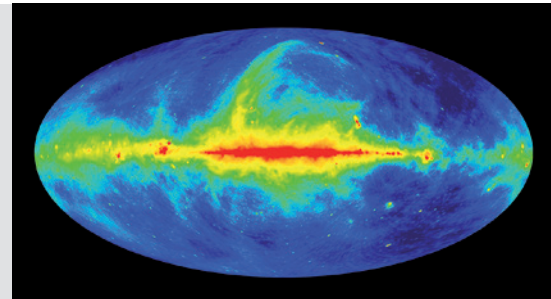


3 Das Spektrum elektromagnetischer Wellen

Basis für die moderne Datenübertragung sind elektromagnetische Felder, die sich im Raum ausbreiten und von denen wir überall umgeben sind. Die verschiedenen elektromagnetischen Wellen können ganz unterschiedliche Frequenzen und unterschiedliche Wellenlängen haben. Und sie haben dementsprechend sehr verschiedene Anwendungsbereiche.



1. Nenne Alltagsbeispiele, bei denen elektromagnetische Wellen genutzt werden.

2. Erkläre den Zusammenhang zwischen Frequenz und Wellenlänge sowie die beiden Begriffe. Dabei kann dir folgendes Video helfen:

www.space2school.de/fwu

3. Das Spektrum wird in verschiedene Bereiche unterteilt. Geordnet nach zunehmender Frequenz und somit abnehmender Wellenlänge befinden sich am Anfang des Spektrums die langen Wellen, deren Wellenlängen viele Kilometer betragen können. Am anderen Ende stehen die kurzen Wellen, deren Wellenlänge bis in die atomare Größenordnung reicht. Finde für jeden der angegebenen Bereiche ein typisches Beispiel und trage die Begriffe in die Tabelle ein.

Wellenform							
Wellenlängenbereiche in m	10^3 m	10^{-2} m	10^{-5} m	10^{-7} m	10^{-8} m	10^{-10} m	10^{-14} m
Beispiel							
Frequenz in Hertz							

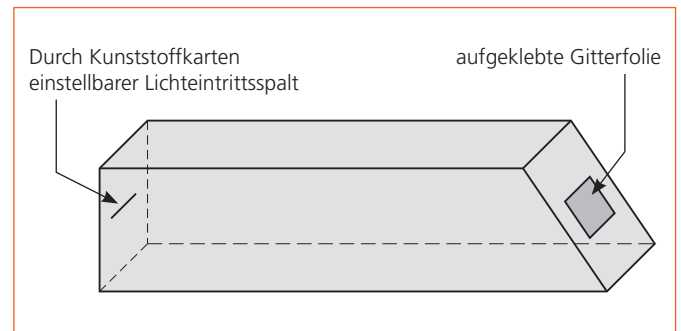
4. Der Bereich des Lichts mit den für uns sichtbaren Farben liegt zwischen $4 \cdot 10^{-7}$ m und $7,5 \cdot 10^{-7}$ m. Mit einigen wenigen Materialien lässt sich ein Gerät für das Smartphone bauen, mit dem sich das Licht in die einzelnen Bereiche zerlegen lässt – ein sogenanntes Spektrometer. Besorge dir die Bauteile der Stückliste und baue das Spektrometer mithilfe der folgenden Vorlage.

Stückliste:

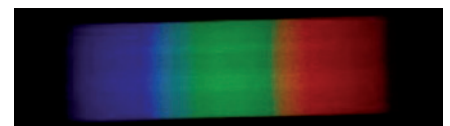
- Kopiervorlage des Gehäuses (nächste Seite) zum Ausschneiden aus dunklem Papier
- 20 mm x 25 mm Beugungsgitterfolie mit 1000 Linien/mm
- Schere, Lineal, Klebstoff
- Kunststoffkarte, z. B. alte EC- oder Telefonkarte

Bauanleitung:

- Schneide die Teile auf der Kopiervorlage mit einer Schere aus. Arbeite genau.
- Falte die Vorlage an den gestrichelten Stellen und klebe das Gehäuse zusammen. Befestige es auf dem Abblendschutz. Es darf später nirgends Restlicht eindringen.
- Schneide die Kunststoffkarte so zurecht, dass ein Teil in das dafür vorgesehene Feld 1 geklebt werden kann und dass der andere Teil unter die beiden auf den Klebefeldern 3 aufgeklebten Laschen geschoben werden kann. Justiere den entstehenden Spalt: er darf höchstens so schmal wie ein dickes Blatt Papier sein.
- Klebe nun die Beugungsgitterfolie mit zwei Klebestreifen fest. Sie muss so auf der Aussparung befestigt werden, dass die Gitterlinien parallel zum Eintrittsspalt laufen.
- Schalte den Blitz deines Smartphones aus und setze das Spektrometer vor die Kamera. Achtung: es darf kein Streulicht zwischen das Spektrometer und die Kamera gelangen. Richte es auf eine Lichtquelle.
- Als Beugungsbild solltest du nun auf dem Display deines Smartphones einzelne, verschiedenfarbige und zueinander parallele Linien erkennen, die auf gleicher Höhe liegen. Eventuell musst du das Bild durch Drehen des Spektrometers nachjustieren. Wenn die Justierung passt, kannst du die ersten Fotos schießen.



Die verschiedenen Farben auf dem Display des Handys entsprechen den unterschiedlichen spektralen Anteilen bzw. unterschiedlichen Wellenlängen. Je nach Intensität der untersuchten Lichtquelle kann der Abstand zum Eintrittsspalt vergrößert oder verringert werden. Such dir mindestens drei unterschiedliche Lichtquellen aus und fotografiere die entstehenden Farbspektren. Beschreibe deine Ergebnisse.



Halogenglühlampe



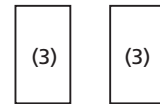
rote LED



WETTERFRÖSCHE IM WELTALL

Was bei uns als Wettervorhersage aufs Handydisplay kommt, hat seinen Ursprung im All. Ohne die Unterstützung von Satellitentechnik wäre eine sinnvolle Wettervorhersage undenkbar. Aus 36 000 km Höhe überwachen vier Satelliten das europäische Wettergeschehen und senden alle paar Minuten aktuelle Bilder. „Meteosat 8, 9, 10 und 11“ heißen die Späher über unseren Köpfen, für andere Kontinente sind andere Satelliten mit zuständig. Weil die galaktischen Wetterfrösche Bilder in verschiedenen Spektralbereichen aufnehmen, können die Meteorologen sehen, wo es regnet, blitzt oder die Sonne strahlt und – gemeinsam mit den Messungen vom Boden aus – eine möglichst genaue Vorhersage machen.

- 1 Klebefläche für die Kunststoffkarte
- 2 Ausparung für den Lichteintrittsspalt
- 3 Klebefelder für die schiebbare Kunststoffkarte
- 4 Klebefeld für die Gitterfolie
- 5 Ausparung für die Gitterfolie
- 6 Klebefeld für das Spektrometer
- 7 Ausparung für die Kameralinse



Laschen für die schiebbaren Kunststoffkarten

