

Interferenz in der Ebene

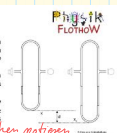
21.5.20
Phy 01

Zwei Lautsprecher, identische Schallwellen
Wegunterschied der Weglängen zwischen
Lautsprechern und Mikrofon bestimmt Interferenzergebnis
 $\Delta s = s_2 - s_1$
 Δs Vielfaches von $\lambda \rightarrow$ konstruktive Interferenz

Quincke Rohr

Quincke-Rohr

Mit Hilfe des Quinckeschen Interferenzrohres kann die Schallgeschwindigkeit in der Luft bestimmt werden. Der Versuch wird entsprechend der rechten Abbildung aufgebaut. Mit dem Oszilloskop kann unter anderem die Amplitude der am Mikrofon ankommenden Schallwelle beobachtet werden. In der Versuchsdurchführung wird einer der beiden Rohrbögen langsam verlängert und dabei die Amplitude der Schallwelle am Mikrofon mit Hilfe des Oszilloskops beobachtet.



An den beiden Positionen s_1 und s_2 wird jeweils eine minimale Amplitude beobachtet. Dabei beträgt der Abstand d zwischen den Positionen s_1 und s_2 genau 9 cm . Zwischen diesen beiden Positionen gibt es kein weiteres Minimum.



Text
Schwierig

Vorzeichen notieren

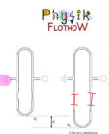
Hinweis zum Oszilloskop:
Der Leuchtspunkt durchläuft horizontal 1 Kästchen in 0,2ms.

Grafik: wikipedia „Quinckesches Interferenzrohr“, Mai 2017 – verändert und ergänzt
Foto: Jörg Flötow

Quincke-Rohr - Lösung

Grafik: wikipedia „Quinckesches Interferenzrohr“, Mai 2017 – verändert und ergänzt
Foto: Jörg Flötow

Die Schallwelle durchläuft beide Rohrbögen. Am Ende überlagern sich die beiden Schallwellen. Je nach Gangunterschied der beiden Wellen kommt es zu konstruktiver oder destruktiver Interferenz. Wenn der Gangunterschied ein ungeradzahliges Vielfaches der halben Wellenlänge beträgt, tritt destruktive Interferenz auf. Jeweils nach einer Verdopplung des Gangunterschiedes um λ tritt wieder destruktive Interferenz auf.
Der Wegunterschied der beiden Wellen wurde im Versuch somit um $\Delta s = \lambda$ geändert.



- 7P
- 2
- 3
- 2
- 2

Auf dem Oszilloskop erkennt man drei ganze Wellen auf 8 Kästchen (siehe Markierungen). Für die Frequenz folgt daher:
 $T = \frac{1}{f} = 0,53 \cdot 10^{-3} \text{ s} ; f = \frac{1}{0,53 \cdot 10^{-3} \text{ s}} = 1875 \text{ Hz}$

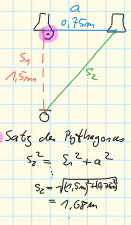


Der Wegunterschied wurde um $\Delta s = 2 \cdot 0,09 \text{ m} = 0,18 \text{ m}$ vergrößert. Somit folgt $\lambda = \Delta s = 0,18 \text{ m}$.

Die Schallgeschwindigkeit beträgt also $c = f \cdot \lambda = 1875 \text{ Hz} \cdot 0,18 \text{ m} = 337,5 \text{ m/s}$.

hin + zurück

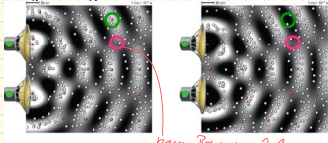
S. 223 A1a B2



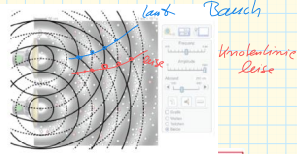
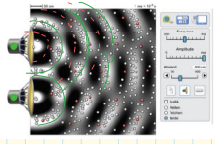
Satz des Pythagoras
 $s_2^2 = s_1^2 + a^2$
 $s_2 = \sqrt{(1,5 \text{ m})^2 + (0,75 \text{ m})^2}$
 $= 1,68 \text{ m}$

- 1 Mal Minimum
- $c = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- destruktive Interferenz
- Gangunterschied $\Delta s = (2n-1) \frac{\lambda}{2}$
- $\Delta s = \frac{\lambda}{2}$
- $\Delta s = s_2 - s_1 = 1,68 \text{ m} - 1,5 \text{ m} = 0,18 \text{ m}$
- Wellenlänge $\lambda = 2 \cdot 0,18 \text{ m} = 0,36 \text{ m}$
- Frequenz $f = \frac{c}{\lambda} = \dots \approx 960 \text{ Hz}$

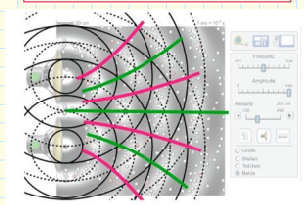
Interferenzfeld



Raum Bewegung = Risse



Zwei Sender, die gleiche Wellen abgeben erzeugen überall dort in ihrer Umgebung ein Interferenzfeld, wo Wellen von beiden Sendern ankommen.
Auf den **Knotenlinien** ist die resultierende Amplitude null.
Die Orte maximaler Amplitude werden auch als **Bauch** bezeichnet.



HA: alle

Aufgaben 1:
Zeichne das Interferenzfeld zweier Wellen mit der Wellenlänge $\lambda = 1 \text{ cm}$ und dem Abstand $d = 4 \text{ cm}$ der beiden Erregerzentren. Markiere die Knotenlinien.

Schritte: A3 Interferenz Ebene 1.2 Erklärere Frequenzgenerator

