

Abschlussbericht

E-Learning für Welterbe & Klimaschutz: Innovative Bildung für Alle

Projektnummer: 39073/01-45

Projektlaufzeit: 1. Dezember 2023 – 31. März 2026 (28 Monate)



Projektträger: Heritage & Education gGmbH

Chausseestr. 59c, 10115 Berlin, Deutschland

Projektleitung: Dr. Ping Kong

contact@heritage-and-education.com, connie.ping.kong@gmail.com

Partner: UNESCO-Welterbezentrum

Förderer: Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

Inhaltsverzeichnis

Abschlussbericht	1
E-Learning für Welterbe & Klimaschutz: Innovative Bildung für Alle	1
1. Zusammenfassung	4
2. Hintergrund und Projektziele	5
2.1 Problemstellung.....	5
2.2 Welterbestätten als Ressourcen für Klimabildung	6
2.3 Projektziele	6
3. Methodik und Ansatz	7
3.1 Pädagogischer Rahmen.....	7
3.2 Prinzipien des Instruktionsdesigns.....	8
3.3 Inhaltentwicklungsprozess	9
4. Projektdurchführung und Ergebnisse	10
4.1 Einführendes Lernmodul: Grundlage für Klima- & Welterbebildung.....	11
4.2 Thematische Lernmodule: Vertiefung des Verständnisses des Klimawandels in verschiedenen Umgebungen an Welterbestätten	12
LM2.1: Welterbe-Gletscher und Klimawandel (Anhang 3).....	13
LM2.2: Welterbe-Wälder und Klimawandel (Anhang 4).....	13
LM2.3: Welterbe-Biodiversität und Klimawandel (Anhang 5)	14
LM2.4: Welterbe-Historische Städte und Siedlungen (Anhang 6)	14
5. Diskussion	15
5.1 Erreichen der Projektziele.....	15
5.2 Strategische Anpassungen und Begründung	15
Erweiterte Inhalte von LM1 und LM2	15
Zweiphasige Umsetzungsstrategie	16
Zukünftiger Erweiterungspfad	17
5.3 Wirksamkeit der Partnerschaft und Zusammenarbeit	17
6. Öffentlichkeitsarbeit und Verbreitung	18
6.1 Veröffentlichung und Zugänglichkeit der Ergebnisse	18
Aktuelle Zugänglichkeit.....	18
Integrierte Veröffentlichung in UNESCO-Schlüssel-Ressourcen.....	19
Geplante zukünftige Veröffentlichungen und akademische Verbreitung.....	19
6.2 Phase II: Migration auf die UNESCO Open Learning Platform.....	19
Technische Migration: Integration von H5P über XBlock in Open edX	20

Anpassung der Inhaltsstruktur und lernendenzentrierte Überarbeitung	20
Überarbeitung der Arbeitsblätter für kollaboratives Lernen.....	21
Anerkennung und Ergebnis.....	21
6.3 Zielgruppenbeteiligung und Begünstigte.....	21
Primäre Zielgruppe: Junge Lernende (9-16 Jahre).....	21
Sekundäre Zielgruppe: Pädagogen und Bildungseinrichtungen	22
6.4 Projektfortführung.....	22
7. Fazit	23
7.1 Validierung von Ansatz und Methodik	23
7.2 Strategische Entwicklung und Übererfüllung der ursprünglichen Ziele	24
7.4 Reflexion und Würdigung	24
Danksagung.....	25
Anhang 1: Einführung in Lernmodul 1	27
Anhang 2: Questionnaire Analysis	29
Analysis of the User Experience from Young Learners during the Pilot Testing	29
Analysis of the Teacher Feedback during the Pilot Testing.....	35
Anhang 3: Einführung in Lernmodul 2.1	41
Anhang 4: Einführung in Lernmodul 2.2	43
Anhang 5: Einführung in Lernmodul 2.3	45
Anhang 6: Einführung in Lernmodul 2.4	47

1. Zusammenfassung

Dieser Bericht präsentiert die Ergebnisse des zweijährigen E-Learning-Projekts „E-Learning für Welterbe & Klimaschutz: Innovative Bildung für Alle“, gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) und durchgeführt von der Heritage & Education gGmbH in enger Partnerschaft mit dem UNESCO-Welterbezentrum.

Das Projekt hat erfolgreich innovative E-Learning-Module auf Basis des Moodle Lernmanagementsystems entwickelt, die dem dringenden Bedarf an qualitativ hochwertiger Klimabildung (Climate Change Education, CCE) und Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) für junge Lernende im Alter von 9-16 Jahren gerecht werden. Im Mittelpunkt steht ein umfassendes Curriculum aus einem Einführungsmodul und vier thematischen Modulen, das UNESCO-Welterbestätten als Lernorte, Beobachtungsräume und Reallabore zur Analyse, zum Verständnis und zur Bewältigung des Klimawandels nutzt.

Die E-Learning-Module verbinden innovative didaktische Konzepte mit fesselndem Storytelling, um Klimabildung für junge Lernende zugänglich, ansprechend und bedeutungsvoll zu gestalten. Zu den wichtigsten Merkmalen gehören immersive Erzählungen und interaktive multimediale Inhalte, unterstützt durch Instruktionsdesign und altersgerechte Arbeitsblätter, die einen reibungslosen selbstgesteuerten Lernpfad für die Zielgruppe gewährleisten. Tutorial-Videos und Begleitmaterialien wurden für Lehrkräfte entwickelt, um eine nahtlose Implementierung in verschiedenen Bildungsumgebungen zu unterstützen.

Wichtigste Erfolge:

- Abschluss einer Implementierungspartnerschaft mit dem UNESCO-Welterbezentrum zur Förderung unseres E-Learning-Projekts und zur Erreichung globaler Schulnetzwerke.
- Entwicklung eines einführenden Lernmoduls (LM1) und vier thematischer Lernmodule zu Welterbe-Gletschern (LM2.1), Wäldern (LM2.2), Biodiversität (LM2.3) sowie Historischen Städten und Siedlungen (LM2.4), jeweils in englischer und deutscher Sprache. Sie vermitteln grundlegendes Verständnis über Klimawandel und Welterbe und bieten vertiefte, erfahrungsbasierte Lerninhalte zu vier wichtigen Umweltbereichen, die von Klimaauswirkungen betroffen sind. Sie sind bereit zur Einführung auf der UNESCO Open Learning Plattform.
- Abschluss und Start des einführenden Lernmoduls (LM1) auf der UNESCO-Website (En:<https://whc.unesco.org/en/activities/1454/>. Fr: <https://whc.unesco.org/fr/activites/1454/>), nach erfolgreicher Erprobung in Schulen der UNESCO ASPnet Advisory Group (Argentinien, Oman, Korea, Deutschland und Kenia) sowie ausgewählten Schulen in Ungarn und China.
- LM1 wurde im [UNESCO-Umsetzungsleitfaden für Bildung für Nachhaltige Entwicklung](#) (S. 45) und im [UNESCO Newsletter für Bildung für Nachhaltige Entwicklung](#) (September 2025) als innovatives Beispiel für Klimabildung zur Erreichung eines globalen

Publikums vorgestellt. Der Inhalt von LM1 wurde zudem in das UNESCO „[Welterbe für junge Menschen](#)“ als Kapitel 7: Welterbe und Klimawandel integriert, welches die zentrale Bildungsressource in 40 Sprachen zur Welterbebildung darstellt.

- Das einführende Lernmodul ist über unsere Lernplattform frei zugänglich: <https://heritage-and-education.de/> und hat nach der ersten Einführung bei der UNESCO fast 200 Lehrkräfte weltweit angezogen. Das organische Wachstum des Interesses und der Anfragen von Lehrkräften zur Organisation gruppenbasierter Lernangebote sowohl im Präsenz- als auch im Online-Setting setzt sich fort, was das Potenzial unserer zugänglichen, interaktiven E-Learning-Module zur Deckung des globalen Bedarfs an Klimabildung demonstriert.
- Erstellung umfassender Lehrerressourcen in Übereinstimmung mit dem Rahmenwerk für Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) und der UNESCO Greening Curriculum Guidance zur Unterstützung des selbstgesteuerten Lernens in verschiedenen Bildungsumgebungen (Projektwochen, Flipped Classrooms, kollaboratives Online-Lernen und Präsenzunterricht).

Das Projekt leistet einen bedeutenden Beitrag zur Chancengleichheit in der Klimabildung und Welterbebildung, indem es kostenlos zugängliche, lernerzentrierte E-Learning-Materialien bereitstellt, die globale Klimaherausforderungen mit Welterbezusammenhängen verbinden und junge Menschen als Akteure des Wandels befähigen.

2. Hintergrund und Projektziele

2.1 Problemstellung

Der Klimawandel stellt eine der kritischsten Herausforderungen unserer Zeit dar. Trotz internationaler Anerkennung der entscheidenden Rolle von Bildung bei der Bewältigung des Klimawandels bestehen erhebliche Lücken in der Klimabildung (CCE):

- **Bildungslücke:** Eine UNESCO-Umfrage von 2022 ergab, dass 70% der jungen Menschen weltweit den Klimawandel nicht erklären können oder nur dessen grundlegende Prinzipien kennen.
- **Ressourcenknappheit:** Studien von School Education Gateway¹ und Education International identifizierten einen gravierenden Mangel an hochwertigen, kontextualisierten CCE-Ressourcen, die bedeutungsvolles, relevantes Lernen ermöglichen.
- **Umsetzungsherausforderung:** Während sich viele Länder verpflichtet haben, CCE bis 2025 in die Pflichtlehrpläne zu integrieren, behandeln aktuelle Lehrpläne den

¹ Umfrage der European School Education Platform 2020 mit 1101 Antworten aus 36 Ländern. **70%** der Befragten gaben an, dass der **Lehrplan den Klimaunterricht nicht ausreichend abdeckt**. Die größten Hindernisse für den Klimaunterricht waren **mangelnde Expertise/Schulung (66%)** und **fehlende Ressourcen (51%)**. Online zugänglich: Survey on climate education - Results | European School Education Platform

Klimawandel unzureichend, es mangelt Lehrkräften an Expertise und Schulung, und es fehlen zugängliche, lernerzentrierte Materialien.

2.2 Welterbestätten als Ressourcen für Klimabildung

UNESCO-Welterbestätten sind ikonische Orte von außergewöhnlichem universellem Wert, aber sie sind anfällig für die Auswirkungen des Klimawandels. Der IUCN World Heritage Outlook² (2020, 2025) hat den Klimawandel als größte Bedrohung für das natürliche Welterbe identifiziert. Gleichzeitig bieten UNESCO-Welterbestätten aufgrund des höchsten Schutzniveaus und der internationalen Zusammenarbeit einzigartige Möglichkeiten für die Klimabildung und dienen als lebende Observatorien und Reallabore zur Bewältigung des Klimawandels:

- **Klimaobservatorien:** Liefern durch fortlaufendes Monitoring, Dokumentation und Forschung Belege aus der realen Welt für die Auswirkungen des Klimawandels.
- **Lösungslabore:** Demonstrieren innovative Anpassungs- und Minderungspraktiken, von naturbasierten und kulturerbebasierten Lösungen bis hin zu traditionellen Wissenssystemen.
- **Kulturelle und natürliche Bedeutung:** Verbinden Klimaschutzmaßnahmen mit menschlichem Erfindungsreichtum, Umweltwert und dem Schutz des Erbes.
- **Bildungsinfrastruktur:** Viele Stätten dienen bereits als Bildungszentren mit angesammeltem Wissen, erreichen jedoch durch Präsenzprogramme nur ein begrenztes Publikum.

2.3 Projektziele

Das Projekt zielte darauf ab, diese Herausforderungen durch folgende Ziele anzugehen:

Primärziel: Entwicklung umfassender und zugänglicher E-Learning-Module zu Welterbe und Klimaschutz, die direkt anwendbare und ansprechende Lerninhalte für junge Lernende (9-16 Jahre) sowie spezialisierte Ressourcen für Lehrkräfte bereitstellen und als zentrale Anlaufstelle für das Lernen und den Austausch zwischen jungen Lernenden, Pädagogen, Schulen und Welterbe-Akteuren dienen. Das Projekt trägt direkt bei zu:

- **SDG 4.7:** Bildung für nachhaltige Entwicklung und globale Bürgerschaft
- **SDG 11.4:** Schutz und Sicherung des kulturellen und natürlichen Welterbes
- **SDG 13.3:** Klimabildung und Sensibilisierung

Spezifische Ziele:

² Der IUCN World Heritage Outlook ist eine umfassende Bewertung aller natürlichen Welterbestätten, basierend auf dem Wissen hunderter Experten, die Trends im Erhaltungszustand verfolgt, Bedrohungen identifiziert und bewährte Praktiken anerkennt.

1. **Stärkung des Wissenstransfers:** Verbesserung des Wissenstransfers von Welterbestätten für die Klimabildung aus materieller und immaterieller Perspektive für jüngere Generationen.
2. **Erstellung lernerzentrierter Materialien:** Entwicklung interaktiver, selbstgesteuerter E-Learning-Module in Übereinstimmung mit BNE-Kompetenzrahmen und Greening Curriculum Guidance.
3. **Aufbau systematischen und wissenschaftlichen Verständnisses:** Basierend auf wissenschaftlichem Konsens und Forschung, Schaffung eines systematischen und thematischen Wissensrahmens, der Lernende ermutigt, verschiedene Perspektiven auf den Klimawandel in realen Kontexten zu erkunden.
4. **Förderung aktiven Engagements:** Inspiration für Lernende, informierte Teilnehmer an kollektiven Bemühungen zur Bewältigung des Klimawandels und zum Schutz des Welt-erbes zu werden.
5. **Gewährleistung der Zugänglichkeit:** Bereitstellung frei zugänglicher, mehrsprachiger (Englisch und Deutsch) Inhalte, die diverse Schulpopulationen kulturübergreifend erreichen.

3. Methodik und Ansatz

Das Projekt verwendete einen fortschrittlichen pädagogischen Rahmen, der speziell für online-basiertes, selbstgesteuertes, lernerzentriertes Lernen konzipiert wurde und flexibel an verschiedene Bildungsumgebungen wie Flipped Classrooms, Projektwochen und eTwinning-Kooperationen angepasst werden kann. Die ausgewählten pädagogischen Ansätze ermöglichen eine bedeutungsvolle Erkundung des Klimawandels durch reale Welterbebeispiele und entwickeln gleichzeitig kritische Kompetenzen wie Problemlösung, Systemdenken und kollaboratives Handeln. Darüber hinaus wurden umfassende Ressourcen für Lehrkräfte entwickelt, um eine einfache Anpassung sowohl in formellen als auch informellen Lernumgebungen zu ermöglichen.

Unser E-Learning-Portal (heritage-and-education.de) basiert auf **Moodle**, einem bewährten Open-Source-Lernmanagementsystem, das H5P-interaktive Multimediaerstellung und Scaffolding-Techniken unterstützt, um Instruktionsdesign-Funktionen wie Info-Buttons, sofortiges Feedback und szenariobasiertes Lernen effektiv zu integrieren. Das modulare Design der einführnden und thematischen Lernmodule gewährleistet Nachhaltigkeit, Skalierbarkeit und nahtlose Integration in verschiedene Bildungskontexte.

3.1 Pädagogischer Rahmen

Das Projekt verwendete einen lernerzentrierten pädagogischen Ansatz, der mehrere Bildungsmethoden integriert, um multimediale Inhalte für die Zielgruppe junger Lernender zu erstellen:

Ortsbasiertes Lernen (Place-Based Learning):

- Verbindung globaler Klimaherausforderungen mit lokalen Welterbezusammenhängen
- Erkundung realer Beispiele und ortsspezifischer Lösungen
- Förderung von Ortsbewusstsein und Verbundenheit mit dem Schutz des Erbes

Problembasiertes Lernen:

- Präsentation authentischer Herausforderungen, denen Welterbestätten gegenüberstehen
- Förderung kritischen Denkens und Problemlösungsfähigkeiten
- Entwicklung praktischer Antworten auf klimabezogene Probleme

Projektbasiertes Lernen:

- Einbindung von Schülern in Gemeinschaftsprojekte und Gruppenarbeit
- Anwendung von Wissen durch praktische Aktivitäten zur Steigerung der persönlichen Relevanz
- Schaffung von Möglichkeiten für Peer-Learning und Wissensaustausch über Online-Foren

Selbstgesteuertes Lernen:

- Ermöglicht Schülern, in ihrem eigenen Tempo durch interaktive Inhalte voranzukommen
- Bereitstellung interaktiven Feedbacks und Scaffolding für unterstützende Teilnahme
- Angebot individueller Lernoptionen und Unterstützung verschiedener Lernwege und Fähigkeiten

3.2 Prinzipien des Instruktionsdesigns

Die E-Learning-Module integrierten bewährte Instruktionsdesign-Elemente, um lernerzentrierte Lernerfahrungen zu schaffen:

Storytelling und Narrative:

- Abenteuerbasierte Handlungsstränge (z.B. Rettung virtueller Inseln, Expeditionen zum Avelora-Gletscher, Suche nach Hyperion, Zeitreise mit den geheimen SMARAKA), Rätsel-Elemente und Detektivgeschichten zur Aufrechterhaltung des Engagements
- Charaktergesteuerte Erkundung mit gleichaltrigen Lernenden von verschiedenen Welterbestätten, unter Verwendung altersgerechter Sprache und Tonalität zur Berücksichtigung der kognitiven und emotionalen Entwicklung der Lernenden
- Rollenspiele und Simulationen zum Aufbau von Empathie und Perspektivenwechsel

Multimedia-Integration:

- Interaktive H5P-basierte Inhalte mit Erklärvideos und Grafiken zur Verstärkung des Verständnisses abstrakter Konzepte für junge Lernende

- Experteninterviews von Welterbepraktikern und virtuelle Standorterkundungen zur Verbesserung des erfahrungsbasierten Lernens und der Relevanz für die reale Welt
- Kohärentes Design von Texten, Bildern und Audio im Konversationsstil und freundlicher Erzählung zur Lenkung der Aufmerksamkeit der Lernenden auf Schlüsselinformationen

Scaffolding-Techniken:

- Progressive Komplexitätssteigerung von grundlegenden zu fortgeschrittenen Konzepten
- Info-Buttons mit kontextueller Unterstützung und Hinweisen, um Lernenden zu helfen, selbstständig voranzukommen
- Sofortiges Feedback bei interaktiven Aufgaben
- Glossare und Referenzmaterialien

Kollaboratives Lerndesign:

- Szenariobasiertes Lernen mit mehreren Pfaden zur Förderung des Wissensaustauschs
- Kurze Reflexionsimpulse am Ende einzelner Lernpfade zur Anregung von Fragen, Diskussionen und Peer-Austausch über vorgesehene Online-Foren
- Gruppenaktivitäten geleitet durch herunterladbare Arbeitsblätter und kollektive Wiki-Aktivitäten

3.3 Inhaltsentwicklungsprozess

Phase 1: Recherche und Rahmenentwicklung

- Durchführung umfassender Literaturrecherche zu aktueller Klimawissenschaft (IPCC, PIK, NASA, NOAA, ICOMOS, IUCN, UNESCO)
- Recherche zu Bildungsumfragen und verfügbaren Lehrplanleitlinien zu Klimabildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung zur Identifikation von Bedarfen und relevanten Themen für die Zielgruppe
- Erstellung von Wissensrahmen für jedes Lernmodul und detaillierte Inhalte in jeder Lerneinheit, überprüft von Fachexperten
- Aufbau von Partnerschaften mit dem UNESCO-Welterbezentrum und Zusammenarbeit mit Experten ausgewählter Welterbestätten für Daten, Informationsvalidierung und Experteninterviews

Phase 2: Inhaltsgestaltung und -erstellung

- Für jede Lerneinheit Entwicklung von Lernzielen in Übereinstimmung mit BNE-Kompetenzen und Greening Curriculum Guidance
- Erstellung interaktiver multimedialer Inhalte mit H5P-Autorentools und Einrichtung dedizierter Online-Foren zur Förderung von Peer-Learning und Lehrermoderation

- Produktion altersgerechter Arbeitsblätter (als PDF herunterladbar) für zwei Gruppen (9-12 und 13-16 Jahre), die praktische Aktivitäten zur Verstärkung digitaler Lernergebnisse bieten
- Gestaltung von Unterrichtsplänen mit Lehrplanreferenzen, Anleitungen für Folgeaktivitäten und Tutorials für Lehrkräfte, um einen besseren Überblick über erstellte Lernmaterialien zu schaffen und Lehrkräfte bei der Moderation vertiefter Lernangebote in Online- und Offline-Bildungsumgebungen zu unterstützen
- Integration von Experteninterviews, Welterbe-Fallstudien und freigegebenem Videomaterial zur Berücksichtigung der Interessen der Lernenden

Phase 3: Qualitätssicherung und Testing

- Interne Überprüfung und Verfeinerung der Inhalte durch Expertenvalidierung von UNESCO-Spezialisten und Welterbefachleuten
- Pilottests des Einführungsmoduls mit UNESCO ASPnet-Schulen in mehreren Ländern, darunter Argentinien, Ungarn, Deutschland, Oman und China
- Erhebung von Nutzerfeedback durch strukturierte Fragebögen zur Analyse der Benutzerfreundlichkeit technischer Infrastruktur, interaktiver Elemente und Lernergebnisse
- Iterative Verbesserungen basierend auf Feedback

4. Projektdurchführung und Ergebnisse

Zu Projektbeginn wurde eine **Implementierungspartnerschaft (IPA)** mit dem UNESCO-Welterbezentrum formell geschlossen, unterzeichnet am 14. Dezember 2023 von Jyoti Hosagrahar im Namen der Generaldirektorin der UNESCO und Dr. Ping Kong, Geschäftsführerin von Heritage & Education gGmbH. Diese grundlegende Partnerschaft erwies sich als entscheidend für den Projekterfolg und bot Expertenvalidierung, globale Bildungsnetzwerke, institutionelle Glaubwürdigkeit und außerbudgetäre Unterstützung. Diese strategische Partnerschaft transformierte das Projekt in eine offiziell anerkannte UNESCO-Bildungsressource und verstärkte erheblich seine Reichweite und sein Wirkungspotenzial.

Ein einführendes und vier thematische Lernmodule wurden sowohl in Englisch als auch in Deutsch für junge Lernende im Alter von 9-16 Jahren als vollständige, implementierungsbereite Bildungsressourcen auf der Moodle-Plattform (heritage-and-education.de) entwickelt. Insgesamt gibt es 16 Lerneinheiten, jede für 45-minütige interaktive Sitzungen mit professionellen zweisprachigen Sprachaufnahmen für Barrierefreiheit konzipiert, einschließlich:

- **Interaktive multimediale Präsentationen** einschließlich Videos, Grafiken, Animationen und Experteninterviews durch geschichtengesteuerte Narrative, unterstützt durch sofortige Feedback-Mechanismen und Scaffolding-Instruktionen bei Quizfragen und interaktiven Aufgaben

- **Altersgerechte Arbeitsblätter (als PDF herunterladbar)** für zwei Gruppen (9-12 Jahre und 13-16 Jahre), zur Anleitung praktischer und Gruppenaktivitäten für vertieftes Lernen und kollaboratives Problemlösen
- **Dedizierte Online-Foren** zur Unterstützung von Peer-Diskussionen, Fragen und Antworten sowie Wissensaustausch
- **Herunterladbare Lehrerressourcen** einschließlich Unterrichtspläne, Lehrplanreferenzen und Anleitungen für Folgeaktivitäten, um Lehrkräften einen besseren Überblick zu ermöglichen und Online- und Offline-Lernen zu verbinden
- **Tutorial-Videos und Glossar** um Lernende und Pädagogen auf einfache Weise mit Schlüsselinhalten und Konzepten vertraut zu machen und gleichzeitig Anleitungen zur Navigation und technischen Einrichtung des E-Learning-Curriculums zu bieten

4.1 Einführendes Lernmodul: Grundlage für Klima- & Welterbebildung

Das **Einführende Lernmodul (LM1)** wurde als Eckpfeiler des E-Learning-Curriculums entwickelt und etabliert grundlegendes Verständnis für Klimawandel und Welterbe (siehe Anhang 1 für vollständige Einführung). Das Modul wurde sowohl in Englisch als auch in Deutsch mit professionellen Sprachaufnahmen entwickelt und behandelt vier grundlegende Fragen durch vier miteinander verbundene Lerneinheiten:

- **LE1.1: Was ist Klimawandel und warum sollten wir uns Sorgen machen?** - Unterscheidung von Wetter und Klima, Interpretation wissenschaftlicher Daten und Verständnis der Dringlichkeit von Maßnahmen
- **LE1.2: Was sind die Ursachen des Klimawandels?** - Erforschung des kausalen Zusammenhangs zwischen Industrialisierung und Klimawandel, Treibhauseffekte und von Menschen verursachte Emissionen
- **LE1.3: Was sind die Folgen des Klimawandels?** - Untersuchung zukünftiger Szenarien, komplexer Klimasysteme, Rückkopplungsschleifen und kritischer Kippunkte
- **LE1.4: Was ist Welterbe und wie hängt es mit dem Klimawandel zusammen?** - Verständnis von Welterbekonzepten, Anfälligkeit für Klimaauswirkungen und die Rolle der Stätten als Observatorien und Lösungslabore

LM1 basiert auf wissenschaftlichem Konsens und aktueller Forschung von IPCC, NASA, PIK, NOAA³, ICOMOS, IUCN und UNESCO, kombiniert mit Echtzeit-Monitoringdaten von Welterbestätten. Die Inhalte werden durch eine abenteuerliche Erzählung auf SKYLAB ISLAND vermittelt, wo junge Lernende sich dem Charakter Bo und seinen Freunden bei einer Mission zur Rettung der Insel vor Klimabedrohungen anschließen. Dieser Storytelling-Ansatz mit Detektiv-

³ Sie gehören zu den maßgeblichsten und weltweit einflussreichsten Organisationen in der Klimawissenschaft. IPCC: Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen, NASA — Nationale Luft- und Raumfahrtbehörde der USA, PIK — Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, NOAA — Nationale Ozean- und Atmosphärenbehörde der USA.

Stil-Ermittlungen verwandelt komplexe wissenschaftliche Konzepte in zugängliche, fesselnde Erfahrungen.

Nach interner Überprüfung und Verfeinerung wurde die englische Version von August bis November 2024 durch UNESCO ASPnet Advisory Groups in Argentinien, Ungarn, Deutschland, Oman und China getestet. Die Testphase ergab überwältigend positives Feedback in mehreren Dimensionen (siehe Anhang 2 für die vollständige Fragebogenanalyse). Sie zeigte hochintuitive und benutzerfreundliche Metriken mit signifikanten Lernergebnissen beim Verständnis von Klimawandel und Welterbe-Systemen. Die beteiligten Pädagogen zeigten hohe Zufriedenheit mit dem Engagement der Lernenden und den umfangreichen, wissenschaftlich fundierten Ressourcen.

LM1 wird im UNESCO-Umsetzungsleitfaden für Bildung für nachhaltige Entwicklung (Seite 45) als innovatives Beispiel für Klimabildung und vorbildliche Praxis zur Umsetzung des UNESCO-BNE-Rahmens vorgestellt. Das Projekt wurde auch im [UNESCO BNE-Newsletter \(September 2025\)](#) hervorgehoben. Die Veröffentlichung verschaffte Sichtbarkeit bei UNESCOs globalen Netzwerken von Pädagogen und Schulen und erreichte nationale Bildungsministerien und politische Entscheidungsträger für eine breitere Wirkung.

In Zusammenarbeit mit dem World Heritage Education Programm wurden die Inhalte von LM1 in das UNESCO-Kit „Welterbe für junge Menschen“ als Kapitel 7: Welterbe und Klimawandel adaptiert. Das Kit ist UNESCOs Flaggschiff-Bildungsressource zum Welterbe, verfügbar in 40 Sprachen, und erreicht Pädagogen und junge Lernende in praktisch jeder Region weltweit. Die Anpassung unseres Projekts in diesem Kit demonstriert die Unterstützung der UNESCO und gewährleistet anhaltende Relevanz und Wirkung für Jahrzehnte.

LM1 wurde offiziell auf der Website des UNESCO-Welterbezentrums sowohl in Englisch als auch in Französisch gestartet:

- Englisch: <https://whc.unesco.org/en/activities/1454/>
- Französisch: <https://whc.unesco.org/fr/activites/1454/>

Fast 200 Pädagogen aus der ganzen Welt haben sich in der ersten Startphase registriert. Das organische Wachstum setzt sich fort, da Pädagogen die Plattform entdecken und Module mit ihren Schülern aus verschiedenen geografischen und bildungsbezogenen Kontexten implementieren. Diese starke anfängliche Akzeptanz validiert sowohl den identifizierten Bedarf an kontextualisierter Klimabildung als auch die Wirksamkeit des pädagogischen Ansatzes des Projekts. Das organische Wachstumsmuster deutet auf nachhaltigen Schwung über die Projektfinanzierungsphase hinaus hin.

4.2 Thematische Lernmodule: Vertiefung des Verständnisses des Klimawandels in verschiedenen Umgebungen an Welterbestätten

Aufbauend auf dem Fundament von LM1 wurden vier **thematische Lernmodule** entwickelt, um eine systematische, vertiefte Erkundung der Klimawandelauswirkungen auf verschiedene

Kategorien von Welterbestätten zu ermöglichen. Die thematischen Module umfassen Welterbe-Gletscher (LM2.1), Welterbe-Wälder (LM2.2), Welterbe-Biodiversität (LM2.3) und Welterbe-Historische Städte und Siedlungen (LM2.4). Alle vier thematischen Module wurden sowohl in Englisch als auch in Deutsch mit entsprechenden professionellen Sprachaufnahmen entwickelt, um Barrierefreiheit für diverse Lernende einschließlich solcher mit Leseschwierigkeiten oder Sehbeeinträchtigungen zu gewährleisten.

LM2.1: Welterbe-Gletscher und Klimawandel (Anhang 3)

Kernbotschaft: Gletscher als Wächter des Klimawandels. Mit Prognosen, dass ein Drittel der Welterbe-Gletscher bis 2050 verschwinden wird, wird es zunehmend wichtig für junge Menschen zu verstehen, warum diese gefrorenen Riesen für uns alle und die ökologischen Systeme der Erde von Bedeutung sind.

Lernergebnisse: LM2.1 besteht aus drei Lerneinheiten, die junge Lernende mit grundlegendem Wissen über Gletscherbildung, Ökosystemfunktionen, Belege für Schmelzauswirkungen, globale Dimensionen des Gletscherrückgangs und gemeinschaftsbasierte Schutzstrategien einschließlich indigenen Wissens ausstatten.

Handlungsstrang: Es enthüllt die Geheimnisse der Gletscher über ein interaktives geschichtengesteuertes Abenteuer am Avelora-Gletscher, entschlüsselt uralte Zanorath-Weisheiten und erkundet Welterbe-Gletscher von den Anden bis zum Himalaya, um Belege für den Klimawandel sowie gemeinschaftsbasierte Lösungen zu finden. Experteninterviews aus den Schweizer Alpen boten vertiefte Untersuchungen an der atemberaubenden Welterbestätte Jungfrau-Aletsch und zeugten vom Gletscherschmelzen und seinen Folgen für das lokale Ökosystem.

Globale Relevanz: LM2.1 wurde strategisch während des Starts des **Internationalen Jahres zur Erhaltung der Gletscher 2025** (Paris) beworben und trug zu globalen Sensibilisierungskampagnen und Jugendbildungsinitiativen für Klimaschutzmaßnahmen bei.

LM2.2: Welterbe-Wälder und Klimawandel (Anhang 4)

Kernbotschaft: Wälder sind Schlüsselakteure im Kohlenstoffkreislauf und spielen eine wichtige Rolle bei der Klimastabilisierung und dem menschlichen Wohlbefinden. Mit besorgniserregenden Erkenntnissen, dass 10 Welterbe-Wälder zwischen 2001-2020 zu Netto-Kohlenstoffquellen wurden, ist es zunehmend wichtig für junge Menschen, die Bedeutung von Waldökosystemen zu verstehen und wie man sie schützt.

Lernergebnisse: LM2.2 besteht aus drei Lerneinheiten, um grundlegendes Verständnis für schnelle und langsame Kohlenstoffkreisläufe, Photosynthese und Kohlenstoffspeicherung, Waldökosystemleistungen und Klimaregulierung, Rückkopplungsschleifen zwischen Waldgesundheit, Klimawandel und menschlichen Aktivitäten sowie die Transformation von Kohlenstoffsenken zu -quellen zu etablieren.

Handlungsstrang: Junge Lernende werden eingeladen, sich einer Erkundung des SKYLAB Living Laboratory anzuschließen, wo sie einem schelmischen Kohlenstoffatom und dem weisen Hyperion begegnen, verschiedene Waldökosysteme untersuchen und nach traditionellen Weisheiten und neuen Maßnahmen zum Schutz verschiedener Waldökosysteme suchen.

LM2.3: Welterbe-Biodiversität und Klimawandel (Anhang 5)

Kernbotschaft: Biodiversität hat eine starke Verbindung zu Klimazusammenhängen, wobei jeder 1°C-Anstieg der globalen Temperatur die Anzahl der Arten, die gefährlichen Klimabedingungen ausgesetzt sind, potenziell verdoppelt. Es ist essentiell, die Kettenreaktionen zwischen Klimawandel und Biodiversität zu verstehen, um eine klimaresistentere Biosphäre aufzubauen.

Lernergebnisse: LM2.3 besteht aus drei Lerneinheiten, die junge Lernende mit Wissen ausstatten, um Biodiversität auf Arten-, genetischer und Ökosystemebene zu verstehen, Klimawandelauswirkungen auf Lebensräume und Arten zu untersuchen, zu erkunden wie Biodiversität wichtige Ökosystemfunktionen und -leistungen antreibt, und umsetzbare Schutzmaßnahmen für Biodiversität und Klimaresilienz zu entwickeln.

Handlungsstrang: Das SKYLAB Biosphärenlabor bietet Abenteuer zur Erkundung von Biodiversität und ihren wichtigen Ökosystemfunktionen in Korallenriffen, Bergwäldern, Grasländern und Feuchtgebieten. Durch Geschichten von Tieren und Pflanzen erklärt es die Rückkopplungsschleifen zwischen Klimawandel und Biodiversitätsverlust und fordert junge Lernende auf, sinnvolle Maßnahmen zum Naturschutz zu ergreifen.

LM2.4: Welterbe-Historische Städte und Siedlungen (Anhang 6)

Kernbotschaft: Historische Städte und Siedlungen stehen vor beispiellosen Klimaherausforderungen, die nicht nur die physische Substanz des kulturellen Erbes gefährden, sondern auch die Gemeinschaften, Traditionen und Lebensweisen, die sie erhalten. Zu verstehen, wie historische städtische Umgebungen Resilienz aufbauen und gleichzeitig ihre Erbe-Werte bewahren können, ist für junge Menschen essentiell, um diese lebenden Zeugnisse menschlicher Zivilisation zu schützen.

Lernergebnisse: LM2.4 umfasst drei Lerneinheiten zu Klimaanfälligkeiten des baulichen Erbes und historischer Stadtlandschaften. Die Lernenden erkunden Anpassungsstrategien, die den kulturellen Wert des Erbes wahren und untersuchen, wie traditionelle Stadtplanung, überliefertes Bauwissen und naturbasierte Lösungen zu klimaresilienten historischen Städten beitragen können. Es diskutiert gemeinschaftsbasierte Ansätze zur Risikominderung und Katastrophenvorsorge sowie praktische Maßnahmen zur Balance zwischen Erhaltungsprinzipien und Klimaanpassungsbedürfnissen einschließlich sowohl innovativer Technologien als auch traditioneller Baupraktiken.

Handlungsstrang: Durch das rätselösende Abenteuer mit der geheimnisvollen SMARAKA-Gruppe werden junge Lernende entdecken, wie geografische Lage, Baumaterialien und städtische Funktionen historische Siedlungen geprägt haben, während sie erkunden, wie der

Klimawandel sowohl ihre materiellen Strukturen als auch ihre immateriellen kulturellen Traditionen bedroht. Anhand von Beispielen aus Welterbestätten wie Bagerhat, Timbuktu und Shirakawa-go sowie anderen regionalen Praktiken klimaangepassten Bauens werden naturbasierte und kulturerbebasierte Lösungen vorgestellt, die kulturelles Erbe und Klimaresilienz verbinden.

5. Diskussion

5.1 Erreichen der Projektziele

Das Projekt hat seine ursprünglichen Ziele trotz strategischer Anpassungen des Umsetzungsumfangs erfolgreich erreicht und in mehreren kritischen Aspekten übertroffen. Das Primärziel – die Entwicklung einer umfassenden E-Learning-Plattform, die dringenden Bedarf an Klimabildung (CCE) adressiert und gleichzeitig Welterbestätten als Bildungsressourcen nutzt – wurde vollständig mit erheblichen Verbesserungen erreicht.

Das Projekt lieferte eine robuste, validierte Bildungsressource bestehend aus fünf vollständigen Lernmodulen (einem einführenden und vier thematischen), die die identifizierte Lücke bei qualitativ hochwertigen CCE-Ressourcen adressieren. Als offiziell anerkannte UNESCO-Bildungsressource funktionieren die gelieferten Lernmodule als eigenständige Lernmaterialien mit erheblichem Potenzial, breitere Zielgruppen über UNESCOs globale Plattform zu erreichen. Die Kombination von LM1s umfassendem Fundament mit den vier vertiefenden thematischen Modulen stellt sicher, dass die Kernbildungsziele nicht nur erreicht, sondern in Bezug auf Qualität, Umfang und internationale Reichweite übertroffen wurden. Die zweisprachige Bereitstellung (Englisch und Deutsch), professionelle Sprachaufnahmen, interaktives selbstgesteuertes Lernen, umfassende Lehrerressourcen und Open-Source-technische Infrastruktur schaffen ein vollständiges, sofort nutzbares Bildungsökosystem, das kritische globale Bedürfnisse adressiert.

5.2 Strategische Anpassungen und Begründung

Erweiterte Inhalte von LM1 und LM2

Wie mit dem DBU-Partner während des Projektberichterstattungsprozesses besprochen und vereinbart, wurde der Arbeitsumfang strategisch angepasst, um die einführenden (LM1) und thematischen Lernmodule (LM2) zu erweitern und das ursprünglich geplante Lernmodul 3 (LM3) zu Pilot-Fallstudien auszuschließen. Die Begründung für die Anpassung basiert auf evidenzbasierter Bewertung des Bildungsbedarfs und finanzieller Erwägungen.

Die **Einführung in Klimawandel und Welterbe (LM1)** enthält nun das Doppelte des ursprünglich geplanten Inhalts und dient als umfassendes Fundament zu Klimawandel und Welterbe. Diese Erweiterung erwies sich als wesentlich, da Lehrerinterviews ergaben, dass junge Lernende aus verschiedenen Bildungshintergründen gemeinsames Grundlagenwissen zu

Klimawandel und Welterbesystem benötigten. Die Erweiterung des umfassenden LM1 adressierte diese kritische Lücke und stellte sicher, dass Lernende sich sinnvoll mit komplexeren thematischen Inhalten auseinandersetzen können. Das LM1 wurde in mehreren Ländern rigoros getestet, offiziell auf der UNESCO-Website gestartet und in UNESCOs Flaggschiff-Bildungsressource adaptiert – das Kit „Welterbe in jungen Händen“ als Kapitel 7, verfügbar in 40 Sprachen.

Die **vier thematischen Lernmodule (LM2.1-2.4)** zu Welterbe-Gletschern, Wäldern, Biodiversität und Historischen Städten liefern signifikant erweiterte Lerninhalte über die ursprünglichen Spezifikationen hinaus. Durch Abdeckung verschiedener Welterbekategorien ermöglicht LM2 Lernenden weltweit, Klimaherausforderungen mit Welterbestätten in ihren eigenen Regionen zu verbinden, was Übertragbarkeit und Relevanz über kulturelle Kontexte hinweg verbessert. Gleichzeitig bieten sie Pädagogen flexible Ressourcen zur Adressierung verschiedener Lehrplanbedürfnisse.

Alle Module durchliefen umfangreiche Expertenprüfungen und Compliance-Prozesse, um UNESCOs strenge Standards für Fallstudien-Sensibilität und wissenschaftliche Genauigkeit zu erfüllen, was wesentlich mehr Entwicklungszeit als ursprünglich erwartet erforderte, aber zu außergewöhnlicher Qualität und Glaubwürdigkeit sowie globaler Reichweite mit größerer Wirkung führte. Angesichts der finanziellen Beschränkungen und erzielten Ergebnisse wurde mit dem DBU-Partner vereinbart, LM3 aus dem aktuellen Projektumfang auszuschließen.

Zweiphasige Umsetzungsstrategie

Um die finanziellen Anforderungen der DBU zu erfüllen und gleichzeitig Ressourcen für die Projektnachhaltigkeit zu optimieren, wurde die Umsetzung in zwei Phasen strukturiert:

Phase I (Dezember 2023 - Dezember 2025): Inhaltsentwicklung

- Fokus: Vollständige Entwicklung aller E-Learning-Inhalte einschließlich eines einleitenden und vier thematischer Lernmodule
- Ergebnisse: Fünf umfassende Module in zweisprachigem Format mit allen Begleitmaterialien, validiert und zugänglich auf der Moodle-Plattform (Heritage-and-education.de)

Phase II (Januar - März 2026): Wissenstransfer und Plattformübergang

- Fokus: Migration vom Moodle-basierten LMS zur UNESCO Open Learning Plattform (edX-System)
- UNESCO-Verpflichtung: Langfristiges Hosting zur Gewährleistung dauerhaften Zugangs und Wirkung
- Technische Anforderungen: Umfassende Dokumentation für Plattformmigration, Formatanpassung und Entwicklung von Benutzeranleitungen

Dieser phasenweise Ansatz gewährleistet sowohl unmittelbare Ergebnisse (fertiggestellte Inhalte) als auch langfristige Nachhaltigkeit (UNESCO-Plattformintegration), maximiert den Wert

der DBU-Investition und nutzt gleichzeitig zusätzliche Partnerressourcen für finanzielle Compliance und erweiterte Wirkung.

Die strategischen Anpassungen erzielten eine wesentlich größere Wirkung und Nachhaltigkeit im Vergleich zu den ursprünglichen Erwartungen. Die Transformation von einer eigenständigen digitalen Ressource zu **offiziell anerkannten UNESCO-Lernmaterialien**, die über UNESCOs globale Netzwerke von Schulen und Pädagogen beworben und zugänglich gemacht werden, stellt eine exponentielle Verstärkung von Reichweite und Einfluss dar.

Zukünftiger Erweiterungspfad

Die ursprünglich geplanten Pilot-Fallstudien mit vertiefenden Erkundungen spezifischer Welterbestätten bleiben konzeptionell wertvoll und sind als **potenzielle Phase III-Erweiterung** des E-Learning-Projekts positioniert, wenn finanzielle Ressourcen verfügbar werden. Heritage & Education gGmbH hat ein umfassendes Konzeptpapier für diese Erweiterung entwickelt, das ortsbasierte Lernpartnerschaften mit 5-6 Pilot-Welterbestätten auf verschiedenen Kontinenten vorschlägt, die jeweils Expertise und Ressourcen beisteuern. Dieser Rahmen bietet einen klaren Weg für die weitere Projektentwicklung und stellt gleichzeitig sicher, dass die Phase I & II-Ergebnisse ein vollständiges, wirkungsvolles Bildungsprogramm in sich darstellen.

5.3 Wirksamkeit der Partnerschaft und Zusammenarbeit

Die Zusammenarbeit mit dem UNESCO-Welterbezentrum erwies sich als entscheidend für den Projekterfolg und übertraf die ursprünglichen Erwartungen in Umfang und Tiefe. Sie lieferte Expertenvalidierung und Qualitätssicherung für wissenschaftliche Genauigkeit und pädagogische Wirksamkeit. Sie ermöglichte den Zugang zu globalen Bildungsnetzwerken, die das Projekt von einer regionalen Initiative in eine wirklich globale Bildungsressource transformierten. Über den außerbudgetären Beitrag zur Unterstützung der Inhaltsentwicklung (Phase I) hinaus demonstriert UNESCOs Verpflichtung, die Module auf der UNESCO Open Learning Platform zu hosten (Phase II) mit zusätzlicher Finanzierung, anhaltendes Partnerschaftsengagement. Obwohl die Zusammenarbeit erhebliche Arbeit erforderte, um Validierungsstandards zu erfüllen, und eine verlängerte Zeitachse, um Prüf- und Genehmigungsprozesse zu berücksichtigen, ist diese gemeinsame Anstrengung wesentlich für langfristige Nachhaltigkeit und dauerhafte Wirkung.

Die Partnerschaft mit der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) als primärem Förderer zeigte während der gesamten Projektentwicklung Flexibilität, Unterstützung und Verständnis. Die produktive und regelmäßige Diskussion von Herausforderungen erhielt Vertrauen und kollaborative Problemlösung aufrecht. Die Bereitschaft und Anleitung zu strategischen Umfangsanpassungen gewährleistete die Optimierung der Ressourcenallokation und Projektergebnisse. Der phasenweise Ansatz zur Finanzierung, abgestimmt auf Meilenstein-Erreichung, bot angemessene Aufsicht bei gleichzeitiger Ermöglichung notwendiger Anpassungen.

Welterbestätten als Inhaltspartner und Wissensquellen ergaben positive Ergebnisse für die fertiggestellten Module. Zum Beispiel lieferten Experteninterviews aus den Schweizer Alpen Jungfrau-Aletsch für das Gletschermodul unschätzbare Einblicke in den Klimawandel und reale Anpassungsherausforderungen. Die Bereitschaft der Experten, Wissen und Erfahrungen zu teilen, bereicherte die Authentizität und Glaubwürdigkeit der Inhalte. Obwohl die meisten kontaktierten Welterbestätten starkes Interesse an Zusammenarbeit zeigten, haben sie in der Realität begrenzte Kapazitäten und finanzielle Ressourcen für Bildungsprogramme. Der Aufbau von Beziehungen und Vertrauen erfordert viel Zeit und Optionen für verschiedene Engagement-Ebenen (Experteninterviews, Inhaltsprüfung, vollständige Partnerschaft) bieten mehr Flexibilität und Kooperationsmöglichkeiten.

Die Zusammenarbeit mit Schulen über UNESCO ASPnet-Netzwerke erwies sich mit enthusiastischer Teilnahme und konstruktivem Feedback als effektiv. Der strukturierte Fragebogen-Ansatz ermöglichte systematische Datenerhebung, während qualitative Interviews tiefere Einblicke in Benutzererfahrung und Lernergebnisse lieferten. Es bestehen Möglichkeiten für systematischere Lehrerfortbildung, formale Lehrplanintegration und Entwicklung von Praxisgemeinschaften für Pädagogen.

6. Öffentlichkeitsarbeit und Verbreitung

6.1 Veröffentlichung und Zugänglichkeit der Ergebnisse

Die Projektergebnisse werden über die UNESCO und verwandte Netzwerke für Erbe und Bildung veröffentlicht und verbreitet, was sowohl unmittelbare Zugänglichkeit als auch langfristige institutionelle Nachhaltigkeit gewährleistet und verschiedene Zielgruppen über mehrere Plattformen und Kanäle erreicht.

Aktuelle Zugänglichkeit

Lernmodul 1 (LM1): Einführung in Klimawandel und Welterbe ist offiziell auf der Website des UNESCO-Welterbezentrums sowohl in Englisch als auch in Französisch gestartet (Englisch: <https://whc.unesco.org/en/activities/1454/> Französisch: <https://whc.unesco.org/fr/activites/1454/>)

Zeitgleich mit dem Start auf der UNESCO-Website wurde ein kostenloser Zugang mit Selbstregistrierung über das Moodle-basierte E-Learning-Portal unter heritage-and-education.de eingerichtet, das Pädagogen und Lernenden weltweit ermöglicht, sich unabhängig zu registrieren und die Materialien sofort zu nutzen. Die vier thematischen Lernmodule (LM2.1-2.4) sind derzeit fertiggestellt und auf dem Portal heritage-and-education.de in zweisprachigem Format (Englisch und Deutsch) mit professionellen Sprachaufnahmen verfügbar, bereit für den Zugang durch Pädagogen und Schüler.

Integrierte Veröffentlichung in UNESCO-Schlüssel-Ressourcen

LM1 wird auf Seite 45 des UNESCO-Umsetzungsleitfadens für Bildung für nachhaltige Entwicklung als innovatives Beispiel für Klimabildung vorgestellt und positioniert das Projekt unter vorbildlichen Praktiken für die Umsetzung des UNESCO-BNE-Rahmens. Dieser Leitfaden erreicht nationale Bildungsministerien, Lehrerbildungseinrichtungen, internationale Organisationen und politische Entscheidungsträger, die Klimabildungspolitik und Lehrpläne entwickeln.

Das Projekt wurde im weit verbreiteten [UNESCO Newsletter für Bildung für Nachhaltige Entwicklung](#) hervorgehoben und erreichte Tausende von Pädagogen, Forschern, Praktikern, nationalen BNE-Koordinatoren und Klimabildungsbefürwortern weltweit.

Der Inhalt von LM1 wurde in ein umfassendes neues Kapitel mit dem Titel „Welterbe und Klimawandel“ innerhalb von UNESCOs Schlüssel-Bildungsressource adaptiert. Verfügbar in 40 Sprachen und von Tausenden von Schulen weltweit genutzt, gewährleistet diese Integration die permanente Einbindung in UNESCOs Bildungsinfrastruktur. Das Kit „Welterbe in jungen Händen“ dient als primäre Ressource für Welterbebildung global, wird von UNESCO-Mitgliedstaaten unterstützt und ist in nationale Bildungsprogramme integriert, was anhaltende Verfügbarkeit und Relevanz für Jahrzehnte über den ursprünglichen Projektzeitraum hinaus garantiert.

Geplante zukünftige Veröffentlichungen und akademische Verbreitung

Nach Abschluss der Phase II-Plattformmigration ist eine umfassende öffentliche Einführungsveranstaltung in Partnerschaft mit der UNESCO geplant, um die Verfügbarkeit aller fünf Module auf der UNESCO Open Learning Platform offiziell bekannt zu geben. Das Projekt ist als Seminar-Fallstudie für Universitätsstudenten am DH Eco Lab – Lehr-Lern-Labor: Digitale Umweltbildung (gefördert von DBU: AZ 36987/01), organisiert von der Universität Jena, geplant. Es wird weiterhin während des Internationalen Tages der Klimaaktion auf der Europeana-Plattform vorgestellt und beworben.

6.2 Phase II: Migration auf die UNESCO Open Learning Platform

Als abschließende wesentliche Phase zur Fertigstellung der E-Learning-Module zum Thema „Welterbe und Klimaschutz“ übernahm Heritage & Education gGmbH die Migration des vollständigen Modulpakets von der eigenen Moodle-basierten Plattform (heritage-and-education.de) auf die Open-edX-basierte UNESCO Open Learning Platform (openlearning.unesco.org). Diese auf der edX-LMS-Technologie basierende Plattform stellt die offizielle Bildungsinfrastruktur der UNESCO für die Bereitstellung und Vermittlung validierter Lernressourcen an ein globales Publikum dar.

Diese Migration erfolgte mit dem Ziel, die institutionelle Validierung, die internationale Sichtbarkeit und die langfristige Nachhaltigkeit der entwickelten Lernangebote zu maximieren. Im Rahmen der Umsetzung von Phase II wurden sämtliche fünf Lernmodule mit insgesamt 16

Lerneinheiten auf die UNESCO Open Learning Platform übertragen, um den Anforderungen der UNESCO-Plattform zu entsprechen und sicherzustellen, dass die ursprünglich für junge Lernende im Alter von 9 bis 16 Jahren entwickelten und von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten E-Learning-Curricula ein breiteres internationales Publikum über die etablierte digitale Lerninfrastruktur der UNESCO erreichen können. Die Reihe umfasst ein Einführungsmodul zu Klimawandel und Welterbe sowie vier thematische Module zu Welterbegletschern, Wäldern, Biodiversität und Städten/Siedlungen im Kontext des Klimawandels.

Technische Migration: Integration von H5P über XBlock in Open edX

Die zentrale technische Herausforderung der Migration bestand darin, die interaktive und multimedial reichhaltige Lernerfahrung zu bewahren, die auf der Nutzung von H5P-Inhalten innerhalb von Moodle basierte. Die ursprünglichen E-Learning-Module greifen in hohem Maße auf H5P-gestützte interaktive Präsentationen zurück, die speziell für junge Lernende konzipiert wurden. Sie umfassen multisensorische multimediale Materialien – darunter eingebettete Audios, Videos, interaktive Aufgaben, Aktivitäten, Quizformate und vertonte Sequenzen –, die junge Lernende im Sinne eines aktiven Lernansatzes gezielt ansprechen und motivieren sollen. Diese H5P-Elemente sind ein zentraler Bestandteil des didaktischen Konzepts der Module, weshalb ihre möglichst originalgetreue Übertragung in Open edX eine wesentliche Voraussetzung darstellte.

Da Open edX H5P-Inhalte nicht nativ unterstützt, wurden die H5P-Dateien über das XBlock-Framework in die Open-edX-Umgebung integriert. Dieses Framework ermöglicht die Einbettung benutzerdefinierter Komponenten in Kursbausteine von Open edX. Mit dieser technischen Lösung konnte sichergestellt werden, dass die interaktiven Multimedia-Inhalte auf der UNESCO Open Learning Platform vollständig zugänglich und funktional bleiben und damit die didaktische Integrität der ursprünglichen Module erhalten wird. Diese Herausforderung konnte durch die enge Zusammenarbeit zwischen Heritage & Education gGmbH und dem IT-Team der UNESCO erfolgreich bewältigt werden und ist zugleich Ausdruck einer wirksamen institutionsübergreifenden technischen Kooperation.

Anpassung der Inhaltsstruktur und lernendenzentrierte Überarbeitung

Über die technische Migration hinaus machte der Übergang zu Open edX inhaltliche und strukturelle Anpassungen in Aufbau und Präsentation der Module erforderlich. Das Open-edX-Framework bietet andere Werkzeuge und Navigationsstrukturen als Moodle; die Migration wurde daher bewusst nicht als bloße Übertragung, sondern als Gelegenheit zur qualitativen Weiterentwicklung des Lernerlebnisses verstanden.

Zu den wesentlichen Anpassungen gehörte die Schaffung erweiterter Möglichkeiten für kollaboratives Lernen innerhalb der Kursstruktur. Hierzu wurden die integrierten Diskussionsforen und Funktionen zur Interaktion unter Lernenden in Open edX gezielt genutzt, um den Austausch unter jungen Teilnehmenden zu stärken. Darüber hinaus wurden Einführungs- und Begleitdokumente für jedes Modul sowie jede Lerneinheit neu formuliert, um den Bedürfnissen

junger Lernender im Darstellungsformat von Open edX besser gerecht zu werden. Auf diese Weise wurde sichergestellt, dass Navigationshinweise, Lernziele, Modulüberblicke und weiterführende Aktivitäten klar, ansprechend und altersgerecht für die Zielgruppe auf einer globalen Plattform aufbereitet sind.

Überarbeitung der Arbeitsblätter für kollaboratives Lernen

Die Migration machte zudem eine Überarbeitung der begleitenden Arbeitsblätter erforderlich, die einen integralen Bestandteil jeder Lerneinheit bilden. Diese Materialien wurden an die neue Struktur sowie an die erweiterten Möglichkeiten des kollaborativen Lernens in Open edX angepasst. Die überarbeiteten Arbeitsblätter enthalten nun verstärkt kollaborative Aufgaben und gruppenorientierte Aktivitäten, die die Lernenden dazu anregen, Ergebnisse miteinander zu teilen, Perspektiven in den Diskussionsforen zu erörtern und auf den Beiträgen anderer aufzubauen. Damit wird der partizipative und handlungsorientierte didaktische Ansatz, der dem gesamten Curriculum zugrunde liegt, weiter gestärkt.

Anerkennung und Ergebnis

Der erfolgreiche Abschluss dieser Migration stellt das letzte wesentliche Ergebnis in der Entwicklung und Implementierung der E-Learning-Module zum Thema „**Welterbe und Klimaschutz**“ dar. Die Resultate dieser Arbeiten – einschließlich der technischen H5P-Integration, der inhaltlichen und strukturellen Überarbeitung sowie der Anpassung der Arbeitsblätter – wurden sowohl vom IT-Team der UNESCO als auch von den Partnern des UNESCO World Heritage Education Programme ausdrücklich anerkannt. Die Module sind nun so positioniert, dass sie junge Lernende weltweit über die UNESCO Open Learning Platform erreichen können und damit das Projektziel erfüllen, innovative, zugängliche und qualitativ hochwertige Bildung zu Welterbe und Klimawandel in einem tatsächlich globalen Maßstab bereitzustellen.

6.3 Zielgruppenbeteiligung und Begünstigte

Primäre Zielgruppe: Junge Lernende (9-16 Jahre)

Die Kernbegünstigten sind junge Lernende, die über mehrere Zugangswege auf die Materialien zugreifen:

Schulnetzwerke: Schüler im UNESCO Associated Schools Network (ASPnet) mit über 12.000 Schulen in mehr als 180 Ländern stellen eine primäre Zielgruppe dar. Schulen, die an der UNESCO Greening Education Partnership teilnehmen, repräsentieren Nutzer mit hohem Potenzial.

Welterbbildungs-Gemeinschaften: Zielgruppen, die bereits mit dem Kit „Welterbe für junge Menschen“ engagiert sind, erweitern sich natürlich auf die E-Learning-Module durch die nahtlose Integration von LM1 in Kapitel 7: Welterbe und Klimawandel.

Netzwerke der Welterbestätten: Schulen in der Nähe von Welterbestätten können die Module nutzen, um das Verständnis der Schüler für lokale Stätten in globalen Kontexten zu vertiefen. Die thematischen Module präsentieren mehrere Stätten als Fallstudien und ermöglichen Lehrkräften, globales Lernen mit lokalen Besuchen und Erfahrungen zu verbinden. Stätten mit etablierten Bildungsprogrammen (Besucherzentren, Schulpartnerschaften) können die E-Learning-Module in ihre Angebote integrieren und die Reichweite über physische Besucher hinaus erweitern. Die E-Learning-Module könnten die Mission von Welterbestätten im Bereich öffentliches Engagement unterstützen und wertvolle Ergänzungen für Vor- oder Nachbereitungen von Vor-Ort-Besuchern bieten.

Digitale und globale Bürgerschaftsnetzwerke: Das europäische eTwinning-Programm, ähnliche digitale Lernnetzwerke mit Fokus auf MINT-Bildung, globale Bürgerschaft und internationale Zusammenarbeit bieten zusätzliche Verbreitungskanäle.

Sekundäre Zielgruppe: Pädagogen und Bildungseinrichtungen

Der umfassende pädagogische Rahmen, detaillierte Unterrichtspläne und nachgewiesene Wirksamkeit machen die Module zu wertvollen Ressourcen für die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften, insbesondere relevant für Klimabildung und digitale Pädagogik. Das **Women Science Teachers Network**, das an der LM1-Testung teilnahm, veranschaulicht professionelle Pädagogengemeinschaften, die die Ressourcen in ihren Netzwerken übernehmen und bewerben können.

Das flexible, selbstgesteuerte E-Learning-Design ermöglicht die Nutzung über den formalen Schulunterricht hinaus, etwa in Jugendorganisationen, Museen und Wissenschaftszentren, Familienlernen usw. Das Selbstregistrierungssystem und herunterladbare Ressourcen senken Zugangshürden in all diesen Kontexten und gewährleisten, dass motivierte Lernende und Pädagogen unabhängig von institutioneller Zugehörigkeit teilnehmen können.

6.4 Projektfortführung

Das Projekt ist auf nachhaltige Wirkung über die ursprüngliche Förderperiode hinaus angelegt, durch mehrere Mechanismen, die anhaltende Zugänglichkeit, Relevanz und Weiterentwicklung gewährleisten.

Die bevorstehende Phase II stellt einen kritischen Nachhaltigkeitsmeilenstein dar und überführt das Projekt in ein **permanentes UNESCO-Bildungsprogramm**. Nach Abschluss der Plattformmigration werden alle fünf Lernmodule als **residentes Bildungsprogramm auf der UNESCO Open Learning Platform** betrieben, gehostet und gewartet von UNESCOs Bildungssektorinfrastruktur. Dies bietet UNESCO-Qualitätssicherung und Integration mit UNESCOs globaler Förderung und garantiert langfristige Zugänglichkeit und professionelle Plattformwartung.

Die ursprünglich geplanten Pilot-Fallstudien mit vertieftem, ortsbasiertem Lernen an spezifischen Welterbestätten bleiben konzeptionell wertvoll und sind als **Phase III-Erweiterung** positioniert, wenn finanzielle Ressourcen verfügbar werden. Wichtig ist, dass die Phase I und II-

Ergebnisse als grundlegende Vorlernmaterialien für jede Phase III-Umsetzung dienen. Die umfassenden Module (Phase I) bieten theoretisches Fundament und globalen Kontext, und ortsspezifisches Lernen (Phase III) bietet praktische, immersive, lokale Anwendung. Die Kombination liefert tiefere, bedeutungsvollere Bildungserfahrungen als jeder Ansatz allein.

7. Fazit

Das Projekt „E-Learning für Welterbe & Klimaschutz: Innovative Bildung für Alle“ hat seine Mission erfolgreich erfüllt, den kritischen globalen Bedarf an qualitativ hochwertiger Klimabildung zu adressieren und gleichzeitig den einzigartigen Wert von Welterbestätten als Bildungsressourcen zu demonstrieren. Über 24 Monate engagierter Entwicklung, Testung und Verfeinerung hat das Projekt ein umfassendes, validiertes und institutionell anerkanntes E-Learning-Curriculum geliefert, das die ursprünglichen Erwartungen in Qualität, Reichweite und Nachhaltigkeit übertrifft.

7.1 Validierung von Ansatz und Methodik

Der integrierte pädagogische Ansatz des Projekts – die Kombination von ortsbasiertem, problembasiertem und projektbasiertem Lernen mit selbstgesteuerter digitaler Erkundung – hat sich in verschiedenen kulturellen und bildungsbezogenen Kontexten als hocheffektiv erwiesen. Testergebnisse aus Schulen in Argentinien, Ungarn und China zeigten durchgängig starkes Schülerengagement, einen signifikanten Lernzuwachs in Klimakompetenz und hohe Lehrerzufriedenheit mit der Benutzerfreundlichkeit und Integration in bestehende Lehrpläne. Die geschichtengesteuerte narrative Struktur mit abenteuerlichen Erkundungen von SKYLAB ISLAND und Zeitreisen durch historische Städte verwandelte komplexe Klimawissenschaft erfolgreich in zugängliche, fesselnde Lernerfahrungen für junge Zielgruppen im Alter von 9-16 Jahren.

Die technische Infrastruktur auf Basis des Open-Source Moodle LMS mit H5P-interaktiven Inhaltsfunktionen erwies sich als robust und skalierbar. Die Fähigkeit der Plattform, anspruchsvolle Multimedia-Erfahrungen zu liefern – einschließlich sofortiger Feedback-Mechanismen, kontextueller Info-Buttons, szenariobasierter Lernpfade und kollaborativer Foren – bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Zugänglichkeit über Geräte hinweg, validierte die Technologieentscheidungen. Die bevorstehende Migration zur edX-basierten UNESCO Open Learning Plattform in Phase II stellt kein Scheitern des Moodle-Ansatzes dar, sondern eine Gelegenheit, institutionelle Infrastruktur für erweiterte globale Reichweite und langfristige Nachhaltigkeit zu nutzen.

Am bedeutsamsten erwies sich das partnerschaftsgesteuerte Entwicklungsmodell mit dem UNESCO-Welterbezentrum als transformativ. Es lieferte essentielle Expertvalidierung, globalen Netzwerkzugang und institutionelle Glaubwürdigkeit, die das Projekt von einer eigenständigen NGO-Initiative zu einem offiziell anerkannten UNESCO-Bildungsprogramm erhoben. Die Integration in UNESCOs permanente Bildungsinfrastruktur – durch die Anpassung im Kit „Welterbe in jungen Händen“, UNESCO Open Learning Plattform-Hosting und Hervorhebung in BNE-

Umsetzungsleitfäden – gewährleistet nachhaltige Wirkung, die weit über das hinausgeht, was als unabhängige digitale Ressource möglich gewesen wäre.

7.2 Strategische Entwicklung und Übererfüllung der ursprünglichen Ziele

Die Entwicklung des Projekts durch strategische Umfangsanpassungen half dabei, Ressourcen auf die Priorität zu optimieren, um den Bedürfnissen von Pädagogen und Zielgruppenlernen besser gerecht zu werden. Die zweiphasige Umsetzungsstruktur gewährleistet die Lieferung vollständiger hochwertiger, validierter Ressourcen, die wissenschaftliche Strenge mit ansprechender Pädagogik in einem skalierbaren, nachhaltigen Format kombinieren, während gleichzeitig langfristiges Hosting und Verbreitung durch UNESCOs globale Infrastruktur gesichert werden. Die potenzielle Phase III-Erweiterung für ortsbasierte Lernpartnerschaften mit ausgewählten Welterbestätten bleibt tragfähig und wertvoll, wobei Phase I-II-Ergebnisse als grundlegende Vorlernmaterialien dienen, die Synergien schaffen und jede zukünftige ortsspezifische Implementierung verbessern.

Insgesamt hat dies Ergebnisse erzielt, die die ursprünglichen Erwartungen in Bezug auf institutionelle Anerkennung, internationale Reichweite und langfristige Nachhaltigkeit übertreffen. Die Integration in UNESCOs permanente Bildungsinfrastruktur gewährleistet anhaltende Verfügbarkeit und Relevanz lange nach der ursprünglichen Projektförderperiode. Das Projekt hat sich von einer innovativen Idee zu einer anerkannten, validierten, institutionell unterstützten Ressource entwickelt, positioniert für nachhaltige, langfristige globale Wirkung in der kritischen Mission, die nächste Generation zu bilden und zu befähigen, unser Klima und gemeinsames Erbe zu schützen.

7.4 Reflexion und Würdigung

An den grundlegenden Projektzielen sind keine Änderungen erforderlich. Die Kernmission – die Stärkung des Bewusstseins, Wissens und der Fähigkeiten junger Menschen zur Bewältigung des Klimawandels bei gleichzeitigem Schutz des kulturellen und natürlichen Erbes durch innovatives, zugängliches E-Learning – bleibt gültig und wurde erfolgreich erreicht. Die während der Umsetzung vorgenommenen strategischen Umfangsanpassungen verstärkten diese Mission eher, als sie zu gefährden, und optimierten die Ressourcenallokation zur Maximierung von Qualität und langfristiger Wirkung.

Das Projekt hat ein robustes Fundament und einen klaren Weg für die weitere Entwicklung etabliert. Der Beleg, dass Welterbestätten effektiv sowohl als Klimaobservatorien als auch als Lösungslabore funktionieren, bietet ein replizierbares Modell für die Kontextualisierung von Klimabildung weltweit. Gleichzeitig positioniert die Integration des Klimawandels als zentrales Thema innerhalb der Welterbbildung das Erbe von passiver Bewahrung hin zu aktivem Engagement mit zeitgenössischen Herausforderungen, was frische Relevanz für jüngere Generationen bietet. Am grundlegendsten befähigt das Projekt junge Menschen mit Wissen, Fähigkeiten und Handlungsfähigkeit, informierte Teilnehmer an Klimaschutzmaßnahmen und

Denkmalschutz zu werden. Diese Befähigung stellt den tiefsten und nachhaltigsten Beitrag des Projekts dar.

Die bewährte Methodik, der validierte pädagogische Ansatz, die etablierte UNESCO-Partnerschaft und die nachgewiesene globale Nachfrage schaffen eine überzeugende Begründung für fortgesetzte Investitionen in diese kritische Schnittstelle von Klimabildung und Denkmalschutz. Allerdings stellt die Finanzierungslandschaft für die Fortsetzung und Erweiterung dieser Arbeit trotz nachgewiesener Erfolge und bedeutsamer Wirkungen erhebliche Herausforderungen dar. Die Komplexität der Sicherung mehrjähriger Verpflichtungen für Bildungsprojekte schafft anhaltende Unsicherheit, und die Kofinanzierung stellt besondere Schwierigkeiten für kleine gemeinnützige Organisationen dar. Die Koordination mit mehreren Förderern, Stiftungen oder institutionellen Partnern erfordert erhebliche Personalzeit und birgt Risiken: Wenn ein erwarteter Partner zurücktritt oder sich verzögert, werden der gesamte Projektzeitplan und das Budgetgleichgewicht gefährdet.

Danksagung

Diese bedeutungsvolle und lohnende Reise wäre ohne das Engagement, die Expertise und die Unterstützung zahlreicher Einzelpersonen und Organisationen nicht möglich gewesen, deren Beiträge sich als wesentlich für den Projekterfolg erwiesen.

Die **Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)** stellte nicht nur primäre Finanzierung bereit, sondern auch Verständnis, Flexibilität und Partnerschaft während der gesamten Projektentwicklung. Das Engagement der DBU für Umweltbildung und die Bereitschaft, innovative Ansätze für Nachhaltigkeitsherausforderungen zu unterstützen, ermöglichten diese ambitionierte Initiative. Der adaptive Ansatz der Stiftung im Projektmanagement, der strategische Anpassungen bei Aufrechterhaltung der Rechenschaftspflicht ermöglichte, ist ein Beispiel für effektive philanthropische Partnerschaft. Wir sprechen unseren tiefsten Dank für das Vertrauen der DBU in diese Vision und die anhaltende Unterstützung durch Herausforderungen und Anpassungen aus.

Das **UNESCO-Welterbezentrum** transformierte das Projekt mit Expertise, Validierung und institutioneller Unterstützung, bereitgestellt von Kollegen des UNESCO World Heritage Education Programme. Wir sind zutiefst dankbar für UNESCOs Partnerschaft, die sowohl die Qualität als auch die Reichweite dieser Bildungsressourcen weit über das hinaus erhöhte, was unabhängig erreichbar gewesen wäre. Unser aufrichtiger Dank gilt auch Welterbestätten und Experten, die Wissen, Interviews und Fallstudien beitrugen und die Inhalte mit authentischen, realen Perspektiven bereicherten, sowie teilnehmenden Pädagogen und Lernenden bei der Testung, dem Feedback und der Validierung. Ihr enthusiastisches Engagement, Ihre konstruktiven Vorschläge, Ihre Neugier und Ihre Lernfortschritte validieren letztendlich dieses gesamte Unterfangen – und erinnern uns daran, warum diese Arbeit wichtig ist.

Nicht zuletzt zeigte unser außergewöhnliches **Team von Heritage & Education gGmbH** während dieses komplexen, anspruchsvollen Projekts ein hohes Maß an Engagement und

professioneller Kompetenz und prägte letztendlich die besondere Qualität und Wirksamkeit der Lernmodule. Zusammen machten ihr Enthusiasmus, ihre Leidenschaft und ihr Mut, Hindernisse zu überwinden und durch Schwierigkeiten durchzuhalten, diese Reise unvergesslich und zutiefst lohnend.

Klimawandel und Erbe-Verlust stellen definierende Herausforderungen unserer Ära dar, die dringende, anhaltende und kreative Antworten aus allen Bereichen der Gesellschaft erfordern. Bildung – insbesondere Bildung, die jüngere Generationen ausstattet und inspiriert – ist eines der mächtigsten Werkzeuge der Menschheit für Transformation. Jeder Lernende, der diese Module abschließt und verbessertes Verständnis, Fähigkeiten und Engagement weiterträgt, repräsentiert eine Welle der Wirkung, die sich in Gemeinschaften, zukünftige Karrieren, politische Entscheidungen und kulturelle Verschiebungen in Richtung Nachhaltigkeit erstreckt.

Mit tiefem Dank an alle, die dies möglich gemacht haben, feiern wir diese Errungenschaft und das Versprechen, das sie für eine klimakompetentere, erbe-bewusstere und nachhaltigere Zukunft birgt.

Dr. Ping Kong

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of fluid, connected strokes that form a stylized, cursive representation of the name 'Ping Kong'.

Founder/CEO, Heritage & Education gGmbH

31.03.2026

Anhang 1: Einführung in Lernmodul 1

Lernmodul 1: Einführung in Klimawandel und Welterbe

Willkommen zu dieser interaktiven Lernreise! Dieses Lernmodul (LM) wurde entwickelt, um junge Lernende im Alter von 9-16 Jahren in einer selbstbestimmten und interaktiven Lernerfahrung zu begleiten, mit dem Ziel, sie zu befähigen, aktiv zum Schutz des Klimas und des Welterbes beizutragen.

Lernziele:

Das LM1 zielt darauf ab, eine gemeinsame Grundlage für junge Lernende zu schaffen, um die Ursachen und Folgen des Klimawandels sowie die Bedeutung von Welterbestätten zu verstehen. Aufbauend auf wissenschaftlichem Konsens und aktueller Forschung bietet es eine vertiefte Auseinandersetzung mit dem vom Menschen verursachten Klimawandel. Grundlegende Konzepte des Welterbes und seiner Vielfalt werden eingeführt, um junge Lernende für die Auswirkungen des Klimawandels auf diese ikonischen Orte zu sensibilisieren und sie als proaktive Akteure zu inspirieren, potenzielle Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und zum Schutz unseres gemeinsamen Erbes zu untersuchen.

Fachbereiche: Naturwissenschaften, Globale Staatsbürgerschaft

Kernkompetenzen:

Junge Lernende sind in der Lage:

- Natürlichen und vom Menschen verursachten Klimawandel zu erkennen und Ursachen sowie Auswirkungen des Klimawandels zu erklären
- Verschiedene Faktoren im komplexen Klimasystem zu analysieren und zukünftige Szenarien des Klimawandels zu visualisieren
- Minderungs- und Anpassungsmaßnahmen auf globaler und lokaler Ebene zu untersuchen und die Auswirkungen persönlicher Aktivitäten zu bewerten
- Die Anfälligkeit und Empfindlichkeit von Welterbestätten gegenüber dem Klimawandel in einen Kontext zu setzen und an lokalen Lösungen zur Bekämpfung des Klimawandels teilzunehmen

Überblick und Struktur:

Das LM1 wurde mit ansprechenden multimedialen Inhalten konzipiert, die es jungen Lernenden ermöglichen, in ihrem eigenen Tempo in einer aktiven Lernerfahrung voranzuschreiten. Zusätzlich zu den interaktiven Präsentationen enthält jede Lerneinheit herunterladbare Arbeitsblätter, die für zwei verschiedene Altersgruppen (9-12 Jahre und 13-16 Jahre) zugeschnitten sind, um das Lernen mit praktischen Aktivitäten zu festigen und das erworbene Wissen/die erlernten Fähigkeiten auf ihre lokale Umgebung anzuwenden. Für jede Lerneinheit wird ein eigenes Online-Forum eingerichtet, das dem Peer-Learning (Austausch von Lernergebnissen und Diskussionen) oder Frage-Antwort-Sitzungen dient, um kollaboratives Lernen zu fördern.

Lehrkräfte spielen eine entscheidende Rolle als Moderatoren, um junge Lernende durch diese Reise zu begleiten, sowohl online als auch offline. Sie können die Online-Foren nutzen, um junge Lernende für weitere Diskussionen und Austausch zu gewinnen. Alternativ können sie praktische Aktivitäten (vorgeschlagen in den Arbeitsblättern) mit ihren Lernenden im Unterricht durchführen. In beiden Fällen wird in jeder Lerneinheit eine Anleitung für Folgeaktivitäten bereitgestellt, mit Vorschlägen für Lehrkräfte, um das fortlaufende Online-/Offline-Lernen in einem kollaborativen Ansatz zu erleichtern.

Lehrplanreferenz zur Bildung für nachhaltige Entwicklung und den UNESCO-Leitlinien zur ökologischen Ausrichtung des Lehrplans sowie Unterrichtspläne werden zusätzlich für Lehrkräfte angeboten, um einen besseren Überblick über die erstellten Lernmaterialien zu erhalten.

Inhaltsstruktur:

Das LM1 ist so strukturiert, dass es schrittweise das Verständnis junger Lernender für den Klimawandel und die Rolle des Welterbes aufbaut. Jede Lerneinheit ist mit spezifischen Themen und Lernzielen konzipiert und bietet eine Mischung aus wissenschaftlicher Analyse, kritischem Denken und praktischer Anwendung.

LE	Thema	Lernziele
1.1	Was ist Klimawandel, und warum sollten wir uns Sorgen machen?	<ul style="list-style-type: none"> • Lernende verstehen den Unterschied zwischen Wetter und Klima, ihre Wechselbeziehung und wichtige Parameter. • Lernende sind in der Lage, wissenschaftliche Daten zu verstehen und zu interpretieren, die den wissenschaftlichen Konsens zum Klimawandel unterstützen. • Lernende können Ideen über Ursachen, Folgen, Minderung und Anpassung des Klimawandels in einen logischen Rahmen integrieren, der die Entwicklung eines grundlegenden Forschungsprogramms ermöglicht.
1.2	Was sind die Ursachen des Klimawandels?	<ul style="list-style-type: none"> • Lernende verstehen den kausalen Zusammenhang zwischen Industrialisierung und dem raschen Klimawandel der letzten 150 Jahre. • Lernende begreifen natürliche Treibhauseffekte, erkennen den Einfluss menschlicher Aktivitäten und identifizieren direkte Auswirkungen auf das globale Klima. • Lernende sind in der Lage, menschliche Treibhausgasemissionen auf lokaler und globaler Ebene zu begründen.
1.3	Was sind die Folgen des Klimawandels?	<ul style="list-style-type: none"> • Lernende erkunden verschiedene Zukunftsszenarien des Erdklimas. • Lernende verstehen das Klima als komplexes System, das zahlreiche Sphären, Kreisläufe und Rückkopplungsschleifen umfasst. • Lernende erkennen den kritischen Faktor der Kipppunkte im Klimasystem, wie im Pariser Abkommen dargelegt, und die Dringlichkeit, sofort zu handeln.
1.4	Was ist Welterbe, und wie hängt es mit dem Klimawandel zusammen?	<ul style="list-style-type: none"> • Lernende verstehen die grundlegenden Konzepte und Mechanismen des Welterbes und die Bedeutung des gemeinschaftlichen Schutzes. • Lernende erfassen Schlüsselstrategien zum Schutz von Welterbestätten vor den Auswirkungen des Klimawandels sowie die spezifischen Anfälligkeiten, denen diese Stätten ausgesetzt sind. • Lernende erkennen, dass Welterbestätten nicht nur Observatorien für Klimawandelprobleme sind, sondern auch Laboratorien für die Entwicklung von Lösungen.

Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme an dieser dynamischen Bildungsreise! Bei weiteren Fragen kontaktieren Sie uns bitte unter: contact@heritage-and-education.com

Anhang 2: Questionnaire Analysis

Analysis of the User Experience from Young Learners during the Pilot Testing

34 valid responses from UNESCO ESD Advisory Group, Hungary and China

1. User Experience

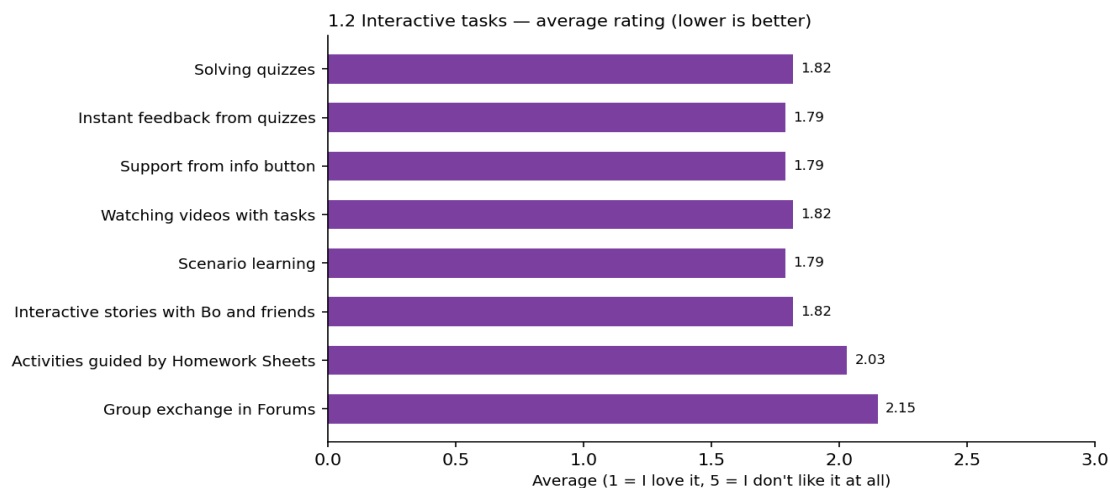
Navigation: 2.09

Very easy (1)	Easy (2)	Moderate (3)	Difficult (4)	Very difficult (5)
10	12	11	1	0

Interactive tasks

*1 – I love it, 2 – I like it, 3 – It's OK, 4 – I dislike it, 5 – I don't like it at all

Task	Average
Solving quizzes	1.82
Getting tips from the "instant feedback" of quizzes	1.79
Getting support from "info button"	1.79
Watching videos with tasks	1.82
Scenario learning (choose your own learning paths)	1.79
Participating interactive stories with Bo and friends	1.82
Activities guided by Homework Sheets	2.03
Group exchange in Forums	2.15

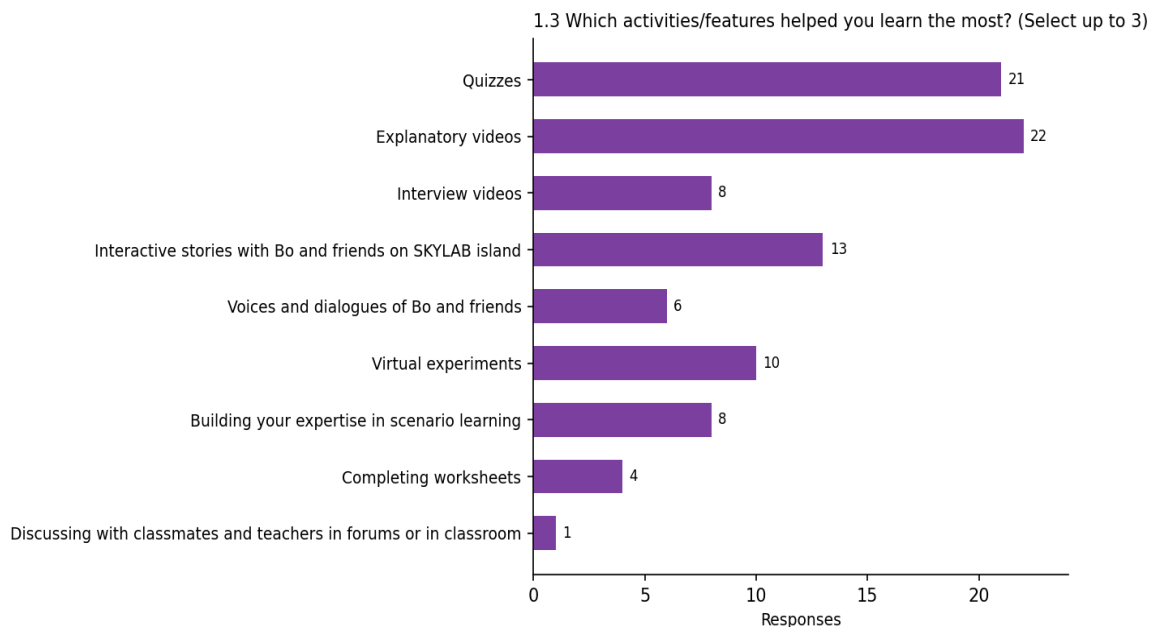


The three best rated interactive tasks are "Getting tips from the instant feedback", "Getting support from info button", and "Scenario learning", all tied at an average of 1.79. Forum-based group exchange received the weakest rating at 2.15.

Which activities/features helped you learn the most? (Select up to 3)

Top three: Explanatory videos (22), Quizzes (21), and Interactive stories with Bo and friends on SKYLAB island (13).

Activity / feature	Responses	% of respondents
Quizzes	21	61.8%
Explanatory videos	22	64.7%
Interview videos	8	23.5%
Interactive stories with Bo and friends on SKYLAB island	13	38.2%
Voices and dialogues of Bo and friends	6	17.6%
Virtual experiments	10	29.4%
Building your expertise in scenario learning	8	23.5%
Completing worksheets	4	11.8%
Discussing with classmates and teachers in forums or in classroom	1	2.9%



Clarity in explanation: 1.65

Very Clear (1)	Clear (2)	Somewhat Clear (3)	Unclear (4)	Very Unclear (5)
17	12	5	0	0

Adapt to personal learning pace: 1.79

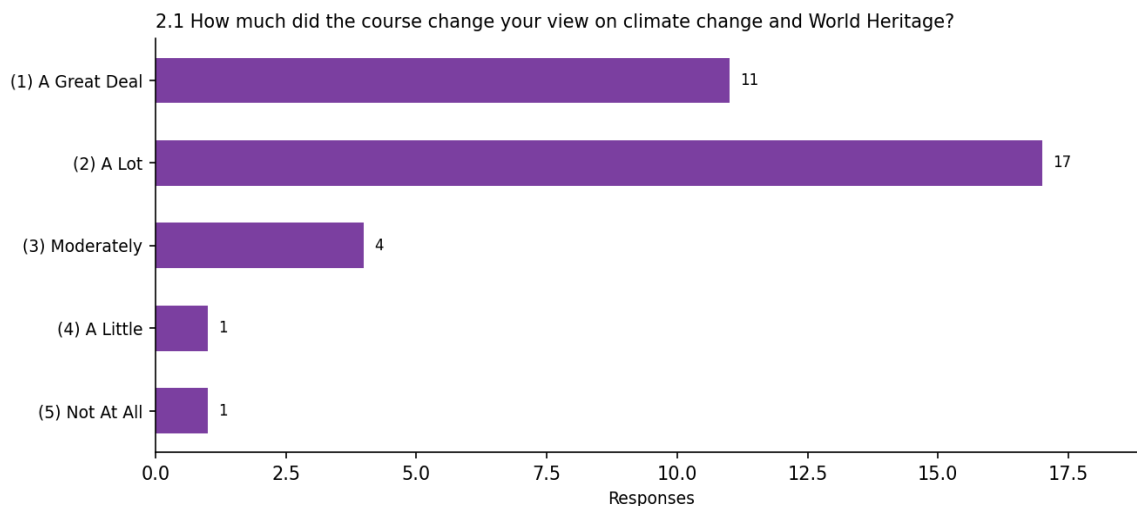
Very Well (1)	Well (2)	Moderately Well (3)	Poorly (4)	Not Well At All (5)
16	10	7	1	0

2. Learning outcomes

2.1 How much did the course change your view on climate change and World Heritage?

Average: 1.94. 28 of 34 respondents (82%) report that the course changed their view either "A Great Deal" or "A Lot".

A Great Deal (1)	A Lot (2)	Moderately (3)	A Little (4)	Not At All (5)
11	17	4	1	1



2.2 What's one thing you learned that surprised you?

34 free-text answers were collected and grouped into themes. 24 respondents (71%) named a concrete learning, while 10 (29%) reported that nothing surprised them or gave a non-answer.

Theme	Count	Representative answers
Scale and urgency of climate change	6	"How global warming affects our earth"; "That the global warming is more bigger than I thought"; "The increase of temperatures passing the years"; "the consequences of climate change"; "so urgent"; "There are so many problem in the world"
Specific concepts (mitigation, feedback loops, pressure systems, coral reef,	11	"I learnt the meaning of MITIGATION..."; "Positive feedback loops"; "if you are in a low pressure it means you frequently experience rainfall"; "About the coral reef"; "UNESCO World Heritage sites can act as observatories"

Theme	Count	Representative answers
UNESCO observatories, vocabulary, causal relationship)		for climate change..."; "vocabulario"; "A causal relationship"
Everyday behaviour and energy use	1	"It also consumes energy if I don't unplug the charger"
Human impact on the environment	1	"The harm that people do to their own environment"
Positive experience with the course itself	5	"How enjoyable it is"; "I really liked that you can learn quickly from videos with quizzes integrated"; "I like the idea of this course"; "yes i learned"; "all", "You'll be fine"
Nothing new / no answer	10	"No", "Nothing", "None", "No sé", "Hayır, genellikle bildiğim şeylerdi", "No I knew almost all of them"

3. Difficulty and Time

3.1 Difficulty level: 2.82

27 of 34 respondents (79%) rated the material as "just right".

Much too difficult (1)	Too difficult (2)	Just right (3)	Too easy (4)	Much too easy (5)
3	2	27	2	0

3.2 Time for each learning unit:

- 21 of 34 (61.8%) in the range 30–60 min
- 8 of 34 (23.5%) less than 30 min
- 3 of 34 (8.8%) in the range 1–2 hours
- 2 of 34 (5.9%) more than 2 hours

4. Technical issues

28 of 34 respondents (82%) encountered no technical difficulties. 6 of 34 (18%) reported issues.

Yes	No
6 (17.6%)	28 (82.4%)

Reported issues (verbatim, excluding non-issues):

- "Cannot continue to learn the module 2"
- "The page format on mobile phones is not very attractive"
- "I had problems with the videos, because I could only watch them on YouTube and to do the activities in it I had to use another device"

5. Overall experience

5.1 Favourite part of the course

Where a specific learning unit was named, LU1.2 and LU1.3 are tied at the top with 6 mentions each, followed by LU1.1 (3 mentions).

Learning unit / feature	Mentions
LU1.2	6
LU1.3	6
LU1.1 (incl. "travelling with Bo")	3
LU1.4 (travel with Patrimonito, UNESCO sites)	1
LU2	1
Videos / explanatory videos	4
Quizzes / tests	1
Homework	1
Glossary on World Heritage and Climate Change	1
Standalone "Learning with Bo" / "travel with Ima"	2
"Everything" / generic positive	5
No clear answer	3

5.2 If you could change one thing about the course...

Free-text answers grouped by direction. The most common position is "no change needed" (14 of 34), followed by requests for more content, more games, and better mobile support.

Theme	Count	Representative answers
No change / fully satisfied	14	"Nothing" (×4), "I wouldn't change anything" (×4), "I don't think it needs to change", "todo bien", "None", "I LIKE THIS EDUCATION", "No. it is OK"
More content / activities / reflection	4	"Learning more about UNESCO's sites"; "I would add more personal reflection"; "definitely more activities and much more description about the topics"; "I could have added some calculations"
More games / gamification	3	"More games"; "MORE GAMES"; "using games to understand more for those who love games"
Better mobile experience / lighter pages	3	"They could be lighter"; "it should be easier to do the course on my mobile phone"; "Tareas fraccionadas, material interactivo"
More quizzes / tests	3	"add more quizzes"; "more quiz"; "The Quiz"
More videos	2	"Watch more videos"; "more videos"

Theme	Count	Representative answers
More options in interactive section	1	"I would put more options in the interactive section"
Summarising the learning materials	1	"SUMMARIZING THE LEARNING MATERIALS"
Generic / unclear	1	"Learning more about a subject"

Improvement suggestions (self-reflection)

Based on the feedback above, the following areas are proposed for review in the next iteration of the course:

Mobile optimisation

Three respondents specifically mentioned that the course is harder to follow on a mobile phone. A responsive layout review is recommended.

Forum engagement

Group exchange in forums received the lowest average rating (2.16) among the interactive tasks, and only one respondent picked forum discussion as a top-3 learning activity. The low engagement suggests either redesigning the forum task as a more structured activity or encouraging educators as moderators to guide forum discussions and peer learning.

More games and reflection elements

Three respondents explicitly asked for more games, and one asked for more personal reflection. Adding one gamified element and one short reflection prompt per learning unit would address both signals without adding significant production effort.

Analysis of the Teacher Feedback During the Pilot Testing

4 valid responses from teachers

Across all closed questions the feedback is uniformly positive. Averages range from 1.00 to 1.50 on a 1–5 scale, and all four respondents would both reuse the course and recommend it. The small sample size (n=4) should be kept in mind when interpreting averages.

1. Course Effectiveness

1.1 Effectiveness of course materials: 1.25

Very Effective (1)	Effective (2)	Somewhat Effective (3)	Slightly Effective (4)	Not Effective (5)
3	1	0	0	0

1.2 Alignment with curriculum objectives: 1.00

All four teachers rated the course as having "Excellent Alignment" with their curriculum objectives.

Excellent (1)	Good (2)	Moderate (3)	Fair (4)	Poor (5)
4	0	0	0	0

2. Implementation

2.1 Primary use of the interactive presentations

Mode of use	Responses	Share
In class for group work	3	75%
In class for individual work under supervision	0	0%
Flipped classroom or as homework	1	25%
In project-based learning (project weeks)	0	0%
Others	0	0%

2.2 Challenges in implementing the course

Four free-text answers were collected. Language was the only recurring challenge.

Theme	Count	Representative answers
Language barrier	2	"I need to explain some words. I do not understand everything."; "Language only"

Theme	Count	Representative answers
Unfamiliar format (but positive)	1	"I was not used to this kind of course. The materials are very elaborate and useful. It was interesting."
No challenge recorded	1	"No se registró"

3. Student Engagement

3.1 Student interest in the course materials: 1.00

Very Interested (1)	Interested (2)	Somewhat Interested (3)	Slightly Interested (4)	Not Interested (5)
4	0	0	0	0

3.2 Effectiveness in maintaining students' attention: 1.00

Very Effective (1)	Effective (2)	Somewhat Effective (3)	Slightly Effective (4)	Not Effective (5)
4	0	0	0	0

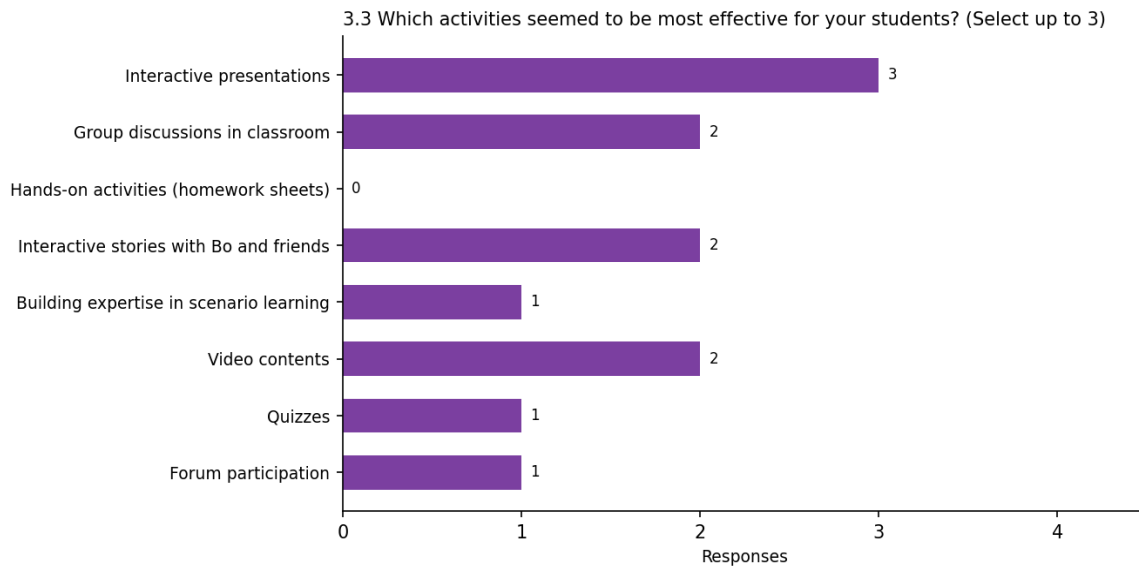
3.3 Student engagement in discussions, forum exchange and activities: 1.00

Very Engaged (1)	Frequently Engaged (2)	Sometimes Engaged (3)	Slightly Engaged (4)	Not Engaged (5)
4	0	0	0	0

Which activities seemed to be most effective for students? (Select up to 3)

Top: Interactive presentations (3 of 4). Tied on second place with 2 votes each: Group discussions, Interactive stories with Bo and friends, and Video contents.

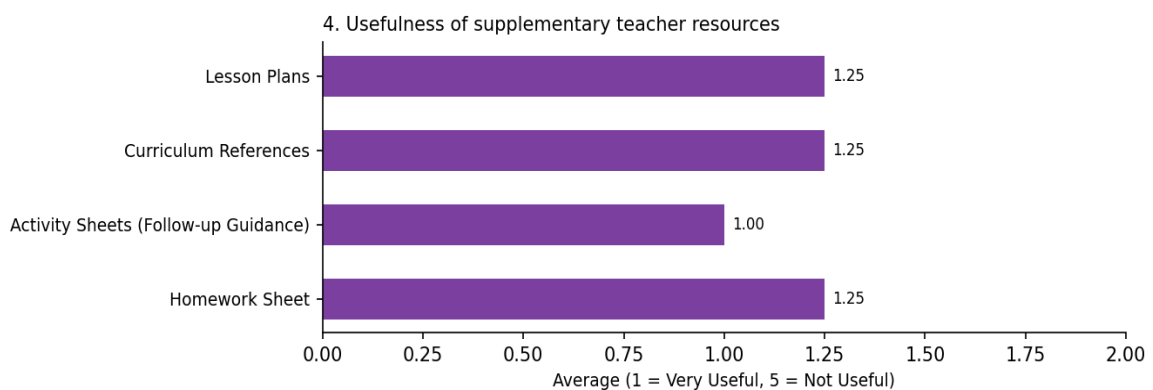
Activity	Responses	% of teachers
Interactive presentations	3	75%
Group discussions in classroom	2	50%
Interactive stories with Bo and friends	2	50%
Building expertise in scenario learning	1	25%
Video contents	2	50%
Quizzes	1	25%
Forum participation	1	25%



4. Teacher Resources

All four supplementary resources were rated between 1.00 and 1.25. Activity Sheets received a unanimous "Very Useful".

Resource	Very Useful (1)	Useful (2)	Mod. (3)	Slightly (4)	Not (5)	Average
4.1 Lesson Plans	3	1	0	0	0	1.25
4.2 Curriculum References	3	1	0	0	0	1.25
4.3 Activity Sheets (Follow-up Guidance)	4	0	0	0	0	1.00
4.4 Homework Sheet	3	1	0	0	0	1.25



4.5 Suggestions for supplementary teacher resources

No substantive suggestions. All four answers express satisfaction with the existing materials.

- "I liked it very much."
- "It is OK."

- "Sinceramente el curso estuvo muy acorde, y no tengo sugerencias" (Spanish: the course was well aligned, no suggestions)
- "There are enough materials."

5. Student Outcomes

5.1 Students' ability to explain climate change impact on World Heritage sites: 1.00

Very well (1)	Well (2)	Adequately (3)	Poorly (4)	Very poorly (5)
4	0	0	0	0

5.2 Improvement in students' attitudes toward climate and heritage protection: 1.50

The only item in the questionnaire where teachers did not fully concentrate on the top rating. Two teachers reported "Tremendous Improvement", two reported "Significant Improvement".

Tremendous (1)	Significant (2)	Moderate (3)	Slight (4)	No Improvement (5)
2	2	0	0	0

6. Overall Assessment

6.1 Would you use this E-learning course again in the future?

Yes	No	Maybe
4 (100%)	0	0

6.2 Would you recommend this course to a colleague or friend?

Yes	No	Maybe
4 (100%)	0	0

6.3 Specific suggestions for improving the course

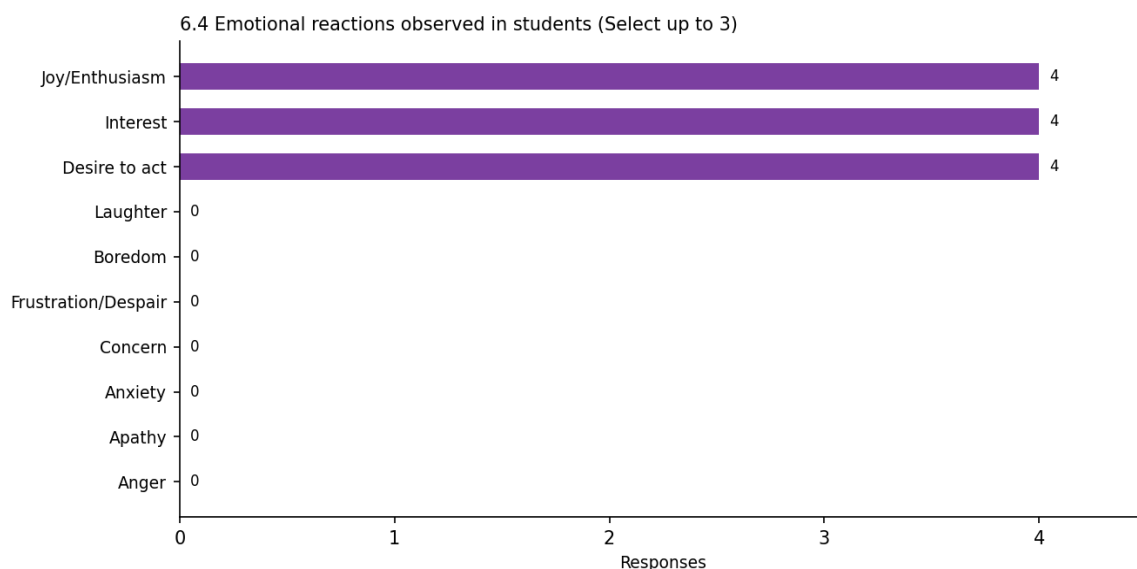
No concrete improvement requests beyond a short mention of additional pictures and additional resources.

- "I liked it very much."
- "Additional pictures"
- "Recursos adicionales" (Spanish: additional resources)
- "It was perfect."

6.4 Emotional reactions observed in students (Select up to 3)

All four teachers selected the same three positive emotions: Joy/Enthusiasm, Interest, and Desire to act. None of the negative emotions were observed.

Emotion	Observations	Share of teachers
Joy / Enthusiasm	4	100%
Interest	4	100%
Desire to act	4	100%
Laughter	0	0%
Boredom	0	0%
Frustration / Despair	0	0%
Concern	0	0%
Anxiety	0	0%
Apathy	0	0%
Anger	0	0%



Improvement suggestions (self-reflection)

Because the teacher feedback is uniformly positive and the main reflection concerns the feedback process itself rather than course content. With only four respondents, the averages should be read as directional rather than representative.

Language support

Two of four teachers mentioned language as a challenge ("I need to explain some words", "Language only"). A glossary of key terms in additional languages, or short translated summaries per learning unit, would lower the barrier for non-native-English teachers using the materials in class.

Attitude change vs. knowledge

Question 5.1 (knowledge: explaining climate change impact) scored 1.00, while 5.2 (attitude change) scored 1.50. Although both are very positive, the small gap is the clearest signal in the dataset that attitude formation may benefit from a dedicated reflection or action-planning step at the end of the course.

Questionnaire design

Several closed questions produced a unanimous top rating across all four teachers, leaving little room for differentiation. For the next iteration, adding one or two open-ended follow-ups (for example: "Which single element would you remove?" or "What is the minimum technical setup needed in your classroom?") would yield more actionable feedback even with a small sample.

Anhang 3: Einführung in Lernmodul 2.1

Lernmodul 2.1: Welterbe-Gletscher und Klimawandel

Nach dem Einführungsmodul ist dies das erste thematische Lernmodul, das sich auf Gletscher als Wachposten des Klimawandels konzentriert. Es lädt junge Lernende im Alter von 9-16 Jahren ein, die faszinierende Welt der Gletscher zu erkunden und ihre wichtige Rolle für lokale Gemeinschaften und das Klimasystem der Erde zu verstehen. Mit Prognosen, dass ein Drittel der Welterbe-Gletscher bis 2050 verschwinden wird, wird es immer wichtiger, dass junge Menschen verstehen, warum diese gefrorenen Riesen für uns alle von Bedeutung sind.

Lernziele:

Dieses Lernmodul baut auf dem in Modul 1 etablierten Fundament auf und bewegt sich vom allgemeinen Verständnis des Klimawandels hin zu einer fokussierten Erkundung einer seiner sichtbarsten und dringendsten Erscheinungsformen - dem raschen Verlust der Gletscher der Erde. Es zielt darauf ab, das Verständnis junger Lernender von Gletschern als kritische Indikatoren des Klimawandels und ihrer Rolle in den ökologischen Systemen der Erde zu vertiefen. Durch diese spezifische Perspektive werden die Schüler ihr Verständnis der Auswirkungen des Klimawandels vertiefen und gleichzeitig konkrete Möglichkeiten entdecken, zu Lösungen beizutragen. Durch die Verbindung von wissenschaftlichem Wissen mit realen Beispielen und praktischen Aktivitäten zielt dieses Modul darauf ab, junge Lernende in informierte und aktive Teilnehmer an Gletscher- und Klimaschutzmaßnahmen zu verwandeln.

Relevante Fächer: Geographie, Naturwissenschaften, Sozialkunde und Globale Staatsbürgerschaft

Kernkompetenzen:

Junge Lernende sind in der Lage:

- Grundlegendes Wissen über Gletscher, ihre Entstehungsprozesse, kulturellen Dienstleistungen und Ökosystemfunktionen als "natürliche Wassertürme" aufzubauen
- Belege dafür zu bewerten, wie Gletscher sowohl als Indikatoren als auch als Opfer des Klimawandels dienen, indem sie die Zusammenhänge und Rückkopplungsschleifen zwischen Gletscherschmelze, Klima und globalen Umweltherausforderungen untersuchen
- Traditionelles Wissen in Gletscher-Anpassungs- und Schutzstrategien zu integrieren, Kenntnisse der Risikovorsorge anzuwenden, um praktische Antworten auf gletscherbezogene Herausforderungen auf lokaler und globaler Ebene zu entwickeln

Inhaltsstruktur

Der E-Learning-Lehrplan enthüllt die Geheimnisse der Gletscher durch ein interaktives, geschichtengesteuertes Abenteuer. Junge Lernende werden eingeladen, an der internationalen Expedition am mysteriösen Avelora-Gletscher teilzunehmen, alte Zanorath-Weisheit zu entschlüsseln und Welterbe-Gletscher von den Anden bis zum Himalaya zu erkunden, um Beweise für den Klimawandel sowie gemeinschaftsbasierte Lösungen zu finden.

Durch drei miteinander verbundene Lerneinheiten werden die Schüler von grundlegenden Gletscherkonzepten zu globalen Auswirkungen fortschreiten und Möglichkeiten entdecken, diese lebenswichtigen natürlichen Schätze zu schützen. Jede Einheit umfasst interaktive Präsentationen,

praktische Aktivitäten, die von herunterladbaren Arbeitsblättern geleitet werden, und Möglichkeiten für kollaboratives Lernen durch Diskussionen in Online-Foren.

LE	Thema	Lernziele
2.1.1	Gletscher als Indikatoren des Klimawandels	<ul style="list-style-type: none"> • Verstehen, was Gletscher sind, wie Gletscher entstehen und besondere Merkmale von Gletschern auf der Welterbeliste kennenlernen • Die Mikroökologie von Gletschern erleben und ihre Funktionen für Pflanzen, Tiere und Menschen schätzen • Beweise identifizieren und Gefahren (GLOF) der Gletscherschmelze für lokale Gemeinschaften und die ökologische Umwelt analysieren
2.1.2	Die globale Dimension des Gletscherrückgangs	<ul style="list-style-type: none"> • Die Auswirkungen der beschleunigten Gletscherschmelze auf die globale Ökologie und Klimaregulierung untersuchen • Die spezifischen globalen Auswirkungen der Gletscherschmelze analysieren, einschliesslich Meeresspiegelanstieg, Wassersysteme und Rückkopplungsschleifen • Komplexe Gletscherumgebung in Verbindung mit Öko- und Klimasystem durch die Erforschung von Welterbe-Gletschern untersuchen
2.1.3	Gletscher vor dem Klimawandel schützen	<ul style="list-style-type: none"> • Den Klimawandel in der Gletscherumgebung zusammen mit lokalen und indigenen Gruppen erleben und grundlegende Techniken zur Beobachtung und Überwachung verstehen • Natur und lokale Kultur respektieren, Prinzipien des Ökotourismus und gemeinschaftsbasierter Risikoversorge für Klimaanpassung anwenden • Die Bedeutung globaler Zusammenarbeit in der Gletscherforschung/Überwachung und Rechtsdurchsetzung erkennen, an Bewusstseinskampagnen und Klimamassnahmen zur Gletschererhaltung teilnehmen

Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme an dieser dynamischen Bildungsreise! Bei weiteren Fragen kontaktieren Sie uns bitte unter: contact@heritage-and-education.com

Anhang 4: Einführung in Lernmodul 2.2

Lernmodul 2.2: Welterbe-Wälder und Klimawandel

Nach dem Einführungsmodul konzentriert sich dieses thematische Lernmodul auf Wälder als Schlüsselakteure im globalen Kohlenstoffkreislauf und der Klimaregulierung. Es lädt junge Lernende im Alter von 9-16 Jahren ein, die reiche Vielfalt der Waldoekosysteme zu erkunden und ihre wichtige Rolle bei der Klimastabilisierung und dem menschlichen Wohlbefinden zu verstehen. Mit besorgniserregenden Erkenntnissen, dass 10 Welterbe-Wälder zwischen 2001 und 2020 zu Netto-Kohlenstoffquellen statt zu -senken geworden sind, wird es für junge Menschen zunehmend wichtig zu verstehen, warum diese prächtige Oekosysteme für uns alle wichtig sind und wie wir helfen können, sie zu schützen.

Lernziele

Aufbauend auf dem in Lernmodul 1 etablierten Fundament bewegt sich dieses Lernmodul vom allgemeinen Verständnis des Klimawandels hin zu einer fokussierten Erkundung eines seiner wertvollsten Verbündeten bei der Klimaregulierung - der Wälder der Welt. Es zielt darauf ab, das Verständnis junger Lernender von Wäldern sowohl als Kohlenstoffsenken als auch als potenzielle Kohlenstoffquellen zu vertiefen, sowie ihre Rolle im ökologischen Gleichgewicht der Erde. Durch diese spezifische Perspektive werden die Lernende ihr Verständnis der Klimawandeldynamik verbessern und gleichzeitig konkrete Möglichkeiten entdecken, zu Waldschutzlösungen beizutragen.

Relevante Fächer: Biologie, Geographie, Naturwissenschaften, Sozialkunde und Globale Staatsbürgerschaft

Kernkompetenzen:

Junge Lernende sind in der Lage:

- Grundlegendes Wissen über Waldoekosysteme, ihre Zusammensetzung und ihre Rolle im Kohlenstoffkreislauf als entscheidende Komponenten der Klimaregulierung aufzubauen
- Belege dafür zu bewerten, wie Wälder sowohl als Kohlenstoffsenken als auch als potenzielle Kohlenstoffquellen dienen, indem sie die Zusammenhänge und Rückkopplungsschleifen zwischen Waldgesundheit, Klimawandel und menschlichen Aktivitäten untersuchen
- Mehrere Perspektiven bei der Entwicklung von Waldschutzstrategien zu integrieren, Kenntnisse der nachhaltigen Bewirtschaftung anzuwenden, um praktische Antworten auf waldbezogene Herausforderungen auf lokaler und globaler Ebene zu entwickeln

Inhaltsstruktur:

Junge Lernende werden eingeladen, an einer Erkundung des SKYLAB Living Laboratory teilzunehmen, wo sie verschiedene Waldökosysteme entdecken, ein schelmisches Kohlenstoffatom und einen weisen Hyperion treffen, um die entscheidende Rolle zu entdecken, die Welterbe-Wälder bei der Stabilisierung unseres Klimas spielen. Das geschichtengesteuerte Abenteuer verbindet wissenschaftliches Wissen über Kohlenstoffkreisläufe mit realen Beispielen, um aktive Teilnahme am Waldschutz und Klimaschutz zu fördern.

Durch drei miteinander verbundene Lerneinheiten werden die Lernende von grundlegenden Waldökosystemkonzepten zu globalen Auswirkungen fortschreiten und Möglichkeiten entdecken, diese lebenswichtigen natürlichen Schätze zu schützen. Jede Einheit umfasst interaktive Präsentationen, praktische Aktivitäten, die von herunterladbaren Arbeitsblättern geleitet werden, und Möglichkeiten für kollaboratives Lernen durch Diskussionen in Online-Foren. Für Pädagogen werden Lehrplanreferenz zur Bildung für nachhaltige Entwicklung und den UNESCO-Leitlinien zur ökologischen Ausrichtung des Lehrplans sowie Unterrichtspläne für einen schnellen und praktischen Überblick vorbereitet.

LE	Thema	Lernziele
2.2.1	Wie Wälder den Kohlenstoffkreislauf antreiben	<ul style="list-style-type: none"> • Wälder aus verschiedenen Perspektiven erleben: das Kronendach, die Unterschicht und den Waldboden, und den Nutzen der Wälder für das Mikroklima verstehen • Den Kohlenstoffkreislauf im Waldökosystem und seine Funktion bei der Klimaregulierung durch Photosynthese und Kohlenstoffspeicherung erkunden • Auswirkungen des Klimawandels auf Wälder untersuchen, einschliesslich erhöhter Waldbrandrisiken, Biodiversitätsverlust, während Präventionsmassnahmen lokaler Gemeinschaften verstanden werden
2.2.2	Welterbe-Wälder: Nutzen und Bedrohungen	<ul style="list-style-type: none"> • Wälder als Kohlenstoffsinken durch den langsamen Kohlenstoffkreislauf untersuchen • Verschiedene Waldökosysteme in verschiedenen Klimazonen erkunden und ihre Leistung als Kohlenstoffsinken analysieren • Wichtige Ökosystemdienstleistungen von Wäldern aus einer breiteren Perspektive erkennen und Bedrohungen für Welterbe-Wälder sowohl durch Klimawandel als auch durch menschliche Aktivitäten untersuchen
2.2.3	Welterbe-Wälder retten: Von Kohlenstoffsinken zu -quellen	<ul style="list-style-type: none"> • Untersuchen, wie Wälder sich von Kohlenstoffsinken zu Kohlenstoffquellen verwandeln können, indem Welterbe-Wälder studiert werden • Schutzmassnahmen aus Perspektiven der Landnutzung und Risikominderung verstehen • Effektive Wege zum Schutz von Welterbe-Wäldern durch internationale Zusammenarbeit erkunden: schnelles Reagieren, ökologische Konnektivität aufrechterhalten und Schutz in internationale und lokale Agenden integrieren

Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme an dieser dynamischen Bildungsreise! Bei weiteren Fragen kontaktieren Sie uns bitte unter: contact@heritage-and-education.com

Anhang 5: Einführung in Lernmodul 2.3

Lernmodul 2.3: Welterbe-Biodiversität und Klimawandel

Nach dem Einführungsmodul konzentriert sich dieses dritte thematische Lernmodul auf die unglaubliche Vielfalt des Lebens auf der Erde und ihre kraftvolle Verbindung zum Klimawandel. Bei jedem Anstieg der globalen Temperatur um 1 Grad C könnte sich die Anzahl der Arten, die gefährlichen Klimabedingungen ausgesetzt sind, verdoppeln. Welterbestätten, einige der geschätztesten und biologisch reichsten Orte der Erde, bieten sowohl eine Warnung als auch einen Weg nach vorn. Dieses Modul lädt junge Lernende ein, die Bedeutung der Biodiversität und Kettenreaktionen durch den Klimawandel systematisch zu erkunden. Am wichtigsten ist, dass sie sehen werden, wie ihre eigenen Entscheidungen und Handlungen dazu beitragen können, die Biodiversität zu schützen und eine klimaresistentere Zukunft aufzubauen.

Lernziele

Aufbauend auf dem in Lernmodul 1 etablierten Fundament über Klimawandel und Welterbe hilft dieses Modul jungen Lernenden im Alter von 9-16 Jahren, Biodiversität als kritisches Stück des globalen Klimapuzzles zu verstehen. Durch das geschichtenbasierte Abenteuer im Skylab Biosphere Lab lädt es junge Lernende ein zu erkunden, wie Biodiversität wichtige Ökosystemfunktionen und -dienstleistungen für Natur und Menschen antreibt. Von Korallenriffen und Bergwäldern bis hin zu Grasländern und Feuchtgebieten entdecken junge Lernende, während sie in erstaunliche und geschützte UNESCO-Welterbestätten reisen, wie der Klimawandel Lebensräume stört, Arten gefährdet und gefährliche Rückkopplungsschleifen zwischen Biodiversitätsverlust und globaler Erwärmung in der realen Welt schafft. Dieses Modul zielt darauf ab, sowohl wissenschaftliche Kompetenz als auch ein persönliches Verantwortungsgefühl für die natürliche Welt zu fördern.

Relevante Fächer: Biologie, Geographie, Umweltwissenschaften, Sozialkunde und Globale Staatsbürgerschaft

Kernkompetenzen:

Junge Lernende sind in der Lage:

- Biodiversität als die Vielfalt des Lebens auf Arten-, Genetik- und Ökosystemebene zu verstehen und ihre wesentliche Rolle bei der Unterstützung des Lebens auf der Erde durch Ökosystemfunktionen und -dienstleistungen zu erkennen
- Zu erkennen, wie der Klimawandel die Biodiversität durch Lebensraumverlust, Artensterben und Ökosystemkollaps stört, während sie Rückkopplungsschleifen zwischen Biodiversitätsverlust und Klimawandel anhand von Beispielen aus Welterbestätten verstehen
- Den Beitrag der Welterbekonvention und anderer internationaler Abkommen zum Biodiversitätsschutz und zur Klimaresilienz zu untersuchen, reale Massnahmen in Verbindung mit lokalen Projekten und indigenem Wissen zur Pflege der Natur zu identifizieren

Inhaltsstruktur:

Dieses Modul entfaltet sich durch eine ansprechende, geschichtengeleitete Reise über drei Lerneinheiten. Die Lernenden beginnen mit der Erkundung der Bedeutung und des Wertes der Biodiversität, untersuchen dann die wachsenden Auswirkungen des Klimawandels auf die natürliche Welt, und entdecken schliesslich, wie Welterbestätten - und ihre eigenen Handlungen - helfen können, das Blatt zu wenden.

Jede Einheit umfasst interaktive Präsentationen, praktische Aktivitäten, die von herunterladbaren Arbeitsblättern geleitet werden, und Möglichkeiten für kollaboratives Lernen durch Diskussionen in Online-Foren. Für Pädagogen werden Lehrplanreferenz zur Bildung für nachhaltige Entwicklung und den UNESCO-Leitlinien zur ökologischen Ausrichtung des Lehrplans sowie Unterrichtspläne für einen schnellen und praktischen Überblick vorbereitet.

LE	Thema	Lernziele
2.3.1	Was ist Biodiversität und warum ist sie wichtig	<ul style="list-style-type: none"> • Biodiversität als die Vielfalt des Lebens auf der Erde verstehen, einschliesslich Arten-, Genetik- und Ökosystemvielfalt, und warum sie für gesunde, ausgewogene Ökosysteme unerlässlich ist • Erkunden, wie Biodiversität das Leben durch wichtige Ökosystemfunktionen wie Bestäubung, Nährstoffkreislauf und Nahrungsketten unterstützt und Ökosystemdienstleistungen stärkt • Den Wert des Schutzes der Biodiversität erkennen, insbesondere in Weltherbestätten, und wie er mit Klimaresilienz, kultureller Identität und alltäglichen menschlichen Bedürfnissen verbunden ist
2.3.2	Welche Auswirkungen hat der Klimawandel auf die Biodiversität?	<ul style="list-style-type: none"> • Identifizieren, wie der Klimawandel die Biodiversität beeinflusst, einschliesslich Lebensraumverschiebungen, Artensterben und Ökosystemstörungen in verschiedenen Umgebungen wie Regenwälder, Korallenriffe und der Arktis • Die Rückkopplungsschleifen zwischen Klimawandel und Biodiversitätsverlust erklären, in Verbindung mit Ökosystemdienstleistungen wie Bestäubung, Kohlenstoffspeicherung und Wasserregulierung • Die dringende Notwendigkeit zum Schutz der Biodiversität anhand von Beispielen an Weltherbestätten erkennen, über die Folgen des Biodiversitätsverlustes für Natur und menschliches Wohlbefinden nachdenken
2.3.3	Handeln: Biodiversität schützen und Klimaresilienz aufbauen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Rolle von Weltherbestätten beim Schutz der Biodiversität und der Unterstützung von Ökosystemen als Teil globaler Bemühungen zur Bekämpfung des Klimawandels verstehen • Die Kraft globaler und lokaler Massnahmen erkennen, wie das Kunming-Montreal-Rahmenwerk, um sich mit lokalen Projekten und indigenem Wissen zur Pflege der Natur zu verbinden • Machbare, bedeutungsvolle Massnahmen identifizieren – wie Aufräumaktionen, Bäume pflanzen oder Bewusstsein schärfen - um die Biodiversität zu schützen und Klimalösungen zu unterstützen

Wir laden Sie ein, uns auf dieser Reise zum Schutz des Lebens auf der Erde zu begleiten - beginnend mit den Orten, die am wichtigsten sind. Bei Fragen oder Feedback kontaktieren Sie uns bitte unter: contact@heritage-and-education.com

Anhang 6: Einführung in Lernmodul 2.4

Lernmodul 2.4: Welterbe Historische Städte und Siedlungen im Klimawandel

Nach dem Einführungsmodul konzentriert sich dieses thematische Lernmodul auf Historische Städte und Siedlungen als lebende Laboratorien menschlicher Anpassung und Innovation. Es lädt junge Lernende im Alter von 9-16 Jahren ein zu erkunden, wie historische Städte sich über Jahrhunderte entwickelt haben, und ihre einzigartige Klimaanpassung sowie Anfälligkeit gegenüber dem Klimawandel zu verstehen. Mit über 300 historischen Städten und Siedlungen, die etwa ein Drittel aller UNESCO-Welterbestätten ausmachen, wird es zunehmend wichtig, dass junge Menschen verstehen, wie diese städtischen Schätze beispiellosen Herausforderungen durch steigende Meeresspiegel, extreme Wetterereignisse und sich ändernde Klimabedingungen gegenüberstehen.

Lernziele

Vom Naturerbe (Gletscher, Wälder, Biodiversität) zum Kulturerbe wechselnd, demonstriert dieses Lernmodul Jahrhunderte menschlicher Erfindungskraft bei der Anpassung an Umweltherausforderungen. Es zielt darauf ab, das Verständnis junger Lernender von historischen Städten sowohl als Zeugen vergangener Klimaanpassungen als auch als gefährdete Schätze, die heute dringenden Schutz benötigen, zu vertiefen. Durch das Mystery-Lösungs-Abenteuer mit der geheimnissvollen SMARAKA-Gruppe werden die Lernende entdecken, wie geografische Lage, Baumaterialien und städtische Funktionen historische Siedlungen geprägt haben, während sie erkunden, wie der Klimawandel sowohl ihre materiellen Strukturen als auch immateriellen kulturellen Traditionen bedroht. Durch die Verbindung historischer Weisheit mit zeitgenössischer Technologie zielt dieses Modul darauf ab, junge Lernende zu Hütern unseres gemeinsamen Erbes zu inspirieren.

Relevante Fächer: Geschichte, Geographie, Soziakunde, Architektur, Umweltwissenschaften und Globale Staatsbürgerschaft

Kernkompetenzen:

Junge Lernende sind in der Lage:

- Historische Städte und Siedlungen nach ihrer geografischen Lage, Baumaterialien und funktionalen Typologien zu analysieren, verstehen, wie umweltbezogene und kulturelle Faktoren die Stadtentwicklung und ihre materiellen und immateriellen Werte geprägt haben
- Klimaresilienz und Anfälligkeit historischer Städte und Siedlungen zu untersuchen, inspiriert von traditionellem Know-how und Anpassungsstrategien, während sie begründen, warum ihre Erhaltung für zukünftige Generationen unerlässlich ist
- Vernetzte Klimarisiken für historische Städte und ihre sozioökonomischen Auswirkungen zu bewerten, naturbasierte und kulturerbebasierte Lösungen für Klimaanpassung an Kulturerbestätten zu untersuchen, indem traditionelle Weisheit mit moderner Technologie integriert wird

Inhaltsstruktur:

Der E-Learning-Lehrplan entfaltet sich durch ein ansprechendes, mysterygesteuertes Abenteuer auf der Skylab-Insel. Junge Lernende schliessen sich einem internationalen Schülerteam an, um eine mysteriöse Nachricht von SMARAKA zu entschlüsseln, einer geheimnisvollen Gruppe, die sie auf eine Suche führt, historische Städte durch "Stadt-Geheimnisse" zu verstehen - Lage, Materialien, Funktion und Geschichten. Durch Detektivarbeit und kollaborative Erkundung entdecken die Lernende, wie vergangene Klimaanpassungen Weisheit für die heutigen Herausforderungen bieten.

Durch drei miteinander verbundene Lerneinheiten werden die Lernende vom Verständnis der Vielfalt und des Wertes historischer Städte zur Erkundung ihrer Klimaanfälligkeiten und zur Entdeckung von Schutzstrategien fortschreiten. Jede Einheit umfasst interaktive Präsentationen, praktische Aktivitäten, die von herunterladbaren Arbeitsblättern geleitet werden, und Möglichkeiten für kollaboratives Lernen durch Diskussionen in Online-Foren.

LE	Thema	Lernziele
2.4.1	Was sind Historische Städte und Siedlungen, und warum sind sie wichtig?	<ul style="list-style-type: none">• Historische Städte nach geografischer Lage, Baumaterialien und funktionalen Typologien analysieren und klassifizieren• Den kulturellen, historischen und gesellschaftlichen Wert historischer Städte erklären und bewerten und begründen, warum ihre Erhaltung unerlässlich ist• Das Konzept des materiellen und immateriellen Erbes durch Analyse historischer Städte und Siedlungen definieren und illustrieren
2.4.2	Wie werden Historische Siedlungen durch den Klimawandel bedroht?	<ul style="list-style-type: none">• Beschreiben und analysieren, wie vernakuläre Architektur Klimaanpassungsstrategien durch Design, passive Techniken und Landschaftsmodifikation integriert• Untersuchen und erklären, warum traditionelle Bautechniken möglicherweise nicht mit den heutigen Klimawandelauswirkungen zurechtkommen• Verschiedene Arten von klimabedingten Bedrohungen für historische Städte in verschiedenen Regionen und mit unterschiedlichen Baumaterialien identifizieren und vergleichen
2.4.3	Wie können wir Historische Städte und Siedlungen vor dem Klimawandel schützen?	<ul style="list-style-type: none">• Bewerten und differenzieren, wie passive und aktive Designstrategien zur Klimaanpassung und -minderung in historischen Städten beitragen• Analysieren, wie naturbasierte und kultureerbebasierte Lösungen, inspiriert von Welterbestätten, innovative, klimasmarte Anwendungen heute informieren können• Massnahmen mit lokalen Gemeinschaften entwickeln, um kulturelles Erbe zu erhalten und Klimaresilienz zu fördern

Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme an dieser dynamischen Bildungsreise, wo Geschichte auf Zukunft trifft! Bei weiteren Fragen kontaktieren Sie uns bitte unter: contact@heritage-and-education.com