



Co-funded by
the European Union

Natürliche Prozesse zur Wasserrückgewinnung und -wiederverwendung in Aquaponik-Systemen



BIOS4YOU
AR 2.0

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

Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"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



Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"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."

Einleitung

Der Zweck dieses Dokuments besteht darin, Leitlinien zu erstellen, die den Projektmitarbeitern, die mit Schülern im Alter von 14 bis 19 Jahren arbeiten, dabei helfen sollen, Übungen unter Verwendung der Augmented-Reality-Technologie zu erstellen und anzupassen. Zu diesem Zweck wurde eine Reihe von Vorlagen erstellt, die Übungen aus methodischer, pädagogischer und technologischer Sicht definieren.

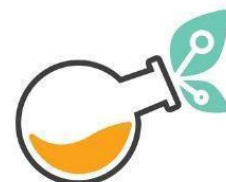
Eine gute schriftliche Beschreibung sowie Bilder, Videos oder Skizzen der Übung sind sehr wichtig, damit Experten die Idee verstehen können. Dies wird Teil der Vorlage „Allgemeine Informationen“ sein.

Andererseits wird es wichtig sein, zu definieren, für welches MINT-Thema/Fach jede Übung gedacht ist und wie die AR-Technologie den Schülern, Mitarbeitern oder interessierten Personen bei der Verwendung dieser Übungen helfen kann. Darüber hinaus können Personen, die sich für die Übung interessieren, den Nutzen von Augmented Information verstehen, und es wird notwendig sein, die Vorteile zu erklären. Während des Prozesses der Definition der erweiterten Informationen, die jede Übung bieten wird, können Mitarbeiter, die mit Lehrern zusammenarbeiten, innovative Ideen entwickeln, die dies erleichtern.

Fügen Sie Überschriften hinzu (Format > Absatzformate), damit diese in Ihrem Inhaltsverzeichnis erscheinen. das Erlernen von Unterrichtskonzepten zu vereinfachen. Alle Schüler können die von Fachleuten erläuterten Inhalte in Form von Text, 3D-Modellen, Bildern, Videos, Tonaufnahmen usw. in der realen Welt projiziert sehen. Dies hilft ihnen, ihre Aufmerksamkeit auf die Übung zu richten und die damit verbundenen Konzepte leichter zu verinnerlichen.

Dieses Dokument umfasst die folgenden Punkte:

- Informationen zur AR-Technologie
- So definieren Sie AR-Übungen mithilfe der Vorlage:
 - Allgemeine Informationen
 - Pädagogische Spezifikationen
 - Technische Spezifikationen





Allgemeine Informationen

In diesem Teil müssen die allgemeinen Informationen zur Übung angegeben werden, damit sie erkannt werden kann.

Name der Übung:	Natürliche Prozesse zur Wasserrückgewinnung und -wiederverwendung in Aquaponik-Systemen
Beschreibung der Übung:	Die Aktivität nutzt Augmented Reality, um Sie virtuell in ein Aquarium zu versetzen, in dem die Funktionsweise der Aquaponik-Systeme erklärt wird Über ihre Mobilgeräte oder Tablets interagieren die Schüler mit einem virtuellen Führer – einem Taucher –, der ihnen die verschiedenen Erklärungstafeln zeigt. Die Schüler müssen dem Taucher zuhören und mit ihm interagieren, indem sie mit ihm schwimmen und auf die verschiedenen Tafeln klicken, auf denen die Definitionen zu sehen sind.
Teilnehmer:	Die Aktivität ist für die individuelle Durchführung konzipiert, mit optionaler anschließender Gruppenreflexion. Die individuelle Teilnahme stellt sicher, dass jeder Schüler während der gesamten Erfahrung seine eigenen Entscheidungen trifft, was die persönliche Verantwortung für nachhaltiges Denken fördert. Gruppendiskussionen am Ende (optional) ermöglichen den Vergleich der Ergebnisse und der Gründe für die getroffenen Entscheidungen und stärken so das kollaborative Lernen und das Feedback unter Gleichaltrigen.
Altersgruppe der Teilnehmer:	Mindestalter: 17, Höchstalter: 19 Die Übung setzt grundlegende Vorkenntnisse über die Bioarchitekturen nachhaltiger Wassermanagementsysteme und Vertrautheit mit der Nutzung von Smartphones/Tablets voraus. Schüler dieses Alters sind kognitiv in der Lage, sich mit abstraktem Denken, ethischen Überlegungen und der Lösung realer Probleme auseinanderzusetzen.





MINT-Fach und
spezifisches Thema:

Die Übung befasst sich mit der Herausforderung, das Konzept der natürlichen Prozesse zur Wasserrückgewinnung und -wiederverwendung speziell in Aquaponik-Systemen zu verdeutlichen. Augmented Reality hilft dabei, diesen Prozess zu vereinfachen, indem jeder Schritt klar und interaktiv dargestellt wird.

Gamification-
Prozess:

Die Schüler navigieren durch jede Phase des Produktlebenszyklus – von den Rohstoffen bis zur Entsorgung – und stehen dabei vor Entscheidungen, die reale Auswirkungen auf die Umwelt haben. Jede Entscheidung bringt ihnen entweder „Circular Energy Points“ ein oder kostet sie diese, ein dynamisches Punktesystem, das ihr Nachhaltigkeitsbewusstsein widerspiegelt.

Schriftliche oder
grafische
Beschreibung der
Augmented-Info:

- Animierte Figur (Fahrer), die die Schüler anleitet.
- Informationsüberlagerung: interaktive Panels, visuelle Feedback-Effekte (Einstellung innerhalb eines Aquariums) und erklärende Audioaufnahmen.
- Schwebende 3D-Auswahlmöglichkeiten: Die Schüler wählen Erklärungstafeln aus.
- Statische AR-Umgebungen: ein 3D-Aquarium

Das Augmented-Reality-Erlebnis basiert auf Bilderkennung oder QR-Markern und erfordert keine physischen Bewegungen – es ist für die Verwendung am Schreibtisch oder Klassentisch konzipiert.

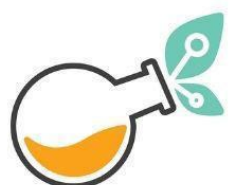
Erforderliche
externe (oder
zusätzliche) Tools

Mobilgerät oder Tablet mit AR-Fähigkeiten. Internetverbindung für das erstmalige Laden der Dateien. Gedrucktes AR-Markerblatt (optional) oder auf dem Bildschirm angezeigtes Triggerbild.

Links (Video, Bilder,
Online-Text usw.).

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>

.



Pädagogische Spezifikationen

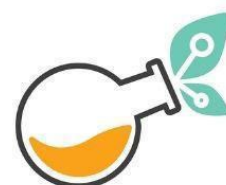
Hier sammeln wir Informationen darüber, wie die Übung in der Lernsituation eingesetzt werden kann und welche Ergebnisse und Vorteile sich aus ihrer Verwendung aus pädagogischer Sicht ergeben.

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

Mit einem mobilen Gerät (Tablet oder Smartphone) scannen die Schüler den QR-Code, der sie zum Spiel führt. Im Spiel befinden sie sich in einem Aquarium, wo sie ihre Umgebung erkunden und mit Augmented Reality interagieren können. Durch die Interaktion mit der Figur des Fahrers lernen sie auf spielerische Weise, welche natürlichen Prozesse für die Wasserrückgewinnung und -wiederverwendung in Aquaponik-Systemen zuständig sind und wie diese genutzt werden können.

Welche pädagogischen Ziele werden mit diesem Szenario verfolgt?

Das pädagogische Ziel dieses Spiels ist es, die logischen Fähigkeiten der Schüler zu verbessern. Neben dem Erwerb neuer Kenntnisse zum Thema müssen die Schüler selbst herausfinden, wie sie mit dem sie umgebenden Raum interagieren können und welche Informationen für das Absolvieren des Spiels nützlich sind.





Welche Ergebnisse sollen mit seiner Verwendung erreicht werden?

Natürliche Prozesse zur Wasserrückgewinnung und -wiederverwendung sind ein Thema, das in der Schule oft nicht behandelt wird; viele Schüler wissen nicht einmal etwas über Aquaponik-Systeme. Das Spiel kann das Verständnis für dieses spezielle Thema verbessern und das Gedächtnis und die Lernfähigkeiten der Schüler fördern, die sich durch das Spiel stärker mit dem Thema beschäftigen werden.

Welche Vorteile werden durch seine Nutzung erwartet?

Die Schüler können ihre technischen und IT-Kenntnisse durch den Einsatz von Augmented Reality verbessern. Durch die Verbesserung ihrer propriozeptiven und räumlichen Fähigkeiten bei der Interaktion mit einem 3D-Raum, der in die umgebende Realität projiziert wird. Der Spielmodus macht das Lernerlebnis auch für Schüler mit Lernschwierigkeiten ansprechender und interessanter.





Technische Spezifikationen

In diesem Teil muss angegeben werden, ob die Übung für die Umsetzung mit AR-Technologie konzipiert wurde. Dieser Teil ist für den Übersetzungsprozess von grundlegender Bedeutung. Bitte fügen Sie Text, Audiotext und alle erforderlichen Materialien bei.

AR-INFORMATIONEN

Technologie

<https://edu.delightex.com/Studio/Spaces-Marker>

Falls ein Marker erforderlich ist, Beschreibung des Markers



Hardware und benötigte Software:

PC, Smartphone, Tablet, Kamera.

Art der Augmented-Daten

Bilder; Text; 3D-Modelle

Schriftliche Beschreibung der AR-Daten

Die Schüler beginnen das Erlebnis, indem sie einen Marker scannen oder eine AR-App auf ihrem Mobilgerät oder Tablet aufrufen. Die Schüler tauchen in das Innere des Spiels ein, das in einem Aquarium stattfindet. Die Figur des Fahrers erscheint auf ihrem Bildschirm und lädt sie ein, ihm zu folgen, indem sie einem interaktiven Pfad mit Erläuterungstafeln entlangschwimmen.

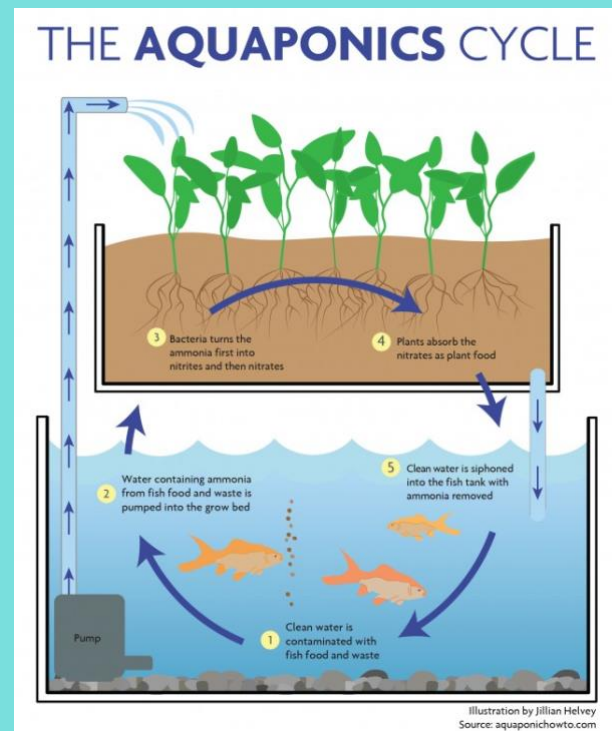
Die Schüler klicken auf die verschiedenen Tafeln, während der Fahrer das



jeweilige Thema erklärt.

Die Aktivität wird in einer Gruppe durchgeführt und kann mit einer Diskussion oder Reflexion in der Klasse enden, um die Ergebnisse zu vergleichen und Ideen auszutauschen.

Wenn Bild



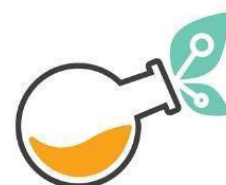
Wenn Text

NATURBASIERTE LÖSUNGEN – NBS

- Es handelt sich um von der Natur inspirierte Lösungen für ökologische und soziale Herausforderungen (z. B. Wasserversorgungssicherheit, Ernährung, Klimawandel).
- Aquaponik gehört zu den NBS, da sie natürliche Ökosysteme auf kontrollierte und effiziente Weise reproduziert.

Was ist Aquaponik?

- Eine Kombination aus Aquakultur (Fischzucht) und Hydroponik (Anbau ohne Erde).



- Nährstoffreiches Wasser aus Fischabfällen wird gefiltert und zur Versorgung von Pflanzen verwendet.
- Die Pflanzen wiederum reinigen das Wasser, das wieder für die Fische verwendet werden kann.

Hauptkomponenten eines Aquaponik-Systems:

1. Fischaquarium
2. Hydroponik-Einheit
3. Mechanischer Filter (Entfernung von Feststoffen)
4. Biofilter (Umwandlung von Ammoniak in Nitrate)

Experiment an der Universität Salerno (SEED)

- Zeitraum: November 2019 – März 2020
- Verwendete Arten: Tilapia (Fisch) und Salat (Pflanze)
- Ziel: Testen der Wirksamkeit des Systems bei der Entfernung von Stickstoffverbindungen.
- Methode: Schwimmsystem, Verwendung von Becken mit 100 l (Aquarium) und 45 l (Hydroponik).

Durchgeführte Analysen:

- Physikalische und chemische Parameter (pH-Wert, DO, Salzgehalt, Trübung, Stickstoff usw.)
- Analyse von Anionen, Kationen, Kohlenstoff und Bakterienkolonien

Ergebnisse und Kritikalität

- Das System funktionierte, reinigte das Wasser jedoch nicht vollständig.
- Vorschlag: Integration des Systems mit Filtermembranen zur Verbesserung der Wasserqualität und der Nitrifikationseffizienz.

Vorteile eines Aquaponik-Systems

- Doppelte Produktion (Fische und Pflanzen) mit derselben Wassermenge.
- Reduzierung des Einsatzes chemischer Düngemittel.
- Geringere Umweltbelastung als bei traditionellen Landwirtschafts- und Aquakultursystemen.
- Geeignet für städtische Kontexte und Gebiete mit begrenzten Ressourcen.

Fazit



Aquaponik ist eine vielversprechende nachhaltige Technologie, die zur Lebensmittelsicherheit beitragen und die Umweltverschmutzung verringern kann, jedoch weiterer technischer Entwicklungen bedarf, um ihre Effizienz zu verbessern.

Wenn Video

-

Wenn Audio

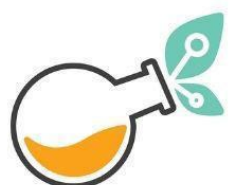
-

Wenn 3D-Modell

Die erforderlichen Formate sind: .obj, .stl.

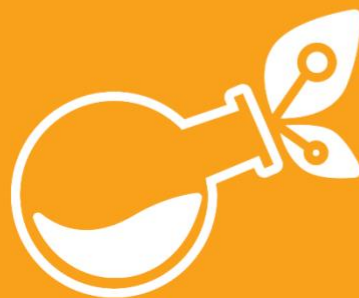
=	Titel	
👤	Gäste	Person Person Person
🕒	Startzeit	Datum
🕒	Endzeit	Datum
📍	Ort	Ort
≡	Beschreibung	

=	Titel	
👤	Gäste	Person Person Person
🕒	Beginn	Datum
🕒	Endzeit	Datum
📍	Ort	Ort
≡	Beschreibung	





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