

Aufgabenserie - Interferenz 2

1. Eine Seifenblase ($n = 1.35$) erscheint in dem Punkt, der dem Betrachter am nächsten liegt, grün (d.h $\lambda = 540$ nm). Wie dick ist die Seifenblase dort mindestens? (100 nm)
2. Ein sehr dünner Draht mit einem Durchmesser von $7.35 \mu\text{m}$ wird zwischen zwei ebene Glasplatten gebracht. Licht von 600 nm fällt senkrecht auf die Platten und erzeugt eine Reihe heller und dunkler Streifen. Wie viele helle und dunkle Streifen gibt es in diesem Fall? Ist die Fläche direkt neben dem Draht hell oder dunkel? (25, 25)
3. Wie gross ist die Wellenlänge des in ein Interferometer eindringenden Licht, wenn beim Bewegen des Spiegels um 0.125 mm 344 Streifen beobachtet werden? (727 nm)
4. Wie dick ist eine optische Antireflexbeschichtung von MgF_2 , die einen Brechungsindex von 1.38 hat und die das reflektierte Licht für Wellenlängen um 550 nm eliminieren soll, wenn das Licht senkrecht auf Glas ($n = 1.50$) einfällt? (99.6 nm)
5. a) Eine 500 nm dicke Seifenhaut ($n= 1.35$) wird unter einem Einfallswinkel von exakt 30° bestrahlt. Für welche Wellenlängen des sichtbaren Spektrums erhält man konstruktive (destruktive) Interferenz? (? konstruktiv 468 nm, destruktiv 585 nm)
 b) Die Seifenhaut wird mit blauem Licht ($\lambda= 460$ nm) bestrahlt. Für welche Einfallswinkel erhält man konstruktive (destruktive) Interferenz? (? konstruktiv 80.2, 59.3, 31.6, destruktiv 70.1, 47.0)
6. Ein Tanker am Persischen Golf hat Kerosin ($n=1.20$) verloren, das eine Schicht der Dicke 460 nm auf dem Wasser ($n =1.33$) bildet. Dein Flugzeug fliegt direkt über dem Ölfleck, wobei die Sonne genau von oben kommt. Bestimme die Farbe, in welcher der Fleck schillert. (552 nm, grün)
7. Bei welcher Entfernung siehst du die Scheinwerfer eines Autos (Abstand 1.0 m) am Abend und tagsüber noch getrennt? (2.9 km, 12 km)
8. Aus welcher Entfernung nimmst du zwei schwarze 2.5 cm voneinander entfernten Punkte auf weissem Papier getrennt wahr? Berechne den Winkel, unter dem die beiden Objekte erscheinen. (0.19 km, 13 mrad)
9. Von allen "punktförmigen" Objekten am Nachthimmel hat man bei der Venus noch am ehesten den Eindruck, dass sie "flächig", also nicht punktförmig, ist. Kann man die reale Grösse der Venus mit blossem Auge überhaupt sehen? ($35 \mu\text{rad}$, 24 nm auf Netzhaut)
10. Zwei zehn Lichtjahre entfernte Sterne sind mit einem Teleskop (Spiegeldurchmesser 90 cm) kaum noch aufzulösen. Wie weit sind die beiden Sterne voneinander entfernt? ($\lambda = 550$ nm) ($7.1 \cdot 10^7$ km)
11. (a) Der Spiegel des Hubble-Weltraumteleskops hat einen Durchmesser von 2.4 m. Berechne den noch auflösbaren Winkelabstand in Bogenmass und Grad in Licht von 550 nm. Bestimme den Abstand,, den zwei Punkte (b) auf dem Mond, (c) auf dem Mars mindestens haben müssen, damit das Fernrohr sie gerade noch trennen kann. ($1.31 \cdot 10^{-5} = 0.047''$, 88.2 m, 12.6 km)

Aufgabenserie - Interferenz 2

1. Eine Seifenblase ($n = 1.35$) erscheint in dem Punkt, der dem Betrachter am nächsten liegt, grün (d.h $\lambda = 540$ nm). Wie dick ist die Seifenblase dort mindestens? (100 nm)
2. Ein sehr dünner Draht mit einem Durchmesser von $7.35 \mu\text{m}$ wird zwischen zwei ebene Glasplatten gebracht. Licht von 600 nm fällt senkrecht auf die Platten und erzeugt eine Reihe heller und dunkler Streifen. Wie viele helle und dunkle Streifen gibt es in diesem Fall? Ist die Fläche direkt neben dem Draht hell oder dunkel? (25, 25)
3. Wie gross ist die Wellenlänge des in ein Interferometer eindringenden Licht, wenn beim Bewegen des Spiegels um 0.125 mm 344 Streifen beobachtet werden? (727 nm)
4. Wie dick ist eine optische Antireflexbeschichtung von MgF_2 , die einen Brechungsindex von 1.38 hat und die das reflektierte Licht für Wellenlängen um 550 nm eliminieren soll, wenn das Licht senkrecht auf Glas ($n = 1.50$) einfällt? (99.6 nm)
5. a) Eine 500 nm dicke Seifenhaut ($n= 1.35$) wird unter einem Einfallswinkel von exakt 30° bestrahlt. Für welche Wellenlängen des sichtbaren Spektrums erhält man konstruktive (destruktive) Interferenz? (? konstruktiv 468 nm, destruktiv 585 nm)
 b) Die Seifenhaut wird mit blauem Licht ($\lambda= 460$ nm) bestrahlt. Für welche Einfallswinkel erhält man konstruktive (destruktive) Interferenz? (? konstruktiv 80.2, 59.3, 31.6, destruktiv 70.1, 47.0)
6. Ein Tanker am Persischen Golf hat Kerosin ($n=1.20$) verloren, das eine Schicht der Dicke 460 nm auf dem Wasser ($n =1.33$) bildet. Dein Flugzeug fliegt direkt über dem Ölfleck, wobei die Sonne genau von oben kommt. Bestimme die Farbe, in welcher der Fleck schillert. (552 nm, grün)
7. Bei welcher Entfernung siehst du die Scheinwerfer eines Autos (Abstand 1.0 m) am Abend und tagsüber noch getrennt? (2.9 km, 12 km)
8. Aus welcher Entfernung nimmst du zwei schwarze 2.5 cm voneinander entfernten Punkte auf weissem Papier getrennt wahr? Berechne den Winkel, unter dem die beiden Objekte erscheinen. (0.19 km, 13 mrad)
9. Von allen "punktförmigen" Objekten am Nachthimmel hat man bei der Venus noch am ehesten den Eindruck, dass sie "flächig", also nicht punktförmig, ist. Kann man die reale Grösse der Venus mit blossem Auge überhaupt sehen? ($35 \mu\text{rad}$, 24 nm auf Netzhaut)
10. Zwei zehn Lichtjahre entfernte Sterne sind mit einem Teleskop (Spiegeldurchmesser 90 cm) kaum noch aufzulösen. Wie weit sind die beiden Sterne voneinander entfernt? ($\lambda = 550$ nm) ($7.1 \cdot 10^7$ km)
11. (a) Der Spiegel des Hubble-Weltraumteleskops hat einen Durchmesser von 2.4 m. Berechne den noch auflösbaren Winkelabstand in Bogenmass und Grad in Licht von 550 nm. Bestimme den Abstand,, den zwei Punkte (b) auf dem Mond, (c) auf dem Mars mindestens haben müssen, damit das Fernrohr sie gerade noch trennen kann. ($1.31 \cdot 10^{-5} = 0.047''$, 88.2 m, 12.6 km)