

# Vom problem- zum lösungsfokussierenden Unterrichtsansatz

---

3. Fachtag Bildung für nachhaltige Entwicklung des  
Landesinstitut Sachsen-Anhalt (LISA)  
Herausforderung Zukunft!

Halberstadt

12. November 2024

Hon.- Prof. Dr. Thomas Hoffmann



**ZSL**

Zentrum für Schulqualität  
und Lehrerbildung  
Baden-Württemberg



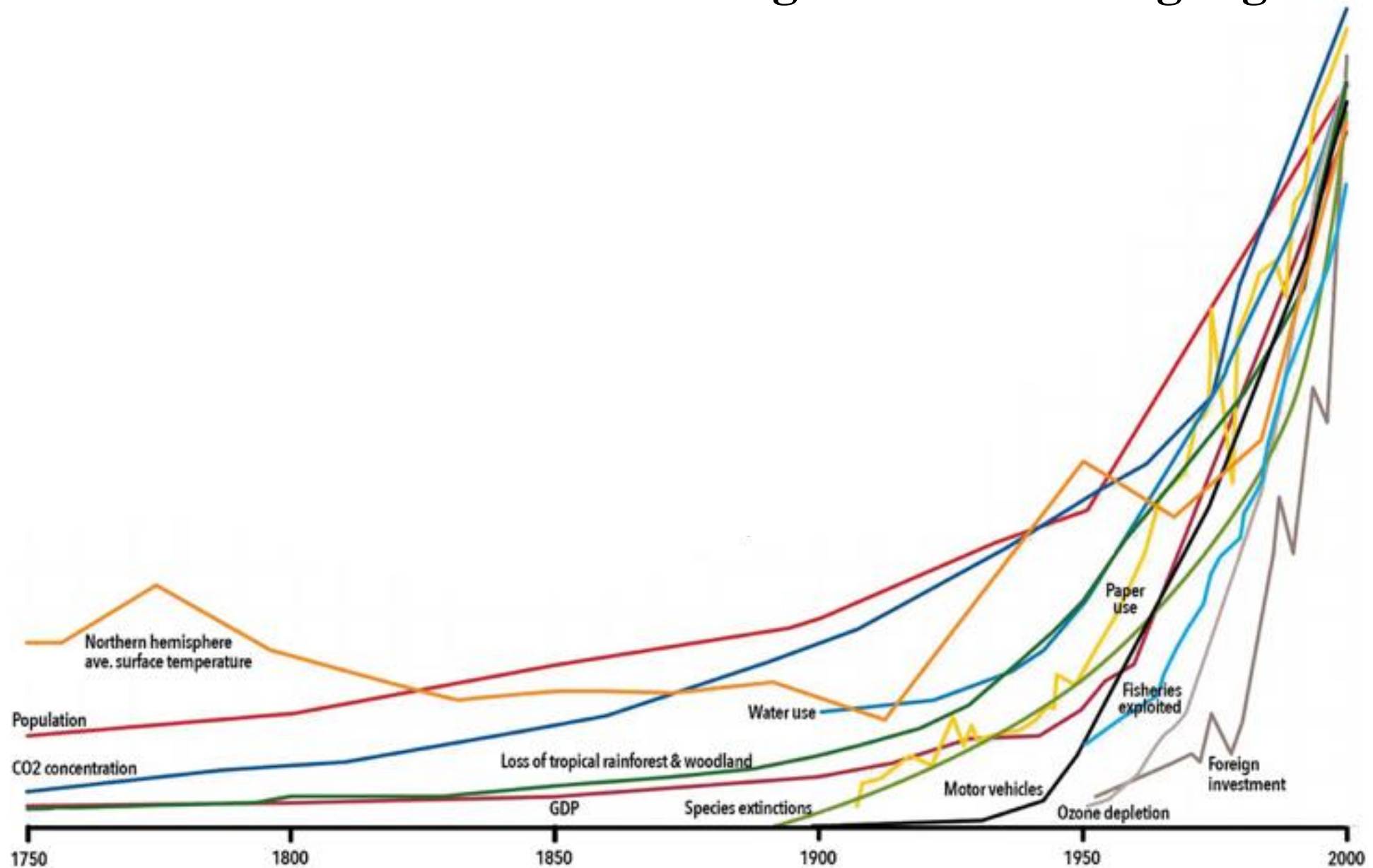
Seminar für Ausbildung und Fortbildung  
der Lehrkräfte Karlsruhe (Gymnasium)

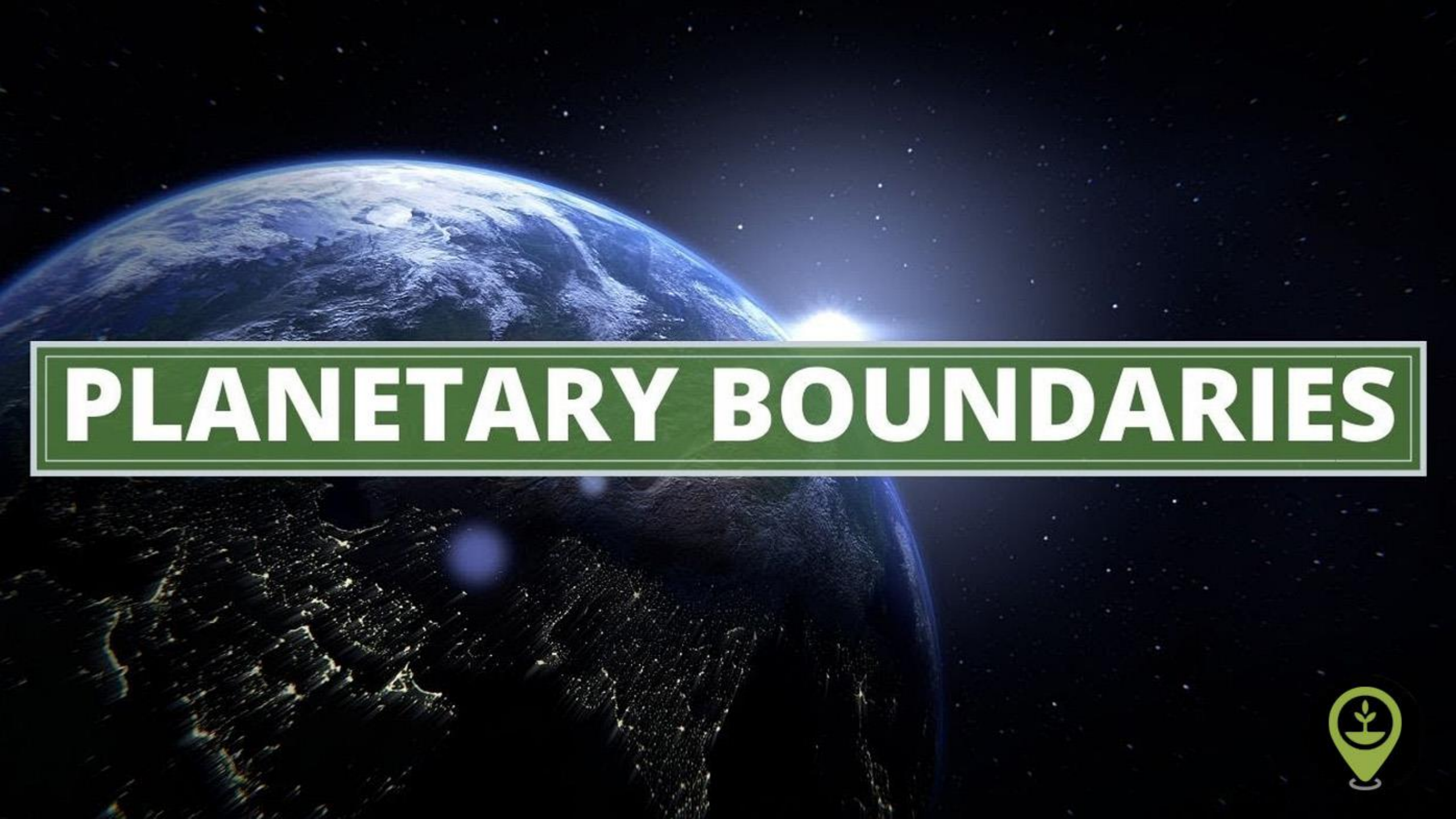


**LEUPHANA**  
UNIVERSITY LÜNEBURG

Worum geht es eigentlich?

# The Great Acceleration – Die große Beschleunigung

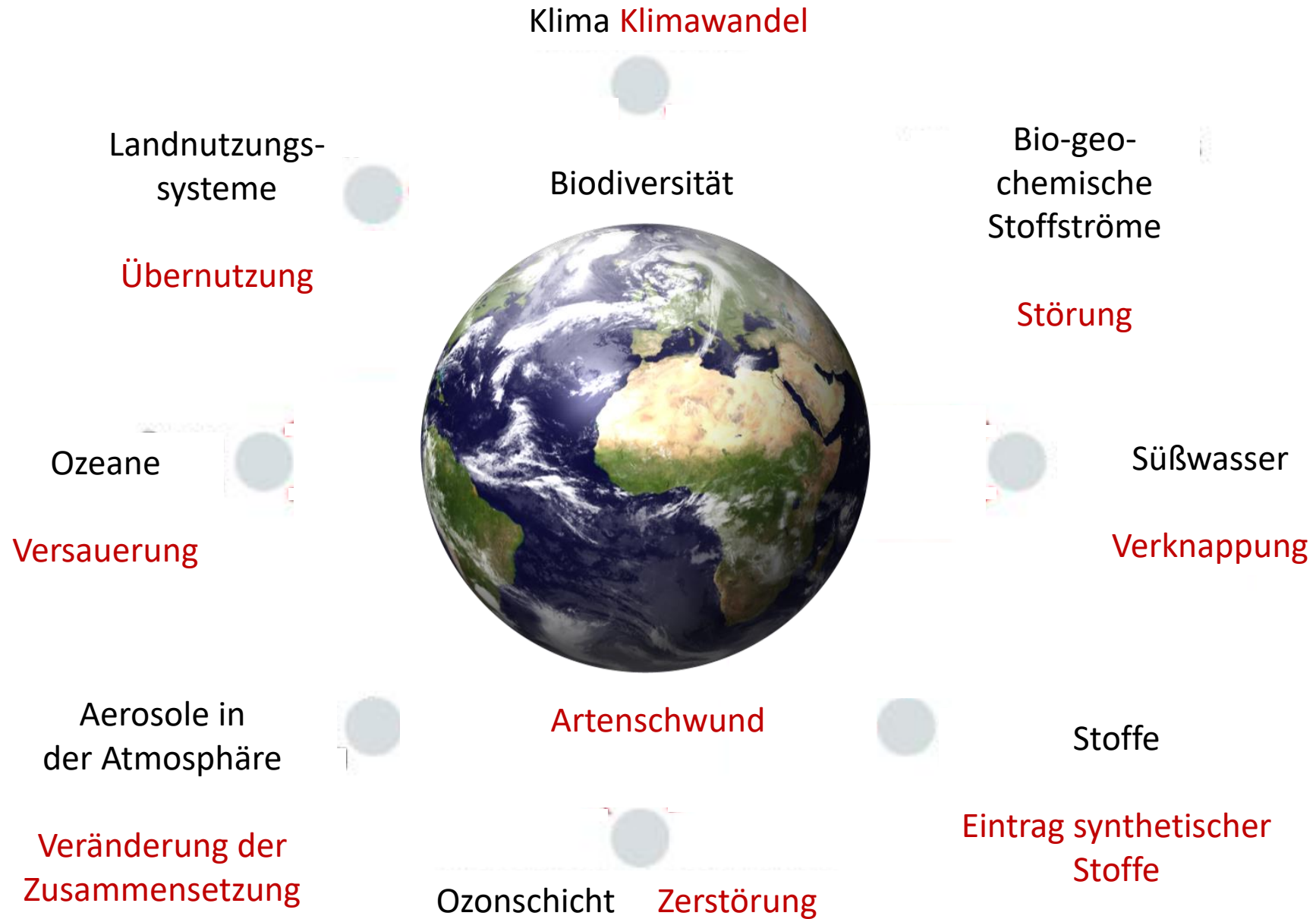




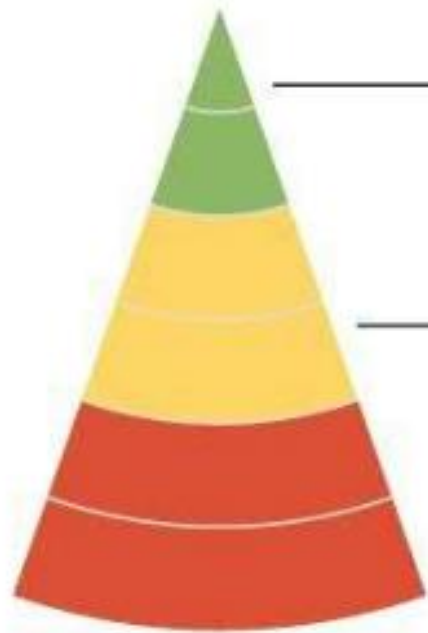
# PLANETARY BOUNDARIES



# Modell planetare Grenzen



# Bewertungsmaßstab



Menschheit agiert im sicheren Handlungsspielraum

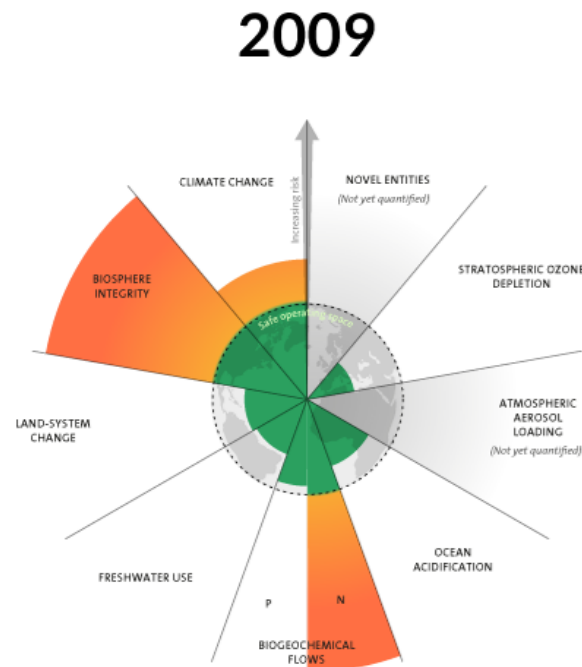
Sicherer Handlungsspielraum verlassen, erhöhtes Risiko gravierender Folgen

Sicherer Handlungsspielraum verlassen, hohes Risiko gravierender Folgen

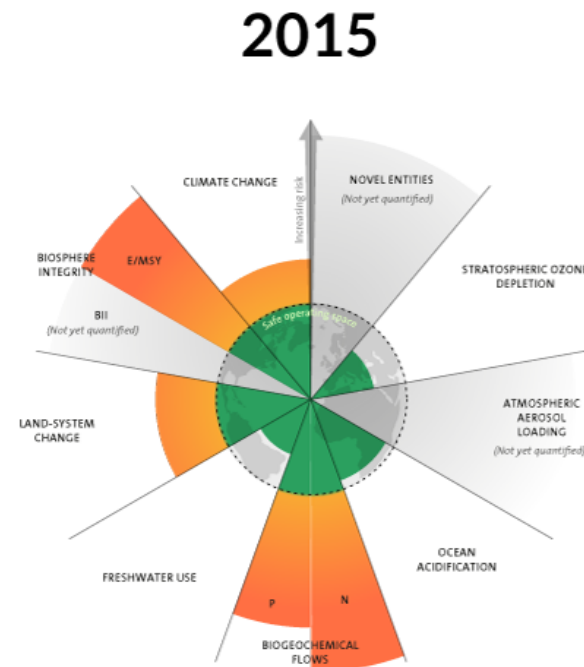
?

Belastbarkeitsgrenze nicht definiert

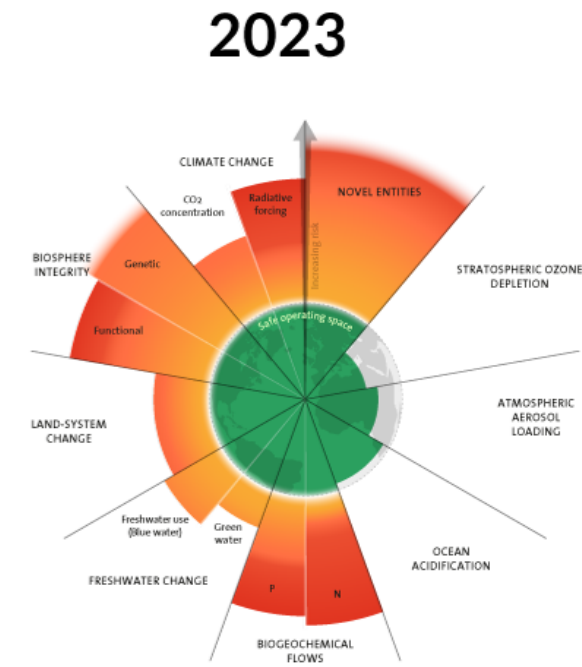
# Planetary boundaries



3 boundaries crossed



4 boundaries crossed



6 boundaries crossed



**Die  
nachhaltigen  
Entwicklungs  
ziele**

**Sustainable  
Development  
Goals**

**SDG**

**Was hat das mit uns /  
mit Schule zu tun?**

# Bildung für nachhaltige Entwicklung

- Zukunftsperspektive, Zukunftsgestaltung
- lokale bis globale Perspektive
- Problemlösungsorientierung
- Umgang mit Komplexität, systemische Kompetenz
- Kreativität, Weitsicht
- nachhaltigkeitsrelevante Handlungsorientierung
- Partizipationsfähigkeit

**Σ: Handlungsfähigkeit des Einzelnen zur aktiven  
Beteiligung an einer nachhaltigen Entwicklung**

# Nachhaltige Entwicklungsziele – sustainable development goals (SDG)



- Inklusive, gerechte und hochwertige Bildung gewährleisten und Möglichkeiten des lebenslangen Lernens für alle fördern

**Was wollen wir erreichen?**

### Box 1.1. Key competencies for sustainability

**Systems thinking competency:** the abilities to recognize and understand relationships; to analyse complex systems; to think of how systems are embedded within different domains and different scales; and to deal with uncertainty.

**Anticipatory competency:** the abilities to understand and evaluate multiple futures – possible, probable and desirable; to create one's own visions for the future; to apply the precautionary principle; to assess the consequences of actions; and to deal with risks and changes.

**Normative competency:** the abilities to understand and reflect on the norms and values that underlie one's actions; and to negotiate sustainability values, principles, goals, and targets, in a context of conflicts of interests and trade-offs, uncertain knowledge and contradictions.

**Strategic competency:** the abilities to collectively develop and implement innovative actions that further sustainability at the local level and further afield.

**Collaboration competency:** the abilities to learn from others; to understand and respect the needs, perspectives and actions of others (empathy); to understand, relate to and be sensitive to others (empathic leadership); to deal with conflicts in a group; and to facilitate collaborative and participatory problem solving.

**Critical thinking competency:** the ability to question norms, practices and opinions; to reflect on one's values, perceptions and actions; and to take a position in the sustainability discourse.

**Self-awareness competency:** the ability to reflect on one's own role in the local community and (global) society; to continually evaluate and further motivate one's actions; and to deal with one's feelings and desires.

**Integrated problem-solving competency:** the overarching ability to apply different problem-solving frameworks to complex sustainability problems and develop viable, inclusive and equitable solution options that promote sustainable development, integrating the above-mentioned competences.

# Schlüsselkompetenzen (B)NE

- Kompetenz zum kritischen Denken
- Systemische Kompetenz
- Kompetenz zum vorausschauenden Denken
- Normative Kompetenz
- Kompetenz zum problemlösenden Denken (und Handeln)
- Strategische Kompetenz
- Kollaborative Kompetenz
- Selbstwahrnehmungskompetenz

# Grundsätzlich zwei Wege - ein Ziel

- Negative Konsequenzen aktueller Entwicklungen in den Vordergrund stellen
- Gefahren betonen
- ...



Andrea Paluch Annabelle von Sperber

# Die besten Weltuntergänge

Was wird aus uns? Zwölf aufregende Zukunftsbilder



Andrea Paluch (Autor),  
Annabelle von Sperber  
(Illustrator):

Die besten Weltunter-  
gänge: Was wird aus  
uns? Zwölf aufregende  
Zukunftsbilder  
Stuttgart 2021

# Sechs von neun Belastungsgrenzen der Erde überschritten

Studie zur Belastung des Planeten

## Deutlich erhöhtes Infarkttrisiko

Zu viel Plastik, zu hoher Verbrauch von Süßwasser, zu viel Erwärmung: Laut einer aktuellen Studie sind 6 von 9 planetaren Grenzen überschritten

Planetare Grenzen überschritten

# Die Erde hat „Bluthochdruck“

Gesundheitscheck für die Erde

## Sechs der neun planetaren Grenzen sind bereits überschritten

Die Lebensgrundlagen sind bereits so zerstört, dass die Menschheit ihre »sichere ökologische Nische« verlassen hat, erklärt Studienautor und Erfinder des Grenzen-Modells Johan Rockström. Die Welt befinde sich im Hochrisikobereich.



Planetare Grenzen

## Die Erde kommt dem Herzinfarkt immer näher

Klimakrise, Plastikmüll, Artensterben: Die Menschheit hat sechs von neun planetaren Grenzen überschritten und steuert auf den Kollaps zu. Der kann noch verhindert werden.

Neue Klima-Studie

## Sechs von neun Grenzen überschritten, doch ein Wert macht Hoffnung für die Erde

Wissenschaft

## Sechs von neun Belastungsgrenzen der Erde überschritten



Zunehmender Straßenverkehr in Peking, China

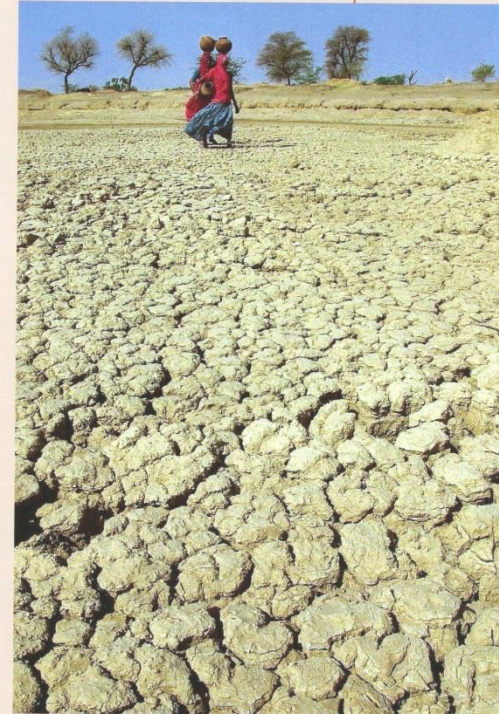
## Zukunft unserer Erde

Nicht zu Unrecht wird unsere Erde mit einem Raumschiff verglichen, das durch die Zeiten reist und alles Notwendige für seine Insassen an Bord haben muss – für immer! Weder eine Vergrößerung noch ein Nachtanken sind möglich, und das bei ständig wachsender Mannschaft!

Um so erstaunlicher ist es, dass mit seinen Reserven so wenig verantwortungsvoll umgegangen wird: Die vorhandenen Bodenschätze einschließlich der Energierohstoffe reichen nicht bis in alle Ewigkeiten, wenn wir sie im selben Umfang und Tempo so nutzen wie bisher, sondern nur noch einige Jahrzehnte. Das Vorkommen an Trinkwasser ist begrenzt, schon jetzt kommen große Teile der Weltbevölkerung nicht mehr in den Genuss sauberen Wassers.

Nutzbare Flächen lassen sich nicht beliebig ausweiten, und der zunehmende Einsatz von Mineraldünger, künstlicher Bewässerung und genmanipulierten Pflanzen und Nutztieren löst das Problem auch nicht dauerhaft, zumal die Risiken noch gar nicht vollständig erfasst sind. Und dennoch werden Rohstoffe verschwendet, wird mit Wasserverbrauch z. T. gedankenlos umgegangen, werden landwirtschaftliche Nutzflächen nicht optimal genutzt.

Umdenken ist gefordert – Belastbarkeitsgrenzen und die allgemeine Tragfähigkeit müssen ständig

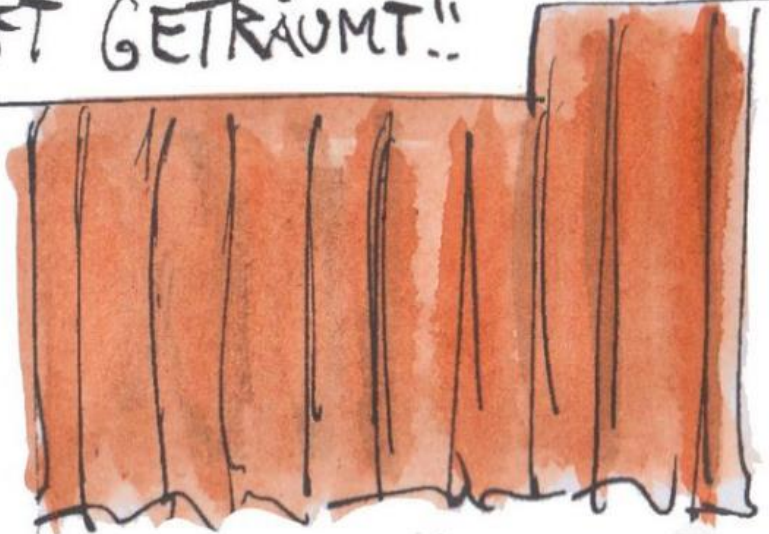


Dürre im indischen Bundesstaat Rajasthan

im Auge behalten werden, angepasstes und nachhaltiges Wirtschaften ist notwendig, umweltverträgliches und klimaschonendes, damit auch die langfristige Weiterreise des Raumschiffes Erde sichergestellt werden kann. Denn auch die nachfolgenden Generationen haben ein Anrecht darauf, ihre Lebens- und Daseinsgrundbedürfnisse in einem ausreichenden Maße befriedigen zu können – weltweit gerecht und gleich.

Umdenken ist gefordert – Belastbarkeitsgrenzen und die allgemeine Tragfähigkeit müssen ständig

DARF ICH ZWISCHEN EUCH?...  
ICH HAB WIEDER VON MEINER  
ZUKUNFT GETRÄUMT!!



**Geht das nicht besser?**

**Können wir mehr erreichen,  
wenn wir einem  
lösungsfokussierenden  
Ansatz folgen?**

# Grundsätzlich zwei Wege - ein Ziel

- Negative Konsequenzen aktueller Entwicklungen in den Vordergrund stellen
  - Gefahren betonen
  - ...
- Lösungsansätze fokussieren und deren Potenzial beurteilen und/oder bewerten können
  - Erfolgversprechende Ansätze suchen
  - ...

# Sechs von neun Belastungsgrenzen der Erde überschritten

Studie zur Belastung des Planeten

## Deutlich erhöhtes Infarkttrisiko

Zu viel Plastik, zu hoher Verbrauch von Süßwasser, zu viel Erwärmung: Laut einer aktuellen Studie sind 6 von 9 planetaren Grenzen überschritten

Studie zu planetaren Grenzen

Der Erde geht die Puste aus

Gesundheitscheck für die Erde

### Sechs der neun planetaren Grenzen sind bereits überschritten

Die Lebensgrundlagen sind bereits so zerstört, dass die Menschheit ihre »sichere ökologische Nische« verlassen hat, erklärt Studienautor und Erfinder des Grenzen-Modells Johan Rockström. Die Welt befinde sich im Hochrisikobereich.

Neue Klima-Studie

Sechs von neun Grenzen überschritten, doch ein Wert macht Hoffnung für die Erde

EINFLUSS DES MENSCHEN

## Die Erde kommt an ihre Grenzen

AKTUALISIERT AM 13.09.2023 - 13:42

Planetare Grenzen überschritten

## Die Erde hat „Bluthochdruck“



Planetare Grenzen

### Die Erde kommt dem Herzinfarkt immer näher

Klimakrise, Plastikmüll, Artensterben: Die Menschheit hat sechs von neun planetaren Grenzen überschritten und steuert auf den Kollaps zu. Der kann noch verhindert werden.

Wissenschaft

### Sechs von neun Belastungsgrenzen der Erde überschritten

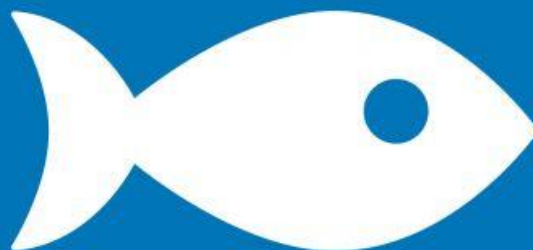
**„ Agenda2030 “**

# **Sustainable Development Goals**

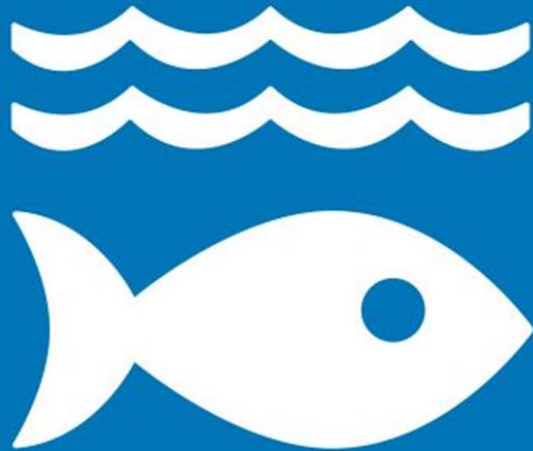
**SDG**



# 14 LEBEN UNTER WASSER



# 14 LEBEN UNTER WASSER



Ozeane erhalten –  
Ozeane, Meere  
und  
Meeresressourcen  
im Sinne einer  
nachhaltigen  
Entwicklung  
erhalten und  
nachhaltig nutzen



## Mikroplastikfilter: MiPlaFi 2.0



Die Lösung für plastikfreie Meere!?

## **Zentrale Fragestellung bzw. zentraler Arbeitsauftrag des lösungsorientierten Unterrichtsansatzes:**

Überprüft das Potenzial bzw. die Wirksamkeit der aktuell diskutierten Lösungsvorschläge.

Erstellt ein Ranking der wirkmächtigsten Lösungsvorschläge

Erstellt eine optimale Kombination von Lösungsmaßnahmen?

Begründet Eure Entscheidung.

# Erstellt eine optimale Kombination von Lösungsmaßnahmen zugunsten plastikfreier Meere

| Verfahren / Initiative | Funktionsweise | Vorteile | Nachteile | Bewertung |
|------------------------|----------------|----------|-----------|-----------|
| MiPlaFi                | -              | -        | -         | -         |
| CleanDanube            | -              | -        | -         | -         |
| Korallen               | -              | -        | -         | -         |
| Seegras                | -              | -        | -         | -         |
| Bakterien              | -              | -        | -         |           |
| Magnetismus            | -              | -        | -         | -         |
| Seabin                 | -              |          |           | -         |
| Würmer                 | -              | -        | -         | -         |
| Installation           | -              | -        | -         | -         |
| EU-Richtlinie          | -              | -        | -         | -         |
| The Ocean Cleanup      | -              | -        | -         | -         |
| Everwave               | -              | -        | -         | -         |

**Welche Ursachen, Dimensionen und  
Konsequenzen hat das Problem  
(Mikro)Plastikverschmutzung der Ozeane?**

**M1** Eine Erfindung, vorgestellt bei „Jugend forscht“



Luise Florentine Mast (18) aus Baden-Württemberg und ihr Mikroplastikfilter: Der MiPlaFi 2.0 – Mit gutem Gewissen Wasche waschen

Textilien aus Kunstfasern geben beim Waschen Mikroplastik an das Wasser ab. Luise Florentine Mast konnte die Teilchen im Abwasser nachweisen und machte sich an die Entwicklung eines entsprechenden Filters, für den sie beim Bundeswettbewerb „Jugend forscht“ einen Preis gewann. Die Wahl des Filtermaterials fiel auf das Gewebe eines speziellen Wäschesacks, das Gehäuse des Filters entwarf die Jungforscherin am Computer. Auf dieser Basis konnte sie einen ersten Prototypen am 3D-Drucker fertigen und einen zweiten aus Metall von einer Firma herstellen lassen. Nachdem die Filter zunächst noch extern an den Waschmaschinenablauf angeschlossen wurden, folgte im zweiten Schritt ein Filter, der in das Gerät integriert wird. Wasseranalysen bestätigten seine Wirksamkeit. Aktuell läuft ein Patentverfahren.

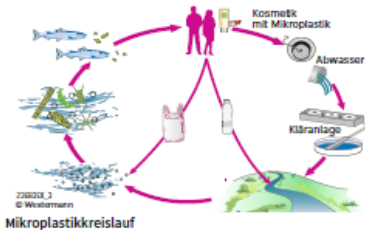
⇒ Ist das die Lösung für mikroplastikfreie Meere?

**M2** Was ist Mikroplastik?

Als Mikroplastik werden Plastiktteile bezeichnet, die einen Durchmesser von weniger als 5 Millimeter (mm) haben. Die kleinsten Mikroplastiktteile sind mit bloßem Auge nicht erkennbar. Alle Plastiktteile mit einem Durchmesser von mehr als 5 Millimeter werden als Makroplastik bezeichnet. Mikroplastik gelangt in Deutschland aus mindestens 51 verschiedenen Quellen in die Umwelt. Die größte Quelle der kleinen Partikel ist der Kraftfahrzeugverkehr (33 %), weil über den Reifen- und Straßenbelag-Abrieb viele kleine Partikel ins Abwasser gelangen. Doch auch wer zu Fuß geht, hinterlässt Mikroplastik.

**M4** Warum ist Mikroplastik im Meer ein Problem?

Forscher fanden heraus, dass im Schnitt 13000 Partikel aus Kunststoff pro Quadratkilometer Meeresoberfläche zu finden sind. Aufgrund ihrer schlechten biologischen Abbaubarkeit bleiben sie Jahrzehnte im Meer. Die von Plastik im Meer ausgehende Gefahr stellt sich in verschiedener Weise dar. Zum einen zerfallen größere Plastiktteile unter dem Einfluss der UV-Strahlung, des Salzwassers sowie der permanenten Wellenbewegung in immer kleinere Teile, die als Mikroplastik Eingang in die Nahrungskette finden. Plastiktteile sind längst über Zooplankton,



**M3** Unterschiede bei Mikroplastik

- **primäres Mikroplastik Typ A**  
industriell verarbeitete Kunststoffpartikel, z. B. Reibkörper in Kosmetika, Kunststoffpellets
- **primäres Mikroplastik Typ B**  
Abrieb von Autoreifen, Schuhsohlen, Textilien oder Farben
- **sekundäres Mikroplastik**  
Zerfall größerer Kunststoffteile durch die Einwirkung von Sonne, Wind und Wellen

Krill, Fische und andere marine Lebewesen in der Nahrungskette eingegangen. Letztlich landet ein Teil dieses Mikroplastiks wieder auf unseren Tellern und damit auch in unseren Körpern. Bereits 2018 wurde Plastik in menschlichen Exkrementen nachgewiesen. Außerdem fungieren Plastiktteilchen als toxische Fallen, indem sie im Meer befindliche, über unsere Abwässer eingeleitete Schadstoffe anlagern und somit hochkonzentrierte Giftträger darstellen.

**AUFGABEN**

- 1 Erkläre den Unterschied zwischen Mikroplastik und Makroplastik sowie den Unterschied zwischen primärem und sekundärem Mikroplastik (M2 – M4).
- 2 Erläutere Ursachen für den Eintrag von Mikroplastik in die Meere (M2 – M4).
- 3 Erkläre die Gefährdung der Meere durch Mikroplastik (M4).
- 4 Beurteile vor diesem Hintergrund die Erfindung des Waschmaschinenfilters von Luise (M1).

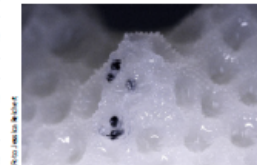
**M5** Korallen filtern Mikroplastik aus Meerwasser

„Korallen sind die ersten Organismen, die als lebende Senke“ für Mikroplastik im Meer entdeckt wurden“, sagt Dr. Jessica Reichert, Korallenforscherin und Studienleiterin an der Justus-Liebig-Universität in Gießen. Die Tiere könnten in Riffen weltweit bis zu 20000 Tonnen Mikroplastik im Jahr binden, schätzen sie und ihr Team. Das entspricht etwa einem Prozent des Mikroplastiks im Riffwasser – allein für diese eine Tiergruppe. Dr. Reichert: „Unsere Studie lässt Korallenriffe in neuem Licht erscheinen. Sie können nicht nur dabei helfen, das ökologische Gleichgewicht der Ozeane zu erhalten, sondern auch als Langzeitspeicher für Mikroplastik dienen.“ [...] Eine Koralle im Versuch nahm bis zu 600 Mikroplastikpartikel auf, während sie ihre Körpergröße von fünf auf zehn Zentimeter verdoppelte. [...] „Wir wissen nicht, welche langfristigen Folgen die Einlagerung von Mikroplastik für die Korallen haben wird“, sagt die Gießener Forscherin. „Aber es könnte die Stabilität und Widerstandsfähigkeit der Riffe beeinträchtigen. Mikroplastik wäre

dann eine zusätzliche Bedrohung für die ohnehin durch den Klimawandel gefährdeten Korallenriffe auf der ganzen Welt.“

Jessica Reichert, Mithras-Korallen filtern Mikroplastik aus Meerwasser. Jessica Reichert, Universität Gießen, Pressemitteilung Nr. 34, Gießen, 05.11.2020. <https://www.uni-giessen.de/aktuelles/pressenachrichten/34-3-korallenfiltern-mikroplastik-aus-meerwasser>

\* Gegenteil von Quelle = Möglichkeit, Schadstoffe einem geologischen Kreislauf zu entziehen



Eine Koralle hat Mikroplastik (schwarze Partikel) in ihr Skelett eingebaut.

**AUDIO-BEITRAG**  
(4 min, 06.12.21)  
<https://www.swr.de/swr2/wissen/korallenriffe-sind-plastikmüllschlucke-100.html>

**M6** Bakterien können Kunststoffe zersetzen

Mikrobiologen haben vielleicht einen nachhaltigen Weg gefunden, um Mikroplastik aus der Umwelt zu entfernen – sie wollen Bakterien für diese Aufgabe einsetzen, diese Idee stellten Wissenschaftler der Polytechnischen Universität Hongkong (PolyU) 2018 auf einer Fachkonferenz vor. Bakterien neigen von Natur aus dazu, sich zusammenzuschließen und an Oberflächen zu haften. Dabei entsteht eine klebrige Substanz, ein Biofilm. Ein Bakterium namens *Pseudomonas aeruginosa* kann klebebandähnliche Netze produzieren, die Mikroplastik im verschmutzten Wasser einfangen und zu einem leicht zu entsorgenden und wiederverwertbaren Klumpen formen können. Das so fixierte Mikroplastik kann zu Boden sinken. Dank eines weiteren biochemischen Mechanismus kann man dann das Mikroplastik aus den Bakterienfallen herauslösen und einsammeln.

Automated (nach: <https://www.theguardian.com/science/2021/jan/26/bacteria-find-way-to-remove-polluting-microplastics-with-bacteria>)



Seebälle aus Neptungras

**M7** Seegräser entfernen Mikroplastik

Eine innovative Idee kommt von Forschern der Universität Barcelona. Sie fanden heraus, dass das Neptungras (*Posidonia oceanica*), eine weit verbreitete Pflanze, Kunststoffpartikel aus dem Meer aufnimmt und bindet. Während der Herbst- oder Winterstürme wird Material herausgerissen. Es bildet zusammen mit Kunststoffmüll sogenannte Seebälle oder Meeresbälle in Münz- bis Tennisball-Größe. Diese gelangen an Strände und können gezielt entsorgt werden.

Das Neptungras kommt in vielen Meeren vor. [...] „Alles deutet darauf hin, dass Kunststoffe von *Posidonia* eingefangen und physikalisch gebunden werden“, sagt Anna Sánchez-Vidal. [...] Bei starkem Wellengang landen die Seebälle letztlich am Strand. Obwohl es keine Studien gibt, um zu quantifizieren, welche Mengen an Kunststoffteilchen sich entfernen lassen, wagen die Forscher eine grobe Abschätzung. Demnach kann ein Kilogramm der Pflanzenfasern 1470 Kunststoffteilchen unterschiedlicher Größe binden. Sie müssten im nächsten Schritt eingesammelt und verbrannt werden. Sánchez-Vidal und ihre Koautoren schlagen deshalb vor, bei der Reinigung von Ozeanen auf das Neptungras zu setzen.

[...] Bleibt als Problem, dass viele Seegrass-Bestände weltweit in Gefahr sind – vor allem durch Überdüngung. Bestände im Mittelmeer gelten als stark bedroht. Zur Aufforstung gibt es mehrere Strategien. Durch strengere Auflagen in der Landwirtschaft und leistungstärkere Klärwerke haben sich Bestände in der Nord- und Ostsee wieder etwas erholt. [...] Außerdem wächst die Pflanze recht langsam.

Michael van den Meulen, Übersichtsdiagramm: Wie Pflanzen Mikroplastik aus dem Meer entfernen. Ingenieure der Umweltflugschiff, VDI Fachschriften GmbH & Co. KG, Ostfildern, 10.11.2021. <https://www.ingenieur.de/fachschriften/umweltflugschiff-und-kleinbau/übersichtsdiagramm-wie-pflanzen-mikroplastik-aus-dem-meer-entfernen> (Zugriff: 06.12.2021)

**M|8** Clean Danube-Projekt



Andreas Faths Sprung in die Donau verfolgen im Frühjahr 2022 zahlreiche Medienvertreter

Seit Jahren schwimmen in der Donau mehr Plastikteilchen als Fischlarven – und es werden von Tag zu Tag mehr. Über 4 Tonnen Plastik schwimmt die Donau in das Schwarze Meer – jeden Tag. Dabei ist die Debatte über Mikroplastik und dessen Gefahren für die Umwelt nicht neu – trotzdem ist dieses Problem vielen Menschen nicht bewusst. Das will ein Mann ändern: Andreas Fath. Er ist Professor für Chemie an der Hochschule Furtwangen und hat eine Mission: Er begibt sich in die Lebensader Europas und will den Fluss auf der gesamten „schwimmbaren“ Strecke durchschwimmen – eine Distanz von ca. 2.700 km. [...]

**M|9** Einsammeln mit dem Magneten

Fionn Ferreira stammt aus einem Küstenort im Südwesten Irlands. Dort wurde er immer wieder auch mit dem Thema Plastikmüll im Meer konfrontiert. Der heutige Chemiestudent experimentierte schon als Schüler gern und tüftelte deshalb an einer Lösung, um Mikroplastik aus dem Wasser zu extrahieren. Fionn mischte Pflanzenöl mit Eisenoxidpulver, um eine magnetische Flüssigkeit zu erzeugen, ein Ferrofluid. Dann gab er Mikroplastik hinzu. Nachdem sich das Mikroplastik mit dem Ferrofluid verbunden hatte, verwendete Ferreira einen Magneten, um die Lösung zu entfernen und nur Wasser zurückzulassen. Nach 5000 Tests war Ferrerias Methode zu 87 % wirksam bei der Extraktion von Mikroplastik aus Wasser. Er gewann dafür 2019 bei der Google Science Fair und gründete ein Start up. Dieses Start up ist dabei, ein Gerät zu entwickeln, das die magnetische Extraktionsmethode nutzt, um Mikroplastik aufzufangen, während das Wasser daran vorbeifließt. Das Gerät wird so klein sein, dass es in Wasserrohre passt, um kontinuierlich Plastikfragmente zu extrahieren. Er arbeitet auch an einem System, das an Schiffen angebracht werden könnte, um Plastik aus den Ozeanen zu sammeln.

Informationen: <https://www.fionnferreira.com/>  
Video: <https://www.youtube.com/watch?v=AU0QJh1E8e-18s>

Andreas Fath wird auf seiner Reise von einem kleinen Team begleitet, das sich um die Organisation und die Umsetzung des Projektes kümmert. Mit dabei: ein Bildungsprogramm im Workshop-Format, welches die Verschmutzung der Donau erlebbar macht. [...]

Im Fokus steht die Verringerung der Wasserverschmutzung, die Vermeidung von Plastikmüll, das Verständnis von Mikroplastik sowie die Wertschätzung des Naturraums Donau in der Bevölkerung. Einige Donaustaaten haben weder funktionierende Pfandsysteme noch wirksame Müllvermeidungsstrategien. Plastikflaschen, Plastiktüten und anderer Makro-Plastikmüll finden sich im Uferbereich ebenso wie am Grund des Flussbettes. Ein gravierendes Problem ist Mikroplastik. Wie erwähnt, haben Forscher in der Donau mehr Plastikteile als Fischlarven gefunden. An zahlreichen Stellen ist es gesundheitsgefährdend, in der Donau zu schwimmen, da das Wasser verunreinigt ist. Dadurch verliert der Mensch die Möglichkeit, die Flusslandschaft in ihrer Ganzheit zu erleben. Für die Wasserwelt Donau fehlt es auch deshalb an ausreichend gesellschaftlicher Wertschätzung.

AWF association for wildlife protection: Mehr Plastikpartikel als Fischlarven in der Donau. CleanDanube. Pressemitteilung, Freiburg 2020, <https://www.cleanandube.org/press/> (Zugriff: 26.06.2022)

Informationen: [www.cleanandube.org](http://www.cleanandube.org)  
Interview: <https://www.swr.de/swr2/wissen/schwimmmarathon-durch-die-donau-fuer-sauberer-wasser-100.html> (8 min, 21.04.2021)

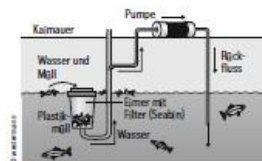
**M|10** Everwave

Die Architektin Marcella Hansch entwarf eine riesige schwimmende Plattform, die einem Kamm ähnelte, deren Zweck es sein sollte, Plastik aus den Ozeanen zu entfernen. Technisch sollte dies so funktionieren, dass das Wasser im Inneren der Plattform beruhigt werden würde, sodass das im Meerwasser treibende Plastik obenauf schwimmen und entnommen werden könnte. Doch die Realisierung der Konstruktion für den Ozeaneinsatz erwies sich als zu teuer. Zusammen mit anderen Mitstreitern gegen das Plastikmüllproblem gründete Marcella Hansch deshalb 2018 das Unternehmen Everwave. Sie bauten die Plattform in kleinerer Form – nicht für den Einsatz auf dem offenen Meer, sondern für den Einsatz im Mündungsbereich von Flüssen. Außerdem hat das Team Müllsammelboote konstruiert, die seitdem auf Flüssen und Kanälen weltweit zum Einsatz kommen. Die eingesammelten Kunststoffe werden danach dem Recycling zugeführt.

Informationen: <https://everwave.de/> und <https://everwave.de/mission/>  
Video zum Prinzip: <https://www.youtube.com/watch?v=sVWw0l38o>

**M|11** Das Seabin-Projekt

Die beiden Bootsbauer und Meeresfreunde Andrew Turton und Pete Ceglinski gründeten 2015 ein Unternehmen, um mit Seabins der Müllverschmutzung in den Meeren entgegenzuwirken. Der Seabin (= Meeresabfalleimer) besteht aus zwei ineinander montierten Behältern, die in Häfen, Marinas u. ä. installiert werden können. Der äußere Behälter ist mit Luft gefüllt, sodass der Seabin auf dem Wasser treiben kann. Um sich an den schwankenden Wasserspiegel anpassen zu können, ist er an einer vertikalen Leiste montiert. Die Anbringung des Seabins sollte an Stellen erfolgen, an denen durch Wind und Strömungen besonders viel Müll hineingelangen kann. Eine Pumpe pumpt 25 000 Liter Wasser pro Stunde durch den Seabin hindurch. Der auf dem Oberflächenwasser schwimmende Müll sowie Partikel ab einer Größe von 2 mm werden im Inneren aufgefangen. Bis zu 4 Kilogramm Müll soll so pro Tag aus dem Wasser entfernt werden können. Ein zusätzlicher Ölfilter ist optional möglich. Zwei Mal täglich muss der Seabin überprüft und je nach Bedarf geleert werden, denn der Beutel fasst zwar ganze 20 Liter, doch gelangen auch viele Pflanzenteile in den Seabin. Neben der täglichen Leerung muss der Seabin mindestens alle 6–8 Wochen gereinigt und regelmäßig gewartet werden.



Informationen: <https://www.seabin-project.com>

**M|12** The Ocean Cleanup

Bereits als 16-jähriger Schüler befasste sich der Niederländer Boyan Slat mit der Frage, wie der Plastikmüll aus den Meeren entfernt werden kann. Trotz der entmutigenden Information der Wissenschaftler, wonach es 70 000 Jahre dauern würde, um die Plastikteile aus den Meeren zu fischen, verfolgte er sein Ziel. Im Mittelpunkt seines Lösungsansatzes steht der Gedanke, eine schwimmende Barriere quer zu den Plastikmüll bewegenden Meeresströmungen zu installieren und dort den groben Plastikmüll einzusammeln. Mit dieser Idee trat er 2015 in einer Innovations-Konferenz auf, sodass er finanzielle Unterstützung zur technischen Umsetzung seiner Idee fand. Die ersten Versuche legten jedoch technische Schwierigkeiten offen, da sich die in unterschiedlichen Tiefen im Wasser treibenden Plastikteile nicht so einfach an der Oberfläche einsammeln ließen. Zudem kritisierten Meeresbiologen, dass zu feine Netze gegebenenfalls nicht nur Plastikteile, sondern auch Kleinlebewesen aus dem Meer entfernen würden und Schädigungen des marinen Ökosystems zur Folge hätten. Aktuell laufen Projekte, Plastikmüll im Bereich der Flussmündungen aus dem Wasser zu entfernen.

Informationen: <https://theoceancleanup.com>  
Video: <https://theoceancleanup.com/oceans/>



Das verbesserte Ocean Cleanup-System im Einsatz im Jahr 2021

**M|13** Globale Abkommen

Im März 2022 waren sich bei der UNO-Umweltversammlung (UNEP) die Delegierten einig, dass Einwegplastik deutlich reduziert werden soll. Verhandlungen sollen nun innerhalb von zwei Jahren zu einem weltweit rechtlich verbindlichen Abkommen gegen Plastikmüll mit Detailregelungen führen.



Anlässlich der UNEP-Konferenz im März 2022 wurde in Nairobi (Kenia) diese Plastik-Kunstinstallation der Öffentlichkeit präsentiert.

**M|14** EU-Richtlinie

Einwegbesteck und -geschirr aus Plastik, Trinkhalme, Rührstäbchen, Wattestäbchen und Luftballonstäbe aus Kunststoff dürfen ab dem 3. Juli 2021 EU-weit nicht mehr produziert werden. Gleiches gilt für To-go-Getränkebecher, Fast-Food-Verpackungen und Wegwerf-Essenbehälter aus Styropor. Der Handel kann vorhandene Ware abverkaufen. [...]

Ab 2022 dürfen Händler keine leichten Kunststofftragetaschen mehr an ihre Kundschaft ausgeben. Einweg- oder Mehrwegflaschen müssen besser markiert werden, um Verbraucherinnen und Verbrauchern die Entscheidung zu erleichtern, überflüssiges Plastik zu vermeiden und wiederverwertbare Produkte zu kaufen.

Presse- und Informationsamt der Bundesregierung: Einweg-Plastik wird verboten. Berlin, 04.07.2021 (Zugriff: 26.06.2022)



# Globale Herausforderung: Verschmutzung der Meere

## Welche Maßnahmen(kombination) hat das größte Potenzial?

### **Verhindern von**

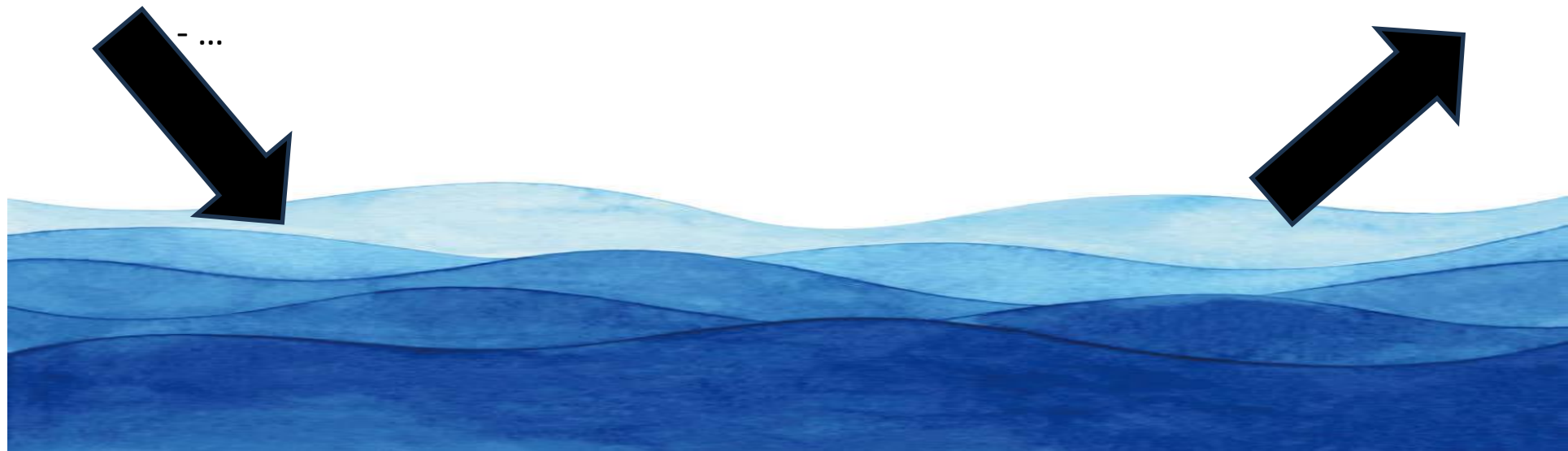
- Abfälle aus Haushalten, Industrie, ...
- (Mikro)Plastik, Öle, Abwasser, atomare Abfälle, - ...

### **durch**

- Sanktionen und/oder Anreize  
(Plastikmüll in Häfen gegen Prämie)
- Technologie (MiPlaFI, ...)
- Konsumverhalten
- ...

### **Reinigen durch**

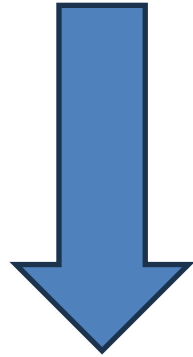
- Ocean Cleanup-Projekt (Bojan Slat)
- Projekt Pacific Garbage Screening (Marcella Hanisch)
- Sea-bin
- Seegrass
- Magnetit/Öl-Filter (Fionn Ferreira)
- ...



# Kritisch-konstruktiv-kreative Aufgabenstellung:

## Entwickel(t) Ideen zur Lösung der verbleibenden Probleme

Wirksamkeit des  
Lösungsvorschlags  
MiPlaFi2.0



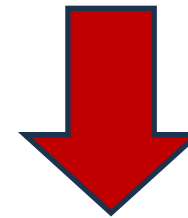
Kombination mit  
anderen Techniken



- Entwicklung neuer Stoffe
- veränderte Konsumententscheidungen
- Veränderte- Verhaltensweisen
- ...



Bislang ungelöste Problembereiche



Weiterer  
Mikroplastikeintrag kann  
um geschätzt x Prozent  
reduziert werden

Orderung  
der Meere



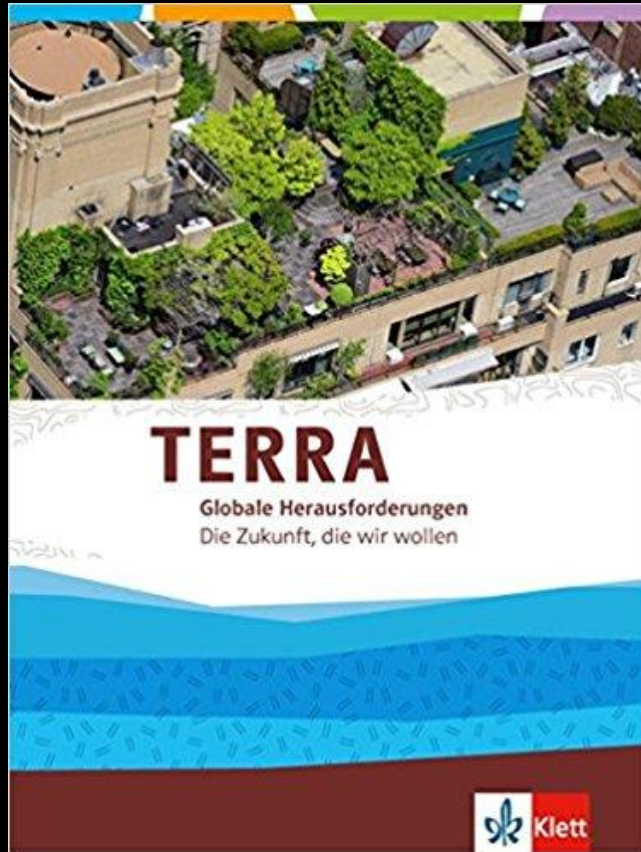
Prof. Dr. Maren Urner  
Neurowissenschaftlerin  
Hochschule Köln

- Biologischer Stress durch Angst führt evolutionsbedingt zu:
  - Kampfbereitschaft
  - Flucht
  - Erstarren
  - **nicht aber Lösungsdenken!!!**



Steve de Shazer  
amerikanischer Psychotherapeut  
(1940 – 2005)

- Begründer der lösungsfokussierten Kurztherapie
- „**Das Reden über Probleme schafft Probleme.  
Das Reden über Lösungen schafft Lösungen!**“



WebUntis

Nachhaltigkeitsdilemmata – The

+

https://doinggeoandethics.com/nachhaltigkeitsdilemmata/

Nachhaltigkeitsdilemmata – The Future we want

Über diese Website

Autor\*innen

Partner

Impressum & Datenschutzerklärung

Philosophie & Ethik vernetzt

Q

DOING GEO & ETHICS

ethische Fragen im Unterricht behandeln

Stefan Applis und Marie Ulrich-Riedhammer

HINTERGRUND & WISSEN

DIDAKTIK & METHODIK

UNTERRICHTSMATERIAL

STORY

LITERATUR

FILME

LINKS

NACHHALTIGKEITSDILEMMATA – THE FUTURE WE WANT

# Nachhaltigkeitsdilemmata – The Future we want



FOLGE MIR AUF TWITTER

Tweets von @geoandethics

Stefan Applis hat retweetet

DBU @umweltstiftung

„Wälder sind unentbehrlich im Kampf gegen den Klimawandel“

Einbetten Auf Twitter anzeigen

BLOG PER E-MAIL ABONNIEREN

Trage dich ein, um neue Beiträge von geo&ethics per E-Mail zu erhalten

Schließe dich 815 anderen Followern an

Gib deine E-Mail-Adresse ein

Abonnieren

Abonnieren doing geo & ethics 57

Abonnieren

DE

17:55

03.10.2021



Der Deutsche  
Innovationspreis



**jugend**  **forscht**  
Wir fördern Talente.



**DEUTSCHER ZUKUNFTSPREIS**  
Preis des Bundespräsidenten  
für Technik und Innovation

