

# 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  $\lambda$  (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 ( $\lambda = 4,0 \text{ cm}$ ,  $A = 1,0 \text{ cm}$ ,  $f = 1,0 \text{ Hz}$ ). 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  $\lambda = 4,0 \text{ cm}$  ab. (1P)

Knotenabstand = \_\_\_\_\_ cm

c) Ändere die Wellenlänge auf  $\lambda = 6,0 \text{ cm}$ . 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**

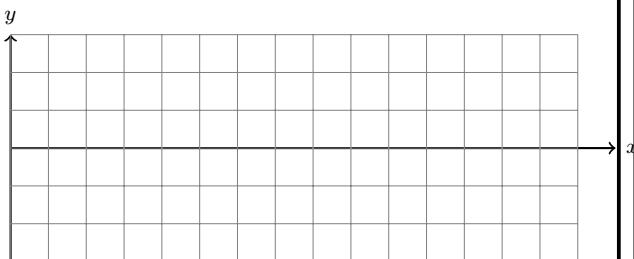
a) In einem Experiment mit Mikrowellen wird eine stehende Welle erzeugt. Der gemessene Abstand zwischen zwei benachbarten Knoten beträgt  $\Delta x_K = 1,5 \text{ cm}$ . Berechne die Wellenlänge. (3P)

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

c) Vergleiche dein Ergebnis mit der Lichtgeschwindigkeit  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . 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)