

1. Rundfunk

Erklären Sie durch Lektüre geeigneter Literatur die Funktionsweise eines

- a) Mittelwellensenders
- b) Langwellensenders

2. Minima zweier Mikrowellensender

- a) Zwei Mikrowellensender (9450MHz) haben den Abstand 15,85cm. Der rechte Sender sei der Ursprung einer x-Achse in Richtung des linken Senders. An welchen Positionen zwischen den beiden Sendern werden keine elektromagnetischen Felder nachgewiesen?
- b) Zeichnen Sie maßstäblich (1:2) ein Bild der Minimumslinien in der Ebene, indem Sie Positionen suchen, an denen die Minimumsbedingung erfüllt ist.

3. Interferenz entlang von Geraden

Zwei Mikrowellensender ($f=9450\text{MHz}$) haben den Abstand; $d = 12,6\text{cm}$.

- a) Laut Wellentheorie ist auf der Verbindungsgerade der Sender jenseits der Sender überall ein Maximum. Warum?
- b) Tatsächlich stimmt das aber nur für sehr große Entfernungen. Warum?
- c) Suchen Sie eine Gerade, auf der überall nur ein Maximum empfangen wird.

Lösungen

1. Sender

a) Mittelwellen:

zwischen 500 und etwa 1500 kHz

b) Langwellen: unterhalb 500 kHz

2. Minima zweier Mikrowellensender

Minimumsbedingung laut Skript: $\Delta = |d_1 - d_2| = 0,5 \lambda + k \cdot \lambda$

$\lambda = 3,1 \text{ cm}$

a) $d_1 = x; d_2 = a - x \Rightarrow \Delta = |x - a + x| = |2x - a|$

1. Fall $2x < a$

$$a - 2x = 0,5 \lambda \Rightarrow 2x = a - 0,5 \lambda = 18,85 \text{ cm} - 1,55 \text{ cm} = 17,3 \text{ cm} \Rightarrow x = 8,7 \text{ cm}$$

$$a - 2x = 1,5 \lambda \Rightarrow 2x = a - 1,5 \lambda = 18,85 \text{ cm} - 4,65 \text{ cm} = 14,2 \text{ cm} \Rightarrow x = 7,1 \text{ cm}$$

$$a - 2x = 2,5 \lambda \Rightarrow 2x = a - 2,5 \lambda = 18,85 \text{ cm} - 7,75 \text{ cm} = 11,1 \text{ cm} \Rightarrow x = 5,6 \text{ cm}$$

$$a - 2x = 3,5 \lambda \Rightarrow 2x = a - 3,5 \lambda = 18,85 \text{ cm} - 10,85 \text{ cm} = 8,0 \text{ cm} \Rightarrow x = 4,0 \text{ cm}$$

3. Interferenz entlang von Geraden

a) Jenseits eines der beiden Sender liegen die beiden Sender vom Empfänger aus gesehen hintereinander im Abstand 2λ . Also gilt für jeden Punkt außerhalb $\Delta = 2\lambda$, also überall ein Maximum.

b) Tatsächlich nimmt die Sendeleistung mit $1/r^2$ ab, d.h. der nähere Sender strahlt mit einer größeren Amplitude. Besser wird das erst in großer Entfernung, die geringen Leistungen sind etwa gleichgroß.

c) Die Symmetrieachse zwischen den beiden Sendern

4.