

Materialaufstellung und Hinweise

Licht und Sehen

Die Schüler erhalten jeweils ein Exemplar des Laufzettels „Licht und Sehen“. Die Stationen 1 bis 7 sind in entsprechender Anzahl zu kopieren und den Schülern bereitzulegen. Als Alternative können die Stationsblätter je nach Schülerzahl 3- bis 8-mal laminiert und als Stationenkarten eingesetzt werden. Dann müssen die Schüler Tabellen, Aufgaben, Informationen und Merksätze in das Heft/den Ordner übertragen. Als Möglichkeit zur Selbstkontrolle können Lösungsseiten zur Verfügung gestellt werden.

S. 10	Station 2	Die Ausbreitung des Lichts I: 1 Haushaltssieb, Aluminiumfolie, 1 Lichtquelle (z. B. Handytaschenlampe o. Ä.)
S. 11	Station 3	Wir sehen Körper: 2 Bücher; 1 Experimentierleuchte; verschiedene Schirme (1 schwarzer Karton, 1 weißer Karton, 1 saubere Glasscheibe, 1 Milchglasscheibe oder Butterbrotpapier)
S. 12	Station 4	Die leuchtende Papierröhre: 1 Laser (oder eine Experimentierlampe), 1 weißes Papier, 1 DIN-A5-Papier, Klebeband, 1 Spiegel
S. 16	Lernzielkontrolle	Licht und Sehen: 1 Zusatzblatt

Licht und Schatten

Die Schüler erhalten jeweils ein Exemplar des Laufzettels „Licht und Schatten“. Die Stationen 1 bis 7 sind in entsprechender Anzahl zu kopieren und den Schülern bereitzulegen. Als Alternative können die Stationsblätter je nach Schülerzahl 3- bis 8-mal laminiert und als Stationenkarten eingesetzt werden. Dann müssen die Schüler Tabellen, Aufgaben, Informationen und Merksätze in das Heft/den Ordner übertragen. Als Möglichkeit zur Selbstkontrolle können Lösungsseiten zur Verfügung gestellt werden.

S. 18	Station 1	Die Größe von Schattenbildern: 1 Lichtquelle (Kerze oder Experimentierleuchte), 1 lichtundurchlässiger Gegenstand, 1 weißer Schirm mit Halterung
S. 20	Station 3	Schatten mit mehreren Lichtquellen: 2 Lichtquellen (Kerzen oder Experimentierleuchten mit Farbblenden), 1 lichtundurchlässiger Gegenstand, 1 weißer Schirm mit Halterung
S. 21	Station 4	Tag und Nacht auf der Erde: 1 Globus, 1 Aufkleber, 1 Taschenlampe
S. 25	Lernzielkontrolle	Licht und Schatten: 1 Zusatzblatt

Reflexion und Spiegelbilder

Die Schüler erhalten jeweils ein Exemplar des Laufzettels „Reflexion und Spiegelbilder“. Die Stationen 1 bis 7 sind in entsprechender Anzahl zu kopieren und den Schülern bereitzulegen. Als Alternative können die Stationsblätter je nach Schülerzahl 3- bis 8-mal laminiert und als Stationenkarten eingesetzt werden. Dann müssen die Schüler Tabellen, Aufgaben, Informationen und Merksätze in das Heft/den Ordner übertragen. Als Möglichkeit zur Selbstkontrolle können Lösungsseiten zur Verfügung gestellt werden.

S. 27	Station 1	Das Reflexionsgesetz: 1 Experimentierleuchte, 1 Schlitzblende, 1 Vollblende, 1 Winkelscheibe, 1 Spiegel, 1 Netzgerät
S. 29	Station 3	Eigenschaften von Spiegelbildern I: 3 verschiedenfarbige Buntstifte, 1 Lineal, 1 Spiegel, 1 Transparenzschirm
S. 33	Station 7	Der Reflektor: Reflektor (z. B. Katzenauge)
S. 34	Lernzielkontrolle	Reflexion mit Spiegelbildern: 1 Zusatzblatt

Laufzettel

Name: _____

Licht und Sehen**Arbeitsanweisung**

1. Lies dir zuerst die gesamte Arbeitsanweisung bei der jeweiligen Station durch.
2. Kläre Fragen mit deinem Partner oder frage deinen Lehrer.
3. Räume deinen Arbeitsplatz nach dem Experimentieren immer sorgfältig auf.
4. Sammle die Ergebnisse und Arbeitsblätter jeder Station sorgfältig in deinem Physikordner oder Physikheft. Beachte die Reihenfolge.
5. Denke daran, die bearbeitete Station auf deinem Laufzettel abzuhaken.

Dieser Laufzettel gehört _____



Befindet man sich in einem vollständig abgedunkelten Raum, stellt man fest, dass unser Auge keine Chance hat, sich an die Dunkelheit zu gewöhnen. Licht scheint somit eine der wichtigsten Voraussetzung zu sein, um etwas sehen zu können. Wir unterscheiden in der Physik zwischen Körpern, die ihr Licht selbst erzeugen sowie solchen, die beleuchtet werden und das Licht zurückwerfen.

Die Stationen zu Licht und Sehen im Überblick:

Nummer	Titel der Station	erledigt am	✓
1	Selbstleuchter und Fremdleuchter		
2	Die Ausbreitung des Lichts I		
3	Wir sehen Körper		
4	Die leuchtende Papierröhre		
5	Die Ausbreitung des Lichts II		
6	Licht und Sehen I		
7	Licht und Sehen II		

Station 4

Name: _____

Die leuchtende Papierröhre

Material

1 Laser (oder eine Experimentierlampe), 1 weißes Papier, 1 DIN-A5-Papier, Klebeband, 1 Spiegel

Aufgabe

Untersuche den Strahlenverlauf des Lichts, indem du einen Papierzylinder mit einer Lichtquelle beleuchtest.

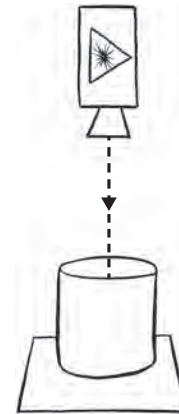
Achtung: Der Laserstrahl darf nicht eure Augen treffen!

Versuchsaufbau/Versuchsdurchführung

Forme aus einem Blatt Papier (A5) eine breite Papierröhre, indem du die beiden kürzeren Ränder mit Klebeband aneinander befestigst.

Teil I

1. Stelle die Papierröhre auf ein weißes Blatt Papier.
2. Dunkle den Raum ab und beleuchte die Röhre **von oben** aus **30 cm Entfernung**.



Beobachtung I

Beschreibe deine Beobachtung.

Teil II

1. Stelle die Papierröhre auf einen Spiegel.
2. Dunkle den Raum ab und beleuchte die Röhre **von oben** aus **30 cm Entfernung**.

Beobachtung II

Notiere deine Beobachtungen.

Erklärung

Füge die richtigen Satzteile zu einer passenden Erklärung zusammen, indem du sie nummerierst.

- | | | | |
|--------------------------|--|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | wird es in alle
Richtungen gestreut | <input type="checkbox"/> | trifft Licht
(senkrecht) auf |
| <input type="checkbox"/> | trifft Licht
(senkrecht) auf | <input type="checkbox"/> | einen Spiegel |
| <input type="checkbox"/> | einen lichtundurchlässigen
Gegenstand | <input type="checkbox"/> | wird es senkrecht nach
oben zurückgeworfen |

Die Ausbreitung des Lichts II

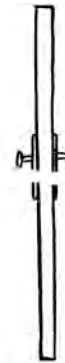
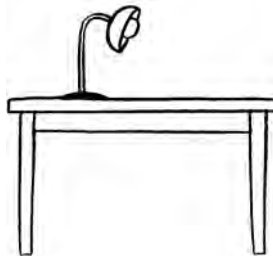
Aufgaben

1. Vervollständige den Lückentext.

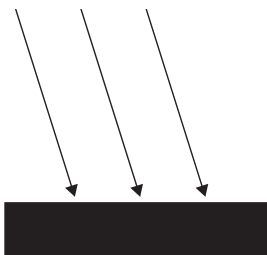
Licht breitet sich _____ in alle _____
 aus. Die Ausbreitung des Lichts kann man zeichnerisch
 durch _____ darstellen. Viele einzelne
 Lichtstrahlen ergeben ein _____.



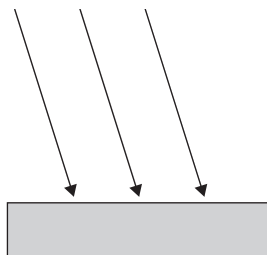
2. Von einer Schreibtischlampe fällt Licht durch ein Schlüsselloch. Zeichne hier den Strahlenverlauf ein.



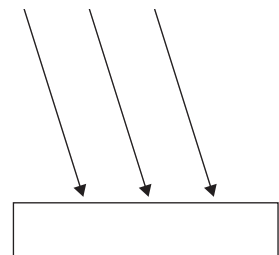
3. Das Licht trifft auf die drei abgebildeten Gegenstände. Zeichne den Strahlenverlauf ein und erkläre, was passiert.



(1) schwarzer Körper



(2) undurchsichtiger Körper



(3) transparenter Körper

4. Schaltet man im abgedunkelten Raum einen Laser ein, sieht man nur an der Austrittsfläche des Lasers und am Schirm einen roten Fleck. Schüttelt man mit einem Tuch etwas Kreidestaub zwischen den Laser und den Schirm, ist der Laserstrahl zu erkennen. Erkläre dieses Phänomen.

Licht und Sehen I

Aufgaben

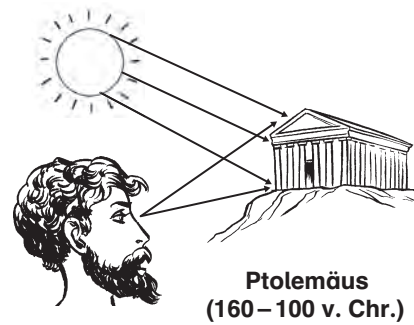
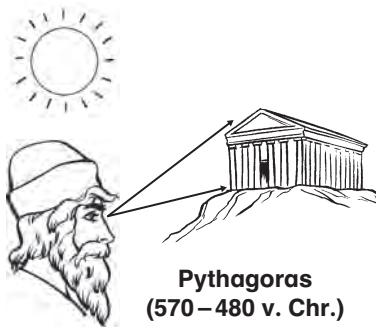
1. Der Sehvorgang

- a) „Unser Auge ist ein ‚Lichtempfänger‘.“ Erkläre diese Aussage.
 b) Erkläre mithilfe des Bildes, wie wir Gegenstände sehen.



2. Vorstellungen zum Sehvorgang im Altertum

Beschreibe anhand der Bilder, wie sich die Menschen früher den Sehvorgang erklärten.

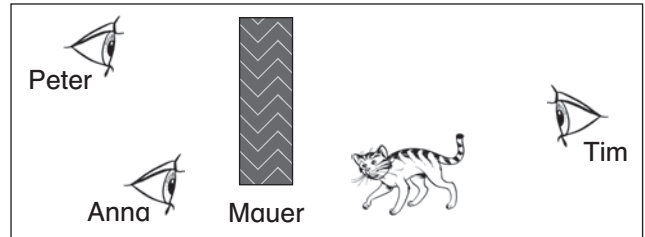


3. Noch heute benutzen wir Redewendungen, die die Vorstellung zum Sehvorgang von Pythagoras aufgreifen, z. B. „**genau hinsehen**“ und „**ein stechender Blick**“. Finde weitere Redewendungen.

Licht und Sehen II

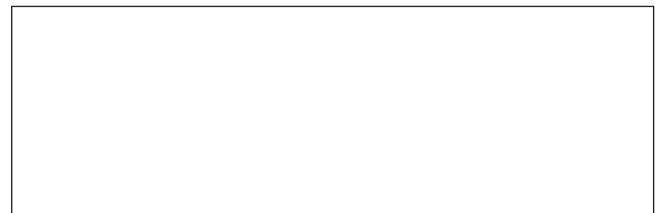
Aufgaben

1. Erkläre, wer die Katze sehen kann. Begründe deine Antwort zeichnerisch.



2. Erkläre, warum man eine Kerze oder eine Glühlampe auch dann sehen kann, wenn sie nicht brennt.

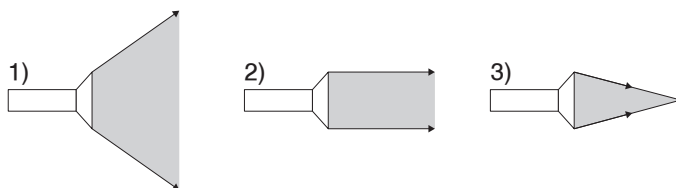
3. Beschreibe den Weg des Lichts, wenn du sagst: „Ich sehe meine Oma.“ Fertige zusätzlich eine Zeichnung zu deiner Erklärung an.



4. Um etwas sehen zu können, benötigen wir Licht. Liegen wir jedoch abends im Bett und haben das Licht ausgeschaltet, können wir nach einiger Zeit trotzdem die Gegenstände im Zimmer sehen. Erkläre.

5. Es gibt drei Arten von Lichtbündeln: *konvergierende*, *divergierende* und *parallele* Lichtbündel. Ordne der Skizze die richtigen Begriffe zu.

(**Tipp:** lat. *convergere* = zusammenlaufen, lat. *divergere* = auseinanderlaufen)



1) _____

2) _____

3) _____

6. Erkläre, warum Fußgänger nachts im Straßenverkehr unbedingt helle Kleidung tragen und dunkle Kleidung vermeiden sollten.

Licht und Sehen

Hinweis: Beantworte die Aufgaben auf einem Zusatzblatt.

Aufgabe 1

Fremdleuchter und Selbstleuchter

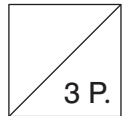
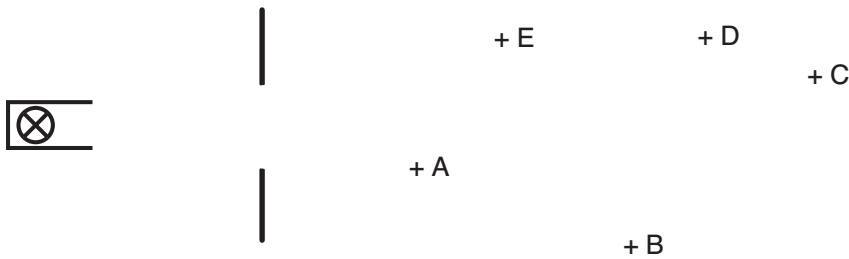
- a) Erkläre die Begriffe Selbstleuchter und Fremdleuchter. (2 P.)
 b) Ordne die Begriffe hier den Fremdleuchtern (F) bzw. Selbstleuchtern (S) zu. (5 P.)

- Sonne Fahrradrückstrahler LCD-Uhr Kometen (im Weltraum)
 Kerzenflamme Mond Sterne Mars
 Autoscheinwerfer Helle Wand



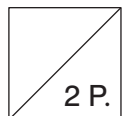
Aufgabe 2

Löse die Aufgabe hier zeichnerisch, indem du den Strahlengang des Lichts konstruierst, und gib an, welche der Punkte beleuchtet werden und welche nicht.



Aufgabe 3

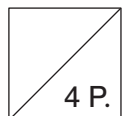
Erkläre, warum wir Gegenstände sehen, obwohl sie selbst keine Lichtquellen sind.



Aufgabe 4

Die Ausbreitung des Lichts

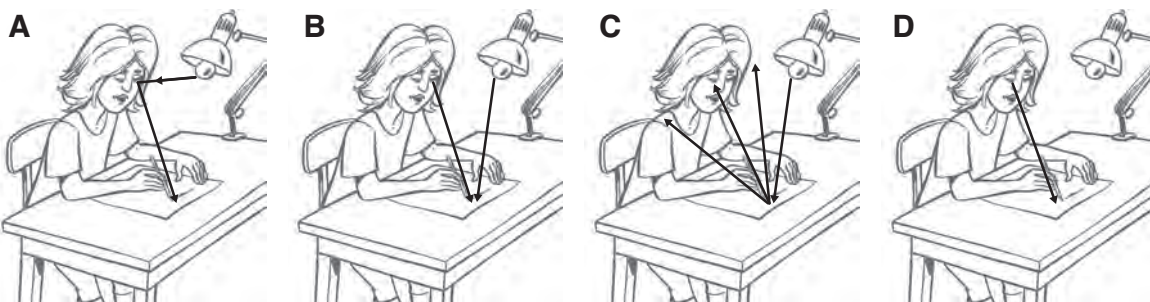
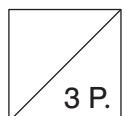
- a) Beschreibe den Aufbau und die Durchführung eines Versuchs, mit dem man herausfinden kann, wie sich Licht ausbreitet. (3 P.)
 b) Beschreibe, wie sich Licht ausbreitet. Formuliere eine allgemeingültige Aussage. (1 P.)



Aufgabe 5

Der Sehvorgang

Kreuze hier an und erkläre, welches der Bilder den Sehvorgang richtig darstellt.



Station 1: Selbstleuchter und Fremdleuchter

Seite 9

- Selbstleuchter:** Sonne, Leuchtfisch, Glühwürmchen, Handydisplay, Lichterkette, Sterne, Feuer, Glühlampe, Kerzenflamme, Blitz, Lava

Fremdleuchter: Planeten, helle Wand, Stift, Tisch, Mond, Spiegel, Streichholz, Katzenauge, Mensch
- Ein **Selbstleuchter** ist ein Gegenstand oder Körper, der von allein leuchtet.
Ein **Fremdleuchter** ist ein Gegenstand, der nicht von allein leuchtet und von einem Selbstleuchter angestrahlt werden muss, damit er gesehen werden kann.
- Natürliche Lichtquelle(n):** Sonne, Leuchtfisch, Glühwürmchen, Sterne, Feuer, Blitz, Kerzenflamme, Lava (Leuchtqualle)

Künstliche Lichtquelle(n): Handydisplay, Lichterkette, Glühlampe (Gaslampe, Öllampe, Laser, Fernseher, LED, Neonröhre, Taschenlampe, Halogenlampe)
- Eine **natürliche Lichtquelle** ist ein Gegenstand oder Körper, der in der Natur vorkommt.
Eine **künstliche Lichtquelle** kommt nicht in der Natur vor und erzeugt häufig Licht mithilfe von elektrischem Strom.

Station 2: Die Ausbreitung des Lichts I

Seite 10

Versuchsaufbau: Skizze des Aufbaus: Individuelle Lösungen

Versuchsbeobachtung:

Skizze der Beobachtung: Individuelle Lösungen

Das Licht tritt gerade nach oben aus allen Öffnungen des Siebs aus.

Auswertung: Licht breitet sich geradlinig in alle Richtungen aus.

Station 3: Wir sehen Körper

Seite 11

Beobachtung

a) Die Schrift ist bei dem weißen Schirm und der Glasscheibe gut, beim Milchglas nur schwach zu erkennen.

b)

Material des Schirms	Buch vor dem Schirm	Buch hinter dem Schirm
(1) Schwarzer Karton	dunkel	dunkel
(2) Weißer Karton	hell erleuchtet	dunkel
(3) Glasscheibe	hell erleuchtet	hell erleuchtet
(4) Milchglasscheibe	schwach	schwach

Auswertung

- Bei schwarzen Körpern wird das Licht „verschluckt“ (absorbiert).
- Bei weißen Körpern wird das Licht gestreut. Weiße Körper sind lichtundurchlässig.
- Licht tritt durch Glas ungehindert hindurch. Glas ist lichtdurchlässig.
- Bei Milchglas wird ein Teil des Lichts „verschluckt“ (absorbiert) und ein Teil gestreut.

Station 4: Die leuchtende Papierröhre

Seite 12

Beobachtung I: Die Röhre leuchtet hell.

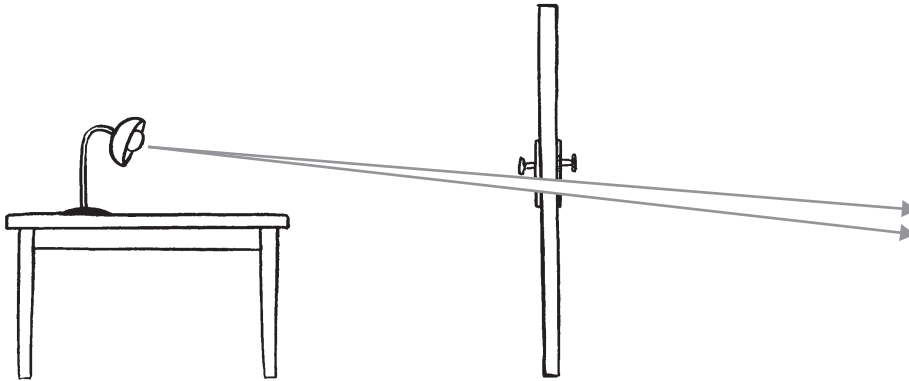
Beobachtung II: Die Röhre bleibt unbeleuchtet. Ein Lichtfleck ist an der Decke zu erkennen.

Erklärung: (1) Trifft Licht (senkrecht) auf (2) einen Spiegel, (3) wird es senkrecht nach oben zurückgeworfen. (4) Trifft Licht (senkrecht) auf (5) einen lichtundurchlässigen Gegenstand, (6) wird es in alle Richtungen gestreut.

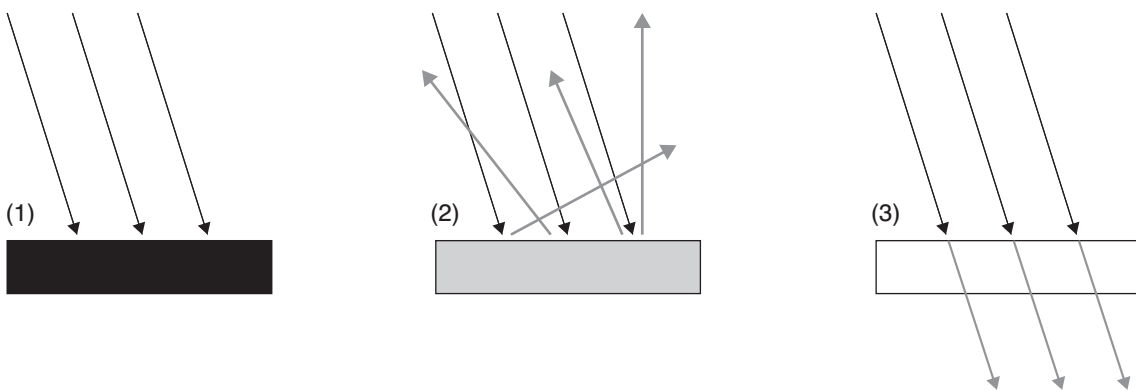
Station 5: Die Ausbreitung des Lichts II

Seite 13

1. Licht breitet sich geradlinig in alle Richtungen aus. Die Ausbreitung des Lichts kann man zeichnerisch durch Linien darstellen. Viele einzelne Lichtstrahlen ergeben ein Lichtbündel.
2. Korrekter Strahlenverlauf:



3. Korrekter Strahlenverlauf:



- (1) Trifft Licht auf einen schwarzen Körper, wird dieses „verschluckt“ (absorbiert).
 (2) Trifft Licht auf einen undurchsichtigen Körper, wird es in verschiedene Richtungen gestreut.
 (3) Trifft Licht auf einen transparenten Körper, tritt es ungehindert (und geradlinig) hindurch.

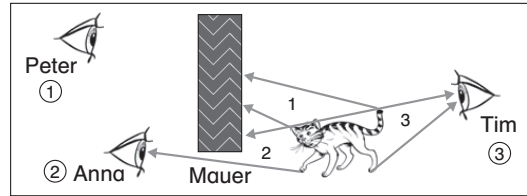
4. Das Licht wird an den Staubpartikeln gestreut, sodass es sichtbar wird.

Station 6: Licht und Sehen I

Seite 14

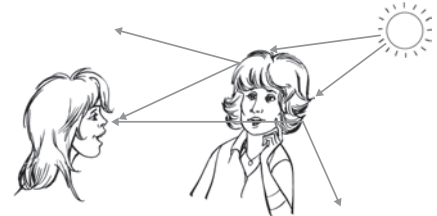
1. **a)** Leuchtende Körper senden Licht aus, das in unser Auge fällt.
b) Das von der Lichtquelle ausgehende Licht trifft auf einen Gegenstand. Der Gegenstand wirft das Licht in alle Richtungen zurück. Diesen Vorgang bezeichnet man als Streuung. Ein Teil des gestreuten Lichts gelangt in unser Auge.
2. *Pythagoras* erklärte sich den Sehvorgang so: Vom Auge gehen heiße Sehstrahlen aus, die von dem kalten Körper zurückgedrängt werden.
Ptolemäus widersprach dieser Theorie: Wenn das Auge Sehstrahlen aussenden würde, dann müssten wir auch im Dunkeln sehen können. Ptolemäus vermutete zweierlei Sehstrahlen, durch deren Zusammenwirken das Sehen erst möglich wird: die *Sehstrahlen*, die vom Auge ausgehen, und die *Lichtstrahlen*, die von einer Lichtquelle ausgehen.
3. Individuelle Lösungen, z. B. heiße Blicke austauschen, einen Blick auf etwas werfen usw.

- Tim kann die Katze sehen, da das von der Katze gestreute Licht in sein Auge gelangt.
Anna kann die Katze wegen der Mauer nur teilweise sehen.
Peter kann die Katze nicht sehen.



- Weil die Kerze oder die Glühlampe von einer anderen Lichtquelle angestrahlt wird, sodass das Licht an ihr gestreut wird und in unser Auge gelangt, kann man sie sehen.

- Licht trifft von einer Lichtquelle auf meine Oma. Meine Oma streut das Licht in alle Richtungen und ein Teil des Lichts gelangt in mein Auge.
Skizze:



- Überall im Raum befinden sich Lichtquellen (Wecker, Licht am Fernseher) oder auch Licht, das vom Mond oder durch den Türspalt ins Zimmer gelangt. So können wir auch im dunklen Raum sehen.
- 1 – divergierendes Lichtbündel, 2 – paralleles Lichtbündel, 3 – konvergierendes Lichtbündel
- Fußgänger sollten nachts helle Kleidung tragen, weil diese das Licht streut und sie so für andere sichtbar werden. Dunkle Kleidung absorbiert das Licht.

Lernzielkontrolle: Licht und Sehen

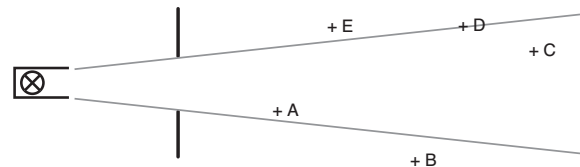
Aufgabe 1

- Ein *Selbstleuchter* ist ein Gegenstand oder Körper, der von allein leuchtet. (1 P.)
Ein *Fremdleuchter* ist ein Gegenstand, der nicht von allein leuchtet und von einem Selbstleuchter angestrahlt werden muss, damit man ihn sehen kann. (1 P.)
- Korrekte Zuordnungen: (5 P.)

- Sonne
 Fahrradrückstrahler
 LCD-Uhr
 Kometen (im Weltraum)
 Kerzenflamme
 Mond
 Sterne
 Mars
 Autoscheinwerfer
 Helle Wand

Aufgabe 2

- Grafische Lösung: (1 P.)
Fazit: Die Punkte A, C sowie D werden beleuchtet (1 P.);
die Punkte B sowie E werden nicht beleuchtet. (1 P.)



Aufgabe 3

Wir sehen Gegenstände (Fremdleuchter), weil das Licht von einer Lichtquelle auf den Gegenstand trifft und dieser das Licht in alle Richtungen streut und ein Teil des gestreuten Lichts ins Auge gelangt.

Aufgabe 4

- Individuelle Lösungen; mögliche Lösung (Kurzfassung):
 - Material:* 1 Haushaltssieb, Aluminiumfolie, 1 Handytaschenlampe (1 P.)
 - Versuchsaufbau/Versuchsdurchführung:*
Ein Haushaltssieb wird an der Außenseite mit Alufolie bespannt. Danach stülpt man das Sieb über die eingeschaltete Handytaschenlampe und sticht von außen Löcher in die Folie. Anschließend wird das Licht im Raum ausgeschaltet und man beobachtet, wie sich das Licht ausbreitet. (2 P.)
- Licht breitet sich geradlinig (0,5 P.) in alle Richtungen (0,5 P.) aus.

Aufgabe 5

- Bild C ist korrekt. (0,5 P.)
Das von der Lichtquelle ausgehende Licht trifft auf den Gegenstand (das Blatt). (0,5 P.)
Das Licht wird von dem Gegenstand in alle Richtungen zurückgeworfen. (0,5 P.)
Diesen Vorgang bezeichnet man als Streuung. (0,5 P.)
Ein Teil des gestreuten Lichts gelangt in unser Auge. (0,5 P.)
Dies führt dazu, dass wir den Gegenstand (den Fremdleuchter) sehen. (0,5 P.)