

## Übungsaufgaben zur Elektrodynamik<sup>2</sup>

**23 Punkte**

**1. Wellengleichung für  $\vec{B}$  4 Punkte**

Leiten Sie aus den Maxwellgleichungen eine Wellengleichung für  $\vec{B}$  her.  
 Annahme: keine Ladungen, keine Ströme.

**2.  $\vec{E} \perp \vec{B}$  im Vakuum 4 Punkte**

Leiten Sie aus den Maxwellgleichungen her, dass  $\vec{E}$  und  $\vec{B}$  in elektromagnetischen Wellen im Vakuum senkrecht aufeinander stehen.

**3. Fresnelsche Formeln 15 Punkte**

Zur Berechnung der Intensitätsbeziehungen (Fresnelsche Formeln) bei der Brechung und Reflexion zerlegt man die elektrische Feldstärke in die zur Bildebene parallelen und senkrechten Anteile:

$$\vec{E}_0 = \vec{E}_{0\parallel} + \vec{E}_{0\perp}$$

Für den hier betrachteten senkrechten Fall sind die elektrischen Feldvektoren  $\odot$  durch kleine Kreise mit zentralem Punkt angedeutet. Leiten Sie die Fresnelschen Formeln

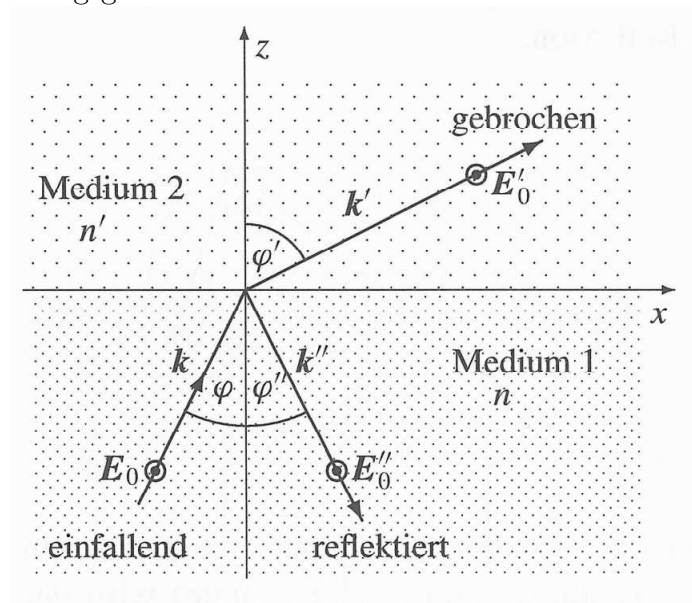
$$\left(\frac{E'_0}{E_0}\right)_{\perp} = \frac{2n \cos \varphi}{n \cos \varphi + n' \cos \varphi'}, \quad \left(\frac{E''_0}{E_0}\right)_{\perp} = \frac{n \cos \varphi - n' \cos \varphi'}{n \cos \varphi + n' \cos \varphi'}$$

ab. Mit  $n' \cos \varphi' = \sqrt{n'^2 - n^2 \sin^2 \varphi}$  können Sie auch allein durch den Einfallswinkel ausgedrückt werden.

Wie ergibt sich das Snellius'sche Brechungsgesetz?

Unter welchen Bedingungen ist Totalreflexion zu erwarten?

Diskutieren Sie die Polarisation.



<sup>1</sup>udo.schwarz@uni-potsdam.de

<sup>2</sup><http://www.agnld.uni-potsdam.de/~shw/Lehre/lehangebot/2018WSEdynamik/2018WSEdynamik.html>

