

Übungsblatt 3 Ausgabe: 24.04.07 Abgabe: 2.05.07	Laserphysik Prof. Dr. H.-J. Kull Lehr- und Forschungsgebiet Laserphysik	Mitarbeiter: Thomas Pesch pesch@ilt.fhg.de
---	---	--

- (G1) Ein Lichtstrahl trifft bei  $y = z = 0$  unter schrägem Einfall ( $k_y(0) = k_0 \sin \theta_0$ ) auf einen Halbraum mit der Dielektrizitätsfunktion

$$\varepsilon(z) = 1 - \frac{z}{L}.$$

Bestimmen Sie mit den Strahlgleichungen

$$\frac{d\mathbf{x}}{ds} = \frac{1}{k}\mathbf{k}, \quad \frac{d\mathbf{k}}{ds} = \nabla k$$

den Strahlverlauf  $z = z(y)$  in dem Halbraum  $z > 0$ . Berechnen Sie dazu zunächst  $\mathbf{k}(\mathbf{x})$  und eliminieren Sie den Bahnparameter  $s$  in der ersten Differentialgleichung.

- (H1) Die Gleichung

$$B_x'' - \frac{\varepsilon'}{\varepsilon} B_x' + k_0^2(\varepsilon - \sin^2 \theta_0) B_x = 0$$

bestimmt das Magnetfeld einer p-polarisierten elektromagnetischen Welle beim Einfall unter dem Winkel  $\theta_0$  auf ein Medium mit der Dielektrizitätsfunktion  $\varepsilon(z)$ . Lösen Sie die Gleichung im Rahmen der WKB-Näherung und berücksichtigen Sie nur Terme in denen  $k$  mindestens linear vorkommt.

- (H2) Berechnen Sie die Integraldarstellungen der Airy-Funktionen

$$A_i(z) = \frac{1}{2\pi} \int_{\gamma_1} dk e^{\phi}, \quad B_i(z) = \frac{i}{2\pi} \int_{\gamma_2} dk e^{\phi} + \frac{i}{2\pi} \int_{\gamma_3} dk e^{\phi}$$

$$\phi = i \frac{k^3}{3} + ikz$$

mit der Sattelpunktmethode für den Fall  $z = x \ll -1$ . Verwenden Sie dabei die Integrationswege  $\gamma_1$ ,  $\gamma_2$  und  $\gamma_3$  aus der Vorlesung und beachten Sie die Analogie zu dem Fall  $z = x \gg 1$ .