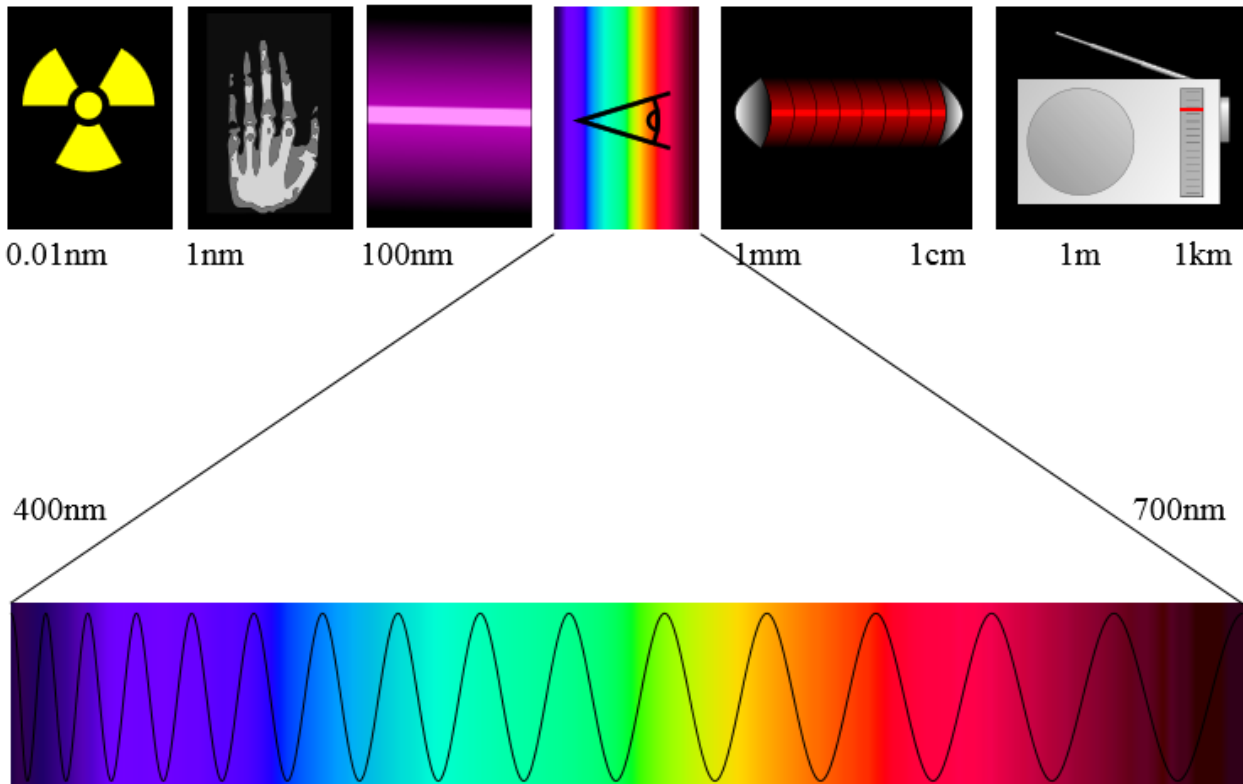


Was ist Licht ?

Das Licht ist eine Mischung aus Radiowellen mit sehr kurzen Wellenlängen:



(aus Wikipedia)

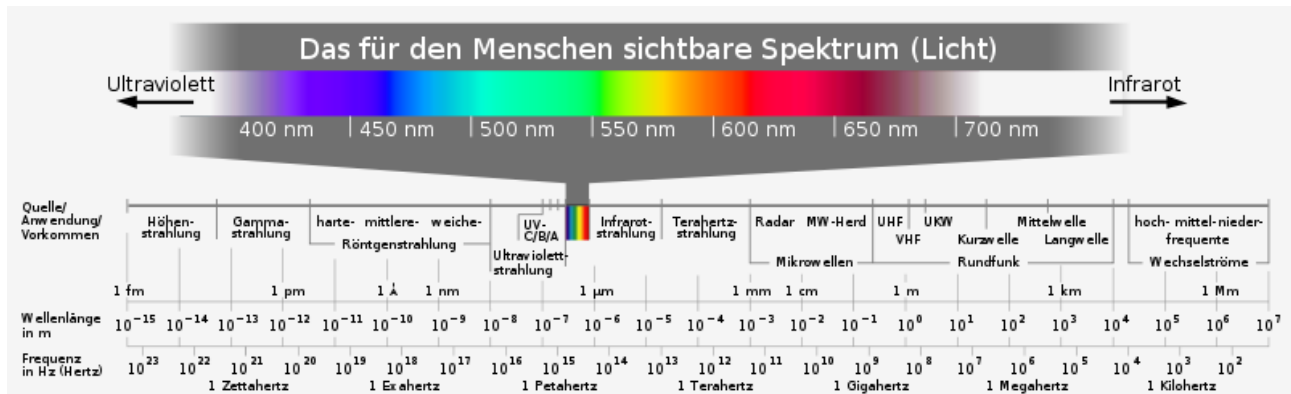
Rechts zeigt uns das Bild das Symbol eines Radioempfängers. Tatsächlich sind die für uns unsichtbaren Radiowellen zwischen 1m und 1 km lang. Sie sind für uns nur dann harmlos, wenn sie nicht gebündelt(Radarstrahl) auf uns treffen. Weiter links ist der Bereich von Mikrowellen und Wärmewellen. Hier nutzen wir diese Radiowellen für das Erhitzen verschiedenster Stoffe. Nur ein sehr schmaler Bereich der Radiowellen ist uns als sichtbares Licht direkt zugänglich.

Das untere Bild zeigt ebenfalls ganz rechts die noch nicht sichtbare, aber spürbare Wärmestrahlung. Danach folgen die Farben des Regenbogens bis zu den sehr kurzen ultravioletten Strahlen, die in unsere Haut eindringen und einen Sonnenbrand verursachen können.

Während bis zu diesen Wellenlängen die Energie des Lichtes uns nicht direkt schaden kann, nimmt sie mit den kürzeren Wellen stetig zu. Die Röntgenstrahlen sind so energetisch, dass sie unseren Körper durchdringen. Dabei werden die Knochen auf einer Fotoplatte heller abgebildet, weil diese schon recht kurzen Radiowellen durch das dichte Knochengewebe geschwächt werden. Und gefährlich werden uns Radiowellen, die als radioaktive Strahlung bekannt sind. Hierzu zählen auch solche, die aus dem Weltall bis zu uns vordringen. Sie haben eine so hohe natürliche Energie, dass sie nur von sehr dichten

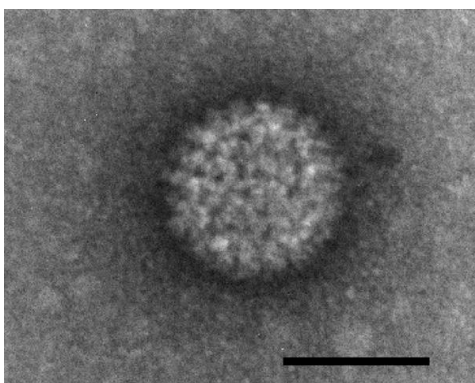
Stoffen aufgehallen werden. Der Zahnarzt legt uns eine Bleischürze um, wenn er eine Röntgenaufnahme macht. Dadurch wird der Rest unseres Körpers geschützt, denn Blei ist ein sehr dichtes Metall. Werden wir radioaktiven Strahlen über längere Zeit ausgesetzt oder von dem Blitz einer Atombombe getroffen, dann sterben wir.

Wikipedia zeigt uns im nächsten Bild auch die Längen der Radiowellen:



Der Physiker spricht generell von elektromagnetischer Strahlung. Denn jede Radiowelle hat ein mit Lichtgeschwindigkeit fortschreitendes elektrisches und magnetisches Feld. Trifft sie auf ein Objekt, dann entstehen Wechselwirkungen, die die Physiker untersucht haben. Aber meistens wird die Radiostrahlung in Wärme umgewandelt. So ist auch zu erklären, dass ein starker Laserstrahl Metall schneiden kann, weil es unter ihm einfach verdampft. In einem Laserstrahl werden Lichtstrahlen extrem dicht gebündelt. So dicht, dass auf dem Mond nur ein Lichtfleck von wenigen Metern im Durchmesser zu sehen wäre. Das Prinzip einer Taschenlampe ist ja, das Licht der Leuchtdiode mit einem Hohlspiegel zu bündeln. Es tritt ein kompakter Strahl aus. Aber ihr wisst alle, dass dieser Strahl schon nach wenigen Metern sich aufweitet und sich ein großer Leuchtfleck abbildet, dessen Licht viel schwächer ist. Immerhin reicht die Helligkeit im Dunkeln oft noch aus, um nicht vom Weg abzukommen.

Die Welle des sichtbaren Lichts ist also nach dem oben gezeigten Spektrum ungefähr 1 μm (Mikro-Meter) lang. Das ist ein Millionstel Meter bzw. ein Tausendstel Millimeter! Also solche Längen sind von uns nur unter dem Mikroskop zu erkennen. Sehr winzige Bakterien z.B. haben solche Ausmaße. Wollen wir noch kleinere Dinge darunter sehen, dann verwenden wir bei guten Mikroskopen bereits das ultraviolette Licht. Oder wir nehmen gleich das Röntgen- oder Elektronenmikroskop, das mit Wellenlängen arbeitet, die kürzer als 1 nm (Nano-Meter) sind. Hiermit gelingt es sogar, Viren abzubilden:



Die Markierung entspricht 50 nm; Wikipedia

Wechselwirkung

Wollen wir das weiße Licht, das ja aus Radiowellen unterschiedlicher Längen besteht, so zerlegen, dass wir es an ihren Farben unterscheiden können, dann müssen wir es auf ein Objekt richten, das eine bestimmte Wechselwirkung verursacht. So ein Objekt ist z.B. eine CD-Scheibe, die wir in unserem Computer verwenden, um Daten zu speichern und wieder auszulesen. Wir besorgen uns also eine gebrauchte CD, um damit zu experimentieren. Halten wir sie ins Sonnenlicht, dann sollten wir alle Farben erkennen.

<https://www.google.de/search?q=spektrum+cd&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=ZwX9Ub3GLMjHPKW4gMAK&ved=0CDoQsAQ&biw=1280&bih=939>:



Auf der CD sind „Rillen“, die aus eingebrennten Pixeln(Pads) bestehen. An den Kanten bricht sich das Licht. Die Wellen treffen auf die Kanten und werden unterschiedlich gebeugt, sagt der Fachmann. Je nach ihrer Energie werden sie abgelenkt. Die roten Lichtwellen werden wegen ihrer geringen Energie am stärksten beeinflusst. Die blauen Wellen dagegen werden nur wenig abgelenkt. Noch kürzere Wellen, die wir schon nicht mehr sehen können, machen sich nichts aus den Kanten der Rillen. Sie streifen mit hoher Energie einfach daran vorbei.

So eine CD ist nebenbei ein tolles Instrument, um Licht zu analysieren. Als junge Physiker untersuchen wir mal verschiedene Lichtquellen. Halten wir sie unter eine Leuchtstofflampe, dann werden wir feststellen, dass einige Farben fehlen.

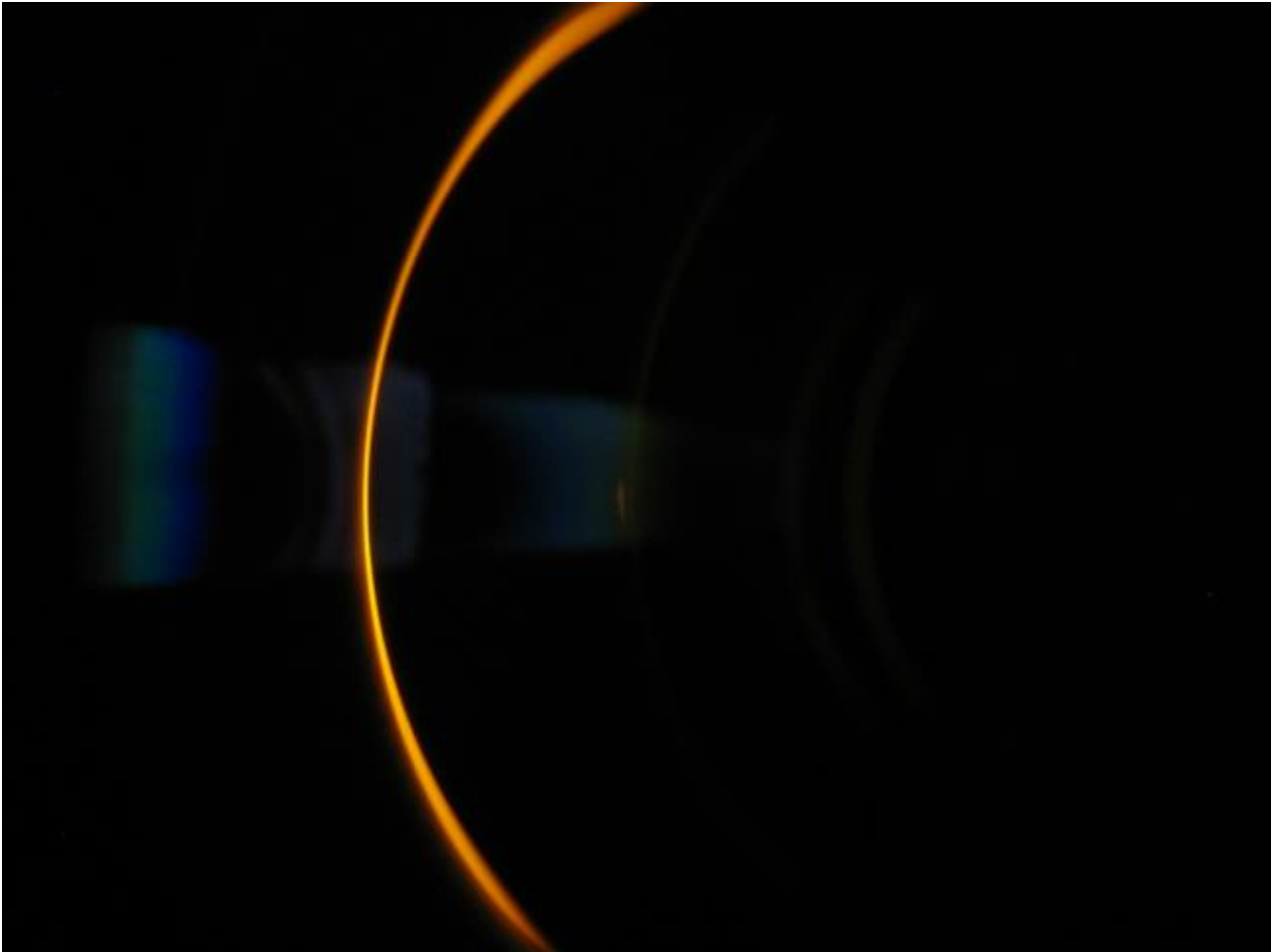


Hier ist das Spektrum des Lichtes eines elektrisch angeregten Gases aus Quecksilberdampf dafür verantwortlich. Die Atome des Quecksilbers erzeugen einfach kein gelbes Licht. Dafür aber sehr starke Strahlung im blauen und ultravioletten Bereich. Die bekannten UV-Licht-Lampen lassen deshalb ein vorwiegend violettes Licht erkennen.

Die energiereichen Wellen lassen Leuchtfarben in den Diskotheken hell erstrahlen. Wollen wir aber weißes Licht daraus gewinnen, so müssen wir diese Strahlung nochmals über eine Leuchtschicht umsetzen, die daraus z.T. auch gelbes Licht macht. Diese Schicht befindet sich auf der Innenseite der Leuchtstofflampen. Diese strahlt dann warmes weißes Licht ab, wenn sie bevorzugt rotes und gelbes Licht erzeugt.

Im nächsten Bild sehen wir, dass fast alles farbige Licht fehlt:

<http://illumina-chemie.de>



Es ist das Licht einer Natriumdampflampe. Die Atome des Natriumgases erzeugen bei elektrischer Anregung nur dieses typische gelbe Licht. Die Astronomen untersuchen das Licht der Sterne und finden auf diese Weise heraus, dass der Stern Natrium enthält. Aber auch andere Elemente werden so in fremden Sonnen entdeckt. Das Licht, also eigentlich alle Radiowellen, verraten uns so viele Geheimnisse des Weltalls. Und ganz aktuell hat ein „Lichtaufnehmer“, der als spezielles Fernrohr für Mikrowellen um unsere Erde kreist, entdeckt, dass die Reste der sog. Urknallstrahlung darauf hindeuten, dass mit dem Urknall eben doch nicht alles entstanden sein könnte. Vielleicht erfahren wir bald durch eine neue Theorie, dass es schon vor dem BigBang einen Kosmos gab.

DF8ZR; im August 2013