

KURSWECHSEL

Lösungsorientiert unterrichten



UMWELT
UND
FRIEDEN

Bildungsmaterial
ab Klasse 9

LIEBE LEHRKRÄFTE!

Die Stärkung des kritisch-konstruktiven Denkens und der Kreativität Ihrer Schülerinnen und Schüler ist Ziel dieses nun vierten Unterrichtsmaterials der Reihe „Umwelt und Frieden“. Mit diesem Material stellen wir Ihnen ein innovatives Konzept im Kontext der Bildung für nachhaltige Entwicklung vor: den lösungsorientierten Unterrichtsansatz.



Nachdem der britische Künstler John Quigley im Sommer 2011 mit Hilfe der Crew des Greenpeace-Schiffs *Arctic Sunrise* Leonardo da Vincis Vitruvianischen Menschen mit Kupferfolie auf dem Meereis der Arktis ausgelegt hatte, kommentierte er die Kunstaktion:

„Wir sind hierhergekommen und haben den ‚Schmelzenden Vitruvianischen Menschen‘ geschaffen, eine Nachbildung von da Vincis berühmter Skizze des menschlichen Körpers, denn der Klimawandel frisst sich buchstäblich in den Körper unserer Zivilisation. Als er diese Skizze anfertigte, war das die Aufklärung, die Renaissance, der Beginn dieses innovativen Zeitalters, das bis heute andauert, aber durch unsere Nutzung fossiler Brennstoffe bedroht ist.“



So, wie da Vincis Vitruvianischer Mensch das zentrale Element bei dem Versuch, das mathematische Problem der Quadratur des Kreises zu lösen, spielen wir Menschen auch die zentrale Rolle bei der Lösung der Probleme unserer Zeit. So entstehen immer wieder neue Lösungsansätze als Reaktion auf die fortschreitenden Umweltkrisen, die uns ihrer Bewältigung näherbringen.

Anstelle der im Unterricht über globale Herausforderungen bislang weit verbreiteten Fokussierung auf die Problemkonstellationen setzt der lösungsorientierte Unterrichtsansatz auf die kritisch-wertende und kreativ-modifizierende Auseinandersetzung mit faszinierenden, oft unkonventionellen und intelligenten Lösungsvorschlägen. Diese dominieren thematisch wie zeitlich den Großteil des Unterrichts über globale Herausforderungen und setzen so ein Gegengewicht zu den verstärkt zu beobachtenden psychologischen Belastungen vieler junger Menschen.

Ziel dieses Unterrichtsansatzes ist daher die Entwicklung einer sachlogischen, lösungsorientierten Grundhaltung der Lernenden, ohne dabei die Problemanalyse zu vernachlässigen. Die Lösungsvorschläge zeigen, wie konstruktives, kreatives und innovatives Handeln den Herausforderungen unserer Zeit begegnen kann. Diese Kompetenzen sind unverzichtbares Handwerkszeug, um den globalen Krisen

wie der Verschärfung des Klimawandels, dem anhaltenden Artensterben sowie der voranschreitenden Zerstörung der marinen Ökosysteme zu begegnen.

Im ersten Teil des vorliegenden Materials wird der lösungsorientierte Unterrichtsansatz im Kontext der Bildung für nachhaltige Entwicklung vorgestellt. → **ab S. 6**

Im zweiten Teil folgt die exemplarische Beschreibung einer konkreten unterrichtlichen Umsetzung am Beispiel von Lösungsansätzen für die Mikroplastikkrise. → **ab S. 14**

Im dritten und letzten Teil sind insgesamt 17 Lösungsideen zusammengetragen, die von den Schülerinnen und Schülern auf ihre Wirkmächtigkeit zur Überwindung der thematisierten globalen Herausforderungen hin bewertet werden sollen. Eine solche Bewertung ist nur möglich, wenn die Problemursachen differenziert analysiert und verstanden werden. → **ab S. 22**

Dazu stehen ihnen die drei bereits vorliegenden Themenhefte „Heißere Zeiten – Klima und Gesellschaft im Wandel“, „Auf der Kippe – Vielfalt und Grundlagen des Lebens“ (inklusive der digitalen Virtual-Reality-Anwendung „Der Artenvielfalt auf der Spur“) sowie „Meerwert – Die Bedeu-

tung der Ozeane“ aus der Reihe „Umwelt und Frieden“ zur Verfügung, die wir Ihnen auf den folgenden zwei Seiten noch einmal vorstellen. Für diese Unterrichtsmaterialien bildet das vorliegende Heft eine didaktisch-methodische Klammer.

Die konkrete unterrichtliche Umsetzung kann sowohl durch die Fokussierung auf eines der drei Themen erfolgen als auch in arbeitsteiliger Gruppenarbeit oder als Gruppenpuzzle unter Berücksichtigung aller drei Themen gestaltet werden. Je nach individueller Entscheidung können so umfassende kooperative Lernprodukte, etwa in Form eines komplexen Wirkungsgefüges, eines Posters oder einer gemeinschaftlich erarbeiteten Präsentation entstehen.

Wir wünschen Ihnen gutes Gelingen und Ihren Schülerinnen und Schülern die Entwicklung zukunftsgestaltender Fähigkeiten und Fertigkeiten!

Ihr Greenpeace-Bildungsteam



Kostenloser Download der Themenhefte:
act.gp/umweltundfrieden



GREEN PEACE: UMWELT UND FRIEDEN

Die Unterrichtsmaterialien der Reihe „Umwelt und Frieden“ beschreiben die Zusammenhänge von Umwelt und Frieden und erklären die Ursachen für die vielfältigen Gefährdungen des Klimas, der Artenvielfalt und der marinen Ökosysteme. Sie liefern den Schülerinnen und Schülern die nötige Grundlage für eine Analyse und Bewertung innovativer Lösungsansätze im Rahmen eines lösungsorientierten Unterrichts.

Die Materialien sind schulartübergreifend an die Bildungspläne der Länder für die Klassen 9 bis 11 angelehnt. Sie eignen sich insbesondere zur Kompetenzentwicklung in den Fächern Geographie, Politik und Gesellschaftswissenschaften und fördern den fächerübergreifenden Unterricht. Sie knüpfen an den Nationalen Aktionsplan Bildung für nachhaltige Entwicklung an und tragen zur Umsetzung der Agenda 2030 und deren 17 Zielen für eine nachhaltige Entwicklung bei.

Mit der spezifischen Verknüpfung von Sachinformationen und der Aufforderung zur Bewertung sowie Handlung sind die Bildungsmaterialien an das Konzept Er-

kennen, Bewerten, Handeln des Orientierungsrahmens für den Lernbereich Globale Entwicklung angelehnt und leisten mit einer verantwortungsbewussten, globalen Perspektive einen Beitrag zur Persönlichkeitsentwicklung.

Die drei kostenlosen Unterrichtsmaterialien „Heißere Zeiten“, „Auf der Kippe“ und „Meerwert“ stehen als PDF-Downloads zur Verfügung und können per E-Mail an bildung@greenpeace.de ebenfalls als gedruckte Exemplare bestellt werden. Die Hefte sind entlang einer einheitlichen Kapitelstruktur aufgebaut:



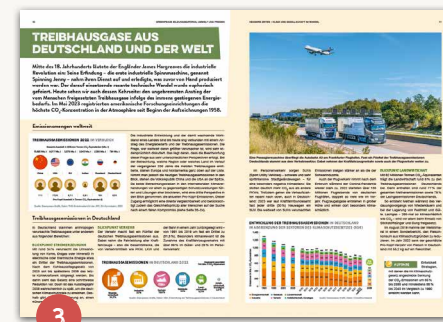
Green Peace: Umwelt und Frieden: Die Kapitel erläutern anhand verschiedener Beispiele, wie ein nachhaltiger Umgang mit unseren natürlichen Lebensgrundlagen (Green) und das friedliche, gerechte Miteinander (Peace) als Grundlagen des Lebens und Überlebens auf der Erde wechselseitig miteinander verknüpft sind.



Das Material „Auf der Kippe – Vielfalt und Grundlagen des Lebens“ (2022) wurde vom Portal Globales Lernen im April 2025 mit **Sehr gut** bewertet.



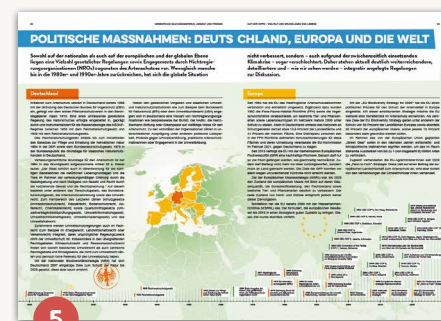
Klimawandel | Biodiversität | Das Meer – wovon sprechen wir eigentlich? Diese Kapitel vermitteln Grundwissen zu dem jeweiligen Thema und legen damit ein inhaltliches Fundament, auf dem die weiteren Kapitel aufbauen.



Treibhausgase aus Deutschland und der Welt | Dimensionen und Ursachen des Artensterbens | Die Gefährdung der Meere: In diesen Kapiteln wird der Zusammenhang zwischen menschlichem Handeln und den jeweiligen vielfältigen Umweltproblemen beleuchtet.



Warum sind der Klimawandel, das Artensterben und die Zerstörung der Meere so gefährlich? Gefahren, die aus den zuvor beschriebenen negativen Veränderungsprozessen für das System Erde und damit auch für uns Menschen hervorgehen, werden in diesen Kapiteln dargelegt.



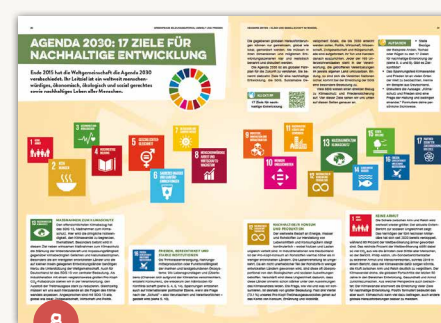
Politische Maßnahmen: Deutschland, Europa und die Welt | Internationale Klimakonferenzen: Diese Kapitel erläutern bisherige politische Meilensteine der Umwelt- und Klimagesetzgebung sowie multilaterale Abkommen zum Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen.



Gute Idee oder wirkungsloser Aktionismus? Eine Doppelseite mit acht unterschiedlichen Lösungsansätzen stellt die Lernenden in allen drei Unterrichtsmaterialien vor die Frage, welchen Beitrag die beschriebenen Maßnahmen zur Lösung des behandelten Umweltproblems leisten.



Heißere Zeiten – weltweit spürbar | Artenvielfalt und Artenschwund weltweit | Ozeane – weltweit bedroht: Jeweils eine Doppelseite eröffnet die weltweite Perspektive und Problemkonstellation der behandelten Umweltthemen Klimakrise, Artenschwund und Bedrohung der Ozeane.



Agenda 2030 – 17 Ziele für eine nachhaltige Entwicklung: Dieses Kapitel erläutert die Agenda 2030 und nimmt die Sustainable Development Goals (SDGs) in den Blick, die eine besonders wichtige Rolle im Kontext der beschriebenen Herausforderungen spielen.



Eine Reise zu den Themen Klimawandel, Artenvielfalt und Meere in Deutschland: Auf thematisch angereicherten Deutschlandkarten werden viele Schauplätze von Problemen und Lösungen für die behandelten Umweltthemen vorgestellt. Die Lernenden planen eine begründete Themenreise durch die Republik.



Meine Schule für den Klimaschutz, Artenschutz, Meeresschutz: Dieses abschließende Kapitel lenkt den Blick zurück ins eigene Schulhaus und macht dieses zum Handlungsraum. Welche Maßnahmen kann die Schulgemeinschaft selbstständig umsetzen, um zur Lösung der behandelten Umweltprobleme beizutragen?

DIE GEFÄHRDUNG DES PLANETEN

Als Bill Anders, einer der drei Astronauten der Apollo-8-Mission, am Weihnachtstag 1968 den Auslöser seiner Kamera drückte, um die über dem Mond aufgehende Erde zu fotografieren, dokumentierte er eine Realität, die bis zu diesem Moment noch kein Mensch mit eigenen Augen gesehen hatte. Niemals zuvor wurden die Schönheit und die Verletzlichkeit der „Blue Marble“ sichtbarer.



Man wusste zwar seit Langem theoretisch, dass eine solche Szenerie gegeben sein musste, aber selbst die Apollo-8-Crew war in diesem Moment von der Wirklichkeit ebenso überrascht wie überwältigt. Inmitten des riesigen Nichts des Weltalls zieht der Planet Erde mit all dem darauf existierenden Leben einsam seine Runden um die Sonne, lediglich geschützt von einer nur wenige Kilometer mächtigen und nach oben immer stärker ausdünnenden Atmosphäre. Die gewaltige Wirkung des Bildes wurde noch verstärkt durch eine Reihe verunsichernder Erkenntnisse der Zeit, in der es entstand.

FRÜHE UMWELTKRISEN

Denn seit den 1950er-Jahren wurden Hinweise auf die Zerstörung der natürlichen Umwelt beobachtet, darunter der Tod von Tausenden von Vögeln im Mittleren Westen der USA. Die Biologin Rachel Carson setzte sich wissenschaftlich mit diesen massiven Veränderungen und deren Ursachen auseinander und fasste ihre Erkenntnisse in dem 1962 erschienenen Buch „Silent Spring“, dem ersten Umweltbuch der Geschichte, zusammen. Als vorrangige Ursache des massenhaften Vogelsterbens identifizierte sie den Einsatz des Pestizids DDT, das in der zunehmend industrialisierten Landwirtschaft zum Einsatz gekommen war, um den Flächenertrag landwirtschaftlicher Nutzpflanzen durch die Vernichtung konkurrierender, unerwünschter Pflanzen zu steigern. Nun zeigte sich, dass der vordergründige Erfolg gesteigerter Ernteerträge offensichtlich einen Preis hatte, der zulasten der Natur ging. Ob dieser Preis, sowie weitere zwischenzeitlich identifizierte Umweltauswirkungen menschlichen Handelns, letztendlich gar die Lebensgrundlagen der Menschen einschließt, wird seither intensiv diskutiert, wissenschaftlich bewiesen, jedoch weitgehend ignoriert und oftmals sogar dementiert.

GRENZEN DES WACHSTUMS

Die seit dem 19. Jahrhundert entwickelte Überzeugung, dass der Mensch durch die Beherrschung und unbegrenzte Verfügbarkeit von Energie sowie durch seine technischen Fähigkeiten und Visionen die Welt ausschließlich zu seinen Gunsten verändern kann, zeigte nun vielfältige und zunehmend massive negative Nebenwirkungen. Nur ein Jahrzehnt später, also 1972, brachten Dennis und Donella Meadows zusammen mit weiteren Forschenden einen bis dahin nie in der Mensch-

heitsgeschichte geäußerten Gedanken in die Diskussion ein: Die Ressourcen der Erde seien nicht endlos, sondern begrenzt! Dies liege vor allem an dem sich abzeichnenden, größer werdenden individuellen Bedarf einer rapide wachsenden Weltbevölkerung, so ihre Begründung in dem 1972 veröffentlichten ersten Bericht an den „Club of Rome“ mit dem plakativen Titel „The Limits of Growth“, „Die Grenzen des Wachstums“.

FAKTOR WELTBEVÖLKERUNG

Zu der erkannten Verletzlichkeit des Planeten im Weltall kam damit die Erkenntnis über die von uns Menschen selbst initiierte Zerstörung der Natur, sodass binnen eines Jahrzehnts eine neue Sichtweise auf die Welt entstand. Galt seit der Aufklärung des 18. Jahrhunderts und dem sich durchsetzenden rationalen Denken bei gleichzeitigem rapiden Zuwachs naturwissenschaftlichen Verständnisses, dass der Mensch sich die Erde samt ihrer Ressourcen zunutze machen könne, so setzte zweihundert Jahre später angesichts sich abzeichnender ökologischer Fehlentwicklungen eine Gegenbewegung ein.

Dabei spielten der Multiplikationsfaktor Weltbevölkerung sowie der individuell steigende Ressourcenbedarf die entscheidende Rolle. Was in einer „leeren Welt“ mit weniger als einer Milliarde Menschen bis ins beginnende 19. Jahrhundert funktionieren konnte, erwies sich in einer zunehmend „vollen Welt“, wie es Ernst Ulrich von Weizsäcker ausdrückte, als potenziell

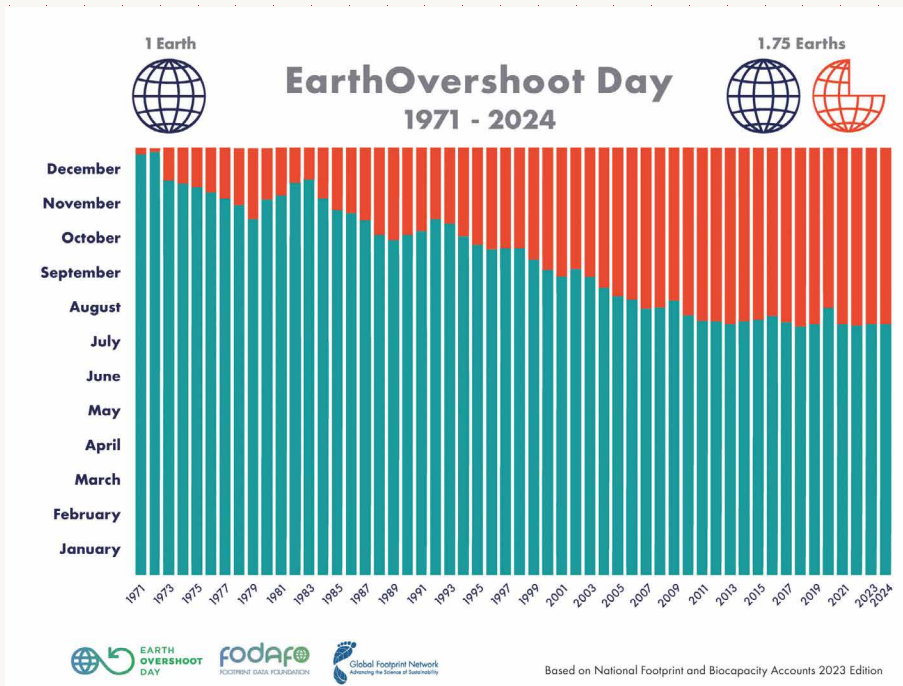
zerstörerisch für die Lebensgrundlagen der Spezies Homo sapiens. Die Perspektive, dass die Weltbevölkerung bis Mitte des 21. Jahrhunderts aller Voraussicht nach auf gut zehn Milliarden Menschen anwächst, wohlhabender und somit ressourcenintensiver lebt, und dadurch die Ressourcenverfügbarkeit und Regenerationsfähigkeit des Planeten weiter abnehmen wird, verdeutlicht die grundsätzliche Herausforderung, der die Weltbevölkerung heute gegenübersteht.

REGENERATIVE RESSOURCEN

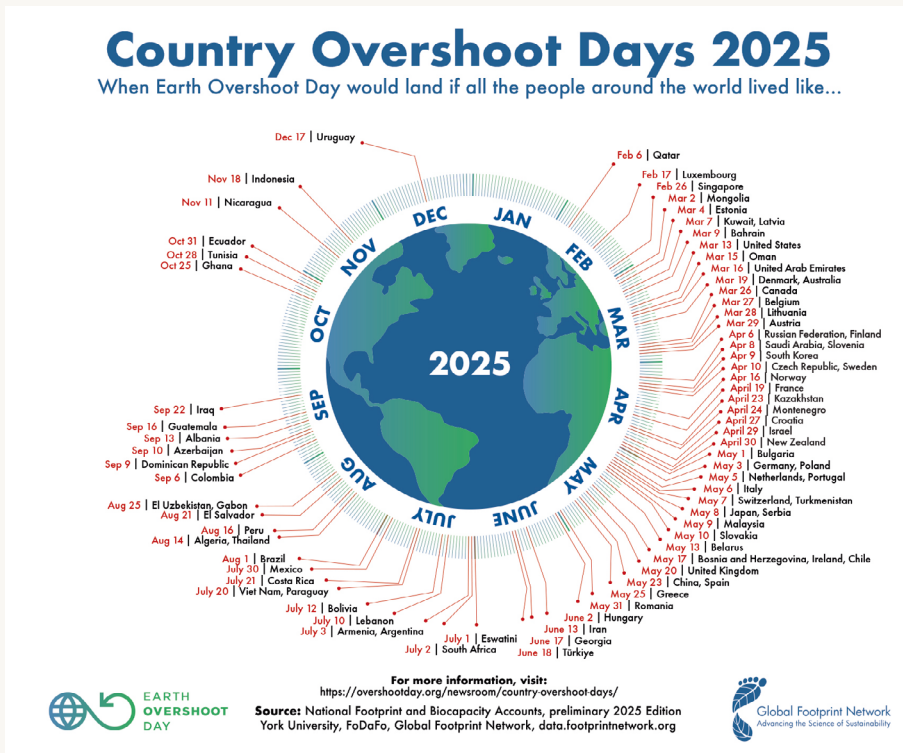
Das viel zitierte Wort der Apollo-8-Besatzung – „Wir flogen hin, um den Mond zu entdecken, aber was wir wirklich entdeckt haben, ist die Erde“ – rückte seither den Fokus auf die Frage, in welchem Zustand unser „Home“ denn ist, wie Yann-Arthus Bertrand die Erde in seinem eindrücklichen Dokumentationsfilm nannte. Kann sie intakt an die nachfolgende Generation weitergegeben werden und dieser wie allen vorangegangenen Generationen eine Lebensgrundlage gewährleisten oder nicht? Ob die Erde intakt ist, hängt davon ab, ob die Regenerationsfähigkeit des Systems Erde funktioniert. Sie kommt vor allem in der sich immer wieder erneuernden Verfügbarkeit regenerativer Ressourcen zum Ausdruck. Dazu zählen zum Beispiel das jährliche Pflanzenwachstum, die sich erneuernden marinen Fischbestände, die sich im Wasserkreislauf stets erneuernden Süßwasservorräte und die Verfügbarkeit sauberer Luft.



Über 37 Prozent der kommerziell genutzten Fischbestände gelten weltweit als überfischt.



Bereits am 1. August 2024 hatte die Menschheit die für das Jahr von der Natur zur Verfügung gestellten Ressourcen aufgebraucht.



Wie ungleich die Ressourcen der Erde weltweit verteilt sind, zeigt der Vergleich der Daten für die Erdüberlastungstage auf der Ebene einzelner Länder.

Erdüberlastungstag

Um den Zustand der Erde nicht nur beschreiben, sondern auch einschätzen zu können, wurden verschiedene Indikatoren entwickelt. So bemisst etwa der „Earth Overshoot Day“ den Tag im Jahresverlauf, an dem der menschliche Bedarf an den

regenerativen Ressourcen der Erde wie zum Beispiel Fisch, Holz, Baumwolle oder pflanzliche Nahrungsmittel die Menge übersteigt, die die Ökosysteme der Erde in dem jeweiligen Jahr regenerieren können. Für den Rest des Jahres wird folg-

lich auf die Substanz des Systems Erde zugegriffen, etwa auf fossile Energieträger wie Kohle, Öl und Gas, aber auch Wasser, Boden und Vegetation, um den Ressourcenbedarf der Menschheit zu befriedigen.

Dieser Tag wurde zu Beginn der 1970er-Jahre noch auf einen späten Dezembertag terminiert. Mittlerweile wird er auf einen Tag Anfang August datiert. Das bedeutet, dass die regenerativen Ressourcen im Jahresverlauf immer früher aufgebraucht sind und durch den entsprechend größeren Zugriff auf die begrenzte Substanz des Systems Erde das regenerative Potenzial der Erde immer kleiner wird.

Infolgedessen wird auch die Menge der regenerativen Ressourcen immer kleiner, was im Zusammenwirken mit einem gesteigerten Ressourcenbedarf eine letztlich immer schneller werdende Abwärtsspirale bewirkt. Auf einzelne Staaten bezogen stellt sich die Situation noch deutlich dramatischer dar.

Planetare Grenzen

Das Stockholm Resilience Centre (SRC) hat sich zur Aufgabe gemacht, den Zustand und die Funktion der Regenerationsfähigkeit und somit die Resilienz des Systems Erde genauer zu erforschen. Seine 2009 erstmals vorgestellten Ergebnisse basieren auf der Erkenntnis, dass die Funktionsweise des Systems Erde insbesondere vom Zusammenspiel von neun Subsystemen abhängt. Diese müssen jeweils für sich intakt sein und zugleich im Zusammenspiel mit den anderen Teilsystemen funktionieren. Nur dann ist auch die Regenerationsfähigkeit des Planeten insgesamt gewährleistet.

Die identifizierten neun Teilsysteme sind das Klimasystem, die bio-geo-chemischen Stoffströme wie der Kohlenstoff- oder der Stickstoffkreislauf, die Süßwasserressourcen, die naturgegebene Stofflichkeit, die stratosphärische Ozonschicht, die Aerosolbelastung der Atmosphäre, der Chemismus der Ozeane, die Landökosysteme und die Artenvielfalt.

Seit Langem ist zu beobachten, dass jedes dieser Teilsysteme durch aktuelle Prozesse und Veränderungen in seiner jeweiligen Funktion gestört ist, manche sogar Gefahr laufen, zerstört zu werden. So wirkt der Klimawandel verändernd auf das Klimasystem, die Übernutzung der Süßwasserressourcen auf deren globale Verfügbarkeit oder der Eintrag von Kohlenstoffdioxid auf den Chemismus und

damit die Funktionsweise der Ozeane ein. Um zum einen zu verstehen, wo die planetaren Grenzen liegen, und zum anderen, wie intakt die Subsysteme im Einzelnen sind, entwickelte das SRC ein dreistufiges Bewertungsraster für die neun Teilsysteme. Danach gilt: Solange der natürliche Pufferbereich des Teilsystems funktioniert und hinreichend regenerative Ressourcen zur Verfügung stehen, wird das Teilsystem grün gekennzeichnet. Wird der sichere Handlungsspielraum verlassen, sodass ein erhöhtes Risiko mit gravierenden Folgen für die Menschen besteht, wird das Teilsystem gelb gekennzeichnet. Wird der sichere Handlungsspielraum verlassen und es entsteht ein hohes Risiko mit gravierenden Folgen, wird das Teilsystem rot gekennzeichnet.

Diesen Überlegungen folgend erschien 2009 eine erste Studie, welche das Klimasystem als erhöhtes Risiko, den Nitratkreislauf sowie die Artenvielfalt jedoch bereits als hohes Risiko mit gravierenden Folgen einstufte. In der sechs Jahre später, also 2015 veröffentlichten zweiten Version des Zustands der Erde konnte diesbezüglich keine Verbesserung festgestellt werden. Stattdessen wurden die bereits 2009 erkannten Problembereiche bestätigt und darüber hinaus auch der Phosphatkreislauf sowie der Zustand der Landökosysteme nicht mehr als problemlos, sondern als erhöhtes Risiko eingestuft. In der bislang letzten und dritten

SYSTEM ERDE: TEILSYSTEME UND DEREN STÖRUNGEN



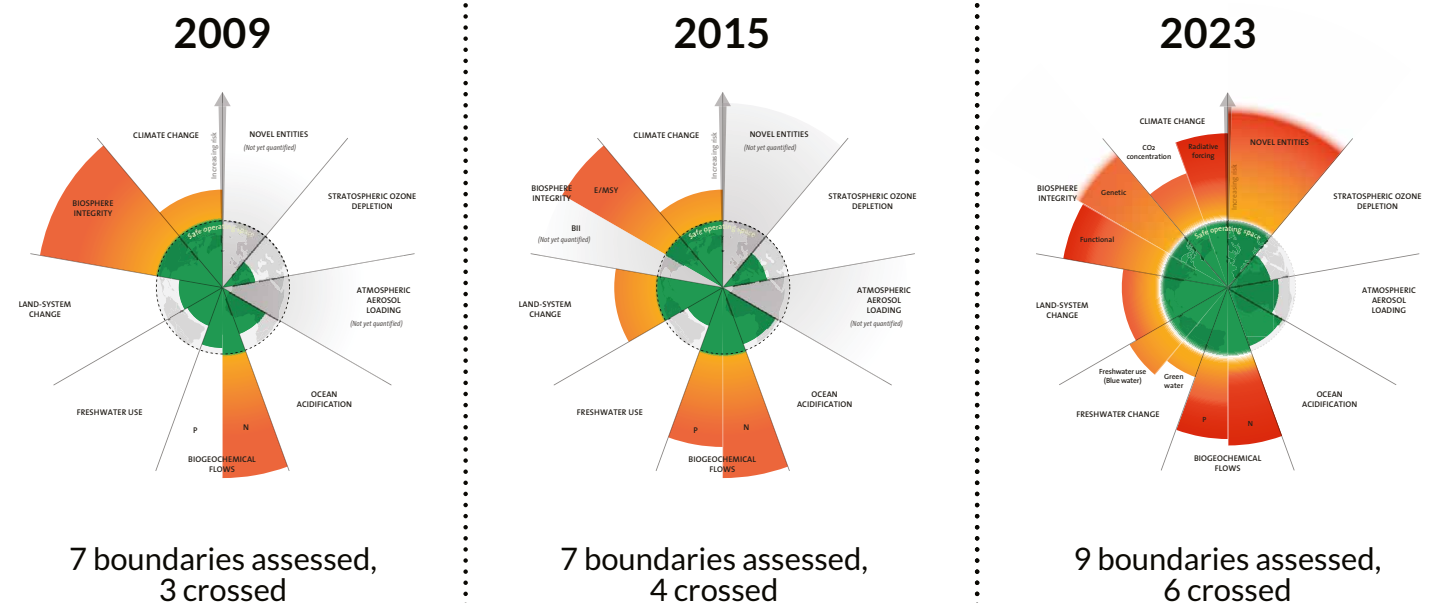
Johannes Groth/Greenpeace nach Thomas Hoffmann, 2025

Studie des SRC konstatierte das Institut eine massive Verschlechterung des Gesamtsystems Erde, da nun sechs der neun Teilsysteme als erhöhtes oder hohes Risiko klassifiziert wurden. Lediglich die drohende Versauerung der Ozeane, die Verfügbarkeit von Trinkwasser sowie der Zustand der Ozonschicht konnten als im Bereich des natürlichen Puffers und somit der Resilienz des Systems Erde eingestuft werden. Angesichts dieser Einschätzun-

gen steht die Regenerationsfähigkeit der Erde als Ganzes und damit die Sicherung der Lebensgrundlagen für die Menschheit infrage. Wie ist damit umzugehen?

Hier sind politische Maßnahmen auf der einen und gesellschaftliche Verhaltens- und Konsumweisen auf der anderen Seite zu unterscheiden. Zu Letzteren zählt auch die Frage der Bildung und somit der unterrichtliche Umgang mit den durch das SRC kommunizierten Entwicklungen.

PLANETARY BOUNDARIES | PLANETARE GRENZEN



Quelle: Azote for Stockholm Resilience Centre, Stockholm University. Based on Richardson et al. 2023, Steffen et al. 2015, and Rockström et al. 2009. CC BY-NC-ND 3.0

BNE – WOVON SPRECHEN WIR EIGENTLICH?

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) macht Bildung zu einem Instrument für eine nachhaltige Entwicklung. Doch was bedeutet nachhaltige Entwicklung, welche Rolle kommt der Bildung dabei zu und wie lässt sich die zeitliche Dimension der Zukunft in Curricula integrieren?

Bereits im Jahr 1972 reagierte die Weltgemeinschaft auf die erkannten Umweltkrisen mit einer erstmals zum Thema Umwelt abgehaltenen Konferenz der Vereinten Nationen. Unter dem Titel „United Nations Conference on the Human Environment“ (UNCHE) fand im Juni in Stockholm die Konferenz statt, die heute als Beginn der globalen Umweltpolitik gewertet wird. Damals wurden 26 Prinzipien für Umwelt und Frieden und ein Aktionsplan mit über einhundert Empfehlungen verabschiedet. Diese führten jedoch nicht zu einer Trendumkehr und konnten die zunehmenden Umweltprobleme nicht beheben.

AGENDA 21

Mit dem zwanzig Jahre später in Rio de Janeiro verabschiedeten Abschlussdokument Agenda 21 der United Nations Conference on Environment and Develop-

ment wurde das Nachhaltigkeitsprinzip als Handlungsmaxime des 21. Jahrhunderts vereinbart. Dieses sollte fortan allen politischen Entscheidungen, wirtschaftlichen Unternehmungen und gesellschaftlichen Entwicklungen zugrunde liegen.

In diesem Zusammenhang verständigte man sich auch auf das Kapitel 36 der Agenda 21 mit dem Titel „Förderung der Bildung, der Bewusstseinsbildung und der Aus- und Fortbildung“. Hier wurde der Grundstein für eine Bildung für nachhaltige Entwicklung gelegt, über die seither diskutiert wird und für die immer wieder neue Ansätze konzipiert und modifiziert werden.

Im Kern geht es darum, zu erlernen, dass viele Entscheidungen und Handlungen der Gegenwart auch Auswirkungen auf entfernte Regionen und künftige Zeiten haben. Davon ausgehend, dass künf-

tige Generationen das Recht auf gleiche Lebens- und Entfaltungschancen haben wie die vorangegangenen, bedeutet dies, dass jede Generation ihr Handeln so ausrichten muss, dass die Chancen und Freiheiten später Geborener nicht negativ beeinträchtigt werden. Dieses Handeln und Entscheiden erfordert relevante Kompetenzen eines jeden Individuums.

Genau da setzen alle Konzepte der Bildung für nachhaltige Entwicklung an. Seit Mitte der 1990er-Jahre hat sich dieses Bildungskonzept weltweit verbreitet und kommt heute global zur Anwendung.

Um eine Vorstellung davon zu entwickeln, was Bildung für nachhaltige Entwicklung bedeutet, muss zunächst geklärt werden, was unter nachhaltiger Entwicklung zu verstehen ist. Dies wiederum setzt Klarheit hinsichtlich des Begriffs Nachhaltigkeit voraus.

Was ist Nachhaltigkeit?

Das Prinzip der Nachhaltigkeit geht auf die betriebswirtschaftlichen Erkenntnisse von Hans Carl von Carlowitz (1645–1714) zurück, der erkannte, dass er sein Problem der mangelnden Holzverfügbarkeit zum Betrieb der Silberminen im weitgehend abgeholzten Erzgebirge auf Dauer nur lösen kann, wenn er immer lediglich so viel Holz im Jahr einschlagen lässt, wie in der gleichen Zeit nachwachsen kann.

Als die norwegische Ministerpräsidentin Gro Harlem Brundtland den Auftrag erhielt, die Rio-Konferenz vorzubereiten, besann sich die von ihr geleitete Kommission auf dieses seit dem frühen 18. Jahrhundert gültige forstwirtschaftliche Prinzip und erhob es zur Handlungsmaxime des 21. Jahrhunderts.

Es ist jedoch zu konstatieren, dass die Brundtland-Kommission zwar festlegte, was sie unter nachhaltiger Entwicklung,

nicht aber unter der anzustrebenden Nachhaltigkeit verstand: „Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können.“ (Brundtland-Bericht, „Our common Future“, Vereinte Nationen, 1987)

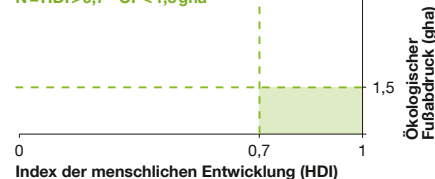
Daraufhin entwickelte sich eine intensive Diskussion, die zu folgendem, heute weitgehend anerkannten Ergebnis kam: Nachhaltigkeit ist dann gegeben, wenn der Index der menschlichen Entwicklung (HDI: Human Development Index) einer Gruppe oder eines Staates mindestens 0,7 (hoch) beziehungsweise 0,8 (sehr hoch) beträgt und gleichzeitig der ökologische Fußabdruck (ÖF) den jedem Individuum rechnerisch zustehenden Flächenanteil an der Oberfläche der Erde nicht überschreitet. Dieser Wert liegt angesichts von fast 8,2

Milliarden Menschen derzeit bei etwa 1,5 Globalhektar.

Der Index der menschlichen Entwicklung basiert auf folgenden drei Indikatoren: der durchschnittlichen Lebenserwartung, der durchschnittlichen Dauer der Beschulung sowie dem kaufkraftbereinigten Pro-Kopf-Anteil an der Wirtschaftsleistung eines Gemeinwesens.

NACHHALTIGKEIT

$N = HDI > 0,7 \wedge \text{ÖF} < 1,5 \text{ gha}$



Johannes Groht/Greenpeace nach Thomas Hoffmann

Was ist nachhaltige Entwicklung?

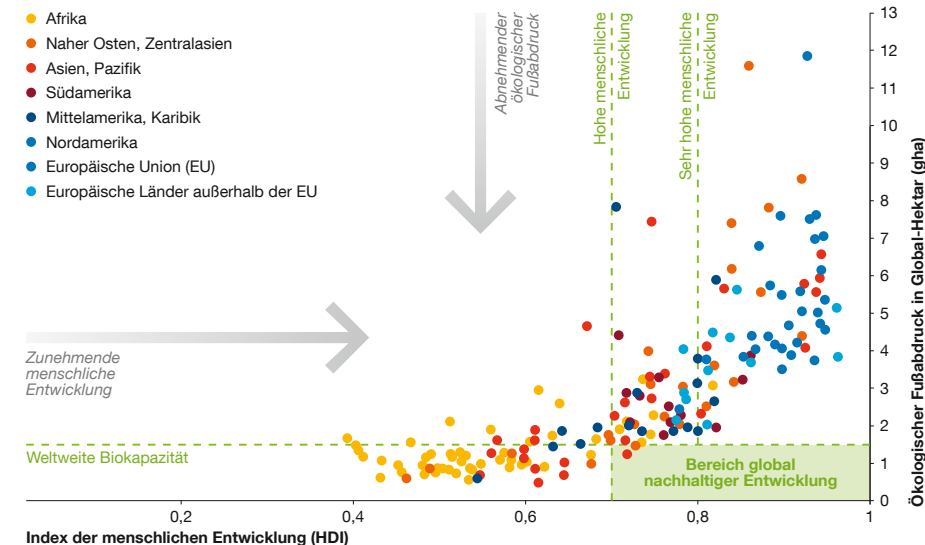
Nachhaltige Entwicklung beschreibt folglich den Prozess hin zum Zustand des angestrebten Ziels Nachhaltigkeit. Was im Einzelfall nachhaltige Entwicklung bedeutet, hängt daher maßgeblich davon ab, von wo aus der Prozess startet.

So bedeutet nachhaltige Entwicklung für die Mehrzahl der Staaten des sogenannten Globalen Südens und somit zwei Drittel aller Menschen in erster Linie die Steigerung des HDI-Wertes, ohne dabei den Grenzwert des ökologischen Fußabdrucks zu überschreiten.

Für etwa ein Viertel der Weltbevölkerung des Globalen Nordens bedeutet nachhaltige Entwicklung in erster Linie das Absenken des ökologischen Fußabdrucks, ohne dabei den Grenzwert des HDI zu unterschreiten.

Und für die Schwellenländer bedeutet nachhaltige Entwicklung sowohl die Steigerung des HDI-Wertes als auch die Absenkung des ökologischen Fußabdrucks.

NACHHALTIGE ENTWICKLUNG



Johannes Groht/Greenpeace nach York University Ecological Footprint Initiative & Global Footprint Network, National Footprint and Biocapacity Accounts, 2023 edition; Human Development Report, 2023, UNDP; Thomas Hoffmann

Was ist Bildung für nachhaltige Entwicklung?

Infolge der vorausgegangenen Klärung der Begriffe Nachhaltigkeit und nachhaltige Entwicklung kann nun die Frage beantwortet werden: Was ist Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)?

BNE ist der Beitrag der Bildungseinrichtungen dazu, den Prozess einer nachhaltigen Entwicklung zu unterstützen beziehungsweise möglich zu machen.

In der Summe geht es darum, Menschen zu ermöglichen, jene Fähigkeiten auszubilden, mit denen sie aktiv an dem gesamtgesellschaftlichen Prozess der nachhaltigen Entwicklung teilhaben können. Das umfasst insbesondere die Förderung von Kreativität und kritischem sowie vernetztem Denken. BNE soll Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzen, informierte Entscheidungen zu treffen, verantwortungsbewusst zu handeln und auf der Grundlage solider Urteilsbildung vorausschauend mit Zukunftsfragen umgehen zu können, wie es beispielsweise der baden-württembergische Bildungsplan formuliert.

Die Zielsetzung des normativen Konzepts einer BNE beruht auf diesem weitreichenden Konsens. Offener hingegen gestaltet sich die Frage der konkreten unterrichtlichen Umsetzung.

SCHLÜSSELKOMPETENZEN

Dies geht mit der Entwicklung von individuellen Kompetenzen einher. Nach intensiven Diskussionen hat sich die Weltgemeinschaft auf einen von der UNESCO 2017 veröffentlichten Katalog folgender acht Schlüsselkompetenzen geeinigt:

- **Systemische Kompetenz:** Zusammenhänge und Beziehungen erkennen und verstehen; komplexe Systeme analysieren; darüber nachdenken, wie Systeme in verschiedene Bereiche und unterschiedliche Maßstäbe eingebettet sind; mit Unsicherheit umgehen
- **Kompetenz zum vorausschauenden Denken:** Zukunft als möglich, wahrscheinlich und wünschenswert verstehen und bewerten; eigene Zukunftsvisionen entwerfen; das Vorsorgeprinzip anwenden; die Folgen von Handlungen abschätzen; mit Risiken und Veränderungen umgehen
- **Normative Kompetenz:** Normen und Werte, die eigenem Handeln zugrunde liegen, verstehen und reflektieren; Nachhaltigkeitswerte, -prinzipien und -ziele im Kontext von Interessenkonflikten, Abwägungen, unsicherem Wissen und Widersprüchen verhandeln
- **Strategische Kompetenz:** innovative Maßnahmen zur kollektiven Entwicklung, für Nachhaltigkeit auf lokaler

Ebene und darüber hinaus entwickeln und umsetzen

- **Kollaborative Kompetenz:** von anderen lernen; die Bedürfnisse, Perspektiven und Handlungen anderer verstehen und respektieren (Empathie); mit anderen in Beziehung treten und sensibel sein (empathische Führung); mit Konflikten in einer Gruppe umgehen und eine gemeinschaftliche und partizipative Problemlösung umsetzen
- **Kompetenz zum kritischen Denken:** Normen, Praktiken und Meinungen hinterfragen; eigene Werte, Wahrnehmungen und Handlungen reflektieren; Position im Nachhaltigkeitsdiskurs beziehen
- **Kompetenz zur Selbstwahrnehmung:** die eigene Rolle in der lokalen Gemeinschaft und der (globalen) Gesellschaft reflektieren; das eigene Handeln kontinuierlich evaluieren und weiter motivieren; mit den eigenen Gefühlen und Wünschen umgehen
- **Integrative, problemlösende Kompetenz:** verschiedene Problemlösungsansätze auf komplexe Nachhaltigkeitsprobleme anwenden; tragfähige und gerechte Lösungsoptionen entwickeln, die eine nachhaltige Entwicklung fördern, wobei die oben genannten Kompetenzen integriert werden

PROBLEM- ODER LÖSUNGS- FOKUSSIERT UNTERRICHTEN?

Bilder von Dürren, Bränden oder anderen verheerenden Auswirkungen globaler Herausforderungen wie der des Klimawandels lösen bei vielen biologischen Stress aus. Auf diesen reagieren wir nach Erkenntnissen der Neurowissenschaft mit Kampfbereitschaft, Flucht oder Erstarren, nicht aber mit lösungsorientiertem Denken. Was bedeutet das für den unterrichtlichen Umgang mit diesen Themen?

Der problemlösungsorientierte Unterrichtsansatz

Globale Herausforderungen wie die Klimakrise, extreme Armut oder Plastikmüll in den Meeren werden meist über einen problemlösungsorientierten Unterrichtsansatz thematisiert. Typisch dafür ist der Einstieg anhand eines Bildes, eines Videos oder einer Pressemeldung zur Darstellung der negativen Folgen der behandelten Problematik. Ein Schulbuchkapitel, welches „Die Zukunft der Erde“ mit Dürrebildern und extremen Verkehrsinfrastrukturszenen veranschaulicht und die Überschrift als Aussage, nicht als Frage formuliert, ist ein Beispiel für diesen Ansatz.

Der didaktischen Maxime, den Unterricht mit einer Problematisierung zu beginnen, wird oft über die kognitive Aktivierung durch einen dramatischen Bildimpuls

Rechnung getragen. Die Lernenden werden dann aufgefordert, Fragen nach Ursachen, Dimensionen und auch möglichen Lösungsansätzen zu stellen. Der Schwerpunkt des weiteren Unterrichtsverlaufs liegt damit auf der Auseinandersetzung mit der Problematik.

BEOBACHTETE REAKTIONEN

Das Ziel, junge Menschen durch die teils drastischen visuellen Impulse zum Handeln zu motivieren, wird erfahrungsgemäß nur teilweise erreicht. Während einige Schülerinnen und Schüler die intendierte Reaktion zeigen, reagieren andere gleichgültig auf die Bildimpulse und bei wieder anderen werden große Sorge oder Angst vor der eigenen Zukunft ausgelöst.

ANGST VOR DER ZUKUNFT

Das 2019 geprägte Wort „Klimaangst“ ist ein Ausdruck der beschriebenen Reaktion auf die Probleme unserer Zeit. Dass die Angst junger Menschen vor den Veränderungen des Klimas stark ausgeprägt ist und sie ihre Zukunft als bedrohlich empfinden, bestätigen vergleichende Studien (Seiffge-Krenke 2023). Auch die soziologische Forschung beschreibt ein gesellschaftlich kollektives Verlustempfinden (Reckwitz 2024).

Vor dem Hintergrund der Entwicklungen der vergangenen Jahre erscheint der problemlösungsorientierte Unterrichtsansatz nicht als didaktisches Optimum für den unterrichtlichen Umgang mit globalen Herausforderungen.

PROBLEMLÖSUNGSORIENTIERTER UNTERRICHTSANSATZ



Johannes Groht/Greenpeace nach Thomas Hoffmann

Der lösungsorientierte Unterrichtsansatz

Der lösungsorientierte Unterrichtsansatz bietet eine Alternative zu dem zuvor beschriebenen problemlösungsorientierten Unterrichtsansatz.

Der Kerngedanke des lösungsorientierten Ansatzes ist, dass die Priorität auf der Auseinandersetzung mit der Funktionsweise und der Bewertung des Potenzials der betrachteten Lösungsvorschläge liegt. Wie der problemlösungsorientierte Unterrichtsansatz berücksichtigt auch der lösungsorientierte Unterrichtsansatz das didaktische Prinzip der Problematisierung, aus dem heraus Schülerinnen und Schüler weiterführende Fragen formulieren und so den Unterricht konstruktiv mitgestalten.

Die Lernenden werden zu Beginn des Unterrichts mit einer zum Staunen anregenden, aktuellen und faszinierenden Lösungsidee konfrontiert und erfahren, dass diese ein Beitrag zur Überwindung einer globalen Herausforderung, etwa der Verschmutzung der Meere mit (Mikro-)Plastik, sein solle. Die dadurch ausgelöste Neugierde führt zu einer Leitfrage, die auf die Wirkmächtigkeit des Lösungsvorschlags und damit auf seine Qualität abzielt.

ÜBERPRÜFEN, BEWERTEN UND BEURTEILEN

Um diese Bewertung leisten zu können, müssen die Schülerinnen und Schüler sich detailliert mit der Problemkonstellation auseinandersetzen. Die vorrangig zur Anwendung kommenden Operatoren für

den zentralen Arbeitsauftrag sind folglich Überprüfen, Bewerten, Beurteilen sowie gegebenenfalls auch Interpretieren.

Für die Bearbeitung dieser Aufgaben benötigen die Lernenden Hintergrundinformationen, Internetlinks und aktuelle Daten, die sie mit eigenen Recherchen ergänzen können. Die Auseinandersetzung mit der Qualität des vorgestellten Lösungsvorschlags mit Blick auf die zu überwindende Problematik fördert kritisches, systemisches, vorausschauendes, strategisches und handlungsorientiertes Denken und trägt somit zur Entwicklung der angestrebten individuellen Kompetenzen im Rahmen der Bildung für nachhaltige Entwicklung bei.

Neben der Funktionsweise und Wirksamkeit sind auch die Effektivität und Effizienz, Reichweite, Übertragbarkeit, Finanzierbarkeit oder Sinnhaftigkeit sowie weitere Aspekte prüfend und fachlich ebenso wie ethisch wertend in den Blick zu nehmen. Dadurch dominiert von Beginn des Unterrichts an ein lösungsorientierter Denkmodus, der eine konstruktive Arbeitsatmosphäre fördert.

KONSTRUKTIV-KREATIVE AUFGABEN

Auch wenn kaum ein Lösungsvorschlag allein das Potenzial zur vollständigen Überwindung der globalen Herausforderung hat, kann die begrenzte Wirkung durch die Kombination mit anderen Ansätzen, seien diese technischer oder sozio-öko-

nomischer Art, etwa in Form veränderter Verhaltensweisen und Konsumententscheidungen, erhöht werden. Zumeist fällt die Bewertung des Lösungsvorschlags so aus, dass dieser das Problem zwar zu einem Teil, nicht aber vollständig lösen kann.

Daher umfasst der lösungsorientierte Unterrichtsansatz in einem weiteren Schritt immer auch konstruktive und kreative Aufgabenstellungen. Diese richten den Blick auf die ungelösten Bereiche des Problems und fordern die Schülerinnen und Schüler auf, weitere Lösungsansätze, eigene Ideen oder alternative Vorschläge zu erarbeiten, die das verbleibende Problem mindern können. Diese konstruktiv-kreativen Aufgaben sollten nicht allein, sondern zu zweit oder in einer Kleingruppe bearbeitet werden, um die Erkenntnis des US-amerikanischen Psychologen Steve de Shazer zur Entfaltung zu bringen, wonach „Das Reden über Probleme Probleme schaffe, das Reden über Lösungen hingegen Lösungen“.

Darüber hinaus kann sich die Bewertung der thematisierten Lösungsvorschläge nicht allein auf eine technische, ökonomische oder juristische Perspektive beschränken, sondern durchaus auch ethische Kriterien berücksichtigen. Denn nicht alles, was machbar und gegebenenfalls Erfolg versprechend ist, kann aus ethischen Gründen auch umgesetzt oder gar zur Norm erhoben werden (Applis, Mehren, Ulrich-Riedhammer 2022).

LÖSUNGSORIENTIERTER UNTERRICHTSANSATZ



Johannes Groht/Greenpeace nach Thomas Hoffmann

LÖSUNGSORIENTIERUNG IN AKTION

Das vorige Kapitel, „Problem- oder lösungsfokussiert unterrichten?“, empfiehlt einen lösungsorientierten Unterrichtsansatz für die Bearbeitung globaler Herausforderungen wie der (Mikro-)Plastikverschmutzung der Weltmeere. Die folgenden Seiten beschreiben beispielhaft einen lösungsorientierten Unterrichtsaufbau in sechs Schritten anhand des innovativen Lösungsansatzes einer Jugend-forscht-Gewinnerin.

Die Verschmutzung der Meere durch (Mikro-)Plastik ist eine der großen globalen Herausforderungen unserer Zeit. Jede Minute wird etwa die Menge einer LKW-Ladung Plastikmüll in die Ozeane entsorgt. Etwa 80 Prozent davon sind längst auf den Meeresboden abgesunken. Der Rest kreist, von den Meeresströmungen bewegt, in

riesigen Müllstrudeln, den sogenannten Garbage Patches, die sich vor allem im Pazifik gebildet haben. Zerkleinert durch UV-Strahlung, Salzwasser und Wellenbewegungen werden (Mikro-)Plastikteilchen zur Belastung des marinen Ökosystems und gelangen über die Nahrungskette letztlich auch auf unsere Teller.

Um die Meere und ihre Ressourcen im Sinne nachhaltiger Entwicklung zu erhalten, nachhaltig zu nutzen und somit das Ziel 14 der Agenda 2030 zu erreichen, gilt es, die weitere Verschmutzung der Meere mit (Mikro-)Plastik zu vermeiden und die Meere von bereits eingebrachtem Plastikmüll zu säubern.

SCHRITT 1

Faszinierender Einstieg



Mit der Erfindung eines Mikroplastikfilters für Waschmaschinen gewann Luise Florentine Mast 2022 im Wettbewerb Jugend forscht.

Lösungsorientierter Unterricht beginnt mit der Vorstellung eines faszinierenden, pfliffen, intelligenten Lösungsvorschlags.

Den Schülerinnen und Schülern wird Luise Florentine Mast, eine junge Frau aus Pfalzgrafenweiler im südlichen Schwarzwald, vorgestellt. Diese hatte in der Schule von der Plastikproblematik in den Meeren erfahren. In der weiteren Beschäftigung mit dem Thema erkannte sie, dass eine

der Hauptquellen von Mikroplastik in unseren Abwässern im Waschvorgang von Faserkleidung gegeben ist.

Daraufhin machte sie sich an die Entwicklung eines Filters, der in Waschmaschinen eingebaut werden kann und bis zu 90 Prozent des beim Waschvorgang entstehenden Mikroplastiks zurückhalten kann. Dieses gelangt somit nicht mehr über das Abwasser in die Kanalisation und

letztlich über die natürlichen Fließgewässer ins Meer.

Luise Florentine Mast reichte ihre Idee bei Jugend forscht ein und gewann 2022 den zweiten Preis in der Kategorie Arbeitswelt.

Die Schülerinnen und Schüler können hier bereits Nachfragen stellen und sich zu Luise Florentine Masts Idee und ihrem Umgang mit dem Problem äußern.

SCHRITT 2

Fragestellung und Arbeitsauftrag

Die Vorstellung des Lösungsvorschlags

von Luise Florentine Mast führt unweigerlich auch zu der Frage, ob die Idee der Schülerin denn auch funktionieren kann. In diesem Zusammenhang wird der Lösungsvorschlag mit der These kombiniert, dass der Lösungsvorschlag die Problematik der Plastikverschmutzung der Ozeane überwinden könne. Aufbauend auf diesem Unterrichtsgespräch formulieren die Schülerinnen und Schüler folgende Leitfrage: Kann Luise Florentine Masts Erfindung eines Mikroplastikfilters die Verschmutzung der Meere durch (Mikro-)Plastik überwinden? Daraus ergibt sich der Arbeitsauftrag:

- Überprüft die Wirksamkeit und das Potenzial des Mikroplastikfilters (MiPlaFi 2.0) von Luise Florentine Mast zur Säuberung der Meere von Mikroplastik. Erstellt und/oder vervollständigt dazu eine Analyse- und Bewertungsmatrix und fügt die aus eurer Sicht zu berücksichtigenden Kriterien ein.

- Entwickelt auf der Grundlage eurer Analyse- und Bewertungsmatrix:
 - ein begründetes Ranking der verschiedenen Vorschläge zur Lösung der Verschmutzungsproblematik der Meere von (Mikro-)Plastik.
 - die aus eurer Sicht optimale Kombination von Lösungsvorschlägen zur Lösung der Verschmutzungsproblematik der Meere von (Mikro-)Plastik.

Dieser Arbeitsauftrag kann deutlich erweitert werden, indem nicht nur ein Lösungsvorschlag, sondern mehrere Lösungsideen zur Bewältigung der bearbeiteten Problematik thematisiert werden. In diesem Fall ergeben sich folgende zwei Varianten des Arbeitsauftrags:

Die Analyse- und Bewertungsmatrix wird von den Schülerinnen und Schülern eigenständig entwickelt oder von der Lehrkraft zur Verfügung gestellt. Das nachfolgende Beispiel bietet dafür eine Hilfestellung.

ANALYSE- UND BEWERTUNGSMATRIX FÜR LÖSUNGSVORSCHLÄGE

Analyse- und Bewertungskriterien:

Eigener Energiebedarf, Übertragbarkeit, Skalierbarkeit, Wirkgeschwindigkeit, gesellschaftliche Akzeptanz, Finanzierbarkeit ...

Lösungsansatz	Funktionsweise	Vorteile	Nachteile	Bewertung
MiPlaFi 2.0	Mikroplastikfilter, um Kunststofffasern aus Waschmaschinenabwasser zu filtern	Großes Wirkpotenzial; Umsetzung in der Breite möglich; geringe Kosten pro Einheit	Keine Minderung bestehender Verschmutzung; breite Umsetzung nur mit Neugeräten	Wirksamer, langfristiger Ansatz zur Verringerung weiterer Mikroplastikverschmutzung
UN-Plastikabkommen	Staaten würden unter anderem die Abschaffung schädlicher Kunststoffe beschließen	Hohe Wirksamkeit, z. B. durch Reduktion der Herstellung von Einwegplastikverpackungen	Keine Minderung bestehender Verschmutzung; bislang keine politische Einigung	Sehr wirksamer Ansatz; unklar, ob Abkommen kommt; Umsetzung wird lange dauern
...

SCHRITT 3

Problemanalyse

Um den Arbeitsauftrag, die Wirksamkeit des Lösungsvorschlags MiPlaFi 2.0 zu bewerten und einzuordnen, bewältigen zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler grundlegende Informationen nicht nur über die Vorschläge, sondern vor allem auch über die Problemkonstellation, deren Ursachen, Dimensionen

und Konsequenzen. Diese Informationen können durch eigene Recherchen im Internet, durch die Angaben von konkreten Internetseiten oder durch die Bereitstellung von Informationsblättern zugänglich gemacht werden.

Dabei kann auch das Themenheft „Meerwert – Die Bedeutung der Ozeane“ zum Einsatz kommen. Konkret bieten sich

die Kapitel „Die Gefährdung der Meere“ (S. 14 ff.), „Warum ist die Zerstörung der Meere so gefährlich?“ (S. 26–27), „Politische Maßnahmen: Deutschland, Europa und die Welt“ (S. 28–29) und „Ozeane – weltweit bedroht“ (S. 34–35) an.

Die zur Verfügung gestellten Materialien sollten den Antworten zu grundlegenden Fragen bereitstellen:

- Was ist (Mikro-)Plastik?
- Wie entsteht Mikroplastik?
- Wie gelangt das (Mikro-)Plastik in die Meere?
- Wie lange dauert es, bis (Mikro-)Plastik in den Meeren aufgelöst ist?
- Wie viel (Mikro-)Plastik befindet sich in den Meeren?

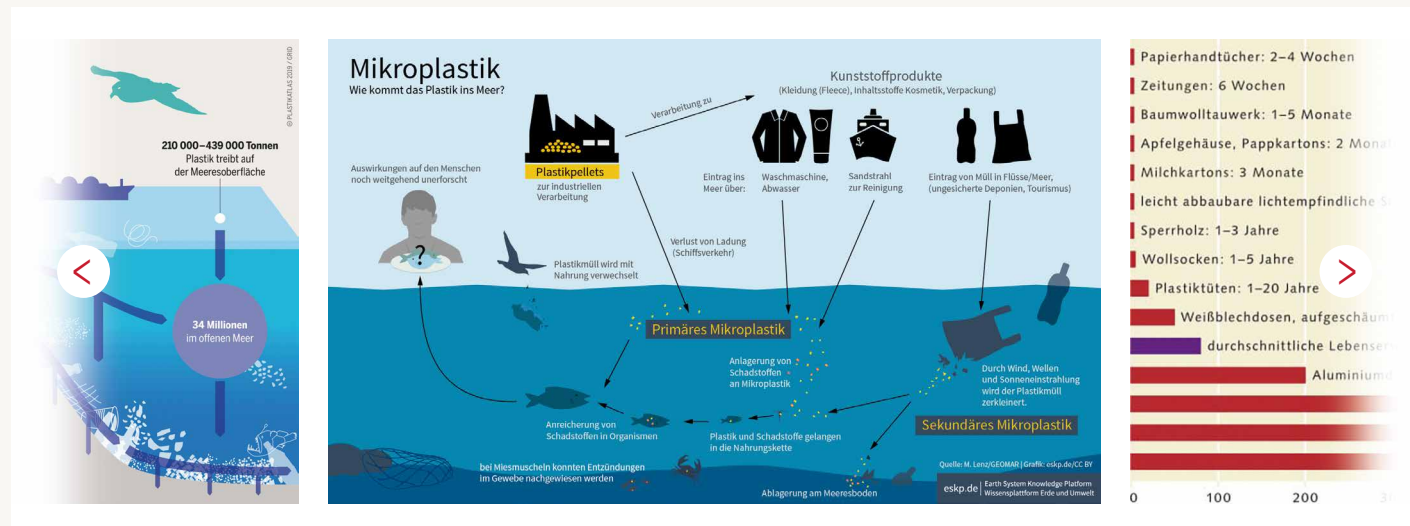
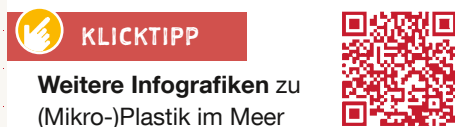
- Wie viel Plastik wird neu eingetragen?
- Welche Folgen hat (Mikro-)Plastik für marine Ökosysteme?
- Welche Folgen hat (Mikro-)Plastik für uns Menschen?

Die Schülerinnen und Schüler können auf folgende seriöse Internetseiten hingewiesen werden:

- www.awi.de Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung Bremerhaven
- www.wwf.de/themen-projekte/meere-kuesten World Wildlife Fund For Nature

- www.geomar.de GEOMAR – Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
- www.greenpeace.de/biodiversitaet/meere Greenpeace
- www.itlos.org Internationaler Seegerichtshof (ISGH)
- www.oceancare.org/en/marine-conservation Ocean Care
- www.umweltbundesamt.de Umweltbundesamt

Auch Materialien wie die folgenden Infografiken können als Grundlage zur Beantwortung der Fragen im Rahmen der Problemanalyse herangezogen werden.



Infografiken unterstützen Lernende beim Erschließen von Fakten und Zusammenhängen der jeweiligen Fragestellungen.

SCHRITT 4

Bewertung des Lösungsvorschlags

Nachdem die Schülerinnen und Schüler ihre Problemanalyse beendet haben, können sie die Wirksamkeit des Lösungsansatzes bewerten. Im Verlauf dieses Prozesses erkennen sie, dass sowohl die Problemkonstellation als auch die Lösungsansätze zwei unterschiedliche Ebenen aufweisen. Zum einen steht die Problematik der weiteren Verschmutzung der Meere durch (Mikro-)Plastik im Raum, zum anderen die bereits bestehende Verschmutzung der Meere durch (Mikro-)Plastik.

- Ist es möglich, das (Mikro-)Plastik aus den Meeren zu entfernen?
- Welche Anstrengungen sind bereits unternommen worden?
- Waren diese erfolgreich?

Die Schülerinnen und Schüler erkennen richtig, dass Luise Florentine Masts Lösungsvorschlag

WIRKUNGSWEISEN UNTERSCHIEDLICHER LÖSUNGSANSÄTZE



Johannes Groht/Greenpeace nach Thomas Hoffmann

sungsvorschlag lediglich verhindern könnte, dass noch mehr Mikroplastik in die Meere gelangt, nicht aber einen Beitrag dazu leisten kann, Mikroplastik aus den Meeren

zu entfernen. Der Lösungsvorschlag kann daher nur als ein guter Vorstoß zur Verhinderung der weiteren Verschmutzung der Meere bewertet werden, bedeutet aber

keineswegs als Lösung der Verschmutzungsproblematik insgesamt. Es stellt sich daher die Frage, wie die verbleibende Problematik gelöst werden kann.

SCHRITT 5

Lösungsideen für verbleibende Probleme entwickeln

In dieser Situation eröffnen sich mehrere Möglichkeiten:

- Die Schülerinnen und Schüler werden durch eine konstruktiv-kreative Aufgabenstellung aufgefordert, eigene Ideen und Lösungsvorschläge gemeinschaftlich zu zweit oder in Kleingruppenarbeit zu entwickeln.
- Der ursprüngliche, auf die Lösungsidee von Luise Florentine Mast konzentrierte Arbeitsauftrag wird dahingehend modifiziert, dass die Schülerinnen und Schüler aufgefordert werden,
 1. ein begründetes Ranking verschiedener Lösungsansätze – inklusive des MiPlaFi 2.0 – zur Bewältigung der Verschmutzung der Ozeane durch (Mikro-)Plastik zu erstellen
 2. die aus ihrer Sicht optimale Kombination verschiedener Lösungsansätze zur Bewältigung der Ozeanverschmutzung durch (Mikro-)Plastik begründet zu entwickeln.

- Everwave-Projekt von Marcella Hansch, das mittlerweile an die Mündung großer Flüsse verlegt wurde
- Installation von Kunstwerken zur Bewusstseinsbildung
- Innovationswettbewerbe speziell für junge Menschen zur Entwicklung weiterer Lösungsansätze gegen die Plastikverschmutzung der Meere
- Biobasiertes und biologisch abbaubares Plastik entwickeln
- Gesetzesänderungen – zum Beispiel die Umsetzung der EU-Einwegkunststoffrichtlinie
- Konsumententscheidungen ändern – zum Beispiel durch Einkaufen in Unverpackt-Läden
- Abwasserklärung intensivieren und Mikroplastik aus Abwasser extrahieren
- Erforschung und Erprobung des Einsatzes kunststoffersetzender Bakterien intensivieren

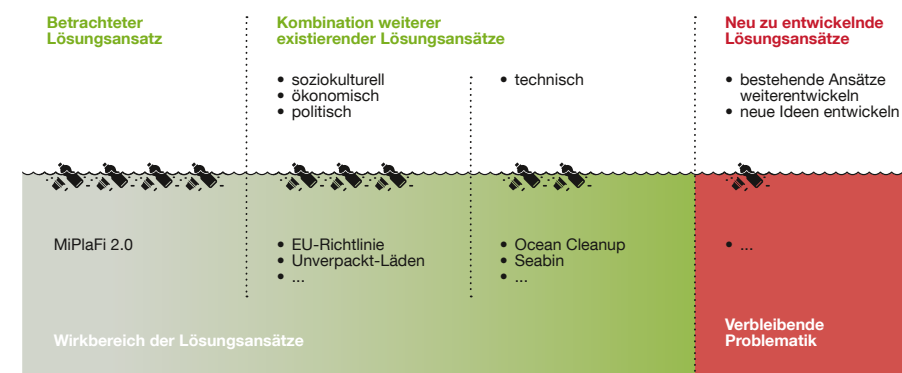


- Fionn Ferreiras Vorschlag, mit einem Öl-Magnetit-Gemisch (Mikro-)Plastik aus den Ozeanen zu entfernen
- Vermehrter Einsatz von Neptungras in Küstenbereichen, das Plastikpartikel in seine Faserstruktur einbindet

Es sollte sich nicht um einen erschöpfenden Katalog handeln. Vielmehr sind die Schülerinnen und Schüler dazu aufgefordert, über diese Sammlung an Lösungsvorschlägen hinausgehende Ansätze zu recherchieren und in ihr Ranking beziehungsweise ihren Kombinationsplan zu integrieren.

KRITISCH-KONSTRUKTIV-KREATIVE AUFGABENSTELLUNG

Entwickel(t) Ideen zur Lösung der verbleibenden Probleme
Lösungspotenziale am Beispiel der Meeresverschmutzung mit Plastik



Johannes Groht/Greenpeace nach Thomas Hoffmann

SCHRITT 6

Blick auf die globale Ebene

Auch wenn zu Beginn der Unterrichtssequenz eine lokal umgesetzte und gegebenenfalls auch nur lokal wirksame Lösungsidee im Raum steht, richtet sich

der Blick im sechsten und letzten Schritt auf die globale Ebene.

Das kann durch einen Lösungsvorschlag zur gleichen Problematik für einen anderen Teil der Welt oder durch die kri-

tische Reflexion der Übertragbarkeit der Idee auf andere Bereiche der Welt erfolgen. In jedem Fall sollten die Schülerinnen und Schüler dieses auch in ihrer Bewertung berücksichtigen.

ANALYSE UND BEWERTUNG


Im Rahmen des lösungsorientierten Unterrichtsansatzes sind die Schülerinnen und Schüler aufgefordert, Lösungsvorschläge zur Überwindung globaler Herausforderungen zu analysieren und im Sinne der Agenda 2030 zu bewerten. Um diesen Arbeitsauftrag erfüllen zu können, benötigen sie nicht nur entsprechende Informationen, sondern auch methodische Zugänge und Instrumente.

Eine entsprechende Methode, die Analyse- und Bewertungsmatrix unter Berücksichtigung ausgewählter Kriterien, wurde bereits im vorausgehenden Kapitel „Lösungsorientierung in Aktion“ unter Schritt 2 vorgestellt. Auf den folgenden Seiten werden weitere Analyse- und Bewertungszugänge erläutert:

- Analysematrix entlang der 17 Ziele für eine nachhaltige Entwicklung
- Venn-Diagramm Suffizienz – Effizienz – Konsistenz
- SWOT-Analyse

Diese Instrumente können sowohl einzeln als auch kombiniert genutzt werden, um eine möglichst umfassend begründete Bewertung der in Rede stehenden Lösungsvorschläge leisten zu können.

ÜBERGEORDNETER ARBEITSAUFGABE
Ein Arbeitsauftrag für die Analyse und Bewertung mithilfe der 17 Ziele für eine nachhaltige Entwicklung könnte wie folgt lauten:

**AUFGABE**

Überprüfe/erörtere/bewerte/beurteile kritisch-konstruktiv das Potenzial des vorgestellten Lösungsvorschlags als Beitrag zur Verwirklichung der Ziele für eine nachhaltige Entwicklung.

Die Bearbeitung dieser Aufgabenstellung kann zum Beispiel in Form einer Tabelle erfolgen (siehe Kopiervorlage auf der gegenüberliegenden Seite).


















Die folgenden Aufgabenstellungen können im Unterrichtsverlauf für eine weitere Konkretisierung herangezogen werden.

MÖGLICHE AUFGABENSTELLUNGEN

- Analysiere die Funktionsweise und Gelingensbedingungen des Lösungsvorschlags.
- Analysiere die Strukturen, Mechanismen und Dimensionen der Problematik, die durch diesen Lösungsvorschlag überwunden werden sollen. Berücksichtige dabei möglichst folgende Kriterien, etwa in Form einer Analysematrix: Machbarkeit, Finanzierbarkeit, Übertragbarkeit, Wirksamkeit (messbar), soziale Effekte wie Fairness, Multiplizierbarkeit, gesellschaftliche Akzeptanz ... (Vorlage S. 28)
- Alternativ kann die Analyse auch in Form einer SWOT-Analyse (Vorlage S. 29) oder mithilfe einer Analysepinne durchgeführt werden.
- Recherchiere den aktuellen Stand und die bislang eingetretenen Entwicklungen des Lösungsansatzes.
- Benenne die von diesem Lösungsvorschlag betroffenen Ziele für eine nachhaltige Entwicklung (SDGs).
- Analysiere die durch den Lösungsvorschlag gelösten sowie nicht gelösten Bereiche der globalen Herausforderung (des angestrebten SDGs).
- Bewerte/beurteile kritisch auf der Grundlage deines Analyseergebnisses das Potenzial des vorgestellten Lösungsvorschlags vor dem Hintergrund des realen Problems beziehungsweise des angestrebten SDGs.
- Entwickle/gestalte eigene verbessernde oder ergänzende Maßnahmen und Ideen zur Bewältigung der verbleibenden, ungelösten Teilprobleme beziehungsweise zur Erreichung des angestrebten SDGs.
- Erörtere den Lösungsvorschlag aus ethischer Perspektive.



Analysebogen SDG

Ziel	Nachhaltiges Entwicklungsziel	Beitrag des Lösungsvorschlags zu einem oder mehreren SDGs	Bewertung
	Armut in allen ihren Formen und überall beenden		
	Den Hunger beenden, Ernährungssicherheit und eine bessere Ernährung erreichen und eine nachhaltige Landwirtschaft fördern		
	Ein gesundes Leben für Menschen jeden Alters gewährleisten und ihr Wohlergehen fördern		
	Inklusive, gleichberechtigte und hochwertige Bildung gewährleisten und Möglichkeiten lebenslangen Lernens für alle fördern		
	Geschlechtergerechtigkeit und Selbstbestimmung für alle Frauen und Mädchen erreichen		
	Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung für alle gewährleisten		
	Zugang zu bezahlbarer, verlässlicher, nachhaltiger und moderner Energie für alle sichern		
	Dauerhaftes, breitenwirksames und nachhaltiges Wirtschaftswachstum, produktive Vollbeschäftigung und menschenwürdige Arbeit für alle fördern		
	Eine widerstandsfähige Infrastruktur aufbauen, breitenwirksame und nachhaltige Industrialisierung fördern und Innovationen unterstützen		
	Ungleichheit in und zwischen Ländern verringern		
	Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig gestalten		
	Nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sicherstellen		
	Umgehend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergreifen		
	Ozeane, Meere und Meeresressourcen im Sinne nachhaltiger Entwicklung erhalten und nachhaltig nutzen		
	Landökosysteme schützen, wiederherstellen und ihre nachhaltige Nutzung fördern, Wüstenbildung bekämpfen, Bodendegradation beenden und umkehren und dem Verlust der biologischen Vielfalt ein Ende setzen		
	Friedliche und inklusive Gesellschaften für eine nachhaltige Entwicklung fördern, allen Menschen Zugang zur Justiz ermöglichen und leistungsfähige, rechenschaftspflichtige und inklusive Institutionen auf allen Ebenen aufbauen		
	Umsetzungsmittel stärken und die globale Partnerschaft für nachhaltige Entwicklung wiederbeleben		

Nachhaltigkeitsstrategien der Suffizienz, Konsistenz und Effizienz

Im Kontext der nachhaltigen Entwicklung sind vielfältige Strategien zu beobachten, um den Schutz der Umwelt zu stärken, wirtschaftlichen Wohlstand zu sichern und gesellschaftlichen Frieden zu gewährleisten. Erreicht werden soll dies vor allem durch den schonenden Umgang mit metallischen, mineralischen und agrarischen Rohstoffen ebenso wie mit dem von Wasser und Energie durch bewusste und auf reduzierten Bedarf hin ausgerichtete Lebens- und Wirtschaftsweisen. Seit dem Erscheinen des ersten Berichts an den Club

of Rome unter dem Titel „Die Grenzen des Wachstums“ wurden in den vergangenen fünf Jahrzehnten vielfältige Strategien entwickelt und verfeinert. Dazu zählen die unter dem Schlagwort „Faktor 4“ oder „Faktor 5“ firmierenden Ansätze, die aktuelle Güterproduktion mit nur einem Viertel beziehungsweise einem Fünftel der derzeit benötigten Ressourcen herzustellen, oder auch das Cradle-to-Cradle-Konzept, das – dem Stoffkreislauf der Natur nachempfunden – industrielle Produktionsprozesse mit extrem hohen Recyclinganteilen um-

setzt, während Urban-Gardening-Projekte wiederum auf die Produktion eigener Nahrungsmittel im städtischen Umfeld setzen. Bei aller Vielfalt aktuell diskutierter und zur Anwendung gebrachter Nachhaltigkeitsstrategien lassen sich im Kern drei verschiedene Strategien erkennen: die Suffizienzstrategie, die Konsistenzstrategie und die Effizienzstrategie. Eine nachhaltige Entwicklung kann dabei nur dann erreicht werden, wenn diese drei Strategien gemeinsam und aufeinander abgestimmt zur Anwendung kommen.

KONSISTENZSTRATEGIE

Der zentrale Gedanke der Konsistenzstrategie ist, dem natürlich herausgebildeten Stoffwechselsystem der Natur keine Stoffe zuzufügen, die systemfremd sind und daher nicht abgebaut werden können. Im Mittelpunkt dieser Strategie stehen daher vor allem Kunststoffe und Medikamente. Das Ziel der Konsistenzstrategie ist es, Stoffströme in Einklang mit natürlichen Prozessen zu bringen. Die Umsetzung der Strategie kommt bei der Produktion von Gütern ebenso zur Anwendung wie bei Konsumentscheidungen von Nutzern. Bei der Güterproduktion kommen der Kreislaufwirtschaft sowie Recyclingverfahren besondere Bedeutung zu, wobei die Einsparung von Rohstoffen und Energie nicht im Vordergrund steht. Das Cradle-to-Cradle-Konzept, das Güter nicht nach dem Slogan „von der Wiege bis zur Bahre“, im übertragenen Sinn also bis zur Mülldeponie herstellt, perfektioniert die Konsistenzstrategie. Denn nach der C2C-Strategie werden Güter von der Wiege bis zur Wiege („cradle to cradle“) produziert, so, wie es charakteristisch für natürliche Stoffkreisläufe ist. In der Natur kommen keine Abfälle vor, da alle Stoffe die Grundlage für die Entstehung neuer natürlicher Produkte sind.

SUFFIZIENZSTRATEGIE

Optimieren statt maximieren drückt den zentralen Gedanken der Suffizienzstrategie aus. Es geht also nicht um Verzicht, wie immer wieder kolportiert, sondern um das rechte Maß, das dadurch zu erreichen sei, dass man von nichts zu viel, sondern von allem das habe, was man wirklich brauche. Dies lässt sich auf Kleidung und Reisen ebenso anwenden wie auf Essen und Wohnungseinrichtungen und viele andere Lebensbereiche. Mit dieser Grundeinstellung verbunden sind immer auch Reflexionen über die Frage, was denn Wohlstand sei. Diesbezüglich kann zwischen materiellem Wohlstand, Zeitwohlstand und Beziehungswohlstand unterschieden werden. Die Suffizienzstrategie setzt dabei auf deutlich mehr Zeit mit Familie, für Freundschaften und Nachbarschaft anstelle der weiteren Steigerung des materiellen Wohlstands. So können die materiellen Bedürfnisse mit immateriellen Bedürfnissen in Einklang gebracht und Wohlbefinden, vielleicht sogar Glück erlangt werden. Zudem werden der gesellschaftlichen Solidarität und Empathie mit den Mitmenschen der Vorrang vor dem ausgeprägten Eigennutz gegeben. In der individuellen wie kollektiven Wirkung dieser Nachhaltigkeitsstrategie sinkt zwangsläufig die Nachfrage und folgerichtig die Produktion von Gütern.

EFFIZIENZSTRATEGIE

Die zentrale Idee hinter der Effizienzstrategie ist die anhaltende Rationalisierung von Produktionsprozessen, um Produkte mit immer geringerem Rohstoff- und Energieeinsatz herstellen zu können, ohne Abstriche bei der Qualität machen zu müssen. Dazu werden Rohstoffgewinnungsverfahren, die Aufbereitung und Verarbeitung von Rohstoffen sowie der Transport der Fertigprodukte gleichermaßen in den Blick genommen und über alle Phasen des Produktlebenszyklus optimiert. Diese Effizienzsteigerung ist insbesondere gleichermaßen hinsichtlich der Ökologie wie auch der Ökonomie vorteilhaft. Denn sie erspart wegen des geringeren Ressourceneinsatzes Kosten und belastet wegen des optimierten Produktionsprozesses die Umwelt weniger. Bei konsequenter Umsetzung könnte mit dem gleichen Ressourcen- und Energieeinsatz das 4-, 5- oder sogar 10-Fache produziert werden, wie es in den Strategien „Faktor 4“, „Faktor 5“ oder „Faktor 10“ zum Ausdruck kommt. Effizienzstrategien kommen insbesondere in den Bereichen Wärmedämmung, Verbundproduktion, Recycling oder in der Sharing Economy zur Anwendung. Wichtig dabei ist, dass vom versprochenen Nutzen der Produkte für die Verbrauchenden trotz der Effizienzsteigerung keine Abstriche hingenommen werden müssen.



AUFGABE

Analysiere und bewerte

die vorliegenden Lösungsansätze. Nutze die Nachhaltigkeitsstrategien Effizienz, Suffizienz und Konsistenz als Analyse- und Bewertungsstruktur (Vorlage S. 29).

Die SWOT-Analyse

Die SWOT-Analyse stammt ursprünglich aus dem Bereich der strategischen Unternehmensplanung und wird dort noch heute ausgiebig angewendet. Die Buchstaben des Akronyms stehen für Strenghts (Stärken), Weaknesses (Schwächen), Opportunities (Chancen) und Threats (Bedrohungen). Sie hat sich seit den 1950er-Jahren als üblicher Ansatz etabliert, wenn es darum geht, interne und externe Umgebungen einer Organisation zu analysieren und strategische Zukunftsplanungen anzustellen (Chermack & Kasshanna, 2007).

SWOT-ANALYSE IM LÖSUNGS-ORIENTIERTEN UNTERRICHT

Die Strukturierung in Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken geht über eine einfache Pro-und-Contra-Erörterung hinaus. Sie ermöglicht eine systematische Erfassung der Vor- und Nachteile der aktuellen Lösungsansätze für globale Herausforderungen. Die Kategorien Chancen und Risiken bieten eine explizite Möglichkeit, Technikgläubigkeit und die potenzielle Gefahr eines übermäßigen Sich-Verlassens auf technologische Innovationen der Gegenwart oder Zukunft als mögliche Hemmnisse und Ersatz für ökologische Problemlösungen zu thematisieren. Gleichzeitig erlaubt es die Lösungsorientierung, Initiativen für Lösungsansätze zu würdigen sowie das Potenzial einer möglichen gesamtgesellschaftlichen Dynamik und positiver Nachahmer-Effekte zu betonen.

Die SWOT-Analyse bietet so gegenüber einfachen Erhebungen von Vor- und Nachteilen den Mehrwert, dass grundsätzlich über themenbezogene Aspekte in einem realen und zeitspezifischen Kontext nachgedacht wird. Sie regt an, konkret über spezifische Chancen der Einschränkungen, der behandelten Zeit und des untersuchten Raumes nachzudenken, statt lediglich den Gegenstand der

SWOT-ANALYSEMATRIX

	Positiv	Negativ
Interne Faktoren Was sind die Fähigkeiten?	S Stärken (Strengths)	W Schwächen (Weaknesses)
Externe Faktoren Welche Trends und Einflussfaktoren könnten von außen einwirken?	O Chancen (Opportunities)	T Bedrohungen (Threats)

Johannes Groht/Greenpeace

Analyse selbst isoliert zu bewerten. Auch ermöglicht sie eine zunehmende Differenzierung, da durch kreatives Kombinieren der Sachverhalte zusätzliche Aspekte in den einzelnen Rubriken ergänzt werden, beziehungsweise eine abnehmende Differenzierung, indem zunächst die einzelnen Kategorien anstelle eines ganzheitlichen Blicks untersucht werden.

Der Unterrichtsverlauf wird durch zwei weitere Elemente vervollständigt. Nachdem die Schülerinnen und Schüler ihre Bewertungen gemeinsam mit ihren eigenen Maßstäben vorgestellt haben (an dieser Stelle kann nach Ermessen der Lehrkraft auch bereits ein Zwischenfazit im Hinblick auf Stärken und Schwächen gezogen werden), wird ein weiterer Vorteil der SWOT-Analyse im lösungsorientierten Kontext deutlich. Gemäß dem ursprünglichen Gedanken der aus dem unternehmerischen Kontext stammenden Methode sollen die Lernenden nun, basierend auf den identifizierten Risiken und Schwä-

chen, eigene optimierte Lösungsvorschläge entwickeln. Diese Aufgabe erfordert je nach Thema viel Zeit und kann sich als sehr anspruchsvoll erweisen. Dennoch sollen die Schülerinnen und Schüler gerade zu diesen Gedanken ermutigt werden, um eine lösungsorientierte Denkrichtung zu entwickeln.

Gerade im Kontext der Bildung für nachhaltige Entwicklung erweist sich eine solche Herangehensweise als äußerst fruchtbar. Diese abschließende Aufgabe rückt somit die Förderung von Lösungskompetenzen noch einmal in den Fokus und rundet die Unterrichtsstunde ab.



KLICKTIPP

Weitere Quellen für innovative Lösungsansätze zur Bewältigung globaler Herausforderungen



Lösungsansätze für den lösungsorientierten Unterricht

Die folgenden Doppelseiten dieses Hefes sind Sammlungen unterschiedlichster Lösungsansätze in den Themenbereichen Schutz der Meere, Klimaschutz und Schutz der Artenvielfalt. Sie ergänzen die Lösungsansätze aus den entsprechenden Themenheften „Heißere Zeiten – Klima und Gesellschaft im Wandel“, „Auf der Kippe – Vielfalt und Grundlage des Lebens“ sowie „Meerwert – Die Bedeutung der Ozeane“



(siehe S. 22–27). Die Auswahl zielt darauf ab, eine möglichst große Bandbreite an Lösungsansätzen abzubilden, und stellt keine Bewertung dar.

Der Deutsche Nachhaltigkeitspreis DNP prämiert Lösungsansätze zu den Zielen der Agenda 2030. Auf der DNP-Webseite bietet er zahlreiche weitere Impulse zum lösungsorientierten Unterricht.

LÖSUNGSANSÄTZE ZUM SCHUTZ

1. GREENPEACE-SCHIFF BELUGA 2: GRÜNES METHANOL STATT DIESEL

Das im Jahr 2004 in Dienst gestellte Greenpeace-Aktionsschiff *Beluga 2* ist ein Küstensegler vom Typ Klipper, der auch in europäischen Binnengewässern eingesetzt wird. Ursprünglich ausgestattet mit einer Dieselmachine, wird das Schiff nach 20 Jahren Dienstzeit als eines der ersten seiner Klasse auf einen Elektro-Antrieb mit Strom aus vier modernen Methanol-Brennstoffzellen umgerüstet. Grünes Methanol lässt sich mit erneuerbarer Energie weitestgehend klimaneutral herstellen, ist bislang auf dem Treibstoffmarkt jedoch kaum verfügbar. Greenpeace will mit dem Umbau des eigenen Schiffs zeigen, dass auch kleinere Schiffe ohne klimaschädliches Öl fahren können, und der Schifffahrtsindustrie und Politik gleichermaßen einen Impuls für die schnelle und breite Einführung des klimaneutralen Treibstoffs geben.

Die Treibhausgasemissionen des internationalen Schiffsverkehrs betragen mehr als eine Milliarde Tonnen CO₂ pro Jahr – das sind 2,6 Prozent der weltweiten CO₂-Emissionen. Hinzu kommen große Mengen gesundheitsschädlicher Luftschadstoffe wie Stickoxide (NO_x) und Schwefeloxide (SO_x).

2



2. GREEN STEEL: CO₂-FREIE STAHLPRODUKTION

Stahl ist aufgrund seiner Widerstandsfähigkeit und Verformbarkeit ein wichtiger Baustoff. Doch die Stahlproduktion ist mit hohen CO₂-Emissionen verbunden. In Deutschland ist sie für etwa 7 Prozent der jährlichen CO₂-Emissionen verantwortlich.

Die Firma thyssenkrupp Steel baut in Duisburg derzeit eine Direktreduktionsanlage, in der zukünftig durch den Einsatz von grünem Strom und grünem Wasserstoff aus erneuerbaren Energien klimaneu-

1



traler Stahl hergestellt werden soll. Anders als im kohlebefeuernden Hochofen wird im Schachtofen der zukünftigen Anlage Wasserstoff eingesetzt, um dem Eisenerz bei etwa 1.000 Grad Celsius den Sauerstoff zu entziehen. Der dabei entstehende Eisenschwamm wird anschließend in strombetriebenen Einschmelzern zu flüssigem Roheisen und in der Folge zu Stahl weiterverarbeitet.

Bis eine ausreichende Menge an grünem Wasserstoff verfügbar ist, plant das Unternehmen, die Anlage vorerst auch mit fossilem Erdgas zu betreiben.

3. DIRECT AIR CAPTURE & STORAGE: CO₂ WIRD ZU GESTEIN

Um den CO₂-Gehalt der Atmosphäre zu begrenzen, sollte immer weniger CO₂ durch menschliche Aktivitäten in die Atmosphäre eingebracht werden. Zudem, so der Kerngedanke einiger Projekte, müsste es doch auch möglich sein, der

3



Atmosphäre CO₂ zu entziehen. Dabei stellt sich jedoch immer auch die Frage: Wohin mit dem so herausgefilterten Klimagas?

Das schweizerisch-isländische Projekt „Orca“ testet seit 2021 nun folgendes Verfahren: CO₂ wird mittels Filtern aus der atmosphärischen Luft extrahiert. Das Gas wird erhitzt, in Wasser gelöst und in 800 bis 2.000 Metern Tiefe in den geologischen Untergrund gepresst. Dieser muss aus porösem Basaltgestein bestehen. In den Poren dieses Gesteins geht das CO₂ mit dem dort vorhandenen Eisen, Magnesium und Kalzium eine dauerhafte Verbindung ein und wird so Teil des Gesteins. Dieser quasinatürliche Prozess benötigt in der Natur Tausende Jahre, mit der hier angewandten Technik aber nur zwei.

Mit der ersten großskaligen Anlage dieser Art, dem Projekt „Orca“, können pro Jahr bis zu 4.000 Tonnen CO₂ dauerhaft im Untergrund gebunden werden. Das 2024 in Betrieb genommene Folgeprojekt „Mammoth“ im isländischen Hellisheiði hat eine Kapazität von 36.000 Tonnen CO₂-Abscheidung pro Jahr.

4. CULTURAL BURNING: FEUER GEGEN GEFÄHRLICHE BRÄNDE

Der australische Sommer über den Jahreswechsel 2019/2020 ist als „Schwarzer Sommer“ in die Geschichte des Landes eingegangen. Bedingt durch Rekordtemperaturen und die damit einhergehende

DES KLIMAS

4



Dürre erlebte Australien eine verheerende Waldbrandsaison in einem bis dahin unbekannten Ausmaß. Dabei setzten die Brände geschätzte 900 Millionen Tonnen CO₂ frei – so viel wie die jährlichen weltweiten Emissionen der kommerziellen Luftfahrt.

Ein Ansatz zur Verminderung des Wald- und Buschbrandrisikos in Australien liegt im traditionellen Wissen der Aborigines. Die indigenen Völker Australiens verwenden seit Zehntausenden von Jahren Feuer als Mittel der Landschaftspflege. Die kulturellen Verbrennungspraktiken (englisch: cultural burning), bei denen trockene Gräser und andere vertrocknete Pflanzenteile langsam und kontrolliert verbrannt werden, wurden seit der Kolonialisierung Australiens nicht mehr in großem Umfang praktiziert. Forscher haben herausgefunden, dass dies einer der Gründe ist, warum Australien anfälliger für zerstörerische Waldbrände geworden ist. Die Wiederbelebung der traditionellen Praktiken soll

die Intensität und Häufigkeit zukünftiger Waldbrände reduzieren und eine wichtige Rolle bei der Erhaltung gesunder Ökosysteme spielen.

5. CO₂-SCHULRECHNER: EINE KLIMABILANZ FÜR DIE SCHULE

Schulen nehmen bei der Gestaltung einer klimafreundlichen und nachhaltigen Zukunft eine besondere Rolle ein. Einerseits bereiten sie junge Menschen durch die Entwicklung wichtiger Kernkompetenzen auf den Umgang mit globalen Herausforderungen wie die der Klimakrise vor, andererseits zählen sie zu den größten Energieverbrauchern der öffentlichen Hand und haben selbst ein großes Potenzial für mehr Klimaschutz.

Eine wichtige Grundlage für die Entwicklung geeigneter Klimaschutzmaßnahmen ist das Wissen, aus welchen Bereichen die Treibhausgasemissionen der eigenen Schule stammen. Aufschluss darüber gibt der von Greenpeace im Rahmen des Projekts „Schools for Earth“ bereitgestellte CO₂-Schulrechner. Die Online-Anwendung unterstützt alle interessierten Schulgemeinschaften darin, eine genaue Klimabilanz in den Emissionsbereichen Strom, Wärme, Wasser, Abfall, Mobilität, Ernährung und Beschaffung zu erstellen und die Ergebnisse mit den Durchschnittswerten anderer Schulen zu vergleichen. So können in jeder Schule genau diejeni-

5


KLICKTIPP

Weiterführende Informationen

zu den Lösungsansätzen zum Schutz des Klimas



gen Bereiche identifiziert werden, in denen Klimaschutzmaßnahmen besonders sinnvoll und wirksam sind.

6



6. INDUSTRIELLE WÄRMEPUMPE: ESBJERG HEIZT KLIMANEUTRAL

In der dänischen Hafenstadt Esbjerg ist im Januar 2025 die weltweit größte Wärmepumpe in Betrieb gegangen. Die industrielle Wärmepumpe ersetzt das stillgelegte Kohlekraftwerk der Stadt und wird zukünftig 25.000 Haushalte, also etwa 100.000 Menschen, ohne den Einsatz fossiler Brennstoffe mit Wärme versorgen.

Betrieben mit Strom aus Windkraftanlagen, zieht die Anlage pro Sekunde 4.000 Liter Wasser aus der Nordsee und entzieht dem Wasser mittels eines Wärmetauschers etwa 3 Grad Wärme. Die Wasserpumpe wird auf das Kältemittel CO₂ übertragen, das infolgedessen verdampft.

Das so entstandene Gas wird anschließend auf einen Druck von 120 Bar komprimiert, wodurch wiederum Hitze entsteht, die über einen zweiten Wärmetauscher auf das Heizungswasser übertragen wird.

Wärmepumpen sind ein sehr energieeffizientes System: Sie machen im Bereich zwischen 30 und 60 Grad aus einem Teil Strom drei bis sechs Teile Wärme.

Auch Wasser aus Flüssen und Seen oder die Umgebungsluft kann Großwärmepumpen als Wärmequelle dienen. Die Technik ist somit vielerorts einsetzbar und insbesondere für Städte mit bestehendem Fernwärmenetz interessant.

LÖSUNGSANSÄTZE ZUM SCHUTZ



1. GEN-BÄNKLE: ERHALT ALTER KULTURPFLANZEN

Im Südwesten Deutschlands, auf der Schwäbischen Alb, ist aus einer privaten Initiative in Zusammenarbeit mit der Universität Hohenheim seit Anfang 2022 ein bemerkenswertes Projekt entstanden. Dessen Name „Gen-Bänkle“ signalisiert in der regionalen Mundart, dass hier eine Gen-Bank im Entstehen ist. Ziel des ursprünglich an der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt (HfWU) in Nürtingen entstandenen Projektes ist es, alte Kulturpflanzen, vor allem Obst und Gemüse, zu erhalten.

Um dies zu erreichen, wird die Bevölkerung aufgerufen, Saatgut der alten Sorten aus ihren Gärten an die Sammelstelle abzugeben. Zudem wird mit Steckbriefaktionen ganz gezielt nach früher verbreiteten, heute aber als verschwunden geltenden Sorten gesucht.

Das als Verein organisierte „Gen-Bänkle“ sorgt durch fachgerechte Vermehrung und Lagerung für den Erhalt dieser alten Sorten, die umgekehrt von der lokalen Bevölkerung auch übernommen und wieder angepflanzt werden können. So erfreuen sich der Ulmer Spargel, die Nürtinger Hockerbohne, die Geisenheimer Frühtomate, die Rote Hagnauer Bohne oder die Rote Kugelbohne nun wieder einer gesicherten

Existenz und Nutzung und tragen zum Erhalt der Artenvielfalt und des erweiterten Genpools bei.

2. TARAXA: REIFEN AUS LÖWENZAHN

Forschenden des Fraunhofer-Instituts in Münster ist es durch gezielte Züchtung gelungen, den Kautschukgehalt des russischen Löwenzahns ohne gentechnische Eingriffe zu verdoppeln. Damit enthält die Pflanze genug kautschukhaltigen Pflanzensaft, um diesen zu einem Naturkautschuk weiterverarbeiten zu können, der bereits in der Produktion von Fahrradreifen zum Einsatz kommt.

Trotz der Möglichkeit, Kautschuk synthetisch herzustellen, werden Jahr für Jahr Millionen Tonnen Kautschuk benötigt, um etwa 150 Millionen Fahrzeugreifen herzustellen.



Der Flächenbedarf zur Produktion von einer Tonne Naturkautschuk liegt bei etwa einem Hektar. Die benötigten Flächen gehen dabei zulasten tropischer Wälder und tragen somit zum globalen Artensterben bei. Mit dem großflächigen Anbau von Löwenzahn in Europa könnten somit nicht nur der weitere Einschlag tropischer Wälder reduziert, sondern auch transportbedingte Emissionen verhindert und neue Einkommensquellen für hiesige Landwirte geschaffen werden. Doch auch in Europa sind landwirtschaftliche Flächen begrenzt, weshalb deren Nutzung etwa für Renaturierungsmaßnahmen und die Produktion von Lebensmitteln, Futtermitteln und Biomasse abgestimmt werden muss.

3. BIO FÜR KINDER: ARTENSCHUTZ IN DER KITA-KANTINE

Biologische Landwirtschaft verzichtet auf chemisch-synthetische Pestizide und Kunstdünger. Dadurch werden Böden, Gewässer und Lebensräume geschont – ein entscheidender Beitrag zum Erhalt von Insekten, Vögeln und Bodenlebewesen. Abwechslungsreiche Fruchtfolgen und Mischkulturen fördern die Artenvielfalt auf den Feldern und schaffen Lebensräume



für viele Tier- und Pflanzenarten, die in konventionellen Monokulturen kaum überleben können. Davon, dass keine bienenschädlichen Pestizide eingesetzt werden, profitieren insbesondere Wildbienen, Honigbienen und andere Bestäuber. Diese sind wiederum essenziell für die Bestäubung vieler Kultur- und Wildpflanzen.

Das Projekt „Bio für Kinder“ verfolgt das Ziel, Kindern in Kitas und Schulen eine gesunde, schmackhafte und nachhaltige Ernährung zu ermöglichen – und das mit einem hohen Anteil an biologisch und regional erzeugten Lebensmitteln. Seit dem

DER ARTENVIELFALT

Start im Jahr 2006 unterstützt das Projekt Einrichtungen dabei, ihre Verpflegung auf Bio-Qualität umzustellen – ohne Mehrkosten. Möglich wird das durch gezielte Beratung, Schulungen für Küchenpersonal und pädagogische Fachkräfte sowie durch praktische Werkzeuge wie den kostenlosen Biospeiseplaner, der saisonale und ausgewogene Menüvorschläge bietet.

„Bio für Kinder“ versteht Ernährung als ganzheitliches Bildungsthema. Neben der Umstellung auf Bio-Lebensmittel geht es auch darum, Kindern Wertschätzung für Lebensmittel, Umweltbewusstsein und gesunde Essgewohnheiten zu vermitteln. Das Projekt zeigt, wie eine nachhaltige Ernährung in der Gemeinschaftsverpflegung machbar ist.

4. MASSAI: WIEDERBELEBUNG VON WEIDELAND

In Ostafrika spielt das indigene Volk der Massai eine entscheidende Rolle bei der Verhinderung von Bodendegradation und der Erhaltung von Ökosystemen durch ihre landwirtschaftlichen Praktiken in Harmonie mit der Natur. Die Weidegebiete in Kenia und Tansania, wo die meisten von ihnen leben, werden jedoch durch anhaltende Dürren stark in Mitleidenschaft gezogen, die die Lebensweise der Massai bedrohen. In drei Dörfern der Arusha-Region arbeiten die Massai mit der Organisation „Savannas Forever“ daran, 15 Hektar degradiertes Land durch das gezielte Ausbringen von Samen einheimischer Pflanzenarten wiederzubeleben.

Diese Pflanzen – darunter Gräser, Leguminosen und Kräuter – verbessern nicht nur die Bodenqualität und Artenvielfalt, sondern dienen auch als hochwertiges Futter für das Vieh der Massai. Das stärkt die Ernährungssicherheit und erhöht die Milchproduktion, was wiederum das Einkommen der Familien verbessert.

Besonders Frauen und junge Menschen werden im Rahmen dieser Arbeit zu sogenannten Saatgut-Champions ausgebildet, um Gräsersamen zu sammeln, vorzubereiten und auf degradierten Flächen auszusäen. Diese gemeinschaftsbasierte Wiederbepflanzung zuvor degradierter Flächen stärkt nicht nur die Ökosysteme, sondern auch die soziale und wirtschaftliche Resilienz der Gemeinden.



5. GRÜN STATT GRAU: ARTENSCHUTZ AUF SCHULHOF

Die Begrünung von Schulhöfen durch das Anlegen von Blumenwiesen, Hecken, Bäumen und naturnahen Flächen schafft wertvolle Lebensräume für Insekten, Vögel und Kleintiere. Besonders Wildbienen und Schmetterlinge profitieren von heimischen Blühpflanzen, die ihnen Nahrung und Schutz bieten. So kann der Schulhof einen Beitrag zum Erhalt der biologischen Vielfalt leisten und gerade in Städten zu einer grünen Insel für wildlebende Arten im urbanen Raum werden.

Auch für die Kinder und Jugendlichen bringt ein grüner Schulhof viele positive Effekte mit sich. Naturnahe Flächen fördern das Wohlbefinden, reduzieren Stress und regen zu Bewegung und kreativem Spiel an. Gleichzeitig bieten sie ideale Lernorte im Freien, an denen ökologische Zusammenhänge direkt erlebt und verstanden werden können.

Die aktive Mitgestaltung – etwa beim Pflanzen oder Pflegen – stärkt zudem das Verantwortungsbewusstsein und die Verbundenheit mit der Natur.

Grüne Schulhöfe tragen auch zum Klimaschutz bei, insbesondere in Zeiten zunehmender Sommerhitze durch den Klimawandel. So bieten Bäume, Sträucher und Kletterpflanzen natürlichen Schatten, das von Blättern abgegebene Wasser wirkt durch die Verdunstungskühlung wie eine natürliche Klimaanlage und die entsiegelten Flächen speichern weniger Wärme. Das senkt die Oberflächentemperaturen deutlich im Vergleich zu versiegelten Flächen wie Asphalt oder Beton, die sich stark aufheizen. Entsiegelte Flächen wie Schulhöfe helfen auch bei Starkregeneignissen. Sie wirken wie ein Schwamm und puffern große Wassermengen. Dadurch wird die Kanalisation entlastet und das Risiko von Überflutungen reduziert.

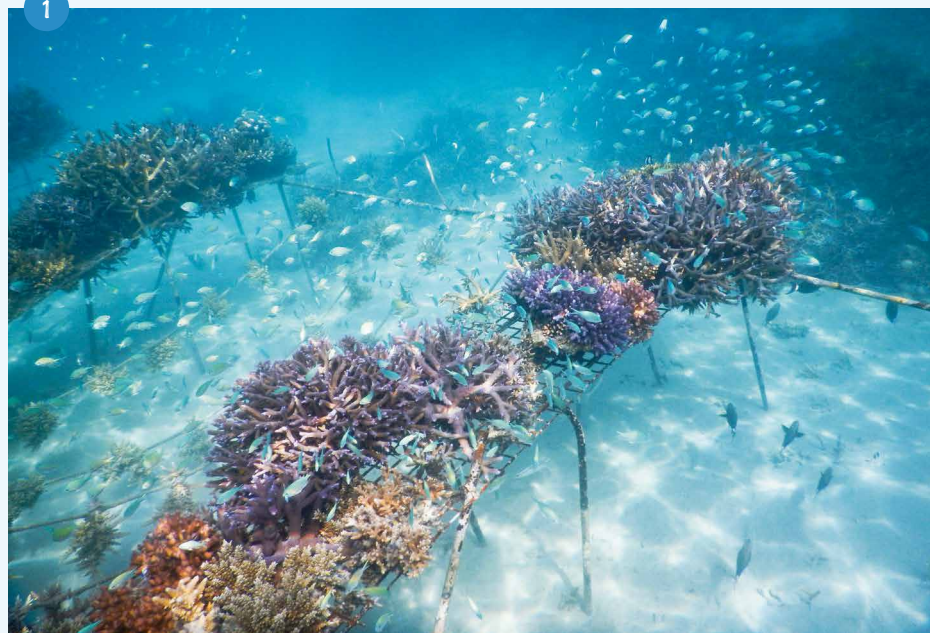


**Weiterführende
Informationen**

zu den Lösungsansätzen
zum Schutz der Artenvielfalt



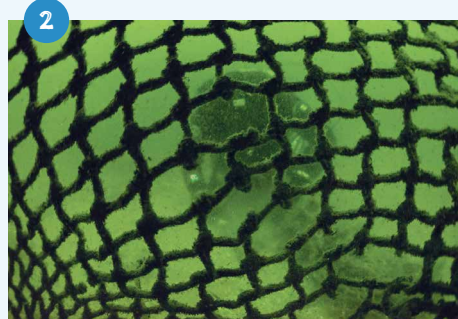
LÖSUNGSANSÄTZE ZUM SCHUTZ



1. CORALS FOR CONSERVATION: UNTERWASSERWÄLDER BEWAHREN

Der Korallenforscher Austin Bowden-Kerby hat es sich zur Lebensaufgabe gemacht, die Korallen vor den Fidschi-Inseln durch Aufzucht und Neuansiedlung zu retten. Dazu werden aus bestehenden Korallenriffen Korallenäste abgebrochen und auf Metallgittern als künstliche neue Korallenriffe in optimal lichtversorgten und möglichst optimal temperierten Bereichen installiert. Das allein reicht jedoch nicht aus, denn die Korallen müssen zudem vor der Überfischung und den steigenden Meerestemperaturen geschützt werden. Gegen die Überfischung richtet Bowden-Kerby Tabuzonen ein und gegen die steigenden Temperaturen siedelt er besonders gut an die bislang gestiegenen Temperaturen angepasste Korallen an.

Die von ihm gegründete Organisation „Corals for Conservation“ ist nicht die einzige Initiative, die dieses Ziel verfolgt. So



hat „Coral Reef Watch“ eine Internetseite mit Frühwarnsystem aufgebaut und Netflix eine Dokumentation unter dem Titel „Chasing Corals“ produziert.

2. PROJEKT GHOSTNETZERO: MIT KI GEGEN GEISTERNETZE

Geisternetze sind herrenlose Fischernetze. Sie bleiben an Hindernissen hängen und reißen sich von den Fangschiffen los, gehen bei hohem Seegang verloren oder werden absichtlich im Meer entsorgt. Geisternetze fangen weiter Fisch und andere Meerestiere. Fische in den Maschen der Geisternetze werden zum Köder für größere Fische und Meeresräuber wie Schweinswale und Seehunde. Auch sie bleiben in den Netzen hängen, wo sie oftmals ertrinken oder verhungern. Ein weiteres Problem ist die Meeresverschmutzung durch Fischereigerät. Über eine Million Tonnen Plastik gelangt durch die Fischerei jedes Jahr in unsere Ozeane.

Die Umweltschutzorganisation WWF fahndet seit Neuestem mit dem Einsatz künstlicher Intelligenz (KI) nach Geisternetzen in den Ozeanen. Eine KI-gestützte Plattform wertet automatisiert hochauflösende Sonardaten vom Meeresboden aus und markiert Stellen, an denen sich vermutlich Geisternetze befinden. Vorhandene Sonaraufnahmen, die weltweit etwa zur Sicherung des Schiffsverkehrs oder zur Erkundung von Standorten für Off-

shore-Windkraftanlagen erhoben werden, können so gezielt auf Geisternetze hin analysiert werden. Forschungsinstitute, Behörden oder Windkraftfirmen, die durch ihre Arbeit über geeignete Aufnahmen verfügen, können diese über die Online-Plattform GhostNetZero.ai spenden.

3. WASSERSPENDER IN SCHULEN: MEERESSCHUTZ MIT TRINKFLASCHEN

Es gibt viele gute Gründe für Trinkwasserspender in Schulen: Ausreichend trinken steigert die Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit, Leitungswasser ist häufig bis zu 100-mal preiswerter als gekauftes Mineralwasser oder Softdrinks und die Schultasche wird leichter, wenn keine Getränke mit in die Schule gebracht werden müssen.

Dabei sind Trinkwasserspender aber auch wirksame Meeres- und Klimaschützer. Die Schulgemeinschaft reduziert



durch die Nutzung wiederverwendbarer Wasserflaschen den Plastikmüll an der Schule, und beim Wasser aus der Leitung entfallen die klimaschädlichen Transporte vom Abfüller zum Handel. Durchschnittlich verbrauchen Menschen in Deutschland etwa 200 Einwegplastikflaschen im Jahr. Die Nutzung von Trinkwasserspender in Schulen, am Arbeitsplatz und im öffentlichen Raum könnte diesen Verbrauch deutlich reduzieren.

4. CLEANUP NETWORK: KAMPAGNEN FÜR MEERESSCHUTZ

Das Cleanup-Network ist ein Zusammenschluss aus zahlreichen Umweltschutzverbänden, denen gemeinsam ist, dass sie die natürlichen Lebensgrundlagen erhalten möchten und daher in erster Linie gegen die Vermeidung sowie die Beseitigung von Müll und Schadstoffen aller Art

DER MEERE



vorgehen. Dies geschieht durch großangelegte Müllsammelaktionen einerseits und Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung andererseits. Auch, wenn Menschen faktisch weit entfernt vom Meer leben, wie etwa im Süden Deutschlands, können sie dennoch in solchen Städten und Gemeinden einen Beitrag zur Sauberhaltung der Meere leisten, so die Ansicht des Cleanup-Networks. Aufbauend auf dieser Überzeugung entwickelte das Netzwerk die Idee, Schreibschablonen anzufertigen. Diese können von Interessierten abgerufen werden, um im öffentlichen Raum Kanaldeckel zu beschriften. So werden vorbeilaufende Menschen darauf aufmerksam gemacht, dass „das Meer immer in ihrer Nähe ist“.

5. SEEGRASWIESEN: BIOLOGISCHE BINDUNG VON CO₂

Seegräser wachsen küstennah in seichten Meeresbereichen und können sich dort schnell ausbreiten. Dabei nehmen sie CO₂ aus dem umgebenden Meerwasser auf und reichern dieses im Meeresboden an. In der Ostsee binden Seegraswiesen im Schnitt 2,7 kg/m² mit Spitzenwerten über 20 kg/m². Pro Jahr werden hier 26 bis 52 g/m² Kohlenstoff gebunden. Das ist ein 30 bis 50 mal höherer Wert, als etwa Waldökosysteme an Land speichern können. Sterben Seegräser ab, werden sie nicht



zersetzt, sondern speichern den eingelagerten Kohlenstoff dauerhaft.

Global betrachtet bedecken Seegraswiesen weniger als 0,1 Prozent der Fläche des Meeresbodens, speichern aber 10 bis 18 Prozent des gesamten vom Meer aufgenommenen Kohlenstoffs. Ihr Beitrag zu einer verstärkten CO₂-Entnahme des Meeres kann durch Schutz-, Wiederherstellungs- und Verbreitungsprojekte gesteigert werden. Weltweit sind deshalb arbeitsintensive und somit teure Initiativen damit befasst, Seegraswiesen neu anzulegen. Der Seegras-Pflanzroboter „Searob 1“, entwickelt von Schülern aus Leonberg als Beitrag für die Welt-Roboter-Olympiade, könnte diese Arbeit in Zukunft erleichtern. Er kann einen vorgegebenen Pfad auf dem Meeresboden abfahren, mit Pflanzen bestückte Aufwuchsträger ausbringen und diese mit Steinen beschweren.

6. DIRECT OCEAN CAPTURE: TECHNISCHE CO₂-ABSCHEIDUNG

Mit dem Verfahren der technischen CO₂-Abscheidung (engl. Direct Ocean Capture) lässt sich Kohlenstoffdioxid direkt aus dem Meer entfernen. Um dies zu erreichen, wird in einer entsprechenden Anlage Meerwasser angesaugt und der im Wasser gelöste Kohlenstoff in einem Elektrodialyseverfahren in CO₂ umgewandelt und herausgefiltert. Das nun kohlenstoffärmere und stärker basische Meerwasser wird zurück in den Ozean geführt. So wird der Tendenz der Versauerung der Ozeane

KLICKTIPP

Weiterführende Informationen
zu den Lösungsansätzen zum Schutz der Meere

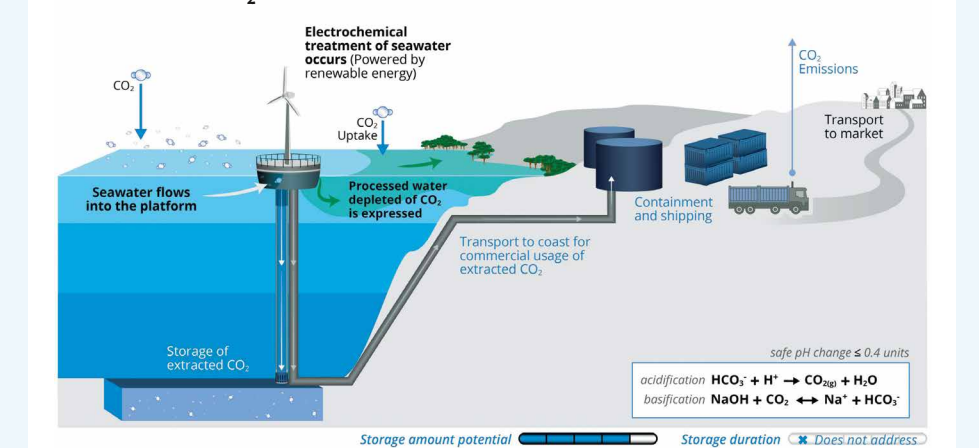
AUFGABE

Erstelle ein Ranking der Methoden zur CO₂-Entnahme aus den Ozeanen. Nutze dafür eine Analyse- und Bewertungsmatrix (Vorlage S. 28). Berücksichtige insbesondere folgende Kriterien: Skalierbarkeit, Wirkungspotenzial in Relation zum Problemumfang, Umweltauswirkungen, Risiken, Finanzierbarkeit und Energiebedarf.

(engl. Ocean Acidification) entgegengewirkt. Auch wird der Puffereffekt der Meere als Kohlenstoffsенке durch den Erhalt der Aufnahmefähigkeit von CO₂ aus der Atmosphäre durch die Meere gefördert. Bisherige Testläufe haben im Jahr 2023 CO₂ im unteren vierstelligen Tonnenbereich aus den Meeren abgeschieden.

Die Frage nach dem Verbleib des abgeschiedenen Kohlenstoffdioxids – etwa dessen industrielle Nutzung oder dauerhafte Lagerung – ist eine kontrovers diskutierte Herausforderung im Kontext dieser und weiterer CO₂-Abscheidungsverfahren.

6 TECHNISCHE CO₂-ABSCHEIDUNG AUS DEM OZEAN



Quelle: Sarah Battle, NOAA

ANALYSE- UND BEWERTUNGSMATRIX FÜR LÖSUNGSVORSCHLÄGE

Analyse- und Bewertungskriterien:

SWOT-ANALYSEMATRIX

	Positiv	Negativ
Interne Faktoren	Stärken	Schwächen
Externe Faktoren	Chancen	Bedrohungen

LITERATUR- UND INTERNETHINWEISE

- Applis, S., Mehren, R. und Ulrich-Riedhammer, E. M.: Nachhaltigkeit und Ethisches Lernen im Kontext einer lösungsorientierten Didaktik – Fragen zur Umsetzung im Geographieunterricht. In: M. Dickel, G. Gudat & J. Laub (Hg.): Ethik für die Geographiedidaktik. Orientierungen in Forschung und Praxis, S. 107–128. Bielefeld 2022
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Agenda 21. Bonn 1992
- Carson, R.: Silent Spring. Boston 1962
- Chermack, T. und Kasshanna, B.: The Use and Misuse of SWOT Analysis and Implications for HRD Professionals. In: Human Resource Development International 10, S. 383–399. London 2007
- Grober, U.: Die Erfindung der Nachhaltigkeit. Leben, Werk und Wirkung des Hans Carl von Carlowitz. München 2013
- Hoffmann, T.: Globale Herausforderungen. Die Zukunft, die wir wollen. Stuttgart/Leipzig 2018
- Hoffmann, T.: Globale Herausforderungen und SDGs – ein strikt lösungsorientierter Unterrichtsansatz. In: Eberth, A./Meyer, C. (Hg.): SDG Education – Die Sustainable Development Goals mit digitalen Medien erschließen und reflektieren. Hannoversche Materialien zur Didaktik der Geographie 11, S. 33–41. Hannover 2021
- Hoffmann, T.: Globale Herausforderungen als Thema im Geographieunterricht. Von einem problemorientierten hin zu einem lösungsorientierten Unterricht. In: geographie heute 359, S. 10–12. Hannover 2022
- Hoffmann, T.: Heißere Zeiten – Klima und Gesellschaft im Wandel. Greenpeace Bildungsmaterial Umwelt und Frieden. Hamburg 2024
- Hoffmann, T.: An Lösungen orientiert unterrichten – Ein Ansatz im Kontext der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg. Stuttgart 2025
- Meadows, Dennis, Meadows, Donella u. a.: Die Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit. Stuttgart 1972
- Nikolai, P. und Hoffmann, T.: Den Klimawandel im Meer bekämpfen – Lösungsansätze mittels SWOT-Analysen bewerten. In: Praxis Geographie 7/8, S. 42–46. Braunschweig 2024
- Reckwitz, A.: Verlust: Ein Grundproblem der Moderne. Berlin 2024
- Rockström, J. und Klum, M.: Big World Small Planet: Wie wir die Zukunft unseres Planeten gestalten. Berlin 2016
- Rockström, J. und Gaffney, O.: Breaking Boundaries: The Science of Our Planet. London 2021
- Seiffge-Krenke, I.: Zukunftsängste bei Jugendlichen: Ein Vergleich aus 25 Ländern. Psychotherapie im Dialog 2, S. 18–23. Stuttgart 2023
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO) (Hg.): Education for Sustainable Development Goals Learning Objectives. Paris 2017
- Urner, M.: Schluss mit dem täglichen Weltuntergang: Wie wir uns gegen die digitale Vermüllung unserer Gehirne wehren. München 2019
- Urner, M.: Raus aus der ewigen Dauerkrise: Mit dem Denken von morgen die Probleme von heute lösen. München 2021
- Weizsäcker, E.-U., von Wijkman, A. u. a.: Wir sind dran. Was wir ändern müssen, wenn wir bleiben wollen. Gütersloh 2017



KLICKTIPP

Video: Was versteht man unter lösungsorientierter Didaktik?



Impressum Greenpeace e.V., Hongkongstraße 10, 20457 Hamburg, Tel. 040 / 306 18-0, mail@greenpeace.de, www.greenpeace.de **Politische Vertretung Berlin** Marienstraße 19–20, 10117 Berlin **V.i.S.d.P.** Markus Power **Autor** Prof. Dr. Thomas Hoffmann **Redaktion** Markus Power **Bildredaktion** Vivian Balzerkiewitz **Gestaltung** Johannes Groth Kommunikationsdesign **Fotos** Titel, 2: Nick Cobbing/Greenpeace, 6: NASA/Bill Anders, 7: Steve De Neef, 12: Constantinos Stathias/Greenpeace [M], 13: Stiftung Jugend forscht e. V. [M], 14: Stiftung Jugend forscht e. V., 18: Maria Feck/Greenpeace, 21: DNP/Frank Fendler, 22: Kajsa Sjölander/Greenpeace, picture alliance, 23: firesticks.org, MAN Energy, Maria Feck/Greenpeace, 24: Kaiser/Genbaenkle, Bernd Wackerbauer, Andreas Buck/imago, 25: Chris Caldicott/dpa, Stefanie Biel/NaturGarten e.V., 26: Fabian Weiss/laif, Berliner Wasserbetriebe/Benjamin Pritzkeleit, Cees Kassenberg/Greenpeace, 27: cleanupnetwork, Lisi Niesner/Reuters, 30: doinggeoandethics.com, Erklärvideo BNE, Zugriff 2.7.2025, 31, Rücktitel: Bianca Vitale/Greenpeace **Weitere Abbildungen** 3–5: Greenpeace, Portal Globales Lernen, 16: PlastikAtlas/APPENZELLER/Hecher/Sack, CC BY 4.0 [M], M. Lenz/Geomar/IGrafik: eskp.de, CC BY, maribus, World Ocean Review 7 [M], 19: 17ziele.de/Engagement Global, 22: thyssen-krupp Steel Europe AG **Hinweis** Wir erklären mit Blick auf die genannten Internet-Links, dass wir keinerlei Einfluss auf die Gestaltung und Inhalte der Seiten haben und uns ihre Inhalte nicht zu eigen machen. **Druck** Reset St. Pauli Druckerei GmbH, Hamburg **Auflage** 3.000 Exemplare **Stand** 9/2025 **Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier.** GP0SU631G



Mit einem außergewöhnlichen Konzert in der Arktis in der Nähe des Gletschers Sveabreen in Svalbard performen die Singer-Songwriter Jacob Collier und AURORA ein eindringliches Mash-up ihrer Songs *A Rock Somewhere* und *The Seed* und rufen zum Schutz der Meere und des Klimas auf. Das Video des Konzerts wird über zwei Millionen Mal bei Youtube aufgerufen.

Greenpeace arbeitet international und kämpft mit gewaltfreien Aktionen für den Schutz der Lebensgrundlagen. Unser Ziel ist es, Umweltzerstörung zu verhindern, Verhaltensweisen zu ändern und Lösungen durchzusetzen. Greenpeace ist überparteilich und völlig unabhängig von Politik und Wirtschaft. Rund 620.000 Fördermitglieder in Deutschland spenden an Greenpeace und gewährleisten damit unsere tägliche Arbeit zum Schutz der Umwelt, der Völkerverständigung und des Friedens.

GREENPEACE

