

## Arbeitsblatt zur GeoGebra – Simulation: Ausbreitung einer Harmonischen Welle

Öffne die GeoGebra – Welle ([Welle.ggb](#)). Notiere dir zu den nachfolgenden Aufgaben deine Beobachtungen und Ergebnisse.

1)

- a) Schalte die Kreise ein. Stelle den Radius auf  $r = 0.5$ . Es ist eine Reihe von Oszillatoren hintereinander gekoppelt, deren Zeiger man beobachten kann. Beschreibe mit Hilfe dieser Zeiger wie sich die Welle ausbreitet.

2)

- a) Schalte die **Kreise aus und vergrößere den Radius**. Beschreibe die Veränderung des Graphen.
- b) Drücke „**Reset**“ und dann „**Start**“. Beobachte die **Umlaufrichtung der Zeiger**.
- c) Drücke „**Stop**“! Damit wird in der Simulation **die Zeit angehalten**. **Verschiebe nun den variablen Oszillator von links nach rechts**. Beobachte dabei die Umlaufrichtung des Zeigers.
- d) Wähle einen beliebigen Ort mit  $x \neq 0$ . Drücke „**Start**“ und beobachte beide Zeiger. Variiere dabei die Position des beweglichen Oszillators. Notiere deine Beobachtungen.

3)

- a) Drücke den **Reset-Button** oben am Schirm.
- b) Verschiebe den frei beweglichen Oszillator mit dem **Schieberegler „ $x_{\text{Ort}}$ “**, so dass der **Abstand beider Zeiger eine Wellenlänge entspricht**.  
Drücke „**Start**“ und beobachte in welchem Zeitabschnitt die Wellenfront den rechten Oszillator erreicht. **Leite die Geschwindigkeit der Welle** (Phasengeschwindigkeit) mit Hilfe der Wellenlänge  $\lambda$  her.

- 4) Auf der zweiten Seite sind pro Zeile acht Orte mit Kreisen dargestellt. Jede Zeile entspricht einem Zeitpunkt ( in Zeitintervallen von  $1/8 T$ ). Die Ausbreitung zu jedem Zeitpunkt ist ebenfalls dargestellt.

- a) Nach einer Periodendauer hat die Wellenfront sich um die Strecke \_\_\_\_\_ weiter bewegt.
- b) Die Phasengeschwindigkeit beträgt daher  $v_{\text{Phase}} = \frac{\text{Strecke}}{\text{Zeit}} = \frac{\text{_____}}{\text{_____}}$ .
- c) Die Wellenfront erreicht den Ort  $x$  nach der Zeit  $t_x = \text{_____}$ .

5)

- a) Zeichne die Zeiger für die Oszillatoren ein.
- b) Beschreibe die Ausbreitung der Phasen.
- c) Der Oszillator am Ort  $x = 0$  schwingt mit  $y(t) = y_0 \cdot \sin(\omega t)$ . Die Zeiger der anderen Oszillatoren laufen in Abhängigkeit vom Ort  $x$  mit der der Zeit  $t_x$  hinterher. (Anschaulich läuft die „Uhr“ um  $t_x$  hinterher und zeigt die Zeit  $t' = t - t_x$  an.
- d) Gib die Gleichung in Abhängigkeit von der Zeit und dem Ort  $y(x,t)$  an.

# Arbeitsblatt zur GeoGebra – Simulation: Ausbreitung einer Harmonischen Welle

