



Gefördert durch die Europäische Union. Die geäußerten Ansichten und Meinungen sind jedoch nur die des Autors/der Autoren und spiegeln nicht unbedingt die Ansichten und Meinungen der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür verantwortlich gemacht werden.

STEAME AKADEMIE

TEACHING FACILITATION LEARNING & CREATIVITY PLAN (L&C PLAN) - LEVEL 1

STUDENT TEACHERS: Wellen in unserem Leben: von Röntgenstrahlen bis zu Verkehrswellen

S

T

Eng

Ein

M

HNO



1. Überblick

Titel			
Frage oder Thema	<i>Wellen in unserem Leben: von Röntgenstrahlen bis zu Verkehrswellen</i>		
Alter, Noten, ...	15-18	Auswahl der Klassenstufen 9-12	
Dauer, Zeitplan, Aktivitäten	24 Lernstunden	24 Lektionen à 45 Minuten	Anzahl der Aktivitäten:10
Ausrichtung des Lehrplans			
Mitwirkende, Partner			
Zusammenfassung - Synopsis	<i>Schülerinnen und Schüler entdecken, in welchen Formen Wellen in unserem Alltag auftreten. Sie untersuchen theoretisch und experimentell die Eigenschaften der Wellen (Wellenform, Frequenz, Wellenlänge) und lernen, wie sich diese Eigenschaften auf die von einer Welle getragene Energie auswirken. Sie erforschen die Auswirkungen der Wellen auf den Alltag und die menschliche Gesundheit. Die Schülerinnen und Schüler untersuchen Wellen theoretisch und experimentell. In der Physik führen sie Experimente durch, um die Eigenschaften von Wellen zu untersuchen, und in der Mathematik untersuchen sie diese Eigenschaften theoretisch. Im Maschinenbau bauen sie Geräte, die Wellen auf einer Wasseroberfläche erzeugen, und in der Musik untersuchen sie die Eigenschaften von Schallwellen in Bezug auf Noten. In der Informatik beschäftigen sie sich mit Wellensimulationen und in der Biologie identifizieren sie die Auswirkungen von Wellen auf den menschlichen Körper.</i>		
Referenzen, Danksagungen			

2. STEAME ACADEMY Framework*

Zusammenarbeit von Lehrern	<i>Lehrer 1: Physiklehrer</i> <i>Lehrer 2: Mathematiklehrer</i> <i>Lehrer 3: Techniklehrer</i> <i>Lehrer 4: Informatiklehrer</i> <i>Lehrer 5: Biologielehrer</i> <i>Lehrer 6: Musiklehrer</i>
STEAME in Life (SiL) Organisation	<i>Wellen sind überall in unserem Leben. Es gibt häufig öffentliche Diskussionen und Kontroversen über die Gefährlichkeit einiger Formen von Wellen (z. B. elektromagnetische Strahlung von Mobiltelefonen). Die Schülerinnen und Schüler sollten in der Lage sein, die vorteilhaften Vorteile von Wellen in unserem Leben zu erkennen, aber auch die potenziellen Gefahren einer übermäßigen Exposition gegenüber einigen Formen von Wellen.</i>
Formulierung eines Aktionsplans	<i>Verweis auf die Stufen und die Schritte des STEAME ACADEMY Frameworks für projektbasiertes STEAME-Lernen (Formulierung des Aktionsplans)</i>

* Die endgültigen Elemente des Rahmens werden derzeit ausgearbeitet,

3. Ziele und Methoden

Lernziele und Ziele	<i>Die Studierenden sollen in der Lage sein</i> <i>1. Experimentelle Untersuchungen zur Kontrolle von Variablen zu entwerfen.</i> <i>2. Um die charakteristischen physikalischen Größen von Wellen zu verstehen.</i> <i>3. Formulieren Sie die mathematische Gleichung, die eine Welle beschreibt.</i> <i>4. Zu verstehen, dass die Welle Energie und keine Materie trägt.</i> <i>5. Zu verstehen, dass die Energie der Welle von ihrer Frequenz abhängt</i> <i>6. Auf theoretische und experimentelle Weise zu wissen, wie sie die Interferenz zweier Wellen untersuchen können.</i> <i>7. Unterscheidung zwischen mechanischen und elektromagnetischen Wellen.</i> <i>8. Zur Unterscheidung zwischen laufenden und stehenden Wellen.</i> <i>9. Um das elektromagnetische Spektrum zu kennen und zu wissen, zu welcher Region die verschiedenen elektromagnetischen Wellen gehören, die in unserem täglichen Leben auftreten.</i> <i>10. Untersuchung der Ausbreitung von Wellen und Wellenphänomenen (Beugung und Interferenz) durch Simulationen.</i> <i>11. Um zu verstehen, wie Wellen den menschlichen Körper beeinflussen</i>
---------------------	---

	können.
	12. Informationen aus dem Internet auszuwerten
Lernergebnisse und erwartete Ergebnisse	<i>Ein Poster über die Wellen im Alltag, ein Ripple Tank zur Untersuchung der Interferenz zweier Wellen auf der Wasseroberfläche, Vibrationsgenerator, "Musikinstrumente", die von Studenten gebaut wurden. Präsentationen über die verschiedenen Wellen, die die Schülerinnen und Schüler untersucht haben.</i>
Vorkenntnisse und Voraussetzungen	<i>Trigonometrische Funktionen, Geschwindigkeit, Schwingungen, Frequenz und Periode einer Schwingung.</i>
Motivation, Methodik, Strategien, Gerüste	<i>Kontextbasiertes Lernen, Projektbasiertes Lernen, Experimentieren, Untersuchen (Inquiry-Based Learning), Problemlösungsbasiertes Lernen, Design Thinking-Prozess, Debatte und Argumentation, Kooperation und Kollaboration, Teamarbeit.</i>

4. Vorbereitung und Mittel

Vorbereitung, Platzeinstellung, Tipps zur Fehlerbehebung	<i>Die Lehrkraft, die hauptsächlich für das Projekt verantwortlich ist, ist die Physiklehrerin. Im Physikunterricht beginnen die Schülerinnen und Schüler im Plenum mit einem Brainstorming darüber, wie Wellen im Alltag entstehen. Der Lehrer motiviert die Schüler, indem er sie fragt, wie sich diese Wellen auf die menschliche Gesundheit auswirken (z.B. wie gesund es ist, mit dem Handy unter dem Kopfkissen zu schlafen). Danach wählt jede Gruppe eine bestimmte Welle aus dem Alltag aus, die sie weiter studieren wird (z.B. Mikrowellen, Radiowellen, Licht, Röntgenstrahlen, Schall). Die Gruppen werden gebeten, eine Präsentation über die von ihnen gewählte Welle vorzubereiten. Der Lehrer erklärt der Klasse, womit die anderen Lehrer ihnen helfen werden.</i>
Ressourcen, Werkzeuge, Material, Anbaugeräte, Ausrüstung	<i>Schulbücher für Physik und Trigonometrie. Physikkabor, Technologielabor, Ressourcen im Internet über biologische Wirkungen von Strahlung (z.B. https://www.nrc.gov/reading-rm/basic-ref/students/for-educators/09.pdf , https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK597563/ , https://paidi.com.cy/wp-content/uploads/2023/10/REF_Com-Position-SEPT23.pdf)</i>
Gesundheit und Sicherheit	

5. Umsetzung

Unterrichtsaktivitäten, Verfahren, Reflexionen	Aktivität 1. Wellen in unserem Leben <i>Ein Brainstorming über die Formen, die Wellen in unserem Alltag auftreten. Der Physiklehrer leitet die Schüler an, all diese Formen zu entdecken (Schall, Licht, Infrarot- und Ultraviolettstrahlung, Röntgenstrahlen, Mikrowellen, Radiowellen, seismische Wellen, Verkehrswellen, Fußballwellen, ...). Die Studierenden</i>
--	---

entscheiden in Gruppen, welche Art von Welle sie vertieft über die Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit untersuchen wollen.

Aktivität 2: Messung der Geschwindigkeit eines Impulses in einer Geschmeidigkeitsfeder

Die Schüler arbeiten in Gruppen, um die Geschwindigkeit eines Impulses in einer verführerischen Feder zu messen. Sie untersuchen, von welcher Eigenschaften des Pulses die Geschwindigkeit des Pulses abhängt.

Aktivität 3: Messung der charakteristischen physikalischen Größen einer Welle

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten in Gruppen, um die charakteristischen physikalischen Größen der Welle zu messen. Sie verwenden wieder eine Kettfeder und erzeugen darin verschiedene Wellen mit unterschiedlicher Amplitude, unterschiedlicher Frequenz und sie messen die Wellenlänge, die Frequenz und die Geschwindigkeit der Welle mit Hilfe der Videoanalysetechnik.

Aktivität 4: Harmonische Wellen. Mathematisches Studium

Mit Unterstützung des Lehrers für Mathematik studieren die Schülerinnen und Schüler die Gleichung der harmonischen Wellen und wie die verschiedenen Eigenschaften der Welle in dieser Gleichung erscheinen. Sie untersuchen auch die Addition von zwei Wellen (Interferenz) und den Sonderfall der stehenden Wellen.

Aktivität 5: Bau eines Welligkeitstanks

Schüler des Physik- und des Technikunterrichts bauen einen Ripple-Tank, um die Form der auf der Wasseroberfläche erzeugten Wellen und die Interferenz dieser Wellen zu untersuchen.

Aktivität 6: Bau eines Musikinstruments

Die Schüler lernen im Musikunterricht die Art und Weise, wie Musiknoten von Musikinstrumenten erzeugt werden. Jede Gruppe entscheidet sich für den Bau eines Musikinstruments.

Aktivität 7: Herstellung eines Vibrationsgenerators

Schüler der Physik- und Technikfächer bauen einen Schwingungsgenerator, um die stehenden Wellen in einem Akkord zu studieren.

Aktivität 8: Untersuchung der Wellenphänomene

Die Studierenden des Physiklabors beschäftigen sich mit der Beugung und Interferenz von Wellen (Schallwellen, Lichtwellen (Laser), Mikrowellen, Wasserwellen)

Aktivität 9: Im Internet nach Beweisen suchen

Die Gruppe der Studenten führt eine Internetrecherche über die Auswirkungen der von ihnen gewählten Welle auf die menschliche Gesundheit durch. Eine der Gruppen wird zum Beispiel nach den Auswirkungen ultravioletter Strahlung auf die menschliche Gesundheit suchen.

Aktivität 10: Vorbereitung einer Präsentation und eines Posters

	Jede Gruppe bereitet zu Beginn eine Präsentation über die Art der Wellen vor, die sie auswählen, und konzentriert sich darauf, wie diese Wellen im Alltag auftreten und wenn sie schädlich sind, wie wir uns vor ihnen schützen können. Die Gruppen erstellen ein Poster über ihre Ergebnisse und konzentrieren sich dabei auf die Schutzmethoden.
Bewertung - Bewertung	<i>Peer-Assessment der Vorträge und der Poster. Formative Bewertungsprozesse und Rubriken, um die Fähigkeit des Schülers zu messen, das zu leisten, was in den Zielen beschrieben wurde.</i>
Präsentation - Berichterstattung - Teilen	<i>Die Klasse bereitet eine Präsentation oder ein Poster für die Schule vor, um alle Schüler der Schule über die Gefahren der Wellen zu informieren. Veröffentlichung auf der Website der Schule.</i>
Erweiterungen - Weitere Informationen	

STEAME ACADEMY Prototyp/Leitfaden für Lern- und Kreativitätsansatz
Formulierung eines Aktionsplans

Wichtige Schritte im STEAME-Lernansatz:

STUFE I: Vorbereitung durch einen oder mehrere Lehrer

1. Formulierung erster Überlegungen zu den zu behandelnden Themenbereichen/-bereichen
2. Einbeziehung der Welt der weiteren Umwelt / Arbeit / Wirtschaft / Eltern / Gesellschaft / Umwelt / Ethik
3. Altersgruppe der Schülerinnen und Schüler - Assoziation mit dem offiziellen Lehrplan - Festlegung von Zielen und Vorgaben
4. Organisation der Aufgaben der Beteiligten - Benennung des Koordinators - Arbeitsplätze etc.

STUFE II: Formulierung des Aktionsplans (Schritte 1-18)

Vorbereitung (durch Lehrer)

1. Bezug zur realen Welt – Reflexion
2. Ansporn – Motivation
3. Formulierung einer Problemstellung (ggf. in Stufen oder Phasen), die sich aus den oben genannten Punkten ergibt

Entwicklung (durch Schüler) – Anleitung & Evaluation (in 9-11, durch Lehrer)

4. Hintergrunderstellung - Suchen / Sammeln von Informationen
5. Vereinfachen Sie das Problem: Konfigurieren Sie das Problem mit einer begrenzten Anzahl von Anforderungen.
6. Case Making - Entwerfen - Identifizieren von Materialien für das Bauen / Entwickeln / Erstellen
7. Konstruktion - Workflow - Umsetzung von Projekten
8. Beobachtung-Experimentieren - Erste Schlussfolgerungen
9. Dokumentation - Suche nach Themenbereichen (KI-Feldern), die sich auf das untersuchte Thema beziehen – Erläuterung auf der Grundlage bestehender Theorien und / oder empirischer Ergebnisse
10. Sammlung von Ergebnissen / Informationen auf der Grundlage der Punkte 7, 8, 9
11. Erste Gruppenpräsentation von Studierenden

Konfiguration & Ergebnisse (durch Schüler) – Anleitung & Bewertung (durch Lehrer)

12. Konfigurieren von STEAME-Modellen zur Beschreibung/Darstellung/Veranschaulichung der Ergebnisse
13. Studieren der Ergebnisse in 9 und Schlussfolgerungen mit 12
14. Anwendungen im Alltag - Vorschläge zur Entwicklung 9 (Entrepreneurship - SIL Days)

Rezension (durch Lehrer)

15. Überprüfen Sie das Problem und überprüfen Sie es unter anspruchsvolleren Bedingungen

Projektabschluss (durch Schüler) – Anleitung und Bewertung (durch Lehrer)

16. Wiederholen Sie die Schritte 5 bis 11 mit zusätzlichen oder neuen Anforderungen, wie in 15 formuliert

17. Untersuchung - Fallstudien - Erweiterung - Neue Theorien - Überprüfung neuer Schlussfolgerungen

18. Präsentation der Schlussfolgerungen - Kommunikationstaktiken.

STUFE III: STEAME ACADEMY Aktionen und Zusammenarbeit in kreativen Projekten für Schüler

Titel des Projekts: _____

Kurze Beschreibung/Gliederung der organisatorischen Vorkehrungen / Verantwortlichkeiten für das Handeln

BÜHN E	Aktivitäten/Schritte	Aktivitäten / Schritte Von Studierenden	Aktivitäten / Schritte
	Lehrer 1 (T1) Kooperation mit T2 und Studienberatung	Altersgruppe: _____	Lehrer 2 (T2) Kooperation mit T1 und Studienberatung
Ein	Vorbereitung der Schritte 1,2,3		Zusammenarbeit in Schritt 3
B	Anleitung in Schritt 9	4,5,6,7,8,9,10	Unterstützung der Anleitung in Schritt 9
C	Kreative Bewertung	11	Kreative Bewertung
D	Beratung	12	Beratung
E	Beratung	13 (9+12)	Beratung
F	Organisation (SIL) STEAME im Leben	14 Treffen mit Unternehmensvertretern	Organisation (SIL) STEAME im Leben
G	Vorbereitung von Schritt 15		Zusammenarbeit in Schritt 15
H	Beratung	16 (Wiederholung 5-11)	Support-Anleitung
Ich	Beratung	17	Support-Anleitung
K	Kreative Bewertung	18	Kreative Bewertung