

Unterrichtsentwurf

Richard-Hartmann-Schule Berufliches Schulzentrum für Technik III, Chemnitz	LF/Fach: Angewandte Physik	Thema: Einführung Mechanische Wellen
Klasse: FOS 12	Planung einer Unterrichtseinheit: 90 min	Datum: 18. März 2021

Ziel: Einführung in die mechanischen Wellen

- Berechnung der Zeit die bleibt, um sich vor den gefährlichen Oberflächenwellen eines Erdbebens in Sicherheit zu bringen.
- Wir nennen Gemeinsamkeit und Unterschied von Schwingung und Wellen.
- Welche Wellenarten gibt es und wodurch sind sie gekennzeichnet?
- Wie hängen Wellenlänge und Ausbreitungsgeschwindigkeit zusammen?
- Wir ermitteln die Ausbreitungsgeschwindigkeit einer Schallwelle in Luft.
- Wie kann eine Welle mathematisch beschrieben und dargestellt werden?
- Berechnung der Zeit zwischen den schnellen Transversal- und Longitudinalwellen und den Oberflächenwellen bei einem Erdbeben.

Zeit	Inhalt	Methodisch-didaktisches Vorgehen	Notizen/ Bemerkungen
9:00 5'	Stundeneröffnung Begrüßung und Erläuterung des Stundenziels	LV → Beamer	
9:05 5'	Einstieg Vorführung der Simulation eines realen Erdbebens	LV → Beamer	http://ds.iris.edu/seismon/swaves/index.php

Zeit	Inhalt	Methodisch-didaktisches Vorgehen	Notizen/ Bemerkungen
9:10 15'	Stoffvermittlung Gemeinsamkeit und Unterschied von Schwingung und Welle (Simulation eines gekoppelten Pendels, Erweiterung auf mehrere Schwinger, mathematische Beschreibung der fortschreitenden Welle und grafische Darstellung, physikalische Größen Wellenlänge λ und Ausbreitungsgeschwindigkeit c)	LV → Beamer	https://www.walter-fendt.de/html5/phde/coupledpendula_de.htm , Demoexperiment Stabschwinger, <i>gnuplot</i> ¹
9:25 10'	Stoffvermittlung Wellenarten (Transversalwellen, Longitudinalwellen, Oberflächenwellen)	LV → Beamer	Demoexperiment Spiralfeder
9:35 5'	Stoffvermittlung Zusammenhang Ausbreitungsgeschwindigkeit und Wellenlänge $c = \frac{\lambda}{T} \quad f = \frac{1}{T}$	LV → Beamer	
9:40 20'	Sicherung Ausbreitungsgeschwindigkeit von mechanischen Wellen (Experiment Bestimmung der Schallgeschwindigkeit mit APP <i>Phyphox</i> ²)	GA	Arbeitsblatt, Smartphone
10:00 10'	Sicherung Berechnung der Wellenlänge einer Schallwelle	EA, Tafel	Übungsaufgabe
10:10 10'	Stoffvermittlung Mathematische Beschreibung einer Welle $y(x, t) = \hat{y} \cdot \sin \left\{ \omega \cdot \left(t - \frac{x}{c} \right) \right\} = \hat{y} \cdot \sin(\omega t - kt)$ (graphische Darstellung mittels <i>gnuplot</i>)	LV → Beamer	nur bei Bedarf als Puffer
10:20 5'	Sicherung Beispielaufgabe: Berechnung der Zeit zwischen den schnellen Transversalwellen und Longitudinalwellen und den langsameren Oberflächenwellen beim Erdbeben	EA, Tafel	Beispielaufgabe evtl. als Hausaufgabe
10:25 5'	Fragen/ Wiederholung/ Feedback		
10:30 0'	Pause		

¹Gnuplot ist ein skript- bzw. kommandozeilengesteuertes Computerprogramm zur grafischen Darstellung von Messdaten und mathematischen Funktionen (Funktionenplotter).

²Die App *phyphox* wird von der RWTH Aachen entwickelt und steht allen Interessierten **kostenlos** zur Verfügung. *phyphox* macht es möglich, mit den Sensoren des Smartphones zu experimentieren, Messwerte aufzunehmen und auszuwerten.