UN environment programme

# Welche Zukunft – die Entscheidung liegt an uns

Warum Investitionen in unseren Planeten jetzt zu Billionengewinnen für alle führen können

**Zusammenfassung**

**Welt-Umweltausblick** Siebte Ausgabe – 2025

© 2025 Umweltprogramm der Vereinten Nationen

**Originalversion des Volltexts:** United Nations Environment Programme (2025). Global Environment Outlook 7: A future we choose – Why investing in Earth now can lead to a trillion-dollar benefit for all.

**ISBN:** 978-92-807-4246-6
**Job number:** DEW/2728/NA
**DOI:** https://doi.org//10.59117/20.500.11822/49014

Der Inhalt dieser Publikation wurde in zumutbarem Umfang auf sachliche Richtigkeit und ordnungsgemäße Quellenangaben überprüft, UNEP übernimmt jedoch keine Verantwortung für die Richtigkeit oder Vollständigkeit des Inhalts und haftet nicht für Verluste oder Schäden, die unmittelbar oder mittelbar durch Verwendung des Inhalts oder im Vertrauen auf den Inhalt dieser Publikation, einschließlich seiner Übersetzung in andere Sprachen als die englische, entstehen können. Bei Unstimmigkeiten ist die englische Fassung maßgebend.

Übersetzung aus dem Englischen durch den Deutschen Übersetzungsdienst der Vereinten Nationen, New York.

**Reproduktion**
Diese Veröffentlichung darf unter Angabe der Quelle ohne gesonderte Genehmigung des Urheberrechtsinhabers ganz oder teilweise und in beliebiger Form für Bildungs- oder gemeinnützige Dienste reproduziert werden. Das Umweltprogramm der Vereinten Nationen wäre für ein Belegexemplar jeder Publikation dankbar, die diese Veröffentlichung als Quelle verwendet.

Ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Umweltprogramms der Vereinten Nationen darf diese Veröffentlichung weder zum Weiterverkauf noch zu anderen gewerblichen Zwecken genutzt werden. Eine entsprechende Genehmigung ist unter Angabe des Zwecks und des Umfangs der Reproduktion bei unep-communication-director@un.org zu beantragen.

**Haftungsausschluss**
Mit den in dieser Veröffentlichung verwendeten Bezeichnungen und vorgelegten Materialien wird vom Sekretariat der Vereinten Nationen weder zum Rechtsstatus von Ländern, Hoheitsgebieten, Städten oder Gebieten ihrer Behörden noch zum Verlauf ihrer Grenzen Stellung genommen.

Die Nennung von Firmennamen und kommerziellen Produkten in diesem Dokument impliziert keine Empfehlung durch das Umweltprogramm der Vereinten Nationen oder das Autorenteam. Die Nutzung von Informationen aus diesem Dokument zu Werbezwecken ist nicht gestattet. Markennamen und Symbole werden in redaktioneller Form verwendet, ohne dass damit eine Verletzung von Marken- oder Urheberrechtsgesetzen beabsichtigt ist.

Die in dieser Veröffentlichung geäußerten Ansichten sind die der Autorinnen und Autoren und geben nicht notwendigerweise die Ansichten des Umweltprogramms der Vereinten Nationen wieder. Wir bedauern alle etwaigen unbeabsichtigten Fehler oder Auslassungen.

© Karten, Fotos und Illustrationen wie angegeben

**Vorgeschlagene Zitierweise**
United Nations Environment Programme (2025). Global Environment Outlook 7 Executive Summary: A future we choose – Why investing in Earth now can lead to a trillion-dollar benefit for all. Nairobi. https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/49015.

**Hergestellt in:** Nairobi
**URL:** https://www.unep.org/resources/global-environment-outlook-7
**Titelbild:** KI-generierte Grafik erstellt von Beverley McDonald/UNEP

# Welche Zukunft – die Entscheidung liegt an uns

Warum Investitionen in unseren Planeten jetzt zu Billionengewinnen für alle führen können

## Zusammenfassung

# Danksagungen


## Kovorsitzende der GEO-7-Bewertung

Edgar E. Gutiérrez-Espeleta, Nyovani Madise, Ying Wang, Robert Watson

## Autorenteam

Tamiru A. Abiye, Ana Paula Aguiar, Peter Alexander, Barbara Amon, Apoorva Arya, Ghassem Asrar, Lindsay Beevers, Medani Bhandari, Meena Bohara, Gillian Bowser, David C. Broadstock, Monday Businge, Donovan Campbell, Kateřina Černý Pixová, Lynette Cheah, Leila Dagher, Vassilis Daioglou, Jonathan Davies, Mark Elder, Parfait M. Eloundou-Enyegue, Pierre Failler, Pedro Fidelman, Shinichiro Fujimori, Erica Brown Gaddis, Keisha Garcia, Elisabeth Gilmore, Sarah Green, Andres Guhl, Stephan Harrison, Gladys Cecilia Hernandez-Pedraza, Susie Ho, Min Hu, Madhav Bahadur Karki, Monica Kerretts-Makau, Indu K. Murthy, Mulako Kabisa, Mizanur Khan, Andrei Kirilenko, Kyung-Ah Koo, Jyotsna Krishnakumar, Joanna Kulczycka, Debora Ley, David Lopez-Carr, Paul Lucas, Clever Mafuta, Diego Martino, Sarah-Lan Mathez-Stiefel, Karina Miglioranza, Ruben Mnatsakanian, Rachid Mrabet, Kevin Nnanye Nwaigwe, Alice Odingo, S. Nadia Ouedraogo, Jacob Park, Jan Plesnik, Riya Rahiman, Adina Manuela Relicovschi, Henri Rueff, Aibek Samakov, Tek Sapkota, Heinz Schandl, Patrick Schröder, Jeff Seadon, Binaya Raj Shivakoti, George Florin Staicu, Paul Sutton, Gail Taylor, Audrone Telesiene, Catalina Turcu, Bruno Turnheim, Detlef van Vuuren, Sotiris Vardoulakis, Karen Helen Wiltshire, Xiyan Xu, Fang Yu, Pandi Zdruli, Eric Zusman

## Forschungsteam

Aseel Ibrahim Mohammed Abo-Taleb, Tarik Alkharusi, Marianna Baslandze, Acasia Broomes, Victoria Del Pilar Chicmana Zapata, Maryam Eqan, Zhuang Han, Shaneica Lester, Jan Matuštík, Astride Messaga, Jimena Reyeros, Martina Rotolo, Soham Vaidya

Alle Mitglieder des Autoren- und Forschungsteams, deren Beiträge zum GEO-7-Hauptbericht als Grundlage für die GEO-7-Zusammenfassung dienten.

## Redaktion

Ahmed Abdelrehim (leitender Lektor), Bettina Hedden-Dunkhorst (leitende Lektorin), Kilaparti Ramakrishna (Lektor)

## Kovorsitzende der Offenen Ad-hoc-Sitzungen des GEO-7

Thuraya Said Al Sariri, Lorenzo Ciccarese, Alberto Capra, Miroslav Havránek, Anna Mampye

## Präsidium der Zwischenstaatlichen und interessenträgerübergreifenden Beratungsgruppe (IMAG)

Arthur Eijs (Kovorsitzender), Anna Mampye (Kovorsitzende), Rolenas Baereleo (stellvertretende Vorsitzende), Miroslav Havránek (stellvertretender Vorsitzender), Ana Julieta Calvo-Obando (Berichterstatterin)

## Vorsitz der Multidisziplinären sachverständigen wissenschaftlichen Beratungsgruppe (MESAG)

Nicholas King (Kovorsitzender), Maria del Mar Viana Rodriguez (Kovorsitzende), Rosemarie Casimiro (stellvertretende Vorsitzende), Ervin Balázs (stellvertretender Vorsitzender), Gian Carlo Delgado-Ramos (Berichterstatter)

## Sekretariat des Umweltprogramms der Vereinten Nationen

Ignacio Sánchez Díaz (amtierender Leiter der GEO-Gruppe), Maarten Kappelle (amtierender Leiter des GEO-Sekretariats), Pierre Boileau (ehemaliger Leiter des GEO), Hilary Allison, Atina Aliyeva, Yunting Duan, Muthoni Kangethe, Caroline Kaimuru, Paula Kawka, Allan Lelei, Ruoxi Li, Caroline Mureithi, Birgita Ohanga, Grace Odhiambo, Adele Roccato, Pinya Sarasas, Martha Stokes, Edoardo Zandri

## Herstellung

blossom.it (Design und Layout), Carlos Reyes (Infografiken), Catherine P. McMullen (Redaktion)

## Besonderer Dank gilt auch

Jordan Harold (Tyndall Centre for Climate Change Research), Andrea Hinwood (UNEP), Florence Kahiro (UNEP), Gladys Karanja (UNEP), Raees Khan (UNEP), Tito Kimathi (UNEP), Jian Liu (UNEP), Irene Lorenzoni (Tyndall Centre for Climate Change Research), Peter Muriithi (UNEP), Kelly West (UNEP)

## Geber und Partner

Die Erstellung einer Bewertung dieser Größenordnung erfordert viele großzügige Beiträge. Die folgenden Mitgliedstaaten und Organisationen haben die siebte Ausgabe des Welt-Umweltberichts direkt oder indirekt finanziell unterstützt: die Europäische Union, die Regierungen Chinas, Deutschlands, Italiens, Jordaniens, Kanadas, Norwegens, Österreichs, der Republik Korea, der Niederlande (Königreich der), Schwedens und des Vereinigten Königreichs Großbritannien und Nordirland sowie der Asia Indigenous Peoples Pact, das Korea Environment Institute, die Society of Entrepreneurs and Ecology Foundation und die Tongji University. Zusammen mit dem Umweltfonds und dem ordentlichen Haushalt des UNEP ermöglichten diese Beiträge die Erstellung des GEO-7 und der dazugehörigen Zusammenfassung sowie anschließende öffentlichkeitswirksame Maßnahmen.

# Inhalt

**Danksagungen** ..... iv

**Abbildungsverzeichnis** ..... vii

**Verzeichnis der Kästen** ..... viii

**Kernaussagen** ..... 1

**Teil 1: Die globalen Umweltkrisen bedrohen die Gesundheit der Erde und das Wohlergehen der Menschen** ..... 8

1.1 Einführung ..... 8

1.2 Der Klimawandel, der Verlust der biologischen Vielfalt, die Bodendegradation, die Umweltverschmutzung sowie Abfälle und Verschwendung haben einen Punkt erreicht, an dem sie globale Umweltkrisen darstellen ..... 8

1.3 Die globalen Umweltkrisen sind eng miteinander verflochten und müssen gemeinsam angegangen werden ..... 13

1.4 Die für die globalen Umweltkrisen verantwortlichen Triebkräfte und Belastungen werden stärker ..... 14

1.5 Die Umweltkrisen beeinträchtigen das Wohlergehen der Menschen, die Wirtschaft und die sozioökonomischen Dimensionen der Ziele für nachhaltige Entwicklung ..... 18

**Teil 2: Umgestaltung hin zu einer nachhaltigen Umwelt** ..... 22

2.1 GEO-7-Zielszenarien ..... 22

2.2 Theorie und Praxis der Umgestaltung ..... 25

2.3 Der Beitrag von indigenem Wissen und lokalem Wissen zur Umgestaltung ..... 26

2.4 Systeme umgestalten ..... 32

2.5 Umgestaltung der Wirtschafts- und Finanzsysteme ..... 32

2.6 Umgestaltung des Rohstoff-/Abfallsystems durch das Kreislaufprinzip ..... 36

2.7 Die Umgestaltung des globalen Energiesystems ..... 37

2.8 Die Umgestaltung des globalen Ernährungssystems ..... 43

2.9 Schaffung eines nachhaltigen und widerstandsfähigen Umweltsystems für das Wohlergehen der Menschen und die Natur ..... 47

2.10 Den Wandel beschleunigen ..... 49

**Teil 3: Regionale Lösungsansätze** ..... 52

3.1 Wirtschafts- und Finanzsysteme ..... 54

3.2 Rohstoff-/Abfallsystem ..... 55

3.3 Energiesystem ..... 56

3.4 Ernährungssystem ..... 58

3.5 Umweltsystem ..... 60

**Anhang 1: Regionale Schwerpunkte** ..... 62

**Anhang 2: Qualitative Bewertung der Verlässlichkeit** ..... 65

# Abbildungsverzeichnis

**Teil 1**

Abbildung ES 1.1 Mit der Erderwärmung steigt das Risiko von Klimakipppunkten rapide an ..... 10
Abbildung ES 1.2 Die miteinander verknüpften globalen Umweltkrisen – Klimawandel, Verlust der biologischen Vielfalt, Bodendegradation, Wüstenbildung, Umweltverschmutzung und Abfälle und Verschwendung ..... 13
Abbildung ES 1.3 Für die Überwindung der globalen Umweltkrisen ist die Umgestaltung zentraler menschlicher Systeme unerlässlich ..... 16

**Teil 2**

Abbildung ES 2.1 Neue GEO-7-Zielszenarien ..... 23
Abbildung ES 2.2 Sechs Leitgrundsätze für die Umgestaltung von Systemen ..... 27
Abbildung ES 2.3 Brückenschlag zwischen Grundsätzen und Maßnahmen: Ein Stufenplan für eine wirksame Umgestaltung von Systemen ..... 28
Abbildung ES 2.4 Für eine Umgestaltung mit dem Ziel der Nachhaltigkeit sind wiedergutmachende Maßnahmen dienlicher, die den Perspektiven indigener Völker in Politikgestaltung und Entscheidungsprozessen mehr Raum geben und sie darin einbinden ..... 31
Abbildung ES 2.5 Interaktionen zwischen Systemen nutzen, um den Wandel zu beschleunigen ..... 33
Abbildung ES 2.6 Systeme umgestalten: Beispiele für die im GEO-7 vorgeschlagenen Lösungen ..... 34

**Teil 3**

Abbildung ES 3.1 Anpassung des Systemwandels an regionale Schwerpunkte ..... 53

# Verzeichnis der Kästen

**TEIL 1**

Kasten ES 1.1 Kipppunkte ..... 9
Kasten ES 1.2 Die Umweltkrisen verschärfen und intensivieren Umweltprobleme in natürlichen Systemen ..... 15

**TEIL 2**

Kasten ES 2.1 Die 7-Stufen-Methodik ..... 28
Kasten ES 2.2 Großflächiger Einsatz von Bioenergie ..... 40

# Kernaussagen

Bildnachweis: freedomnaruk/Envato

**Trotz weltweiter Bemühungen und Aktionsaufrufe befindet sich die Erde bereits auf dem Weg ins Ungewisse und steht vor globalen Umweltkrisen wie Klimawandel, Verlust der biologischen Vielfalt, Bodendegradation und Wüstenbildung sowie Umweltverschmutzung, Abfällen und Verschwendung. Diese miteinander verknüpften Krisen, die das Wohlergehen der Menschen gefährden und in erster Linie durch nicht nachhaltige Produktions- und Konsumsysteme verursacht werden, verstärken und verschärfen einander und müssen gemeinsam angegangen werden.**

**Die Lage verschlechtert sich zusehends:**

- **Die Erde dürfte sich rascher erwärmen, als in den zentralen Schätzungen früherer Prognosen des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) angenommen, wodurch das Risiko steigt, dass in den kommenden Jahrzehnten mehrere Klimakipppunkte[1] unumkehrbar überschritten werden**. Dazu gehören erhebliche Veränderungen im ozeanischen Strömungsprozess, ein beschleunigter Verlust der Eisschilde, das großflächige Abtauen von Permafrostböden, Waldsterben und der Zusammenbruch von Korallenriff-Ökosystemen.
- **Eine Million der geschätzt acht Millionen Arten sind vom Aussterben bedroht, einige innerhalb weniger Jahrzehnte.** Die Populationen vieler weiterer Arten sind rückläufig, und ihre genetische Vielfalt nimmt erheblich ab.
- **Schätzungen zufolge waren 2022 zwischen 20 und 40 Prozent der Landfläche von Bodendegradation betroffen.** Zwischen 2015 und 2019 fielen weltweit jedes Jahr mindestens 100 Mio. Hektar (die Größe Äthiopiens oder Kolumbiens) fruchtbaren und produktiven Landes der Bodendegradation anheim.
- **Derzeit fallen jährlich mehr als 2 Mrd. Tonnen Festabfälle an**, die bei den aktuellen Trends bis 2050 auf 3,8 Milliarden Tonnen ansteigen dürften.

[1] Ein Kipppunkt ist eine kritische Schwelle, nach deren Überschreiten eine oft abrupte und/oder unumkehrbare Neuorganisation eines Systems stattfindet.

**Diese Umweltkrisen verursachen erhebliche wirtschaftliche und soziale Schäden**, unter anderem an Infrastruktur, Verkehr und grundlegenden Diensten, beeinträchtigen Arbeitsplätze, Lebensgrundlagen, Wirtschaftswachstum und Sicherheit und untergraben die Gesundheit und das Wohlergehen der Menschen sowie die Nahrungsmittel-, Energie- und Wassersicherheit für alle Menschen, wobei benachteiligte Bevölkerungsgruppen unverhältnismäßig stark betroffen sind. Diese Krisen führen schon jetzt zu Rückschritten in der sozioökonomischen Entwicklung, indem sie Armut und Ungleichheiten erhöhen und die Lebenserwartung senken. Sie lediglich als Umweltprobleme anzusehen, reicht nicht mehr aus; sie sind auch Probleme für die Wirtschaft, die Entwicklung, die Regierungsführung und die Sicherheit sowie soziale, moralische und ethische Probleme.

**Es ist unwahrscheinlich, dass die meisten international vereinbarten (oder beschlossenen) Umweltziele und -zielvorgaben mit den bestehenden Politikvorgaben und Vorgehensweisen erreicht werden**, darunter diejenigen aus dem Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen, dem Übereinkommen von Paris, dem Übereinkommen über die biologische Vielfalt, dem Globalen Biodiversitätsrahmen von Kunming-Montreal und dem Strategischen Rahmen 2018-2030 des Übereinkommens der Vereinten Nationen zur Bekämpfung der Wüstenbildung in den von Dürre und/oder Wüstenbildung schwer betroffenen Ländern, insbesondere in Afrika, sowie den Umweltverschmutzungsstandards der Weltgesundheitsorganisation (WHO). So dürften sich beispielsweise fast alle Dimensionen der biologischen Vielfalt verschlechtern, was die Welt weiter von der Erreichung der im Globalen Biodiversitätsrahmen von Kunming-Montreal verankerten Biodiversitätsziele für 2050 abbringt. Je nachdem, ob und wie die aktuellen Politikvorgaben und national festgelegten Beiträge umgesetzt werden, dürfte die globale Durchschnittstemperatur in diesem Jahrhundert um 2,4 °C bis 3,9 °C über das vorindustrielle Niveau steigen. Nach diesen Prognosen wird das langfristige Temperaturziel des Übereinkommens von Paris, nämlich den Anstieg der durchschnittlichen Erdtemperatur deutlich unter 2 °C über dem vorindustriellen Niveau zu halten und den Temperaturanstieg möglichst auf 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen, deutlich verfehlt.

**Die Haupttriebkräfte des weltweit steigenden Verbrauchs an Ressourcen wie Rohstoffen, Energie, Wasser und Nahrungsmitteln sind zunehmend ressourcenintensive Lebensweisen, insbesondere in Ländern mit hohem Einkommen, sowie Wirtschaftswachstum, demografischer Wandel und Verstädterung.** Die Befriedigung dieser steigenden Nachfrage erfolgt durch ökologisch nicht nachhaltige Produktions- und Konsummuster im Kontext der aktuellen Wirtschafts-, Finanz- und Regierungssysteme, die ihrerseits für eine nachhaltige Bewältigung dieser Herausforderungen ungeeignet sind. Dies bedingt einen ständig wachsenden Druck durch Landnutzungsänderungen, Ressourcennutzung und -ausbeutung, Emissionen von Treibhausgasen und verunreinigenden Stoffen und durch invasive gebietsfremde Arten. Insgesamt stehen diese Phänomene hinter den miteinander verknüpften globalen Umweltkrisen des Klimawandels, des Verlusts der biologischen Vielfalt, der Bodendegradation, der Wüstenbildung, der Umweltverschmutzung sowie der Abfälle und Verschwendung.

## Transformative Lösungsansätze sind möglich – mit gesamtstaatlichen und gesamtgesellschaftlichen Ansätzen ausreichenden Umfangs und Tempos lassen sich Umweltziele erreichen und soziale und wirtschaftliche Vorteile bewirken.

**Um die international vereinbarten (oder beschlossenen) Umweltziele und -zielvorgaben zu erreichen, gilt es, die Wirtschafts- und Finanzsysteme, die Rohstoff- und Abfallsysteme, die**

Bildnachweis: AlbertoCarrera/Envato

**Energie- und die Ernährungssysteme – also die menschlichen Systeme – ebenso umzugestalten wie die Bewirtschaftung des Umweltsystems mit den Zielen Nachhaltigkeit und Resilienz.**

**Die GEO-7-Szenarioanalyse zeigt, dass international vereinbarte (oder beschlossene) Umweltziele noch immer erreichbar sind, dass jedoch entschlossener als je zuvor gehandelt werden muss.** Zu diesem Ziel führen mehrere Wege, die Vorteile für die Menschen und die Erde bringen. Dazu bedarf es eines Amalgams kohärenter und koordinierter transformativer Lösungen innerhalb der einzelnen Systeme – Wirtschaft und Finanzen, Rohstoffe/Abfälle, Energie, Nahrungsmittel und Umwelt –, auch systemübergreifend, nebst den Zielen für Wohlergehen und Umwelt, um mögliche Zielkonflikte zu minimieren und Synergien zu nutzen.

**Ein Rahmen für die Umgestaltung ist für die Formulierung und strategische Umsetzung von Lösungsansätzen über Systeme, Regionen und Maßstäbe hinweg unerlässlich.** Lösungsansätze müssen sich auf systemweite Umgestaltung konzentrieren und ermitteln, was es zu entwickeln, einzustellen, zu vermeiden und zu erhalten gilt. Sie sollten kurz- und langfristige Lösungen formulieren, Unsicherheit antizipieren und verringern, eine Vielzahl von Akteuren und Sichtweisen einbeziehen und sich ausdrücklich mit dem politischen Charakter des Wandels auseinandersetzen.

**Das Zeitfenster für die erfolgreiche Einführung und Umsetzung der zur Umgestaltung der Systeme erforderlichen Lösungen schließt sich zusehends.** Regierungen und inner- und zwischenstaatliche Organisationen müssen in Zusammenarbeit mit dem Privatsektor, mit Finanzinstitutionen, der Wissenschaft und der Zivilgesellschaft

- gemeinsam Politikvorgaben und Lösungsansätze entwickeln,
- geeignete Technologien entwickeln und einsetzen,
- Finanzierung in der erforderlichen Höhe bereitstellen und
- institutionelle, soziale und kulturelle Veränderungen anstoßen und beschleunigen.

Es gilt, diese Ziele in einem Tempo, einem Umfang, einem Integrationsgrad und einer Tiefe zu erreichen, die es bisher nicht gab, und gleichzeitig bestehende Machtstrukturen, wie beispielsweise Interessengruppen und Wirtschaftsstrukturen, die Ungleichheit zementieren, zu reformieren. Gewisse Fortschritte finden statt, doch nicht rasch und nicht weitreichend genug.

**Der wirtschaftliche Nutzen des Handelns übersteigt die Kosten der Umgestaltung, denn die Schäden, die durch die globalen Umweltkrisen entstehen, werden in den kommenden Jahrzehnten immer größer.** Der jährliche makroökonomische Gesamtnutzen der Umgestaltung dürfte um das Jahr 2050 einsetzen und bis 2070 auf etwa 20 Bio. USD pro Jahr und bis 2100 auf über 100 Bio. USD pro Jahr ansteigen, was mehr als 25 Prozent des für 2100 prognostizierten globalen Bruttoinlandsprodukts (BIP) entspricht.

**Um Umweltziele zu erreichen und gleichzeitig sozialen und wirtschaftlichen Nutzen zu erzielen, ist ein gesamtstaatlicher und gesamtgesellschaftlicher Ansatz erforderlich.** Dazu gilt es, Lösungen ausfindig zu machen und zu nutzen, die mehreren Systemen gleichzeitig zugutekommen, gerecht und ausgewogen sind und die Teilhabe aller Akteure des Wandels, beispielsweise Einzelakteure und Netzwerke von Akteuren, gewährleisten. Außerdem sind Einstellungen und Verhaltensweisen zu ändern, bestehende nationale und multilaterale Lenkungsstrukturen zu reformieren und unterschiedliche Weltanschauungen und Wissenssysteme zu berücksichtigen.

**Das Wissen, die Werte und die Lebensweise indigener Völker und lokaler Gemeinschaften tragen zu einem Wandel hin zu einer nachhaltigen und gerechten Zukunft bei.** Sie bieten Konzepte für Beziehungen zwischen Mensch und Natur, die auf einer Ethik der Fürsorge gründen, sowie Wege zur Gestaltung der Wirtschaft nach einem ganzheitlichen, dem Wohlergehen förderlichen Ansatz. Durch ihre Nutzung einer nachhaltigen und pfleglichen Bewirtschaftungspraxis und entsprechender Anpassungsstrategien können indigenes Wissen und lokales Wissen (IK&LK) konkrete Handlungsleitlinien in Bezug auf die pflegliche Behandlung von Gebieten und Lebewesen sowie in Bezug auf Energie, Nahrungsmittel, Lenkungsstrukturen und die Wirtschaft liefern.

## Die Umgestaltung der Wirtschafts- und Finanzsysteme wird Umgestaltungen in den Rohstoff-/Abfall-, Energie- und Nahrungsmittelsystemen bewirken und das Umweltmanagement verbessern.

**Die Umgestaltung der Wirtschafts- und Finanzsysteme ist eine Voraussetzung für die Umgestaltung der anderen Systeme, darunter**

- der Abbau und die Umwidmung umweltschädlicher Subventionen in Höhe von etwa 1,5 Bio. USD pro Jahr in den Bereichen Energie, Nahrungsmittel und Bergbau;

- die Internalisierung sozialer und ökologischer externer Effekte aus Energie- und Nahrungsmittelsystemen in Höhe von etwa 45 Bio. USD pro Jahr in die Preise von Gütern und Dienstleistungen;
- die Messung der Wirtschaftstätigkeit nicht nur anhand traditioneller Messgrößen, insbesondere des BIP in seiner herkömmlichen Form, sondern auch unter Einbeziehung des Naturkapitals und des menschlichen Wohlergehens in Entscheidungsprozesse und
- die Ausrichtung der Finanzströme an internationalen Umweltzielsetzungen zur Umgestaltung der Energie-, Rohstoff-/Abfall- und Nahrungsmittel.

Dazu gehören Investitionen von schätzungsweise 6 bis 7 Bio. USD pro Jahr[2], die erforderlich sind, um bis 2050 weltweit Netto-Null-Treibhausgasemissionen zu erreichen, sowie die Schließung einer Lücke von schätzungsweise 700 Mrd. USD pro Jahr für die Umsetzung des Globalen Biodiversitätsrahmens. Dies wäre bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Bedürfnisse der ärmsten und anfälligsten Bevölkerungsgruppen durch Ausgleichsmechanismen zu bewerkstelligen.

**Die Umgestaltung des Rohstoff-/Abfallsystems erfordert die Einführung einer globalen Kreislaufwirtschaft, darunter**

- die Vermeidung von Abfällen und Verschwendung in Produktion und Konsum (z. B. in Energie-, Nahrungsmittel- und Wassersystemen);
- die Verlagerung von Investitionen zur Schaffung von Kreisläufen in Wirtschaft, Produktion und Konsum;
- die Entwicklung wirksamer Sekundärstoffmärkte;
- die Schaffung eines transparenten globalen Handelssystems für kreislaufwirtschaftliche Güter und Dienstleistungen; und
- einen inklusiven gesellschaftlichen Wandel hin zu nachhaltigen Lebensweisen.

Dadurch ließen sich Abfallaufkommen und wirtschaftliche Verluste erheblich verringern. Es könnte auch den stark zunehmenden Abbau für die Energiewende unverzichtbarer Mineralien vermeiden helfen, was klare Vorteile für die Umwelt mit sich brächte und andere Probleme beheben würde, darunter die globale Verschmutzungskrise durch Kunststoffe.

**Die Umgestaltung des globalen Energiesystems erfordert einen vielschichtigen Ansatz, der gleichzeitig den Energiezugang und die Armutsbekämpfung ins Visier nimmt und mit international vereinbarten (oder beschlossenen) Umweltzielen und -zielvorgaben im Einklang steht und unter anderem Folgendes umfasst:**

- die Diversifizierung der Energieerzeugung, einschließlich der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energietechnologien, z. B. Solar- und Windenergie, bei gleichzeitiger Beschleunigung des Ausstiegs aus der unverminderten Nutzung fossiler Brennstoffe;
- die Elektrifizierung der Energieenddienste in den Bereichen Verkehr, Industrie, Wohnraum und Landwirtschaft;
- die Förderung einer effizienten Produktion und Verteilung;
- die Schaffung von Anreizen für eine Praxis des Nachfragemanagements; und
- die Gewährleistung der Nachhaltigkeit der für die Energiewende unverzichtbaren Mineralien.

[2] Dies entspricht etwa 6 oder 7 Prozent des BIP von 2025.

**Die Umgestaltung des Nahrungsmittelsystems erfordert das Handeln der politischen Entscheidungsverantwortlichen, der Regulierungsbehörden, der Nahrungsmittelindustrie, des Finanzsektors, der Landwirtschaft, der Forschung, der Gemeinwesen und der einzelnen Menschen, darunter:**

- die Umstellung auf eine gesunde und nachhaltige Ernährung, einschließlich eines höheren Verzehrs pflanzlicher Lebensmittel;
- die Einführung nachhaltigerer und resilienterer Methoden der Nahrungsmittelerzeugung;
- die Verringerung von Nahrungsmittelverlusten, -abfällen und -verschwendung und kreislaufwirtschaftlichere Ansätze über alle Nahrungsmittelsysteme hinweg;
- die beschleunigte Entwicklung und Einführung neuartiger alternativer Proteine wie beispielsweise künstlicher Fleischprodukte; und
- die Reformierung der Märkte und des Handels im Nahrungsmittelbereich, z. B. durch die Diversifizierung der Lieferketten in der Agrarindustrie und die Schaffung von Anreizen für ökologisch verantwortungsvolle Methoden.

**Ein verbessertes Management des Umweltsystems im Hinblick auf Nachhaltigkeit und Resilienz erfordert Maßnahmen wie**

- den Schutz, die Erhaltung und die Wiederherstellung von Ökosystemen und Biodiversität in Verbindung mit nachhaltigen Landbewirtschaftungsmethoden;
- eine adaptive Amtsführung, um die Rechte indigener Völker an ihrem traditionellen Land, ihren Zugang dazu und ihren Nutzen daran zu sichern und ihr Wissen zu nutzen;
- die großflächige Umsetzung naturbasierter Lösungen, um gesunde sozioökologische Systeme wiederherzustellen und zu erhalten; und
- die Gewähr, dass die im Entstehen begriffene Bioökonomie kreislaufwirtschaftlich und nachhaltig ist.

## Die Gestaltung von Lösungsansätzen sollte auf den sozioökonomisch-ökologischen Kontext jeder Region zugeschnitten sein.

**Die globalen Umweltkrisen wirken sich negativ auf alle Regionen der Welt aus, wenn auch in sehr unterschiedlichem Ausmaß**, und behindern die sozioökonomische Entwicklung, wobei die Folgen für die anfälligsten und am stärksten benachteiligten Bevölkerungsgruppen am schwersten sind. Bei der Anpassung der Pfade zur Umgestaltung sollten innerhalb jeder Region subregionale Unterschiede in Bezug auf Anfälligkeit, Kapazitäten und Prioritäten anerkannt werden.

**Regionen sind durch menschliche und natürliche Systeme miteinander verbunden, deren Triebkräfte Prozesse wie Handel, Investitionen, Tourismus, Migration, invasive Arten und Ströme von Ökosystemdienstleistungen sind. Dies kann Vorteile wie den internationalen Handel, aber auch nachteilige Auswirkungen wie die Ausbeutung von Arbeitskraft und natürlichen Ressourcen mit sich bringen.** Mit der regionalen Umgestaltung der Systeme kann sich diese Dynamik verändern. Die im GEO-7 vorgestellten Lösungsansätze für die Umgestaltung der Systeme und deren Auswirkungen sind für jede Region spezifisch, was ihre gemeinsamen und differenzierten, aber spezifischen Prioritäten erklärt. Die ermittelten Maßnahmen mit Hebelwirkung richten sich nach dem umzugestaltenden System, den Rahmenbedingungen und den Prioritäten der jeweiligen Region.

**Bei den Lösungsansätzen und der Umgestaltung von Systemen ist eine Ausrichtung an den spezifischen Problemen jeder Region und jedes Landes erforderlich**, die nicht nur die spezifischen soziokulturellen, wirtschaftlichen, entwicklungsbezogenen, ökologischen, lenkungsbezogenen und finanziellen Gegebenheiten berücksichtigt, sondern auch Aspekte, die allen Regionen gemeinsam sind.

**In der Erkenntnis, dass alle Länder an einem nachhaltigen Wirtschaftswachstum interessiert sind**, können Länder mit hohem Einkommen leichter eine ambitionierte grüne Politik verfolgen, den Ressourcenverbrauch senken, den Grundsatz der gemeinsamen, aber unterschiedlichen Verantwortlichkeiten anerkennen, den Export negativer Umweltauswirkungen stoppen und durch finanzielle und technologische Kapazitäten globale Nachhaltigkeit zum Tragen bringen. Länder mit mittlerem Einkommen können eine innovative Infrastrukturentwicklung und eine umweltfreundliche Politik umsetzen. Länder mit niedrigem Einkommen können Herausforderungen wie Hunger und Armut überwinden, die Existenzgrundlagen verbessern, klimaresiliente Gemeinschaften und Infrastrukturen aufbauen und gleichzeitig Emissionen senken, indem sie veraltete Technologien überspringen und gezielte Investitionen und internationale Unterstützung nutzen.

# 01 Teil 1: Die globalen Umweltkrisen bedrohen die Gesundheit der Erde und das Wohlergehen der Menschen

Bildnachweis: GreensandBlues/Envato

## 1.1 Einführung

Die globalen Umweltkrisen – Klimawandel, Verlust der biologischen Vielfalt, Bodendegradation und Wüstenbildung sowie Umweltverschmutzung, Müllaufkommen und Verschwendung – bedrohen das Wohlergehen der Menschen und behindern Fortschritte bei der Erreichung der Ziele für nachhaltige Entwicklung und der international vereinbarten (oder beschlossenen) Umweltziele und -zielvorgaben. Die Überwindung dieser Krisen erfordert systemweite transformative Strategien und Maßnahmen, die wirtschaftlichen Wohlstand schaffen und gleichzeitig die Umweltkrisen abmildern.

## 1.2 Der Klimawandel, der Verlust der biologischen Vielfalt, die Bodendegradation, die Umweltverschmutzung sowie Abfälle und Verschwendung haben sich zu globalen Umweltkrisen ausgewachsen.

### 1.2.1 Die Erde erwärmt sich, wird sich voraussichtlich weiter erwärmen, und die Welt ist im Begriff, die in Paris gesetzten Klimaziele zu verfehlen.

**Das Klima der Erde befindet sich, zulasten der Menschheit, auf dem Weg ins Ungewisse. Die zehn wärmsten Jahre seit Beginn der Aufzeichnungen fallen allesamt in das letzte Jahrzehnt** *(gut belegt)*. Die globale Durchschnittstemperatur der Erde ist seit Beginn des Industriezeitalters um mindestens 1,3 °C gestiegen, wobei es weit größere regionale Abweichungen gibt. Die letzten beiden Jahre (2023 und 2024) waren die wärmsten seit Beginn der Aufzeichnungen, wobei die globale Durchschnittstemperatur 2024 um mehr als 1,55 °C über dem vorindustriellen Niveau lag. Diese Erwärmung ist größtenteils der Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre zuzuschreiben, die so hoch lag wie in den letzten 800.000 Jahren nicht mehr, sowie den Treibhausgasemissionen, die 2023 einen Rekordwert erreichten {K.1.1, 2.3.3.1, 3.2.2}.

**Der Klimawandel hat nachteilige Auswirkungen auf die Luft, die Ozeane und die Küsten, das Land und die Böden sowie das Süßwasser** *(gut belegt)*. Die Beschleunigung des globalen Wasserkreislaufs führt zu extremeren Überschwemmungen, zum Abschmelzen von Gletschern und Meereis, zur Erwärmung des Süßwassers und

der Ozeane sowie zum Ansteigen des Meeresspiegels. Die Meeresoberflächentemperatur ist gegenüber dem vorindustriellen Niveau im Durchschnitt um 0,9 °C gestiegen. Klimabedingte Erwärmung und Trockenheit tragen auch zu häufigeren und intensiveren Naturbränden, Hitzewellen und Dürren bei. Die Versauerung der Ozeane nimmt weltweit aufgrund erhöhter $CO_2$-Konzentrationen in der Atmosphäre zu {K.1.1, 5.2.1.6, 5.2.1.7, 6.3.2}.

**Um das langfristige Temperaturziel des Übereinkommens von Paris zu erreichen, nämlich den über ein Jahrzehnt oder mehrere Jahrzehnte gemittelten Anstieg der durchschnittlichen Erdtemperatur deutlich unter 2 °C über dem vorindustriellen Niveau zu halten und Anstrengungen zu unternehmen, um diesen Temperaturanstieg auf 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen, reichen die aktuellen klimapolitischen Maßnahmen und Zusagen nicht aus** *(gut belegt)*. Der Anstieg der durchschnittlichen Erdtemperatur dürfte den Wert von 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau Anfang der 2030er-Jahre überschreiten. Werden die aktuellen Politikvorgaben nicht umgesetzt, prognostiziert das GEO-7-Szenario „Aktuelle Trends" bis 2100 einen weiteren Anstieg auf 3,9 °C über dem vorindustriellen Niveau. Während die Fortsetzung der in den aktuellen Politikvorgaben vorgesehenen Maßnahmen zur Abschwächung des Klimawandels den Anstieg der durchschnittlichen Erdtemperatur im Laufe des Jahrhunderts auf geschätzt 2,9 °C begrenzen wird, könnte die vollständige Umsetzung und Weiterführung der in den an Bedingungen geknüpften national festgelegten Beiträgen vorgesehenen Abschwächungsmaßnahmen diesen Anstieg auf 2,4 °C begrenzen.[3] Um den Anstieg der durchschnittlichen Erdtemperatur auf 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau zu halten, müssten die Treibhausgasemissionen bis 2030 um 42 Prozent und bis 2035 um 57 Prozent gegenüber dem Niveau von 2019 gesenkt werden {K.1.1, 10.4.1, 11.4.1}.

### Kasten ES 1.1 Kipppunkte

Kipppunkte in der Kryosphäre könnten innerhalb von Jahrzehnten bis Jahrhunderten auftreten. Der Verlust des arktischen Meereises wird den Jetstream und damit die Häufigkeit und das Ausmaß extremer Wetterereignisse verändern. Ein vollständiger Zusammenbruch des westantarktischen Eisschildes und das Abschmelzen des grönländischen Eisschildes würden zu einem Anstieg des Meeresspiegels um mehr als 10 Meter führen. Ein plötzliches Auftauen der Permafrostböden würde innerhalb weniger Jahre zu einer erheblichen Freisetzung von Methan führen.

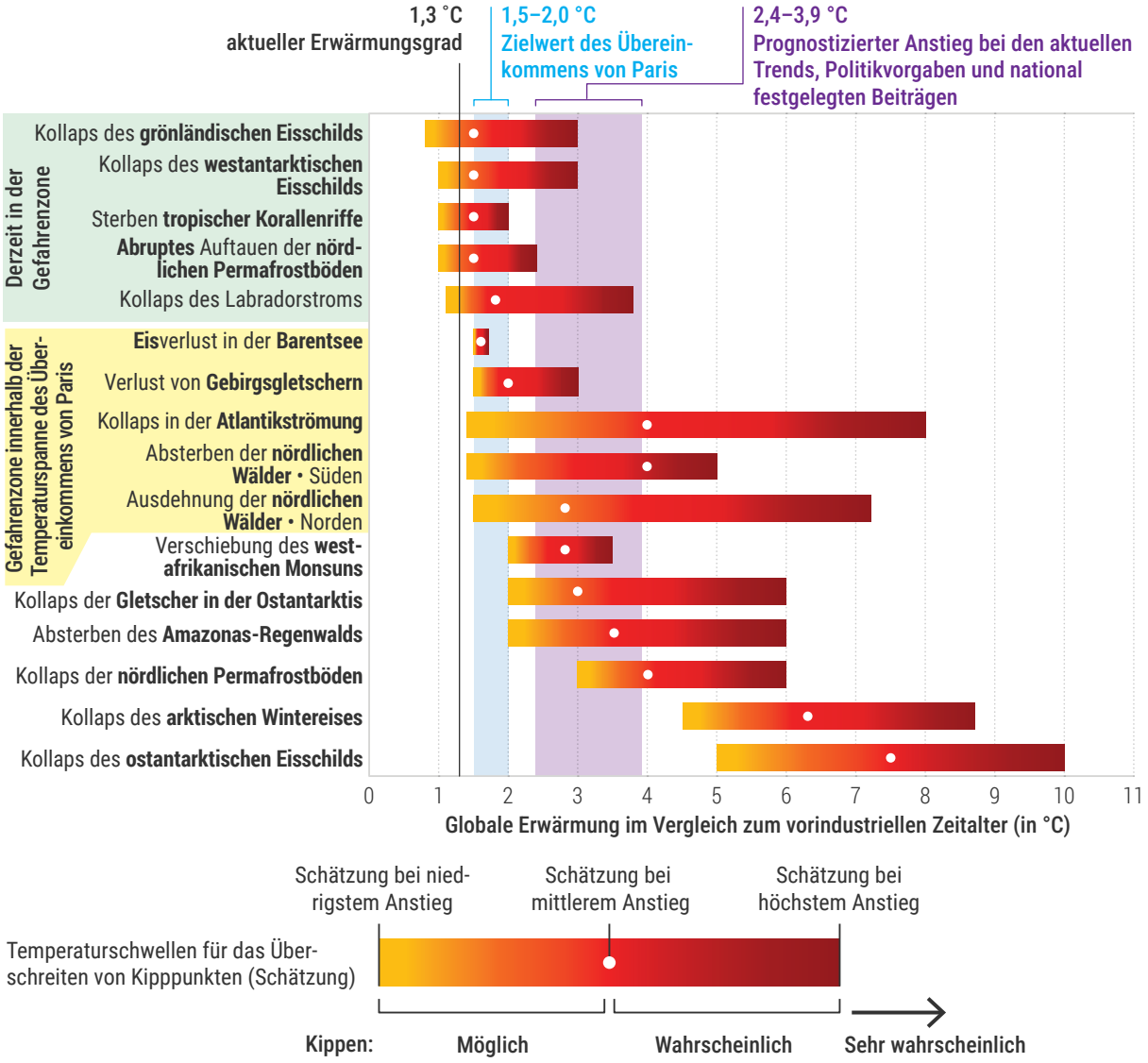
Kipppunkte in der Biosphäre könnten innerhalb von Jahrzehnten bis Jahrhunderten auftreten. Ein Waldsterben im Amazonasgebiet – verursacht durch Entwaldung, Bodendegradation und Klimawandel – würde dazu führen, dass es sich von einer Kohlenstoffsenke zu einer Kohlenstoffquelle wandelt. Im Ozean ist mit den aktuellen Erwärmungstrends ein globales Korallensterben im Gang. Dieser Kipppunkt wird Prognosen zufolge bereits spätestens bei einer anhaltenden globalen Erwärmung um 1,5 °C überschritten sein. Bei einem Temperaturanstieg um 2 °C könnte es rasch zu einem fast vollständigen Verlust der Warmwasserkorallen kommen.

Kipppunkte im Ozean und in der atmosphärischen Zirkulation könnten innerhalb von Jahren bis Jahrzehnten auftreten und Verschiebungen in der Intensität und dem Einsetzen von Monsunen mit sich bringen. Ein Zusammenbruch der Atlantischen meridionalen Umwälzzirkulation würde zu einer Ausdehnung des arktischen Meereises, einer Verlagerung der Intertropischen Konvergenzzone nach Süden, einer verstärkten Eisschmelze in der Antarktis und raschen Veränderungen des Klimas in Europa und Afrika führen {10.5}.

[3] Alle Klimaprognosen haben eine Wahrscheinlichkeit von 50 Prozent.

**Das jüngste Ausmaß und die beobachtete Beschleunigung der Erwärmung deuten darauf hin, dass die zentralen Schätzungen der IPCC-Klimaprognosen die Größenordnung der vom Menschen verursachten globalen Erwärmung mit schwerwiegenden Folgen für das menschliche Wohlergehen und die Natur möglicherweise unterschätzen** *(belegt, aber unvollständig)*. Die Rekordtemperaturen des letzten Jahrzehnts legen nahe, dass die Gleichgewichtsklimasensitivität, also das Ausmaß der Erwärmung der Erdoberfläche in Reaktion auf eine Verdoppelung des atmosphärischen Kohlendioxids gegenüber dem vorindustriellen Niveau, höher sein könnte als bisher angenommen. Bei höherer Gleichgewichtsklimasensitivität werden viele klimabezogene Auswirkungen stärker als nach derzeitigen Schätzungen sein, und viele klimabezogene Kipppunkte (**Kasten ES 1.1**) werden deutlich früher überschritten als bisher erwartet. Daher ist eine Reduzierung der Emissionen unabdingbar, denn geschieht das nicht, so könnten die Folgen noch schlimmer sein, als es die Modelle nahelegen {**Kasten 10.6**}.

**Abbildung ES 1.1: Mit der Erderwärmung steigt das Risiko von Klimakipppunkten rapide an**




Anmerkung: Das Überschreiten eines Kipppunkts wird bei einem Temperaturanstieg über den niedrigsten Wert als „möglich", über den mittleren Wert als „wahrscheinlich" und über den höchsten Wert als „sehr wahrscheinlich" eingestuft. Weitere, in der Grafik nicht dargestellte Kipppunkte sind: Absterben der Regenwälder in Kongo und in Südostasien, Savannen- und Graslanddegradation, Degradation von Trockengebieten, durch Eutrophierung verursachte Anoxie in Seen, invasive Arten in Seen, Kollaps der Kelpwälder, Umwälzzirkulation im Südpolarmeer/Antarktische Umwälzzirkulation, Zusammenbruch des indischen Sommermonsuns/Übergang zu niedrigen Niederschlagsmengen und Hypoxie im Ozean.

*Datenquelle: McKay et al. (2022), UNEP (2024c), GEO-7 current trends scenario*
*Grafik: Abgewandelt aus GLOBAÏA (2025)*

**Die Erde nähert sich vielen klimabezogenen Kipppunkten {Kasten ES 1.1, 10.5}** *(gut belegt)*. Kipppunkte – kritische Schwellen, nach deren Überschreiten eine oft abrupte und/oder unumkehrbare Neuorganisation eines Systems stattfindet – sind ein großes Problem. Mindestens 25 Kipppunkte des Erdsystems wurden ermittelt. Das Überschreiten von Kipppunkten des Erdsystems könnte katastrophale Auswirkungen haben. Viele Kipppunkte sind direkt mit dem Klimawandel verknüpft. Für einige Systeme sind die kritischen Temperaturschwellen ungewiss, doch steigt die Wahrscheinlichkeit einer Überschreitung von Klimakipppunkten mit der Erwärmung. In manchen Fällen können Kipppunkte bereits bei niedrigen Temperaturanstiegen erreicht sein, während andere nur bei höheren Temperaturen wahrscheinlich sind. Die Auswirkungen können bei manchen Kipppunkten fast sofort spürbar werden, während sie bei anderen erst nach Jahrzehnten oder sogar Jahrhunderten einsetzen {**Abbildung ES 1.1**}. Selbst bei raschem globalem Handeln dürften mehrere Klimakipppunkte in den kommenden Jahrzehnten überschritten werden {10.5}.

### 1.2.2 Der anhaltende Verlust der biologischen Vielfalt – der Vielfalt des Lebens von den Genen bis zu den Ökosystemen – untergräbt die Resilienz der natürlichen Systeme

**Der Verlust der biologischen Vielfalt beschleunigt sich** *(gut belegt)*. Die genetische Vielfalt ist seit Beginn des Industriezeitalters um schätzungsweise 5 bis 10 Prozent zurückgegangen, wobei die Verluste in Inselökosystemen noch größer sind {K.1.2}. Die Populationsgrößen vieler Arten sind drastisch zurückgegangen, und bis zu einer Million Arten sind derzeit vom Aussterben bedroht {4.3.4}. Einige Arten, wie beispielsweise das Spitzmaulnashorn, gelten aufgrund ihrer Seltenheit als funktional ausgestorben, während viele weitere im letzten Jahrhundert vollständig verschwunden sind. Mehrere Ökosysteme werden als ökologisch kollabiert angesehen, andere sind vom Kollaps bedroht. Der Verlust der biologischen Vielfalt erfolgt ungebremst. Fast 60 Prozent der weltweiten Landfläche sind mäßigem oder starkem Druck durch den Menschen ausgesetzt {K.1.2}. In den Ozeanen sind viele Fischereigebiete nicht mehr rentabel, Warmwasserkorallen können bis zum Ende dieses Jahrhunderts verschwunden sein (**Kasten ES 1.1**), und Ökosysteme weltweit sind von invasiven Arten befallen {6.5.5}. Der Verlust der biologischen Vielfalt beeinträchtigt die Bereitstellung unverzichtbarer Ökosystemleistungen, darunter Wasser, Nahrungsmittel, Futtermittel, Fasern und Bioenergie, sowie die Regulierung von Krankheiten und Klima, saubere Luft und die Verbindung zwischen Mensch und Natur.

**Die Welt liegt nicht auf Kurs, die im Globalen Biodiversitätsrahmen von Kunming-Montreal für 2030 gesetzten Biodiversitätsziele zu erreichen, und es sind dringende Maßnahmen erforderlich, um die Biodiversitätsziele für 2050 zu erreichen** *(gut belegt)*. Keines der Aichi-Biodiversitätsziele für 2020 wurde vollständig erreicht, und die biologische Vielfalt dürfte in fast allen Dimensionen zurückgehen. Das GEO-7-Szenario „Aktuelle Trends" prognostiziert, dass die mittlere Artenhäufigkeit, ein Maß für die Intaktheit der biologischen Vielfalt, zwischen 2020 und 2050 um etwa 1 Prozent pro Jahrzehnt zurückgehen wird, was die historischen Verlustraten seit 1900 noch erhöht. Während Landnutzungsänderungen der dominierende Faktor für den Verlust der terrestrischen Biodiversität bleiben dürften, wird der Klimawandel in den kommenden Jahrzehnten voraussichtlich zunehmend an Bedeutung gewinnen {4.5.4, 5.4.1, 6.7.2, 10.4.4}.

### 1.2.3 Trotz einiger Fortschritte degradieren Umweltverschmutzung und Abfälle weiter die natürlichen Systeme.

**Verschmutzung durch diffuse und unregulierte Quellen stellt eine weit verbreitete und zunehmende Bedrohung für Süßwasser-, Land- und Meeresökosysteme dar** *(belegt, aber unvollständig)*. Der in erster Linie auf Bodendegradation zurückzuführende Sedimenteintrag nimmt in 40 Prozent der größten Flüsse der Welt zu, und 173 große Flüsse sind durch unregulierten Bergbau verschmutzt {6.2.1.3, 6.4.1}. Nach dem GEO-7-Szenario „Aktuelle Trends" wird die Gesamtfläche des Grundwassers, das den WHO-Grenzwert für Nitratstickstoff im Trinkwasser (11,3 mg N/l) überschreitet, von 5,0 Mio. km² im Jahr 2020 auf 5,7 Mio. km² im Jahr 2050 ansteigen {10.4.5}. Das weltweite jährliche Volumen an festen Siedlungsabfällen übersteigt derzeit 2 Mrd. Tonnen und wird bis 2050 voraussichtlich auf 3,8 Mrd. Tonnen ansteigen {4.3.1.6}.

**Die allgegenwärtige Verschmutzung durch Kunststoffe verschlimmert sich weltweit, und neu auftretende Schadstoffe haben sich zu bedeutenden, weitgehend unkontrollierten Verschmutzungsquellen entwickelt, die die Gesundheit von Mensch und Ökosystem schädigen** *(belegt, aber unvollständig)*. Schätzungsweise 1,1 bis 4,9 Mio. Tonnen Plastikmüll verschmutzen unsere Ozeane, und die Produktion von Kunststoffen wird voraussichtlich von 475 Mio. Tonnen im Jahr 2022 auf 1,2 Mrd. Tonnen im Jahr 2060 ansteigen (*gut belegt*). Die Verschmutzung durch Kunststoffe verursacht gesundheitsbezogene wirtschaftliche Verluste von mehr als 1,5 Bio. USD jährlich {15.1.1}. Über 700 Arten nehmen Plastik auf oder verfangen sich darin {5.2.2.1}; Plastik zerfällt außerdem in Mikro- und Nanoplastik, das sich negativ auf Land- und Wasserökosysteme auswirkt {4.3.1.3}. Die wachsende Zahl neu auftretender Schadstoffe, darunter Arzneimittel, Körperpflegeprodukte, Hormone sowie per- und polyfluorierte Alkylverbindungen, stellt eine erhebliche Gefahr für die Gesundheit von Mensch und Umwelt dar {6.4.1.4}.

**Neunzig Prozent der Weltbevölkerung sind Feinstaubkonzentrationen ($PM_{2,5}$) ausgesetzt, die über dem jährlichen Luftqualitätsgrenzwert der WHO von 5 µg/m³ liegen, und 50 Prozent sind Konzentrationen von über 25 µg/m³ ausgesetzt** *(gut belegt)*. Die $PM_{2.5}$-Konzentration in Städten ist in den meisten Regionen zwischen 2000 und 2019 zurückgegangen {3.4.2, 3.5.3}. Das GEO-7-Szenario „Aktuelle Trends" prognostiziert einen weiteren Rückgang der $PM_{2,5}$-Konzentrationen bis 2050, doch dürfte die Zahl der Menschen, die Konzentrationen von mehr als 25 µg/m³ ausgesetzt sind, aufgrund von Verstädterung und Bevölkerungswachstum steigen, insbesondere in Städten, die in Ländern mit niedrigem Einkommen gelegen sind {3.2.4, 10.4.2}.

**Die Durchführung bestehender internationaler Übereinkommen hat zu gemischten Erfolgen beim Abbau der Quellen von Umweltverschmutzung und Abfällen geführt** *(belegt, aber unvollständig)* {3.5, 4.5.3}. Das Montrealer Protokoll sorgte dafür, dass ozonabbauende Stoffe gegenüber 1990 nach und nach um 98 Prozent reduziert wurden, was den Ozonabbau rückgängig gemacht und dazu beigetragen hat, dass der Anstieg der Erdtemperatur bis 2100 um bis zu 0,5 °C geringer ausfallen wird. Mit dem Stockholmer Übereinkommen sind die Konzentrationen persistenter organischer Schadstoffe gesunken, das Basler Übereinkommen hat die Kontrolle der Verbringung gefährlicher Abfälle verstärkt, und das Rotterdamer Übereinkommen hat die Sicherheit im Handel mit gefährlichen Chemikalien

verbessert. Das Übereinkommen von Minamata hat weitgehend erfolgreich dafür gesorgt, dass die Herstellung und Verwendung von Quecksilber und quecksilberhaltigen Produkten weltweit aufhören. Dennoch liegt die gesamte kumulierte Quecksilberkonzentration in der Atmosphäre nach wie vor um 450 Prozent über dem natürlichen Wert.

### 1.2.4 Die Bodendegradation schreitet weltweit voran, und dieser Trend dürfte sich fortsetzen.

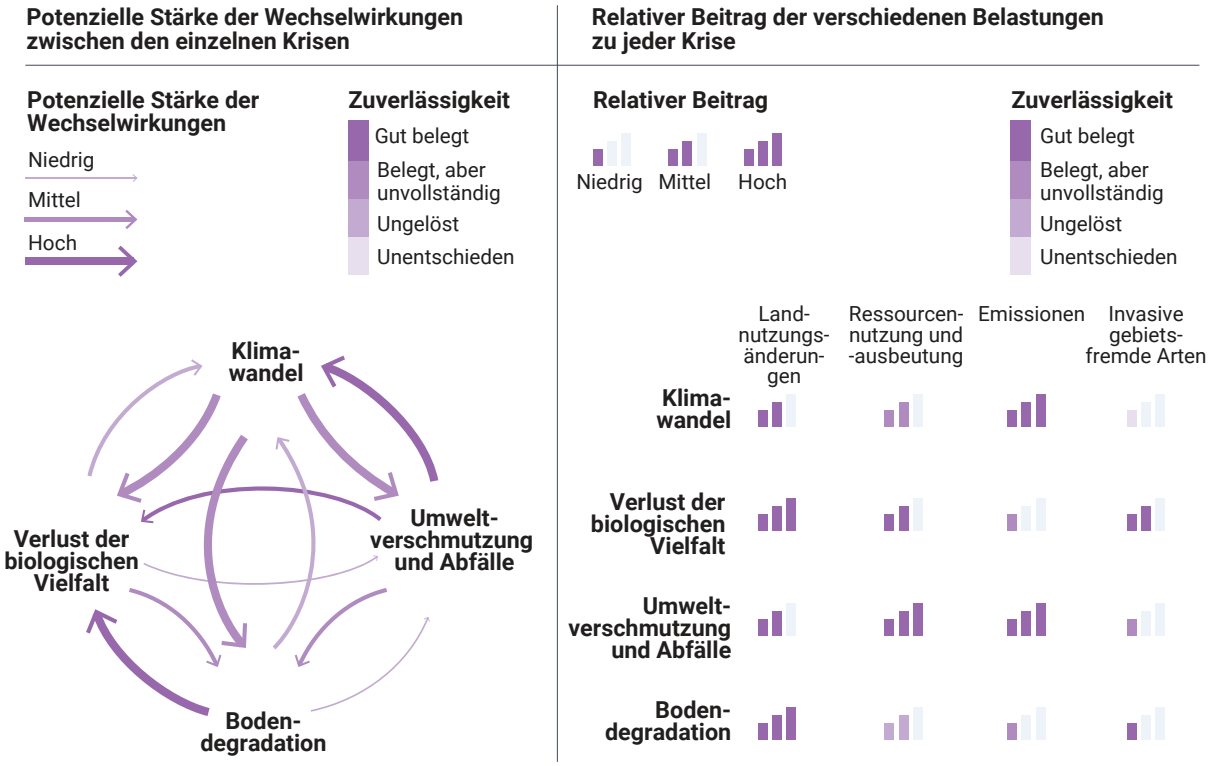
**Schätzungen zufolge waren 2022 zwischen 20 und 40 Prozent der Landfläche von Bodendegradation betroffen** *(gut belegt)*. Zwischen 2015 und 2019 waren weltweit jedes Jahr mindestens 100 Mio. Hektar (die Größe Äthiopiens oder Kolumbiens) fruchtbaren und produktiven Landes von Bodendegradation betroffen, hauptsächlich aufgrund landwirtschaftlicher Praktiken, Entwaldung und der damit verbundenen Bodenerosion. Damit bleibt weniger Land für die Natur, aber auch weniger Land für die Bewirtschaftung, was die zukünftige Ernährungssicherheit bedroht {4.1, 4.3.2, 4.5, K.1.3}.

**Die Welt liegt trotz freiwilliger Zusagen, bis 2030 mehr als 450 Mio. Hektar degradierter Böden zu sanieren, nicht auf Kurs, das im Übereinkommen zur Bekämpfung der Wüstenbildung verankerte Ziel der Bodendegradationsneutralität bis 2030 zu erreichen** *(gut belegt)*. Die Bodenproduktivität nimmt ab, die Bodenbedeckung verschlechtert sich, und die organischen Kohlenstoffvorräte in den Böden nehmen langsamer zu, als es zur Erreichung der Bodendegradationsneutralität erforderlich ist. Die GEO-7-Szenarioanalyse kommt zu dem Schluss, dass sich die Bodendegradation vor allem aufgrund von Landnutzungsänderungen, einschließlich der Ausweitung von Kulturland und städtischen Gebieten, und nicht nachhaltigen landwirtschaftlichen Praktiken auf globaler Ebene bis 2050 fortsetzen wird {4.5.1, 10.4.3}.

## 1.3 Die globalen Umweltkrisen sind eng miteinander verflochten und müssen gemeinsam bewältigt werden.

**Die globalen Umweltkrisen haben räumliche und zeitliche Wechselwirkungen, beinhalten komplexe Rückwirkungen und müssen gemeinsam bewältigt werden (Abbildung ES 1.2)** *(gut belegt)*. Viele der am schwierigsten zu bewältigenden Probleme für Luft, Ozeane und Küsten, Land und Böden sowie Süßwasser liegen an den Schnittstellen der globalen Umweltkrisen (**Kasten ES 1.2**). Das Verständnis ihrer Wechselwirkungen hilft, Lösungswege zu finden, die mehrfache positive Nebeneffekte nutzen und negative Zielkonflikte und unbeabsichtigte Folgen auf ein Mindestmaß beschränken.

**Abbildung ES 1.2: : Die miteinander verknüpften globalen Umweltkrisen des Klimawandels, des Verlusts der biologischen Vielfalt, der Bodendegradation, der Wüstenbildung, der Umweltverschmutzung und des Abfallproblems**




## 1.4 Die für die globalen Umweltkrisen verantwortlichen Triebkräfte und Belastungen werden stärker.

### 1.4.1 Die aktuellen und prognostizierten Triebkräfte der globalen Umweltkrisen sind miteinander verknüpft (Abbildung ES 1.3)

**Zunehmend ressourcenintensive Lebensweisen sind eine bedeutende Triebkraft für den weltweit steigenden Ressourcenverbrauch.** Seit 1960 hat sich der Pro-Kopf-Verbrauch vervierfacht, beflügelt durch steigende Einkommen und eine weltweite Verlagerung hin zu ressourcenintensiveren Lebensweisen, insbesondere in Ländern mit hohem Einkommen. Das Konsumniveau und die Konsumformen variieren in und zwischen Ländern erheblich und sind eng mit dem Entwicklungsstand verknüpft {2.2.5, 10.3}.

**Auch Wirtschaftstätigkeit, demografische Muster und Verstädterung sind Triebkräfte des Ressourcenverbrauchs** *(belegt, aber unvollständig)*. Zwischen 2000 und 2024 stieg das globale BIP von 33,8 auf 111,3 Bio. USD (BIP zum aktuellen US-Dollar-Wert)[4] und könnte sich bis 2050 erneut verdoppeln. Die Weltbevölkerung wuchs zwischen 2000 und 2023 von 6,1 auf 8,1 Mrd. Menschen und dürfte 2050 bei 9,3 bis 10,1 Mrd. Menschen liegen {2.2.1}. Bis 2050 werden voraussichtlich 68 Prozent der Weltbevölkerung in Städten leben {2.2.4, 10.2}.

**Einige Aspekte staatlichen Handelns tragen zu den globalen Umweltkrisen bei** *(gut belegt)*. Regierungsversagen verursacht oder verschärft häufig die Umweltzerstörung, beispielsweise durch eine Unterminierung der Anstrengungen indigener Völker zum Schutz traditioneller Gebiete und Gewässer {2.2.6}.

[4] https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD. (Zugriff am 25. Juli 2025).

**Was den Druck auf die Umwelt betrifft, so kann Technologie eine treibende wie eine mildernde Kraft sein** *(gut belegt)*. Technologien für saubere Energie spielen beispielsweise eine entscheidende Rolle bei der Umgestaltung des globalen Energiesystems. Fortschritte im digitalen Wandel, insbesondere im Bereich der künstlichen Intelligenz, eröffnen Chancen zur Steigerung der Ressourceneffizienz, lassen jedoch auch neue Umweltprobleme entstehen, da der Betrieb dieser Technologien den Strom-, Energie- und Wasserbedarf erhöht *(gut belegt)* {2.2.3}.



## Kasten ES 1.2 Die Umweltkrisen verschärfen und intensivieren Umweltprobleme in natürlichen Systemen

### LUFTVERUNREINIGUNG UND NATURBRÄNDE

Über die gesamte globale brennbare Landfläche hinweg stieg der Anteil der Tage mit extremer Brandgefahr bis 2019 um 22 Prozent. Die klimabedingte Erwärmung und Austrocknung erhöht die Häufigkeit und Intensität von Naturbränden, die mittlerweile einer der größten Verursacher lokaler und regionaler Luftverunreinigung und eine zunehmende Quelle von Treibhausgasemissionen sind. Der Verlust der Vegetationsdecke durch Brände führt durch Oberflächenabflüsse in deren Gefolge zu Bodendegradation und zur Verschmutzung des Süßwassers. Naturbrände, die in erster Linie auf menschliche Aktivitäten zurückzuführen sind, können direkt zum Verlust der biologischen Vielfalt und zur Zunahme invasiver gebietsfremder Arten in Landökosystemen und indirekt zum Verlust der biologischen Vielfalt in Süßgewässern beitragen {3.4.3, 4.3.3.6}.

### LAND- UND BODENGESUNDHEIT

Jedes Jahr gehen mehr als 24 Mrd. Tonnen Boden verloren, weltweit etwa 3,4 Tonnen pro Person, vor allem aufgrund von Wüstenbildung, Erosion, Verdichtung, Versalzung und Versauerung. Böden beherbergen die Hälfte der weltweiten Biodiversität, speichern riesige Mengen an terrestrischem Kohlenstoff, was für die Abschwächung des Klimawandels von entscheidender Bedeutung ist, und erhalten vitale und produktive Agrarsysteme. Bodendegradation und auf dem Land gelegene Verschmutzungsquellen verschlechtern die Bodengesundheit weiter und tragen zum Sedimenteintrag in Süßgewässern bei {4.3.2, 4.3.3.2}. Bodendegradation und Klimawandel stehen in engem Zusammenhang mit Sand- und Staubstürmen, die die menschliche Gesundheit beeinträchtigen {3.4.6}.

### ANOXISCHE ZONEN IM OZEAN

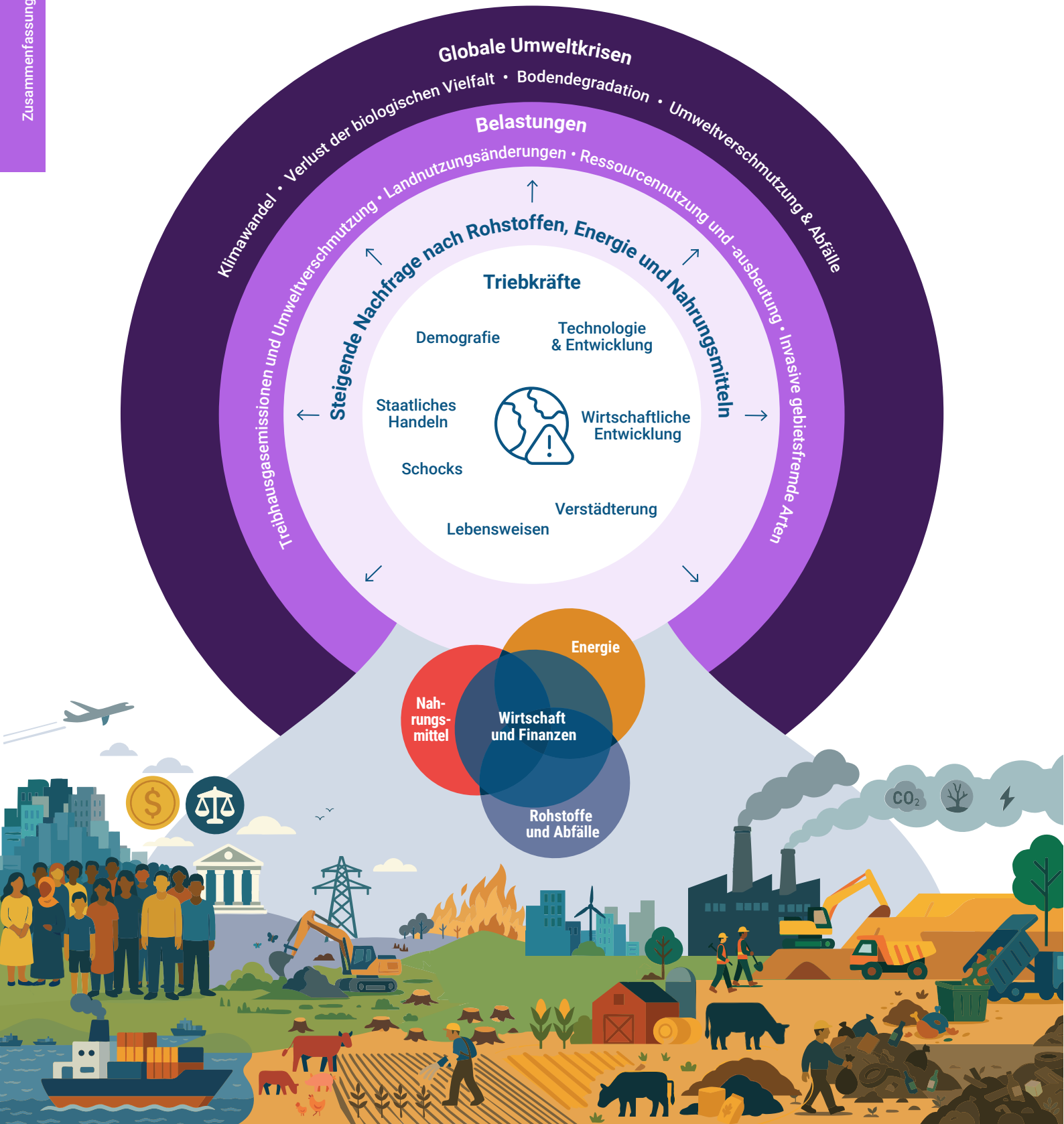
Die Kombination aus klimabedingter Erwärmung des Ozeans und Nährstoffeintrag durch Bodendegradation und landwirtschaftliche Abflüsse führt zu vermehrter Algenblüte, die in vielen Küstengebieten hypoxische oder anoxische Bedingungen verursachen. Die daraus resultierenden anoxischen Zonen („toten Zonen“) schädigen die biologische Vielfalt von Meeresmuscheln und -fischen und haben sich seit Mitte des 20. Jahrhunderts um 4,5 Mio. km² ausgebreitet {5.2.2.2}.

### SÜSSWASSERRESSOURCEN UND BIODIVERSITÄT

Der Klimawandel und die Wasserverschmutzung tragen in vielen Teilen der Welt zur Wasserunsicherheit bei, was den Bau neuer Wasserspeicher und damit verbundener großer Staudämme in Flusssystemen erforderlich macht. Dämme fragmentieren jedoch aquatische Lebensräume, stören natürliche Strömungsmuster, beeinträchtigen die Fischwanderung und gefährden so die Biodiversität in Süßgewässern. Bodendegradation erhöht den Sedimenteintrag und die Verschlickung in Stauseen, und der Verlust an Speicherkapazität führt dazu, dass noch mehr Stauseen gebaut werden müssen {6.2.3, 6.5.3, 6.6.1}.

**Abbildung ES 1.3: Die Umgestaltung zentraler menschlicher Systeme ist unerlässlich, um die globalen Umweltkrisen zu überwinden**

Die Abbildung zeigt, dass die Kombination der Triebkräfte zu einem ständig wachsenden Bedarf an Rohstoffen, Energie und Nahrungsmitteln führt, der durch ökologisch nicht nachhaltige Produktions- und Konsumsysteme gedeckt wird, die wiederum in Wirtschafts-, Finanz- und Lenkungssysteme eingebettet sind, die ihrerseits nicht nachhaltig sind. Dies führt zu einem ständig wachsenden Druck durch Treibhausgasemissionen und Schadstoffe, Landnutzungsänderungen, Ressourcennutzung und -ausbeutung sowie invasive gebietsfremde Arten, die wiederum die tieferen Ursachen der globalen Umweltkrisen sind. Die Überwindung der globalen Umweltkrisen erfordert daher die Umgestaltung der Wirtschafts-/Finanz-, Rohstoff-/Abfall-, Energie- und Ernährungssysteme.



**Die nichtlinearen Auswirkungen von Schocks – weitgehend unvorhersehbare Ereignisse, die natürlichen oder menschlichen Ursprungs sein können – werden einerseits durch die globalen Umweltkrisen verschärft und tragen andererseits zu diesen bei** *(gut belegt)*. Die Zahl der bewaffneten Konflikte hat in den letzten zehn Jahren zugenommen und liegt aktuell höher denn je. Bewaffnete Konflikte schränken die Lebensgrundlagen ein, verursachen Ernährungsunsicherheit und Vertreibung und erhöhen so die Verwundbarkeit und können die Umweltzerstörung verschärfen.
Vom Menschen verursachte Schocks in Form von Ölverschmutzung, Finanz- oder Gesundheitskrisen wie Pandemien können zu Katastrophen werden, wenn bestehende Schwachstellen, darunter schwache Institutionen und geringe Kapazitäten, mit der Gefahr zusammentreffen {2.2.7}.

### 1.4.2 Die Belastungen, die die Umweltkrisen auslösen, sind stärker geworden.

**Der Mensch hat über 70 Prozent der eisfreien Landoberfläche weltweit verändert** *(belegt, aber unvollständig)* {4.1, K.1.2}. Landnutzungsänderungen sind die Haupttriebkraft des Verlusts der terrestrischen Biodiversität. Die Ausweitung des Kulturlands war für etwa 30 Prozent der zwischen 1992 und 2020 beobachteten Veränderungen verantwortlich. Die Ausweitung von Anbauland und Kulturwäldern geht in einigen Regionen mit Entwaldung einher, was Auswirkungen auf Ökosystemleistungen, die Lebensgrundlagen indigener Völker und die Kohlenstoffsequestrierung hat {2.3.1}.

**Die nicht nachhaltige Ausbeutung natürlicher Ressourcen, darunter wildlebende Tiere und Pflanzen, Mineralvorkommen, Reserven an fossilen Brennstoffen, Süßwasser, Holz und Meeresressourcen, übt Druck auf alle Ökosysteme aus** *(gut belegt)* {2.3.2}. Überfischung ist nach wie vor die größte Belastung der biologischen Vielfalt im Ozean. 37 Prozent der Fischbestände sind als überfischt eingestuft {5.2.3.1}. An Land beschleunigen nicht nachhaltiger Holzeinschlag und illegaler Handel mit wildlebenden Tieren und Pflanzen den Verlust der biologischen Vielfalt {4.3.4.2}. Die steigende Nachfrage nach fossilen Brennstoffen, kritischen Rohstoffen und gängigen Metallen und Mineralien, angeheizt durch Bevölkerungswachstum, Verstädterung und technologischen Fortschritt, ist eine der Hauptursachen für Luft-, Boden- und Wasserverschmutzung {K.1.5}.

**Die globalen anthropogenen Treibhausgasemissionen erreichten 2023 einen Rekordwert von 53 Gt $CO_2$-Äquivalent** *(gut belegt)* {2.3.3}. Treibhausgasemissionen treiben einen raschen Klimawandel voran. Energie, industrielle Prozesse, Verkehr und Gebäude zusammen machten etwa 79 Prozent der weltweiten Emissionen aus; auf Land- und Forstwirtschaft und Landnutzungsänderungen entfielen etwa 21 Prozent. Die Wachstumsrate der Treibhausgasemissionen wurde durch den vermehrten Einsatz erneuerbarer und emissionsarmer Energien sowie durch Aufforstungs- und Wiederaufforstungsmaßnahmen gemildert, doch die durch Entwaldung entstehenden Emissionen sind nach wie vor hoch {2.3.3}.

**Invasive gebietsfremde Arten breiten sich stärker aus, und das Tempo ihrer Einführung steigt** *(gut belegt)*. Invasive gebietsfremde Arten stören natürliche Ökosysteme und können als Überträger von Krankheiten fungieren, wodurch sie den Verlust der biologischen Vielfalt und die Bodendegradation verschärfen. Bisher sind mehr als 3.500 gebietsfremde Arten mit negativen Auswirkungen dokumentiert. Einmal etabliert, sind invasive gebietsfremde Arten äußerst schwer und kostspielig zu beseitigen. Wechselwirkungen mit anderen Belastungen, darunter Landnutzungsänderungen und Klimawandel, verschärfen ihre Ausbreitung {2.3.4}.

## 1.5 Die Umweltkrisen beeinträchtigen das Wohlergehen der Menschen, die Wirtschaft und die sozioökonomischen Dimensionen der Ziele für nachhaltige Entwicklung.

**Die globalen Umweltkrisen beeinträchtigen das Wohlergehen der Menschen, untergraben die Verwirklichung der wirtschaftlichen und sozialen Dimensionen aller Nachhaltigkeitsziele und verursachen hohe wirtschaftliche Kosten** *(gut belegt)*. Die Überwindung von Umweltkrisen ist notwendig, um soziale und wirtschaftliche Ziele und Zielvorgaben wieder auf Kurs zu bringen und das Ausmaß, das Tempo und die Kosten von Umweltschäden zu minimieren.

**Die aus den Umweltkrisen erwachsenden Schäden untergraben ihrerseits das Wirtschaftswachstum** *(gut belegt)* {7.2.8}. Etwa die Hälfte des globalen BIP, das für 2025 bei einem Wachstum von 2,3 Prozent (nach Schätzungen der Weltbank) auf 114 Bio. USD geschätzt wird, stammt aus Sektoren, die mäßig oder stark von der Natur und ihren Dienstleistungen abhängig sind. Der Verlust an Ökosystemleistungen von 1997 bis 2011 wird auf 4,3 bis 20,2 Bio. USD pro Jahr geschätzt. Die Verluste durch dokumentierte Katastrophen (2000-2019) beliefen sich auf 2,97 Bio. USD, und die kumulierten BIP-Verluste der kleinen Inselentwicklungsländer aufgrund von Extremwetter, Wassergefahren und Klimawandel betrugen zwischen 1970 und 2020 etwa 153 Mrd. USD. Luftverunreinigungsbedingte Gesundheitsschäden verursachten 2019 Kosten von etwa 8,1 Bio. USD, was etwa 6,1 Prozent des globalen BIP (kaufkraftbereinigt) entspricht {7.2.8, 7.3} (Nachhaltigkeitsziele 8, 9, 11, 17).

**Die Auswirkungen der miteinander verknüpften globalen Umweltkrisen auf das Wirtschaftswachstum sind erheblich und nehmen mit der Zeit zu** (*belegt, aber unvollständig*). Die prognostizierte Degradation der Ökosysteme wird weltweit zu einem Verlust an Ökosystemleistungen im Wert zwischen 10 und 44 Bio. USD pro Jahr führen. Das GEO-7-Szenario „Aktuelle Trends“ prognostiziert, dass der Klimawandel das globale BIP bis 2050 um 4 Prozent und bis 2100 um 22 Prozent senken wird (Schätzungen des Medians). Im Gegensatz dazu könnte eine Begrenzung des Anstiegs der globalen Durchschnittstemperatur auf 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau den Median der BIP-Verluste während des gesamten Jahrhunderts unter 2 Prozent halten. Zu diesen Auswirkungen auf das BIP zählen unter anderem Verluste aufgrund geringerer landwirtschaftlicher Erträge, Schäden an Infrastruktur und Vermögenswerten in Küsten- oder Überschwemmungsgebieten sowie eine geringere Arbeitsproduktivität. Da diese Schätzungen nicht alle Schäden durch den Klimawandel, Kipppunkte und Auswirkungen der anderen globalen Umweltkrisen berücksichtigen, könnten die tatsächlichen Kosten der Untätigkeit höher ausfallen {K.1.2, 10.6.5, 11.5} (Nachhaltigkeitsziele 2, 8, 11, 17).

**Umweltkrisen bedrohen Arbeitsplätze, Lebensgrundlagen, menschenwürdige Arbeit und Arbeitsproduktivität** *(gut belegt)* {7.2.8, 7.3}. 2018 waren etwa 1,2 Mrd. Arbeitsplätze – fast 40 Prozent der globalen Beschäftigung – direkt von Ökosystemleistungen abhängig, darunter 600 Mio. in Fischerei und Aquakultur. Die durch Umweltkrisen verursachten Schäden an der Infrastruktur bedrohen auch Arbeitsplätze. Prognosen zufolge wird Hitzestress 2030 weltweit zu einem Rückgang der Gesamtarbeitszeit um 2,2 Prozent und des globalen BIP um 2,4 Bio. USD führen, wobei sich schwerwiegendere Auswirkungen nach 2030 einstellen werden. Umweltkrisen gefährden Arbeitsplätze, indem sie Industrie und Infrastruktur schädigen und Lieferketten unterbrechen (Nachhaltigkeitsziele 1, 8).

Bildnachweis: AlbertoCarrera/Envato

**Mehrdimensionale Armut wird durch die globalen Umweltkrisen verschärft, und einige Menschen mit mittlerem Einkommen sind armutsgefährdet** *(gut belegt)* {7.2.1}. Die globalen Umweltkrisen bedrohen den Zugang zu einwandfreiem Wasser, Wohnraum, Energie, Nahrungsmitteln, Gesundheit, Bildung, menschenwürdiger Arbeit und Lebensgrundlagen – allesamt Faktoren, die für die Beseitigung der Armut notwendig sind. Die Degradierung von Ökosystemleistungen und -gütern verschlechtert auf Subsistenzwirtschaft basierende Lebensgrundlagen {Nachhaltigkeitsziele 1, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11}.

**Die Energiesicherheit, einschließlich Erzeugung und Verteilung, wird durch die Umweltkrisen beeinträchtigt** *(belegt, aber unvollständig)* {7.2.7, Tabelle 7.3}. Mit dem Klimawandel verbundene Katastrophen, die Anlagen zur Energieerzeugung beschädigen und Stromnetze belasten, bedrohen die Gewinnung und Verteilung fossiler Brennstoffe wie erneuerbarer Energien. Klimabedingte Dürren verringern die Stromerzeugung aus Wasserkraft und die Verfügbarkeit von Kühlwasser für Wärmekraftwerke. In einigen Regionen bedrohen klimabedingte Erdrutsche und Überschwemmungen die Energieinfrastruktur. Luftverunreinigung richtet Schäden an manchen Energiesystemen an. So greift saurer Regen Sonnenkollektoren an {Nachhaltigkeitsziel 7}.

**Die weltweite Ernährungssicherheit ist durch die globalen Umweltkrisen bedroht** *(gut belegt)* {7.2.2, Tabelle 7.1}. Die Krisen schädigen die landwirtschaftliche Produktion und Produktivität und führen zu unzuverlässigen Ernten, Nahrungsmittelknappheit und Preisinflation. Über drei Viertel der weltweiten Nahrungspflanzenarten, die 5 bis 8 Prozent der weltweiten Nahrungsmittelproduktion ausmachen, sind zumindest teilweise auf die Bestäubung durch Insekten und andere Tiere angewiesen. Die Produktivität der Landwirtschaft und der Meere ist außerdem durch nicht nachhaltige landwirtschaftliche Bewirtschaftungspraktiken, den Klimawandel, den Verlust der biologischen Vielfalt, Umweltverschmutzung und Wasserstress bedroht {Nachhaltigkeitsziele 2, 15}.

**Auch die Wassersicherheit wird durch die Umweltkrisen gefährdet** *(gut belegt)* {7.2.6}. Veränderungen der Niederschlagsmuster und häufigeres Extremwetter in Form von Hitzewellen, Überschwemmungen und Dürren bedrohen die Wassersicherheit. Durch die Kontaminierung der Wasservorräte bewirkt Umweltverschmutzung, dass für Industrie, Landwirtschaft und Haushalte weniger einwandfreies Wasser zur Verfügung steht {SDG 6, 9}.

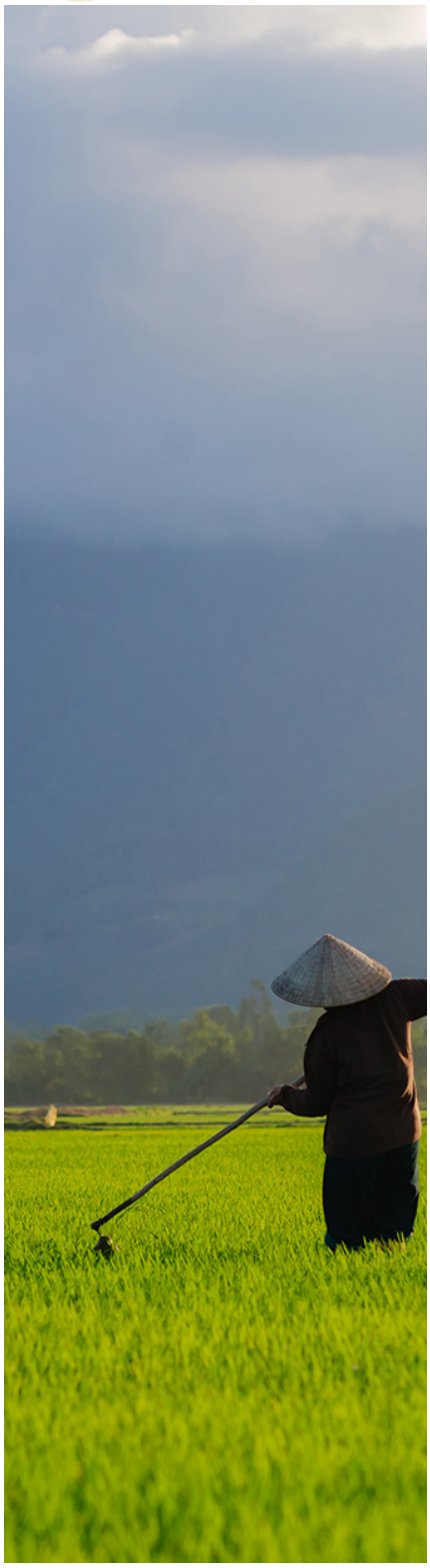
**Umweltkrisen beeinträchtigen die menschliche Gesundheit** *(gut belegt)* {7.2.3}. Ein Viertel der weltweiten Belastung durch Krankheiten geht auf umweltbezogene Risiken zurück. Klimabedingte vorzeitige Sterblichkeit, hitzebedingte Gesundheitsrisiken, Fehlernährung, geschlechtsspezifische Gewalt, Krankheiten und psychische Probleme werden mit weiterer Erwärmung voraussichtlich ebenso zunehmen wie durch Vektoren, Wasser und Nahrungsmittel übertragene Krankheiten. Umweltverschmutzung verursacht jedes Jahr schätzungsweise neun Mio. vorzeitiger Todesfälle, wobei Luftverunreinigung 2021 für 8,1 Mio. Todesfälle und Milliarden Krankheitstage verantwortlich war. In vielen Wassersystemen sind weltweit allgegenwärtige neue Schadstoffe zu finden, die mit schwerwiegenden Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt in Verbindung gebracht werden {Nachhaltigkeitsziele 3, 6}.

**Frieden, Gerechtigkeit und starke Institutionen sind von grundlegender Bedeutung, um die negativen Auswirkungen der globalen Umweltkrisen abzuschwächen** *(sehr gut belegt)* {7.2.15}. Umweltkrisen können die Fähigkeit von Regierungen untergraben, menschliche Grundbedürfnisse zu befriedigen und Schutzmaßnahmen für die Umwelt zu treffen. Fallen Umweltzerstörung und Umweltgefahren mit bewaffneten Konflikten und Fragilität zusammen, können Bevölkerungsgruppen in prekären Situationen feststecken, die zu anhaltender Gewalt beitragen können *(gut belegt)*. Friedenskonsolidierende Initiativen, auch solche, die Umweltaspekte einbeziehen, können zur Verringerung bewaffneter Konflikte beitragen *(belegt, aber unvollständig)*. Der Klimawandel bedroht durch Dürren, Überschwemmungen und extreme Stürme den Wohnraum und die Lebensgrundlagen der Menschen. Zwischen 2008 und 2016 zwangen plötzliche Wetterereignisse jährlich mehr als 21,5 Millionen Menschen zum Wegzug. Eine Anpassung an den Klimawandel kann das Ausmaß und die Dauer von Vertreibungen verringern (7.2.15) *(sehr gut belegt)*.

**Umweltkrisen verschärfen Ungleichheiten und Ungerechtigkeit und wirken sich unverhältnismäßig stark auf schwächere und marginalisierte Gruppen aus** *(gut belegt)* {7.2.10}. Viele schwächere Bevölkerungsgruppen sind für ihren Lebensunterhalt und ihr Wohlergehen auf natürliche Ökosysteme und eine auf Ressourcen beruhende Wirtschaft angewiesen, die durch Umweltkrisen bedroht sind. Die Krisen verstärken strukturelle Barrieren für soziale und wirtschaftliche Sicherheit {Nachhaltigkeitsziele 5, 10}.

**Die Fortschritte im Bereich des menschlichen Wohlergehens werden zunehmend durch die Intensivierung globaler Umweltkrisen bedroht, was Fortschritte in den Bereichen menschliche Gesundheit, Ernährungssysteme und Lebensgrundlagen beeinträchtigt** *(belegt, aber unvollständig)*. Nach dem GEO-7-Szenario „Aktuelle Trends" wird sich der Zugang zu Nahrungsmitteln, Wasser und Energie voraussichtlich verbessern, die Armut wird zurückgehen und die Ergebnisse im Gesundheitsbereich, einschließlich der Sterblichkeit von Kindern unter fünf Jahren, werden sich verbessern. Dennoch reichen die Verbesserungen nicht aus, um die entsprechenden Zielvorgaben der Nachhaltigkeitsziele bis 2030 und oft nicht vor 2050 zu erreichen, und die sich verschärfende globale Umweltkrise kann die hart erkämpften Erfolge zunichtemachen. Der Klimawandel dürfte dazu führen, dass Milliarden Menschen den zunehmenden Auswirkungen des Klimawandels, darunter Hitzewellen, Starkregen und Dürren, erheblich stärker ausgesetzt sind. Durch Veränderungen der Temperatur- und Niederschlagsmuster, zunehmende Verunreinigung der Luft und der Böden, Verschlechterung der Bodenqualität und Rückgänge bei der Bestäubung und Schädlingsbekämpfung beeinträchtigen globale Umweltkrisen die Ernteerträge und untergraben so die Ernährungssicherheit. Darüber hinaus können die wirtschaftlichen Folgen der Umweltzerstörung die Armutsbekämpfung verlangsamen und die Ungleichheit in und zwischen Ländern vergrößern {Kasten 10.2, 10.4.1, 10.6.1, 10.6.2, 10.6.3, 10.6.4} {Nachhaltigkeitsziele 1, 2, 3, 6, 7, 11}.

# 02 Teil 2: Umgestaltung hin zu einer nachhaltigen Umwelt



Bildnachweis: avanti_photo/Envato

**Eine ökologisch und sozioökonomisch nachhaltige und gerechte Zukunft ist erreichbar, würde jedoch beispiellose, koordinierte, rasche und innovative Umgestaltungen in den Bereichen Wirtschaft und Finanzen, Rohstoffe/Abfälle, Energie und Nahrungsmittelsysteme bei gleichzeitiger Sicherung eines resilienten Umweltsystems erfordern.**

## 2.1 GEO-7-Zielszenarien

**International vereinbarte (oder beschlossene) Umweltziele und -zielvorgaben sind erreichbar, wobei mehrere Pfade möglich sind, die Vorteile für den Menschen und die Erde mit sich bringen und die alle eine über die Systeme hinweg integrierte Umgestaltung erfordern {9-11}.**

a. **Die Szenarioanalyse zeigt, dass die Erreichung von Umweltzielen bei gleichzeitiger Steigerung des menschlichen Wohlergehens beispiellose Maßnahmen erfordert, die ein Spektrum transformativer Lösungen über die Systeme hinweg kombinieren** *(gut belegt)*. Die beiden GEO-7-Zielszenarien beschreiben alternative Kombinationen transformativer Lösungen, die auf abweichenden Narrativen gesellschaftlicher Werte und Ansätze zur Lösung der globalen Umweltkrisen bei gleichzeitiger Steigerung des menschlichen Wohlergehens beruhen {**Kasten ES 2.1**}. Die Szenarien sind weder Prognosen, noch befürworten sie bestimmte Lösungen. Sie schließen sich auch nicht gegenseitig aus, sondern dienen vielmehr dazu, mögliche Zukunftsalternativen zu erkunden, und unterstreichen dabei das Ausmaß der erforderlichen Umgestaltung sowie die Wechselwirkungen zwischen den fünf Systemen und den Zielen für die Umwelt und das menschliche Wohlergehen {9.2}. Die in allen Systemen erforderlichen Veränderungen sind für beide Pfade viel umfangreicher als das prognostizierte Ausmaß der Veränderungen bei einer Fortsetzung der aktuellen Trends {11.3, **Kasten ES 2.1**}.

b. **Um den Druck auf die natürlichen Ressourcen und die Umwelt zu mindern und günstige Bedingungen zu schaffen, die Synergien zwischen den Systemen und Zielen nutzen und potenzielle Zielkonflikte verringern, sind koordinierte Anstrengungen über die miteinander verbundenen Systeme hinweg erforderlich** *(gut belegt)*. Sowohl Effizienzsteigerungen als auch

## Abbildung ES 2.1: Neue GEO-7 Zielszenarien

Um zu veranschaulichen, wie die globalen Ziele erreicht werden können, hat GEO-7 zwei gegensätzliche Zielszenarien entwickelt. Diese Szenarien kombinieren alternative Lösungsansätze für fünf miteinander verbundene Systeme (ausführlich beschrieben in den Kästen 11.1 und 11.2). Ein Vergleich mit aktuellen Trends zeigt den erforderlichen Umfang und Aufwand und führt zu dem Schluss, dass beispiellose und koordinierte Maßnahmen nötig sind. Der verhaltensorientierten Umgestaltung liegt ein Wandel der gesellschaftlichen Werte und Normen hin zu Suffizienz zugrunde, der mit einem deutlichen Rückgang des Konsums einhergeht, insbesondere in wohlhabenden Ländern. Die technologieorientierte Umgestaltung erreicht ihre Ziele durch Effizienzsteigerungen und Fortschritte im Bereich sauberer Technologien in einer wirtschaftlich globalisierten und kommerzialisierten Welt.

### Ausgewählte globale Ziele

**Ziele im Bereich der globalen Umweltkrisen:**

- Die globale Erwärmung begrenzen
- Die biologische Vielfalt schützen
- Die Luftqualität verbessern
- Bodendegradationsneutralität erreichen

**Ziele im Bereich des menschlichen Wohlergehens:**

- Den Hunger beenden
- Den allgemeinen Zugang zu einwandfreiem Trinkwasser und ausreichender Sanitärversorgung herbeiführen
- Den allgemeinen Zugang zu modernen Energiedienstleistungen sicherstellen

| | | Szenario „Aktuelle Trends“ | Verhaltensorientierte Umgestaltung | Technologieorientierte Umgestaltung |
|---|---|---|---|---|
| Sofern nicht anders angegeben, zeigen alle Ergebnisse die Veränderung zwischen 2020 und 2050 | | | | |
| Energie | Primärenergiebedarf im Jahr 2050 (580 EJ/Jahr - 2020) | 827 EJ/Jahr | 327 EJ/Jahr | 518 EJ/Jahr |
| | davon erneuerbare Energien (44 EJ/Jahr - 2020) | 127 EJ/Jahr | 160 EJ/Jahr | 277 EJ/Jahr |
| Ernährung | Veränderung der Weidefläche | 3 % Rückgang | 25 % Rückgang | 15 % Rückgang |
| | Jährliche Wachstumsrate der Ernteerträge | 0,8 % /Jahr | 0,7 % /Jahr | 0,95 % /Jahr |
| Umwelt | Veränderung der Naturflächen | 1 % Rückgang | 8 % Anstieg | 4 % Anstieg |
| | Veränderung der Wasserentnahmen | 15 % Anstieg | 9 % Rückgang | 4 % Rückgang |
| Rohstoffe & Abfälle | Veränderung beim Abbau von Metallen und Mineralien | 62 % Anstieg | 20 % Rückgang | 2 % Anstieg |
| | Anteilige Wiederverwertung von Metallen und Mineralien - 2050 | konstant bei 50 % | Anstieg auf 55 % | Anstieg auf 70 % |
| Wirtschaft & Finanzen | Klimaschäden - 2050 (jährliche Schätzung des Medianwerts) | 9,5 Bio. USD (3,8 % des globalen BIP) | Fast 4 Bio. USD (1,6 % des globalen BIP) | |
| | Makroökonomische Vorteile der Umgestaltung | — | Um 2050 bei Null, bis 2100 jährlich mehr als 100 Bio. USD (globales BIP um 25 % höher) | |

eine Abkehr von durch verschwenderischen und überflüssigen Konsum geprägten Lebensweisen senken die Nachfrage nach Energie, Grund und Boden und Rohstoffen und verringern so den Druck auf die natürlichen Ressourcen und die Umwelt {11.3}. Eine Senkung der Energienachfrage trägt zu einer raschen Dekarbonisierung des Energiesystems bei und begrenzt gleichzeitig den erforderlichen Ausbau erneuerbarer Energien und die damit verbundene Infrastrukturentwicklung und Nachfrage nach für die Energiewende kritischen Mineralien {11.3.1, 11.3.3, 16.2}. Die Bekämpfung mangelnder Nachhaltigkeit in der Produktion und im Konsum tierischer Nahrungsmittel sowie von Nahrungsmittelverlusten und -verschwendung lässt große Flächen frei werden, die derzeit für die Futter- und Nahrungsmittelproduktion genutzt werden, sodass das Landsystem zu einer Netto-Kohlenstoffsenke werden kann und Ökosysteme erhalten werden können {11.3.2, 11.3.4}. Diese Lösungen sind wichtige Wegbereiter für systemübergreifende Synergien und tragen so dazu bei, die Ziele in den Bereichen Klima, Biodiversität, Bodendegradation und Umweltverschmutzung gleichzeitig zu erreichen {11.4, 15.3, 18.2}. Einige der Lösungen könnten jedoch erhebliche Kompromisse erfordern. Verlässt man sich auf Technologien zur Kohlendioxidentfernung wie großflächige Aufforstung und die Nutzung von Bioenergie mit $CO_2$-Abscheidung und -speicherung, so könnte dies zu Konkurrenz um Land, zu Bedrohungen der biologischen Vielfalt und zur Notwendigkeit höherer Agrarerträge mit dem damit verbundenen Druck aufgrund von Wasser- und Düngemitteleinsatz führen {11.3.2, 11.4.1, 11.4.5, 11.4.6, 16.4, 17.4, **Kasten ES 2.4**}. Verlässt man sich ferner auf einen Wandel in den Lebens- und Ernährungsweisen, so erfordert das eine rasche und radikale Veränderung in den Einstellungen der Menschen und ihrer Beziehung zur Natur {15.2.5, 17.2.1}. Eine integrierte Planung ist daher notwendig, um die zwischen den Systemen und Zielen bestehenden Synergien und Zielkonflikte zu steuern {11.7, 21.3}.

c. **Die langfristigen Vorteile von Maßnahmen, die wirtschaftliche Schäden aufgrund globaler Umweltkrisen verhindern, überwiegen bei weitem die Kosten der Umgestaltung** *(belegt, aber unvollständig)* {11.5.5, 13.2.2}. Die mit den Zielszenarien des GEO-7 verbundenen makroökonomischen Kosten erreichen um das Jahr 2040 einen Höchststand von 3 Bio. USD pro Jahr, was etwa 1,5 Prozent des prognostizierten globalen BIP entspricht. Diese Investition vermeidet künftige Kosten, die durch Untätigkeit entstehen würden. Nach 2050 werden die wirtschaftlichen Schäden der globalen Umweltkrisen immer gravierender. Der gesamtwirtschaftliche jährliche Nutzen der Umgestaltung dürfte sich um 2050 einstellen, bis 2070 auf 20 Bio. USD pro Jahr und bis 2100 auf mehr als 100 Bio. USD pro Jahr ansteigen – was zu einem Anstieg des künftigen globalen BIP um mehr als 6 Prozent bzw. 25 Prozent beitragen wird {11.5.5}. Dieser Langzeitnutzen ist möglicherweise zu tief geschätzt, da die errechneten Kosten der Untätigkeit nur die Auswirkungen des Klimawandels berücksichtigen und weder Kipppunkte noch die Auswirkungen der anderen globalen Umweltkrisen einbeziehen {10.6.5}.

d. **Die Umgestaltung von Systemen bringt vielfältigen Nutzen für das menschliche Wohlergehen mit sich** *(belegt, aber unvollständig)*. Diese Vorteile stellen sich zum Teil durch sauberere Luft aufgrund der Dekarbonisierung des Energiesystems, einer Ernährungsumstellung weg von tierischen Nahrungsmitteln und Verbesserungen in den landwirtschaftlichen Methoden ein. Darüber hinaus kann die verminderte Nachfrage nach natürlichen Ressourcen und die geringere Konkurrenz darum den allgemeinen Zugang zu einwandfreiem Trinkwasser und modernen Energiedienstleistungen sowie die Beseitigung der Armut erleichtern. Gebündelt führen diese Vorteile zu gesünderen und produktiveren Gesellschaften, wobei bis 2050 mehr als 9 Mio. und bis 2100 sogar über 50 Mio. vorzeitige Todesfälle vermieden werden können, was die Belastung der Gesundheitssysteme und schwächerer Bevölkerungsgruppen verringert {11.5}.

## 2.2 Theorie und Praxis der Umgestaltung

**Die Steuerung der Umgestaltung menschlicher Systeme erfordert eine Abkehr von herkömmlichen, nicht nachhaltigen Planungs- und Entscheidungsprozessen und die Entwicklung neuer Lösungsansätze, inklusive Lenkungsstrukturen unter Einbeziehung aller maßgeblichen Akteure sowie angemessene Evaluierungsverfahren** *(belegt, aber unvollständig)* {12.2, 13.6, 14.4, 21}.

a. **Der GEO-7 bietet einen neuen Rahmen für die Entwicklung von Maßnahmen zur leichteren Umgestaltung von Systemen** *(belegt, aber unvollständig)*, der theoretisch fundierte Voraussetzungen für die Umgestaltung von Systemen (6 Grundsätze) mit operativen Schritten für die Entwicklung von Lösungsansätzen (7-stufiger Prozess) verbindet {12.4, 13.6, 13.8}. Dieser Rahmen ist zukunftssicher konzipiert und soll sicherstellen, dass die Herausforderungen, Komplexitäten und Auswirkungen der Umgestaltung von Systemen vorweggenommen werden, was das Tempo gezielter, transformativer Veränderungen auf Systemebene sowie über zeitliche und räumliche Horizonte hinweg erhöht. Diese Methodik ist anpassungsfähig und berücksichtigt Wechselwirkungen, einschließlich Synergien und Zielkonflikten in und zwischen Systemen. Durch einen iterativen und ganzheitlichen Entscheidungsprozess berücksichtigt diese Methodik die möglichen Auswirkungen von Widerständen, Schocks und Risiken und bietet Orientierungshilfen für die Gestaltung transformativer Lösungsansätze. Die im GEO-7 entwickelte 7-Stufen-Methodik konzentriert sich auf die Ermittlung von Systemzielen, Lösungen, Hebeln, Akteuren und Maßnahmen, die zur Erreichung der gewünschten Umgestaltung erforderlich sind {12.3, 13.6.3, 13.8.2, 13.8.4, **Abbildung ES 2.2**}.

b. **Es ist unerlässlich, dass die Umgestaltung von Systemen auch in unsicheren oder instabilen sozioökonomischen, politischen oder ökologischen Verhältnissen weiterläuft** *(belegt, aber unvollständig)*. Die 7-stufige Methodik zur Steuerung der Umgestaltung von Systemen wurde speziell für den Einsatz in Schock- und Krisensituationen entwickelt {13.8.2}.

c. **Es gibt einen umfangreichen und disziplinübergreifenden Korpus wissenschaftlicher Erkenntnisse sowie indigenes Wissen und lokales Wissen darüber, wie gesellschaftliche Systeme in verschiedenen Sektoren und Kontexten umgestaltet wurden oder werden können** *(gut belegt)* {12.3; 13.4; IK&LK, Rubrum D}. Die drei folgenden, einander ergänzenden wissenschaftlichen Perspektiven lassen sich auf die Umgestaltung von Systemen anwenden:
   - eine sozioökologische Perspektive, die sich auf die Wechselwirkungen zwischen Umweltkomponenten wie Klima und Natur und menschlichen Komponenten wie Gemeinschaften, kulturelle Gepflogenheiten und Institutionen konzentriert {12.3.1};
   - eine soziotechnische Perspektive, die sich auf die gegenseitige Beeinflussung von Technologie und Gesellschaft konzentriert und Systeme üblicherweise als Bündel aus Technologie, Politikvorgaben, Industrie und Märkten, Wissenschaft und Kultur darstellt {12.3.2}; und
   - eine sozioökonomische Perspektive, die sich auf die Wechselwirkungen zwischen wirtschaftlichen und sozialen Systemen und die damit verbundenen institutionellen Maßnahmen zum Umgang mit externen Effekten konzentriert {12.3.3}.

d. **Im GEO-7 sind wichtige Erkenntnisse aus der sozioökologischen, soziotechnischen und sozioökonomischen Perspektive zusammengefasst {12.3} und als Vorschlag für sechs allgemeine Grundsätze für die Umgestaltung von Systemen aufbereitet (Abbildung ES 2.2) {12.4}, die zusammen mit einem 7-stufigen Prozess (Kasten ES 2.1) {13.6, 13.8, Abbildung ES 2.3} die Gestaltung transformativer Lösungsansätze ermöglichen {13.6, 13.8, 14, 15, 16, 17, 18}.**

e. **Diese Umgestaltungsgrundsätze lassen sich über Bereiche gezielten Handelns mit fünf Hebeln und einer 7-stufigen Methodik anwenden** *(belegt, aber unvollständig)* {12.5, 12.6, 13.6}. Die zur Umgestaltung komplexer Systeme erforderlichen fünf Hebel sind Lenkungsstrukturen, Wirtschaft und Finanzen, Soziales und Kultur, so auch Maßnahmen, Wissen und Innovation sowie Fähigkeiten auf individueller und kollektiver Ebene. Diese Hebel lassen sich in unterschiedlichen Kombinationen einsetzen und befähigen gesellschaftliche Akteure zur Mitwirkung an der Umgestaltung von Systemen und zur Erarbeitung von Handlungsoptionen. Unter Umständen müssen auch die Hebel selbst umgestaltet werden {12.5, 12.6}, ausgehend von der laufenden Bewertung im Rahmen des Rückmeldungsprozesses, der Teil der 7-Stufen-Methodik ist {13.8.4, 13.9}. **Abbildung ES 2.3** veranschaulicht den Zusammenhang zwischen den Grundsätzen und den sieben Stufen.

f. **Die Umsetzung transformativer Lösungsansätze erfordert umfassende Veränderungen der Lenkungssysteme** *(gut belegt)*. Damit diese Umsetzung wirksam sein kann, gilt es langfristige Zielvorgaben in gemeinsam getragene Optionen für Veränderungen umzuformen {12.7.3}, Veränderungen auch durch regelmäßige Bewertungen zu begleiten {12.7.4} und Veränderungen durch gesellschaftlich annehmbare Prozesse zu legitimieren {12.7.5}. Erkenntnisse deuten darauf hin, dass positive Veränderungen in diese Richtung jetzt im Gang sind, so die neue Bedeutung, die beispielsweise in der Innovationspolitik der Zielausrichtung und den Wertvorstellungen beigemessen wird. Bislang beschränken sie sich jedoch auf bestimmte Bereiche wie den Klimawandel und haben noch nicht zu Veränderungen in der politischen Kultur führender Institutionen und Organisationen geführt {12.6, 12.7}.

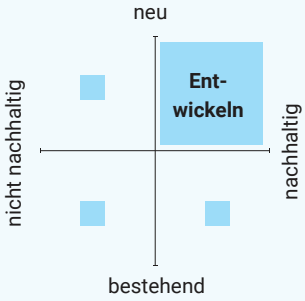
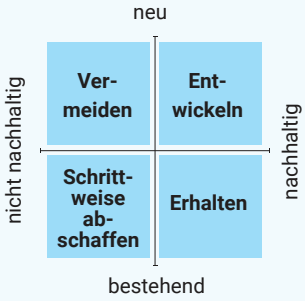
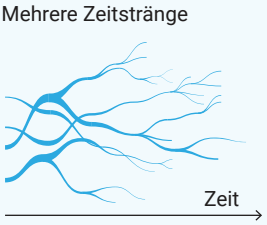
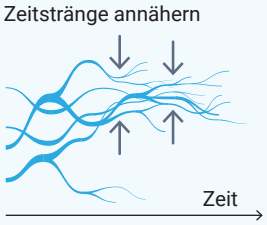
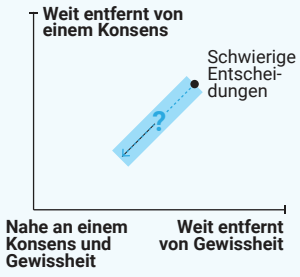
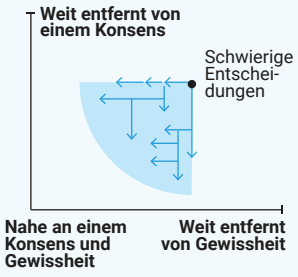
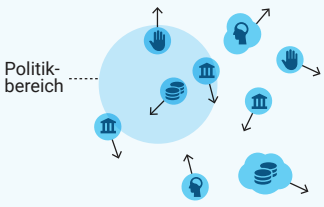
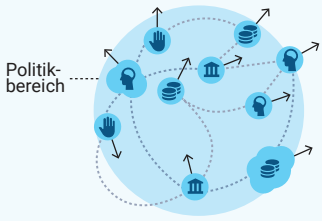
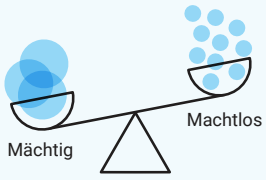
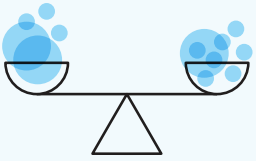
g. **Die Berücksichtigung unterschiedlicher Perspektiven, insbesondere marginalisierter, ist für die Steuerung eines transformativen Wandels entscheidend**, und schafft Raum für eine Vielfalt an Wissen und Lebensweisen – insbesondere von indigenen Rechtsträgerinnen und -trägern und lokalen Gemeinschaften mit tiefer Bindung zu ihrem Land – und setzt an den tieferen Ursachen mangelnder Nachhaltigkeit wie beispielsweise modernen Formen des Kolonialismus an, ohne dabei jemanden zurückzulassen {12.4.5, 12.5, IK&LK, Rubrum A, IK&LK, Rubrum C, IK&LK, Rubrum D}.

## 2.3 Der Beitrag von indigenem Wissen und lokalem Wissen zur Umgestaltung

**Indigenes Wissen und lokales Wissen tragen zur Umgestaltung hin zu einer nachhaltigen und gerechten Zukunft bei. Sie bieten Konzepte für die Beziehungen zwischen Mensch und Natur, die auf einer Ethik der Fürsorge und den damit verbundenen nachhaltigen und pfleglichen Bewirtschaftungsmethoden und Anpassungsstrategien gründen. Anstatt indigene Lebensweisen und Wissensformen abzutun oder zu versuchen, sie in wissenschaftliche Rahmen zu fassen, ist einer Umgestaltung hin zu Nachhaltigkeit besser durch wiedergutmachende Maßnahmen gedient, die den Perspektiven indigener Völker in der Politikgestaltung und in Entscheidungsprozessen mehr Raum geben (Abbildung ES 2.4, IK&LK, Rubrum D).**

a. **Indigene Völker und Gemeinschaften, die historische Verbindungen zum Land, zu Flüssen und zum Ozean pflegen, haben oft ein ganzheitliches und beziehungsorientiertes Verständnis von Natur** *(gut belegt)*. Sie messen der Natur tiefe kulturelle und spirituelle Werte bei und betrachten die menschliche Gesellschaft nicht als von ihr getrennt. Sie knüpfen Verbindungen zu Land, Wasser und Natur, die auf Beziehungen und Gegenseitigkeit anstatt auf Instrumentalität beruhen und die von einer Ethik der

**Abbildung ES 2.2: Sechs Leitgrundsätze für die Umgestaltung von Systemen.**

| | Herkömmlich | Transformativ |
|---|---|---|
| **1. Grundsatzmaßnahmen auf Gesamtsysteme ausrichten**<br>Die Politik der Umgestaltung muss an systemischen Hindernissen für einen Wandel und nicht nur an Einzelkomponenten ansetzen. Dazu bedarf es unter anderem gezielter Maßnahmen in Bezug auf Technologien, Praktiken und Institutionen, die aktuell nicht nachhaltige Pfade untermauern. | | |
| **2. Innovation mit schrittweiser Abschaffung kombinieren**<br>Die Umgestaltungspolitik muss sich weiter auf die Entwicklung nachhaltiger Innovationen konzentrieren, diese jedoch durch Strategien zur schrittweisen Abschaffung nicht nachhaltiger Systeme, zur Erhaltung nachhaltiger Systeme und zur Vermeidung der Entwicklung nicht nachhaltiger Innovationen ergänzen. |  |  |
| **3. Aktuelle Aussichten mit Zukunftsperspektiven in Einklang bringen**<br>Lösungsansätze müssen kurz- und langfristige Lösungen in Handlungsketten fassen und so konstruktive Verknüpfungen zwischen mehreren Zeitsträngen ermöglichen und nichtlineare Dynamiken berücksichtigen. |  |  |
| **4. Unsicherheit bewältigen, nicht vermeiden**<br>Die Politik der Umgestaltung erfordert verbessertes Wissen und gezielte Strategien, um Unsicherheiten zu reduzieren und einzuplanen. |  |  |
| **5. Vielfältige Akteure mobilisieren**<br>Umgestaltung lässt sich durch politische Maßnahmen allein nicht erreichen, sondern sie erfordert die umfassende Beteiligung von Regierungen, Unternehmen, Gemeinwesen und Zivilgesellschaft. Dazu bedarf es maßgeschneiderter Verfahren für Koordinierung, Inklusion und Partizipation. |  |  |
| **6. Den politischen Charakter der Umgestaltung nicht ignorieren**<br>Die Politik der Umgestaltung muss sich ausdrücklich dem Widerstand von Interessengruppen entgegenstellen, dafür sorgen, dass Zielkonflikte transparent gehandhabt werden, und Mechanismen zur Verringerung von Ungleichheit und zum Schutz schwächerer Gruppen vorsehen. |  |  |

Fürsorge für ihre Gebiete und alle menschlichen wie nichtmenschlichen und belebten wie unbelebten Daseinsformen sowie für Vorfahren und heutige und kommende Generationen geleitet sind. Das indigene ganzheitliche Verständnis der Beziehungen zwischen Mensch und Natur birgt ein erhebliches Potenzial für die Konzipierung einer Umgestaltung, die gerecht, inklusiv und pluralistisch ist, die ökologische Nachhaltigkeit wie das Wohlergehen der Menschen berücksichtigt und zu nachhaltigem Handeln anregt {IK&LK, Rubrum A, IK&LK, Rubrum D, 2.1; 12.5; 14.1; 14.2; 16.2; 17.2.3; 17.3.1; 18.2.3; 18.2.5; 21.2; 21.4}.

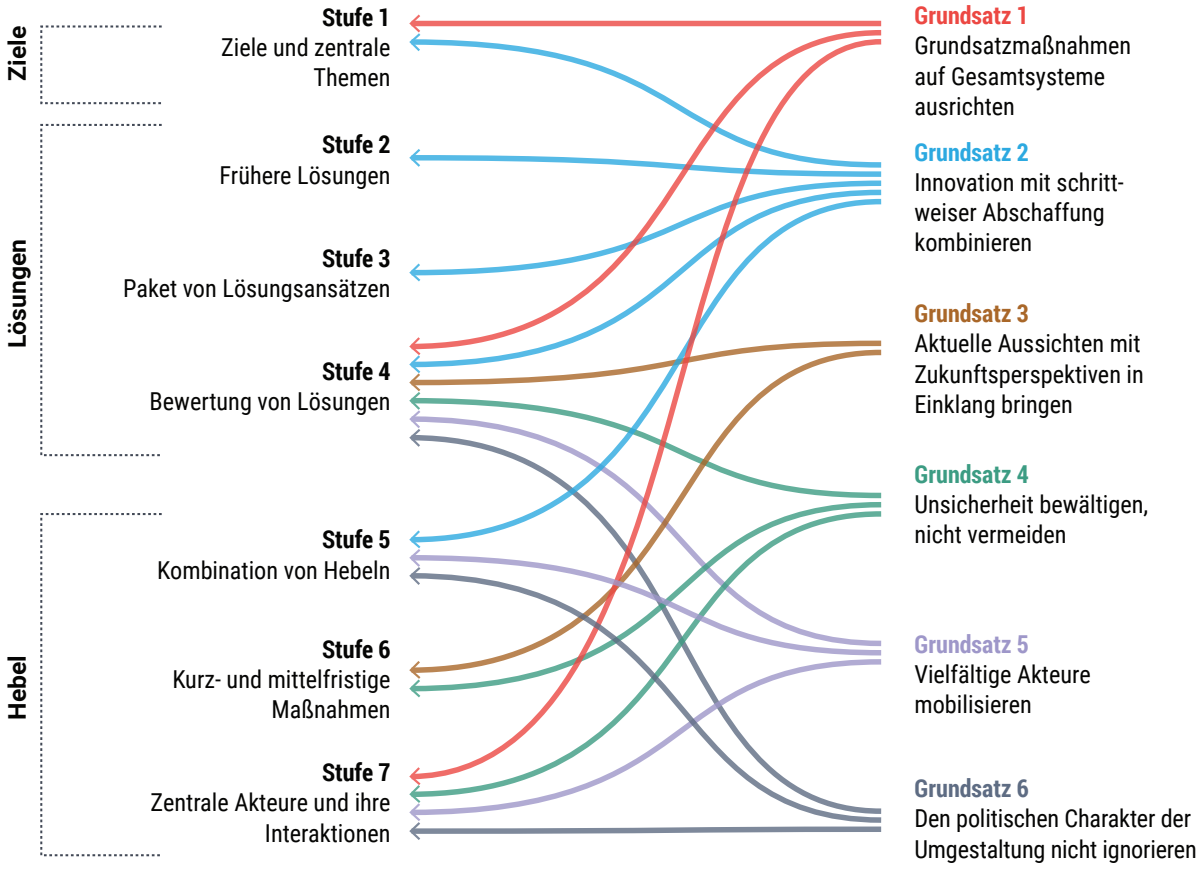
## Kasten ES 2.1 Die 7-Stufen-Methodik

- **Stufe 1: Ziele setzen**
- **Stufe 2: Die Quellen früherer Lösungen prüfen**
- **Stufe 3: Ein Paket von Lösungsansätzen ermitteln**
- **Stufe 4: Die ermittelte Lösung anhand des lokalen Kontexts bewerten**
- **Stufe 5: Die Kombination an Hebeln festlegen**
- **Stufe 6: Die Optionen für kurz- und mittelfristige Maßnahmen ermitteln und**
- **Stufe 7: Die Akteure, ihre Rollen und Interaktionen bestimmen.**

Überwachung und Bewertung erfolgen auf allen Stufen {13.6, 13.8, 13.9}.

**Abbildung ES 2.3: Brückenschlag zwischen Grundsätzen und Maßnahmen: Ein Stufenplan für eine wirksame Umgestaltung von Systemen**

Diese Abbildung zeigt, wie die 7-Stufen-Methodik die 6 Grundsätze für die Umgestaltung von Systemen in die Entwicklung von Lösungsansätzen einbindet. Jeder Schritt stützt sich auf spezifische Grundsätze, um ein wirksames und kohärentes Vorgehen anzuleiten.



b. **Indigenes Wissen und lokales Wissen können konkrete Orientierungshilfen für Maßnahmen im Zusammenhang mit der Fürsorge für Gebiete und Leben sowie mit Energie, Nahrungsmitteln, Lenkung und Wirtschaft geben, die sozial gerecht und kulturell angemessen sind** *(belegt, aber unvollständig)*. Die indigene Verwaltung und pflegliche Bewirtschaftung von Land und natürlichen Ressourcen tragen zur Verbesserung oder Erhaltung der biologischen Vielfalt, der Wasser-, Land- und Bodenqualität bei, indem sie die Funktion und Regeneration des Ökosystems stärken. Indigene regenerative agrarökologische Methoden bergen ein hohes Potenzial für die Umgestaltung von Nahrungsmittelsystemen zur Auseinandersetzung mit globalen Umweltkrisen, aber auch mit Fragen der Nachhaltigkeit, des gerechten Zugangs zu Nahrungsmitteln, der biokulturellen Vielfalt und der Gesundheit. Der integrierte Ansatz der Systeme indigenen Wissens und lokalen Wissens zugunsten einer nachhaltigen Land-, Boden- und Wasserbewirtschaftung kann durch die Anwendung kombinierter, inklusiver Erhaltungsmaßnahmen in den Bereichen Ackerbau, Viehzucht und Forstwirtschaft sowie in aquatischen und marinen Ökosystemen Ansatzpunkte für die Anpassung an den Klimawandel bieten. Die Konzepte indigener Völker für die Beziehungen zwischen Mensch und Natur beruhen auf einer Ethik der Fürsorge und bieten positive Ansätze zur Organisation von Volkswirtschaften, die sich von Ausbeutung und Konsumdenken abwenden {IK&LK, Rubrum D, IK&LK, Rubrum E, 4.6, 7.2; 11.3.1; 11.3.2; 15.3.2; 17.2.1; 17.2.2;18.2.5}.

c. **Das traditionelle Land und die traditionellen Gebiete indigener Völker beherbergen einen großen Teil der biologischen und kulturellen Vielfalt der Welt** *(gut belegt)*. Indigenes Wissen und lokales Wissen bergen eine Vielzahl von Anpassungen, zwischenartlichen Beziehungen und pfleglichen Bewirtschaftungsmethoden, die zu Umweltproduktivität, zu Artenvielfalt, -verbreitung und -reichtum sowie zur Funktionsfähigkeit von Ökosystemen und zu sozial-ökologischer Resilienz, einschließlich Klimaregulierung, beitragen. Da Biodiversitätsverluste, Bodendegradation und Verlust der kulturellen Vielfalt miteinander korrelieren, kann die Neubelebung indigener Kulturen und Sprachen in ihren traditionellen Gebieten für die Wiederherstellung von Land und Gewässern und den Schutz der biologischen Vielfalt entscheidend sein {2.1, IK&LK, Rubrum D; 17.2.1; 17.2.2; 18.2.1; 18.2.3}.

d. **Die Achtung der Rechte der indigenen Völker und lokaler Gemeinschaften im Einklang mit den nationalen und internationalen Rechtsvorschriften, einschließlich der freiwilligen und in Kenntnis der Sachlage erteilten vorherigen Zustimmung, ist von grundlegender Bedeutung für die gemeinsame Gestaltung und Umsetzung von Lösungsansätzen für die Energie-, Nahrungsmittel-, Lenkungs- und Wirtschaftssysteme auf sozial gerechte und kulturell angemessene Weise** *(belegt, aber unvollständig)*. Mindestens ein Viertel der Landfläche der Erde werden formell oder gewohnheitsrechtlich von indigenen Völkern verwaltet. Bei der Entwicklung von Lösungen für die Umgestaltung von Systemen ist es unerlässlich, die territorialen Rechte, die Werte und die Gepflogenheiten der betroffenen Gemeinschaften zu achten. Dies lässt sich durch eine verstärkte gemeinsame Gestaltung und die Ausweitung partizipativer Prozesse erreichen. Zur Verwirklichung sozialer und ökologischer Nachhaltigkeit gilt es, die bei indigenen Völkern sowie bei Gemeinschaften, die historische und spirituelle Verbindungen zu ihrem Land pflegen, vorherrschenden Lenkungsstrukturen anzuerkennen und zu stärken {IK&LK, Rubrum D, 11.7.2, 13.4, 14.2}.

e. **Durch Prozesse der gemeinsamen Wissenserzeugung lassen sich bei der Gestaltung von Lösungsansätzen indigenes Wissen und lokales Wissen nutzen** *(belegt, aber unvollständig)*. Eine inklusive Planung bedeutet, die Beiträge, konkurrierenden Interessen und unterschiedlichen Ansichten verschiedener Interessengruppen in der Gesellschaft, einschließlich indigener Völker und lokaler Gemeinschaften, miteinander in Einklang zu bringen. In

Bildnachweis: Addictive_Stock/Envato

dieser Hinsicht ist die Zusammenarbeit zwischen indigenen Völkern und lokalen, regionalen und nationalen staatlichen Stellen unverzichtbar. Die gemeinsame Wissenserzeugung ab dem Beginn eines Projekts kann der Gewinnung wissenschaftlicher Erkenntnisse dienen, die in praxisnahe politische Entscheidungen einfließen. Sie könnte in Zukunft auf Szenarioanalysen angewandt werden und dadurch die Bandbreite der in Modellen verwendeten Daten erweitern und so zu einer besseren Darstellung der Veränderungen beitragen, die sich an und in unterschiedlichen Orten und Ökosystemen vollziehen, und die Entwicklung vielfältiger Zukunftsszenarien unterstützen {13.8, 14.2, IK&LK, Rubrum C, IK&LK, Rubrum E}.

f. **Forschungsarbeiten unter der Leitung indigener Völker können wertvolle Erkenntnisse für Umgestaltungsprozesse mit dem Ziel der Nachhaltigkeit über biokulturelle Regionen hinweg liefern, indem sie auf die historischen Erfahrungen dieser Völker zurückgreifen und eine Vielzahl von Existenzsicherungs- und Anpassungsstrategien in Reaktion auf Umweltveränderungen nutzen** *(gut belegt)*. Eine von indigenen Völkern geleitete Untersuchung der Auswirkungen von Umweltveränderungen und der Reaktionen darauf in den sieben von den Vereinten Nationen anerkannten soziokulturellen Regionen indigener Völker und ihren biokulturellen und auf den Lebensunterhalt bezogenen Subregionen wäre ein erster Schritt in Richtung der Schaffung vergleichbarer Erkenntnisse für regionale Anpassung und Umgestaltungsprozesse mit dem Ziel der Nachhaltigkeit. Diese Ergebnisse könnten in die Erhebung qualitativer und quantitativer Daten zur Erstellung von Zukunftsszenarien für die pflegliche Bewirtschaftung und die Anpassung in einer sinnvollen biokulturellen Größenordnung einfließen. Internationale Organisationen und Regierungen könnten die Wissensträgerinnen und -träger bei diesem Vorhaben unterstützen {IK&LK, Rubrum E}.

**Abbildung ES 2.4 Für eine Umgestaltung mit dem Ziel der Nachhaltigkeit sind wiedergutmachende Maßnahmen dienlicher, die den Perspektiven indigener Völker in der Politikgestaltung und in Entscheidungsprozessen mehr Raum geben und sie darin einbinden.**

Diese Abbildung zeigt die in den GEO-7-Dialogen über indigenes Wissen und lokales Wissen ermittelten Perspektiven indigener Völker in Bezug auf die Zukunft, die sie sich wünschen.

## 2.4 Systeme umgestalten

**Angesichts der engen Verflechtungen zwischen den Systemen (Abbildung ES 2.5) setzt ein Systemwandel voraus, dass die Lösungen gemeinsam von verschiedenen Akteuren parallel erarbeitet und umgesetzt werden** {11.6; 11.7; 14.8; 15.1, 16.3, 17.4; 18.2; 21.2; 21.5}. Die Überwindung politischer Silos, verbesserte Lenkungsstrukturen {12.4, 14.4, 16.3.1.18.2.5}, neu definierte Wirtschafts- und Marktinfrastrukturen {14.4, 15.2, 16.3.3} und überarbeitete Finanzierungs- und Bewertungsgrundsätze, die die Umwelt und das Wohlergehen der Menschen in den Vordergrund stellen {14.3, 14.5, 14.6; 15.2.3, 16.3.5, 16.4, 17.4} tragen alle entscheidend zu einer besseren Koordinierung zwischen den Systemen bei *(gut belegt)*. Alle Lösungsansätze erfordern eine Umgestaltung der Wirtschafts- und Finanzsysteme, die die Rohstoff-/Abfall-, Energie-, Ernährungs- und Umweltsysteme steuern *(gut belegt)* {12.5.1; 14.1, 16.2; 16.3; 17.2; 17.4; 18.3}.

## 2.5 Umgestaltung der Wirtschafts- und Finanzsysteme

**Eine angemessene Bewertung von Gütern durch die Bepreisung positiver und negativer externer Effekte, eine Reform oder Neugestaltung der makroökonomischen und finanzpolitischen Maßnahmen, die Mobilisierung privaten Finanzkapitals und den Einsatz nichtpreislicher Instrumente würde die Umgestaltung der Wirtschafts- und Finanzsysteme erheblich beschleunigen {14.1.1}.**

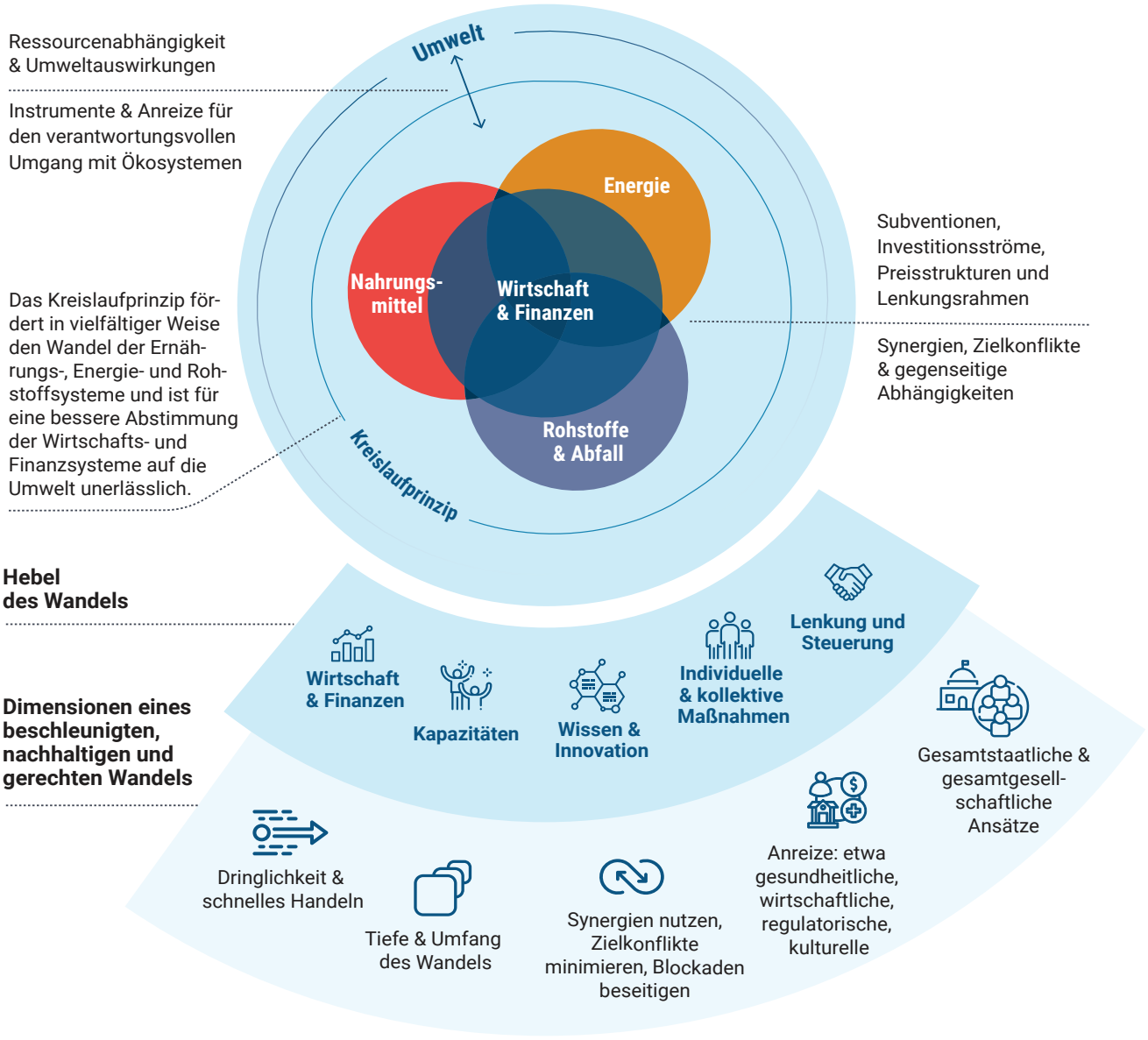
a. **Eine Umgestaltung der Wirtschafts- und Finanzsysteme ist für die Erreichung der Nachhaltigkeitsziele von entscheidender Bedeutung und geht mit wichtigen Synergieeffekten und Auswirkungen auf die Umgestaltung der Rohstoff-/Abfall-, Ernährungs- und Energiesysteme sowie auf den nachhaltigen Umgang mit der Umwelt einher** *(gut belegt)* {14.1}. Werkzeuge, Mechanismen und Lösungen wurden mit unterschiedlicher Erfolgsbilanz getestet – manchmal aufgrund politischer und wirtschaftlicher Barrieren oder mangelnder Bereitschaft, manchmal aufgrund fehlender institutioneller Kapazitäten oder mangelnder öffentlicher Sensibilisierung und Akzeptanz. Einige Lösungsansätze haben sich als erfolgreich bewährt, müssen jedoch großflächiger zum Einsatz kommen (grüne/nachhaltige Finanzierung), während andere, wie beispielsweise die $CO_2$-Märkte, nicht vollumfänglich die gewünschten Ergebnisse erzielt haben und daher einer gründlichen Überprüfung und Aktualisierung bedürfen, damit sie die angestrebten sozioökonomischen und umweltbezogenen Ziele erreichen {14.1.1; 14.1.2; 14.2.1}.

b. **Zur Erleichterung einer raschen, gerechten und beständigen Umgestaltung der Wirtschafts- und Finanzsysteme liegen vier Lösungsansätze vor** *(belegt, aber unvollständig)*. Sie sind das Ergebnis einer langjährigen wissenschaftlichen Debatte über die Wirtschafts- und Finanzpolitik sowie über Mechanismen, die einen Wandel hin zu mehr Nachhaltigkeit ermöglichen sollen. Ein Ansatz konzentriert sich auf Maßnahmen zur angemessenen Bepreisung externer Faktoren. Ein weiterer stützt sich auf die durchgängige Berücksichtigung von Nachhaltigkeit in multidimensionalen und multilateralen Lenkungsstrukturen sowie bei makroökonomischen und fiskalpolitischen Überlegungen. Ein dritter Ansatz konzentriert sich auf den Finanzsektor und legt den Schwerpunkt auf Instrumente und Rahmen für die Mobilisierung privaten Finanzkapitals zur Unterstützung von Projekten im Bereich ökologische Nachhaltigkeit. Der letzte vorgestellte Ansatz betrifft die Rolle und den Einsatz nichtpreislicher Instrumente zur Förderung nachhaltiger Normen, Einstellungen und Verhaltensweisen.

**Abbildung ES 2.5: Interaktionen zwischen Systemen nutzen, um den Wandel zu beschleunigen**

Das **Umweltsystem** bildet die Grundlage für die darin eingebetteten **Ernährungs-, Energie- und Rohstoff-/Abfallsysteme**, was deren Abhängigkeit von diesem System und ihre Auswirkungen darauf widerspiegelt.

Dem **Wirtschafts- und Finanzsystem** kommt bei der Veränderung aller Systeme eine zentrale Rolle zu. **Seine Umgestaltung ist eine Voraussetzung für einen effektiven Wandel in den Ernährungs-, Energie- und Rohstoffsystemen.** Es bestimmt, wie diese Systeme funktionieren, und hat darüber hinaus direkten Einfluss auf die Umweltbilanz. Je nachdem, wie es strukturiert ist, **kann es den Wandel entweder begünstigen oder hemmen.**




**Der Wandel erfordert eine kohärente und koordinierte Umsetzung von Lösungen und politischen Strategien über alle Systeme hinweg**

Da diese Systeme eng miteinander verflochten sind, muss der Wandel **koordiniert und integriert ablaufen – und darüber hinaus beschleunigt werden**. Die fünf Hebel des Wandels schaffen die Voraussetzungen für diesen Prozess. Der äußerste Ring steht für die Dimensionen, in denen der Wandel beschleunigt werden muss – **Tiefe, Geschwindigkeit, Integration und Reichweite** – und für die Art und Weise, wie diese Beschleunigung **angeregt und gesteuert werden kann.**

**Abbildung ES 2.6 Systeme umgestalten: Beispiele für die im GEO-7 vorgeschlagenen Lösungen**

Die Kapitel zu den jeweiligen Systemen befassen sich ausführlich mit diesen Lösungsansätzen und den Maßnahmen, die zur Beschleunigung des Wandels erforderlich sind.

### Wirtschaft & Finanzen

- Umwelt- und Sozialkosten internalisieren
- Subventionen reformieren, um Nachhaltigkeit zu fördern
- Langfristige Ziele in der Wirtschaftsplanung berücksichtigen
- Anreize für gerechte und umweltfreundliche Wirtschaftstätigkeit schaffen
- Eine inklusive und partizipative Entscheidungsfindung

### Umwelt

- Ökosysteme und biologische Vielfalt schützen und wiederherstellen
- Die Resilienz und die Steuerung sozioökologischer Systeme stärken
- Indigene und lokale Wissenssysteme auswerten
- In naturbasierte Lösungen für Erhaltung, Wiederherstellung und Anpassung investieren
- Eine nachhaltige Bioökonomie und ihre Infrastruktur fördern

### Ernährung

- Auf eine gesunde und nachhaltige Ernährung umstellen
- Nahrungsmittelverluste und -verschwendung reduzieren
- Bei der Intensivierung der landwirtschaftlichen Tätigkeit nachhaltige und agroökologische Verfahren fördern
- Grundbesitz- und Landwirterechte sichern
- Lokale Ernährungssysteme und Wertschöpfungsketten stärken
- Agrarsubventionen mit Nachhaltigkeitszielen in Einklang bringen

### Energie

- Für einen allgemeinen Zugang zu sauberer Energie sorgen
- Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Nachfragesteuerung ausweiten
- Den Einsatz erneuerbarer und $CO_2$-armer Energie ausweiten
- Subventionen für und Investitionen in fossile Brennstoffe auslaufen lassen
- Eine gerechte und inklusive Energiewende unterstützen

### Rohstoffe & Abfall

- Die Ressourceneffizienz in allen Sektoren verbessern
- Eine kreislauforientierte Gestaltung und Herstellung fördern
- Rohstoffnutzung und -verbrauch reduzieren
- Die Lebensdauer von Produkten durch Wiederverwendung und Reparatur verlängern
- Abfallbehandlung, Recycling und Infrastruktur stärken

c. **Wirtschaftliche Externalitäten müssen angemessen bepreist werden, um ökologischen und sozialen Auswirkungen Rechnung zu tragen und gleichzeitig negative Auswirkungen auf die Wohlstandsverteilung sowohl in als auch zwischen Ländern zu berücksichtigen. Bei der Bepreisung externer Faktoren müssen lokale institutionelle Kapazitäten und Umsetzungskosten berücksichtigt werden** (*gut belegt*) {14.3, 14.4}. Die gesellschaftlichen Kosten übersteigen oft die privaten oder Marktkosten, da die schädlichen Auswirkungen von Verhaltensweisen und politischen Entscheidungen nicht berücksichtigt werden. Die externen Effekte in den Bereichen Energie und Verkehr haben einen geschätzten jährlichen Wert von 25 Bio. USD und übersteigen damit die Einnahmen aus diesen Sektoren. Die negativen externen Effekte im Zusammenhang mit Gesundheit und Umwelt werden für das globale Ernährungssystem auf etwa 20 Bio. USD geschätzt, gegenüber einem Nahrungsmittelmarktwert von 9 Bio. USD {17.1}. Die durch die Bepreisung externer Effekte erzielten Einnahmen können dazu verwendet werden, die verteilungsbezogenen Auswirkungen zu minimieren und den erforderlichen Systemwandel sowohl innerhalb nationaler Grenzen als auch länderübergreifend zu erreichen {14.3, 14.4} und die negativen Auswirkungen auf die schutzbedürftigen und am stärksten marginalisierten Mitglieder der Gesellschaft, darunter indigene Völker und lokale Gemeinschaften, zu begrenzen.

d. **Die verhältnismäßige, gerechte, faire, wirksame und ausgewogene, durch ihre erhebliche und schrittweise Reduzierung erfolgende Abschaffung, schrittweise Einstellung oder Reformierung von Anreizen, die der biologischen Vielfalt schaden, einschließlich Subventionen und Steuern, leisten einen Beitrag zur Bewältigung gegenwärtiger Umweltkrisen** (*gut belegt*) {14.3.1, 14.3.2}. Auch die schrittweise Abschaffung ineffizienter Subventionen für fossile Brennstoffe, die weder die Energiearmut bekämpfen noch für einen gerechten Übergang sorgen, dient der Bewältigung der gegenwärtigen Umweltkrisen. Die ökologischen und sozioökonomischen Auswirkungen dieser Subventionspolitik müssen angegangen werden, damit gesichert ist, dass diese Politik einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung leistet.

e. **„Abkehr" vom BIP als Maßstab für inklusiven Wohlstand, Wohlergehen und wirtschaftliche Entwicklung** {14.4.2}. Beispielsweise würde die Weiterentwicklung bestehender Ansätze zur Naturkapitalbilanzierung, wie das System der Vereinten Nationen für Integrierte Umweltökonomische Gesamtrechnungen, den umfassenderen Fortschrittsbegriff zur Unterstützung politischer Entscheidungen besser widerspiegeln. Globale Umweltkrisen sollten daher bei der Entscheidungsfindung berücksichtigt werden.

f. **Großflächiger Einsatz innovativer Instrumente für nachhaltige Finanzierung, um die Finanzierungslücke zu schließen** *(belegt, aber unvollständig)* {14.5}. Zur Förderung einer umweltfreundlichen und nachhaltigen Finanzierung kann durch die Neuausrichtung öffentlicher Mittel der Privatsektor dazu bewegt werden, Wert auf die Umwelt zu legen und Umweltrisiken zu vermeiden {18.2.1}. Die geschätzten Kosten für die Erreichung von Netto-Null-Treibhausgasemissionen bis 2050 belaufen sich auf 200 Bio. USD (etwa 7 Bio. pro Jahr), während im Globalen Biodiversitätsrahmen von Kunming-Montreal eine Lücke bei der Biodiversitätsfinanzierung von 700 Mrd. USD pro Jahr festgestellt wurde. Zwar gibt es mittlerweile Rahmen für nachhaltige Finanzierung, doch finden diese aufgrund unvollständiger Abdeckung oder Umsetzung innerhalb der Länder sowie inkohärenter Verbindungen zwischen den Ländern nicht einheitlich Anwendung. Zur Verringerung der Fragmentierung und Verbesserung der Kompatibilität ist es beispielsweise erforderlich, standardisierte Prozesse, eine gemeinsame Terminologie sowie gemeinsame Taxonomien einzuführen, um eine weltweite Interoperabilität zu erreichen.

g. **Durch die Verringerung des unangemessenen Drucks, kurzfristige finanzielle und wirtschaftliche Entscheidungen zu treffen, könnte die Finanzwelt der ökologischen Nachhaltigkeit wirkungsvoller Vorrang einräumen** *(belegt, aber unvollständig)* {14.5.5}. Investitionen in Umweltziele erfordern in der Regel eine langfristige Ausrichtung, was im Gegensatz zur derzeit vorherrschenden Orientierung an kurzfristigen Renditen steht. Von Vorteil ist dabei ein ausgewogener und transparenter Ansatz, der Kapitalgeber, Kapitalnehmer, Versicherungsanbieter/-einrichtungen, politische Entscheidungsverantwortliche und Regulierungsbehörden miteinbezieht {14.4.4; 14.5}.

h. **Der Einsatz nichtpreislicher Ansätze zur Förderung von Verhaltensänderungen – Kennzeichnung, Aufklärung und Sensibilisierung {16.2.2, 17.2.1} – ist eine notwendige Ergänzung zu preislichen Instrumenten zur Förderung umweltfreundlichen Verhaltens** *(gut belegt)*. Zu den nichtpreislichen Instrumenten können regulatorische Ansätze gehören, die gewünschte umweltfreundliche Verhaltensweisen, informationsbasierte Tätigkeiten, Forschung und Entwicklung sowie Selbstregulierung und Eigenlenkung fördern und das ethisch korrekte Verhalten und die moralischen Werte der Menschen gegenüber Ökosystemen stärken. Außerdem bietet sich die Chance, mehr von indigenen Völkern und lokalen Gemeinschaften zu lernen, die bereits naturfreundliche Verhaltensweisen praktizieren {14.3, 18.2.5, IK&LK Rubrum D}. Die Ermittlung, Einbindung, Unterstützung und Koordinierung wichtiger Akteure und Stellen, einschließlich indigener Völker und lokaler Gemeinschaften, stärkt daher auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Lenkungsstrukturen (gut belegt) {14.4, 18.2.5}. Die Politikgestaltung könnte zielgerichteter von unten nach oben erfolgen, beginnend auf lokaler Ebene über die regionale, nationale, transnationale und globale Ebene, um auf verschiedenen Ebenen koordinierte Maßnahmen für den Wandel hin zur Nachhaltigkeit zu ermöglichen. Die wichtigsten Akteure und Stellen, insbesondere diejenigen, die den Wandel zu mehr Nachhaltigkeit in finanzieller Hinsicht voranbringen können, müssen ermittelt, miteinander vernetzt und gemeinsam mobilisiert werden, um den Übergang zeitnah, gerecht und ausgewogen zu gestalten. Die Anerkennung und Stärkung lokaler und indigener Lenkungsstrukturen sowie traditioneller Eigentumsverhältnisse in Bezug auf Land, Wasser und Gebiete ist für die Erreichung nachhaltiger Ergebnisse sowohl für die Menschen als auch für die Ökosysteme unerlässlich. Um die mit Regierungs-, Unternehmens- und Investitionsentscheidungen verbundenen Umwelt- und Nachhaltigkeitsrisiken zu quantifizieren, bedarf es einer neuen Risikowahrnehmung, die einen ganzheitlichen Ansatz verfolgt und eine umfassende und wirksame Teilhabe auf allen Ebenen gewährleistet.

## 2.6 Umgestaltung des Rohstoff-/Abfallsystems durch das Kreislaufprinzip

**Die Umstellung auf Kreislaufwirtschaft und nachhaltige Bioökonomie in allen Sektoren und auf allen Ebenen ist eine der wichtigsten Lösungen, um nicht nur Abfall und Umweltverschmutzung zu reduzieren, sondern auch den Klimawandel, den Verlust der biologischen Vielfalt und die Bodendegradation zu stoppen** (*gut belegt*). Die Verringerung der Abhängigkeit von rohstoffwirtschaftlichen Tätigkeiten durch die Aufrechterhaltung von Rohstoffvorräten und die Stärkung des wirtschaftlichen Ressourcenkreislaufs kann einen positiven Beitrag zur sozioökonomischen Entwicklung und zu nachhaltigen Versorgungssystemen leisten {15.1.3; 18.1.3; 18.2.4}.

a. **Die GEO-7-Zielszenarien zeigen, dass es einer Verringerung des Rohstoffbedarfs und einer Verstärkung des Kreislaufprinzips bedarf, um die globale Rohstoffnachfrage deutlich zu senken** *(belegt, aber unvollständig)*. Die GEO-7-Zielszenarien gehen davon aus, dass aufgrund technologischer Innovationen und Verhaltensänderungen die globale

Rohstoffnachfrage ihren Höchststand bei unter 120 Mrd. Tonnen erreichen wird, während sie bei einer Fortsetzung der aktuellen Entwicklung bis 2050 auf 160 Mrd. Tonnen ansteigen würde {11.3.3, 15.2, Box ES 2.1}.

b. **Um das globale Problem der Verschmutzung durch Kunststoffe in den Griff zu bekommen, bedarf es Maßnahmen im Sinne des Kreislaufprinzips – eine 80-prozentige Verringerung des Plastikmüllaufkommens bis 2040 könnte potenziell zu Nettoeinsparungen und vermiedenen externen Kosten in Höhe von 1,2 Bio. USD pro Jahr führen, was über die nächsten 15 Jahre insgesamt 18 Bio. USD ausmachen würde** (*gut belegt*). Nachgelagerte Lösungen wie Recycling und Abfallbehandlung allein reichen nicht aus, um die Verschmutzung durch Kunststoffe zu bekämpfen. Darüber hinaus ist eine Kombination aus vorgelagerten Lösungen und regulatorischen Maßnahmen zur Reduzierung nicht nachhaltiger Produktion und zur Eindämmung der Nachfrage nach Kunststoffen durch Ökodesign, Wiederverwendungsmodelle, Wiederaufarbeitung und Produktreparatur der kostengünstigste Weg zur Beseitigung der Verschmutzung durch Kunststoffe {13.2.2; 15.2.1, 15.2.5; 18.1.3; 18.2.1}.

c. **Um Abfall aus Produktion und Konsum zu vermeiden und stattdessen kreislauforientierte Produkte zu gestalten, muss Transparenz darüber herrschen, was in Produkten sowie in deren Bestandteilen und Werkstoffen enthalten ist** (*gut belegt*). Transparenz ist auch unerlässlich, um sicherzustellen, dass Produkte ungiftig und wiederverwendbar sind und eine hochwertige Rückgewinnung von Rohstoffen ermöglichen {15.2.1}.

**Für die gewünschte Umgestaltung des Rohstoff-/Abfallsystems wurden die folgenden fünf Lösungsansätze erarbeitet:**

1. Umstellung auf kreislauforientiertes Produktdesign sowie transparente und rückverfolgbare Produkte, Bestandteile und Materialien, um toxische Stoffe zu vermeiden und die Wiederverwertung von Rohstoffen zu ermöglichen {15.2.1}

2. Schaffung fairer und effektiver Märkte für kreislauforientierte Güter und Dienstleistungen über Branchen und globale Wertschöpfungsketten hinweg {15.2.2}

3. Verlagerung der Investitionen von linearen, rohstoffwirtschaftlichen Tätigkeiten hin zu skalierbaren, kreislauforientierten und regenerativen Geschäftsmodellen {15.2.3; 18.1.3; 18.2.4}

4. Schaffung eines transparenten und fairen globalen Handelssystems für kreislauforientierte Güter und Dienstleistungen {15.2.4}

5. Umsetzung der Kreislaufbestrebungen in umsetzbare gesellschaftliche Ziele {15.2.5}

d. **Eine kreislauforientierte Produktgestaltung und die Transparenz und Rückverfolgbarkeit von Produkten sowie von deren Bestandteilen und Werkstoffen sind für die Beseitigung toxischer Stoffe und die Rückgewinnung von Rohstoffen unerlässlich** (*gut belegt*). Die Schaffung von Produktinformationssystemen und international harmonisierten Normen für die kreislauforientierte Produktgestaltung und die Materialverarbeitung kann die Transparenz der chemischen und materiellen Zusammensetzung von Produkten wie Kunststoffen und Elektronikgeräten stärken {15.1.3, 15.3.1}.

e. **Die Verbesserung der Transparenz hinsichtlich der Werkstoffe und Preise kreislauforientierter Güter und Dienstleistungen ist eine wichtige Voraussetzung für die Rückverfolgbarkeit** (*gut belegt*). Digitalen Technologien wie Produktpässen kommt bei der kreislauforientierten Umgestaltung des Marktes eine entscheidende Rolle zu {15.2.1, 15.2.2}.

f. **Die Einbeziehung von Akteuren des informellen Sektors und menschenwürdige Arbeit in den Bereichen Abfallbehandlung, Reparatur und Upcycling sind insbesondere für Frauen und indigene Völker für einen gerechten Übergang zur Kreislaufwirtschaft von entscheidender Bedeutung** (*gut belegt*) {15.2.2}.

g. **Es bedarf Steuerreformen, die Steuern von recycelten und Sekundärrohstoffen sowie von Arbeit auf nicht erneuerbare Ressourcen und Abfall verlagern** (*belegt, aber unvollständig*). So wird der wahre Wert der natürlichen Ressourcen und die Kosten ihrer Gewinnung erfasst, wodurch Marktversagen und negative externe Effekte verringert werden. Ausgleichsmaßnahmen für Bevölkerungsgruppen mit niedrigem Einkommen, die diese Veränderungen begleiten, können für soziale Gerechtigkeit sorgen {15.2.3; 14.3}.

h. **Der Aufbau von Kapazitäten innerhalb der Finanzaufsichtsbehörden, nationalen Institutionen und des Finanzsektors zum Verständnis und zur Wertermittlung kreislauforientierter und naturfreundlicher Geschäftsmodelle ist eine entscheidende Voraussetzung für die Freisetzung von Finanzmitteln für die Kreislaufwirtschaft** (*gut belegt*). Eine Ausweitung der Investitionen in Kreislauflösungen erfordert neue Messgrößen und die Offenlegung nichtfinanzieller, naturbezogener Informationen. Diese Umstellung kann durch die internationale Harmonisierung und Einführung von Taxonomien für nachhaltige Finanzierung sowie grüne Anleihen und damit verbundene Instrumente durch Zentralbanken, Regulierungsbehörden und Finanzinstitute unterstützt werden {15.2.3; 14.5, 18.1.3; 18.2.1; 18.2.5}.

i. **Der weltweite illegale Handel mit Abfällen ist eine milliardenschwere Industrie mit einem geschätzten Jahresgewinn von 10 bis 12 Mrd. USD** (*gut belegt*). Um die kriminelle Praxis der Ablagerung von Abfällen, insbesondere aus entwickelten Ländern in Länder mit niedrigem Einkommen, zu unterbinden, müssen bestehende Mechanismen und internationale Initiativen der Strafverfolgungsbehörden ausgebaut werden. Gleichzeitig ist die Verankerung von Kreislaufbestimmungen und einem verantwortungsvollen Umgang mit Rohstoffen in bilaterale und regionale Handelsabkommen ein wichtiger Mechanismus zur Beseitigung von Handelshemmnissen für kreislauforientierte Waren und Dienstleistungen (*belegt, aber unvollständig*) {15.2.4; 18.2.1; 18.2.4; 18.2.5}.

j. **Um einen kreislauforientierten und nachhaltigen Lebensstil praktikabel zu machen und weitreichend zu etablieren, müssen eine förderliche Infrastruktur und politische Maßnahmen geschaffen werden, die Anreize für Verhaltensweisen wie Teilen, Rücknahme, Reparatur, Wiederverwendung und Vermietung schaffen** (*gut belegt*). Verbraucherschutzvorschriften tragen wesentlich zur Gewährleistung von Sicherheit, Qualität und Vertrauen der Öffentlichkeit in kreislauforientierte Produkte bei. Bewusstseinsbildung und Veränderungen in der Denkweise unterstützen die Abkehr von linearen Modellen sowie eine Veränderung der Konsumgewohnheiten {15.2.5; 16.2.2; 18.2.1; 18.2.4}.

k. **Bis 2050 könnten zwischen 30 und 58 Prozent der Nachfrage nach für die Energiewende kritischen Mineralien wie Lithium, Kobalt, Nickel, Mangan, Seltenerdmetalle, Platin und Kupfer durch sekundäre Versorgung aus Recycling, vorgelagerten Kreislaufwirtschaftsverfahren und technologischen Innovationen gedeckt werden** *(belegt, aber*

Bildnachweis: chuyu2014/Envato

*unvollständig*). Die Kreislaufwirtschaft bei den für die Energiewende kritischen Mineralien wird entscheidend dazu beitragen, den steigenden Bedarf an Primärrohstoffen zu senken und den Rohstoffabbaubedarf zu verringern. Zur Steigerung der Effizienz, zur Verringerung von Abfall und zur Verbesserung des politischen Ordnungsrahmens entlang der gesamten Rohstoffwertschöpfungsketten bedarf es einer internationalen Koordinierung der Vorschriften {15.1.7, 16.2.4}. Das Recycling von Elektroschrott bietet erhebliche wirtschaftliche Chancen für die Wiedergewinnung wichtiger Rohstoffe. Schätzungen zufolge fielen im Jahr 2022 weltweit 62 Mio. Tonnen Elektroschrott an, mit einem globalen Marktpotenzial von 65,8 Mrd. USD bis 2026 (*gut belegt*) {15.1.6; 15.2.1}.

I. **Bis 2024 wurden insgesamt 75 nationale Fahrpläne für die Kreislaufwirtschaft auf den Weg gebracht – gegenüber vier im Jahr 2016 –, weitere werden derzeit erarbeitet** (*belegt, aber unvollständig*). Diese von den Regierungen erarbeiteten Fahrpläne umfassen knapp 3.000 Maßnahmen zur Kreislaufwirtschaft in 17 Bereichen und lassen sie damit in den nächsten zehn Jahren zu einer der am schnellsten wachsenden umweltpolitischen Kategorien weltweit avancieren {15.1.4; 15.1.5; 15.1.6}.

## 2.7 Die Umgestaltung des globalen Energiesystems

**Die Umgestaltung der globalen Energiesysteme umfasst eine Diversifizierung der Energieerzeugung, die Dekarbonisierung der Energieversorgung, Nachfragesteuerung und die Schaffung sozial und ökologisch nachhaltiger Wertschöpfungsketten für kritische Energierohstoffe** *(gut belegt)***. Dieser Wandel führt zu einer geringeren Belastung der Umwelt und trägt gleichzeitig zur Verbesserung des Zugangs zu Energie und zur Bekämpfung der Energiearmut bei {16.2; 18.1.3}.**

a. **Die GEO-7-Zielszenarien prognostizieren eine rasche Elektrifizierung, ein Wachstum bei $CO_2$-armen und $CO_2$-freien Technologien und bei Technologien mit negativen Emissionen sowie kontinuierliche Verbesserungen bei der Energieintensität.** Verschiedene Szenarien zeigen ähnliche Entwicklungen: einen Anstieg der erneuerbaren Energien und einen rückläufigen Einsatz fossiler Brennstoffe ohne $CO_2$-Abscheidung und -Speicherung, wobei sich die Elektrifizierung des Energieendbedarfs bis 2050 mehr als verdoppeln wird. Lösungsansätze mit geringerem Energiebedarf sind weniger auf Bioenergie mit $CO_2$-Abscheidung und -Speicherung angewiesen, deren großflächiger Einsatz Bedenken hinsichtlich der Nachhaltigkeit in Bezug auf Boden- und Wassernutzung sowie biologische Vielfalt aufwerfen kann {16.2; 11.3; 11.4; 18.2.4; **Kasten ES 2.2**}.

b. **Um die Erwärmung bis zum Ende des Jahrhunderts auf etwa 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen, ist eine rasche Dekarbonisierung erforderlich, wobei bis 2050 mehr als 75 Prozent der Primärenergie aus $CO_2$-armen oder $CO_2$-freien Quellen stammen müssen** *(sehr gut belegt)*. Die Investitionen in Stromnetze werden sich bis 2030 voraussichtlich auf etwa 600 Mrd. USD pro Jahr verdoppeln und damit die Zuverlässigkeit und den Zugang verbessern *(gut belegt)* {16.2.3}.

c. **Optionen zur Entnahme von $CO_2$ aus der Atmosphäre spielen eine entscheidende Rolle für die Verwirklichung des Ziels, bis Mitte des Jahrhunderts Netto-Null-$CO_2$-Emissionen zu erreichen und die Erwärmung bis zum Ende des Jahrhunderts auf etwa 1,5 °C zu begrenzen** *(gut belegt)*. Die Entnahme von $CO_2$ aus der Atmosphäre kompensiert Restemissionen aus Sektoren, in denen sich die Vermeidung besonders schwierig gestaltet. Bioenergie mit $CO_2$-Abscheidung und -Speicherung und Biokohle können für eine Nettoenergieleistung sorgen, während die direkte $CO_2$-Abscheidung aus der Luft und anschließende Speicherung und die verstärkte Verwitterung den Nettoenergiebedarf erhöhen. Der großflächige Einsatz von Optionen zur $CO_2$-Entnahme auf Biomassebasis, insbesondere Bioenergie mit $CO_2$-Abscheidung und -Speicherung, geht mit Nachhaltigkeitskompromissen in Bezug auf Boden- und Wassernutzung, biologische Vielfalt und soziale Akzeptanz einher {16.2.3; 11.4.1; 18.2.4}.

### Kasten ES 2.2 Großflächiger Einsatz von Bioenergie

Der großflächige Einsatz von Bioenergie hat das Potenzial, vielfältige Lösungen für $CO_2$-arme Energie zu ermöglichen, darunter Wärme, Strom und flüssige Biobrennstoffe, mit oder ohne formelle Bezeichnung als Bioenergie mit $CO_2$-Abscheidung und -Speicherung. Diese Technologie könnte bei der Verwirklichung des Netto-Null-Emissionsziels eine entscheidende Rolle spielen. Allerdings könnte die zur Deckung der Nachfrage erforderliche Flächennutzung signifikante Ausmaße annehmen. Die beiden GEO-7-Zielszenarien sehen jeweils weniger als 100 Mio. Hektar Boden für Bioenergie mit $CO_2$-Abscheidung und -Speicherung vor, was deutlich weniger ist als in früheren Veranlagungen. Dies ermöglicht eine realistischere und besser umsetzbare Schätzung der zukünftigen Flächennutzung für Bioenergie mit $CO_2$-Abscheidung und -Speicherung sowie für andere Technologien zur $CO_2$-Entnahme, die nachhaltig umgesetzt werden können. Im Gegensatz dazu ist es aufgrund von Nachhaltigkeitskonflikten im Zusammenhang mit dem Verlust der biologischen Vielfalt, dem Wasserverbrauch und der Flächennutzung für die Nahrungsmittelproduktion und für naturbasierte Lösungen sowie in Bezug auf direkte Änderungen der Flächennutzung, indigene Gebiete und inklusiven Naturschutz unwahrscheinlich, dass sich das technisch mögliche Potenzial für den Anbau von Bioenergiepflanzen auf mehreren Mrd. Hektar ausschöpfen lässt (gut belegt, aber unvollständig).

d. **Der Ersatz fossiler Brennstoffe in Sektoren, die sich nur schwer elektrifizieren lassen, erfordert die Schaffung von Märkten für nachhaltige Biobrennstoffe, grünen Wasserstoff, grünes Ammoniak und grünes Methan, die in technologischer und kommerzieller Hinsicht unterschiedlich weit fortgeschritten sind** *(gut belegt)*. Ansätze der Kreislaufwirtschaft sind für die Verringerung der Treibhausgasemissionen in Sektoren, die eine große Auswirkung auf die Umwelt haben, von entscheidender Bedeutung. Branchen, in denen Emissionen nur schwer verringert werden können, wie Stahl, Zement, Petrochemie und Batterien, sind zur Reduzierung ihres ökologischen Fußabdrucks auf Fortschritte bei der Ressourceneffizienz und der Rückgewinnung von Rohstoffen angewiesen {16.2.3, 15.1.6}.

e. **Es bedarf dringend einer dauerhaften Verringerung und Umgestaltung des Energieverbrauchs (nahezu sicher). Die Umstellung auf hocheffiziente Geräte, eine höhere Bevölkerungsdichte in städtischen Zentren sowie öffentliche Verkehrsmittel und aktive Fortbewegung können den Energiebedarf senken und zusätzliche Vorteile mit sich bringen** *(sehr gut belegt)*. Zu den wirksamen Lösungen gehören strengere Mindeststandards für die Energieeffizienz und passive Gebäudekonstruktionen. Wärmepumpen können sich positiv auf die Energienutzung auswirken, und ihre Installation kann durch Subventionen und Vorschriften gefördert werden (nahezu sicher). Politische Maßnahmen und Finanzierungsmechanismen, die gemischte Flächennutzung fördern, unterstützen den öffentlichen Verkehr und die aktive Fortbewegung, vermeiden ein langfristiges Festhalten am Einsatz fossiler Brennstoffe und verbessern das Wohlbefinden der Menschen (gut belegt). Die vorrangige Berücksichtigung von Menschen, die in Armut leben, einschließlich derjenigen in informellen Siedlungen oder mit Behinderungen, kann einen gerechten Zugang zu kostengünstigeren Energieoptionen gewährleisten (belegt) {16.2.2;16.4.1; 14.6; 14.6.4; 15.1.6}.

f. **Die Förderung von Verhaltensänderungen und kollektiven Maßnahmen trägt zu einer geringeren Energienutzung und zur Bekämpfung von Ungleichheit bei** *(gut belegt)*. Maßnahmen wie Recycling, das Ausschalten von Geräten und das Regulieren von Thermostaten können den Energiebedarf von Gebäuden je nach Gebäudetyp und Region um 5 bis 30 Prozent senken. Städtische und ländliche Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften zeigen, wie lokale Eigenverantwortung für Energiesysteme in bestimmten Kontexten die Teilhabe und Widerstandsfähigkeit verbessern kann. Soziale Bewegungen, die sich auf Klima- und Energiegerechtigkeit konzentrieren, tragen zu einem gesteigerten Bewusstsein und mehr Engagement für den Wandel bei {16.2.1; 16.2.2; 16.4.2; 14.6; 15.2.5; 18.2.3}.

g. **Die Überwindung des energiebezogenen Armutsgefälles erfordert einen besseren Zugang zu moderner und erschwinglicher Elektrizität sowie zu sauberen Brennstoffen zum Kochen sowohl auf der Ebene der Haushalte als auch der Gemeinschaften** *(sehr gut belegt)*. Die Verwirklichung eines allgemeinen Zugangs zu Energie bis 2030 wird schätzungsweise etwa 45 Mrd. USD pro Jahr kosten, weniger als 2 Prozent der weltweiten Investitionen in saubere Energie. Ein verbesserter Zugang zu Energie unterstützt die Fortschritte bei der Erreichung mehrerer Ziele für nachhaltige Entwicklung durch die Verbesserung grundlegender Dienste sowie in den Bereichen Gesundheit, Bildung und Existenzgrundlagen. Autonome Systeme und Mini- oder Mikronetze können in Gebieten, die nicht von zentralen Systemen versorgt werden, eine zuverlässige Stromversorgung sicherstellen. Die Einbeziehung des sozialen und kulturellen Kontexts hat nachweislich zu einer Verbesserung der Akzeptanz von sauberem Strom und modernen Brennstoffen geführt *(gut belegt)* {16.2.1, 18.2.3}.

h. **Die Reform wirtschaftlicher Anreize und die Verringerung von Subventionen für die Herstellung und den Verbrauch fossiler Brennstoffe können die wirtschaftliche**

Bildnachweis: © UNEP

**Wettbewerbsfähigkeit emissionsarmer Energiesysteme verbessern** *(gut belegt)*. Im Jahr 2022 beliefen sich die weltweiten Subventionen für fossile Brennstoffe auf schätzungsweise 7 Bio. USD pro Jahr, was 7,1 Prozent des globalen BIP entspricht. Die Internalisierung der mit $CO_2$-Emissionen verbundenen Kosten, unter anderem durch die Bepreisung von $CO_2$-Emissionen, Schätzungen der sozialen Kosten von $CO_2$ und andere regulatorische Maßnahmen, hat sich für die Anstrengungen zur Dekarbonisierung als förderlich erwiesen {16.2.3; 16.3.3; 14.3.3}.

i. **Kreislauforientierte Wertschöpfungsketten für Mineralien, die kritisch für die Energiewende sind, können negative ökologische und soziale Auswirkungen abmildern** *(gut belegt)*. Die Nachfrage nach für die Energiewende kritischen Mineralien wird sich zwischen 2018 und 2050 voraussichtlich verfünffachen. Mindestens 54 Prozent der für die Energiewende kritischen Mineralien befinden sich auf oder in der Nähe von Gebieten indigener Völker. Im Falle von Zielkonflikten kann der Einsatz partizipativer und rechtebasierter Ansätze Ungleichheiten beseitigen, insbesondere zugunsten indigener Völker und marginalisierter Gruppen *(gut belegt)* {16.2.4, 16.5, Kasten 16.1, 15.1.6, 15.3, 18.2.1, 18.2.4}.

j. **Die Nutzung öffentlicher Finanzmittel zur Risikominderung und Senkung der Kapitalkosten kann in vielen Ländern des Globalen Südens zu höheren Privatinvestitionen in die Energiewende führen** *(gut belegt)*. Gezielte finanzielle Unterstützung und Finanzierung zu Vorzugsbedingungen haben, wenn sie unter Beteiligung der lokalen Bevölkerung gestaltet werden, in diesen Regionen zu einem verbesserten Zugang zu Energie geführt, auch für indigene Völker und marginalisierte Gemeinschaften. Garantiemechanismen haben erfolgreich Privatinvestitionen im Globalen Süden mobilisiert *(belegt)*. Institute für Entwicklungsfinanzierung und multilaterale Entwicklungsbanken können als Vermittler zwischen Finanzmärkten und Kreditnehmern fungieren und dazu beitragen, die tatsächlichen und vermeintlichen Risiken zu verringern, Finanzierungskosten zu senken und durch Mischfinanzierungs- und Risikoteilungsinstrumente Investitionsströme zu verbessern *(gut belegt)* {16.2.1; 16.3.3; 14.4; 14.5}.

k. **Eine nachhaltige und gerechte Energiewende kann zur Anpassung an den Klimawandel und zum Schutz der Ökosysteme und der biologischen Vielfalt beitragen** *(gut belegt)*. In einigen Fällen standen Energieprojekte und die damit verbundene Infrastruktur im Zusammenhang mit umweltbezogenen Ungerechtigkeiten und Rechtsverletzungen, von denen einige indigene Völker und ihre Gebiete betroffen waren und die negative Auswirkungen auf die biokulturelle Vielfalt hatten. Die Verbesserung des Zugangs zu Energie und die Verringerung der Energiearmut können die Widerstandsfähigkeit gefährdeter Bevölkerungsgruppen stärken, beispielsweise durch die Einrichtung von Frühwarnsystemen und die Unterstützung grundlegender Dienstleistungen *(sehr gut belegt)* {Kasten 16.2, Kasten 16.3; 18.2.3}.

## 2.8 Die Umgestaltung des globalen Ernährungssystems

**Die Bewältigung der globalen Umweltkrisen erfordert eine Umgestaltung des Ernährungssystems durch systemische Veränderungen in den Bereichen Verbrauch, Produktion und Handel. Dazu gehören die Umstellung auf eine gesunde und nachhaltige Ernährung, die Verbesserung der Effizienz und Resilienz der Nahrungsmittelproduktion, die Förderung des Kreislaufprinzips im gesamten Ernährungssystem, die Verringerung von Verlusten und Abfällen im Ernährungssystem, die verstärkte Nutzung gesunder und nachhaltiger neuartiger Nahrungsmittel sowie die Reform der Verfahren, der Marktstruktur und der Handelspraxis der Nahrungsmittelindustrie {17.2, 18.1.2}.**

a. **Die GEO-7-Zielsuchszenarien zeigen, dass verbesserte landwirtschaftliche Verfahren, Ertragssteigerungen, Ernährungsumstellungen und die Reduzierung von Nahrungsmittelabfällen entscheidend dazu beitragen, den Druck auf die Böden und die biologische Vielfalt zu verringern und die Ziele im Zusammenhang mit dem Klima und der Luftverunreinigung zu erreichen** *(gut belegt)***.** Beide Szenarien sehen alternative Strategien für die Nahrungsmittelproduktion vor – von hochintensiven bis hin zu gemischten Systemen, die indigene, lokale und wissenschaftliche Erkenntnisse miteinander verbinden. Der Druck auf die landwirtschaftliche Produktion wird durch Ernährungsumstellungen und weniger Nahrungsmittelverluste und -verschwendung verringert, wodurch der Bedarf an zusätzlicher landwirtschaftlicher Nutzfläche begrenzt wird. Ernährungsumstellungen, die den übermäßigen Verbrauch tierischer Nahrungsmittel einschränken, haben die größte Wirkung: Sie reduzieren die für Weideland und Futtermittel genutzten Flächen, während die damit verbundenen Entlastungen die biologische Vielfalt fördern, überschüssigen Dünger und die damit verbundene Umweltverschmutzung reduzieren, Treibhausgas- und Luftschademissionen senken und erhebliche gesundheitliche Vorteile mit sich bringen. Diese Veränderungen können zusammen mit verbesserten Bewässerungstechniken auch den Wasserstress erheblich reduzieren und gleichzeitig für ausreichend Wasser für die Bewässerung sorgen, da die Verringerung der Emissionen von Methan und Ammoniak aus der Landwirtschaft ebenfalls zur Verringerung der Verunreinigung der Atmosphäre beiträgt {11.3.2, 11.4.2, 11.4.4, 11.4.5, 11.4.6, 11.5.2, **Kasten ES 2.1**}.

b. **Ein nachhaltiges Ernährungssystem reduziert die Treibhausgasemissionen erheblich, begrenzt negative Auswirkungen auf die biologische Vielfalt, verhindert die Schädigung von Land- und Meeresökosystemen sowie Luft- und Wasserverunreinigung, ist widerstandsfähig gegenüber Schocks und Belastungen, gewährleistet den Zugang zu ausreichenden, erschwinglichen und gesunden Nahrungsmitteln, bietet gerechte Existenzgrundlagen und achtet die Rechte indigener Völker** *(gut belegt)*. Zu den Zielen, die mit einem solchen Ernährungssystem erreicht werden, gehören die fast auf Null rückgeführten Verluste von Gebieten mit hoher Biodiversität {18.2.1}, Bodendegradationsneutralität

{18.2.1} und das Beenden der Entnahme von Oberflächen- und Grundwasser für die Landwirtschaft in einem solchen Ausmaß, dass sich die Wasserreserven nicht wieder neu bilden können. Ein solches Ernährungssystem würde bis 2050 eine Reduzierung aller Treibhausgasemissionen des Ernährungssystems um 50 Prozent bewirken und Raum für die Einführung zu Lande stattfindender und anderer Maßnahmen zur Abschwächung des Klimawandels schaffen {16.2.2, 18.2.4}. Außerdem würde es für Ernährungssicherheit sorgen, einschließlich ausreichender, gesunder, sicherer und erschwinglicher Nahrungsmittel für alle, den Anstieg von Adipositas und ernährungsbedingten nichtübertragbaren Krankheiten stoppen und Mikronährstoffmangel beenden, eine faire Behandlung der Arbeitskräfte im gesamten Ernährungssystem sicherstellen, indigenes und lokales Wissen in die Entscheidungsfindung einbeziehen und die Widerstandsfähigkeit gegenüber Schocks und Belastungen sicherstellen {17.1; 18.2.2, 18.2.3}.

c. **Um gesunde und ökologisch nachhaltige Nahrungsmittel erschwinglich zu machen, muss die Armut bekämpft werden, anstatt den Preis der derzeitigen, oft ungesunden Nahrungsmittel zu senken** *(belegt, aber unvollständig)*. Obwohl die Nahrungsmittelproduktivität in den letzten 60 Jahren das Bevölkerungswachstum übertroffen hat und die realen Nahrungsmittelpreise gesunken sind, leiden immer noch 700 bis 800 Mio. Menschen an Unterernährung, während über 1 Mrd. Menschen übergewichtig oder fettleibig sind. In diesem Zusammenhang bedarf es Maßnahmen zur Verbesserung der Sozialleistungen und sozialen Sicherheitsnetze, insbesondere dort, wo bestimmte Bevölkerungsgruppen sonst unter den Folgen der Umgestaltung des Ernährungssystems leiden würden, beispielsweise dort, wo die Internalisierung der tatsächlichen Kosten zu einem Anstieg der Nahrungsmittelpreise führt {14.3.2, 15.2.2}. In Verbindung miteinander könnten solche Maßnahmen Armut und Ungleichheit verringern {17.2.1; 17.3.3; 17.4}.

d. **Der ökologische Fußabdruck der Nutztierhaltung kann durch eine Verringerung der Gesamtnachfrage nach tierischen Nahrungsmitteln und eine Verbesserung der Produktionsprozesse reduziert werden** *(gut belegt)*. Zu den wichtigsten Strategien gehören eine Steigerung der Effizienz der tierischen Erzeugung und die Einführung regenerativer Verfahren, darunter eine weniger intensiv betriebene Nutztierhaltung, die Verbesserung des Tierfutters zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen, die Verringerung von Nahrungsmittelverlusten und -abfällen, die Reform von Subventionen und Steuern sowie die Förderung einer Ernährungsumstellung hin zu einer überwiegend pflanzlichen Ernährung und alternativen Proteinen. Das Ausmaß und Tempo der Veränderungen sind derzeit zu gering, um die Umweltziele zu erreichen {17.2.1-5}.

**Für die angestrebte Umgestaltung der Ernährungssysteme gibt es fünf Lösungsansätze, wobei jedes Ziel eine Mischung aus verschiedenen Ansätzen erfordert. Alle Ansätze erfordern Maßnahmen seitens mehrerer Akteure, darunter politische Entscheidungsverantwortliche und Regulierungsbehörden, nichtstaatliche Organisationen, die Nahrungsmittelindustrie, der Finanzsektor und Einzelpersonen.**

1. **Eine Steigerung der Effizienz in der Nahrungsmittelproduktion muss mit Veränderungen im Verbraucherverhalten einhergehen, beispielsweise einer Umstellung der Ernährungsgewohnheiten** *(gut belegt)*. Eine erhebliche Reduzierung des Verbrauchs tierischer Nahrungsmittel, insbesondere in Ländern mit hohem Einkommen, bei gleichzeitigem Anstieg des Verbrauchs einer vielfältigen Auswahl an frischen und minimal verarbeiteten Nahrungsmitteln sowie einer Verringerung von Überkonsum und Nahrungsmittelabfällen seitens der Verbraucherinnen und Verbraucher würden entscheidend zu diesem Wandel beitragen. Ohne solche Veränderungen kann eine effizientere Nahrungsmittelproduktion weniger als erwartet für die

Umwelt bewirken und andere negative Folgen wie Adipositas verschärfen. Veränderungen der Verbraucherpräferenzen, sozialen Normen und des Nahrungsmittelumfelds, einschließlich Veränderungen in der Nahrungsmittelindustrie hinsichtlich der Zusammensetzung und Vermarktung von Nahrungsmitteln sowie der Informationen, die den Verbraucherinnen und Verbrauchern zur Verfügung gestellt werden, würden eine Umstellung auf eine nachhaltige, gesunde Ernährung begünstigen {14.6, 15.2.5}. Um diese Veränderungen zu bewirken, ist es jedoch mit größerer Wahrscheinlichkeit erforderlich, dass die Nahrungsmittelpreise die Umwelt- und Gesundheitskosten der Herstellung und des Verzehrs dieser Nahrungsmittel besser widerspiegeln {14.3}, die auf etwa 20 Bio. USD pro Jahr geschätzt werden, darunter 7 Bio. USD an Umweltkosten und 11 Bio. USD an Kosten für die menschliche Gesundheit. Zu den unterstützenden Maßnahmen gehören eine gezieltere Vergabe von Subventionen, deren Höhe derzeit auf über 1 Bio. USD pro Jahr geschätzt wird, sowie die Verwendung von Verbrauchssteuern und Subventionen, um die Nahrungsmittelpreise an ihre tatsächlichen Kosten für die Gesellschaft anzupassen. Dadurch werden einige Nahrungsmittel, insbesondere tierischer Herkunft, teurer {17.1; 17.2.1; 17.4; 18.2.5}.

2. **Die Methoden der Produktion von Nahrungsmitteln aus Ackerbau, Nutztierhaltung und Aquakultur können effizienter, widerstandsfähiger und nachhaltiger gestaltet werden.** Zu den möglichen Ansätzen gehören die Entwicklung und der Einsatz leistungsstarker Pflanzen- und Tierarten, die gegen Hitze, Dürre, Versalzung und Schädlinge resistent sind, in Verbindung mit umweltverträglichen Produktionssystemen wie regenerativen und naturfreundlichen Verfahren – konservierende Landwirtschaft, integrierte Produktionssysteme, agroökologische Methoden – sowie die Nutzung lokal angepasster, indigener und wenig genutzter Arten. Solche Ansätze stellen die Bodengesundheit wieder her, verbessern die Wasserspeicherung, reduzieren Treibhausgasemissionen, verringern die Abhängigkeit vom Einsatz synthetischer Mittel und unterstützen Bestäuber und andere nützliche Formen der biologischen Vielfalt. Um die Biodiversitätsziele zu erreichen, bedarf es sowohl multifunktionaler Flächennutzung als auch gezielter Schutzmaßnahmen, die durch eine umweltverträgliche Intensivierung der verbleibenden landwirtschaftlich genutzten Flächen unterstützt werden {11.6, 18.2.1}. Die Fangfischerei und die Aquakulturproduktion erfordern ebenfalls eine strengere Umsetzung und Durchsetzung nachhaltiger Bewirtschaftungsverfahren {18.2.2; 18.2.3}.

3. **Die Verringerung von Nahrungsmittelverlusten und -verschwendung im gesamten Ernährungssystem, unter anderem durch Kreislaufansätze, würde die Ernährungssicherheit verbessern und Umweltschäden reduzieren** *(gut belegt)*. Nahrungsmittelabfälle im Einzelhandel und in der Gastronomie sowie auf Haushaltsebene machen 19 Prozent der verfügbaren Nahrungsmittel aus. Hinzu kommen Verluste während der Produktion und Ernte, beim Transport, bei der Lagerung und bei der Verarbeitung, was insgesamt zu einem Verlust von etwa 35 Prozent führt. Durch eine Kombination aus verhaltensbezogenen und technischen Ansätzen im gesamten Ernährungssystem lassen sich diese Verluste verringern und damit auch die Menge der benötigten Nahrungsmittelproduktion und die damit verbundenen Umweltschäden reduzieren. Die Einführung kreislauforientierter Ansätze, einschließlich des Nährstoffrecyclings aus Abfall und der Nebenproduktion, kann die Umweltbilanz verbessern (17.2.3; 15.3; 18.1.3; 18.2.5).

4. **Neuartige alternative Proteine, darunter In-vitro-Fleisch und fermentierte Produkte, bieten das Potenzial, herkömmliche tierische Nahrungsmittel zu ersetzen und die Treibhausgasemissionen erheblich zu senken – insbesondere, wenn sie mit erneuerbaren Energien hergestellt werden. Dies kann auch die Flächen- und Wassernutzung sowie den Verlust der biologischen Vielfalt verringern und gleichzeitig**

**den Nährstoffbedarf der Menschen decken. Allerdings bedarf es hierfür weiterer Forschung und Investitionen** *(belegt, aber unvollständig)*. Es besteht weiterhin Unsicherheit hinsichtlich des Beitrags und der möglichen negativen Auswirkungen, die diese neuartigen Nahrungsmittel haben könnten, sowie hinsichtlich des Zeitpunkts, zu dem diese eintreten könnten. Um das Potenzial neuartiger alternativer Proteine, die sowohl Gesundheits- als auch Nachhaltigkeitsziele erfüllen, auszuschöpfen, bedarf es vermehrter öffentlicher und privater Investitionen, eines international koordinierten Forschungsprogramms, regulatorischer Anpassungen und der Kaufbereitschaft der Verbraucherinnen und Verbraucher, untermauert durch Nachweise hinsichtlich Sicherheit, Nährwert und Umweltauswirkungen {17.2.4, 18.2.4}.

5. **Die Reform und Stärkung der Regulierung der Marktstruktur und des Handelspraxis der globalen Nahrungsmittelindustrie würde die Verwirklichung des angestrebten Wandels unterstützen** *(belegt, aber unvollständig)*. Zur Regulierung der im globalen Ernährungssystem tätigen transnationalen Unternehmen ist eine koordinierte multinationale Politikgestaltung erforderlich. Durch die Umwidmung der Subventionen und Steuern im Nahrungsmittel- und Agrarbereich, die Beseitigung von Fehlanreizen und die Internalisierung von Gesundheits- und Umweltkosten in die Nahrungsmittelpreise können private Anreize besser auf die gesellschaftlichen Auswirkungen abgestimmt werden. Es besteht die Notwendigkeit, die Regulierung, einschließlich der Regulierung der Nahrungsmittelvermarktung, zu verstärken und übermäßige Marktmacht durch eine strengere Wettbewerbspolitik und gezielte strukturelle Maßnahmen einzudämmen {14.4, 17.2.1-3; 17.2.5; 17.3}.

## 2.9 Schaffung eines nachhaltigen und widerstandsfähigen Umweltsystems für das Wohlergehen der Menschen und die Natur

**Die für die Wirtschafts- und Finanzsysteme, Rohstoff-/Abfallsysteme, Energie- und Ernährungssysteme bewerteten Lösungsansätze werden durch ein nachhaltiges und widerstandsfähiges Umweltsystem ermöglicht. Dies erfordert ein Zusammenspiel verschiedener Ansätze und Lösungen zur beschleunigten Erhaltung und Wiederherstellung der biologischen Vielfalt und der Ökosysteme sowie zur Stärkung der Resilienz durch sozioökologische und soziotechnische Ansätze, um die Wiederherstellung des Naturkapitals, die Anpassung der Gesellschaften und die Umsetzung von Strategien zur Abschwächung des Klimawandels sicherzustellen.**

a. **Die GEO-7-Zielszenarien zeigen, dass der Schutz bestehender Ökosysteme, die Wiederherstellung geschädigter Böden und verbesserte landwirtschaftliche Verfahren entscheidend dazu beitragen, den Verlust der biologischen Vielfalt umzukehren, die Bodendegradation zu stoppen und den Klimawandel zu bekämpfen** *(gut belegt)*. Beide Szenarien für den Wandel sehen eine Ausweitung der Schutzgebiete vor, und zwar von 30 Prozent mit strengem Schutz *(land-sparing)* bis zu 50 Prozent mit symbiotischeren Beziehungen zwischen Mensch und Natur *(land sharing)*. Diese beiden Ansätze in den Lösungsszenarien können dazu beitragen, die Umwandlung natür-licher Flächen zu verhindern und die Möglichkeiten zur Bekämpfung des Verlusts der biologischen Vielfalt zu verbessern. Darüber hinaus ermöglichen die Erhaltung und Erweiterung natürlicher Flächen, dass diese als wichtige Kohlenstoffsenken fungieren, was zur Abschwächung des Klimawandels beiträgt und gleichzeitig das

Bildnachweis: Milaspage/Envato

Naturkapital verbessert. Schutz allein reicht jedoch nicht aus, sondern muss mit einer effizienteren und nachhaltigeren landwirtschaftlichen Produktion einhergehen, um eine Nahrungsmittelunterversorgung gefährdeter Bevölkerungsgruppen zu vermeiden, die durch eine verstärkte Flächenkonkurrenz entstehen kann. Dies sollte mit nachhaltigen und widerstandsfähigen Existenzgrundlagen für diejenigen einhergehen, die seit jeher für den verantwortungsvollen Umgang mit der Natur stehen, darunter indigene Völker sowie Gemeinschaften, die seit langem mit einem Ort verbunden sind {11.3.2, 13.4, 12.4.1, 12.4.4, 12.5, 12.6, 17.2.2, 17.2.3, **Kasten ES 2.1**}.

**Für die Verwirklichung eines widerstandsfähigen und nachhaltigen Umweltsystems gibt es fünf Lösungsansätze:**

1. **Der Schutz und die Erhaltung von Ökosystemen und biologischer Vielfalt sind in Verbindung mit nachhaltiger Landbewirtschaftung und Meeresraumplanung von entscheidender Bedeutung für die allgemeine Nachhaltigkeit unseres Planeten und die Umsetzung des Handlungsziels 3 des Globalen Biodiversitätsrahmens von Kunming-Montreal, 30 Prozent der Land-, Wasser- und Meeresflächen zu erhalten, gekoppelt mit strengeren Maßnahmen zur Verringerung der Belastungen für die Natur** *(belegt, aber unvollständig)*. Der Erhalt und die Wiederherstellung von Ökosystemen und Biodiversität erfordern eine breite Palette bereits bestehender und innovativer Ansätze, um Einflussfaktoren zu steuern und Belastungen für die Umwelt zu minimieren, sodass sowohl die Quantität als auch die Qualität des Naturkapitals und der Ökosystemleistungen verbessert werden können. Dazu gehören die Ausweitung und Vernetzung von Schutzgebieten zur Schaffung von Pufferzonen und Korridoren für die biologische Vielfalt, einschließlich flächenbezogener Schutzmaßnahmen, Erhaltungsmaßnahmen in traditionellen Gebieten indigener Völker und lokaler Gemeinschaften und einer strengeren Kontrolle der Umweltverschmutzung wie etwa weniger Verschmutzung durch Kunststoffe und kreislauforientierte Lösungen {18.2.1, 15.1.6, 17.3.1}, und die Wahrung der Rechte, des Zugangs und der Privile-

gien der indigenen Völker in Bezug auf ihr traditionelles Land, das formal oder gewohnheitsrechtlich mindestens ein Viertel der Landfläche der Erde umfasst (gut belegt). Dieses Land bewahrt einen Großteil der biologischen und kulturellen Vielfalt der Welt sowie indigene, traditionelle und lokale Wissenssysteme {18.2.3, IK&LK Rubrum D, 13.5, 2.1.1, 17.3.1}.

2. **Bei der großflächigen Umsetzung naturbasierter Lösungen gemäß der Definition in Resolution 5.2 der Umweltversammlung der Vereinten Nationen geht es im Wesentlichen um die nachhaltige Bewirtschaftung natürlicher und veränderter Land-, Süßwasser-, Küsten- und Meeresökosysteme für die wirksame Bereitstellung von Ökosystemleistungen, das Wohlergehen der Menschen, Resilienz und den Erhalt der biologischen Vielfalt, einschließlich einer besseren Bereitstellung von Ökosystemleistungen durch die Unterstützung und Verbesserung natürlicher und naturbasierter Systeme** *(belegt, aber unvollständig)*. Die meisten Studien kommen zu dem Schluss, dass die Umsetzung naturbasierter Lösungen eine wirksame Strategie für den Systemwandel darstellt, die eine widerstandsfähige und nachhaltige Umwelt in der Zukunft ermöglichen kann, wobei mehrere Methoden bekannt sind und einige bereits eingesetzt werden. Dazu gehören unter anderem die Verbesserung von Ökosystemleistungen wie die Bodenregenerierung und Bestäubung, die Wiederherstellung von Ökosystemen, regenerierende Produktionssysteme, nachhaltige Landwirtschaft, Aquakultur und Fischerei {17.2.2}, die Nutzung erneuerbarer Energien und der Aufbau einer grünen und blauen Infrastruktur in Städten {16.2.3} sowie die Einführung einer ökosystembasierten Anpassung an den Klimawandel und einer ökosystembasierten Katastrophenvorsorge {18.2.2}.

3. **Die Integration von Ansätzen zur Stärkung der Resilienz sozioökologischer Systeme durch die Ausweitung lokal gesteuerter Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel trägt entscheidend dazu bei, die transformative Anpassung voranzutreiben und die negativen Folgen klimabedingter Mehrfachgefahren zu minimieren (***belegt, aber unvollständig)*. Diese Mischung von Anpassungsstrategien, die von unten nach oben sowie von oben nach unten erfolgen, sollte sich bei der innovativen Entwicklung und Umsetzung robuster Vorsorge- und Bewältigungsstrategien gegen bisher unbekannte Mehrfachgefahren auf indigenes Wissen, traditionelles Wissen sowie das lokale Wissen indigener Völker sowie lokaler Gemeinschaften stützen. Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel unter lokaler Führungsverantwortung nutzen den Reichtum an Wissenssystemen und Erfahrungen, über die indigene Völker und lokale Gemeinschaften in Bezug auf ihre Umwelt verfügen und stellen so sicher, dass die erarbeiteten Lösungen kulturell angemessen sind und von der Gemeinschaft mitgetragen werden, was für ihren langfristigen Erfolg von entscheidender Bedeutung ist {18.2.3, 16.3, 17.3.5, IK&LK Rubrum E}.

4. **Die beschleunigte Umsetzung des Kreislaufprinzips und insbesondere die Entwicklung und Bereitstellung innovativer Bio-Rohstoffe sowie der Aufbau einer nachhaltigen bioökonomischen Infrastruktur sind wesentliche Bestandteile des Wandels** *(belegt, aber unvollständig)*. Dieser Wandel bietet ein erhebliches Potenzial für eine weniger $CO_2$-intensive Herstellung von Nahrungsmitteln, Rohstoffen, Arzneimitteln und Chemikalien, einschließlich durch die Verwertung von Abfallströmen. Allerdings sind für die Gewährleistung der Nachhaltigkeit und zur Vermeidung nachteiliger Zielkonflikte, beispielsweise in Bezug auf Nutzflächen für die Nahrungsmittelproduktion, die biologische Vielfalt und das Naturkapital, wirksame Lenkungsstrukturen

erforderlich. Bis 2021 wurden vierzehn nationale Bioökonomie-Strategien und über 20 nationale Strategien mit Bezug zur Bioökonomie ausgearbeitet {Kasten 18.4}. Die Bioökonomie erfordert eine erhebliche Steigerung der biobasierten Rohstoffe, wobei der genaue Bedarf davon abhängt, wie effektiv Siedlungsabfälle, Ernterückstände und andere Arten der Biomasse genutzt werden können. Biotechnik für neue pflanzliche, tierische und mikrobielle Ressourcen könnte neben neuartigen Produkten wie In-vitro-Fleisch, pflanzlichen Proteinen und Medikamenten auch eine Vielzahl hochwertiger Chemikalien, Arzneimittel, Brenn- und Rohstoffe hervorbringen {18.2.4; 15.3, 16.2.2, 18.2.4}.

5. **Die Einführung einer robusten Anpassungssteuerung neben den vier oben genannten Lösungsansätzen und die Integration dieser Ansätze in die Rohstoff-/Abfall-, Energie- und Ernährungssysteme sind für den Wandel unerlässlich. Dies umfasst und ermöglicht mehrere Entscheidungen und Prioritäten, die für die bei transformativen Lösungen erforderliche großflächige Umsetzung und Erweiterung grundlegend sein können** *(belegt, aber unvollständig)*. Diese Lösungen sind bereits bekannt, werden jedoch nur unzureichend miteinander verknüpft oder umgesetzt und sind ohne eine starke Steuerungsstruktur nicht in der Lage, die erforderlichen Ziele zu erreichen. Die Steuerung der Anpassung könnte durch die Vernetzung lokaler Gemeinschaften und die Integration indigenen Wissens und lokalen Wissens in zentrale Strategien zum Schutz der biologischen Vielfalt, zur Anpassung an den Klimawandel und zum Übergang zu einer kreislauforientierten Bioökonomie entscheidend dazu beitragen, den wichtigsten treibenden Faktoren und Belastungen für Ökosysteme entgegenzuwirken.

**b. Das transformative Potenzial dieser vorgeschlagenen Lösungsansätze hängt weitgehend davon ab, wie die Hebel und Akteure auf verschiedenen Ebenen rasch, großflächig und über ein breites Spektrum sozioökologischer Systeme hinweg mobilisiert werden können** *(belegt, aber unvollständig)*. Indigene Völker und andere lokale Gemeinschaften, die seit jeher eine enge Beziehung zur Natur pflegen und direkt von Ökosystemleistungen abhängig sind, können eine wichtige Rolle bei der gemeinsamen Erarbeitung und Umsetzung von Lösungen mit anderen Akteuren spielen. Andere Akteure des öffentlichen und privaten Sektors auf lokaler, nationaler und internationaler Ebene leisten einen wichtigen Beitrag, indem sie den Zugang zu den für die Umsetzung der Lösungen erforderlichen Technologien, Finanzmitteln und Kapazitäten erleichtern und Brücken zwischen den Verfahren dieser verschiedenen Ebenen schlagen, die sich mit Krisen globalen Ausmaßes befassen. Eine begleitende Evaluierung und Rückmeldung sind entscheidend für den Erfolg in Bezug auf die wirksame Umsetzung dieser transformativen Prozesse {18.3.1.4, 18.3.2.4, 18.3.3.3, 18.3.5, IK&LK Rubrum C}.

## 2.10 Den Wandel beschleunigen

**Wenn international vereinbarte** *(oder verabschiedete)* **Ziele und Zielvorgaben erreicht werden sollen, müssen die derzeitigen systemübergreifenden Veränderungen auf nachhaltige, inklusive und für alle gerechte Weise beschleunigt werden. Hierfür müssen Systeme nicht nur schneller, sondern auch in größerem Umfang und mit einem höheren Grad an systemübergreifender Integration und Tiefe umgestaltet werden** *(gut belegt)*. Geschwindigkeit ist entscheidend, da ohne sofortige Maßnahmen unumkehrbare Umweltschäden drohen. Ohne eine solche Ausweitung ist es unwahrscheinlich, dass isolierte oder schrittweise Veränderungen zu

einem umfassenden Wandel führen. Durch Integration und Vertiefung lassen sich die Auswirkungen vervielfachen und Zielkonflikte reduzieren, was die Effizienz und Pluralität des Wandels erhöht {21.5.2}. Inklusion und Gerechtigkeit sind unverzichtbar, um sicherzustellen, dass bei den Bemühungen um eine Beschleunigung niemand zurückgelassen wird und sich die Ungerechtigkeit nicht verstärkt {21.5.3}.

a. **Ein gesamtstaatlicher und gesamtgesellschaftlicher Ansatz ist nicht nur entscheidend für die Steuerung einer nachhaltigen Beschleunigung zur Überwindung potenzieller Verluste und des Widerstands von Interessengruppen und unterschiedlicher Wertvorstellungen, sondern auch für die Gestaltung neuer Formen des Multilateralismus wie Koalitionen der Willigen** *(belegt, aber unvollständig)*. Ein solcher Ansatz kann die Abstimmung zwischen Ministerien und Sektoren stärken, Vertrauen aufbauen und die soziale und politische Akzeptanz der Beschleunigung erhöhen, während gleichzeitig pluralistische Werte einbezogen, Zielkonflikte minimiert und Synergien maximiert werden. Kein System und kein Land kann die Beschleunigung alleine vornehmen, und der herkömmliche Multilateralismus spiegelt nicht immer die Machtasymmetrien oder die Prioritäten der Länder mit niedrigem Einkommen wider. Daher können neue Formen des Multilateralismus auch durch gesamtstaatliche und gesamtgesellschaftliche Ansätze gefördert werden, die einen pragmatischen Wandel hin zu einer gezielteren und flexibleren Zusammenarbeit widerspiegeln {21.5.3}.

b. **Eine nachhaltige Beschleunigung kann durch drei Prozesse unterstützt werden** *(belegt, aber unvollständig)***:**

   - **Die gemeinsame Erarbeitung transformativer Lösungen: Die gemeinsame Erarbeitung steht für einen gesamtgesellschaftlichen Ansatz, bei dem bekannte und erforderliche Aspekte berücksichtigt werden, um soziale und politische Legitimität zu schaffen und die Grundlagen für eine gemeinsame Verantwortung und eine schnellere Umsetzung zu schaffen** *(gut belegt)*. Die Auf-hebung systemübergreifender Blockaden erfordert eine gesamtstaatliche Koordinierung {12.7}. Außerdem ist es entscheidend, solche Blockaden durch eine Kombination mehrstufiger Strategien – darunter groß angelegte Pläne, kleine Erfolge und Regeländerungen in Gesellschaft und Systemen – in Chancen zu verwandeln, wobei die Rechte und die Resilienz der am stärksten marginalisierten Menschen im Mittelpunkt stehen müssen, um sicherzustellen, dass die Beschleunigung auf gerechte und inklusive Weise erfolgt {21.3}. Die Stärkung verschiedener Akteure und die Angleichung ihrer Interessen kann zu gemeinsamen Zielen führen, die Rechenschaftspflicht und kollektives Handeln verbessern, das Trittbrettfahrer-Problem für die Wirtschaft verringern und Vertrauen aufbauen, um die Bereitschaft zu Investitionen, Wissensaustausch und Risikobereitschaft zu fördern {21.1, 21.4, Abbildung 21.1}.

   - **Wenn der Wandel beschleunigt werden soll, müssen alle Akteure des Wandels – Handlungsträger, Netzwerke, Interessengemeinschaften und gesellschaftliche Bewegungen – einbezogen werden, und die Natur sollte im Mittelpunkt der Entscheidungsfindung stehen, wobei verschiedene Interessen neu austariert werden sollten, um gemeinsame Portfolios zu ermöglichen** *(gut belegt)*. Akteure des Wandels können die Beschleunigung unterstützen, indem sie systemübergreifende Blockaden aufbrechen, vorherrschende Entwicklungswege in Frage stellen und Ressourcen mobilisieren, um den Status quo zu verändern. Regierungen können politische Maßnahmen, Rechtsvorschriften und Finanzierungswege einführen, die den Wandel

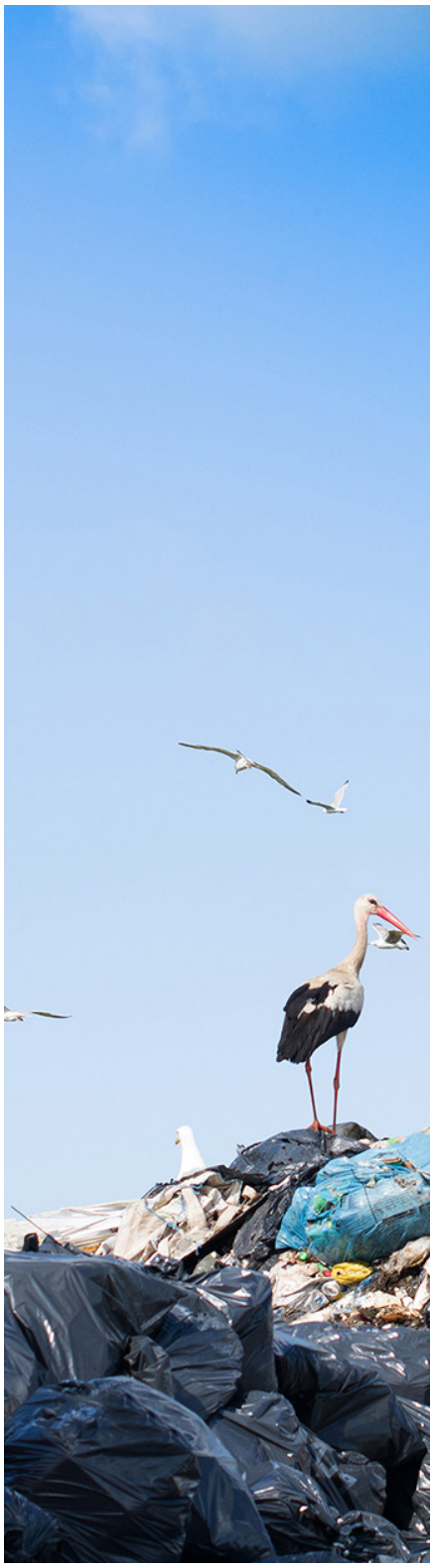
vorantreiben. Zwischenstaatliche Organisationen können neue Modelle des Multilateralismus unterstützen und ehrgeizige weltweite Normen festlegen. Die Öffentlichkeit kann im Hinblick auf das Konsumverhalten, bei Wahlen, bei Investitionen und im Rahmen von Aktivismus auf Veränderungen drängen. Akteure der Zivilgesellschaft können Menschen mit den Machthabenden verbinden, Institutionen zur Rechenschaft ziehen und sich für Gerechtigkeit und Inklusion einsetzen. Private Unternehmen können umweltbewusste Produkte herstellen und nachhaltige Investitionen tätigen. Die Wissenschaft kann politikrelevantes Wissen generieren und zukünftige Führungskräfte ausbilden. Die Natur ist eine grundlegende Voraussetzung für die Stabilität, Produktivität und langfristige Nachhaltigkeit aller menschlichen und ökologischen Systeme. Netzwerke von Akteuren, wie beispielsweise Gruppen gleichgesinnter Länder, können Blockaden verringern und gemeinsames Handeln in den Vordergrund rücken. Interessengemeinschaften und gesellschaftliche Bewegungen können ihren kollektiven Einfluss und ihre moralische Autorität geltend machen {21.4.1}.

- **Zur Beschleunigung des Wandels müssen die Interessen der verschiedenen Akteure wieder in Einklang gebracht werden. Wenn dies nicht stattfindet, könnten diejenigen, die vom Status quo profitieren, den Fortschritt verlangsamen, blockieren oder umkehren** *(gut belegt)*. Die Beschleunigung kann sowohl Gewinner als auch Verlierer hervorbringen, was aktiv gesteuert und nicht ignoriert werden sollte. Dies kann erreicht werden, indem bestehende Lenkungsrahmen, die zu Ungleichheiten führen, reformiert werden, um sicherzustellen, dass alle Akteure Gehör finden, insbesondere indigene Völker und andere marginalisierte Gruppen oder Gemeinschaften, und indem bei sozialen und politischen Konflikten rechtebasierte Ansätze zur Vermittlung verfolgt werden und darüber hinaus für mehr Rechenschaftspflicht und Transparenz gesorgt wird. Solche Bemühungen können die Entscheidungsfindung verlangsamen und kurzfristig die Aufmerksamkeit auf politisch sensible Zielkonflikte und Partikularinteressen lenken. Sie sind jedoch unerlässlich, um Vertrauen und Legitimität aufzubauen, gesellschaftliche Akzeptanz für Lösungen, einschließlich umstrittener Technologien und Verhaltensänderungen, zu gewinnen, die Vereinnahmung von Staat und Gesellschaft durch Partikularinteressen zu verringern und mittel- und langfristig Leistung und Ambitionen zu steigern {21.4.1}. Die Bekämpfung von Ungleichheit, regionalen Abweichungen und anderen sozialen Problemen ist ebenso wie die Verfolgung von Umweltzielen von zentraler Bedeutung für die Vermeidung von Kompromissen bei den Zielen der menschlichen Entwicklung und für die Gewährleistung einer gerechten Verteilung der Vorteile und Kosten des Wandels sowie der Beschleunigung {11.5, 11.7, 21.5}.

c. **Um die Zusammenarbeit bei den gemeinsamen Zielen und Portfolios zu fördern, können die Interessen verschiedener Akteure aufeinander abgestimmt werden, indem grundlegende Motivationstreiber genutzt werden** *(belegt, aber unvollständig)*. Motivationstreiber sind Themen, die bei den verschiedenen Akteuren Anklang finden, indem sie gemeinsame, unmittelbare und konkrete Anliegen hervorheben, die über Systemgrenzen und Eigeninteressen hinausgehen und eine schlüssige oder moralisch überzeugende Begründung für die Beschleunigung liefern. Gesundheit ist ein universeller Motivationstreiber, da die Besorgnis über die steigenden Fallzahlen von Adipositas, Diabetes und Herzerkrankungen in der Bevölkerung als überzeugender Katalysator für eine Beschleunigung des Wandels der Ernährungs-, Energie- und Wirtschaftssysteme wirken kann. Dies kann durch Reformen in der Landwirtschaft, die Förderung der Luftreinheit und

einer aktiven Verkehrspolitik sowie die Unterstützung der Ökonomie des Wohlergehens oder einer gesundheitsorientierten Wirtschaftspolitik erreicht werden. Ebenso kann die wirtschaftliche Stimulierung durch die Verlagerung von Anreizen, die Umschichtung von Kapital und die Neudefinition von Werten zu einer Beschleunigung in allen Systemen und bei allen Akteuren führen. Im Gegensatz dazu können vorherrschende soziale Normen, kulturelle Werte und die Überzeugungen indigener Völker sowie lokaler Gemeinschaften genutzt werden, um Verhaltensweisen zu formen, Identität und Zusammenarbeit zu fördern und einen moralischen Kompass für die Beschleunigung bereitzustellen {21.4.2}.

# 03 Teil 3: Regionale Lösungsansätze



Bildnachweis: perutskyy/Envato

**Die globalen Umweltkrisen betreffen alle Regionen der Welt, wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß.** Anhang 1 enthält eine Liste der vorrangigen Probleme, die die sozioökonomische Entwicklung beeinträchtigen und durch regionalspezifische transformative Maßnahmen bewältigt werden können.

Durch die Anpassung von Lösungsansätzen und einen Systemwandel kann sowohl regionenübergreifenden als auch regionalspezifischen Problemen Rechnung getragen werden, unter Berücksichtigung der soziokulturellen, wirtschaftlichen, entwicklungsbezogenen, ökologischen, lenkungsbezogenen und finanziellen Gegebenheiten. Die Schwerpunkte wurden nach einer umfassenden Auswertung der Fachliteratur durch regionale und globale Sachverständige festgelegt.

Einzelne Länder in jeder Region können zudem konkretere Schwerpunkte haben, wobei zu beachten ist, dass die Lösungsansätze vom jeweiligen Kontext abhängen. Die folgenden Optionen, die durch eine Systemwandelanalyse ermittelt und durch eine Szenarioanalyse untermauert wurden, umreißen Lösungen, die für die beschriebenen Gegebenheiten gut geeignet sind, jedoch möglicherweise nicht in allen Kontexten anwendbar sind.

**Regionale Lösungsansätze können:**

- so gestaltet sein, dass die Systeme auf regionaler und subregionaler Ebene ganzheitlich und vernetzt umgestaltet werden, eingedenk dessen, dass menschliche und natürliche Systeme auf der ganzen Welt durch internationalen Handel, Migration, ausländische Investitionen und Ökosystemdienstleistungen synergistisch miteinander verbunden sind (sogenanntes Telecoupling)

- so angepasst werden, dass sie Gerechtigkeit und sozioökonomischen Ungleichheiten zwischen und innerhalb von Regionen Rechnung tragen

    - Länder mit hohem Einkommen können den größten Beitrag leisten, indem sie den Ressourcenverbrauch reduzieren und durch finanzielle und technologische Innovationen die globale Nachhaltigkeit fördern.

**Abbildung ES 3.1: Anpassung des Systemwandels an regionale Schwerpunkte**

Die Schwerpunkte wurden anhand ihrer Relevanz für einen bedeutenden Teil der jeweils untersuchten Region, ihres Einflusses auf mindestens zwei der Umweltkrisen und ihres Fortbestands innerhalb der Region ausgewählt. Ohne einen integrierten Ansatz für den Wandel ist es unwahrscheinlich, dass die Schwerpunkte aufgegriffen werden.

### Westeuropa und andere

**Schwerpunkte**
- Verlust der biologischen Vielfalt und Veränderung der Ökosysteme
- Extreme Klimaereignisse
- Umweltverschmutzung und Abfälle

**Lösungen**

**Finanzierung:** Anreize verlagern, Kosten internalisieren
**Energie:** Intelligente Stromnetze, Dekarbonisierung der Industrie
**Ernährung:** Regenerative Landwirtschaft, kreislauforientierte Wertschöpfungsketten
**Rohstoffe:** Ökosteuer, Verbraucherreform
**Umwelt:** Verdreifachung der Kapazitäten an erneuerbaren Energien, mit den Zielen für nachhaltige Entwicklung im Einklang stehende Finanzierung

### Osteuropa

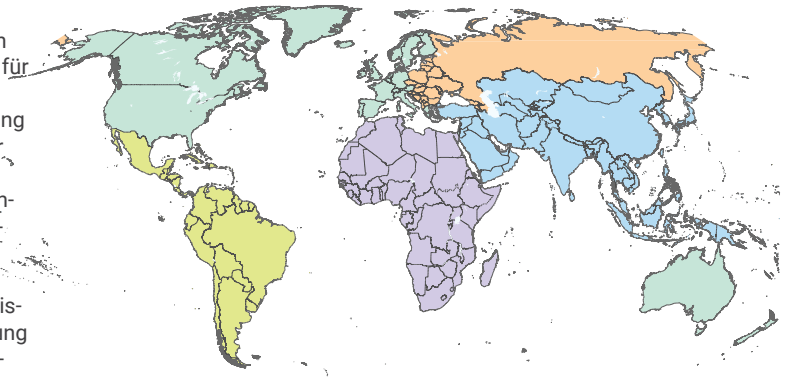
**Schwerpunkte**
- Verlust von Ökosystemleistungen aufgrund nicht nachhaltiger Landwirtschaft
- Auswirkungen nicht nachhaltiger Energiesysteme auf Klima und Gesundheit
- Verlust der biologischen Vielfalt aufgrund schwacher Verwaltungsrahmen

**Lösungen**

**Finanzierung:** grüne Anleihen, Darlehen zu Vorzugsbedingungen
**Energie:** dezentrale erneuerbare Energien, Gebäudesanierungen
**Ernährung:** Präzisionslandwirtschaft, Verringerung des Futteranbaus
**Rohstoffe:** Sektorweite Ziele, Verhaltensänderung
**Umwelt:** Korridorvernetzung, Renaturierung

### Alle Regionen

**Finanzierung:** Umlenkung von Subventionen, mit den Zielen für nachhaltige Entwicklung im Einklang stehende Finanzierung
**Energie:** Einsatz erneuerbarer Energien, Zugang zu Energie
**Ernährung:** Nachhaltige Ernährung, Agrarökologie, Verringerung der Nahrungsmittelverschwendung
**Rohstoffe:** Förderung der Kreislaufwirtschaft, Abfallverwertung
**Umwelt:** naturbasierte Lösungen, Wiederherstellung von Ökosystemen, Schutzgebiete



### Lateinamerika und Karibik

**Schwerpunkte**
- Veränderungen in der Landnutzungsdynamik
- Veränderungen der Süßwasserqualität und -verfügbarkeit
- Degradation der Küsten- und Meeresressourcen

**Lösungen**

**Finanzierung:** grüne Anleihen, Tausch von Schulden gegen Naturschutz
**Energie:** Investitionen in Solar- und Windenergie, grenzüberschreitende Stromnetze
**Ernährung:** Agrarökologie, Wertschöpfungsketten ohne Abholzung
**Rohstoffe:** Wiederverwendung organischer Abfälle, kreislauforientierte Innovationen
**Umwelt:** Wiederaufforstung unter der Führung indigener Völker, Ausweitung naturbasierter Lösungen

### Afrika

**Schwerpunkte**
- Nicht nachhaltige Gewinnung und Nutzung von Ressourcen
- Schädigung der Ökosysteme
- Klimawandel und extreme Klimaereignisse

**Lösungen**

**Finanzierung:** Umschuldung, grüne Finanzierung
**Energie:** Solarenergie + Mikronetze, saubere Kochmethoden
**Ernährung:** Agrarökologie, lokale Proteine
**Rohstoffe:** Reparatur/Wiederverwendung, informelle Verwertung
**Umwelt:** Wiederaufforstung der Wälder, Kohlenstoffsenken

### Asien-Pazifik

**Schwerpunkte**
- Auswirkungen des Klimawandels auf Entwicklung und Kulturerbe
- Auswirkungen der Landnutzungsänderung auf Ökosysteme
- Auswirkungen von Umweltverschmutzung und Abfall auf Ökosysteme und die menschliche Gesundheit

**Lösungen**

**Finanzierung:** Emissionssteuern, Darlehen zu Vorzugsbedingungen
**Energie:** Modernisierung des Stromnetzes, grüne Brennstoffe
**Ernährung:** Aquakulturreform, vorwiegend pflanzliche Ernährung
**Rohstoffe:** kreislauforientierte Fertigung, Bürgerengagement
**Umwelt:** Erhaltung der Wälder, Integration des Wissens indigener Völker

- Länder mit mittlerem Einkommen können Wirtschaftswachstum und Nachhaltigkeit in Einklang bringen und sich für innovative Infrastrukturentwicklung und umweltfreundliche Politiken einsetzen.
- Länder mit niedrigem Einkommen können systemische Herausforderungen wie Hunger und Armut überwinden, indem sie mit internationaler Unterstützung und gezielten Investitionen alte Technologien überspringen, um Existenzgrundlagen zu verbessern und klimaresistente Gemeinschaften und Infrastrukturen aufzubauen.
- Insbesondere Länder mit niedrigem Einkommen können eine Kombination aus öffentlicher und privater Finanzierung aus dem In- und Ausland in Form von gebündelter und Mischfinanzierung nutzen, die sich aus Beihilfen und Darlehen zu Vorzugsbedingungen sowie Finanzierungsmechanismen aus Umweltübereinkünften zusammensetzen.



## 3.1 Wirtschafts- und Finanzsysteme

**Überblick:** Die Verbesserung der Verwaltung von Umweltsystemen durch die Umgestaltung der Energie-, Rohstoff- und Ernährungssysteme erfordert eine radikale Umgestaltung der globalen Finanz-, Wirtschafts- und Handelssteuerungssysteme. Alle Regionen zeichnen sich durch sehr unterschiedliche wirtschaftliche und finanzielle Bedingungen und Systeme aus. Länder mit hohem Einkommen können internationale Steuervorschriften stärken, die Wirksamkeit des Entwicklungsbankensystems fördern und grüne Technologien ankurbeln. Die Anpassung regionaler Ansätze ist für die Hervorhebung der einzigartigen oder charakteristischen Elemente jeder Region, einschließlich ihrer Kapazitäten, Schwachstellen und institutionellen Rahmenbedingungen, von entscheidender Bedeutung. Länder mit mittlerem Einkommen können in nachhaltige Infrastruktur investieren und externe Umwelt- und Gesundheitseffekte berücksichtigen, während Länder mit niedrigem Einkommen durch Direktinvestitionen und Entschuldung ihre finanziellen Engpässe bei der Umgestaltung ihrer Energie- und Agrarsysteme überwinden können {19.3; 19.8}.

**Afrika: Eine Neuausrichtung der nationalen Finanzsysteme auf Klima- und Nachhaltigkeitsziele kann das Potenzial dieser Region freisetzen. Dies kann innovative Mechanismen umfassen, die private Investitionen mobilisieren, wobei die Bedeutung der hilfebezogenen Schulden in diesem Prozess berücksichtigt und anerkannt werden muss und Anreize zur Förderung umweltfreundlichen Verhaltens und umweltfreundlicher Investitionen gesetzt werden müssen** *(belegt, aber unvollständig)*. Die Länder Afrikas können diesen Wandel durch die Fortführung des Kontinentalen Aktionsplans der Afrikanischen Union für eine grüne Erholung unterstützen, einschließlich Reformen in den Bereichen erneuerbare Energien und grüne Finanzierung {14.4.1; 14.2; 14.5; 20.4.2; 20.4.3}.

**Asien und Pazifik: Die Subventionierung gewünschter Ergebnisse, wie beispielsweise Initiativen zur $CO_2$-Neutralität, und die Besteuerung unerwünschter Ergebnisse, wie beispielsweise die Bepreisung externer Effekte, können den Wandel unterstützen, ebenso wie die Einbeziehung von Umwelt- und Sozialkosten in die nationale Entwicklungsplanung** *(belegt, aber unvollständig)***.** Die Arbeit mit den Instrumenten regionaler Entwicklungsbanken – darunter Darlehen zu Vorzugsbedingungen, Kapitalbeteiligung, Kapazitätsaufbau, Mischfinanzierung, grüne Anleihen und beratende Dienste für Investitionen – kann ausgeweitet werden, um den Übergang zu einer $CO_2$-armen Wirtschaft zu vollziehen und die Investitionen in naturbasierte Lösungen zu erhöhen {8.3.2, 8.3.3, 14.3, 14.4, 20.5.2, 20.5.3}.

**Osteuropa: Für die Mitgliedstaaten und Beitrittskandidaten der Europäischen Union kann die Angleichung der Reformen an die Richtlinien und die Umweltpolitik der Europäischen Union den Wandel herbeiführen. Derweil können alle Länder dieser Region unterschiedliche Strategien umsetzen, die mit den Prioritäten der Region im Einklang stehen – indem sie Investitionen in erneuerbare Energien unterstützen, Energieeffizienz fördern und Zertifizierungs- und transparente Finanzsysteme einführen** *(gut belegt)***.** Finanzinstrumente wie grüne kommunale Anleihen, Darlehen zu Vorzugsbedingungen und an die Europäische Union angelehnte Nachhaltigkeitstaxonomien können auf lokale Gegebenheiten zugeschnitten werden und öffentlich-private Partnerschaften erleichtern. Dies kann mit Kommunikationsstrategien für transparente Lenkungsstrukturen kombiniert werden, um den Ausbau naturfreundlicher Infrastruktur und den Übergang zu einer kreislauforientierten, emissionsarmen Wirtschaft zu unterstützen {8.4.4, 14.5, 20.6.2, 20.6.3}.

**Lateinamerika und Karibik: Finanzielle Widerstandsfähigkeit erfordert den Ausbau der grünen Finanzierung, darunter nachhaltige Anleihen, Klimarisikoversicherungen, von den Gemeinden getragene grüne Investitionen und die Schuldenumwandlung gegen Naturschutzmaßnahmen** *(gut belegt)***.** Marktinterventionen, kombiniert mit erweiterten institutionellen Kapazitäten innerhalb öffentlicher und regionaler Stellen, sind für den Wandel ebenso entscheidend wie nachhaltige Finanzierung, von der Gemeinschaft getragene Investitionen und eine inklusive Finanzpraxis. Regionale Kooperationsrahmen wie Entwicklungsbanken und subregionale Umweltübereinkünfte können ebenfalls eine wichtige Rolle bei der Mobilisierung von Ressourcen und dem Wissensaustausch spielen {14.4, 14.5, 20.7.2, 20.7.3}.

**Gruppe der westeuropäischen und anderen Staaten: Regierungen können öffentliche und private Investitionen von Konsumgütern mit kurzfristigen Erträgen hin zu öffentlichen Gütern mit langfristigen Erträgen verlagern, wie beispielsweise gesunde Ökosysteme und Schutzgebiete** *(belegt, aber unvollständig)***.** Zu den Lösungen gehören die Internalisierung externer Effekte beziehungsweise eine „korrekte" Preisgestaltung, die Verringerung der Risiken im Zusammenhang mit ausländischen Direktinvestitionen in Ländern mit niedrigem Einkommen, Schuldenerlass sowie die Entwicklung und Ausweitung bestehender Finanzinstrumente für Umverteilung und Investitionen wie grüne Anleihen und Finanzierung beziehungsweise „korrekte" Anreize {14.3; 14.4; 14.6; 20.8.2; 20.8.3}.

## 3.2 Rohstoff-/Abfallsystem

**Überblick:** Die Muster der Rohstoffproduktion und des Rohstoffverbrauchs sind in allen Regionen nach wie vor nicht nachhaltig. Ohne einen drastischen kreislauforientierten Wandel des Rohstoffsystems werden die Ziele für nachhaltige Entwicklung unerreichbar bleiben. Eine weitere Stärkung der globalen Rahmen zur Gewährleistung der Harmonisierung kann eine positive Wirkung haben. Länder mit hohem und mittlerem Einkommen können auf eine weniger ressourcenintensive Produktion und einen weniger ressourcenintensiven Verbrauch übergehen und gleichzeitig nachhaltige Lebensweisen fördern. Länder mit mittlerem Einkommen können im Zuge ihres Wachstums in ressourceneffiziente Gebäude und Infrastruktur investieren. Länder mit niedrigem Einkommen können durch regulatorische Rahmen und eine wirksame Bürgerbeteiligung der Abfallbehandlung Vorrang einräumen und dabei den informellen Sektor für die Wiedergewinnung von Ressourcen nutzen {15.1,15.2, 19.4}.

**Afrika: Eine nachhaltige Rohstoffgewinnung und ein nachhaltiger Rohstoffverbrauch können angesichts des voraussichtlichen Anstiegs des Bedarfs um 150 Prozent bis 2050 die endlichen Ressourcen Afrikas schonen** *(belegt, aber unvollständig)***.** Länder in Afrika, die einen

kreislauforientierten Wandel vollziehen, können multilaterale und Mischfinanzierung in Anspruch nehmen, beispielsweise die Fazilität Afrikas für Kreislaufwirtschaft. Das Wirtschaftswachstum sowie die Schaffung von Arbeitsplätzen, Kosteneinsparungen, verbesserte Effizienz, Marktchancen und erhöhte Widerstandsfähigkeit, die sich daraus ergeben, können jedoch die Herausforderungen aufwiegen. Das Kreislaufprinzip bietet Möglichkeiten zur Förderung von Wiederverwendung, Wiederverkauf, Reparatur und Recycling {8.2.3., 19.5.3, 4.3.1.6, 15.2.3, 20.4.2, 20.4.3}.

**Asien und Pazifik: Durch den kreislauforientierten Wandel in den Bereichen Fertigung, Bauwesen, Ernährung, Verpackung, Elektroschrott und Kunststoffabfälle können die eingesetzten Rohstoffe reduziert, wiederverwendet und recycelt werden, um die Auswirkungen auf die Umwelt zu verringern** *(gut belegt, aber unvollständig)***.** Die Einführung von Kreislauflösungen kann die Abfallsammlung, -trennung und -verwertung verbessern. Regulierungsrahmen und eine wirksame Bürgerbeteiligung können den kreislauforientierten Wandel erleichtern und beschleunigen {8.3.2, 8.3.5, 15.2, 20.5.2, 20.5.3, Abbildung 20.10}.

**Osteuropa: Die Ausarbeitung verbindlicher Ziele für die Ressourcennutzung für alle Sektoren, nicht nur im Bereich Siedlungs-, Bau- und Abbruchabfall, kann sich positiv auf den kreislauforientierten Wandel auswirken** *(belegt, aber unvollständig)***.** Um den kreislauforientierten Wandel effektiv zu verwirklichen, müssen die Abfallbehandlung, die Rohstoffgewinnung sowie die physikalische und chemische Verarbeitung von Erzen überwacht werden. Verhaltensänderungen kommt bei der Reduzierung von übermäßigem Verbrauch und der Verringerung des Rohstoff-Fußabdrucks eine entscheidende Rolle zu {8.4.3, 8.4.4, 15.2.5}.

**Lateinamerika und Karibik: Gezielte Maßnahmen zur Förderung von Ressourceneffizienz, Abfallreduzierung und nachhaltigem Wachstum in allen Sektoren können zum Systemwandel beitragen** *(gut belegt)***.** Der Rohstoff-Fußabdruck pro Kopf in der Region wird voraussichtlich auf 14 bis 25 Tonnen ansteigen und damit deutlich über dem empfohlenen Nachhaltigkeitsgrenzwert von 6 bis 8 Tonnen liegen. Haushaltsabfälle, die überwiegend aus organischen Stoffen bestehen, eröffnen Möglichkeiten für die innovative Umwandlung in Biogas und organischen Dünger, was die Umweltverschmutzung und die Treibhausgasemissionen verringert {8.5.3, 8.5.4, 8.5.5, 15.3, 20.7.2, 20.7.3}.

**Gruppe der westeuropäischen und anderen Staaten: Der Rohstoffverbrauch kann in allen Industriezweigen verringert werden, indem geplanter Verschleiß unattraktiv gemacht wird und gleichzeitig Langlebigkeit, Reparaturfähigkeit und robuste Produktstandards gefördert und Ökosteuern erhöht werden, um die Umstellung auf das Kreislaufprinzip zu beschleunigen** *(belegt, aber unvollständig)***.** Der Wandel hin zu einem umweltbewussten Konsumverhalten, bei dem nachhaltige und umweltfreundliche Produkte und Dienstleistungen im Vordergrund stehen, kann durch verbesserte Technologien, darunter digitale Instrumente, die Regulierungsaufsicht über Werbebotschaften sowie Reformen in Schwellenmärkten, unterstützt werden. Eine Verhaltensänderung, die finanzielle Anreize und Ökosteuern nutzt, um eine Umstellung auf nachhaltige Lebensweisen zu unterstützen, kann ebenfalls den Wandel fördern {8.6.5; 20.8.2; 20.8.3; 15.2.5}.

## 3.3 Energiesystem

**Überblick:** Alle Regionen können in unterschiedlichem Maße Subventionen für fossile Brennstoffe umwidmen, den Einsatz fossiler Brennstoffe schrittweise verringern und den Kohleausstieg herbeiführen. Dies steht in Verbindung mit einer Umstellung auf erneuerbare

Energien mit modernisierten Übertragungs- und Verteilungssystemen, einschließlich intelligenter Stromnetze, und einer verbesserten Endverbrauchseffizienz durch eine Kombination aus technologischen Fortschritten und Veränderungen in der Nachfragesteuerung und im Nachfrageverhalten. Die Dezentralisierung von Mikronetzen kann den Zugang zu Energie verbessern und die Energiearmut verringern und gleichzeitig die Nutzung moderner Biomasse zum Kochen etablieren. Länder mit hohem Einkommen können durch die Ausarbeitung wirksamer politischer Maßnahmen, regulatorischer Rahmen und Unterstützungssysteme erhebliche Investitionen des Privatsektors für den Übergang zu einer $CO_2$-armen Wirtschaft mobilisieren. Länder mit niedrigem und mittlerem Einkommen können Subventionen für fossile Brennstoffe umwidmen und internationale Hilfe nutzen, um die anfänglich hohen Kosten für nachhaltige Infrastruktur und Technologien zu decken. Innovative Finanzmechanismen können dazu genutzt werden, positive Energiewendeprozesse weltweit durch gezielte Subventionen für erneuerbare Energien und andere Methoden zu unterstützen. In allen Regionen besteht Bedarf an einer widerstandsfähigen Energieinfrastruktur. Die Anpassung regionaler Ansätze ist für die Hervorhebung der einzigartigen oder charakteristischen Elemente jeder Region, einschließlich ihrer Kapazitäten, Schwachstellen und institutionellen Rahmenbedingungen, von entscheidender Bedeutung.

**Afrika: Die Elektrifizierung ländlicher Gebiete und dezentrale Stromnetze können den Zugang zu Energie und die Energiewende fördern. Dies kann durch den Einsatz von Solar-, Wind- und geothermischer Energie erreicht werden, die die bestehende und potenzielle Erschließung von Wasserkraft ergänzen** *(gut belegt)***.** Saubere Kochlösungen und Lösungen für den Zugang zu Strom können den Umstieg auf andere Brennstoffe auf Haushaltsebene unterstützen. Die Nachfragesteuerung kann durch finanzielle Anreize wie energieeffiziente Geräte, durch Besteuerung in Form von $CO_2$-Gutschriften und durch die Umverteilung von Subventionen zur Senkung der Anschaffungskosten erreicht werden {8.2.2, 8.2.3, 8.2.4, 16.2.1, 16.2.2, 16.4.2, 20.4.2, 20.4.3}.

**Asien und Pazifik: Die Energiewende kann durch eine gestärkte Netzinfrastruktur unterstützt werden, um die Einbeziehung von Wasserstoff und Biobrennstoffen zu ermöglichen, neben anderen erneuerbaren Technologien wie modernen Brennstoffen, die als Ersatz für nicht nachhaltige Biomasse und Kerosin zum Kochen dienen, sowie durch die Entwicklung von netzunabhängigen und Mikronetzlösungen zur Unterstützung von Gemeinschaftsinitiativen** *(gut belegt)***.** Verhaltensänderungen beim Verbrauch und der Einsatz effizienterer Technologien können dazu beitragen, die steigende Nachfrage zu senken. Es wird empfohlen, den Privatsektor durch förderliche Finanzpolitiken und -vorschriften einzubinden, um Länder mit mittlerem Einkommen beim Übergang zu einer grünen Wirtschaft zu unterstützen {16.2.1, 16.3.2, 20.5.2, 20.5.3, Abbildung 20.5}.

**Osteuropa: Die Umwidmung von Subventionen und die Überwindung des energiebezogenen Armutsgefälles, die Förderung eines sauberen Verkehrssystems sowie Investitionen in Energieeffizienz und erneuerbare Energien können die Energiewende unterstützen** *(gut belegt)***.** Anreize für eine dezentrale Erzeugung grüner Energie und die Förderung von Bürgerenergie können dazu beitragen, Energiemonopole aufzubrechen und unfaire Preisgestaltung zu regulieren {8.4.3, 16.3.2, 16.2.3, 16.3.3, 20.6.2, 20.6.3, Abbildung 20.15}.

**Lateinamerika und Karibik: Nutzung des hohen Potenzials von Wind- und Solarenergie sowie von Bioenergie durch regionale Zusammenarbeit und grenzüberschreitende Übertragungsleitungen** *(gut belegt)***.** Eine solche Zusammenarbeit verringert die Anfälligkeit der Wasserkraftproduktion gegenüber Risiken, die durch den Klimawandel und eine durch Dürren verursachte Wasserknappheit entstehen. Die Überwindung des energiebezogenen Armutsgefälles durch einen verbesserten Zugang zu Strom und modernen Brennstoffen zum Kochen kann einen

Beitrag hierzu leisten. Durch verstärkte Investitionen mittels Umwidmung finanzieller Anreize können die Vorlaufkosten der Produktion gesenkt werden, und eine verbesserte Effizienz erneuerbarer Energien kann potenzielle soziale Auswirkungen abmildern {8.5.4, 8.5.5, 16.2.1, 16.2.3, 16.3.3, 20.7.2, 20.7.3}.

**Gruppe der westeuropäischen und anderen Staaten: Die Dekarbonisierung kann durch die Umstellung auf erneuerbare Energien, grünen Wasserstoff und nachhaltige Energieträger sowie durch den Einsatz von Technologien zur $CO_2$-Entnahme, Elektromobilität und verbesserte Energieeffizienz erreicht werden** *(gut belegt)***.** Zu den wichtigsten Maßnahmen zur Umgestaltung des Energiesystems gehören die Abschaffung von Subventionen für fossile Brennstoffe, die Einführung großflächiger intelligenter Stromnetze und die Steigerung der Effizienz bei Energieverbrauch und -erzeugung. Länder können die Nachfrage und den Verbrauch durch Finanzierungsmechanismen wie $CO_2$-Zölle/-Steuern sowie durch Anreize für die Energiewende eindämmen {8.6.4; 8.6.5; 16.2.2; 16.2.3; 16.3.3; 20.8.2; 20.8.3}.

## 3.4 Ernährungssystem

**Überblick:** In allen Regionen kann die Umgestaltung des Ernährungssystems durch eine integrierte Umstellung auf nachhaltige Ernährungsweisen, eine nachhaltige Intensivierung der Landwirtschaft, klimaresistente und Präzisionslandwirtschaft, inklusive Lenkungsstrukturen und kreislauforientierte Wertschöpfungsketten unterstützt werden. Die Umgestaltung der Ernährungssysteme sollte ökologische, soziale und wirtschaftliche Aspekte berücksichtigen. Alle Länder können dem Landwirtschaftsberuf neuen Schwung verleihen und den Anbau von wenig genutzten Nutzpflanzen fördern. Länder mit hohem Einkommen können agroökologische Verfahren und regenerative Landwirtschaft betreiben und gleichzeitig eine nachhaltige und gesunde pflanzliche Ernährung fördern, Nahrungsmittelabfälle minimieren, technologische Innovationen nutzen und regionale Nahrungsmittelprodukte fördern, die dazu beitragen können, Ernährungsunsicherheit und Fehlernährung zu bekämpfen. Länder mit mittlerem Einkommen können dem Anstieg des ohnehin übermäßigen Konsums von Fleisch und Milchprodukten entgegenwirken, indem sie sich auf traditionelle Nahrungsmittel besinnen, neue Technologien einsetzen und den Anbau von Nutzpflanzen sowie die Nutztierhaltung verbessern. Länder mit niedrigem Einkommen können in die landwirtschaftliche Infrastruktur investieren und agroökologische Verfahren fördern, um die Bodenqualität zu verbessern und die Erträge zu steigern. Allen Lösungen liegen inklusive Reformen der Lenkungsstrukturen zugrunde, die für Gerechtigkeit und Resilienz von entscheidender Bedeutung sind {19.6}.

**Afrika: Die Umgestaltung der Ernährungssysteme kann integrierte Lenkungsstrukturen, eine agroökologische Intensivierung und die Einbeziehung indigenen und lokalen Wissens umfassen, um für eine verbesserte Ernährung und Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme sowie bessere Lebensbedingungen im ländlichen Raum zu sorgen** *(gut belegt)***.** Nahrungsmittelverluste müssen durch Technologie, Infrastruktur und die Steuerung der Lieferketten reduziert werden. Die Ausweitung des Anbaus von unzureichend genutzten und nährstoffreichen Pflanzen sowie die Steigerung der Produktivität durch eine nachhaltige Intensivierung können die Ernährungssicherheit fördern. Eine Kombination aus nomadischen und stationären Nutztierhaltungssystemen verbessert insbesondere in trockenen Regionen wie dem Sahel und Ostafrika die Proteinerträge und die Kohlenstoffeffizienz {8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.2.4, 8.2.5, 17.2.3, 17.2.2, 17.2.4, 20.4.2, 20.4.3}.

**Asien und Pazifik: Gerechte und klimaresistente Ernährungssysteme lassen sich durch gesunde Ernährung, die Reduzierung von Nahrungsmittelverlusten und Siedlungsabfällen sowie die Reformierung der Aquakulturpraxis erreichen. Eine nachhaltige Aquakulturpraxis und inklusive Lenkungsstrukturen, die den Zugang zu Nahrungsmitteln inmitten rascher Urbanisierung und Flächendruck sicherstellen, sind für dieses Ergebnis von zentraler Bedeutung** *(belegt, aber unvollständig)***.** Durch die Reduzierung der steigenden Nachfrage nach Fleisch und Milchprodukten kann die Region zu einer kulturell angemessenen, überwiegend pflanzlichen Ernährung übergehen, die indigene Ernährungssysteme wertschätzt. Die Integration von Kleinerzeugerinnen und -erzeugern in moderne Einzelhandelssysteme könnte die Regulierung des lokalen Nahrungsmittelmarktes unterstützen und so der Nahrungsmittelverschwendung entgegenwirken {8.3.2, 8.3.3, 8.3.4, 8.3.5, 17.2.5, 17.2.3, 20.5.2, 20.5.3, Abbildung 20.6}.

**Osteuropa: Eine nachhaltige intensivere Bewirtschaftung, die Verringerung der Abhängigkeit von Futterpflanzen und die Wiederbelebung der lokalen und Kleinerzeugerlandwirtschaft können den Wandel unterstützen. Eine Ernährungsumstellung durch die Förderung einer überwiegend pflanzlichen Ernährung kann die Belastung der Umwelt verringern** *(gut belegt)***.** Die Schaffung von Anreizen für Unternehmen zur Verfolgung positiver Umweltziele und die Internalisierung von Umweltkosten und externen Gesundheitseffekten in die Nahrungsmittelpreise bei gleichzeitiger Wiederbelebung der gemeindebasierten und Kleinerzeugerlandwirtschaftssysteme tragen zur Ernährungssicherheit, zum Erhalt der biologischen Vielfalt und zur Sicherung der Existenzgrundlagen in ländlichen Gebieten bei {8.4.2, 8.4.4, 17.2.1, 17.2.5, 20.6.2, 20.6.3}.

**Lateinamerika und Karibik: Die Ausweitung der Agrarökologie, die Sicherung von Landrechten, die Bekämpfung von Nahrungsmittelverlusten und -verschwendung sowie die Förderung von Verhaltensweisen, die die Ernährung verbessern, können bei gleichzeitiger Wiederherstellung von Ökosystemen zu einem gerechten und widerstandsfähigen Ernährungssystem beitragen** *(gut belegt)***.** Bei der Ausweitung des Kreislaufprinzips und der Verringerung der Abhängigkeit durch die Minimierung externer Produktionsmittel wie Chemikalien und Düngemittel handelt es sich um kurzfristige Ziele. Die Strategien für eine nachhaltige Nahrungsmittelproduktion umfassen urbane Landwirtschaft in der Karibik, Präzisionslandwirtschaft in Zentralamerika und Lieferketten ohne Entwaldung in Südamerika. Finanzierungsmechanismen wie Steuern und Anreize, regionale Zusammenarbeit und eine geschlechtergerechte Politik sind wichtig für gerechte und nachhaltige Ernährungssysteme {8.5.3, 8.5.4, 8.5.5, 17.2.2, 17.2.5, 20.7.2, 20.7.3}.

**Westeuropa und andere Länder: Der Wandel der Landwirtschaft und des Ernährungssystems kann durch nachhaltige Ernährungsumstellungen, agroökologische Verfahren, eine nachhaltige intensive und Präzisionslandwirtschaft sowie kreislauforientierte Lieferketten erreicht werden** *(gut belegt)***.** Die Unterstützung einer nachhaltigen Ernährungsumstellung, die Förderung einer überwiegend pflanzlichen Ernährung, die Ausweitung der Produktion von In-vitro-Fleisch und die Umsetzung von Reformen im Bereich Nahrungsmittel und Umwelt mithilfe fiskalischer Instrumente wie Steuern und Anreizen können den Wandel vorantreiben und die Durchsetzung von Rechtsvorschriften zu Abfällen aus dem Einzelhandel und privaten Haushalten fördern. Kombiniert man Kreislaufstrategien in der Lieferkette mit der Einbindung von Prosumenten und lokalen Ernährungssystemen sowie der Ausrichtung des Kaufverhaltens auf Nachhaltigkeitsziele, kann dies das Vertrauen in die Nahrungsmittelkennzeichnung und Rückverfolgbarkeitsmechanismen stärken {8.6.2; 8.6.3; 8.6.4; 17.2.4; 17.2.5; 17.2.3; 20.8.2; 20.8.3}.

## 3.5 Umweltsystem

**Überblick**: Naturbasierte Lösungen, darunter naturfreundliche Klimamaßnahmen in Verbindung mit regionaler und grenzüberschreitender Zusammenarbeit, können zu einem nachhaltigen Naturschutz führen und Synergien zwischen Klima- und Biodiversitätsmaßnahmen stärken. Initiativen wie grüne Wertschöpfungsketten, REDD-plus, Zahlungen für Ökosystemdienstleistungen und gemeindebasierte Waldbewirtschaftung können regionenübergreifend ausgeweitet werden, um einen transformativen Wandel herbeizuführen. Länder mit hohem Einkommen können $CO_2$-Zölle auf Importe erheben und gleichzeitig den Verbrauch und die Abfallmenge reduzieren. Länder mit mittlerem Einkommen können bei Planungs- und Entwicklungsentscheidungen externe Effekte in den Bereichen Umwelt und Gesundheit berücksichtigen. Länder mit niedrigem Einkommen können eine nachhaltige Flächennutzung und den Schutz der Wälder durch von den Gemeinschaften getragene Naturschutzprogramme fördern {19.7, 20.4, 20.5, 20.6, 20.7, 20.8}.

**Afrika: Die Geschwindigkeit der Bodendegradation und Entwaldung kann gebremst werden, indem Technologien zur Umweltbeobachtung eingesetzt, Kapazitäten aufgebaut, die $CO_2$-Sequestrierung durch Wiederaufforstung erhöht und Treibhausgasemissionen reduziert werden, während gleichzeitig die Anpassung an den Klimawandel verbessert wird** *(gut belegt)*. Um die Erderwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen, sind Initiativen wie die $CO_2$-Abscheidung von 2,3 Mt jährlich bis 2050 durch über 700 Mio. Hektar Waldfläche sowie die Erhaltung $CO_2$-reicher Ökosysteme, der Aufbau einer kreislauforientierten, nachhaltigen Bioökonomie und die Einführung einer nachhaltigen Landwirtschaft wünschenswert {18.2.1, 18.2.4, 20.4.2, 20.4.3, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.4}.

**Asien und Pazifik: Die Schwerpunktsetzung auf technologische Innovation und Energieeffizienz ist eine wichtige Strategie zur Verringerung von Emissionen und spielt eine entscheidende Rolle im Hinblick auf die Umweltbewirtschaftung** *(gut belegt)*. Die Integration klimaresistenter Agroforstwirtschaft, nachhaltiger Waldbewirtschaftung und Naturschutzmaßnahmen unter Einbeziehung indigenen, traditionellen und lokalen Wissens kann die ökologische Integrität landwirtschaftlicher und forstwirtschaftlicher Ökosysteme verbessern und deren biologische Vielfalt, Flächen und Gebiete erhalten. Ein transformativer Wandel in der Überwachung natürlicher und bewirtschafteter Ökosysteme kann der Schädigung der Ökosysteme entgegenwirken, Armut lindern und nachhaltige Lebensweisen fördern. Die Einbeziehung externer Umwelt- und Gesundheitskosten in die nationale Entwicklungsplanung könnte den Weg zu einer nachhaltigen Entwicklung ebnen {18.2.1, 18.2.3, 20.5.2.3, 8.3, 19.7.2, 20.5.3.5, 8.3.3, 20.5.2, 20.5.3}.

**Osteuropa: Die Einführung naturinspirierter Infrastruktur zum Schutz der Wasserressourcen und die Umsetzung von Maßnahmen zum Erhalt der biologischen Vielfalt können die Bodendegradation mindern** *(gut belegt)*. Durch Investitionen in die Vernetzung mittels grüner Korridore, Uferzonen und renaturierter Landschaften sowie durch die Integration der Bewirtschaftung von Wassereinzugsgebieten zur Verbesserung der Ökosystemleistungen und zur Stärkung des Engagements sowohl einzelner Personen als auch der Gemeinschaft kann das Problem der Bodendegradation in Angriff genommen werden {18.2.1, 18.2.2, 8.4.4, 8.4.5, 8.4.1, 8.4.2, 8.4.3, 20.6.2, 20.6.3}.

**Lateinamerika und Karibik: Einführung transformativer Ansätze für die Bewirtschaftung von Ökosystemen sowie Erreichung negativer Nettoemissionen durch Wiederaufforstung,**

**regenerative Landwirtschaft und den verantwortungsvollen Umgang mit der Umwelt unter indigener Führung** *(gut belegt)*. Durch die Ausweitung von Maßnahmen zur Wiederherstellung von Ökosystemen und naturinspirierter Infrastruktur unter Verwendung nachhaltiger Finanzierungsmechanismen können über die globalen Trends hinausgehende messbare Verbesserungen in Bezug auf Waldstabilität, $CO_2$-Sequestrierung und Wiederherstellung der biologischen Vielfalt erzielt werden {18.2.1, 18.2.2, 8.5.3, 8.5.4, 20.7.2, 20.7.3}.

**Gruppe der westeuropäischen und anderen Staaten: Umsetzung agroökologischer Verfahren, Wiederherstellung von Flächen und Bewirtschaftung von Schutzgebieten zur Bekämpfung des Verlusts der biologischen Vielfalt. Eine Steigerung der Erzeugung erneuerbarer Energien und eine Verdopplung der Energie-effizienz würden helfen, die negativen Auswirkungen extremer Wetterereignisse bis 2030 abzuschwächen** *(gut belegt)*. Eine Umgestaltung der Finanzsysteme kann die internationale Zusammenarbeit bei Klimainitiativen, Innovationen und dem Austausch sauberer Technologien sowie bei den Zielen für nachhaltige Entwicklung erleichtern und so zu einer einheitlicheren und inklusiveren globalen Reaktion auf Umweltprobleme führen {18.2.3; 18.2.4; 20.8.2; 20.8.3; 8.6.2; 8.6.4}.

# Anhang 1: Regionale Schwerpunkte



Die Schwerpunkte wurden nach einer umfassenden Auswertung der Fachliteratur durch regionale und globale Sachverständige festgelegt. Sie wurden anhand ihrer Relevanz für einen bedeutenden Teil der jeweils untersuchten Region, ihres Einflusses auf mindestens zwei der Umweltkrisen und ihres Fortbestands innerhalb der Region ausgewählt. Ohne einen integrierten Ansatz für den Wandel ist es unwahrscheinlich, dass die Schwerpunkte aufgegriffen werden.

| Region | Schwerpunkte |
|---|---|
| **Afrika** | Nicht nachhaltige Gewinnung und Nutzung von Ressourcen<br>• Sozioökonomische und ökologische Folgen der Übernutzung und Unterauslastung<br>• Intensive Abholzung, Bergbau, Überfischung und die Ausweitung der Landwirtschaft schädigen Wälder, Böden und Meeresökosysteme<br>• Eine schwache Infrastruktur und ein begrenzter Zugang zu Kapital und Märkten führen zu einer Unterauslastung von Land-, Wasser- und Energieressourcen<br><br>Schädigung der Ökosysteme<br>• Gefährdung der biologischen Vielfalt, wichtiger Ökosystemleistungen und des menschlichen Wohlergehens durch starke Belastungen für Land-, Süßwasser- und Meeresökosysteme<br>• Die rasante Urbanisierung, die Ausdehnung der Landwirtschaft, der Ausbau der Infrastruktur und die Rohstoffindustrie treiben die Entwaldung und den Verlust von Feuchtgebieten voran<br>• Unbehandeltes Abwasser, Verschmutzung durch Kunststoffe und Ölunfälle schädigen die Küsten und Korallenriffe Afrikas<br><br>Klimawandel und extreme Klimaereignisse<br>• Erwärmung 1,5-mal schneller als der globale Durchschnitt<br>• Verstärkung von Dürren, Überschwemmungen und Wirbelstürmen<br>• Aufgrund von Klimavariabilität ist die landwirtschaftliche Produktivität seit 1961 um 34 Prozent gesunken |
| **Asien und Pazifik** | Auswirkungen des Klimawandels auf Entwicklung und Kulturerbe<br>• Kohle macht 53 Prozent der Stromerzeugung aus<br>• 43 Prozent der Länder in Asien und im Pazifik gehören zu den weltweit am stärksten von Klimakatastrophen bedrohten Ländern<br>• Gefährdung der kulturellen Identität indigener Völker und lokaler Gemeinschaften<br><br>Auswirkungen der Landnutzungsänderung auf Ökosysteme<br>• Umwandlung eines Sechstels der Waldfläche in Acker- und Weideland zwischen 1990 und 2020<br>• Verlust von über 40 Prozent der weltweiten Binnenfeuchtgebiete zwischen 1700 und 2020 und 45 Prozent der Wirbeltierpopulation in 45 Jahren<br>• Wiederherstellung und Wiederbelebung von Ökosystemen und biologischer Vielfalt<br><br>Auswirkungen von Umweltverschmutzung und Abfall auf Ökosysteme und die menschliche Gesundheit<br>• Mit einem jährlichen Aufkommen von über 800 Mio. Tonnen ist dies die Region mit dem weltweit größten Aufkommen an festen Abfällen<br>• Fünf Länder Südostasiens gehören zu den zehn Ländern weltweit, in denen die größten Mengen an Kunststoff unsachgemäß bewirtschaftet werden<br>• 80 Prozent der weltweit in natürlichen Ökosystemen gefundenen Mikrokunststoffe stammen aus asiatischen Ländern |

| Region | Schwerpunkte |
|---|---|
| **Osteuropa** | Verlust von Ökosystemleistungen aufgrund nicht nachhaltiger Landwirtschaft<br>• Die Bodendegradation, die hauptsächlich auf die Umstellung der Landwirtschaftssysteme zurückzuführen ist, hat die Verschlechterung der Ökosystemleistungen beschleunigt<br>• Die Landwirtschaft ist nicht widerstandsfähig genug gegenüber dem Klimawandel und der Bodendegradation<br>• Die Intensivierung der Landwirtschaft und die Aufgabe von Flächen führen zu einem Verlust der biologischen Vielfalt<br><br>Auswirkungen nicht nachhaltiger Energiesysteme auf Klima und Gesundheit<br>• Die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und energieineffizienten Technologien hat Auswirkungen auf Klima und Gesundheit und lässt soziale Herausforderungen entstehen<br>• Die Luftverunreinigung bleibt aufgrund hoher Konzentrationen von Feinstaub und Benzo(a)pyren ein großes Gesundheitsproblem<br>• Die Deindustrialisierung führte an ehemaligen Produktionsstandorten zu riskanten ökologischen Altlasten<br><br>Verlust der biologischen Vielfalt aufgrund schwacher Verwaltungsrahmen<br>• Verlust von Lebensräumen trotz eines starken Netzwerks von Schutzgebieten aufgrund von Misswirtschaft, Unterfinanzierung und mangelnder Strafverfolgung<br>• Klimawandel, Bodendegradation und Umweltverschmutzung stellen weiterhin eine Bedrohung dar<br>• Bewaffnete Konflikte sind eine gravierende ökologische Bedrohung, die häufig andere negative Entwicklungen noch verschärft |
| **Lateinamerika und Karibik** | Veränderungen in der Landnutzungsdynamik<br>• Die landwirtschaftliche Nutzfläche pro Kopf ist zwischen 2000 und 2019 um 49 Prozent gestiegen, was erheblich zur Bodendegradation beigetragen hat<br>• Die Entwaldung schreitet langsamer voran, übt jedoch weiterhin erheblichen Druck auf die Landschaftsveränderung aus<br>• Täglich fallen 541.000 Tonnen Abfall an, während die Recyclingquote bei 4,5 Prozent liegt<br><br>Veränderungen der Süßwasserqualität und -verfügbarkeit<br>• Die Landwirtschaft und die Nutztierhaltung sind für 70 Prozent des Süßwasserverbrauchs verantwortlich<br>• Durch extreme Klimaereignisse bedingte Wasserveränderungen wirken sich auf wichtige Wirtschaftssektoren aus<br>• Der hohe Verbrauch von Agrochemikalien beeinträchtigt die Qualität des Oberflächen- und Grundwassers<br><br>Degradation der Küsten- und Meeresressourcen<br>• Extreme Klimaereignisse beeinflussen die Dynamik von Küsten- und Meeresökosystemen<br>• Makro- und Mikroplastik sind die Hauptursache für die Meeresverschmutzung<br>• Die Länder des Südkegels (Cono Sur) verzeichnen einen positiven Jahrestrend in der Wildfischerei, während Zentralamerika, der Norden Südamerikas und die Karibik negative Werte aufweisen |

| | |
|---|---|
| **Gruppe der west-europäi-schen und anderen Staaten** | Verlust der biologischen Vielfalt und Veränderung der Ökosysteme<br>• Schnelle Verlagerungen des Verbreitungsgebiets einheimischer und nicht einheimischer Arten entlang von Breiten- und Längengraden<br>• Der Verlust der biologischen Vielfalt wirkt sich negativ auf das biokulturelle Erbe aus<br>• Die arktischen und subarktischen Regionen sind mit dramatischen Veränderungen der Eisbedeckung und des Permafrostbodens konfrontiert, verbunden mit Verlagerungen der Verbreitungsgebiete von Meeressäugern und Fischbeständen<br><br>Extreme Klimaereignisse<br>• Die Häufigkeit und Intensität extremer Klimaereignisse haben sich in den letzten 50 Jahren verdreifacht<br>• Klimatische Störungen stehen in Wechselwirkung mit nicht klimatischen Faktoren wie Lenkungsstrukturen, Armut, Ungleichheit und Demografie<br>• Extreme Klimaereignisse schädigen kulturelle und biokulturelle Ressourcen und beeinträchtigen die Existenzgrundlagen lokaler Gemeinschaften<br><br>Umweltverschmutzung und Abfälle<br>• Die Gewinnung, Verwendung und Entsorgung von Rohstoffen verursachen Abfälle und Umweltverschmutzung<br>• Die Luftqualität hat sich kontinuierlich verbessert, bleibt jedoch weiterhin ein wichtiges Anliegen<br>• Verschmutzung durch übermäßige Nährstoffe führt zu Sauerstoffmangel in Gewässern |

# Anhang 2: Qualitative Bewertung der Verlässlichkeit

Die Beurteilungen und die jeweilige Zusammenfassung enthalten eine qualitative Bewertung der Verlässlichkeit der wichtigsten Erkenntnisse. Um die Validität der Aussage beziehungsweise des Ergebnisses zu bewerten, wurden die folgenden Faktoren berücksichtigt: Art, Menge, Qualität und Stimmigkeit der Belege (etwa die vorhandene unabhängig begutachtete Fachliteratur und Graue Literatur) sowie der Grad der Übereinstimmung (der Grad der Übereinstimmung in den Daten, der Fachliteratur und unter Sachverständigen, nicht nur innerhalb des Autorenteams). Das fachliche Urteil des Autorenteams über den Grad der Evidenz und Übereinstimmung dient dann zur Wahl eines Begriffs zur Veranschaulichung des Verlässlichkeitsgrads, wie unten und in **Abbildung A3.1** beschrieben:

a) Nicht eindeutig – ein Vorschlag oder eine Spekulation oder darauf basierend; keine oder nur begrenzte Belege. Wird in der Regel selten verwendet, soll dem Autorenteam jedoch die Flexibilität geben, Themen hervorzuheben, die wissenschaftlich nicht belegt sind, aber für politische Entscheidungsverantwortliche wichtig sind oder von anderer Seite betont wurden.

b) Ungeklärt – es liegen mehrere unabhängige Studien vor, deren Schlussfolgerungen jedoch nicht übereinstimmen.

c) Belegt, aber unvollständig – allgemeine Übereinstimmung, obwohl nur eine begrenzte Anzahl von Studien vorliegt, jedoch ohne umfassende Synthese, oder die vorhandenen Studien behandeln die Frage nur ungenau.

d) Gut belegt – umfassende Metaanalyse oder andere Synthesen/mehrere unabhängige Studien, die übereinstimmen. Der Kasten „gut belegt“ in **Abbildung 11.1** lässt sich in weitere Punkte unterteilen, damit das Autorenteam wichtige Aussagen und Erkenntnisse hervorheben kann, von deren Verlässlichkeit es überzeugt ist:

   i) Sehr gut belegt – sehr umfassende Evidenzbasis und sehr geringe Abweichung.

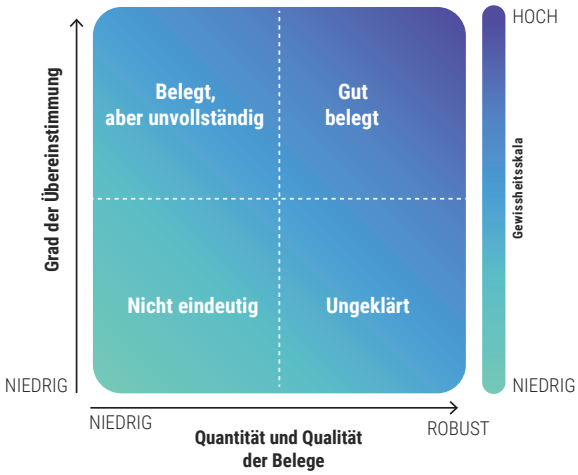
   ii) Nahezu sicher – sehr robuste Daten, die mehrere zeitliche und räumliche Skalen abdecken und fast keine Abweichung aufweisen.

Die in diesem Abschnitt behandelten Begriffe zur Bezeichnung der qualitativen Verlässlichkeit sollten nicht im probabilistischen Sinne interpretiert werden und unterscheiden sich von der „statistischen Signifikanz“. Der Grad der Verlässlichkeit von Erkenntnissen, die von anderen Erkenntnissen abhängen, sollte separat beurteilt und angegeben werden.

## Quantitative Bewertung der Verlässlichkeit

Soweit möglich, werden quantitative Bewertungen der Verlässlichkeit als Wahrscheinlichkeiten angegeben. Die Wahrscheinlichkeit drückt eine Schätzung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines einzelnen Ereignisses oder Ergebnisses innerhalb eines bestimmten Bereichs aus. Schätzungen der Wahrscheinlichkeit basieren auf statistischen Analysen von Beobachtungen oder Modellergebnissen oder beidem, kombiniert mit einer Beurteilung durch Sachverständige.

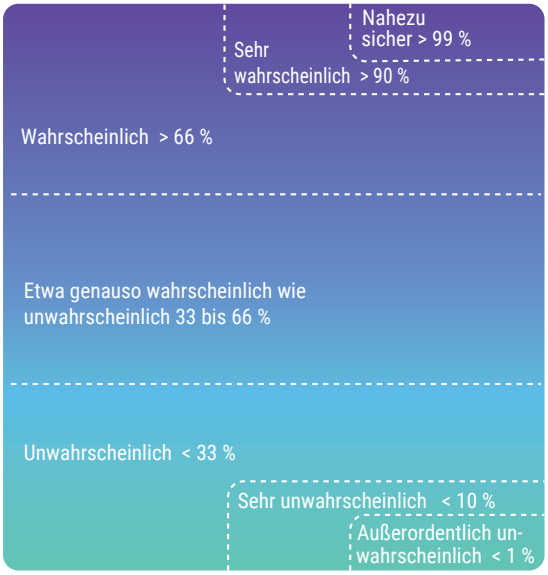
**Abbildung A3.1: Qualitative Beurteilung der Verlässlichkeit von Aussagen**



Wenn ausreichende Informationen zur Wahrscheinlichkeit vorliegen, sollten Ergebnisbereiche und die damit verbundenen Wahrscheinlichkeiten unter besonderer Berücksichtigung der Ergebnisse mit potenziell schwerwiegenden Folgen angegeben werden. Das sachverständige Urteil des Autorenteams über die Größenordnung der Wahrscheinlichkeit sollte anschließend zur Festlegung eines Wahrscheinlichkeitsbegriffs herangezogen werden (siehe **Abbildung A3.2**).

Die Kategorien in **Abbildung A3.2** können als sich überschneidend betrachtet werden. Die Beschreibung eines Ergebnisses als wahrscheinlich oder sehr wahrscheinlich drückt beispielsweise in beiden Fällen aus, dass die Wahrscheinlichkeit dieses Ergebnisses bei > 90 Prozent liegen könnte. Im Falle von „wahrscheinlich" lässt das breitere Spektrum (66–100 Prozent) jedoch eine höhere Verlässlichkeit erkennen als im Falle von „sehr wahrscheinlich" (> 90 Prozent). Bei der fachlichen Beurteilung sollten Autorenteams von einer Wahrscheinlichkeitseinschätzung von „etwa genauso wahrscheinlich wie unwahrscheinlich" ausgehend prüfen, ob genügend quantitative Informationen vorliegen, um den Wahrscheinlichkeitsbereich als wahrscheinlich oder unwahrscheinlich einzustufen. Erst nach Berücksichtigung dieses anfänglichen Bereichs sollten die Autorenteams prüfen, ob ausreichende Belege vorliegen, um zu weitergehenden Wahrscheinlichkeitsstufen überzugehen. Autorenteams sollten beachten, dass die Verwendung eines Wahrscheinlichkeitsbegriffs für ein bestimmtes Ergebnis impliziert, dass alternative Ergebnisse die umgekehrte Wahrscheinlichkeit haben, wenn also ein Ergebnis wahrscheinlich ist (in einem Bereich von > 66 Prozent), würde dies bedeuten, dass andere Ergebnisse unwahrscheinlich sind (Wahrscheinlichkeit von < 33 Prozent).

**Abbildung A3.2: Quantative Beurteilung der Verlässlichkeit von Aussagen**



**Besonderer Dank gilt den Finanzierungspartnern des UNEP.** Seit mehr als 50 Jahren fungiert das UNEP als weltweit führende Instanz im Bereich Umwelt. Auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse mobilisiert es zu Maßnahmen, sensibilisiert die Öffentlichkeit, baut Kapazitäten auf und bringt Interessengruppen zusammen. Das Kernprogramm des UNEP wird durch flexible Beiträge der Mitgliedstaaten und anderer Partner zum Umweltfonds und zu den Globalen Fonds des UNEP ermöglicht. Diese Fonds ermöglichen agile, innovative Lösungen für den Klimawandel, den Verlust von Natur und biologischer Vielfalt sowie für Umweltverschmutzung und Abfall.

**Unterstützen Sie das UNEP. Investieren Sie in die Menschen und unseren Planeten.**
www.unep.org/funding

UN environment programme

www.unep.org
unep-communication-director@un.org