

Lösungen Fixpunkte 2 Arbeitsheft

Grundlagen

1.3: Eine Hypothese ist eine begründete Vermutung. Eine durch Experimente bestätigte Hypothese wird zu gültigem Wissen – eine Theorie.

1.4: Alle Antworten richtig außer „Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler haben immer Recht.“

1.7: Es würde keine einfache Vergleichbarkeit geben. Das könnte wissenschaftliche und wirtschaftliche Konsequenzen haben.

Faszination Schall

6.1: angenehm: Wasserrauschen, Blätterrascheln; störend: Autolärm, Baugeräusche; motivierend: Musik, Vogelgezwitscher

6.2: Ohren, Lärm, Schallquelle, Stimme, Auto, Schallwellen, Luft, zusammengedrückt, Druckwelle, Schall

6.3: Je höher die Lufttemperatur ist, desto größer ist die Schallgeschwindigkeit.

7.1: b)

7.2: c)

7.3: Schall, Ton, Klänge, Geräusche, Knall, Messgeräten,

7.4:

	Holz	Stein	Styropor	Metall	Glas	Wasser	Gummi
Guter Schalleiter	X	X		X	X	X	
Schlechter Schalleiter			X				X

7.5: Das Metall und der Faden sind gute Schalleiter. Der Schall wird, ohne Umweg über die Luft, direkt in dein Ohr geleitet und erscheint dadurch viel lauter.

7.6: Nein, es funktioniert nicht, da die Schnüre nicht gespannt sind.

8.1: b)

8.2: a)

8.3: a)

8.4: 1 s; $1/340$ s; $100/340$ s $\approx 0,3$ s

8.5: Gasteilchen haben, gegenüber den anderen beiden Aggregatzuständen, die geringste Dichte. Daher breitet sich Schall in Gasen am langsamsten aus.

8.6:

Stoff	Luft	Süßwasser	Meerwasser	Helium	Gold	Quecksilber	Diamant
c [m/s]	343	1484	1500	981	3240	1450	18000

Je dichter der Stoff, desto höher die Schallgeschwindigkeit.

8.7: Ist der Rachen-Mund-Nasenraum während des Sprechens mit Helium gefüllt, breiten sich die entstehenden Schallwellen schneller aus. Die Stimme ist zu höheren Frequenzen verschoben und klingt heller.

8.8: Wenn das Flugzeug mit oder schneller als mit Schallgeschwindigkeit fliegt, hört man den Knall am Boden. Im Flugzeug nimmt man den „Knall“ nicht wahr.

9.1: a)

9.2: a)

9.3: a), c), e); h)

9.4: b)

9.5: Im Bild B liegen die Verdichtungen und Verdünnungen enger aneinander als im Bild A. Daher sind die Frequenz größer und der Ton höher.

9.6: $1800 : 3 = 600$; 600 Hz

9.7: Kürzere Schnüre haben höhere Töne und längere Schnüre tiefere Töne.

9.8: Die Klangfiguren entstehen an den Schwingungsknoten der Platte, an denen das Streumaterial in Ruhe bleibt.

10.1: Hörschwelle ist der Bereich, in dem man Schall gerade noch wahrnehmen kann (bei 2000 Hz 0dB)

10.2: Eine Lärmampel schaut wie eine Verkehrsampel aus und hat 3 verschiedene Leuchten, die Rot, Gelb und Grün anzeigen können. Ein Mikrofon misst den Schallpegel und je nach Schallpegel wechselt die Farbe der Ampel.

10.3: d)

10.4: d)

10.5: In der Grafik lässt sich ablesen, wieviel dB einzelne Geräusche haben. Im grünen Bereich befinden sich leise Geräusche, die für uns als angenehm wahrgenommen werden, im roten Bereich laute Geräusche, die für uns unangenehm sind.

Hören und Akustik in der Physik

11.1: Außenohr, Mittelohr, Innenohr

11.2: 1-Ohrmuschel-Auffangen der Schallwellen, 2-Gehörgang-Weitertransport des Schalls ins Innenohr, 3-Trommelfell-Überträgt Schwingungen, 4-Hammer, Amboss, Steigbügel-Weiterleiten der Schwingungen an das ovale Fenster, 5-ovales Fenster-Überträgt und verstärkt Schwingungen, 6-Schnecke-beinhaltet Hörsinneszellen, 7-Hörsinneszellen-dort wird durch die Schallwellen ein Reiz erzeugt, 8-Hörnerv-leitet den Hörreiz ans Gehirn weiter.

11.3: Ohne Hörrohr hört man das Ticken nur ganz schwach und leise. Mithilfe des Trichters werden die Schallwellen verstärkt und viel lauter wahrgenommen. Solche Hörrohre wurden früher statt der heutigen Hörgeräte verwendet.

11.4: Markus sollte vor allem im Straßenverkehr, bei Veranstaltungen mit vielen Menschen oder beim Sport besonders aufpassen. Aus welcher Richtung Fahrzeuge, Menschen oder Bälle kommen, ist mit nur einem Ohr viel schwerer wahrzunehmen, weil das Richtungshören eingeschränkt ist.

12.1: a). Da Schall sich in Wasser (Medium) gut ausbreiten kann und Wale Ohren in ihrem Kopf haben.

12.2: bestimmten, Fledermäuse, Ultraschall, Infraschall, Elefanten

12.3: Ausgehend von einer Schallquelle wird Schall durch die Ohrmuschel aufgefangen. Der Gehörgang leitet den Schall zum Trommelfell, welches den Schall in Schwingungen umwandelt. Die Schwingungen werden über die Gehörknöchelchen, zum Innenohr, in dem sich Flüssigkeit und Haarsinneszellen befinden, übertragen.

12.5: Ultraschall: Mithilfe eines Ultraschallgerätes kann der Arzt verschiedene Organe/ ein ungeborenes Baby untersuchen. In Ultraschallbädern können hartnäckige Verschmutzungen gelöst werden.

Infraschall: Infraschalldetektoren werden bei Alarmanlagen verwendet. Ansonsten entsteht Infraschall zum Beispiel bei Windkraftanlagen oder beim Verkehr und es wird untersucht, ob dieser dem Menschen schadet.

13.1: Schule: Pausenhalle, Schulglocke, Sportunterricht; Zuhause: Küchenmaschine, Fernseher; Straße: Baustelle, LKW

13.2: Flughafenbodenpersonal, Bauarbeiter, Industrielle Produktion, Forst- und Holzwirtschaft

13.3: a) Die Lärmentwicklung der Fahrzeuge ist geringer. b) Sträucher absorbieren den Schall. c) Erdwälle reflektieren den Schall nach oben.

13.4: Durch Gehörschutzhelme, Gehörschutzklappen, ...

13.5: Nein! Die Härchen in der Gehörschnecke sind dauerhaft geschädigt und heilen nicht mehr. Somit kann ein Reiz nur mehr schwer oder gar nicht an das Gehirn weitergeleitet werden.

Faszination Licht

14.2: b, c und d

14.4: Energieeinsparung bezogen auf eine klassische Glühbirne

15.1: Luft und andere Gase, richtig sauber geputzte entspiegelte Glasflächen

15.2: selbstleuchtend: a), c), f), h) nicht selbstleuchtend: b), d), e), g)

15.3: C: Der Gegenstand muss von einer Lichtquelle beleuchtet werden. Dieser reflektiert das Licht und wird von unseren Augen wahrgenommen.

15.4: Schnee ist ein besserer Zwischensender für das Sonnenlicht. Schnee sendet das Licht besser wieder aus als der lichtabsorbierende Asphalt.

15.5: Staub streut das Licht, dadurch "leuchtet" die Scheibe und blendet.

16.2: links: ein Laserwarnschild, rechts: ein Gebotsschild für Schutzbrillen

16.3: der Arbeiter in Abb. 16.5 trägt vorbildlich Helm, Brille und Handschuhe. Bei der Arbeit mit einem Laser sollte man vor allem eine Schutzbrille tragen, um die Augen zu schützen.

17.1: Die Lichtgeschwindigkeit

17.2: Das Licht wird am Nebel gestreut. Ohne Nebel würde man den Strahl nicht sehen, außer man würde unerlaubterweise in den Strahl blicken.

17.3: Die geradlinigen „Lichtstrahlen“ der Sonne werden durch Streuung an Wasser- und Staubpartikel in der Luft – sogenannte Aerosole – sichtbar.

17.4: Beim Anvisieren

18.1: Auf die linke Seite, da man sich ansonsten selber einen Schatten macht.

18.2: Der Apfel ist falsch herum, sichtbar an Blatt und dem Stiel

18.3: Das Schattenbild wird kleiner, wenn man den Stift zur Wand hin bewegt- Es wird größer, wenn man ihn zur Lichtquelle hin bewegt. Je näher sich ein undurchsichtiger Körper vor einer Lichtquelle befindet, desto weniger Licht kann an diesem vorbei. Somit ist das Schattenbild größer.

18.4: Im Stadion steht in jeder Ecke ein sehr starker Scheinwerfer. Das sind also vier verschiedene Lichtquellen aus unterschiedlichen Richtungen.

18.5: Nein, egal wie schnell oder weit man springt, man kommt immer auch auf dem Schatten auf, der sich vom Auftreffpunkt je nach Sonnenstand

19.1: seitenverkehrt, steht auf dem Kopf
Loch, Blende, Schirm

19.2: Ein Pixel ist bei einer Kamera ein einzelner Bildfleck. Eine Kamera hat einen Sensor, der eine bestimmte Anzahl an Pixel aufnehmen kann und wandelt diese in ein Bild um. In Abb. 19.2 sind in jedem Quadrat 300 Pixel zu sehen.

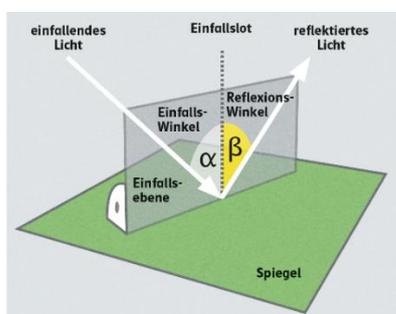
19.3: Hell leuchtende Gegenstände

20.1: d)

20.2: Reguläre Reflexion: Wie beim ebenen Spiegel. Ein Großteil des einfallenden Lichts wird, analog dem Reflexionsgesetzes, wieder zurückgeworfen.

Diffuse Reflexion: Tritt bei rauen Oberflächen auf. Das einfallende Licht wird in unterschiedliche Richtungen reflektiert.

20.3: Die glatte, glänzende Oberfläche des Wassers wirkt wie ein Spiegel. Durch die reguläre Reflexion kannst du die Hand schließlich erkennen.



21.2: Einfallswinkel = Reflexionswinkel. Das einfallende Lichtbündel, das Einfallslot und das reflektierte Lichtbündel liegen in einer Ebene.

21.3: Es ist einer der größten physikalischen Irrtümer, dass ein Spiegel links und rechts vertauscht. Ein Spiegel vertauscht nur hinten und vorne. Stell dir vor, du stehst vor einem Spiegel und lächelst. Was siehst du? Du siehst zwar dein Gesicht, es ist jedoch nicht wirklich dein Gesicht, sondern ein Bild davon, das im Spiegel erscheint. Es ist, als ob du einen Zwilling hast, der genau das Gleiche macht wie du, aber im Spiegel. Das Licht wird von einer Lichtquelle ausgesendet, wird vom Spiegel reflektiert und von deinen Augen aufgenommen.

21.4: b); 20 cm; d)

21.5: Die Aussage stimmt nicht. Ein Spiegelbild vertauscht hinten und vorne.

22.1: d)

22.2: Hohlspiegel: Kosmetik- oder Rasierspiegel, Satellitenschüssel, Spiegel hinter den Leuchtkörpern von Taschenlampen oder Autoscheinwerfern.

Wölbspiegel: Verkehrsspiegel, Überwachungs-spiegel, Autorückspiegel, Spiegelkabinett, ...

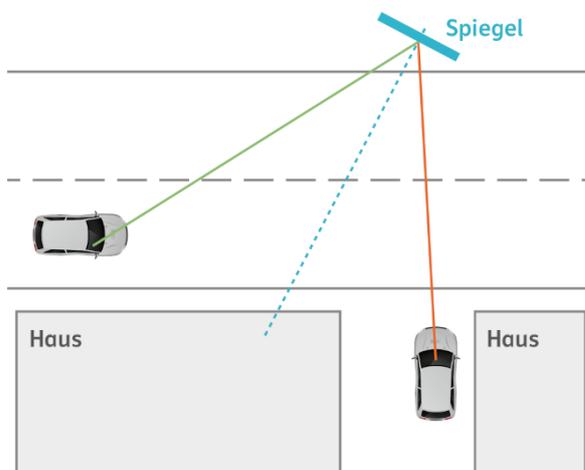
22.3: Konvexe Spiegel zerstreuen das einfallende Licht nach allen Seiten, erscheinen also von jeder Stelle aus glänzend. Eine Weihnachtsbaumkugel vervielfacht auf diese Weise die Anzahl der Kerzen, da man in jeder Kugel eine Vielzahl von Lampen sehen kann.

22.6: Hier siehst du einen Wölbspiegel der als Überwachungsspiegel in einem Supermarkt montiert ist. Damit kann man einen großen Bereich überblicken und ggf. Diebstähle verhindern.

22.7: Die weißen Fahrradfahrer können von der Person im LKW gesehen werden, die schwarzen Fahrradfahrer können von der Person im LKW nicht gesehen werden, weil sie im toten Winkel sind.

23.1: d)

23.2: Je **früher** ich von der Autofahrerin oder vom Autofahrer gesehen werde, desto **sicherer** bin ich. Mit einer **Warnweste** bin ich **rundum** sichtbar. Mit **heller** Kleidung bin ich besser sichtbar. Mit **Reflektoren** auf der Kleidung und der **Schultasche** werde ich viel früher gesehen.

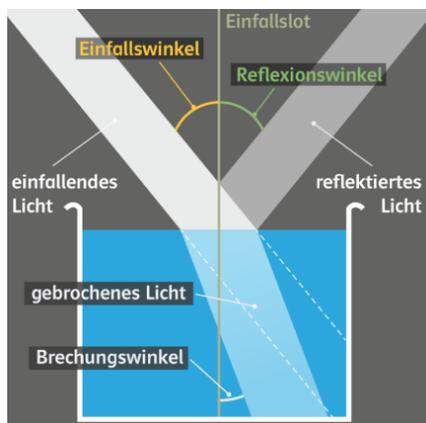


23.3:

(Illustration: Oleksandra Toropenko / öbv, Wien)

23.4: Nach rechts abbiegende Autofahrerinnen und Autofahrer könnten dich aufgrund des toten Winkels nicht sehen und somit einen Unfall verursachen. Stets achtsam sein, sich sichtbar machen und auf den eigenen Vorrang im Zweifel verzichten.

Sehen und Optik in der Physik



24.1:

(Illustration: Raphael Hamann /öbv, Wien)

24.2: An der Grenzfläche zwischen zwei lichtdurchlässigen Medien wird das Licht gebrochen, da sich Licht in unterschiedlichen Materialien verschieden schnell bewegt.

24.3: Fische besitzen Augen mit einer hohen Brechzahl wie der des Wassers mit ca. 1,5. Somit haben sich diese Tiere ihrer Umgebung angepasst. Einziger Nachteil, sie können nicht akkomodieren, d.h. sie sehen nicht sehr weit scharf - nur ca. 1m.

24.4: Brechung vom Lot - der Brechungswinkel eines Strahles ist beim Übergang von z.B. Glas in Luft größer als sein Einfallswinkel. Skizze ist individuell.

24.5: b): Beim Übergang vom optisch dünneren zum optisch dichteren Medium, bricht der Lichtstrahl zum Lot, aber nicht so extrem wie bei a).

24.6: Wasser besitzt eine höhere Dichte als Luft, so dass Licht unter Wasser anders gebrochen wird als auf dem Land und dadurch ist die Sicht unscharf. Das Brechungsverhältnis des Lichts wird an der Hornhaut durch die Taucherbrille angepasst. Die Luftschicht zwischen unseren Augen und dem Wasser ist dafür essenziell.

25.1: b, d, e

25.2: a, c, f

O	C	S	C	N	V	V	T	R	G	G	E	W	K	G	C	I	Z	P
J	Z	U	Z	F	B	O	B	J	E	K	T	T	I	S	C	H	C	D
K	L	H	J	R	W	L	O	K	Y	V	D	N	X	T	U	I	W	W
N	B	S	B	L	O	L	B	W	J	M	W	E	N	Q	P	W	K	L
E	T	X	T	G	M	Y	J	K	V	B	O	K	W	S	R	W	E	O
F	C	K	L	Y	D	S	E	O	K	V	O	G	I	I	T	N	J	Y
V	S	R	Z	U	R	U	K	G	X	O	O	K	U	L	A	R	E	F
F	N	G	L	Q	W	F	T	R	I	B	C	O	K	I	M	F	U	M
C	G	D	Q	Z	Y	D	I	O	X	J	L	B	C	W	M	R	K	P
E	K	I	L	L	F	A	V	B	K	E	I	J	T	I	R	X	G	J
J	V	C	I	D	E	K	R	T	G	K	C	E	R	F	D	G	N	G
Z	E	G	M	X	I	O	E	R	C	T	H	K	D	S	O	N	J	U
K	I	V	K	U	N	N	V	I	I	I	T	T	C	P	Y	B	F	E
K	S	Q	Y	N	T	D	O	E	T	V	Q	T	S	T	A	T	I	V
K	D	C	N	C	R	E	L	B	H	R	U	R	X	Z	M	D	N	P
Y	I	S	H	E	I	N	V	R	I	E	Ä	S	J	J	P	C	D	
M	M	H	B	H	E	S	E	K	E	I	L	G	N	Y	J	P	R	H
E	D	Y	V	N	B	O	R	K	T	S	L	E	K	I	E	F	H	D
N	L	R	V	O	O	R	X	I	R	L	E	R	I	C	C	V	K	X

25.3:



25.4:

(Bild: Dr. Stefan Zunzer, Rein)

Die rote Schrift erscheint verkehrt, die grüne aufrecht.

25.5: Das Licht wird in einem Punkt gebündelt.



25.6: (Bild: Kamila Redererová)

26.1: Änderung der Krümmung der Augenlinse; a)

26.2: Stäbchen; Zäpfchen

26.3: Das obere Foto zeigt die Menschen- das untere die Katzensicht. Katzen können Bewegungen schneller wahrnehmen, was für die Jagd wichtig ist. Darum sind die bewegten Personen scharf abgebildet. Aus Grün wird Gelb, da sich die Zapfen bei Katzen und Menschen unterscheiden. Ferne Objekte sehen sie hingegen nicht so scharf, dafür haben sie ein breiteres Sichtfeld.

26.4: Größe; Entfernung

26.5: Gelingt nur schwer, weil mit einem Auge kein räumliches Sehen möglich ist.

26.6: Das Bild vereinigt sich zu einem Gesamtbild. Du siehst ein räumliches Bild im Raum schweben.

26.7: Schauen beide Augen auf ein und denselben Gegenstand, tun sie das deshalb immer aus einem leicht unterschiedlichen Winkel. Unser Gehirn überlagert und interpretiert dann die beiden unterschiedlichen Bilder.

27.1: Die Iris reguliert die Größe der Pupille und damit den Lichteinfall auf die Netzhaut.

27.2: Kurzsichtige Personen können nahe Körper scharf sehen, entfernte nur unscharf. Korrigiert wird dies mittels einer Zerstreuungslinse in Brillen oder Kontaktlinsenform.

27.3: Eine Kamera mit einer Blende

27.4: Ja, sie können. Genauso wie bei den Menschen kommen Sehschwächen und Augenerkrankungen bei den Tieren vor: Kurzsichtigkeit, Weitsichtigkeit, Grauer Star, Verletzungen der Hornhaut, aber ebenso Alterssichtigkeit.

27.5: a und c. Das Auge wirkt durch die Linse verkleinert.

Die Erde und ihr Licht

28.2: Beobachtungen wurden über viele Jahre mit bloßem Auge oder mit Teleskopen gemacht, die immer weiterentwickelt wurden. Heute setzen wir z. B. Sonden, die uns noch viel mehr über das Sonnensystem verraten können. Auch Mondlandungen und Weltraumteleskope lieferten wichtige Informationen zum Aufbau des Sonnensystems.

28.3: keinen, einen, zwei, vier

29.1: ca. 709 Stunden

29.2: ja

31.1: z. B. der Mond oder die Venus als veränderliche Gestalten erscheinen können.

a) Vollmond, abnehmender Mond, Neumond, zunehmender Mond

b) In Europa, Afrika und Asien ist es gerade Tag, in Nord- und Südamerika ist es gerade Nacht.

c) Osten, nach rechts in die Buchebene hinein

31.2: 1 zunehmend, 2 Vollmond, 3 abnehmend

32.3: links cyan, rechts magenta



32.4: 1, 2, 3 (Illustration: Oleksandra Toropenko / öbv, Wien)

33.1: Eine der vier Jahreszeiten ergibt sich durch die Beleuchtung der Erde mit Sonnenlicht unter einem bestimmten Winkel. Auf der Nordhalbkugel ist zum Beispiel Winter, falls die Neigung der Erdachse von der Sonne abgewandt (nach außen ins Sonnensystem) ist.

33.2: a) Drehachsen

b) Die Venus ist der einzige Planet, der den Pfeil der Drehrichtung in eine entgegengesetzte Richtung hat. Die Venus dreht sich genau anders herum als die Erde.

c) Der Uranus hat ganz spezielle Jahreszeiten, die viel länger dauern, als bei uns auf der Erde, da der Uranus in einem ganz speziellen Winkel rotiert und somit für sehr lange Perioden immer nur eine Seite zur Sonne zeigt.

Farben

34.1: z. B. Infrarotstrahlung, Ultraviolettstrahlung, Röntgenstrahlung

34.2: Weiß ist die Mischung aller Farben des Sonnenspektrums. Schwarz ist keine Farbe, weil keine Lichtfarbe abgestrahlt wird.

34.3: Wenn man nicht genau schaut, so kann man mit freiem Auge diese 7 Farben unterscheiden.

34.4: z. B. Sonnencreme, Sonnenbrille

35.1: Milch besteht aus kleinsten Fetttröpfchen in Wasser. Weißes Licht wird in alle Richtungen durch diese Fetttröpfchen gestreut und erscheint für den Betrachter als weiß.

35.3: Die Schaumkronen bestehen aus feinsten Wassertröpfchen, an denen das Sonnenlicht gestreut wird. Dadurch erscheinen diese Schaumkronen weiß.

36.1: Stäbchen: Hell-Dunkel-Sehen, Zapfen: Farbsehen

36.2: Im weißen Fell wird das Sonnenlicht gestreut, dadurch erscheint das Fell weiß. Im schwarzen Bereich wird das gesamte Licht absorbiert.

36.3: c)

37.1: In der Netzhaut haben wir nur Rezeptoren (Zapfen) für die Farben: grün, rot und blau

37.2: schwarz

37.6: Beide liegen richtig. Im BE-Unterricht verwendet man die subtraktive Farbmischung. Beim Betrachten der Bilder mit den Augen findet wieder die additive Farbmischung statt