

Eindimensionale Wellen: Grundlagen

Im Unterricht wurden Wellen als Phänomene eingeführt, bei denen Energie, aber keine Materie transportiert wird. Bekannte Alltagsbeispiele sind etwa Wasserwellen in einer Badewanne, die von einem tropfenden Wasserhahn verursacht werden, oder Wellen auf einem Seil, dessen Ende hin und her bewegt wird.

Als Grundgrößen wurden eingeführt:

- Die Frequenz f eines (ortsfesten) Oszillators und entsprechend seine Periodendauer $T=1/f$,
- die Ausbreitungsgeschwindigkeit c (auch: Phasengeschwindigkeit), mit der sich die Welle räumlich ausbreitet,
- die Wellenlänge λ (griechischer Buchstabe lambda) als Abstand benachbarter Wellenberge oder -täler.

Es besteht der Zusammenhang $\lambda = c T = c / f$, denn: Führt ein Oszillator während der Zeit T eine vollständige Schwingung aus, so bewegt sich die Welle gerade um eine Wellenlänge fort.

Mit Hilfe einer simulierten, eindimensionalen Wellenmaschine sollst du nun weitere Eigenschaften von Seilwellen untersuchen. Die Simulation findest du unter

https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-on-a-string/latest/wave-on-a-string_de.html

Die folgenden Aufgaben sind schriftlich und nachvollziehbar im Heft zu dokumentieren, nachdem du dich mit den Grundfunktionen der Simulation vertraut gemacht hast.

- 1) Erläutere die Funktion der Auswahlmöglichkeiten manuell/oszillieren/kurzer Impuls sowie festes Ende/freies Ende/kein Ende. Wie könnten die unterschiedlichen Endtypen mit einem realen Seil realisiert werden?
- 2) Untersuche und beschreibe, welchen Einfluss die Seilspannung hat.
- 3) Stelle die geringste Spannung, kein Ende und keine Dämpfung ein. Bestimme die Wellenlänge für eine Frequenz deiner Wahl und berechne aus diesem Messwert die Ausbreitungsgeschwindigkeit. Überprüfe diesen rechnerischen Wert auch durch eine Zeitmessung in der Simulation und erläutere dein Vorgehen.
- 4) Untersuche und beschreibe das Verhalten eines kurzen Impulses für verschiedene Endtypen.
- 5) Untersuche und beschreibe für die Endtypen „fest“ und „frei“, wie sich zwei hintereinander erzeugte Impulse verhalten.