

- (a) Nenne die zeitabhängigen Maxwell-Gleichungen (Name und Formel). Beschreibe den Inhalt mit eigenen Worten.
- (b) Durch einen langen Draht mit Radius  $r$  fließt der Strom  $I$ . Die relative magnetische Permeabilität des Drahtes betrage  $\mu_r = 1$ . Berechnen Sie die radiale Abhängigkeit der magnetischen Flussdichte  $\mathbf{B}(r)$  außerhalb des Drahtes mithilfe des Amèreschen Gesetzes.
- (c) Leiten Sie ausgehend von den Maxwellgleichungen die folgende auch als Telegraphengleichung bekannte Differentialgleichung her:

$$\nabla^2 F = \mu\sigma \frac{\partial F}{\partial t} + \mu\epsilon \frac{\partial^2 F}{\partial t^2}$$

Gehen sie dazu bei der Herleitung der Wellengleichung vor, ohne jedoch die Leitfähigkeit  $\sigma=0$  zu setzen. Zusatzfragen:

1. Was beschreibt diese Gleichung? Diskutieren sie den im Vergleich zur Wellengleichung hinzugekommenen Term.