

## Übungen zu Experimentalphysik III – WS 2008/09

### Aufgabe 1:

Unpolarisiertes Licht fällt, nachdem es zwei Polarisatoren passiert hat, auf einen Detektor. Eine maximale Intensität von  $I_0$  wird bei Parallelstellung der Durchlassrichtung beider Polarisatoren gemessen. Anschließend wird ein Winkel von  $90^\circ$  zwischen beiden Durchlassrichtungen eingestellt.

- Welche Intensität wird jetzt gemessen ?
- Zwischen den zwei Polarisatoren wird nun ein dritter platziert, dessen Durchlassrichtung einen Winkel  $\alpha$  mit der des ersten Polarisators bildet. Welche Intensität wird jetzt gemessen?

### Aufgabe 2:

Ein planparalleles Kalkspatplättchen der Dicke  $d$ , dessen optische Achse parallel zur Oberfläche ist, fällt senkrecht polarisiertes Licht der Wellenlänge  $\lambda$ , wobei die Polarisationsrichtung einen Winkel von  $45^\circ$  mit der optischen Achse bildet. Der Brechungsindex für den ordentlichen Strahl ist  $n_o = 1.6584$ , der Brechungsindex für den außerordentlichen Strahl ist  $n_{ao} = 1.4864$ . Hinter der Platte befindet sich ein Polarisationsfilter dessen Durchlassrichtung mit der optischen Achse der Platte den Winkel  $\Theta$  bildet. Wie groß ist die Intensität des Lichtes nach dem Polarisationsfilter, wenn die einfallende Intensität  $I_0$  ist? Was ergibt sich für  $\lambda = 500\text{nm}$  und  $d = 6.541\mu\text{m}$ ? Wie ist in diesem Fall das die Kalkspatplatte verlassende Licht polarisiert?

### Aufgabe 3:

- Zeigen Sie, dass bei einer ebenen Welle Rechts- und Linkszirkularpolarisation aufeinander senkrecht stehen, d.h. dass das Amplitudenprodukt  $E_R \cdot E_L^*$  Null ergibt.
- Wie lautet diejenige Welle, die zur elliptisch polarisierten Welle  $E_R = (\hat{e}_x - ia\hat{e}_y)e^{i(\omega t - kz)}/\sqrt{1+a^2}$  senkrecht polarisiert ist? Skizzieren Sie die Amplitudenprojektion in der  $xy$ -Ebene.

#### Aufgabe 4:

Ein Plättchen der Dicke  $d_x$  habe für  $\hat{x}$ -polarisierte Strahlung den Brechungsindex  $n_x = \frac{1-a}{(\omega - \omega_0 + \Delta)}$  und für  $\hat{y}$ -polarisierte Strahlung den

Brechungsindex  $n_y = \frac{1-a}{(\omega - \omega_0 - \Delta)}$

- a) Skizzieren Sie den Verlauf des Brechungsindex.
- b) Strahlung der Kreisfrequenz  $\omega_0 + \delta$ , die beim Einfall linear mit dem Winkel  $45^\circ$  zu den x- und y-Achsen polarisiert ist, verlässt die Platte nach senkrechtem Durchgang rechtszirkular (linkszirkular) polarisiert. Bestimmen Sie die möglichen Werte von  $\delta$  und tragen Sie diese in die Skizze ein.