

Felder und Wellen

WS 2015/2016

Aufgaben zum 11. Tutorium

1. Aufgabe (***)

Eine elektromagnetische Welle breitet sich im Vakuum aus und trifft an der Stelle $z = 0$ auf eine unendlich gut leitende Fläche in der xy -Ebene. Das \vec{E} -Feld der hinlaufenden Welle kann durch $\vec{E} = E_0 e^{j(\omega t - kz)} \vec{e}_x$ beschrieben werden.

- Berechnen Sie \vec{E} und \vec{H} im ganzen Raum.
- Berechnen Sie den Poynting-Vektor und seinen zeitlichen Mittelwert.

2. Aufgabe (**)

Geben Sie die Polarisation der elektromagnetischen Welle im Vakuum mit folgendem \vec{H} -Feld an.

$$\vec{H}(z) = -\vec{e}_y H_0 e^{j(\omega t - kz)} + j\vec{e}_x H_1 e^{j(\omega t - kz)}$$

3. Aufgabe (**)

Gegeben ist eine elektromagnetische Welle mit dem \vec{E} -Feld $\vec{E} = E_0 e^{j(\omega t - kz)} \vec{e}_x$ in einem Material mit der reellen Dielektrizitätskonstante ε und der Leitfähigkeit κ .

- Bestimmen Sie k mit Hilfe der Wellengleichung

$$\Delta \vec{E} - j\omega \mu \kappa \vec{E} + \omega^2 \mu \varepsilon \vec{E} = 0$$

- Berechnen Sie das Magnetfeld der Welle.
- Angenommen, das Material sei gut leitend ($\kappa \gg \omega \varepsilon$). Bestimmen Sie die Strecke z , nach der die Amplitude der Welle $\frac{1}{e}$ ihres Ausgangswertes beträgt.

Hinweis: $\sqrt{-j} = \frac{1-j}{\sqrt{2}}$

Schwierigkeit der Aufgaben von einfach lösbar() bis hin zu anspruchsvoll (***)*.