

UMWELTBILDUNG UND KLIMAWANDEL E-CURRICULUM

(Module für die Klassen 9, 10 oder 11 der Oberstufe)

Autorin: Hanife KARAKAYA, Manisa Celal Bayar Universität, Türkei
Koautorin: Estela Daukšienė, Vytautas Magnus Universität, Litauen

Mitwirkende: Gülenaz Selçuk, Selhan Özbey, Yurdanur Akyol, Erkan Hasan Atalmış from Manisa Celal Bayar University, Türkei; Lubomír Hájek, Petra Garay from Taferova Střední odborná škola veterinární kroměříž, Czech Republic; Vida Žvinienė, Vytautas Magnus University, Litauen; Martyna Florkowska-Kardasz, Justyna Pająk-Jaroszewska from Instytut Rozwoju Sportu i Edukacji, Pologne; Anne CHIAMA, Céline CORNEILLE, Paul FERNANDEZ, Frédéric GUILLERAY, Marine ROBINI, Ervan ROUSSEL from Lycée Louis Jouvét, France; Murat SENGER, Esin KOLKESEN, Gözde GÜRBÜZ, Güray KARAKAYA, Manisa İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, Türkei; Lydmila Zadorozhnya, Móðurmál, Islande; Tatjana Christelbauer MA, ACD, Autriche & Bundesblindeninstitut Wien BBI, Autriche.

ZUSAMMENFASSUNG

Kein einziges Land hat die Auswirkungen des Klimawandels nicht beobachtet – jedes Land nimmt die negativen Auswirkungen des Klimawandels in vielen Sektoren wahr. Die EU betont deutlich, dass eine effektive Umweltbildung wesentlich ist, um den Klimawandel zu bekämpfen und Umweltprobleme zu lösen. Solange keine wirksame Umweltbildung für alle gesellschaftlichen Schichten bereitgestellt wird, werden Umweltprobleme weiterhin zu den dringendsten Problemen des 21. Jahrhunderts gehören.

Diese Studie im Rahmen des LeMoon-Projekts zielt darauf ab, ein E-Curriculum zur Umweltbildung für Schüler und Lehrer der Sekundarstufe zu entwickeln, um ihnen zu helfen, das ökologische Gleichgewicht und ihre Rolle darin zu verstehen. Darüber hinaus soll es Einzelpersonen ermöglichen, nachhaltige Perspektiven für ein angemessenes Umweltmanagement zu entwickeln, ein höheres Bewusstsein für Umweltprobleme und die Fähigkeiten zu WELTBÜRGERSCHAFT zu erlangen.

Dokumentenanalyse, eine der qualitativen Forschungsmethoden, wurde bei der Erstellung dieses E-Curriculums verwendet. Diese Forschungsmethode diente hauptsächlich der Datenerhebung und bildete die Grundlage der Studie. Es wurden Curricula aus verschiedenen Ländern sowie Artikel und Abschlussarbeiten zu diesen Curricula herangezogen, deren Inhalte sorgfältig und systematisch geprüft und bewertet wurden. Außerdem wurden Schreibtischrecherchen durchgeführt, um vorhandene Einblicke in den Klimawandel und Umweltprobleme der Sekundarstufe und der Schüler zu überprüfen. Einige Interviews und Fokusgruppen wurden organisiert.

An dieser Forschungsstudie beteiligten sich Jugendliche, Lehrpersonal, JugendbetreuerInnen, politischen Entscheidungsträgern, Kunstschaffende-und VermittlerInnen.

Ziel ist dabei gewesen, nützliche Praktiken beim Austausch zu sammeln und Aktivitäten zu präsentieren, welche die Schulen ergriffen haben, um Klimawandelprobleme anzugehen und zu zeigen, wie diese behandelt werden. Außerdem wurde versucht, die Bedürfnisse und Erfahrungen der lokalen Gemeinschaften zu erkunden, um die Literaturrecherche mit den Bedürfnissen dieser Gemeinschaften zu verbinden. Auf Basis der Daten der LeMoon-Projektstudie wurde ein E-Curriculum zur Umweltbildung und zum Klimawandel für die Sekundarstufe (Oberstufe, Klassen 9, 10 oder 11) entwickelt. Die einschlägige Literatur unterstützt ebenfalls die Notwendigkeit des E-Curriculums und hebt dessen Vorteile für die Sekundarstufe hervor.

Schlüsselbegriffe: Klimawandel, Umweltbildung, E-Curriculum-Entwicklung

Einleitung

Der Klimawandel bezieht sich insbesondere auf die globale Erwärmung. In seiner Zusammenfassung für Entscheidungsträger im fünften Sachstandsbericht stellte der Internationale Klimarat (im Folgenden IPCC, 2014, S. 5) fest, dass es "äußerst wahrscheinlich ist, dass mehr als die Hälfte des beobachteten Anstiegs der globalen Durchschnittstemperatur an der Erdoberfläche von 1951 bis 2010" durch menschliche Aktivitäten verursacht wurde. Er erklärte auch, dass menschliches Handeln eine Vielzahl von Umweltfolgen auslöst, von Überschwemmungen bis hin zum Verschwinden von Seen (IPCC, 2014). Anhand der vom IPCC (2014; 2023) bereitgestellten Informationen zielt diese Studie darauf ab, eine Anleitung zur Gestaltung eines E-Curriculums für Studierende der Oberstufe bereitzustellen. Diese Zielgruppe wird wissenschaftlich als optimal für die Umweltbildung beschrieben, da sie motiviert sind, umweltbewusst zu handeln, und über das notwendige Wissen, die Fähigkeiten und Werte verfügen, um positive Verhaltensänderungen im Umweltschutz zu fördern. Bei der Gestaltung dieses Curriculums wurde eine qualitative Forschungsmethode verwendet. In der qualitativen Forschung wird das Forschungsthema durch Fragen wie „wie und warum“ im Detail und auf verständliche Weise untersucht, anstatt messbare Merkmale wie Menge, Durchschnitt und Anzahl von Personen oder Phänomenen (Denzin & Lincoln, 1998) zu erheben. Die qualitative Forschungsmethode bietet dem Forscher Flexibilität im Forschungsdesign und in der Umsetzung. Die Entwicklung neuer Methoden und Ansätze, die je nach Situation in jeder Forschungsphase angewendet werden können, und Änderungen in der Forschungsstruktur vorzunehmen, ist das Wesen der qualitativen Forschung. Eine weitere Eigenschaft der qualitativen Forschung ist, dass sie explorativ ist. Explorative Forschung ist sehr nützlich, um wenig erforschte Themen zu beleuchten (Neuman, 2014). Aus diesen Gründen wurde die qualitative Forschungsmethode für das Curriculum-Design bevorzugt.

In der Studie wurde überwiegend die Dokumentenanalyse, eine der qualitativen Forschungsmethoden, verwendet. Die Dokumentenanalyse ist eine qualitative Forschungsmethode, die verwendet wird, um den Inhalt schriftlicher Dokumente gründlich und systematisch zu analysieren (Wach, 2013). Um die Daten zu sammeln, die die Grundlage der Studie bildeten, wurden die Curricula verschiedener Länder, Forschungspapiere und Abschlussarbeiten zu diesen Curricula erfasst und analysiert. Diese Curricula, Arbeiten und Abschlussarbeiten wurden ins Englische übersetzt, und Englischlehrer sowie Sprachexperten im Projektteam überprüften die Übersetzungen und bestätigten deren Zuverlässigkeit. Die Übersetzungen der Studien wurden im Detail untersucht. Bei der Durchführung von Inhaltsbewertungen diskutierte ein

Curriculum-Experte die Konsistenz und Nützlichkeit der Meinungen. Zwei separate webbasierte Suchmaschinen – Galileo, ein Online-Bibliothekssuchsystem, und Google Scholar-Suchmaschinen – wurden genutzt, um Studien und Forschungsergebnisse in diesem Bereich zu finden. Neben der Dokumentenanalyse wurden Fokusgruppendifkussionen mit verschiedenen Interessengruppen sowie Experteninterviews durchgeföhrt. Die aus den Fokusgruppen gewonnenen Daten wurden mittels thematischer Analyse ausgewertet; thematische Karten für die Entwicklung des E-Curriculums wurden erstellt. Experteninterviews wurden durchgeföhrt, um die vorgeschlagenen Themen des E-Curriculums zu diskutieren.

UMWELTBILDUNG UND KLIMAWANDEL E-CURRICULUM (im Folgenden e-Curriculum)

METHODOLOGIE FÜR DAS E-CURRICULUM:

Das e-Curriculum basiert auf einem modularen Ansatz. Die Lerneinheiten – die Module – sind in sinnvolle Abschnitte gegliedert. Obwohl die Inhalte und Ziele für jedes Modul separat festgelegt sind und keiner linearen Reihenfolge folgen, sind die zuvor erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten komplementär. Diese Module sind über eine benutzerfreundliche Online-Plattform zugänglich. Die vier Grundelemente des e-Curriculums sollen in jedem Modul enthalten sein: (1) Ziele, (2) Unterrichts-/Lerninhalte, (3) Vorgeschlagener Lehr-/Lernprozess und (4) Evaluation.

Da heutiges Lernen ohne den Einsatz von Technologie nicht vorstellbar ist, wird empfohlen, dass das e-Curriculum Folgendes umfasst:

1. **Kerninhalte:** Umweltkonzepte, Terminologie der Klimawissenschaft, Kernumweltprobleme und nachhaltige Entwicklung durch bewährte Verfahren.
2. **Multimedia-Ressourcen:** Videos, Animationen und Infografiken zur Verbesserung des Engagements und des Verständnisses komplexer Umweltprobleme.
3. **Beschreibungen von Aktivitäten im Klassenraum oder virtuell:**
 - **Virtuelle Labore:** Virtuelle Experimente und Simulationen bieten praxisnahe Erfahrungen, die es Lernenden ermöglichen, Umweltphänomene in einer kontrollierten digitalen Umgebung zu erforschen.
 - **(Virtuelle) Exkursionen:** (Virtuelle) Exkursionen zu Umweltstandorten, Ökosystemen und klimabezogenen Projekten bieten ein Gefühl von Entdeckung und eine Verbindung zu realen Anwendungen.
 - **Fallstudien:** Präsentation von Fallstudien aus der Praxis, die erfolgreiche Umweltinitiativen und Herausforderungen aufzeigen, fördert kritisches Denken und Problemlösungsfähigkeiten.
 - **Gastvorlesungen:** Aufgezeichnete oder live gehaltene Gastvorträge von Experten im Bereich Umweltwissenschaften und Klimawandel bieten vielfältige Perspektiven und Einsichten.
 - **Projektbasiertes Lernen:** Integration von Projekten, bei denen Lernende ihr Wissen anwenden, um lokale Umweltprobleme anzugehen und praktische Anwendungen sowie Gemeinschaftsengagement zu fördern.
 - **Personalisiertes Lernen:** Anpassung des e-Curriculums an verschiedene Lernstile und -geschwindigkeiten, sodass Studierende in ihrem eigenen Tempo Fortschritte machen können.

4. **Interaktionsfragen für vertieftes Wissen:**
 - **Diskussionsforen oder Themen für Online-/Klassenraumdiskussionen:** Diskussionen mit den Studierenden tragen zu einem besseren Verständnis der Kernthemen bei, fördern den Austausch von Erkenntnissen und die Zusammenarbeit an Projekten, was ein Gemeinschaftsgefühl und den Wissensaustausch stärkt.
5. **Selbstbewertungs-Quiz oder Vorlagen für Wissensevaluation:** Einbettung von Quiz und Bewertungen in die Module, um das Verständnis zu überprüfen, das Lernen zu festigen und den Lernenden sofortiges Feedback zu geben.

ZIELE DES E-CURRICULUMS

Es wird empfohlen, dass jedes Modul ein eigenes Ziel hat. Jeder Teil des Moduls hat spezifische Ziele. Bei der Gestaltung jedes Moduls sollten die folgenden Schlüsselkompetenzen berücksichtigt werden:

- **Fremdsprachenkompetenz:** Diese basiert auf der Fähigkeit, Gefühle, Gedanken, Konzepte, Fakten und Meinungen mündlich und schriftlich in verschiedenen sozialen und kulturellen Kontexten zu verstehen, auszudrücken und zu interpretieren. Der Ansatz des integrierten Lernens von Inhalten und Sprache (CLIL) bezieht sich darauf, Fächer wie Naturwissenschaften, Geschichte und Geografie durch eine Fremdsprache zu unterrichten. Da das e-Curriculum stark auf andere Fächer Bezug nimmt und alle Module aus internationaler Zusammenarbeit resultieren, ist es naheliegend, CLIL als einen der hervorgehobenen Ansätze zu übernehmen und CLIL-Aktivitäten zu erstellen.
- **Mathematische Kompetenz und Grundkompetenzen in Naturwissenschaften/Technologie:** Mathematische Kompetenz bedeutet, eine mathematische Denkweise zu entwickeln, um eine Reihe von Problemen im Alltag zu lösen. Der STEAM-Ansatz (Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen, Kunst und Mathematik) wird im e-Curriculum verwendet.
- **Digitalkompetenz:** Diese umfasst die sichere und kritische Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien.
- **Lernen-zu-lernen-Kompetenz:** Sie fördert eigenständiges Lernen und die Fähigkeit, Lernprozesse selbst zu organisieren.
- **Soziale und staatsbürgerliche Kompetenzen:** Diese ermöglichen es Individuen, aktiv und konstruktiv an der Gesellschaft teilzunehmen.
- **Initiativ- und Unternehmergeist-Kompetenzen:** Diese befähigen die Studierende, ihre Ideen in die Tat umzusetzen.
- **Kulturelles Bewusstsein und Ausdrucksfähigkeit:** Verschiedene Medienressourcen wie Musik, darstellende Kunst, Literatur und visuelle Kunst werden im e-Curriculum verwendet.

Zusätzlich zu den oben genannten Zielen fördert das e-Curriculum Kompetenzen wie Systemdenken, vorausschauendes Denken, strategisches Handeln, Zusammenarbeit und Problemlösung.

Nach der Durchführung der Aktivitäten in den Modulen sollen die Studierende in der Lage sein:

- Eine positive Haltung gegenüber Naturereignissen zu entwickeln;
- Die Beziehung zwischen Ressourcennutzung und Produktions-/Konsumaktivitäten zu verstehen;

- Wissenschaftliche und Lebenskompetenzen im Prozess der Entdeckung der Natur zu nutzen;
- Bewusstsein für nachhaltige Entwicklung zu erlangen und die Notwendigkeit einer lebenswerten Umwelt für künftige Generationen zu erkennen.

Dieses e-Curriculum-Design basiert auf dem kompetenzbasierten Ansatz und zielt auf unterschiedliche Lernstufen ab, vom einfachen Wissenserwerb bis hin zur aktiven Bürgerbeteiligung.

E-CURRICULUM: MODULE, ZIELE UND ERWARTETE LERNERGEBNISSE

Modul 1 – Mensch und Natur

Dieses Modul zielt darauf ab, den Studierenden zu helfen, die Natur zu beobachten, ihr empfindliches Gleichgewicht zu entdecken und eine positive Einstellung zur Erhaltung dieses natürlichen Gleichgewichts zu entwickeln, indem sie die Wechselwirkungen zwischen Menschen und Natur sowie die Rolle von Lebewesen und unbelebten Dingen in diesen Interaktionen erkennen.

Empfohlene Dauer: 12 Stunden
Themen/Konzepte: Natur, lebende und unbelebte Dinge, natürliches Gleichgewicht

Teil 1: Die Wechselwirkung zwischen Menschen und Natur – Positive und negative Auswirkungen

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Zu erkennen, dass sie ein Teil der Umwelt sind, in der sie leben, basierend auf ihren Beobachtungen.
- Beispiele für die Wechselwirkungen zwischen Menschen und Natur zu nennen.
- Die positiven und negativen Aspekte der Interaktion zwischen Menschen und Natur zu diskutieren.

Teil 2: Die Auswirkungen ungeplanter Siedlungen, Industrialisierung, Transport und anderer Aktivitäten (wie Überbevölkerung)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Die positiven und negativen Auswirkungen ungeplanter Siedlungen, Industrialisierung, Transport und anderer Aktivitäten auf die Natur zu verstehen.
- Die Probleme, die durch unkontrollierte Urbanisierung entstehen, zu identifizieren und zu diskutieren.
- Einen Lösungsvorschlag zur Bewältigung der Probleme durch ungeplante Urbanisierung zu unterbreiten.

Teil 3: Die positiven und negativen Auswirkungen der Natur auf den Menschen (einschließlich natürlicher und künstlicher Umgebungen; Natur-Mensch-Interaktionen)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Lokale und globale Beispiele für die positiven und negativen Auswirkungen der Natur auf den Menschen zu geben, basierend auf den Interaktionen zwischen lebenden und unbelebten Dingen sowie den Interaktionen zwischen Lebewesen.
 - Natürliche Umgebungen von künstlichen Umgebungen zu unterscheiden.
 - Begründungen für die Notwendigkeit künstlicher Umgebungen zu entwickeln.
-

Teil 4: Die Rolle von Produzenten und Konsumenten im natürlichen Gleichgewicht (Konsumverhalten; Statistiken)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Die Schlussfolgerung zu ziehen, dass die Natur ein empfindliches Gleichgewicht hat.
- Die Rollen von Produzenten und Konsumenten im natürlichen Gleichgewicht zu diskutieren.
- Die Statistiken zu Produktion und Konsum zu analysieren und zu bewerten.

Teil 5: Das natürliche Gleichgewicht aufrechterhalten (Projekte zur sozialen Sensibilisierung; verantwortungsbewusstes Verhalten)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Zu erkennen, dass sie die Verantwortung tragen, Einstellungen und Verhaltensweisen zu entwickeln, die das natürliche Gleichgewicht aufrechterhalten.
- Ein Projekt zu entwerfen, das soziale Sensibilisierung zum Schutz des natürlichen Gleichgewichts schafft.
- Das Projekt zur sozialen Sensibilisierung (Aktionsplan, Kalender, Meilensteine, usw.) zu präsentieren.

Teil 6: Umweltethik und Dilemmata (Literaturrecherche, Fallstudie)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Umweltethik und Dilemmata unter Berücksichtigung der relevanten Literatur zu diskutieren.
- Verhaltensweisen zu kommentieren, die das natürliche Gleichgewicht im Kontext von Umweltethik und Dilemmata negativ beeinflussen.
- Ein Zusammenfassungsdokument zu erstellen, das die diskutierten Umweltethik-Dilemmata anhand von Fallstudien darstellt.

Dieses Modul bietet eine umfassende Grundlage, um das kritische Zusammenspiel zwischen Menschen und Umwelt zu verstehen. Es fördert Verantwortung und aktive Beteiligung an der Erhaltung natürlicher Ökosysteme. Der Fokus auf reale Beispiele, kritische Diskussionen und projektbasiertes Lernen stellt sicher, dass die Studierenden sowohl theoretisches Wissen als auch praktische Fähigkeiten für den Umweltschutz erwerben.

Modul 2 – Zyklische Natur

Dieses Modul zielt darauf ab, den Studierenden zu helfen, natürliche Ressourcen zu klassifizieren, den Kreislauf von Materie und Energie in der Natur zu erkennen und die Auswirkungen dieses Flusses auf das natürliche Leben und die Lebewesen zu verstehen.

Empfohlene Dauer: 12 Unterrichtsstunden

Themen/Konzepte: Natürliche Ressourcen, Stoffkreisläufe, Energiefluss

Teil 1: Benennung verschiedener natürlicher Ressourcen anhand ihrer Eigenschaften (Natürliche Ressourcen; geografische Merkmale natürlicher Ressourcen)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Natürliche Ressourcen zu definieren und Beispiele anhand ihrer Beobachtungen zu nennen.

- Die Eigenschaften der natürlichen Ressourcen in ihrer unmittelbaren Umgebung zu erklären.
- Verschiedene natürliche Ressourcen in Partnerländern zu vergleichen.

Teil 2: Gruppierung der natürlichen Ressourcen auf der Erde (Luft; Boden; Sonne; Wind; Öl; Erdgas; Kohle)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Verschiedene natürliche Ressourcen (wie Luft, Wasser, Boden, Sonne, Wind, Öl, Erdgas, Kohle usw.) zu identifizieren.
- Verschiedene natürliche Ressourcen zu gruppieren.
- Die Vor- und Nachteile der Nutzung jeder Ressource zu erklären.

Teil 3: Nachhaltigkeit der natürlichen Ressourcen (Nachhaltigkeit; verantwortungsvolle Nutzung)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Literatur zur Nachhaltigkeit natürlicher Ressourcen zu überprüfen.
- Forschungsberichte über die Nachhaltigkeit der natürlichen Ressourcen zu schreiben.
- Die Forschungsberichte zu präsentieren.
- An den **WATCH**-Initiativen teilzunehmen und ihre Beobachtungen zu berichten.
- An lokalen und globalen Initiativen teilzunehmen, die Bedeutung der Nachhaltigkeit im Alltag zu verstehen und die verantwortungsvolle Nutzung vielfältiger Ressourcen zu integrieren.
- Das Bewusstsein für die Bedeutung von Rationalisierung und ausgewogenen Maßnahmen auf allen Ebenen zu fördern und zu stärken.
- Kunst- und Kulturpraktiken für Interessenvertretung und Soft-Power-Aktivismus zu nutzen.

Teil 4: Der Unterschied zwischen Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem (Stoffkreislauf; Energiefluss)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Zu verstehen, warum Stoffe (wie Wasser oder Kohlenstoff) in einem Ökosystem zirkulieren, während Energie dies nicht tut.
- Beispiele für den Stoffkreislauf und den Energiefluss zu geben.
- Schlussfolgerungen über die Auswirkungen einer Störung des Stoffkreislaufs und des Energieflusses auf das natürliche Leben zu ziehen.

Teil 5: Die ultimative Energiequelle und die Form von Energie beim Verlassen des Ökosystems (Energiequelle/n; Energieformen)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Die ultimative Energiequelle zu identifizieren.
- Zu veranschaulichen, in welcher Form Energie ein Ökosystem verlässt.
- Eine Präsentation mit digitalen Werkzeugen zu erstellen, um die vielfältigen Nutzungen von Energiequellen zu bewerten.

Teil 6: Die Auswirkungen der Ausbeutung natürlicher Ressourcen (Ausbeutung; soziale, wirtschaftliche, politische Folgen)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Die Ursachen und Auswirkungen der Ausbeutung natürlicher Ressourcen zu synthetisieren.

- Die Ursachen und Auswirkungen sozial, wirtschaftlich und politisch zu interpretieren.
- Die zukünftigen Auswirkungen der Ausbeutung natürlicher Ressourcen vorherzusagen.

Dieses Modul fördert ein tiefgreifendes Verständnis der zyklischen Prozesse in der Natur und die Verantwortung im Umgang mit natürlichen Ressourcen. Studierende lernen, wie sie nachhaltige Praktiken fördern und die Folgen menschlicher Aktivitäten auf natürliche Ressourcen sozial, politisch und wirtschaftlich bewerten können.

Modul 3 – Natur und Klimawandel

Dieses Modul hat zum Ziel, den Studierenden den Klimawandel näherzubringen, einschließlich des Treibhauseffekts und der globalen Erwärmung als Ursachen des Klimawandels. Während der Untersuchung des Treibhauseffekts und der globalen Erwärmung wird auch empfohlen, sinnvolle Verbindungen zu Konsum und anderen Ursachen herzustellen, und es sollten auch Umweltverschmutzung und andere Umweltprobleme thematisiert werden.

Empfohlene Dauer: 12 Unterrichtsstunden
Themen/Konzepte: Treibhausgase und Emissionsquellen; Strahlungsantrieb; Erdatmosphäre; Strahlungsbilanz; der (außer Kontrolle geratene) Treibhauseffekt; Unterschied zwischen Wetter und Klima; ökologischer Fußabdruck

Teil 1: Ökologischer Fußabdruck (ökologischer Fußabdruck; Produktions-Konsum-Balance)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Den ökologischen Fußabdruck zu erklären.
- Beispiele für ökologische Fußabdrücke im Zusammenhang mit Produktion und Konsum zu geben.
- Ihren eigenen ökologischen Fußabdruck zu berechnen und zu vergleichen (mit digitalen Tools).

Teil 2: Treibhausgase (Treibhausgase; Quellen von Treibhausgasen)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Die Treibhausgase zu benennen.
- Ihre Eigenschaften und Auswirkungen zu erklären.
- Die Quellen der Treibhausgasemissionen zu unterscheiden.

Teil 3: Treibhauseffekt (Strahlungsbilanz; Strahlungsantrieb)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Die Strahlungsbilanz der Erde und den Strahlungsantrieb zu beschreiben.
- Die Erdatmosphäre und den Treibhauseffekt zu erläutern.
- Rückschlüsse auf den Treibhauseffekt zu ziehen.

Teil 4: Die Unterschiede zwischen Wetter und Klima

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Das Wetter und das Klima zu erklären.
- Wetter und Klima zu unterscheiden.
- Wetter und Klima auf unterschiedliche künstlerische Weise/ in verschiedenen Genres zu interpretieren.

Teil 5: Klimasystem (Hauptkomponenten; Einflussfaktoren)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Die Hauptkomponenten des Klimasystems zu erklären.
- Das Klimasystem zu demonstrieren.
- Die Faktoren, die das Klimasystem beeinflussen, zu vergleichen und gegenüberzustellen.

Teil 6: Klimawandel vs. Klimavariabilität

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Klimawandel und Klimavariabilität zu diskutieren.
- Klimawandel und Klimavariabilität zu unterscheiden.
- Beispiele für Klimavariabilität zu untersuchen.

Modul 4 – Die Auswirkungen von Umweltproblemen und Klimawandel (Teil 1 – Ökosysteme)

Dieses Modul zielt darauf ab, Ökosysteme zu untersuchen und den menschlichen Einfluss, Umweltprobleme und den Klimawandel im Kontext von Ökosystemen zu diskutieren.

Empfohlene Dauer: 12 Unterrichtsstunden
Themen/Konzepte: Ökosysteme

Teil 1: Komplexität der Ökosysteme (Rollen; Beziehungen; Populationsdynamik)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Die Populationsdynamik in einem Ökosystem zu erläutern.
- Rollen und Beziehungen in einem Ökosystem zu integrieren.
- Die Komplexität von Ökosystemen zu analysieren und zu bewerten.

Teil 2: Aquatische/ marine Ökosysteme (aquatische Ökosysteme; marine Ökosysteme)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Marine Ökosysteme zu diskutieren.
- Die Veränderungen in marinen Ökosystemen zu beobachten und die Risiken, denen marine Ökosysteme ausgesetzt sind, zu bewerten.
- Einen Aktionsplan zum Schutz mariner Ökosysteme zu entwickeln.

Teil 3: Terrestrische Ökosysteme (Landnutzungsänderungen; Landwirtschaft und Nahrungsmittelversorgung; Forstwirtschaft)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Terrestrische Ökosysteme und ihre Eigenschaften zu erklären.
- Veränderungen in der Landnutzung zu berücksichtigen, Daten zu sammeln und die Daten zu analysieren, um Schlussfolgerungen zu ziehen.
- Ein Aktionsprojekt zur Nachhaltigkeit terrestrischer Ökosysteme zu erstellen.

Teil 4: Süßwasser-Ökosysteme (Wasserkreislauf; Wassernutzung; Hydrologie)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Hydrologie – Wasserkreislauf und Wassernutzung zu identifizieren und zu erklären.
- Wasserökosysteme zu erklären.
- Ein Wasserprojekt zu entwerfen.

Teil 5: Ökosystem-Dienstleistungen (Ökosystem-Dienstleistungen; Schutzprojekte)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Ökosystem-Dienstleistungen zu diskutieren.
- Verschiedene Erfahrungen, Perspektiven und Weltanschauungen über die Vorteile von Ökosystem-Dienstleistungen auszudrücken und zu reflektieren.
- Schutzprojekte zu verfolgen und/ oder daran teilzunehmen.

Teil 6: Menschlicher Einfluss auf die Integrität der Ökosysteme (Integrität der Ökosysteme; menschlicher Einfluss)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Die Integrität von Ökosystemen zu beschreiben.
- Rückschlüsse über menschliche Handlungen und deren Einfluss auf die Integrität von Ökosystemen zu ziehen.
- Ursache-Wirkungs-Beziehungen zu analysieren.

Diese Module befähigen die Studierenden, die Auswirkungen des Klimawandels und der Umweltprobleme auf Ökosysteme zu verstehen und verantwortungsvolle Lösungen zu entwickeln.

Modul 5 – Die Auswirkungen von Umweltproblemen und Klimawandel (Teil 2 – Klimatische und Umweltbedingte Herausforderungen)

Dieses Modul zielt darauf ab, einige der Herausforderungen und Implikationen im Zusammenhang mit dem Klimawandel und Umweltproblemen zu untersuchen. Es ergänzt Modul 4, das sich auf die ökologischen Auswirkungen konzentriert, indem es die sozialen, kulturellen und wirtschaftlichen Aspekte des Klimawandels analysiert.

Empfohlene Dauer: 12 Unterrichtsstunden

Themen/Konzepte: Klimatische und Umweltbedingte Herausforderungen

Teil 1: Wirtschaftliche Folgen (Störungen in der Landwirtschaft; Energienachfrage; Schäden an der Infrastruktur durch extreme Wetterereignisse; Gesundheitskosten)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Die wirtschaftlichen Folgen des Klimawandels und der Umweltprobleme zu erklären.
- Rückschlüsse über Störungen in der Landwirtschaft, steigende Gesundheitskosten, den Energiebedarf und die Infrastrukturkosten zu ziehen und sie mit Klimawandel und Umweltproblemen in Verbindung zu bringen.
- Die zukünftigen wirtschaftlichen Folgen des Klimawandels und der Umweltprobleme vorherzusehen.

Teil 2: Vertreibung und Migration (Fischerei; Klimaflüchtlinge)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Die Auswirkungen des Klimawandels, wie extreme Wetterereignisse und der Anstieg des Meeresspiegels, auf Migration zu diskutieren.
- Veränderungen in Siedlungen zu beobachten.
- Das Risiko von Klimaflüchtlingen in verschiedenen Regionen zu bewerten.

Teil 3: Gesundheitsrisiken (Verschmutzung; Infektionskrankheiten)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Die direkten und indirekten Auswirkungen von Umweltproblemen, einschließlich Verschmutzung und Klimawandel, auf die menschliche Gesundheit zu erklären.

- Daten zu erreichen, zu analysieren und Schlussfolgerungen über durch Schadstoffe verursachte Krankheiten zu ziehen.
- Infektionskrankheiten mit Katastrophen in Verbindung zu bringen und sie im Rahmen von Ursache-Wirkungs-Beziehungen zu analysieren.

Teil 4: Globale Implikationen (Katastrophen; Resilienz der Gemeinschaft)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Die globalen Implikationen des Klimawandels und der Umweltprobleme zu erklären.
- Beispiele für miteinander verbundene globale Implikationen zu geben und zukünftige Auswirkungen vorherzusagen.
- Projekte zur Stärkung der Resilienz von Gemeinschaften angesichts von Katastrophen zu entwickeln.

Teil 5: Umweltgerechtigkeit (Umweltdienste, indigene Gemeinschaften, Zersiedelung)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Rückschlüsse über Umweltgerechtigkeit zu ziehen.
- Die Bedrohungen für indigene Gemeinschaften durch Umweltprobleme und den Klimawandel zu diskutieren und zu bewerten.
- Die angebotenen Dienstleistungen in Zersiedelungsgebieten mit denen in städtischen Verdichtungsgebieten zu vergleichen.

Teil 6: Kulturelle und Bildungsstörungen (kulturelle und Bildungsstörungen; kulturelle Praktiken und Traditionen; kulturelle Identität und Erbe)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Kulturelle und Bildungsstörungen im Zusammenhang mit dem Klimawandel und Umweltproblemen auszudrücken und zu reflektieren.
- Die Bedrohungen für kulturelle Praktiken und Traditionen durch den Klimawandel und Umweltprobleme zu analysieren.
- Die Auswirkungen von Umwelt- und Klimawandel auf kulturelle Identität und Erbe aufzuzählen.

Modul 6 – Nachhaltige Entwicklung und Lösungen für Umweltprobleme und Klimawandel

Dieses Modul zielt darauf ab, die nachhaltige Entwicklung zu untersuchen und sich auf Lösungen für Umweltprobleme und den Klimawandel zu konzentrieren.

Empfohlene Dauer: 12 Unterrichtsstunden

Themen/Konzepte: Nachhaltige Entwicklung und Lösungen für Umweltprobleme und Klimawandel

Teil 1: Nachhaltige Entwicklung (Säulen der nachhaltigen Entwicklung; Nachhaltigkeitsmessung)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Nachhaltige Entwicklung zu definieren und ihre Prinzipien zu erklären.
- Die ökologische Säule der Nachhaltigkeit zu erklären und Verbindungen zu den wirtschaftlichen und sozialen Säulen herzustellen.
- Werkzeuge und Indikatoren zur Messung der Nachhaltigkeit zu erkunden.

Teil 2: Verwaltung und Wiederherstellung von Ökosystemen (Erhaltung von Ökosystemen; Erhaltung der Biodiversität)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Beispiele für menschliche Praktiken zu geben, die die Nachhaltigkeit von Ökosystemen beeinflussen und zur Diversität von Ökosystemen beitragen.
- Ältere Menschen zu befragen, um das traditionelle ökologische Wissen über die Erhaltung der Biodiversität zu entdecken.
- Perspektiven und traditionelles Wissen der ersten Völker anzuwenden, um ein Schutzprojekt zu entwickeln.

Teil 3: Milderungs- und Anpassungsstrategien (Milderungs- und Anpassungsstrategien; lokale Umwelt)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Die lokale Umwelt zu erfahren und zu interpretieren und die Veränderungen im Laufe der Zeit zu berücksichtigen.
- Die Veränderungen in der lokalen Umwelt im Zusammenhang mit dem Klimawandel zu klären.
- Milderungs- und Anpassungsstrategien zu diskutieren, um mit den Auswirkungen des Klimawandels umzugehen.

Teil 4: Erneuerbare Energien und technologische Innovationen (erneuerbare Energiequellen; grüne Technologien)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Die Rolle erneuerbarer Energiequellen und der Energieeffizienz bei der Minderung des Klimawandels zu bewerten.
- Neue Technologien für nachhaltige Entwicklung zu entdecken und die Rolle von Innovationen bei der Bewältigung von Umweltproblemen und dem Klimawandel zu verstehen.
- Argumente zu entwickeln und die Vorteile und Herausforderungen der Einführung grüner Technologien zu diskutieren.

Teil 5: Lebensstilentscheidungen und Verbraucherverhalten (Recycling; energiesparende Ernährung; Reduzierung der CO₂-Emissionen; Konsum; Wasserfußabdruck; Werte der Ernährungspyramide)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Ihre eigenen Lebensstilentscheidungen und ihr Verbraucherverhalten zu bewerten.
- Die Bedeutung grüner Berufe zusammenzufassen.
- Die Bedeutung der intergenerationellen Gerechtigkeit in ihren eigenen Lebensstilentscheidungen und im Verbraucherverhalten zu schätzen.

Teil 6: Politik und Governance (gemeinschaftsgeführte Nachhaltigkeitsprojekte; nachhaltige Praktiken)

Am Ende dieses Lernabschnitts werden die Studierenden in der Lage sein:

- Die Rolle nationaler und internationaler Politiken bei der Förderung nachhaltiger Entwicklung zu untersuchen.
- Die Rolle lokaler Regierungen und Gemeinschaften bei der Umsetzung nachhaltiger Praktiken zu analysieren.
- Für Umweltpolitik Veränderungen zu bewerten und Fallstudien erfolgreicher gemeinschaftsgeführter Nachhaltigkeitsprojekte zu analysieren.

E-Curriculum-Struktur

und

Themen

Das e-Curriculum besteht aus sechs Modulen, die jeweils sechs Teile enthalten und

ein oder zwei Lektionen umfassen. Die Inhalte werden ganzheitlich und durch spezifische Lernziele für die kognitive, affektive und psychomotorische Entwicklung bestimmt.

The **Environmental Education and Climate Change e-Curriculum** has been crafted based on progressive educational principles, emphasizing active learning, collaboration, and reflection. It integrates **constructivism, connectivism, and progressive education** to engage students in meaningful environmental education that promotes sustainable development. Below are the key elements of the **Teaching Processes** and **Evaluation Approach** as outlined in the curriculum.

Teaching Processes

1. Philosophy and Approaches:

- The e-curriculum is rooted in **student-centered learning**, opposing rigid disciplinary structures and emphasizing **individual differences** and **collaborative work**.
- It aims to teach through **reflection, active participation, and group work**, while fostering the development of **sustainable values** and practices.
- Many activities are designed for **pair and group work**, including discussions, project-based activities, and cooperative learning. However, individual activities are also included.

2. Learning Model:

- Lessons are structured around the **5E learning cycle** model, which promotes active inquiry-based learning:
 - **Engage:** Captures students' interest and connects prior knowledge.
 - **Explore:** Encourages investigation and experimentation.
 - **Explain:** Students articulate their understanding and teachers provide clarification.
 - **Elaborate:** Deepens knowledge through application and practice.
 - **Evaluate:** Reflection and assessment of understanding.
- This model fosters **critical thinking, problem-solving, and hands-on learning**, aligning with the curriculum's goal of preparing students to face environmental challenges.

3. Sample Activities:

- Annex 1 of the curriculum includes sample activities that demonstrate how students can engage in **group discussions, projects, and real-world problem-solving** related to environmental issues.
- Activities include:
 - Discussions on the **economic, social, and cultural impacts** of climate change.
 - Group projects focused on **community resilience** or the development of **sustainable solutions**.
 - Individual reflections or **e-portfolios** showcasing students' growth in understanding environmental issues.

Evaluation Part

1. Continuous and Multiple Assessments:

- The curriculum uses **continuous assessment** rather than focusing on high-stakes tests. This approach tracks student development over time and provides a more holistic view of their learning.

- Teachers are encouraged to assess students through methods that evaluate understanding, critical thinking, communication, and active participation.
2. **Assessment Tools:**
- A variety of assessment methods are recommended, including:
 - **Projects and presentations:** Students work on projects that focus on real-world environmental problems.
 - **E-portfolios:** Document students' progress and reflections on their learning journey.
 - **Reflective journals:** Encourage personal reflection on environmental knowledge and actions.
 - **Performance evaluation scales:** Assess students' skills and engagement.
 - **Debates, interviews, poster presentations, case studies, and concept maps** may also be used to gauge understanding and collaborative abilities.
 - **Tests** are discouraged as the primary method of assessment; instead, they can be used for self-evaluation to check understanding.
3. **Evaluation Criteria:**
- Students are evaluated on their **comprehension of environmental concepts, critical thinking** regarding climate and ecological issues, **communication skills**, and **collaborative engagement**.
 - Assessment focuses on students' ability to **apply knowledge, engage in teamwork**, and take action on environmental concerns.

Overall Structure and Flexibility

- The **e-curriculum** covers 6 modules, each with specific objectives tailored for high school students, particularly those around **15 years old**. The entire curriculum includes **72 hours of learning** content, designed to be flexible, either as a **4-hour per week** one-term course or a **2-hour per week** two-term course.
- The curriculum's structure supports both **stand-alone courses** and integration into broader educational frameworks.

Conclusion

This curriculum was developed with the recognition that **environmental education** is critical for addressing climate change and fostering a sustainable future. The Le_MOON project, which developed the curriculum, emphasizes the importance of educating young people with the skills needed to take action on environmental issues. Through this e-curriculum, high school students can develop a **deeper understanding** of environmental issues, become **active participants** in sustainable solutions, and foster a **lifelong commitment** to protecting the planet.

Key takeaways:

- The curriculum aims to instill in students the knowledge and skills to **act responsibly** in the face of environmental challenges, using interactive and student-centered teaching methods.
- The **5E learning model** and various **assessment tools** help guide students through their learning process in a way that emphasizes **collaboration, reflection, and practical application**.
- The **Le_MOON project** aligns with global sustainability goals, including achieving **climate neutrality by 2050**, and advocates for **engaging youth, educators, and communities** in a shared effort toward environmental stewardship.

References

- Bybee, R.W. (1997). *Achieving Scientific Literacy*. Portsmouth, N.H.: Heinemann.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (1998). *The landscape of qualitative research: Theories and issue*. London: Sage Publications.
- IPCC (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- IPCC (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 35-115 pp., doi: [10.59327/IPCC/AR6-9789291691647](https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647).
- Neuman, W.L. (2014). *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*. Seventh edition. Pearson, Essex, UK.
- Van Tassel, N. (2024). Quick Start guide to the 5E Model. <https://iexplorescience.com/quick-guide-the-5e-model/>
- Wach, E. (2013). Learning about Qualitative Document Analysis. IDS Practice Papers.

Anhang

1

Beispielfrage (Diese Aktivität stammt von Hungerford, H. R. et al. (1978) *Investigation and Action Skills for Environmental Problem Solving*. Champaign, Illinois, Stipes Publishing)

Bewertung des Bedarfs an Konsumgütern und der Umweltkosten

Ziel der Aktivität: Analyse von Umweltfragen und den damit verbundenen Wertperspektiven (Lernziele - Untersuchungs- und Bewertungsebene)

Alter: 15+; **Inhaltsbereich:** Sozialkunde, Hauswirtschaft und andere

Erwartete Lernergebnisse: Bei Abschluss oder während der Durchführung der Aktivität zur Bewertung des Bedarfs an Produkten und der Umweltkosten werden die Schüler in der Lage sein:

- Sechs Fragen (Kriterien) zu nennen, die beantwortet werden müssen, um die Umweltauswirkungen eines Produkts zu bewerten.
- Drei Überlegungen (Kriterien) zu benennen, die bei der Bewertung des Bedarfs an einem Produkt berücksichtigt werden müssen.
- Die Kriterien für den Produktbedarf und die Umweltkosten auf ein Produkt anzuwenden, das er/sie konsumiert, und Gründe für die endgültige Bewertungsentscheidung zu geben.
- Die Rollen von Informationen (Wissen) und Werten (Gefühlen) bei der Bestimmung des Produktbedarfs und der Umweltkosten zu erklären.
- Zu identifizieren, zuverlässige Quellen zu finden und zu nutzen, um eine gründliche Informationssuche für die Anwendung der Kriterien zu den Umweltkosten durchzuführen.
- Basierend auf seiner/ihrer eigenen Produktbewertung mindestens drei alternative Handlungsoptionen in Bezug auf das Produkt für eine weitere Bewertung zu identifizieren (z. B. Boykott, sparsame Nutzung, Ersatz).

Erläuterungen:

Der spezifische Ansatz, der hier verwendet werden soll, hängt vom Kontext der durchgeführten Aktivitäten ab. Es können jedoch mehrere grundlegende Richtlinien

beschrieben werden, um das Lernerlebnis effektiv zu gestalten. Für die Zwecke dieser Diskussion nehmen Sie an, dass die Aktivität in einem Umweltbildungskurs (EE) verwendet wird, der sich mit dem kulturellen Einfluss auf die Umwelt beschäftigt. Der hier verfolgte Ansatz besteht darin, den Schülern ein Gesamtkonzept zu präsentieren, dann die anzuwendenden Kriterien vorzustellen und schließlich den Schülern zu erlauben, die Kriterien auf ein Produkt ihrer Wahl anzuwenden. Die Aktivität könnte auch in einem explorativen (induktiven) Modus verwendet werden, der es großen oder kleinen Gruppen ermöglicht, ihre eigenen Kriterien zu entwickeln und sie auf Produkte anzuwenden.

In dem hier verwendeten Ansatz sollten die folgenden Materialien für die Schüler vorbereitet und verteilt werden. Wenn die Schüler mit dem Lesen und der Aktivität interagiert haben, sollten die Materialien diskutiert werden, um die Schüler auf die Erreichung der Ziele 3, 4, 5 und 6 vorzubereiten. Schließlich werden die Schüler (individuell oder in kleinen Gruppen) ihr eigenes Produkt zur Bewertung identifizieren und die Kriterien anwenden.

Lernmaterial für Studierende Bewertung des Bedarfs an Konsumgütern und der Umweltkosten

Als Verbraucher von Dienstleistungen und Produkten treffen wir jeden Tag Verbraucherentscheidungen, die unsere Umwelt beeinflussen. Berücksichtigen Sie die folgende Liste von Produkten (die meisten davon verwenden Sie wahrscheinlich zumindest gelegentlich):

- Limonade (Sprudel) in Einwegdosen
- Elektrische Haartrockner
- Plastiktüten für Sandwiches
- Automobile
- Kühlschränke
- Hamburger in Einwegbehältern

Natürlich könnten Sie viele andere Produkte zu dieser Liste hinzufügen. Sind die Auswirkungen dieser Produkte auf die Umwelt negativ oder positiv? Tatsächlich ist es nahezu unmöglich, ein Produkt als vollständig gut oder schlecht für die Umwelt zu klassifizieren. Stattdessen muss ein Vergleich zwischen den schädlichen Auswirkungen, die das Produkt auf die Umwelt hat (UMWELTKOSTEN), und dem BEDARF an dem Produkt angestellt werden. Das folgende Flussdiagramm schlägt einen Ansatz vor, der bei der Auswahl einer positiven Verbraucheraktion helfen kann.

Bewertung der Umweltauswirkungen des Produkts Bewertung des Bedarfs an dem Produkt Bestimmung der angemessenen Handlung

HANDELN Bewertung der Umweltauswirkungen von Produkten

Die Bewertung des Schadens, den ein Produkt der Umwelt zufügen kann, ist keine leichte Aufgabe. Um bei der Bewertung der Umweltauswirkungen zu helfen, wird eine Liste von Fragen vorgestellt. Berücksichtigen Sie jede dieser Fragen. Als Beispiel dafür, wie die Fragen verwendet werden können, werden sie auf die Einweg-Sprudeldose angewendet.

1. Ist das Produkt aus natürlichen Ressourcen hergestellt, die nicht erneuerbar sind?

FÜR SPRUDELDOSEN: Sprudeldosen benötigen mehrere Metalle für ihre

Herstellung. Da Metalle nicht ersetzt werden können, sobald sie aus der Erde abgebaut wurden, lautet die Antwort definitiv JA, sie benötigen nicht erneuerbare Ressourcen.

2. Wenn die natürliche Ressource (oder das Produkt) aus der Umwelt entnommen wird, verändert sie die Umwelt auf eine dauerhafte und unerwünschte Weise (schädigt die Umwelt)?

FÜR SPRUDELDOSEN: Metall für die Herstellung von Dosen muss abgebaut werden. Abbauvorgänge haben immer eine messbare Wirkung auf die Umwelt. Die Abfälle, die von der Mine erzeugt werden, können Gewässer verschmutzen; die Erde wird oft dauerhaft verunstaltet. Natürlich gibt es auch die Frage des Energieaufwands, um Mineralien aus der Erde zu entfernen.

3. Wenn die Veränderung (Schaden) nicht dauerhaft ist und repariert werden kann, wird sie repariert?

FÜR SPRUDELDOSEN: Leider bleibt ein Großteil des Schadens bestehen, da die Reparatur (Wiederherstellung des abgebauten Landes und Reinigung verschmutzter Gewässer) so teuer ist.

4. Schadet die Herstellung, der Transport und/oder die Lagerung des Produkts der Umwelt?

FÜR SPRUDELDOSEN: Der Transport von Dosen-Sprudel ist nicht umweltschädlicher als der Transport von Flaschen. Die Herstellung von Sprudeldosen verursacht jedoch Luft- und Wasserverschmutzung und benötigt enorme Energiemengen. Dies ist besonders bedeutend, da die Dose nur einmal verwendet werden soll. 1971 überstieg die für die Herstellung und den Transport von Sprudel- (und Bier-)Behältern benötigte Energie die kombinierte Energieversorgung von 15 Ländern in Afrika, Asien und Mittelamerika. Einwegdosen benötigen dreimal so viel Energie wie Mehrwegflaschen für Herstellung, Nutzung und Entsorgung.

5. Schadet die Verwendung des Produkts der Umwelt?

FÜR SPRUDELDOSEN: Die tatsächliche "Verwendung" der Dose tut dies nicht.

6. Stellt die Entsorgung des Produkts nach der Benutzung ein Problem für die Umwelt dar?

FÜR SPRUDELDOSEN: Dies ist eines der größten Probleme mit Sprudeldosen. Obwohl es wirtschaftlich sinnvoll wird, die Metalle in Sprudeldosen zu recyceln, werden die meisten weggeworfen. Amerikaner konsumieren über 380 Limonaden pro Person und Jahr. Etwa 65% davon kommen in nicht zurückgebbaren Dosen und Flaschen. Das bedeutet, dass Millionen von Dosen entweder als Müll in der Umwelt oder als feste Abfälle in Deponien oder anderen Müllkippen enden.

Zusammenfassung der Bewertung der Sprudeldose

Eine Zusammenfassung der Bewertung der Sprudeldose könnte folgendermaßen aussehen:

Frage Nr.	Kostenbewertung der Sprudeldosen
1	Hoch
2	Hoch
3	Hoch
4	Sehr Hoch
5	Keine
6	Sehr Hoch

Frage Nr. **Kostenbewertung der Sprudeldosen**

Gesamtbewertung Hoch

Gesamtbewertungsentscheidung: Die Sprudeldose stellt eine hohe Belastung für die Umwelt dar.

Bewertung des Produktbedarfs

Selbst wenn eine Bewertung der Umweltauswirkungen für ein Produkt vorgenommen wurde, kann eine Verbraucherentscheidung erst getroffen werden, wenn der BEDARF an dem Produkt bestimmt wurde. Im Folgenden sind drei Richtlinien zur Bewertung des Bedarfs an Produkten aufgeführt. Nachdem Sie diese gelesen und darüber nachgedacht haben, wenden Sie diese Richtlinien an, um Ihren Bedarf an Sprudeldosen zu bestimmen.

Richtlinien zur Bewertung des Produktbedarfs

1. Befriedigt das Produkt ein echtes Bedürfnis? Ein eingebildetes Bedürfnis?
2. Gibt es umweltfreundliche (oder zumindest weniger schädliche) Alternativen?
3. Bewerten Sie die Vorteile des Produkts höher als die Kosten für die Umwelt?

Bewertung des Bedarfs an der Sprudeldose

Beantworten Sie jede der oben genannten Fragen in Bezug auf Ihren persönlichen Bedarf an der Sprudeldose. Es wurde etwas Platz für Ihre Begründung vorgesehen.

Frage 1: Befriedigt es ein echtes Bedürfnis? Ein eingebildetes Bedürfnis?

Begründung:

Frage 2: Gibt es umweltfreundliche (oder zumindest weniger schädliche) Alternativen?

Begründung:

Frage 3: Bewerten Sie die Vorteile des Produkts höher als die Kosten für die Umwelt?

Begründung:

Wie vergleichen sich Ihre Antworten mit denen Ihrer Klassenkameraden? Spiegeln Ihre Antworten in irgendeiner Weise Ihre Werte wider? Die Ihrer Klassenkameraden? Wie?

Mögliche

Handlungen

Identifizieren Sie 3 Handlungen (Verhaltensweisen), die Sie in Anbetracht der Bewertung der Sprudeldose in Betracht ziehen und bewerten sollten.

- 1.
- 2.
- 3.

Anwendung

Ihrer

Fähigkeiten

Jetzt, da Sie die Bewertung des Bedarfs an Produkten und der Umweltkosten von Sprudeldosen abgeschlossen haben, wählen Sie ein Produkt, das Sie regelmäßig konsumieren (verwenden), und wenden Sie die Kriterien auf dieses Produkt an. (Hinweis: Die Materialien für die Schüler/Schülerinnen sollten Formulare mit angegebenen Kriterien und Platz für die schriftliche Feststellung enthalten.)

Bewertung

(für

Lehrer)

Die Ziele 1, 2 und 4 können als Teil einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung bewertet werden. Die Ziele 3 bis 6 hingegen sind höhere Ziele und können genauer beurteilt werden, indem die Arbeiten der Schüler im Modul bewertet werden. Kriterien zur Bestimmung des Leistungsniveaus können Folgendes umfassen:

1. Hat der Schüler umfassend und genau verfügbare Quellen für Informationen recherchiert?
2. Wurde das Wissen objektiv auf die Bewertung der Produktkosten angewendet?
3. Hat der Schüler/die Schülerin ausreichend versucht, seine eigenen Gefühle in Bezug auf den Produktbedarf zu verstehen?
4. Sind die identifizierten Handlungen mit den berichteten Bewertungsergebnissen des Schülers/der Schülerin konsistent?