



Warming Schools

ERASMUS-EDU-2023-CB-VET-101129318

Handbuch Ökologische Nachhaltigkeit

*Leitlinien für die Durchführung des Kurses
„Ökologische Nachhaltigkeit“*



Besuchen Sie unsere Website

Warming Schools



Co-funded by
the European Union



**Co-funded by
the European Union**

Finanziert durch die Europäische Union. Die geäußerten Ansichten und Meinungen sind jedoch ausschließlich die der Autoren und spiegeln nicht unbedingt die der Europäischen Union oder der Exekutivagentur Bildung, Audiovisuelles und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür verantwortlich gemacht werden.

Projektnummer: ERASMUS-EDU-2023-CB-VETPROJECT-101129318

Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für die Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.

In Zusammenarbeit mit den Projektpartnern:





VORWORT

Dieses Handbuch wurde speziell für Berufsbildungszentren entwickelt und bietet einen strukturierten Ansatz, um Pädagogen dabei zu helfen, ihren Schülern umweltfreundliche Praktiken, Nachhaltigkeitsstandards

Standards und Umweltzertifizierungen einführen können. Der Text wurde sowohl als praktisches Hilfsmittel als auch als kollektive Vision konzipiert: als Ressource, die dazu dienen soll, die berufliche Bildung zu einer zentralen Rolle beim Übergang zu einer nachhaltigeren Zukunft zu führen.



Es reagiert auf den dringenden Bedarf an Bildung, die nicht nur Wissen vermittelt, sondern den Lernenden auch die Fähigkeiten, Werte und Einstellungen vermittelt, die erforderlich sind, um die Realitäten einer grünen Wirtschaft zu bewältigen und zu gestalten. Das Handbuch wurde in enger Zusammenarbeit zwischen Schulen, Lehrkräften, Experten und Partnerorganisationen in ganz Europa und Afrika entwickelt und vereint unterschiedliche Perspektiven und Erfahrungen. Es fasst die Erkenntnisse aus Fortbildungsmobilitäten, experimentellen Pilotkursen und direkt aus dem Unterricht gesammelten Rückmeldungen zusammen. Auf diese Weise spiegelt es einen partizipativen Prozess wider, in dem Theorie und Praxis nebeneinander erprobt wurden, um sicherzustellen, dass das Endprodukt sowohl pädagogisch fundiert als auch an unterschiedliche Kontexte anpassbar ist.



Co-funded by
the European Union



Die hier vorgeschlagenen Kurse und Aktivitäten sollen Pädagoginnen und Pädagogen dabei helfen, Nachhaltigkeit auf sinnvolle und zugängliche Weise in die berufliche Bildung einzuführen. Die Lernenden werden dazu angeregt, sich mit grünen Praktiken, Nachhaltigkeitsstandards und Umweltpolitik auseinanderzusetzen und gleichzeitig Kompetenzen in Systemdenken, kritischer Reflexion und verantwortungsvollem Handeln zu entwickeln. Durch die Verknüpfung globaler Prioritäten

—wie die Ziele für nachhaltige Entwicklung, der Europäische Grüne Deal und nationale Klimastrategien—mit den lokalen Gegebenheiten in Einklang zu bringen, ermutigt das Handbuch die Studierenden, sich als aktive Akteure des Wandels in ihren eigenen Gemeinschaften und Berufsfeldern zu verstehen.

Gleichzeitig unterstützt das Handbuch Pädagoginnen und Pädagogen durch klare Inhalte, Strukturen, Methoden und Beispiele, die an eine Vielzahl institutioneller Bedürfnisse angepasst werden können. Es verbindet theoretische Grundlagen mit praxisorientierten Ansätzen, darunter projektbasiertes Lernen, Simulationen, Debatten und Anwendungen aus der Praxis. Diese Mischung aus Methoden stellt sicher, dass Nachhaltigkeit nicht als isoliertes Fach unterrichtet wird, sondern zu einer übergreifenden Priorität wird, die in die breitere Lernerfahrung integriert ist.

Durch die Einbettung von Nachhaltigkeit in die berufliche Bildung möchte dieses Handbuch zu einem Wandel beitragen, der über den Unterricht hinausgeht. Es soll bei jungen Menschen eine Kultur der Innovation, Verantwortung und Resilienz fördern und gleichzeitig die Institutionen und Gemeinschaften stärken, denen sie angehören. Damit bietet es sowohl ein Modell als auch eine Einladung: ein Modell, das in verschiedenen Kontexten repliziert und angepasst werden kann, und eine Einladung an alle Pädagoginnen und Pädagogen, Schülerinnen und Schüler sowie Partnerinnen und Partner, sich am Aufbau einer nachhaltigeren und gerechteren Zukunft zu beteiligen.



Co-funded by
the European Union





Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG	8		
1.1 Hintergrund und Begründung	8	3.4 Unterschiede zwischen linearer und Kreislaufwirtschaft	31
1.2 Ziele des Handbuchs	10	3.5 Vorteile der Kreislaufwirtschaft	34
1.3 Umfang und Zielgruppe	14	3.6 Die Kreislaufwirtschaft verstehen	36
1.4 Bei der Erstellung des Handbuchs verwendete Methodik	15	3.6.1 Argumente für Veränderungen: Statistiken und Trends	37
1.5 Die Rolle der Umweltbildung in der beruflichen Bildung	16	3.7 Grundsätze der Kreislaufwirtschaft	38
1.6 Aufbau des Handbuchs	19		
2. NACHHALTIGKEIT	19	4. UMWELTVERSCHMUTZUNG UND UMWELTSCHUTZ	40
2.1 Nachhaltige Bildung verstehen	20	4.1 Einführung in die Umweltverschmutzung	40
2.2 Definition von Nachhaltigkeit und ihre sektorale Bedeutung	21	4.2 Historischer Hintergrund	41
2.3 Historischer Kontext und Entwicklung von Nachhaltigkeitskonzepten	24	4.3 Hauptarten der Umweltverschmutzung	41
2.4 Grundsätze der Nachhaltigkeit: ökologische, soziale, wirtschaftliche und bildungspolitische Dimensionen	27	4.4 Ursachen der Umweltverschmutzung	42
3. KREISLAUFWIRTSCHAFT	27	4.5 Auswirkungen der Umweltverschmutzung	43
3.1 Kreislaufwirtschaft	27	4.6 Globale und lokale Dimensionen der Umweltverschmutzung	44
3.2 Einbeziehung der Kreislaufwirtschaft in die Bildungspraxis	28	4.7 Pädagogische Relevanz	44
3.3 Definition und Schlüsselkonzepte	29	5. LUFT UND TREIBHAUSGASE	47
		5.1 Die Bedeutung der Luft für das Leben	47



Co-funded by
the European Union



Inhaltsverzeichnis

5.2	Luft und menschliche Gesellschaften	49	7. EINFÜHRUNG IN DAS THEMA BODEN	74
5.3	Luft als Gemeingut	49	7.1	Eigenschaften und Bedeutung des Bodens 75
5.4	Luft und menschliche Gesellschaften	50	7.2	Wichtige Bodenprozesse und landwirtschaftliche Praktiken 75
5.5	Luftverschmutzung	50	7.3	Bodenverschmutzung 78
5.6	Treibhausgase	51	7.4	Strategien zur Prävention und Sanierung 79
5.7	Der Treibhauseffekt	52	7.5	Vorschläge für Unterrichtsaktivitäten 80
5.8	Die fünf wichtigsten Treibhausgase	52	8 ABFALLWIRTSCHAFT	90
	Gase		8.1	Zentrale Herausforderungen der Abfallwirtschaft 91
5.9	Der Kampf gegen Treibhausgase	55		Management
	Emissionen		8.2	Das 5-R-Prinzip 92
5.10	Vorgeschlagene Unterrichtseinheit	57	8.3	Recycling, die Säule der globalen Nachhaltigkeitsstrategien 94
	Aktivitäten		8.4	Die Bedeutung des Recyclings 95
6. WASSER		61	8.5	Abfallklassifizierung und Behandlungstechnologien 96
6.1	Wasser als Menschenrecht	61	8.6	Anreize und Verhaltensänderungen 97
6.2	Unsere Beziehung zum Wasser	62	8.7	Globale Initiativen und Politik 98
6.3	Wasser und Gesellschaft	63		Rahmenbedingungen
6.4	Wasser auf unserem Planeten	64	8.8	Vorgeschlagene Unterrichtsaktivitäten 99
6.5	Der Wasserkreislauf	64		
6.6	Arten von Wasser	65		
6.7	Wasserverschmutzung	65		
6.8	Folgen von Wasser	67		
	Verschmutzung			
6.9	Vorgeschlagene Unterrichtsaktivitäten	68		



Co-funded by
the European Union



Inhaltsverzeichnis

9. DIE NACHHALTIGEN ENTWICKLUNGSZIELE VERSTEHEN

9.1 Ursprünge und Bedeutung.	108
9.2 Die 17 Ziele	108
9.3 Vernetzung und Integration, globale Ziele und Indikatoren	110
9.4 Herausforderungen und Chancen	111
9.5 Integration der SDGs in Bildung	112
9.6 Vorschläge für Unterrichtsaktivitäten	113

10. BIODIVERSITÄT 116

10.1 Die Bedeutung der Biodiversität	117
10.2 Bedrohungen für die Biodiversität	117
10.3 Umweltverschmutzung und ihre Auswirkungen auf die Biodiversität	118
10.4 Schlüsselbegriffe	119
10.5 Vorgeschlagene Unterrichtsaktivitäten	120

11. KLIMAWANDEL 129

11.1 Die Klimabewegung	130
11.2 Der Klimawandel in der Geschichte	130
11.3 Ursachen des modernen Klimawandels	131

11.4 Entwicklungen der Klimakrise.	132
11.5 Zukünftige und aktuelle Folgen	132
11.6 Zukunftsszenarien	133
11.7 Maßnahmen und Anpassung	133
11.8 Vorschläge für Unterrichtsaktivitäten	134

12. EUROPÄISCHER GRÜNER DEAL 135

12.1 Ziele und Erfolge	136
12.2 Zukunftsperspektiven	137
12.3 Der Europäische Grüne Deal und Gesellschaft	138
12.4 Bildung und Kompetenzen für die Grüner Wandel	138
12.5 Soziales und Gerechtigkeit Dimension	139
12. 6 Der Green Deal und die Rolle Europas in der Welt	139
12.7 Vorschläge für Unterrichtsaktivitäten	140

RESSOURCEN 148

● Kreislaufwirtschaft	148
● Umweltverschmutzung	149
● Abfallwirtschaft	151
● Effizienz und Nachhaltigkeit	153
● Politik	154

WEITERE EMPFOHLENE RESSOURCEN 157



Co-funded by
the European Union



Einführung

➔ 1.1 Hintergrund und Begründung

Die dringende Notwendigkeit, zu ökologisch nachhaltigen Systemen überzugehen, ist kein fernes Ziel mehr, sondern eine unmittelbare globale Priorität. Der Klimawandel, die Umweltzerstörung, der Verlust der biologischen Vielfalt und die Übernutzung der natürlichen Ressourcen verstärken weltweit den sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Druck. Diese miteinander verknüpften Herausforderungen erfordern koordinierte Maßnahmen, die Gemeinden, Industriezweige und Bildungssysteme umfassen.

Die Bildung – und insbesondere die berufliche Aus- und Weiterbildung (VET) – ist in einer einzigartigen Position, um diese Herausforderungen anzugehen. Die berufliche Aus- und Weiterbildung vermittelt den Lernenden nicht nur technische Fähigkeiten, sondern auch die Werte, Einstellungen und Problemlösungsfähigkeiten, die für den Übergang zu einer nachhaltigen Entwicklung erforderlich sind. Die Verankerung der Nachhaltigkeit in den Lehrplänen der beruflichen Aus- und Weiterbildung stellt sicher, dass zukünftige Fachkräfte darauf vorbereitet sind, ...



Dieses Kurshandbuch wurde im Rahmen einer umfassenderen Strategie zur Integration von **Prinzipien der ökologischen Nachhaltigkeit in Berufsbildungssysteme** entwickelt. Es ist das Ergebnis einer umfassenden Zusammenarbeit, die sich auf Folgendes stützt:

- Erfahrungen aus **Pilotprojekten, die** in verschiedenen Kontexten getestet wurden;
- Erkenntnissen aus **Mobilitätsprogrammen für Lehrkräfte**, die die Fähigkeit von Pädagogen gestärkt haben, Nachhaltigkeit in ihre Unterrichtspraxis zu integrieren;
- Feedback aus **länderübergreifenden Umsetzungsbemühungen**, die sowohl Herausforderungen als auch Chancen für die Ausweitung von Initiativen im Bereich der grünen Bildung aufgezeigt haben.

Das Handbuch soll **die Nachhaltigkeitsbildung** auf praktische und anpassungsfähige Weise **operationalisieren**. Es betont lokal relevante Ansätze und orientiert sich gleichzeitig konsequent an **globalen und regionalen Rahmenwerken**, darunter:

- **die Ziele der Vereinten Nationen für nachhaltige Entwicklung (SDGs)**, insbesondere Ziel 4 (Hochwertige Bildung), Ziel 7 (Bezahlbare und saubere Energie), Ziel 12 (Verantwortungsvoller Konsum und Produktion) und Ziel 13 (Klimaschutz);
- Der **Europäische Grüne Deal**, der den Fahrplan für ein klimaneutrales Europa bis 2050 festlegt;
- Nationale Klimastrategien und politische Rahmenbedingungen, die Länder dazu verpflichten, Treibhausgasemissionen zu reduzieren und nachhaltiges Wachstum zu fördern.



Co-funded by
the European Union



Durch die Einbettung von Nachhaltigkeit in die Lehrpläne der beruflichen Bildung soll dieses Handbuch Lernende, Lehrende und Einrichtungen dazu befähigen, **aktive Akteure des Wandels** zu werden. Es zielt darauf ab, eine Generation qualifizierter Fachkräfte heranzubilden, die in der Lage sind, die Komplexität des ökologischen Wandels zu bewältigen, Praktiken der Kreislaufwirtschaft zu fördern und zu einer widerstandsfähigen und kohlenstoffarmen Gesellschaft beizutragen.

Letztendlich ist dieses Handbuch sowohl ein **pädagogisches Instrument** als auch ein **Aufruf zum Handeln** – eine Einladung an die Akteure der beruflichen Bildung, Bildung als Katalysator für Nachhaltigkeit und als Eckpfeiler der kollektiven Reaktion auf die Klimakrise neu zu denken.

1.2 Ziele des Handbuchs

Dieses Handbuch soll als umfassender Leitfaden für Pädagogen und Einrichtungen dienen, die sich für die Integration ökologischer Nachhaltigkeit in die berufliche Aus- und Weiterbildung engagieren. Es wurde nicht nur als Lehrmittel konzipiert, sondern auch als strategisches Instrument, um die berufliche Aus- und Weiterbildung an die dringenden ökologischen und sozialen Herausforderungen unserer Zeit anzupassen. Im Kern soll das Handbuch Lehrkräfte, Ausbilder und Lernende auf einer Reise begleiten, die globale Nachhaltigkeitsziele mit lokalen Realitäten verbindet und abstrakte Konzepte in konkrete Fähigkeiten, Werte und Praktiken umsetzt.

Das übergeordnete Ziel des Projekts ist die Schaffung eines Modells für Nachhaltigkeitsbildung, das sowohl streng als auch anpassungsfähig ist. Das Handbuch wurde zwar durch direkte Experimente und Pilotaktivitäten entwickelt, die auf die Bedürfnisse der Partnerinstitutionen zugeschnitten sind, aber es wurde mit Blick auf die Übertragbarkeit konzipiert. Das bedeutet, dass der hier vorgestellte Rahmen auf andere Kontexte übertragen, an verschiedene Gebiete angepasst und auf unterschiedliche institutionelle Prioritäten abgestimmt werden kann. Auf diese Weise leistet das Handbuch nicht

nur zum unmittelbaren Nutzen der Lehrenden und Lernenden



, sondern auch einem breiteren Netzwerk von Verbänden, öffentlichen Einrichtungen und lokalen Gemeinschaften, die sich von seinem Ansatz inspirieren lassen können.

Die Ziele des Handbuchs sind daher vielfältig und miteinander verbunden. Es bietet einen strukturierten Rahmen für die Vermittlung von Nachhaltigkeitsbildung innerhalb der beruflichen Bildung, der kohärent, modular und anpassungsfähig ist. Es unterstützt Lehrkräfte mit Methoden, Instrumenten und Inhalten, die speziell auf berufliche Lernende zugeschnitten sind, und erkennt dabei die Bedeutung einer praxisorientierten Ausbildung an. Es fördert interdisziplinäre Ansätze, die Umweltthemen in einen Dialog mit wirtschaftlichen und sozialen Dimensionen stellen und die Lernenden dazu ermutigen, Nachhaltigkeit als ein ganzheitliches und systemisches Thema und nicht als ein eng gefasstes technisches Fach zu betrachten.

Gleichzeitig zielt das Handbuch darauf ab, Schlüsselkompetenzen bei den Lernenden zu fördern, wie kritisches und systemisches Denken, Kreativität und verantwortungsbewusstes Handeln. Dabei handelt es sich nicht um abstrakte Ideale, sondern um praktische Fähigkeiten, die es den Lernenden ermöglichen, die Herausforderungen ihres Berufslebens zu meistern und einen positiven Beitrag zu ihren Gemeinschaften und Arbeitsplätzen zu leisten. Um dies zu erreichen, integriert das Handbuch formale, non-formale und erfahrungsorientierte Lernstrategien und stellt so sicher, dass Wissen nicht nur vermittelt, sondern auch aufgebaut, getestet und in realen Kontexten angewendet wird.

Letztendlich gehen die Ziele dieses Handbuchs über die Vermittlung von Informationen hinaus. Sie zielen darauf ab, einen Wandel anzustoßen – bei den Lernenden, den Lehrenden, den Institutionen und den Regionen, in denen sie tätig sind. Indem es die berufliche Bildung mit einem Modell für Nachhaltigkeitsbildung ausstattet, das sowohl visionär als auch praktisch ist, trägt das Handbuch zur Schaffung einer Kultur der Verantwortung, Innovation und Resilienz bei, die für den Aufbau einer nachhaltigen Zukunft unerlässlich ist.



1.3 Umfang und Zielgruppe

Der Anwendungsbereich dieses Handbuchs geht weit über ein einzelnes Klassenzimmer oder einen festen institutionellen Rahmen hinaus. Es wurde in erster Linie für Lehrkräfte, Ausbilder und Lernende in der beruflichen Bildung (VET) in Europa und Afrika konzipiert, ist jedoch für einen viel breiteren Bildungs- und Gesellschaftsbereich relevant. Es bietet Leitlinien und Ressourcen für Schulverwaltungen und Lehrplanentwickler, die Nachhaltigkeit in ihre Programme integrieren möchten, und liefert Inspiration für politische Entscheidungsträger und Bildungskordinatoren, die nationale Strategien an globalen Prioritäten wie den Zielen für nachhaltige Entwicklung und dem Europäischen Grünen Deal ausrichten möchten.

Das Handbuch befasst sich auch mit dem weiteren Umfeld der formalen Bildung. Nichtregierungsorganisationen, Jugendverbände und Akteure der Zivilgesellschaft, die sich für die Entwicklung von Kompetenzen und die Förderung der Nachhaltigkeit einsetzen, können die Materialien nutzen, um ihre Initiativen zu stärken, die Ansätze an nicht-formale Umgebungen anzupassen und Brücken zwischen Schulen, Gemeinden und lokalen Institutionen zu schlagen. Dieser breitere Ansatz spiegelt die Erkenntnis wider, dass ökologische Nachhaltigkeit nicht nur ein technisches oder akademisches Thema ist, sondern eine gemeinsame gesellschaftliche Herausforderung, die die Zusammenarbeit verschiedener Sektoren und Akteure erfordert.

Obwohl der Schwerpunkt auf der beruflichen Bildung auf Sekundarstufe liegt, wurden die Materialien mit Blick auf ihre Anpassungsfähigkeit konzipiert. Sie können in Hochschuleinrichtungen, die ihre Lehrpläne bereichern möchten, in gemeindebasierten Ausbildungsprogrammen für Erwachsene oder marginalisierte Gruppen und in informellen Lernkontexten, in denen Flexibilität und Zugänglichkeit unerlässlich sind, eingesetzt werden. Die Kursstruktur ist sowohl hinsichtlich der Dauer als auch des Unterrichtsformats offen, sodass Lehrkräfte und Moderatoren sie an ihre spezifischen Gegebenheiten anpassen können. Der Inhalt kann integriert werden.



in ein vollständiges akademisches Modul, komprimiert in eine kurze Workshop-Reihe oder verteilt auf außerschulische Projekte.

Ebenso wichtig ist die Vielseitigkeit des Handbuchs in Bezug auf den Kontext. Die Beispiele, Fallstudien und vorgeschlagenen Aktivitäten wurden so ausgewählt, dass sie sowohl mit den urbanen als auch mit den ländlichen Realitäten in Einklang stehen. Sie befassen sich mit globalen Herausforderungen, bleiben dabei aber in lokalen Anwendungen verankert, sodass die Lernenden die direkte Relevanz der Nachhaltigkeit für ihre eigene Umgebung erkennen können. Wo immer möglich, stützt sich das Handbuch auf die Erfahrungen von Partnerländern in Europa und Afrika und zeigt, wie Inhalte kontextualisiert werden können, um unterschiedliche kulturelle, soziale und wirtschaftliche Situationen widerzuspiegeln. Diese internationale Dimension unterstreicht auch die Vernetzung von Klimawandel und Nachhaltigkeit und ermutigt die Lernenden, sich als Teil einer globalen Gemeinschaft zu sehen, die sich gemeinsam im Wandel befindet.

Aus diesem Grund richtet sich das Handbuch ausdrücklich sowohl an europäische als auch an afrikanische Schulen und berücksichtigt die unterschiedlichen Herausforderungen und Chancen, denen jeder Kontext gegenüberstehen kann. Die Aktivitäten und Ressourcen sind so konzipiert, dass sie anpassungsfähig sind, sodass Lehrkräfte die Inhalte an die spezifischen Bedürfnisse ihrer Schüler, Einrichtungen und Gemeinschaften anpassen können. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass Umweltbildung sowohl global kohärent als auch lokal sinnvoll ist.

Die Zielgruppe dieses Handbuchs umfasst Pädagogen und Schüler, erstreckt sich aber auch auf Schulen, Bildungszentren, zivilgesellschaftliche Organisationen und lokale Gemeinschaften. Es ist als flexible und integrative Ressource gedacht, die all diejenigen unterstützt, die die Dringlichkeit der Umweltbildung erkennen und sich dafür einsetzen, heutige und zukünftige Generationen mit den Fähigkeiten und Werten auszustatten, die erforderlich sind, um den Weg zur Nachhaltigkeit zu ebnen.





1.4 Methodik bei der Erstellung des Handbuchs

Die Entwicklung dieses Handbuchs erfolgte in einem mehrphasigen und partizipativen Prozess, an dem Schulen, Lehrkräfte, Experten und Partnerorganisationen aus ganz Europa und Afrika beteiligt waren. Jede Phase wurde sorgfältig konzipiert, um sicherzustellen, dass das Endprodukt sowohl akademisch fundiert als auch für die berufliche Bildung und Ausbildung praktisch relevant ist.

Die erste Phase umfasste eine **transnationale Mobilitätsmaßnahme zur Lehrerfortbildung**, eine Schulung für Ausbilder, bei der Pädagogen aus Partnerinstitutionen zusammenkamen, um Schlüsselkonzepte der ökologischen Nachhaltigkeit, innovative Lehrmethoden und die Integration von Querschnittsthemen wie Klimawandel, Kreislaufwirtschaft und Schutz der biologischen Vielfalt zu erörtern. Diese Mobilitätsmaßnahme vermittelte nicht nur die pädagogischen Grundlagen des Handbuchs, sondern förderte auch eine gemeinsame Vision der Teilnehmer für die Verankerung der Nachhaltigkeit in der beruflichen Bildung.

Anschließend trat das Projekt in eine **Pilotphase** ein. Mehrere Berufsbildungseinrichtungen führten auf der Grundlage von Entwürfen des Handbuchs Versuchskurse durch. Die Lehrkräfte arbeiteten direkt mit den Schülern zusammen und setzten Aktivitäten und Unterrichtspläne um, während strukturierte Feedbackschleifen die Stärken, Herausforderungen und Verbesserungsmöglichkeiten erfassten. Insgesamt waren drei **Schulen in Slowenien, Tansania und Somalia sowie mehr als zehn Lehrkräfte** an dieser Phase beteiligt. Ihre Beiträge waren maßgeblich daran beteiligt, den Inhalt zu verfeinern und sicherzustellen, dass er sowohl an den europäischen als auch an den afrikanischen Kontext angepasst werden konnte.

Parallel zu den Pilotversuchen wurden Experten für Umweltbildung, Lehrplangestaltung und berufliche Bildung hinzugezogen, um durch Job-Shading-Erfahrungen in den Schulen und mehrere lokale Forschungsarbeiten und Aktivitäten eine Peer-Review und externe Validierung durchzuführen.

Ihr Fachwissen trug dazu bei, das Handbuch an internationale Standards und bewährte Praktiken in der Nachhaltigkeitsbildung anzupassen.

Während des gesamten Prozesses legte das Projekt auch Wert **auf die gemeinsame Analyse bewährter Verfahren**. Die Partnerinstitutionen tauschten Instrumente, Unterrichtsstrategien und lokale Beispiele für Nachhaltigkeitsinitiativen aus, um sicherzustellen, dass das Handbuch nicht nur theoretisch fundiert war, sondern auch in der Praxis Anklang fand. Dieser Austausch bereicherte das Handbuch um Fallstudien und Anwendungsbeispiele aus Europa und Afrika und unterstrich die Anpassungsfähigkeit des Ansatzes.

Jedes Modul und jeder Abschnitt des Handbuchs ist daher das Ergebnis dieses iterativen, kollektiven Prozesses. Der Inhalt verbindet theoretische Grundlagen mit praktischen Anwendungen und soll Lehrkräfte dabei unterstützen, ansprechende, relevante und handlungsorientierte Lernerfahrungen zu vermitteln. Durch die Einbeziehung von Beiträgen von Schulen, Lehrkräften, Experten und Partnern wurde sichergestellt, dass das Handbuch ein breites Spektrum an Perspektiven widerspiegelt und als flexibles, übertragbares Modell für die Nachhaltigkeitsbildung in der beruflichen Bildung dienen kann.

1.5 Die Rolle der Umweltbildung in der beruflichen Bildung

Umweltbildung im Rahmen der beruflichen Bildung ist weit mehr als nur ein zusätzliches Fach; sie ist ein strategischer Motor für den Übergang zu einer nachhaltigeren Zukunft. Indem Umweltbewusstsein und Nachhaltigkeit in den Mittelpunkt der beruflichen Bildung gestellt werden, vermittelt diese den Lernenden nicht nur das Wissen, um die globalen Herausforderungen von heute zu verstehen, sondern auch die praktischen Fähigkeiten und Einstellungen, die erforderlich sind, um in ihrem gewählten Beruf verantwortungsbewusst zu handeln.

Berufsbildungseinrichtungen nehmen in diesem Wandel eine einzigartige Position ein.



Sie bereiten die Arbeitskräfte vor, die die Branchen von morgen prägen werden, von der Landwirtschaft über das Bauwesen und die Fertigung bis hin zum Tourismus, Gesundheitswesen und Gastgewerbe. Die Verankerung von Nachhaltigkeit in der beruflichen Bildung bedeutet daher, sie direkt in die Systeme zu integrieren, die die Umwelt am stärksten beeinflussen. Sowohl auf operativer als auch auf strategischer Ebene kann die berufliche Bildung Praktiken fördern, die Abfall reduzieren, Energie sparen, die biologische Vielfalt schützen und zirkuläre Produktions- und Verbrauchsmuster unterstützen.

Die Einbeziehung von Nachhaltigkeit in die berufliche Bildung bedeutet, die Lernenden zu befähigen, sich als aktive Akteure des Wandels und nicht als passive Empfänger von Wissen zu verstehen. An ihren zukünftigen Arbeitsplätzen werden sie in der Lage sein, Umweltauswirkungen zu erkennen, nachhaltige Alternativen zu identifizieren und innovative Lösungen einzuführen. Dieses Handbuch wurde entwickelt, um sicherzustellen, dass Nachhaltigkeit nicht als separates oder zweitrangiges Thema behandelt wird, sondern als übergreifende Priorität, die in den Lehr- und Lernprozess eingebunden ist. Auf diese Weise wird Umweltbildung zu einem Leitprinzip, das die berufliche Bildung bereichert und sie mit dem allgemeinen gesellschaftlichen Wandel hin zu Resilienz, Gerechtigkeit und ökologischer Verantwortung in Einklang bringt.



1.6 Aufbau des Handbuchs

Dieses Handbuch ist in übersichtliche Abschnitte gegliedert, die sowohl Lehrenden als auch Lernenden das Verständnis und die Anwendung von Konzepten der Nachhaltigkeit und des Klimawandels in der beruflichen Bildung (VET) vermitteln. Jeder Abschnitt baut auf dem vorherigen auf und führt von der Theorie zur Praxis und von globalen Rahmenbedingungen zu lokalen Maßnahmen.

Das Handbuch ist als progressive Reise strukturiert, die mit einer Einführung beginnt, in der der Hintergrund, die Begründung und der Zweck der Arbeit dargelegt werden. Dieser einleitende Abschnitt erläutert die dringende Notwendigkeit von Nachhaltigkeit in der Bildung und hebt die zentrale Rolle hervor, die





die berufliche Bildung bei der Vorbereitung der Lernenden auf die Herausforderungen des ökologischen Wandels spielen kann.

Nach der Einleitung befasst sich das Handbuch mit den grundlegenden Konzepten der Nachhaltigkeit, der Kreislaufwirtschaft, des Umweltschutzes und den verschiedenen Formen der Umweltverschmutzung. Diese Themen werden nicht nur als abstrakte Ideen, sondern auch als dringende Realitäten dargestellt, die unsere Welt prägen. Dieser Abschnitt wirft auch einen Blick auf mögliche Zukunftsszenarien und lädt die Lernenden dazu ein, über die Folgen menschlichen Handelns nachzudenken und zu reflektieren, wie Gesellschaften reagieren können und müssen. Um ein tieferes Engagement zu fördern, enthält er Fragen und Aktivitäten, die zum kritischen Denken anregen.

Anschließend geht das Handbuch von Konzepten zu politischen Rahmenbedingungen über und befasst sich mit den globalen und europäischen Strategien zur Bekämpfung des Klimawandels und des Verlusts der biologischen Vielfalt. Hier werden den Schülern wirkungsvolle Instrumente wie die Ziele der Vereinten Nationen für nachhaltige Entwicklung, der Europäische Grüne Deal und andere EU-Strategien vorgestellt. Diese politischen Maßnahmen werden nicht als weit entfernte politische Dokumente behandelt, sondern als lebendige Rahmenbedingungen, die in direktem Zusammenhang mit dem Leben und der beruflichen Zukunft der Lernenden stehen. Der Leitfaden bietet den Studierenden die Möglichkeit, Entscheidungsprozesse zu simulieren und lokale grüne Projekte zu entwerfen, wodurch sie die ganzheitliche und zukunftsorientierte Vision, die dem Handbuch zugrunde liegt, anwenden können.

In den verschiedenen Kapiteln des Handbuchs werden auch die für den ökologischen Wandel erforderlichen Schlüsselqualifikationen, Kompetenzen und Denkweisen aufgezeigt. Diese Kompetenzen werden mit Berufsprofilen aus verschiedenen Branchen verknüpft, und es werden praktische Übungen angeboten, mit denen die Lernenden diese Fähigkeiten entwickeln und testen können.





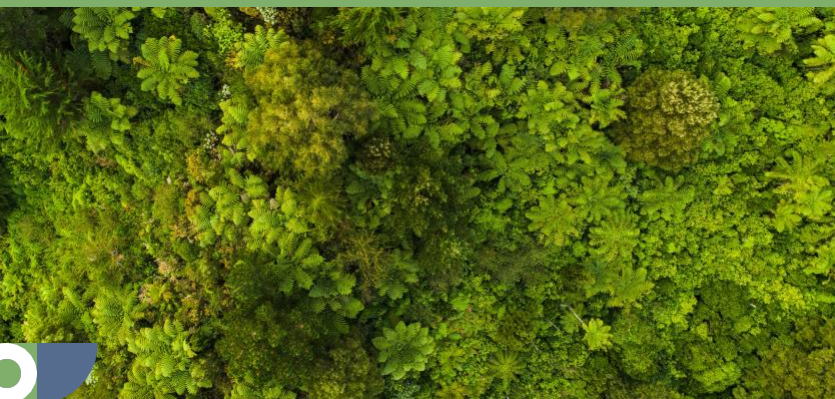
In pädagogischer Hinsicht legt das Handbuch besonderen Wert auf Lehr- und Lernansätze. Es bietet Lehrkräften Anleitungen zur Integration von Nachhaltigkeit in ihre Praxis und präsentiert Beispiele für lernerzentrierte Methoden wie projektbasiertes Lernen, Debatten, Rollenspiele und Simulationen. Es fördert auch fächerübergreifende Ansätze, die Nachhaltigkeitsthemen in verschiedene Fächer einflechten und sie so in vielfältigen Bildungskontexten relevant machen.

Praktische Aktivitäten und nicht-formale Methoden bilden die Grundlage des hier vorgeschlagenen Lernansatzes. Theorie wird konsequent mit Praxis verbunden, und globales Wissen wird in lokalen Anwendungen verankert. Die Lernenden erhalten die Möglichkeit, ihr theoretisches Verständnis in realen Kontexten anzuwenden, beispielsweise in lokalen Nachhaltigkeitsprojekten, CO₂-Budget-Simulationen und strukturierten Debatten. Reflexion und Selbstbewertung sind durchgehend integriert, um sicherzustellen, dass das Lernen nicht nur informativ, sondern auch transformativ ist.

Um Lehrkräfte und Schüler zusätzlich zu unterstützen, enthält das Handbuch Verweise auf wichtige Dokumente, Berichte und Online-Ressourcen, darunter IPCC-Bewertungen, EU-Klimapolitik und die Ziele der Vereinten Nationen für nachhaltige Entwicklung. Es bietet Links zu Unterrichtsmaterialien, Fallstudien und Beispielen für bewährte Verfahren aus ganz Europa.

Schließlich wurde das Handbuch mit Blick auf Flexibilität konzipiert. Es kann als linearer Ablauf von der Theorie zur Praxis oder modular verwendet werden, wobei einzelne Abschnitte an die institutionellen Bedürfnisse, die verfügbare Unterrichtszeit und das Niveau der Lernenden angepasst werden können. Es ist sowohl in gedruckter als auch in digitaler Form erhältlich, um die Zugänglichkeit und Verwendbarkeit in verschiedenen Bildungsumgebungen zu gewährleisten.





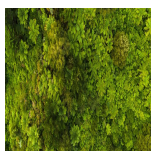
2. Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit ist nicht nur ein Umweltkonzept, sondern ein umfassender Rahmen, um darüber nachzudenken, wie Gesellschaften Fortschritte erzielen können, ohne die Grenzen der natürlichen Welt zu überschreiten. Es erkennt an, dass Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft miteinander verbunden sind und dass langfristige Stabilität ein Gleichgewicht zwischen diesen drei Säulen erfordert.

In der Bildung fungiert Nachhaltigkeit sowohl als Thema als auch als Methode. Sie ist ein Thema, weil sie globale Herausforderungen wie Klimawandel, Verlust der Artenvielfalt und Ungleichheit behandelt. Sie ist eine Methode, weil sie die Art und Weise prägt, wie Lernen stattfindet – durch Zusammenarbeit, kritisches Hinterfragen und Auseinandersetzung mit realen Problemen.

➔ 2.1 Nachhaltige Bildung verstehen

Nachhaltige Bildung ist ein Ansatz, der über die Vermittlung von Fakten hinausgeht; er zielt darauf ab, die Art und Weise, wie Menschen denken und handeln, zu verändern. Er betont:



Co-funded by
the European Union

- **Kritisches Bewusstsein:** Die Lernenden werden zum Hinterfragen bestehende Muster des Konsums, der Produktion und der Regierungsführung.
- **Interdisziplinarität:** Wissen aus Naturwissenschaften, Geisteswissenschaften und Sozialwissenschaften wird kombiniert, um komplexe globale Herausforderungen anzugehen.
- **Ethisches Bewusstsein:** Verantwortung gegenüber heutigen und zukünftigen Generationen wird zu einem zentralen Wert.
- **Handlungsorientierung:** Bei Bildung geht es nicht nur darum, Probleme zu verstehen, sondern auch darum, die Fähigkeiten und die Motivation zu entwickeln, um sie zu lösen.

Daher beschränkt sich nachhaltige Bildung nicht nur auf formale Lehrpläne, sondern umfasst auch gemeinschaftliche Praktiken, lebenslanges Lernen und bürgerschaftliches Engagement.



2.2 Definition von Nachhaltigkeit und ihre sektorale Bedeutung

Die allgemein akzeptierte Definition aus dem Brundtland-Bericht (1987) beschreibt Nachhaltigkeit wie folgt:

„die Bedürfnisse der Gegenwart zu befriedigen, ohne die Fähigkeit künftiger Generationen zu beeinträchtigen, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen“.

Diese Definition unterstreicht zwei entscheidende Aspekte: **Generationengerechtigkeit** (Verantwortung gegenüber zukünftigen Generationen) und **Intragenerationelle Gerechtigkeit** (Gerechtigkeit innerhalb der aktuellen Generation).

Nachhaltigkeit lässt sich in sektorale Dimensionen unterteilen:

- **Ökologische Nachhaltigkeit:** Erhaltung der Integrität von Ökosystemen und natürlichen Ressourcen.
- **Wirtschaftliche Nachhaltigkeit:** Förderung von Wachstum und Innovation bei gleichzeitiger Gewährleistung einer effizienten, widerstandsfähigen und fairen Entwicklung.
- **Soziale Nachhaltigkeit:** Förderung von Gerechtigkeit, kultureller Vielfalt, sozialem Zusammenhalt und Menschenrechten.
- **Bildungsbezogene Nachhaltigkeit:** Sicherstellung, dass Bildungssysteme den Menschen die Fähigkeit vermitteln, sich anzupassen, innovativ zu sein und verantwortungsvolle Entscheidungen zu treffen.

Durch die Verknüpfung dieser Sektoren erweist sich Nachhaltigkeit als ganzheitliches Konzept: Die Gesundheit eines Sektors hängt vom Gleichgewicht der anderen ab.



2.3 Historischer Kontext und Entwicklung von Nachhaltigkeitskonzepten

Das Konzept der Nachhaltigkeit hat eine tiefgreifende Entwicklung durchlaufen. Seit den 1960er Jahren hat sich die Umweltbildung durch internationale Konferenzen, Verträge und globale Strategien zunehmend weiterentwickelt. Nachfolgend finden Sie einen Überblick über die wichtigsten Meilensteine.

- **Frühe Anfänge:** Traditionelle Gesellschaften praktizierten oft einen verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen, ohne dies jedoch als „Nachhaltigkeit“ zu bezeichnen. Die Praktiken beschränkten sich auf das Überleben und die unmittelbaren Bedürfnisse.
- **1960er Jahre Industrielle Revolution:** Die rasante Industrialisierung machte die Gefahren eines unkontrollierten Wachstums deutlich, darunter Umweltverschmutzung, Ressourcenverknappung und soziale Ungleichheiten.
- **1970er Jahre – Das Aufkommen des Umweltbewusstseins:** Die Stockholmer Konferenz (1972) rückte die Umwelt in den Mittelpunkt der globalen Debatte. Nachhaltigkeit begann sich als politisches Konzept und nicht mehr nur als lokales Anliegen zu etablieren.



Die Konferenz der Vereinten Nationen über die Umwelt des Menschen (Stockholm, 1972) hob die Bedeutung der Umwelterziehung sowohl für die jüngeren Generationen als auch für Erwachsene hervor, wobei benachteiligte Gruppen besonders berücksichtigt wurden. Ihr Ziel war es, aufgeklärte Meinungen und verantwortungsbewusstes Verhalten von Einzelpersonen, Unternehmen und Gemeinschaften zum Schutz und zur Verbesserung der Umwelt zu fördern. Sie betonte auch die Rolle der Massenmedien, die nicht zur Verschlechterung der Umwelt beitragen, sondern stattdessen Aufklärungsinformationen über die Notwendigkeit des Schutzes und der Verbesserung der Umwelt verbreiten sollten.

Die Belgrader Charta (1975) schuf einen Rahmen für die Umweltbildung. Sie definierte ihr Ziel wie folgt: „Eine Weltbevölkerung zu entwickeln, die sich der Umwelt und der damit verbundenen Probleme bewusst ist und sich dafür interessiert und die über das Wissen, die Fähigkeiten, die Einstellungen, die Motivation und das Engagement verfügt, um individuell und gemeinsam an Lösungen für aktuelle Probleme und der Vermeidung neuer Probleme zu arbeiten.“

Die von der UNESCO und dem UNEP organisierte Zwischenstaatliche Konferenz über Umweltbildung (1977) (Konferenz von Tiflis) präziserte die theoretischen Grundlagen der Umweltbildung. Sie betonte ein Verständnis der Umwelt als Ganzes, das sowohl natürliche Aspekte als auch solche umfasst, die sich aus menschlichen Aktivitäten ergeben.

- **1980er Jahre – Die Integration von Umwelt und Entwicklung, Verbindung von Bildung und nachhaltiger Entwicklung:** 1983 wurde die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung (WCED) gegründet. Ihr Bericht „Unsere gemeinsame Zukunft“ (auch bekannt als Brundtland-Bericht) aus dem Jahr 1987 betonte die Notwendigkeit von Bildung in Schlüsselbereichen wie Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Naturschutz und Ausbildung der lokalen Bevölkerung.





Der Bericht führte das Konzept der nachhaltigen Entwicklung ein – ein Gleichgewicht zwischen Wirtschaftswachstum, sozialer Entwicklung und Umweltschutz.

Zehn Jahre nach Tiflis organisierten die UNESCO und das UNEP den Internationalen Kongress in Moskau (1987), auf dem die Internationale Aktionsstrategie für Umweltbildung und -ausbildung für die 1990er Jahre verabschiedet wurde.

Diese Strategie leitete die internationalen Bemühungen im Bereich der Umweltbildung für das folgende Jahrzehnt.

- **1990er Jahre – Institutionalisierung:** Der Erdgipfel von Rio (1992) und die Agenda 21 verankerten Nachhaltigkeit in internationalen Rahmenwerken und betonten dabei die Bedeutung von öffentlicher Beteiligung, Bildung und globaler Zusammenarbeit. Der Rio-Gipfel verabschiedete die Rio-Erklärung über Umwelt und Entwicklung, deren 27 Grundsätze die Grundlage für die Umweltbildung bildeten. Besonders wichtig ist Grundsatz 10, der den Zugang der Öffentlichkeit zu Umweltinformationen, die Beteiligung an Entscheidungsprozessen und die Sensibilisierung der Öffentlichkeit betont. 6 Der Aktionsplan der Agenda 21 baute diese Ideen weiter aus. Kapitel 36, Förderung von Bildung, öffentlicher Bewusstseinsbildung und Ausbildung, folgte direkt den Empfehlungen von Tiflis und legte konkrete Programme für die Umsetzung fest.
- **21. Jahrhundert – Die globale Agenda:** Die UNESCO rief die Dekade der Vereinten Nationen für Bildung für nachhaltige Entwicklung ins Leben, um weltweit Bildungsressourcen zu mobilisieren. Ihre Strategie förderte Ansätze, die kritisches Denken, ethisches Urteilsvermögen, Empathie und transformatives Handeln für Nachhaltigkeit förderten.

Auf der Rio+20-Konferenz wurde der Vertrag über Umweltbildung für nachhaltige Gesellschaften und globale Verantwortung ratifiziert. Darin wurde Umweltbildung als ein lebenslanger Prozess beschrieben, der auf dem Respekt vor allem Leben basiert und sich für den Erhalt der Umwelt und den sozialen Wandel einsetzt.

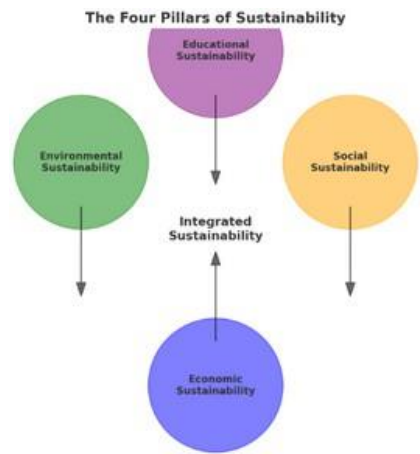


Die Agenda 2030 und ihre Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs) haben der Umweltbildung eine neue zentrale Rolle verliehen. Mit den Zielen für nachhaltige Entwicklung (2015) wurde Nachhaltigkeit zu einem universellen Leitbild für Fortschritt, das sich auf Armutsbekämpfung, Gleichstellung der Geschlechter, Frieden und starke Institutionen ausweitete. Diese Entwicklung zeigt, dass Nachhaltigkeit dynamisch ist: Ihre Bedeutung verschiebt sich, wenn Gesellschaften vor neuen Herausforderungen stehen, bleibt jedoch im Prinzip verankert, menschliche Bestrebungen mit den Grenzen unseres Planeten in Einklang zu bringen.

Die COVID-19-Pandemie löste die schlimmste Bildungskrise der Geschichte aus und beeinträchtigte weltweit den Bildungsbetrieb. Als Reaktion darauf rückte der Bildungsgipfel des UN-Generalsekretärs (2022) das Thema Bildung wieder ganz oben auf die globale politische Agenda. Zu den Initiativen gehört die Greening Education Partnership, die sicherstellen soll, dass alle Lernenden das Wissen, die Fähigkeiten und die Werte erwerben, die sie benötigen, um den Klimawandel zu bekämpfen und eine nachhaltige Zukunft aufzubauen. 17

→ 2.4 Grundsätze der Nachhaltigkeit: ökologische, soziale, wirtschaftliche und bildungspolitische Dimensionen

Nachhaltigkeit ist ein ganzheitlicher Rahmen, der die Bedürfnisse der Menschen, des Planeten und des Wohlstands in Einklang bringt und gleichzeitig sicherstellt, dass künftige Generationen die gleichen oder bessere Chancen erhalten. Traditionell wurden drei Hauptdimensionen hervorgehoben: Umwelt, Soziales und Wirtschaft. In den letzten Jahren haben Wissenschaftler und Pädagogen ein viertes Prinzip betont: die Nachhaltigkeit der Bildung, wobei Bildung sowohl als Motor als auch als Voraussetzung für langfristige Nachhaltigkeit anerkannt wird.





1. Ökologische Nachhaltigkeit



Grundprinzipien:

- **Ressourcenschonung:** Bewirtschaftung erneuerbarer Ressourcen (Wälder, Fischbestände, Wasser) innerhalb ihrer Regenerationsgrenzen.
- **Schutz der biologischen Vielfalt:** Erhaltung von Arten und Ökosystemen zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichts und der Widerstandsfähigkeit.
- **Umweltschutz:** Verhinderung von Umweltverschmutzung zum Schutz der Ökosysteme und der Gesundheit.
- **Klimaverantwortung:** Eindämmung (Reduzierung von Emissionen) und Anpassung (Bewältigung der Auswirkungen).



Vertiefende konzeptionelle Anmerkung

Umweltverträglichkeit betont die Idee der planetarischen Grenzen – natürliche Grenzen (z. B. Kohlenstoffkreisläufe, Gesundheit der Ozeane), die die Menschheit respektieren muss, um irreversible Schäden zu vermeiden.



Definition

Die Fähigkeit natürlicher Systeme, über einen längeren Zeitraum hinweg vielfältig, produktiv und widerstandsfähig zu bleiben und das Leben auf der Erde ohne Beeinträchtigungen zu erhalten.



2. Soziale Nachhaltigkeit



Grundprinzipien:

- **Gerechtigkeit und Inklusion:** Faire Verteilung von Chancen, Ressourcen und Zugangsmöglichkeiten, insbesondere für marginalisierte Gruppen.
- **Kulturelle Vielfalt:** Bewahrung des kulturellen Erbes und Wertschätzung des Pluralismus.
- **Gesundheit und Wohlbefinden:** Universeller Zugang zu Bildung, Gesundheitsversorgung und Sicherheit.
- **Demokratische Teilhabe:** Sicherstellung, dass Einzelpersonen und Gemeinschaften Einfluss auf Entscheidungen nehmen können, die ihr Leben betreffen.



Vertiefende konzeptionelle Anmerkung

Soziale Nachhaltigkeit betont die **ethische Dimension** der Nachhaltigkeit und unterstreicht die Solidarität zwischen heutigen und zukünftigen Generationen.



Definition

Die Fähigkeit von Gesellschaften, so zu funktionieren, dass Gerechtigkeit, Teilhabe und menschliche Entwicklung über Generationen hinweg zu gewährleisten.



3. Wirtschaftliche



Grundprinzipien:

- **Verantwortungsbewusstes Wachstum:** Langfristige Wirtschaftsstrategien, die eine Übernutzung vermeiden.
- **Innovation für Nachhaltigkeit:** Förderung grüner Technologien, Kreislaufwirtschaft und erneuerbarer Energien
- **Wahre Kostenrechnung:** Einbeziehung ökologischer und sozialer Externalitäten in die Marktpreise.
- **Generationenübergreifender Wohlstand:** Schaffung von wirtschaftlichem Wert, ohne die Bedürfnisse künftiger Generationen zu gefährden.

Vertiefende konzeptionelle Anmerkung

Wirtschaftliche Nachhaltigkeit definiert „Wachstum“ nicht als ständige Expansion, sondern als qualitative Verbesserung des Lebensstandards unter Berücksichtigung ökologischer und sozialer Zwänge.



Definition

Aufbau

resiliente Wirtschaftssysteme, die Wohlstand und Lebensgrundlagen sichern und gleichzeitig die ökologischen und sozialen Ressourcen.



4. Nachhaltigkeit in der Bildung



Grundprinzipien:

- **Langfristiges Lernen:** Bildung muss sich an zukünftige Herausforderungen anpassen, nicht nur an unmittelbare Bedürfnisse.
- **Gerechtigkeit in der Bildung:** Der universelle Zugang zu hochwertiger Bildung ist für die Nachhaltigkeit von entscheidender Bedeutung.
- **Kritische und transformative Pädagogik:** Weg vom Auswendiglernen, hin zu Problemlösungskompetenz, Kreativität und staatsbürgerlicher Verantwortung.
- **Lebenslanges Lernen:** Nachhaltigkeit erfordert Bildungs , die über Schulen hinausgeht – in Gemeinschaften, Arbeitsplätze und informelle Umgebungen.
- **Integration von Nachhaltigkeit in den Unterricht:** Einbettung von ökologischem, sozialem und wirtschaftlichem Bewusstsein in die Lehrpläne aller Bildungsstufen.

Vertiefende konzeptionelle Anmerkung

Bildungsnachhaltigkeit fungiert als **grundlegendes Prinzip** aller anderen Dimensionen, da für die Umsetzung nachhaltiger Praktiken



Definition

Der Prozess „ „ of sicherstellt , dass Bildungssysteme und -praktiken in der Lage sind, Wissen, Werte, Fähigkeiten und kritisches Denken auf eine Weise vermitteln können, die die Nachhaltigkeit, Gerechtigkeit, Teilhabe und menschliche Entwicklung über Generationen hinweg.



3. Kreislaufwirtschaft

➔ 3.1 Kreislaufwirtschaft

Dieses Kapitel befasst sich mit den Grundprinzipien nachhaltiger Bildung, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf der Kreislaufwirtschaft, den Zielen für nachhaltige Entwicklung (SDGs) und dem Europäischen Grünen Deal liegt. Ein solides Verständnis dieser Rahmenbedingungen ist für Pädagogen, die Nachhaltigkeit in ihren Unterricht integrieren und bei ihren Schülern ein starkes Umweltbewusstsein fördern möchten, unerlässlich.

Dieser erste Schwerpunkt auf der Kreislaufwirtschaft dient als umfassender Leitfaden für Pädagogen, die die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft in ihre Unterrichtspraxis integrieren möchten. Er untersucht die konzeptionellen Grundlagen der Kreislaufwirtschaft und zeigt, wie diese in sinnvolle Bildungsaktivitäten umgesetzt werden können. Durch die Einbettung dieser Ideen in die Lehrpläne bieten Pädagogen nicht nur

Schülerinnen und Schülern Wissen über Nachhaltigkeit vermitteln, sondern auch Fähigkeiten wie kritisches Denken, Kreativität und Verantwortungsbewusstsein fördern, die weit über den Unterricht hinausgehen. Ziel ist es, Lernerfahrungen zu gestalten, die sowohl intellektuell ansprechend als auch transformativ sind und den Schülerinnen und Schülern die Denkweise und Fähigkeiten vermitteln, die sie benötigen, um in einer sich schnell verändernden Welt erfolgreich zu sein.

3.2 Die Kreislaufwirtschaft in der Bildungspraxis

Die **Kreislaufwirtschaft** ist ein Wirtschaftsmodell, das über das traditionelle lineare System von Produktion und Konsum („nehmen – herstellen – entsorgen“) hinausgeht. Anstatt sich auf kontinuierliche Herstellung und Entsorgung zu konzentrieren, betont es **Reduzierung, Wiederverwendung und Recycling** als Leitprinzipien für den Umgang mit Ressourcen.

Die Kreislaufwirtschaft stellt einen transformativen Wandel in der Art und Weise dar, wie wir Ressourcen verwalten, wobei der Schwerpunkt auf Langlebigkeit, Wiederverwendung und Abfallreduzierung liegt. Wir werden untersuchen, wie Regierungen, Organisationen und Gemeinden Kreislaufmodelle einführen können, um Nachhaltigkeit zu fördern und die wirtschaftliche Widerstandsfähigkeit zu stärken.

Während die **lineare Wirtschaft** den kurzfristigen Konsum fördert und große Mengen an Abfall erzeugt, spiegelt das Kreislaufmodell die Zyklen der Natur wider, in denen nichts verschwendet wird und jedes Element in unterschiedlicher Form wiederverwendet wird.

Das Konzept der Kreislaufwirtschaft bietet eine Abkehr vom vorherrschenden linearen Modell „*nehmen – herstellen – verbrauchen – entsorgen*“. Im Gegensatz zu einem System, das von reichlich vorhandenen Rohstoffen abhängt und übermäßigen Abfall fördert, setzt sich die Kreislaufwirtschaft für ein restauratives und regeneratives Produktions- und Konsummodell ein. Es basiert auf den Praktiken des Teilens, Leasings, Reparierens, Aufarbeitens, Recyclings und der Verlängerung der Lebenszyklen von Produkten und Materialien. Indem



die Ressourcen so lange wie möglich im Kreislauf zu halten, werden Abfälle minimiert und gleichzeitig neue Formen sozialer und wirtschaftlicher Werte geschaffen.

Im Bildungskontext regen diese Prinzipien die Schüler dazu an, Alternativen zur „Wegwerfkultur“ zu entwickeln, die den modernen Konsum dominiert. Ein Klassenprojekt könnte beispielsweise darin bestehen, dass die Schüler Produkte entwerfen, die langlebig, modular und reparierbar sind, oder dass sie die ökologischen Folgen der geplanten Obsoleszenz analysieren – also der absichtlichen Verkürzung der Produktlebensdauer, um wiederholte Käufe zu fördern. Solche Übungen regen die Schüler dazu an, Konsumgewohnheiten kritisch zu hinterfragen, und befähigen sie, verantwortungsbewusstere und nachhaltigere Alternativen zu entwickeln.

Ebenso zentral für die Kreislaufwirtschaft ist der Gedanke der *Regeneration*: die Fähigkeit, natürliche Systeme nicht nur wiederzuverwenden oder zu recyceln, sondern auch wiederherzustellen und aufzufüllen. Diese Ausrichtung verlagert den Fokus von der Schadensbegrenzung hin zu einem aktiven Umweltschutz. Recycling und Upcycling unterstreichen dabei das kreative Potenzial des Kreislaufdenkens. Recycling sorgt dafür, dass wertvolle Materialien wieder in Produktionssysteme zurückgeführt werden, während Upcycling Abfall in höherwertige Produkte verwandelt und damit wichtige Erkenntnisse in Bezug auf Innovation und Ressourceneffizienz liefert. Im Grunde fördert die Kreislaufwirtschaft eine ausgewogenere und respektvollere Beziehung zwischen menschlichem Handeln und der natürlichen Umwelt.

3.3 Definition und Schlüsselkonzepte

Die Kreislaufwirtschaft ist ein alternatives Wirtschaftsmodell, das über den herkömmlichen linearen Ansatz von „nehmen, herstellen und entsorgen“ hinausgeht. Anstatt Ressourcen als Verbrauchsgüter und Einwegartikel zu betrachten, basiert die Kreislaufwirtschaft auf der Idee, Materialien, Produkte und Ressourcen so lange wie möglich im Wirtschaftskreislauf zu halten.



so lange wie möglich, wodurch Abfall minimiert und Umweltbelastungen reduziert werden. Dieses Modell zielt nicht nur darauf ab, die negativen Auswirkungen traditioneller Produktion und traditionellen Konsums zu mindern, sondern auch Systeme zu schaffen, die von Grund auf auf Wiederherstellung und Regeneration ausgelegt sind.

Im Kern basiert die Kreislaufwirtschaft auf mehreren Schlüsselkonzepten:



Ressourceneffizienz: Das Prinzip, natürliche und künstlich hergestellte Ressourcen auf die effektivste Weise zu nutzen und sicherzustellen, dass ihr voller Wert über den gesamten Lebenszyklus eines Produkts oder einer Dienstleistung hinweg realisiert wird. Effizienz beschränkt sich hier nicht nur auf den Materialeinsatz, sondern umfasst auch Energie, Wasser und Humankapital.

Design für Kreislaufwirtschaft: Produkte und Dienstleistungen werden bewusst so konzipiert, dass ihre Lebensdauer verlängert wird, sie leicht repariert, aufgearbeitet oder wiederaufbereitet werden können und sichergestellt ist, dass die Materialien am Ende ihrer Lebensdauer zurückgewonnen und wiederverwendet werden können. Dieser Ansatz stellt eine Herausforderung für das traditionelle Produktdesign dar, da er Haltbarkeit, Anpassungsfähigkeit und Recyclingfähigkeit in den Mittelpunkt stellt.



Geschlossene Kreisläufe: Im Gegensatz zu linearen Systemen, die am Ende Abfall produzieren, werden bei Kreisläufen die Endprodukte wieder in den Produktionszyklus zurückgeführt. Abfallströme werden in Ressourcen umgewandelt, wodurch Industrie und Gemeinden ihre Abhängigkeit von neuen Rohstoffen verringern und gleichzeitig Emissionen und Umweltzerstörung reduzieren können.

Systemdenken: Die Kreislaufwirtschaft erkennt die Vernetzung von wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Systemen an. Sie erfordert eine ganzheitliche Perspektive, die die Auswirkungen von Entscheidungen auf Lieferketten, Gemeinschaften und Ökosysteme berücksichtigt und Lösungen fördert, die langfristig nachhaltig sind.



Wertschöpfung jenseits des Wachstums: Anstatt Erfolg ausschließlich anhand der Wirtschaftsleistung oder kurzfristiger Rentabilität zu messen, legt die Kreislaufwirtschaft den Schwerpunkt auf Resilienz, Nachhaltigkeit und Wohlbefinden. Sie definiert Wert neu und bezieht dabei Umweltgesundheit, soziale Gerechtigkeit und generationenübergreifende Verantwortung mit ein.

Die Kreislaufwirtschaft steht für einen tiefgreifenden kulturellen und wirtschaftlichen Wandel. Sie ermutigt Unternehmen, politische Entscheidungsträger und Bürger dazu, die Art und Weise, wie Produkte entworfen, konsumiert und bewertet werden, zu überdenken. Durch die Entkopplung des Wirtschaftswachstums vom Verbrauch endlicher Ressourcen bietet sie einen strategischen Weg zu nachhaltigem Wohlstand, der eng mit globalen Rahmenwerken wie den Zielen der Vereinten Nationen für nachhaltige Entwicklung (SDGs) und dem Europäischen Grünen Deal verbunden ist.



3.4 Unterschiede zwischen linearer und Kreislaufwirtschaft

Der Unterschied zwischen linearer und Kreislaufwirtschaft liegt nicht nur in ihren Betriebsmodellen, sondern auch in ihren zugrunde liegenden Philosophien hinsichtlich der Nutzung von Ressourcen, der Wertschöpfung und der Beziehung der Menschheit zur Umwelt.

Die lineare Wirtschaft

Die traditionelle lineare Wirtschaft wird oft anhand des Modells „Gewinnen – Herstellen – Verbrauchen – Entsorgen“ beschrieben. Sie ist gekennzeichnet durch die Gewinnung von Rohstoffen, die Herstellung von Gütern, deren Verbrauch und schließlich deren Entsorgung, in der Regel als Abfall. Dieses System ist in hohem Maße von der kontinuierlichen Verfügbarkeit billiger Ressourcen und Energie abhängig, was in der Vergangenheit eine rasche Industrialisierung und ein schnelles Wirtschaftswachstum ermöglicht hat. Das lineare Modell hat jedoch zwei inhärente Einschränkungen: Es geht davon aus, dass natürliche Ressourcen reichlich vorhanden und unbegrenzt verfügbar sind, und es berücksichtigt nicht die ökologischen Folgen der Abfallerzeugung und der Umweltzerstörung.

Planmäßige Obsoleszenz ist oft in das lineare System eingebettet, bei dem Produkte bewusst mit begrenzter Lebensdauer entworfen werden, um den wiederholten Konsum anzukurbeln. Dies mag zwar kurzfristige wirtschaftliche Gewinne bringen, beschleunigt jedoch die Ressourcenverknappung und verschärft die Umweltbelastungen, was zu nicht nachhaltigen Produktions- und Konsummustern führt.



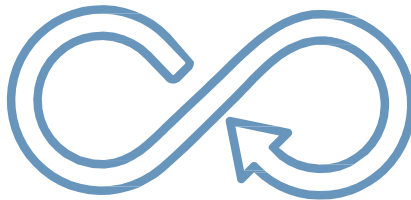
Die Kreislaufwirtschaft

Im Gegensatz dazu bietet die Kreislaufwirtschaft einen regenerativen und wiederherstellenden Rahmen. Anstatt Abfall als unvermeidbares Nebenprodukt zu betrachten, zielt sie darauf ab, Abfall vollständig aus dem System zu verbannen.

Produkte und Prozesse werden unter Berücksichtigung von Langlebigkeit, Anpassungsfähigkeit und Ressourceneffizienz konzipiert. Materialien werden durch Praktiken wie Wiederverwendung, Reparatur, Wiederaufarbeitung, Recycling und Upcycling so lange wie möglich in produktiver Nutzung gehalten. Wenn ein Produkt das Ende seiner Lebensdauer erreicht hat, werden seine Materialien wieder in den Wirtschaftskreislauf zurückgeführt, wodurch kontinuierliche Wertkreisläufe anstelle linearer Verbrauchswege entstehen.

Kreislaufsysteme legen auch Wert auf Innovation und systemisches Denken. Sie betonen die Zusammenarbeit zwischen Branchen und Sektoren und stellen sicher, dass Abfallströme aus einem Prozess zu Inputs für einen anderen werden können. Wichtig ist, dass die Kreislaufwirtschaft nicht nur eine Umweltstrategie ist, sondern ein ganzheitliches Modell, das ökologische Nachhaltigkeit mit wirtschaftlicher Widerstandsfähigkeit und sozialem Wohlergehen verbindet.

Der grundlegende Unterschied zwischen linearer und zirkulärer Wirtschaft liegt in ihrer Ausrichtung auf die Zukunft. Das lineare Modell ist von Natur aus extraktiv und kurzfristig ausgerichtet und stellt unmittelbare Gewinne über langfristige Nachhaltigkeit. Das zirkuläre Modell hingegen ist regenerativ und zukunftsorientiert und bringt wirtschaftliche Entwicklung mit ökologischer Verantwortung und sozialer Verantwortung in Einklang. Für Pädagogen bietet die Hervorhebung dieser Unterschiede die Möglichkeit, kritisches Denken bei Schülern zu fördern, sodass sie vorherrschende Wirtschaftsparadigmen hinterfragen und sich nachhaltigere Wege für globalen Wohlstand vorstellen können.





- **Ressourcennutzung:** Lineare Wirtschaftssysteme fördern und verbrauchen Ressourcen in hohem Maße, während zirkuläre Wirtschaftssysteme Ressourcen schonen und regenerieren und so ihren Wert im Laufe der Zeit maximieren.
- **Abfall:** In linearen Systemen wird Abfall als letzte Stufe der Produktion betrachtet; in Kreislaufsystemen wird Abfall als Ressource angesehen, die wieder in Produktionszyklen integriert werden kann.
- **Designphilosophie:** Lineare Modelle legen den Schwerpunkt auf Effizienz und Output, oft auf Kosten der Langlebigkeit; zirkuläre Modelle legen den Schwerpunkt auf Langlebigkeit, Modularität und Recyclingfähigkeit und entwickeln Produkte für mehrere Lebenszyklen.
- **Wirtschaftlicher Wert:** Lineare Systeme generieren Wert in erster Linie durch Produktions- und Konsumvolumen; zirkuläre Systeme schaffen Wert durch Innovation, Ressourceneffizienz und langfristige Nachhaltigkeit.
- **Auswirkungen auf die Umwelt:** Lineare Wirtschaftssysteme führen zu Ressourcenverknappung und Umweltzerstörung; Kreislaufwirtschaftssysteme reduzieren den ökologischen Fußabdruck und tragen aktiv zur Regeneration bei.



3.5 Vorteile der Kreislaufwirtschaft

Die Einführung zirkulärer Praktiken bringt eine Vielzahl von Vorteilen mit sich, die sich auf ökologische, soziale und wirtschaftliche Bereiche erstrecken.





Umweltschutz: Durch die Verlängerung der Produktlebensdauer und die Priorisierung von Wiederverwendung, Reparatur und Recycling reduziert die Kreislaufwirtschaft den Bedarf an neuen Rohstoffen, schützt die biologische Vielfalt, senkt die Treibhausgasemissionen und mindert die Umweltverschmutzung.



Wirtschaftliche Chancen: Kreislaufmodelle schaffen völlig neue Märkte für Recycling, Aufarbeitung und nachhaltiges Design. Dieser Wandel hat das Potenzial, Millionen von Arbeitsplätzen zu schaffen, insbesondere in aufstrebenden Branchen, und gleichzeitig widerstandsfähigere Geschäftsmodelle zu fördern.



Innovation und Widerstandsfähigkeit: Indem sie Unternehmen dazu anregen, Produktdesign und Ressourcenmanagement zu überdenken, fördern Kreislaufwirtschaftspraktiken Innovationen. Unternehmen sind besser gerüstet, um sich an veränderte Marktbedingungen und Verbrauchererwartungen anzupassen, was ihre langfristige Stabilität und Wettbewerbsfähigkeit erhöht.



Kultureller Wandel: Über messbare Ergebnisse hinaus fördert die Kreislaufwirtschaft einen Wandel der kulturellen Werte – weg von kurzfristigem Konsum hin zu langfristiger Verantwortung, Kreativität und Umweltbewusstsein.

Für Pädagogen kann die Hervorhebung dieser Vorteile Schüler dazu inspirieren, sich als aktive Mitgestalter einer nachhaltigen und gerechten Zukunft zu sehen.



3.6 Die Kreislaufwirtschaft verstehen

Das Konzept der Kreislaufwirtschaft bietet eine Abkehr vom vorherrschenden linearen Modell „*nehmen-herstellen-verbrauchen-entsorgen*“. Im Gegensatz zu einem System, das auf reichlich vorhandenen Rohstoffen basiert und übermäßigen Abfall fördert, setzt sich die Kreislaufwirtschaft für ein restauratives und regeneratives Produktions- und Konsummodell ein. Es basiert auf den Praktiken des Teilens, Leasings, Reparierens, Aufarbeitens, Recyclings und der Verlängerung der Lebenszyklen von Produkten und Materialien. Indem Ressourcen so lange wie möglich im Kreislauf gehalten werden, werden Abfälle minimiert und gleichzeitig neue Formen sozialer und wirtschaftlicher Werte geschaffen.

Im Bildungskontext regen diese Prinzipien die Schüler dazu an, Alternativen zur „Wegwerfkultur“ zu entwickeln, die den modernen Konsum dominiert. Ein Klassenprojekt könnte beispielsweise darin bestehen, dass die Schüler Produkte entwerfen, die langlebig, modular und reparierbar sind, oder dass sie die ökologischen Folgen der geplanten Obsoleszenz analysieren – also der absichtlichen Verkürzung der Produktlebensdauer, um wiederholte Käufe zu fördern. Solche Übungen regen die Schüler dazu an, Konsumgewohnheiten kritisch zu hinterfragen, und befähigen sie, verantwortungsbewusstere und nachhaltigere Alternativen zu entwickeln.

Ebenso zentral für die Kreislaufwirtschaft ist der Gedanke der Regeneration: die Fähigkeit, natürliche Systeme nicht nur wiederzuverwenden oder zu recyceln, sondern auch wiederherzustellen und aufzufüllen. Diese Ausrichtung verlagert den Fokus von der Schadensbegrenzung hin zu einem aktiven Umweltschutz. Recycling und Upcycling unterstreichen dabei das kreative Potenzial des Kreislaufdenkens. Recycling sorgt dafür, dass wertvolle Materialien wieder in Produktionssysteme zurückgeführt werden, während Upcycling Abfall in höherwertige Produkte verwandelt und damit wichtige Erkenntnisse in Bezug auf Innovation und Ressourceneffizienz liefert.

Im Grunde fördert die Kreislaufwirtschaft eine ausgewogenere und respektvollere Beziehung zwischen menschlichem Handeln und der natürlichen Umwelt.



3.6.1 Argumente für Veränderungen: Statistiken und Trends

Empirische Daten unterstreichen die dringende Notwendigkeit eines Übergangs zu Kreislaufmodellen. Laut der Global Material Flows Database erreichte der weltweite Materialverbrauch im Jahr 2019 89,4 Milliarden Tonnen – eine Zahl, die weiter steigt. Die Herausforderung durch Elektronikschrott veranschaulicht diese Krise anschaulich: Der Global E-waste Monitor berichtet, dass im Jahr 2019 53,6 Millionen Tonnen Elektroschrott anfielen, von denen nur 17,4 % ordnungsgemäß gesammelt und recycelt wurden. Der Rest trägt zur Umweltverschmutzung, zur Ressourcenverknappung und zu gefährlichen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit bei.

Diese Zahlen zeigen, dass die derzeitigen Produktions- und Verbrauchssysteme nicht nachhaltig sind. Kreislaufwirtschaftsprinzipien bieten einen vielversprechenden Weg in die Zukunft, indem sie Rahmenbedingungen für einen verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen und die Wiederverwendung von Produkten über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg schaffen. Das wirtschaftliche Potenzial dieses Wandels ist ebenso beeindruckend. Untersuchungen der Ellen MacArthur Foundation schätzen, dass eine weltweite Umstellung auf Kreislaufwirtschaft bis 2030 zusätzliche Wirtschaftsleistungen in Höhe von bis zu 4,5 Billionen US-Dollar freisetzen könnte. Solche Prognosen deuten darauf hin, dass Kreislaufwirtschaft nicht nur eine ökologische Notwendigkeit ist, sondern auch ein Motor für Innovation, Wettbewerbsfähigkeit und Widerstandsfähigkeit in der Weltwirtschaft.

➔ 3.7 Grundsätze der Kreislaufwirtschaft

Die Kreislaufwirtschaft basiert auf zehn Grundprinzipien:



Abfall wird zur Ressource

Alle biologisch abbaubaren Materialien kehren in die Natur zurück; nicht biologisch abbaubare Materialien werden wiederverwendet.



Zweite Verwendung

Produkte werden wieder in den Wirtschaftskreislauf zurückgeführt, sobald sie ihren ursprünglichen Zweck nicht mehr erfüllen.



Wiederverwendung

Funktionsfähige Produkte oder Komponenten werden wiederverwendet, um neue Artikel herzustellen.



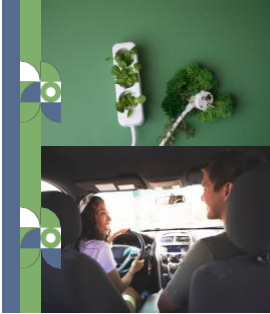
Reparatur

Beschädigte Produkte werden wiederhergestellt, um ihre Lebensdauer zu verlängern.



Recycling

Materialien aus Abfallströmen werden zu neuen Ressourcen verarbeitet.



Verwertung

Aus nicht recycelbaren Abfällen wird auf nachhaltige Weise Energie gewonnen.

Funktionswirtschaft

Der Zugang hat Vorrang vor dem Besitz (z. B. Miet- oder dienstleistungsbasierte Modelle), wodurch sichergestellt wird, dass Produkte zur Wiederverwendung oder Demontage an die Hersteller zurückgegeben werden.



Energie aus erneuerbaren Quellen

Fossile Brennstoffe werden während des gesamten Produktlebenszyklus durch erneuerbare Energien ersetzt.



Ökodesign

Produkte werden unter Berücksichtigung ihrer Umweltauswirkungen über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg entwickelt.



Industrielle und territoriale Ökologie

Zusammenarbeit zwischen Unternehmen innerhalb einer Region zur Optimierung der Material-, Energie- und Dienstleistungsströme.



4. Umweltverschmutzung & Umweltschutz

➔ 4.1 Einführung in die Umweltverschmutzung

Umweltverschmutzung ist eine der drängendsten Herausforderungen, denen die Menschheit heute gegenübersteht. Einfach ausgedrückt entsteht Umweltverschmutzung, wenn schädliche Substanzen oder Energieformen in einer Menge in die Umwelt gelangen, die negative Auswirkungen auf Lebewesen und natürliche Systeme hat. Diese Substanzen oder Stoffe, die als Schadstoffe bezeichnet werden, können chemischer, physikalischer oder biologischer Natur sein. Schadstoffe können natürlichen Ursprungs sein, wie beispielsweise Vulkanasche. Sie können aber auch durch menschliche Aktivitäten entstehen, wie beispielsweise durch Müll oder Abwässer aus Fabriken. Schadstoffe beeinträchtigen die Qualität von Luft, Wasser und Boden.¹



Co-funded by
the European Union

Umweltverschmutzung stört das ökologische Gleichgewicht, mindert die Qualität der natürlichen Ressourcen und wirkt sich direkt auf die menschliche Gesundheit aus. Das Verständnis von Umweltverschmutzung ist daher nicht nur für die wissenschaftliche Bildung, sondern auch für die Förderung nachhaltiger Praktiken und verantwortungsbewussten Bürgersinns von entscheidender Bedeutung.

→ 4.2 Historischer Hintergrund

Menschliche Gesellschaften standen schon immer in Wechselwirkung mit ihrer Umwelt, doch mit Beginn der **industriellen Revolution** im 18. und 19. Jahrhundert wurde die Umweltverschmutzung zu einem bedeutenden globalen Problem. Der weit verbreitete Einsatz von Kohle, Öl und später synthetischen Chemikalien führte zu einem beispiellosen Ausmaß an Emissionen in Luft, Wasser und Boden.

Mitte des 20. Jahrhunderts machten der sichtbare Smog in Industriestädten, verschmutzte Flüsse und zunehmende Gesundheitskrisen deutlich, dass die Umweltverschmutzung dringend bekämpft werden musste. Auch heute noch ist die Umweltverschmutzung sowohl ein **lokales Problem** (z. B. Luftqualität in Städten, verschmutzte Wasserversorgung) als auch ein **globales Problem** (z. B. Klimawandel, Plastikverschmutzung in den Ozeanen).

→ 4.3 Hauptarten der Umweltverschmutzung

a) Luftverschmutzung

- Verursacht hauptsächlich durch Emissionen aus Industrie, Verkehr, Energieerzeugung und Landwirtschaft.
- Zu den häufigsten Schadstoffen gehören Kohlendioxid (CO_2), Stickoxide (NO_x), Schwefeloxide (SO_x), Kohlenmonoxid (CO) und Feinstaub.
- Zu den Auswirkungen zählen Atemwegserkrankungen, Klimawandel und saurer Regen.



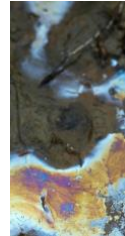


b) Wasserverschmutzung

- Folgen der Einleitung von unbehandeltem Abwasser, Industrieabfällen, landwirtschaftlichen Abflüssen (Düngemittel und Pestizide) und Ölverschmutzungen.
- Führt zum Verlust der aquatischen Artenvielfalt, zu unsicherem Trinkwasser und zu Gesundheitsrisiken wie durch Wasser übertragenen Krankheiten.

c) Bodenverschmutzung

- Verursacht durch übermäßigen Einsatz von Agrochemikalien, unsachgemäße Abfallentsorgung, Bergbau und industrielle Aktivitäten.
- Beeinträchtigt die Bodenfruchtbarkeit, kontaminiert Nutzpflanzen und gefährdet die Ernährungssicherheit.



d) Andere Arten von Verschmutzungen

(Licht, Lärm, Wärme, Radioaktivität usw.)



4.4 Ursachen für die Umweltverschmutzung

Umweltverschmutzung ist eng mit menschlichen Aktivitäten verbunden, insbesondere mit folgenden:

- **Industrialisierung** (Fabriken, Energieanlagen, chemische Produktion).
- **Urbanisierung** (Abfall, Verkehr, Bauwesen).
- **Landwirtschaft** (intensiver Einsatz von Düngemitteln, Pestiziden und Emissionen aus der Tierhaltung).

- **Entwaldung** (Verlust natürlicher Filter wie Bäume, die Kohlendioxid absorbieren).
- **Nicht nachhaltiger Konsum** (übermäßiger Gebrauch von Kunststoffen, fossilen Brennstoffen und Einwegartikeln).

Naturereignisse wie Vulkanausbrüche oder Waldbrände können ebenfalls Umweltverschmutzung verursachen, aber das Ausmaß und die Dauerhaftigkeit der vom Menschen verursachten Umweltverschmutzung übersteigen natürliche Prozesse bei weitem.

➔ 4.5 Auswirkungen der Umweltverschmutzung



Auf die menschliche Gesundheit

- Atemwegserkrankungen (Asthma, chronische Bronchitis, Lungenkrebs).
- Herz-Kreislauf-Probleme.
- Erhöhte Kindersterblichkeit und verringerte Lebenserwartung in stark verschmutzten Gebieten.
- Psychischer Stress und verminderte Lebensqualität.



Auf die Umwelt

- Verlust der biologischen Vielfalt in Luft-, Wasser- und Bodenökosystemen.
- Klimawandel aufgrund von Treibhausgasemissionen.
- Bodendegradation und Wüstenbildung.
- Kontamination der Nahrungsketten durch Bioakkumulation und Biomagnifikation toxischer Substanzen.



In Bezug auf Gesellschaft und Wirtschaft

- Gestiegene Gesundheitskosten.
- Verringerte landwirtschaftliche Produktivität.
- Schäden an der Infrastruktur durch sauren Regen oder Korrosion.
- Rückgang des Tourismus und Verschlechterung des kulturellen Erbes.

→ 4.6 Globale und lokale Dimensionen der Umweltverschmutzung

Umweltverschmutzung muss sowohl auf lokaler als auch auf globaler Ebene betrachtet werden. Während lokale Umweltprobleme manchmal durch gemeindebasierte Lösungen (z. B. Abfallwirtschaft, Stadtplanung) gemildert werden können, erfordern globale Herausforderungen wie der Klimawandel und die Ansammlung von Plastik in den Ozeanen internationale Zusammenarbeit und Vereinbarungen.

Wichtige internationale Rahmenwerke sind unter anderem:

- Das **Kyoto-Protokoll** (1997) und das **Pariser Abkommen** (2015) über Treibhausgasemissionen.
- Das **Basler Übereinkommen** über die Entsorgung gefährlicher Abfälle.
- Der neue **globale Vertrag über Plastikverschmutzung**, der derzeit verhandelt wird.

→ 4.7 Pädagogische Relevanz

Umweltverschmutzung ist sowohl ein wissenschaftliches als auch ein gesellschaftliches Problem, das tief in menschlichen Aktivitäten und modernen Lebensweisen verwurzelt ist. Sie stellt eine ernsthafte Gefahr für die menschliche Gesundheit, die Ökosysteme und die Zukunft unseres Planeten dar. Durch die Auseinandersetzung mit Umweltverschmutzung in Schulen können wir jedoch das Bewusstsein schärfen, zum Handeln anregen und neue Generationen darauf vorbereiten, nachhaltige Lösungen zu suchen.

Eine Einführung in das Thema Umweltverschmutzung ist daher nicht nur eine akademische Übung, sondern auch eine moralische und bürgerliche Verantwortung, die den Schülern das Wissen und die Motivation vermittelt, Leben und Umwelt zu schützen.

Das Unterrichten über Umweltverschmutzung ist aus mehreren Gründen von grundlegender Bedeutung im heutigen Bildungskontext:



- **Wissenschaftliche Bildung:** Die Schüler lernen die wissenschaftlichen Grundlagen der Umweltverschmutzung und ihre ökologischen und gesundheitlichen Auswirkungen kennen.
- **Bürgerliche Verantwortung:** Das Wissen über Umweltverschmutzung befähigt Schüler, in ihrem täglichen Leben nachhaltige Praktiken anzuwenden.
- **Interdisziplinäres Lernen:** Umweltverschmutzung verbindet Naturwissenschaften mit Geografie, Gesundheitserziehung, Sozialkunde und Ethik.
- **Kritisches Denken:** Die Analyse der Ursachen, Auswirkungen und Lösungen von Umweltverschmutzung hilft den Schülern, Problemlösungsfähigkeiten zu entwickeln.
- **Weltbürgerschaft:** Das Verständnis von Umweltverschmutzung fördert das Bewusstsein für die globale gegenseitige Abhängigkeit und die Notwendigkeit internationaler Zusammenarbeit.

Bildung spielt eine entscheidende Rolle bei der Prägung von Verhaltensweisen und Einstellungen gegenüber der Umwelt. Ein Mangel an Bewusstsein und Verständnis führt oft zu nicht nachhaltigen Praktiken, die die Umweltverschmutzung verschlimmern. Durch die Integration einer umfassenden Umweltbildung in Lehrpläne und Gemeinschaftsprogramme können wir Menschen dazu befähigen, fundierte Entscheidungen zu treffen und umweltfreundliche Gewohnheiten anzunehmen. Die Förderung der Bedeutung von Recycling, Wiederverwendung und Abfallvermeidung kann die negativen Auswirkungen der Umweltverschmutzung erheblich mindern. Darüber hinaus kann die Aufklärung der Bevölkerung über richtige Abfallentsorgungspraktiken, wie die Trennung von Wertstoffen, die Kompostierung organischer Abfälle und die sichere Entsorgung gefährlicher Stoffe, Boden- und Wasserverschmutzungen verhindern. Der Verkehr ist ein weiterer bedeutender Verursacher von Umweltverschmutzung. Die Aufklärung der Öffentlichkeit über die Umweltauswirkungen von Fahrzeugemissionen und die Förderung alternativer Verkehrsmittel wie öffentliche Verkehrsmittel, Fahrgemeinschaften und Fahrräder können dazu beitragen, die CO₂-Emissionen zu reduzieren und die Luftqualität zu verbessern.





**Warming
Schools**



Die Bekämpfung der Umweltverschmutzung durch Bildungsmaßnahmen ist unerlässlich, um das Bewusstsein zu schärfen und nachhaltige Praktiken zu fördern. Die Integration von Umweltbildung in die Lehrpläne der Schulen kann schon in jungen Jahren ein Verantwortungsbewusstsein vermitteln, während praktische Lernerfahrungen wie Exkursionen und Naturprojekte praktische Einblicke in Umweltfragen bieten.

Die Bekämpfung der Umweltverschmutzung erfordert einen vielschichtigen Ansatz, der nicht nur politische Maßnahmen und technologische Fortschritte umfasst, sondern auch gemeinsame Anstrengungen zur Aufklärung und Sensibilisierung der Öffentlichkeit. Durch Investitionen in Umweltbildung und die Förderung nachhaltiger Praktiken können wir den Weg für eine grünere, gesündere Zukunft für alle ebnen.

Indem wir Einzelpersonen und Gemeinschaften durch Bildung stärken, können wir sinnvolle Maßnahmen, Engagement und politische Veränderungen anregen, um die Umweltverschmutzung zu bekämpfen und eine gesündere, nachhaltigere Zukunft für alle zu fördern.³



**Co-funded by
the European Union**





5.

Der Treibhauseffekt

5.1 Die Bedeutung der Luft für das Leben

Luft ist für das Leben auf der Erde unverzichtbar. Atmen ist für das Überleben von Menschen, Tieren und Pflanzen lebenswichtig. Luft ermöglicht nicht nur die Atmung, sondern reguliert auch die Temperatur der Erde, verteilt Energie und unterstützt das Gleichgewicht der natürlichen Ökosysteme.

Aus wissenschaftlicher Sicht ist Luft ein Gemisch aus Gasen, das den Planeten umgibt und die Atmosphäre bildet. Diese gasförmige Hülle wird durch die Schwerkraft der Erde an ihrem Platz gehalten und erstreckt sich von der Oberfläche bis zu einer Höhe von Hunderten von Kilometern, wo sie allmählich in den Weltraum übergeht.



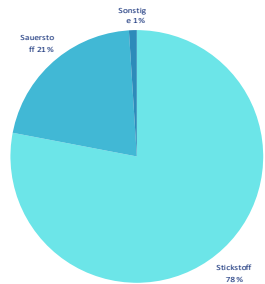
Co-funded by
the European Union

Obwohl sie nicht greifbar erscheint, spielt die Atmosphäre eine schützende Rolle: Sie schirmt den Planeten vor schädlicher Sonnenstrahlung ab, erhält die für flüssiges Wasser notwendigen Bedingungen aufrecht und mildert Klima- und Wetterverhältnisse.

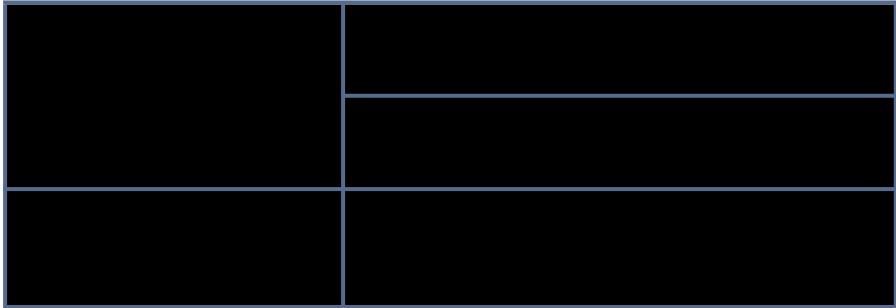
Zusammensetzung der Luft

Die Atmosphäre besteht hauptsächlich aus:

- 78 % Stickstoff (N)
- 21 % Sauerstoff (O₂)
- 1 % anderen Substanzen, darunter:
 - Wasserdampf (abhängig von der lokalen Luftfeuchtigkeit)
 - Ozon (O₃)
 - Kohlendioxid (CO₂)
 - Wasserstoff (H)
 - Inertgase wie Krypton (Kr) und Argon (Ar)



Luft erfüllt mehrere miteinander verbundene Funktionen, die sowohl Ökosysteme als auch menschliche Gesellschaften erhalten:



➔ 5.2 Luft und unsere Gesellschaft

Die menschliche Entwicklung, Kultur und das tägliche Leben sind eng mit der Luft verbunden. Saubere Luft ist grundlegend für Gesundheit, Produktivität und Lebensqualität. Gleichzeitig wird Luft von Gesellschaften auf unterschiedliche Weise genutzt:

- Als Energiequelle (durch Windkraft).
- Als Transportmedium (Segeln, Luftfahrt).
- Als Element des kulturellen Ausdrucks, das in vielen Traditionen Freiheit, Atem oder Geist symbolisiert.

Doch menschliche Aktivitäten **verändern** zunehmend **das natürliche Gleichgewicht der Luft**, vor allem durch Verschmutzung durch industrielle Prozesse, die Verbrennung fossiler Brennstoffe und Abholzung. Diese Veränderungen tragen zu globalen Problemen wie Luftverschmutzung, Atemwegserkrankungen und Klimawandel bei, wodurch der verantwortungsvolle Umgang mit der Luft zu einem dringenden Thema unserer Zeit wird.

➔ 5.3 Luft als gemeinsames Gut

Luft ist weit mehr als das unsichtbare Medium, durch das wir uns täglich bewegen – sie ist die Grundlage des Lebens auf der Erde.

→ 5.4 Luft und menschliche Verantwortung

Aufgrund seiner Zusammensetzung, Funktionen und kulturellen Bedeutung ist es sowohl ein wissenschaftliches **Studienfach** als auch eine gemeinsame **Verantwortung**. Für Lehrer und Schüler bedeutet das Lernen über Luft, die tiefe gegenseitige Abhängigkeit zwischen natürlichen Kreisläufen und menschlichen Aktivitäten zu verstehen und die dringende Notwendigkeit zu erkennen, diese lebenswichtige Ressource für heutige und zukünftige Generationen zu erhalten. Internationale Organisationen wie die **Vereinten Nationen** haben anerkannt, dass das Recht auf eine saubere, sichere und gesunde Umwelt auch das Recht auf unverschmutzte Luft umfasst. Diese Sichtweise unterstreicht die **kollektive Verantwortung**, die Luft als gemeinsames Naturerbe zu pflegen und zu verwalten.

Genau wie Wasser und Boden ist Luft eine **erneuerbare, aber nicht unbegrenzte Ressource**. Ihre Selbstreinigungskraft kann überfordert sein, wenn die Schadstoffemissionen die natürliche Absorptionsfähigkeit übersteigen. Aus diesem Grund spielt Bildung eine zentrale Rolle: Durch die Förderung von Bewusstsein, Wissen und Handeln können Schulen und Gemeinden dazu beitragen, die Umweltverschmutzung zu reduzieren und dieses lebenswichtige Element zu schützen.

→ 5.5 Luftverschmutzung

Trotz ihrer lebenswichtigen Bedeutung ist die Luftqualität zunehmend bedroht. Die Luftverschmutzung stellt ein ernstes Problem für die Umwelt und die öffentliche Gesundheit dar.

Ursachen der Luftverschmutzung

Der Großteil der Luftverschmutzung steht im Zusammenhang mit sozioökonomischen Aktivitäten, darunter:

- Energieerzeugung durch Verbrennung (Kohle, Öl, Erdgas).
- Bergbau und Bautätigkeit.
- Verkehr und industrielle Prozesse.
- Landwirtschaftliche und viehzüchterische Praktiken.

Die Verbrennung fossiler Brennstoffe setzt Schadstoffe frei, darunter:

- Kohlendioxid (CO_2)
- Schwefeloxide (SO_x)
- Stickoxide (NO_x)
- Kohlenmonoxid (CO)
- Feinstaub (PM)

Diese Schadstoffe verschlechtern nicht nur die Luftqualität, sondern verursachen auch **sauren Regen**, der sich negativ auf Böden, Vegetation, Gewässer und landwirtschaftliche Erträge auswirkt.

→ 5.6 Treibhausgase

Eine Untergruppe von Luftschadstoffen ist aufgrund ihrer Fähigkeit, **Wärme in der Atmosphäre** zu **speichern**, besonders bedeutsam. Diese sind als **Treibhausgase (THG)** bekannt und im **Kyoto-Protokoll** offiziell anerkannt:

- Kohlendioxid (CO_2)
- Methan (CH_4)
- Distickstoffmonoxid (N_2O)
- Fluorierte Gase (Fluorkohlenwasserstoffe – HFKW, Perfluorkohlenwasserstoffe – PFKW und Schwefelhexafluorid – SF_6).

Aufgrund der Industrialisierung, der Entwaldung und der großflächigen Landwirtschaft haben die Treibhausgaskonzentrationen Rekordwerte erreicht. Nach Angaben der Vereinten Nationen (2021) sind diese Werte in den letzten **drei Millionen Jahren** beispiellos und stellen eine historische Störung des atmosphärischen Gleichgewichts der Erde dar.



5.7 Der Treibhauseffekt

Der Treibhauseffekt ist ein natürlicher Prozess, bei dem bestimmte Gase Wärme in der Erdatmosphäre speichern und so Leben ermöglichen. Übermäßige Emissionen aus menschlichen Aktivitäten verstärken diesen Effekt jedoch und führen zu globaler Erwärmung und Klimawandel.

Mechanismus

Treibhausgase verhindern, dass ein Teil der Sonnenstrahlung zurück ins All reflektiert wird, und halten sie stattdessen in der Atmosphäre zurück. Diese zurückgehaltene Sonnenenergie erhöht die globalen Temperaturen und stört die Klimasysteme.

Quellen von Treibhausgasemissionen

- **Städtische Gebiete:** industrielle Aktivitäten, Verkehr, steigender Energiebedarf und unzureichende Abfallwirtschaft.
- **Ländliche Gebiete:** landwirtschaftliche Brandrodung, schlechte Praktiken in der Viehzucht, Verwendung fester Brennstoffe (Holz, Holzkohle) zum Kochen oder Heizen und Waldbrände.

Folgen

- Steigende globale Temperaturen.
- Zunahme extremer Wetterereignisse (Stürme, Dürren, Überschwemmungen).
- Umweltzerstörung (Verlust der biologischen Vielfalt, Wüstenbildung).
- Schwere gesundheitliche Auswirkungen (Atemwegserkrankungen, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, vorzeitige Todesfälle).



5.8 Die fünf wichtigsten Treibhausgase

Vielleicht wissen Sie bereits über den Treibhauseffekt und dessen Einfluss auf den Klimawandel Bescheid. Aber welche von

menschlichen Aktivitäten haben den größten Einfluss auf die globale Erwärmung? Nicht alle Gase sind gleichermaßen schädlich: Sie stammen aus unterschiedlichen Quellen, verbleiben unterschiedlich lange in der Atmosphäre und haben unterschiedliche Auswirkungen.

Zusammen sind diese fünf Gase für etwa 95 % der vom Menschen verursachten globalen Erwärmung verantwortlich:

GAS	QUELLE	LEBENSDAUER IN DER ATMOSPHÄRE
1. Kohlendioxid (CO ₂) – 53 % der gesamten Erwärmung	Verbrennung fossiler Brennstoffe, Abholzung, Zement- und Materialproduktion.	Sehr lang. Etwa 80 % bleiben 200 Jahre lang bestehen, einige können bis zu 30.000 Jahre.
2. Methan (CH ₄) – 15 % der gesamten Erwärmung	Landwirtschaft (insbesondere Viehzucht), Reisanbau, Mülldeponien, Abwasseraufbereitung, Kohlebergbau, Öl und Erdgas Vertrieb.	Etwa 12 Jahre.

GAS	QUELLE	LEBENSDAUER IN DER ATMOSPHERE
3. Halogenierte Verbindungen (FCKW, HFCKW, HFKW, PFKW, SF ₆ , NF ₃) – 11 % der gesamten Erwärmung	Chemische Produktion in Kühlung, Klimatisierung, Elektronik, Medizin und Metallurgie.	Variiert zwischen einigen Monaten und Zehntausenden von Jahren, je nach Verbindung.
4. Troposphärisches Ozon (O ₃) – 11 % der gesamten Erwärmung	Entsteht, wenn Gase wie Kohlenmonoxid (CO), Stickstoffdioxid (NO ₂) und flüchtigen organischen (VOCs) im Sonnenlicht reagieren, hauptsächlich aus verbrennenden Brennstoffen.	Einige Wochen bis einige Monate.
5. Lachgas (N ₂ O) – 11 % der gesamten Erwärmung	Düngemiteinsatz, Brennstoffverbrennung, chemische, Abwasserbehandlung.	Bis zu 114 Jahre.



5.9 Der Kampf gegen Treibhausgasemissionen

Um die globale Erwärmung zu begrenzen, müssen wir die Emissionen dieser Gase reduzieren. Eine der wirksamsten Strategien ist die Nutzung **erneuerbarer Energiequellen** wie Solar-, Wind- und Wasserkraft. Im Gegensatz zu fossilen Brennstoffen produzieren erneuerbare Energien Strom, ohne die Luft zu verschmutzen oder die Umwelt zu schädigen.

Darüber hinaus ist der Schutz der Wälder und Ozeane von entscheidender Bedeutung. Diese natürlichen „Kohlenstoffsinken“ absorbieren Kohlendioxid und tragen so zum Gleichgewicht der Erde bei.

Der Unterricht über Luft, Umweltverschmutzung und den Treibhauseffekt ist unerlässlich, um:

- Entwickeln **wissenschaftliche Kompetenz** bei Schülerinnen und Schülern und ihnen dabei, natürliche Prozesse zu verstehen.
- **Das Bewusstsein für Umweltprobleme** und deren Zusammenhang mit dem täglichen Leben schärfen.
- Förderung **eines verantwortungsbewussten Bürgerengagements, indem** Schüler dazu motiviert werden, durch nachhaltige Praktiken zur Verringerung der Umweltverschmutzung beizutragen.

Lehrer können dieses Thema nutzen, um mehrere Disziplinen miteinander zu verbinden – Naturwissenschaften, Geografie, Sozialkunde und Gesundheitserziehung – und gleichzeitig kritisches Denken und Problemlösungsfähigkeiten in Bezug auf eines der drängendsten Probleme unserer Zeit fördern.

GHG	Emission source	Persistence in atmosphere	Contribution to global warming
Carbon dioxide CO_2	Fuel use, deforestation, production of cement and other	Long-term 80% For 100 years 20% For 10,000 years	53%
Methane CH_4	Livestock, agriculture, waste dumps, sewage treatment, natural gas and oil distribution, coal mining, fuel use	Medium-term 12 years	15%
Halogenated compounds CFC, HCFC, HFC, PFC, SF ₆ , NF ₃	Chemical production for different sectors: refrigeration and air conditioning, electrical and electronic, medical, metal, etc. (1)	Variable From months to tens of thousands of years	11%
Tropospheric ozone O_3	Reaction between CO_2 , HC, NO_x and COV gases, emitted when burning fuel	Short-term	11%
Nitrous oxide N_2O	Use of fertilizers and fuels, chemical production, sewage treatment	Long-term 114 years	5%

Referenzen

Vereinte Nationen. (2021). Klimawandel | Vereinte Nationen. Abgerufen unter: <https://www.un.org/en/>

→ 5.10 Vorgeschlagene Unterrichtsaktivitäten

Aktivität 1. Experiment: Der Treibhauseffekt in einem Glas	
Ziel	Demonstrieren, wie Treibhausgase Wärme speichern.
Materialien	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 2 Gläser mit Deckel 2 ◆ Thermometer ◆ 1 Schreibtischlampe (zur Simulation von Sonnenlicht) Kleine Menge Trockeneis ◆ oder eine Kohlendioxidquelle (optional, abhängig von den Sicherheitsbedingungen)
Vorgehensweise	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stellen Sie ein Thermometer in jedes Glas. 2. Verschließen Sie beide Gläser. Lassen Sie eines mit normaler Luft; füllen Sie das andere mit zusätzlichem CO₂ (oder lassen Sie es verschlossen, wenn kein Trockeneis verfügbar ist). <p>Stellen Sie beide Gläser unter die Lampe. Beobachten und notieren Sie alle 5 Minuten die Temperaturänderung.</p>
Diskussionsfragen	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Welches Glas hat sich schneller erwärmt? ◆ Warum? In welchem Zusammenhang steht dies mit der Erdatmosphäre und dem Klimawandel?

Aktivität 2. Debatte: „Wirtschaftliche Entwicklung vs. saubere Luft“

Ziel	Entwicklung kritischen Denkens über die sozioökonomischen Ursachen von <u>Umweltverschmutzung</u>
Vorgehensweise	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teilen Sie die Klasse in zwei Gruppen ein: Gruppe A: Verteidigen Sie die Bedeutung industrieller und wirtschaftlicher Aktivitäten. Gruppe B: Argumentieren Sie für den Umweltschutz und die Verringerung der Luftverschmutzung. 2. Jede Gruppe bereitet Argumente mit Belegen vor. 3. Führen Sie eine strukturierte Debatte unter Moderation des Lehrers durch. 4. Schließen Sie mit einer Reflexion darüber, wie Entwicklung und Nachhaltigkeit nebeneinander bestehen können.

Aktivität 3. Rollenspiel-Simulation: Der Klimagipfel

Ziel	Die globale Dimension der Treibhausgasemissionen und Verhandlungen verstehen
Vorgehensweise	<ol style="list-style-type: none"> 1. Weisen Sie den Schülergruppen Rollen zu (z. B. verschiedene Länder, Branchen, NGOs, Wissenschaftler). 2. Stellen Sie jeder Gruppe grundlegende Daten zu Emissionen, wirtschaftlichen Prioritäten und Herausforderungen zur Verfügung. 3. Organisieren Sie einen simulierten „Gipfel“, bei dem die Schüler über Emissionsreduktionen, die Finanzierung erneuerbarer Energien oder Anpassungsmaßnahmen verhandeln.
Reflexion	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Welche Kompromisse wurden erzielt? Wer ◆ hat am meisten gewonnen oder verloren? ◆ Wie realistisch sind globale Vereinbarungen in der Praxis?

Aktivität 4. Mini-Forschungsprojekt: Luft in unserem Leben

Zielsetzung

Förderung unabhängiger Forschung und interdisziplinären Lernens.

Vorgehensweise

In kleinen Gruppen wählen die Schüler ein Thema aus, z. B.:

- ♦ Die Auswirkungen verschmutzter Luft auf die Gesundheit. Die Rolle der Wälder für die Erhaltung sauberer Luft.
- ♦ Erneuerbare Energien als Lösung.
- ♦ Kulturelle Traditionen im
- ♦ Zusammenhang mit sauberer Luft und Natur.

Jede Gruppe präsentiert ihre

- ♦ Ergebnisse in Form einer kurzen Präsentation,
- ♦ einer Infografik,

oder einer Mini-Wandzeitung.



6.

Wasser ist eine der wichtigsten natürlichen Ressourcen für das Leben auf der Erde. Es ist eine flüssige Substanz ohne Geruch, Geschmack oder Farbe, die etwa **70 % der Erdoberfläche** bedeckt. Seine chemische Grundformel lautet **H₂O**, bestehend aus zwei Wasserstoffatomen und einem Sauerstoffatom. In Wirklichkeit enthält Wasser jedoch oft zusätzliche Elemente und Verbindungen, wie Mineralsalze, organische Stoffe, Schwermetalle, Mikroorganismen und manchmal auch Schadstoffe.

Diese doppelte Eigenschaft – in seiner Essenz rein zu sein und dennoch ständig durch natürliche und menschliche Prozesse verändert zu werden – macht Wasser zu einer **komplexen und dynamischen Ressource**.

➔ 6.1 Wasser als Menschenrecht

Im Jahr 2010 erkannte die Generalversammlung der Vereinten Nationen (Resolution 64/292) das Menschenrecht auf sauberes Trinkwasser und sanitäre Einrichtungen offiziell an und erklärte diese für die Verwirklichung aller Menschenrechte als unverzichtbar. Vor kurzem, im Jahr 2022, ging die Versammlung noch einen Schritt weiter und



das Recht jedes Menschen auf eine **sichere, saubere, gesunde und nachhaltige Umwelt** anzuerkennen.

Diese Anerkennung ist nicht nur symbolisch. Sie erkennt an, dass die **Verschlechterung der Ökosysteme**, die Auswirkungen des **Klimawandels**, die **nicht nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen** und die **Verschmutzung von Wasser, Luft und Böden** die Fähigkeit der Menschen untergraben, dieses Recht wahrzunehmen. Solche Resolutionen sind das Ergebnis jahrzehntelanger Lobbyarbeit von Zivilgesellschaft, indigenen Völkern, Wissenschaftlern und internationalen Organisationen.

Wasser spielt eine zentrale Rolle in der **Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung**. Insbesondere **Ziel 6: Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen** fordert alle Länder auf, die **Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitäreinrichtungen für alle** sicherzustellen.

Dieses Ziel steht in direktem Zusammenhang mit vielen anderen Zielen, wie beispielsweise **Ziel 3 (Gesundheit und Wohlergehen)**, **Ziel 13 (Klimaschutz)** und **Ziel 15 (Leben an Land)**. Ohne eine nachhaltige Wasserbewirtschaftung ist eine nachhaltige Entwicklung insgesamt nicht möglich.

6.2 Unsere Beziehung zu Wasser

Wasser ist **für Leben, Kultur und Entwicklung unverzichtbar**, aber es ist auch eine **endliche und gefährdete Ressource**. Trotz seines scheinbaren Überflusses steht nur ein kleiner Teil für den menschlichen Gebrauch zur Verfügung, und der wachsende Druck durch Klimawandel, Verschmutzung und Übernutzung gefährdet es.

Aus diesem Grund ist die Vermittlung von Wissen über Wasser in Schulen von grundlegender Bedeutung. Sie ermöglicht es den Schülern

- die **wissenschaftlichen und ökologischen Dimensionen** des Wassers zu verstehen
- seine **kulturellen und sensorischen Werte** schätzen zu lernen.





- Entwickeln Bewusstsein für ihre **Rechte und Verantwortlichkeiten** in Bezug auf die Wassernutzung.
- Sich an Praktiken beteiligen, die **Nachhaltigkeit und Solidarität** fördern.

Die Wassernerziehung ist daher ein Eckpfeiler der Umweltbildung, der Respekt, Schutz und gemeinsames Handeln fördert, um diese kostbare Ressource für heutige und zukünftige Generationen zu sichern.

Der Mensch steht in vielfältiger Weise mit Wasser in Verbindung:

- **Biologische Verbindung:** Wasser ist unverzichtbar für die Flüssigkeitszufuhr, Hygiene, Nahrungsmittelproduktion und Gesundheit.
- **Sensorische Verbindung:** Wir erleben Wasser durch Berührung, Sehen und Hören – das Gefühl von Regen, das Rauschen eines Wasserfalls, den Geschmack von frischem Wasser, wenn wir durstig sind, den Anblick von Ozeanen oder Flüssen.
- **Soziale und kulturelle Verbindung:** Wasser wird oft in Ritualen, Festen und Traditionen gefeiert. Es wird auch als Ressource wahrgenommen – erneuerbar, aber nicht unerschöpflich. Sein natürlicher Kreislauf sorgt für Nachschub, aber Misswirtschaft und Übernutzung können Grundwasserleiter erschöpfen, Feuchtgebiete austrocknen oder zu einer Versalzung des Grundwassers führen.

Wasser ist also nicht nur eine Ressource für das Überleben und wirtschaftliche Aktivitäten, sondern auch ein kulturelles und emotionales Element, das das menschliche Leben bereichert.

6.3 Wasser und die Gesellschaft

Wasser spielt eine zentrale Rolle in **der Landwirtschaft, der Viehzucht, der Industrie und der Stromerzeugung**. Diese Nutzungen schaffen jedoch auch Schwachstellen:



- **Die Übernutzung** des Grundwassers verringert die natürliche Neubildung und führt zum Verschwinden von Ökosystemen wie Quellen und Feuchtgebieten.
- **Verschmutzung** durch Industrie, Landwirtschaft und Haushalte verschmutzen Flüsse und Grundwasserleiter.
- **Der Klimawandel** verändert die Niederschlagsmuster und führt zu Dürren, Überschwemmungen und einer verminderten Wasserversorgungssicherheit.

Daher ist der Zugang zu sauberem Wasser zwar ein Menschenrecht, aber es ist ebenso unsere Pflicht, sorgsam mit Wasser umzugehen, Verschwendung zu vermeiden und Verschmutzung zu verhindern. Verantwortungsbewusstes Management und verantwortungsvolle Regierungsführung sind von grundlegender Bedeutung, um die Wasserversorgungssicherheit für künftige Generationen zu gewährleisten.

→ 6.4 Wasser auf unserem Planeten

Obwohl die Erde oft als „blauer Planet“ bezeichnet wird, **steht** nur ein **kleiner Teil** ihres Wassers für den menschlichen Gebrauch zur Verfügung:

- **97 % des gesamten Wassers** sind Salzwasser, das in Meeren und Ozeanen enthalten ist.
- **3 % sind Süßwasser**, aber etwa zwei Drittel davon sind in Gletschern und Eiskappen gebunden.
- Weniger als **1 % des Süßwassers** in Flüssen, Seen und unterirdischen Grundwasserleitern ist für den menschlichen Verbrauch zugänglich.

Diese begrenzte Verfügbarkeit unterstreicht die Notwendigkeit einer **sorgfältigen und umsichtigen Bewirtschaftung der Wasserressourcen**.

→ 6.5 Der Wasserkreislauf

Wasser durchläuft ständig einen natürlichen Kreislauf, der Ozeane, Atmosphäre und Land miteinander verbindet. Zu den wichtigsten Prozessen gehören:

- **Verdunstung:** Wasser aus Ozeanen, Flüssen und Seen steigt in die Atmosphäre auf.
- **Kondensation:** Wasserdampf bildet Wolken.
- **Niederschlag:** Regen oder Schnee bringen das Wasser zurück an die Oberfläche.
- **Versickerung und Grundwasserneubildung:** Wasser sickert in den Boden ein und füllt die unterirdischen Grundwasserleiter wieder auf.

- **Abfluss:** Wasser fließt durch Flüsse und Bäche zurück in die Meere und Ozeane.

Dieser Kreislauf gewährleistet die Erneuerung der Süßwasservorräte, doch sein Gleichgewicht wird durch Abholzung, Umweltverschmutzung und Klimawandel gestört.



6.6 Arten von Wasser

Wasser kann je nach Herkunft und Verwendung in verschiedene Kategorien eingeteilt werden:

1. **Rohwasser:** Wasser, das in der Natur vorkommt und nicht behandelt wurde.
2. **Trinkwasser:** Wasser, das Qualitätsstandards erfüllt und für den menschlichen Gebrauch unbedenklich ist.
3. **Abwasser:** Wasser, das nach der Nutzung in Haushalten, Industrie oder Landwirtschaft abgeleitet wird.
4. **Behandeltes Abwasser:** Abwasser, das einer Behandlung unterzogen wurde, um Schadstoffe zu entfernen, wodurch es sicherer für die Entsorgung oder Wiederverwendung ist.

Diese Einteilung unterstreicht die Bedeutung von **Aufbereitungssystemen** und der Wasserbewirtschaftung für den Schutz der öffentlichen Gesundheit und der Ökosysteme.



6.7 Wasserverschmutzung

Wasserverschmutzung entsteht, wenn **für Lebewesen schädliche Substanzen** in Flüsse, Seen, Meere oder unterirdische Grundwasserleiter gelangen. Diese Substanzen können aus natürlichen Prozessen stammen, aber die meisten Wasserverschmutzungen werden durch **menschliche Aktivitäten** verursacht. Verunreinigtes Wasser schadet nicht nur den Ökosystemen, sondern gefährdet auch die Ernährungssicherheit, die wirtschaftliche Entwicklung und die öffentliche Gesundheit.

Hauptursachen für Wasserverschmutzung

a) Haushaltsquellen

- Abwasser aus Haushalten, darunter Reinigungsmittel, Öle, Kunststoffe und organische Abfälle.
- Unbehandelte Abwässer, die schädliche Bakterien, Viren und Parasiten enthalten.

b) Industrielle Quellen

- Fabriken leiten häufig Chemikalien, Schwermetalle und giftige Substanzen direkt in Flüsse und Seen ein.
- Thermische Verschmutzung durch heißes Wasser aus industriellen Prozessen verändert aquatische Ökosysteme.

c) Landwirtschaftliche Quellen

- Düngemittel, die Nitrate und Phosphate enthalten, können zu Eutrophierung führen (übermäßiges Algenwachstum, wodurch der Sauerstoffgehalt im Wasser sinkt).
- Pestizide verunreinigen das Wasser und reichern sich in der Nahrungskette an.
- Tierische Abfälle aus der intensiven Viehzucht erhöhen die bakterielle Kontamination.

d) Andere Ursachen

- Ölverschmutzungen in den Ozeanen.
- Plastikmüll, insbesondere Mikroplastik, das jahrhundertlang bestehen bleibt.
- Abholzung und Bergbau, die die Sedimentation erhöhen und die Wasserqualität beeinträchtigen.



6.8 Folgen der Wasserverschmutzung



Für die Gesundheit

- Verbreitung von durch Wasser übertragenen Krankheiten wie wie Cholera, Durchfall und Hepatitis A.
- Langzeitauswirkungen von Schwermetallen und giftigen Chemikalien, darunter Krebs und Entwicklungsstörungen.



Für Ökosysteme

- Verlust der aquatischen Artenvielfalt, da Fische, Amphibien und Pflanzen in verschmutzten Umgebungen nicht überleben können.
- Störung der Nahrungsketten aufgrund der Bioakkumulation toxischer Substanzen.
- Zerstörung von Feuchtgebieten, Korallenriffen und Mangroven, die als natürliche Filter dienen und vor Überschwemmungen schützen.



Für die Gesellschaft

- Verringerte Verfügbarkeit von sicherem Trinkwasser.
- Rückgang der landwirtschaftlichen Erträge aufgrund von Boden- und Wasserverschmutzung.
- Höhere Kosten für Wasseraufbereitung und Gesundheitsversorgung.



6.9 Vorgeschlagene Unterrichtsaktivitäten

Aktivität 1. Woher kommt unser Wasser?

Hauptthema und Schwerpunkt

Diese Aktivität ist ein interdisziplinäres Aktionsforschungsprojekt, bei dem Lehrer und Schüler gemeinsam die Quellen des in ihrer Schule und in lokalen Haushalten verbrauchten Wassers untersuchen. Ziel ist es, das Bewusstsein für den sorgsamen Umgang mit Wasser, dessen Erhaltung und den Schutz von Wasserquellen zu fördern und gleichzeitig wissenschaftliche Erkenntnisse mit bürgerlicher Verantwortung zu verbinden.

Vorbereitende Schritte und Aktivitäten

1. Vorstudie

Die Schüler recherchieren mit Hilfe lokaler und regionaler Behörden die Herkunft der lokalen Wasserversorgung.

Sie untersuchen:

- ◆ Das Einzugsgebiet, aus dem das Wasser stammt.
- ◆ Den Transportweg und die Transportmittel.
- ◆ Behandlungs- und Reinigungsprozesse.
- ◆ Die Methoden der Verteilung und des endgültigen Zugangs.
- ◆

Vorbereitende Schritte und Aktivitäten

Die Schüler erstellen anschauliche Diagramme und Zeichnungen, um ihre Ergebnisse darzustellen, die später in der Schule ausgestellt werden.

2. Erste Schlussfolgerungen In den

- ◆ Klassenzimmern finden
Diskussionsrunden statt
, die von verschiedenen Fachlehrern
moderiert werden, um Folgendes zu
analysieren:
 - Die Quelle und den Weg des lokalen
Wassers.
 - Seinen Zustand (Trinkbarkeit,
Sauberkeit, Qualität).
 - Seine Verwendung und Verteilung
(Gerechtigkeit, Effizienz,
Verfügbarkeit).
- ◆ Gemeinsam kommen die Schüler zu
gemeinsamen Schlussfolgerungen über:
 - Die allgemeine Situation der lokalen
Wasserversorgung.
 - Die wichtigsten

Herausforderungen oder Probleme. Die
Bedeutung der Weitergabe ihrer
Erkenntnisse an die Gemeinschaft.



Vorbereitende Schritte und Aktivitäten

3. Bürgerkampagne

- ◆ Die Schüler entwerfen eine öffentliche Aufklärungskampagne, um die wichtigsten identifizierten Probleme im Zusammenhang mit Wasser
- ◆ hervorzuheben. Die Kampagne kann folgende Elemente umfassen:
 - Kurze Aufklärungsbotschaften.
 - Plakate und Infografiken.
 - Informationsvorträge für Familien, Institutionen und Gemeindegruppen.
 -

Die Kampagne betont die Bedeutung

- ◆ eines verantwortungsvollen Umgangs mit Wasser und die Notwendigkeit, Wasserquellen zu schützen.

Um die Kampagne zu entwickeln, reflektieren Schüler und Lehrer zunächst über die folgenden Leitfragen:

- ◆ Was ist das Ziel der Kampagne? Wer ist die Zielgruppe?
- ◆ Welche Ergebnisse erwarten wir?
- ◆ Was sind die wichtigsten Themen?
- ◆ Welche Botschaften vermitteln diese Themen?
- ◆ Über welche Kanäle werden die Nachrichten verbreitet?
- ◆ Wie werden wir Vorschläge aus der Community einbeziehen?

Wie werden wir die Reaktionen überwachen und die Wirkung messen?



Bewertung der Aktivitäten

3Der Bewertungsprozess orientiert sich an einem wünschenswerten Szenario, das in diesem Fall wie folgt definiert ist:
„Durch eine Feier und eine Studie lernen die Bildungsgemeinschaft und die breite Öffentlichkeit den Wert des Wassers aus verschiedenen Perspektiven und Erfahrungen kennen und verpflichten sich, es zu schützen und verantwortungsbewusst zu nutzen.“
Zwei erwartete Ergebnisse sind besonders hervorzuheben:

1. Die Bildungsgemeinschaft wird sich der Bedeutung des Wasserkreislaufs und des Wertes von Wasser für die menschliche Gesellschaft und die Ökosysteme bewusst.
2. Die Gemeinschaft wird dazu inspiriert, sich kurz-, mittel- und langfristig für eine effiziente und nachhaltige Wassernutzung einzusetzen.

Bewertungskriterien

Die folgenden **vier Bewertungskriterien**, die an verschiedene Bildungsstufen und Fächer angepasst werden können, können zur Bewertung der Aktivität herangezogen werden:

1. Wissen

- Verständnis für den Wert von Wasser.

Bewusstsein für den Wasserkreislauf, Wassereinzugsgebiete und das Konzept des Wasserfußabdrucks.

Bewertungskriterien

- ◆ Beteiligung und Interesse
 - Grad der Beteiligung von Schülern und Lehrern an der Ausstellung, den Kampagnen, Diskussionen und Spielen.
- Erzielte Ergebnisse
- ◆ Qualität und Kreativität der erstellten
 - Produkte (Zeichnungen, Plakate, Kampagnen).
Konkrete Verpflichtungen oder vorgeschlagene Aktionspläne.
- Vorschläge für Folgemaßnahmen
- Ideen für langfristige
- ◆ Maßnahmen in der Schule und
 - Gemeinde.
Pläne zur Aufrechterhaltung und
 - Ausweitung von Initiativen zur Wasserpflege.

Sonstige Aktivitäten	
Wasserfilterungsexperiment	Bauen Sie einen einfachen Filter aus Sand, Kies und Baumwolle. Vergleichen Sie unbehandeltes schmutziges Wasser mit gefiltertem Wasser. Besprechen Sie die Grenzen der natürlichen Filterung.
Gemeinschaftsforschung	Untersuchen Sie den örtlichen Fluss, See oder die Wasserversorgung. Gibt es Anzeichen für Verschmutzung? Was sind mögliche Ursachen?
Plakatkampagne	Die Schüler entwerfen Poster oder Infografiken zum Thema „Wie man Wasserverschmutzung verhindert“, die in der Schule ausgestellt werden.
C. Reflexionsfragen	<ul style="list-style-type: none"> ♦ „Was würde passieren, wenn der Fluss in meiner Stadt so verschmutzt wäre, dass man ihn nicht mehr nutzen könnte?“ „Wie tragen meine täglichen Entscheidungen zur Sauberkeit oder Verschmutzung des Wassers bei?“ ♦ „Welche Botschaft würde ich zukünftigen Generationen zum Thema Wasserschutz mitgeben?“



7. Einführung in das Thema „Boden“

Der Boden ist eine der wichtigsten natürlichen Ressourcen unseres Planeten. Er bildet die Grundlage für das Leben auf der Erde, da er die essenziellen Nährstoffe, Mineralien und Wasser liefert, die Pflanzen zum Leben brauchen, welche wiederum Tiere und Menschen ernähren. Die **Erährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO)** definiert Boden als eine dünne Schicht, die sich über Hunderte oder sogar Tausende von Jahren durch die Verwitterung von Gestein und das Zusammenspiel von Klima, Wasser, Wind, Pflanzen und Mikroorganismen sehr langsam bildet.

Dieser Prozess macht den Boden zu einer nicht erneuerbaren Ressource im menschlichen Zeitmaßstab. Während es Jahrhunderte dauern kann, bis sich wenige Zentimeter fruchtbarer Mutterboden gebildet haben, können nicht nachhaltige menschliche Aktivitäten ihn in nur wenigen Jahren degradieren oder zerstören.



Co-funded by
the European Union

➔ 7.1 Eigenschaften und Bedeutung des Bodens

Boden ist weit mehr als nur träges Material unter unseren Füßen, er ist ein lebendiges Ökosystem. Ein einziger Löffel fruchtbarer Boden kann enthalten:

- **Millionen von Bakterien,**
- **Hunderttausende Hefezellen,**
- **Pilze, Protozoen und Mikrofauna,**
- Neben Insekten, Würmern und anderen sichtbaren Organismen.

Zusammen regulieren diese Lebensformen die Zersetzung organischer Stoffe, den Nährstoffkreislauf und die Bodenfruchtbarkeit. Der Boden spielt daher mehrere wichtige Rollen:

- **Nährstoffkreislauf:** versorgt Pflanzen mit wichtigen Elementen.
- **Wasserregulierung:** Er absorbiert, filtert und speichert Wasser.
- **Lebensraum:** Er bietet Milliarden von sichtbaren und mikroskopisch kleinen Organismen Lebensraum.
- **Kohlenstoffspeicherung:** Reguliert den Kohlenstoffkreislauf und mildert den Klimawandel.
- **Grundlage für menschliche Aktivitäten:** Ermöglicht Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Infrastruktur.

Trotz dieser Funktionen **schrumpft** der **weltweite Bestand an fruchtbarem Boden**. Die FAO warnt davor, dass die Verschlechterung und der Verlust der Bodenfruchtbarkeit die Ernährungssicherheit einer Bevölkerung bedrohen, die **bis 2050** voraussichtlich **9 Milliarden Menschen** erreichen wird.

➔ 7.2 Wichtige Bodenprozesse und landwirtschaftliche Praktiken

Der Boden ist eine **lebende Ressource**, die für die Nahrungsmittelproduktion, die biologische Vielfalt, die Klimaregulierung und die menschliche Kultur von entscheidender Bedeutung ist. Seine langsame Entstehung steht im Gegensatz zu seiner raschen Degradation durch nicht nachhaltige Praktiken. Der Schutz des Bodens vor Erosion, Wüstenbildung und Verschmutzung ist nicht nur eine ökologische Notwendigkeit, sondern auch eine moralische Verpflichtung gegenüber künftigen Generationen.

Durch die Integration von traditionellem Wissen in nachhaltige landwirtschaftliche Praktiken und durch die Förderung des Bewusstseins in Schulen und Gemeinden können wir sicherstellen, dass der Boden weiterhin seine lebenserhaltenden Funktionen erfüllt.



Bodenerosion

Erosion ist die **Abnutzung, Entfernung und Verlagerung von Bodenpartikeln** durch Wind oder Wasser. Ungeschützte Böden – beispielsweise solche ohne Vegetation – sind besonders anfällig. Starke Regenfälle, Überschwemmungen und Oberflächenabfluss spülen Nährstoffe weg, während der Wind feine fruchtbare Partikel abträgt. Mit der Zeit verringert Erosion die Produktivität, schädigt Ökosysteme und verschlammt Flüsse und Stauseen.



Wüstenbildung

Die FAO definiert Desertifikation als die **Verschlechterung der Bodenqualität in ariden und semiariden Regionen** aufgrund einer Kombination aus klimatischen Schwankungen, geologischen Faktoren und menschlichem Druck (wie Überweidung, Entwaldung und schlechte Bewässerungspraktiken). Desertifikation verringert nicht nur die biologische Vielfalt, sondern gefährdet auch das Überleben menschlicher Gemeinschaften.



Fruchtfolge

Bei der Fruchtfolge **werden** in aufeinanderfolgenden Jahren **verschiedene Kulturen** auf derselben Fläche **angebaut**. Diese Praxis reduziert Schädlinge und Krankheiten, verbessert die Bodenstruktur und trägt zur Erhaltung der Fruchtbarkeit bei. Durch den Wechsel von Getreide und Hülsenfrüchten kann der Boden beispielsweise auf natürliche Weise Stickstoff auffüllen, wodurch der Bedarf an chemischen Düngemitteln sinkt.



Fruchtfolge

Diese auch als **Mischkultur** bezeichnete Praxis besteht darin, verschiedene Arten gemeinsam auf demselben Feld anzubauen. Hülsenfrüchte wie Bohnen oder Sojabohnen binden Stickstoff, was Begleitpflanzen wie Mais oder Tomaten zugute kommt. Andere Arten wie Knoblauch oder Paprika halten Schädlinge von benachbarten Pflanzen fern. Der Mischanbau erhöht die Biodiversität, verbessert die Widerstandsfähigkeit und sorgt für eine effiziente Nutzung der Nährstoffe.



Boden und Ernährungssicherheit

Der Boden ist die Grundlage für **die Ernährungssicherheit**, die als stabile und kontinuierliche Verfügbarkeit von sicheren, nahrhaften und zugänglichen Lebensmitteln für alle Menschen definiert ist. Ohne fruchtbaren Boden sinkt die landwirtschaftliche Produktivität, was nicht nur das Überleben, sondern auch die soziale und wirtschaftliche Entwicklung gefährdet. Der Schutz der Böden vor Degradation ist daher von grundlegender Bedeutung für die Erreichung der globalen Ziele Gesundheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit.

➔ 7.3 Bodenverschmutzung

Unsere Beziehung zum Boden ist sowohl praktischer als auch kultureller Natur. Auf sensorischer Ebene fördert das Barfußlaufen auf Gras oder Sand ein **Gefühl der Nähe und Verbundenheit** mit der Erde. Auf kultureller Ebene ist das Wort „Kultivierung“ selbst mit Kultur verbunden und spiegelt die sozialen, symbolischen und kreativen Dimensionen der Bodenbearbeitung wider.

Der Boden ist die Grundlage der Landwirtschaft – die deutlichste sozioökonomische Verbindung, die wir zu ihm haben. Die Landwirtschaft produziert nicht nur Nahrungsmittel, sondern schafft auch Traditionen, Rituale und Praktiken, die Gemeinschaften prägen. Der Schutz der Bodenqualität ist daher nicht nur für das Überleben, sondern auch für die Bewahrung der kulturellen Identität von entscheidender Bedeutung.

Während natürliche Prozesse den Boden über Jahrhunderte hinweg formen, können menschliche Aktivitäten ihn schnell zerstören.

Bodenverschmutzung entsteht, wenn sich schädliche Substanzen – chemischer, biologischer oder abfallbasierter Art – im Boden ansammeln und dessen Qualität, Fruchtbarkeit und Fähigkeit, Leben zu erhalten, beeinträchtigen.

Hauptursachen für Bodenverschmutzung

1. Landwirtschaftliche Praktiken:

- Übermäßiger Einsatz von chemischen Düngemitteln und Pestiziden,
- Monokulturen und intensive Landwirtschaft,
- Übermäßige Bewässerung, die zu Versalzung führt.

2. Industrielle Aktivitäten:

- Entsorgung von Schwermetallen, Ölen und Chemikalien,
- Bergbau und Abfälle aus Fabriken.

3. Städtische Aktivitäten:

- Unsachgemäße Entsorgung fester Abfälle,
- Leckagen aus Deponien und Abwasser,
- Bauwesen und Ausbau der Infrastruktur.

4. Entwaldung und Landnutzungsänderung:

- Die Entfernung von Vegetation beschleunigt die Erosion,
- Der Verlust organischer Substanzen verringert die Widerstandsfähigkeit des Bodens.

♦

Folgen der Bodenverschmutzung

- **Verlust der Fruchtbarkeit:** macht Land für die Landwirtschaft unproduktiv.
- **Kontamination der Nahrungsketten:** Schwermetalle und Pestizide reichern sich in Nutzpflanzen an und gefährden die menschliche Gesundheit.
- **Wasserverschmutzung:** Kontaminierte Böden leiten Schadstoffe in Flüsse, Grundwasserleiter und Seen.
- **Verlust der biologischen Vielfalt:** Mikroorganismen und Bodenfauna nehmen ab, wodurch ökologische Funktionen eingeschränkt werden.

➔ 7.4 Strategien zur Prävention und Aufbereitung

- **Nachhaltige Landwirtschaft:** Fruchtfolge, Mischkulturen, ökologischer Landbau und reduzierter Pestizideinsatz.
- **Bodenschutztechniken:** Terrassierung, Deckfrüchte und Agroforstwirtschaft.
- **Umweltschutz:** ordnungsgemäße Abfallentsorgung, Behandlung von Industrieabwässern und Wiederaufforstung.
- **Bildung und Sensibilisierung:** Förderung des verantwortungsvollen Umgangs mit Böden als kollektive Verantwortung.



7.5 Vorgeschlagene Unterrichtsaktivitäten

Aktivität 1. „Die Rolle des Bodens“

Hauptthema und Schwerpunkt

Diese Aktivität regt Schüler und Lehrer dazu an, gemeinsam die Rolle des Bodens für die Nahrungsmittelproduktion und die Umweltgesundheit zu untersuchen. Durch die Untersuchung des Zustands lokaler Böden, landwirtschaftlicher Praktiken und deren Auswirkungen auf Nahrungsmittel und Ökosysteme entwickelt die Bildungsgemeinschaft ein Bewusstsein für Bodenschutz, Erhaltung und nachhaltige Landnutzung.

Vorbereitende Schritte und Aktivitäten

1. Vorläufige Untersuchung

- Die Schüler sammeln unter Anleitung ihrer Lehrer Informationen über die Böden in ihrer Umgebung:
 - Welche Bodenarten gibt es in der Region?
 - Wie werden sie genutzt (Landwirtschaft, Bauwesen, Erholung usw.)?
 - Gibt es sichtbare Anzeichen für Erosion, Verschmutzung oder Degradation?
- Die Schüler sammeln Bodenproben aus verschiedenen Gebieten (Schulhof, nahegelegene Felder, städtische Grundstücke) und beobachten die Beschaffenheit,

<p>Vorbereitende Schritte und Aktivitäten</p>	<p>1. Farbe und Gehalt an organischen Stoffen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen Sie Diagramme und Illustrationen, um den Bodenzklus (von der Entstehung über die Nutzung bis zur Regeneration) darzustellen.
<p>Erste Schlussfolgerungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Klassenbesprechungen mit Lehrern verschiedener Fachrichtungen (Naturwissenschaften, Geografie, Sozialkunde, Kunst) zur Analyse: <ul style="list-style-type: none"> Wie Böden zur <ul style="list-style-type: none"> ■ Nahrungsmittelproduktion beitragen. ■ Welchen Gefahren lokale Böden ausgesetzt sind (Erosion, Verschmutzung, Verdichtung, Versalzung). ■ Wie sich diese Gefahren auf menschliche Gemeinschaften und die biologische Vielfalt auswirken. <p>Entwurf gemeinsamer Schlussfolgerungen zur Bedeutung des Bodenschutzes.</p>
<p>Praktische Aktivitäten:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Führen Sie ein einfaches Experiment zur Bodenerosion durch (zwei Kisten mit Erde: eine mit Vegetation bedeckt, eine kahl, simuliertem Regen ausgesetzt). Vergleichen Sie das abfließende Wasser. Legen Sie ○ einen Schulgarten mit Kompost an, um eine gesunde Bodenbewirtschaftung zu demonstrieren.

	<p>Organisation einer Exkursion zu einem Bauernhof, einer Baumschule oder einem Naturschutzprojekt, um die Bodenpflege in der Praxis zu beobachten.</p>
Bürgerkampagne:	<p>Entwerfen Sie eine Kampagne innerhalb der Schule und Gemeinde, um eine nachhaltige Bodennutzung zu fördern. Mögliche Aktivitäten sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Poster, Wandbilder und Theaterstücke zum Thema Bodenschutz. Kurze ○ Sensibilisierungsvideos über die Gefahren der Bodenverschmutzung. ○ Eine Ausstellung zum „Tag des gesunden Bodens“, bei der die Schüler ihre Experimente, Kunstwerke und Ergebnisse präsentieren.
Wichtige Fragen für die Kampagne	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Was ist das Ziel unserer Kampagne? (z. B. Verhinderung von Bodenverschmutzung, Förderung der Kompostierung, Förderung der Fruchtfolge). ◆ Wer sind die besten Zielgruppen? (Schulgemeinschaft, Familien, lokale Landwirte, Nachbarschaftsvereine).

	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Welche Ergebnisse erwarten wir? Welche Kernbotschaften wollen wir vermitteln? (z. B. „Boden ist Leben“, „Schützen wir unsere Nahrungsquelle“). ◆ Welche Kommunikationsmittel werden wir einsetzen? (Kunst, soziale Medien, Vorträge, Plakate). ◆ Wie werden wir die Wirkung der Kampagne bewerten? ◆
<p>Bewertung der Aktivitäten</p>	<p>Die Aktivitäten sollten anhand des vom interdisziplinären Runden Tisch entwickelten „wünschenswerten Szenarios“ bewertet werden. Für den Boden könnte dies lauten: „Die Bildungsgemeinschaft und die lokale Bevölkerung verstehen den Boden als eine lebende Ressource, die Leben erhält, und verpflichten sich zu Praktiken, die seine Degradation verhindern.“</p>

Bewertungskriterien und Indikatoren

1. Wissen:
 - ♦ Die Schüler verstehen den Kreislauf des Bodens, die Gefahren (Erosion, Verschmutzung, Degradation) und seine Rolle für die Ernährungssicherheit.
2. Teilnahme und Interesse:
 - Anwesenheit und Engagement bei
 - ♦ Experimenten, Kampagnen und Diskussionen.
3. Erreichte Ergebnisse:
 - Poster, Experimente, Ergebnisse aus dem
 - ♦ Schulgarten, öffentliche Kampagnen und kollektive Verpflichtungen.
4. Vorschläge für Folgemaßnahmen:
 - Ideen für zukünftige Maßnahmen wie Kompostierung in der Schule,
 - ♦ Erweiterung der Gärten, Organisation einer jährlichen „Bodenwoche“ oder Übernahme von degradierten Flächen in der Nähe zur Renaturierung.

Aktivität 2. „Partizipative Forschung – Boden, Bio-Lebensmittel und Ernährungssouveränität“

Hauptthema und Schwerpunkt

Diese Aktivität bezieht die Schüler in eine partizipative Studie über die lokalen Zusammenhänge zwischen Boden, Bio-Lebensmitteln und Ernährungssouveränität ein. Durch direkte Konsultationen und Beobachtungen (Besuch eines Bio-Gartens oder Interviews mit lokalen Marktverkäufern) lernen die Schüler, Theorie und Praxis miteinander zu verbinden und gleichzeitig über nachhaltige Landwirtschaft und das Wohlergehen der Gemeinschaft nachzudenken.

Vorbereitende Schritte und Aktivitäten

- ◆ Eine interdisziplinäre Gruppe von Lehrern ermittelt die Möglichkeit, einen für Schüler zugänglichen Bio-Garten zu besuchen.
Wenn kein Garten verfügbar ist, wird
- ◆ ein Besuch auf einem lokalen Markt organisiert, um Obst-, Gemüse- oder andere Lebensmittelverkäufer zu interviewen.
- ◆ Es wird ein Vorbereitungsbesuch vereinbart, um Kontakte zu knüpfen, Genehmigungen einzuholen und die Logistik zu klären.

Vorbereitungsphase und Vorbereitung der Materialien

- ◆ Lehrer und Schüler entwerfen ein **einfaches, altersgerechtes Skript** für halbstrukturierte Interviews.

	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Die Themenbereiche werden gemeinsam ausgewählt, um wissenschaftliche, soziale und kulturelle Aspekte widerzuspiegeln. ◆ Beispielfragen: Wie lange arbeiten Sie <ul style="list-style-type: none"> ○ schon in diesem Bereich? Warum haben Sie sich für diesen Beruf ○ entschieden? Sind die Aufgaben in ○ diesem Bereich gleichmäßig zwischen Frauen und Männern aufgeteilt? ○ Warum haben Sie sich für die ○ ökologische (oder nicht-ökologische) Produktion interessiert? ○ Vor welchen Herausforderungen ○ stehen Sie? Was sind Ihre ○ beliebtesten Produkte? ○ Hängen diese mit lokalen ○ kulinarischen Traditionen ○ zusammen?
<p>Vorbereitung der Schüler</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Die Schüler werden in die Grundsätze der partizipativen Forschung eingeführt und lernen, wie man respektvolle Interviews führt. ◆ Jeder Schüler erhält das thematische Skript und bereitet Notizbücher für Notizen vor. ◆ Die Rollen werden so verteilt, dass alle Schüler auf organisierte Weise zu den Interviews beitragen können.

Aktivitäten während des Besuchs

- ◆ Beginnen Sie mit einer Gruppensitzung, um die **Bedeutung von Respekt, Zuhören und Neugier** während der Beratung hervorzuheben.
- ◆ Die Schüler stellen nacheinander Fragen und achten dabei auf Klarheit und aktive Beteiligung.
- ◆ Alle Schüler machen sich Notizen, um ein gemeinsames Protokoll zu erstellen.
- ◆ Die Gruppe bedankt sich bei den Befragten für ihre Mitarbeit.

Abschlussaktivität (Teil 1)

- ◆ Nach dem Besuch trifft sich die Gruppe, um die Antworten zu kategorisieren und zu analysieren.
- ◆ Diese Notizen werden für eine gemeinsame Sitzung vorbereitet, um Schlussfolgerungen zu ziehen und Maßnahmen vorzuschlagen (Teil 2).

Teil 2: Schlussfolgerungen und Maßnahmenvorschläge

Kernaktivität:

- Es wird eine partizipative Sitzung organisiert, in der jeder Schüler seine Interviewnotizen vorstellt.
- Die Person, die die jeweilige Frage gestellt hat, wiederholt sie vor der Gruppe, damit alle die Antworten und Eindrücke vergleichen können.
- Die Lehrkräfte leiten eine **gemeinsame Zusammenfassung** an einer Tafel oder auf einem Poster und erstellen so eine gemeinsame Reihe von Schlussfolgerungen.

	<p>Vorschläge für Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Die Schüler entwickeln auf der Grundlage ihrer Erkenntnisse gemeinsame Initiativen, wie zum Beispiel: ◆ Sensibilisierungskampagnen zum Thema ökologischer Landbau. ◆ Schulprojekte, die die Bedeutung der Ernährungssouveränität hervorheben. ◆ Öffentliche Anerkennung und Unterstützung für die befragten lokalen Landwirte oder Marktverkäufer. ◆ Das Gelernte mit dem Schulleben verbinden (Kantine, Garten, Ausstellungen). ◆
<p>Mögliche ergänzende Aktivität</p>	<p>Anlegen eines Schulgartens:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Die Schüler gestalten und pflegen einen kleinen Bereich innerhalb der Schule, in dem Lebensmittel angebaut werden. ◆ Dieser Garten kann die Cafeteria, Gemeinschaftsveranstaltungen oder gemeinnützige Initiativen versorgen. ◆ Nachfolgegruppen pflegen den Garten und verbinden ihn mit Unterrichtsthemen wie Biologie, Chemie oder Sozialkunde.



Bewertung der Aktivitäten

Das von der interdisziplinären Diskussionsrunde für diese Aktivität definierte **Wunschscenario** lautet:
„Die Bildungsgemeinschaft erkennt den Wert von Bio-Lebensmitteln und Bodenpflege für das lokale und nationale Leben an.“

Bewertungszwecke:

Die Bildungsgemeinschaft erkennt den

- ◆ Unterschied zwischen biologischen und konventionellen Lebensmitteln.

Die Bildungsgemeinschaft schätzt die Bodenpflege als grundlegend für das Leben.

Bewertungskriterien und Indikatoren:

1. Wissen

- Verständnis für bodenbezogene Themen (Erosion, Fruchtfolge, Wüstenbildung, Agrarökologie, Ernährungssicherheit, Ernährungssouveränität).

2. Teilnahme und Interesse

- Beteiligung der Schüler an Besichtigungen, Interviews, Gruppendiskussionen und Nachbereitungen.

3. Erzielte Ergebnisse

Qualität der Interviews, Schlussfolgerungen und vorgeschlagenen Maßnahmen.

4. Folgevorschläge Gemeinsame

- Ideen für zukünftige Maßnahmen in der Schule, in der Gemeinde oder durch eine breitere Verbreitung.





8. Abfall Management

Abfall ist eines der sichtbarsten und drängendsten Umweltprobleme Herausforderungen unserer Zeit. Von Hausmüll bis hin zu Industrieabfällen produzieren moderne Gesellschaften täglich riesige Mengen an Abfall, und wie wir diesen Abfall verwalten, wirkt sich direkt auf Ökosysteme, die öffentliche Gesundheit und die Nachhaltigkeit unserer Volkswirtschaften aus. Abfallwirtschaft bezieht sich daher auf die Sammlung, den Transport, die Behandlung, das Recycling und die sichere Entsorgung von Materialien, die als nicht mehr nutzbar gelten, mit dem Ziel, ihre negativen Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit zu verringern und gleichzeitig so viele Ressourcen wie möglich zurückzugewinnen.

Das grundlegende Ziel der Abfallwirtschaft ist zweierlei:

1. **Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt** durch Verhinderung der Verschmutzung von Luft, Wasser und Boden.
2. **Maximierung der Ressourceneffizienz** durch die Rückführung von Materialien in



Co-funded by
the European Union

den Wirtschaftszyklus und reduziert damit den Bedarf an neuen Rohstoffen.

Diese Ziele unterstreichen den Zusammenhang zwischen Abfallwirtschaft und dem umfassenderen Rahmen der **Kreislaufwirtschaft**, die darauf abzielt, Abfall zu minimieren und Produkte und Materialien so lange wie möglich in Gebrauch zu halten.

8.1 Zentrale Herausforderungen der Abfallwirtschaft

Das 20. Jahrhundert, das oft als Zeitalter der Massenproduktion und des Massenkonsums bezeichnet wird, brachte auch die „Wegwerfkultur“ hervor. Produkte wurden zunehmend für den kurzfristigen Gebrauch konzipiert, wobei Komfort und schneller Austausch Vorrang vor Langlebigkeit oder Reparatur hatten. Dieses Modell führte zu einem Anstieg der Mengen an Siedlungs-, Industrie-, Landwirtschafts- und Elektronikabfällen, von denen ein Großteil immer noch auf Deponien landet oder Meere und Böden verschmutzt. Heute wird Abfall nicht mehr als unvermeidliches Nebenprodukt des Fortschritts betrachtet, sondern als ein wichtiges ökologisches und sozioökonomisches Problem, das innovative und nachhaltige Ansätze erfordert.

Die Abfallwirtschaft steht weltweit vor mehreren Herausforderungen, darunter:

- **Steigende Abfallmengen**, insbesondere in Regionen mit rascher Urbanisierung.
- **Gefährliche Abfälle** wie Elektronikschrott (E-Schrott) und chemische Rückstände, die einer speziellen Behandlung bedürfen.
- **Ungleichheiten in der Abfallinfrastruktur**, da viele Gemeinden noch immer nicht über angemessene Sammel- und Entsorgungssysteme verfügen.
- **Verhaltensänderungen**, da die Reduzierung und Trennung von Abfällen in hohem Maße von individuellen und kollektiven Maßnahmen abhängt.

→ 8.2 Das 5-R-Prinzip

Der Paradigmenwechsel der letzten Jahrzehnte besteht darin, Abfall nicht nur als Problem, sondern auch als **potenzielle Ressource** zu betrachten. Einst weggeworfene Materialien können nun zurückgewonnen, recycelt, wiederverwendet oder sogar in Energie umgewandelt werden. Konzepte wie **Ökodesign, Wiederverwendung, Reparatur und Verwertung von Materialien** stehen im Mittelpunkt dieser neuen Vision, die darauf abzielt, die Entstehung von Abfall von vornherein zu vermeiden.

Die unten aufgeführten 5 R-Prinzipien machen deutlich, dass jeder Mensch fünf grundlegende Aufgaben erfüllen muss: reduzieren, wiederverwenden, recyceln, ablehnen, reparieren.

Der Paradigmenwechsel der letzten Jahrzehnte besteht darin, Abfall nicht nur als Problem, sondern auch als **potenzielle Ressource** zu betrachten. Einst weggeworfene Materialien können nun zurückgewonnen, recycelt, wiederverwendet oder sogar in Energie umgewandelt werden. Konzepte wie **Ökodesign, Wiederverwendung, Reparatur und Verwertung von Materialien** stehen im Mittelpunkt dieser neuen Vision, die darauf abzielt, die Entstehung von Abfall von vornherein zu vermeiden.

Das unten aufgeführte 5-R-Prinzip macht deutlich, dass jeder Mensch fünf grundlegende Aufgaben erfüllen muss: reduzieren, wiederverwenden, recyceln, ablehnen, reparieren.

- 1 **Reduzieren:** Überdenken Sie Ihre Einkäufe, indem Sie sich fragen, ob Sie etwas wirklich brauchen, um den Kauf unnötiger Produkte zu vermeiden und Ihren Konsum auf das Wesentliche zu beschränken.
- 2 **Wiederverwenden:** Verlängerung der Nutzungsdauer eines Produkts, indem man ihm einen neuen Verwendungszweck gibt (z. B. kann ein altes T-Shirt als Küchentuch wiederverwendet werden, Glasflaschen als Vorratsbehälter für Lebensmittel).

- 3 **Recycling:** ist der Prozess, bei dem Abfall als Rohstoff behandelt wird, der zu etwas Neuem verarbeitet werden kann (z. B. können Plastikflaschen, Papier, Aluminium und Glas zu neuem Plastik, Papier, Aluminium und Glas verarbeitet werden).
- 4 **Ablehnen:** bedeutet, Nein zu sagen, wenn einem ein Produkt angeboten wird, das negative Auswirkungen auf die Umwelt hat.
- 5 **Reparieren:** Die notwendigen Änderungen und Reparaturen an einem Gegenstand in schlechtem Zustand vornehmen, damit er weiterhin verwendet werden kann.

Diese Prinzipien legen den Schwerpunkt auf die Maximierung des Nutzens von Produkten, Komponenten und Materialien durch Strategien, die deren Lebensdauer verlängern. Auf diese Weise bleiben die in Produkten enthaltenen Energie-, Arbeits- und Ressourceninvestitionen so lange wie möglich in der Wirtschaft erhalten.

Beispielsweise ermöglicht die **Sharing Economy** (z. B. Carsharing-Plattformen, Verleihdienste für Werkzeuge und Elektronikgeräte) den Zugang statt den Besitz und reduziert so die Nachfrage nach neuen Produkten. In ähnlicher Weise führen Branchen wie die Elektronikindustrie **Rücknahmeprogramme** und **Wiederaufbereitungsprogramme** ein, bei denen gebrauchte Geräte gesammelt, wiederaufbereitet und wieder auf den Markt gebracht werden.

Auch die Materialrückgewinnung spielt eine entscheidende Rolle. Metalle, Kunststoffe und Textilien, die sonst entsorgt würden, können zu Rohstoffen für neue Produkte recycelt werden, wodurch die Abhängigkeit von neuen Ressourcen verringert wird. Fortschritte bei **den Technologien für das geschlossene Recycling** stärken die Durchführbarkeit dieses Prinzips zusätzlich.



8.3 Recycling, die Säule globaler Nachhaltigkeitsstrategien

Recycling hat sich zu einem Eckpfeiler globaler Nachhaltigkeitsstrategien entwickelt, da es die Rückgewinnung von Materialien und die Verringerung der Umweltzerstörung ermöglicht. Trotz seines Potenzials sind die Recyclingquoten jedoch nach wie vor kritisch niedrig, insbesondere bei Kunststoffen, von denen nur ein Bruchteil der Gesamtproduktion wieder in den Produktionskreislauf zurückgeführt wird. Dieser Artikel untersucht den aktuellen Stand des Recyclings, beleuchtet technologische Innovationen in der Abfallwirtschaft und -behandlung und untersucht politische und verhaltensbezogene Anreize, die den Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft unterstützen. Er argumentiert, dass die Integration von technologischem Fortschritt, wirksamen politischen Rahmenbedingungen und Bürgerbeteiligung unerlässlich ist, um Recyclingpraktiken auszuweiten und ökologische Nachhaltigkeit zu erreichen.

Das 21. Jahrhundert ist geprägt von einem beispiellosen Materialverbrauch und einer beispiellosen Abfallerzeugung. Dabei stellen Kunststoffe einen der am weitesten verbreiteten und problematischsten Abfallströme dar. Seit Beginn der Massenproduktion in den 1950er Jahren wurden etwa 9,1 Milliarden Tonnen Kunststoff produziert, doch nur etwa 10 % davon wurden recycelt, während der Rest auf Deponien gelagert wurde oder in natürliche Ökosysteme gelangte (OECD, 2021). Diese Krise unterstreicht die dringende Notwendigkeit, traditionelle lineare Produktionsmodelle zu überdenken und Prinzipien der Kreislaufwirtschaft anzuwenden, bei denen Abfall nicht das Endziel, sondern eine Ressource ist.

Regeneration kann durch Praktiken wie **die Kompostierung organischer Abfälle** erfolgen, wodurch wertvolle Nährstoffe in den Boden zurückgeführt werden, oder durch **regenerative Landwirtschaft**, bei der die Bodengesundheit, die biologische Vielfalt und die Kohlenstoffbindung im Vordergrund stehen. In der Forst- und Fischereiwirtschaft sorgen nachhaltige Bewirtschaftungsmethoden dafür, dass sich die natürlichen Ressourcen wieder auffüllen können, anstatt zu schwinden.



Darüber hinaus unterstützen erneuerbare Energiesysteme – wie Wind-, Solar- und Bioenergie – dieses Prinzip, indem sie die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen verringern und Treibhausgasemissionen reduzieren. Durch die Ausrichtung industrieller Systeme auf ökologische Kreisläufe wandelt die Kreislaufwirtschaft Produktion und Konsum von extraktiven zu regenerativen Prozessen um.

Zusammen bilden diese Prinzipien die Grundlage der Kreislaufwirtschaft: Vermeidung von Abfall und Umweltverschmutzung bereits in der Entwurfsphase, Verlängerung der Lebensdauer von Produkten und Materialien sowie Regeneration von Ökosystemen. In ihrer Gesamtheit bieten sie einen transformativen Rahmen für den Aufbau widerstandsfähiger Volkswirtschaften, die innerhalb der planetarischen Grenzen operieren und langfristige Nachhaltigkeit für Gesellschaft und Umwelt gewährleisten.

Recycling spielt bei diesem Wandel eine zentrale Rolle, da es ausrangierte Materialien in wertvolle Rohstoffe für die Neuproduktion umwandelt. Dennoch erfordert Recycling systemische Innovationen in mehreren Dimensionen: eine effektive Abfallklassifizierung, fortschrittliche Behandlungsverfahren und soziale oder wirtschaftliche Anreize, die die Beteiligung fördern.

8.4 Die Bedeutung des Recyclings

Die ökologischen Folgen unzureichender Recyclingmaßnahmen sind gravierend. Derzeit verschmutzen weltweit mehr als 140 Millionen Tonnen Plastik Flüsse, Ozeane und Seen (OECD, 2021). Darüber hinaus steigt die weltweite Plastikproduktion weiter an und erreichte 2021 461 Millionen Tonnen, während die Recyclingquoten bei etwa 6 % stagnieren. Diese Zahlen offenbaren einen Widerspruch: Trotz eines gestiegenen Bewusstseins für Umweltfragen haben sich die Recyclingsysteme nicht proportional zur Produktion entwickelt.



Recycling bietet mehrere Vorteile:

1. **Ressourcenschonung** – Verringerung der Abhängigkeit von neuen Rohstoffen.
2. **Energieeinsparungen** – insbesondere im Vergleich zu primären Produktionsprozessen.
3. **Umweltschutz** **Schutz** – Verringerung der der Umweltverschmutzung und Treibhausgasemissionen.
4. **Wirtschaftliches Potenzial** – Schaffung von Märkten für Sekundärrohstoffe und Schaffung von Beschäftigungsmöglichkeiten.

Um diese Vorteile zu nutzen, sind jedoch Innovationen und systemische Veränderungen unerlässlich.

8.5 Technologien zur Abfallklassifizierung und -behandlung

Eine genaue Klassifizierung ist die Grundlage für ein effektives Recycling. Verunreinigte oder unsachgemäß sortierte Abfälle mindern die Qualität von Sekundärrohstoffen und erhöhen die Verarbeitungskosten. Fortschritte in der Automatisierung tragen zur Bewältigung dieser Herausforderungen bei. So setzen Abfallbehandlungsanlagen beispielsweise mittlerweile **Infrarotspektroskopie** ein, um verschiedene Kunststoffarten zu identifizieren und zu trennen.

Die Digitalisierung verbessert die Klassifizierung zusätzlich, indem sie die Rückverfolgbarkeit von Abfällen ermöglicht. Datengesteuerte Systeme können Materialien von der Sammlung bis zur Verarbeitung verfolgen und so die Einhaltung von Qualitätsstandards sicherstellen. Auf Haushaltsebene werden mobile Anwendungen entwickelt, die die Bürger bei der korrekten Trennung von Materialien anleiten und so digitale Kompetenz in nachhaltiges Verhalten integrieren.

Innovationen bei den Behandlungsmethoden erweitern den Umfang der recycelbaren Materialien. Ein vielversprechendes Beispiel ist die Verwendung der **mikrowellenunterstützten Depolymerisation**, bei der Polystyrol in Monomere zerlegt wird, die ohne Qualitätsverlust zu neuen Kunststoffen verarbeitet werden können. Im Gegensatz zu herkömmlichen thermischen Verfahren basiert dieser Prozess auf Elektrizität, wodurch der Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen reduziert werden.

Die Anwendungen gehen über Kunststoffe hinaus: In der Reifenindustrie werden Mikrowellen-Recyclingsysteme getestet, um wertvolle Bestandteile aus Altprodukten zurückzugewinnen. Solche Innovationen veranschaulichen das Potenzial der Technologie, Materialkreisläufe in verschiedenen Industriezweigen zu schließen.

8.6 Anreize und Verhaltensänderungen

Selbst die fortschrittlichsten Technologien können ohne eine breite Beteiligung nicht erfolgreich sein. Recycling beginnt mit individuellem Handeln, doch um globale Wirkung zu erzielen, sind systemische Anreize erforderlich. Neue Modelle nutzen digitale Tools, um nachhaltiges Verhalten zu belohnen. Durch die Integration von QR-Codes und mobiler Konnektivität in Recyclingbehälter können Bürger für die korrekte Entsorgung von Abfällen anerkannt werden, was gegen nachhaltige Belohnungen oder Spenden für soziale Zwecke eingetauscht werden kann. Dieses Modell verbindet persönlichen Nutzen mit kollektiver Umweltverantwortung und fördert sowohl die Beteiligung als auch das Engagement der Gemeinschaft.

Die Zukunft des Recyclings liegt an der Schnittstelle von Technologie, Governance und Verhalten. Technologische Innovationen verbessern die Effizienz und die Materialrückgewinnung, während Governance-Rahmenwerke – wie die erweiterte Herstellerverantwortung und internationale Abkommen zur Plastikverschmutzung – die Verantwortlichkeit entlang der gesamten Wertschöpfungskette festlegen. Gleichzeitig fördern Anreize und Sensibilisierungskampagnen eine Kultur des verantwortungsvollen Konsums.

Es bleiben jedoch erhebliche Herausforderungen bestehen. Die Recyclingquoten sind im Verhältnis zur Produktion nach wie vor unverhältnismäßig niedrig, die Infrastruktur variiert stark zwischen den Regionen und das Verbraucherverhalten ist uneinheitlich. Um diese Lücken zu schließen, sind koordinierte Maßnahmen erforderlich:

- **Forschung und Entwicklung** zur Erweiterung skalierbarer Recyclingtechnologien.
- **Politische Innovationen** zur Schaffung von Anreizen für Produzenten und Verbraucher.
- **Bildungsinitiativen** zur Normalisierung nachhaltiger Praktiken.

Recycling ist nicht mehr nur eine Randaktivität, sondern ein wichtiger Bestandteil der globalen Nachhaltigkeit. Die Integration fortschrittlicher Sortiertechnologien, innovativer Behandlungsmethoden und Verhaltensanreize zeigt das transformative Potenzial des Recyclings im Rahmen einer Kreislaufwirtschaft. Um jedoch eine groß angelegte Wirkung zu erzielen, sind systemische Veränderungen erforderlich, die Technologie, Politik und öffentliches Engagement vereinen.

Letztendlich wird die Zukunft des Recyclings davon abhängen, inwieweit wir in der Lage sind, Abfall als Ressource neu zu definieren und die Kreislaufwirtschaft in den Mittelpunkt der wirtschaftlichen und sozialen Systeme zu stellen. Die Instrumente dafür sind bereits vorhanden; was nun noch fehlt, ist der gemeinsame Wille, sie im Dienste der Nachhaltigkeit unseres Planeten effektiv einzusetzen.

Referenzen

- OECD (2021). Global Plastics Outlook. Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung.
- Weltwirtschaftsforum (2021). Innovationen zur Bekämpfung der Plastikverschmutzung. Abgerufen unter: <https://www.weforum.org/agenda/2021/12/fight-plastic-pollution-innovations>



8.7 Globale Initiativen und politische Rahmenbedingungen

Ehrgeizige politische Rahmenbedingungen und internationale Initiativen treiben die globale Bewegung in Richtung Kreislaufwirtschaft voran.

- Der **Europäische Grüne Deal**: Als Flaggschiff-Strategie der EU für Klimaneutralität bis 2050 stellt der Grüne Deal die Kreislaufwirtschaft in den Mittelpunkt. Durch die Förderung von Ressourceneffizienz, Innovation und nachhaltigen Praktiken soll Europa als weltweit führend im Übergang zur Nachhaltigkeit etabliert werden.
- **Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen (SDGs)**: Kreislaufwirtschaftspraktiken unterstützen direkt SDG 12 (Verantwortungsvoller Konsum und Produktion) und tragen gleichzeitig zu SDG 13 (Klimaschutz) sowie SDG 14 und 15 (Leben unter Wasser und Leben an Land) bei. Die Kreislaufwirtschaft bietet somit ein praktisches Mittel zur Umsetzung der SDGs im lokalen und globalen Kontext.
- **Internationale Entwicklungen**: Außerhalb Europas haben Länder wie China Gesetze wie das Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft erlassen, um Kreislaufprinzipien in nationale Entwicklungsstrategien zu integrieren. Diese Bemühungen unterstreichen die wachsende Erkenntnis, dass Kreislaufwirtschaft keine Option, sondern eine strategische Notwendigkeit für nachhaltiges Wirtschaftswachstum ist.

♦
Zusammengenommen verdeutlichen diese Initiativen einen globalen Konsens: Die Kreislaufwirtschaft ist unverzichtbar, um die ökologischen Krisen unserer Zeit zu bewältigen und gleichzeitig widerstandsfähige Volkswirtschaften und gesündere Gesellschaften zu schaffen. Für Pädagogen ermöglicht die Auseinandersetzung mit diesen Rahmenwerken den Schülern, lokales Lernen mit globalen Herausforderungen zu verbinden und so ein Gefühl der gemeinsamen Verantwortung und der globalen Bürgerschaft zu fördern.



8.8 Vorgeschlagene Unterrichtsaktivitäten

Aktivität 1: „Diagnose der Abfallwirtschaft an grünen Schulen“

Hauptthema und Schwerpunkt

Die Aktivität soll den Schülern helfen, die Abfallwirtschaft an ihrer Schule zu verstehen, zu bewerten und zu verbessern. Zu diesem Zweck führen die Schüler eine „Green School Diagnosis“ durch, die sich auf das Thema Abfall (GreenWaste) konzentriert. Der Prozess soll das Bewusstsein fördern, das Wissen stärken und verantwortungsbewusste Einstellungen und Verhaltensweisen in Bezug auf Abfallerzeugung, -trennung und -recycling fördern. Eine „Green School Diagnosis“ ist ein **pädagogisches und partizipatives Instrument**, mit dem das Umweltmanagement einer Schule anhand spezifischer Prozesse analysiert wird, wie z. B.:

- **Wassernutzung (GreenWater)**
- **Energieverbrauch (GreenEnergy)**
- **Grünflächen (GreenSpace)**
- **Feste Abfälle (GreenWaste)**

Durch die systematische Auseinandersetzung mit diesen Dimensionen können Schulen eine umfassendere Umweltmanagementstrategie entwickeln

Managementstrategie entwickeln. Die vorliegende Aktivität konzentriert sich auf **feste Abfälle** und bereitet gleichzeitig den Boden für mögliche zukünftige Diagnosen in den Bereichen Wasser, Energie oder Grünflächen.

Phasen und Hauptaktivitäten

1. Vorbereitungsphase

- Stellen Sie sicher, dass die Schule über Recyclingbehälter für die Trennung von festen Abfällen verfügt (oder solche anschafft). Bei Bedarf können die Schüler einfache Behälter aus Pappe oder anderen verfügbaren Materialien basteln und diese mit den entsprechenden Farben und Kategorien beschriften.
 - Beispiel für Farbcodes (diese variieren je nach Land):
 - Grün: Glas
 - Blau: Papier und Pappe
 - Gelb: Plastikflaschen und Dosen
 - Orange: Organische Abfälle
 - Rot: Sondermüll
 - Grau: Sonstiger Abfall
 -
- Halten Sie eine Koordinierungssitzung mit Lehrern und Verwaltungsmitarbeitern ab, um den aktuellen Stand der Abfallwirtschaft in der Schule zu überprüfen. Prüfen Sie, ob es bereits Initiativen oder Kampagnen zur Abfallreduzierung und zum Recycling gibt.

Führen Sie über einen Zeitraum von 1–2 Wochen eine Abfallprüfung durch, um die Art und Menge des anfallenden Abfalls zu messen (organisch vs. anorganisch, nach Gewicht).

Phasen und Hauptaktivitäten

- Identifizieren Sie lokale Recycling-Sammelstellen in der Nähe der Schule und notieren Sie, welche Materialien unter welchen Bedingungen angenommen werden.
- Bereiten Sie Unterrichtsstunden vor, um allen Schülern den Prozess der Mülltrennung zu erklären und sicherzustellen, dass sie wissen, welche Materialien in welchen Behälter gehören und warum.

2. Organisationsphase

- Laden Sie freiwillige Lehrer und Schüler ein, eine GreenWaste-Arbeitsgruppe zu bilden.
- Besprechen Sie den Zweck der Diagnose und einigen Sie sich auf Methoden zur Befragung der gesamten Gemeinschaft (Schüler, Lehrer, Mitarbeiter)

Betonen Sie die Bedeutung einer breiten Beteiligung, um die Validität der Diagnose sicherzustellen.

3. Phase der Umfrageerstellung

- Entwerfen Sie gemeinsam mit der Arbeitsgruppe eine kurze, altersgerechte Umfrage, um Wissen, Einstellungen und Praktiken im Bereich Abfallwirtschaft zu bewerten.

Mögliche Fragen für die Umfrage sind:

Phasen und Hauptaktivitäten

- Wissen Sie, warum die Entsorgung fester Abfälle wichtig ist? (Ja/Nein/Ein wenig – bitte erläutern)
- Welche Art von Abfall sollte in die grünen/blauen/roten/grauen Tonnen geworfen werden?
- Warum ist es wichtig, die richtigen Abfälle in die richtigen Behälter zu werfen?
- Was machst du, wenn du im Klassenzimmer Müll entsorgen musst?
- Versuchen Sie, auf dem Spielplatz einen Mülleimer zu finden? (Ja/Nein/Manchmal)
- Gibt es in den Toiletten der Schule getrennte Abfallbehälter? (Ja/Nein)
- Findest du Müll in oder um die Schule herum? (Ja/Nein)
- Recycelt die Schule einen Teil ihrer Abfälle? (Ja/Nein)
- Findest du, dass sie das tun sollte? (Ja/Nein)
- Wenn ja, teilen Sie uns bitte Ihre Ideen dazu mit, wie dies umgesetzt werden könnte.
- Sobald die Umfrage fertig ist, erstellen Sie einen **ersten Aktionsplan** auf der Grundlage der erwarteten Ergebnisse, wobei Sie sich auf die Verbesserung des Wissensstands und praktische Veränderungen konzentrieren.

Phasen und Hauptaktivitäten

4. Durchführungs- und Datenerfassungsphase

- Verteilen Sie die Umfrage während des Unterrichts an alle Schüler.
- Sammeln Sie die Antworten und tragen Sie die Ergebnisse zusammen.
- Organisieren Sie ein **Treffen mit Lehrern und freiwilligen Schülern**, um die Daten auszuwerten, wichtige Trends herauszuarbeiten und zentrale Anliegen oder Vorschläge zu identifizieren.
- Erstellen Sie einen ersten Entwurf der **GreenWaste-Management-Diagnose** für die Schule.

5. Phase „Schlussfolgerungen und

- ◆ **Vorschläge** Präsentieren Sie die Umfrageergebnisse und ersten Schlussfolgerungen bei einer **erweiterten Schulversammlung** mit Schülern, Lehrern, Mitarbeitern und Eltern (wenn möglich).
- Nutzen Sie diesen Raum, um weitere Meinungen anzuhören und den Aktionsplan zu verfeinern.
- Die Schlussfolgerungen sollten in zwei Kategorien unterteilt werden:
 - **Wissen und Bewusstsein:**
Was Schüler und Mitarbeiter über Abfalltrennung und -management wissen (oder nicht wissen).

Praktische Vorschläge: Maßnahmen von der Schulgemeinschaft vorgeschlagen.

Phasen und Hauptaktivitäten

- ◆ Entwicklung eines endgültigen Aktionsplans zur Verbesserung mit konkreten Maßnahmen wie:
 - Kampagnen zur korrekten Nutzung von Abfallbehältern.
 - Schulwettbewerbe zur Abfallreduzierung.
 - Partnerschaften mit lokalen Recyclingzentren.
 - Überwachung der Fortschritte jedes Semester.

Bewertungskriterien

Um den Erfolg der Aktivität zu bewerten, können Schulen die folgenden Kriterien heranziehen:

1. **Wissen:** Verständnisniveau über Abfallkategorien und deren ordnungsgemäße Entsorgung.
2. **Beteiligung:** Einbeziehung von Schülern, Lehrern und Mitarbeitern an der Umfrage und den Sitzungen.
3. **Ergebnisse:** Ergebnisse der Abfallprüfung, Ergebnisse der Umfrage, Vorschläge für Aktionspläne.

Weiterverfolgung: Umsetzung der vereinbarten Maßnahmen und kontinuierliche Überwachung.



Erwartete Ergebnisse

- ◆ Gesteigertes Bewusstsein für Abfallmanagement in der gesamten Schulgemeinschaft.
- ◆ Verbesserte Abfalltrennungspraktiken.
- ◆ Verstärkte Zusammenarbeit zwischen Schülern, Lehrern und Mitarbeitern.
- ◆ Ein konkreter und partizipativer **GreenWaste-Aktionsplan** für die Schule.
- ◆





9. Die nachhaltigen Entwicklungsziele verstehen

Die Ziele für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bilden einen universellen Rahmen für die Bewältigung der dringendsten globalen Herausforderungen und die Förderung einer nachhaltigen Zukunft für alle. Die SDGs wurden 2015 von allen Mitgliedstaaten der Vereinten Nationen verabschiedet und umfassen 17 miteinander verknüpfte Ziele, die gemeinsam wirtschaftliche, soziale und ökologische Prioritäten behandeln.



Co-funded by
the European Union



Basierend auf dem Grundsatz, niemanden zurückzulassen, bieten die SDGs einen gemeinsamen Entwurf für Frieden, Wohlstand und Nachhaltigkeit und unterstreichen die Bedeutung von kollektivem Handeln und globalen Partnerschaften.

In diesem Abschnitt wird aufgezeigt, wie Pädagogen die SDGs in ihren Unterricht integrieren können, wobei deren Relevanz für die Bewältigung globaler Herausforderungen hervorgehoben wird. Es werden praktische Strategien diskutiert, um die SDGs interessant und sinnvoll zu gestalten und die Schüler zu ermutigen, sich aktiv an der Gestaltung einer nachhaltigen Zukunft zu beteiligen. Als universeller Aufruf zum Handeln bieten die SDGs der Vereinten Nationen einen Entwurf für die Bewältigung dringender globaler Probleme. Wir werden untersuchen, wie die Kreislaufwirtschaft wichtige SDGs ergänzt und vorantreibt und damit einen ganzheitlichen und integrierten Ansatz für nachhaltige Entwicklung fördert.

➔ 9.1 Ursprünge und Bedeutung

Die SDGs bauen auf den Millenniums-Entwicklungszielen (MDGs) auf, die von 2000 bis 2015 die globalen Entwicklungsbemühungen leiteten. Die MDGs erzielten zwar Fortschritte in Bereichen wie Armutsbekämpfung, Bildung und Gesundheit, waren jedoch in ihrem Umfang begrenzt und reichten nicht aus, um die systemischen und strukturellen Ursachen von Ungleichheit und Umweltzerstörung zu bekämpfen. Die SDGs entstanden als Reaktion auf diese Mängel und bieten eine umfassendere, integrierte und ehrgeizigere Agenda, die darauf abzielt, die Ursachen globaler Herausforderungen zu bekämpfen und einen transformativen Wandel zu fördern.

➔ 9.2 Die 17 Ziele

Die SDGs decken ein breites Spektrum von Themen ab und spiegeln damit die Komplexität der globalen Entwicklung wider. Sie befassen sich nicht nur mit den grundlegenden menschlichen Bedürfnissen, sondern auch mit den Systemen und Strukturen, die zu ihrer Erfüllung notwendig sind.



Jedes Ziel ist mit den anderen verbunden, was die Erkenntnis unterstreicht, dass Fortschritte in einem Bereich oft von Fortschritten in anderen Bereichen abhängen und zu diesen beitragen.

1	Keine Armut	Armut in allen ihren Formen überall beenden
2	Kein Hunger	Den Hunger beenden, Ernährungssicherheit und eine verbesserte Ernährung erreichen und eine nachhaltige Landwirtschaft fördern.
3	Gesundheit und Wohlergehen	Ein gesundes Leben für alle Menschen jeden Alters gewährleisten und ihr Wohlergehen fördern.
4	Hochwertige Bildung	Inklusive und gleichberechtigte hochwertige Bildung gewährleisten und Möglichkeiten des lebenslangen Lernens für alle fördern.
5	Geschlechtergleichstellung	Geschlechtergleichstellung erreichen und alle Frauen und Mädchen stärken.
6	Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen	Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung für alle gewährleisten.
7	Bezahlbare und saubere Energie	Zugang zu bezahlbarer, zuverlässiger, nachhaltiger und moderner Energie für alle gewährleisten.
8	Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum	Förderung eines nachhaltigen, inklusiven und nachhaltigen Wirtschaftswachstums, produktiver Vollbeschäftigung und menschenwürdiger Arbeit für alle.
9	Industrie, Innovation und Infrastruktur	Aufbau einer widerstandsfähigen Infrastruktur, Förderung einer inklusiven und nachhaltigen Industrialisierung und Förderung von Innovation.

10	Weniger Ungleichheiten	Ungleichheit innerhalb und zwischen Ländern verringern.
11	Nachhaltige Städte und Gemeinden	Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig gestalten.
12	Nachhaltiger Konsum und Produktion	Für nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sorgen.
13	Massnahmen zum Klimaschutz	Ergreifen Sie dringend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen.
14	Leben unter Wasser	Die Ozeane, Meere und Meeresressourcen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung erhalten und nachhaltig nutzen.
15	Leben an Land	Schutz, Wiederherstellung und Förderung der nachhaltigen Nutzung terrestrischer Ökosysteme, nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder, Bekämpfung der Wüstenbildung, Eindämmung und Umkehrung der Bodendegradation sowie Stopp des Verlusts der biologischen Vielfalt.
16	Frieden, Gerechtigkeit und starke Institutionen	Förderung friedlicher und inklusiver Gesellschaften für eine nachhaltige Entwicklung, Zugang zur Justiz für alle und Aufbau effektiver, rechenschaftspflichtiger und inklusiver Institutionen auf allen Ebenen.
17	Partnerschaften zur Erreichung der Ziele	Die Mittel zur Umsetzung stärken und die globale Partnerschaft für nachhaltige Entwicklung neu beleben.



9.3 Vernetzung und Integration, globale Ziele und Indikatoren

Die SDGs decken ein breites Spektrum von Themen ab und spiegeln damit die Komplexität der globalen Entwicklung wider. Sie befassen sich nicht nur mit grundlegenden menschlichen Bedürfnissen, sondern auch mit den Systemen und Strukturen, die zu deren Erfüllung notwendig sind.



**Co-funded by
the European Union**



Ein charakteristisches Merkmal der SDGs ist ihre gegenseitige Abhängigkeit. Die Bewältigung einer Herausforderung ist unweigerlich mit der Förderung anderer verbunden. So ist beispielsweise die Beseitigung der Armut (Ziel 1) untrennbar mit der Gewährleistung einer hochwertigen Bildung (Ziel 4), der Förderung von Gesundheit und Wohlergehen (Ziel 3) und der Förderung der Gleichstellung der Geschlechter (Ziel 5) verbunden. Diese integrierte Perspektive fördert ganzheitliche und systembasierte Lösungen anstelle von isolierten Maßnahmen.

Jedes SDG wird von spezifischen Zielen und messbaren Indikatoren begleitet, die einen strukturierten Rahmen für die Überwachung der Fortschritte bieten. Diese Benchmarks ermöglichen es Regierungen, Organisationen und anderen Interessengruppen, Prioritäten zu setzen, Ressourcen zuzuweisen und Ergebnisse zu verfolgen. Regelmäßige Berichterstattung fördert die Rechenschaftspflicht, erleichtert das Lernen und ermöglicht die Neukalibrierung von Strategien, um die Ausrichtung auf langfristige Ziele sicherzustellen.

Im Mittelpunkt der SDGs steht der Grundsatz der Inklusivität. Die Verwirklichung einer nachhaltigen Entwicklung erfordert das Engagement verschiedener Akteure, darunter Regierungen, Zivilgesellschaft, Wissenschaft, Unternehmen und Einzelpersonen. Dieser Geist der Zusammenarbeit trägt der Erkenntnis Rechnung, dass komplexe globale Herausforderungen eine gemeinsame Verantwortung und kooperatives Handeln über Sektoren und Grenzen hinweg erfordern.

9.4 Herausforderungen und Chancen

Die SDGs bieten zwar eine ehrgeizige und transformative Vision, ihre Umsetzung steht jedoch vor erheblichen Herausforderungen. Dazu gehören ungleiche Fortschritte in den verschiedenen Regionen, finanzielle Zwänge, politische Instabilität und die disruptiven Auswirkungen globaler Krisen wie der COVID-19-Pandemie. Gleichzeitig bieten die SDGs Chancen für Innovationen, neue Partnerschaften und die Skalierung von Lösungen, die eine nachhaltige Transformation vorantreiben können.



Der Privatsektor spielt eine zentrale Rolle bei der Umsetzung der SDGs. Durch die Ausrichtung ihrer Strategien auf nachhaltige Praktiken können Unternehmen zur Armutsbekämpfung beitragen, ein inklusives Wirtschaftswachstum fördern und die Umwelt schützen. Unternehmen, die verantwortungsbewusste Geschäftsmodelle anwenden, stärken nicht nur ihre Wettbewerbsfähigkeit, sondern tragen auch zur Verwirklichung der globalen Agenda bei. Die SDGs stellen eine kollektive globale Verpflichtung zum Aufbau einer nachhaltigen, gerechten und prosperierenden Zukunft dar. Obwohl bereits bemerkenswerte Fortschritte erzielt wurden, erfordert die Aufrechterhaltung der Dynamik nachhaltige Anstrengungen, starke Partnerschaften und innovative Lösungen. Die SDGs dienen als Kompass, der die Gesellschaften zu einer Welt führt, in der Wohlstand geteilt wird, Ökosysteme geschützt werden und künftige Generationen gestärkt werden.



9.5 Integration der SDGs in die Bildung

Schritt 1: Die SDGs verstehen

Die Bildungsreise beginnt mit einer Einführung in die 17 SDGs. Die Schüler erkunden deren Ursprünge, Bedeutung und Zusammenhänge und legen damit eine Grundlage für das Verständnis von nachhaltiger Entwicklung als multidimensionale und globale Herausforderung.

Schritt 2: Das Klassenzimmer als globale Bühne

Klassenzimmer werden zu Orten, an denen reale Probleme aus der Perspektive der SDGs untersucht werden. Gemeinschaftsprojekte und kritische Diskussionen regen die Schüler dazu an, abstrakte Konzepte mit konkreten Herausforderungen und Lösungen in ihren lokalen und globalen Gemeinschaften zu verknüpfen.

Schritt 3: Integration in den Lehrplan

Die SDGs können fächerübergreifend eingebunden werden. Von Mathematik über Literatur bis hin zu Naturwissenschaften und Sozialkunde integrieren Pädagogen SDG-bezogene Themen in bestehende Lehrpläne und sorgen so dafür, dass das Lernen relevant, kontextbezogen und inspirierend ist.



Schritt 4: Praktisches Lernen und Erfahrungen

Erfahrungsorientiertes Lernen ist von zentraler Bedeutung für die SDG-Bildung. Durch Feldarbeit, Gemeinschaftsinitiativen und Problemlösungsprojekte beschäftigen sich die Schüler aktiv mit der Anwendung von Konzepten auf reale Kontexte. Solche Aktivitäten – seien es Umweltkampagnen, soziale Projekte oder Innovationsherausforderungen – demonstrieren die praktischen Auswirkungen nachhaltigen Handelns.

Schritt 5: Digitale Tools und Ressourcen

Technologie verbessert die Zugänglichkeit und das Engagement beim Lernen über die SDGs. Interaktive Anwendungen, virtuelle Exkursionen und Online-Plattformen bieten vielfältige Möglichkeiten zur Erkundung, wodurch die SDGs verständlich und an verschiedene Lernstile anpassbar werden.

Schritt 6: Bewertung der Auswirkungen und Fortschritte

Die Bewertung im SDG-Unterricht geht über die akademischen Leistungen hinaus und umfasst auch die Bewertung persönlicher und kollektiver Beiträge zur Nachhaltigkeit. Portfolios, Reflexionsjournale und Gruppenbewertungen ermutigen die Schüler, sowohl die Lernergebnisse als auch die gesellschaftlichen Auswirkungen zu messen.

Schritt 7: Förderung der globalen Bürgerschaft

Das ultimative Ziel der SDG-Bildung ist es, informierte, empathische und verantwortungsbewusste Weltbürger heranzubilden. Durch die Förderung von interkulturellem Verständnis, ethischer Verantwortung und bürgerschaftlichem Engagement vermittelt die Bildung den Schülern nicht nur Wissen, sondern auch Werte und Handlungsfähigkeit, um zu einer gerechteren und nachhaltigeren Welt beizutragen.

Die Integration der SDGs in die Bildung ist mehr als eine akademische Übung; sie ist ein transformativer Weg, der Lernende befähigt, die Zukunft aktiv mitzugestalten. Die Schüler entwickeln nicht nur intellektuelle Kompetenzen, sondern auch die Fähigkeit, sinnvolle Veränderungen anzustoßen,



und dafür zu sorgen, dass die Prinzipien der Nachhaltigkeit und Inklusion weit über den Klassenraum hinausreichen.

→ 9.6 Vorgeschlagene Unterrichtsaktivitäten

Fallstudien zu SDG 4: „Inklusive und gleichberechtigte hochwertige Bildung gewährleisten und lebenslanges Lernen für alle fördern“

Aktivität

1 Sehen Sie sich die folgenden Websites der Vereinten Nationen an und achten Sie dabei besonders auf die Ziele für SDG Abteilung für globale Kommunikation der Vereinten Nationen (DGC): <https://www.un.org/sustainabledevelopment> Abteilung für Wirtschaft und Soziales der Vereinten Nationen (DESA): <https://sdgs.un.org/goals> Entwicklungsprogramm der Vereinten Nationen (UNDP): https://www.undp.org/sustainable-development-goals?gclid=EAlaIqobChMItOW56SHgQMVwg6zAB3nKwyLEAAYAiAAEgJaG_D_BwE

2 Wurden diese Ziele in Ihrer Schule oder Gemeinde erreicht? Wenn nicht, glauben Sie, dass sie erreicht werden können? 3 Denken Sie an Länder, in denen die Ziele von SDG 4 nicht erreicht wurden.



**Warming
Schools**



4 Was kann die Weltgemeinschaft tun, um diesen Ländern zu helfen, den Zugang zu inklusiver und gerechter hochwertiger Bildung zu verbessern?

5 In welcher Beziehung steht SDG 4 zu einigen der anderen SDGs?

6 Diskutieren Sie diese Fragen oder andere relevante Themen.



**Co-funded by
the European Union**



10. Biodiversität

Biodiversität bezieht sich auf die enorme Vielfalt des Lebens auf der Erde und umfasst alle lebenden Organismen wie Pflanzen, Tiere, Pilze, Bakterien und Menschen. Laut National Geographic kann Biodiversität auf mehreren Ebenen verstanden werden – von der genetischen Vielfalt innerhalb einer Art über den Artenreichtum in einem Ökosystem bis hin zur Vielfalt der Ökosysteme selbst.

Der *World Wide Fund for Nature (WWF)* definiert Biodiversität als das voneinander abhängige Netz von Organismen, die in Ökosystemen zusammenwirken, um das Gleichgewicht aufrechtzuerhalten und Leben zu ermöglichen. Biodiversität sichert die Versorgung mit Nahrung, sauberem Wasser, fruchtbarem Boden, Medizin und Unterkunft – allesamt grundlegend für das Überleben der Menschheit.

Die biologische Vielfalt ist jedoch mehr als nur eine Ressource. Sie hat einen inneren Wert: Jeder lebende Organismus hat das Recht zu existieren und zu gedeihen, unabhängig von seinem Nutzen für die Menschheit. Sie ist auch eine Quelle kultureller, spiritueller und pädagogischer Inspiration und stärkt unsere Verbindung zur Natur.



Co-funded by
the European Union

➔ 10.1 Die Bedeutung der biologischen Vielfalt

Die biologische Vielfalt erhält das Leben auf der Erde durch **Ökosystemleistungen**, darunter

- **Bestäubung und Samenverbreitung** – lebenswichtig für die Landwirtschaft und die natürliche Vegetation.
- **Klimaregulierung** – Wälder und Ozeane fungieren als Kohlenstoffsinken.
- **Wasserreinigung** – Feuchtgebiete und Wassereinzugsgebiete filtern Schadstoffe.
- **Nährstoffkreislauf** – Mikroorganismen erhalten die Bodenfruchtbarkeit.
- **Schädlings- und Krankheitsbekämpfung** – ausgewogene Ökosysteme begrenzen Ausbrüche.

Darüber hinaus unterstützt die biologische Vielfalt die Weltwirtschaft durch Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei und Tourismus. Viele lebensrettende Medikamente wie Artemisinin (Malaria), Taxol (Krebs) und Digoxin (Herzbehandlung) werden aus Pflanzen oder Tieren gewonnen. Der Verlust von Arten verringert die Chancen, neue Heilmittel für Krankheiten zu entdecken.

Schließlich wird der Kontakt mit biodiversen Umgebungen mit einer besseren geistigen und körperlichen Gesundheit in Verbindung gebracht, was zeigt, dass Biodiversität nicht nur ökologisch und wirtschaftlich, sondern auch sozial und emotional von entscheidender Bedeutung ist.

➔ 10.2 Bedrohungen für die Biodiversität

Menschliche Aktivitäten sind stellen
einem beispiellosen Druck auf die biologische Vielfalt. Zu den
wichtigsten Ursachen für den Verlust der biologischen Vielfalt gehören:

- **Zerstörung von Lebensräumen** durch Abholzung, Urbanisierung und Landwirtschaft.
- **Übermäßige** Ausbeutung natürlicher Ressourcen, einschließlich Überfischung und illegaler Jagd.

- **Invasive Arten**, die einheimische Arten verdrängen und Ökosysteme verändern.
- **Der Klimawandel**, der Lebensräume verschiebt und bestehende Belastungen verschärft.
- **Umweltverschmutzung**, die die Boden-, Luft- und Wasserqualität beeinträchtigt und zum Verlust von Arten führt.

Laut dem *Living Planet Report (2022)* des WWF sind die weltweiten Populationen von Säugetieren, Vögeln, Fischen, Reptilien und Amphibien **seit 1970** um durchschnittlich **69 %** zurückgegangen. Darüber hinaus schätzt der *Global Assessment Report 2019*, dass **derzeit 1 Million Arten vom Aussterben bedroht sind** – eine in der Geschichte der Menschheit beispiellose Krise.

10.3 Umweltverschmutzung und ihre Auswirkungen auf die biologische Vielfalt

Unter allen Bedrohungen ist **die Umweltverschmutzung** eine der heimtückischsten, da sie jedes Ökosystem durchdringt:

- **Luftverschmutzung** beeinträchtigt Wälder, Böden und Süßwassersysteme durch sauren Regen und atmosphärische Giftstoffe.
- **Die Wasserverschmutzung** durch landwirtschaftliche Abwässer, Industrieabfälle und Kunststoffe bedroht Meereslebewesen und Süßwasserarten.
- **Die Kontamination des Bodens** mit Schwermetallen und Chemikalien verringert die Fruchtbarkeit und gefährdet Mikroorganismen, die für den Nährstoffkreislauf von entscheidender Bedeutung sind.
- **Licht- und Lärmbelästigung** stören nachtaktive Tiere, Zugvögel und Meeressäugetiere.

Beispielsweise sind Mikroplastikpartikel mittlerweile in nahezu jedem marinen Ökosystem zu finden, wo sie von Plankton bis hin zu Walen von verschiedenen Arten aufgenommen werden und sich kaskadenartig auf die Nahrungsketten auswirken. Pestizide wie Neonicotinoide tragen zum Rückgang von Bestäubern wie Bienen bei und gefährden damit die weltweite Ernährungssicherheit.

Pädagogen sollten ihre Schüler auf diese Risiken aufmerksam machen, indem sie einen direkten Zusammenhang zwischen Umweltverschmutzung und dem Verlust der biologischen Vielfalt herstellen und zu einem nachhaltigeren Verhalten ermutigen. Naturschutzstrategien konzentrieren sich auf den Schutz von Lebensräumen, die Erhaltung der genetischen Vielfalt und die Förderung einer nachhaltigen Nutzung von Ressourcen. Zu den wichtigsten Initiativen gehören:

- **Schutzgebiete** – Nationalparks, Naturschutzgebiete und Meeresschutzgebiete.
- **Biologische Korridore** – Verbindung fragmentierter Lebensräume, um die Migration von Arten zu ermöglichen.
- **Nachhaltige Land- und Forstwirtschaft** – Verringerung der Bodendegradation und des Pestizideinsatzes.
- **Internationale Rahmenwerke** – wie das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (CBD), das von 196 Nationen ratifiziert wurde, und sein Cartagena-Protokoll über die biologische Sicherheit.

Bildung und gesellschaftliches Engagement sind unerlässlich. Schüler können sich an Schulkampagnen, bürgerwissenschaftlichen Projekten und Partnerschaften mit lokalen Umweltorganisationen beteiligen, um eine Kultur der Verantwortung zu fördern.

10.4 Schlüsselkonzepte

Die biologische Vielfalt ist die Grundlage des Lebens auf der Erde. Sie erhält Ökosysteme, Volkswirtschaften, Kulturen und das Wohlergehen der Menschen. Dennoch ist sie durch menschliche Aktivitäten, insbesondere durch Umweltverschmutzung, Zerstörung von Lebensräumen und Übernutzung, stark bedroht.

- **Ökosystem:** eine Gemeinschaft von Organismen, die miteinander und mit ihrer physischen Umgebung interagieren.
- **Kulturelle Vielfalt:** Menschliches Wissen, Traditionen und Praktiken, die die Interaktion mit der Natur prägen.
- **Biokulturelle Vielfalt:** die Verbindung zwischen kultureller und biologischer Vielfalt.

- **Ökosystem Dienstleistungen:** die Nutzen Menschen aus durch Ökosysteme, wie Nahrung, Wasser, Klimaregulierung.
- **Geschützte Naturschutzgebiete Gebiete:** gesetzlich ausgewiesene Flächen zum Schutz der biologischen Vielfalt.
- **Biologische Korridore:** Gebiete entworfen , um die die Fragmentierung von Lebensräumen zu verringern und die Bewegung von Arten zu erleichtern.



10.5 Vorgeschlagene Unterrichtsaktivitäten

Durch die Einbindung von praktischen Aktivitäten, Exkursionen und interaktiven Lernerfahrungen kann die Umweltbildung zum Thema Biodiversität ansprechender und wirkungsvoller gestaltet werden. Ermutigen Sie die Schüler, lokale Ökosysteme zu erkunden, verschiedene Arten zu identifizieren und ihre ökologische Rolle zu verstehen, um eine tiefere Verbindung zur Natur zu fördern und zu Naturschutzmaßnahmen zu inspirieren. Einige vorgeschlagene Aktivitäten sind:

- **Biodiversitäts-Spaziergänge** – Erkundung lokaler Parks oder Schulgärten, um Pflanzen- und Tierarten zu identifizieren.
- **Ökosystem in einer Box** – Erstellen von Miniatur-Ökosystemen in Terrarien oder Aquarien, um die gegenseitige Abhängigkeit zu beobachten.
- **Arten-Fallstudien** – Erforschung gefährdeter Arten und ihrer ökologischen Rolle.
- **Erstellung von Nahrungsnetzdiagrammen** – Erstellung von Diagrammen, die zeigen, wie Organismen miteinander verbunden sind.
- **Bestäubernärgärten** – Gestaltung von Schulgärten, um Bienen, Schmetterlinge und andere Bestäuber anzulocken.

Solche Aktivitäten fördern die Beobachtungsgabe, das kritische Denken und das Verantwortungsbewusstsein gegenüber der Umwelt.

Aktivität Nr. 1: „Exkursion zu einem Naturschutzgebiet oder einem Gebiet von naturkundlichem und kulturellem Interesse²

Ziel

Diese Aktivität besteht aus einer geführten und partizipativen Tour durch ein Naturgebiet von ökologischer und kultureller Bedeutung. Mögliche Orte sind Naturschutzgebiete, Wälder oder – falls solche Optionen nicht verfügbar sind – Stadtparks mit Bäumen, Pflanzen und Vogelwelt.

Die Aktivität zielt darauf ab, Umweltbildung mit kulturellem Lernen zu verbinden. In bestimmten Kontexten (z. B. während der Covid-19-Pandemie) können die Schüler auch vergleichende Übungen durchführen, wie z. B. die Beobachtung des Waldverlustes im Laufe der Zeit anhand von Fotos aus früheren Jahren und aktuellen Bildern. Alltägliche Themen wie Bestäubung, landwirtschaftliche Produktion und Ernährungssicherheit können mit den während der Exkursion gemachten Beobachtungen in Verbindung gebracht werden.

Phasen der Umsetzung

1. Vorbereitungsphase (Aktivität der Lehrkräfte)

- ♦ **Standortauswahl:** Eine interdisziplinäre Gruppe von Lehrkräften wählt den am besten geeigneten Standort aus, basierend auf:

- a) der Nähe;
- b) ökologische und kulturelle Merkmale (Artenvielfalt, Waldbedeckung, kulturelle Verbindungen);
- c) Erreichbarkeit für Schüler und Begleiter.

Hintergrundrecherche: Sobald ein Standort ausgewählt ist, befassen sich die Lehrkräfte mit dessen Geschichte, ökologischen Forschung, wichtigsten Tier- und Pflanzenarten, ökologischen Herausforderungen und Beziehungen zu benachbarten Gemeinden.

2. Vorbereitungsphase (Aktivität der Lehrkräfte)

Die Lehrer führen eine vorläufige Besichtigung des Geländes durch, um die Route für die Schüler zu planen. Die Route sollte Folgendes umfassen:

- a) Ausgangspunkt und Eingang;
- b) einen ersten Fußweg von 5–7 Minuten;
- c) ausgewiesene Beobachtungspunkte;
- d) geräumige Bereiche zum Ausruhen und zum Austausch von Erfahrungen;
- e) Wege, die zu den interessantesten Bereichen führen;
- f) Rückweg mit Möglichkeiten für neue Beobachtungen;
- g) Abschließender Treffpunkt zum Nachdenken und Ausklang.



3. Vorbereitung der Schüler und Familien

Schüler und Eltern müssen rechtzeitig im Voraus informiert werden. Stellen Sie eine Vorbereitungsliste zusammen, die Folgendes enthält:

- Eine Flasche Trinkwasser.
- Bequeme Kleidung und geeignetes Schuhwerk.
- Sonnenschutz und einen Hut mit breiter Krempe (bei sonnigem Wetter).
- Notizbuch und Bleistift für Notizen oder Zeichnungen.
- Leichte wasserdichte Kleidung (für den Fall, dass es regnet).
- Mobiltelefone für Bildungszwecke (Apps zur Pflanzenbestimmung, Fotos, Videos).

4. Vorbereitung des Unterrichts/der Führung

- Bereiten Sie Botschaften, Leitfragen und Aktivitäten für jede Etappe der Reise vor.
- Verteilen Sie die Aufgaben gleichmäßig auf das Lehrerteam.
- Beziehen Sie nach Möglichkeit einen Elternteil mit ein, der mit dem Ort vertraut ist.

Sorgen Sie für Sicherheit, indem Sie Wasser und einen Erste-Hilfe-Kasten mitnehmen und die Richtlinien des Bildungsministeriums (MINEDUC) für Exkursionen befolgen.





**Vorgeschlagene
Aktivitäten für den
Ausflug**

a) Am Eingang

- Botschaft: Organisation, Respekt, Teilen und Spaß.
- Kurze Einführung: Geschichte des Ortes, ökologische und kulturelle Bedeutung, Beziehung zu den lokalen Gemeinschaften.
- Erinnern Sie die Schüler an Sicherheitsmaßnahmen und respektvolles Verhalten (Ruhe, Sorgfalt gegenüber dem Ort).
- Laden Sie zu einem Moment der stillen Besinnung und Dankbarkeit gegenüber der Natur ein, bevor Sie beginnen. Beenden Sie die Aktivität mit einer gemeinsamen Geste (Gruppenumarmung oder Applaus).

b) Erster Spaziergang

- Botschaft: Lasst uns mit unseren Sinnen und dem Wald in Verbindung treten.
- Aktivitäten:
 - Halten Sie inne, um aufmerksam zuzuhören und Geräusche zu identifizieren; halten Sie Ihre Eindrücke in Notizbüchern fest.

Nähern Sie sich einem Baum und berühren Sie seine Rinde; beschreiben Sie Ihre Empfindungen; umarmen Sie den Baum, wenn Sie möchten.

c) Beobachtungsstopps

- Botschaft: Lernen wir etwas über die Artenvielfalt der Flora und Fauna.

Die Guides erklären:





- Wichtigste Pflanzen- und Tierarten.
- Ökologische Wechselbeziehungen.
- Nachhaltige vs. nicht nachhaltige Nutzung der Biodiversität.
- Kulturelle und traditionelle Nutzung von Pflanzen.

Die Schüler halten Beobachtungen, Fragen oder Skizzen in ihren Notizbüchern fest.

d) Reflexionsräume

- Botschaft: Wie haben wir uns gefühlt und was haben wir entdeckt?
- Aktivitäten:
 - Ausruhen, Wasser trinken und Beobachtungen/Zeichnungen austauschen.

Vergleichen Sie Eindrücke und heben Sie hervor, was das Interesse der Schüler am meisten geweckt hat.

e) Rückweg

- Botschaft: Lasst uns Probleme identifizieren und Lösungen finden.
- Aktivitäten:
 - Beobachten Sie Anzeichen menschlicher Aktivitäten (Abfälle, Schäden an der Vegetation, Umweltverschmutzung).

Halten Sie Ihre Beobachtungen fest, um Lösungsvorschläge für die Gruppe zu erarbeiten.



f) Abschluss und Ende

- ♦ **Botschaft:** *Lasst uns feiern und die Erfahrungen austauschen.*
- ♦ Aktivitäten:
 - Abschließende Gruppenreflexion, Vorlesen von Auszügen aus den Notizbüchern, Vorstellen der Zeichnungen.
 - Brainstorming zu einer Kampagne oder einem Projekt zum Schutz der besuchten Stätte.
 - Abschluss mit Dankesworten, einer Gruppenumarmung und Applaus.
 - Planung eines Folgetreffens in der Schule für Sensibilisierungsaktivitäten.

Aktivität nach der Reise: Erstellung einer Wandzeitung

Um das Gelernte aus der Exkursion zu festigen und die Erkenntnisse mit der gesamten Schulgemeinschaft zu teilen.

1. Ziele definieren: Sensibilisierung für die biologische Vielfalt, kulturelle Vielfalt und ökologische Bedeutung des Standorts.
 2. Verantwortlichkeiten zuweisen: Ein Kernteam aus Schülern und Lehrern benennen.
 3. Titel und visuelles Design auswählen: Schriftart, Farben, Bilder.
- Redaktioneller Teil: Vorstellung des Themas und Hervorhebung des Zwecks.

- Hauptabschnitte: Biodiversität
 - Kulturelle Vielfalt
 - Wälder
 - Nachrichtenbereich (aktuelle Ereignisse, lokale Bezüge)
- Optional: Cartoons, Zeichnungen, Witze,
- ◆ kreative Beiträge.

5. Ordnen Sie die Inhalte logisch an: Achten Sie auf thematischen Fluss und Abwechslung.

6. Fügen Sie einen Abschnitt „Vorschläge“ hinzu: Laden Sie Gleichaltrige ein, neue Ideen vorzuschlagen.

Die Wandzeitung kann auch Aufrufe zum Handeln enthalten, wie zum Beispiel Freiwilligenarbeit bei Wiederaufforstungsprojekten, das Sammeln von Samen, das Pflanzen einheimischer Arten oder die Pflege lokaler Grünflächen.

Bewertung der Aktivitäten

Das während des interdisziplinären Runden Tisches identifizierte **wünschenswerte**

Szenario dient als wichtigster Bewertungsmaßstab:

„Die Bildungsgemeinschaft und die allgemeine Bevölkerung lernen durch direkte Erfahrungen und gemeinsame Aktionen die Bedeutung der biologischen Vielfalt, der kulturellen Vielfalt und der Wälder schätzen.“

Erwartete Ergebnisse

- ◆ Die Bildungsgemeinschaft zeigt eine gesteigerte Wertschätzung für biologische Vielfalt und kulturelle Vielfalt.
- ◆ Die Aktivitäten führen zu sinnvollen gemeinsamen Erfahrungen und fördern nachhaltiges Handeln.

Vorgeschlagene Bewertungskriterien

1. Grad der Beteiligung und des Engagements der Schüler.
2. Qualität der Reflexionen (Notizen, Zeichnungen, Diskussionen).
3. Nachweis des Wissenstransfers (z. B. Inhalt der Wandzeitung).
4. Initiativen für Folgemaßnahmen (Kampagnen, Wiederaufforstung, Sensibilisierungsprojekte).

Die Bewertung kann an Bildungsstufen und Fächer angepasst werden, wobei spezifische Indikatoren verwendet werden, die von Lehrkräften in Übereinstimmung mit etablierten pädagogischen Ansätzen entwickelt wurden

pädagogischen Ansätzen entwickelt wurden.

¹ National Geographic Society (21. Juni 2024). Biodiversität Abgerufen unter <https://de.wikipedia.org/wiki/Biodiversit%C3%A4t>

² Hancock, L. Was ist Biodiversität? Warum sie bedroht ist und warum sie wichtig ist. World Wildlife Fund. Abgerufen unter <https://www.worldwildlife.org/pages/what-is-biodiversity>

³ American Museum of Natural History. Was ist Biodiversität? Abgerufen unter <https://www.amnh.org/research/biology/biodiversity/conservation/what-is-biodiversity>

(p. J.). EnviroAtlas-Vorteils-Kategorie: Biodiversitätsschutz. Erhaltung. Abgerufen unter <https://www.epa.gov/enviroatlas/enviroatlas-benefit-category-biodiversity-conservation>

⁵ Vereinte Nationen. (p. J.). Übereinkommen über die biologische Vielfalt. Abgerufen unter <https://www.un.org/en/observances/biological-diversity-day/convention>



11. Klimawandel

Der Klimawandel bezieht sich auf langfristige Veränderungen der Temperaturen, Wetterverhältnisse und Klimasysteme auf der Erde. Zwar gab es schon immer natürliche Schwankungen im Klima, doch die aktuellen Veränderungen sind größtenteils auf menschliche Aktivitäten zurückzuführen. Diese Veränderungen vollziehen sich viel schneller als jeder natürliche Zyklus in der Geschichte der Menschheit.

Wann hat es begonnen?

Der Klimawandel wurde als wissenschaftliches Thema erstmals Ende des 19. Jahrhunderts ernsthaft untersucht, als Wissenschaftler wie Svante Arrhenius davor warnten, dass die Verbrennung von Kohle den Kohlendioxidgehalt erhöhen und zur Erwärmung des Planeten führen könnte. Die moderne Ära des Klimawandels begann jedoch mit der **industriellen Revolution (18.–19. Jahrhundert)**, als durch die großflächige Nutzung von Kohle, Öl und Gas beispiellose Mengen an Treibhausgasen in die Atmosphäre gelangten.

Natürliche Klimaveränderungen haben die Erde seit Millionen von Jahren geprägt – von Eiszeiten bis hin zu Warmzeiten. Die aktuelle Phase der globalen Erwärmung hat sich jedoch seit Mitte des 20. Jahrhunderts beschleunigt.



insbesondere seit 1950, als die Nutzung fossiler Brennstoffe und die Abholzung der Wälder rapide zunahmen.

➔ 11.1 Die Klimabewegung

Bis zum Ende des 20. Jahrhunderts hatten Wissenschaftler überzeugende Beweise für die vom Menschen verursachte globale Erwärmung gesammelt. Die ersten wichtigen politischen Reaktionen kamen mit dem Erdgipfel 1992 in Rio de Janeiro, gefolgt von Abkommen wie dem **Kyoto-Protokoll** (1997) und dem **Pariser Abkommen** (2015). Gleichzeitig haben Umweltbewegungen und von Jugendlichen geführte Kampagnen das Bewusstsein geschärft und dringende Klimaschutzmaßnahmen gefordert.

Trotz des überwältigenden wissenschaftlichen Konsenses haben einige Gruppen – oft unterstützt von der fossilen Brennstoffindustrie – **die Leugnung des Klimawandels** gefördert. Dazu gehört die Ablehnung der Beweise für die Erwärmung, die Verharmlosung der Verantwortung des Menschen oder die Ablehnung von Maßnahmen zur Emissionsreduzierung. Diese Kampagnen haben Maßnahmen verzögert und in der Öffentlichkeit Verwirrung gestiftet. Heute jedoch erkennen die meisten Regierungen, Unternehmen und Bürger den Klimawandel als dringende globale Herausforderung an.

Der Klimawandel ist kein fernes Problem – er findet gerade statt und wirkt sich weltweit auf Ökosysteme, Volkswirtschaften und Gemeinschaften aus. Das Verständnis seiner Ursachen, seiner Geschichte und seiner Folgen ist entscheidend, um Lösungen zu finden und gemeinsames Handeln anzuregen.

➔ 11.2 Der Klimawandel in der Geschichte

Zwischen 1570 und 1700 erlebte Europa eine Periode, die als **Kleine Eiszeit** bekannt ist, in der die Temperaturen um etwa zwei Grad Celsius sanken – ungefähr um denselben Betrag, um den sich unser Planet laut Wissenschaftlern heute erwärmen könnte.





Diese unerwartete Abkühlung führte zu strengen Wintern, regnerischen Sommern, Hagelstürmen im Frühling und weit verbreiteten Ernteaussfällen. Diese Bedingungen führten zu Hungersnöten und zwangen viele Menschen, aus ländlichen Gebieten in die Städte abzuwandern.

Diese Zeit war geprägt von Angst und Aberglauben. Einige glaubten, das extreme Wetter sei eine Form göttlicher Strafe, während andere begannen, nach rationalen Erklärungen zu suchen. Dieser Wandel im Denken legte den Grundstein für die **Aufklärung**, da Wissenschaftler und Philosophen die Natur auf neue Weise beobachteten. Der Historiker Philipp Blom argumentiert in seinem Buch „*Nature’s Mutiny*“, dass Klimaveränderungen wie die Kleine Eiszeit die Menschheitsgeschichte tiefgreifend beeinflusst haben – sie prägten Wirtschaft, Gesellschaft und sogar die Kunst, wie beispielsweise die von niederländischen Künstlern des 17. Jahrhunderts gemalten verschneiten Landschaften.

Dieses historische Beispiel erinnert uns daran, dass das Klima seit jeher die menschliche Gesellschaft geprägt hat – und dass Menschen in Krisenzeiten in der Lage sind, sich anzupassen, innovativ zu sein und Veränderungen herbeizuführen.



11.3 Ursachen des modernen Klimawandels

Im Gegensatz zur Kleinen Eiszeit ist die aktuelle Klimakrise nicht auf natürliche Ursachen zurückzuführen. Seit der industriellen Revolution haben menschliche Aktivitäten dazu geführt, dass immer mehr **Treibhausgase** in die Atmosphäre gelangen. Die Verbrennung fossiler Brennstoffe, die Abholzung von Wäldern und die industrielle Produktion haben **den Treibhauseffekt** verstärkt und die durchschnittliche Temperatur der Erde erhöht.

Laut dem IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) sind sich mehr als 97 % der Klimawissenschaftler einig: **Der heutige Klimawandel wird durch menschliche Aktivitäten verursacht.**



➔ 11.4 Entwicklungen der Klimakrise

Ende des 20. Jahrhunderts begann der Klimawandel weltweit Aufmerksamkeit zu erregen. Zunächst standen viele Regierungen und Einzelpersonen dem Thema skeptisch gegenüber. Im Laufe der Zeit führten jedoch immer mehr wissenschaftliche Belege und sichtbare Umweltveränderungen zu einem Umschwung in der öffentlichen Meinung.

Es folgten wichtige internationale Abkommen:

- **Kyoto-Protokoll (1997):** Die erste internationale Initiative zur Reduzierung von Emissionen.
- **Pariser Abkommen (2015):** Eine Verpflichtung der meisten Nationen, die globale Erwärmung auf unter 2 °C über dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen.

Trotz dieser Meilensteine waren die Fortschritte uneinheitlich. Politische und wirtschaftliche Herausforderungen haben die Umsetzung verlangsamt, während die globalen Emissionen weiter steigen.

➔ 11.5 Zukünftige und aktuelle Folgen

Der Klimawandel ist keine ferne Bedrohung mehr – er ist gegenwärtige Realität.

- **Globale Temperaturen:** Laut NASA war 2023 das heißeste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 1880, wobei die durchschnittliche Oberflächentemperatur der Erde etwa 1,36 °C über dem vorindustriellen Niveau lag. Europa erwärmt sich fast doppelt so stark wie der globale Durchschnitt.
- **Extreme Wetterereignisse:** Hitzewellen, Dürren, Überschwemmungen und Hurrikane treten immer häufiger und intensiver auf. So war beispielsweise der Zyklon Freddy (2023) der längste tropische Wirbelsturm, der jemals registriert wurde, und verwüstete Malawi und seine Nachbarländer.
- **CO₂-Emissionen:** Im Jahr 2023 erreichten die Emissionen aus fossilen Brennstoffen einen Rekordwert von 36,8 Milliarden Tonnen.
- **Schmelzendes Eis und steigende Meeresspiegel:** Der Thwaites-Gletscher in der Westantarktis, bekannt als „Doomsday Glacier“ (Weltuntergangsgletscher), schmilzt rapide. Wenn er zusammenbricht, könnte der Meeresspiegel um 60 cm steigen und Küstengemeinden weltweit bedrohen.



➔ 11.6 Zukunftsszenarien

Die Zukunft hängt von den Entscheidungen ab, die wir heute treffen:

- Wenn die Emissionen weiter steigen, könnten die Temperaturen um mehr als 2 °C ansteigen, was zu irreversiblen Schäden führen würde.
- Wenn schnell gehandelt wird, könnten erneuerbare Energien, Kohlenstoffabscheidung und nachhaltige Praktiken die schlimmsten Auswirkungen verlangsamen oder sogar aufhalten.

Erfreulicherweise erreichten die Investitionen in saubere Energie im Jahr 2023 ein Rekordniveau, und internationale Verträge wie der **Global Oceans Treaty** zeigen eine wachsende globale Zusammenarbeit. Auch die Ozonschicht erholt sich dank globaler Abkommen zum Verbot schädlicher Chemikalien.

➔ 11.7 Maßnahmen und Anpassung

Die Menschheit hat schon immer ihre Anpassungsfähigkeit unter Beweis gestellt – und heute ist Anpassung wichtiger denn je. Die Bekämpfung des Klimawandels erfordert gemeinsames Handeln auf allen Ebenen.

Was Sie tun können:

- **Machen Sie Ihren Arbeitsweg umweltfreundlich:** Nutzen Sie öffentliche Verkehrsmittel, fahren Sie mit dem Fahrrad oder gehen Sie zu Fuß, anstatt mit dem Auto zu fahren.
- **Sparen Sie Energie:** Schalten Sie nicht benutzte Geräte aus, wechseln Sie zu energieeffizienten Glühlampen und reduzieren Sie den Verbrauch in Ihrem Haushalt.
- **Wählen Sie und engagieren Sie sich:** Unterstützen Sie Politiker und politische Maßnahmen, die sich für den Kampf gegen den Klimawandel einsetzen.
- **Recyceln Sie:** Reduzieren Sie Abfall und verwenden Sie Materialien wieder, um Industrieemissionen zu senken.
- **Aufklären und teilen:** Schaffen Sie Bewusstsein für den Klimawandel und seine Lösungen.
- **Unterstützen Sie erneuerbare Energien:** Setzen Sie sich für Solar-, Wind- und andere saubere Energielösungen ein.





Angst allein wird die Klimakrise nicht lösen. Die Herausforderungen sind zwar ernst, aber wenn wir uns auf Lösungen konzentrieren, kann dies zu Maßnahmen inspirieren. So wie die Kleine Eiszeit einen sozialen und intellektuellen Wandel ausgelöst hat, kann die heutige Krise zu Innovation, Zusammenarbeit und einer nachhaltigeren Welt führen.

Die Entscheidungen, die wir jetzt treffen, werden die Zukunft der Menschheit und des Planeten prägen. Wenn wir gemeinsam handeln, können wir eine gerechtere, sauberere und widerstandsfähigere Welt für kommende Generationen schaffen.



11.8 Vorgeschlagene Aktivitäten für den Unterricht

1. **Verbindung zur Geschichte:** Vergleiche die Auswirkungen der Kleinen Eiszeit mit der heutigen Klimakrise. Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede siehst du?
2. **Ursache und Wirkung:** Erstellen Sie ein Diagramm, das die wichtigsten menschlichen Aktivitäten, die Treibhausgasemissionen verursachen, und die daraus resultierende Kette von Folgen zeigt.
3. **Untersuchung von Klimadaten:** Recherchieren Sie, wie sich die Temperaturen in Ihrer Region in den letzten 50 Jahren verändert haben. Stellen Sie Ihre Ergebnisse in einem Diagramm dar.
4. **Debatte:** Teilt euch in zwei Gruppen auf. Eine Gruppe spricht sich für sofortige, entschlossene Klimaschutzmaßnahmen aus, die andere für schrittweise Veränderungen. Welche Seite hat die besseren Argumente?
5. **Persönlicher Aktionsplan:** Schreiben Sie drei Veränderungen auf, die Sie in Ihrem Alltag vornehmen könnten, um Ihren CO₂-Fußabdruck zu verringern.
6. **Kunst und Klima:** Betrachten Sie Gemälde aus der Kleinen Eiszeit und vergleichen Sie sie mit moderner Kunst, die die heutigen klimatischen Herausforderungen widerspiegelt. Wie spiegelt Kunst die menschlichen Erfahrungen mit dem Klimawandel wider?
7. **Zukunftsszenarien:** Stellen Sie sich vor, es ist das Jahr 2100. Schreiben Sie eine Kurzgeschichte über das Leben in einer Welt, in der der Klimawandel entweder erfolgreich bekämpft oder ignoriert wurde.





G R E E N D E A L

12.

Green Deal

Der **Europäische Green Deal (EGD)** ist Die Wachstumsstrategie der Europäischen Union, mit der Europa zum ersten klimaneutralen Kontinent werden soll. Es handelt sich dabei um einen Umwelt- und Wirtschaftsplan, der Nachhaltigkeit in alle Politikbereiche integriert, von Energie und Industrie über Landwirtschaft bis hin zur Mobilität. Mobilität und Biodiversität. Der Deal zielt nicht nur auf die Reduzierung von Emissionen ab, sondern auch auf die Modernisierung der Wirtschaft, die Gewährleistung sozialer Gerechtigkeit und die Schaffung von Möglichkeiten für Innovation und grüne Arbeitsplätze.



Co-funded by
the European Union



Der Europäische Grüne Deal wurde **im Dezember 2019** von der Europäischen Kommission unter Präsidentin Ursula von der Leyen offiziell **ins Leben gerufen**. Er markierte einen historischen Wandel in der EU-Politik, indem er Klimaschutz und Nachhaltigkeit in den Mittelpunkt der politischen und wirtschaftlichen Agenda Europas stellte.

➔ 12.1 Ziele und Erfolge

Der Green Deal enthält einen ehrgeizigen Fahrplan mit mehreren wichtigen Zielen:

- **Klimaneutralität bis 2050:** Reduzierung der Netto-Treibhausgasemissionen auf null, damit Europa der erste klimaneutrale Kontinent wird.
- **Reduzierung der Emissionen um 55 % bis 2030:** Im Vergleich zu den Werten von 1990, ein rechtsverbindliches Ziel, das im Rahmen des Europäischen Klimagesetzes verabschiedet wurde.
- **Förderung einer Kreislaufwirtschaft:** Abkehr vom „Take-Make-Dispose“-Modell hin zu nachhaltigen Produktions- und Verbrauchssystemen.
- **Schutz und Wiederherstellung der biologischen Vielfalt:** Stopp der Zerstörung von Ökosystemen, Wiederaufforstung von Flächen und Wiederherstellung von Feuchtgebieten und Böden.
- **Umgestaltung von Energie und Mobilität:** Steigerung der Nutzung erneuerbarer Energien, Verbesserung der Energieeffizienz und Förderung eines sauberen und nachhaltigen Verkehrs.
- **Gerechter Übergang:** Sicherstellen, dass keine Person und keine Region zurückgelassen wird, indem die am stärksten von der grünen Wende betroffenen Arbeitnehmer und Gemeinden unterstützt werden.

Seit 2019 hat der Europäische Grüne Deal bedeutende Fortschritte erzielt:

- Verabschiedung des **Europäischen Klimagesetzes**, das die Klimaneutralität bis 2050 festschreibt.
- Das **„Fit for 55“-Paket (2021)**, eine Reihe von Legislativvorschlägen zur Erreichung des Emissionsreduktionsziels für 2030.



- Ausweitung des **EU-Emissionshandelssystems (ETS)** auf neue Sektoren wie Schifffahrt und Straßenverkehr.
- Verstärkte Investitionen in erneuerbare Energien und nachhaltige Infrastruktur durch den **Wiederaufbaufonds „NextGenerationEU“**.
- Entwicklung der **EU-Biodiversitätsstrategie für 2030** und der **Strategie „Vom Hof auf den Tisch“** für nachhaltige Lebensmittelsysteme.

➔ 12.2 Zukunftsperspektiven

Der Europäische Green Deal steht für eine mutige Vision für die Zukunft: ein Europa, das wirtschaftlich floriert und gleichzeitig innerhalb der planetarischen Grenzen lebt. Sein Erfolg hängt von anhaltendem politischen Willen, der Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten und der aktiven Beteiligung von Bürgern, Industrie und Bildungssystemen ab.

Trotz dieser Erfolge steht der Green Deal vor mehreren Herausforderungen:

- **Wirtschaftlicher und politischer Widerstand:** Einige Mitgliedstaaten und Industriezweige sind besorgt über die Kosten einer raschen Dekarbonisierung.
- **Energiekrise:** Der Krieg in der Ukraine und die Energiepreissteigerungen haben die Abhängigkeit Europas von fossilen Brennstoffen auf die Probe gestellt und gleichzeitig die Bemühungen um Energieunabhängigkeit beschleunigt.
- **Lücken bei der Umsetzung:** Es bleibt schwierig, ehrgeizige Ziele in praktische, einheitliche Maßnahmen in allen 27 Mitgliedstaaten umzusetzen.
- **Soziale Gerechtigkeit:** Die Gewährleistung der Unterstützung benachteiligter Bevölkerungsgruppen und Arbeitnehmer während des Übergangs ist eine anhaltende Herausforderung.

Mit Blick auf die Zukunft wird sich der Europäische Green Deal sowohl als Klimastrategie als auch als Motor für Innovationen weiterentwickeln. Zu den künftigen Prioritäten gehören:

- Ausbau **der Kapazitäten für erneuerbare Energien** (insbesondere Wind- und Solarenergie).

- Stärkung des **Mechanismus für einen gerechten Übergang**, um Fairness zu gewährleisten.
- Mit gutem Beispiel vorangehen und andere Regionen dazu ermutigen, ehrgeizige Klimapolitik zu betreiben.
- Ausbau von Forschung und Innovation in den Bereichen grüne Technologien, Digitalisierung und Kreislaufwirtschaftsmodelle.

➔ 12.3 Der Europäische Grüne Deal und die Gesellschaft

Beim Green Deal geht es nicht nur um Regierungen und Industrien – es geht darum, die **Zukunft der heutigen Studierenden** zu gestalten. Viele seiner Ziele werden sich zwischen heute und 2050 entfalten, was bedeutet, dass die jungen Menschen von heute die Bürger, Arbeitnehmer und Führungskräfte sein werden, die für seinen Erfolg verantwortlich sind.

- **Neue grüne Arbeitsplätze** werden in den Bereichen erneuerbare Energien, nachhaltige Landwirtschaft, Bauwesen, digitale Technologien und anderen Bereichen entstehen.
- Die Bildungssysteme, einschließlich **der beruflichen Bildung (VET)**, werden angepasst, um die Schüler mit den für eine grüne Wirtschaft erforderlichen Fähigkeiten auszustatten.
- Die Schüler werden dazu ermutigt, sich als **aktive Bürger** zu engagieren, sich an Klimaschutzmaßnahmen und lokalen Projekten zu beteiligen und sogar durch Jugendbewegungen Einfluss auf die Politik zu nehmen.

➔ 12.4 Bildung und Kompetenzen für den grünen Wandel

Die EU hat erkannt, dass die Verwirklichung des Grünen Deals nicht nur Technologie, sondern auch **Wissen und Kompetenzen** erfordert. Das bedeutet:

- Aktualisierung der Lehrpläne, um **Nachhaltigkeit und Klimawissen** einzubeziehen.
- Förderung von **MINT-Kompetenzen** (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) sowie von grünem Unternehmertum und digitaler Innovation.

- Unterstützung von Mobilitäts- und Austauschprogrammen (wie **Erasmus+**) mit Schwerpunkt auf nachhaltigen Lernerfahrungen.
- Ausbildung von Lehrkräften, damit sie Klimathemen in den täglichen Unterricht integrieren können.

➔ 12.5 Die soziale und gerechtigkeitsbezogene Dimension

Einer der wichtigsten Aspekte des Green Deal ist der „**gerechte Übergang**“. Das bedeutet, dass die damit verbundenen Veränderungen – wie die Abkehr von der Kohle oder der Rückgang umweltverschmutzender Industrien – niemanden zurücklassen dürfen.

- Arbeitnehmer in umweltbelastenden Industrien sollten für neue, nachhaltige Arbeitsplätze umgeschult werden.
- Ländliche und ärmere Regionen sollten zusätzliche finanzielle Unterstützung erhalten.
- Soziale Inklusion muss gewährleistet sein, damit Klimapolitik nicht nur für die Umwelt, sondern auch für die Menschen fair ist.

Für Studierende wird dadurch deutlich, dass es bei Klimaschutzmaßnahmen auch um Folgendes geht

Solidarität und Gleichheit, nicht nur Wissenschaft und Technologie.

➔ 12.6 Der Green Deal und die Rolle Europas in der Welt

Der Green Deal ist auch Teil der **globalen Führungsrolle** Europas. Die EU ist eine der größten Volkswirtschaften der Welt und hofft, durch die Festlegung ehrgeiziger Klimaziele andere Länder zu inspirieren und unter Druck zu setzen, diesem Beispiel zu folgen.

- Die EU verhandelt auf internationalen Klimagipfeln (COP-Konferenzen) mit dem Green Deal als zentralem Thema.
- Die Handelspolitik umfasst nun auch Klimabedingungen: Von Ländern, die in die EU exportieren, wird erwartet, dass sie Umweltstandards erfüllen.



- Europa investiert in grüne Technologien, die weltweit genutzt werden können, wie erneuerbare Energiesysteme und nachhaltige landwirtschaftliche Praktiken.

Damit ist der Green Deal nicht nur ein europäisches Projekt, sondern auch ein **Diplomatisches Instrument** zur weltweiten Bekämpfung des Klimawandels

12.7 Vorgeschlagene Unterrichtsaktivitäten

Beim Europäischen Grünen Deal geht es nicht nur um die Reduzierung von Emissionen, sondern auch um die Schaffung einer gerechteren, gesünderen und nachhaltigeren Gesellschaft. Junge Menschen sind nicht nur die zukünftigen Nutznießer, sondern auch **aktive Teilnehmer** an der Verwirklichung dieses Ziels.

Der Green Deal mag wie eine Entscheidung der Politiker in Brüssel erscheinen, aber auch **Schüler können einen Beitrag leisten**:

- Beteiligen Sie sich an Schul- und Gemeinschaftsprojekten zum Thema Nachhaltigkeit.
- Wählen Sie Studiengänge oder Berufe, die zum ökologischen Wandel beitragen.
- Seien Sie kritische und informierte Verbraucher – unterstützen Sie Unternehmen und Produkte, die umweltbewusst handeln.
- Tritt Jugendorganisationen oder Klimaschutzbewegungen bei, die jungen Menschen mehr Mitsprache bei Entscheidungen verschaffen.



Aktivität Nr. 1 Lokales Green-Deal-Projekt

Zielsetzung

Den Schülern vermitteln, wie der Europäische Grüne Deal auf lokaler Ebene umgesetzt werden kann, indem sie einen „Mini-Grünen Deal“ für ihre Schule oder Stadt entwerfen.
Diese Aktivität verbindet globale Nachhaltigkeitsziele mit der alltäglichen Realität.

Vorbereitung

- ◆ **Vorbereitung für Lehrkräfte:**
 - Drucken Sie eine Zusammenfassung der Ziele des Europäischen Grünen Deals aus (Klimaneutralität, saubere Energie, Biodiversität, Kreislaufwirtschaft, gerechter Übergang) oder projizieren Sie diese.
 - Bereiten Sie Fallstudien vor (z. B. eine Schule, die Sonnenkollektoren installiert hat, eine Stadt, die kostenlosen öffentlichen Nahverkehr eingeführt hat, eine Stadt mit einem Null-Abfall-Programm).
 - Teilen Sie die Schüler in kleine Gruppen (4–6 Mitglieder) ein.
 - Verteilen Sie Arbeitsblätter mit den Kategorien: Energie, Verkehr, Lebensmittel, Abfall & Recycling, Natur/Biodiversität.

	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Vorbereitung der Schüler (optionale Hausaufgabe): ♦ Bitten Sie die Schüler, einen Tag lang ihre Schule oder Nachbarschaft zu beobachten. Welche ökologischen Herausforderungen oder Chancen fallen ihnen auf (z. B. Lebensmittelabfälle in der Cafeteria, Autos, die am Tor im Leerlauf stehen, eingeschaltete Lichter in Klassenzimmern)?
<p>Entwicklung</p>	<p>Schritt 1: Brainstorming Jede Gruppe wählt ein oder zwei Kategorien aus (Energie, Verkehr, Lebensmittel, Recycling, Natur). Sie sammeln Ideen mögliche Lösungen und nutzt dabei</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ folgende Fragen als Anregung: <i>Welche Probleme sehen wir vor Ort? Inwiefern hängen diese mit dem Klimawandel oder der Nachhaltigkeit zusammen? Welche praktischen Maßnahmen könnten Abhilfe schaffen?</i> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> Energie → Sonnenkollektoren, Bewegungsmelder, Energiesparkampagnen. ♦ Verkehr → Mehr Fahrradständer, Anreize für Fahrgemeinschaften, sichere Fußwege. ♦ Lebensmittel → Fleischfreie Tage, Kompostbehälter, Reduzierung von Verpackungsmüll.



- Recycling/Kreislaufwirtschaft → Reparaturclubs, Tauschbörsen, Recyclingstationen in Schulen.
- Natur → Bäume pflanzen, einen bienenfreundlichen Garten anlegen, Grünflächen schützen.

Schritt 2: Informationen sammeln

Die Gruppen recherchieren oder schätzen grundlegende Daten, um ihre Ideen zu untermauern:

- Wie viel Energie könnte eingespart werden? (Fragen Sie den Hausmeister nach den Stromrechnungen oder verwenden Sie einfache Schätzungen.)
- Wie viel Lebensmittelabfälle fallen jede Woche in der Cafeteria an? (Fragen Sie das Personal oder führen Sie eine kleine Umfrage durch.)
- Wie viele Schüler fahren mit dem Fahrrad zur Schule und wie viele mit dem Auto? (Führen Sie eine kurze Umfrage in der Klasse durch.)
- Welche lokalen Initiativen gibt es bereits? (Überprüfen Sie die Pläne der Schulbehörde, die Website des Gemeinderats und die Community-Gruppen.)

Wenn die Zeit begrenzt ist, stellen Sie vorab ausgewählte Ressourcen zur Verfügung (kurze Artikel, Infografiken, Schulstatistiken).



Schritt 3: Entwurf des Vorschlags

Die Gruppen erstellen ein **Mini-Green-Deal-Poster oder eine Folie**, die Folgendes enthält:

1. Das von ihnen identifizierte Problem.
2. Ihre vorgeschlagene Lösung.
3. Die erwarteten Vorteile (ökologisch, sozial, finanziell).
4. Wie dies mit den Zielen des Europäischen Green Deal zusammenhängt.
5. Wer dafür verantwortlich wäre (Schule, Schüler, Gemeinderat usw.).

Fördern Sie Kreativität: Diagramme, Slogans, Zeichnungen oder digitale Entwürfe.

3.★ Präsentation

Jede Gruppe präsentiert ihren „Mini-Green-Deal“-Vorschlag in **3–5 Minuten**.

- ◆ Klassenkameraden oder eine kleine „Jury“ (Lehrer, eingeladene Mitarbeiter oder sogar Mitglieder des Schülerrats) können Feedback geben.

Optional: Abstimmung über das *realistischste*, *kreativste* oder *wirkungsvollste* Projekt.

Fazit und Reflexion

Der Lehrer leitet eine Klassendiskussion:

- *Was habt ihr über die Anwendung großer Klimapolitik im Alltag gelernt?*
- *Welche Vorschläge könnten realistisch gesehen in der Schule oder in der Stadt umgesetzt werden?*

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Welche Hindernisse könnten auftreten und wie könnten wir sie überwinden? ◆ Fassen Sie zusammen, indem Sie einen Bezug zum Europäischen Grünen Deal herstellen: So wie die EU-Länder die großen Ziele an ihre eigenen Gegebenheiten anpassen müssen, haben die Schüler sie an ihren lokalen Kontext angepasst.
Optionale Erweiterung	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Reichen Sie die besten Vorschläge als echten Beitrag der Jugend bei der Schulbehörde oder dem Gemeinderat ein. ◆ Organisieren Sie eine Schulausstellung, auf der die Plakate gezeigt werden.
Wichtigstes Ergebnis	<p>Die Schüler entwickeln ein praktisches Verständnis für den EU Green Deal und engagieren sich für die Lösung von Problemen in ihrer eigenen Umgebung, wodurch sie sich befähigt fühlen, lokal zu handeln.</p>

Aktivität Nr. 2: Rollenspiel: Verhandlungen zum Green Deal

Ziel

Die Herausforderungen beim Erreichen von Vereinbarungen zwischen Ländern, Branchen und Bürgern verstehen.

Aktivität

Teilen Sie die Klasse in Gruppen ein, die verschiedene Interessengruppen repräsentieren:

- ◆ EU-Kommission (die politische Maßnahmen vorschlägt)
- ◆ Kohlefördernde Länder
- ◆ Unternehmen für erneuerbare Energien
- ◆ Landwirte und Landwirtschaftsverbände
- ◆ Umwelt-NGO Bürger-
- ◆ /Jugendbewegung

Szenario: Die EU-Kommission schlägt vor, die Emissionen bis 2030 um 55 % zu senken. Jede Gruppe muss ihre Position darlegen: Was sie unterstützt, was sie beunruhigt und welche Kompromisse sie fordert.

Beenden Sie die Aktivität mit einer Verhandlungsrunde, um eine gemeinsame Vereinbarung zu erzielen.

Nachbesprechung

Diskutieren Sie, wie schwierig oder einfach es war, wirtschaftliche, ökologische und soziale Prioritäten in Einklang zu bringen.

Aktivität Nr. 3: Debatte: Wachstum vs. Nachhaltigkeit

Ziel

Setzen Sie sich kritisch mit wirtschaftlichen und ökologischen Kompromissen auseinander.

Aktivität

- ◆ Antrag: „Wirtschaftswachstum ist wichtiger als ökologische Nachhaltigkeit.“
- ◆ Teilen Sie die Klasse in zwei Teams auf: eines dafür, eines dagegen.
- Geben Sie den Schülern Zeit zur
- ◆ Vorbereitung (sie können Beispiele wie den Europäischen Grünen Deal, die Energiekrise oder den globalen Handel heranziehen).
- ◆ Führen Sie eine strukturierte Debatte mit Eröffnungsstatements, Gegenargumenten und Schlussplädoyers durch.

Nachbesprechung

Fragen Sie: Können Wirtschaftswachstum und Nachhaltigkeit nebeneinander bestehen? Wie versucht der Green Deal, beide Aspekte in Einklang zu bringen?



Ressourcen

[Ressourcen für Schüler – Nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen](#)

[FAO E-Learning-Akademie](#)

[Leitfaden für Ressourcen zur Umweltbildung \ UNEP – Umweltprogramm der Vereinten Nationen Nachhaltigkeit](#)

KREISLAUFWIRTSCHAFT:

1. Ellen MacArthur Foundation:

- Die Stiftung bietet umfangreiche Bildungsressourcen für verschiedene Altersgruppen. Ihre Website enthält Unterrichtspläne, Fallstudien und interaktive Tools, mit denen die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft vermittelt werden sollen.

- Website: [Ellen MacArthur Foundation Education]

(<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/resources/education-and-learning/overview>)

2. Circular Classroom:

- Circular Classroom bietet eine Sammlung von Unterrichtsmaterialien und Ressourcen, die sich mit dem Konzept der Kreislaufwirtschaft befassen. Sie bieten freien Zugang zu Unterrichtsplänen, Aktivitäten und Leitfäden für Pädagogen.

- Website: [Circular Classroom](<https://circularclassroom.com/>)

3. Lernen für eine nachhaltige Zukunft (LSF):

- LSF bietet Ressourcen und Unterrichtspläne, die Nachhaltigkeitskonzepte, einschließlich der Kreislaufwirtschaft, in verschiedene Fächer und Klassenstufen integrieren.

- Website: [Lernen für eine nachhaltige Zukunft](<https://www.lsf-ist.ca/>)

4. Das Toolkit zur Kreislaufwirtschaft:

- Dieses Toolkit bietet eine Reihe von Ressourcen für Unternehmen und Pädagogen, darunter Arbeitsblätter, Leitfäden und Fallstudien zum Verständnis und zur Umsetzung der Prinzipien der Kreislaufwirtschaft.

- Website: [Toolkit zur Kreislaufwirtschaft](<http://circulareconomytoolkit.org/>)



Co-funded by
the European Union





Ressourcen

5. Green Education Foundation (GEF):

- Die GEF bietet Bildungsressourcen zum Thema Nachhaltigkeit an, die auch Aspekte der Kreislaufwirtschaft umfassen. Sie stellt Unterrichtspläne und Aktivitäten für verschiedene Bildungsstufen zur Verfügung.
- Website: [Green Education Foundation](<http://www.geeducationfoundation.org/>)

6. WRAP (Waste and Resources Action Programme):

- WRAP stellt Ressourcen und Fallstudien zur Verfügung, die sich auf Abfallreduzierung und nachhaltiges Ressourcenmanagement konzentrieren, also Schlüsselkomponenten der Kreislaufwirtschaft.
- Website: [WRAP](<https://www.wrap.org.uk/>)

7. Project Learning Tree (PLT):

- PLT bietet Umweltbildungsprogramme an, die Aspekte der Kreislaufwirtschaft beinhalten. Sie stellen Ressourcen und Aktivitäten zur Verfügung, die darauf ausgerichtet sind, diese Konzepte in verschiedene Fächer zu integrieren.
- Website: [Project Learning Tree](<https://www.plt.org/>)

8. UNESCO-Bildung für nachhaltige Entwicklung:

- Die UNESCO stellt Leitlinien und Ressourcen für eine auf nachhaltige Entwicklung ausgerichtete Bildung bereit, darunter auch Prinzipien der Kreislaufwirtschaft.
- Website: [UNESCO - en zur Bildung für nachhaltige Entwicklung](<https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development>)

UMWELTVERSCHMUTZUNG:

1. Umweltschutzbehörde (EPA) – Ressourcen für Schüler und Lehrer:

- Die EPA bietet eine Vielzahl von Unterrichtsmaterialien zum Thema Umweltverschmutzung an, darunter Unterrichtspläne, Aktivitäten und interaktive Tools, die Schülern helfen sollen, verschiedene Arten von Umweltverschmutzung und deren Auswirkungen zu verstehen.
- Website: [EPA-Bildungsressourcen](<https://www.epa.gov/students>)



Co-funded by
the European Union



Ressourcen

2. National Geographic Education:

- National Geographic bietet eine Fülle von Ressourcen, darunter Artikel, Videos und Unterrichtspläne zu Themen rund um Umweltverschmutzung und Umweltschutz.
- Website: [National Geographic Education](<https://www.nationalgeographic.org/education/>)

3. Teach Engineering:

- Diese Plattform bietet eine Vielzahl von Unterrichtsplänen und Aktivitäten, die sich auf Konzepte der Umwelttechnik konzentrieren, darunter Umweltverschmutzung und deren Eindämmung.
- Website: [Teach Engineering](<https://www.teachengineering.org/>)

4. PBS LearningMedia:

- PBS bietet eine Sammlung von Lehrvideos und Unterrichtsplänen zu den Themen Umweltverschmutzung, Umweltwissenschaften und Nachhaltigkeit. Diese Ressourcen sind für verschiedene Klassenstufen geeignet.
- Website: [PBS LearningMedia](<https://www.pbslearningmedia.org/>)

5. World Wildlife Fund (WWF) – Wild Classroom:

- Der WWF bietet Unterrichtsmaterialien zu Umweltthemen, darunter auch Umweltverschmutzung. Zu den Ressourcen gehören Unterrichtspläne, Aktivitäten und Videoinhalte.
- Website: [WWF Wild Classroom](<https://www.worldwildlife.org/teaching-resources>)

6. Science Buddies:

- Science Buddies bietet Projektideen und Unterrichtspläne zum Thema Umweltverschmutzung, darunter Experimente und Aktivitäten zu Luft- und Wasserverschmutzung.
- Website: [Science Buddies – Ressourcen zum Thema Umweltverschmutzung](<https://www.sciencebuddies.org/>)

7. Ocean Conservancy – Bildungsmaterialien:

- Ocean Conservancy bietet Ressourcen, die sich speziell mit der Verschmutzung der Ozeane befassen, darunter Aktivitäten und



Co-funded by
the European Union



Ressourcen

Unterrichtspläne, die sich mit den Auswirkungen von Plastik und anderen Schadstoffen auf das Leben im Meer befassen.

- Website: [Ocean Conservancy Education](<https://oceanconservancy.org/trash-free-seas/international-coastal-cleanup/educator-resources/>)

8. Luftqualität in Europa: Bericht 2020 – Europäische Umweltagentur (EEA):

- Dieses Dokument ist zwar eher ein Bericht als eine direkte Unterrichtshilfe, enthält jedoch umfassende Daten zur Luftverschmutzung in Europa, die zur Unterstützung von Bildungsdiskussionen und Forschungsprojekten verwendet werden können.

- Website: [EEA-Bericht zur Luftqualität](<https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2020-report>)

ABFALLWIRTSCHAFT

1. EPA – Ressourcen zur Abfallwirtschaft:

- Die US-Umweltschutzbehörde (EPA) bietet Lehrmaterialien und Aktivitäten zu den Themen Abfallreduzierung, Recycling und nachhaltige Abfallwirtschaft an.

- Website: [EPA-Ressourcen zur Abfallwirtschaft](<https://www.epa.gov/education>)

2. National Geographic Education:

- National Geographic bietet Unterrichtspläne, Artikel und Videos zu Themen der Abfallwirtschaft, darunter Recycling und die Auswirkungen von Abfall auf Ökosysteme.

- Website: [National Geographic Education](<https://www.nationalgeographic.org/education/>)

3. Clean Up Australia – Ressourcen für Schulen:

- Diese Organisation stellt Ressourcen und Aktivitäten zur Verfügung, die Schülern die Bedeutung der Abfallwirtschaft vermitteln und ihnen zeigen, wie sie zu saubereren Gemeinden beitragen können.

- Website: [Clean Up Australia School Resources](<https://www.cleanup.org.au/schools>)

4. Recycle City – Umweltschutzbehörde (EPA):



Co-funded by
the European Union



Ressourcen

- Recycle City ist ein interaktives Lernprogramm, das Schülern anhand von Spielen und Aktivitäten Wissen über Abfallwirtschaft vermittelt.

- Website: [Recycle City](<https://www.epa.gov/recyclecity>)

5. Planet Ark – Recycling und Abfallwirtschaft:

- Planet Ark bietet Ressourcen für Pädagogen, darunter Unterrichtspläne und Leitfäden zu Recycling- und Abfallwirtschaftspraktiken.

- Website: [Planet Ark Recycling](<https://planetark.org/>)

6. Keep America Beautiful – Bildungsressourcen:

- Diese Organisation stellt Unterrichtspläne und Aktivitäten mit den Schwerpunkten Müllvermeidung, Recycling und Abfallwirtschaft bereit.

- Website: [Keep America Beautiful](<https://kab.org/education/>)

7. Waste Management World – Artikel zu Bildungszwecken:

- Waste Management World bietet Artikel und Fallstudien zu innovativen Abfallwirtschaftspraktiken und -technologien, die für Diskussionen und Projekte im Unterricht nützlich sein können.

- Website: [Abfall smanagement World](<https://waste-management-world.com/>)

8. TerraCycle – Bildungsressourcen:

- TerraCycle bietet Lehrkräften Ressourcen, um Schüler über Recycling und Upcycling aufzuklären, wobei der Schwerpunkt auf der Reduzierung von Abfall und der Förderung nachhaltiger Praktiken liegt.

- Website: [TerraCycle Education](<https://www.terracycle.com/en-US/pages/school-programs>)

9. Zero Waste Schools – Ressourcen und Programme:

- Diese Initiative bietet Ressourcen und Anleitungen, um Schulen bei der Umsetzung von Zero-Waste-Programmen zu unterstützen, darunter Unterrichtspläne und Aktivitäten zur Förderung einer nachhaltigen Abfallwirtschaft.

- Website: [Zero- Waste- Schulen](<https://www.zerowasteschools.org/>)



Co-funded by
the European Union



Ressourcen

EFFIZIENZ UND NACHHALTIGKEIT

1. Ellen MacArthur Foundation:

- Die Stiftung stellt Bildungsressourcen mit Schwerpunkt auf der Kreislaufwirtschaft bereit, die auch Konzepte der Ressourceneffizienz umfasst. Zu den Materialien gehören Unterrichtspläne und Fallstudien, die eine effiziente Ressourcennutzung veranschaulichen.

- Website: [Ellen MacArthur Foundation Education](<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/education>)

2. US-Energieministerium – Energiebildung und Personalentwicklung:

- Diese Ressource bietet Bildungsmaterialien zum Thema Energieeffizienz, die ein wichtiger Bestandteil der Ressourceneffizienz ist. Sie umfasst Unterrichtspläne, Aktivitäten und Informationen zu energieeffizienten Technologien.

- Website: [DOE Energie Bildung](<https://www.energy.gov/eere/education/education-homepage>)

3. Europäische Umweltagentur (EEA) – Ressourceneffizienz:

- Die EEA stellt Berichte und Daten zur Ressourceneffizienz in Europa zur Verfügung. Diese Ressourcen sind zwar eher technischer Natur, können jedoch zur Unterstützung von Forschungsprojekten und Diskussionen über die effiziente Nutzung von Ressourcen herangezogen werden.

- Website: [EEA Resource Efficiency](<https://www.eea.europa.eu/themes/economy/resource-efficiency>)

4. World Wildlife Fund (WWF) – Nachhaltige Ressourcennutzung:

- Der WWF bietet Bildungsmaterialien an, die sich mit Ressourceneffizienz im Zusammenhang mit nachhaltiger Entwicklung und Naturschutz befassen. Zu den Materialien gehören Unterrichtspläne und Aktivitäten.

- Website: [WWF Education](<https://www.worldwildlife.org/teaching-resources>)

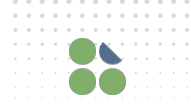
5. Project Learning Tree (PLT):

- PLT stellt Umweltbildungsressourcen zu den Themen Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz bereit. Sie bieten Unterrichtspläne und Aktivitäten, die eine effiziente Ressourcennutzung fördern.

- Website: [Project Learning Tree](<https://www.plt.org/>)



Co-funded by
the European Union



Ressourcen

6. National Geographic Education:

- Diese Plattform bietet Ressourcen zu verschiedenen Umweltthemen, darunter Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit. Zu den Materialien gehören Artikel, Videos und Unterrichtspläne.

- Website: [National Geographic Education](<https://www.nationalgeographic.org/education/>)

7. Green Education Foundation (GEF):

- Die GEF stellt Ressourcen für die Nachhaltigkeitsbildung bereit, darunter auch Themen zur Ressourceneffizienz. Sie bietet Unterrichtspläne und Aktivitäten für verschiedene Bildungsstufen an.

- Website: [Green Education Foundation](<http://www.greeneducationfoundation.org/>)

8. Internationale Energieagentur (IEA) – Energieeffizienz:

- Die IEA stellt Daten und Ressourcen zum Thema Energieeffizienz bereit, die in den Unterricht zu Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit integriert werden können.

- Website: [IEA Energy Efficiency](<https://www.iea.org/topics/energy-efficiency>)

POLITIK

Offizielle Regierungswebsites:

US-Umweltschutzbehörde (EPA): Die EPA stellt umfassende Ressourcen zu Umweltgesetzen, -richtlinien und -vorschriften bereit.

Website: www.epa.gov

Europäische Umweltagentur (EEA): Bietet Berichte und Daten zu europäischen Umweltpolitiken und deren Auswirkungen.

Website: www.eea.europa.eu

Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP):



Co-funded by
the European Union



Ressourcen

Das UNEP stellt Ressourcen, Berichte und politische Leitlinien zu globalen Umweltfragen bereit. Website: www.unep.org

Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimawandel (IPCC):

Die Berichte des IPCC sind für das Verständnis der wissenschaftlichen Grundlagen der Klimapolitik von zentraler Bedeutung. Sie bieten eine Fülle von Informationen über die Auswirkungen des Klimawandels und politische Reaktionen darauf.

Website: www.ipcc.ch

Nichtregierungsorganisationen (NGOs):

World Resources Institute (WRI): Bietet detaillierte Analysen und Berichte zu Umweltpolitik. Website: www.wri.org

Greenpeace: Bietet Einblicke in globale Umweltkampagnen und politische Interessenvertretung. Website:

www.greenpeace.org

Wissenschaftliche Zeitschriften und Forschungsarbeiten:

Nutzen Sie Datenbanken wie Google Scholar, JSTOR oder ScienceDirect, um begutachtete Artikel zur Umweltpolitik zu finden.

Suchen Sie nach Stichwörtern wie „Umweltpolitik“, „Nachhaltigkeitsvorschriften“ und „Klimaschutzgesetze“.

Bücher:

„Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed“ von Jared Diamond untersucht historische Beispiele dafür, wie politische Entscheidungen sich auf die Umwelt auswirken.

„The Environmental Case: Translating Values Into Policy“ von Judith A. Layzer enthält Fallstudien zur Umweltpolitik.

Bildungsplattformen:



Co-funded by
the European Union





Ressourcen

TED Talks: Suchen Sie nach Vorträgen zu den Themen Umweltpolitik und Nachhaltigkeit, um anschauliche und ansprechende Inhalte zu finden.

Website: www.ted.com

Coursera und edX: Diese Plattformen bieten kostenlose Kurse zum Thema Umweltpolitik an, die als ergänzendes Material dienen können.

Multimedia-Ressourcen:

Dokumentarfilme wie „Eine unbequeme Wahrheit“ und „Before the Flood“ beleuchten die Rolle der Politik im Kampf gegen den Klimawandel.

Nutzen Sie Plattformen wie YouTube für Dokumentationen und Lehrvideos zu Umweltpolitik weltweit.

Fallstudien und Beispiele:

Recherchieren Sie Fallstudien zu erfolgreichen Umweltpolitiken wie dem Montrealer Protokoll, dem Clean Air Act oder dem Pariser Abkommen, um konkrete Beispiele zu liefern.

Interaktive Tools und Simulationen:

Verwenden Sie Tools wie den En-ROADS Climate Solutions Simulator, um den Schülern die Auswirkungen verschiedener politischer Entscheidungen näherzubringen.

Website: www.climateinteractive.org/tools/en-roads



**Co-funded by
the European Union**



Weitere empfohlene Ressourcen

Grüner Wandel: Die berufliche Aus- und Weiterbildung kann die für die Ökologisierung europäischer Arbeitsplätze erforderlichen Kompetenzen vermitteln.

<https://www.cedefop.europa.eu/en/press-releases/green-transition-vocational-education-and-training-can-provide-skills-needed-greening-european-jobs#:~:text=The%20transition%20to%20green%20E2%80%93will%20play%20an%20eminent%20role>

Umgestaltung der technischen und beruflichen Bildung für einen erfolgreichen und gerechten Wandel: UNESCO-Strategie 2022–2029

<https://www.unesco.org/en/articles/transforming-technical-and-vocational-education-and-training-successful-and-just-transitions-unesco#:~:text=1.for%20inclusive%20and%20peaceful%20societies>

Lernen für Nachhaltigkeit Europa – Bildungs- und Ausbildungsmonitoring 2024

<https://op.europa.eu/webpub/eac/education-and-training-monitor/en/index.html>

Stärkung der beruflichen Bildung in Somalia <https://www.giz.de/en/projects/rehabilitation-technical-and-vocational-education-and-training-tvet-somalia#:~:text=and%20Training%20,a%20just%20and%20sustainable%20transition>

Strategie und Aktionsplan der Afrikanischen Union zu Klimawandel und resiliente Entwicklung (2022–2032)



Co-funded by
the European Union



Weitere empfohlene Ressourcen

Greenpeace-Projekt „Schulen für die Erde“ <https://www.greenpeace.de/ueber-uns/umweltbildung/schools-earth>

Informationen und Ressourcen zum Thema Nachhaltigkeit: <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/index.html> Deutsche

Indikatoren für nachhaltige Entwicklung in der beruflichen Bildung: <https://www.bibb.de/de/100658.php>

Sammlung von Lernmaterialien für nachhaltige Bildung in der beruflichen Bildung: https://www.bne-portal.de/SiteGlobals/Forms/bne/lernmaterialien/suche_formular.html

Beispiele und bewährte Verfahren für Nachhaltigkeit im Berufsalltag in Deutschland:
https://www.bmfr.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/3/30964_Nachhaltigkeit_im_Berufsalltag_.html



Co-funded by
the European Union



Finanziert durch die Europäische Union. Die geäußerten Ansichten und Meinungen sind jedoch ausschließlich die der Autoren und spiegeln nicht unbedingt die der Europäischen Union oder der Exekutivagentur Bildung, Audiovisuelles und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür haftbar gemacht werden.

Projektnummer: ERASMUS-EDU-2023-CB-VETPROJECT-101129318



**Co-funded by
the European Union**

