



Unten findest du eine Liste eurer Fragen zur Optik mit Antworten. Zum Teil behandeln wir die Fragen auch im Unterricht, doch nicht für alle reicht die Zeit! Bei Rückfragen oder weiteren Fragen spricht ihr mich bitte an!

Wie funktioniert eine Kamera?

Die Frage ist eigentlich zu kompliziert. Wenn es aber nur um das Grundprinzip geht, können wir sie mit unserem Modell vom Lichtstrahl erklären:

- Objekte (egal, ob Häuser, Ameisen, Menschen oder anderes), auf die Licht fällt, reflektieren dieses zum Teil.
- Eine Kamera hat ein „künstliches Auge“, nämlich eine Öffnung, in die das von Gegenständen reflektierte Licht hineingeht. Dieses ist eigentlich immer geschlossen. Drückt man aber auf den Auslöser, so „blinzelt“ es kurz. Die Dauer dieses Blinzeln ist die sogenannte Belichtungszeit und kann zum Teil eingestellt werden.
- Das einfallende Licht fällt auf ein lichtempfindliches Material (bei Digitalkameras sind das elektronische Chips, bei alten Kameras Fotoplatten), welches „merkt“, wenn Licht darauf fällt. Das Material wird um so dunkler, je mehr Licht darauf fällt. Das Licht „brennt“ sich sozusagen ein. So kann man schon Schwarzweißfotos machen! Wobei helle Umgebung dunkel auf dem Material dargestellt wird und eine dunkle Umgebung auf dem Foto hell erscheint. Daher gibt es das sogenannte Negativ:



Wie entsteht ein Regenbogen?

Auch diese Frage ist eigentlich sehr kompliziert. Doch auch hier kann man das Grundprinzip verstehen. Da die Fragestellung allerdings Thema einer GFS ist, wird sie hier noch nicht geklärt!

Warum ist ein Regenbogen rund?

Das ist eine interessante Frage, weil man sie nicht oft stellt. Doch sie ist sehr gut! Wie gesagt, die GFS behandelt den Regenbogen, daher wird diese Frage hier noch nicht erklärt.

Wie funktioniert Reflexion?

Mit dem Modell des Lichtstrahls können wir beschreiben, wie Reflexion abläuft. Am ebenen Spiegel haben wir das genauer untersucht. Warum Reflexion genau so abläuft, ist nicht einfach und kann hier nicht geklärt werden. Das ist schade, aber erst einmal nicht schlimm. In der Physik versuchen wir primär, Naturerscheinungen **zu beschreiben, nicht zu erklären**. Und beschreiben können wir die Reflexion ja ganz gut; mit Lichtstrahl und dem Reflexionsgesetz!

Wie sieht man Farben?

Farben „sieht“ man mit dem Auge. Im Auge sind Sinneszellen, die auf verschiedene Lichtfarben unterschiedlich stark reagieren. Stell dir vor, du hast drei Sinneszellen. Eine reagiert nur auf blaues Licht, eine nur auf rotes und eine nur auf grünes Licht. Nun fällt ein roter Lichtstrahl ein. Die Sinneszellen sagen dem Nerv: „Da ist nichts!“ (blaue Sinneszelle), „da ist was!“ (rote Sinneszelle) und nochmal „da ist nichts!“ (grüne Sinneszelle). Der Sehnerv gibt das an unser Gehirn weiter und das interpretiert: Es muss rotes Licht sein. Fällt lila Licht ins Auge, reagieren sowohl die rote als auch die blaue Sinneszelle und das Gehirn weiß, dass es eine Mischfarbe aus rot und blau sein muss, die kein grün enthielt. Es wird wohl lila sein. Wobei hier noch wichtig ist, wie stark die Zellen rufen. Es ist vielleicht ganz wenig Rotanteil und viel Blauanteil in der Farbe, dann wird die rote Zelle nur leicht ansprechen, die blaue stark. So kann man Farben sehen!

Was ist der Unterschied zwischen 1D und 2D?

2D beschreibt Zweidimensionales. Eine Zeichnung an unserer Tafel ist etwas Zweidimensionales. Eindimensionale Gegenstände sind nur in eine Richtung ausgedehnt, so wie eine Gerade im xy-Koordinatensystem in Mathematik. Eine Straße aus großer Höhe fotografiert, erscheint eindimensional. Daran sieht man, dass die Dimension auch vom Abstand abhängen kann! Es gibt auch Nulldimensionales wie ein Punkt in der Ebene. Der hat nämlich in gar keine Richtung eine Ausdehnung. Aber auch einen Stern am Sternenhimmel kann man für etwas Nulldimensionales halten, da er keine Ausdehnung zu haben scheint, was natürlich nicht richtig ist.

Wie funktioniert 4D?

4D-Kinos garantieren ein Filmerlebnis in vier Dimensionen. Drei optische (durch 3D-Brillen) und dann noch eine weitere, nämlich durch beispielsweise eingespielte Geräusche. Der Film hat dann auch eine „Geruchsdimension“. Übrigens sind eigentlich alle normalen Filme 3D; denn es gibt ja neben zwei räumlichen Dimensionen auf der Filmleinwand noch eine akustische Dimension! Aber meistens versteht man unter 3D eben die drei Raumdimensionen.

Warum ist der Himmel blau?

Wir werden sehen, dass Licht von der Farbe abhängig unterschiedlich stark gebrochen wird! Das heißt, tritt ein roter Lichtstrahl ins Wasser ein, so wird er etwas anders abgelenkt als ein blauer! Gleiches gilt für unsere Atmosphäre; Sonnenlicht aller Farben trifft vom Vakuum auf Luft und wird gebrochen. Dabei wird rotes Licht schwach gebrochen und fällt eher „streifend“ auf den Erdboden. Blaues Licht hingegen wird sehr stark gebrochen und fällt daher eher „steil“ auf den Erdboden. Steht man dort, so sehen Sonnenuntergänge eben eher rot aus, weil das blaue Licht nicht ins Auge kommt. Am hellichten Tag, wenn die Sonne also eher senkrecht über uns steht, wird mehr blaues Licht als rotes in unser Auge gelangen. Der Himmel wirkt daher blau.

Wie funktioniert eine optische Täuschung?

Eine optische Täuschung kann durch viele verschiedene Effekte hervorgerufen werden und man muss sich meistens genau überlegen, woran es liegt. Nehmen wir mal den Nachtmond. Er erscheint, wenn er hoch steht, eher in kaltem blauen Licht und klein. Steht er tief, erscheint er riesig und wirkt rot. Aber der Mond ist ein Stück Stein im Weltraum und ändert sicher nicht ständig seine Größe oder Farbe! Er

reflektiert eigentlich die ganze Zeit Sonnenlicht und ein Teil davon fällt halt in unser Auge. Aber: Der Farbunterschied ist real und mit Geräten wie dem Fotoapparat nachweisbar und somit keine optische Täuschung. Die Größenänderung ist jedoch eine Täuschung. Unser Gehirn kann sich am Sternenhimmel nicht so richtig orientieren und „weiß“ nicht so genau, welcher Stern weiter entfernt ist als ein anderer. Daher „setzt“ es die Entfernung alle auf die gleiche Distanz. Auf diese Distanz wird auch der Mond gesetzt. Beim Horizont kann sich das Gehirn besser orientieren und schätzt die Entfernung zum Mond so ein, wie eben der Horizont entfernt erscheint. Diese Distanz ist aber eine andere als die zum Nachthimmel! Jetzt hat das Gehirn ein Problem; ein Mondscheibchen ist hier anders weit weg als dort. Es ist aber in beiden Fällen exakt gleich groß. Also muss das weiter entfernte Scheibchen „eigentlich“ größer sein, da es ja trotz größerer Entfernung gleich groß „wirkt“. Fotografiert man beide Mondscheiben und vergleicht, merkt man, dass das Gehirn hier einfach falsch liegt. Der Mond wirkt nicht gleich groß, sondern ist es und er ist nicht einmal so weit weg wie der Horizont, sondern viel viel weiter. Diese Distanz ändert sich aber gar nicht, egal, wo er am Nachthimmel steht.

Warum wird es dunkel oder hell?

Unser Auge registriert Lichtstrahlen. Gibt es keine, so sagt es uns: es ist dunkel. Gibt es besonders viele, sagt es, dass es hell sei. Nun ist tagsüber eine starke Lichtquelle am Himmel. Die Sonne. Sie strahlt ständig Lichtstrahlen ab, die auch noch in unserer Atmosphäre „gestreut“ (hin und her reflektiert) werden. Diese gelangen ins Auge und es wird hell. Ist es komplett dunkel, gibt es im Moment keine Lichtquellen und auch keine Reflexionen. Allerdings muss man daran denken, dass unsere Sinneszellen nur einen Teil des Lichtspektrums registrieren. Es gibt UV-Licht, welches unsere Haut spürt und damit sogar Vitamine aufbaut. Doch für unser Auge sind sie nicht sichtbar.

Warum sieht man schwarze Punkt, wenn man lange in helles Licht geschaut hat?

Unser Auge hat ja wie gesagt lichtempfindliche Zellen. Was passiert, wenn sie Licht ausgesetzt sind? Sie reagieren. Bei viel Licht reagieren sie stark. Da sie empfindlich sind, können sie sogar kaputt gehen. Daher der Lidschlußreflex, wenn man in die Sonne schaut. Doch was auch noch der Fall ist, sie müssen sich kurz regenerieren, wenn sie einmal an den Sehnerv „Da ist was!“ gesendet haben. Solange rufen sie nicht, auch, wenn gerade Licht auf sie fällt. Schaust du nun in helles Licht, rufen viele Zellen „Da ist was!“ und schalten danach kurz ab. Fällt nun wieder Licht ins Auge, fehlt dem Sehnerv die Info dieser Zellen und da er keine bekommt, meldet er dem Gehirn „Da ist nichts!“, obwohl da sehr wohl etwas sein könnte... Wir sehen über die restlichen Zellen ein Bild und ergänzen bei allen Sinneszellen, die keine Meldung machen, einen schwarzen Punkt.

Warum können wir sehen?

Diese Frage wird noch einmal ausführlich in Biologie behandelt. Ansonsten im Prinzip wie eine Kamera, was hier bereits erklärt wurde.

Wie funktioniert eine Fata Morgana?

Das steht ganz schön im Buch erklärt!