

Kapitel 4

A21 Die Wolken sind passive Lichtquellen, lenken das rote Abendlicht der Sonne also ab und leiten es weiter. Die Lichtstrahlen ändern ihre Richtung und gelangen dann in deine Augen.



B 10.10 So gelangt das Licht von der Sonne in deine Augen

A22 Bei den alten Glühlampen wurde der Draht durch elektrischen Strom erhitzt. Durch die Hitze begann der Draht dann zu leuchten. Das Licht wurde also nicht direkt aus dem Strom erzeugt, sondern gewissermaßen über den Umweg Wärme. Der Großteil der Energie, nämlich etwa 95 %, ging dabei als Wärme verloren. Alte Glühlampen waren also gewissermaßen Heizungen mit etwas Licht. Moderne Lampen wie etwa Leuchtdioden (LEDs) erzeugen kaum Wärme und verschwenden daher auch viel weniger Strom. Eine solche LED befindet sich als Taschenlampe in jedem Smartphone.

A23	natürliche Lichtquellen	künstliche Lichtquellen
aktive Lichtquellen leuchten selbst	Sonne, Sterne, Milchstraße, Glühwürmchen, Polarlicht	Handydisplay, Taschenlampe, E-Book
passive Lichtquellen sind beleuchtet	Mond, Wolken, Landschaft, Buchseite	

T 10.1

A24 Glühwürmchen erzeugen das Licht durch eine chemische Reaktion, bei dem der fantastische Stoff Luciferin eine Rolle spielt. Lucifer ist auch ein Name für den Teufel. Lucifer ist aber ein gefallener Engel und sein Name bedeutet wörtlich übersetzt „Lichtträger“. Deshalb ist die Bezeichnung Luciferin bestens gewählt. Der chemische Vorgang, der in den Glühwürmchen abläuft, ist sehr wirksam, weil bis zu 98 % der Energie direkt in Licht umgewandelt werden. Bis heute versuchen Tüftler aus aller Welt eine Lampe zu entwickeln, die ähnlich gut funktioniert. Es entsteht dabei nämlich keine Wärme wie bei der Glühbirne, und man spricht auch vom „kalten Licht“. Der Name Glühwürmchen ist deshalb sehr irreführend. Glühwürmchen glühen ja eben nicht, wie zum Beispiel der Draht einer alten Glühbirne.

A25 Wenn Dinge aneinander reiben, dann entsteht immer Wärme. Beim Tauklettern darfst du deshalb auch niemals mit Karacho runterrutschen, während du noch das Tau in den Händen hältst. Bei Autobremsen reiben die Gummibeläge auf Metall und es entsteht eine enorme Hitze. Dadurch können die Bremscheiben im Extremfall sogar zu glühen beginnen (**B 10.11**). Und indem man Holz aneinander reibt, kann man so viel Hitze erzeugen, dass ein Feuer entsteht. So hat man das in der Steinzeit gemacht.



B 10.11

A26 Die Lichtgeschwindigkeit ist die maximale Geschwindigkeit im Universum. Auch Funksignale bewegen sich mit Lichtgeschwindigkeit. Der Mars ist von der Erde schon ziemlich weit entfernt. Je nach der aktuellen Position der Planeten brauchen daher die Signale von der Erde zum Mars 4 bis 20 Minuten! Der Mars-Rover reagiert daher extrem zeitversetzt. Da braucht man bei der Bedienung schon eine Eselsgeduld! Deshalb müssen solche Roboter auch immer in der Lage sein, eigene Entscheidungen zu treffen, damit sie zum Beispiel nicht irgendwo abstürzen.

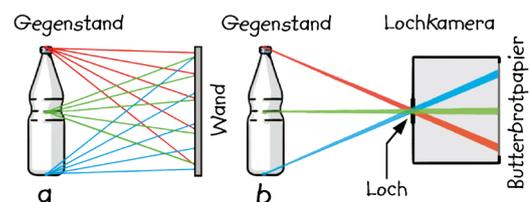
A27 Jedes Photon trägt eine kleine Menge an Energie. Wenn Photonen auf eine Fläche prallen und von dieser aufgenommen werden, dann geben sie ihre Energie ab und die Fläche erwärmt sich. Das ist auch der Grund, warum dich die Sonne wärmt. Die Photonen sind dann nachher jedoch futsch, „sterben“ also gewissermaßen.

A28 Du kannst nur Dinge sehen, deren Licht in deine Augen kommt. Es gibt Objekte, die so weit weg sind, dass ihr Licht bisher noch gar nicht bis auf die Erde gelangt ist. Deshalb gibt es einen „Rand des sichtbaren Universums“. Weiter kannst du nicht sehen, weil das Licht aus diesen Bereichen noch gar nicht bei uns angekommen ist. Das ist sehr verwirrend, oder?

A29 Das Licht braucht von der Andromeda-Galaxie zu uns 2,5 Millionen Jahre. Wir sehen die Galaxie daher so, wie sie vor 2,5 Millionen Jahren ausgesehen hat. Umgekehrt gilt das aber auch. Wenn Aliens in der Andromeda-Galaxie genau jetzt auf unsere Erde sehen, dann sehen sie diese so, wie sie vor 2,5 Millionen Jahren war. Du würdest die Menschheit zu Beginn der Steinzeit sehen. Verrückt, oder!?

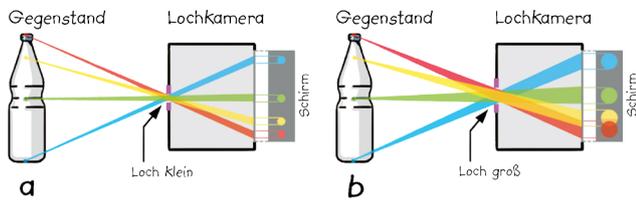
A32 In Wirklichkeit gibt es unendlich viele Lichtstrahlen, die in alle möglichen Richtungen weggehen, in die die Lampe strahlt. Wie viele Lichtstrahlen man einzeichnet, ist letztlich Geschmackssache.

A33 Von jedem Punkt gehen unendlich viele Lichtstrahlen weg (siehe **A32**). Im Prinzip beleuchtet also jeder Punkt die ganze Wand. In **B 10.12 a** sind nur fünf Strahlen eingezeichnet. Das Licht aller dieser leuchtenden Punkte vermischt sich an der Wand. Daraus kann natürlich kein scharfes Bild entstehen. Durch das Loch einer Lochkamera können aber nur ganz bestimmte Lichtstrahlen durch (**b**). Alle anderen werden quasi weggefiltert. Und dadurch entsteht von jedem Punkt des Gegenstandes wieder bloß ein einziger Punkt am Butterbrotpapier. Weil aber nur ganz wenige Lichtstrahlen durch das Loch gelangen, ist das Bild einer Lochkamera sehr dunkel.



B 10.12

A 34 Wenn du das Loch vergrößerst, dann erzeugt jeder kleine Punkt am Gegenstand einen größeren Punkt in der Lochkamera (**B 10.12 b**). Dadurch wird das Bild heller. Weil aber die Bildpunkte nun ineinanderlaufen, wird das Bild unschärfer. Diesen Effekt kannst du gut sehen, wenn wir noch einen vierten Punkt dazunehmen (orange), der knapp neben einem der anderen Punkte liegt (rot).



B 10.13 Das Vergrößern des Lochs erhöht die Menge an Licht, die durch das Loch durchgehen kann. Nebeneinander liegende Punkte laufen aber nun ineinander (orange und rot).

A 35 Das Auge eines Kraken ist wie eine Lochkamera aufgebaut. Es sind also in gewisser Weise Lochkameraaugen. Auch der wunderschöne Nautilus (**B 10.14**), den man auch Perlboot nennt, besitzt solche Augen.



B 10.14

A 36 In der klaren Luft kann man Lichtstrahlen nicht von der Seite sehen. Erst durch den Nebel werden sie sichtbar.