

Übung und Wiederholung zur Optik

Welche Aussage ist richtig?

1) Zu allererst Fragen wir uns natürlich, was sind denn Lichtquellen?

- a) Körper, die selbst Licht erzeugen, werden als Lichtquellen bezeichnet.
- b) Alle Körper, die leuchten, werden als Lichtquellen bezeichnet.

2) Aufgrund der Art der Lichtentstehung klassifiziert man Lichtquellen in unterschiedliche Lichtquellen.

So entsteht Licht:

- a) beispielsweise durch hohe Temperatur ("Glühen") oder elektrische Anregung von Gasmolekülen,
- b) beispielsweise durch erzwungene Emission ("Laser") oder dem Beleuchten eines Körpers.

3) Im Rahmen des Schulunterrichtes unterscheidet man zwischen natürlichen und künstlichen Lichtquellen.

- a) Es gibt keine natürlichen Lichtquellen.
- b) Natürliche Lichtquelle ist die Sonne, künstliche Lichtquellen sind z.B. Lampen.

Übung und Wiederholung zur Optik

4) Nun fragen wir uns, wie sich denn Licht ausbreitet, nachdem es durch die Lichtquelle erzeugt wurde.

a) Das von einer Lichtquelle ausgehende Licht breitet sich im leeren Raum (keine Hinderung durch andere Körper) geradlinig in einer Richtung aus.

b) Das von einer Lichtquelle ausgehende Licht breitet sich im leeren Raum (keine Hinderung durch andere Körper) geradlinig und nach allen Seiten aus.

5) Wenn sich zwei Lichtbündel kreuzen oder überlagern ändert sich

a) die Ausbreitungsrichtung des Lichtes nicht,

b) die Ausbreitungsrichtung des Lichtes.

6) In Aufgabe 4 haben wir uns gefragt, wie sich Licht ausbreitet, hierbei haben wir definiert, dass ein leerer Raum vorliegen muss. Was passiert, wenn kein leerer Raum vorliegt?

a) Das Licht breitet sich immer geradlinig aus.

b) Das Licht breitet sich nicht geradlinig aus, wenn es unter einem Winkel ungleich 90° auf eine Grenzfläche zwischen zwei optisch verschiedenen Stoffen (z.B. Warm/Kaltluft, verschiedene Glasarten) trifft. In diesem Falle tritt an der Grenzfläche eine Brechung auf.

Übung und Wiederholung zur Optik

7) Allgemein kann sich also das Licht an Grenzschichten zweier optisch verschiedener Stoffe

a) brechen bzw. es kann auch zu einer (Total)reflexion kommen.

b) nur brechen.

8) Licht trifft auf einen sehr engen, schmalen Spalt. Etwas weiter dahinter ist eine Schirm aufgestellt. Was ist zu sehen?

a) Das Licht geht gerade durch und auf dem Schirm ist nur ein heller Streifen zu sehen.

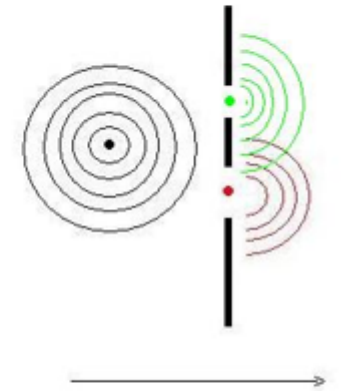
b) Das Licht wird am Spalt gebeugt und auf dem Schirm ist ein Muster aus hellen und dunklen Streifen zu sehen.

Übung und Wiederholung zur Optik

9) Bei jeder Beugung von Licht an Hindernissen oder an Spalten kommt es zu Interferenz. Was ist denn Interferenz?

a) Unter der Interferenz von Licht versteht man die Überlagerung von Lichtwellen, wobei dadurch Bereiche der Verstärkung und solchen der Abschwächung oder Auslöschung entstehen.

b) Unter der Interferenz von Licht versteht man die "Zerlegung" von Lichtstrahlen in einzelne Lichtteile.

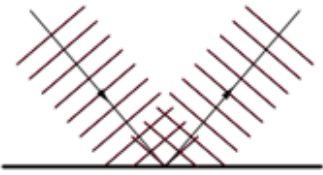
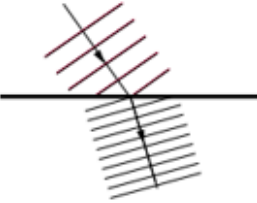

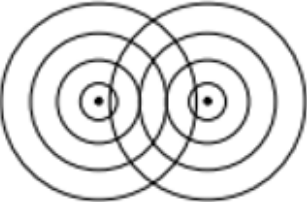


10) Lässt sich die Interferenz mit dem Modell Lichtstrahl erklären?

a) Nein, die Interferenz lässt sich nur mit dem Modell Lichtwelle erklären.

b) Ja, auch (Licht)strahlen kann man addieren oder subtrahieren.

11) Vergleich Wasserwellen und Lichtwellen - Ergänze die Tabelle!

Wasserwellen	Sachverhalt	Lichtwellen
Wasserwellen sind mechanische Wellen.	-----	Lichtwellen sind _____ elektromagnetische Wellen.
Wasserwellen werden reflektiert _____.		Lichtwellen werden reflektiert _____.
Wasserwellen werden gebrochen _____.		Lichtwellen werden gebrochen _____.
Wasserwellen werden gebeugt _____.		Lichtwellen werden gebeugt _____.
Bei Wasserwellen tritt Interferenz _____ auf.		Bei Lichtwellen tritt Interferenz _____ auf.

12) Bei der Spektralanalyse wurde für eine Linie die Wellenlänge $\lambda = 600 \text{ nm}$ ermittelt. Wie groß ist die Frequenz des Lichts und welche Farbe hat es? TW S. 61 und 69

$$c = \lambda \cdot f \rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{300.000.000 \text{ m/s}}{600 \cdot 10^{-9} \text{ m}}$$

Gelb-oranges Licht

$$f = \frac{300.000.000 \text{ m/s}}{600 \cdot 10^{-9} \text{ m}} = \frac{300.000.000 \cdot 10^9}{600 \text{ s}}$$

$$\underline{f = 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}}$$

13) Eine Lichtwelle hat eine Frequenz $f = 3 \cdot 10^{16} \text{ Hz}$. Gib Wellenlänge und Farbe an.

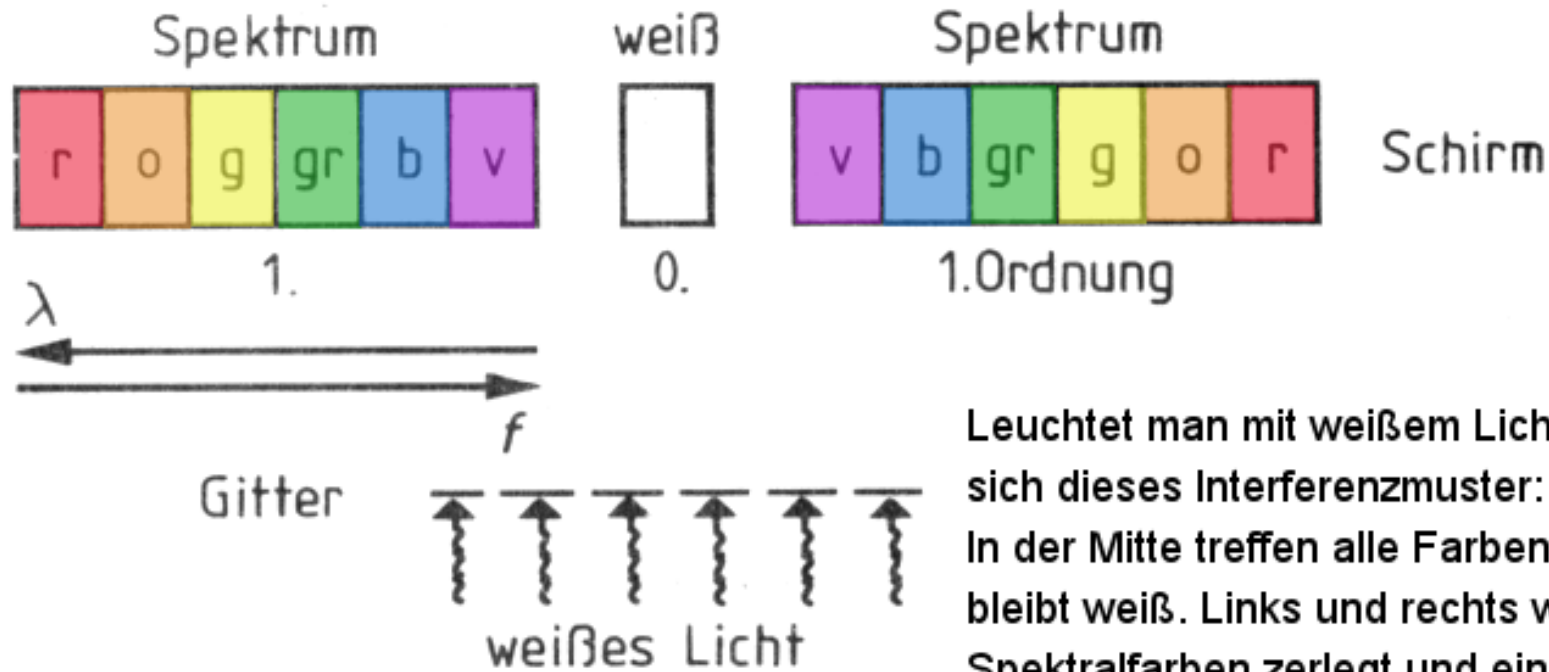
$$c = \lambda \cdot f \rightarrow \lambda = \frac{c}{f} = \frac{300.000.000 \text{ m/s}}{3 \cdot 10^{16} \text{ Hz}}$$

$$c = \frac{300.000.000 \text{ m} \cdot \text{s}}{3 \cdot 10^{16} \text{ s}}$$

UV-Licht

$$\underline{c = 1 \cdot 10^{-8} \text{ Hz}}$$

Farbzerlegung weißen Lichtes bei Interferenz



Leuchtet man mit weißem Licht auf ein Gitter, so ergibt sich dieses Interferenzmuster:

In der Mitte treffen alle Farben aufeinander und das Licht bleibt weiß. Links und rechts wird das Licht in die Spektralfarben zerlegt und ein Farbband ist zu sehen.

Es gilt:

Je größer die Wellenlänge ist, desto stärker wird Licht gebeugt (rot am stärksten).