KINDERUNI

Gitterspektrometer

Licht ist etwas ganz Besonderes. Obwohl wir es schon sehr lange untersuchen, wissen wir noch immer nicht, was Licht ist. Vielleicht weiß es das Licht selber nicht so ganz genau: So verhält es sich manchmal als Welle und manchmal als Teilchen. Das Lichtteilchen nennen wir Photon.

Die Farben des Regenbogens haben die Menschen schon immer fasziniert und sie haben sich natürlich gefragt, wie diese Farben entstehen. Der berühmte Physiker und Mathematiker Isaac Newton hat als Erster gezeigt, dass das weiße Licht der Sonne oder einer Lampe die Regenbogenfarben enthält. Dazu hat er einen dreieckigen Körper aus Glas (ein Prisma) benutzt und damit das erste Prismenspektrometer gebaut. Durch Brechung wird das Licht in die einzelnen Wellenlängen oder Farben zerlegt. Einige Jahrzehnte danach haben Wissenschaftler herausgefunden, dass sie das Licht auch mit Hilfe eines Gitters (ein sehr feiner Kamm) zerlegen können. Diese Apparate heißen Gitterspektrometer und nutzen die Beugung und Überlagerung (Interferenz) der Lichtwellen.

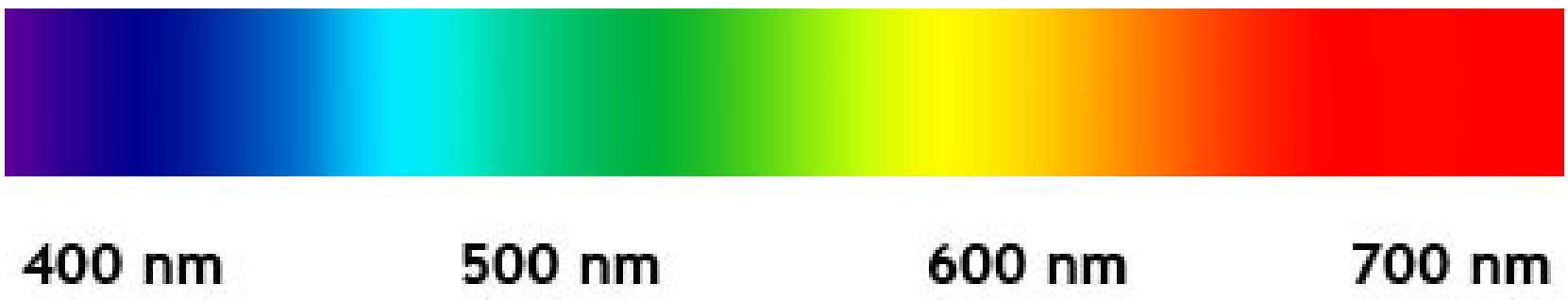
Gitterspektrometer können wir sehr leicht selbst bauen, indem wir die Struktur einer CD als Reflexionsgitter nutzen. Damit können wir das Licht von der Sonne oder von vielen Lampen in die einzelnen darin enthaltenen Farben zerlegen. Wir dürfen aber niemals direkt in die Lichtquelle schauen, da sonst eventuell unsere Augen geschädigt werden.
Mit Hilfe des zerlegten Lichtes besteht aber auch die Möglichkeit, den Abstand zwischen den Spuren auf der CD zu bestimmen. Dazu messen wir den Winkel, unter dem eine bestimmte Farbe oder Wellenlänge gebeugt wird. Zwischen den einzelnen Größen besteht die Beziehung:

$$\sin(\theta) = n \cdot \frac{\lambda}{a}$$

(Θ: Beugungswinkel, λ: Wellenlänge, a: Spurabstand(1), n: Anzahl der Maxima (bei unserem Spektroskop ist n = 1))

Weißlichtspektrum

Das Spektrum des weißen Lichtes enthält auch alle Farben oder alle Wellenlängen, die wir in einem Regenbogen beobachten können: von lila bis rot.



Dieses Spektrum können wir mit unserem selbst gebauten Gitterspektrometer beobachten.

---

(1) Der Spurabstand von optischen Datenträgern beträgt:

CD	DVD	HD DVD	BlueRay
1,6 µm	0,74 µm	0,40 µm	0,32 µm

Diese Abstände sind genormt, damit alle Geräte die Informationen lesen können.