

1. Lichtausbreitung

Fülle die untenstehende Tabelle aus.

Unser Auge, ein Sinnesorgan, nimmt Licht aus unserer Umgebung wahr. Gegenstände können nur wahrgenommen werden, wenn sie Licht aussenden (selbstleuchtende Körper) oder Licht reflektieren (beleuchtete Körper).

selbstleuchtende Körper	beleuchtete Körper
Blitz	Mond
Sonne	Erde
Feuer, Vulkan	Rückstrahler
Lampe	alle sichtbaren Gegenstände
Kerze	

Merke : - Licht breitet sich geradlinig nach allen Seiten aus
 - Gegenstände sind dann sichtbar, wenn sie auftreffendes Licht zurückwerfen und ein Teil davon in unser Auge gelangt

Lies im Naturlehre Buch "Natur Plus 6" die Seiten 92 bis 96 und notiere dir das Wichtigste. Beantworte anschliessend die Fragen auf der Seite 92 schriftlich.

Lösungen zu den Fragen im "Natur Plus 6" auf Seite 92.

1. Sonne, Sterne, Vulkane mit glühender Lava, Gewitterblitze, Glühwürmchen, Tiefseefische, ...
2. Unser Tageslicht kommt von der Sonne. Sie ist etwa 150 Mio Kilometer von der Erde entfernt. Licht braucht 8 min Sonne - Erde.
3. Licht der Kerze fällt auf das Bild. Es wird dort zum Teil reflektiert und gelangt dann ins Auge der Frau. Das Bild selber stellt keine Lichtquelle dar!
4. Der Mond erzeugt selbst kein Licht, ist also keine Lichtquelle. Er wird von der Sonne angestrahlt, ist also ein beleuchteter Körper.

2. Lichtgeschwindigkeit

Licht, das von einer Lichtquelle an einen andern Ort gelangt, braucht Zeit, um die dazwischenliegende Strecke zu überwinden. Schon früh versuchten Naturwissenschaftler die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Lichtes (Lichtgeschwindigkeit) zu messen. Erst im 19. Jahrhundert (Fizeau, 1849) konnte die Lichtgeschwindigkeit erstmals gemessen werden.

Lichtgeschwindigkeit: $300'000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$

Löse die folgenden Berechnungsaufgaben zur Lichtgeschwindigkeit.

1. Unsere Sonne ist etwa $150'000'000$ km von der Erde entfernt. Wie lange sind die Lichtteilchen zwischen Sonne und Erde unterwegs?

$$\begin{array}{l} 300'000 \text{ km} \hat{=} \\ 150'000'000 \text{ km} \hat{=} \end{array} \left| \begin{array}{l} 1\text{s} \cdot 150'000'000 \text{ km} \\ \hline ? \quad 300'000 \text{ km} \end{array} \right. = 500\text{s} \\ = \underline{\underline{8\text{min } 20\text{sek}}}$$

2. Ein Lichtjahr ist die Distanz, welche das Licht in einem Jahr zurücklegt. Rechne ein LJ in km um.

$$\begin{aligned} 300'000 \text{ km} \cdot 365 \text{ d} \cdot 24 \text{ h} \cdot 60 \text{ min} \cdot 60 \text{ sek} &= 9'460'800'000'000 \text{ km} \\ &= \underline{\underline{9,46 \text{ Billionen km}}} \end{aligned}$$

3. Ein Raumschiff ist $750'000'000$ km von der Erde entfernt. Wie lange ist ein Funkspruch von der Erde zum Raumschiff, oder umgekehrt, unterwegs? (Funksignale breiten sich auch mit Lichtgeschwindigkeit aus)

$$\begin{array}{l} 300'000 \text{ km} \hat{=} \\ 750'000'000 \text{ km} \hat{=} \end{array} \left| \begin{array}{l} 1\text{s} \cdot 750'000'000 \text{ km} \\ \hline ? \quad 300'000 \text{ km} \end{array} \right. = 2500\text{s} \\ = \underline{\underline{41 \text{ min } 40 \text{ sek}}}$$

3. Licht und Schatten

Lies im Naturlehre Buch "Natur Plus 6" die Seite 97 und notiere dir das Wichtigste. Beantworte anschliessend die Fragen auf der Seite 97 schriftlich.

Lösungen zu den Fragen im "Natur Plus 6" auf Seite 97.

1. Licht von rechts ist für einen Rechtshänder ungünstig, weil der Schatten der eigenen Hand dann auf das Papier fällt.

2. 1 Tag $\hat{=}$ Erde dreht sich in 24 Stunden ein mal um ihre eigene Achse. Die eine Hälfte der Erde wird jeweils vom Sonnenlicht getroffen (Tag), die andere Hälfte liegt dann im dunkeln (Nacht).

3. Es hat an jeder der vier Ecken des Fussballstadions einen Lichtmast. Jede Lichtquelle erzeugt jeweils einen Schatten von einer Person, also insgesamt vier Schatten.

Zusammenfassung der Seite 97.

4. Reflexion

Lies im Naturlehre Buch "Natur Plus 6" die Seiten 98 bis 101 und notiere dir das Wichtigste. Beantworte anschliessend die Fragen auf der Seite 98, 99 und 100 schriftlich.

Lösungen zu den Fragen im "Natur Plus 6" auf Seite 98.

1. Dunkle Kleidung im Strassenverkehr ist nicht günstig, weil man von den andern Verkehrsteilnehmern nicht so gut gesehen wird. Je dunkler die Kleidung ist, desto mehr Licht verschluckt sie.
2. Weisse Farbe reflektiert das Licht besonders gut. Streicht man ein Zimmer damit, erscheint es heller (und damit auch etwas grösser) als ein dunkler gestrichenes.
3. Schwarzer Karton: reflektiert nur wenig Licht, da er fast alles Licht "verschluckt"
Weisser Karton: reflektiert am Besten, da er fast kein Licht "verschluckt"
Grauer Karton: reflektiert mittel

Lösungen zu den Fragen im "Natur Plus 6" auf Seite 99.

1. a) Nur saubere Reflektoren strahlen das Licht wieder vollständig zurück. Verschmutzte Reflektoren "funktionieren" also nicht.
- b) So kann man schon von weitem allein an der Farbe des Lichts erkennen, in welche Richtung sich das Fahrrad fortbewegt.
2. a) Die Pfosten sind weiss, d.h. sie strahlen das auf sie fallende Licht gut zurück. Rückstrahler werfen das Licht direkt zurück.
- b) Orangene Reflektoren zeigen eine Einmündung an. Rechte Fahrbahnseite: rechteckige Reflektoren. Linke Fahrbahnseite: 2 runde Reflektoren.

Lösungen zu den Fragen im "Natur Plus 6" auf Seite 100.

1. Je weiter die Wand entfernt ist, auf die der Lichtfleck geworfen wird, desto grösser wird der Lichtfleck.

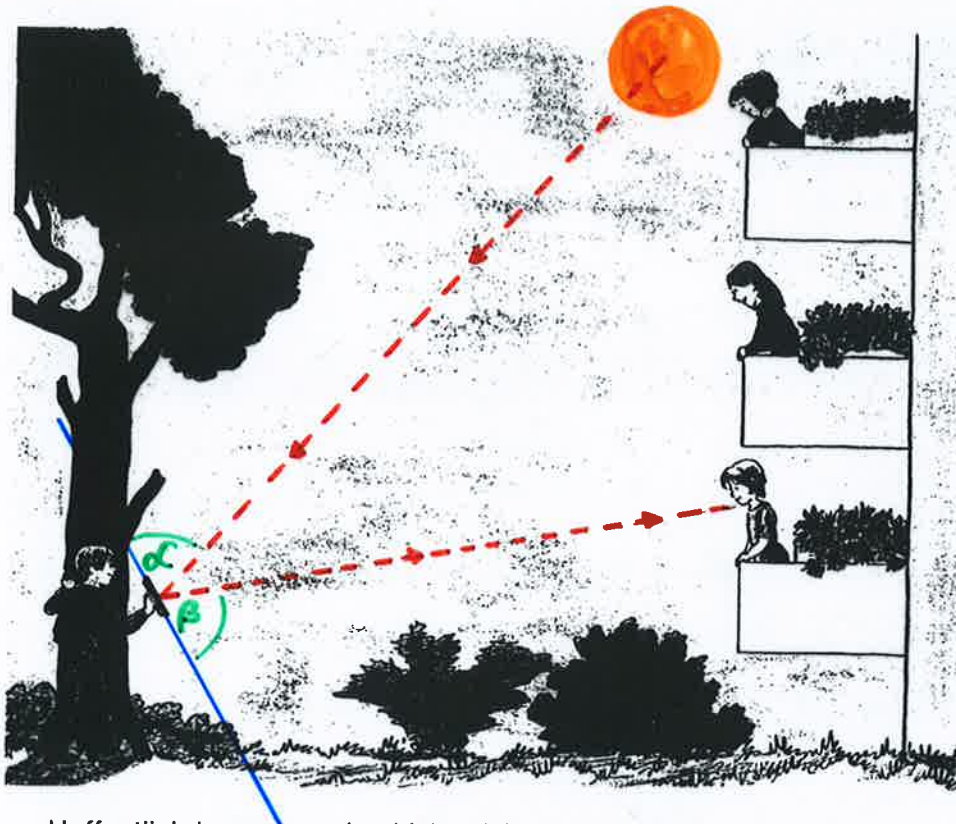
2. Es ist stets ein unangenehmes Gefühl geblendet zu werden. Gefährlich ist dies, wenn die Person gerade etwas tut, wobei sie auf keinen Fall abgelenkt werden darf (z.B. Auto fahren, ...).

3. Eine glatte Alufolie ist eine ebene Fläche und wirft das Licht daher in eine einzige Richtung zurück. Die zerknitterte Alufolie dagegen wirft das Licht in viele verschiedene Richtungen zurück.

4. a) Das Licht wird zurückgeworfen.
b) Rückstrahler, Reflektoren

Zusammenfassung der Seiten 98 – 101.

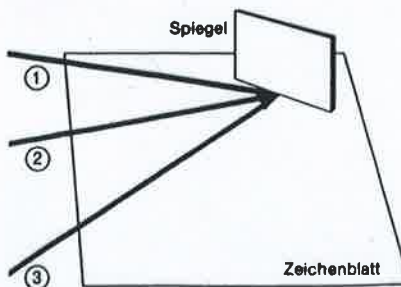
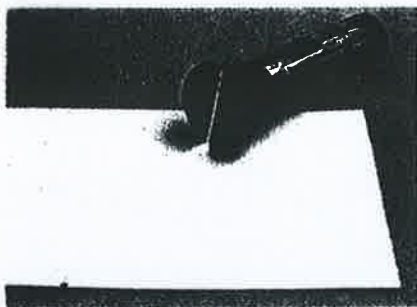
Zeichne den Lichtstrahl ein. Welches Mädchen ist der Schwarm des Jungen?



Hoffentlich kommen seine Lichtzeichen beim richtigen Mädchen an!

Auftrag:

1. Lege ein helles Blatt Papier auf eine ebene Unterlage (Pult). Stelle eine Lichtquelle mit einer Schlitzblende davor auf das Blatt. Gegenüber der Lichtquelle stellst du einen Spiegel auf. Beobachte den vom Spiegel zurückgeworfenen Lichtstrahl.
2. Drehe den Spiegel ein wenig und beobachte die Bewegung des reflektierten Lichtstrahls.
3. Zeichne für zwei verschiedene Spiegelstellungen die Lichtstrahlen und die dazugehörige Spiegelstellung.
4. Konstruiere die Winkelhalbierende zwischen dem einfallenden und dem reflektierten Lichtstrahl. Welchen Winkel bilden Winkelhalbierende und Spiegel?



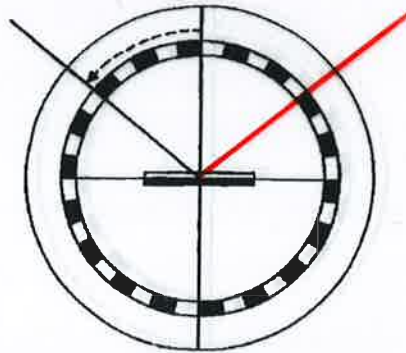
Reflexionsgesetz

Wenn Licht auf eine spiegelnde Fläche fällt, wird es umgelenkt (reflektiert). Diese Reflexion läuft nach einer Gesetzmässigkeit ab.

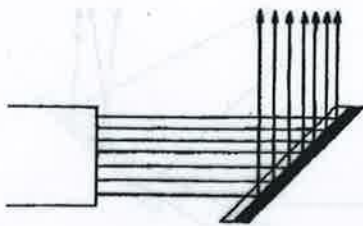
Merke : - **Einfallswinkel = Ausfallwinkel $\Rightarrow \alpha = \beta$**



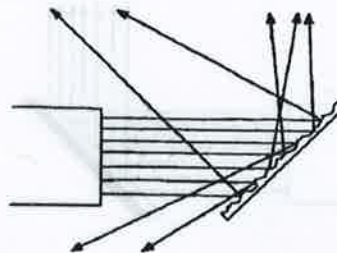
α = Einfallswinkel
 β = Ausfallwinkel



Wir unterscheiden gerichtete Reflexion (bei glatten Oberflächen) und ungerichtete Reflexion (bei rauhen Oberflächen).



gerichtete Reflexion



ungerichtete Reflexion (Lichtstreuung)

Material:

- Tasse
- Wasser
- Münze

Auftrag:

Lege die Münze so in die Tasse, dass du sie beim Hineinschauen gerade nicht mehr siehst. Bleibe in dieser Stellung und giesse langsam Wasser in die Tasse. Die eben festgestellte Erscheinung wird durch die Lichtbrechung möglich. Diese Lichtbrechung tritt immer dann auf, wenn das Licht von einem Stoff in einen andern Stoff dringt. Die Lichtstrahlen ändern beim Stoffübergang ihre Richtung.

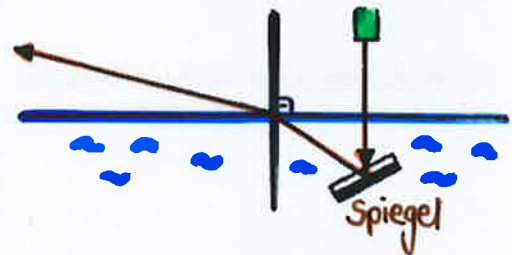
Die Münze wird sichtbar.

Merke : - Licht, das schräg von einem Medium in ein anderes eindringt, ändert seine Richtung.

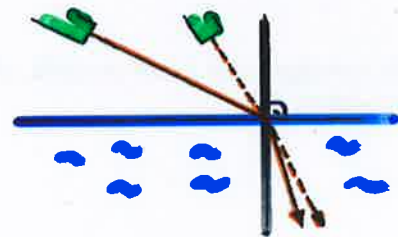
Vom dünneren ins dichtere Medium:
Das Licht wird zum Lot hin gebrochen



Vom dichteren ins dünnere Medium:
Das Licht wird vom Lot weg gebrochen



Je schräger das Licht einfällt, desto stärker wird es gebrochen



Bei senkrechtem Einfall gibt es keine Lichtbrechung



Totalreflexion

An heißen Tagen spiegelt manchmal die Strasse, als ob sich eine Wasserschicht auf ihr befände. Kommen wir näher, so verschwindet dieser Spuk.



Die spiegelnde Strasse entsteht dadurch, dass die heiße Luftschicht direkt über dem Strassenbelag dünner ist als die darüberliegende kühlere Luftschicht. Diese Art Spiegelung heisst Totalreflexion.

Optik 3.KSS I

Lies im Naturlehre Buch "Natur Plus 6" die Seite 111 und notiere dir das Wichtigste.

Beantworte anschliessend die Fragen auf der Seite 111 schriftlich.

1. Der Bleistift erscheint geknickt und etwas verkürzt.

Grund: Brechung des Lichts

2. Die Münze wird sichtbar, obwohl die Position der Augen nicht verändert wurde.

Grund: Brechung des Lichts beim Übergang in optisch versch. Medien

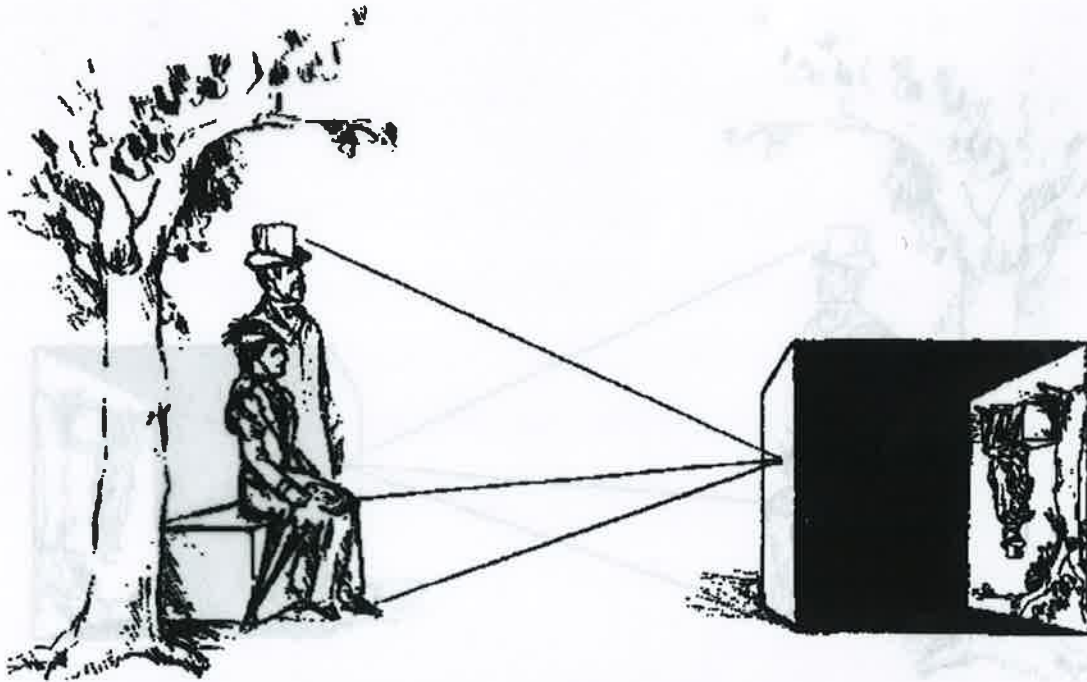
Übertrage die Skizze Nr.2 von Seite 111 auf dieses Blatt und erkläre sie.

Löse die Trainingsaufgaben im "Natur Plus 6" auf Seite 102 schriftlich.

1. Natürliche Lichtquellen: Sonne, Vulkane, Blitze, Sterne, ...
Künstliche Lichtquellen: Kerzen, Lampen, Fackeln, Streichhölzer, ...
2. Der Mond ist keine Lichtquelle, weil er das Licht, das er abgibt, nicht selbst erzeugt. Der Mond leuchtet nur, weil er das Licht der Sonne reflektiert.
3. Man sieht das Licht der Lichtquelle, wenn es direkt in unser Auge trifft. Man sieht das Licht, wenn Staubeilchen vom Licht erfasst werden.
4. Es wird immer nur die Hälfte der Erde von der Sonne bestrahlt, auf ihr ist es hell, also Tag. Die andere Hälfte liegt im Schatten, also Nacht.
5. a) Wenn der Mond sich zwischen Sonne und Erde schiebt und der Schatten des Mondes auf die Erde fällt b) Der Schatten des Mondes bedeckt nicht die gesamte Erde.
6. Eine weiße Leinwand, einen Diaprojektor als Lichtquelle und die eigentlichen Schattenfiguren (ev. aus dünnem Karton)
7. Schwarzer Körper: absorbiert fast alles Licht, das auf ihn fällt // Weisser Körper: strahlt fast alles Licht wieder zurück // Grauer Körper: mittlere Reflexion
8. Helle Kleidung strahlt viel mehr Licht zurück als dunkle Kleidung, sie fällt bei den andern Verkehrsteilnehmern stärker auf.
9. Schwarze Kleidung hebt sich kaum von Hintergrund ab, das weiße Gesicht und die weissen Hände sind aber besonders auffallend.
10. Gelborange Reflektoren an den beiden Rädern, ein weisser Reflektor nach vorne hin, Pedalrückstrahler und rote Rückstrahler.
11. Führt man mit dem Auto und und schaut in den Rückspiegel, kann man die Aufschrift "Rettungswagen" sofort leicht lesen.
12. Die Flamingos spiegeln sich im Wasser. Ausserdem stehen einige auf einem Bein, andere auf zwei Beinen.

5. Bildentstehung

Schon vor über 400 Jahren war bekannt, dass ein Loch "Bilder machen" kann. Dazu verwendete man eine Camera obscura (lat.: dunkle Kammer). Die Camera obscura, auch Lochkamera genannt, war ein weitgehend abgedunkelter Raum; nur durch ein kleines Loch in einer der Aussenwände fiel Licht hinein. Das Licht liess auf der gegenüberliegenden Wand ein Bild von der Landschaft vor der Kammer entstehen.



Das Bild zeigt eine Camera obscura als tragbares Häuschen. Sie wurde beispielsweise als Hilfsmittel zum Malen von Landschaften verwendet: Der Maler spannte dazu die Rückwand der Camera von innen mit einem Stück Leinen. Dann zeichnete er die Umriss der von der Sonne beschienenen Gebäude oder Landschaften nach. Anschliessend nahm er die Leinwand ab und malte das Bild im Atelier mit Farben aus. Natürlich musste die Leinwand erst wieder umgedreht werden, denn die skizzierten Gegenstände standen auf dem Kopf.

Übrigens enthält die Zeichnung des Lochbildes einen Fehler. Entdeckst du ihn?

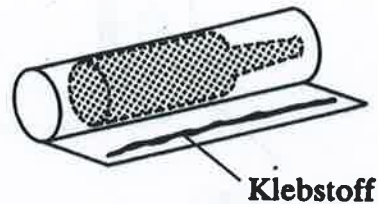
Die Zeichnung ist nicht seitenverkehrt.

Wir basteln selber eine Lochkamera

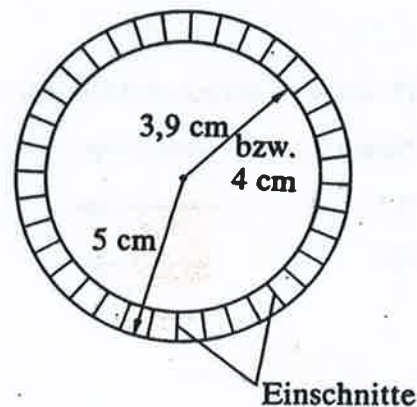
Arbeitsauftrag:

Das brauchst du: 2 1/2 DIN-A4-Bögen schwarzes Tonpapier (oder dünnen Karton); Transparentpapier; Schere; Sprudelflasche; Zirkel; Bleistift; Klebstoff; Klebestreifen.

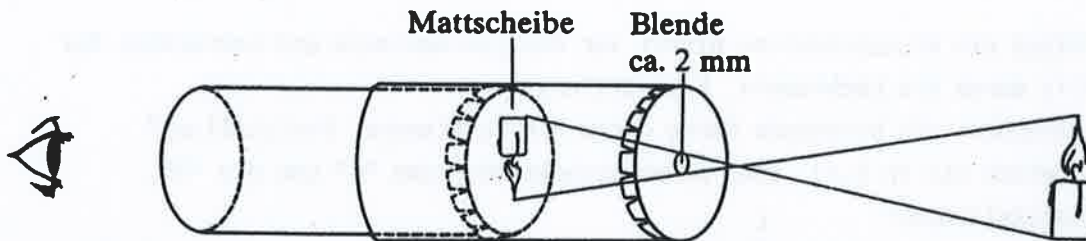
So gehst du vor: Wickle einen Bogen Tonpapier um die Flasche und klebe sie zu einer Röhre zusammen (Klebstoff und evtl. Klebestreifen). Rolle anschließend einen zweiten Bogen Tonpapier über die erste Röhre, nicht zu eng, aber auch nicht zu weit. Klebe das zweite Papier so zusammen, dass sich die beiden Röhren ineinander verschieben lassen.



Schneide nun aus dem Transparentpapier einen Kreis aus, der einen etwa 2 cm größeren Durchmesser hat als die kleinere Röhre. Klebe das Transparentpapier auf ein Ende der kleineren Röhre; schneide dazu am besten den Rand, der über die Röhren hinausragt, etwas ein. Mache das Gleiche mit der größeren Röhre, nimm dazu aber das schwarze Tonpapier. In die Mitte des Tonpapiers stichst du dann mithilfe eines Zirkels und eines Bleistifts ein Loch (etwa 2 mm Durchmesser).



Stecke die beiden Röhren wie in der Abbildung ineinander und betrachte deine Umgebung.



Aufgabe: a) Betrachte eine brennende Kerze aus verschiedenen Entfernungen. Verändere dabei auch immer den Abstand „Mattscheibe“ – Blende. Trage die Ergebnisse deiner Beobachtungen ein.

- Kerze weit weg: Bild klein
- Kerze nah: Bild gross
- Mattscheibe nah an der Blende: Bild klein
- Mattscheibe weg von der Blende: Bild gross

b) Wie verändert sich das Bild, wenn das Blendenloch größer ist?

Das Bild wird unschärfer

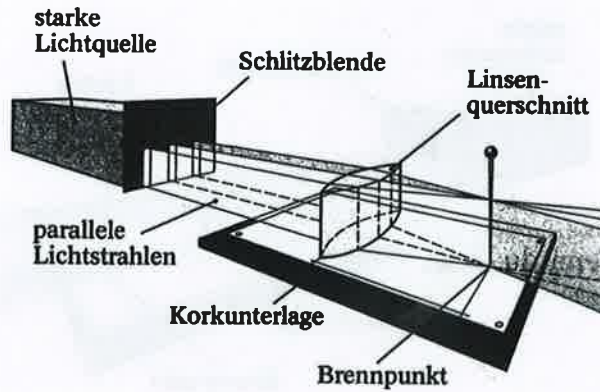
6. Lichtspiele mit Linsen

Lies im Naturlehre Buch "Natur Plus 6" die Seite 113 und notiere dir das Wichtigste.

Übertrage die Skizze Nr.2 von Seite 111 auf dieses Blatt und erkläre sie.

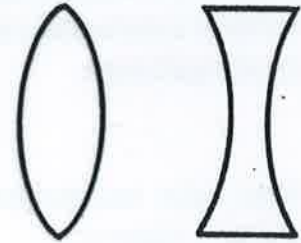
Sammellinse	Zerstreuungslinse

Baue den untenstehenden Versuchsaufbau nach und beantworte die Frage 1 auf Seite 113.



Die Brennweite (= der Abstand des Brennpunktes von der Hauptebene der Linse) ist umso kleiner, je dicker die Linse ist.

1. a) Bei Linsen kann man grundsätzlich zwei Formen unterscheiden: Sammellinsen und Zerstreuungslinsen.

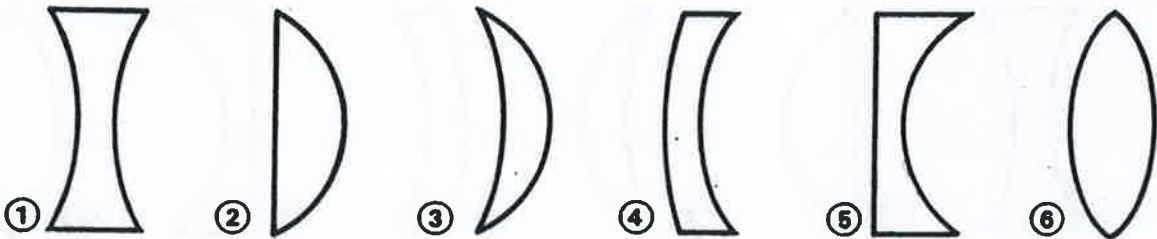


Trage beim nachfolgenden Satz ein:
dicker – dünner

Sammellinsen sind am Rand dünnere als in der Mitte.

Zerstreuungslinsen sind am Rand dicker als in der Mitte:

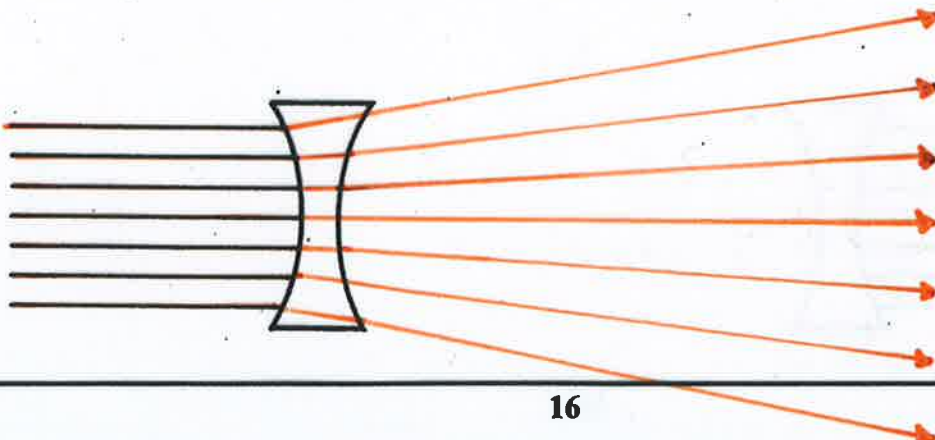
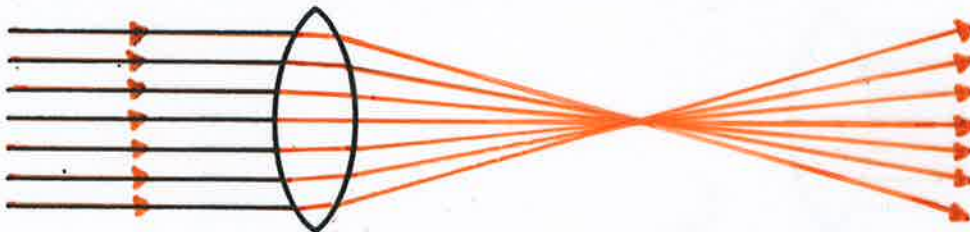
b) Welche der abgebildeten Linsen sind Sammellinsen, welche Zerstreuungslinsen?
Schreibe die Zahlen an die richtige Stelle:



Sammellinsen sind: 2, 3, 6

Zerstreuungslinsen sind: 1, 4, 5

2. Wie verlaufen die Lichtstrahlen nach der Linse? Zeichne sie in die Abbildung ein.



7. Blenden und Linsen erzeugen Bilder

Lies im Naturlehre Buch "Natur Plus 6" die Seite 114 und notiere dir das Wichtigste.

Beantworte anschliessend die Fragen auf der Seite 114 schriftlich.

1. Das Bild ist umgekehrt, verkleinert und seitenverkehrt.
Ausserdem ist es verschwommen und wenig lichtstark.

Löse die Trainingsaufgaben im "Natur Plus 6" auf Seite 116 schriftlich.

8. Punkt C \Rightarrow Aufgrund der Brechung sieht er den Fisch höher schwimmen als er in Wirklichkeit ist.
9. Er wird zum Lot hin gebrochen.
10. Man kann eine Lochblende verwenden. Sie erzeugt ein umgekehrtes, seitenverkehrtes und verkleinertes Bild der Umgebung.
11. Stellt man einen leuchtenden Gegenstand vor eine Sammellinse, werden die Lichtstrahlen gebündelt und es entsteht ein Bild.
12. 1. Bild : Sammellinse
2. Bild : Zerstreuungslinse

Studiere die Seiten 103 und 117 "Auf einen Blick" und überlege, ob du alles verstanden hast.

8. Schön farbig

Lies im Naturlehre Buch "Natur Plus 6" die Seiten 120 – 123 und notiere dir das Wichtigste.

Übertrage die Skizze Seite 121 in den untenstehenden Kasten.

Beantworte anschliessend die Fragen auf der Seite 120 schriftlich.

1. Es sind versch. Farben zu erkennen. Die Farben ändern sich, wenn man das geschliffene Glas unter verschiedenen Blickwinkeln betrachtet oder den Glaskörper dreht.
2. Die Farbenfolge ist immer Blau, Grün, Gelb und Rot. Bei der Kristallvase oder dem geschliffenen Glas wird das Licht durch Glasflächen gebrochen, beim Regenbogen durch die Wassertropfen.