



Weltgesundheitsorganisation

Europäische Region

Natur, Biodiversität und Gesundheit:

EINE ÜBERSICHT DER ZUSAMMENHÄNGE



UNIVERSITY OF
EXETER



European Centre for
Environment & Human Health



WHO Collaborating Centre on
Natural Environments and Health





Weltgesundheitsorganisation

Europäische Region

Natur, Biodiversität und Gesundheit:

EINE ÜBERSICHT DER
ZUSAMMENHÄNGE

Zusammenfassung

Verstädterung, Flächennutzung, globaler Handel und Industrialisierung haben auf der ganzen Welt tiefgreifende negative Folgen für Natur, Biodiversität und Ökosysteme. Der fortwährende Abbau natürlicher Ressourcen wirkt sich nicht nur auf den Zustand der Umwelt aus, sondern hat auch enorme Auswirkungen für Wohlergehen und Sicherheit der Gesellschaften.

Dieser Bericht bietet eine Übersicht der vielfältigen Einwirkung der natürlichen Umwelt auf die menschliche Gesundheit. Er legt dar, wie Natur und Ökosysteme Gesundheit und Wohlbefinden unterstützen und schützen können und wie zugleich die Zerstörung der Natur und der Verlust an Biodiversität die menschliche Gesundheit bedrohen. Er ist an ein Publikum gerichtet, das nicht über umfassende Erfahrung mit den Verbindungen zwischen Natur und Gesundheit verfügt. Diese Übersicht richtet sich in erster Linie an Personen, die sich beruflich oder politisch mit Umwelt und Gesundheit beschäftigen, kann aber auch für andere Bereiche relevant sein, die mit dem Schutz, der Handhabung und der Nutzung von Natur und Biodiversität befasst sind.

Schlüsselwörter

NATURE, BIODIVERSITY, PREVENTION, ENVIRONMENT AND HEALTH, ONE HEALTH, ECOSYSTEM SERVICES

ISBN 978-92-890-5862-9

© Weltgesundheitsorganisation 2023

Einige Rechte vorbehalten. Diese Arbeit ist verfügbar im Rahmen der Lizenz Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 IGO (CC BY-NC-SA 3.0 IGO <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo>).

Gemäß den Lizenzbedingungen darf die Arbeit für andere als kommerzielle Zwecke vervielfältigt, verbreitet und angepasst werden, soweit die Arbeit ordnungsgemäß zitiert wird, wie nachstehend erläutert ist. Bei der Verwendung dieser Arbeit darf keinesfalls angedeutet werden, dass die WHO bestimmte Organisationen, Erzeugnisse oder Dienstleistungen gutheißt. Die Verwendung des WHO-Logos ist nicht zulässig. Wer die Arbeit anpasst, muss das neu entstehende Werk unter der gleichen oder einer gleichwertigen Lizenz von Creative Commons veröffentlichen. Wer eine Übersetzung dieser Arbeit anfertigen lässt, sollte eine Ausschlussklausel hinzufügen, die folgendes Zitat enthält: „Diese Übersetzung wurde nicht von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) angefertigt. Die WHO ist nicht für Inhalt und Genauigkeit dieser Übersetzung verantwortlich. Die englische Originalfassung ist die verbindliche und verlässliche Ausgabe: Nature, biodiversity and health: an overview of interconnections. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2021“.

Schlichtungsverfahren in Bezug auf diese Lizenz sollen gemäß den Regeln der Weltorganisation für geistiges Eigentum durchgeführt werden (<http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules/>).

Vorgeschlagene Zitierweise. Natur, Biodiversität und Gesundheit: eine Übersicht der Zusammenhänge. Kopenhagen: WHO-Regionalbüro für Europa, 2023. Lizenz: **CC BY-NC-SA 3.0 IGO**.

Cataloguing-in-Publication (CIP)-Daten. CIP-Daten sind erhältlich unter <http://apps.who.int/iris>.

Verkauf, Rechte und Lizenzen. Für den Kauf von WHO-Publikationen siehe: <http://apps.who.int/bookorders>. Für Anfragen bezüglich kommerzieller Nutzung und Fragen zu Rechten und Lizenzen siehe: <http://www.who.int/about/licensing>.

Drittmaterialien. Falls Sie Drittmaterial aus dieser Arbeit wie etwa Tabellen, Grafiken und Bilder verwenden möchten, obliegt es Ihnen festzustellen, ob hierzu Genehmigungen erforderlich sind, und diese ggf. von der das Copyright innehabenden Partei einzuholen. Das Risiko für Forderungen, die sich aus einer Verletzung der Rechte Dritter an Teilen dieser Arbeit ergeben, liegt ausschließlich bei den Nutzenden.

Allgemeiner Haftungsausschluss. Die WHO hat alle angemessenen Vorkehrungen getroffen, um die in dieser Publikation enthaltenen Informationen zu überprüfen. Dennoch wird die Veröffentlichung ohne irgendeine explizite oder implizite Gewähr herausgegeben. Die Verantwortung für die Deutung und den Gebrauch des Materials liegt bei der Leserschaft. Die WHO schließt jegliche Haftung für Schäden aus, die sich aus dem Gebrauch des Materials ergeben. Die genannte Autorschaft ist alleine verantwortlich für die in diesem Bericht geäußerten Ansichten.

Bildnachweise: Becca Lovell

Layout: Pellegrini

Inhalt

Danksagungen.....	iv
Zusammenfassung.....	v
Einleitung.....	1
Abhängigkeit der menschlichen Gesundheit von der Natur.....	1
Zielsetzung und Zielpublikum.....	2
Eine Welt im Wandel: Risiko für die Natur und Risiko für die Gesundheit	4
Umwelt im Wandel.....	4
Gesellschaft im Wandel	4
Flächennutzung im Wandel.....	4
Eine ungleiche Welt: ungleicher Zugang zu Natur und Ökosystemleistungen	5
Nutzen der Natur für Gesundheit und Wohlergehen.....	7
Ein Abriss der Zusammenhänge zwischen Natur, Biodiversität und Gesundheit.....	9
Süßwassersysteme	12
Luftqualität.....	14
Küsten, Ozeane und Meere.....	16
Böden, Landwirtschaft, Ernährung und Ernährungssicherheit.....	18
Infektionskrankheiten.....	20
Mikroben in der Umwelt und im menschlichen Körper	22
Medizin und Gesundheitsversorgung	24
Zugang zur Natur	26
Der wirtschaftliche Wert von Natur und Biodiversität.....	28
Der Wert für Wirtschaftssysteme.....	28
Der Wert für die Lebensgrundlagen	28
Der Wert für die Gesundheitssysteme	29
Der weiter gefasste Wert von Biodiversität und Natur	29
Schlussfolgerungen	30
Die Notwendigkeit von Naturschutz.....	30
Der Handlungsbedarf.....	30
Literaturhinweise	33

Danksagungen

Dieser Bericht wurde mit Unterstützung des deutschen Bundesministeriums für Gesundheit finanziert.

Er wurde erstellt von:

- Benedict W. Wheeler, Becca Lovell, Lora E. Fleming und Emma Bland (WHO-Kooperationszentrum für natürliche Umwelt und Gesundheit, Europäisches Zentrum für Umwelt und menschliche Gesundheit, Universität Exeter, Truro, Vereinigtes Königreich)
- Matthias Braubach und Sinaia Netanyahu (Europäisches Zentrum für Umwelt und Gesundheit der WHO, Bonn, Deutschland).

Die WHO dankt für den fachlichen Beistand folgender Personen:

- Deborah Cracknell, Siân de Bell, Lewis R. Elliott, Jo Garrett, Ruth Garside, Cornelia Guell, Emily Haynes, Anne F.C. Leonard, Karyn Morrissey, Tim Taylor, Nigel C. Unwin und Maria C. van Hove (Europäisches Zentrum für Umwelt und menschliche Gesundheit, Universität Exeter, Truro, Vereinigtes Königreich)
- James Grellier (Europäisches Zentrum für Umwelt und menschliche Gesundheit, Universität Exeter, Truro, Vereinigtes Königreich und Psychologisches Institut der Universität Jagielloński, Krakau, Polen)
- Rebecca E. Short (Europäisches Zentrum für Umwelt und menschliche Gesundheit, Universität Exeter, Truro, Vereinigtes Königreich und Stockholmer Resilienzzentrum, Universität Stockholm, Schweden)
- Mathew P. White (Europäisches Zentrum für Umwelt und menschliche Gesundheit, Universität Exeter, Truro, Vereinigtes Königreich und Vienna Cognitive Science Hub, Universität Wien, Österreich).

Die WHO dankt auch allen, die diese Arbeit überprüft und eigene Beiträge und hilfreiche Anmerkungen zu früheren Versionen dieser Veröffentlichung gemacht haben:

- Hans Keune (Chair Care and the Natural Living Environment, Universität Antwerpen, Belgien)
- Laura Mancini (Nationales Gesundheitsinstitut, Rom, Italien)
- Uriel Safriel (Vorsitzender des nationalen Komitees für Mensch und Biosphäre, Jerusalem, Israel)
- Hélène Soubelet (Französische Stiftung für Biodiversitätsforschung, Paris, Frankreich)
- Jutta Stadler (Bundesamt für Naturschutz, Bonn, Deutschland)
- Brigit Staatsen (Nationales Institut für öffentliche Gesundheit und die Umwelt, Bilthoven, Niederlande)
- Dorota Jarosinska, Vladimir Kendrovski, Pierpaolo Mudu, Francesca Racioppi und Oliver Schmoll (Europäisches Zentrum für Umwelt und Gesundheit der WHO, Bonn, Deutschland)
- Peter Hoejskov und Danilo Lo Fo Wong (WHO-Regionalbüro für Europa, Kopenhagen, Dänemark).

Zusammenfassung

Die Umwelt verändert sich weltweit und die Änderungen wirken sich tiefgreifend und negativ auf die Natur aus – von einem globalen Rückgang der Biodiversität und dem Verlust bestäubender Insekten bis zum Verbrauch von gut der Hälfte der bewohnbaren Fläche des Planeten für Ernährung und Ressourcenverbrauch der Menschen. Dieser Abbau natürlicher Ressourcen beeinträchtigt schon heute die menschliche Gesundheit enorm und das wird sich noch verstärken.

Die fortwährende Schädigung von Biodiversität und Ökosystemen wird den Fortschritt hinsichtlich der überwiegenden Mehrzahl der bewerteten Zielvorgaben zu den Zielen für nachhaltige Entwicklung (SDG) untergraben. Der Verlust an Biodiversität ist daher nicht nur von Belang für die Umwelt, sondern auch eine Herausforderung für Entwicklung, Wirtschaft, Sicherheit, Gesellschaft und Moral, die bewältigt werden muss.

Dieser Bericht bietet eine Übersicht der vielfältigen Einwirkung der natürlichen Umwelt auf die menschliche Gesundheit. Insbesondere wird in ihm der Fokus auf die unzähligen Mechanismen gerichtet, durch die Biodiversität und Ökosysteme Gesundheit und Wohlergehen unterstützen und schützen können. Es wird auch untersucht, wie der Wandel der Umwelt und der Verlust an Biodiversität – von Pflanzen- und Tierarten bis zu Mikroben im menschlichen Darm – die menschliche Gesundheit bedrohen kann.

Die Übersicht richtet das Hauptaugenmerk auf die Europäische Region der WHO. Sie soll für die Politik und Entscheidungsfindung im Bereich Umwelt und Gesundheit Informationen anbieten ebenso wie für andere Bereiche, die sich mit dem Schutz, der Handhabung und der Nutzung von Natur und Biodiversität befassen. Sie wird hoffentlich auch für die Planung und Entscheidungsfindung vor Ort nützlich sein, wo versucht wird, von der natürlichen Umwelt und Biodiversität zu profitieren.

Die zentralen Botschaften lauten:

- **Die Natur liefert die Grundvoraussetzungen für menschliche Gesundheit.** Zum Beispiel kann die Natur wesentlich zur Reinigung von Wasser und Regulierung der Luftqualität beitragen und sie ermöglicht die Bildung von Böden und die Lebensmittelproduktion zu Land und auf See. Sie ist eine Ressource der traditionellen Medizin und bietet Chancen für pharmazeutische Neuentwicklungen. Die natürliche Umwelt regt zu gesunden Lebensweisen und sozialer Interaktion an und bietet zugleich einen Rahmen für beides.
- **Die Umwelt schützt die menschliche Gesundheit.** Zwar kann die Natur auch selbst Gesundheitsrisiken in sich bergen, doch hilft eine intakte, funktionierende und widerstandsfähige Natur extreme Ereignisse und Auswirkungen natürlicher Katastrophen abzumildern und die Belastung der Menschen durch Krankheitserreger zu begrenzen.
- **Die Belastung der natürlichen Umwelt bedroht die menschliche Gesundheit.** Prozesse wie der Klimawandel, der Raubbau an den Ressourcen und der Verlust an Biodiversität tragen zur erhöhten Frequenz von extremen Ereignissen bei, können zum ökologischen Kollaps führen und die Lebensmittelsysteme beeinträchtigen. Veränderungen der Umwelt führen auch zu Krieg und Vertreibung und in letzter Konsequenz zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen.

Die Natur bringt auf vielfältige Weise gesundheitlichen Nutzen sowohl an Land als auch im Wasser. In dieser Übersicht werden Themen vorgestellt mit Bezug zu Süßwassersystemen, Luftqualität, Küsten, Ozeanen und Meeren, Böden, Landwirtschaft, Ernährung und Ernährungssicherheit, Infektionskrankheiten durch Übertragung zwischen Mensch und Wild, mikrobieller Diversität, Medizin und Gesundheitsversorgung sowie grünen und blauen Oasen.

Natur und Biodiversität besitzen einen inneren Wert (bezogen auf den allgemeinen Nutzen durch die Verfügbarkeit von Natur) und einen immensen ökonomischen Wert für die Gesellschaft. Der Wert der Natur spiegelt sich aber in den ökonomischen Zahlen nur spärlich wider. Ihr signifikanter Nutzen jenseits der kommerziellen und monetären Märkte – zum Beispiel Erholungsmöglichkeiten, Energieversorgung, Wasserreinigung und Kohlenstoffspeicherung – wird nicht zur Gänze angerechnet.

Ein tieferes Verständnis von der vitalen Rolle, welche die Natur für die menschliche Gesundheit spielt, steht vor zwei großen Herausforderungen:

- der Notwendigkeit, den verursachten Schaden anzuerkennen und abzumildern, sowie
- der Notwendigkeit, wirksame und gerechte Wege zu finden, wie das menschliche Verhalten zum künftigen Nutzen aller Lebewesen auf dem Planeten angepasst werden kann.

Dieser Bericht ist ein Aufruf an alle lokalen und nationalen Regierungen, Natur und Ökosysteme weltweit zu stützen und zu verbessern unter Berücksichtigung der Auswirkungen jeder Politikgestaltung auf die Gesundheit der Gesellschaften und den Zustand der natürlichen Welt, in der sie existieren.

Einschneidende Schritte zum Schutz der Natur und damit der menschlichen Gesundheit sind unverzichtbar. Vermeidbare Umweltzerstörung und Verlust an Biodiversität bedrohen die Gesundheit der Menschen heute und in der Zukunft. Die Bildung ökologischer Widerstandskraft und die Sicherung diverser und funktionierender Ökosysteme wird längerfristig helfen, die Gesundheitsfolgen abzufedern. Das erfordert von allen Politikbereichen und nationalen wie lokalen Verwaltungen:

- die Zusammenhänge zwischen Natur, Biodiversität und Gesundheit intern wie extern zu behandeln und zu vermitteln
- langfristige Strategien (mindestens auf 25 – 50 Jahre angelegt) für eine nachhaltige Handhabung der natürlichen Umwelt vorzubereiten und dabei die Gesundheitsfolgen explizit einzubeziehen
- Natur, Umwelt und Gesundheit in allen Politikbereichen auf nationaler und lokaler Ebene prinzipiell zu berücksichtigen (zum Beispiel durch Anwendung der Konzepte „Eine Gesundheit“ oder „Gesundheit des Planeten“)
- naturnahe Lösungen ohne Fallgruben für die gesellschaftlichen, wirtschaftlichen, ökologischen und klimatischen Herausforderung zu suchen
- Umweltdaten zusammenzustellen und zu nutzen und Einblicke in bewährte Praktiken zu geben.

Einleitung

Abhängigkeit der menschlichen Gesundheit von der Natur

Menschen sind vollkommen von der Natur abhängig (1). Alle Systeme und Waren, die Gesundheit und Wohlergehen unterstützen, lassen sich letztlich auf die Natur zurückführen (2). Umweltveränderungen bedrohen die menschliche Gesundheit auf verschiedene Weise: Das geht von der Unterbrechung natürlicher Mechanismen (wie Bestäubung) über den Verlust von Potenzialen (wie Arzneimittel nach natürlichem Vorbild) bis zu direkten Gesundheitsgefahren durch Extremereignisse, die Verbreitung durch Vektoren übertragener Krankheiten oder Wasserknappheit (3). Das wachsende Verständnis davon, wie die natürliche Umwelt die Gesundheit unterstützt, schützt oder bedroht, unterstreicht die Bedeutung der Anerkennung dieser Zusammenhänge in Politik und Praxis (4).

Die fortwährende Schädigung von Biodiversität und Ökosystemen wird den Fortschritt hinsichtlich der überwiegenden Mehrzahl der bewerteten Zielvorgaben zu den Zielen für nachhaltige Entwicklung (SDG) untergraben – insbesondere zu denen in Bezug auf Armut, Hunger, Gesundheit, Wasser, Städte, Klima, Ozeane und Land (SDG 1, 2, 3, 6, 11, 13, 14 und 15). Der Verlust an Biodiversität ist daher nicht nur von Belang für die Umwelt, sondern auch eine Herausforderung für Entwicklung, Wirtschaft, Sicherheit, Gesellschaft und Moral, die bewältigt werden muss (3).

Die rapide Verbreitung von COVID-19 und die damit weltweit verbundenen Kosten in Bezug auf Gesundheit, Gesellschaft und Wirtschaft haben das Verständnis dafür gestärkt, dass die menschliche Interaktion mit Ökosystemen und natürlichen Habitaten neu bestimmt werden muss, wozu manchmal auch der Schutz vulnerabler natürlicher Umfelder vor menschlichen Eingriffen gehören muss. Angesichts des Raubbaus an Ressourcen, des Klimawandels, der veränderten Biodiversität und neu auftretender Krankheiten wird der Handlungsbedarf immer akuter und dringlicher. Es ist allerdings jetzt auch klar, dass ein besserer Schutz der Umwelt und ihrer Biodiversität gleichzeitig signifikanten kurz- und langfristigen Nutzen und Nebengewinne für die Menschen ermöglicht (5).

Zielsetzung und Zielpublikum

Dieser Bericht bietet eine Übersicht der Zusammenhänge zwischen natürlicher Umwelt, Biodiversität und menschlicher Gesundheit. Insbesondere wird in ihm der Fokus auf die unzähligen Mechanismen gerichtet, durch die Biodiversität und Ökosysteme Gesundheit und Wohlergehen unterstützen und schützen können. Es wird auch untersucht, wie der Wandel der Umwelt und der Verlust an Biodiversität – von Pflanzen- und Tierarten bis zu Mikroben im menschlichen Darm – die menschliche Gesundheit bedrohen kann, und es werden der wirtschaftliche Wert von Natur und Biodiversität für Gesundheit und Wohlergehen der Menschen dargestellt.

Der Bericht baut auf der Studie aus dem Jahr 2015 für WHO/Übereinkommen über die biologische Vielfalt (2) auf und wurde mit Fokus auf die Europäische Region der WHO unter Berücksichtigung der verfügbaren Erkenntnisse¹ geschrieben. Zitate aus einzelnen Quellen sind im Hinblick auf die Lesbarkeit und den Charakter der Übersicht auf ein Minimum beschränkt worden. Zentrale Quellen zur weiteren Lektüre sind am Ende des Berichts aufgeführt und eine Liste der dieser Übersicht zugrunde liegenden Erkenntnisse wird dem interessierten Publikum gesondert zur Verfügung gestellt.

Als Übersichtsarbeit richtet er sich an ein Publikum, das nicht über umfassende Erfahrung mit den Verbindungen zwischen Natur und Gesundheit verfügt. Er soll in erster Linie Personen als Informationsquelle dienen, die beruflich oder politisch mit Umwelt und Gesundheit zu tun haben, er kann aber auch für andere Bereiche relevant sein, die mit dem Schutz, der Handhabung und der Nutzung von Natur und Biodiversität befasst sind, sowie für interessierte Einzelpersonen. Er wird hoffentlich auch als Ressource in der lokalen Planung und Entscheidungsfindung genutzt, die nach Wegen sucht, wie von der natürlichen Umwelt und Biodiversität profitiert werden kann.

Für viele zentrale Begriffe zu Natur, Biodiversität und Gesundheit liegen verschiedene Konzeptionen und Definitionen einzelner Sektoren oder unterschiedlicher Personen vor, was die Herausforderung für eine interdisziplinäre Vereinheitlichung der Terminologie verdeutlicht. Daher sind Definitionen der in dieser Übersicht verwendeten Begriffe hierunter angegeben (Schaufel 1). Diese Übersicht soll es dem Publikum ermöglichen, Zusammenhänge und gemeinsame Zielsetzungen für die unterschiedlichen Definitionen für und Herangehensweisen an Natur, Biodiversität und Gesundheit zu erkennen und diese im 21. Jahrhundert für die Umwelt und die menschliche Gesundheit so entscheidenden Themen besser zu verstehen.

¹ Auch wenn sich viele der Befunde zu Natur und Gesundheit global anwenden lassen, soll diese Übersicht ihren Fokus auf die Zustände in den 53 Mitgliedstaaten der Europäischen Region der WHO richten. Da Daten nicht immer für die ganze Region vorliegen, bezieht sich der Bericht manchmal auf Beispiele aus einzelnen Ländern, der Europäischen Union oder weiteren Ländergruppen sowie auf globale Daten.



Schautafel 1. Definitionen der in diesem Bericht verwendeten Begriffe

Gesundheit ist ein Zustand vollständigen körperlichen, seelischen und sozialen Wohlbefindens und nicht nur das Freisein von Krankheit oder Gebrechen. Gesundheit ist dynamisch zu verstehen: Sie ist nicht unveränderlich oder vollständig, sondern reagiert fortwährend auf ökologische, soziale, biologische, emotionale und kognitive Bedingungen.

Natur kann als Gesamtheit der physischen und biologischen Welt aufgefasst werden, die nicht menschengemacht ist (auch wenn sie von Menschen beeinflusst werden kann).

Biodiversität ist die Veränderlichkeit von – und unter – den lebenden Organismen aus allen Bereichen, hierunter terrestrische, aquatische und marine Ökosysteme, und den ökologischen Komplexen, dessen Teil sie sind. Sie umfasst die Diversität in und unter den Arten sowie der Ökosysteme.

Ökosysteme sind dynamische Komplexe aus Verbänden von Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen und ihrer toten Umwelt, die interagieren und als eine Einheit fungieren.

Ökosystemleistungen sind die natürlichen Leistungen der Ökosysteme, von denen Wohlergehen und Gesundheit der Menschen profitieren. Sie werden in der Regel kategorisiert nach ihrer Leistung für die Versorgung (z. B. mit Wasser, Nahrung, Materialien), für die Regulierung (z. B. des Klimas, des Wassers) und für die Kultur (z. B. für Ästhetik, Erholung), die alle durch unterstützende Leistungen untermauert werden (z. B. Nährstoffkreislauf, Bodenbildung).

Das Konzept „**Eine Gesundheit**“ bedeutet eine Herangehensweise an den Entwurf und die Umsetzung von Programmen, Politikansätzen, Gesetzgebung und Forschung im Zusammenspiel mehrerer Sektoren, die sich für eine bessere Gesundheit der Bevölkerung einsetzen. Das Konzept "Eine Gesundheit" ist entscheidend für die Bewältigung der gesundheitlichen Gefahren, die an der Schnittstelle zwischen Tier, Mensch und Umwelt entstehen.

Mit der Parole „**Gesundheit des Planeten**“ ist der Ehrgeiz verbunden, die menschliche Gesundheit durch den Schutz der natürlichen Systeme zu fördern, von denen die Menschen abhängig sind. Dafür werden die Auswirkungen von Umweltveränderungen auf Gesundheit und Wohlergehen der Menschen ebenso untersucht wie die politischen, ökonomischen und sozialen Systeme, die über diese Auswirkungen bestimmen.

Eine Welt im Wandel: Risiko für die Natur und Risiko für die Gesundheit

Verwobene Prozesse des gesellschaftlichen, demografischen und klimatischen Wandels, des Verlustes an Habitaten, des Raubbaus und der Verschmutzung bedeuten für die natürliche Umwelt eine substantielle Bedrohung mit potenziell katastrophalen Konsequenzen für Gesundheit und Wohlergehen der Menschen. Einige der wichtigsten Triebkräfte hinter diesem Wandel und die daraus entstehenden Belastungen für die Umwelt sind hierunter dargestellt.

Umwelt im Wandel

Die erhöhte Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre haben weltweit zu einem Anstieg der Temperaturen geführt. Die erhöhten Temperaturen führen etwa zu häufigeren und intensiveren Hitzewellen, Dürren, Überschwemmungen und Wildfeuern und damit einhergehend Veränderungen der Habitate auf der Erde sowie der Verteilung der Arten. Steigende Meeresspiegel und Ozeanversauerung verursachen Veränderungen in der Meeresfauna. Wasserknappheit und Dürren, welche die Habitate und die Lebensmittelproduktion beeinträchtigen, werden immer besorgniserregender.

Global wurden ungefähr 75 % der terrestrischen Umwelt und 66 % der Meeresumwelt durch Menschenhand „signifikant verändert“. Wichtige Habitate und Ökosysteme gingen verloren, so waren etwa 85 % der Feuchtgebiete aus dem Jahr 1700 bis zum Jahr 2000 verschwunden. Diese Umweltveränderungen bedrohen die Biodiversität. Rund eine Millionen Tier- und Pflanzenarten sind in den kommenden Jahrzehnten vom Aussterben bedroht, was den Verlust von ca. 10 % der Insektenarten und ca. 40 % der Amphibienarten bedeuten würde (3). Außerdem werden Land, Luft und Gewässer immer noch verschmutzt. Jedes Jahr gelangen ca. 300 – 400 Mio. Tonnen Schwermetalle, giftiger Schlamm, Lösungsmittel und andere Arten von meist ungeklärten Abwässern aus Industrieanlagen in die Gewässer der Welt, sodass Natur und Ökosysteme weiter belastet werden (3).

Gesellschaft im Wandel

Auch das Bevölkerungswachstum und der immer größer werdende ökologische Fußabdruck moderner Gesellschaften sorgen für weitverbreitete Umweltprobleme und Schäden an der Natur. Steigende Nachfrage nach Energie, Mobilität, Wasser und Lebensmittelproduktion, nicht nachhaltige Produktions- und Konsummuster und ein immer noch weitgehend unbewältigtes Wachstum der Müllzeugung belasten die lokalen und nationalen natürlichen Ressourcen. Sie beeinträchtigen auch die Umweltbedingungen in anderen Ländern aufgrund wachsender gegenseitiger Abhängigkeiten. Außerdem kann der internationale Tourismus lokale Ökosysteme zerstören und die Belastung der Wildtiere gefährlich erhöhen.

Gleichzeitig altert die Bevölkerung in vielen Ländern der Europäischen Region der WHO und ältere Menschen sind anfälliger für einige Gesundheitsrisiken, die durch den Wandel der Umwelt bedingt sind (wie etwa Extremwetter oder Infektionskrankheiten). Es gibt aber auch Hoffnung für die Zukunft, da die jüngeren Generationen nachhaltigere Lebensweisen nachfragen, was sich positiv sowohl auf die Umwelt wie auf die Gesundheit auswirken könnte.

Flächennutzung im Wandel

Die Menschheit hat schon immer ihre Flächennutzung geändert und die Bodenbedeckung verändert und nach Schätzungen werden bereits die Hälfte der bewohnbaren Fläche von der Menschheit für Landwirtschaft und Siedlungen genutzt (6). Die Intensivierung der Landwirtschaft und der wachsende Einsatz von Düngern, Pestiziden und Herbiziden, die Homogenisierung der Landschaften und die Bodendegradation sind eine wesentliche Triebkraft für den Verlust an Biodiversität. Die Transformation natürlicher Ökosysteme mit hoher Biodiversität in landwirtschaftliche Produktionssysteme hat zu einer Erhöhung des Lebensmittelangebots geführt, forderte jedoch auch einen Preis in Bezug auf die Bestäubung von Getreide und die natürliche Regulierung von Hochwasser, Ungeziefer und Infektionskrankheiten sowie weiterer wichtiger Ökosystemleistungen.

Bis 2050 werden voraussichtlich 85 % der europäischen Bevölkerung in Städten wohnen (7). Die fortschreitende Verstädterung – sowohl Ausbreitung als auch Ausfüllung der Städte – verbraucht natürliche Flächen und führt zu ihrer Versiegelung, was die Bedeckung des Bodens mit undurchdringlichem Material bedeutet (wie Asphalt im Straßenbau). Bodenversiegelung ist eine Gefahr für die Biodiversität, trägt zur globalen Erwärmung bei, erhöht das Risiko von Überschwemmungen in Städten und begrenzt die Wiederauffüllung von Grundwasserreserven mit all den Konsequenzen, die das für Gesundheit und Wohlergehen der Menschen hat. Die Flächennutzung und Bodenversiegelung durch die Städte trägt auch zur Zerstörung und Zersplitterung der natürlichen Habitats bei. Die Zersplitterung der Habitats kann die bereits belasteten Ökosysteme weiter unter Druck setzen und das langfristige Überleben der Pflanzen- und Tierpopulationen infolge der verringerten genetischen Vielfalt gefährden.

Eine ungleiche Welt: ungleicher Zugang zu Natur und Ökosystemleistungen

Je nach Sozialstatus und Wohnort fallen der Zugang zur Natur und die Belastung mit Umweltrisiken unterschiedlich aus. Es gibt viele Zusammenhänge zwischen sozialen, gesundheitlichen und ökologischen Ungleichheiten. Die Belastung durch umweltbedingte Gesundheitsrisiken ist unverhältnismäßig hoch in Gruppen mit niedrigem Einkommen, in Minderheiten und in marginalisierten Gruppen und die Chancen für umweltbedingten gesundheitlichen Nutzen (wie Zugang zur Natur) sind sehr oft ungerecht verteilt.

Auf lokaler Ebene können etwa grüne Oasen und Bäume die Risiken durch erhöhte Temperaturen in Städten abmildern, doch gibt es solche grünen Zonen in ärmeren Wohngebieten nicht so oft. Höherwertige, gesundheitsförderliche natürliche Umgebungen sind eher in wohlhabenderen Gegenden zu finden. Der Zugang zu natürlichen Erholungsgebieten kann durch räumlichen Abstand sowie begrenzte Mittel und Zeit erheblich eingeschränkt werden. Außerdem werden Sicherheitsbedenken und andere individuelle, gesellschaftliche und strukturelle Einschränkungen tendenziell ungleich sowohl in als auch zwischen einigen Bevölkerungsgruppen erlebt, was den Nutzen der Interaktion mit der Natur für einige Gruppen begrenzt.

Ungleichheiten in Bezug auf die Natur sind auch Teil allgemeiner ökologischer Ungerechtigkeiten weltweit. Zum Beispiel sind der Ausstoß von Kohlenstoff und die Auswirkungen auf die Ökosysteme durch die Klimakatastrophe oder durch Entwaldung unverhältnismäßig über den Erdball verteilt: Die größten negativen

2 Diese Daten schließen die Länder in Zentralasien sowie Armenien, Aserbaidschan, Georgien, Israel, die Türkei und Zypern nicht mit ein.

Folgen treten in Regionen und Bevölkerungen auf, die am wenigsten dafür verantwortlich sind. Industrialisierte Landwirtschaft für globale Märkte und globaler Tourismus führen zu Ungerechtigkeiten in Bezug auf den wirtschaftlichen Nutzen angesichts der damit verbundenen negativen gesundheitlichen und ökologischen Folgen.

Diese Ungleichheiten können sich auf die Verteilung und auf die Folgen all der Herausforderungen beziehen, die wir in den folgenden Abschnitten erörtern. Strategien, Programme und Interventionen, die eine Abmilderung der Risiken und eine Erhöhung des gesundheitlichen Nutzens in Verbindung mit Natur und Biodiversität anstreben, sollten konsequent sicherstellen, dass sie die Ungleichheit verringern und nicht vergrößern.

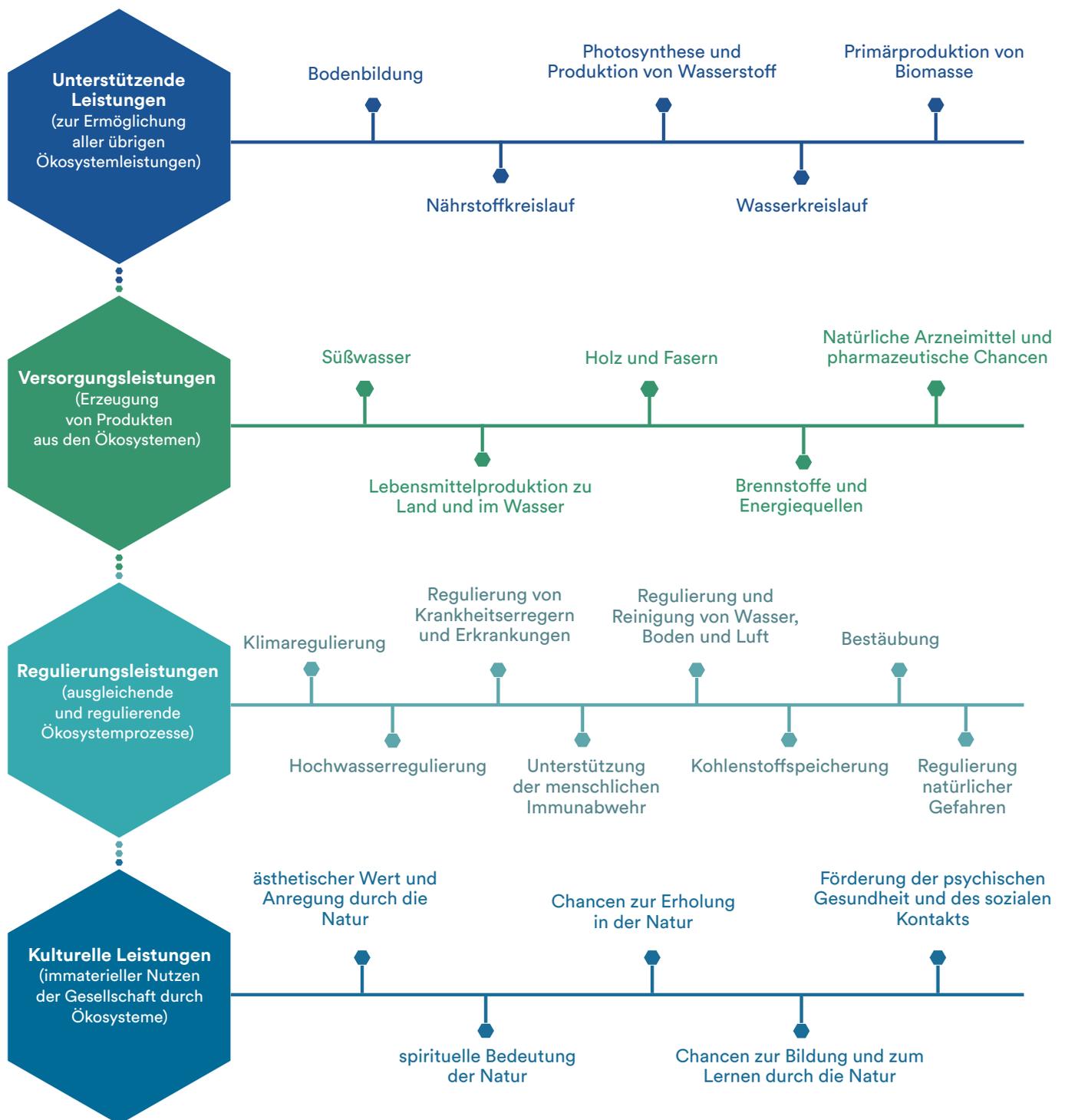




Nutzen der Natur für Gesundheit und Wohlergehen

Der zu sichernde und zu erhaltende Nutzen der Natur für die Gesundheit schließt viele wichtige Ökosystemleistungen mit ein (Abb. 1).

Abb. 1. Natur: Vitales System zur Unterstützung der Gesundheit



Diese Beschreibung der Natur als eines vitalen Unterstützungssystems für Gesundheit und Wohlergehen der Menschen beruht auf dem Konzept der Ökosystemleistungen. Dieser Ansatz stimmt überein mit der Studie aus dem Jahr 2015 für WHO/Übereinkommen über die biologische Vielfalt (2) und der Millenniums-Bewertung der Ökosysteme der Vereinten Nationen aus dem Jahr 2005 (8), die sehr detailliert die Versorgungs- und Regulierungsfunktionen sowie die kulturellen und stützenden Leistungen der Ökosysteme beschrieben. Der Ansatz erfasst auch die vier Pfade (Schadensminderung, Wiederherstellung und Aufbau von Kapazitäten und Schädigung), auf denen sich ihm zufolge Natur und Biodiversität auf die Gesundheit auswirken können (9).

Die Zerstörung der Natur kann direkte und indirekte Risiken für die menschliche Gesundheit schaffen und beitragen zu:

- Bedrohungen für die Biodiversität und die Balance der Ökosysteme und Habitate
- einer erhöhten Häufigkeit von Extremereignissen
- einem ökologischen Kollaps (drastische Reduktion der Tragfähigkeit oft verbunden mit Massensterben)
- einer Ausbreitung der durch Vektoren übertragene Krankheiten und invasiver Arten
- einem Versagen der Lebensmittelsysteme
- Wasserknappheit
- Krieg und Vertreibung von Menschen
- verpassten Chancen für die Gesundheitsförderung.





Nach Schätzungen gibt es acht Millionen Tier- und Pflanzenarten auf der Erde (3).



Bis zu eine Million Arten sind vom Aussterben bedroht – viele schon innerhalb von Jahrzehnten (3).



Weltweit benutzen vier Milliarden Menschen in erster Linie natürliche Arzneimittel (3).



Weltweit werden mehr als 80 % des Abwassers ungeklärt in die Umwelt gelassen (3).



Rund 70 % der Mittel gegen Krebs sind natürlichen Ursprungs oder gehen auf ein natürliches Vorbild zurück (3).



Der weltweite Verbrauch an natürlichen Materialien ist pro Kopf seit 1980 um 15 % gestiegen (3).

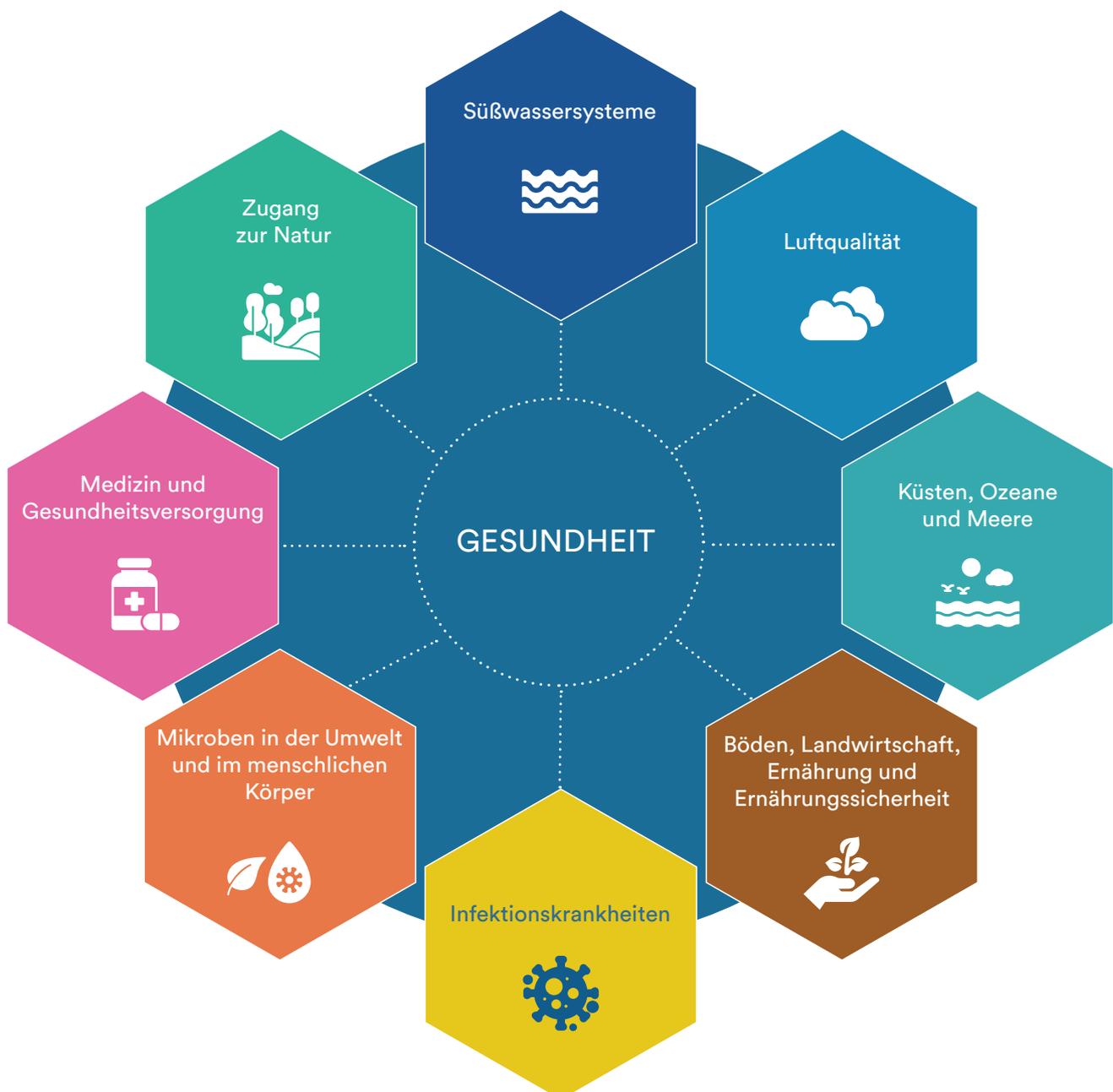


Die Plastikvermüllung hat sich seit 1980 verzehnfacht (3).

Ein Abriss der Zusammenhänge zwischen Natur, Biodiversität und Gesundheit

Die folgenden Abschnitte bieten eine Übersicht der Zusammenhänge zwischen Natur und Gesundheit unter Berücksichtigung zentraler Themen, die auch in der Studie von 2015 für WHO/Übereinkommen über die biologische Vielfalt (2) erörtert wurden:

Abb. 2. Übersicht der Zusammenhänge zwischen Natur und Gesundheit



Süßwassersysteme

Süßwassersysteme sind mit Gesundheit und Wohlergehen der Menschen durch unendliche viele Prozesse verknüpft und sie bilden eine Grundlage für die Mehrzahl der Ökosystemleistungen. Die Verfügbarkeit von Süßwasser ist eine fundamentale Voraussetzung für Gesundheit und Wohlergehen der Menschen, doch auch Landwirtschaft, Industrie und viele grundlegende Einrichtungen der Infrastruktur benötigen die Versorgung mit Wasser. Natürliche Gewässer können auch die Ursache von natürlichen Gesundheitsrisiken sein, doch konzentriert sich dieser Bericht darauf, wie sie die Gesundheit stärken.

Biodiversität ist wegen ihrer Bedeutung für die Wasserreinigung und für den Atmosphärenkreislauf, aber auch für die Bekämpfung von Erosion und Sedimentation eine der entscheidenden Faktoren für ein funktionierendes Süßwassersystem. Auf der anderen Seite unterstützt eine hohe Wasserqualität die Biodiversität und darüber alle übrigen Ökosystemleistungen.

Bedeutung für die menschliche Gesundheit

- **Mikrobiologische und chemische Verschmutzung des Wassers ist quer durch die Europäische Region der WHO ein relevantes Thema und eine Bedrohung für Ökosysteme und menschliche Gesundheit.**
- **Signifikante Ungleichheiten im Zugang zu sauberem Wasser gibt es quer durch Region: 16 Millionen Menschen fehlt der Zugang zu einer minimalen Trinkwasserversorgung und über drei Millionen Menschen benutzen Oberflächenwasser als vorrangige Quelle zum Trinken, Kochen und Waschen (10).**
- **Fast 20 % der Ausbrüche von Infektionskrankheiten, die in der Europäischen Region der WHO untersucht wurden, lassen sich auf eine unangemessene Wasserversorgung und Abwasserentsorgung zurückführen (10).**

Wie Biodiversität und funktionierende Ökosysteme sauberes Wasser unterstützen

Biodiversität unterstützt Süßwassersysteme. Die Biodiversität im Hochland, insbesondere in Ökosystemen des Waldes, spielt eine entscheidende Rolle für Systeme, die den Oberflächenwasserfluss aufrechterhalten und regulieren. Biodiversität trägt wahrscheinlich zur Stabilität des Bodens bei und hilft Erosion und Sedimentation in Wasserläufen zu verringern. Funktionierende Ökosysteme können auch zur sicheren Wasserversorgung beitragen – gesunde Feuchtgebiete versorgen zum Beispiel viele Millionen Menschen mit Wasser.

Funktionierende Ökosysteme reduzieren die Belastung durch wasserbedingte Gesundheitsrisiken. Biologisch diverse Ökosysteme wie Feuchtgebiete tragen zur Wasserqualität bei und schützen die Menschen vor durch das Wasser übertragenen chemischen und biologischen Gefahren, indem sie durch Filterung und Ablagerung Schadstoffe und überschüssige Nährstoffe entfernen. Funktionierende Wasser-Ökosysteme schützen auch die menschliche Gesundheit, indem sie Konsequenzen von Extremwetter wie Überschwemmungen verringern und abmildern.



Belastungen

- Europas Gewässersysteme und die Biodiversität, die sie unterstützen und durch die sie unterstützt werden, sind stark bedroht und zwei Drittel der Feuchtgebiete in der Europäischen Union gingen im letzten Jahrhundert verloren (11).
- Grund- und Oberflächengewässer sind von punktueller Umweltverschmutzung betroffen (etwa Abwasserreinigung, Einleitung von Abwässern aus Städten, Industrie und Landwirtschaft) und durch diffuse Verschmutzung (wie Oberflächenabfluss der Landwirtschaft).
- Eine sichere Wasserversorgung ist eine der signifikantesten Herausforderungen in Bezug auf die natürlichen Ressourcen. In Südeuropa leidet mehr als die Hälfte der Bevölkerung unter Wasserknappheit (12).
- Die Landwirtschaft verbraucht mit einem Anteil von durchschnittlich 59 % am europäischen Wasserverbrauch die meisten Wasserressourcen (11) und in einigen südeuropäischen Flussbecken noch erheblich mehr.

Wie sich der Verlust an Biodiversität und die Störung von Ökosystemen auf Wasserqualität und Wasserversorgung auswirken

Der Rückgang der Gewässersysteme bedroht die Biodiversität. Rund ein Drittel des globalen Rückgangs an Biodiversität wird auf den verschlechterten Zustand der Süßwasser-Ökosysteme zurückgeführt. Die Störung des Wasserkreislaufs wirkt sich auf Funktion und Versorgung aller Ökosystemleistungen aus.

Der verschlechterte Zustand oder Verlust gewisser funktionstüchtiger Ökosysteme – etwa in Gebirgswäldern und biologisch diversen Feuchtgebieten – führt zu einem signifikanten Verlust an Wasserquellen. Das erschwert eine sichere Wasserversorgung und erhöht die Abhängigkeit von Wasserreinigung und Wasserbewirtschaftung.

Verlust an Biodiversität in den Ökosystemen kann zu beeinträchtigten Wasserreinigungsverfahren und einem erhöhtem Belastungsrisiko durch Krankheitskeime und andere Schadstoffe für diejenigen führen, die direkt vom Oberflächenwasser abhängig sind, und dennoch zugleich die Kosten der Wasseraufbereitung für die Gemeinden erhöhen. Der Verlust von Prozessen, die Nährstoffe entfernen, kann Lebensgrundlagen und Lebensmittelquellen wie den Fischfang beeinträchtigen. Alle diese Faktoren können Gesundheit und Wohlergehen der Menschen beeinträchtigen, wenn sie nicht richtig gehandhabt werden.

Luftqualität

Schlechte Luftqualität ist in Europa die wichtigste umweltbedingte Ursache für einen vorzeitigen Tod und sie hat auch erhebliche wirtschaftliche Auswirkungen. Sie führt zu erhöhten Kosten für die medizinische Versorgung und zu einer verringerten wirtschaftlichen Produktivität aufgrund einer schwachen Gesundheit der Beschäftigten. Gute Luft ist auch wichtig für die Biodiversität. Schlechte Luftqualität ist schädlich für Getreide, Wälder, Seen und Flüsse, doch beschädigen die Luftschadstoffe auch Gebäude und Infrastruktur.

Natur, Ökosysteme und das Niveau der Biodiversität spielen eine fundamentale Rolle für die Regulierung der lokalen und globalen Luftqualität. Biomasse in Form von Bäumen und Wäldern erzeugt Sauerstoff, speichert Kohlendioxid und hat die Fähigkeit, die atmosphärische Umwelt sowohl im lokalen als auch im größeren regionalen Maßstab zu reinigen. Pflanzen und Bäume kühlen und reinigen die Luft und tragen so dazu bei, dass die Atemluft für alle Lebewesen sicherer wird und auch die Habitate der Natur profitieren davon.

Bedeutung für die menschliche Gesundheit

- Schlechte Luftqualität trägt erwiesenermaßen zu erhöhter Morbidität und Mortalität der Menschen bei, indem sie die Herzkreislauf-, Atemwegs- und Hormonsystem beeinträchtigt.
- In der Europäischen Region der WHO senkt die Belastung durch Feinstaub die Lebenserwartung jeder Person im Durchschnitt um ein Jahr, hauptsächlich wegen des erhöhten Risikos für eine Herz-Kreislauf-Krankheit, für eine Atemwegserkrankung oder für Lungenkrebs.
- Feinstaub ist der Luftschadstoff, der schwerste gesundheitliche Probleme und Frühsterblichkeit in der Region vorantreibt.

Wie Biodiversität und funktionierende Ökosysteme saubere Luft unterstützen und schützen

Die pflanzliche Biodiversität ist mit der wichtigen Ökosystemleistung einer Regulierung der Luftqualität verbunden: Bäume können Luftverschmutzung durch Gase wie Ozon und Schwefeldioxid über ihr Laub entfernen. Baumkronen können Luftverschmutzung aus den oberen Schichten herausfiltern, bevor sie das Bodenniveau erreicht, und die Luft – gerade in Städten – durch Verdunstung und Schatten kühlen, wobei gesunde Bäume in Städten auch die Beseitigung und Lagerung von Luftschadstoffen unterstützen können. Es gibt Anzeichen dafür, dass eine höhere Diversität des Baumbestandes in Städten zu einem besseren Schutz der Luftqualität führt (13).

Funktionierende Ökosysteme verringern die Belastung durch Gesundheitsrisiken, die mit der Luftqualität in Beziehung stehen. Durch Filterung und Verdunstung können biologisch diverse Ökosysteme direkt zur Erhaltung einer guten Luftqualität beitragen. Auch wenn der Effekt nicht überbewertet werden sollte, können diese Prozesse zum Schutz der Menschen vor Luftschadstoffen durch Filterung und Entfernung beitragen und damit potenziell Mortalität und Morbidität reduzieren, die mit schlechter Luftqualität einhergehen.

Biodiversität unterstützt auch die natürliche Infrastruktur. Biodiversität der Pflanzen hilft zusammen mit Luftqualität, der Bodenverheerung durch zu viel Stickstoff vorzubeugen und so gesunde Böden für die Lebensmittel- und Wasserversorgung zu erhalten. In gleicher Weise wirkt sich schlechte Luftqualität negativ auf die Vegetation aus und beeinträchtigt die natürliche Filterung der Gewässersysteme.



Belastungen

- Zwar ist die Luftverschmutzung in der Europäischen Region der WHO beträchtlich zurückgegangen, doch geben viele Schadstoffe (etwa Feinstaub, Ozon und Stickstoffdioxid) noch Anlass zur Sorge und beeinträchtigen die Natur und den Zustand der Ökosysteme in der Region.
- Das Verkehrswesen, die Verfeuerung fossiler Brennstoffe für Heizung und Landwirtschaft stehen für die größte Belastung der Luftqualität. Das Verkehrswesen allein verursacht in der Europäischen Union mehr als ein Viertel des Gesamtausstoßes an Treibhausgasen und weiteren Schadstoffen.
- Zwar liegt in der Region die jährliche Feinstaubbelastung in einem Drittel der Städte aus Ländern mit hohem Volkseinkommen unterhalb der Höchstwerte gemäß WHO-Luftgüteleitlinien, doch ist dies in Ländern mit niedrigem bis mittlerem Volkseinkommen nur in 8 % der Städte der Fall (14).
- Der Klimawandel wirkt sich auf die Luftqualität aus und die Luftqualität kann sich auf den Klimawandel auswirken: Ozon in der Atmosphäre trägt zur Erwärmung des Klimas bei, während unterschiedliche Arten von Feinstaub sich sowohl wärmend als auch kühlend auf das Klima auswirken können.

Wie sich der Verlust an Biodiversität und die Störung von Ökosystemen auf Luftqualität auswirken

Pflanzen und Bäume können zu sauberer Luft beitragen und Abgase herausfiltern, die nicht nur für die Menschen, sondern für das Ökosystem insgesamt schädlich sind. Die Beeinträchtigung oder der Verlust funktionsfähiger Ökosysteme kann daher lokal oder regional zu schlechterer Luftqualität sowie zu einer verminderten Speicherung von Kohlenstoff und zu einem erhöhten Ausstoß von Treibhausgasen führen.

Die Auswirkung der Vegetation hängt allerdings zum Teil von der Zusammensetzung der Arten und von anderen Aspekten der pflanzlichen Biodiversität dieser Ökosysteme ab. Bäume werden in Städten oft zur ästhetischen Verschönerung bzw. zur Verbesserung des physischen und sozialen Umfelds gepflanzt. Die Vielfalt der Baumarten kann sich auf die menschliche Gesundheit auswirken kraft ihrer Fähigkeit Luftschadstoffe abzugeben oder zu entfernen: Manche können Verschmutzung besser aushalten und die Luftqualität verbessern, während andere Pollen erzeugen und dadurch die Luftverschmutzung und ihre Auswirkungen vergrößern.

Die Sicherung guter Luftqualität bedeutet die Sicherung einer reichen pflanzlichen Biodiversität. Schlechte Luftqualität kann die Funktion der pflanzlichen Biodiversität und ihre Regulierungsleistung für eine bessere Luftqualität beeinträchtigen. Generell beeinträchtigt schlechte Luftqualität Pflanzen, wobei Schadstoffe wie Ozon, Stickstoffdioxid und Schwefeldioxid ihre Blätter beschädigen. Außerdem kann ein erhöhtes Ozonniveau in Bodennähe auch Zellmembranen und Bestäuberinsekten schädigen und damit zentrale Prozesse verhindern, die für das Wachstum und die Entwicklung der Pflanzen erforderlich sind. Das kann sich nicht nur auf die Natur und ihre Ökosysteme – und ihre Fähigkeit zur Luftreinigung – auswirken, sondern auch auf die landwirtschaftliche Produktivität.

Küsten, Ozeane und Meere

Ozeane bedecken über 71 % der Erdoberfläche und enthalten 95 % der für Lebewesen geeigneten Räume (15). Ozeane, Meere und Küsten unterstützen viele Ökosystemleistungen, die nützlich für Gesundheit und Wohlergehen der Menschen sind. Biodiversität unterstützt die Produktivität, Stabilität und Resilienz dieser Leistungen.

Gesundheitlicher Nutzen durch Küsten, Ozeane und Meere umfasst die Erzeugung von Lebensmitteln für den menschlichen Konsum, die Gelegenheit zum Nutzen blauer Oasen (etwa sauberer Strände), marine Biotechnologie und pharmazeutische Chancen. Im globalen Maßstab haben diese aquatischen Ökosysteme einen systematischen Einfluss auf Klimamechanismen und speichern 16-mal so viel Kohlenstoff wie die terrestrische Biosphäre (16).

Bedeutung für die menschliche Gesundheit

- Ökosysteme der Ozeane und Küsten binden Kohlenstoff, regulieren Nährstoffe und setzen durch Fotosynthese Sauerstoff frei.
- Global sind Fischfang und Aquakulturen von großer Bedeutung für Beschäftigung, Erholung und kulturellen Nutzen.
- Der Verzehr von Meeresfrüchten liefert lebenswichtige Nährstoffe, die helfen, chronischen Erkrankungen vorzubeugen.
- Der Zugang zu blauen Oasen hat verbessert nachweislich die physische Gesundheit und das psychische Wohlbefinden, insbesondere für Menschen mit niedrigem sozialökonomischem Status.

Wie Biodiversität an Küsten und in Ozeanen und funktionierende Ökosysteme Gesundheit und Wohlergehen der Menschen schützen

Biodiversität der Küsten und Ozean sichert Ernährung und Einkommen durch Meeresfrüchte. Küsten sind wichtige Aufzucht-, Futter- und Laichgebiete einiger Wildfischarten und zunehmend auch wichtig für Aquakulturen. Meeresfrüchte sorgen nicht nur für den Lebensunterhalt, sondern enthalten auch Proteine und Omega-3-Fettsäuren, die das Risiko einer chronischen Erkrankung absenken können und für die neurologische Entwicklung unverzichtbar sind. Dabei ist aber beachten, dass die Entnahme der Meeresfrüchte nicht ihre regenerative Kapazität übersteigt.

Physisches und psychisches Wohlergehen kann aus dem Kontakt mit blauen Oasen entstehen. Es gibt aus vielen Ländern immer mehr Belege dafür, dass der direkte Austausch mit Ozeanen und Meeren eine Reihe von Vorteilen für die öffentliche Gesundheit bedeutet, hierunter mehr körperliche Betätigung und besseres psychisches Wohlbefinden.

Ökosysteme der Küsten und Ozeane sind eine Ressource für Biotechnologien und künftige Arzneimittel. Es gibt noch viele Meeresarten zu entdecken und die Ozeane und Meere sind eine einzigartige Ressource für weitgehend noch unerforschte Naturprodukte, hierunter Arzneimittel, Nahrungsergänzungsmittel, Enzyme und Biomaterialien. Zu den pharmazeutischen Produkten zählen Arzneimittel gegen Krebs und antivirale Stoffe und schon heute werden einige pharmakologische Substanzen aus dem Meer genutzt.



Belastungen

- **Überfischung, Klimawandel, Stadtentwicklung, Verlust küstennaher Habitats, Eutrophierung und invasive Arten bedrohen die Funktion der marinen Ökosysteme und deren Nutzen für die menschliche Gesundheit.**
- **Die chemische und sonstige Verschmutzung der Ozeane und Meere erfolgt weltweit ungezügelt durch die Verschmutzung von Land und Luft und das direkte Verklappen auf See. Eine neu hinzugekommene Belastung geht von Mikroplastik in marinen Ökosystemen aus.**
- **Durch den verschlechterten Zustand der Ozeane und Meere geht die Biodiversität weiter zurück. Außerdem sinkt die Qualität der Meeresfrüchte aufgrund der Verschmutzung mit Chemikalien und Krankheitserregern.**

Wie der Verlust der Biodiversität der Küsten und Ozeane und die Störung der Ökosysteme Gesundheit und Wohlergehen der Menschen beeinträchtigen

Die Ozeane absorbieren den überwiegenden Teil der überschüssigen Hitze, die durch den Klimawandel entstanden ist. Deswegen beeinträchtigen steigende Meerestemperaturen und Ozeanversauerung zahlreiche marine Ökosysteme und damit verbundene Leistungen wie die Erzeugung mariner Lebensmittel. Ein Rückgang des Fischfangs aufgrund von Überfischung kann zur Gefahr für die menschliche Gesundheit werden. Außerdem können Aquakulturen sowohl Schäden am Ökosystem verursachen, als auch dadurch selbst beeinträchtigt werden.

Küstennahe Ökosysteme haben ein erhebliches Potenzial, Sturmflutrisiken zu mindern, Wellenhöhen zu verringern und Küstenbevölkerungen zu schützen, doch beeinflussen der Zustand von Vegetation und Habitats (etwa Korallenriffe) die Wirksamkeit des Schutzes. Die Beschädigung der küstennahen Ökosysteme kann daher zu einem erhöhten Risiko für Überflutungen der Küsten führen, wenn die Meeresspiegel weiter ansteigen und sich die Schwere und Häufigkeit der Stürme erhöht. Neben den physischen Auswirkungen können Überschwemmungen mittel- und langfristig auch für die psychische Gesundheit negative Konsequenzen haben.

Marine Ökosysteme werden durch chemische und mikrobielle Schadstoffe aus der menschlichen Aktivität zu Land und in der Luft ebenso belastet wie durch Mikroplastik und direktes Verklappen im Ozean. Dies bedroht die Meeresfauna direkt, doch gerät die Verschmutzung auch in die marine Nahrungskette. Das beeinträchtigt nicht nur die Produktivität der Meeresorganismen, sondern führt auch zu akuter und chronischer Erkrankung bei Menschen, die kontaminierte Meeresfrüchte verzehren. Eine erhöhte Einschwemmung von Nährstoffen und Umweltverschmutzung kann im Verein mit dem Klimawandel das aquatische Ökosystem beeinträchtigen und zur schädlichen Algenblüte führen. Dadurch werden gefährliche Toxine produziert, die zu Übelkeit und Tod von Mensch oder Tier führen können.

Ozeane bieten den wichtigsten Speicher von Kohlenstoff und sie regulieren das Klima, beeinflussen die Temperatur und entscheiden über Regen, Dürren und Überschwemmungen. Verschmutzung, Versauerung und Erwärmung der Ozeane werden voraussichtlich all diese Funktionen beeinträchtigen und können – außer zum Verlust mariner Biodiversität – zu noch extremerem Wetter, dem Abschmelzen der Gletscher und steigenden Meeresspiegeln führen. Das wird eine erhebliche Auswirkung auf die Gesundheit der Bevölkerung haben.

Böden, Landwirtschaft, Ernährung und Ernährungssicherheit

Fruchtbarer Boden ist eine Voraussetzung für das Wachstum von Vegetation und damit sowohl ein Erfordernis für die natürliche Umwelt als auch die weltweite Lebensmittelproduktion. Die Konzentration der menschlichen Bevölkerung und ihrer Aktivitäten auf begrenzte Gebiete sowie Veränderungen in Klima und Flächennutzung haben allerdings zu irreversiblen Verlusten geführt durch Bodenversiegelung und Erosion, Verschmutzung, Versauerung, Versalzung und Verdichtung. Die Bodendegradation wirkt sich auf die Bodenbeschaffenheit aus, führt zu erhöhtem Oberflächenabfluss des Wassers und wirkt sich dadurch auf die aquatischen Ökosysteme aus.

Damit eine gesunde Ernährung für alle unterstützt werden kann, müssen nährstoffreiche Nahrungsmittel zugänglich und bezahlbar sein, und das Interesse für das Verständnis der Rolle der Lebensmittelsysteme für die Gesundheit nimmt entsprechend zu. Schlechte Ernährung gilt als einer der wichtigsten Risikofaktoren für nichtübertragbare Krankheiten wie Herzinfarkt, Schlaganfall, Diabetes und viele Formen von Krebs.

2015 wurden in der Europäischen Union 41 % der Landflächen landwirtschaftlich genutzt (17). Weltweit verursacht die Landwirtschaft mehr als ein Viertel der Treibhausgasemissionen und über drei Viertel der Eutrophierung von Süß- und Salzwasser (Verschmutzung aufgrund der Einschwemmung von Nährstoffen) und trägt damit zu einem umfassenden Verlust an Biodiversität bei. Von den 28 000 vom Aussterben bedrohten Arten auf der roten Liste der Weltnaturschutzunion sind 24 000 hauptsächlich durch den Verlust von Lebensräumen und durch Verschmutzung bedroht (18).

Bedeutung für die menschliche Gesundheit

- Schlechte Ernährung durch übertriebene Aufnahme von Fett und raffinierten Kohlenhydraten verursacht Adipositas und trägt zur hohen Zahl nichtübertragbarer Krankheiten in der Europäischen Region der WHO bei.
- Weltweit sind dagegen 45 % der Todesfälle bei Kindern unter fünf Jahren mit Unterernährung verknüpft (19).
- Ein beschleunigter Verfall der Bodenqualität und der Biodiversität wird den Zugang zu Nahrung, die Ernährungsvielfalt und den Nährwert beeinträchtigen.
- Es gibt auch Anzeichen dafür, dass Ernährungsvielfalt wichtig für die Darmflora ist, welche den Stoffwechsel und andere Gesundheitsfaktoren beeinflusst.

Bedeutung von Biodiversität und funktionierenden Ökosystemen für Bodenbeschaffenheit und Landwirtschaft

Böden sind auf der Erde das Material mit der größten biologischen Diversität und sie tragen zu vielen Nährstoffkreisläufen bei, etwa denen von Kohle und Stickstoff. Die biologische Diversität der Bodenorganismen ist für alle Ökosysteme von entscheidender Bedeutung, indem sie zur Bodenbildung und zur Zersetzung von Biomasse, zur Wasserspeicherung und Einlagerung von Nährstoffen für Pflanzen sowie zur Unterdrückung von Schädlingen und Parasiten beiträgt.

Biodiversität in landwirtschaftlichen Systemen (Getreide- und Viehwirtschaft, Fischerei und Aquakultur) trägt zur Ernährungssicherheit und zur Bereitstellung abwechslungsreicher vielfältiger Kost bei. Eine biologisch diverse Landwirtschaft ist widerstandsfähiger gegenüber äußeren Erschütterungen und Belastungen



einschließlich der Folgen des Klimawandels. Landwirtschaftliche Biodiversität wirkt sich direkt auf die Ernährung aus, weil ein Verlust an Diversität zu weniger Essensalternativen führt. Dazu gehören auch die Diversität der Lebensmittelproduktion und die nicht essbaren „Leistungen des landwirtschaftlichen Ökosystems“ (wie etwa Bestäubung).

Eine landwirtschaftliche Produktion, die genügend Merkmale der wilden Natur zur Erhaltung der Biodiversität bewahren kann, ist unverzichtbar – die zum Beispiel durch nachhaltige Agrarpraktiken wie Zwischenfruchtbau, Fruchtwechsel und Erhaltung diverser Getreidesorten und Tierrassen zu unterschiedlichen gesundheitsförderlichen Ernährungsformen beiträgt.

Belastungen

- **Steigende Nachfrage zur Ernährung der wachsenden Weltbevölkerung und zunehmender Fleischkonsum erfordern ausgedehnte Landflächen und Wasserressourcen.**
- **Die Flächen für Ackerland schrumpfen wegen abnehmender Biodiversität von Pflanzen, Bestäuberinsekten und Böden, wegen übertriebener Anwendung von Chemikalien, Monokultur, Wüstenbildung und Raubbau an Ressourcen.**
- **Die aktuellen Praktiken in der Landwirtschaft und die Nutzung von Düngern und Pestiziden gehen mit abnehmender Biodiversität einher und der Klimawandel beeinträchtigt auch noch das Pflanzenwachstum und den Nährwert der Lebensmittel.**
- **Die geänderte Nutzung des Landes zur Produktion von Energie anstatt von Lebensmitteln verringert die Ackerlandflächen zusätzlich.**

Wie der Verlust an Biodiversität in Böden und Landwirtschaft und die Störung der Ökosysteme Gesundheit und Wohlergehen beeinträchtigen

Bodendegradation und reduzierte Biodiversität beeinträchtigen wichtige Nährstoffkreisläufe: Sie wirken sich im großen Stil auf Natur und Ökosysteme aus und begrenzen mancherorts Bodenbildung und Kompostierung organischer Materie. Das kann zu erhöhter Bodenerosion und verringerter Speicherkapazität für Nährstoffe und Wasser führen sowie das Pflanzenwachstum hemmen und damit die Böden weniger produktiv und fruchtbar und vom Boden abhängige Ökosysteme anfälliger machen.

Parallel dazu nimmt die Biodiversität für Lebensmittel und Landwirtschaft massiv ab. Außerdem wächst durch die Bevölkerungsexplosion und die geänderten Ernährungsgewohnheiten wohlhabenderer Bevölkerungsschichten der Druck, die Landwirtschaftsflächen auszudehnen, und damit besteht eine große Gefahr, hierfür auf die unberührte Natur zurückzugreifen.

Moderne Landwirtschaft nutzt in der Regel nur wenige Tierarten und Pflanzensorten, die oft als einziges Getreide auf großen Feldern angebaut werden („Monokulturen“), und setzt zur Fruchtbarmachung des Bodens und Bekämpfung von Ungeziefer und Unkraut Chemikalien ein. Der Rückgang der Biodiversität für Lebensmittel und Landwirtschaft betrifft nicht nur die Pflanzen und Tiere, die zu menschlicher Nahrung werden, sondern hat auch schädliche Folgen für andere Organismen, von denen die Lebensmittelproduktion abhängt, etwa von Bestäuberinsekten, Würmern und Mikroorganismen in den Böden.

Infektionskrankheiten

Infektionskrankheiten können durch direkten Kontakt mit bestimmten Organismen (Krankheitserregern) ausgelöst werden: Bakterien, Viren, Pilzen und Parasiten. Zoonotische Erkrankungen (Zoonosen) sind Krankheiten bzw. Infektionen, die von Wirbeltieren auf den Menschen übertragen werden. Infektiöse Zoonosen machen einen signifikanten Anteil an neuartigen und bekannten Erkrankungen der Menschen aus und lassen sich in drei Kategorien unterteilen (20):

- Direkt übertragene Krankheiten, deren Krankheitserreger direkt vom Wirtstier auf den Menschen überspringt (dazu gehören Ebola, HIV, SARS und COVID-19) und von dort weiter verbreitet werden kann.
- Durch Vektoren (Mücken oder Zecken) übertragene Krankheiten, deren Erreger durch die Vektoren von einem Reservoir (Schafe, Hirsche oder andere Tiere) zu den Menschen gelangen (etwa Borreliose).
- Durch Parasiten verursachte Krankheiten (etwa Cryptosporidium und Hakenwurm).

Bedeutung für die menschliche Gesundheit

- Zoonosen sind weltweit ein großes Problem für die Gesundheit der Bevölkerung, da Tier und Mensch in der Landwirtschaft, in Haushalten und in der Natur eng zusammenkommen.
- Das Aufkommen von COVID-19 wirft ein Schlaglicht auf die potenziellen Risiken für neuartige Infektionen durch die Beziehung der Menschen zu den Wildtieren. Zoonosen machen rund 75 % aller neu auftretenden Infektionskrankheiten aus (21).
- Die Anzeichen für eine endemische Übertragung von Krankheiten wie Malaria, Denguefieber, West-Nil-Fieber und Chikungunya durch Mücken in europäischen Ländern nehmen zu.
- Durch Zecken übertragene Krankheiten wie Borreliose breiten sich in ganz Europa aus.

Wie Biodiversität und funktionierender Ökosysteme präventiv gegen Infektionskrankheiten wirken

Die Zusammenhänge zwischen Biodiversität und Infektionskrankheit sind komplex. So kann etwa ein hohes Maß an Biodiversität zu einem erhöhten Risiko für die Ausbreitung einer Krankheit führen, weil die Unterstützung größerer Reservoirs von Krankheitserregern in der Umwelt die Übertragung auf den Menschen durch Vektoren erleichtert.

Doch auch der Verlust an Biodiversität kann zu einem erhöhten Risiko für Infektionskrankheiten führen, da die verringerte Biodiversität das Risiko eines zoonotischen Übersprungs von Krankheitserregern erhöht, wenn die Prävalenz des Erregers mit der Vielzahl der Wirtsarten verringert wird. Dieses Risiko könnte durch die Zerstörung örtlicher Ökosysteme und den Abbau der Biodiversität vor Ort noch größer werden – wenn etwa menschliche Aktivitäten in biologisch diverse Ökosysteme eingreifen – und zu erhöhten Interaktionen zwischen Mensch und Krankheitserreger führen und zugleich die internen Interaktionen der Arten beeinträchtigen und das Ökosystem aus dem Gleichgewicht bringen.



Diese Interaktionen zwischen Menschen, Wildtieren, Vektoren und Krankheitserregern sind zwar komplex, doch wird empfohlen, Strategien zur Handhabung der Umwelt sensibel anzuwenden, damit die Erhaltung der Biodiversität gefördert und zugleich die Risiken für Infektionskrankheiten gemindert werden (22).

Belastungen

- Das Risiko für einen Ausbruch von durch Vektoren übertragenen Krankheiten wird wahrscheinlich zunehmen, da sich die Vektoren stärker etablieren und ihren Lebensraum infolge des Klimawandels und anderer Faktoren ausdehnen.
- Die geänderte Flächennutzung und zunehmende Interaktionen zwischen Mensch und Haustier einerseits und Wildtieren und ihren Lebensräumen andererseits, die durch die Umwandlung natürlicher Ökosysteme in städtischen Siedlungsraum verursacht wird, erhöht das Risiko für Zoonosen.
- Internationaler Verkehr und Handel erhöhen das Risiko für Zoonosen und andere Infektionskrankheiten und ihre globale Ausbreitung.

Wie die Zerstörung der Biodiversität und der Ökosysteme Gesundheit und Wohlergehen mittels Infektionskrankheiten und Pandemien beeinträchtigt

Krankheitserreger sind in erster Linie natürliche Bestandteile der Ökosysteme, denen Menschen schon immer ausgesetzt waren. Daher bringen eine Störung von Ökosystemen und Veränderungen der Biodiversität verschiedene Risiken für menschliche Erkrankungen mit sich, da auch die räumliche und zeitliche Belastung durch bekannte Krankheitserreger verändert wird. Daraus entsteht die Gefahr neu auftretender Infektionskrankheiten unter den Menschen. Beschädigte Ökosysteme können auch gewisse Arten zu größerer Dominanz befähigen, oder invasive Arten dazu, sich festzusetzen.

Das Aufkommen von COVID-19 wirft ein Schlaglicht auf die potenziellen Risiken für neuartige Infektionen durch die Beziehung der Menschen zu den Wildtieren und verursacht enorme Kosten für Gesellschaft und Gesundheitswesen in Bezug auf Morbidität und Mortalität sowie wirtschaftliche Folgen der Bekämpfung der Krankheit (einschließlich der Impfstoffentwicklung). COVID-19 ist wahrscheinlich nicht das letzte Virus, das sich aus natürlichen Ökosystemen auf die Menschheit ausgebreitet hat und es wird eine enorme globale Anstrengungen erfordern, künftige Pandemien zu verhindern bzw. ihre Ausbreitung zu verlangsamen (21).

Mikroben in der Umwelt und im menschlichen Körper

Mikroorganismen (oder Mikroben) umfassen Bakterien, Viren, Pilze, Archaea und Protisten (wie Algen und Protozoen). In Menschen und in der natürlichen Umgebung bilden Tausende von Mikroben aus unterschiedlichen Arten komplexe Verbände.

Mikroorganismen gibt es in jeder Umgebung auf diesem Planeten: von den Polarkappen über die hydrothermalen Quellen der Tiefsee und sogar in der Atmosphäre. Mikroben sind zwar für das bloße Auge unsichtbar, doch spielen sie – als wesentliche Komponente der globalen Biodiversität – eine entscheidende Rolle für die Funktion aller Ökosysteme, selbst derjenigen im menschlichen Körper. Störungen der mikrobiellen Populationen können sich langanhaltend auf Ökosystemleistungen und menschliche Gesundheit auswirken.

Bedeutung für die menschliche Gesundheit

- In natürlicher Umgebung erfüllen Mikroben wesentliche Ökosystemleistungen etwa für die Bindung von Stickstoff und Kohlenstoff, die Erzeugung von Sauerstoff, die Kompostierung und den Nährstoffkreislauf, die biologische Reinigung und Regulierung, die Biotechnologie und pharmazeutische Produktion (etwa antimikrobielle Wirkstoffe).
- Die im menschlichen Körper lebenden Mikroben (das menschliche „Mikrobiom“) vollzieht und unterstützt wichtige Vorgänge wie die Verdauung von Nahrung, die Aufnahme von lebenswichtigen Nährstoffen und die Regulierung der Immunabwehr.
- Gesundheit und Wohlergehen der Menschen hängen von einem gesunden und biologisch diversen Mikrobiom ab, das Prozesse in der natürlichen Umwelt und im menschlichen Körper katalysiert.

Bedeutung der mikrobiellen Diversität für die menschliche Gesundheit

Die natürliche Umwelt enthält Mikrobenpopulationen, die für die Bereitstellung einer Reihe von Ökosystemleistungen entscheidend sind (23). Ökosysteme benötigen zur Unterstützung und Förderung der menschlichen Gesundheit deswegen auch funktionierende und diverse Mikrobekolonien.

Der menschliche Körper beherbergt selbst auch eine Vielfalt mikrobiellen Lebens. Die symbiotischen Kolonien des menschlichen Mikrobioms siedeln in den gastrointestinalen, urogenitalen und respiratorischen Trakten sowie auf der Haut und sind eine enorm wichtige Determinante für verschiedene Aspekte der menschlichen physischen und psychischen Gesundheit. Eine hohe Biodiversität in der Darmflora hilft verschiedene Funktionen zu erreichen und zu erhalten.

Mikrobiome in der Umwelt und im menschlichen Körper interagieren und es wird vermutet, dass Biodiversität auf der Makroebene auch die mikrobielle Diversität unterstützt, die wiederum ein gesundes und diverses menschliches Mikrobiom unterstützt (24). Außerdem kann eine Vielzahl ökologischer Belastungen (etwa durch Nahrung, Wasser und Medikation) Faktoren mit sich bringen, die das Wachstum gewisser Mikroben fördern oder hemmen. Ein Verlust der Diversität im menschlichen Mikrobiom ist mit verschiedenen nichtübertragbaren Krankheiten in Verbindung gebracht worden, etwa mit Adipositas, Diabetes, Asthma



und Autoimmunerkrankungen. Das Interesse für das Wechselspiel zwischen Mikrobiom und psychiatrischen Störungen nimmt ebenfalls zu.

Belastungen

- Ein Großteil der verabreichten Antibiotika gelangen von Mensch oder Tier über Ausscheidungen in die Umwelt. Diese können dann Mikroben beeinträchtigen, die nicht Ziel des Einsatzes waren, und zu antimikrobiellen Resistenzen in Mikroben und Krankheitserregern führen und sich so auf die Vorsorge gegen und Behandlung von Infektionskrankheiten auswirken.
- Antibiotikatherapien können sich auf Mikroorganismen im menschlichen Mikrobiom auswirken, die nicht Ziel des Einsatzes waren, und dadurch Stämme beseitigen und Platz schaffen für schädliche Krankheitserregern.
- Der Verlust an Diversität in Flora und Fauna kann sich negativ auf die Diversität der Mikroben in der Umwelt auswirken und die Funktion des Ökosystems beeinträchtigen.
- Verstädterung kann den menschlichen Kontakt mit ganz natürlichen Dingen wie Mikroben reduzieren und so potenziell zur Veränderung des menschlichen Mikrobioms führen.

Wie die Zerstörung der Biodiversität und der Ökosysteme die mikrobielle Diversität beeinträchtigt

Mikrobenkolonien in der Umwelt sind gut an ihre Nischen angepasst und verantwortlich für eine Reihe von Prozessen, die für die Aufrechterhaltung von Leben und Gesundheit der Menschen unerlässlich sind. Starke und plötzliche Veränderungen in ihrer Umwelt können die Zusammensetzung und Struktur der Kolonien so manipulieren, dass sie sich nur langsam von den Veränderungen erholen. Wesentliche Störungen (wie Umweltverschmutzung, Klimawandel und übertriebener Einsatz von Antibiotika) können die Fähigkeit der Mikroben beeinträchtigen, ihre Ökosystemleistungen zu erbringen.

Das menschliche Mikrobiom ist ähnlich empfindlich und von Natur aus mit dem Mikrobiom in der Umwelt verbunden. Die Störung der Mikrobenkolonien in der Umwelt und die Veränderungen des Kontaktes der Menschen zu ihnen (auch durch weniger Berührungsflächen der Stadtbevölkerung zur natürlichen Umwelt) kann daher auch zur Veränderung des menschlichen Mikrobioms und den damit verbundenen Folgen für die menschliche Gesundheit führen.

Medizin und Gesundheitsversorgung

Biodiversität ist für die Bereitstellung von Arzneimitteln und Gesundheitsversorgung eine Grundvoraussetzung. Pflanzen, Tiere und ganze Ökosysteme sind Bestandteil der traditionellen Medizin, die immer noch für die Gesundheit der Menschen insbesondere in Entwicklungsländern und entlegenen, isolierten Gebieten wichtig ist. Ungefähr ein Drittel der modernen Arzneimittel werden direkt aus Verbindungen der natürlichen Umwelt hergestellt und viele Medikamente ahmen gezielt natürliche Produkte nach (25). Zu den weltweit bekanntesten Beispielen zählen Penizillin, Aspirin und Chinin. Der Erfolg dieser aus der Natur gewonnenen Arzneimittel war, dass früher tödliche Krankheiten heute behandelt und sogar geheilt werden können. Die Entdeckung neuer Verbindungen im natürlichen Ökosystem wird auch in Zukunft für die Gesundheitsversorgung eine wichtige Rolle spielen.

Bedeutung für die menschliche Gesundheit

- Ein signifikanter Anteil der Arzneimittel wurde aus der Natur gewonnen: Zwischen 1981 und 2019 wurden 185 niedermolekulare Medikamente zur Krebsbehandlung zugelassen, von denen 65 % aus natürlichen Produkten hergestellt oder von diesen inspiriert worden waren (25).
- Rund 60 000 Arten – Pflanzen, Pilze und Mikroben – werden wegen ihrer medizinischen, nährstofflichen und aromatischen Eigenschaften verwendet (2).
- Durch weitere Erforschung der Natur könnten neuartige Arzneimittel gefunden werden (so sind bislang nur wenige Medikamente aus den marinen Ökosystemen abgeleitet worden).

Bedeutung von Biodiversität und funktionierenden Ökosystemen für Medizin und Gesundheitsversorgung

In der traditionellen Medizin werden pflanzliche und tierische Produkte für Einnahme oder Anwendung sowie für kulturelle und spirituelle Praktiken eingesetzt. Für viele Millionen Menschen auf der Welt ist die traditionelle Medizin die wichtigste Ressource ihrer Gesundheitsversorgung und für viele weitere Millionen ergänzt sie die Schulmedizin. Außerdem kann die traditionelle Medizin zur Gesundheit beitragen, indem sie Kenntnisse, Fähigkeiten und Möglichkeiten in den Gesellschaften aufbaut und Beiträge zur örtlichen Wirtschaft leistet.

Zu den modernen Arzneimitteln aus in der Natur vorkommenden Verbindungen zählen Antibiotika, Antiviralia und Antiparasitika sowie Anästhetika und Medikamente, die Schmerz lindern, Blutdruck senken und gegen verschiedene Arten von Krebs eingesetzt werden. Diese Verbindungen treten in Pflanzen, Tieren, Pilzen und Mikroben auf als das Ergebnis evolutionärer Prozesse zur Abwehr von Eindringlingen und Parasiten.

Eine größere Biodiversität im natürlichen Ökosystem erhöht die Chance, neue natürliche Verbindungen zu entdecken, die für die Medizin genutzt werden können. Pflanzen waren bislang die größte Ressource für derartige Verbindungen, doch sind andere Arten von Organismen noch relativ unerforscht. Marine und mikrobielle Biodiversität besitzen wahrscheinlich ein besonders großes Potenzial für die Entdeckung neuartiger Arzneimittel.



Belastungen

- Der Verlust von Lebensräumen und das Artensterben aufgrund von Klimawandel, Verstädterung, geänderter Flächennutzung, Umweltzerstörung und Raubbau an der Natur wird laut Schätzungen alle zwei Jahre zum Verlust mindestens eines wichtigen Medikaments führen.
- Die rote Liste der Weltnaturschutzunion warnt davor, dass von über 5000 derzeit bekannten medizinisch wirksamen Pflanzen 13 % gefährdet sind (26).
- Viele Aktivitäten der modernen Gesundheitsversorgung wirken sich auf die natürliche Umwelt durch hohen Energie- und Wasserverbrauch sowie die Erzeugung von Abfällen aus.
- Missbrauch und Überverbrauch von Arzneimitteln kann zur Entwicklung resistenter Organismen (etwa antibiotikaresistenten Bakterien) führen, gegen welche die derzeit verfügbaren Arzneimittel nicht wirken und gegen die in der Natur keine wirksamen Verbindungen vorkommen.
- Der internationale Handel bedeutet eine signifikante Belastung für die nachhaltige Nutzung natürlicher Substanzen mit medizinischen Eigenschaften angesichts eines globalen Handelsvolumens für medizinische Pflanzen von über 2,5 Mrd. US\$ (2).

Wie sich der Verlust an Biodiversität auf Gesundheit und Gesundheitsversorgung auswirkt

Verlust an Biodiversität beeinträchtigt Pflanzen, Tiere und Orte, die in der traditionellen Medizin verwendet werden. Außerdem gehören Menschen, deren Gesundheitsversorgung von der örtlichen Biodiversität abhängt, häufig zu den ärmsten Sozialgruppen. Ferner beeinträchtigt der Verlust überlieferten Wissens die biomedizinische Entdeckung neuer Arzneimittel: Die Nutzung überlieferten Wissens erhöht die Chancen von Pharmazeutinnen und Pharmazeuten Verbindungen mit medizinischen Eigenschaften zu finden.

Artensterben beeinträchtigt die Fähigkeit der Menschheit nach neuen Arzneimitteln zu suchen bzw. diese zu entwickeln. Von den schätzungsweise 10 Millionen des Planeten haben nur 2 Millionen wissenschaftliche Namen und über viele dieser Arten ist nur sehr wenig bekannt. Es kommt daher darauf an, nicht nur die Arten zu erhalten, die bekanntermaßen wertvoll sind, sondern alle Arten und Lebensräume. Naturschutz ist auch auf andere Weise nützlich, indem er das Studium der Beziehungen unter den Arten in diversen natürlichen Lebensräumen ermöglicht und so das Verständnis epidemischer Krankheiten unterstützt.

Biodiversität ist eine Ressource für die traditionelle Medizin, sie hat viele heute genutzte Arzneimittel hervorgebracht und sie hat das Potenzial zu noch vielen weiteren Entdeckungen. Dabei ist wichtig, dass die biomedizinischen Entdeckungen die Interessen der Naturvölker mit berücksichtigen, die wichtiges Wissen über die örtliche Umwelt besitzen und deren Lebensgrundlage oft in diesen Gebieten liegt. Die Suche nach neuen Verbindungen muss gemäß dem Nagoya-Protokoll und damit verknüpfter Gesetzgebung zum Zugang und zur Teilung des Nutzens (27) unter Berücksichtigung der Gerechtigkeit und des Wissensaustausches zwischen Öffentlichkeit, Wissenschaft, Medizin, Politik und Wirtschaft erfolgen.

Zugang zur Natur

Draußen in der Natur in Interaktion mit grünen und blauen Oasen zu sein, ist gut für die physische Gesundheit und das psychische Wohlbefinden. Eine erhöhte Einwirkung grüner Flächen ist mit Indikatoren für gute Gesundheit (wie etwa niedrigerer Cholesterinspiegel und Blutdruck) und besseren Angaben über die eigene Gesundheit verknüpft. Zeit in der Natur zu verbringen, ist mit einem geringeren Risiko für bestimmte Erkrankungen (hierunter Frühgeburten, geringes Geburtsgewicht und Diabetes vom Typ 2) und einem verringerten allgemeinen Sterberisiko verknüpft (28).

Dieser gesundheitliche Nutzen wird vermutlich auf vielerlei Wegen erreicht, etwa durch das Angebot von Gelegenheiten und sicheren Räumen für körperliche Betätigung, für Erholung und Entspannung und für Geselligkeit mit Bekannten und Familie. Insbesondere in dicht besiedelten und künstlichen städtischen Umfeldern ist der Zugang zu natürlichen Bereichen und die Verteilung der blauen und grünen Oasen relevant für Lebensqualität, Gesundheit und Wohlergehen.

Bedeutung für die menschliche Gesundheit

- Eine stärkere Frequentierung hochwertiger grüner und blauer Oasen ist mit mehreren Indikatoren für physische und psychische Gesundheit verknüpft.
- Grüne und blaue Oasen zu besuchen, kann ein körperlich aktives Leben unterstützen.
- Mehr Grün in der Nähe eines Zuhauses ist mit einem verringerten Sterberisiko verknüpft.
- Die Frequentierung grüner und blauer Oasen ist mit größerer Lebensfreude verknüpft.

Die Bedeutung natürlicher und abwechslungsreicher Räume für die psychische Gesundheit

Natur und Wohlbefinden sind miteinander verknüpft. Ein entscheidender Bereich für die Gesundheit der Weltbevölkerung ist die schlechte psychische Gesundheit. Derzeit geht die WHO davon aus, dass 2030 Depression die wichtigste Ursache der globalen Krankheitslast sein wird. Das Leben in der Nähe von grünen und blauen Oasen und das Verbringen von Zeit darin haben erwiesenermaßen besonders nützliche Auswirkungen auf die psychische Gesundheit und das Wohlbefinden der Bevölkerung, insbesondere in dicht besiedelten Städten, wo natürliche Bereiche selten sind (29). Dieser Nutzen entsteht aus dem Angebot von Möglichkeiten zum Abbau von Stress und zu ausreichender körperlicher Betätigung, die beide den Menschen helfen, die täglichen Anforderungen und Belastungen zu überstehen. Zugang zu natürlichen Elementen in städtischer Umgebung hat geholfen, die Notwendigkeit einer Behandlung mit Antidepressiva gerade unter ärmeren Menschen zu reduzieren (30).

Häufigere Freizeitaktivität in natürlicher Umgebung hat sich als positiv für das Wohlbefinden in Bezug auf Lebensfreude und Bewertung des Glücks erwiesen. Diese Aspekte des subjektiven Wohlbefindens sind stark mit der physischen und psychischen Gesundheit verknüpft.



Doch nicht nur das Vorhandensein von grünen und blauen Oasen ist wichtig für die Gesundheit, sondern auch ihre Qualität und Charakteristika. So fördern und unterstützen natürliche Umgebungen, die für alle zugänglich und ästhetisch attraktiv sind und als sicher gelten, eher die psychische Gesundheit und gesundheitsförderliches Verhalten. Hochwertige, attraktive und abwechslungsreiche Naturgebiete werden eher aufgesucht. Außerdem können grüne und blaue Oasen mit größerer Biodiversität eine gute psychische Gesundheit und das Wohlbefinden stärker unterstützen, doch sind diese Zusammenhänge sehr komplex. So kann zum Beispiel die Anwesenheit verschiedener Singvögel mehr Wohlbefinden bedeuten, während die Anwesenheit anderer Vögel (wie Möwen oder Tauben) als Belästigung empfunden werden kann.

Belastungen

- Die zunehmende Verstädterung, das Bevölkerungswachstum und veränderte Flächennutzung führen zu geringerer Verfügbarkeit.
- Angemessener und ausgewogener Zugang zu hochwertigen grünen und blauen Oasen ist ein wichtiges Thema, insbesondere in städtischen Gebieten, wo benachteiligte Wohngegenden oft über weniger natürliche Bereiche verfügen.
- Ein unzureichendes Angebot von Stadtparks und anderen natürlichen Bereichen kann zu einer Übernutzung derselben führen und damit zu einer ökologischen Beeinträchtigung und vermindertem Nutzen.

Wie der Verlust des Zugangs zur Natur vor Ort Gesundheit und Wohlbefinden gefährden

Der Verlust zugänglicher natürlicher Umgebungen, etwa durch Zersiedlung und damit einhergehende Infrastruktur, kann zum Verlust der Chance zur Förderung einer guten Gesundheit und des Wohlbefindens sowie zu negativen Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung führen. Dies gilt für städtische Bereiche besonders angesichts des in vielen Regionen erheblichen Drucks zu weiterem Ausbau mit Wohnungen, Geschäften und Straßen.

Ein ähnlicher Druck wird auf die Natur auch in Stadtnähe und auf dem Land ausgeübt (etwa durch intensive Landwirtschaft) und kann hier ebenfalls verlorene Chancen zu gesundheitsförderlichen Besuchen der Natur bedeuten. In vielen Ländern hat allerdings die COVID-19-Pandemie den Wert von erholsamem Zugang zu grünen und blauen Oasen für die physische und psychische Gesundheit erneut unterstrichen (31).

Städtische grüne und blaue Oasen können eine wertvolle Komponente funktionierender Ökosysteme auch in dicht besiedelten Gebieten sein und zugleich die Gesundheit der Bevölkerung unterstützen. Es müssen allerdings Kompromisse gefunden werden zwischen Nutzung (sowie Übernutzung) und Nutzen für die menschliche Gesundheit einerseits und den Schäden selbst an gut gehandhabten Ökosystemen andererseits.

Der wirtschaftliche Wert von Natur und Biodiversität

Die Natur bietet ein breites Spektrum aus Leistung und Nutzen, das oft für selbstverständlich gehalten wird. Wie die natürliche Umwelt und, konkreter, die Biodiversität zur menschlichen Gesundheit und zum Wohlergehen beitragen, wurde in den vergangenen Jahren Gegenstand debattiert. Die der Analyse innewohnende Schwierigkeit – die Bewertung eines Gutes, das für das Überleben der Menschheit entscheidend ist – hat die Wirtschaftswissenschaft und andere Wissenschaften vor eine Herausforderung gestellt, wenn sie den monetären Nutzen von Ökosystemen hinsichtlich der von ihnen erzeugten Güter und Leistungen betonen wollten.

Die Dasgupta-Studie aus dem Jahr 2021 (Studie der Regierung des Vereinigten Königreichs zur Ökonomie der Biodiversität) beleuchtet diese Fragen, einschließlich der Schwierigkeiten für die Natur „Schattenpreise“ zu veranschlagen (32). Zwar wird dies weiterhin Gegenstand von Debatten sein, doch ist auch klar, dass Biodiversität signifikanten Nutzen sowohl hinsichtlich vermarkteter wie nicht vermarkteter Waren und Leistungen mit sich bringt, indem sie Lebensgrundlagen bietet, die Belastung der Gesundheitssysteme verringert und der Menschheit auch immateriellen Nutzen durch eine biologisch diverse Natur schenkt.

Der Wert für Wirtschaftssysteme

Biodiversität hat einen immensen volkswirtschaftlichen Wert. Vom Getreide über das Fleisch und den Fisch für den menschlichen Verzehr, vom Bauholz für Neubauten über die Arzneimittel und Fasern, die aus Pflanzen gewonnen werden, haben alle diese Produkte einen signifikanten Marktwert, der sich in den nationalen Bilanzen und Maßen für das Bruttoinlandsprodukt widerspiegelt. Die Schwierigkeiten bei der Nutzung des Bruttoinlandsproduktes als Maß wirtschaftlichen Fortschritts – und insbesondere der Ermöglichung nachhaltigen wirtschaftlichen Wachstums – liegen auch darin begründet, dass sie nicht beinhaltet, wie der Wert eines Gutes oder einer Ressource mit der Zeit abnehmen kann.

Nicht der gesamte Wert der Biodiversität spiegelt sich im Bruttoinlandsprodukts wider: Es gibt signifikanten nicht vermarkteten Nutzen wie etwa Erholung, Wasserreinigung und Kohlenstoffspeicherung. Biodiversität hilft auch, das System widerstandsfähiger zu machen in Bezug auf Krankheiten und Schädlinge. Es gibt einige Versuche, den monetären Wert einer Reihe dieser Nutzen und der mit ihnen verknüpften Auswirkungen auf Gesundheit und Wohlergehen zu beziffern. Diese „Naturkapital“-Konten sind noch im Kinderstadium, doch bieten sie potenziell eine nützliche Art der Betrachtung nicht vermarkteter Auswirkungen von Biodiversität und Natur.

Der Wert für die Lebensgrundlagen

Biodiversität ist eine wichtige Ressource für die Lebensgrundlage, insbesondere in Entwicklungsländern. Fischfang, Landwirtschaft und Viehhaltung generieren für viele ein Einkommen – ebenso wie Naturtourismus. Das hat Auswirkungen auf Gesundheit und Wohlergehen in Gesellschaften, erfordert aber auch eine nachhaltige und ausgewogene Nutzung der Ressource „Natur“, damit ihre Fähigkeiten erhalten bleiben.

Neue Wege zur Erzeugung von Einkommen anstelle durch Ausbeutung der Natur durch finanzielle Belohnung von Pflege und Verbesserung der Umwelt, etwa durch „Bezahlung für Ökosystemleistungen“, besitzen das Potenzial, natürliche Ressourcen zu schützen und zugleich Personen, Gesellschaften und sogar Nationen ein alternatives Einkommen und Kompensationen zu bieten.

Der Wert für die Gesundheitssysteme

Biodiversität und ihre angemessene Handhabung und Verteidigung können helfen, die Belastung der Gesundheitssysteme zu verringern. Doch oft treten die Auswirkungen eines versagenden Schutzes der Ökosysteme und die Einwirkungen der Menschen auf die natürliche Biodiversität – samt der Folgen für die Gesundheit – nur allzu deutlich zutage. Zu den Beispielen zählen die Verschlechterung der marinen Ökosysteme und das Überfischen, wodurch invasive Quallenarten florieren (was sich auf schwimmende und Erholung suchende Menschen negativ auswirkt), oder Bodenversiegelung, Erosion und Verlust der Rückhaltebereiche, die das Überschwemmungsrisiko durch vermehrten Oberflächenabfluss und verringerte Wasserspeicherung erhöhen (was zu Verletzungen, Seuchengefahren und der Unterbrechung von Dienstleistungen führt).

Außerdem bietet Biodiversität Chancen zur Entdeckung neuer Arzneimittel und hierunter auch neuer Antibiotika sowie anderer Therapien, die zum Teil auch aus der traditionellen Medizin stammen können. Das Artensterben kann sich daher direkt auf die Fähigkeit der Gesundheitssysteme auswirken, Krankheiten zu behandeln und zu heilen.

Der weiter gefasste Wert von Biodiversität und Natur

Biodiversität und die Funktion der Ökosysteme, die sie unterstützt, sind wertvoll, weil der Menschheit Waren und Leistungen bieten. Die Natur repräsentiert allerdings mehr als wirtschaftliche Werte. Die Schönheit der Natur zu erleben, kann für viele Menschen eine tief spirituelle Erfahrung sein, Flüsse, Gebirge und Wildnis sind oft kulturell bedeutsam und für viele kann die Natur einfach der Ort sein, an den sie sich am liebsten zurückziehen, wenn sie eine Pause benötigen. Es ist schwer, monetäre Werte für den Nutzen der Biodiversität für die Stimulierung künstlerischen Ausdrucks, für die Architektur und für die Fortschritte im Ingenieurwesen und für Innovationen allgemein zu beziffern.

Natur und Biodiversität sind daher über den Wert der Waren und Leistungen hinaus, die sie uns bieten, wertzuschätzen. Dementsprechend heißt es im Dasgupta-Bericht (32):

Biodiversität hat nicht nur einen instrumentellen Wert, sondern auch einen existenziellen, inneren Wert. Das spüren wir, wenn wir anerkennen, dass wir in die Natur eingebettet sind. Die Natur von der Wirtschaft losgelöst zu betrachten hieße, dass wir uns selbst als von der Natur losgelöst betrachteten. Der Fehler liegt nicht in Wirtschaft an sich begründet, sondern in der Art, wie wir sie praktizieren (S. 310).

Schlussfolgerungen

Die Notwendigkeit von Naturschutz

Die Natur trägt wesentlich zur Lebensqualität bei: Sie bietet Anregung, Platz für Sport und Geselligkeit und ein Gegengift zu den Belastungen des modernen Lebens. Die Natur schützt: Sie bietet dynamische Systeme, die den Klimawandel mildern und Menschen vor Extremwetter schützen. Wenn die Menschen allerdings beim Naturschutz versagen und den bereits angerichteten Schaden und die weitere Schädigung nicht anerkennen, dann wird die Natur auch Gesundheit und Wohlergehen bedrohen.

Entschlossene Schritte zum Schutz der natürlichen Umwelt und damit der menschlichen Gesundheit sind erforderlich. Vermeidbare Schädigungen der Umwelt und der Verlust von Biodiversität bedrohen die Gesundheit von Menschen und Gesellschaften – heute und in der Zukunft, in der Europäischen Region der WHO und darüber hinaus.

Eine Berücksichtigung der noch in fernerer Gegenden und Zeiten liegenden Auswirkungen des menschlichen Handelns auf Biodiversität und Gesundheit ist unabdingbar für die Gesundheit des Planeten und das Konzept „Eine Gesundheit“. Ein Beispiel für eine solche breiter gefasste Perspektive könnte es sein, Rechenschaft und globale Verantwortung für landwirtschaftliche Produktionsstandards und Handelsmechanismen zu erwägen, die niedrige Preise nur durch nicht nachhaltige Produktionsmuster erzielen können (und Umweltschäden sowie gesellschaftliche, wirtschaftliche und gesundheitliche Beeinträchtigungen in den produzierenden Ländern schaffen).

Der Handlungsbedarf

Nationale Regierungen, örtliche Entscheidungstragende, Unternehmen und Privatpersonen haben jeden Tag die Wahl. Die meisten ihrer Entscheidungen haben direkte und indirekte Auswirkungen darauf, wie die endlichen natürlichen Ressourcen genutzt werden. Dieser Bericht führt den aktuellen Wissensstand zur Bedeutung der Natur für die Gesundheit zusammen und macht ihn für viele Sektoren zugänglich, die von diesem Wissen profitieren und eine aktive Rolle für den Schutz und die Förderung der Gesundheit bei gleichzeitigem Erhalt der Natur übernehmen können. Eine Berücksichtigung der natürlichen Dimension in der Entscheidungsfindung aller Sektoren und auf allen Ebenen ist daher von überragender Bedeutung für den Schutz der natürlichen Umwelt als dem Fundament der menschlichen Existenz – diese globale Herausforderung erfordert sektorübergreifendes Handeln und abgestimmte Bemühungen über die Grenzen von Sektoren und Disziplinen hinweg (1, 2).

Auf der Grundlage dieses Berichts erscheinen folgende Punkte für konzertierte Maßnahmen über alle staatlichen Politikbereiche und Regierungsebenen hinweg als besonders vielversprechend und nützlich für die Unterstützung ökologisch verantwortlicher Entscheidungsfindung:

- Natürliche Ökosysteme und ihre Biodiversität sollten geschützt werden. Die Sicherung funktionierender natürlicher Ökosysteme hilft den Nutzen ihrer Leistungen für die Gesellschaft im lokalen und internationalen Maßstab zu erhalten.

- Internationale Zusagen sollten respektiert und implementiert werden. Die Agenda für nachhaltige Entwicklung und bestehende multilaterale Umweltübereinkommen zur Biodiversität müssen gefördert und angemessen durchgesetzt werden, sodass sie die Zusagen der nationalen Regierungen widerspiegeln (33).
- Naturbezogene Ansätze sollten in die Politikgestaltung eingebettet werden. Die Einbeziehung von Gesundheits- und Umweltfragen in alle Politikbereiche sollte beschlossen und umgesetzt werden und Umwelt und Gesundheit als Maßstab für alle Ressorts, Sektoren und Sphären der Entscheidungsfindung festgelegt werden. Es sollte erwogen werden, wie Teilung der Ergebnisse und gemeinsame Rechenschaft für sinnvolles Handeln genutzt werden können.
- Naturbezogene Ansätze sollten zur Norm gemacht werden. Grüne Infrastruktur und nachhaltige Landwirtschaft, Flächennutzung und Produktionsmuster mit geringerer Beeinträchtigung von Natur und Ökosystemen sollten als ein Standard festgelegt werden.
- Über den Tellerrand hinausreichende langfristige Strategien (mindestens 25 bis 50 Jahre) sollten verfolgt werden, damit bewertet werden kann, wie die Natur sich im Kontext des ökologischen und sozialen Wandels nachhaltig verwalten und erhalten lässt.
- Sektorübergreifendes Handeln sollte zum Mainstream werden: Eine Gesundheit, Gesundheit des Planeten und ähnliche transdisziplinäre Ansätze zur Abwägung von Risiken und Förderung des Nutzens für sowohl die menschliche Gesundheit als auch die natürliche Umwelt sollten angenommen werden (34).
- Kapazitätsaufbau auf allen Ebenen – international, national und lokal – sollte zur Durchführung integrierter Strategien für Umwelt und Gesundheit erfolgen, welche die natürliche Umwelt und Biodiversität schützen. Lokale und nationale Maßnahmen zur Verbesserung und zum Schutz der natürlichen Umfelder sind erforderlich, damit die globalen Ziele für Biodiversität erreicht werden, und sie sollten ergänzt werden durch Unterstützung für und Teilnahme an koordinierten globalen Maßnahmen für internationale Biodiversitätsziele.
- Echte Lösungen und positive Nebeneffekte sollten angesichts der gesellschaftlichen und umweltbezogenen Herausforderungen angestrebt werden. Dazu gehören naturbezogene Lösungen wie der Schutz und die nachhaltige Handhabung natürlicher Ökosysteme und die Wiederherstellung modifizierter und transformierter Ökosysteme und dadurch die effektive und adaptive Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen bei gleichzeitigem Nutzen für das menschliche Wohlbefinden und die Biodiversität.
- Nachhaltige finanzielle Interventionen sollten zugesagt werden. Investitionen und politische Unterstützung für umweltschädliche Industrien, Aktivitäten und Prozesse sollten vermieden und schädliche Subventionen abgebaut werden. Stattdessen sollte sich der Fokus auf Investitionen in nachhaltige Produktions- und Konsummuster richten, welche die Umwelt schützen, und die öffentliche Unterstützung sollte sich auf Aktivitäten richten, die sich positiv auf Natur und Gesundheit auswirken.

- Die Konsequenzen des Nichthandelns müssen anerkannt werden. Die gesundheitlichen Auswirkungen und verlorenen Möglichkeiten durch Umweltschäden und Verlust an Biodiversität verknüpft mit unterlassenem Handeln sollten erkannt und erörtert werden.
- Investitionen sollten zusammen mit angemessenen gesellschaftlichen, gesundheitlichen und umweltbezogenen Daten erfolgen, um längerfristige Strategien zu beobachten und zu formen, die jedoch genügend detailliert sein müssen, um auch kurzfristiges Handeln vor Ort zu ermöglichen.
- Einsichten sollten verbreitet werden durch Auswertung und Lernen und Teilen der bewährten Praktiken zur nachhaltigen Handhabung und Verteidigung von Ökosystemen, sodass sie Ergebnisse für die menschliche Gesundheit erzielen.
- Die Aufklärung von Menschen jeden Alters über die Verbindungen zwischen Natur und Gesundheit sowie nachhaltige Verhaltensweisen sollten unterstützt werden, die der Natur und der Förderung der Gesundheit dienen.
- Die Kennzeichnung mit Ökologie- und Nährwertdaten sollte ausgebaut werden, damit die Verbrauchenden sich über den ökologischen Fußabdruck verschiedener Güter und ihre Auswirkung auf Biodiversität und Gesundheit informieren können.



Literaturhinweise³

1. Global Environment Outlook – GEO-6: healthy planet, healthy people. Nairobi: United Nations Environment Programme; 2019 (<https://www.unep.org/resources/global-environment-outlook-6>).
2. Connecting global priorities: biodiversity and human health – a state of knowledge review. Geneva: World Health Organization and Secretariat of the Convention on Biological Diversity; 2015 (<https://www.cbd.int/health/stateofknowledge/>).
3. Brondizio ES, Settele J, Díaz S, Ngo HT, editors. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Bonn: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services Secretariat; 2019 (<https://www.ipbes.net/global-assessment>).
4. ten Brink P, Mutafoğlu K, Schweitzer JP, Kettunen M, Twigger-Ross C, Baker J et al. The health and social benefits of nature and biodiversity protection. London/Brussels: Institute for European Environmental Policy; 2016 (<https://ieep.eu/publications/new-study-on-the-health-and-social-benefits-of-biodiversity-and-nature-protection>).
5. WHO manifesto for a healthy recovery from COVID-19: prescriptions and actionables for a healthy and green recovery. Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/who-manifesto-for-a-healthy-recovery-from-covid-19>).
6. Ritchie H, Roser M. Land use. In: Our World in Data [website]. Oxford: Our World in Data; 2019 (<https://ourworldindata.org/land-use>).
7. World urbanization prospects: the 2018 revision. New York: United Nations; 2019 (<https://population.un.org/wup/Publications/>).
8. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well-being: synthesis. Washington DC: Island Press; 2005 (<https://www.millenniumassessment.org/en/index.html>).
9. Marselle MR, Hartig T, Cox DTC, de Bell S, Knapp S, Lindley S et al. Pathways linking biodiversity to human health: a conceptual framework. *Env Int.* 2021;150:106420. doi:10.1016/j.envint.2021.106420.
10. Water and sanitation: data and statistics. In: WHO/Europe [website]. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2021 (<https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/water-and-sanitation/data-and-statistics>).
11. European Environment Agency. EEA Signals 2018: water is life. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2018 (<https://www.eea.europa.eu/publications/eea-signals-2018-water-is-life>).
12. Use of freshwater resources in Europe. In: European Environment Agency [website]. Copenhagen: European Environment Agency; 2020 (<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/use-of-freshwater-resources-3/assessment-4>).
13. Manes F, Incerti G, Salvatori E, Vitale M, Ricotta C, Costanza R. Urban ecosystem services: tree diversity and stability of tropospheric ozone removal. *Ecol Appl.* 2012;22(1):349–60. doi:10.1890/11-0561.1.
14. WHO's Urban Ambient Air Pollution database – update 2016: data summary. Geneva: World Health Organization; 2016 (https://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/cities/en/).
15. How climate change relates to oceans. In: WWF [website]. Washington DC: World Wildlife Fund; 2021 (<https://www.worldwildlife.org/stories/how-climate-change-relates-to-oceans>).
16. The oceans – the largest CO₂-reservoir. In: World ocean review: living with the oceans – a report on the state of the world's oceans. Hamburg: maribus; 2010 (<https://worldoceanreview.com/en/wor-1/ocean-chemistry/co2-reservoir/>).
17. Land use statistics. In: Eurostat [website]. Luxembourg: European Commission; 2017 (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Land_use_statistics).
18. Ritchie H. What are the environmental impacts of food and agriculture? In: Our World in Data [website]. Oxford: Our World in Data; 2019 (<https://ourworldindata.org/env-impacts-of-food>).
19. Malnutrition: key facts. In: World Health Organization [website]. Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>).

3 Alle URL wurden zwischen dem 12. und 14. April 2021 eingesehen.

20. Jánová E. Emerging and threatening vector-borne zoonoses in the world and in Europe: a brief update. *Pathog Glob Health*. 2019;113(2):49–57. doi:10.1080/20477724.2019.1598127.
21. Preventing the next pandemic: zoonotic diseases and how to break the chain of transmission. Nairobi: United Nations Environment Programme; 2020 (<https://www.unep.org/resources/report/preventing-future-zoonotic-disease-outbreaks-protecting-environment-animals-and>).
22. Hosseini PR, Mills JN, Prieur-Richard AH, Ezenwa VO, Bailly X, Rizzoli A et al. Does the impact of biodiversity differ between emerging and endemic pathogens? The need to separate the concepts of hazard and risk. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2017;372(1722):20160129. doi:10.1098/rstb.2016.0129.
23. Delgado-Baquerizo M, Maestre FT, Reich PB, Jeffries TC, Gaitan JJ, Encinar D et al. Microbial diversity drives multifunctionality in terrestrial ecosystems. *Nat Commun*. 2016;7:10541. doi:10.1038/ncomms10541.
24. Flandroy L, Poutahidis T, Berg G, Clarke G, Dao MC, Decaestecker E et al. The impact of human activities and lifestyles on the interlinked microbiota and health of humans and of ecosystems. *Sci Total Environ*. 2018;627:1018–38. doi:10.1016/j.scitotenv.2018.01.288.
25. Newman DJ, Cragg GM. Natural products as sources of new drugs over the nearly four decades from 01/1981 to 09/2019. *J Nat Prod*. 2020;83(3):770–803. doi:10.1021/acs.jnatprod.9b01285.
26. Howes MR, Quave CL, Collemare J, Tatsis EC, Twilley D, Lulekal E et al. Molecules from nature: reconciling biodiversity conservation and global health care imperatives for sustainable use of medicinal plants and fungi. *Plants, People, Planet* 2020;2(5):463–81. doi:10.1002/ppp3.10138.
27. Nagoya Protocol on access to genetic resources and the fair and equitable sharing of benefits arising from their utilization to the Convention on Biological Diversity. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity; 2011 (<https://www.cbd.int/abs/>).
28. Urban green spaces and health – a review of evidence. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2016 (<https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/urban-health/publications/2016/urban-green-spaces-and-health-a-review-of-evidence-2016>).
29. Request – impacts of green and blue space on mental health. In: Eklipse [website]. Leipzig: Eklipse; 2021 (<https://eklipse.eu/request-health/>).
30. Marselle MR, Bowler DE, Watzema J, Eichenberg D, Kirsten T, Bonn A. Urban street tree biodiversity and antidepressant prescriptions. *Sci Rep*. 2020;10(1):22445. doi:10.1038/s41598-020-79924-5.
31. Pouso S, Borja A, Fleming LE, Gómez-Baggethun E, White MP, Uyarra MC. Contact with blue–green spaces during the COVID-19 pandemic lockdown beneficial for mental health. *Sci Total Environ*. 2021;756:143984. doi:10.1016/j.scitotenv.2020.143984.
32. Dasgupta P. The economics of biodiversity: the Dasgupta Review. London: HM Treasury; 2020 (<https://www.gov.uk/government/publications/final-report-the-economics-of-biodiversity-the-dasgupta-review>).
33. Mapping multilateral environmental agreements to the Aichi Biodiversity Targets. Cambridge: United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre; 2015 (<https://www.unep.org/resources/report/mapping-multilateral-environmental-agreements-aichi-biodiversity-targets>).
34. WHO, Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Organization for Animal Health. Taking a multisectoral, one health approach: a tripartite guide to addressing zoonotic diseases in countries. Geneva: World Health Organization; 2019 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/325620>).

Eine ausführlichere Bibliografie zu Natur, Biodiversität und Gesundheit, die für die Produktion dieser Übersicht zusammengestellt wurde, ist auf der Website des WHO-Kooperationszentrums für natürliche Umwelt und Gesundheit verfügbar unter: <https://www.ecehh.org/about-us/who-cc/>.



Das WHO-Regionalbüro für Europa

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) ist eine 1948 gegründete Sonderorganisation der Vereinten Nationen, die sich in erster Linie mit internationalen Gesundheitsfragen und der öffentlichen Gesundheit befasst. Das WHO-Regionalbüro für Europa ist eines von sechs Regionalbüros, die überall in der Welt eigene, auf die Gesundheitsbedürfnisse ihrer Mitgliedsländer abgestimmte Programme durchführen.

Mitgliedstaaten

Albanien	Italien	Russische Föderation
Andorra	Kasachstan	San Marino
Armenien	Kirgisistan	Schweden
Aserbaidschan	Kroatien	Schweiz
Belarus	Lettland	Serbien
Belgien	Litauen	Slowakei
Bosnien und Herzegowina	Luxemburg	Slowenien
Bulgarien	Malta	Spanien
Dänemark	Monaco	Tadschikistan
Deutschland	Montenegro	Tschechien
Estland	Niederlande	Türkei
Finnland	Nordmazedonien	Turkmenistan
Frankreich	Norwegen	Ukraine
Georgien	Österreich	Ungarn
Griechenland	Polen	Usbekistan
Irland	Portugal	Vereinigtes Königreich
Island	Republik Moldau	Zypern
Israel	Rumänien	

ISBN 978-92-890-5862-9



9 789289 058629

**Europäisches WHO-Zentrum
für Umwelt und Gesundheit**
Platz der Vereinten Nationen 1
D-53113 Bonn, Deutschland

Tel: +49 228 815 0400

Fax: +49 228 815 0440

E-mail: euroceh@who.int

Website: [https://www.who.int/europe/
health-topics/environmental-health](https://www.who.int/europe/health-topics/environmental-health)