

Stehende Wellen – Arbeitsblatt mit Simulation

Bearbeitungszeit: 35 Minuten

Hilfsmittel: Simulation, Taschenrechner

NP	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
%	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	33	27	20
P	28,5	27	25,5	24	22,5	21	19,5	18	16,5	15	13,5	12	10	8	6

Gesamtpunkte: **30 BE**

Simulation: Stehende Wellen

Öffne die Simulation. Du siehst:

- **Blaue Welle:** läuft nach rechts
- **Rote Welle:** läuft nach links (reflektiert)
- **Grüne Welle:** Resultierende (stehende Welle)
- **Gelbe Punkte (K):** Knoten
- **Violette Linien (B):** Bäuche

Du kannst λ (2–8 cm), A (0,5–2 cm) und f (0,3–2 Hz) mit den Reglern ändern.



Simulation öffnen

1: Beobachtung der Superposition

a) Stelle die Simulation auf Standardwerte ($\lambda = 4,0$ cm, $A = 1,0$ cm, $f = 1,0$ Hz). Beschreibe, was du beobachtest, wenn beide Einzelwellen angezeigt werden. **(3P)**

b) Blende die Einzelwellen aus (nur grüne Welle sichtbar). Erkläre, warum diese Welle „stehend“ genannt wird. **(2P)**

c) Nenne die zwei Bedingungen, damit eine stabile stehende Welle entsteht (Kohärenzbedingung). **(2P)**

2: Knoten und Bäuche

a) Definiere die Begriffe *Knoten* und *Bauch* einer stehenden Welle. **(2P)**

Knoten: _____

Bauch: _____

b) Lies in der Simulation den Knotenabstand für $\lambda = 4,0$ cm ab. **(1P)**

Knotenabstand = _____ cm

c) Ändere die Wellenlänge auf $\lambda = 6,0$ cm. Wie groß ist jetzt der Knotenabstand? **(1P)**

Knotenabstand = _____ cm

d) Leite aus deinen Messungen die allgemeine Formel für den Knotenabstand her. **(2P)**

3: Wellenlängenbestimmung mit Mikrowellen

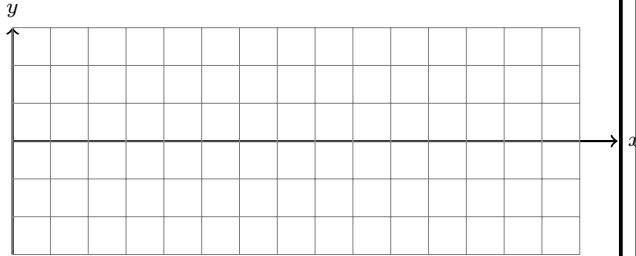
a) In einem Experiment mit Mikrowellen wird eine stehende Welle erzeugt. Der gemessene Abstand zwischen zwei benachbarten Knoten beträgt $\Delta x_K = 1,5$ cm. Berechne die Wellenlänge. **(3P)**

b) Die Frequenz des Mikrowellensenders beträgt $f = 10$ GHz. Berechne die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Mikrowellen. **(3P)**

c) Vergleiche dein Ergebnis mit der Lichtgeschwindigkeit $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Was fällt dir auf? Erkläre. **(2P)**

4: Anwendung und Transfer

a) Zeichne eine stehende Welle mit genau 3 Knoten und 2 Bäuchen. Beschrifte Knoten (K), Bäuche (B) und den Knotenabstand $\frac{\lambda}{2}$. **(4P)**



b) Erkläre, warum es in einem Mikrowellenofen „heiße“ und „kalte“ Stellen gibt. Nutze dein Wissen über stehende Wellen. **(3P)**

c) Der Drehteller im Mikrowellenofen hat einen Durchmesser von ca. 30 cm. Erkläre, warum er sich dreht. **(2P)**