

Übungsblatt 000: Wird in den Übungsgruppen in der Woche vom 13.12.2010 besprochen

---

### 1. Die Maxwell-Gleichungen

- Kann ein zeitabhängiges elektrisches Feld  $\vec{E}(t)$  im quellenfreien Fall ohne seinen magnetischen Anteil existieren?
- Kann ein zeitabhängiges magnetisches Feld  $\vec{H}(t)$  ohne seinen elektrischen Anteil existieren?
- Kann ein homogenes elektrisches Feld mit einem zeitabhängigen magnetischen Anteil existieren?
- Kann das homogene elektrische (oder magnetische) Feld zeitabhängig sein?

### 2. $\vec{A}$ und $\phi$

Leiten Sie die Gleichungen für das Skalarpotential  $\phi$  und das Vektorpotential  $\vec{A}$  her, wenn

$$\operatorname{div} \vec{A} = 0, \quad \vec{H} = \operatorname{rot} \vec{A},$$

$$\vec{E} = -\operatorname{grad} \phi - \frac{1}{c} \frac{\partial \vec{A}}{\partial t}.$$

### 3. Nicht homogene elektromagnetische Welle

Berechnen Sie das magnetische Feld  $\vec{H}$  in Materie mit der Permittivität (bzw. Permeabilität)  $\varepsilon$  (bzw.  $\mu$ ) wenn das elektrische Feld durch

$$E_x = 0, \quad E_y = E_0 \exp(i(\omega t - hz) - \kappa x), \quad E_z = 0$$

gegeben ist.

Beachten Sie auch den Zusammenhang zwischen  $\kappa$ ,  $h$ ,  $\omega$ ,  $\varepsilon$  und  $\mu$ !

Berechnen Sie die Bedingung für nahezu zirkulare Polarisation des Feldes  $H$ .