

AllThings.Bio PRO

Das Handbuch für Lehrkräfte Mission BioHero

Autoren: Maria Henriques, Kamil Melih Akay, Tiina Kahara, Nektarios Farassopoulos

Editoren: Jurjen Spekreijse, Valerie Sartorius

AllThings.bioPRO - Game changer for the bio-based economy
H2020-BBI-JTI-2019



Inhaltsangabe

1.	EINLEITUNG	3
	LIZENZ	4
2.	SZENARIO 1: SEI EIN BIO-HELD UND HILF UNSEREN PLANETEN ZU RETTEN.	5
3.	SZENARIO 2: ENERGIEERHALTUNG	18
4.	SZENARIO 3: WIE HALTEN WIR DAS RICHTIGE GLEICHGEWICHT AN TREIBHAUSGASEN IN UNSERER ATMOSPHERE?	27
5.	SZENARIO 4: LASST UNS DEN PLANETEN ZERSTÖREN!	40
6.	ÜBER ALLTHINGS.BIOPRO UND SCIENTIX	49
7.	ÜBERBLICK SPIELAUFBAU	50
8.	RICHTIGE ANTWORTEN FÜR DIE QUIZFRAGEN IM SPIEL MISSION BIOHERO	51
	CAMPAIGN 1: THE GENERAL BIOECONOMY	51
	CAMPAIGN 2: BIO-BASED PACKAGING	52
	CAMPAIGN 3: THE BIOECONOMY AND SCHOOLS	53
	CAMPAIGN 4: THE IMPACT OF CLOTHING	55
	CAMPAIGN 5: JOBS & CAREERS	57
	CAMPAIGN 6: LABELS	58
	CAMPAIGN 7: END-OF-LIFE	59
	CAMPAIGN 8: GREENWASHING	61

1. Einleitung

Dieses Handbuch unterstützt Lehrende dabei, das kostenlose Serious Game "Mission BioHero" zu nutzen, um Kindern im Alter von 9 bis 16 Jahren Nachhaltigkeitsthemen rund um die Bioökonomie zu vermitteln. Das Spiel wurde im Rahmen des EU-Horizont 2020-Projekts "AllThingsBio.Pro" entwickelt und hat zum Ziel in die Bioökonomie einzuführen und über das Konzept aufzuklären.

Das Spiel ist so aufgebaut, dass der Schwierigkeitsgrad mit fortschreitendem Spielverlauf und den zu behandelnden Themen ansteigt. Dafür ist das Spiel in drei Phasen mit insgesamt acht Missionen aufgeteilt. Dabei ist die erste Mission der Einstieg, gefolgt von fünf Missionen zu verschiedenen Themen und zwei weiteren vertiefenden und schwierigeren Missionen, welche zwei weitere Themen behandeln. Daraus ergibt sich eine Aufteilung der Missionen von 1-5-2 gestaffelt an dem Schwierigkeitsgrad. Um den nächsten Schwierigkeitsgrad zu erreichen, müssen die vorherigen Missionen erfolgreich abgeschlossen werden. **Für den Einsatz in Schulen und Berufsbildungszentren** kann dies jedoch mit Hilfe eines **Cheat-Codes** umgangen werden, so dass Sie frei aus den acht Missionen wählen können. Dazu müssen Sie zunächst ein Konto erstellen und sich registrieren. Sobald Sie die Einführung des Spiels durchlaufen haben, können Sie **alle** Missionen freischalten, indem Sie mehr als 20 Mal auf die "Glückspunkte" oben links auf dem Bildschirm tippen. Sie können dann eine beliebige Mission unten rechts auf dem Bildschirm auswählen!

Das Handbuch beschreibt vier Szenarien, die von vier Lehrern aus ganz Europa geschrieben wurden: Portugal, Türkei, Finnland und Griechenland als Teil des Scientix-Teams. Diese Szenarien können direkt so wie sie sind oder als Inspiration oder in Kombination mit anderen Quellen unter der Attribution ShareAlike CC BY-SA Lizenz frei verwendet werden.

Die vier Szenarien sind wie folgt aufgebaut:

- Autor
- Zusammenfassung
- Schlüsselwörter
- Überblick
- Ziel der Unterrichtsstunde
- Trends
- Kompetenzen des 21. Jahrhunderts
- Kriterien der MINT-Strategie¹
- Lehrplan
- Einschätzung
- Rückmeldung von Schülerinnen und Schülern
- Bemerkungen der Lehrkraft

¹ STEM = Science, Technology, Engineering and Mathematics (deutsch: Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik)

	Szenario	Thema	Altersstufe	Vorbereitungszeit	Unterrichtszeit
1	Sei ein Bio-Held und hilf unseren Planeten zu retten	<ul style="list-style-type: none"> • Bioökonomie • Nachhaltigkeit 	14 – 16	1 h	10 h
2	Energieerhaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltprobleme • Erderwärmung • Energieumwandlung 	15 – 16	3 - 4 h	4 h
3	Wie halten wir das richtige Gleichgewicht an Treibhausgasen in unserer Atmosphäre?	<ul style="list-style-type: none"> • Treibhauseffekt • Treibhausgasemissionen • CO₂-Fußabdruck • Nachhaltigkeit 	11 – 14	20 m	90 min
4	Lasst uns den Planeten zerstören!	<ul style="list-style-type: none"> • Klimawandel • Anpassung täglicher Angewohnheiten 	9 – 11	Nicht getestet	7 Episoden

Das Spiel Mission BioHero besteht aus acht Missionen. Der Spieler muss zunächst die erste Mission abschließen, die eine Einführung in die Nachhaltigkeit und die Bioökonomie enthält. Sobald die erste Mission abgeschlossen ist, werden fünf weitere Missionen freigeschaltet, die sich mit den Themen Lebensmittelverpackung, Kinder und Schule, Mode, Beruf und Karriere sowie Labels und Zertifizierungen beschäftigen. Nach Beendigung dieser Missionen werden die letzten beiden Missionen zu den Themen End-of-Life und Greenwashing freigeschaltet. Jede Mission besteht aus einer Kombinationen an Quizen, Aufgaben und City-Builder Minispielen. Für weitere Informationen siehe *Kapitel 7: Überblick Spiel Aufbau*.

Wir hoffen, dass dieses Handbuch Lehrende und Lernende gleichermaßen inspirieren und informieren wird, um eine nachhaltige Zukunft zu gestalten:

“Viele Schulkinder setzten die Erkundung der App "Mission BioHero" zu Hause fort. Vor allem bei den City-Builder Minispielen waren sie so engagiert, dass die meisten von ihnen die App auch nach der Unterrichtsstunde weiter nutzten.”

-- Maria Henriques

Lizenz

Anerkennung ShareAlike CC BY-SA. Diese Lizenz erlaubt es anderen, Ihr Werk neu zusammenzustellen, zu verändern und darauf aufzubauen, sogar für kommerzielle Zwecke, solange sie die ursprüngliche Kreation nennen und ihre neuen Kreationen unter denselben Bedingungen lizenzieren.

2. Szenario 1: Sei ein Bio-Held und hilf unseren Planeten zu retten.

Autorin

Maria Henriques

Zusammenfassung

Dieses Lernszenario fördert das Umweltbewusstsein und regt die Lernenden dazu an, über ihre Auswirkungen auf den Planeten nachzudenken. Die Lernenden werden wissenschaftliche Konzepte im Zusammenhang mit Umweltfragen wie Klimawandel, Umweltverschmutzung, CO₂-Emissionen und Bioökonomie einbeziehen.

Durch die Verwendung der Mission BioHero-App werden die Lernenden in das Lösen von Umweltproblemen einbezogen und lernen die Bedeutung der Bioökonomie für die Verringerung von Umweltverschmutzung und CO₂-Emissionen zu erkennen.

Während des gesamten Prozesses wenden die Lernenden wissenschaftliche und interdisziplinäre Fähigkeiten an und entwickeln wichtige Fähigkeiten wie kritisches Denken, Kommunikation und Teamarbeit.

Schlüsselwörter

Bioökonomie, Nachhaltigkeit, Klimawandel, Recycling, CO₂-Emissionen.

Überblick

Unterrichtsfach	<i>Wissenschaft, Biologie, Geographie, Wirtschaft, Umwelt, Sozialwissenschaften</i>
Thema	<i>Bioökonomie und Nachhaltigkeit</i>
Alter der Lernenden	<i>14 – 16 Jahre</i>
Vorbereitungszeit	<i>1 Stunde</i>
Unterrichtszeit	<i>10 Stunden</i>
Online-Lehrmaterial	<i>Padlet, Kahoot, Jamboard, Google Classroom, Socrative, Canva, Mission BioHero App</i>
Offline-Lehrmaterial	<i>Labormaterial, Mikroskop, Kartoffeln, Maisstärke, Pfanne, Herd, Lebensmittelfarben, Löffel, Trocknungsnetz.</i>
Verwendete Quellen	<p>YouTube Videos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lasst uns mutige Schritte unternehmen, um unseren Planeten zu schützen National Geographic:</i> https://www.youtube.com/watch?v=Er8YXskwIFE • <i>Klimawandel: Es ist eine ernste Sache. Und es liegt an uns, es zu lösen. National Geographic:</i> https://www.youtube.com/watch?v=Ok8rMT2KCy0

- *Bioökonomie – Was ist das?:*
<https://www.youtube.com/watch?v=DukP2Rbw46Q>
- *Eine nachhaltige Bioökonomie für Europe:*
https://www.youtube.com/watch?v=jjFv_OITW-c
- *Wieso wir eine nachhaltige Bioökonomie brauchen:*
<https://www.youtube.com/watch?v=QqtOaJw8qR0>
- *Lebensmittelverpackungen:* <http://www.allthings.bio/video/new-bio-packaging-food/>
- *Anleitung zur Herstellung eines biobasierten Kunststoffes:*
<https://www.youtube.com/watch?v=gnDnjBNC8cc&t=3s>
- *Virtuelle Tour der DTE Wind- und Solarparks:*
<https://www.youtube.com/watch?v=CKZaBq1xkxs>

Links zu Apps/Webseiten

- *Spiel Mission BioHero:*
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nurogames.MissionBioHero>
- *CO₂-Fußabdruck-Rechner:*
<https://footprint.wwf.org.uk/#/questionnaire>

Artikel

- <https://www.allthings.bio/the-power-of-youth-educating-young-people-in-the-move-to-a-sustainable-future/>

Ziel der Unterrichtsstunde

Die Lernenden werden verstehen, wie ihre täglichen Aktivitäten zu Umweltverschmutzung und hohen CO₂-Emissionen führen, die mit dem Klimawandel zusammenhängen. Indem sie etwas über Bioökonomie lernen, können sie zur Gestaltung einer nachhaltigeren Welt beitragen.

Trends

- **Umgekehrtes Klassenzimmer:** Zu Hause erarbeiten sich die Lernenden die grundlegenden Konzepte eines Themas. Die im Klassenzimmer verbrachte Zeit wird zum Nachdenken, Diskutieren und Entwickeln von Themen genutzt.
- **Projektbasiertes Lernen:** Die Lernenden werden mit Problemen konfrontiert, die sie lösen müssen.
- **Kollaboratives Lernen:** Der Fokus liegt auf Gruppenarbeit.
- **Bildung im Freien:** Lernen außerhalb des Schulgebäudes in der "echten" Umgebung.
- **Aktives Lernen:** Die Lernenden beschäftigen sich aktiv mit dem Unterricht durch Diskussionen, Problemlösungen, Experimente und anderen Methoden.
- **Spielbasiertes Lernen & Gamifizierung:** Das Lernen wird mit Spielen oder mit Spielmechanismen kombiniert.

Kompetenzen des 21. Jahrhunderts

Dieser Unterrichtsplan wird bei den Lernenden die folgenden Fähigkeiten fördern, die als Kompetenzen des 21. Jahrhunderts definiert sind:

- **Lernfähigkeiten:** Die Lernenden benötigen **kritische Denken**, um zu verstehen, wie wir die Umwelt durch unsere täglichen Aktivitäten verschmutzen und wie wichtig Bioökonomie und Kreislaufwirtschaft sind. Sie werden ihre **Kreativität** einsetzen, um Plakate zu entwerfen, die aufzeigen, wie wir die CO₂-Emissionen reduzieren können. Während des gesamten Prozesses werden sie mit ihren Mitschülern **zusammenarbeiten**, um die bestmöglichen Ergebnisse zu erzielen, daher ist Kommunikation wichtig, um zu lernen, verschiedene Ideen zu vermitteln.
- **Les- und Schreibfähigkeiten:** Die Lernenden werden mit **Informationen** zu unserem Thema arbeiten und wissen, wie sie auf offiziellen oder staatlichen Websites und in den Medien suchen können (Informations- und **Medienkompetenz**). Darüber hinaus müssen sie neue Technologien, digitale Geräte und Online-Anwendungen nutzen, um die vorgeschlagenen Aktivitäten durchzuführen.
- **Lebenskompetenzen:** Die Lernenden werden **flexibel** mit ihren Ideen umgehen und in der Lage sein, Fehler zu erkennen und aus ihnen zu lernen. Sie brauchen **Führung** und **Initiative**, um Dinge zu ändern, die ihnen an ihren Aktivitäten nicht gefallen.
- **Sozialkompetenzen:** Die Lernenden stellen **Verbindungen** zu Menschen her und sprechen mit ihnen über die Bedeutung von Recycling, Bioökonomie und Kreislaufwirtschaft.

Kriterien der MINT-Strategie

Das Lernszenario "Sei ein BioHeld" entwickelt MINT-Kenntnisse und MINT-Fähigkeiten, indem es MINT-Lernen durch den Unterricht in verschiedenen Lehrplandisziplinen wie Biologie, Geologie, Geografie, Kunst und Physik in einem interdisziplinären Vorschlag fördert.

Die MINT-Konzepte wie Bioökonomie, Klimawandel und CO₂-Emissionen werden mit Beispielen aus dem wirklichen Leben verknüpft, die den Lernenden das Verständnis und den Wissenserwerb erleichtern.

Das Lernen wird durch den authentischen, relevanten Einsatz von Technologie bei der Erforschung der CO₂-Emissionen in unserem täglichen Leben mit Hilfe der App "Mission BioHero" unterstützt und verbessert, und die Lernenden wählen die Werkzeuge aus, um kreative und innovative Poster zu erstellen.

Die Ausstellung der Plakate in der Schule oder in der Gemeinde (an einem öffentlichen Ort) stärkt die Beziehungen zu den Eltern und den lokalen Institutionen, beinhaltet Wissenserwerb, verbesserte Zusammenarbeit und Kommunikation in der Gruppe.

Ein Schulbesuch in einem Solarkraftwerk und einer Recyclinganlage, entweder physisch oder virtuell, bietet Möglichkeiten für angewandtes Lernen an professionellen MINT-Arbeitsplätzen und den Kontakt zu verschiedenen Fachleuten.

Es werden Lernaktivitäten angeboten, die für die Lernenden sinnvoll und relevant sind. Vom ersten Tag an können sie das Thema auswählen, das sie interessiert, und ihre Erfolge mit den anderen Lernenden teilen. Die Lernenden können die Aktivitäten in der App "Mission BioHero" so oft sie wollen ausprobieren, selbständig lernen und sich die Zeit nehmen, die sie brauchen, um die besten Ergebnisse zu erzielen.

Die kontinuierliche Bewertung ist die Form, die vorgeschlagen wird, um die Fortschritte der Lernenden während des gesamten Lernszenarios zu bewerten.

Eine flexible Schulleitung, ein hohes Maß an Zusammenarbeit zwischen den Lehrkräften, eine integrative Kultur und die Unterstützung durch die Schule sind unerlässlich, um Lehrenden und Lernenden bei der Durchführung von MINT-Projekten wie "Sei ein BioHeld" zu unterstützen.

Elemente und Kriterien	Wie wird dieses Kriterium in dem Lernszenario berücksichtigt?
Anweisung	
Individuelles Lernen	Diese Lektion ist auf die unterschiedlichen Lernbedürfnisse und Interessen der Lernenden ausgerichtet. Vom ersten Tag an können diese das Thema auswählen, das sie interessiert. Die Lernenden können die Aktivitäten in der App "Mission BioHero" so oft sie wollen ausprobieren, selbständig lernen und sich die Zeit nehmen, die sie brauchen, um die besten Ergebnisse zu erzielen.
Problem und projektbasiertes Lernen (PBL)	Die Lernenden bearbeiten eine offene Frage, für die die Lehrkraft keine Lösung vorgibt.
Forschungsbasierte wissenschaftliche Bildung (IBSE)	Den Lernenden werden Probleme und Szenarien vorgelegt, die sie lösen sollen.
Umsetzung des Lehrplans	
Betonung von MINT-Themen und -Kompetenzen	Der Lehrplan für das Unterrichtsszenario legt den Schwerpunkt auf MINT-Schlüsselkompetenzen und MINT-Fächer.
Fächerübergreifender Unterricht	Wir untersuchen und implementieren eine Vielzahl von Aktivitäten in einem breiten Spektrum von Fächern, das von Biologie (MINT-Fach) bis hin zu Geographie und Kunst reicht (kein MINT-Fach).
Kontextualisierung des MINT-Unterrichts	Die Lektionen werden mit der App Mission BioHero mit Erfahrungen aus der realen Welt verknüpft, während der Outdoor-Aktivitäten und in jeder Lektion gibt es Momente, um über das Thema in der lokalen Umgebung nachzudenken.
Bewertung	
Kontinuierliche Bewertung	Es wird eine formative Bewertung durchgeführt, die eine kontinuierliche Verbesserung der Fortschritte der Lernenden ermöglicht.

Personalisierte Beurteilung	Das Lerntempo und der Unterrichtsansatz sind auf die Bedürfnisse der einzelnen Lernenden abgestimmt.
Professionalisierung der Mitarbeitenden	
Hochqualifizierte Fachkräfte	Unsere Lehrkräfte sind spezialisiert auf MINT.
Vorhandenes unterstützendes (pädagogisches) Personal	Unser Betreuungspersonal spielt eine wichtige Rolle, wenn es darum geht, dass die Lernenden in einem sicheren und ermutigenden Lernumfeld lernen.
Berufliche Entwicklung	Unsere Schule bietet Möglichkeiten für die berufliche Entwicklung des gesamten Personals, insbesondere für den Aufbau von Lehrerkapazitäten.
Schulleitung und Schulkultur	
Schulleitung	Die Schulleitung ermutigt und unterstützt die Lehrkräfte und das Schulpersonal, innovativ zu sein und als Team zusammenzuarbeiten.
Hohes Maß an Zusammenarbeit zwischen den Mitarbeitenden	Das Personal wird ermutigt, sich gegenseitig zu unterstützen und zusammenzuarbeiten.
Kultur der Einbeziehung	Wir respektieren die Ideen unseres Kollegiums; wir teilen den Erfolg und schätzen die Einzigartigkeit jedes Einzelnen.
Verbindungen	
Mit Industrie	Es wird ein Besuch z.B. in einer Solarkraftwerk oder einer Recyclinganlage geplant, so dass die Lernenden direkt mit Fachleuten über die Bedeutung der Reduzierung von CO ₂ -Emissionen und der Bioökonomie diskutieren können.
Mit Eltern/Erziehungsberechtigten	Die Lernenden werden ermutigt, ihr Wissen an ihre Familie weiterzugeben und den CO ₂ -Fußabdruck mit ihren Eltern zu berechnen.
Mit anderen Lernenden und/oder Bildungsplattformen	Projekt "Ciência Viva", Zusammenarbeit mit CCVnE "Despertar ConsCiências"
Mit Universitäten und/oder Forschungszentren	Kontaktaufnahme mit Fachleuten auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien und/oder des Recyclings im Rahmen des geplanten Besuchs, entweder physisch oder virtuell, so dass die Lernenden direkt mit Fachleuten über die jüngsten Entwicklungen auf diesem Gebiet diskutieren können.
Mit lokalen Gemeinden	Die Ausstellung der Plakate soll die gesamte Gemeinschaft dazu anregen, über die Bedeutung unseres

	täglichen Handelns und dessen Auswirkungen auf die Umwelt nachzudenken.
Schulische Infrastruktur	
Zugang zu Technologie und Ausstattung	Die Schule ist mit einem Internetzugang, Computern und einem Projektor pro Klassenzimmer ausgestattet. Die Lernenden werden den Computer, Tablets und ihre Smartphones nutzen.
Hochwertige Unterrichtsmaterialien	Die Schule stellt hochwertiges Unterrichtsmaterial zur Verfügung, und das Personal wird ermutigt, personalisierte Ressourcen für die Lernenden zu erstellen.

Lehrplan

Die Lernenden lernen die Zusammenhänge zwischen Bioökonomie, Klimawandel, CO₂-Emissionen und erneuerbaren Energien kennen und erfahren, wie sie nachhaltiger werden können.

Lektion 1: Naturwissenschaft/Biologie (Einführungslektion):

- Vorbereitung zu Hause: Sehen Sie sich ausgewählte Videos an - 30 Minuten.
- Die Lernenden erfahren, was Bioökonomie ist, lernen Konzepte im Zusammenhang mit dem Klimawandel kennen und bestimmen ihren Kohlenstoff-Fußabdruck - 50 Minuten.

Lektion 2: Naturwissenschaft/Biologie

- Vorbereitung zu Hause: Herunterladen der App "Mission BioHero" – 5-10 Minuten.
- Die Lernenden wählen einige Alltagsprodukte aus und untersuchen die CO₂-Emissionen und festigen ihr Wissen über den Klimawandel und die CO₂-Emissionen mithilfe der App "Mission BioHero" – 50 Minuten.

Lektion 3: Kunst (nicht- MINT)

Die Lernenden erstellen Plakate, um das Bewusstsein für die CO₂-Emissionen und den Klimawandel zu schärfen. – 50 Minuten.

Lektion 4: Naturwissenschaft/Biologie

- Vorbereitung zu Hause: Ausgewählte Videos ansehen. – 10 Minuten.
- Die Lernenden erfahren, was Bioökonomie ist, lernen Konzepte im Zusammenhang mit dem Klimawandel kennen und bestimmen ihren CO₂-Fußabdruck. – 40 Minuten.

Lektion 5: Naturwissenschaft/Biologie

- Vorbereitung zu Hause: Sehen Sie sich die Videos über Verpackungen und bio-basiertes Plastik an. – 10 Minuten.
- Die Lernenden stellen in kleinen Gruppen ihren eigenen Biokunststoff her und teilen ihre Aktivität mit den anderen Gruppen. – 115 Minuten.

Lektion 6: Geografie (nicht- MINT)

- Die Lernenden verwenden die App "Mission BioHero" und spielen die City-Builder Minispiele – 60 Minuten.

Lektion 7: Interdisziplinäre Tätigkeit

- Besuch einer Recyclinganlage und/oder einer Station für erneuerbare Energien, physisch oder virtuell – 110 bis 250 Minuten.

Name der Aktivität	Vorgehensweise	Dauer
Naturwissenschaft/Biologie (Einführungsstunde)		
Vorbereitung der Klassenzimmeraktivität (zu Hause)	<p>Die Lernenden werden ermutigt, die grundlegenden Konzepte, die im Unterricht besprochen werden, vorzubereiten. Nutzung der Plattform Padlet, Google Classroom oder einer anderen Plattform oder App für kollaboratives Arbeiten, gibt die Lehrkraft die folgenden Links weiter:</p> <ul style="list-style-type: none"> Klimawandel: Ist echt. Ist ernst. Und es liegt an uns es zu lösen National Geographic https://www.youtube.com/watch?v=Ok8rMT2KCy0 Bioökonomie – Was ist das? https://www.youtube.com/watch?v=DukP2Rbw46Q Wieso wir nachhaltige Bioökonomie benötigen https://www.youtube.com/watch?v=QgtOaJw8qR0 https://www.allthings.bio/the-power-of-youth-educating-young-people-in-the-move-to-a-sustainable-future/ 	30 Minuten
Brainstorming und Diskussion über grundlegende Konzepte	<p>Die Lernenden stellen das Gelernte und ihre Ideen paarweise 5 Minuten lang vor - "Speed-Dating" - und diskutieren dann die wichtigsten Themen in der Großgruppe.</p> <p>Während der Diskussion in der Großgruppe fassen die Lernenden ihre Ideen auf einer gemeinsamen Wand (z. B. Jamboard or Padlet) oder an der Tafel im Klassenzimmer zusammen.</p> <p>Die Lehrkraft fragt das folgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Was ist der CO₂-Fußabdruck eurer täglichen Aktivitäten? - Was können wir dagegen tun? 	20 Minuten
Nachforschung	<p>Die Lehrkraft erklärt, dass der CO₂-Fußabdruck die Menge an Treibhausgasen (einschließlich Kohlendioxid und Methan) ist, die eine Person ausstößt, und schlägt den Lernenden vor, ihren</p>	30 Minuten

	<p>Fußabdruck mit dem WWF-Fußabdruck-Rechner zu berechnen.:</p> <p>https://footprint.wwf.org.uk/#/questionnaire.</p> <p>Die Lernenden können einen Computer, ein Tablet oder ihr Smartphone für die Berechnung verwenden und einen Screenshot machen, um die Ergebnisse mit ihren Mitschülern auf einer von der Lehrkraft projizierten Gemeinschaftswand zu teilen (z.B. Jamboard or Padlet). Durch die Analyse der Ergebnisse der gesamten Klasse diskutieren die Lernenden die verschiedenen Bereiche (Zuhause, Essen, Kleidung und Reisen) ihres Fußabdrucks.</p> <p>Die Lernenden können diesen Rechner ihren Familien zeigen und den Test mit ihnen durchgehen, um das Bewusstsein zu Hause zu schärfen.</p>	
Naturwissenschaft/Biologie		
<p>Vorbereitung der Klassenzimmeraktivität (zu Hause)</p>	<p>Die Lernenden werden ermutigt, die grundlegenden Konzepte, die im Unterricht besprochen werden, vorzubereiten. Nutzung der Plattform Padlet, Google Classroom oder einer anderen Plattform oder App für kollaboratives Arbeiten, gibt die Lehrkraft den Link zum Herunterladen des Spiels Mission BioHero weiter:</p> <p>Für Android-Nutzer: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nurogames.MissionBioHero</p> <p>Für iPhone-Nutzer: https://apps.apple.com/us/app/mission-biohero/id6443559708</p> <p>Hinweis: Wenn Sie ein Benutzerkonto anlegen, verwenden Sie bitte nicht Ihren richtigen Namen. Wenn Sie Ihr Passwort verlieren, müssen Sie ein neues Konto erstellen.</p>	<p>5 - 10 Minuten</p>
<p>Einleitung</p>	<p>Die Lehrkraft knüpft an die Diskussion über den Fußabdruck an und fragt die Lernenden:</p> <p>Wie hoch sind die CO₂-Emissionen, die direkt oder indirekt durch unsere täglichen Produkte entstehen?</p> <p>Die Lernenden sollen mehr über die Menge der CO₂-Emissionen erfahren, die direkt oder indirekt von einigen Produkten verursacht werden, die wir in unserem täglichen Leben verwenden (z. B. eine Tasse Kaffee, ein T-Shirt, eine Plastikflasche, eine Autofahrt, usw.).</p> <p>In kleinen Gruppen wählen die Lernenden einige Alltagsprodukte aus und untersuchen die Emissionen mit ihrem Computer, Tablet oder Smartphone. Sie teilen ihre Ergebnisse in einem kollaborativen Tool (z. B. Jamboard or Padlet). Wenn</p>	<p>20 Minuten</p>

	Jamboard verwendet wird, können zwei Spalten, eine für die Produkte und eine für die Menge der CO ₂ -Emissionen, erstellt werden.	
Gamifizierung	<p>Lasst uns herausfinden, ob wir ein BioHeld sein können und helfen, unseren Planeten zu retten!</p> <p>Die Lernenden, welche die App "BioHero" verwenden, erstellen ihren "Avatar" und werden dazu ermutigt, die Quizfragen durchzugehen.</p> <p>Auf diese Weise können sie ihr Wissen über den Klimawandel und die CO₂-Emissionen verstehen und festigen.</p>	30 Minuten
Kunst (nicht-STEAM)		
Einleitung	Die Lehrkraft zeigt die in der vorangegangenen Stunde gemeinsam erstellte Wand zum Thema CO ₂ -Emissionen, die direkt oder indirekt durch unsere Alltagsprodukte entstehen, sowie die wichtigsten Ideen zum Thema Bioökonomie und Klimawandel. Dies ist der Ausgangspunkt für die Erstellung von Postern und die Organisation einer Ausstellung, um das Bewusstsein für diese Themen in der Gemeinde zu schärfen. Die Ausstellung kann in der örtlichen Bibliothek, im örtlichen Verein, in der Aula der Schule, im Flur usw. stattfinden. Die Lernenden diskutieren darüber, welche Informationen auf den Plakaten enthalten sein sollten (Ursache, Folgen, QR-Code für weitere Informationen, eine kurze Erklärung, ein Slogan oder ein Satz, der zum Nachdenken anregt usw.) und wie die Aufmerksamkeit des Betrachtenden geweckt werden kann.	10 Minuten
Kreatives Arbeiten	<p>Alle Lernenden erstellen ein Plakat, das die vereinbarten Informationen in Canva zusammenfasst. Die Plakate können per E-Mail an die Lehrkraft geschickt oder in das Online-Klassenzimmer hochgeladen werden.</p> <p>Die Lernenden bewerten die Plakate ihres zuvor festgelegten Gruppenmitglieds anhand von Rubriken, die zwischen allen Lernenden und der Lehrkraft vereinbart wurden.</p>	40 Minuten
Naturwissenschaft/Biologie		
Vorbereitung der Klassenzimmeraktivität (zu Hause)	<p>Die Lernenden werden ermutigt, die grundlegenden Konzepte, die im Unterricht besprochen werden, vorzubereiten. Bei der Nutzung der Plattform Padlet, Google Classroom oder einer anderen kollaborativen Arbeitsplattform oder App wird die Lehrkraft das Video über verpackte Lebensmittel und Bioökonomie teilen:</p> <p>http://www.allthings.bio/video/new-bio-packaging-food/</p>	5 Minuten
Einführung/	Die Lehrkraft knüpft zunächst an das Video an, das die Lernenden zu Hause gesehen haben, und fragt sie:	

Brainstorming	<ul style="list-style-type: none"> - Wie wichtig ist die Verpackung? Können wir ihren Gebrauch reduzieren? - Wie kann uns die Erforschung von neuen biobasierten Produkten helfen? - Glaubt ihr, dass wir im Klassenzimmer biobasierten Kunststoffe herstellen könnten? <p>Die Lehrkraft zeigt mit dem Videoprojektor im Klassenzimmer die Anleitung zur Herstellung von biobasierten Kunststoffe: https://www.youtube.com/watch?v=gnDnjBNC8cc&t=3s</p>	10 Minuten
Praktische Aktivität	Nach dem Anschauen des Tutorials stellen die Lernenden in kleinen Gruppen ihren eigenen biobasierten Kunststoff her, wobei sie die Farbe und die Form ihres Endprodukts selbst wählen können.	90 Minuten
Schlussfolgerung	Die Lernenden stellen ihre Ergebnisse den anderen Gruppen vor und diskutieren darüber, wie wichtig es ist, die Verwendung von Plastik zu reduzieren und neue Wege zu finden, um die Auswirkungen auf die Umwelt zu verringern.	15 Minuten
Geographie (nicht-MINT)		
Einführung/ Brainstorming	<p>Zur Einführung der Aktivität über die City Builder Minispiele mit der App "Mission BioHero" zeigt die Lehrkraft eine Präsentation mit Bildern unserer Stadt und erkundet mit den Lernenden die Herkunft der Produkte, die zum Bau der verschiedenen Strukturen verwendet wurden. Dann fragen Sie die Lernenden:</p> <p style="padding-left: 40px;">Wenn man eine Stadt mit einer nicht nachhaltigen Wertschöpfungskette in eine saubere und nachhaltige Stadt verwandeln könnte, was sollte man tun?</p>	5 Minuten
Gamifizierung	<p>Um diese Frage zu beantworten, werden die Lernenden die App Mission BioHero verwenden und zu Städtebauern werden.</p> <p>Das Spiel ermöglicht es uns, über Themen nachzudenken, die Teil unseres täglichen Lebens sind: Lebensmittelverpackungen, Mode und Textilien sowie Arbeitsplätze und Karrieren. Das Spiel wird die Lernenden ansprechen, kann aber auch als Instrument genutzt werden, um ihre Ideen in Bezug auf die Bioökonomie zu bündeln und den jungen Menschen die Möglichkeit zu geben, die politische Agenda der kommenden Jahre mitzugestalten.</p> <p>Nach dem Unterricht können die Lernenden das Spiel zu Hause weiterspielen.</p>	45 Minuten
Schlussfolgerung	Am Ende der Stunde bittet die Lehrkraft die Lernenden, ihre Schwierigkeiten bei der Umwandlung einer Stadt mit einer nicht	

	<p>nachhaltigen Wertschöpfungskette in eine saubere und nachhaltige Stadt zu schildern.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wie schwierig war es, die Verschmutzung zu kontrollieren und wie zufrieden war die Gemeinde? <p>Die Klasse notiert die Schlussfolgerungen auf einer Tafel (digital oder an der Wandtafel).</p>	10 Minuten
Interdisziplinäre Aktivität - Besuch einer Recyclinganlage und/oder eines Kraftwerks für erneuerbare Energien		
Vorbereitung für die außerschulische Aktivität	Die Lehrkraft spricht mit den Lernenden über erneuerbare Energiequellen und die Bedeutung von Recycling. Diskutieren Sie, warum es wichtig ist, zu kohlenstoffarmen, umweltfreundlicheren Energiequellen zu wechseln. Die Lernenden machen ein Brainstorming über die Fragen, die sie während des Besuchs lernen möchten.	20 Minuten
Lernen im Freien	<p>Es wird ein Schulbesuch in einem Solarkraftwerk und einer Recyclinganlage geplant, entweder physisch oder virtuell, damit die Lernenden direkt mit Fachkräften über die neuesten Entwicklungen in diesem Bereich diskutieren können. Während des Besuchs ermutigt die Lehrkraft die Lernenden, den Fachkräften Fragen zu stellen und ihren Besuch durch das Sammeln von Daten (Fotos, Videos, Interviews usw.) zu dokumentieren.</p> <p><i>Hinweis für die Lehrkraft:</i> Wenn es nicht möglich ist, ein Kraftwerk/eine Recyclinganlage in Ihrer Nähe zu besuchen. Ziehen Sie vielleicht einen virtuellen Besuch eines Kraftwerks in einer benachbarten Stadt in Betracht oder suchen Sie alternativ ein entsprechendes Video:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=CKZaBg1xkxs</p>	60 - 180 Minuten
Schlussfolgerung und Lernergebnisse	<p>Nach dem Besuch erstellen die Lernenden einen kurzen Film (3-5 Minuten) über die Erfahrung und die Ideen der Schulleitung.</p> <p>Ihre Videos können in das virtuelle Klassenzimmer hochgeladen und später in der Schule und/oder der Gemeinde verbreitet werden.</p>	30 Minuten

Einschätzung

Die Bewertung erfolgt mit Hilfe von:

- Zusammenstellung der Ideen der Lernenden, die in Jamboard und Padlet (oder ähnlich) geteilt werden.
- Online-Rechercheauftrag über den CO₂-Fußabdruck von Produkten des täglichen Lebens.
- Erstellen von Postern.

- Mündliche Präsentation der Gruppenarbeit und der Ergebnisse der praktischen Übung "Biokunststoffe".
- Erstellen von Videos über den Besuch eines Solarkraftwerkes/ Recyclinganlage
- Verwendung der App Mission BioHero
- Online Google Formular

Erste Einschätzung: Bevor das Lernszenario beginnt, werden die Lernenden gebeten, ein Brainstorming zum Thema durchzuführen. Die Lernenden haben die Möglichkeit, mitzuteilen, was sie bereits über das Thema wissen. Während dieser Zeit äußern die Lernenden ihre eigenen Ideen zum Thema und zu Bereichen, die weitere Nachforschungen rechtfertigen.

Formative Bewertung: Die Lernenden erstellen Lernprodukte für jede Phase des Lernszenarios. Bei der Überprüfung der Lernprodukte der Lernenden kann die Lehrkraft den Grad ihres Engagements und ihr Verständnis des gesamten Szenarios beurteilen.

Die Lernenden werden auch durch die Aktivitäten, die während der verschiedenen Sitzungen durchgeführt werden, bewertet:

- Teilnahme an gemeinsam bestückten Pinnwänden und Diskussionen.
- Von anderen Teilnehmern überprüfte Poster und deren kreative Gestaltung.
- Aktives Mitwirken an allen Aktivitäten.
- Arbeiten in Gruppen und Paaren.
- Mitwirken bei den Aktivitäten im Freien.

Abschließende Bewertung: Während einer abschließenden Diskussion in der Klasse werden die Lernenden über das gesamte Lernszenario, das sie durchgeführt haben, reflektieren.

Rückmeldung von Lernenden

Die Lernenden tragen ihre Meinung über das Lernszenario in drei Spalten auf einem *Padlet* (oder ähnlichem) ein. Die drei Hauptfragen (eine in jeder Spalte) werden von ihnen beantwortet:

1. *Welcher Aspekt des Lernszenarios hat Dir am besten gefallen?*
2. *Was sollte geändert werden?*
3. *Nennen Sie mindestens zwei neue Dinge, die Sie aus diesem Lernszenario gelernt haben.*

Die Antworten können anonym sein.

Bemerkungen der Lehrkraft

Das Lernszenario verlief wie erwartet, auch wenn einige Lernenden für einige Aufgaben mehr Zeit benötigten. Einige Aktivitäten können mehr Zeit in Anspruch nehmen, so dass die Lernenden ihre Arbeit zu Hause beenden und in die Klasse zurückbringen können. Viele Schulkinder setzten die Erkundung der App "Mission BioHero" zu Hause fort. Vor allem bei den City-Builder Minispielen waren sie so engagiert, dass die meisten von ihnen die App auch nach der Unterrichtsstunde weiter nutzten.

Die Vorbereitungszeit zu Hause hilft den Lernenden sich auf das Thema der nächsten Unterrichtsstunde einzulassen. Die auf der Website von [Allthings.bioPRO](https://www.allthings.bioPRO.com) verwendeten Ressourcen werden in einer ansprechenden Art und Weise präsentiert, die die Lernenden voll einbezieht.

Während der Umsetzung des Lernszenarios stieg der Enthusiasmus der Lernenden, da sie sich der Bedeutung dessen, was sie lernten, bewusst wurden und das Konzept der Bioökonomie verstanden. Die praktischen Aktivitäten zur Herstellung von biobasierten Kunststoffen waren sehr wichtig. Die Lernenden wussten nicht, dass es noch andere Möglichkeiten gibt, Materialien für Verpackungen herzustellen. Es wäre interessant, andere Materialien und Rezepte für die Herstellung von biobasierten Kunststoffen zu erforschen, auch mit einigen lokalen Nebenprodukten.

Die Lernenden bewerteten den Unterricht positiv, insbesondere den Einsatz des Spiels "Mission BioHero", hatten Spaß an den verschiedenen Aktivitäten, lernten etwas über Bioökonomie und die Bedeutung von Nachhaltigkeit. Ein kollaboratives Tool wie [Padlet](#) und [Mentimeter](#) wurde verwendet, um ihre Meinungen und die während des Lernszenarios erstellten Produkte zu sammeln.

Ich fühlte mich als Lehrerin erfüllt, weil ich meinen Schulkindern bereichernde und sinnvolle Erfahrungen bieten und Gamifizierung im Unterricht anwenden konnte, um wichtige Konzepte zu lehren.

3. Szenario 2: Energieerhaltung

Autor

Kamil Melih Akay

Zusammenfassung

Das Ziel dieses Lernszenarios ist es, die Lernenden durch eine Online-Recherche und die Nutzung einer Anwendung für Themen im Zusammenhang mit nachhaltigen Städten zu sensibilisieren. Die Lernenden werden über Schlüsselkonzepte der Nachhaltigkeit informiert: Sie werden angeleitet, darüber nachzudenken, wie sie ihrer Umwelt helfen können, grüner zu werden, und Entscheidungen darüber zu treffen, wie Städte nachhaltiger werden können.

Schlüsselwörter

Nachhaltigkeit, Kohlenstoffnegativität, Problemlösung, Design und Technologie

Überblick

Unterrichtsfach	Ökologie, Staatsbürgerkunde, Geografie, Englisch, Technik.
Thema	Umweltprobleme Globale Erwärmung Energieumwandlung
Alter der Lernenden	15 – 16 Jahre
Vorbereitungszeit	Die Umsetzung dieses Szenarios erfordert, dass die Lehrkraft 3-4 Stunden aufwendet, um den Unterricht für die Lernenden zu gestalten.
Unterrichtszeit	Drei Stunden für die Aktivitäten im Klassenzimmer einschließlich der Online-Aktivitäten + eine Stunde für die Erstellung des endgültigen Ergebnisses.
Online-Lehrmaterial	www.skypeascientis.com Setz Dich für Nachhaltigkeit ein (https://www.pearson.com/english/about-us/pearson-and-bbc-studios-partnership.html) https://it.venngage.com/ für die Umsetzung der Infografiken
Offline-Lehrmaterial	Material: <ul style="list-style-type: none"> - Pappbecher - Bunte Schnüre/Seile - Dünne Holzstäbe - Pappe in verschiedenen Farben - Scheren - Klebeband, Kleber - Bastelpapier in verschiedenen Farben - Buntstifte und Farben - Lineal - Motor - LED-Lampe - Schnüre - Tablets

**Verwendete
Quellen**

- App "Mission BioHero":
Anroid-Nutzer:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nurogames.MissionBioHero>
iOS-Nutzer :
<https://apps.apple.com/us/app/mission-biohero/id6443559708>
- www.skypeascientis.com
- <https://www.pearson.com/english/about-us/pearson-and-bbc-studios-partnership.html>
- https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_en
- <https://footprint.wwf.org.uk/>
- [THE 17 GOALS | Sustainable Development \(un.org\)](https://www.un.org/sustainabledevelopment/)
- https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_en
- <https://www.pearson.com/english/events/webinars/2021/04/let-s-speak-out-about-sustainability-together.html>

App für Smartphones/Tablets

Mission BioHero

References

- Bybee, R. W. (2011). Scientific and engineering practices in K–12 classrooms: Understanding a framework for K–12 science education. *The Science Teacher*, 78(9), 34–40
- Douglas, J., Iversen, E., & Kalyandurg, C. (2004). Engineering in the K-12 classroom: An analysis of current practices and guidelines for the future. *ASEE Engineering K12 Center*
- Helvacı, S. C., & Helvacı, İ. (2019). An interdisciplinary environmental education approach: determining the effects of E-STEM activity on environmental awareness. *Universal Journal of Educational Research*, 7(2), 337-346
- Jeong, S., & Kim, H. (2014). "The effect of a climate change monitoring program on students' knowledge and perceptions of STEAM education in Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(6), 1321-1338.

Ziel der Unterrichtsstunde

Das Hauptziel des aktuellen Szenarios war es, eine MINT-Aktivität für die Lernenden der neunten Klasse anzubieten und ihre Wirksamkeit zu bestimmen. Das zweite Ziel unserer Studie war die Suche und Synthese von Informationen durch die Integration von Vorwissen, um einen kreativen Entwurf zu erstellen. Energieeinsparung ist ein Szenario, das Lernenden und Lehrkräften die Möglichkeit gibt, an einem Projekt teilzunehmen, das das Bewusstsein schärft und zur Interaktion mit Schlüsselthemen wie der Verringerung unseres CO₂-Fußabdrucks oder der Vermeidung von

Wasserverschwendung anregen soll. Da die Umwelt im Rahmen der UN-Nachhaltigkeitsziele einen so großen Stellenwert einnimmt, soll das Szenario "Energieeinsparung" im Rahmen der Mission BioHero eine ansprechende Lernerfahrung bieten. Ziel ist es, Lernenden mit einem umweltfreundlicheren Fokus für das Thema Nachhaltigkeit zu sensibilisieren. Die Lernenden führen Studien zur Energiewende durch.

Wissenschaft:

- Die Lernenden erklären den Energieerhaltungssatz und leiten daraus ab, dass sich Energieformen von einer Art in eine andere umwandeln können.
- Die Lernenden erklären die Arten der Windenergie.
- Die Lernenden führen Untersuchungen zur Energieumwandlung durch.

Mathematik:

- Die Lernenden denken in drei Dimensionen.
- Die Lernenden erstellen die Propellerblätter gleichmäßig, indem sie Berechnungen anstellen.

Technologie:

- Die Lernenden recherchieren mit Hilfe von Technologie.

Kunst:

- Die Lernenden präsentieren ein originelles Produkt.
- Die Lernenden sorgen dafür, dass der Entwurf ästhetisch aussieht.
- Die Lernenden fügen dem Entwurf ästhetische Details hinzu.

Technik:

- Die Lernenden stellen bei der Gestaltung ihrer Produkte eine Beziehung zwischen Grund und Ergebnis her.
- Die Lernenden entwerfen einen Entwurf.
- Die Lernenden analysieren ein System oder einen Prozess zur Ermittlung der Bedürfnisse.
- Die Lernenden stellen Lösungsmethoden vor und wählen die optimale Lösung aus.

Trends

Forschungsbasiertes Lernen, projektbasiertes Lernen, Lernenden-orientierter Ansatz

Kompetenzen des 21. Jahrhunderts

- Kritisches Denken - Überlegung, wie man eine Windkraftanlage im Alltag konstruieren könnte
- Problemlösung - Durchführung von Experimenten zu den physikalischen Eigenschaften einer Windkraftanlage
- Kreativität - Herstellung eines kreativen Produkts
- Initiative - Erstellung einer eigenen Präsentation über ihr Produkt
- Innovation - Überlegen, wie man gestalten kann
- Produktivität - Herstellung des Modells einer Windkraftanlage
- Kommunikation und Zusammenarbeit - die abschließende Gruppendiskussion

Kriterien der MINT-Strategie

Elemente und Kriterien	Wie wird dieses Kriterium in dem Lernszenario berücksichtigt?
Anweisung	
Individuelles Lernen	In diesem Lernszenario (LS) wird die "Die Wahl der Lernenden" als Instrument zur Differenzierung des Lernens eingesetzt.
Problem und projektbasiertes Lernen (PBL)	Das LS beinhaltet eine reale, authentische Herausforderung: Die Lernenden arbeiten in Gruppen und nutzen mehrere Informationsquellen, um die Ergebnisse des Projekts zu entwerfen.
Forschungsbasierte wissenschaftliche Bildung (IBSE)	Im Rahmen dieses LS werden die Lernenden Fakten über die Umwelt untersuchen.
Umsetzung des Lehrplans	
Betonung von STEM-Themen und -Kompetenzen	Das Wissen der Lernenden über Mathematik und Physik wird ihnen helfen, kreative Entwürfe zu erstellen.
Fächerübergreifender Unterricht	Das Thema ist nicht nur von sozialer Bedeutung, sondern erfordert auch wissenschaftliche Kenntnisse, um damit umzugehen.
Kontextualisierung des STEM-Unterrichts	Die geplanten Aktivitäten sind mit Erfahrungen aus der realen Welt verbunden.
Bewertung	
Kontinuierliche Bewertung	In diesem Schritt wurde von den Lernenden erwartet, dass sie die Produkte aller anderen Gruppen bewerten. Jede Gruppe stellte ihre Produkte aus und es wurde sichergestellt, dass die Gruppen die Produkte der anderen sehen konnten. Die Gruppen bereiteten eine Präsentation über ihre Entwürfe vor und erklärten, warum sie sich für einen solchen Entwurf entschieden hatten. Jede Gruppe machte sich kleine Notizen über ihre Entwürfe an der Tafel. Die Gründe, warum einige Gruppen nicht die erwarteten Ergebnisse erzielt haben und wie sie zu diesem Misserfolg gekommen sind, wurden diskutiert.
Personalisierte Beurteilung	Die Lernenden können ihre Entscheidungen noch einmal überdenken.
Professionalisierung der Mitarbeitenden	
Hochqualifizierte Fachkräfte	Forschende können dabei helfen, die Oberstufenschülerschaft für das Thema zu begeistern.
Berufliche Entwicklung	Lehrkräfte sollten kommunizieren, um den Erfolg der Umsetzung zu steigern.
Schulleitung und Schulkultur	
Schulleitung	Schulverwaltungen können diese Themen nutzen, um neue Projekte zu entwickeln.

Hohes Maß an Zusammenarbeit zwischen den Mitarbeitenden	Lehrkräfte sollten kommunizieren, um den Erfolg der Umsetzung zu steigern.
Verbindungen	
Mit Industrie	Dieses Lernszenario bietet Lernenden, die sich für einen bestimmten Industriebereich interessieren, die Möglichkeit, ihre Fähigkeiten, ihr Wissen und ihre Kenntnisse über die Herstellung von Windkraftanlagen zu entwickeln und anzuwenden.
Mit Eltern/Erziehungsberechtigten	Eine aktive Beteiligung der Eltern ist durch ihre Teilnahme an der Umfrage zum CO ₂ -Fußabdruck möglich..
Mit anderen Lernenden und/oder Bildungsplattformen	<i>Skype a scientist</i> ist ein sehr benutzerfreundliches Tool, das auch von anderen Schulen genutzt werden kann.
Mit Universitäten und/oder Forschungszentren	Lernende haben die Möglichkeit, mit Dozierenden von Universitäten über Nachhaltigkeitsziele zu diskutieren, indem sie mit Forschenden skypen.
Mit lokalen Gemeinden	In diesem LS wird wissenschaftliches Wissen genutzt, um Probleme zu lösen und persönliche und gemeinschaftliche Entscheidungen zu treffen, um ein nachhaltiges Leben zu schaffen.
Schulische Infrastruktur	
Zugang zu Technologie und Ausstattung	Für die Forschungsaufgaben werden Computer mit Internetzugang und Tablets benötigt. Beim Fernunterricht verwenden die Lernenden ihre eigenen Geräte.
Hochwertige Unterrichtsmaterialien	Intellektuelle Ressourcen zum Thema, die von der Webseite der Vereinten Nationen stammt THE 17 GOALS Sustainable Development (un.org) .

Lehrplan

Name der Aktivität	Vorgehensweise	Dauer
Vorbereitung	<ol style="list-style-type: none"> Über Skype wird ein Webinar zum Thema "Nachhaltige Städte und nachhaltige Lebensstile" durchgeführt. Die Lernenden werden eine Reihe von Fragen vorbereiten und diese während des Online-Meetings verwenden. Alternativ können Sie sich das Webinar "Sprich dich für Nachhaltigkeit aus" mit den Lernenden ansehen: (https://www.pearson.com/english/events/webinars/2021/04/let-s-speak-out-about-sustainability--together.html). Was ist der CO₂-Fußabdruck? Die Lernenden werden gebeten, die Bedeutung des CO₂-Fußabdruck zu definieren und eine Merkliste mit den Aktivitäten zu erstellen, die unseren CO₂-Fußabdruck vergrößern. Bei der Verwendung des WWF-Rechners www.wwf.org wird der CO₂-Fußabdruck der Klasse berechnet. 	30 Minuten

	4. Nach dem Sammeln und Auswerten der Daten wird ein Merkblatt erstellt, das die Ergebnisse des CO ₂ -Fußabdruck der Klasse zeigt.	
Aufgabe Rangliste	Um die grundlegenden Konzepte und das Verständnis einzuführen, bittet die Lehrkraft die Lernenden die App Mission BioHero herunterzuladen und das erste Quiz zu lösen.	20 Minuten
Nach- forschung im Internet	Die Lernenden werden gebeten, die Bedeutung des Begriffs "Kohlenstoffnegativ" zu suchen. Die Lernenden versuchen, die Antworten auf die folgenden Fragen zu finden: <ul style="list-style-type: none"> • Was bedeutet "kohlenstoffnegativ"? • Wie unterscheidet sich Kohlenstoffnegativität von der Erreichung von Netto-Null-Emissionen? • Ist es möglich, Kohlenstoffnegativität zu erreichen? • Wie kann jede einzelne Person kohlenstoffnegative Ziele erreichen? 	30 Minuten
Lese- verstehen	<p>https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_en</p> <p>Der oben genannte Link wird den Lernenden über die langfristigen Strategien und Ziele der EU zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen gegeben.</p> <p>Die Lehrkraft bittet die Lernenden, vier Faktenblätter zu analysieren und zu versuchen, die folgenden Fragen zu beantworten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Worauf beziehen sich diese Statistiken? • Welche Länder sind unter den 80%? • Welche Möglichkeiten, etwas gegen Tierquälerei zu unternehmen, werden in der Infografik beschrieben? • Was hat Dich an den Informationen in der Infografik überrascht? • Gibt es Informationen in der Infografik, die Deiner Meinung nach falsch sind oder fehlen könnten? • Wem würdest Du die Informationen in der Infografik gerne weitergeben? Warum? Wie könntest Du das, was Du aus dieser Infografik gelernt haben, nutzen? 	40 Minuten
Homework Assignment	<p>Führt eine Online-Recherche durch und versucht, Materialien herauszufinden, die kohlenstoffnegativ sind, und erstellt eine Liste von Alltagsprodukten, die mit kohlenstoffnegativen Materialien hergestellt werden können.</p> <p>Zum Beispiel ein Kleid, das aus Hanfgarn geschneidert wird.</p> <p>Zu beantwortende Fragen: Welche Auswirkungen haben diese Materialien auf die Verringerung der Kohlenstoffemissionen?</p> <p>https://www.iea.org/reports/material-efficiency-in-clean-energy-transitions</p> <p>https://youth.europa.eu/get-involved/sustainable-development/how-reduce-my-carbon-footprint_en</p>	40 Minuten

Aufgabe Gestaltung eines Entwurfs	<p>Jetzt ist es an der Zeit, die App Mission BioHero zu öffnen und der Stadt Amsterdam zu helfen, grüner zu werden. Der Schwerpunkt liegt darauf, eine Stadt nachhaltiger und grüner zu machen.</p> <p>Die Lernenden werden in Gruppen aufgeteilt und jede Gruppe wird versuchen, Amsterdam in eine grüne und nachhaltige Stadt zu verwandeln. Es gibt 3 Parameter und für jeden Parameter werden die Gruppen versuchen, die gewünschten Ziele zu erreichen.</p> <p>Die Gruppen haben 15 Minuten Zeit, um die Anwendung zu verstehen und die Anleitung zu lesen. Die Gruppen haben 25 Minuten Zeit, um das Spiel online zu spielen und ihre Ergebnisse zu ermitteln.</p> <p>Die Lernenden müssen die richtigen Entscheidungen treffen, um ihren Städten zu helfen. Die Gruppen bereiten einen Bericht über ihre Ergebnisse vor, der den Städten hilft, grüner zu werden, und stellen ihn den anderen Lernenden vor.</p>	40 Minuten
Entwurf	<p>Die Tatsache, dass Wasserkraftwerke die Wasserressourcen verschmutzen und die Risiken von Wärme- und Kernkraftwerken für die Umwelt zunehmen, hat in Ihrer Stadt viele Reaktionen hervorgerufen. Von nun an begannen Diskussionen über die Notwendigkeit, Windenergie als Alternative zu nutzen. Man kam zu dem Schluss, dass die Bedingungen in unserer Stadt für die Erzeugung von Windenergie geeignet sind. Du bist Mitglied des Projektteams, das im Rahmen eines Nachhaltigkeitsprojekts in Deiner Stadt eine Windkraftanlage zur Nutzung der Windenergie bauen wird.</p> <p>Was solltest Du bei Deinem Entwurf beachten? Der Entwurf sollte in der vorgegebenen Zeit fertiggestellt werden. Die Kosten für den Entwurf sollten niedrig sein.</p> <ul style="list-style-type: none">• Welche Informationen benötigst Du, um die gegebene Problemsituation zu lösen?• Du musst in der Lage sein, die folgenden Situationen zu erklären, um Deine Windkraftanlage richtig zu entwerfen.• Welche Art von Entwurf wird von Dir erwartet?• Was musst Du tun, bevor Du die Windenergieanlage aufstellst?• Findet in Windkraftanlagen eine Energieumwandlung statt? Erkläre das bitte.• Aus welchen Teilen besteht Deiner Meinung nach eine Windkraftanlage und wie funktioniert sie? <p>Du kannst die Informationen, die Du benötigst, auch über das Internet und Tablet recherchieren, indem Du die Antworten auf</p>	

die obigen Fragen verwendest. Bitte liste die Ideen auf, die Du in Deiner Gruppe zu der gestellten Aufgabe geäußert hast. Beschreibe den besten Plan für Deine Windkraftanlage. Bitte zeichne die Form der Windkraftanlage, die Du planst. **Nun wollen wir unsere Entwürfe einzeln vorstellen und erklären, wie wir eine Lösungsstrategie für unsere Aufgabe entwickeln.**

LASST UNS FOLGENDES BEANTWORTEN

1. Aus welchen Teilen besteht Deine Windkraftanlage?
2. Welche Windkraftanlage funktionierte besser? Warum?
3. Welche Faktoren beeinflussen Deine Windkraftanlage während des Betriebs?
4. Wenn man die hier vorgestellten Entwürfe bedenkt, was sollte man beim Bau einer Windkraftanlage in seiner Stadt beachten?
5. Was würde passieren, wenn Energie nicht von einer Art in eine andere umgewandelt werden könnte?
6. In welchen anderen Bereichen Deines täglichen Lebens als den hier genannten findet die Energieumwandlung statt? Bitte nenne Beispiele.

Einschätzung

Bei der Durchführung der Aktivität wird die aktive Teilnahme der Lernenden sichergestellt, indem alle in die Klassendiskussion einbezogen werden. Die Lehrkraft ist die anleitende Person und nimmt nach Möglichkeit nicht am Prozess teil. Die Lernenden werden ermutigt, frei zu denken. Sie dürfen jedes Design verwenden, das sie wollen.

Rückmeldung von Lernenden

Lernende, die die Entwürfe anfertigen werden. Sie werden über ihre Entwürfe und Entscheidungen sprechen.

„Bei der Entwicklung von Aktivitäten, die im Unterricht eingesetzt werden sollen, sollten unsere Lehrkräfte Alltagsszenarien schaffen, die uns das Gefühl geben, ein Mathematiker/ eine Mathematikerin, Wissenschaftler/ Wissenschaftlerin, Technikexperte/ Technikexpertin, Ingenieur/ Ingenieurin oder Künstler/ Künstlerin zu sein.“

„Zunächst muss geprüft werden, ob an dem Ort, an dem die Windturbine aufgestellt werden soll, genügend Wind weht oder nicht. Danach sollten wir die Größe des zu bauenden Propellers bestimmen, indem wir die notwendigen Berechnungen durchführen.“

“Wir werden den Propeller konstruieren. Wir machen das aus Karton. Dieser Propeller sollte nicht zu groß sein. Wir müssen sowohl an die Kosten als auch an den Turm denken, weil er ihn nicht tragen kann. Wir müssen den Motor mit dem Propeller verbinden. Wir werden den Turm aus dünnen Holzstäben bauen.”

“Um zu verhindern, dass die Turbine durch den Wind fliegt, muss der schwerste Teil der Turm sein. Wenn wir eine farbenfrohe Turbine bauen, können wir die Aufmerksamkeit anderer Menschen auf uns ziehen und so auf die Umweltprobleme aufmerksam machen.”

4. Szenario 3: Wie halten wir das richtige Gleichgewicht an Treibhausgasen in unserer Atmosphäre?

Autorin

Tiina Kähärä

Zusammenfassung

Dieses Lernszenario leitet die Lernenden dazu an, nachhaltig zu handeln und eine Wissensbasis für eine nachhaltige Denk- und Handlungsweise aufzubauen. Es vermittelt eine grundlegende Vorstellung davon, was Treibhausgase sind und wie wir ihre Menge in der Atmosphäre reduzieren können.

Schlüsselwörter

Treibhauseffekt, Kohlendioxid, CO₂-Fußabdruck.

Überblick

Unterrichtsfach	Umwelt- und Naturwissenschaften, Chemie.
Thema	Treibhauseffekt, Treibhausgasemissionen, CO ₂ -Fußabdruck, Nachhaltigkeit.
Alter der Lernenden	11-14 Jahre
Vorbereitungszeit	<p>20 Minuten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sehen Sie sich das Video und andere Links an. • Laden Sie die Mission BioHero-App herunter und machen Sie sich mit ihr vertraut, damit Sie den Lernenden am Anfang helfen können. • Nehmen Sie weitere Änderungen vor, die auf Ihre Lernenden abgestimmt sind. • Denken Sie an die Hausaufgaben und weitere Aufgaben. • Machen Sie den Zeitplan und die Aufgaben der Stunde an der Tafel/ im Klassenzimmer für die Lernenden sichtbar. Das macht die Lektion für Lernenden mit besonderen Bedürfnissen und die, die keine Muttersprachler sind, klarer.
Unterrichtszeit	Zwei Schulstunden á 45 Minuten (insgesamt 90 Minuten)
Online-Lehrmaterial	Laden Sie die App Mission BioHero von Nurogames GmbH herunter. Sie können das Spiel auf Ihr Smartphone oder Tablet herunterladen.

	<p>Android: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nurogames.MissionBioHero</p> <p>iOS: https://apps.apple.com/us/app/mission-biohero/id6443559708</p> <p>Google Classroom</p> <p>Kahoot!</p> <p>Blooket</p> <p>Mentimeter</p>
Offline-Lehrmaterial	<p>Papier (ggf. wissenschaftliche Hefte) und Bleistift für Notizen. In Finnland können die Lernenden das Wissenschaftsbuch Pisara 6 Kapitel 31 haben.</p>
Verwendete Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • Informationen über Treibhausgase und wie man das Gleichgewicht der Treibhausgase in unserer Atmosphäre aufrechterhalten kann. Hier finden Sie auch zusätzliche Aktivitäten: https://climatekids.nasa.gov/greenhouse-effect-and-carbon-cycle/ • Beispiele für Bioökonomie-Innovationen für weitere Forschung: https://www.biotalous.fi/ • Klima und Natur - Lösungen für die weitere Forschung: https://www.sitra.fi/en/topics/climate-and-nature-solutions/ • Ich habe diese beiden Lehrpläne (Finnischer Nationaler Lehrplan 2014, Naturwissenschaften Klasse 3-6, Seiten 239-245 und Nationaler Lehrplan in England KS1, 2 und 3, Naturwissenschaftliche Lernprogramme) verglichen, um dieses Lernszenario zu gestalten: https://www.noaa.gov/education/resource-collections/climate/climate-change-impacts <p>Auswirkungen des Klimawandels (wird im Unterricht besprochen, z. B.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • FAQs zum Aufwärmen bei Unterrichtbeginn: https://archive.epa.gov/climatechange/kids/faq.html • Pisara 6, Kapitel 31: Das Klima verändert sich, Wissenschaftsbuch für die Grundschule, Sanomapro • Ein Animationsvideo (1,26min), das den Lernenden zeigt, wie man seinen ökologischen Fußabdruck verringern kann: https://youtu.be/rByHiqc0K9k • Kostenloser CO₂-Fußabdruck-Rechner für anspruchsvolle Eltern zur Berechnung ihres CO₂-Fußabdruck und der Möglichkeiten zu

dessen Reduzierung:

<https://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx>

Ziel der Unterrichtsstunde

Hilft den Lernenden zu verstehen, was Treibhausgase sind und wie wir sie durch unser eigenes Verhalten reduzieren können.

Trends

- **Projektbasiertes Lernen:** Die Lernenden erhalten faktenbasierte Aufgaben, müssen Probleme lösen und arbeiten in Gruppen. Diese Art des Lernens geht in der Regel über die traditionellen Fächer hinaus.
- **Lebenslanges Lernen:** Lernen hört nicht mit dem Verlassen der Schule auf.
- **Spielbasiertes Lernen & Gamifizierung:** Lernen wird mit Spielen oder mit Spielmechanismen kombiniert.
- **MINT-Lernen:** Verstärkte Schwerpunktsetzung auf naturwissenschaftliche, technologische, technische und mathematische Fächer in den Lehrplänen.
- **Unterhaltung:** Spielerisches Lernen. Lernen und Spaß haben.
- **Mobiles Lernen:** Wir erhalten über Smartphones und Tablets Zugang zu Wissen. Lernen zu jeder Zeit und an jedem Ort.
- **BYOD:** Die Lernenden bringen ihre eigenen mobilen Geräte mit in den Unterricht.

Kompetenzen des 21. Jahrhunderts

Lebens- und Berufskompetenz; Lern- und Innovationskompetenz; Informations-, Medien- und Technologiekompetenz.

Kriterien der MINT-Strategie

Elemente und Kriterien	Wie wird dieses Kriterium in dem Lernszenario berücksichtigt?
Anweisung	
Individuelles Lernen	Das Lerntempo kann für jeden Lernenden optimiert werden. Die Lehrkräfte können das Material für die jeweilige Gruppe von Lernenden differenzieren.
Forschungsbasierte wissenschaftliche Bildung (IBSE)	Die Lernenden lernen das Thema durch die Erfahrung, ein offenes Problem zu lösen, das im Unterrichtsmaterial enthalten ist, kennen. Dies ermöglicht die Entwicklung anderer wünschenswerter Fähigkeiten, wie Zusammenarbeit und Kommunikation in der Gruppe.
Forschungsbasierte wissenschaftliche Bildung (IBSE)	Fragen, Probleme und Szenarien werden den Lernenden in Form eines Spiels mit Fallstudien und Untersuchungen präsentiert.

Umsetzung des Lehrplans

Bewertung	
Betonung von MINT-Themen und -Kompetenzen	Die Themen sind sowohl mit den finnischen als auch mit den englischen Lehrplänen für naturwissenschaftliche Fächer abgestimmt. Nachhaltigkeit und Treibhauseffekt sind in Finnland in den Lehrplänen der Grundschulklasse 6 enthalten, während die Themen Erde und Atmosphäre, Kohlenstoffkreislauf und Auswirkungen auf das Klima in den Lehrplänen des Vereinigten Königreichs für die Klasse 3 enthalten sind. Die nationalen Lehrpläne Finnlands verlangen ebenfalls ein multidisziplinäres Projekt in der Klasse 6, das dieses Lernszenario gut erfüllen würde.
Fächerübergreifender Unterricht	Die Lernenden werden eine Vielzahl von Fächern und Fertigkeiten anwenden, z. B. Naturwissenschaften (MINT), Ethik, Sozialkunde (Nicht-MINT)
Kontextualisierung des MINT-Unterrichts	Dieses Thema ist in unserer Gesellschaft sehr wichtig, und alle müssen die Verantwortung für die Verringerung ihres CO ₂ -Fußabdrucks übernehmen.
Bewertung	
Kontinuierliche Bewertung	<p>Um Informationen über den Kenntnisstand der Lernenden zu erhalten, kann die Lehrkraft sich fragen, wie die Lernenden die folgenden Fragen beantworten können:</p> <p>Wie verstehen die Lernenden die Prinzipien der nachhaltigen Entwicklung?</p> <p>Können die Lernenden anhand von Beispielen die Bedrohungen der Zukunft beschreiben und wie diese Bedrohungen vermieden werden könnten?</p> <p>Können die Lernenden Fragen in Bezug auf das Thema formulieren?</p> <p>Können die Lernenden einfache Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge erkennen und aus dem Ergebnis eine einfache Schlussfolgerung ziehen?</p>
Personalisierte Beurteilung	Die oben genannten Fragen können mit Hilfe von Tests, Kunstwerken, Fragebögen und Gruppenarbeiten oder einfach durch individuelle Befragung der Lernenden untersucht werden.
Professionalisierung der Mitarbeitenden	
Hochqualifizierte Fachkräfte	Die Lehrkraft sollte darüber informiert sein, was in der Welt geschieht und wie sich die Welt verändert. Sie sollten sich über die Berufs- und Karrieremöglichkeiten der Zukunft im Klaren sein, um ihre Lehrenden zu richtigen Entscheidungen zu führen. Lebenslanges Lernen und

	Weiterbildung steigern das Wohlbefinden und helfen, die Arbeit zu bewältigen und zu genießen.
Vorhandenes unterstützendes (pädagogisches) Personal	Das gesamte unterstützende pädagogische Personal sollte sich an diesem Lernszenario beteiligen, indem es die Lernenden ermutigt und dieselben Werte wie die der Schulkultur teilt.
Berufliche Entwicklung	Lebenslanges Lernen erhöht die Motivation.
Schulleitung und Schulkultur	
Schulleitung	Eine gemeinsame Führung ist die Führung des 21. Jahrhunderts. Dieses Lernszenario ist Teil der Strategien vieler Länder und Schulen.
Hohes Maß an Zusammenarbeit zwischen den Mitarbeitenden	Dieses Lernszenario ist Teil der Strategie der Schule und der Länder, welches Wert auf die Bildung der Lernenden und die Aufklärung der Lehrkräfte legt.
Kultur der Einbeziehung	Das schulische Umfeld ist offen und wertschätzend für alle Lernende. Es ist transparent und unterstützt jeden Lernenden über den Schultag hinaus.
Verbindungen	
Mit Industrie	Im Rahmen dieses Lernszenarios werden die Lernenden erkennen, wie Nachhaltigkeit in der Zukunft berücksichtigt wird, wie diese Arbeitsplätze schafft und wie neue Erfindungen benötigt werden.
Mit Eltern/Erziehungsberechtigten	Da die Schularbeit transparent und umfassend ist, sind die Eltern über die unterrichteten Themen und Fragen gut informiert. Mit diesem Lernszenario können die Lernenden ihre Eltern ermutigen, ihren ökologischen Fußabdruck zu verringern und Energie zu sparen, indem sie im Alltag die richtigen Entscheidungen treffen.
Mit anderen Lernenden und/oder Bildungsplattformen	Errungenschaften und Unterrichtspläne sollten stets über nationale Kanäle verbreitet werden, um das Kollegium zu inspirieren.
Mit Universitäten und/oder Forschungszentren	Hochschulforschende und Studierende verfolgen häufig die Kanäle, über die Lernszenarien ausgetauscht werden, um an den Geschehnissen in ihrem Bereich teilzuhaben.
Mit lokalen Gemeinden	Die Schulen sind transparent und integrativ. Eltern sind immer willkommen, die Schulen zu besuchen. Die Schulen arbeiten oft mit den lokalen Gemeinschaften zusammen, teilen die Ergebnisse und stellen die Schularbeiten aus.

Schulische Infrastruktur

Zugang zu Technologie und Ausstattung	Heutzutage haben fast alle Teenager ein eigenes Smartphone. Dieses Lernszenario benötigt Smartphones oder Tablets, da das Spiel Mission BioHero auf ihre Smartphones/ Tablets heruntergeladen wird.
Hochwertige Unterrichtsmaterialien	Für dieses Lernszenario werden eine Internetverbindung, ein Projektor, der den Bildschirm an die Tafel spiegelt, und persönliche Smartphones und Tablets benötigt.

Lehrplan

Dieser Unterrichtsplan ist auf drei Lektionen (3x 45 Minuten) ausgelegt, mit wenigen Pausen dazwischen, je nach Ihrem Zeitplan. Sie können die Lektionen auch aufteilen (eine Lektion/Woche):
 1. Einführungen und Videos
 2. Gruppenarbeiten und Präsentationen
 3. Spiel Mission BioHero

Name der Aktivität	Vorgehensweise	Dauer
Aufwärmen	<p>Ein Bild des Klimawandels zeigen (Beispiel): https://www.noaa.gov/education/resource-collections/climate/climate-change-impacts</p> <p>Beispiele für Fragen (mit Antworten):</p> <p>Ist der Klimawandel dasselbe wie die globale Erwärmung?</p> <p>Nein. "Globale Erwärmung" bezieht sich auf einen Anstieg der Durchschnittstemperatur nahe der Erdoberfläche. Der Begriff "Klimawandel" bezieht sich auf die umfassenderen Veränderungen, die mit der globalen Erwärmung einhergehen, einschließlich Veränderungen der Wettermuster, der Ozeane, des Polareises und des Schnees sowie der Ökosysteme. Die meisten Experten verwenden heute den Begriff "Klimawandel", weil er ein umfassenderes Bild von den Veränderungen vermittelt, die auf der ganzen Welt stattfinden.</p> <p>Warum findet der Klimawandel statt?</p> <p>Der Hauptgrund für den Klimawandel ist, dass die Menschen der Atmosphäre Treibhausgase zuführen. Das bedeutendste Treibhausgas ist Kohlendioxid, das freigesetzt wird, wenn die Menschen fossile Brennstoffe verbrennen, um alltägliche Aktivitäten wie Autofahren, Heizen und Stromerzeugung nachzukommen. Wenn sich Treibhausgase in der Atmosphäre ansammeln, führen sie dazu, dass die Erde zusätzliche Wärme speichert, wodurch sich der Planet erwärmt.</p> <p>Weitere Fragen: https://archive.epa.gov/climatechange/kids/faq.html</p>	10-15 Minuten

<p>Treibhausgas - und CO₂-Fußabdruck/ Gruppenarbeit</p>	<p>Was sind Treibhausgase und wie können wir sie reduzieren?</p> <p>Video ansehen (2,30 min) https://youtu.be/SN5-DnOHQmE</p> <p>Diese Videoanimation erklärt, was der Treibhauseffekt bedeutet.</p> <p>Ein zweites Video (1.27 min) https://youtu.be/rByHiqc0K9k</p> <p>Diese Videoanimation erklärt, wie man seinen ökologischen Fußabdruck verringern kann. Die Lehrkraft sollte das Video ab und zu unterbrechen, um den Lernenden zu helfen, es zu verstehen, Fragen zu stellen und die Lernenden erklären zu lassen.</p> <p>Danach werden die Lernenden in Gruppen von 3-4 Personen aufgeteilt und sollen erklären, was Treibhausgase sind, wie der Mensch den Treibhauseffekt beeinflusst und was den Treibhauseffekt auf der Erde reduziert. Was ist der CO₂-Fußabdruck und wie können wir ihn verringern? Sie können schreiben, zeichnen, ein Theaterstück, eine Diashow, ein Gedicht usw. erstellen. Teacher encourages and gives positive feedback and helps the students, but also assesses the work by asking questions and marking notes for assessment. Tasks for the groups should be visible on the board, so students know what they are doing.</p> <p>Gruppenpräsentationen: Die Gruppen präsentieren ihre Arbeit vor der Klasse. Ermutigen Sie die Lernenden dazu, Feedback zu geben!</p>	<p>15-20 Minuten</p> <p>15-30 Minuten</p> <p>10-20 Minuten</p>
<p>Vorbereitung</p>	<ul style="list-style-type: none"> Lernende laden die App Mission BioHero auf ihr eigenes Smartphone herunter: Android: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nurog.ames.MissionBioHero iOS: https://apps.apple.com/us/app/mission-biohero/id6443559708 	<p>10-15 Minuten</p>
<p>Mission BioHero</p>	<p>Mission BioHero ist ein Spiel, mit dem man auf spielerische Weise etwas über Bioökonomie und Nachhaltigkeit lernen kann. Die Lernenden können das Spiel in ihrem eigenen Tempo spielen, und die Lehrkräfte helfen und ermutigen die Lernenden.</p> <p>Über das Spiel:</p> <p>Die Spielenden schlüpfen in die Rolle eines göttlichen Wesens, das auf die Erde geschickt wurde, um sie zu zerstören, da die Weltenbauer der Meinung sind, dass sie nicht gerettet werden kann. Als die Figur auf der Erde ankommt, ändert sie ihre Meinung und beschließt, den Menschen bei der Rettung ihres Planeten zu helfen. Zu ihrem Missfallen entziehen die Ältesten</p>	<p>20 min</p>

	<p>der Figur ihre Kräfte, welche diese im Laufe des Spiels wiedererlangen muss. Sowohl dies als auch die Hilfe für die Menschheit zur Rettung der Welt sind die Hauptziele der Geschichte. Das Spiel ist in Missionen unterteilt, die sich jeweils um ein Hauptthema drehen, das mit Nachhaltigkeit und Bioökonomie zu tun hat. Beende diese Spielmissionen, um den Planeten zu retten!</p>	
<p>Abschluss der Unterrichtsstunde und des Quiz</p>	<p>Auswertung/Hausaufgaben/Weiterbildung</p> <p>Lassen Sie Ihre Lernenden reflektieren (z.B. mit Mentimeter), wie ihnen die Stunde gefallen hat, bzw. bewerten Sie sie selbst, indem Sie Fragen stellen wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welcher Teil hat dir am besten gefallen? • Was war schwierig? • Habt ihr etwas Neues gelernt? Und was? <p>Wenn Sie möchten, können Sie sie bitten, ein kleines Quiz auszufüllen (Anhang) oder einfach die Fragen Einzelpersonen oder Gruppen zu stellen.</p> <p>Geben Sie die Hausaufgaben vor:</p> <p>Beispiele:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Lernenden reduzieren eine Woche lang ihren CO₂-Fußabdruck und machen sich Notizen (Lebensmittelauswahl, zu Fuß gehen statt mit dem Auto fahren, den Bus nehmen statt mit dem Auto zu fahren, recyceln, zerrissene Kleidung reparieren, Gegenstände wiederverwenden, kürzer duschen, Wasser/Strom sparen usw.) Nach der Woche werden die Notizen in der Klasse ausgetauscht und diskutiert. 2. Die Lernenden bereiten eine kleine Recherche/Diashow vor, die in der nächsten Woche mit den Klassenkameraden geteilt wird. 3. Die Lernenden bereiten Kunstwerke/Plakate für die Wand vor, die die Menschen dazu ermutigen, ihren CO₂-Fußabdruck zu reduzieren. <p>Tipps:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beziehen Sie die Eltern mit ein, indem Sie sie auffordern, ihren CO₂-Fußabdruck eine Woche lang zu reduzieren. Sie können den kostenlosen CO₂-Fußabdruck-Rechner hier benutzen: https://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx • Je nach Größe der Schülerschaft können Sie weitere Spiele hinzufügen und Kahoot! oder Blooket! spielen. 	<p>10 min</p>

Suchen Sie nach "Treibhauseffekt" und Sie werden eine Menge finden..

Einschätzung

Formativ: Um Informationen über das Verständnisniveau der Lernenden zu erhalten, kann der Lehrende sich fragen, wie die Lernenden die folgenden Fragen beantworten können (wenn die Lernenden diese Fragen beantworten können, deutet dies auf ein gutes Verständnisniveau hin):

- Wie verstehen die Lernenden die Prinzipien der nachhaltigen Entwicklung
- Können die Lernenden anhand von Beispielen die Bedrohungen der Zukunft beschreiben und wie diese Bedrohungen vermieden werden könnten?
- Können die Lernenden Fragen zum Thema formulieren?
- Können die Lernenden einfache Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge erkennen und aus dem Ergebnis eine einfache Schlussfolgerung ziehen?

Zusammenfassendes Beispiel: Die Lernenden können eine kleine Zusammenfassung über das Gelernte verfassen (auf ihrem Notebook oder in Google Classroom, falls sie dies nutzen). Die Lernenden sollten die folgenden Fragen (die für sie sichtbar sind) in ihrer Zusammenfassung beantworten:

- **Was sind Treibhausgase (3)?**
 - Kohlenstoffdioxid, Methan, Distickstoffoxid
- **Was ist der Treibhauseffekt?**
 - Treibhausgase halten die Wärme zurück. Tagsüber scheint die Sonne durch die Atmosphäre und erwärmt die Erdoberfläche. Nachts kühlt die Erdoberfläche ab und gibt die Wärme wieder an die Luft ab. Ein Teil der Wärme wird jedoch von den Treibhausgasen in der Atmosphäre zurückgehalten.
- **Was ist der CO₂-Fußabdruck?**
 - Ein CO₂-Fußabdruck ist die Gesamtmenge an Treibhausgasen, die durch unser Handeln erzeugt werden.
- **Was sind die Gefahren von Kohlenstoffemissionen?**
 - Höhere Temperaturen. Mit dem Anstieg der Treibhausgaskonzentrationen steigt auch die globale Oberflächentemperatur. ...
 - Stärkere Stürme. ...
 - Vermehrte Dürren. ...
 - Erwärmung und Anstieg der Ozeane. ...
 - Verlust von Arten. ...
 - Nicht ausreichend Nahrung. ...
 - Mehr Gesundheitsrisiken. ...
 - Armut und Vertreibung.

- **Beispiele dafür, wie wir die CO₂- Emissionen senken können?**
 - Isorlieren des Hauses. ...
 - Zu erneuerbaren Energien wechseln. ...
 - Energieeffizient einkaufen. ...
 - Wasser einsparen. ...
 - Ernährung umstellen. ...
 - Lichter ausschalten. ...
 - Mit dem Fahrrad zur Arbeit fahren. ...
 - Reduzieren, wiederverwenden, recyceln.

Rückmeldung von Lernenden

Sie können <https://www.menti.com/> verwenden um die folgenden Fragen zu stellen:

- Welcher Teil hat Dir am besten gefallen?
- Was war schwierig?
- Hast Du etwas Neues gelernt? Und was?

Bemerkungen der Lehrkraft

Kommentare der Lehrkraft: Die Gruppenarbeit benötigte mehr Zeit als erwartet und vermehrte Hilfestellungen von der Lehrkraft waren notwendig. Je nach Lernenden ist es vielleicht eine gute Idee, die Gruppen vorher zu unterweisen, damit niemand allein gelassen wird und die kreativen Aufgaben verteilt werden. Stellen Sie sicher, dass Sie alle Antworten parat haben, denn die Lernenden könnten einige knifflige Fragen stellen.

Das Herunterladen der App war schwierig. Das Internet schien bei so vielen Versuchen zusammenzubrechen und wir mussten das Spiel in Gruppen spielen. Es empfiehlt sich, die Passwörter vorher auszuwählen und sie den Lernenden auf einem Blatt Papier zu geben.

Quizfragen

Anhang 1:

Quiz:

1. Was sind Treibhausgase (3)?
2. Was ist der Treibhauseffekt?
3. Was ist der CO₂-Fußabdruck?
4. Welche Bedrohungen gehen von Kohlenstoffemissionen aus?
5. Beispiele wie wir die Treibhausgasemissionen verringern können?

Antworten:

1. Kohlendioxid, Methan, Distickstoffoxid
2. Treibhausgase halten die Wärme zurück. Tagsüber scheint die Sonne durch die Atmosphäre und erwärmt die Erdoberfläche. Nachts kühlt die Erdoberfläche ab und gibt die Wärme wieder an die Luft ab. Ein Teil der Wärme wird jedoch von den Treibhausgasen in der Atmosphäre zurückgehalten.
3. Ein Kohlenstoff-Fußabdruck ist die Gesamtmenge an Treibhausgasen, die durch unser Handeln erzeugt werden.
4. Heißere Temperaturen. Mit dem Anstieg der Treibhausgaskonzentrationen steigt auch die globale Oberflächentemperatur. ...
Vermehrte starke Stürme. ...
Zunehmende Dürre. ...
Erwärmung und Anstieg der Ozeane. ...
Verlust von Arten. ...
Nicht ausreichend Nahrung. ...
Höhere Anzahl an Gesundheitsrisiken. ...
Armut und Vertreibung.
5. Isolieren von Häusern. ...
Zu erneuerbaren Energien wechseln. ...
Energieeffizient einkaufen. ...
Reduktion des Wasserverbrauchs. ...
Ernährung umstellen. ...
Lichter ausschalten. ...
Mit dem Fahrrad zur Arbeit fahren ...
Reduzieren, wiederverwenden, recyceln.

F. A. Q.

1. Ist der Klimawandel dasselbe wie die globale Erwärmung?

Nein. "Globale Erwärmung" bezieht sich auf einen Anstieg der Durchschnittstemperatur an der Erdoberfläche. Der Begriff "Klimawandel" bezieht sich auf die umfassenderen Veränderungen, die mit der globalen Erwärmung einhergehen, einschließlich Veränderungen der Wettermuster, der Ozeane, des Eises (Gletschers) und des Schnees sowie der Ökosysteme. Die meisten Experten verwenden heute den Begriff "Klimawandel", weil er ein umfassenderes Bild von den Veränderungen vermittelt, die weltweit stattfinden.

2. Warum findet der Klimawandel statt?

Der Hauptgrund für den Klimawandel ist, dass die Menschen Treibhausgase in die Atmosphäre einbringen. Das bedeutendste Treibhausgas ist Kohlendioxid, das freigesetzt wird, wenn Menschen fossile Brennstoffe verbrennen, um alltägliche Aktivitäten wie Autofahren, Heizen und Stromerzeugung zu verrichten. Wenn sich Treibhausgase in der Atmosphäre ansammeln, führen sie dazu, dass die Erde zusätzliche Wärme speichert, wodurch sich der Planet erwärmt.

3. Was ist der Treibhauseffekt und wie wirkte er sich auf das Klima aus?

Der Treibhauseffekt ist ein natürlicher Prozess, der dazu beiträgt, dass es auf der Erde warm genug ist, damit wir leben können. Er funktioniert folgendermaßen: Die Erde erhält Energie von der Sonne, erwärmt sich und gibt dann Energie in einer anderen Form, der so genannten Infrarotstrahlung, ab. Die Treibhausgase in der Atmosphäre fangen einen Teil dieser Energie auf, bevor sie in den Weltraum entweicht, und erwärmen die Atmosphäre. Durch die Aktivitäten der Menschen gelangen jedoch zusätzliche Treibhausgase in die Atmosphäre, so dass der Treibhauseffekt stärker wird und die Erde sich erwärmt.

4. Hat das "Ozonloch" etwas mit dem Klimawandel zu tun?

Nicht wirklich. Das "Ozonloch" bezieht sich auf eine Abnahme der Ozonschicht in der Erdatmosphäre, die dazu beiträgt, den Planeten vor den schädlichen ultravioletten Strahlen der Sonne zu schützen. Die Ozonschicht ist durch Chemikalien dünner geworden, die früher häufig in Produkten von Spraydosen bis hin zu Schaumstoffpolstern verwendet wurden. Eine dünnere Ozonschicht lässt zwar mehr ultraviolette Strahlen auf die Erde treffen, was das Risiko von Sonnenbränden und Hautkrebs erhöht, aber sie verursacht keinen Klimawandel.

5. Hat sich das Klima der Erde nicht schon früher verändert? Was ist am heutigen Klimawandel anders?

Ja. Das Erdklima hat sich in der fernen Vergangenheit viele Male aufgrund natürlicher Ursachen verändert, aber der heutige Klimawandel ist anders, weil die Aktivitäten des Menschen die Hauptursache sind. Es ist auch das erste Mal, dass die moderne Gesellschaft mit so großen, weitreichenden Klimaveränderungen konfrontiert wird. Der steigende Meeresspiegel, stärkere Stürme, Dürren und andere Auswirkungen des Klimawandels werden die Menschen auf der ganzen Welt vor große Herausforderungen stellen.

6. Warum ist es ein Problem, wenn die Durchschnittstemperatur der Erde etwas wärmer wird?

Die Temperatur spielt eine wichtige Rolle für das Funktionieren der Natur, und selbst eine kleine Veränderung der Durchschnittstemperatur kann sich spürbar auf Pflanzen, Tiere und andere natürliche Prozesse auswirken. So kann beispielsweise schon ein Anstieg der globalen Temperatur um ein bis zwei Grad zu einem deutlich höheren Risiko von Waldbränden führen. Einige Teile der Welt erwärmen sich viel stärker als der Durchschnitt, was bedeutet, dass die Auswirkungen noch viel dramatischer sind.

7. Wie kann sich die Erde erwärmen, wenn es dort, wo ich wohne, kälter ist als sonst?

Die Durchschnittstemperatur auf der ganzen Welt steigt, und 2001-2010 war das wärmste Jahrzehnt seit Beginn der Aufzeichnungen. Das heißt aber nicht, dass es nicht trotzdem gelegentlich zu Kälteeinbrüchen kommen kann. Um zu verstehen, warum das so ist, ist es hilfreich, den Unterschied zwischen Wetter und Klima zu kennen. "Wetter" bezieht sich auf alltägliche Bedingungen, wie etwa einen Regenschauer oder die heutige Temperatur. Im Gegensatz dazu bezieht sich "Klima" auf die durchschnittlichen Wetterbedingungen, die man an einem bestimmten Ort erwarten würde, basierend auf langjährigen Mustern. Das tägliche Wetter wird immer seine Höhen und Tiefen haben, und es wird immer die

Möglichkeit extremer Kälteereignisse geben. Da sich das Klima auf der Erde jedoch im Laufe der Zeit erwärmt, wird es an den meisten Orten mehr Tage mit Rekordhöchsttemperaturen und weniger Tage mit Rekordtiefsttemperaturen geben.

8. Was sind die sichtbarsten Zeichen des Klimawandels?

Man kann die Anzeichen des Klimawandels nicht von einem Tag auf den anderen sehen, aber wenn man von Jahr zu Jahr vergleicht, sind die Anzeichen überall zu finden! Da sich die Erde erwärmt hat, ist zum Beispiel der durchschnittliche Meeresspiegel in den letzten 100 Jahren weltweit um fast zehn Zentimeter gestiegen, die Gletscher auf der ganzen Welt schrumpfen und viele Vogelarten wandern nach Norden. Einige der deutlichsten Veränderungen finden in der Arktis statt, wo die Eismenge im Meer dramatisch zurückgegangen ist.

9. Kann der Klimawandel Pflanzen und Tieren schaden?

Ja. Jede Veränderung des Klimas in einem Gebiet kann sich auf die dort lebenden Pflanzen und Tiere auswirken. Einige Tiere könnten sich anpassen oder woanders hinziehen, aber für andere könnte das Überleben schwierig werden. Wenn zum Beispiel das Eis im Arktischen Ozean verschwindet, haben die Tiere, die auf dieses Eis angewiesen sind, keine andere Wahl. Der Klimawandel verändert auch die Lebenszyklen von Pflanzen und Tieren. Zum Beispiel blühen manche Blumen im Frühjahr früher, und manche Tiere wandern zu anderen Zeiten.

10. Was können wir tun, um den Klimawandel aufzuhalten?

Es gibt viele Dinge, die du, deine Freunde und deine Familie jeden Tag tun können, um die Treibhausgasemissionen zu verringern. Treibhausgase gelangen vor allem dann in die Atmosphäre, wenn Menschen Kohle, Öl und Erdgas zur Energiegewinnung verbrennen. Hier sind einige einfache Maßnahmen, die Sie ergreifen können, um weniger Energie zu verbrauchen:

- Schalten Sie das Licht aus, wenn Sie einen Raum verlassen.
- Schalten Sie Ihren Computer und andere elektronische Geräte aus, wenn Sie sie nicht benutzen.
- Fahren Sie weniger Auto. Gehen Sie stattdessen zu Fuß, fahren Sie mit dem Fahrrad oder benutzen Sie öffentliche Verkehrsmittel, wenn Sie können.
- Verwenden Sie weniger Wasser.
- Erzeugen Sie weniger Abfall.
- Recyceln Sie Altpapier, Dosen, Flaschen und andere Materialien.

Quellenangabe: <https://archive.epa.gov/climatechange/kids/faq.html>

5. Szenario 4: Lasst uns den Planeten zerstören!

Autor

Nektarios Farasopoulos

Zusammenfassung

Alle Lernenden sind Mitglieder einer geheimen außerirdischen Organisation namens Planetenzerstörer. Sie haben ein einziges Ziel! Die Erde zu zerstören!

Sie müssen sich in kleine Gruppen aufteilen und versuchen, die Erde auszuspionieren. Sie müssen die Gewohnheiten der Menschen mithilfe der App Mission BioHero lernen. Um ihr Ziel zu erreichen, müssen sie Plakate/Videos erstellen und sie auf der ganzen Erde verbreiten, um die Menschen davon zu überzeugen, die Umwelt weiter zu zerstören, bis sie schließlich ihr ultimatives Ziel erreichen: die Zerstörung des Planeten!!

Schlüsselwörter

Klimawandel, Emissionen, Umwelt

Überblick

Unterrichtsfach	Naturwissenschaften, Sozialwissenschaften, Englisch, Kunst
Thema	Verstehen der Gründe für den Klimawandel und Erlernen von alltäglichen Lebensgewohnheiten, die dazu beitragen, die Folgen des Klimawandels zu verringern.
Alter der Lernenden	9 – 11 Jahre
Vorbereitungszeit	Nicht getestet
Unterrichtszeit	Naturwissenschaften: drei Unterrichtsstunden Sozialwissenschaften: zwei Unterrichtsstunden Englisch: eine Unterrichtsstunde (je nach Alter der Lernenden und deren Englischkenntnissen) Kunst: eine Unterrichtsstunde
Online-Lehrmaterial	<ul style="list-style-type: none"> • https://ideaboardz.com/ • www.sli.do • www.kahoot.it Google/Microsoft Forms <ul style="list-style-type: none"> • https://www.canva.com/ • www.padlet.com • https://app.videobit.io
Offline-Lehrmaterial	Papiere, Scheren, Buntstifte, Klebstoff usw.

Verwendete Quellen

- Mission BioHero, Spiel für smartphones:
Android:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nurogames.MissionBioHero>
iOS:
<https://apps.apple.com/us/app/mission-biohero/id6443559708>
- Unser Planet, unsere Zukunft
<https://ec.europa.eu/clima/sites/youth/>
- Richtlinien zur Erstellung eines Videos:
<https://www.youtube.com/watch?v=wcepHDSdPgA>

Ziel der Unterrichtsstunde

Die Lernenden werden:

- Verstehen, was der Klimawandel ist.
- Was den Klimawandel verursacht.
- Berechnen der CO₂-Emissionen.
- Wissen, welche Verkehrsmittel am umweltfreundlichsten sind.
- Erstellen von Plakaten für eine Kampagne gegen den Klimawandel.

Trends

Projektbasiertes Lernen: Studenten müssen Probleme lösen.

Gemeinschaftliches Lernen: Starker Fokus auf Gruppenarbeit und Interaktion.

Kompetenzen des 21. Jahrhunderts

- **Kreativität:** Die Lernenden entwickeln ihre eigene Kreativität durch das Erstellen von Videos.
- **Zusammenarbeit:** Durch das Arbeiten in kleinen Gruppen (jeweils 3-4 Personen) lernen die Lernenden zusammen zu arbeiten, Ideen auszutauschen und lernen von den Kommentaren ihrer Gruppenmitglieder.
- **Kommunikation:** Die Lernenden verbessern ihre Kommunikationsfähigkeiten indem sie ihre Schlussfolgerungen ihren Klassenmitgliedern (oder lokalen Gemeinde) erfolgreich vortragen.
- **Problemlösung:** Die Lernenden werden mit realen Problemen konfrontiert und werden die Fähigkeit entwickeln Antworten zu finden.
- **ICT²-Kompetenz**

Kriterien der MINT-Strategie

Elemente und Kriterien	Wie wird dieses Kriterium in dem Lernszenario berücksichtigt?
Anweisung	

² ICT = Information and Communication Technology

Problem und projektbasiertes Lernen (PBL)	Die Lernenden bearbeiten eine offene Frage, ohne dass die Lehrkraft eine Lösung vorschlägt.
Umsetzung des Lehrplans	
Fächerübergreifender Unterricht	Wir prüfen und implementieren eine Vielzahl von Aktivitäten in einem breiten Fächerspektrum, das von Naturwissenschaften (MINT) bis hin zu Englisch und Kunst (Nicht-MINT) reicht.
Bewertung	
Kontinuierliche Bewertung	Es wird eine formative Evaluation durchgeführt, die eine kontinuierliche Verbesserung der Fortschritte der Lernenden ermöglicht.
Professionalisierung der Mitarbeitenden	
Berufliche Entwicklung	Unsere Schule bietet Möglichkeiten für die berufliche Weiterentwicklung aller Mitarbeitenden, insbesondere für den Kapazitätsaufbau der Lehrkräfte.
Schulleitung und Schulkultur	
Schulleitung	Existenz eines Verwaltungsrates und mehrerer Managementteams.
Hohes Maß an Zusammenarbeit zwischen den Mitarbeitenden	Die Mitarbeitenden werden ermutigt, sich gegenseitig zu unterstützen und zusammenzuarbeiten, sofern sie den Raum und die Zeit dafür haben.
Verbindungen	
Mit Industrie	Ein Schulbesuch in einem Recyclingzentrum und/oder einem Kraftwerk wird entweder physisch oder virtuell geplant, damit die Lernenden direkt mit Fachkräften über die neuesten Entwicklungen auf diesem Gebiet diskutieren können.
Schulische Infrastruktur	
Zugang zu Technologie und Ausstattung	Die Schule ist mit Internetzugang sowie mindestens einem Computer/Laptop und einem Projektor pro Klassenzimmer ausgestattet. Tablet oder Smartphone.

Lehrplan

Name der Aktivität	Vorgehensweise	Dauer
1. Problem	<p>Die Lernenden erhalten eine geschriebene, gefilmte, aufgezeichnete o.ä. Nachricht vom Hauptsitz der Planetenzerstörer und die Lehrkraft liest/spielt/zeigt sie im Klassenzimmer. Ihre neue Mission ist gerade angekommen. Sie werden Spione auf der Erde sein und herausfinden, was die häufigsten menschlichen Fehler sind und was einige Menschen tun, um die Umwelt der Erde zu schützen..</p> <p>Der erste Teil der Mission besteht darin, die App ihres Feindes auf ihren Tablets herunterzuladen. Mit der App Mission BioHero finden sie Insider-Informationen über die Probleme der Erde und wie sie sie verschlimmern können.</p> <p>Außerdem sagt die Schulleitung, dass die Schule alle Exkursionen einstellen wird! Aufgrund des Klimawandels gibt es keine geeigneten Orte für Schulbesuche und wenn sich nichts ändert, werden die Lernenden nie wieder die Möglichkeit haben, einen Schulausflug zu machen.</p> <p>Die Lehrkraft kann folgende Nachricht verwenden https://share.pixton.com/q642era oder eine eigene erstellen (in Papierform, als Video oder in einer anderen Form, die ihm/ihr gefällt) mit ähnlichem Inhalt.</p> <p><i>Hinweis für die Lehrkraft: Wenn Ihre Schule keine Ausflüge organisiert, verfassen Sie eine Mitteilung des Bürgermeisters, dass Urlaub und Familienausflüge wegen des Klimawandels nicht erlaubt sind.</i></p>	10 Minuten
2. Diskussion	<p>Nachdem sie die Botschaft ihrer neuen Mission gelesen haben, diskutieren die Lernenden und die Lehrkraft darüber, wie wir die Dinge auf der Erde noch schlimmer machen können. Gefällt es den Lernenden? Wollen sie etwas dagegen unternehmen?</p> <p>Die Ideen werden auf der Tafel oder einer App notiert, wie beispielsweise https://ideaboardz.com/ (auch für Online-Unterricht geeignet).</p>	10 Minuten
3. Vorabbewertung	<p>Mithilfe eines Online-Tools (z. B. Google Forms, Microsoft Forms usw.) oder Offline-Tools (Stift und Papier) bittet die Lehrkraft die Lernenden, einige Fragen zur Umweltverschmutzung, zum Energieverbrauch usw. zu beantworten, damit er/sie verstehen kann, was sie bereits darüber wissen (Beispielfragen zum Anhang II).</p>	10 Minuten
4. Nachforschung 1: Mission BioHero	<p>Abhängig von der Ausstattung der Klasse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wenn nur ein Tablet oder Smartphone verfügbar ist, überträgt die Lehrkraft den Bildschirm auf einen Fernseher oder einen Computer mit Projektor, damit alle Lernenden die Mission BioHero-App sehen können. 	60 Minuten

	- Wenn mehr Geräte verfügbar sind (Smartphones oder Tablets), nutzen Lernende die Mission BioHero App. Jede Gruppe kann ihren Weg in der App verfolgen und versuchen, in einer Mission erfolgreich zu sein.	
5. Nachforschung 2: Unser Planet, unsere Zukunft (Optional)	<p>Wenn die Lernenden weitere Informationen über die Ursachen des Klimawandels benötigen, können sie dieses Material studieren: https://ec.europa.eu/clima/sites/youth/causes_en</p> <p>Steht nur ein Computer und ein Beamer zur Verfügung, schaut die ganze Klasse gemeinsam zu.</p> <p>Stehen mehr Geräte zur Verfügung (Laptops, PCs, Tablets), erarbeiten sich die Lernenden die Materialien in Kleingruppen.</p>	30 Minuten
6. Brainstorming	<p>Mithilfe eines Online-Tools (z. B., Mentimeter, Slido usw.) oder Offline-Tools (Stift und Papier, Tafel) fordert die Lehrkraft die Lernenden auf, ihre Meinung zu äußern:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wie können wir die CO₂-Emissionen erhöhen? ▪ Wie können wir mehr Energie verbrauchen? ▪ Was können wir tun um den Klimawandel zu verschlimmern? 	10 Minuten
7. Poster/ Video Kampagne	<p>Nachdem sie erkannt haben, dass es viele Dinge gibt, die die Umwelt der Erde zerstören können, beginnen die Spione mit der Arbeit an ihrer Mission. In kleinen Gruppen erstellen sie Plakate und kurze Videos, um die Menschen davon zu überzeugen, ihrem Plan zu folgen. Die Plakate und Videos sind voll von Ratschlägen für Menschen, die die Umwelt noch schlimmer belasten und schließlich den Planeten zerstören können.</p> <p>Die Lernenden erstellen in kleinen Gruppen (jeweils 3-4 Personen) Offline-Poster mit Papier, Kleber etc. und/oder Online-Poster mit einer App wie z.B https://www.canva.com/. Die Größe der Plakate richtet sich nach den verfügbaren Materialien (Papiere, Kartons etc.). Die Online-Poster sind eine gute Option, wenn für jede Schülergruppe genügend PCs/Tablets vorhanden sind.</p> <p>Die Hauptthemen der Plakate sollten sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erderwärmung - Klimawandel - Transportwege - Energieverbrauch <p>Wenn mehr als vier Gruppen in der Klasse sind, können mehrere Gruppen mit demselben Thema arbeiten.</p> <p>Während der Erstellung der Poster können die Lernenden die Mission BioHero-App, insbesondere das Lexikon, jederzeit wieder nutzen.</p> <p><i>Hinweis für Lehrkräfte: Wenn Ihre Lernenden während des Unterrichts nie Poster entwickelt haben, erklären Sie ihnen kurz, wie die Aufgabe erledigt werden soll. Erklären Sie, dass</i></p>	135 Minuten

sie sich zunächst eine Vorstellung davon machen sollten, was sie zeigen möchten, über den Haupttext/die Hauptslogans nachdenken sollten und wo diese erstellt werden sollen, ob irgendwelche Attribute benötigt werden usw.

In kleinen Gruppen (jeweils 3–4 Personen) erstellen Lernende mithilfe einer App kleine Videos, ähnlich wie kleine Werbeanzeigen <https://app.videobit.io>.

Die Dauer des Videos sollte 20 – 30 Sekunden betragen, damit es leicht online angesehen und geteilt werden kann.

Die Hauptthemen der Videos sollten sein:

- Erderwärmung
- Klimawandel
- Transportwege
- Energieverbrauch

Wenn mehr als vier Gruppen in der Klasse sind, können mehrere Gruppen mit demselben Thema arbeiten.

Während der Erstellung der Poster können die Lernenden die Mission BioHero-App, insbesondere das Lexikon, jederzeit wieder nutzen.

Hinweis für den Lehrer:

Wenn nur eine Kamera/ein Telefon/ein Tablet zum Fotografieren vorhanden ist, kann es sein, dass Sie für die Produktion der Filme mehr Zeit benötigen.

Abhängig vom Alter der Lernenden können sie möglicherweise zu Hause Videos erstellen (Hausaufgabe).

Im Bewertungsabschnitt gibt es eine Rubrik für die Begutachtung durch Fachkollegen.

Vergessen Sie nicht, die DSGVO-Regeln zu berücksichtigen <https://gdpr.eu/what-is-gdpr/> und fragen Sie die Eltern um Erlaubnis (wenn die Lernenden im Video erscheinen).

Für eine einfache Online-Freigabe der Videos wird dringend empfohlen, alle benötigten Materialien zu erstellen und keine Bilder und Dateien zu verwenden, die Sie im Internet finden.

Für Musik und Sounds können Sie diese Seite nutzen <https://www.freesfx.co.uk/> die Soundeffekte bereitstellt, die kostenlos in jeder kommerziellen und nichtkommerziellen Multimedia-/audiovisuellen Rundfunkproduktion verwendet werden können.

8. Test Präsentation

Jede Gruppe präsentiert ihre Arbeit (Videos) der Klassengemeinschaft und sie erhalten Rückmeldungen. Nehmen Sie bei Bedarf Änderungen vor.

Sie können eine App wie <https://www.tricider.com/> verwenden, so können Lernende ihre Meinung zur Arbeit ihrer Mitlernenden aufschreiben.

**15
Minuten**

	<i>Hinweis für den Lehrer: Erklären Sie den Lernenden vor der Präsentation und der gemeinsamen Feedback-Sitzung, wie sie Feedback zu Videos geben können. Besprechen Sie mit ihnen, welche Kriterien sie bewerten würden, und erinnern Sie sie daran, die Arbeit der Mitlernenden nicht zu kritisieren, nur um konstruktives Feedback zu geben.</i>	
9. Präsentation	Die Lernenden stellen ihre Arbeit der Schulgemeinschaft vor und versuchen, Lernende, Eltern, Lehrkräfte usw. davon zu überzeugen, ihre Gewohnheiten fortzusetzen, um den Planeten so schnell wie möglich zu zerstören.	15 Minuten
10. Online Kampagne	Lehrkräfte helfen Lernenden, ihre Arbeit zu bewerben und organisieren eine Online-Videokampagne. Sie können die Videos auf der Schulwebsite veröffentlichen, sie an die lokalen Medien senden und sie sogar in sozialen Medien veröffentlichen. <i>Hinweis für Lehrer: Vergessen Sie nicht, die DSGVO-Regeln zu berücksichtigen https://gdpr.eu/what-is-gdpr/ und die Creative Commons Lizenz https://creativecommons.org/.</i>	n/a
11. Nachbewertung	Unter Verwendung desselben Fragebogens wie in Aktivität 3 bittet die Lehrkraft die Lernenden, Fragen zum Thema des Lernszenarios zu beantworten, damit er/sie nachvollziehen kann, was sie nach der Umsetzung des Lernszenarios gelernt haben (Beispielfragen unten aufgeführt). Außerdem können Lernende die Arbeit ihrer Mitlernenden mit einem Fragebogen bewerten (online oder offline).	25 Minuten

Einschätzung

Mithilfe einer Online-App wie Kahoot, Quizziz, Google/Microsoft-Formularen usw. oder einfach mit Stift und Papier können die Lernenden die folgenden Fragen beantworten:

- Die Temperature der Erde steigt an:

- a. **Richtig**
- b. Falsch

- Unter Klima versteht man kurzfristige atmosphärische Bedingungen.

- a. Richtig
- b. **Falsch**

- Unter Klima versteht man das über einen langen Zeitraum gemittelte Wetter einer bestimmten Region.

- a. **Richtig**
- b. Falsch

- Nur Pflanzen können als Biomasse bezeichnet werden.

a. Richtig

b. **Falsch**

- Es dauert Millionen von Jahren bis sich fossile Rohstoffe gebildet haben.

a. **Richtig**

b. Falsch

- Um die Treibhausgasemissionen zu reduzieren, ist es besser, nicht mehr zu Fuß zu gehen und immer ein Auto zu benutzen.

a. Richtig

b. **Falsch**

- Es ist nicht alarmierend, dass sich die Temperaturen auf der Erde erhöhen.

a. Richtig

b. **Falsch**

- Die Verwendung bio-basierter Produkte kann der Umwelt helfen.

a. **Richtig**

b. Falsch

- Es ist wichtig den CO₂-Fußabdruck zu senken.

a. **Richtig**

b. Falsch

- Nachhaltige Entwicklung verbindet wirtschaftliche Entwicklung mit Umweltschutz und sozialer Gerechtigkeit.

a. **Richtig**

b. Falsch

Gruppenbewertung

Kriterien	Sehr gut	Gut	Entwicklung
Recherche und Sammeln von Informationen.	Sie sammelten eine Menge an Informationen aus unterschiedlichen Quellen.	Sie sammelten ein paar Informationen aus wenigen Quellen.	Sie sammelten wenige Informationen aus wenigen Quellen.
Teilen	Sie teilten stets Informationen oder Ideen mit allen Gruppenmitgliedern aus.	Sie teilten manchmal Informationen oder Ideen mit allen Gruppenmitgliedern aus.	Sie teilten wenige Informationen oder Ideen mit allen Gruppenmitgliedern aus.
Aufgabe beenden	Sie haben alle Fristen eingehalten.	Sie haben die meisten Fristen eingehalten.	Sie haben viele Fristen nicht eingehalten.
Beitrag	Sie haben die Gruppe stets bei allen Aufgaben geholfen.	Sie haben die Gruppe meistens bei fast allen Aufgaben geholfen.	Sie haben der Gruppe bei keinen Aufgaben geholfen.
Anderen Gruppenmitgliedern zuhören	Sie hörten immer auf die Ideen und Vorschläge der Gruppe.	Sie hörten manchmal auf die Ideen und Vorschläge der Gruppe.	Sie hörten nicht auf die Ideen und Vorschläge der Gruppe.

Rückmeldung von Lernenden

Die Lehrkraft bittet die Lernenden, ihre Meinung zum Lernszenario auf einem Padlet (oder einer ähnlichen App) in drei Spalten einzutragen. Die drei Hauptfragen (eine in jeder Spalte), die sie beantworten müssen, sind:

1. Welcher Teil des Lernszenarios hat Dir am besten gefallen?
2. Was sollte geändert werden?
3. Nenne mindestens zwei neue Dinge, die Du aus diesem Lernszenario gelernt hast.

Die Antworten können anonym sein.

Wenn der Zugriff auf PC und Tablets eingeschränkt ist, können die Antworten auf Papier niedergeschrieben werden.

6. Über AllThings.Bio und Scientix

AllThings.Bio

Das **AllThings.Bio** Konsortium stellt eine multidisziplinäre und kompetente Partnerschaft zur Bewältigung der Herausforderungen dar, die sich aus den Zielen des Projekts ergeben. Die Partner kommen aus verschiedenen Ländern Europas, darunter Deutschland, den Niederlanden, Italien, Belgien, Estland und Schweden. Alle Partner sind in Projekten und anderen Aktivitäten im Zusammenhang mit der Bioökonomie und biobasierten Produkten aktiv und arbeiten regelmäßig in Multi-Stakeholder-Umgebungen mit besonderem Schwerpunkt auf Bürgerengagement und -beteiligung.



Scientix, Die Gemeinschaft für naturwissenschaftlichen Unterricht in Europa fördert und unterstützt eine europaweite Zusammenarbeit zwischen MINT-Lehrern (Naturwissenschaften, Technik, Ingenieurwesen und Mathematik), Bildungsforschern, politischen Entscheidungsträgern und anderen MINT-Bildungsexperten. Wenn Sie weitere Informationen benötigen, besuchen Sie das [Scientix-Portal](#) oder wenden Sie sich an die nationale Scientix-Kontaktstelle oder die Scientix-Botschafter in [Ihrem Land](#).

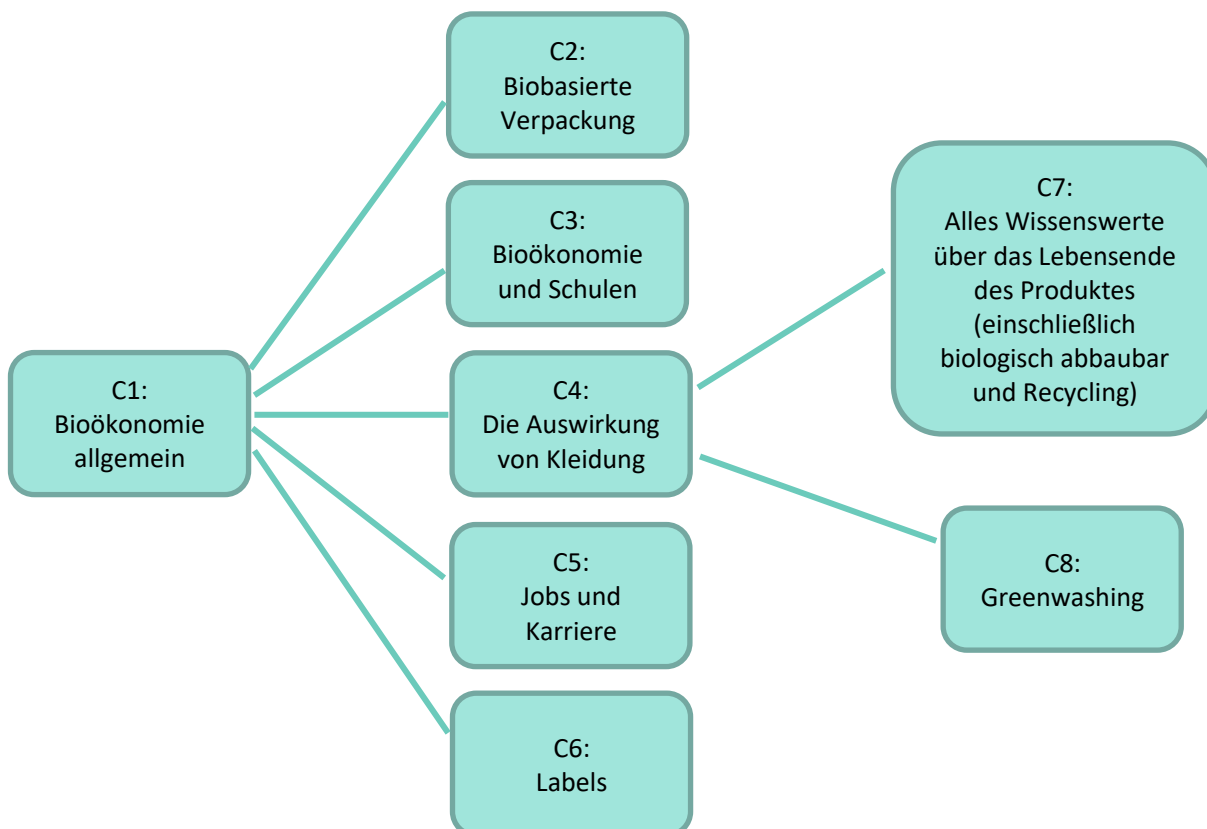
Mission BioHero hier herunterladen:



This project has received funding from the Bio-based Industries Joint Undertaking (JU) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 887070. The JU receives support from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme and the Bio-based Industries Consortium.

7. Überblick Spiel Aufbau

Das erste Spiel Mission BioHero ist in acht Missionen unterteilt. Jede Mission besteht aus Quizfragen, Aufgaben im Spiel und im echten Leben sowie Minispielen, sogenannten City-Buildern, bei denen der Spieler eine fossilbasierte Wertschöpfungskette in eine biobasierte umwandeln muss, um die Stadt grüner und nachhaltiger zu gestalten. Das Spiel ist so aufgebaut, dass der Schwierigkeitsgrad im Laufe des Spiels mit den zu behandelnden Themen steigt. Dafür ist das Spiel in drei Phasen mit insgesamt acht Missionen aufgeteilt. Dabei ist die erste Mission der Einstieg, gefolgt von fünf Missionen zu verschiedenen Themen und zwei weiteren vertiefenden und schwierigeren Missionen, welche zwei weiteren Themen behandeln. Daraus ergibt sich eine Aufteilung der Missionen von 1-5-2 gestaffelt an dem Schwierigkeitsgrad



Das Spiel beginnt mit der ersten Mission "Bioökonomie allgemein". Erst wenn alle Quiz, Aufgaben, Minispiele und die Spezialfähigkeiten abgeschlossen sind, werden die Missionen 2 - 6 freigeschaltet. Von diesen fünf Missionen können die Spielenden entscheiden, welche sie als nächstes spielen möchte. Sobald die ersten sechs Missionen erfolgreich gespielt wurden, werden die verbleibenden zwei Missionen "Alles Wissenswerte über das Lebensende des Produktes" und "Greenwashing" freigeschaltet.

- Quizfragen: im Allgemeinen Multiple-choice Fragen.
- Aufgaben: vom Spieler verlangen, dass er etwas im wirklichen Leben und im Spiel tut.
- City Builder: Minispiele mit dem Ziel, eine Stadt mit einer nicht nachhaltigen Wertschöpfungskette in eine biobasierte zu verwandeln.
- Special skills: bestimmte Fähigkeiten und Punkte im Spiel vergeben.
- Lexikon: fasst wichtige Definitionen zusammen.

8. Richtige Antworten für die Quizfragen im Spiel Mission BioHero

Mission 1: Bioökonomie allgemein

Quiz: Bioökonomie allgemein

F1: Welche Entdeckung ist die älteste?

A: Papier zum Beispiel stammt mindestens aus dem Jahr 105 n. Chr. und das älteste Seidenmaterial ist mehr als 5000 Jahre alt!

F2: Wie viel landwirtschaftliche Fläche wird derzeit weltweit für die Herstellung all dieser biobasierten Produkte verwendet?

A: 2,1 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche werden derzeit für die stoffliche Nutzung benötigt. Dies ist sehr gering, wenn man es beispielsweise mit 70 % vergleicht, die für die Weide benötigt werden.

F3: Warum sind biobasierte Produkte immer besser für die Umwelt?

A: Die meisten biobasierten Produkte sind besser für die Umwelt als ihre Äquivalente auf fossiler Basis, aber das ist nicht garantiert.

F4: Wie sieht es mit den Eigenschaften biobasierter Produkte im Vergleich zu aktuellen Produkten auf fossiler Basis aus?

A: Biobasierte Produkte können mit fossilbasierten Produkten identisch sein oder diese sogar übertreffen. Theoretisch können sie auch schlechtere Eigenschaften haben, aber diese erfordern meist einen Zusatznutzen, um auf den Markt zu kommen. Einige biobasierte Schmierstoffe sind beispielsweise weniger stabil, kompensieren dies jedoch, indem sie biologisch abbaubar sind.

Quiz: Warum ist die Welt tot?

F1: Wir alle haben vom Klimawandel gehört. Aber was sind einige der erwarteten Auswirkungen?

A: Es wird erwartet, dass der Meeresspiegel bis 2050 aufgrund des Abschmelzens von Eisschilden und Gletschern um durchschnittlich 30 cm ansteigen wird. Steigende Wassertemperaturen werden Korallenriffe und Meereslebewesen zerstören. Stürme, Dürren und Hitzewellen werden weltweit zunehmen.

F2: Und welche Auswirkungen hat der Klimawandel?

A: Stürme, Überschwemmungen und Waldbrände bedrohen unser Zuhause und beeinträchtigen unsere Aktivitäten im Freien. Die globale Erwärmung destabilisiert Ökosysteme und erhöht Allergien und Gesundheitsrisiken. Dürren, Stürme und steigende Meeresspiegel lassen Ackerland schrumpfen und Trinkwasser knapp werden.

F3: Was verursacht den Klimawandel?

A: Die Verbrennung fossiler Ressourcen setzt Kohlendioxid, Methan und andere Treibhausgase frei. Durch das Fällen von Bäumen werden zusätzlich Tonnen von Kohlendioxid in die Luft freigesetzt, die hundert oder mehr Jahre gespeichert waren. Die erhöhte Kohlendioxidkonzentration stört die natürliche Regulierung von Temperatur und Atmosphäre.

F4: Welches dieser Länder trägt DERZEIT am meisten zum Klimawandel bei?

A: China ist mit einem Anteil von 28 % der weltweit größte Verursacher von Treibhausgasemissionen. Aber China hat eine größere Bevölkerung und viele der in China hergestellten Produkte werden auf der ganzen Welt verkauft. Die USA liegen mit 15 % an zweiter Stelle und haben höhere Treibhausgasemissionen pro Person. Die EU ist heute für etwa 9 % verantwortlich, aber für etwa 18 % der globalen Treibhausgasemissionen seit Beginn der industriellen Revolution.

Mission 2: Biobasierte Verpackungen

Quiz: Verpackung - aktueller Stand und biobasierte Lösungen

F1: Wie viele Autos verursachen ungefähr die gleiche Menge an CO₂-Emissionen wie die weltweite Lebensmittelverpackung?

A: Das sind etwa 14 % aller Autos weltweit!

F2: Kannst du abschätzen, wie viel Verpackungsabfälle aller Art ein durchschnittlicher Europäer pro Jahr produziert und wie viel davon recycelt wird?

A: Ein durchschnittlicher Europäer produziert 180 kg Verpackungsabfälle pro Jahr, von denen 66 % recycelt werden.

F3: Es gibt viele biobasierte Lösungen für Verpackungen. Kannst du unter all diesen biobasierten Optionen erkennen, welche synthetische biobasierte Polymere sind?

A: Synthetische Polymere erkennt man an ihrem Akronym, das mit P für "Poly" beginnt.

Quiz: Wann nicht verpackt werden sollte

F1: Was sind einige der Funktionen von Lebensmittelverpackungen?

A: Eine ordnungsgemäße Lebensmittelverpackung bewahrt die Qualität und gewährleistet die Lebensmittelsicherheit. Sie macht das Produkt für die Verbraucher nicht nur attraktiver, sondern liefert auch Produktinformationen und erleichtert dessen Transport.

F2: Bei all diesen Aufgaben, die eine Verpackung erfüllt, ist es wichtig, alle Arten von Lebensmitteln zu verpacken.

A: Es gibt viele Beispiele dafür, dass der Verzicht auf Verpackungen für Lebensmittel die bessere Lösung ist.

F3: Was sind die Vorteile von unverpackten Lebensmitteln?

A: Durch die Bereitstellung loser Artikel können die Verbraucher genau die Menge kaufen, die sie benötigen, wodurch Lebensmittelabfälle und der Bedarf an zusätzlichem Verpackungsmaterial vermieden werden.

F4: Welche dieser Artikel können sicher und einfach ohne Verpackung verkauft werden?

A: Im Prinzip kann jedes Obst und Gemüse ohne Bedenken unverpackt verkauft werden. In einigen Ländern, wie z.B. in Frankreich, ist dies sogar gesetzlich vorgeschrieben.

Mission 3: Bioökonomie und Schulen

Quiz: Bioökonomie als Lösung

F1: Wie kann die Bioökonomie zur Verringerung der Treibhausgasemissionen beitragen?

A: Durch das Ersetzen fossiler Produkte durch erneuerbare biobasierte Produkte werden keine fossilen Ressourcen mehr verbraucht und es gelangt kein fossiler Kohlenstoff in die Atmosphäre. Ein weiterer Vorteil ist, dass lokal hergestellte Produkte keine Transportemissionen verursachen.

F2: Wie können biobasierte Lösungen bei der Verschmutzung der Meere durch Plastik helfen?

A: Auch wenn die Bioökonomie allein keine Lösung für die Plastikverschmutzung ist, kann sie Teil einer Lösung sein.

F3: Was davon sind reale Auswirkungen einer nachhaltigen Bioökonomie?

A: Die Bioökonomie kann mehrere positive Auswirkungen auf die sozialen und wirtschaftlichen Aspekte des Lebens der Menschen haben. Aber wenn sie schlecht ausgeführt wird, kann die Bioökonomie auch negative Auswirkungen haben.

F4: Wie weit sind wir mit der Verwirklichung der Bioökonomie?

A: Viele biobasierte Produkte gibt es bereits, aber wir haben noch einen langen Weg vor uns.

F5: Was kann ich für die Bioökonomie tun?

A: Die steigende Nachfrage nach nachhaltigen und biobasierten Produkten hilft, aber auch Politik und Gesetzgebung können einen großen Beitrag leisten. Jeder Einzelne kann durch sein Handeln mit gutem Beispiel vorangehen.

F6: Wann solltest du ein biobasiertes Produkt einem fossil basierten Produkt vorziehen?

A: Jeder Schritt in die richtige Richtung hilft. Biobasierte Produkte sind noch relativ neu und lösen vielleicht nicht sofort alle Probleme. Nur durch die weitere Entwicklung und Förderung kann eine vollständig nachhaltige Bioökonomie erreicht werden. Biobasiert bedeutet aber nur etwas, wenn es auch gut für die Umwelt ist.

Quiz: Die Bioökonomie in der Schule

F1: Welche der folgenden Dinge, die du in der Schule findest, können vollständig biobasiert hergestellt werden?

A: Schulbücher, Tische, Stifte, Rucksäcke und sogar das Schulgebäude selbst können vollständig aus biobasierten Materialien hergestellt werden.

F2: Welches dieser Spielzeuge wird hauptsächlich aus biobasierten Materialien hergestellt?

A: Puzzles, Sammelkarten, Spielbücher. Es gibt bereits eine Menge Spielzeug aus biobasierten Materialien!

F3: Warum sollten wir Kinder über die Bioökonomie aufklären?

A: Die Bioökonomie ist ein interessantes und wichtiges Thema für den Schulunterricht und wird in der Zukunft eine große Rolle spielen.

F4: Welche der folgenden Aussagen trifft zu?

A: Kinder sind die Zukunft und prägen schon heute unsere Gesellschaft. Die Verantwortung für den Übergang zu einer nachhaltigen biobasierten Kreislaufwirtschaft liegt aber nicht allein auf ihren Schultern!

Mission 4: Die Auswirkung von Kleidung

Quiz: Umweltfreundliche Verwendung von Kleidung - Teil 1

F1: Wozu dienen Chemikalien bei der Herstellung von Kleidung?

A: In der Modeindustrie werden rund 8.000 synthetische Chemikalien bei der Herstellung von Kleidung verwendet. Viele von ihnen sind schädlich, da sie krebserregend und hormonstörend sind und von der menschlichen Haut aufgenommen werden können. Beim Anbau herkömmlicher Baumwolle werden z.B. Insektizide eingesetzt, aber es werden auch Chemikalien verwendet, um Kleidung wetterfest, flecken-, knitter-, bakterien- und geruchsabweisend zu machen, und sie sind auch Bestandteil von Farbstoffen.

F2: Welche der folgenden Aussagen treffen auf Mikrofasern zu?

A: Mikrofasern sind hundertmal feiner als menschliches Haar und kommen aus allen Textilien. Bei der Herstellung, dem Waschen, Trocknen und Tragen von Kleidung werden Tausende Fasern freigesetzt. Bedenklich ist, wenn die Kleidung synthetisch basiert ist, da sie dann Teil der Plastikverschmutzung ist. Synthetische Mikrofasern zerfallen im Laufe der Zeit in winzige Partikel, die als Mikroplastik bezeichnet werden und auf der ganzen Welt zu finden sind, da nur wenige Waschmaschinen sie herausfiltern und einige sogar noch Kläranlagen passieren.

F3: Wie können wir unsere Wäsche umweltfreundlicher waschen?

A: Es hilft, synthetische Kleidung bei niedrigeren Temperaturen zu waschen, schützende Waschbeutel zu verwenden oder Filtervorrichtungen in die Waschmaschine zu integrieren. Gesammeltes Mikroplastik kann fachgerecht entsorgt werden. Lufttrocknen ist immer besser als im Trockner trocknen, ebenso wie ein plastikfreies Waschmittel.

Quiz: Umweltfreundliche Verwendung von Kleidung - Teil 2

F1: Welche Wahl ist umweltfreundlicher?

A: Es ist immer besser, gebrauchte Kleidung zu tragen, da keine neuen Ressourcen für die Herstellung neuer Kleidung verwendet werden müssen. Auch wenn das Second-Hand-Kleidungsstück vielleicht nicht biobasiert ist, ist es eine Form des nachhaltigen Konsums, um seinen Lebenszyklus zu verlängern.

F2: Was sind einige Beispiele für biobasierte Materialien, die in der Modeindustrie verwendet werden?

A: Baumwolle und Wolle gehören zu den ältesten Fasern der Welt. Leder ist auch eines der ältesten Bekleidungsmaterialien und nach wie vor wichtig, insbesondere für Schuhe und Accessoires. Zellulosefasern werden ursprünglich aus Zellulose hergestellt, die aus natürlichen Ressourcen (z. B. Bambus oder Bäumen) gewonnen, dann zerkleinert,

gemahlen und in einem ähnlichen Prozess wie bei der Herstellung von Polyester in Fasern umgewandelt werden. Auch Bastfasern wie Flachs, Brennnessel und Hanf sind biobasiert.

F3: Welche Labels weisen darauf hin, dass das Produkt in jeder Phase, von der Produktion bis zur Kennzeichnung des Produkts, vollständig biologisch ist?

A: Der Global Organic Textile Standard (GOTS) ist ein offiziell und international anerkannter Standard, der anzeigt, dass das Produkt definitiv biologisch ist und alle Aspekte der Herstellung abdeckt, von der Verwendung biologisch abbaubarer und schadstofffreier Farbstoffe bis hin zu umweltfreundlichen Abfallbehandlungs- und Wasserversorgungssystemen in den Fabriken, faire Arbeitspraktiken und Endprodukte, die frei von allergenen oder giftigen chemischen Rückständen sind.

Quiz: Kleidung. Unsere Kleiderindustrie - Teil 1

F1: Wie schnell ist die Modebranche in den letzten vierzig Jahren gewachsen?

A: Mode ist eine der am schnellsten wachsenden Branchen der Welt. Jedes Jahr werden 400 % mehr neue Kleidungsstücke verkauft als noch vor vierzig Jahren. Allein die Amerikaner kaufen fünfmal mehr Kleidungsstücke als 1980.

F2: Wie viele Kleidungsstücke werden jährlich weltweit produziert (in Stücken)?

A: Jedes Jahr werden weltweit rund 100 Milliarden neue Kleidungsstücke produziert. Und diese Menge steigt jedes Jahr weiter.

F3: Welche Länder sind die Top-Bekleidungshersteller weltweit?

A: Kleidungsstücke werden hauptsächlich in Asien hergestellt, wobei China der führende Hersteller ist, gefolgt von Bangladesch, Indien und Vietnam. Vor allem in Bangladesch und Vietnam und anderen Entwicklungsländern machen Textilien einen großen Teil ihrer Exporte aus.

F4: Was sind die Nachteile von Fast Fashion?

A: Heutzutage wird Kleidung hauptsächlich in Entwicklungsländern unter schlechten Arbeitsbedingungen und niedrigen Löhnen produziert. Die in der Textilproduktion verwendeten Chemikalien werden größtenteils unbehandelt in die Umwelt entsorgt. Um den Gewinn zu steigern, drängen Fast-Fashion-Marken auf einen immer höheren Umsatz, was zu billigeren und qualitativ schlechteren Textilien führt, die nur eine Saison getragen werden.

Quiz: Kleidung. Unsere Kleiderindustrie - Teil 2

F1: Wie gefährdet die Modeindustrie unsere Umwelt?

A: Die Modeindustrie gilt nach der Ölindustrie als die umweltschädlichste Industrie der Welt. Die Textilproduktion verursacht mehr CO₂ als alle internationalen Flüge und die Seeschifffahrt zusammen. Es trägt rund 20 % zum globalen Industrieabwasser bei. Kleidung gibt während der Herstellung, des Tragens, Waschens und Trocknens Mikrofasern an die Umwelt ab. Kleidung aus synthetischen Fasern trägt zur Plastikverschmutzung bei.

F2: Woraus besteht unsere Kleidung heutzutage hauptsächlich?

A: 64 % aller neuen Textilien bestehen aus synthetischen Fasern, wobei die am häufigsten verwendeten Materialien Polyester, aber auch Nylon, Acrylpolypropylen und Elastan sind. Viele Kleidungsstücke bestehen aus einem Mix aus Baumwolle und Kunstfasern.

F3: Welcher Anteil der weggeworfenen Kleidung wird wiederverwendet oder recycelt?

A: Nur etwa 1 % der weltweit gesammelten Kleidung wird tatsächlich zu neuen Garnen und Fasern recycelt. Das Recycling von Chemikalien aus der Textilproduktion ist eine besondere Herausforderung. Etwa 20 % werden als gebrauchte Kleidung wiederverwendet oder zerkleinert und zu Isolierungen und Teppichen verarbeitet. 80 % werden auf Deponien entsorgt oder verbrannt.

F4: Was sind wichtige Schritte zur Transformation der Modebranche?

A: Um die Modebranche zu transformieren, sind mehrere Schritte erforderlich: Ausstieg aus schädlichen Stoffen und Materialien, Änderung der öffentlichen Wahrnehmung von Kleidung als Wegwerfartikel, Anpassung von Qualität, Design und Vertrieb von Kleidung, effiziente Nutzung von Ressourcen, Steigerung des Recyclings und Verbesserung der Recyclingtechnologien.

Mission 5: Jobs & Karriere

Quiz: Jobs in der Bioökonomie

F1: Welche dieser Arbeitsplätze haben mit der Bioökonomie zu tun?

A: Ein Dozent für Mikrobiologie beschäftigt sich mit lebenden Organismen, die zu klein sind, um sie mit den Augen zu sehen. Ein Getränkeverkoster, ein Küchenhelfer und ein Lebensmitteltechnologe kommen täglich mit Lebensmitteln und Getränken aus Biomasse (Obst und Gemüse) in Kontakt.

F2: Die meisten der neuen Arbeitskräfte, die in den Bioökonomiesektor eintreten, haben eine Ausbildung absolviert, die zum Bereich "Bioökonomie" zählt.

A: Nur 3 % der Hochschulprogramme in 10 EU-Ländern bieten spezielle Lehrpläne für die Bioökonomie an.

F3: In der Bioökonomie wird oft die Metapher des "T-förmigen Berufstätigen" zitiert. Weißt du, was damit gemeint ist?

A: Fachkräfte aus der T-förmigen Kompetenzbeschreibung sind für Jobs in der Bioökonomie sehr gefragt! Der obere Teil des Buchstabens "T" steht für breit gefächertes Wissen und grenzüberschreitende Kompetenzen, während der untere Teil des "T" für fundierte Kenntnisse und Fähigkeiten in einer bestimmten Disziplin steht.

Mission 6: Labels

Quiz: Öko-Label - Teil 1

F1: Was ist ein Öko-Label?

A: Ein Öko-Label ist ein Etikett, das die Gesamtumwelleistung eines Produkts angibt.

F2: Was sind die Ziele des Öko-Labels?

A: Das Öko-Label dient allen genannten Zwecken. Die Vergabe von Öko-Labels schützt die Umwelt. Durch die Zertifizierung für Öko-Label können Unternehmen ein positives Image bei den Verbrauchern aufbauen. Und Öko-Label tragen dazu bei, das Bewusstsein der Verbraucher für Umweltfragen zu schärfen.

F3: Mehr Öko-Labels auf dem Markt bedeuten einen größeren Schub für nachhaltige Produkte, richtig?

A: Mehrere Öko-Labels für dieselbe Produktkategorie können zu 2 Hauptproblemen führen. Zu viel Doppelarbeit führt zu einer Verschwendung von Ressourcen in Form von Transaktionskosten, Überprüfungsaufwand usw. Es kann auch zu einem Unterbietungswettbewerb kommen, wenn Kriterien für das Öko-Label geschaffen werden, die fast jeder erfüllen kann.

F4: Ist es trotz der großen Anzahl von Öko-Label möglich, die zu finden, die für dich wichtig sind?

A: Im Internet findest du verschiedene Tools und Plattformen, die dich informieren und dir helfen, eine nachhaltige Entscheidung zu treffen, darunter Apps, Leitfäden und (Straßen-)Karten. Einige Beispiele: Ecolabel Guide; Keurmerkenwijzer (auf Niederländisch); Standards Map; Ecolabel Index. Für Produkte auf Biobasis kannst du unsere Begleit-App nutzen.

Quiz: Öko-Label - Teil 2

F1: Wie viele Öko-Label-Programme gibt es heute weltweit?

A: Derzeit gibt es mehr als 250 aktive Nachhaltigkeitsstandards und mehr als 450 Öko-Labels in fast 200 Ländern.

F2: Welche Arten von Produkten (Waren oder Dienstleistungen) werden heute von Öko-Label-Regelungen erfasst?

A: Heute gibt es Öko-Labels für fast alles, von Lebensmitteln und Getränken über Kosmetika und Körperpflegeartikel bis hin zu Geräten, Möbeln und sogar Unternehmen selbst.

F3: Heutzutage decken viele Öko-Label-Systeme ein breiteres Spektrum an Nachhaltigkeitsaspekten ab. Welche dieser Attribute können in einem Öko-Label abgedeckt werden?

A: Umweltaspekte, Gesundheitsaspekte, sozioökonomische Aspekte und sogar kulturelle Aspekte können in einem Öko-Label berücksichtigt werden, und der Geltungsbereich wurde im Laufe der Zeit schrittweise erweitert.

Quiz: Textiletiketten

F1: Auf Textilerzeugnissen werden verschiedene Etiketten angebracht. Welches der folgenden Etiketten (Labels) ist in der EU obligatorisch?

A: In der EU ist nur die Kennzeichnung der Produktzusammensetzung für Textilien, die für den Verkauf an den Endverbraucher bestimmt sind, vorgeschrieben.

F2: Welche der folgenden Etiketten werden ausschließlich für Textilien aus ökologisch erzeugten Rohstoffen verwendet?

A: Der Global Organic Textile Standard (GOTS) garantiert, dass die Textilien aus ökologisch erzeugten Rohstoffen hergestellt sind.

F3: Woran kann ich biobasierte Kleidung beim Kauf erkennen?

A: Das Etikett der Produktzusammensetzung informiert über die in der Kleidung verwendeten Fasern in abnehmender prozentualer Reihenfolge. Du musst wissen, welche Fasern biobasiert sind.

Mission 7: Alles Wissenswerte über das Lebensende des Produktes

Quiz: Recycling und recycelbar

F1: Welche Art von Hausmüll hat in den letzten Jahren weltweit am stärksten zugenommen?

A: Elektroschrott (E-Schrott) ist der am schnellsten wachsende Abfallstrom weltweit. Aufgrund der technologischen Entwicklungen der letzten Jahre wurden im Jahr 2021 mehr als 57 Millionen Tonnen Elektroschrott produziert, was einer durchschnittlichen Zunahme von etwa 2 Millionen Tonnen pro Jahr entspricht.

F2: Ist die folgende Aussage richtig oder falsch: „Das Recyceln von Elektroschrott ist anspruchsvoll und zeitaufwändig und sollte nur in einer sicheren Umgebung durchgeführt werden.“

A: Elektronische Geräte enthalten verschiedene Materialien, von denen viele gefährliche oder seltene Ressourcen sind. Ein sicherer und fachgerechter Recyclingprozess ist kompliziert, kosten- und zeitintensiv, da Bauteile Stück für Stück demontiert werden müssen und standardisierte Recyclingstrategien fehlen. Neue Geräte sind oft sehr kurzlebig, was die Sache noch komplizierter macht, da mehr Abfall entsteht, als in der gleichen Zeit recycelt werden kann.

Quiz: Wiederverwertung von Kleidung

F1: Welche Menge gebrauchter Textilien wird jedes Jahr aus Industrieländern nach Übersee verschifft, z.B. nach Ghana, Chile oder Indien?

A: Jedes Jahr werden 4 Millionen Tonnen Textilien, die hauptsächlich aus nicht verkaufter oder gespendeter Kleidung aus dem globalen Norden bestehen, hauptsächlich in den globalen Süden (mehrere afrikanische Länder, Chile oder Indien) verschifft. Viele dieser Länder erhalten wöchentlich die Menge an Kleidungsstücken, die erforderlich wäre, um ihre gesamte Bevölkerung einzukleiden. Sie haben einfach keinen Bedarf an all diesen Kleidungsstücken und es fehlt ihnen an Kapazität und Infrastruktur, um sie zu entsorgen. Diese Länder werden zu einer Müllhalde für die überschüssigen Textilien der Welt.

F2: Weißt du, welche Materialien recycelt werden können?

A: Baumwolle, Wolle, Polyester und Nylon können recycelt werden. Das Recycling von Polyester und Nylon ist jedoch aufgrund der hohen Kosten und der Tatsache, dass die meisten Kleidungsstücke aus Fasermischungen bestehen, die (derzeit) nicht einfach getrennt werden können, schwierig. Mischgewebe können daher noch nicht recycelt werden.

F3: Enzyme sind Teil der Bioökonomie. Sie helfen bei chemischen Reaktionen, die in der Natur ablaufen. Wie können wir Enzyme verwenden, um die Qualität unserer Kleidung herzustellen und zu verlängern?

A: Enzyme werden bei der Herstellung, Pflege und Entsorgung von Textilien eingesetzt, um den Wasser- und Energieverbrauch zu reduzieren und Kleidung länger tragen zu können.

Mission 8: Greenwashing

Quiz: Erkenne Beispiele für Greenwashing

F1: Kannst du erkennen, welche dieser Produkte „grüngewaschen“ sind?

A: Die Verwendung eines offiziell aussehenden Logos erweckt den Eindruck, dass ein Dritter das Produkt validiert hat, was nicht der Fall ist und daher unter Greenwashing fällt.

F2: Kannst du erkennen, welche dieser Produkte „grüngewaschen“ sind?

A: Das Verdecken der Kunststoffverpackung mit Papier schafft die Erwartung, dass die gesamte Verpackung auf Papier basiert, was Greenwashing ist

F3: Kannst du erkennen, welche dieser Produkte „grüngewaschen“ sind?

A: Plastikstrohhalme sind in der EU verboten und daher ist die Aussage irrelevant und gilt als Greenwashing.

F4: Kannst du erkennen, welche dieser Produkte „grüngewaschen“ sind?

A: Die Tüte stellt eine irrelevante Behauptung auf, indem sie den Verbraucher zum Handeln auffordert, um sich selbst in ein grünes Licht zu rücken. Das ist Greenwashing.

F5: Kannst du erkennen, welche dieser Produkte „grüngewaschen“ sind?

A: Das Logo zeigt eine glückliche Kuh, die draußen steht. Ohne Auskunft über die Lebensbedingungen der Kuh zu geben, erweckt das Logo den irreführenden Eindruck, dass die Kuh als glückliche Kuh draußen auf der Weide lebt. Einen irreführenden Eindruck zu erwecken ist Greenwashing.

Quiz: Was ist Greenwashing?

F1: Was ist Greenwashing?

A: Eine Form des irreführenden Marketings, bei der die Öffentlichkeit davon überzeugt wird, dass die Produkte, Ziele und Richtlinien einer Organisation umweltfreundlich sind.

F2: Was sind mögliche Auswirkungen von Greenwashing, selbst wenn es unbeabsichtigt geschieht?

A: Wenn Greenwashing aufgedeckt wird, kann dies den Ruf des Unternehmens schädigen, die Verbraucher verlieren das Vertrauen in die Marke oder das Unternehmen oder kaufen möglicherweise sogar weniger wirklich nachhaltige und biobasierte Produkte. Verbraucher sind sich der tatsächlichen Auswirkungen ihres Kaufverhaltens auf die Umwelt oft nicht bewusst.

Quiz: Wann ist es schlimm?

F1: Welche anderen Methoden neben Greenwashing können den Umstieg auf eine Bioökonomie verlangsamen?

A: Um den Wandel herbeizuführen, brauchen wir jetzt systemische Veränderungen, und wir sollten nicht zulassen, dass das Perfekte der Feind des Guten ist.

F2: Warum sollten wir jetzt anfangen, biobasierte Produkte zu verwenden?

A: The following are all good reasons to make an immediate switch to bio-based products:

- Auch wenn sie nicht alle Nachhaltigkeitsfragen beantworten, sind sie besser als fossile Produkte.
- Um dramatische Folgen der globalen Erwärmung zu verhindern, können wir nicht auf neue Innovationen warten und müssen uns darauf konzentrieren, die bereits verfügbaren Innovationen zu erweitern.
- Durch die Einführung einer Bioökonomie können wir sie schneller lernen und verbessern

F3: Anstatt jetzt mit biobasierten Lösungen zu beginnen, die noch nicht perfekt sind, warum können wir nicht die Nachhaltigkeit von Produkten auf fossiler Basis verbessern?

A: Die einzige nachhaltige Zukunft ist ohne den Einsatz fossiler Rohstoffe.