

1 Aufgabe 8.1

Beschreiben Sie vollst andig den Polarisationszustand folgender Wellen:

- a) $\mathbf{E} = \hat{i}E_0 \cos(kz - \omega t) - \hat{j}E_0 \cos(kz - \omega t)$
- b) $\mathbf{E} = \hat{i}E_0 \sin 2\pi(z/\lambda - \nu t) - \hat{j}E_0 \sin 2\pi(z/\lambda - \nu t)$
- c) $\mathbf{E} = \hat{i}E_0 \sin(\omega t - kz) - \hat{j}E_0 \sin(\omega t - kz - \pi/4)$
- d) $\mathbf{E} = \hat{i}E_0 \cos(\omega t - kz) + \hat{j}E_0 \cos(\omega t - kz + \pi/2)$

2 Aufgabe 8.4

Schreiben Sie einen Ausdruck auf für eine Lichtquelle im \mathcal{P} -Zustand mit der winkelfrequenz ω und der Amplitude E_0 , die sich entlang der x -Achse bewegt und deren Schwingungsebene im Winkel von 25° zur xy -Ebene geneigt ist. Die Elongation ist bei $t = 0$ und $x = 0$ ist das feld null.

3 Aufgabe 8.15

Linear polarisiertes Licht mit einer Bestrahlungsstärke von 200 W/m^2 , dessen elektrische Feldkomponente um $+55^\circ$ die Senkrechte geneigt ist, fällt senkrecht auf eine ideale Polarisationsfolie, deren Transmissionsachse um $+10^\circ$ gegen die Senkrechte geneigt ist. Welcher Teil des einfallenden Lichts tritt wieder aus?

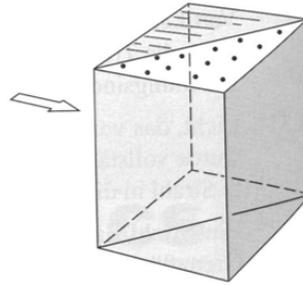
4 Aufgabe 8.26

Die starke Doppelbrechung des Kalkspats ist darauf zurückzuführen, dass die Carbonatgruppen in parallelen Ebenen (senkrecht zur optischen Achse) liegen. Zeigen Sie anhand einer Skizze und erklären Sie, warum die Polarisation durch die Gruppe kleiner ist, wenn \mathbf{E} senkrecht zur CO_3 -Ebene liegt, als wenn \mathbf{E} parallel zu ihr wäre. Was bedeutet dies bezüglich v_\perp und v_\parallel , also bezüglich der Geschwindigkeiten der Welle, wenn \mathbf{E} senkrecht oder parallel zur optischen Achse linear polarisiert ist?

5 Aufgabe 8.40

Das Prisma in Abbildung nennt man *Rochon – Polarisator*. Zeichnen Sie alle relevanten Strahlen unter folgenden Voraussetzungen:

- a) Das Prisma besteht aus Kalkspat.
- b) Das Prisma besteht aus Quarz.
- c) Welche vorteile könnte ein solches Gerät im Vergleich zu einem dichroitischen Polarisator bieten, Wenn man mit Laserlicht hoher Flussdichte arbeitet?
- d) Welches wertvolle Merkmal des Rochon-Polarisators fehlt dem Wollaston-Polarisator?



6 Aufgabe 8.58

Überprüfen Sie, dass die Matrix

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Die Müller-Matrix eines $\lambda/4$ -Plättchens mit der schnellen Achse bei 45° darstellt. Lassen Sie bei 45° linear polarisiertes Licht durch das Plättchen hindurchtreten. Was passiert? Was entsteht, wenn Licht im horizontalen \mathcal{P} -Zustand auf das Gerät trifft?

Quelle: E. Eicht, Optik, 5. Auflage (Oldenburg, München, 2009).