

BE

Ph 11 – 2

1. Interferenz von Dipolstrahlung

Zwei identische gleichphasig schwingende und senkrecht zur Zeichenebene orientierte Sendedipole D_1 und D_2 strahlen elektromagnetische Wellen der Wellenlänge $\lambda = 3,0 \text{ cm}$ ab. Die Sendedipole haben zunächst den Abstand 2λ .

Abb. 1 zeigt eine Momentaufnahme der jeweils abgestrahlten Wellenfronten (Wellentäler gestrichelt, Wellenberge durchgezogen). Ein geeigneter Empfänger wird in der Zeichenebene auf dem Kreis k um die Dipole herum bewegt.

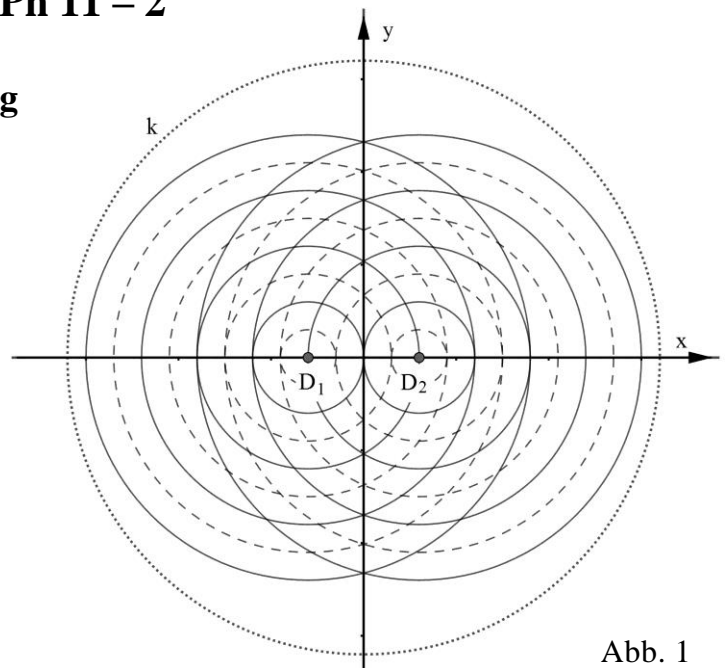


Abb. 1

- 4 a) Geben Sie die Länge der in der Grundschiwingung schwingenden Dipole an und berechnen Sie die Frequenz der Dipolschwingung.
- 6 b) Kennzeichnen Sie in Abb. 1 die Orte in der Zeichenebene mit maximalem Empfang und geben Sie die Anzahl der Positionen an, an denen der Empfänger maximalen Empfang feststellt.

Der Abstand der Sendedipole wird nun auf den Wert 200λ vergrößert und die Sendedipole wechseln vom Dauer- zum Pulsbetrieb. Während eines Pulses senden beide Dipole gleichzeitig und phasengleich jeweils einen Wellenzug der Länge $5,4 \text{ m}$ aus. Der zeitliche Abstand zwischen zwei Pulsen ist nicht konstant, sondern variiert zufällig im Bereich einiger Millisekunden.

- 3 c) Berechnen Sie die Dauer eines Pulses.
- 6 d) Begründen Sie, dass bei der Überlagerung von Wellenzügen, die zu verschiedenen Pulsen gehören, kein stabiles Interferenzmuster auftritt. Untersuchen Sie dann den Empfang während des Pulsbetriebs an einem Punkt auf der y-Achse und an einem Punkt auf der x-Achse rechts von D_2 .

2. Betatron

Das Betatron ist ein sehr kompakter Beschleuniger für Elektronen. Diese kreisen innerhalb einer evakuierten Ringröhre in einem Magnetfeld, das durch zwei Elektromagneten erzeugt wird.

Abb. 2 zeigt den zur vertikalen Achse rotationssymmetrischen Aufbau im Querschnitt.

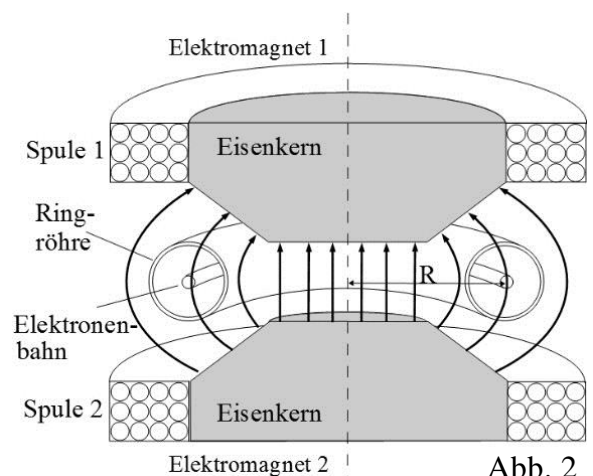


Abb. 2