



Co-funded by
the European Union

Der Klimawandel und seine Auswirkungen auf die Artenvielfalt



BIOS4YOU
AR 2.0

BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY

Project Number: 2023-1-DE03-KA220-SCH-000126516

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them."





Co-funded by
the European Union

Inhaltsverzeichnis



Project Number: 2023-I-DE03-KA220-SCH-000126516

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them."



Co-funded by
the European Union

Allgemeine Informationen

Project Number: 2023-1-DE03-KA220-SCH-000126516

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.





Name der Übung:

„Ökosysteme am Abgrund“ AR

Beschreibung der
Übungen:

Dieses Projekt nutzt Augmented Reality, um die Auswirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität über verschiedene Zeiträume hinweg zu untersuchen und das Lernen interaktiv und spannend zu gestalten. Die Aktivität fördert kritisches Denken und das Bewusstsein für die Ziele der UN-Agenda 2030 sowie für die Nachhaltigkeitsmaßnahmen, die Menschen ergreifen sollten, um das Aussterben von Arten zu verhindern, und für wissenschaftliche Studien.

Über ihre Mobilgeräte oder Tablets interagieren die Schüler und erleben immersive Szenarien – von mittelalterlichen Herrenhäusern über Korallenriffe bis hin zu den Seychellen und der Arktis – mit kontextbezogenen Videos und Herausforderungen in jeder Phase. Die Schüler müssen zwischen mehreren Optionen wählen, wobei jede Frage unterschiedliche Punkte und Ergebnisse mit sich bringt.

Teilnehmer:

Die Aktivität ist so konzipiert, dass sie **einzelnen oder in kleinen Gruppen von 2–3 Schülern** durchgeführt werden kann, mit einer optionalen gemeinsamen Reflexion im Anschluss (laufendes Feedback). Die individuelle Teilnahme stellt sicher, dass jeder Schüler während der gesamten Erfahrung seine eigenen Entscheidungen trifft, was die persönliche Verantwortung im Hinblick auf kritisches oder nachhaltiges Denken fördert.

Gruppendiskussionen zu Beginn und am Ende der Aktivität ermöglichen einen Vergleich der Grundlagen sowie der Ergebnisse und der Gründe für die getroffenen Entscheidungen und fördern so das gemeinsame Lernen und das gegenseitige Feedback.

Altersgruppe der
Teilnehmer:

Mindestalter: 15, Höchstalter: 17

Die Übung setzt Grundkenntnisse in Umweltwissenschaften, Klimawandel, Biodiversität, Agenda 2030, Thermodynamik sowie grundlegende Konzepte der Physik und Chemie voraus; außerdem sollten die Teilnehmer mit der Nutzung von Smartphones/Tablets vertraut sein. Schüler in diesem Alter sind kognitiv bereit für abstraktes und kritisches Denken, ethisches Urteilsvermögen, die Anwendung und Ableitung wissenschaftlicher Regeln sowie die Lösung realer Probleme.





MINT-Fach und
spezifisches Thema:

Die Übung befasst sich mit der Herausforderung, „die Auswirkungen des Klimawandels und des Verlusts der biologischen Vielfalt“ verständlich zu machen. Schüler haben oft Schwierigkeiten, die Komplexität und das Ausmaß dieser Phänomene über Zeit und Raum hinweg zu begreifen. Augmented Reality (AR) hilft dabei, dies zu vereinfachen und zu verdeutlichen, indem jede Phase auf klare, interaktive Weise visuell dargestellt wird.

Gamification-
Prozess:

Die Schüler navigieren durch verschiedene Szenarien – von einer Schule in der Gegenwart zu Szenarien in der Vergangenheit, Gegenwart, nahen Zukunft und fernen Zukunft auf der ganzen Welt – und stehen vor Fragen und Entscheidungen, die ihnen helfen, die Wahrheit über die Auswirkungen von Umweltverschmutzung und Klimawandel auf Ökosysteme sowie die Risiken für die Biodiversität zu erkennen und sich damit auseinanderzusetzen. Jede Entscheidung bringt entweder „Punkte“ oder gar keine, wodurch ein dynamisches Punktesystem entsteht, das ihr Bewusstsein und Verständnis widerspiegelt.

Schriftliche oder
grafische
Beschreibung der
Augmented-Reality-
Informationen:

- Animierte Figuren, die die Schüler anleiten: Lehrer, Taucher, Reiseleiter, Meeresbiologe.
- Informationsüberlagerung: Entscheidungsaufforderungen und visuelle Rückkopplungseffekte (Bilder, Verweise, Dialoge, Aktionen).
- Schwebende 3D-Auswahlmöglichkeiten: Die Schüler wählen Videooptionen aus, indem sie auf Symbole, Objekte oder Tiere tippen oder einfach den Schieberegler verschieben.
- Statische AR-Umgebungen: Jedes Szenario wird als thematisches Diorama dargestellt (Korallenriff, Seychellen...).
- Interaktive Bonus-Hotspots: Versteckte Videos und Fakten, die durch Interaktion sichtbar werden.

Das AR-Erlebnis wird über Bilderkennung oder QR-Marker verankert und erfordert keine physische Bewegung – es ist für die Nutzung am Schreibtisch oder Klassenzimmertisch konzipiert –, doch mit einem MR-Headset könnte die physische Bewegung implementiert werden.

Erforderliche
externe (oder
zusätzliche) Tools

Mobilgerät oder Tablet mit AR-Fähigkeiten. Internetverbindung zum ersten Laden der Dateien. Gedrucktes AR-Markerblatt (optional) oder auf dem Bildschirm angezeigtes Triggerbild, Mixed-Reality-Headset (MR-Headset oder AR-Headset).





Co-funded by
the European Union

Links (Videos,
Bilder, Online-Texte
usw.).

Empfohlene Videos für Fortgeschrittene:

<https://www.youtube.com/watch?v=glkHV28lnXA>

[Studie: Baby-Schildkröten haben ein erhöhtes Risiko, an verschlucktem Plastik zu sterben – YouTube](#)

Project Number: 2023-1-DE03-KA220-SCH-000126516

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them."





Pädagogische Vorgaben

Wie können diese erweiterten Informationen genutzt werden, um ein MINT-Thema für Schüler interessanter zu gestalten?

Die Unterrichtseinheit nutzt Augmented Reality (AR), um ein oft als anspruchsvoll empfundenenes MINT-Thema ansprechend und zugänglich zu gestalten. AR kombiniert visuelle, auditive und interaktive Elemente, um komplexe Konzepte zu vereinfachen und Neugier zu wecken. Die Schüler navigieren durch verschiedene Szenarien – Vergangenheit, Gegenwart, nahe Zukunft und ferne Zukunft –, die jeweils mit **erweiterten Informationen** wie **3D-Modellen** (Burgen, Korallenriffe, Inseln, Polarregionen), kontextbezogenen Bildern und Videos (z. B. Korallenbleiche, steigender Meeresspiegel) sowie immersiven Landschaften mit einer lockeren Erzählstimme angereichert sind. In jeder Phase, ähnlich wie in verschiedenen, zunehmend anspruchsvolleren Levels, werden den Lernenden **interaktive Quizfragen** zu den Videos oder der Lektion gestellt. Richtige Antworten bringen Punkte in einem dynamischen Punktesystem ein, was zur aktiven Teilnahme anregt und **Wissen** ohne übermäßigen Druck **festigt**. Die Ziele bestehen darin, **durch die Gamifizierung Stress abzubauen, die Motivation**

Welche pädagogischen Ziele werden durch dieses Szenario angesprochen?

Die AR-Übung ermöglicht es den Schülern, komplexe MINT-Konzepte besser zu verstehen, indem abstrakte Ideen in konkrete, visuelle Erfahrungen umgewandelt werden, **was das Verständnis verbessert**. Immersive Szenarien helfen den Lernenden, die **Auswirkungen des Klimawandels und des Verlusts der biologischen Vielfalt** auf eine Weise **zu erkunden**, die sowohl wissenschaftlich als auch emotional ist, und regen **zum kritischen Denken** über **Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge über Zeit und Raum hinweg** an. Gleichzeitig schafft der Einsatz von Videos, Bildern und 3D-Modellen emotionale Bindung und macht den Lernprozess einprägsam und wirkungsvoll. Das dynamische Bewertungssystem fördert **die aktive Teilnahme und Motivation** und **regt** gleichzeitig **die Neugier und Reflexion** der Schüler **an**. Durch die Verknüpfung von Unterrichtsinhalten mit realen Herausforderungen und den Zielen der UN-Agenda 2030 erwerben die Schüler nicht nur Wissen, sondern entwickeln auch ein stärkeres **Bewusstsein, das**





Welche Ergebnisse sollen durch den Einsatz dieser Aktivität erreicht werden?

Diese AR-Übung zielt darauf ab, Lernergebnisse zu erzielen, die mit traditionellen Lehrmethoden oft schwer zu erreichen sind. Während herkömmlicher Unterricht zwar theoretisches Wissen vermitteln kann, versagt er oft dabei, das Gefühl der **Immersion, der Motivation und der emotionalen Bindung** zu erzeugen, das für langfristiges Behalten und Verstehen notwendig ist. Durch interaktive Szenarien erwerben die Schüler nicht nur **spezifisches Wissen** über Biodiversität, Klimawandel und deren globale Auswirkungen, sondern entwickeln auch eine **geeignete Denkweise für das MINT-Lernen**. Durch die aktive Erkundung vergangener, gegenwärtiger und zukünftiger Umgebungen verstehen die Lernenden Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge auf eine greifbarere Weise, als es das Lesen eines Lehrbuchs bieten könnte. Die Kombination aus visuellen 3D-Modellen, Landschaften und interaktiven Auswahlmöglichkeiten macht abstrakte Konzepte konkret und einprägsam. Gleichzeitig verwandelt das dynamische Punktesystem das Lernen in ein **spielerisches Erlebnis**, das

Welche Vorteile sollen durch den Einsatz erzielt werden?

Der Einsatz von AR bietet den Schülern einen doppelten Nutzen. Auf **fachlicher Ebene verbessert er das Verständnis komplexer MINT-Konzepte** wie Klimawandel, Ökosysteme und Biodiversität durch immersive, visuelle und interaktive Inhalte. Oft abstraktes **Wissen** wird konkret, greifbar und lässt sich leichter mit **realen Herausforderungen der Nachhaltigkeit** in Verbindung bringen. Auf **praktischer und sensorischer Ebene** spricht AR mehrere Sinne an – Sehen, Hören und Interaktion –, **was die Neugier weckt** und das Behalten des Gelernten fördert. Auf der **freizeitlich-sozialen Ebene** verwandeln das spielerische Punktesystem und gemeinsame Diskussionen das Lernen in eine spielerische, **gemeinsame Erfahrung**. Diese Mischung aus Wissenschaft, Kreativität und **Teamarbeit** verbessert nicht nur den





Technische Spezifikationen

AR-INFORMATIONEN

Technologie

[Delightex – Interaktive 3D-Welten für alle](#)

<https://asblr.com/JksbuB>-Marker

Falls ein Marker
benötigt wird,
Beschreibung des
Markers



„Ökosysteme am Abgrund“



„Klimawandel“

Benötigte
Hardware und
Software:

PC, Smartphone, Tablet, Kamera.





Art der erweiterten Daten

Schriftliche Beschreibung der AR-Daten

Bilder; Text; Videos; 3D-Modelle

Die Schüler beginnen die Erfahrung, indem sie einen Marker scannen oder eine AR-App auf ihrem Mobilgerät oder Tablet öffnen. Auf ihrem Bildschirm beginnt das AR-Szenario mit einem Stadtplatz und einer Klasse mit Lehrer und Schülern.

Nacheinander erkunden die Schüler acht virtuelle Szenen – von der Vergangenheit bis in die ferne Zukunft –, die durch statische, aber immersive AR-Umgebungen (wie ein mittelalterliches Herrenhaus oder ein Korallenriff) dargestellt werden.

In jeder Szene gibt es eine Figur, die sie auffordert, eine gute oder auf Nachhaltigkeit bezogene Entscheidung zu treffen; dabei steigen der Schwierigkeitsgrad des Themas und auch die Anzahl der Fragen.

Die Szenarien sind miteinander verbunden: Der Dialog des vorherigen Szenarios leitet das nächste ein, das das Thema vertieft, jedoch aus einem anderen Blickwinkel oder unter einem anderen, spezifischen Aspekt betrachtet.

Durch Antippen virtueller Objekte oder Symbole schalten sie versteckte Videos frei, die als Bonus dienen und Informationen für das Quiz liefern oder komplexe Inhalte vertiefen können.

Jede Wahl beeinflusst ihre Punktzahl, und sie können Punkte gewinnen oder gar keine Punkte erhalten. Nach Abschluss aller 8 Stufen erhalten die Schüler in jeder Stufe sofortiges Feedback und eine Endpunktzahl, die auf ihrer Gesamtleistung basiert.

Die Aktivität wird individuell durchgeführt, kann aber auch in kleinen Gruppen sinnvoll sein und mit einer Klassendiskussion oder einem Brainstorming zum Thema oder einer Reflexion beginnen und enden, um Ergebnisse zu vergleichen und Erkenntnisse auszutauschen.

Außerdem ist es möglich, in den einzelnen Phasen, beispielsweise während der Beantwortung der Fragen, eine Pause einzulegen, um neue Informationen zu vermitteln oder theoretische Grundlagen für den nächsten Schritt zu ergänzen.





Wenn Bild



Mittelalterliches

Herrenhaus



Seychellen



Agenda 2030

Wenn Text

T: Guten Morgen, Leute!

G: Hallo, Lehrer! A: Guten Morgen!

T: Heute sprechen wir über Biodiversität und Klimawandel. Zum Beispiel: Im Mittelalter waren die Wälder riesig und voller Wildtiere.

B: Die Menschen waren von der Natur abhängig und respektierten die Jahreszeiten

T: Genau!





G: Herr Lehrer, können wir ein Rollenspiel machen, bei dem wir Ländervertreter sind, und über die Probleme unserer Nationen diskutieren?

T: Gute Idee! Machen wir einen Wettbewerb! Ihr müsst die richtige Antwort wählen, um Punkte zu sammeln und zu gewinnen. Los geht's!

B: Herr Lehrer, ich möchte das Thema der Stunde einleiten, indem ich einen Vergleich mit der Vergangenheit anstelle. Ist das in Ordnung?

T: Das ist eine tolle Idee! Die Geschichte hilft uns zu verstehen, wie die Menschen früher mit der Natur gelebt haben. Los, erzähl uns, wie das Leben im Mittelalter war.

B: Im Mittelalter lebten die Menschen in Burgen, die man Herrenhäuser nannte. Um sie herum gab es Felder, Wälder und viele Tiere, die für die Ernährung und die Arbeit unverzichtbar waren...

K: Willkommen, Reisende! Ihr steht vor einer mittelalterlichen Burg, auch bekannt als Herrenhaus. Schaut euch um, edle Gäste, und seht, wie wir innerhalb dieser Mauern in Harmonie mit Tieren und Pflanzen leben.

N: Hallo! Wer seid ihr?

C: Ich bin ein Herold

I: Wer ist da?

O: Wir sind Reisende

K: Wir zeigen euch ein Bild davon, wovon wir hier sprechen, nämlich von unserem täglichen Leben... Nun, da ihr das mittelalterliche Herrenhaus gesehen habt, seid ihr bereit, eine Frage zum Leben in jener Zeit zu beantworten?

F: Was war im Mittelalter die wichtigste Energiequelle?

- a. Solarenergie +0 Punkte
- b. Wind, Wasser und Feuer +10 Punkte
- c. Kernkraft +0 Punkte

Wenn richtig K: richtig

Falls falsch K: falsch. Du solltest dich beim nächsten Mal mehr anstrengen, Reisender!





K: Deine Punktzahl beträgt ... X Punkte

T: Na ja, Leute, wer ist als Nächstes dran?

G: Ich! Ich habe Australien und das Korallenriff gewählt

B: Ähm...

G: Ich möchte euch ein kurzes Video zeigen. Klickt auf mich.
(Video starten)

S: Klicke auf mich... (Video starten)

D: Hallo!

I: WOW! Schau dir diese Korallen an! Sie werden weiß!

D: Ich frage mich... Was ist der Grund dafür?

W: Es ist wirklich traurig, die Korallen sterben zu sehen...

F: Was ist die Hauptursache für die Korallenbleiche?

- a. Wärmere und saurere Ozeane +10 Punkte
- b. Überfischung +0 Punkte
- c. Weniger Sonnenlicht +0 Punkte

D: Ich wette, deine Punktzahl beträgt ... X Punkte

T: Gut gemacht, die nächste Frage?

G: Ich! Ich möchte über die Seychellen sprechen!

Text erscheint: „Die Seychellen heute“ (Bild wird angezeigt)

T: Was hältst du von diesem Zukunftsszenario?

G: Mh. Mal sehen ...

Text erscheint: „Die Seychellen in naher Zukunft“ (Bild wird gezeigt)

T: Denken wir einmal an die nahe Zukunft. Wie wird sich die Lage verändern?

F: Wird sich die Lage zum Guten oder zum Schlechten wenden, wenn wir nicht versuchen, die schlechten Gewohnheiten der Menschen zu ändern?

- a. Besser +0 Punkte
- b. Schlechter +5 Punkte

Wenn richtig T: Das stimmt! Also... X Punkte





T: Die globale Erwärmung führt zu einem Anstieg des Meeresspiegels, weil Gletscher und Eisschilde schmelzen und so mehr Wasser in die Ozeane gelangen, und weil sich wärmeres Wasser ausdehnt und dadurch mehr Platz einnimmt. Dieser Vorgang wird als thermische Ausdehnung bezeichnet und führt ebenfalls zu einem Anstieg des Meeresspiegels.

G: Auf den Seychellen könnte der durch die globale Erwärmung verursachte Anstieg des Meeresspiegels dazu führen, dass viele kleine Inseln verschwinden und nur die größten wie Mahé übrig bleiben.

B: Es ist wirklich traurig, daran zu denken, dass aufgrund des Anstiegs des Meeresspiegels viele der Seychellen-Inseln verschwinden könnten und nur Mahé übrig bleiben würde.

S: Herzlich willkommen auf Mahé, der letzten der Seychellen-Inseln! Vor hundert Jahren gab es hier 115 Inseln, jetzt ist nur noch das übrig...

W: Wirklich? Das ist unglaublich.

M: Das kann doch nicht dein Ernst sein!

S: Aber das ist die Wahrheit, der wir uns stellen müssen... Der Schutz der Inseln und Ozeane ist auch Teil unserer Verantwortung... erinnert ihr euch an die 17 Ziele der Agenda 2030? Die Agenda 2030 ist ein globaler Plan, der von den Vereinten Nationen erstellt wurde. Er umfasst 17 Ziele zum Schutz des Planeten, zur Bekämpfung der Armut und zur Sicherung von Frieden und Wohlstand für alle. Zum Beispiel geht es bei Ziel 2 der Agenda 2030 um „Kein Hunger“ und bei Ziel 3 um „Gesundheit und Wohlergehen“. Diese Ziele erinnern uns daran, dass der Schutz der Menschen und der Erde miteinander verbunden sind. Es gab ein Ziel, das genau auf die kleinen Inseln und genau auf diese Fälle zugeschnitten war...

F: Erinnerst du dich, welches Ziel der Agenda 2030 sich auf das Leben an Land konzentriert?

- a. Ziel 15 +20 Punkte
- b. Ziel 7 +0 Punkte
- c. Ziel 2 +0 Punkte

S: Das war jetzt schwierig, du bekommst doppelte Punkte! X Punkte

F: Ich bin dran! Denken wir zum Beispiel an den Nordpol und die Tiere, die dort leben...





Text erscheint „TV“: Klicke auf den Fernseher (Video starten)

T: Versuchen wir mal etwas Schwieriges

F: Welche dieser arktischen Arten gilt als Schlüsselart, da ihr Rückgang das gesamte Ökosystem schwer beeinträchtigen würde?

- a. Polarfuchs +0 Pkt
- b. Eisbär +0 Punkte
- c. Krill +20 Punkte

Wenn richtig T: ja

Wenn falsch T: nicht ganz

Text erscheint „TV“: Klicken Sie auf den Fernseher (Video starten)

T: Die richtige Antwort lautet Krill. Krill sind winzige Krebstiere, aber sie sind für die Nahrungskette in der Arktis unverzichtbar. Viele Tiere wie Fische, Robben, Wale und sogar Eisbären sind auf Arten angewiesen, die sich von Krill ernähren. Wenn die Krillpopulationen aufgrund des Klimawandels und des schmelzenden Eises zurückgehen, ist das gesamte Ökosystem gefährdet. X Punkte. Nun, versuchen wir uns jetzt einmal die ferne Zukunft vorzustellen...

R: Hallo zusammen, willkommen am Nordpol! Schaut euch um! Die Eisberge sind geschmolzen, und die Eisbären stehen nun auf schwimmenden Plastikinseln. Das ist das Ergebnis des Klimawandels und unseres Versagens, die Natur zu schützen.

Wenn ihr auf „Eisbär“ scrollt, startet das Video

F: Warum könnten Eisbären in Zukunft auf Plastikinseln leben?

- a. Nur zum Spaß +0 Punkte
- b. Schmelze des Meereises aufgrund des Klimawandels +10 Punkte
- c. Migrationsmuster +0 Punkte

Frage: Warum führt ein Anstieg der Treibhausgase zu einem Anstieg der Temperatur auf der Erde?

- a. Sie lassen mehr Sonnenlicht in die Erdatmosphäre eindringen.
- b. Sie fangen Infrarotstrahlung ein und geben die Wärme wieder an die Erdoberfläche ab.
- c. Sie erzeugen ihre eigene Energie wie die Sonne.

Richtig: B +10 Punkte





Falsch: A, C +0 Punkte

Frage: Was passiert mit der Albedo der Erde, wenn Eis und Schnee verschwinden?

- a. Die Albedo nimmt ab und mehr Energie wird von Ozeanen und Land absorbiert.
- b. Die Albedo nimmt zu und mehr Sonnenlicht wird reflektiert.
- c. Die Albedo bleibt gleich, da Wolken das Eis ersetzen.

Richtig: A +10 Punkte

Falsch: B, C +0 Punkte

Frage: Was ist der wichtigste physikalische Grund dafür, dass der Anstieg des Meeresspiegels auch durch wärmeres Wasser verursacht wird?

- a. Wassermoleküle ziehen sich zusammen, wenn sie sich erwärmen.
- b. Wassermoleküle dehnen sich aus und nehmen mit steigender Temperatur mehr Volumen ein.
- c. Wärme verwandelt Wasser direkt in Eis.

Richtig: B +10 Punkte

Falsch: A, C +0 Punkte

R: X Punkte

Wenn Video

<https://www.youtube.com/watch?v=lfh0wDESq3Q>

<https://www.youtube.com/watch?v=Jo6rcffwQLc>

<https://www.youtube.com/watch?v=jM2G7CkeKTI>

<https://www.youtube.com/watch?v=AabWZle7gs>

<https://www.youtube.com/watch?v=inISRFxWIPY>

Wenn Audio

-

Wenn 3D-Modell

Die benötigten Formate sind: .obj, .stl.





Co-funded by
the European Union



BIOS4YOU

AR 2.0

BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY

Project Number: 2023-1-DE03-KA220-SCH-000126516

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.