

OZEANE IM WANDEL



LIEBE LESERIN, LIEBER LESER!

Diese Ausgabe von *polis* aktuell ist in Kooperation mit der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik (HAUP) entstanden.

Die Zeitschrift lädt ein, die Weltmeere aus verschiedenen thematischen Blickwinkeln zu betrachten. Wem gehören sie? Wer nutzt sie und auf welche Weise? Wie verändern sie sich und was sind die Ursachen? Diese und weitere Fragen werden auf den folgenden Seiten untersucht – mit Möglichkeiten zu recherchieren, zu reflektieren und zu diskutieren.

Die thematische Breite dieses Hefts soll einen Eindruck davon geben, wie viele verschiedene Dimensionen das Thema Ozean hat: vom internationalen Recht (Kapitel 2), über Tierrechte, Ernährung und nachhaltigen Konsum (Kapitel 3), den anthropogenen Klimawandel und seine Auswirkungen auf das Meer und das ökologische Gleichgewicht des Planeten (Kapitel 4) bis zum Thema mariner Umweltschutz mit einem Fokus auf Plastikverschmutzung (Kapitel 5). Bei der Umsetzung des Themas im Unterricht kann je nach Bedarf angepasst werden, wie viele dieser Dimensionen beleuchtet werden und in welcher Tiefe. Als Inspiration zum Weiterarbeiten sind jedem Kapitel weiterführende Links und Ideen angefügt.

Weiter hinten im Heft finden Sie einen etwas ausführlicheren didaktischen Teil mit drei Unterrichtsbeispielen, die von Studierenden der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik entwickelt wurden (Kapitel 6).

Das Heft schafft eine Verbindung zwischen Politischer Bildung und Umweltbildung für nachhaltige Entwicklung, die sich durch ihre Vielschichtigkeit und Multidisziplinarität auszeichnet, was die Sensibilität für komplexe Systeme schult.

Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Umsetzen des Themas in Ihrem Unterricht!

Ihr Team von Zentrum *polis*

> service@politik-lernen.at

INHALT

1	Ozeane im Wandel.....	3
2	Meereszonen und Nutzungsrechte	4
3	Fischerei.....	6
4	Klimawandel.....	8
5	Anthropogene Meeresverschmutzung	11
6	Unterrichtsbeispiele	16
7	Links und Tipps	23



INTERNATIONALE KLIMAPOLITIK

polis aktuell 4/2023

- Klimawandel
- Klimaflucht
- Klimagerechtigkeit
- Klimarahmenkonvention (UNFCCC)
- Internationale Klimaproteste
- Europäische Klimapolitik
- Unterrichtsbeispiele

> www.politik-lernen.at/pa_klimapolitik



ERNÄHRUNGSSOUVERÄNITÄT

polis aktuell 6/2022

- Ernährungssystem
- Das Recht auf selbstbestimmtes Essen
- Das Recht auf Nahrung – Internationale Organisationen
- Arbeiten mit Filmen
- Ernährung und Demokratie: Ernährungsräte
- Das WeltTellerFeld
- Organisationen in Österreich

> www.politik-lernen.at/pa_ernaehrungssouveraenitaet



KRISE UND UNGLEICHHEIT

polis aktuell 6/2021

- Was ist eine Krise? Was heißt Ungleichheit?
- Multiple Krise und Intersektionalität
- Wirtschaftskrisen
- Pandemien
- Ökologische Krise

> www.politik-lernen.at/pa_kriseundungleichheit

1 OZEANE IM WANDEL

Die Ozeane unserer Erde bedecken 71 Prozent der Erdoberfläche und obwohl schätzungsweise 80 Prozent davon unerforscht sind, sind bereits über 230.000 verschiedene Arten bekannt, die im Meer leben. Neben dieser enormen Vielfalt finden wir in unseren Weltmeeren sehr komplexe Ökosysteme vor. Faktoren wie Verschmutzung, Überfischung, Erwärmung und Übersäuerung rufen jedoch zunehmend Veränderungen und Destabilisierungen dieser Systeme hervor. Sich diese genauer anzuschauen, hat große Relevanz für den Schutz der Meere und des Klimas: Die Ozeane speichern rund ein Drittel des von Menschen emittierten Kohlenstoffdioxids (CO₂). Soll diese Speicherkapazität erhalten bleiben, brauchen die Weltmeere unsere Aufmerksamkeit.

WANN SPRECHEN WIR VON WELTMEEREN BZW. OZEANEN?

Diese Begriffe beziehen sich auf riesige Wassermassen, welche die Kontinente umgeben und verbinden. Sie werden in fünf Hauptmeere unterteilt:

- Pazifischer Ozean
- Atlantischer Ozean
- Indischer Ozean
- Arktischer Ozean
- Südlicher Ozean

Lange Zeit waren nur die ersten vier als eigenständige Ozeane anerkannt. Seit dem Jahr 2021 wird auch der Südliche Ozean bzw. das Südpolarmeer als fünftes Hauptmeer offiziell auf Karten eingezeichnet.¹

Die globalen Veränderungsprozesse unseres Ökosystems sind komplex und daher vernetzt zu betrachten – so auch die Ozeane. Sie sind von enormer Größe, beherbergen eine Vielzahl an Lebensformen und große Teile der globalen Bevölkerung sind von ihnen als Nahrungs- sowie als Rohstoffquelle abhängig.

FRAGEN ZUR NACHFORSCHUNG

- Welche politischen und wirtschaftlichen Bedeutungen/Funktionen haben die Ozeane?
- Was sind die größten Problemlagen im Hinblick auf das Ökosystem Ozean? Welche Lösungsansätze gibt es?
- Welche der 17 Ziele für Nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen (SDGs) dienen dem Schutz der Meere? Welche konkreten Unterziele (Targets) werden genannt?

(Auflösung: Ziele 3,9,12,13,14)



UNTERRICHTSPRINZIP: UMWELTBILDUNG FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

Mithilfe der Konzepte Umwelt- und Grüne Pädagogik wird der Gedanke der Nachhaltigkeit in den Mittelpunkt der Bildung gestellt. Kinder und Jugendliche entwickeln so ein Umweltbewusstsein im Sinne der **Bildung für nachhaltige Entwicklung**, basierend auf den 17 Zielen für Nachhaltige Entwicklung (Englisch: Sustainable Development Goals, SDGs) der Vereinten Nationen. Nicht nur Wissenszuwachs, sondern vor allem Reflexion, Diskussion und Auseinandersetzung mit den Inhalten sind zentrale Bestandteile. Das Erkennen von Zusammenhängen ist eine wichtige Kompetenz im Umgang mit aktuellen Herausforderungen. Weitere Informationen:

- Baobab
www.baobab.at
- Bildung 2030 – Plattform für Globales Lernen und Bildung für nachhaltige Entwicklung
<https://bildung2030.at/ziele-2030/leben-unter-wasser>
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung: Umweltbildung für nachhaltige Entwicklung
www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/schulpraxis/prinz/umweltbildung.html
- Forum Umweltbildung – Österreichisches Portal für BildungsgestalterInnen
www.umweltbildung.at
- Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik: Grüne Pädagogik
www.gruene-paedagogik.at

¹ National Geographic: Wir haben einen neuen Ozean. www.nationalgeographic.de/umwelt/2021/06/wir-haben-einen-neuen-ozean

2 MEERESZONEN UND NUTZUNGSRECHTE – WEM GEHÖRT DAS MEER?

Können alle Menschen uneingeschränkt überall mit einem Schiff fahren? Darf jedes Land überall fischen?

Diesen Fragen widmeten sich die Vereinten Nationen, um veraltete Regelungen zu ersetzen und global einheitliche Richtlinien festzulegen. 1994 trat schließlich das **Seerechtsübereinkommen (SRÜ)** in Kraft (*United Nations Convention on the Law of the Sea, UNCLOS*). Darin bezeichnen die Vereinten Nationen das Meer als „gemeinsames Erbe der Menschheit“ und definieren verschiedene **Nutzungszonen und Grenzen**.

Die erste Nutzungszone ist das **Küstenmeer**, welches sich zwölf Seemeilen (22,2 km) von der Küste weg erstreckt. Hier hat der jeweilige Staat Gebietshoheit, Fischereirechte und Rechte an Bodenschätzen. Diese Zone gehört de facto zum Staatsgebiet, das jeweilige Land kontrolliert etwa die Ein- und Ausreise an Häfen.

Die UN hat mit dem SRÜ das **Recht der friedlichen Durchfahrt** beschlossen, wonach Schiffe aller Länder die Küstenmeere ohne Genehmigung und ohne Unterbrechung durchfahren dürfen. Dadurch sind die Hoheitsrechte des Küstenstaates eingeschränkt – er darf die friedliche Durchfahrt nicht verbieten, aber bestimmte Schifffahrtswege festlegen.



Was genau **friedliche Durchfahrt** ist und was nicht darunter fällt, ist im Seerechtsübereinkommen definiert und kann in Abschnitt 3 nachgelesen werden:
<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1998:179:0003:0134:DE:PDF>

Über die Küstenzone hinaus erstreckt sich bis 200 Seemeilen (370,4 km) die sogenannte **Ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ)**. Hier haben Küstenstaaten zwar keine volle staatliche Souveränität mehr, jedoch weiterhin das exklusive Recht auf Fischerei und die Nutzung von Bodenschätzen.

Für Staaten wird durch AWZs der Besitz von Inseln interessant. Auch wenn sie keine Siedlungsflächen oder relevanten Ressourcen auf dem Festland aufweisen, wird mit deren Besitz im Radius von vielen hunderten Kilometern ein großes, von einem Staat wirtschaftlich nutzbares Meeresgebiet erschlossen.

FRAGEN ZUR NACHFORSCHUNG

- Wie verhält es sich bei Binnenstaaten ohne Meereszugang? Welche Rechte haben sie?
- Gibt es Dispute um AWZ-Grenzen? Wo und warum?
- Was passiert, wenn es zu Verstößen innerhalb der Zonen kommt?

> TIPP

Es gibt eine Vielzahl interaktiver Karten im Internet, die eine Übersicht über die AWZs geben.

Zwei Beispiele:

www.marineregions.org/eezmapper.php

<https://databayou.com/eez/world.html>

DEEP SEA MINING – DER TIEFSEEERGBAU

Jenseits der AWZ liegt die **Hohe See**. Hier hat kein Staat Anspruch auf Hoheitsgewalt, sie ist für alle offen. Das heißt, dass sämtliche Küsten- und Binnenstaaten die Freiheit zu Schifffahrt, Überflug, Fischerei und Forschung haben – nicht aber zur freien Nutzung von Bodenschätzen. Besonders interessant sind wertvolle Ressourcen auf den Tiefseeböden, wie etwa Manganknollen. Diese bestehen nicht nur aus dem namensgebenden Mangan, sondern enthalten auch Kupfer, Kobalt, Nickel, seltene Erden und andere Stoffe, die von großem wirtschaftlichen Interesse sind.

Das offene Meer und die Tiefsee jenseits der AWZs unterstehen keinem Staat – somit stellt sich die Frage, wer diese Ressourcen nutzen darf. Um die **Tiefseeböden als „gemeinsames Erbe der Menschheit“** zu verwalten, wurde mit dem SRÜ die **Internationale Meeresbodenbehörde (International Seabed Authority, ISA)** gegründet. Diese autorisiert und überwacht alle wirtschaftlichen Aktivitäten auf dem Tiefseegrund – mit Augenmerk auf die Bewahrung des Lebensraums und der Biodiversität.

Das Wettrennen um den Abbau von Ressourcen in der Tiefsee ist brandaktuell. Die ISA hat bisher nur Verträge zur Erforschung der Meeresböden verliehen, nicht aber zum Abbau von Ressourcen. In Ratssitzungen der ISA wird laufend an einem Regelwerk für den Tiefsee-

bergbau gearbeitet, das bis Ende des Jahres 2025 fertig werden und damit eine Freigabe zum Abbau von Ressourcen einleiten soll. **Die wirtschaftliche Erschließung des Meeresbodens, einer der letzten grössteils unberührten Lebensräume der Erde, ist allerdings ein großes Streitthema.** Viele Länder und Umweltschutzorganisationen lehnen den Abbau von Ressourcen am Meeresboden ab, 23 Staaten unterstützen ein Moratorium (eine Aufschiebung) zum Start des Tiefseebergbaus. Die Begründung liegt darin, dass in den lichtarmen Meerestiefen biologisches Wachstum nur sehr langsam stattfindet, was das Ökosystem fragil und sensibel gegenüber äußeren Störungen macht. Wenn der Meeresboden umgegraben und aufgewühlt wird, könnte das erhebliche negative Folgen für das Leben in der Tiefsee haben.

STREIT UM DEN NORDPOL

Fünf Staaten erheben Anspruch auf den Meeresgrund der Arktis, obwohl dieser außerhalb ihrer AWZs liegt: Dänemark, Norwegen, die USA, Kanada und Russland. Der Grund: Direkt am Nordpol liegt ein unterseeisches Gebirge, der **Lomonossov-Rücken**. Ursprünglich ging man davon aus, dass dieser zur ozeanischen Kruste gehört, jedoch ergaben Forschungen, dass diese Masse ein abgetrennter Teil einer kontinentalen Erdplatte ist. Dadurch ergeben sich Gebietsstreitigkeiten, denn das SRÜ besagt, dass die AWZ eines Staates von 200 auf 350 Seemeilen erweitert werden darf, wenn der Meeresboden nachweislich zu dessen Festlandsockel gehört. Es geht also um wirtschaftliche Ressourcen, die bei einer möglichen Gebietserweiterung erschlossen werden könnten. Die genannten Staaten betreiben geologische Forschungen und Beprobungen, um Beweise für die Zugehörigkeit des Lomonossov-Rückens zu ihrem Schelfgebiet zu liefern. Eine Entscheidung der UN-Kommission ist ausständig.

MEERESSCHUTZ

Laut SRÜ verpflichten sich Staaten zum Schutz der Meere, jedoch prallen stets verschiedene Interessen aufeinander – nützen oder schützen? Fangquoten schränken die Fischerei ein, ein Durchfahrtsverbot durch Schutz-

gebiete verlängert Transportwege. Selbst wenn Schutzabkommen getroffen werden, gestaltet sich die Umsetzung schwierig, da sehr große Gebiete kontrolliert und überwacht werden müssen. Außerdem finden die Verbreitung von Schadstoffen und die Wanderung von Tieren über staatliche Grenzen hinweg statt.

Das Meer als Ganzes zu schützen, ist also eine Herausforderung, da jedes Land individuelle Zuständigkeiten hat. Dennoch schreitet die Ausweitung von Schutzgebieten (*Marine Protected Areas, MPA*) voran, in denen Schiffsverkehr, Fischerei, Öl- und Gasgewinnung und/oder Tourismus in unterschiedlichen Ausprägungen eingeschränkt werden.

FRAGEN ZUR NACHFORSCHUNG

- Wer definiert Schutzgebiete? Wie treten diese in Kraft?
- Wie hoch ist der Anteil von Schutzgebieten an der gesamten Meeresfläche?

> TIPP

Eine interaktive Karte von Schutzgebieten gibt es hier: <https://mpatlas.org/mpaguide>

VWA BHS-DIPLOMARBEIT.AT

Themenvorschläge für vorwissenschaftliche Arbeiten und Diplomarbeiten

- Umweltschutz im Lauf der Zeit. Entwicklung des Meeresschutzes von der Nachkriegszeit bis heute.
- Strategien zum Schutz der Ozeane: Ökosystemleistungen, Emissionshandel, EU-Kunststoffstrategie und Co.
- Planetare Grenzen: Zukunftsszenarien und mögliche Kippunkte im 21. Jahrhundert.
- Sozial-ökologische Transformation: eine Vision für eine nachhaltige Zukunft.

3 FISCHEREI

Fischerei definiert sich durch den Fang von Fischen und anderen Meerestieren wie Krabben, Muscheln und Walen sowie von Meerespflanzen, z.B. Algen. Weltweit leben ca. 800 Millionen Menschen, sprich elf Prozent der Weltbevölkerung, von der Fischerei. Dazu zählen auch die Verarbeitung und der Verkauf von marinen Produkten. Rund zwei Drittel der weltweiten Fischproduktion stammt aus Asien, davon ungefähr 50 Prozent aus China.²

ÜBERFISCHUNG UND SCHUTZMASSNAHMEN

Mit der wachsenden Erdbevölkerung steigt der Bedarf an marinen Nahrungsmitteln. Etwa ein Drittel der weltweiten Gewässer sind jedoch von Überfischung betroffen. Werden übermäßig Lebewesen aus den Gewässern entfernt, destabilisiert sich das Ökosystem, was zu einer Gefährdung aller vorhandenen Pflanzen- und Tierarten in den Gewässern führt.³



DEFINITION ÜBERFISCHUNG

Von Überfischung spricht man, wenn mehr Fische und andere Tiere, die Teil des ökologischen Netzes sind und als Beifang entnommen werden, gefangen werden, als sich regenerieren können.

In der intensiven, nicht nachhaltigen Fischerei werden häufig **Schleppnetze** eingesetzt, die von Booten durch das Meer gezogen werden. Dafür werden die Fischschwärme mit Echoloten geortet und dann vor Ort das Schleppnetz ins Wasser gelassen. Die Netze haben die Form einer Tüte und werden am Ende geschlossen, nachdem alle Fische gefangen wurden. Ein einziges Schleppnetz kann bis zu 500 Tonnen Fisch und Beifang umfassen. Im weltweiten Vergleich weisen europäische Gewässer mit einer Überfischungsrate von 78 Prozent eine besonders hohe Belastung auf.

2014 konnte man sich in der EU auf eine **Gemeinsame Fischereipolitik (GFP)** einigen, die zum Ziel hat, die Überfischung zu stoppen. Unter anderem wurde

für jede Fischart eine Fang-Obergrenze festgelegt, um deren Reproduktionsfähigkeit zu gewährleisten. Die GFP wurden bisher von den EU-Mitgliedstaaten nur unzureichend in nationales Recht umgesetzt.

> LESETIPP

Die Gemeinsame Fischereipolitik der EU (WWF)

www.wwf.de/themen-projekte/meere-kuesten/fischerei/fischereipolitik-in-europa

Die Gemeinsame Fischereipolitik: ein historischer Abriss (Europäisches Parlament)

www.europarl.europa.eu/factsheets/de/sheet/114/die-gemeinsame-fischereipolitik-ein-historischer-abriss

In manchen Regionen der Welt geht die Überfischung jedoch seit Jahrzehnten zurück. Das ist vor allem auf eingeführte Schutzgebiete und Abkommen zurückzuführen, welche die Fischerei regulieren. Zwei Prozent aller marinen Gewässer sind als geregelte Schutzgebiete ausgewiesen, wobei die Fischerei nur in der Hälfte dieser Schutzgebiete gänzlich untersagt ist. Zum Vergleich: Etwa 15 Prozent der weltweiten Landfläche stehen unter Naturschutz.

WALFANG

Der Anstieg des kommerziellen Walfangs im letzten Jahrhundert hat dazu geführt, dass zahlreiche Walarten ausgerottet wurden und viele weitere akut vom Aussterben bedroht sind, obwohl sie seit vier Jahrzehnten unter Artenschutz stehen. Neben der Überfischung sind Wale auch durch militärische Aktivitäten, Lärmverschmutzung und Umweltverschmutzung gefährdet (siehe Kapitel 5). Trotz des bestehenden internationalen Walfangverbots haben bestimmte indigene Völker das Recht, eine begrenzte Anzahl von Walen zur Sicherung ihres Lebensunterhalts zu jagen.⁴

2 Fachjournal Welternährung: Fischerei wird als globale Einkommens- und Nahrungsquelle unterschätzt. www.welthungerhilfe.de/welternaehrung/rubriken/klima-ressourcen/fischfang-als-globale-einkommens-und-nahrungsquelle

3 WWF: Überfischung. www.wwf.at/artikel/ueberfischung

4 Greenpeace: Unbarmherziger Walfang. www.greenpeace.de/biodiversitaet/meere/fischerei/walfang



INFOBOX: ILLEGALE FISCHEREI

Illegale Fischerei bezeichnet jenen Fischfang, der gewerblich ohne die erforderliche Lizenz betrieben wird, bei dem die in der Lizenz zugestandene Fangquote überschritten oder bei dem Fangmengen nicht oder falsch angegeben werden.

Illegale Fischereiflotten fischen meist in den Küstengebieten von Ländern des Globalen Südens, zum Beispiel in Westafrika. Regulierte Fangzeiten und ozeanische Schutzgebiete werden ignoriert und eine Küstenwache, welche die Gewässer schützt, können sich die betroffenen Länder oft nicht leisten.

Laut Schätzungen der Welternährungsorganisation (FAO) stammen bis zu 20 Prozent des international gehandelten Fisches aus illegaler Fischerei, welche erhebliche Schäden im ozeanischen Ökosystem hinterlässt. Zur Bekämpfung von illegaler Fischerei braucht es eine verstärkte internationale Zusammenarbeit.

NACHHALTIGE FISCHEREI

Eine Gefahr für den Ozean stellen große Flotten und Konzerne dar, welche für den Großteil der Überfischung verantwortlich sind. Im Gegensatz zu dieser industriellen Form der Fischerei gibt es auch nachhaltige Fischerei.

Charakteristisch für die nachhaltige Fischerei sind selektive Fangmethoden, bei denen gezielt nur jene Fischarten gefangen werden, die zum jeweiligen Zeitpunkt in ausreichender Zahl vorhanden sind, der Beifang minimal gehalten und Überfischung vermieden werden. Ein Großteil der KleinfischerInnen, zu denen viele indigene Völker zählen, lebt seit Jahrhunderten von nachhaltiger Fischerei.

HANDLUNGSMÖGLICHKEITEN

Die einfachste Möglichkeit, als Einzelperson etwas gegen illegale Fischerei zu bewirken, ist Verzicht auf oder Reduktion des Konsums von Fisch und Meerestieren.

Zusätzlich gibt es verschiedene Siegel, auf die man



NO FISHING

achten kann, wie zum Beispiel das MSC-Siegel (*Marine Stewardship Council*). Dieses zeichnet Fischereibetriebe, die sich für die Erholung von Fischbeständen einsetzen und sich an festgelegte Richtlinien im Sinne der **nachhaltigen Fischerei** halten, mit Zertifizierungen aus.⁵

Um politischen Einfluss zu nehmen, kann man bei Wahlen für politische Parteien stimmen, die sich für den Umwelt- und Meeresschutz einsetzen oder bei Umweltschutzorganisationen aktiv werden.⁶

> TIPPS

WWF Fischatgeber

Tipps für nachhaltigen Fischkonsum mit FAQ und vielen nützlichen Statistiken.

<https://fischatgeber.wwf.de>

Podcast der Heinrich Böll Stiftung: Die Zukunft des Meeres

■ Teil 1: Der Klimawandel

www.boell.de/de/media/podcast-episode-podigee/die-zukunft-des-meeres-13-der-klimawandel

■ Teil 2: Die Rohstoffe

www.boell.de/de/media/podcast-episode-podigee/die-zukunft-des-meeres-23-die-rohstoffe

■ Teil 3: Die Fischerei

www.boell.de/de/media/podcast-episode-podigee/die-zukunft-des-meeres-33-die-fischerei

Dokumentation: Seaspiracy

USA, 2021, 89 Min.

Der Film befasst sich mit den ökologischen Auswirkungen des globalen Fischfangs und wird auf der Streaming-Plattform Netflix angeboten.

5 WWF: Verantwortungsbewusst Fisch kaufen. www.wwf.de/themen-projekte/meere-kuesten/fischerei/verbraucher-maerkte

6 Liste österreichischer Umweltschutzorganisationen: www.oesterreich.gv.at/themen/umwelt_und_klima/klima_und_umweltschutz/aktiver_klima_und_umweltschutz.html

4 KLIMAWANDEL

Ozeane bilden die größten Ökosysteme unseres Planeten und spielen damit eine wichtige Rolle für das gesamte Leben. Sie regulieren unser Klima, produzieren einen Großteil des Sauerstoffs, den wir atmen, und beherbergen eine sehr große Vielfalt an Meereslebewesen. Doch der Klimawandel stellt eine wachsende Bedrohung für die Stabilität der Ozeane dar.

4.1. MEERESERWÄRMUNG

Die Durchschnittstemperatur der Ozeane ist so hoch wie noch nie seit Beginn der Wetteraufzeichnungen der Weltwetterorganisation. Die Prognose lautet, dass die Temperatur noch weiter steigen wird. Bereits im März 2023 lag die Durchschnittstemperatur bei 20,98 Grad Celsius. Das ist um ein halbes Grad höher als die Werte der vorangegangenen Jahrzehnte. Wie kommt es zu dieser dramatischen Erwärmung?

- Ozeane sind gigantische Wärmespeicher. Von der gesamten Wärme, die wir durch den Klimawandel im Erdsystem erzeugen, gehen rund 90 Prozent in die Ozeane. Allein die oberen zehn Meter der Ozeane speichern so viel Wärme wie die gesamte Atmosphäre.
- Meeresströmungen, Wind und Gezeiten mischen das Wasser konstant durch, sodass wärmeres Oberflächenwasser in tiefere Schichten gelangt und von wärmeren Regionen in Richtung der Pole transportiert wird.⁷
- Extremwetterereignisse wie das Klimaphänomen El Niño im östlichen Pazifik verstärken die Auswirkungen des Klimawandels und können zur Erwärmung der Ozeane beitragen.



EXKURS: EL NIÑO

Das Klimaphänomen El Niño tritt alle zwei bis sieben Jahre auf und führt zu einer Wärmeanomalie im Ostpazifik.

www.geo.de/wissen/el-ni%C3%B1o--wie-das-phaenomen-entsteht-und-mit-welchen-folgen-34267212.html

4.2. AUSWIRKUNGEN DER MEERES-ERWÄRMUNG

KORALLENBLEICHE

Die Korallenriffe erleben gerade ihre zweite massive Bleiche in den letzten zehn Jahren, die als Reaktion auf den Klimawandel angesehen werden kann. Korallen sind Nesseltiere, die in einer Symbiose mit Algen zusammenleben. Wenn die Temperatur steigt, stoßen die Korallen ihre nützlichen Algen ab. Dies hat zur Folge, dass die Korallen ihre Farbe verlieren und ihr Wachstum einstellen. So können sie sich nicht mehr gegen Feinde wehren und sind dem Tod geweiht. Ein Beispiel ist das „Great Barrier Reef“ vor der Ostküste Australiens. Hier sind circa 60 Prozent der Korallen betroffen, was zu einer erheblichen Reduzierung der Biodiversität führt, da sie Lebensraum für viele Arten bieten.⁸

> LESETIPP

WWF: Mesoamerikanisches Riff

www.wwf.de/themen-projekte/projektregionen/mesoamerikanisches-riff

ERKLÄRVIDEO

Coral Bleaching Explained: The Story of Frank the Coral. 6:37 Min., Englisch mit Untertiteln in verschiedenen Sprachen.

www.youtube.com/watch?v=UyEw_Rl8mqM

PODCAST

SWR Kultur: Korallenbleiche – Wie lassen sich die Riffe retten?

<http://swr.li/korallenbleiche>

Wenn die Wassertemperatur sinkt, kehren die Algen nach einer bestimmten Zeit zu den Korallen zurück. Auf diese Weise können sich die Korallen wieder erholen. Dieses Wissen nutzen Forschende, die temperaturresistentere Korallen in tieferen Gewässern züchten, um die schwindenden Riffe wiederherzustellen.

⁷ Deutschlandfunk: Warum die Ozeane wärmer werden und welche Folgen das hat. www.deutschlandfunk.de/erwaermung-der-meere-ursachen-folgen-100.html

⁸ Tagesschau: Aufgeheizte Weltmeere bedrohen die Korallenriffe. www.tagesschau.de/wissen/korallenbleiche-weltmeere-klimakrise-100.html

VERSAUERUNG DER MEERE

Die Versauerung der Meere ist ein natürlicher Prozess, bei dem die Ozeane einen Großteil des CO₂ aus der Atmosphäre aufnehmen. Dieser Prozess wird vom Klimawandel stark beschleunigt. Infolgedessen sinkt der pH-Wert des Ozeans – er versauert. Dies hat gravierende Auswirkungen auf die Meereslebewesen und auf den Menschen.

Die Versauerung der Ozeane verhindert die Kalkbildung in Form von Biomineralisation, welches mit Kalzium den Hauptbestandteil der Skelette einiger Meereslebewesen ausmacht. Tiere wie der Seestern, der Seeigel und auch Korallen leiden unter der Verminderung des Karbonats (Kalk) für den Aufbau und die Widerstandsfähigkeit ihrer Skelette und Schalen. Für den Menschen gehen wichtige Nahrungsketten verloren, da die Küstentourismus und Aquakulturen betroffen sind.⁹

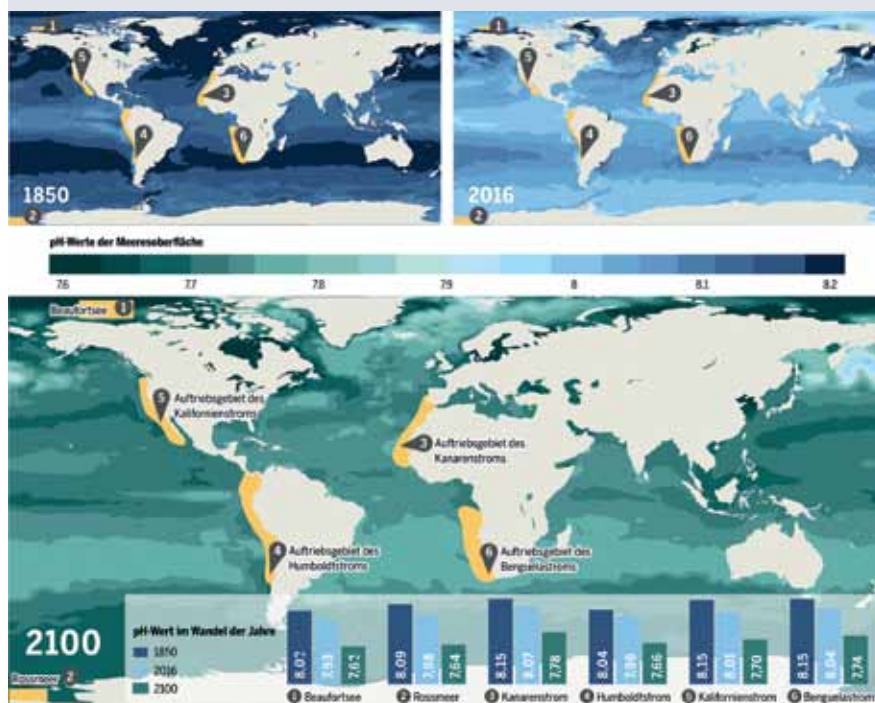
Korallen sind ein wichtiger Bestandteil des Küstenschutzes und auch für den **Tourismus** relevant. Circa 500 Millionen Menschen sind vom „Ökosystem Korallenriff“ wirtschaftlich abhängig. Die Korallenbleiche, die durch die Versauerung schneller voranschreitet, führt dazu, dass in betroffenen Regionen weniger TouristInnen zum Schnorcheln oder Tauchen angezogen werden.

ANSTIEG DES MEERESSPIEGELS

Der Meeresspiegel steigt. Dafür gibt es zwei wesentliche Gründe: Zum einen dehnen sich die Ozeane aufgrund der globalen Erwärmung aus. Wärmeres Wasser hat ein höheres Volumen, da sich die Moleküle schneller bewegen und so mehr Platz benötigen. Zum anderen erhöht sich durch die globale Erwärmung auch der Wasserzufluss in die Ozeane. Dies ist vor allem auf die weltweite Gletscherschmelze sowie auf die Schmelze der Eisschilde in Grönland und der Antarktis zurückzuführen. Der Anstieg des Meeresspiegels bedroht Städte wie Venedig und Jakarta, Teile von Küstenstaaten wie Bangladesch oder die Niederlande und ganze Inselstaaten wie Fidschi, Samoa, Tonga und Tuvalu im Westpazifik. Tuvalu beispielsweise hat mit Australien bereits ein Abkommen getroffen, das den BewohnerInnen des Landes die Einwanderung nach Australien gestattet.¹⁰

Neben Anpassungsstrategien wie Küstenschutz, Risikokommunikation und die Erstellung von Notfallplänen ist der **Klimaschutz** die beste Maßnahme gegen den Anstieg des Meeresspiegels. Unser heutiges Handeln hat einen direkten Einfluss auf das Leben aller Menschen in der Zukunft.

Grafikvorschau: Die Versauerung der Meere – pH-Werte für 1850, 2016 und Prognosen für 2100.



Quelle: Heinrich-Böll-Stiftung, Meeresatlas 2017, S. 17 (CC BY 4.0). **Download:** siehe Kap. 7.

9 Umweltbundesamt Deutschland: Meere unter Druck – Ozeanversauerung durch CO₂.

www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/meere/nutzung-belastungen/meere-unter-druck-ozeanversauerung-durch-co2

10 Quarks: Was passiert, wenn der Meeresspiegel steigt?

www.quarks.de/umwelt/klimawandel/was-passiert-wenn-der-meeresspiegel-steigt

DER GOLFSTROM

Der Golfstrom ist eine Strömung im Atlantik, der warmes Wasser aus dem Golf von Mexiko nach Europa transportiert und hier für milderes Klima sorgt. Eine Klimamodell-Studie deutet darauf hin, dass der Golfstrom im Jahr 2100 einen **Kipppunkt** (siehe unten) erreichen könnte (Van Westen et al., 2024).¹¹ Durch das Abschmelzen des Eisschildes in Grönland fließt Süßwasser in großen Mengen in den Atlantik. Süßwasser ist leichter als das Salzwasser im Meer und sinkt deshalb nicht so tief ab. Dies hat zur Folge, dass sich die Meeres-

strömung im Atlantik verlangsamt, da die unterschiedlichen Dichten des Wassers die Strömung beeinflussen. Ein Zusammenbruch des Golfstroms hätte zur Folge, dass die Durchschnittstemperaturen in Europa nach einem Jahrhundert um bis zu 15 Grad Celsius sinken könnten.¹²



> LESETIPP

Neue Studie legt nahe, dass die atlantische Umwälzzirkulation AMOC „auf Kippkurs ist“.

10. Februar 2024. Von Stefan Rahmstorf.

Der Golfstrom wird in der Wissenschaft als AMOC bezeichnet (*Atlantic Meridional Overturning Circulation*, Nordatlantische Umwälzbewegung).

<https://scilog.spektrum.de/klimalounge/neue-studie-legt-nahe-dass-die-atlantische-umwaelzzirkulation-amoc-auf-kippkurs-ist>



NACHHÖREN: RICHTIG & FALSCH

Podcast für Politische Bildung

Zu Gast sind Lehrkräfte aller Schultypen und Fächer sowie Fachleute aus Wissenschaft und Praxis. Wir sprechen über gesellschaftliche Kontroversen, die im Klassenzimmer bewegen und polarisieren. Wir holen gute Ideen vor den Vorhang und machen Unsicherheiten besprechbar.

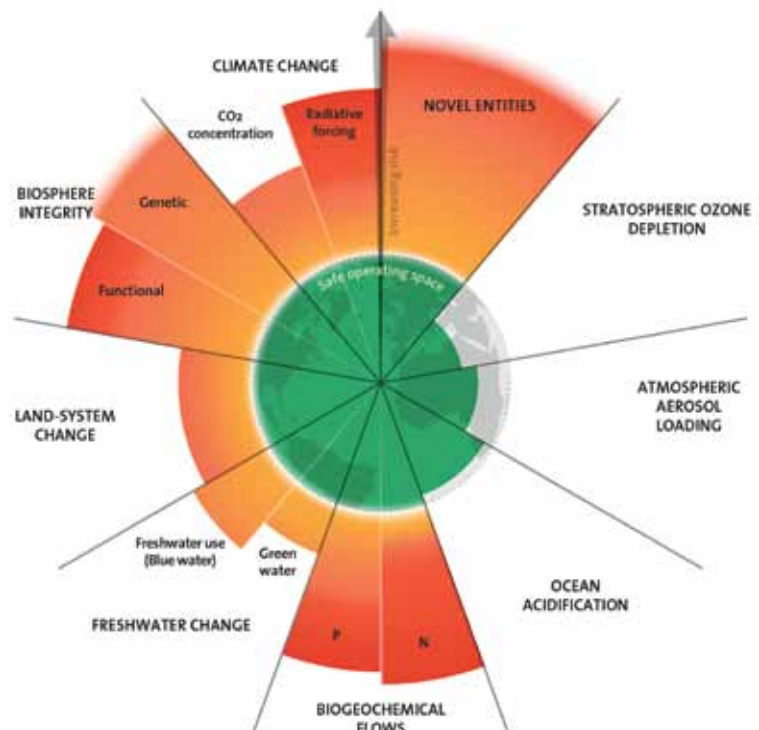
- **Folge 4: Generation Klimakrise.** Was ist die Aufgabe der Schule? www.politik-lernen.at/folge4_richtigundfalsch
- **Folge 20: Klimaproteste im Diskurs.** Widerstand in der Politischen Bildung. www.politik-lernen.at/folge20_richtigundfalsch

STOCKHOLM RESILIENCE CENTER: THE NINE PLANETARY BOUNDARIES

Das **Konzept der planetarischen Grenzen** stellt eine Reihe von neun planetarischen Grenzen dar, innerhalb derer sich die Menschheit entwickeln kann. Die Überschreitung dieser Grenzen erhöht das Risiko großflächiger, abrupter oder unumkehrbarer Umweltveränderungen (**Kipppunkte**). Die Menschheit bewegt sich bereits außerhalb des sicheren Betriebsbereichs für mindestens vier der neun Grenzen: Klimawandel, biologische Vielfalt, Veränderung der Landsysteme und biogeochemische Flüsse (Ungleichgewicht von Stickstoff und Phosphor).

www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html

Bild: Azote for Stockholm Resilience Centre, nach Richardson et al. 2023 (CC BY-NC-ND 3.0).



11 Science: Physics-based early warning signal shows that AMOC is on tipping course. www.science.org/doi/10.1126/sciadv.adk1189

12 Umweltbundesamt Deutschland: Kippt der Golfstrom und kommt es daher in Europa zu einer Abkühlung? www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/kippt-der-golfstrom-kommt-es-daher-in-europa-zu



Foto: Chris Jordan. Unveränderter Mageninhalt eines flüggen Laysan-Albatros. Midwayinseln, 2009.

5 ANTHROPOGENE MEERESVERSCHMUTZUNG

Der menschliche Einfluss auf die Weltmeere verändert die Unterwasserwelt maßgeblich. Millionen Meerestiere sterben jedes Jahr aufgrund der Verschmutzung der Meere. **Plastikmüll** spielt dabei eine große Rolle. Kunststoffe finden in vielen Bereichen des Alltags Verwendung. Seien es die Shampoo-Flasche, Einkaufssackel oder die Weichmacher in der Jogginghose. Obwohl Haushaltsabfälle nicht irrelevant sind, macht jedoch die Industrie den größten Anteil der Plastikmüllproduktion aus.

Viele Staaten transportieren ihren Abfall in andere Länder – so auch Österreich. Rechtlich ist das möglich. Problematisch wird es allerdings, wenn in den Zielländern adäquate Müllentsorgungssysteme fehlen. Die einfachste und günstigste Vorgehensweise ist dann oft die **Entsorgung im Meer**.

Nicht nur Müll vom Festland landet in den Weltmeeren. Auch die Fischerei spielt eine große Rolle in der Verbreitung von Plastikmüll. Jedes Jahr geraten über eine Million Tonnen Plastik durch **Fischernetze** in die Meere. Diese machen etwa ein Zehntel des gesamten Plastikmülls aus, der in den Meeren zu finden ist.¹³ Neben Plastikmüll stellt auch die Verschmutzung durch Erdöl ein großes Problem für die Meereslebewesen dar.

Ozeane machen 71 Prozent unserer Erdoberfläche aus und bilden einen immensen Lebensraum. Über 75 Prozent der tierischen Biomasse lebt in den Weltmeeren.¹⁴ Die Krise der Weltmeere hat eine marine Biodiversitätskrise und damit eine globale Biodiversitätskrise zur Folge. Daher ist es sehr entscheidend, die Weltmeere vor störenden Einflüssen zu schützen.

¹³ Greenpeace: Geisternetze sind Plastikmüll und bedrohen Meerestiere.
www.greenpeace.de/biodiversitaet/meere/meeresschutz/geisternetze-plastikmuell

¹⁴ Statista: Verteilung der Biomasse der unterschiedlichen Lebewesen nach Lebensraum (Stand: 2018).
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1194432/umfrage/verteilung-der-biomasse-von-lebewesen-nach-lebensraum>

5.1. FOLGEN DES PLASTIKMÜLLS

Pro Minute landen etwa zwei LKW-Ladungen Plastikmüll im Meer. Diese Menge an Müll soll sich Prognosen zufolge bis zum Jahr 2040 sogar verdoppeln (siehe Grafik, nächste Seite).

Dieser Müll sammelt sich im „Great Pacific Garbage Patch“ („großer pazifischer Müllteppich“), eine 79.000 Tonnen schwere Ansammlung von Plastikmüll, die aufgrund der Meeresströmungen im Nordpazifik schwimmt. Dieser Müllteppich hat bereits eine Größe von 1,6 Millionen Quadratkilometern – das ist etwa 19 Mal so groß wie Österreich.¹⁵ Plastik im Meer führt dazu, dass sich Lebewesen in großen Plastikabfällen wie beispielsweise **Geisternetzen** (siehe unten) verfangen oder daran ersticken können.

Problematisch ist ebenso die Verbreitung von Plastikpartikeln im Nanobereich. Durch die Abreibung und Zersetzung von Plastik entstehen **Nanopartikel** (sekundäres Mikroplastik). Sie werden durch Meeresströmungen oder durch Verschleppung von Tieren in den Meeren verteilt. Man konnte bereits Nanopartikel im Mariannengraben und im arktischen Eis finden. Dieses Nanoplastik wird von kleinsten Tieren, wie beispielsweise dem Wasserfloh, gefressen, der wiederum die Nahrung von größeren Fischen bildet. Plastikpartikel sammeln sich auf diese Weise in der gesamten Nahrungskette und somit auch im menschlichen Körper an. Nanopartikel führen außerdem dazu, dass Meerestiere weniger Nahrung aufnehmen können und dadurch verhungern. In einer Studie konnte bereits festgestellt werden, dass über 70 Prozent der im nordwestlichen Atlantik lebenden Tiefseefische Plastikpartikel im Verdauungstrakt haben.¹⁶

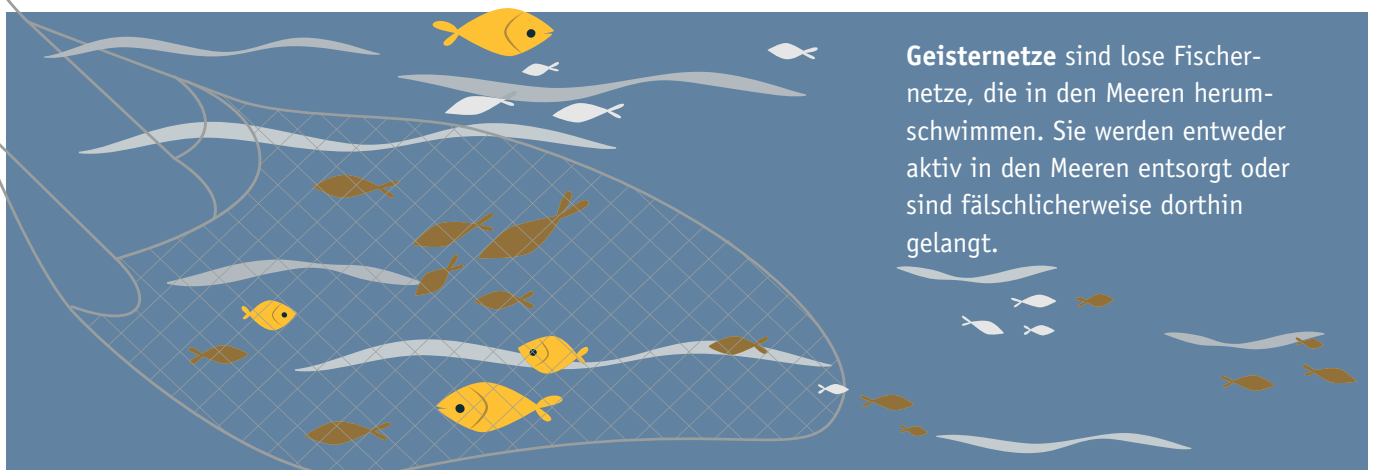
Trotz zunehmender Forschungen sind die Auswirkungen von Kunststoffen auf die menschliche Gesundheit

noch weitgehend unbekannt. Jüngste Nachweise von Mikro- und Nanokunststoffpartikeln im menschlichen Körper, insbesondere im Gehirn, in der Plazenta und im Blut, hat Besorgnis über die potenzielle Gefahr dieser Partikel für die menschliche Gesundheit erregt.

Das lineare Kunststoffmodell (siehe Infobox: Kreislaufwirtschaft, nächste Seite) **ist nicht mehr haltbar:**

- **Energiekrise:** Für die Herstellung von Kunststoffen werden große Mengen an fossilen Brennstoffen und Strom benötigt.
- **Klimakrise:** Im Jahr 2015 verursachte die Herstellung von Kunststoffen 4,5 Prozent der weltweiten Treibhausgasemissionen und damit mehr als der globale Luftverkehr (3,5 Prozent).¹⁷

Die bisherige Vermüllung der Meere mit Plastik ist nach heutigem Stand der Wissenschaft praktisch unumkehrbar. Plastik kann nicht aus den Meeren gefischt werden. Sein zerstörerisches Potenzial wird sich erst in den kommenden Jahrzehnten in vollem Umfang entfalten, wenn sich der Plastikmüll allmählich zersetzt, sich giftige Stoffe anreichern und über die Nahrungskette zunehmend zum Menschen zurückkehren. Vor diesem Hintergrund ist eine rasche Umstellung auf ein **Kreislaufmodell für Kunststoffe** (siehe Infobox: Kreislaufwirtschaft) unerlässlich. Die Einführung eines Kreislaufmodells könnte es ermöglichen, die schädlichen Auswirkungen des Plastikmülls auf die Meeresökosysteme, die Küstenwirtschaft und die Zivilisation zu verringern. Darüber hinaus könnten enorme Mengen an Rohstoffen und Treibhausgasemissionen eingespart werden.¹⁸



Geisternetze sind lose Fischer-netze, die in den Meeren herum-schwimmen. Sie werden entweder aktiv in den Meeren entsorgt oder sind fälschlicherweise dorthin gelangt.

15 Spektrum: Küstentiere besiedeln Plastikmüll auf hoher See.

www.spektrum.de/news/kuestentiere-besiedeln-plastikmuell-auf-hoher-see/2131050

16 Bundesministerium für Bildung und Forschung, Deutschland: 73 Prozent der Tiefseefische im Nordwestlichen Atlantik haben Plastik im Bauch.

www.fona.de/de/73-prozent-der-tiefseefische-im-nordwestlichen-atlantik-haben-plastik-im-bauch

17 Livia Cabernard et al. 2021: <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00807-2>, D.S. Lee et al. 2021: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2020.117834>

18 Beigetragen von Clara Zimmermann, Wiener Forum für Demokratie und Menschenrechte: Clean Mediterranean Sea! www.humanrights.at/cms

> TIPPS

WWF: Global Plastic Navigator

Interaktive Karte zeigt Konzentration von treibendem Plastik an der Meeresoberfläche.
www.wwf.de/themen-projekte/plastik/plastikmuell-im-meer/global-plastic-navigator

Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP): From Pollution To Solution. A Global Assessment Of Marine Litter And Plastic Pollution.

Als PDF und interaktive Website für mobile Geräte verfügbar (visual feature). Verschiedene Sprachen, 2021.
www.unep.org/resources/pollution-solution-global-assessment-marine-litter-and-plastic-pollution

INFOBOX: KREISLAUFWIRTSCHAFT

Die Kreislaufwirtschaft geht über Recycling hinaus. Sie zielt auf die Ersetzung des traditionellen linearen Wirtschaftsmodells (Entnahme, Herstellung und Entsorgung) durch ein regeneratives System (langlebige Konstruktion, Instandhaltung, Reparatur, Wiederverwendung, Refurbishing und Recycling). Sie wird als Lösung für Umweltprobleme wie Ressourcenknappheit, Umweltverschmutzung und Verlust der Biodiversität vorgeschlagen.

Österreichische Kreislaufwirtschafts-Strategie

www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/abfall/Kreislaufwirtschaft/strategie.html

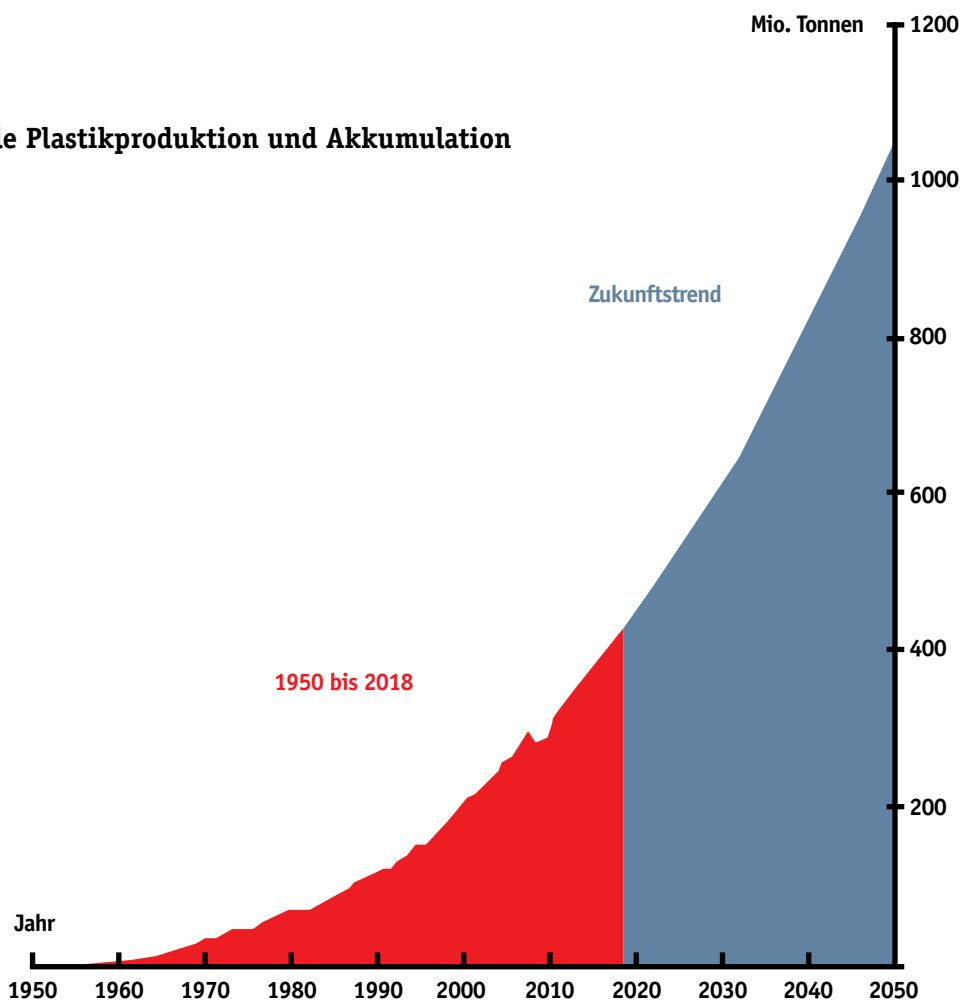
Umweltbundesamt

www.umweltbundesamt.at/kreislaufwirtschaft

Cradle to Cradle

<https://kreislaufwirtschaft.at/prinzipien/cradle-to-cradle>

Grafik: Globale Plastikproduktion und Akkumulation



Quelle: Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP): From Pollution to Solution. A global assesment of marine litter and plastic pollution, 2021, S. 18.



Foto: Ausmaß der Ölausbreitung im Golf von Mexiko nach der Explosion der Bohrplattform Deepwater Horizon im April 2010. Bildbreite entspricht circa 540 km. NASA, 24.5.2010.

5.2. ÖLVERSCHMUTZUNG

Die Verschmutzung der Ozeane durch Öl ist eine der häufigsten Formen von Umweltschäden im Meer. Das Meer ist die wichtigste Handelsroute der Welt. Etwa 90 Prozent aller Güter werden mit Container- und Frachtschiffen transportiert. Die Handelsschifffahrt trägt erheblich zum Eintritt von Öl in die Meere bei.

Bilgenwasser ist ein Gemisch aus Wasser, Motor- bzw. Schmieröl, Treibstoffen und Reinigungsmitteln. Dieses Gemisch entsteht im Rumpf des Schiffes tonnenweise. Internationale Vorschriften erlauben es, aufbereitetes Bilgenwasser ins Meer zu leiten. Dieses muss nämlich vorher von Öl und Schadstoffen gereinigt werden. In der Praxis leiten viele Güterschiffe aber unaufbereitetes Bilgenwasser ins Meer. Im Jahr 2014 war die Schifffahrt Ursache von über einem Drittel der Ölverschmutzung im Meer.¹⁹

Erdölbohrungen haben ebenfalls einen großen Einfluss auf das Leben unter Wasser. Erdölbohrungen finden sowohl am Land als auch Offshore – also „vor der Küste“ bzw. im Meer statt. Diese Offshore-Bohrungen sind

allerdings anfällig für Unfälle. Ein Beispiel dafür ist die Plattform **Deepwater Horizon**. Im April 2010 entzündete sich dort freigesetztes Erdgas. Die Plattform brannte zwei Tage lang und ging danach unter. Aufgrund dessen gelangten innerhalb von 87 Tagen fast 800.000 Tonnen Erdöl in den Golf von Mexiko. Erst nach fast drei Monaten konnte das Leck gestoppt werden.²⁰



> LESETIPP

National Geographic: Zehn Jahre nach Deepwater Horizon. Die Umweltfolgen des Öls.

www.nationalgeographic.de/umwelt/2020/04/10-jahre-nach-deepwater-horizon-die-umweltfolgen-des-oels

19 Deutsche Welle: Wie Schiffe ungestraft Öl im Meer entsorgen. www.dw.com/de/exklusiv-wie-schiffe-ungestraft-öl-im-meer-entsorgen/a-61189169

20 Britannica: Deepwater Horizon oil spill. www.britannica.com/event/Deepwater-Horizon-oil-spill

5.3. LÄRM

Die marine Welt ist laut. Viele Meerestiere kommunizieren durch akustische Signale im Wasser. Geräusche wie Wellen, Niederschlag oder Strömungen sind für die marinen Lebewesen alltäglich und haben keinen großen Einfluss auf ihre Kommunikation.

Durch die anthropogene Nutzung des Meeres, wie Ölbohrungen, Sprengungen, Schallkanonen oder die Schifffahrt, verändert sich die natürliche Geräuschkulisse und führt zu einer sogenannten **Lärmverschmutzung**. Diese hat massive Folgen für viele Meerestiere. Wale und Delfine nutzen Schallwellen, um ihre Umgebung zu untersuchen, für die Ortung ihrer Beute sowie zur Kommunikation mit ihren Artgenossen. Die Schallwellen werden in einem speziellen Organ erzeugt und wie bei einem Echolot eingesetzt.²¹ Schallwellen breiten sich im Medium Wasser etwa vier Mal schneller aus als in der Luft. Daher können Störgeräusche eine große Distanz zurücklegen und die Unterwasserwelt deutlich beeinträchtigen.²² Relevant ist ebenso der Stress, der durch die Schallbelastung entsteht. In Abhängigkeit von Dauer und Intensität des Lärms führt dieser zu veränderten Körperfunktionen wie einer erhöhten Atemfrequenz oder zu massiven Einschränkungen des Hörvermögens, was für Wale fatal sein kann.²³



> WEITERFÜHRENDE LINKS

PODCAST: Bild der Wissenschaft – Folge 3: Lärm im Meer

www.wissenschaft.de/erde-umwelt/bdw-podcast-folge-3

Umweltbundesamt Deutschland: Unterwasserlärm

www.umweltbundesamt.de/themen/nachhaltigkeitsstrategien-internationales/antarktis/das-umweltbundesamt-die-antarktis/unterwasserlaerm

Gesellschaft zur Rettung der Delphine: Anthropogener Lärm in Nord- und Ostsee – große Gefahr für die Meeressäuger

www.delphinschutz.org/news-akus-meeresverschmutzung/anthropogener-laerm-in-nord-und-ostsee-grosse-gefahr-fuer-die-meeressaeger



Foto: Buckelwale (Megaptera novaeangliae). National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), USA, 2005.

21 Gesellschaft zur Rettung der Delphine e.V.: Der komplexen Sprache der Pottwale auf der Spur. www.delphinschutz.org/news-dominica/der-komplexen-sprache-der-pottwale-auf-der-spur

22 Spektrum: Der neue Klang der Ozeane. www.spektrum.de/magazin/meeresforschung-der-neue-klang-der-ozeane/2108274

23 Bracenet: Unterwasserlärm – die unsichtbare Verschmutzung der Meere. <https://bracenet.net/blog/unterwasserlaerm-die-unsichtbare-verschmutzung-der-meere>

6 UNTERRICHTSBEISPIELE

6.1. UNTERRICHTSBEISPIEL: INDONESIAENS MEERE IM WANDEL

Dauer	2 Unterrichtseinheiten
Schulstufe	ab der 11. Schulstufe
Methoden	Mystery-Rätsel, Ko-Konstruktion, Reflexion
Materialien	<i>polis</i> aktuell 1/2025: Ozeane im Wandel, Karteikarten, Stifte, kleine Menschenfigur oder anderer Gegenstand, Schnur, um Verbindungen zu legen, Plakatpapier
Kompetenzen	Methodenkompetenz, Fachkompetenz, soziale Kompetenzen
Zielsetzungen	Die Schülerinnen und Schüler befassen sich mit den sozialen, politischen und ökologischen Zusammenhängen verschiedener Einflussfaktoren des Meeres. Dabei nehmen sie einen Perspektivenwechsel vor und betrachten ozeanische Wirkfaktoren aus der Sicht von Menschen, die direkt von den Veränderungen der Ozeane betroffen sind.
Lehrplanbezug	Biologie, Umweltkunde, Geographie und Wirtschaftskunde, Politische Bildung
Ablauf	<p>1. Schritt: Mystery – Skandalöse Flipflops (10 Min.)</p> <p>Den Schülerinnen und Schülern wird das Szenario aus der Infobox – Mystery vorgelesen (siehe nächste Seite). Mit Hilfe von Entscheidungsfragen an die Lehrkraft müssen sie nun versuchen, das Rätsel zu lösen. Erraten sie sinngemäß die Geschichte oder überschreiten sie das Zeitlimit (10 Min.), wird ihnen die Auflösung vorgelesen.</p> <p>2. Schritt: Input – Indonesien (10 Min.)</p> <p>Daran anknüpfend fragt die Lehrperson das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler über Indonesien ab und liest weitere Informationen dazu vor (siehe Infobox – Indonesien).</p> <p>3. Schritt: Lektüre (10 Min.)</p> <p>Den Schülerinnen und Schülern werden die fünf Kapitel dieses Hefts (<i>polis</i> aktuell 1/2025: Ozeane im Wandel) vorgelegt, von denen sie sich eines auswählen und dieses für sich allein lesen sollen. Während des Lesens sollen sie sich Notizen zu folgenden Fragen machen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welche Themen aus dem gewählten Artikel betreffen auch Indonesien? • Welche dieser Themen beeinflussen die Lebensrealität von Menschen in Indonesien direkt? <p>4. Schritt: Gruppenarbeit (20 Min.)</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler gehen je nach gewähltem Artikel in Gruppen zusammen und diskutieren über ihre Notizen. Anschließend suchen sie sich alle Elemente aus ihrem Artikel heraus, die das Leben von Menschen in Indonesien beeinflussen und schreiben diese einzeln auf Karteikarten. Daraufhin überlegen oder recherchieren sie anhand der Links in diesem Heft (<i>polis</i> aktuell 1/2025: Ozeane im Wandel) weitere Bereiche, die die Elemente ihres Artikels beeinflussen und notieren diese ebenfalls auf Karteikarten.</p> <p>5. Schritt: Zusammenführen der Ergebnisse (30 Min.)</p> <p>In der Mitte der Klasse wird viel Platz am Boden freigemacht. Die Lehrperson legt einen Gegenstand in die Mitte, der die Bevölkerung Indonesiens repräsentiert. Dann bittet sie die einzelnen Gruppen, jeweils eines ihrer Kärtchen vorzustellen, zu der Figur dazuzulegen und mit einem Stück Schnur eine Verbindung zu legen.</p>

Der Reihe nach legen die Gruppen jeweils ein Kärtchen nieder, erklären dessen Bedeutung kurz und verbinden es mit der Figur und anderen bereits gelegten Kärtchen, bis alle Gruppen alle Kärtchen niedergelegt haben. Die Lehrperson unterstützt, fragt nach und regt dabei zur Diskussion über die Verkettung der Einflussfaktoren an.

6. Schritt: Stille Reflexion (10 Min.)

Im Raum werden vier A3 Zettel verteilt, auf denen jeweils eine Reflexionsfrage steht. Die Schülerinnen und Schüler werden dazu angeleitet, zehn Minuten lang still durch den Raum zu gehen und zu den Fragen ihre Gedanken auf den dazugehörigen Zettel zu schreiben und sich die Gedanken der anderen durchzulesen.

- Was war überraschend für dich?
- Wird sich das, was du gelernt hast, auf dein zukünftiges Verhalten auswirken?
- Was nimmst du dir mit?
- Was würdest du gerne noch vertiefen? Wurden alle Fragen beantwortet?

Im Anschluss an die stille Reflexion erhalten die Schülerinnen und Schüler nochmals die Gelegenheit, über ihre Eindrücke zu reden und offene Fragen zu besprechen.

Online unter

www.politik-lernen.at/indonesiensmeereimwandel

INFOBOX – MYSTERY

Szenario: Samira kauft sich neue Flipflops. Einige Jahre später stehen skandalöse Schlagzeilen in Indonesiens Medien. Wie hängen diese beiden Ereignisse zusammen?

Auflösung: Samira wirft ihre Flipflops am Ende des Sommers, da sie kaputt gegangen sind, in den Restmüll ihres Wohnhauses. Da diese aber nicht richtig entsorgt werden, landen sie im Meer. Dort treiben sie mehrere Jahre herum, bis sie von einem Wal bei der Krilljagd gefressen werden. Dieser Wal wird mit insgesamt sechs Kilogramm Plastik im Magen tot an der Küste Indonesiens angespült. Im Magen des Wals werden unter anderem gefunden:

- ein Paar Flipflops
- vier Plastikflaschen
- 25 Plastiktüten
- 115 Plastikbecher
- rund 3,2 Kilogramm Plastikseile
- rund 140 Gramm weitere Plastikteile



INFOBOX – INDONESIEN

Indonesien, ein Inselstaat mit 275,5 Millionen EinwohnerInnen und über 17.500 Inseln, ist das viertbevölkerungsreichste Land der Erde.

Rund 20 Prozent der Bevölkerung werden bis 2030 vom Meeresspiegelanstieg betroffen sein, die Hauptstadt Jakarta wird schon jetzt regelmäßig vom Meer überflutet.

Jährlich werden 7,2 Millionen Tonnen Meerestiere gefischt und 0,5 bis 1,3 Millionen Tonnen Müll ins Meer entsorgt. Indonesien besitzt eines der größten und artenreichsten Korallenriffe der Welt und hat regelmäßige Konflikte über Fischereirechte mit Vietnam und China.



6.2. KUNST ALS SPIEGEL DER OZEANZERSTÖRUNG – EINE INTERDISZIPLINÄRE UNTERRICHTS-EINHEIT

Dauer	5 Unterrichtseinheiten
Schulstufe	9. bis 13. Schulstufe
Methoden	Brainstorming, Erstellung eines Kunstprojekts, Galeriegang, Reflexion
Materialien	<i>polis</i> aktuell 1/2025: Ozeane im Wandel, Geräte für die Online-Recherche, Gestaltungsmaterialien
Kompetenzen	Fachkompetenzen, Methodenkompetenzen (Recherche), Selbstkompetenz (Reflexion)
Zielsetzungen	Die Schülerinnen und Schüler setzen sich intensiv mit Umweltproblemen auseinander und entwickeln eine Möglichkeit, um auf diese aufmerksam zu machen. Dabei sollen sie lernen, dem Gefühl der Ohnmacht angesichts negativer Nachrichten aktiv entgegenzuwirken. Gleichzeitig wird die Fähigkeit gefördert, ein Thema tiefgehend aus unterschiedlichen Perspektiven zu reflektieren. Durch die Verknüpfung verschiedener Fachbereiche und Methoden soll das interdisziplinäre Denken der Schülerinnen und Schüler unterstützt und gestärkt werden.
Lehrplanbezug	Biologie und Umweltbildung, Geschichte und Politische Bildung, Geographie und wirtschaftliche Bildung, Kunst und Gestaltung, Technik und Design
Ablauf	<p>1. EINHEIT</p> <p>1. Schritt: Brainstorming (15 Min.)</p> <p>Zu Beginn der Einheit bekommen alle Schülerinnen und Schüler drei leere Kärtchen ausgeteilt. Es wird die Frage „Was verbindest du mit dem Begriff Ozean?“ gestellt. Anschließend werden die Antworten geclustert: Was sind positive/negative Aspekte? Eventuell kann schon die erste Verknüpfung zu den anschließenden Themen hergestellt werden.</p> <p>2. Schritt: Problemstellungen (10 Min.)</p> <p>Die Klasse wird in Kleingruppen eingeteilt und beschäftigt sich kurz mit konkreten Problemstellungen, die ihnen die Lehrkraft vorstellt, etwa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wem gehört das Meer? (Kapitel 2: Meereszonen und Nutzungsrechte) • 78 Prozent der europäischen Meere gelten als überfischt. (Kapitel 3: Fischerei) • 60 Prozent der Korallen des Great Barrier Reefs vor der Ostküste Australiens sind von Korallenbleiche betroffen. (Kapitel 4: Klimawandel) • Die Temperatur der Ozeane ist so hoch wie noch nie und wird weiter steigen. Bereits im März 2023 lag die Durchschnittstemperatur bei 20,98 Grad Celsius. Das ist um ein halbes Grad höher als zu dieser Jahreszeit üblich. (Kapitel 4: Klimawandel) • 1 Million Meerestiere sterben pro Jahr aufgrund von Meeresverschmutzung. (Kapitel 5: Anthropogene Meeresverschmutzung) • Pro Minute landen etwa zwei LKW-Ladungen Plastikmüll in den Weltmeeren. Diese Menge an Müll soll sich Prognosen zufolge bis zum Jahr 2040 sogar verdoppeln. (Kapitel 5: Anthropogene Meeresverschmutzung) <p>Die Gruppen wählen ein Thema, mit dem sie sich beschäftigen wollen. In höheren Schulstufen können die Schülerinnen und Schüler selbst Problemstellungen aus den Artikeln herausarbeiten oder zusätzliche Problemstellungen recherchieren.</p>



3. Schritt: Recherche (35 Min.)

Die entsprechenden Kapitel von *polis* aktuell 1/2025: Ozeane im Wandel werden den jeweiligen Gruppen zum Lesen ausgeteilt. Anschließend gehen die Schülerinnen und Schüler in eine erste Diskussionsrunde zur gewählten Fragestellung und recherchieren weitere dazugehörige Aspekte. Mögliche Leitfragen für die Recherche:

- Seit wann gibt es dieses Problem?
- Was ist die Ursache des Problems?
- Was wird passieren, wenn nichts dagegen unternommen wird?
- Sind bereits Lösungsansätze bekannt?

2. UND 3. EINHEIT (und evtl. zusätzliche Zeit im Kunstunterricht)

4. Schritt: Gestaltung des Kunstprojekts (100 Min.)

Die Einheit beginnt mit der Irritation „Umweltverschmutzung ist Kunst?“. Als Beispiel kann ein Kunstwerk gezeigt werden, in dem Umweltverschmutzung thematisiert wurde. Nachdem das Statement „Umweltverschmutzung ist Kunst?“ im Plenum diskutiert wurde, überlegen sich die Gruppen, welche Kunstform sich für das Aufmerksam-Machen auf ihre Problemstellung eignen würde (Zeichnung, Foto-/Videografie...). Hierbei sollte auch auf mögliche Eigenschaften ihrer Zielgruppe wie Alter, Berufsgruppe etc. geachtet werden. Anschließend wird das Kunstprojekt gestaltet.

4. UND 5. EINHEIT

5. Schritt: Galeriegang (70 Min.)

Nun stellen die Schülerinnen und Schüler einander ihre Kunstwerke vor. Dafür werden Tischinseln vorbereitet, sodass je ein Kunstwerk auf einer Insel präsentiert wird. Es werden neue Gruppen gebildet. Dabei wird darauf geachtet, dass in jeder Gruppe mindestens eine Person aus jeder ursprünglichen Kunstwerk-Gruppe vertreten ist. Diese Personen fungieren als „ExpertInnen“ für ihr jeweiliges Kunstwerk.

Die neuen Gruppen begeben sich auf einen Galeriegang. An jeder Tischinsel erklären die jeweiligen „ExpertInnen“ aus der ursprünglichen Kunstwerk-Gruppe das Kunstwerk, die dahinterstehenden Ideen und den Entstehungsprozess. Die anderen Mitglieder der neuen Gruppe stellen Fragen, diskutieren und reflektieren über das Kunstwerk und dessen Bedeutung.

6. Schritt: Reflexion (30 Min.)

Zum Abschluss der Projektarbeit werden im Plenum die Eindrücke reflektiert. Leitfragen könnten sein:

- Was hat euch bei der Ausarbeitung besonders überrascht? Gab es „Aha-Momente“ während der Recherche oder der Ausarbeitung des Kunstprojektes?
- Welche Gefühle kommen dabei in euch hoch? Wie geht ihr damit um?
- Welche Schwierigkeiten hattet ihr bei der Ausarbeitung? Wie seid ihr damit umgegangen?
- Wie wichtig war der Austausch in eurer Kleingruppe im Projekt? Wie wichtig war der Austausch mit den anderen?
- Was nehmt ihr euch vom gesamten Projekt mit?

6.3. PLANSPIEL: NACHHALTIGE FISCHEREI

Dauer	3 Unterrichtseinheiten
Schulstufe	8. bis 12. Schulstufe
Methoden	Diskussion, Reflexion, Rollenspiel, Gruppenarbeit
Materialien	Eine Spielanleitung für jede Gruppe, Taschenrechner, um Prozentrechnungen durchzuführen, Tafel, Poster oder PC mit Beamer, um Ergebnisse festzuhalten
Kompetenzen	Sachkompetenz, Methodenkompetenz, Analysekompetenz, Sozialkompetenz
Zielsetzungen	Die Schülerinnen und Schüler beschäftigen sich mit den Ursachen und Folgen der Überfischung. Durch eine Kombination aus Diskussion, Rollenspiel und interaktiven Lernmethoden wird das Verständnis für die komplexen Zusammenhänge zwischen menschlichen Aktivitäten und Ökosystemveränderungen vertieft. Ziel ist, dass die Schülerinnen und Schüler die Ursachen der Überfischung erkennen, kritisch hinterfragen und nachhaltige Alternativen entdecken.
Lehrplanbezug	Biologie und Umweltbildung, Geschichte und Politische Bildung, Geographie und wirtschaftliche Bildung, Mathematik
Ablauf	<p>1. EINHEIT</p> <p>In der ersten Einheit wird das Arbeitsblatt: Fischerei (S. 22) bearbeitet. Die erste Aufgabe kann bereits als Hausübung oder z.B. im Kunstunterricht vorbereitet werden. Der Rest des Arbeitsblatts wird in der Unterrichtseinheit erarbeitet. Eine andere Option ist, das gesamte Arbeitsblatt in zwei Einheiten zu bearbeiten.</p> <p>2. UND 3. EINHEIT: PLANSPIEL NACHHALTIGE FISCHEREI</p> <p>Einführung: Das Szenario wird vorgestellt. Bei diesem Planspiel bilden die Schülerinnen und Schüler Besatzungen von Fischerbooten. Sie müssen möglichst viele Fische fangen, ohne dabei das Überleben des Fischbestands zu gefährden (nachhaltiges Ressourcenmanagement). Ziel des Planspiels ist es, eine nachhaltige Fangstrategie zu entwickeln, die den Fischbestand langfristig erhält. Die Lehrkraft fungiert als Spielleitung und moderiert das Spiel. Zur Berechnung der Fangbestände wird eine Fangtabelle benutzt (siehe nächste Seite), die mit dem Beamer projiziert oder an die Tafel geschrieben wird.</p> <p>Vorbereitung: Die Schülerinnen und Schüler bilden Kleingruppen. Jede Gruppe übernimmt die Rolle einer Fischerbootsbesatzung und gibt ihrem Fischerboot einen kreativen Namen, um die Identifikation mit ihrer Rolle zu fördern und den Teamgeist zu stärken. Jedes Boot fischt aus demselben Bestand, die Fischerei stellt die einzige Einnahmequelle dar. Die Besatzungen streben danach, langfristig möglichst viel zu fangen, müssen sich jedoch an eine Fangquote von maximal 15 Prozent des Bestands halten.* Der Fischbestand wird zu Beginn des Spiels auf 100 Tonnen festgelegt (kann ggf. erhöht werden, z.B. auf 1.000 Tonnen). Die Spielmechanik bzw. Funktionsweise der Fangtabelle wird im Lauf der ersten Runde nachvollziehbar.</p> <p>Ablauf einer Runde („Fangaison“):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Kleingruppen legen ihre Fangquoten für die Runde fest (begrenzte Bedenkzeit: circa drei bis fünf Minuten). Die Fangquoten bleiben zunächst noch geheim. • Die Spielleitung fragt die Fangquoten der Kleingruppen ab und berechnet deren jeweilige Fangmengen: „Fangquote“ multipliziert mit „Bestand“. Fangquoten und Fangmengen werden in die Fangtabelle eingetragen. • Anschließend werden die Summe der Fangquoten und die Summe der Fangmengen gebildet und eingetragen. <p>* Sollten mehr als sechs Boote im Spiel sein, muss die maximale Fangquote reduziert werden: $100 / \text{„Anzahl Boote“} = \text{maximale Fangquote}$. Rest bzw. Nachkommastellen können ignoriert werden.</p>

- Der **neue Fischbestand** wird ebenfalls eingetragen. Dieser berechnet sich wie folgt: „Bestand“ abzüglich „Summe Fang“.
- Der **Fischbestand erholt sich nach jeder Runde** um 30 Prozent. Dafür wird der neue Fischbestand mit 1,3 multipliziert und in der nächsten Zeile unter „Bestand t“ eingetragen.
- Die nächste Runde beginnt.

Spielende

Die Spielleitung entscheidet je nach Verlauf, nach wie vielen Runden abgebrochen wird. Es dauert mehrere Runden, bis die Entwicklung der Fischbestände absehbar ist. Das Spiel kann folgendermaßen beendet werden:

- Falls die Bestände sehr schnell leergefischt werden, sollten noch ein oder zwei Runden gespielt werden, um den Teilnehmenden die Konsequenzen zu verdeutlichen: Niemand erzielt noch nennenswerte Fänge.
- Falls die gesamte Gruppe eine Spielstrategie entwickelt, bei der die Fischbestände langfristig erhalten bleiben, kann das Spiel abgebrochen werden.

Abschlussreflexion

Zum Abschluss wird eine gemeinsame Auswertung durchgeführt. Dabei werden die verschiedenen Fangstrategien der Bootsbesetzungen diskutiert: Welche Strategien führten einzelne Teams zum Erfolg? Was wäre auf Dauer und für alle am sinnvollsten? Wie könnten verbindliche Regeln (Gesetze) für alle Fischerboote aussehen, um eine nachhaltige Fischerei zu gewährleisten?

Varianten des Spiels: Das Spiel sollte mindestens in zwei Varianten durchgeführt werden. Die Schülerinnen und Schüler können z.B. im zweiten Durchgang ausdrücklich zu Absprachen aufgefordert werden. Als weitere Variante können zwischendurch Naturereignisse eingeführt werden, die sich auf die Bestände auswirken. Beispiel: Das Phänomen „El Niño“ (siehe S. 8). Dabei führen Strömungs- und Temperaturveränderungen des Wassers im Pazifik dazu, dass die Fischbestände wandern (Reduktion Bestand) oder sich langsamer vermehren (Reduktion Regenerationsfaktor).

Online unter www.politik-lernen.at/planspielnachhaltigefischerei

FANGTABELLE

Fang-saison-Nr.	Bestand t	Boot 1		Boot 2		Boot ...*		Summe Quote %	Summe Fang t	Neuer Bestand t
		Quote %	Fang t	Quote %	Fang t	Quote %	Fang t			
1	100									
...	...									

* Weitere Spalten ergänzen, um mit mehr Booten zu spielen. Falls PC und Beamer vorhanden sind, kann eine dynamische Tabelle mit mehreren Graphen zur Bestandsentwicklung verwendet werden:

www.aktuelles-forum.de/wp-content/uploads/2024/01/19-Fischereispiel-M3-Excel-Tabelle.xls

Unsere Meere sind faszinierende Ökosysteme, die durch menschliche Aktivitäten wie Fischerei beeinflusst werden. Die Zusammenhänge sind komplex und berühren ökonomische, ökologische und soziale Aspekte. Wie kann eine nachhaltige Nutzung der Ressourcen des Meeres gelingen?

SCHRITT 1



- Hören Sie sich folgenden Podcast über Fischerei an:
ARD Audiothek – Überfischung (QR Code rechts).
- Währenddessen malen oder skizzieren Sie zwei Bilder (jedes Bild auf einem A4 Blatt):
 - Ein **„Worst-Case-Bild“**, das zeigt, wie das Meer aussehen könnte, wenn es durch Überfischung und illegale Fischerei zerstört wird.
 - Ein **„Best-Case-Bild“**, das zeigt, wie das Meer aussehen könnte, wenn es durch nachhaltige Fischerei und Schutzgebiete geschützt wird.

SCHRITT 2

- Legen Sie alle „Überfischungs-Bilder“ und alle „Bilder zur nachhaltigen Fischerei“ im Raum auf.
- Vergleichen Sie die beiden Szenarien und überlegen Sie, was passieren muss, um das jeweilige Szenario zu erreichen.
- Lesen Sie die untenstehenden Aussagen verschiedener AkteurInnen durch und diskutieren Sie in Kleingruppen deren Positionen und Hintergründe.
- Besprechen Sie Ihre Überlegungen anschließend im Plenum.

Fischer: „Ich muss täglich hinaus aufs Meer, um meine Familie zu erhalten. Wir stehen unter Druck, genug zu fangen, um über die Runden zu kommen.“

Unternehmerin: „Unser Unternehmen hat eine Verantwortung gegenüber AktionärInnen und Angestellten. Wir müssen profitabel bleiben. Nachhaltige Fischerei erhöht die Kosten und reduziert die Fangmengen.“

Politiker: „Es ist eine Herausforderung, wirtschaftliche Interessen und den Schutz der Meeresökosysteme zu balancieren. Strenge Regulierungen sind notwendig, aber stoßen auf Widerstand von Fischereilobbys.“

Wissenschaftlerin: „Unsere Forschung zeigt, dass die Meere weltweit gefährlich überfischt sind. Es ist frustrierend zu sehen, dass wissenschaftliche Empfehlungen oft ignoriert oder nur halbherzig umgesetzt werden.“

Konsument: „Ich würde gerne nachhaltigen Fisch kaufen, aber das kann ich mir einfach nicht leisten. Günstige Optionen wie Fischstäbchen sind die einzige Möglichkeit, regelmäßig Fisch zu essen.“

Umweltaktivistin: „Überfischung ist eine der größten Bedrohungen für unsere Meere, die politischen Maßnahmen sind nicht ausreichend. Es ist frustrierend, wie stark wirtschaftliche Interessen dominieren. Wir müssen viel mehr Druck auf die EntscheidungsträgerInnen ausüben.“

7 LINKS UND TIPPS

BILDUNGSMATERIAL

ARD Planet Schule:

Nachhaltige Fischerei – Lernspiele

Interaktive Karten von Planet Schule zu Fischereimethoden und der Entstehung von Fangquoten.

www.planet-schule.de/thema/nachhaltige-fischerei-lernspiel-100.html

ÖKOLOG-Schulnetzwerk

Materialien für den Unterricht zum Thema nachhaltige, sozial-ökologische Schulentwicklung.

www.oekolog.at

WWF: Überfischung

Handreichung für Lehrkräfte, Sek I.

www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Bildung/Ueberfischung-Lehrerhandreichung-Sek-I.pdf

WEITERLESEN

Bundeszentrale für politische Bildung (Hrsg.): Fluter, Nr. 84, 2022. Meer.

www.fluter.de/heft84

Christoph Thun-Hohenstein: Klimaresonanz. Unsere Lebens- und Wirtschaftskultur neu gestalten.

Leipzig: Spector, 2024. 148 Seiten.

<https://spectorbuchs.com/de/buch/klimaresonanz>

Der Standard: Kampf gegen das Wasser. Wie sich Länder für steigende Meeresspiegel rüsten.

Von Jakob Pallinger (19.4.2022).

www.derstandard.de/story/2000134867123/kampf-gegen-das-wasser-wie-sich-laender-fuer-steigende-meeresspiegel

Heinrich-Böll-Stiftung: Meeresatlas 2017 – Daten und Fakten über unseren Umgang mit dem Ozean.

www.boell.de/de/2017/04/25/meeresatlas-daten-und-fakten-ueber-unseren-umgang-mit-dem-ozean

NABU: Wie reagieren Seevögel auf Offshore-Windparks? Interaktive Grafik.

www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/energie/erneuerbare-energien-energiewende/windenergie/31709.html

Neue Zürcher Zeitung: Tiefseebergbau. Auswirkungen des Manganknollen-Abbaus auf die Ökosysteme der Tiefsee. Von Tim Kalvelage (8.7.2023).

www.nzz.ch/wissenschaft/tiefseebergbau-umweltauswirkungen-des-abbaus-von-manganknollen-meeresgrund-ld.1741495

Serlo Lernplattform: El Niño und La Niña

Die Wetterphänomene El Niño und La Niña genau erklärt.

<https://de.serlo.org/geographie/173317/el-nino-und-la-nina>

World Ocean Review: Antrieb des Klimas – die großen Meeresströmungen

Informationen über Meeresströmungen und deren Veränderungen bedingt durch den Klimawandel.

<https://worldoceanreview.com/de/wor-1/klimasystem/groese-meeresstroemungen>

WEITERE TIPPS

Dokumentarfilm: Albatross.

Chris Jordan, 97 Min., 2017. Englisch mit Untertiteln. Mit Ressourcen für Lehrkräfte.

Der Film zeigt die Folgen der Umweltverschmutzung für Laysan-Albatrosse und zeigt die Vernetzung verschiedener Spezies auf.

www.albatrossthefilm.com/resources-for-teachers

Escape Box Ocean Eye

Die Escapebox „Ocean Eye“ ist im TU Transformer Space (Rennweg 89a, 1030 Wien) zu finden. Mischung aus Escape-Room-Erlebnis und wissenschaftlich fundierten Experimenten rund um das Thema Mikroplastik im Meer.

<https://escapebox.at>

Joanna Macy, Chris Johnstone: Active Hope

Buch (auch auf Deutsch erhältlich), Ressourcen und Trainings zu Klimaresilienz.

www.activehope.info



BEITRAG ZUR LESEFÖRDERUNG



Lesen, checken, Klima retten! Mein klimaaktiv-Buch.

Von Lena Raubaum u.a.
Wien: Buchklub, 2024.
80 Seiten. Für die 3. und 4. Klasse Volksschule.

Das Buch enthält fünf Geschichten von österreichischen AutorInnen, Übungen und Sachinformationen,

die sich mit verschiedenen Themenbereichen rund um Klimawandel und Klimaschutz auseinandersetzen. Kostenlos und portofrei für Schulbestellungen in Klassenstärke in Österreich. www.klimabuch.at



Begriffsklärungen in leicht verständlicher Sprache finden sich im Politiklexikon für junge Leute, z.B. zu:

KAPITALISMUS

www.politik-lexikon.at/live/kapitalismus

KLIMAWANDEL

www.politik-lexikon.at/klimawandel

UMWELTSCHUTZ

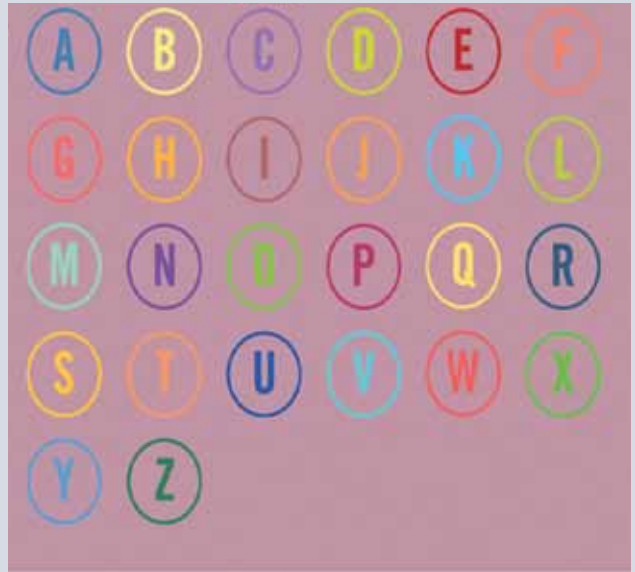
www.politik-lexikon.at/umweltschutz

TIERSCHUTZ

www.politik-lexikon.at/tierschutz

WISSENSCHAFT

www.politik-lexikon.at/wissenschaft



polis aktuell 1/2025: Ozeane im Wandel

AutorInnen: Svenja Arbes, Nicole Braunecker, Mani Haring, Julia Heuer, Anna Kasperek, Jette Kienappel, Franziska Messenböck, Georg Pauls, Anja Stolze, Emely Tröthann, Astrid Weiss (HAUP)
Redaktion: Nikolai Weber
Titelbild: Karl Schönschwetter
Grafische Elemente: freepik
Grafik: Susanne Klockner

Herausgeber:
Zentrum *polis* –
Politik Lernen in der Schule
Helferstorferstraße 5, 1010 Wien
T 01/353 40 20

> service@politik-lernen.at
> www.politik-lernen.at



Zentrum *polis* arbeitet im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung, Abteilung I/10 [Politische Bildung]. Projekträger: Wiener Forum für Demokratie und Menschenrechte

Monatlicher Newsletter:
> www.politik-lernen.at/newsletter

Die letzten Ausgaben auf einen Blick:



Diese Ausgabe von *polis* aktuell ist in Kooperation mit der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik entstanden.
Download unter: www.politik-lernen.at/pa_ozeane