

Habt ihr schon gewusst - 450 Sichtbarkeit

Heute wollen wir uns mit der Frage der „Sichtbarkeit“ beschäftigen

Zitat: Florian Freistetter

<http://www.scienceblogs.de/astrodicticum-simplex/2011/04/was-ware-wenn-wir-radiowellen-sehen-konnten.php>

Das Licht, das wir mit unseren Augen sehen könne stellt nur einen kleinen Ausschnitt des gesamten elektromagnetischen Spektrums dar. Zu dem gehören auch Wärme bzw. Infrarotstrahlung, UV-Licht, Röntgenstrahlen, Gammastrahlen, Mikrowellenstrahlen oder Radiostrahlen. Die verschiedenen Arten der elektromagnetischen Strahlung unterscheiden sich hauptsächlich durch ihre unterschiedliche Wellenlänge. Und dass wir Menschen gerade den Teil der Strahlung mit Wellenlängen zwischen 380 und 640 Nanometern ist doch Zufall, oder?

... Aber könnte das irgendwo anders sein? Gibt es vielleicht Aliens, die z.B. Radiostrahlung sehen können? Wie würde die Welt für uns aussehen, wenn wir Radiowellen sehen könnten?

Das kann man sich leicht ausrechnen. Die relevante Größe hier ist das Auflösungsvermögen. Dieser Wert bestimmt, wie nahe zwei Objekte aneinander sein können um immer noch als getrennte Objekte wahrgenommen zu werden. Für die Berechnung des Auflösungsvermögens gibt es eine einfache Formel:

$$\sin \alpha = 1,220 \cdot \frac{\lambda}{D}$$

Dabei ist λ die Wellenlänge der Strahlung um die es geht, D der Durchmesser der Öffnung des Beobachtungsinstruments und θ ist der Winkel ...

Arbeitsauftrag

- Welche Fragen werden in dem obigen Ausschnitt aufgeworfen?
- Welches Wissen zu diesen Fragen aus dem bisherigen Unterricht ist hier hilfreich? Betrifft es ausschließlich die Physik?
- Die oben angegebene „fremde Formel“ ist aus dem Unterricht nicht bekannt. Wie könnte man sie einsetzen, um die obigen Fragen zu klären?
- Wie geht die Radioastronomie vor, um das Auflösungsvermögen ihrer Radioantennen zu verbessern? Warum ist hierbei „internationale Zusammenarbeit“ wesentlich?

Herleitung aus der Wellenoptik

- Wie entsteht die obige Formel ... welche Begründung aus der Wellenoptik führt zu dieser „fremden Formel“?

Anwendung

- Wie geht man beim Mikroskopieren vor, wenn man das Auflösungsvermögen eines optischen Mikroskops verbessern will?

Alltag

Häufig sieht man bei Menschen, deren Brillen nicht mehr auf dem „aktuell notwendigen Stand“ sind, dass sie die Augenbrauen zusammenknäufen, um z.B. eine kleine Schrift noch scharf zu sehen? Oder man schaut durch einen Schlitz zwischen den Fingern. Bei heller Beleuchtung wird das Bild bei Fehlsichtigkeit ebenfalls schärfer, weil sich die Pupillen verengen.

- Wie passt die engere Pupille, die zu einem „scharfen Bild“ führt zu den obigen Ausführungen über das Auflösungsvermögen ... ?