

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_{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 λ 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 $v_{\text{Phase}} = \frac{\lambda}{T} = \frac{\lambda}{\frac{2\pi}{\omega}} = \frac{\omega \lambda}{2\pi}$.
- c) Die Wellenfront erreicht den Ort x nach der Zeit $t_x = \frac{x}{v_{\text{Phase}}}$.

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

