



Co-funded by  
the European Union



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) - STUFE 2**  
**LEHRAMTSSTUDIERENDE: Anstieg des Meeresspiegels - verlängert**

**S            T            Eng            Ein            M            HNO**



## 1. Überblick

Titel	Anstieg des Meeresspiegels	
Frage oder Thema	<i>Aufgrund des Klimawandels steigt der Meeresspiegel und bedroht die Küstengemeinden und Ökosysteme. Wie können wir diese Veränderungen verstehen, abmildern und uns an sie anpassen?</i>	
Alter, Noten, ...	Altersauswahl 17-18 Jahre	Auswahl der Klassenstufe K-12
Dauer, Zeitplan, Aktivitäten	10 Stunden	6 Stunden <i>Immer Unterrichtsblöcke à 2 Unterrichtsstunden (2 x 45-50 min)</i>
Ausrichtung des Lehrplans	Klimawandel, Berechnungen, Datenverarbeitung, Websuche, Küstengeographie	
Mitwirkende, Partner	EUROGEO	
Zusammenfassung - Synopsis	<i>Eine umfassende Studie über die Ursachen und Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs, einschließlich Datenanalyse und Vergleich der Küstenveränderungen im Laufe der Zeit. Das Projekt wird die ökologischen und sozioökonomischen Auswirkungen des steigenden Meeresspiegels untersuchen und Strategien zur Abschwächung und Anpassung an den Meeresspiegel erforschen.</i>	
Referenzen, Danksagungen	<a href="https://education.nationalgeographic.org/resource/sea-level-rise/">https://education.nationalgeographic.org/resource/sea-level-rise/</a> <a href="https://coast.noaa.gov/slrf/">https://coast.noaa.gov/slrf/</a> <a href="https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-3/">https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-3/</a>	

## 2. STEAME ACADEMY Framework\*

Zusammenarbeit von Lehrern

### **Lehrer Geographie:**

- Analysieren Sie Meeresspiegeldaten und deren Auswirkungen auf Küstenregionen.

### **Lehramt Biologie, Geographie, Informatik:**

- Untersuchung ökologischer Folgen und Auswirkungen auf menschliche Gemeinschaften

### **Lehramt Biologie, Physik, Chemie:**

- Untersuchung der Auswirkungen auf das Leben im Meer und die Küstenökosysteme.
- Erforschung der physikalischen Ursachen und chemischen Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs

### **Lehrer Technologie & Kunst:**

- Erstellen oder modifizieren Sie eine vorhandene Küste, um sie widerstandsfähiger gegen den Anstieg des Meeresspiegels zu machen.

### **Lehrkräfte Wirtschaft:**

- Berechnen Sie Kosten und Nutzen von Minderungs- und Anpassungsstrategien.

STEAME in Life (SiL)  
Organisation

Treffen mit Gemeinden, lokalen Organisationen ...

Öffentlich & Privat

Formulierung eines  
Aktionsplans

Verweis auf die Stufen und die Schritte des STEAME ACADEMY Frameworks für projektbasiertes STEAME-Lernen (Formulierung des Aktionsplans)

### **Schritt 1: Theoretisches Hintergrundwissen**

- Verstehen Sie die Grundprinzipien des Meeresspiegelanstiegs:  
Analysieren Sie historische Daten und Prognosen.
- Untersuchen Sie die physikalischen und chemischen Prozesse, die zum Anstieg des Meeresspiegels beitragen.

### **Schritt 2: Erweiterung des theoretischen Wissens**

- Untersuchung der Auswirkungen auf Küstengemeinden und Ökosysteme.
- Untersuchen Sie die Rolle des Klimawandels bei der Beschleunigung des Meeresspiegelanstiegs.

### *Schritt 3: Formulierung und Definition des Projekts*

- *Formulieren Sie ein klares Ziel: Entwicklung von Strategien zur Eindämmung des Meeresspiegelanstiegs und zur Anpassung an diesen Anstieg.*
- *Definition spezifischer Minderungs- und Anpassungsstrategien, wie z. B. Küstenschutz und nachhaltige Entwicklung*

### *Schritt 4: Anwendung des Wissens*

- *Umsetzung des theoretischen Wissens und der Strategien in praktische Minderungs- und Anpassungspläne*
- *Ändern Sie ein bestehendes Küstengebiet oder erstellen Sie ein neues Design, das Minderungs- und Anpassungsstrategien effektiv integriert, um die Widerstandsfähigkeit und Nachhaltigkeit des Meeresspiegelanstiegs zu verbessern.*

### *Schritt 5: Evaluierung*

- *Berechnen Sie die Kosten und den Nutzen der umgesetzten Klimaresilienzstrategien unter Berücksichtigung monetärer und nicht-monetärer Faktoren wie verbesserter Gesundheitsergebnisse und Ökosystemleistungen.*
- *Bewerten Sie die Wirksamkeit und Nachhaltigkeit der vorgeschlagenen Strategien.*

\* Die endgültigen Elemente des Rahmens werden derzeit ausgearbeitet,

## **3. Ziele und Methoden**

Lernziele und Ziele	<p><i>Nach Abschluss des Projekts sollen die Studierenden</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Kennen Sie die Grundprinzipien des Meeresspiegelanstiegs.</i></li><li>- <i>Verstehen Sie die Auswirkungen auf Küstenregionen und -gemeinden.</i></li><li>- <i>Kennen Sie Strategien zur Eindämmung und Anpassung.</i></li><li>- <i>Verstehen Sie die Bedeutung eines nachhaltigen Küstenmanagements</i></li><li>- <i>In der Lage sein, Kosten und Nutzen der angewandten Strategien zu berechnen.</i></li></ul>
Lernergebnisse und erwartete Ergebnisse	<p><i>Nach Abschluss des Projekts sollten die Studierenden:</i></p> <p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● <i>Grundlagen des Meeresspiegelanstiegs (Chemie, Physik)</i></li></ul>

- *Strategien zur Resilienz der Küsten (Engineering)*
- *Auswirkungen des Klimawandels auf den Meeresspiegel (Geographie)*
- *Dynamik von Küstenökosystemen (Biologie)*

### Fähigkeiten

- *Datenanalyse mit GIS.*
- *Mathematische Berechnungen (Durchschnitt, Bereich).*
- *Präsentations- und Kommunikationsfähigkeiten*
- *Künstlerische Kreativität.*

### Haltungen

- *Interesse an den Auswirkungen des Klimawandels entwickeln.*
- *Interesse an nachhaltiger Entwicklung entwickeln.*
- *Entwickeln Sie Interesse an STEAME-Feldern*

### Vorkenntnisse und Voraussetzungen

#### Vorkenntnisse - Fähigkeiten:

- *Grundlegende mathematische Berechnungen.*
- *Grundkenntnisse in Umweltwissenschaften und Biologie.*
- *Grundlegende Verwendung von Office- und GIS-Anwendungen.*
- *Teamfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit*

#### Voraussetzungen:

- Labor mit Internetzugang.
- Office-Suite und GIS-Tools.
- Ausrüstung für die Feldforschung.
- Telekonferenz-Plattform.
- Präsentationstechnik (Beamer/Präsentationsleinwand)

### Motivation, Methodik, Strategien, Gerüste

#### Motivation

- *Heben Sie die realen Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs hervor.*
- *Projektergebnisse auf lokale Kontexte anwenden*

#### Methodologie

*Projektbasiertes Lernen mit interdisziplinärer Zusammenarbeit von Lehrenden und Teamarbeit von Schülerinnen und Schülern.*

### **Strategien**

*Projektbasiertes Lernen.*

*Arbeiten Sie in kleinen Teams.*

*Geführte Entdeckung*

*Selbstständiges Arbeiten*

### **Gerüste**

*Anleitung und Beratung*

*Zusätzliche Informationsquellen*

*Zugang und Unterstützung von Computerlaboren*

*Gemeinsame Entwicklung von Produkten und Bewertungsmethoden*

-

## **4. Vorbereitung und Mittel**

Vorbereitung,  
Platzierung, Tipps  
zur Fehlerbehebung

*Der Lehrer, der hauptsächlich für das Projekt verantwortlich ist, ist der Geographielehrer.*

*Die Geographielehrerin bespricht mit den anderen Lehrerinnen und Lehrern die Ziele und das Konzept des Projekts sowie die Umsetzungsschritte. Er/Sie greift zunächst auf die Informationsquellen zu und legt gemeinsam mit den anderen Lehrern den Zeitrahmen für ihre Intervention fest. Er/Sie bereitet ein Projektpräsentationsblatt vor, das auch die Informationen der anderen Lehrer enthält. Sie alle haben einen vorläufigen Zugang zu den Informationsquellen. Alle Lehrkräfte entscheiden gemeinsam über den Zeitrahmen für die Umsetzung des Projekts.*

*An diesem Projekt sind alle Naturwissenschaftslehrer + Mathematik- und Informatiklehrer beteiligt*

*Je nachdem, wie viel Zeit zur Verfügung steht und wie viele Themen involviert sind, wird der Zeitrahmen kürzer oder länger.*

*Für die Realisierung des Projekts arbeiten die Studierenden in ihrem Klassenzimmer und im Computerraum und führen auch Feldarbeiten durch*

Ressourcen, Werkzeuge,  
Material, Anbaugeräte,

**Klassenzimmer**

*Es wird ein Computer mit Internetzugang, Office-Anwendungen und*

Ausrüstung	<p><i>Telekonferenzanwendungen benötigt und Präsentationsausrüstung für die Präsentation neuer Konzepte, die Präsentation der studentischen Arbeiten und die Kommunikation mit den externen Akteuren.</i></p>
	<p><b>Computerlabor</b></p> <p><i>Im Labor arbeiten die Studierenden in Teams für den Zugang zu Online-Ressourcen und für die Sammlung, Analyse und Präsentation der Daten. Daher werden Computer mit Internetzugang und installierten Office-Anwendungen benötigt.</i></p>
Gesundheit und Sicherheit	<p><i>Es gibt keine besonderen Gesundheits- und Sicherheitsbedenken oder Vorsichtsmaßnahmen, da das Projekt innerhalb der Schuleinheit umgesetzt wird.</i></p>

## 5. Umsetzung

Unterrichtsaktivitäten, Verfahren, Reflexionen	<p><i>Dieser Plan wird unter der Annahme entwickelt, dass er sich auf 10 Lernstunden erstreckt, basierend auf jeweils 2 Unterrichtsblöcken (also 90-100 Minuten Unterrichtsstunden). Der Unterricht findet einmal pro Woche im Rahmen von zusätzlichen Aktivitäten in der Sekundarstufe statt. Der leitende Lehrer (Geographielehrer -T1) ist an allen Unterrichtsstunden beteiligt, der Lehrer für Biologie (T2), Physik (T3), Informatik (T4) und Mathematik (T5), Kunst (T6), Ingenieurwesen (T7) und Wirtschaft (T8) sind in der spezifischen Projektphase und während der Umsetzung nach der Organisation und Terminierung des Projekts beteiligt.</i></p>
	<p><i>Lektionsblock 1</i></p>
	<p><i>T1</i></p>
	<p><i>25 Minuten Präsentation des Projekts vor den Studierenden</i></p>
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Motivation zu steigern</li><li>- Definition des Projekts</li><li>- Präsentation der Zusammenarbeit</li></ul>
	<p><i>T1, T2, T3</i></p>
	<p><i>Lernstationen auf</i></p>
	<ul style="list-style-type: none"><li>● <i>Physikalische Prozesse des Meeresspiegelanstiegs (Physik)</i></li><li>● <i>Chemische Prozesse des Meeresspiegelanstiegs (Chemie)</i></li><li>● <i>kennen die Grundlagen von GIS &amp; Fernerkundung (Geographie)</i></li></ul>
	<p><i>Lektionsblock 2</i></p>
	<p><i>T1, T3</i></p>
	<p><i>Mit GIS-Analysen, Fernerkundung und Datenanalyse von</i></p>

*Meeresspiegeländerungen*

*T1, T5*

*Statistiken zu den Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs*

*Lektionsblock 3*

*T1, T2, T3*

*Feldbeobachtung lokaler Küstengebiete – Verknüpfung mit Analyseergebnissen mittels Fernerkundung*

*Lektionsblock 4*

*T1, T2, T3, T4*

*Untersuchung von Minderungs- und Anpassungsstrategien.*

*Praktische Lösungen schaffen*

*Präsentation erstellen*

*Lektionsblock 5*

*T1, T4, T5, T6*

*Mit Hilfe von Software erstellen die Schülerinnen und Schüler ein Computermodell ihrer Lösungen und, wenn möglich, ein reales Modell.*

*Lektionsblock 6*

*T1, T4, T7*

*Anhand realer Produktpreise berechnen die Studierenden die Kosten ihres vorgeschlagenen Modells.*

*Lektionsblock 7*

*Präsentation der Ergebnisse der verschiedenen Gruppen vor den Lehrern*

*Peer-Bewertung*

*Allgemeine Bewertung & Feedback*

Bewertung - Bewertung

*Die Evaluation basiert auf dem Endprodukt der Schülerinnen und Schüler und wird von den Lehrenden und den Schülerinnen und Schülern des jeweils anderen Teams durchgeführt*

Präsentation -  
Berichterstattung -  
Teilen

*Das Endergebnis des Projekts wird den Lehrern und den Schülern des anderen Teams präsentiert. Andere Teilnehmer, wie z.B. Schüler aus einer anderen Klasse, können ebenfalls anwesend sein.*

*Erweiterungen - Weitere Informationen Siehe Version Level 2*

# Ressourcen für die Entwicklung der STEAME ACADEMY Lern- und Kreativitätsplan-Vorlage

Im Falle des Lernens durch projektbasierte Aktivität

## 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 Gedanken** zu den zu behandelnden Themenbereichen: Die Lehrkräfte brainstormen zu Schlüsselthemen im Zusammenhang mit dem Anstieg des Meeresspiegels, einschließlich seiner Ursachen, Auswirkungen und möglichen Lösungen.
2. **Einbeziehung der Welt** der weiteren Umwelt / Arbeit / Wirtschaft / Eltern / Gesellschaft / Umwelt / Ethik: Lehrer setzen sich mit lokalen Organisationen, kommunalen Behörden und Umweltbehörden in Verbindung, um Ressourcen und Unterstützung für das Projekt zu sammeln.
3. **Zielgruppe** der Schüler - Verknüpfung mit dem offiziellen Lehrplan - Festlegen von Zielen und Zielsetzungen: Definieren Sie die Altersgruppe der Schüler, richten Sie die Projektziele an den Lehrplanstandards aus und setzen Sie klare Ziele.
4. **Organisation der Aufgaben** der Beteiligten - Benennung des Koordinators - Arbeitsplätze etc.: Weisen Sie den Lehrern Rollen zu, bestimmen Sie einen Projektkoordinator und identifizieren Sie die für das Projekt benötigten Räume und Ressourcen.

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

#### Vorbereitung (durch Lehrer)

1. **Bezug zur realen Welt – Reflexion:** Diskutieren Sie mit den Schülerinnen und Schülern über die Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs auf die reale Welt.
2. **Anreiz – Motivation:** Inspirieren Sie die Schüler, indem Sie die lokalen Auswirkungen und das Potenzial aufzeigen, etwas zu bewirken.
3. **Formulierung eines Problems (evtl. in Stufen oder Phasen), das sich daraus ergibt:** Definieren Sie die Problemstellung und unterteilen Sie sie in überschaubare Phasen.

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

4. Hintergrunderstellung - Suchen / Sammeln von Informationen: Die Schülerinnen und Schüler sammeln Daten über den Anstieg des Meeresspiegels und seine Auswirkungen.
5. Vereinfachen Sie das Problem - Konfigurieren Sie das Problem mit einer begrenzten Anzahl von Anforderungen: Konzentrieren Sie sich auf bestimmte Aspekte des Meeresspiegelanstiegs, um eine detaillierte Untersuchung durchzuführen.
6. Case Making - Entwerfen - Identifizieren von Materialien für das Bauen / Entwickeln / Erstellen: Planen Sie praktische Projekte oder Experimente, um den Anstieg des Meeresspiegels zu untersuchen.
7. Konstruktion - Arbeitsablauf - Umsetzung von Projekten: Die Schülerinnen und Schüler führen ihre geplanten Tätigkeiten durch.
8. Beobachtung-Experimentieren - Erste Schlussfolgerungen: Sammeln Sie Daten und machen Sie vorläufige Beobachtungen.
9. Dokumentation - Suche nach Themenbereichen (KI-Feldern), die sich auf das untersuchte Thema beziehen – Erläuterung auf der Grundlage bestehender Theorien und / oder

empirischer ErgebnisseDokumentieren Sie die Ergebnisse und setzen Sie sie in Beziehung zu bestehenden Theorien.

10. Sammlung von Ergebnissen / Informationen auf der Grundlage der Punkte 7, 8, 9  
Zusammenstellung aller Daten und Beobachtungen.
11. Erste Gruppenpräsentation von Schülerinnen und SchülernPräsentieren Sie erste Ergebnisse vor Peers und Lehrern.

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

12. Konfigurieren Sie STEAME-Modelle, um die Ergebnisse zu beschreiben / darzustellen / zu veranschaulichenErstellen Sie Modelle, um die Ergebnisse zu visualisieren.
13. Studieren Sie die Ergebnisse in 9 und ziehen Sie Schlussfolgerungen mit 12: Analysieren Sie Daten und ziehen Sie Schlussfolgerungen.
14. Anwendungen im Alltag - Vorschläge für die Entwicklung 9 (Entrepreneurship - SIL Days):Entdecken Sie praktische Anwendungen und Lösungen.

#### Rezension (durch Lehrer)

15. Überprüfen Sie das Problem und überprüfen Sie es unter anspruchsvollerem Bedingungen:Bewerten Sie das Problem mit zusätzlicher Komplexität neu.

#### Projektabchluss (durch Schüler) – Anleitung und Bewertung (durch Lehrer)

16. Wiederholen Sie die Schritte 5 bis 11 mit zusätzlichen oder neuen Anforderungen, wie in 15:Verfeinern und Wiederholen von Versuchen mit neuen Parametern formuliert.
17. Untersuchung - Fallstudien - Erweiterung - Neue Theorien - Neue Schlussfolgerungen testen: Führen Sie tiefergehende Untersuchungen durch und testen Sie neue Hypothesen.
18. Präsentation der Schlussfolgerungen - Kommunikationstaktiken: Präsentieren Sie die Endergebnisse und kommunizieren Sie die Ergebnisse effektiv.

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

#### **Titel des Projekts: Urbane Wärmewirkung - lite**

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

BÜHN E	Aktivitäten/Schritte  Lehrer 1 (T1)  Zusammenarbeit mit anderen Lehrern und Studienberatung	Aktivitäten / Schritte  <b>Von Studierenden</b>  Altersgruppe: 17-18 Jahre
Ein	Vorbereitung der Schritte 1,2,3, 4, 5	
B	Anleitung und Unterstützung in den Schritten 4-10	Schritte 4-10
C	Kreative Bewertung	11
D	Anleitung und Unterstützung	12
E	Anleitung und Unterstützung	13 (9+12)

F	Organisation (SIL) STEAME im Leben	14  Feldarbeit & Treffen mit dem Gemeinderat
G	Vorbereitung von Schritt 15	
H	Anleitung und Unterstützung	16 (Wiederholung 5-11)
Ich	Anleitung und Unterstützung	17
K	Kreative Bewertung	18