

# Rechenübung Wellenausbreitung

DINC Atilla (11917652)

31. Oktober 2023

**31.10.2023**

## Beispiel 5

Abbildung: siehe Beispielskriptum

- 1. Ansatz für einfallende und ausfallende Welle finden

$$\vec{E}_i = E_0 e^{-jk_z z} \vec{e}_x$$

$$\vec{E}_r = E_0 e^{+jk_z z} \vec{e}_{x'}$$

- 2. Transponieren geometrisch ergibt sich  $x' = x \cos(2\phi) - z \sin(\phi)$  und  $y' = y$  und  $z' = x \sin(2\phi) + z \cos(2\phi)$

$$\vec{E}_r = E_0 e^{jk_z(x \sin(2\phi) + z \cos(2\phi))} (\vec{e}_x \cos(2\phi) - \vec{e}_z \sin(2\phi))$$

$$\vec{E}_{ges} = \vec{E}_i + \vec{E}_r$$

$$= E_0 (e^{-jk_z z} + \cos(2\phi) e^{jk_z(x \sin(2\phi) + z \cos(2\phi))}) \vec{e}_x - E_0 \sin(2\phi) e^{jk_z(x \sin(2\phi) + z \cos(2\phi))} \vec{e}_z$$

- 3. Hüllkurve bestimmen

$$\text{Betrag}(E_{ges,x}) = \text{Betrag}(E_0) \sqrt{\text{irgendwas}}$$

$$= \text{Betrag}(E_0) \sqrt{1 + \cos^2(2\phi) + 2 \cos(2\phi) \cos(k_z z (1 + \cos(2\phi)))}$$

- 4. Fallunterscheidung

$$\phi = 0 \implies \text{Betrag}(E_{ges,x}) = \text{Betrag}(E_0) 2 \cos(k_z z)$$

$$\phi = 45 \implies \text{Betrag}(E_{ges,x}) = \text{Betrag}(E_0)$$

$$\phi = 90 \implies \text{Betrag}(E_{ges,x}) = 0$$

- 5. Minimale und Maximale Feldstärke

$$\text{Betrag}(E_{ges,x}) = \text{Betrag}(E_0) \sqrt{1 + \cos^2(2\phi) + 2 \cos(2\phi) \cos(k_z z (1 + \cos(2\phi)))}$$

$$\cos(k_z z (1 + \cos(2\phi)))$$

...  $\min = -1$  und  $\max = 1$

$$\text{Betrag}(E_{ges,x})_{\min} = \text{Betrag}(E_0 (1 - \cos(2\phi)))$$

$$\text{Betrag}(E_{ges,x})_{\max} = \text{Betrag}(E_0 (1 + \cos(2\phi)))$$

$$m = \frac{E_{\max}}{E_{\min}} = \frac{1 + \cos(2\phi)}{1 - \cos(2\phi)}, 1 < m < \infty$$

- 6.

$$\cos(k_z z (1 + \cos(2\phi))) = -1$$

$$\cos(\pi(2n - 1)) = -1$$

$$k_z z (1 + \cos(2\phi)) = \pi(2n - 1)$$

$$k_z z_n (1 + \cos(2\phi)) = 2 - \pi$$

$$k_z z_{n+1} (1 + \cos(2\phi)) = 2 + \pi$$

und er löscht es weg...