

Kapitel 2 - Das Licht und sein Spektrum

Fragen:

Was genau ist die Amplitude?

- Die Amplitude ist die gesamte Differenz zwischen dem Hoch- und dem Tiefpunkt.

Wieso haben U-Boote so lange Antennen (Unterwasserfunk)?

- Antennen müssen immer entweder etwa die Länge oder die halbe Länge der Welle haben, die sie empfangen sollen (Hertzscher Dipol). Funk kommt unter Wasser nur bei extrem großen Wellenlängen weit, man kann damit aber kaum Inhalt transportieren, Text ja Sprache nein.

Was ist das Plancksche Wirkungsquantum?

- Das Plancksche Wirkungsquantum ist eine Konstante, die Max Planck eingeführt hat. Man kann mit ihrer Hilfe die Energie von Licht berechnen.

Wie würde die Erde aussehen, wenn im Bereich des sichtbaren Lichts alle elektromagnetischen Wellen ungehindert durch die Atmosphäre dringen könnten?

- Fast genauso wie jetzt, aber vielleicht mit einem höheren Rotanteil.

Durch was werden manche elektromagnetische Strahlen in der Atmosphäre abgefangen?

- z.B. durch Ozon (absorbiert UV-Strahlung)
oder durch Wasserdampf (Wolken, absorbiert Infrarot-Strahlung)

Für welchen Bereich des Lichtspektrums ist das menschliche Auge am empfindlichsten?

- Für den gelbgrünen Bereich (ca. 550 nm)
(Thorschtsens eigene Erklärung für dieses Phänomen: Die Strahlung der Sonne hat ihr Maximum auch im gelbgrünen Bereich. Die Urmenschen sind damals in der Dämmerung auf die Jagd gegangen, da zu dieser Tageszeit die Tiere aktiv wurden. Menschen, deren Augen besonders empfindlich für das gelbgrüne Licht waren, konnten bei diesem spärlichen Licht vergleichsweise gut sehen und hatten somit einen Selektionsvorteil (siehe synthetische Evolutionstheorie).)

Kann man erblinden, wenn man direkt in die Sonne schaut?

- Ja, aber man muss sich zwingen, da der eigene Schutzreflex einen eigentlich davor schützt.

Was bedeutet der Aufdruck UV 400 auf Sonnenbrillen?

- Eine Sonnenbrille UV 400 ist eine Sonnenbrille, die alle UV-Strahlen im Bereich von 280 bis 400 nm Wellenlänge abhält. Mit einer solchen Brille werden alle für das Auge gefährlichen UVA, -B und -C-Strahlen abgeblockt. (Quelle: <http://www.my-spexx.de/faq/was-bedeutet-UV-400.html>)

Welches Gas befand sich früher in Glühbirnen?

- Keins, da sie ausgepumpt wurden (Vakuum). Heutzutage befüllt man Glühbirnen mit neutralem Gas (Argon, Argon-Stickstoff-Gemisch, Krypton oder Xenon), um zu verhindern, dass durch den niedrigen Druck das Metall des Glühwendels verdampft und sich an der Innenseite des Glaskolbens absetzt.

Warum sind Energiesparlampen besser?

- Sie sind effizienter, da sich ihre Strahlung mehr auf den Bereich des sichtbaren Lichts beschränkt als bei herkömmlichen Glühbirnen, deren Strahlung bis zu 90% im Infrarotbereich liegt.

Wieso wird ein Stein in der Mikrowelle nicht warm?

- Da er kein Wasser enthält. Die Teilchen im Stein müssten beweglich sein, damit sie erwärmt werden könnten.

Ist Infrarotstrahlung gefährlich?

- Nein, da sie wenig Energie hat. Aber: Infrarotlampen können zu Verbrennungen führen wenn man zu nah dran ist, außerdem schädigen sie die Augen, weshalb man immer die Augen geschlossen halten bzw. eine Verdunkelungsbrille aufsetzen muss. Für Kinder sollten IR Lampen besser tabu sein.

Wenn Glühbirnen Licht des gesamten Spektrums ausstrahlen, können manche Strahlen davon dann auch schädlich für den Menschen sein?

- Nein, da der Anteil an schädlicher Strahlung verschwindend gering ist.

Wie funktioniert eine Fensterverdunklung?

- Durch Polarisationsfilter, dieser absorbiert Wellen von bestimmten Längen. In Kameras werden Graufilter benutzt, die auf Stufen von Durchlässigkeit beschränkt sind. Polarisation ist dagegen stufenlos einstellbar.

Woraus besteht das Photon? Wie können wir uns es vorstellen?

- Das Photon als Lichtteilchen ist nur ein Hilfsmodell. Es handelt sich um eine Veranschaulichung von elektromagnetischer Strahlung. Man kann es mit kleinen Energiepartikeln vergleichen.

Was bedeutet ‚Fluss‘ im Zusammenhang mit dem Kontinuumspektrum?

- ‚Fluss‘ beschreibt das Integral über die Intensität des Lichts im ganzen Spektrum und trifft damit eine Aussage über die Gesamthelligkeit.

Aufträge für Thorsten:

- Fehlende Seite 44 „2.5 Das Spektrum“ nächstes Mal mitbringen
- Herausfinden, wie Hologramme über dem Handy funktionieren. *Wichtig: es handelt sich nicht! um ein echtes Hologramm sondern nur um eine optische Illusion. Hier steht, wie es geht: https://praxistipps.chip.de/diy-3d-hologramm-mit-dem-smartphone-erzeugen_42579*
- 2.5.2 Linienspektrum: Was ist der Ausschlag nach oben? Was sollen die Punkte da? *Thorschten vermutet, dass es Aussage darüber trifft, ob es sich um Absorption im irdischen oder interstellaren Bereich handelt. Und bleibt dabei. Grafik wurde im Skript ersetzt.*
- Kann ein Positron auch anregen? *In der Realität kommt ein Positron nicht weit da auch viele Elektronen frei in der Luft herumirren und Positron mit Elektron zu purer Energie zerstrahlt. Man kann aber tatsächlich durch Positronenstoß bei Molekülen Rotationszustände anregen. Zu Atomanregung habe ich nichts gefunden, kann ich mir auch nicht vorstellen. Allerdings: Man kann ein Antimaterieatom erzeugen, also Anti-Wasserstoff, das aus Anti-Proton und in der Hülle einem Positron statt Elektron besteht. Das kann man dann wieder mit Positronenstoß anregen wie bei normalen Atomen. Das gehört dann in den Bereich "ziemlich abgefahrene, megacoole Physik".*
- Was reagiert im menschlichen Körper auf die Infrarotstrahlung? *IR dringt nur wenige Millimeter in die Haut ein, Wasser kann langwelliges IR absorbieren, d.h. ähnlich wie bei Mikrowellen die direkt nach dem IR Bereich kommen werden die Wassermoleküle in Bewegung versetzt, es entsteht Wärme in der obersten Hautschicht, die sich auch in etwas tieferliegende Schichten ausbreiten kann.*
- Weshalb ist Schwarzlicht nicht schädlich, wenn es sich dabei um UVA Strahlung handelt? *UVA bzw. Schwarzlicht ist knapp unterhalb von blauem/violettem Licht bei etwa 380nm angesiedelt, seine Energie reicht noch nicht aus um ernsthaft Schaden anzurichten.*