

## Aufgaben zu Interferenz und Beugung für K+S Lie.

1) Schliesst man die Lautsprecher einer Stereoanlage nicht gleich an, so schwingen die Membranen im Gegentakt. Angenommen, die "Musik" bestehe aus einem Sinuston von 280 Hz und die Lautsprecher seien 310 cm voneinander entfernt.

Skizzieren Sie alle Punkte auf der Verbindungsgeraden der zwei Lautsprecher, wo die Schallwellen konstruktiv interferieren. Berechnen Sie dann Abstand und Anzahl der Punkte auf dieser Verbindungsgeraden.

2) Eine Antireflexschicht habe Brechungsindex 1.42 und sei 87.3 nm dick.

(Der Brechungsindex sei unabhängig von der Wellenlänge.)

a) Berechnen Sie die grösste Wellenlänge, für die der Antireflex-Effekt auftritt.

b) Bei welchen anderen Wellenlängen werden die Reflexe ebenfalls unterdrückt?

3) Wie dick muss eine Antireflexschicht werden, damit sie zu einer Spiegelschicht wird?

4) Der Spurbabstand auf einer Compact Disk ist 1.6  $\mu\text{m}$ . Ein Strahl grünen Lichts (z.B. 555 nm) falle senkrecht auf die CD. Berechnen Sie die Winkel aller auftretenden Beugungsordnungen.

5) Sie sehen nachts durch einen Vorhang eine Natriumdampf-Strassenlampe (589.3 nm, orange) wegen der Beugung an den Fäden mehrfach. Sie schätzen, dass der Winkel zwischen nullter und erster Beugungsordnung  $0.3^\circ$  beträgt. Wie gross ist demnach der mittlere Abstand der Fäden?

6) Theoretisch sollte es möglich sein, mit einem modernen Laserdrucker 600 Linien pro Zoll (d.h. 1200 dpi, dots per inch) auf eine Folie zu drucken. Wie gross wäre dann der erste Beugungswinkel für das gelbe Licht der Natriumdampflampe (589.3 nm).

7) Zwei Antennen in 6.38 m Abstand senden synchron Radiowellen von 120 MHz aus. In welche Richtungen beobachtet man konstruktive Interferenz der Wellen? (Null Grad sei die Richtung senkrecht zur Verbindungsachse der Antennen)

8) Licht von einer Wasserstoff-Spektrallampe wird an einem Gitter mit Gitterkonstante 1.3087 Mikrometer gebeugt. Berechnen Sie für alle sichtbaren Wellenlängen der Lampe (s. FoTa) den Beugungswinkel 1. Ordnung.

**Lösungen:** 1a) 6 Punkte, 0.614 m Abstand, symmetrisch zur Mittelebene 1b) -

2a) 496 nm b) 165 nm, ... 3) - 4)  $0^\circ$ ,  $\pm 20^\circ$ ,  $\pm 44^\circ$  5) 0.1 mm 6)  $0.789^\circ$

7)  $23.1^\circ$ ,  $51.6^\circ$ , ... 8)  $30.097^\circ$ ,  $21.806^\circ$ ,  $19.370^\circ$ ,  $18.265^\circ$