

# Übungen zur Experimentalphysik III

Dr. R. Mitdank, Dr. O. Chiatti, C. Grosse, D. Kojda

## Aufgaben zur 2. Übung

Abgabe am 05./07.11.13



## Elektromagnetische Wellen II

### 5. Intensität, elektrisches und magnetisches Feld einer Welle

Ein Laserpuls mit einer Energie von 20 J und einem Strahlradius von 2 mm dauert 10 ns lang an, wobei die Energiedichte während des Pulses konstant ist.

- Geben Sie die räumliche Ausdehnung des Pulses an.
- Wie groß ist die Energiedichte innerhalb des Pulses?
- Berechnen Sie die Amplitude des elektrischen und magnetischen Feldes des Laserpulses!

### 6. Poyntingvektor

Die Feldstärke einer elektromagnetischen Welle wurde an einer Empfangsantenne effektiv mit  $E_{\text{eff}} = 0,50 \text{ mV/m}$  gemessen. Wie groß sind

- die magnetische Feldstärke  $H_{\text{eff}}$
- die Energiestromdichte  $S$
- die Energiedichte  $w$ ?

### 7. Stehende Wellen

Zur Bestimmung der relativen Permeabilität  $\epsilon_r$  einer elektrisch **nicht** leitenden Flüssigkeit, die sich in einem größeren Trog befindet, werden auf einer abstimmbaren Doppelleitung (Lecher-Leitung) stehende elektromagnetische Wellen erzeugt. Die Abstände der Schwingungsbäuche in der Flüssigkeit wurden zu  $\Delta l = 17 \text{ cm}$  ermittelt, nachdem zuvor in Luft  $\Delta l_0 = 37 \text{ cm}$  gemessen wurde. Wie groß ist  $\epsilon_r$  der Flüssigkeit?

### 8. Strahlungsdruck

Ein Kügelchen aus Plastik mit einem Durchmesser von  $15 \mu\text{m}$  (Dichte ca.  $1 \text{ g/cm}^3$ ) soll mit Hilfe eines Laserstrahls gegen die Schwerkraft angehoben werden. Wie groß müssen die Intensität des Laserstrahls und die Strahlleistung sein?