem Eis kommt die flüssige Schokolade unter den Schmelzpunkt und erstarrt deshalb.

S. 30, 9. Bei tiefen Temperaturen friert das Wasser. Beim Erstarren wird Wärme frei, die die Blüten vor Frostschäden bewahrt. Außerdem sind die Blüten dann mit einer Frostschrift überzogen, die isolierend wirkt.

10. Das flüssige Wachs rinnt aus der Kerbe aus und erstarrt am kühleren Wachs der Kerze. Auch an der Oberfläche zur Luft erstarrt es, weil die Umgebungstemperatur unter dem Schmelzpunkt liegt. Das Kerzenmaterial ist meist Stearin oder Paraffin mit einem mittleren Schmelzpunkt von etwa 60 °C.

S. 31, 1. Becherglas, Temperaturerhöhung, Temperaturunterschied, Wärmeenergie, Wärmeflasche, Wärmefluss, Wärmespeicher

2. Der 2. Teil ist das Wort „Wert“ -> Heizwert, Messwert, Nährwert

3. Beispielwörter: Energiegehalt, Teilchenbewegung, Temperaturdiagramm, Salzwasser, Schmelzpunkt, Wassertemperatur

1.7 Wärme kann Arbeit verrichten

S. 32, 1. Beschreibung: Ein Teil des Wassers wandelt sich in Wasserdampf um. Der Stopfen fliegt explosionsartig weg.

Erklärung: Ein Teil des Wassers wandelt sich in Wasserdampf um. Der Wasserdampf hat ein viel größeres Volumen. Der Druck im Glas steigt an, bis der Stopfen wegfiegt.

2. Beschreibung: Nach einiger Zeit beginnt der Deckel sich auf und ab zu bewegen.

Erklärung (nicht gefragt): Nach dem Erhitzen wirken auf den Deckel zwei Kräfte – die Gravitationskraft nach unten und die Kraft des sich ausdehnenden Gases nach oben. Ist der Deckel geschlossen, wird der Druck darunter immer größer. Wenn die dadurch entstandene Kraft größer als die Gravitationskraft ist, hebt sich der Deckel. Dadurch strömen erhitzte Luft und Wasserdampf aus, der Druck sinkt wieder. Die jetzt stärkere Gravitationskraft lässt den Deckel wieder auf den Topf sinken.

3. Beschreibung: Beim Eindringen in das Wasser wird die Dose ganz schnell zusammengedrückt. Sie implodiert.

Erklärung, warum die Dose mit der Öffnung nach unten in das Wasser eingetaucht werden muss (nicht gefragt): Gas ist viel beweglicher als Wasser. Befindet sich die Öffnung oben, wird der Unterdruck in der Dose rasch durch einströmende Luft ausgeglichen. Das Wasser ist aufgrund der Trägheit seiner Masse langsamer und deshalb wird die Dose vorher eingedrückt.

S. 33, 4. z.B. https://de.wikipedia.org/wiki/Thomas_Newcomen (25.5.2020)

5. Beim Verdampfen von Wasser wird das Volumen stark vergrößert.

Das nutzen Dampfmaschinen zur Verrichtung von Arbeit.

Newcomens Maschine verbrauchte sehr viel Energie.

James Watt fügte eine zweite Dampfkammer hinzu und ersetzte den Kolben durch ein Rad.

1.8 Wasser ist anders

S. 34, 1. Das Eis steht über dem Rand des Bechers.

2. Das Wasser fließt nicht über.

Ein Großteil des Eises ist unter Wasser. Wenn dieses Eis schmilzt, wird das Volumen kleiner, die Oberfläche sinkt. Aber auch der kleinere Teil des Eises über Wasser schmilzt. Und dieses Wasser füllt das verkleinerte Volumen, sodass das Glas am Ende gleich gefüllt ist, wie zu Beginn.

3. Beispielsatz: Es kann zu Rohrbrüchen kommen, weil das Wasser in den Wasserleitungen im Winter gefrieren kann und es sich dabei ausehnt.

S. 35, 4. Fische, die gerne wärmeres Wasser haben, schwimmen im Sommer oben.

Wenn der See gefriert, können die Fische unten schwimmen.

Wasser hat bei 4 °C die größte Dichte. Das Wasser mit der größten Dichte sinkt zum Grund. Deshalb ist auf den Abbildungen das Wasser von 4 °C im Sommer und im Winter unten.

1.9 Wärmetransport ohne Materie

S. 36, 1. Das Wasser in der schwarzen Dose ist wärmer, als das Wasser in der hellen Dose.

2. Das Wasser im Schlauch wird von der Sonne erwärmt.

3. Das Wasser ist im rechten Gefäß heiß, im linken Gefäß kalt.

Erklärung (nicht gefragt): Die Brille erscheint schwarz, da sie die meiste Wärmestrahlung des Gesichts abhält.

S. 37, 4. Richtige Zuordnung:

1f, 2b, 3e, 4c, 5a, 6d



Kleines Eis ohne Schlag

2 Eissorten in Metallschale



Heiße Liebe

Vanilleeis, Himbeersauce, Schlagobers, heiße Himbeeren in einer Schale



Mexicano

Heißer großer Mocca, Zimt, Schokoooberssauce, Schlagobers und Schokoladeeis



Früchtetraum

Verschiedenes Eis (4 Sorten), frische Früchte, Joghurtcreme, Erdbeer- und Heidelbeersauce und Schlagobers



Paradieso

Erdbeer-, Vanille- und Bananeneis, heiße Himbeeren, Vanillepudding, Schlagobers und Himbeersauce



Omelette Soufflé

Gebackenes Eis für 2 Personen Eis, Baisermasse, Biskuiteinlage, Kompottfrüchte

S. 38, 5. Beispielsätze: Der Treibhauseffekt kann Überschwemmungen und auch Dürrekatastrophen zur Folge haben.

Der Treibhauseffekt bewirkt, dass Gletscher abschmelzen.

6. Das Thermometer im Plastiksack zeigt die höhere Temperatur.

Der Grund dafür ist der Treibhauseffekt.

S. 39, 7. Jeder Körper strahlt Wärme ab. Je höher die Temperatur eines Körpers ist, desto mehr Wärme strahlt er ab. Mit Wärmebildkameras kann man die Wärmestrahlung von Körpern aufnehmen. Alle Körper nehmen Wärmestrahlung auf. Die Menge, die sie aufnehmen hängt von ihrer Oberfläche ab.

Die Sonnenenergie kommt durch das Weltall zur Erde. Die Erde strahlt einen Teil der Sonnenenergie als Wärmestrahlung wieder ab. Kohlendioxid und Wasserstoff halten einen Teil der Wärmeenergie in der Atmosphäre zurück. Treibhausgase in der Atmosphäre heizen die Erde zu sehr auf. Bei Glashäusern und Energiesparhäusern nutzen wir den Treibhauseffekt.

1.10 Wärmetransport mit Materie

S. 40, 1. Der Metalllöffel fühlt sich wärmer an als der Holzlöffel.

2. Metall ist ein guter Wärmeleiter, Holz ein schlechter. Darum erwärmt sich der Metalllöffel schneller als der Holzlöffel.

3. Beispielsätze: Die Wärmeleitfähigkeit von Beton ist 70-mal besser als die von Luft. Die Wärmeleitfähigkeit von Aluminium ist 100-mal besser als die von Wasser. Die Wärmeleitfähigkeit von Aluminium ist 5-mal besser als die von Stahl und halb so gut wie die von Silber.

S. 41, 4. In Bettfedern und Wolle ist sehr viel Luft eingelagert.

Luft ist ein sehr schlechter Wärmeleiter.

Daher sind auch Wolle und Bettfedern schlechte Wärmeleiter.

Bei Metallen sind die Teilchen sehr eng miteinander verbunden.

Daher können sie die Wärme schnell weiterleiten.

5. Wasser ist ein schlechter Wärmeleiter. Bevor sich das Wasser erwärmt, hast du die Flamme schon ausgelöscht.

6. An der Unterseite des Tropfens verdampft das Wasser. So wie Luft ist auch Wasserdampf ein schlechter Wärmeleiter. Deshalb kommt viel weniger Wärme zum Tropfen und dieser verdampft viel langsamer. Der Tropfen bewegt sich ähnlich einem Luftkissenboot.

S. 42, 7. Das heiße, gefärbte Wasser strömt aus seinem Glas und steigt im kalten Wasser nach oben.

8. Die Kerze wärmt die Luft. Die erwärmte Luft steigt auf. Die schrägen Abdeckungen lenken die Luft in eine Richtung ab. Dabei werden sie durch die Luft in die andere Richtung bewegt.

9. Das Teesäckchen brennt zu Boden. Kurz bevor es abgebrannt ist, steigt es mit der erwärmten Luft auf. Wenn die Flamme erlischt, kühlt die Luft ab und die Ascheteilchen sinken hinunter.

10. Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Wärmebildkamera, Wärmeleitfähigkeit, Treibhauseffekt, Treibhausgas, Luftkissenboot, Wärmeströmung

S. 43, 11. Bei dem Teelicht am Fensterbrett zeigt die Flamme nach innen, weil die kalte Luft von außen nach innen strömt. Bei dem Teelicht oben im offenen Fenster zeigt die Flamme nach außen, weil die warme Luft nach außen strömt.

12. Die Kerze wärmt die Luft. Die warme Luft steigt auf.

Die Flügel lenken die Luft in eine Richtung ab. Dabei werden die Flügel durch die Luft in die andere Richtung bewegt.

1.11. Wärmepumpe und Kühlschrank

S. 45, 2.

4	Verflüssiger
3	Verdichter
1	Verdampfer
6	Kältemittel flüssig
2	Kältemittel gasförmig
5	Entspannungsventil

3. Wärme fließt immer von einem wärmeren zu einem kühleren Körper.

Beim Kühlschrank fließt die Wärme von einem kühleren Körper zur wärmeren Außenluft.

Der wärmere Inhalt des Kühlschranks wird kälter.

Damit dem kühleren Körper Wärme entzogen werden kann, ist Energie nötig.

Die Wärme wird über ein Kühlmittel transportiert, das einen niedrigen Siedepunkt hat.

Das Kühlmittel fließt in einem Kreislauf, in dem es zeitweise flüssig und zeitweise gasförmig ist.

S. 46, 4. Bei Wärmepumpen nutzt man die Wärme aus Erde, Wasser oder Luft zum Beheizen von Räumen.

Die Wärmepumpen brauchen zum Transport der Wärme elektrische Energie, trotzdem spart man mit Wärmepumpen insgesamt elektrische Energie. Wärmequellen verlieren durch Wärmepumpen Wärme, aber durch die Größe dieser Wärmequellen bewirkt das keine merkliche Abkühlung.

5. Die Wassertemperatur im rechten Behälter sinkt, die Wassertemperatur im linken Behälter steigt.

S. 47, 6. Erde, Wasser, Luft

Erde und Grundwasser haben eine konstante Temperatur.

Luft ist überall verfügbar.

Nachteile: Bei Erde als Wärmequelle benötigt man eine große Fläche, Grundwasser ist nur begrenzt verfügbar. Nur warme Außenluft hat einen hohen Wirkungsgrad.

1.12 Wärme ist kostbar

S. 48, 1. Die meiste Wärme geht bei den Fenstern verloren.

2. Beispielsätze: In dem Glas, das in einem anderen steht, kühlt das Wasser langsamer ab. Bei dem Glas, das alleine steht, kann die Wärme an die Umgebung abgegeben werden. Bei dem Glas, das in einem anderen steht, kommt weniger kalte Luft an das Glas.

Erklärung (nicht gefragt): In dem Glas, das in einem anderen Glas steht, sinkt die Wassertemperatur langsamer. Wenn das Glas alleine steht, wird die Wärme an die gesamte Umgebung weitergegeben. Die erwärmte Luft am Glas steigt nach oben und wird von unten durch kalte ersetzt. Diese wird wieder erwärmt, wodurch die Flüssigkeit schneller abkühlt. Steht das Glas mit dem heißen Wasser in einem weiteren Glas, so fehlt diese Luftzirkulation, die warme Luft bleibt nahe dem Glas. Diese warme Luft entzieht der Flüssigkeit weniger Wärme als kältere Luft.

S. 49, 3. Beispiele für Internetseiten, auf denen es Informationen gibt:

<https://www.wienenergie.at/eportal3/ep/channelView.do/channelId/-49106> (25.5.2020)

<https://blog.wienenergie.at/2017/11/08/die-geschichte-der-muellverbrennungsanlage-spit-telau-nach-grossbrand-ein-wahrzeichen/> (25.5.2020)

1.13 Wärmeregulierung in der Natur

S. 51, 1.

	Warmblüter	Wechselwarmes Tier
Karpfen		x
Kreuzotter		x
Kuh	x	
Rabe	x	
Frosch		x
Schildkröte		x
Hase	x	

Beispielsätze: Der Karpfen ist ein wechselwarmes Tier. Der Rabe ist ein Warmblüter. Frösche und Kreuzottern sind wechselwarme Tiere. Kühe und Hasen sind Warmblüter. Raben gehören zu den Warmblütern. Schildkröten gehören zu den wechselwarmen Tieren.

2.

1	Beim Winterschlaf braucht das Tier weniger Energie,
2	Das Tier hat sich vor dem Winter eine Fettreserve angefressen,
3	Das Tier kann aber auch nicht flüchten,

3	wenn es von einem Feind entdeckt wird.
1	weil es sich weniger bewegt, weniger oft atmet und auch sein Herz seltener schlägt.
2	daher muss es während des Winterschlafs nichts fressen.

1. Beim Winterschlaf braucht das Tier weniger Energie, weil es sich weniger bewegt, weniger oft atmet und auch sein Herz seltener schlägt.

2. Das Tier hat sich vor dem Winter eine Fettreserve angefressen, daher muss es während des Winterschlafs nichts fressen.

3. Das Tier kann aber auch nicht flüchten, wenn es von einem Feind entdeckt wird.

S. 52, 3. Wüstentiere haben kleinere / größere Ohren als Tiere in kälteren Gebieten.

Schwitzen wärmt / kühlt uns.

Mehrere Schichten Kleidung in der Hitze isolieren / wärmen.

4.

Wüstentiere	haben oft große Ohren.
Menschen	tragen Kleidung als Wärmeschutz.
Vögel	stellen bei Kälte die Federn auf.
Viele Tiere	besitzen ein Fell als Schutz vor Kälte.
Durch Zusammenrollen	verkleinern Tiere ihre Oberfläche.
Menschen	schwitzen bei Hitze.

2 Wetter

2.1. Wetter und Klima

S. 59, 1. Gemäßigte Zone

Heiße Zone (Tropen)

Kalte Zone (polar)

Warmgemäßigte Zone (Subtropen)

2.

Gemäßigte Zone	Tropen	Polare Zone	Subtropen
----------------	--------	-------------	-----------

3. Zum Beispiel: In der polaren Zone leben Eisbären, Polarfüchse und Pinguine. In der gemäßigten Zone leben Rehe, Rotfüchse, Wildschweine und Feuersalamander.

In der subtropischen Zone leben Krokodile, Elefanten, Kamele und Flamingos. In der tropischen Zone leben Orang-Utans, Elefanten, Jaguare, Pfeilgiftfrösche und Krokodile.

4. Österreich liegt in der gemäßigten Zone.

Island liegt in der subpolaren Zone.

Auf der Südhalbkugel leben nur ganz wenige Menschen in der gemäßigten Zone, weil es dort nur eine geringe Landmasse gibt.

S. 61, 7. Beispielsätze: Im Jänner und Dezember ist die Temperatur am niedrigsten. Im Juli ist die Temperatur am höchsten. Im April ist die Temperatur gleich hoch wie im Oktober.

S. 62, 9. Beispielsätze: In Wien verteilt sich die mittlere Niederschlagsmenge gleichmäßig. In Singapur gibt es mehr Niederschlag als in Wien. In Mumbai verändert sich die mittlere Niederschlagsmenge stark. In Mumbai ist die Niederschlagsmenge im Juni, Juli und August am höchsten und von Dezember bis April am niedrigsten.

In Abu Dhabi ist es heißer als in Wien. In Wien und in Abu Dhabi verändert sich die mittlere Temperatur im Jahr. In Singapur verteilt sich die mittlere Temperatur gleichmäßig.

S. 63, 10.

	Wien	Abu Dhabi	Mumbai	Singapur
Höchstwerte	Juli	August	Mai	Mai, Juni
Tiefstwerte	Jänner und Dezember	Jänner	Jänner und Dezember	Jänner - Dezember
meister Niederschlag	Juni	Jänner	Juni, Juli	Jänner - April
wenigster Niederschlag	Jänner und Oktober	Mai - Juli und September - November	Jänner - März	Februar

2.2 Wetterbeobachtung

S. 65, 2. Quellwolken nennt man Cumulus.

Massive, dichte Wolken heißen Cumulonimbus.

Kleine Wolken in hohen Schichten heißen Cirrus.

Eine durchgehende Wolkenschicht nennt man Stratus.

3. Den Luftdruck misst man mit einem Barometer. Die Windstärke misst man mit einem Schalenkreuzanemometer. Berührungsflächen zwischen Luftmassen nennt man Fronten. Wind ist bewegte Luft.

2.3 Wetterstation

S. 66, 2. Ein Hochdruckgebiet entsteht, wenn abgekühlte Luft absinkt.

Ein Tiefdruckgebiet entsteht, wenn warme Luft aufsteigt.

Aufsteigende Luft kühlt sich ab.

Absinkende Luft erwärmt sich.

S. 67, 3. Den Luftdruck misst man mit einem Barometer. Die Windstärke misst man mit einem Schalenkreuzanemometer. Wind ist bewegte Luft. Berührungsflächen zwischen Luftmassen nennt man Fronten.

S. 69, 5. a) WINDSTILL, QUELLWOLKE, KLIMAZONE, WARMFRONT, WOLKENLOS, WINDBEWEGUNG, LUFTFEUCHTIGKEIT, MESSSTATION, WASSERMASSE, HOCHDRUCKGEBIET, NIEDERSCHLAGSMENGE, ORKANARTIG, WINDRICHTUNG, SPIRALFÖRMIG, WETTERBERICHT

b) Hochdruckgebiet, Klimazone, Luftfeuchtigkeit, Messstation, Niederschlagsmenge, orkanartig, Quellwolke, spiralförmig, Warmfront, Wassermasse, Wetterfront, Windbewegung, Windrichtung, windstill, wolkenlos

2.4 Energielieferant Sonne

S. 70, 1. Durch die Neigung der Erdachse trifft die Sonneneinstrahlung auf die Nordhalbkugel flacher, wenn bei uns Winter ist. Auf die Südhalbkugel trifft sie dann höher. Daher ist auf der Südhalbkugel dann Sommer.

S. 71, 3. Durch die Neigung der Erdachse erscheint die Sonne in den Polargebieten eine Zeit lang nicht über den Horizont, es wird nie ganz hell.

S. 72, 5. Wenn es bedeckt ist, dringt am wenigsten Sonnenstrahlung durch die Atmosphäre. Wenn es wolkenlos ist, dringt am meisten Sonnenstrahlung durch die Atmosphäre. Wenn es leicht bewölkt ist, dringt viel Sonnenstrahlung durch die Atmosphäre, wenn es stark bewölkt ist, wenig.

6. Beispielsätze: 30 % der Energie werden durch die Atmosphäre reflektiert. 23 % der Energie werden in der Luft aufgenommen, 14 % am Land. 33 % der Energie werden im Wasser aufgenommen.

S. 73, 7. Ein Gerät zur Nutzung der Sonnenenergie ist der Sonnenkollektor.

Ein Gerät zur Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie ist die Solarzelle.

Die Jahreszeit, in der die Sonne am höchsten steht, ist der Sommer.

Vor der UV-Strahlung schützt uns die Ozonschicht.

Die Sonnenstrahlung besteht aus sichtbaren und unsichtbaren Anteilen

2.5. Wasser und Klima

S. 74, 1. Beobachtung: Der Plastiksack beschlägt sich innen mit Wassertröpfchen.

Erklärung: Die Pflanze gibt durch Verdunstung Wasserdampf ab, der am kühleren Plastiksack kondensiert.

2.

2	Wasser aus dem Meer verdunstet.
7	Wasser fließt unterirdisch zum Meer.
3	Sonnenenergie wirkt auf die Erde.
1	Die Sonne ermöglicht den Wasserkreislauf.
4	Wasser kondensiert in höheren Schichten und es bilden sich Wolken. Diese bringen Regen oder Schnee.
6	Flüsse bringen Wasser zum Meer.
5	Auf den Bergen liegt das Wasser in Form von Eis und Schnee.

S. 75, 3. Ohne Wasser wäre kein Leben auf der Erde möglich.

Seen, Flüsse, Meere und Gletscher sind Wasserspeicher.

Bei Sonneneinstrahlung verdunstet Wasser und steigt als Wasserdampf auf.

Der Wasserdampf kondensiert teilweise und aus den Wassertröpfchen bilden sich Wolken.

Das Wasser kommt als Niederschlag wieder auf die Erde zurück.

4.

Hamburg	Lage am Meer
Moskau	Lage im Landesinneren, kein großes Gewässer in der Nähe
Genf	Lage am Genfer See
Mexiko	Lage in etwa 2 300 m Höhe
Singapur	von Wasser umgeben

S. 76, 5. TEMPERATURUNTERSCHIEDE

UNTERSCHIEDLICHER SALZGEHALT DES MEERWASSERS

WINDE

DIE DREHUNG DER ERDE UM DIE EIGENE ACHSE

EBBE UND FLUT

S. 77, 6. DER GOLFSTROM IST EINE WARME MEERESSTRÖMUNG IM ATLANTISCHEN OZEAN ER HAT SEINEN URSPRUNG IM GOLF VON MEXIKO UND FLIEßT NORDÖSTLICH IN RICHTUNG EUROPA ER GILT ALS WARMWASSERHEIZUNG FÜR EUROPA.

Der Golfstrom ist eine warme Meeresströmung im atlantischen Ozean. Er hat seinen Ursprung im Golf von Mexiko und fließt nordöstlich in Richtung Europa. Er gilt als Warmwasserheizung für Europa.

2.6 Wind

S. 78, 1. Zum Beispiel: <https://wetter-wien.wien/wetter-lexikon/berg-tal-wind/> (25.5.2020)

2. Im Glas mit dem Sand steigt die Temperatur stärker an.

Die spezifische Wärme von Wasser ist höher als die von Sand.

Darum benötigt man mehr Energie, um 1 g Wasser um ein Grad zu erwärmen als 1 g Sand.

Im Experiment ist die Energie gleich, daher erwärmt sich das Wasser geringer als der Sand.

S. 79, 3. Im Gegensatz zum Hurrikan bildet sich ein Tornado nicht über dem Wasser, sondern über Land.



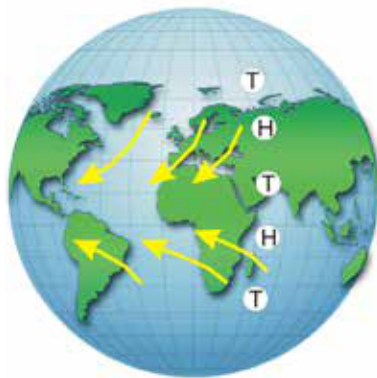
Tornado



Hurrikan

S. 80, 6. Beispiele: Sahara, Kalahari, große Sandwüste in Australien

S. 81, 7.



8. Der Monsun tritt in Indien im Sommer und im Winter auf.
(Erklärung: Es gibt einen Sommermonsun, der große Regenmengen aus dem Süden bringt, und einen trockenen Wintermonsun.)

2.7 Wettervorhersage

S. 83, 1.

	richtig	falsch
Die ZAMG beteiligt sich an Gewitterwarnungen.	X	
Die ZAMG beschäftigt sich nicht mit Erdbeben.		X
Der Wetterballon ist mit Sauerstoff gefüllt.		X
Der Wetterballon steigt nur wenige Meter hoch.		X
Eine Sonde am Wetterballon funkt Daten zur Erde.	X	
Geostationäre Wettersatelliten umkreisen die Erde in 24 Stunden.	X	
Wettersatelliten fliegen innerhalb der Atmosphäre.		X

2.8 Klimaschutz

S. 84, 1. Im Jahr 2000 betrug die Temperaturabweichung etwa 0,5 Grad.

2. Beispielsätze: In den Jahren von 1900 bis 1910 fiel die Temperatur ab.

Von 1950 bis knapp zu 1980 lag die Temperatur ziemlich genau im langjährigen Durchschnitt.
Ab dem Jahr 1980 stieg die Temperatur stetig an.

3 Elektrische Phänomene

3.1. Elektrische Ladungen

S. 90, 1. Der Wasserstrahl wird zum Ballon hingezogen.

2. Der Ballon haftet an der Wand.

3. Der Wasserstrahl wird zum Kamm hingezogen.

4. Die Papierstückchen werden vom Lineal angezogen.

5. Die Luftballons stoßen einander ab. Wenn ich eine Hand zwischen die Luftballons gebe, werden sie von der Hand angezogen.

S. 91, 6. Zuerst wird die Kugel vom Lineal angezogen. Dann aber wird sie vom Lineal abgestoßen. Sie springt weg.

7. a) + b) – c) –

S. 92, 9. Je nachdem wie lange und wie stark das Lineal am Wolltuch gerieben wurde, lenkt der Zeiger mehr oder weniger stark aus.

10. a) Nach der Berührung sind beide geladen.

b) Beide Auslenkungen sind gleich stark und die Auslenkung liegt zwischen den beiden Auslenkungen zuvor.

c) Beide Auslenkungen werden geringer. Sie können sogar Null sein.

S. 93, 11. Beispielsätze: Das Papiertaschentuch lädt beim Reiben den Glasstab positiv auf. Das Papiertaschentuch lädt beim Reiben den Luftballon negativ auf.

12. Die Alustreifen bewegen sich auseinander.

13. zwei, getrennt, stoßen einander ab

3.2 Bausteine der Materie

S. 94, 1. Die kleinsten Teile eines Stoffes heißen Atome.

Der Atomkern besteht aus Protonen und Neutronen.

Die Atomhülle besteht aus Elektronen.

Ein Atom hat gleich viele Protonen wie Elektronen.

S. 95, 2. Eisen: 26, Gold: 79, Uran: 92

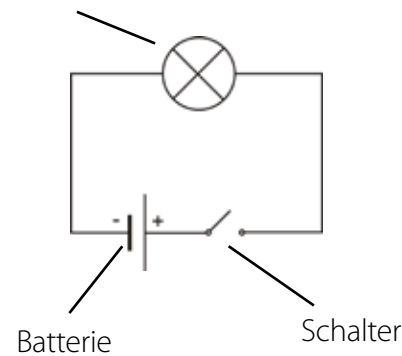
3.3 Elektrischer Strom

S. 96, 1. Die Glühlampe leuchtet. Die Spannung der Batterie sollte nicht wesentlich höher sein als die Spannung, die für die Lampe angegeben ist.

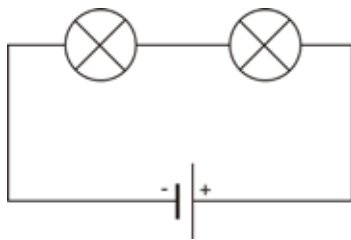
S. 97, 2. Der Draht wird warm.

3.

Glühlampe



4. Beispiel:



S. 98, 5.

Leiter	Nichtleiter
Draht	Gummi
Nagel	Plastik
Schraube	Holz

S. 96, 6. Die Glühlampe leuchtet bei 2, 3 und 4. Ein Pol der Batterie muss mit dem schwarzen Kontakt am Ende des Gewindes und der andere Pol mit dem Gewinde verbunden werden.

7. Die Glühlampe leuchtet bei 1 und 2. Ein Anschluss der Batterie muss mit dem schwarzen Kontakt am Ende des Gewindes und ein Anschluss mit dem Gewinde verbunden werden. (Es ist egal, ob der kurze oder der lange Anschluss am Kontakt bzw. am Gewinde anliegen.)

3.4 Energieumwandlung im Stromkreis

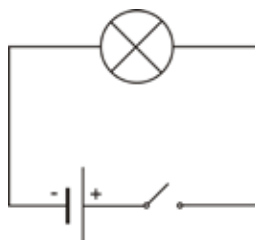
S. 101, 1. Der elektrische Strom im Stromkreis besteht aus Elektronen, die sich bewegen.

In dem Model entspricht die Fahrradkette dem Stromkreis.

Die Spannungsquelle vergleicht das Model mit den Pedalen.

Das Hinterrad stellt einen elektrischen Bauteil dar.

2.



3. Die Fahrradkette stellt den Stromkreis dar.

Die Kettenglieder entsprechen den Elektronen.

Tretkurbel und Pedale stellen die Spannungsquelle dar.

Das Hinterrad entspricht einem elektrischen Bauteil, wie zum Beispiel einer Glühbirne.

So wie die Kettenglieder der Fahrradkette erhalten bleiben, wird auch der Strom nicht verbraucht.

Beim Rad behindert die Reibung die Bewegung.

Beim Stromkreis behindert ein Verbraucher den Elektronenstrom.

S. 102, 4. Bei einer Glühbirne wird elektrische Energie in Licht und Wärme umgewandelt.

Bei einer Batterie wird chemische Energie in elektrische Energie umgewandelt.

Bei einem Toaster wird elektrische Energie in Wärme umgewandelt.

Bei einem Generator wird Bewegungsenergie in elektrische Energie umgewandelt.

Bei einem Ventilator wird elektrische Energie in Bewegungsenergie umgewandelt.

5. Bei einem Heizstrahler wird elektrische Energie in Wärme umgewandelt.

Bei Solarzellen wird die Strahlungsenergie der Sonne in elektrische Energie umgewandelt.

Bei einer Taschenlampe (mit Batterie) wird chemische Energie in Licht umgewandelt.

3.5 Spannungsquellen

S. 103, 1. Verwendet man eine Kupfer- und einer Zinkplatte, beträgt die Spannung 0,7 V. Verwendet man zwei gleiche Platten ist die Spannung sehr klein, sie beträgt etwa 0,05 V.

2.

	richtig	falsch
Die Säure löst Protonen aus der Zinkplatte.		X
Die Säure löst positive Ionen aus der Zinkplatte.	X	
Auf den Platten in der Säure bildet sich ein Überschuss an Elektronen.	X	
Alle Metallplatten laden sich in der Säure gleich stark auf.		X
Zwischen verschiedenen Metallplatten in einer Säure bildet sich eine Spannung.	X	
Auf der Kupferplatte in der Säure sind weniger Elektronen als auf der Zinkplatte.	X	

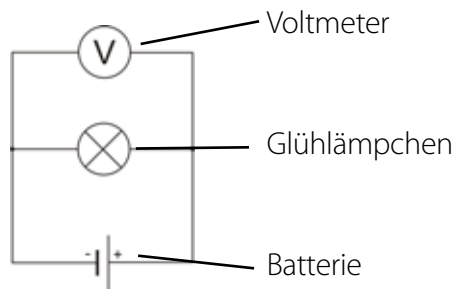
S. 105, 3.

1	2	3	4	5
B	E	C	A	D

Beim Laden eines Bleiakkumulators wird elektrische Energie in chemische Energie umgewandelt. Die Oberflächen der beiden Bleiplatten verändern sich unterschiedlich. Daher besteht zwischen den beiden Bleiplatten ein Ladungsunterschied, wenn der Bleiakkumulator aufgeladen ist. Beim Entladen wird chemische Energie in elektrische Energie umgewandelt. Der Ladungsunterschied wird schwächer und verschwindet schließlich.

3.6 Spannung und Stromstärke

S. 106, 1.



2. Erklärung (nicht gefragt): An der Glühlampe liegt die ganze Spannung der Batterie. Wenn die Batterie noch neu ist, kann die Spannung größer sein, als auf der Batterie aufgedruckt ist. Zum Vergleich kann man die Spannung der Batterie messen.

S. 107, 4.

2	A	4,5-V-Batterie
3	B	Autobatterie
1	C	Steckdose

S. 108, 5. Die Stromstärke beträgt z.B. 133 mA bei einer Glühlampe von 3,5 V / 0,2 A und 3 V Spannung. Die Stromstärke ist an allen Stellen gleich groß.

S. 109, 6. Bei 3 V Spannung und Glühlampen von 3,5 V / 0,2 A beträgt die Stromstärke 104 mA.

7. Schaltung a) ist falsch, weil das Amperemeter parallel zur Spannungsquelle geschaltet ist.

Schaltung b) ist richtig, weil das Amperemeter mit dem Widerstand direkt in den Stromkreis geschaltet ist.

Schaltung c) ist richtig, weil das Voltmeter parallel zur Spannungsquelle geschaltet ist.

Schaltung d) ist falsch, weil das Voltmeter mit dem Widerstand direkt in den Stromkreis geschaltet ist.

8.

		L						V								S		
S		Ä			S	T	R	O	M	S	T	Ä	R	K	E	Y	P	
P		M	S					L								M	A	
A	M	P	E	R	E	M	E	T	E	R						B	R	
N		C	R	S	T	R	O	M	K	R	E	I	S			O	A	
N		H	I			E	N	E	R	G	I	E	Q	U	E	L	L	E
U		E	E					T										
N		N			A	M	P	E	R	E							E	
G		M	E	S	S	G	E	R	Ä	T							L	

Ampere, Amperemeter, Energiequelle, Lämpchen, Messgerät, parallel, Serie, Spannung, Stromkreis, Stromstärke, Symbol, Voltmeter

3.7 Elektrischer Widerstand

S. 100, 1. Beispiel mit einer Glühlampe von 2,5 V / 0,3 A; Spannungsquelle: 3 V;

Ohne Widerstand beträgt die Stromstärke 177 mA, mit einem 100-Ω-Widerstand beträgt sie 27,5 mA. Die Lampe leuchtet dann nicht mehr.

S. 111, 2.

Spannung	U
	Volt
	Voltmeter
Stromstärke	I
	Ampere
	Amperemeter
Widerstand	R
	Ohm
	Ohmmeter

3. $I = R : U$

S. 112, 4. 1 mA = 0,001 A 50 mA = 0,05 A 0,02 A = 20 mA

1 kΩ = 1 000 Ω 20 kΩ = 20 000 Ω 3 000 Ω = 3 kΩ

5. a) 100 mA

b) 10 V

c) 4 000 Ω

d) 3 mA

S. 113, 6. Beispielsätze: Je kleiner der Widerstand ist, desto steiler verläuft die Gerade. Ist der Widerstand größer, verläuft die Gerade flacher.

Je größer der Widerstand ist, desto kleiner ist bei gegebener Spannung der Strom.

3.8 Schaltungen

S. 114, 1. Schaltet man eine zweite Glühlampe in einen Stromkreis, leuchten beide Glühlampen gleich / mehr / weniger hell.

Schraubt man eine Glühlampe aus der Fassung, leuchtet die andere stärker / weiter / auch die andere nicht mehr.

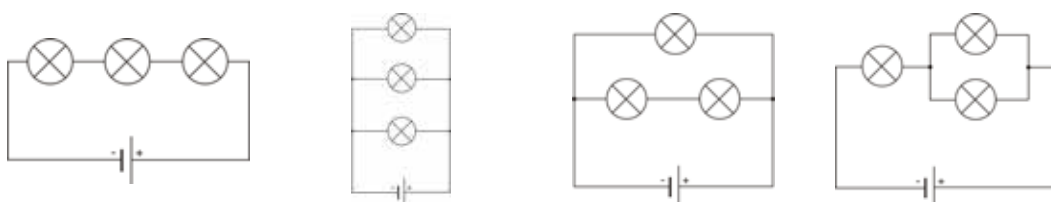
2. Schaltet man eine zweite Glühlampe parallel, leuchten beide Glühlampen gleich hell.

Schraubt man eine Glühlampe aus der Fassung, leuchtet die andere weiter.

S. 115, 3. 1: parallel; 2: parallel; 3: seriell

4. Lampe A bleibt gleich hell, Lampe C geht aus.

5. Es sind nur vier unterschiedliche Schaltungen möglich.



S.116, 6. Bei der Serienschaltung von zwei gleichartigen Batterien ist die Gesamtspannung doppelt so groß wie die Spannung einer Batterie.

7. Bei der Parallelschaltung von zwei gleichartigen Batterien ist die Gesamtspannung gleich groß wie die Spannung einer Batterie. Die beiden Batterien liefern jedoch mehr Strom als eine Batterie.

3 Wortschatzarbeit (S. 117)

1. anhäufen, freisetzen, auslenken, aufladen, überwechseln, herauslösen, einbauen

alphabetische Reihenfolge: anhäufen, aufladen, auslenken, einbauen, freisetzen, herauslösen, überwechseln

2. alphabetische Reihenfolge: Energiequelle, Ladungstrennung, Ladungsunterschied, Ladungszustand, Schaltkreis, Schaltplan, Schaltsymbol, Stromfluss, Stromkreis, Stromquelle

3.9 Kirchhoffsche Regel

S. 118, 1.

$$R_1 = 100 \, \Omega, R_2 = 100 \, \Omega$$

Stromstärke gesamt	72 mA
Stromstärke durch R_1	38,7 mA
Stromstärke durch R_2	41,9 mA

2. a) $R_1 = 100 \, \Omega, R_2 = 330 \, \Omega$

Stromstärke gesamt	50,2 mA
Stromstärke durch R_1	39,5 mA
Stromstärke durch R_2	12,9 mA

b) $R_1 = 100 \, \Omega, R_2 = 500 \, \Omega$

Stromstärke gesamt	46,6 mA
Stromstärke durch R_1	39,5 mA
Stromstärke durch R_2	8,8 mA

3. Gesamtwiderstand: 62,5 Ω , 89 Ω , 97 Ω

Vergleich: Nach der Formel sollten die Widerstände 50 Ω , 76 Ω , 83 Ω betragen. Die Unterschiede zu den Werten, die man mit der Formel errechnet, und den gemessenen Werten, liegen daran, dass es Übergangswiderstände zwischen Kabeln und Bauteilen gibt.

S. 119, 4.

$$R_1 = 100 \, \Omega, R_2 = 100 \, \Omega$$

Spannung an R_1	2,29 V
Spannung an R_2	2,28 V
Gesamtspannung	4,6 V

5. a) $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 330 \Omega$

Spannung an R_1	1,05 V
Spannung an R_2	3,52 V
Gesamtspannung	4,6 V

b) $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 500 \Omega$

Spannung an R_1	0,76 V
Spannung an R_2	3,82 V
Gesamtspannung	4,6 V

c) $R_1 = 330 \Omega$, $R_2 = 500 \Omega$

Spannung an R_1	1,82 V
Spannung an R_2	2,76 V
Gesamtspannung	4,6 V

S. 120, 7. Stromstärken: 10,2 mA; 7,3 mA; 5,4 mA

Berechnung: 451 Ω , 630 Ω , 852 Ω

Sollwerte nach der Formel: 430 Ω , 600 Ω , 830 Ω

S. 121, 8.

	richtig	falsch
Bei einer Verzweigung im Stromkreis ist die Stromstärke überall gleich groß.		X
Bei einer Verzweigung im Stromkreis teilt sich die Stromstärke auf.	X	
Bei einer Parallelschaltung von Widerständen wird der Gesamtwiderstand größer.		X
Bei zwei Widerständen in Serie ist der Gesamtwiderstand größer.	X	
Bei zwei Widerständen in Serie teilt sich die Spannung auf.	X	
In einer Wohnung sind Glühlampen meist parallel geschaltet.	X	
Im Haushalt sind die Elektrogeräte in Serie geschaltet.		X
Im Haushalt verringert jedes weitere Elektrogerät die Stromstärke.		X

9. Alle drei Aussagen sind richtig.

3.10 Strom in Flüssigkeiten

S. 122, 1. Bei normalem Wasser leuchtet das Glühlämpchen nicht, in Salzwasser schon. Salzwasser leitet elektrischen Strom. Je mehr Salz man zufügt, desto heller leuchtet das Lämpchen.

S. 123, 2. Salzkristalle bestehen aus Ionen, die beim Lösen des Salzes in Wasser beweglich werden.

Salze bestehen immer aus einem Metall und einem Nichtmetall.

Die Ionen halten das Salz zusammen, da positive und negative Ladungen einander anziehen.

Beim Kochsalz ist Natrium das Metall.

Chlor ist das Nichtmetall.

Natrium gibt ein Elektron ab und ist dann positiv geladen.

Chlor nimmt ein Elektron auf und ist dann negativ geladen.

- S. 124, 4.** Beim Galvanisieren werden die Gegenstände mit einer dünnen Metallschicht überzogen.
 Man galvanisiert Gegenstände, um sie haltbarer zu machen.
 Der Eisennagel wird an den negativen Pol angeschlossen.
 Die Kupferionen sind positiv geladen.

3.11 Strom in Gasen

- S. 125, 1. a)** Wenn sich Wolken aufladen, sammeln sich an der Unterseite negative und an der Oberseite positive Ladung.
b) Zwischen Wolken und Erdboden herrscht ein großer Ladungsunterschied.
c) Ein Blitz gleicht diese Ladungen wieder aus.
d) Bei einem Blitz fließen negative Ladungen zur Erde.
e) Die Luft dehnt sich explosionsartig aus, das hören wir als Donner.
2. Wenn ich den Donner 12 Sekunden nach dem Blitz höre, ist das Gewitter 4 km entfernt.

S. 126, 3.

1	2	3
B	C	A

S. 127, 4. Bild 1, 4, 7

3.12 Gleichstrom und Wechselstrom

- S. 129, 1. a)** Haushaltsgeräte werden meist mit Wechselstrom betrieben.
b) Generatoren erzeugen Wechselstrom.
c) Solarzellen erzeugen Gleichstrom.
d) Bei Wechselstrom kann man die Spannung leichter ändern als bei Gleichstrom.

4.2. Beleuchtung

S. 138, 1. Als Erfinder der Glühlampe wird der Amerikaner Thomas Alva Edison mit dem Jahr 1879 genannt. Er startete mit seiner Kohlenfadenlampe eine ganze Industrie. Allerdings hat schon 1859 Heinrich Goebel eine Glühlampe mit verkohlter Bambusfaser erfunden. Goebel war in Deutschland geboren, jedoch 1848 nach Amerika ausgewandert. Seine Glühlampe leuchtete etwa 400 Stunden, er hat sie allerdings nicht zum Patent angemeldet.

2. a) In der Glühlampe wird elektrische Energie in Licht und Wärme umgewandelt.

b) 5 – 8 % der Energie werden in Licht umgewandelt.

c) Die Wärmeenergie wird nicht gebraucht und geht verloren.

d) Er besteht aus Wolfram.

e) In der Umgebung des Glühfadens darf kein Sauerstoff sein.

S. 139, 4. In Leuchtstoffröhren befindet sich Quecksilberdampf.

Die Innenwand ist mit einer Leuchtschicht überzogen.

Am negativen Anschluss der Röhre befindet sich ein Glühdraht.

Bei Stromfluss treten aus dem Glühdraht Elektronen aus.

Die Elektronen stoßen mit Quecksilberatomen zusammen.

Durch den Zusammenstoß entsteht unsichtbare UV-Strahlung.

An der Leuchtschicht der Röhre wird das UV-Licht in sichtbares Licht verwandelt.

S. 140, 5. In Dioden fließt der Strom in beide Richtungen / in eine Richtung.

Dioden erzeugen einfarbiges Licht / buntes Licht.

LED-Lampen wandeln viel / kaum elektrische Energie in Wärmeenergie um.

S. 141, 6. Beispielsätze: Energiesparlampen haben eine Lichtausbeute von 50 – 80 lm/Watt. Sie brauchen für 700 lm 12 Watt Leistung aus dem Stromnetz. Energiesparlampen sind sparsamer als Glühbirnen, aber weniger sparsam als LED-Lampen. LED-Lampen haben bis zu 10x mehr Lichtausbeute als Glühlampen.

7. UV-Strahlung, sehr hoch, LEDs, Lumen/Watt

4.3 Strom liefert Wärme

S. 142, 1. $I \approx 8,7\text{A}$

2. Beispiele: Dauer bis zum Sieden: Tauchsieder (383 W): 5 min; Herdplatte: 3,5 min; Wasserkocher (1910 W): 1 min

S. 143, 3. $P = 1150\text{ W}$

4.



S. 144, 5. $I = 6,5\text{ A}$

6. a) Wasserkocher, Bügeleisen, Heizspirale, Heizstrahler, Tauchsieder

b) Bügeleisen – Tauchsieder – Wasserkocher – Heizspirale – Heizstrahler

S. 145, 7. 1) Sie haben unterschiedliche Temperaturen, weil immer weniger Strom fließt, je mehr Widerstände in Serie geschaltet werden.

2) In a fließt gleich viel Strom wie in d.

3) Es fließt bei e mehr Strom, weil der Gesamtwiderstand durch die Parallelschaltung kleiner ist.

4) Es fließt in e weniger Strom, weil zu der Parallelschaltung ein weiterer Widerstand in Serie geschaltet ist.

5) Es fließt gleich viel Strom, da es sich um einen geschlossenen Stromkreis handelt.

6) Die Stromstärke teilt sich auf die beiden Widerstände auf.

4.4. Speisen erwärmen

S. 147, 1. Philipp verwendet keinen Deckel. Der Topf ist zu groß. Philipp verwendet zu viel Wasser.

2.

1	Wärmeströmung im Wasser
2	Wärmeleitung im Topf
3	Wärmestrahlung

3. Bei Herden mit Gusseisenplatten wird die Wärme vor allem durch Wärmeleitung übertragen. Bei Herden mit Glaskeramikplatten wird die Wärme vor allem durch Wärmestrahlung übertragen.

Bei Induktionsherden bleibt die Herdplatte kalt.

Bei Dampfgarern liegen die Speisen beim Kochen nicht im Wasser.

S. 148, 4. Die Schokoladefigur ohne Folie schmilzt schneller als die mit der Metallfolie überzogene Figur.

Die Figur in der Alufolie schmilzt längere Zeit nicht, da die Folie die Mikrowellen reflektiert.

5. Das Toastbrot wird viel wärmer als das Knäckebrot, weil es mehr Wasser enthält.

4.5 Gefahren durch elektrischen Strom

S. 149, 1. In der Steckdose gibt es zwei Anschlüsse: Neutralleiter und Phasenleiter. Der Phasenleiter führt den Strom aus dem Netz zur Steckdose. Berührt man ihn, gerät man in den Stromkreis. Das kann tödlich sein. Auch ein zu kleiner Abstand von der Stromleitung kann tödlich sein, weil es dabei zu einem Funkenüberschlag kommen kann.

S. 151, 2. Stromstärken: 92 mA, 230 mA

Die Gefahrenschwelle liegt bei 40 mA, die errechnete Stromstärke beträgt aber 92 mA bzw. 230 mA und ist also viel höher.

3. Das Handy und das Radio könnten ins Wasser fallen. Die Stromkabel von Pürerstab und Heckenschere könnten durchgeschnitten werden.

4.6 Schutz vor Stromgefahren

S. 153, 1.

1	2	3	4	5	6
C	E	D	F	A	B

S. 154, 2. a) Heute werden stattdessen Sicherungsautomaten eingesetzt.

b) Der Stromkreis wird durch den Schalter unterbrochen.

c) Der Schalter kann erst wieder eingeschaltet werden, wenn der Kurzschluss oder die Überlastung vorbei sind.

3. Der FI-Schalter reagiert, wenn die Stromstärke vor und nach den angeschlossenen Elektrogeräten unterschiedlich ist. Wenn Strom über ein beschädigtes Gerät in die Erde fließt, unterbricht der FI-Schalter den Stromkreis.

S. 154, 4. a) Sie dient dem Schutz der Leitungen: Schmelzsicherung

b) Zu große Stromstärke löst ihn aus: Kurzschluss

c) Alle Steckdosen besitzen ihn: Schutzkontakt

d) Er dient dem Schutz der Menschen: FI-Schalter

5. Gesamtleistung: 4 100 W, das ergibt eine Stromstärke von 17,8 A. Die Sicherung würde den Stromkreis unterbrechen.

6. In einem Stromkreis mit einer 10-Ampere-Sicherung ist eine maximale Leistung von 2 300 W möglich.

4.7 Fotovoltaik

S. 157, 2. Mit Hilfe von Solarzellen wird Sonnenenergie in elektrische Energie umgewandelt.

Jede Solarzelle besteht aus drei Schichten von Silizium.

In der obersten Schicht ist das Silizium mit Phosphor angereichert.

In der untersten Schicht ist das Silizium mit Bor angereichert.

Zwischen diesen Schichten ist die Grenzschicht.

Phosphoratome haben in der äußeren Hülle 5 Elektronen.

Boratome haben in der äußeren Hülle 3 Elektronen.

Das Phosphoratom kann ein Elektron abgeben.

Das Boratom kann ein Elektron aufnehmen.

Die Sonneneinstrahlung kann Elektronen aus einem Atom lösen.

Dieses Atom nennt man dann Loch.

Die negativ geladenen Löcher wandern durch die Grenzschicht nach unten.

Die positiv geladenen Elektronen wandern durch die Grenzschicht nach oben.

Die Ladungen sammeln sich dann auf der Außenseite der Elektroden.

Zwischen den Elektroden entsteht Spannung.

Wenn man die Elektroden verbindet, fließt Strom.

S. 159, 3.

Vorteile	Nachteile
Fotovoltaikanlagen nutzen die unerschöpfliche Sonnenenergie.	Es werden große Flächen benötigt.
Im Betrieb erfolgt kein Ausstoß von Schadstoffen.	Abhängigkeit von Tageszeit und Wetter.
Vielfache Einsatzmöglichkeiten.	Für ununterbrochene Stromversorgung sind große Energiespeicher notwendig.
Auch ohne direkte Sonneneinstrahlung einsetzbar.	Es wird Gleichstrom erzeugt, der für die Einspeisung ins Stromnetz in Wechselstrom umgewandelt werden muss.
Die Einspeisung in das Stromnetz bringt Geld.	Für die Herstellung ist viel Energie nötig.
Der Strom wird dort erzeugt, wo er gebraucht wird.	Bei der Herstellung und Entsorgung kommt es zum Ausstoß von Schadstoffen.

4. Zuerst beträgt die Spannung 120 mV.

Ist die Hälfte der Solarzelle abgedeckt, beträgt die Spannung 70 mV.

5. Zuerst beträgt die Stromstärke 3,4 mA.

Ist die Hälfte der Solarzelle abgedeckt, beträgt die Stromstärke 0,5 mA.

4.8 Energiesparen

S. 160, 1. Beispielsätze: Die meiste Energie wird für Warmwasser verbraucht. 10 % der Gesamtenergie wird für Kochen verbraucht. Es wird gleich viel Energie für Licht wie für Kleingeräte verbraucht. Für Kochen wird doppelt so viel Energie verbraucht wie für Licht. Für Warmwasser wird mehr als das Dreifache an Energie verbraucht als für Kochen.

S. 161, 3. Das Fenster ist gekippt, obwohl geheizt wird. Fernseher, Laptop und Musikanlage sind zugleich aufgedreht.

Der Kühlschrank ist offen, der Topf hat keinen Deckel und der Wasserhahn läuft.



Genial! Duo Kompakt

Die neue Mitmach-Buchreihe für die MS/AHS

- Systematisches **Sprachkompetenztraining**
- Nachhaltige Verankerung der **Kompetenzen** durch Selbsterwerb
- Genial einfache **Differenzierung** durch deutlich ausgewiesene Indikatoren für BIST, NAWI und WEBB
- **Kompetenz-Checks** für die Selbstkontrolle
- **Extra-Wortschatzheft**
- **Extra-Lösungsheft**

Schulbuch Kompakt mit Basisinformationen

Genial! Duo Physik 3
Kompakt Schulbuch

ISBN: 978-3-7098-2048-3
SBN: 205.045



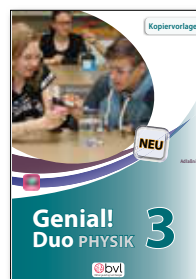
Wortschatzheft – Fachwortschatz richtig anwenden

Genial! Duo Physik 3
Kompakt Wortschatz
ISBN: 978-3-7098-2119-0



umfassender Lösungsteil mit sämtlichen Antworten

Genial! Duo Physik 3
Kompakt Lösungsteil
ISBN: 978-3-7098-2120-6



Genial! Duo Physik 3
Kopiervorlagen
ISBN: 978-3-7098-1105-4



BEILAGE zum SCHULBUCH ISBN 978-3-7098-2120-6
SBN: 205.045
Dieses Buch besteht aus:
Schulbuch + Lösungsteil + Wortschatz



Genial! Duo Physik 3 • Kompakt • Lösungsteil
Bildungsverlag Lemberger
www.lemberger.at

Ed. Hölzel Gesellschaft m.b.H. Nfg KG
www.hoelzel.at

1. Auflage 2021