

Materialien

Dr. Franziska Matthies-Wiesler

Inhalte der Forschungsprogramme zu Gesundheit und Umwelt – Auswertung und Analyse

Expertise für das WBGU-Hauptgutachten
„Gesund leben auf einer Gesunden Erde“

Berlin 2023

Globale Gesundheitsprobleme mit Bezug zu Umwelt – Trends und Treiber

Globale Gesundheitsprobleme mit Bezug zu Umwelt – Trends und Treiber (Hintergrundpapier)

4	Inhalt	
5	Abkürzungen	4
6	1 Herangehensweise	4
7	2 Die wichtigsten globalen Gesundheitsprobleme	5
8	Nicht-übertragbare Krankheiten	8
9	Psychische Gesundheit	9
10	Krankheitslast und Todesfälle bei Kindern unter 5 Jahren	10
11	Die häufigsten Risikofaktoren	12
12	3 Umwelt und Gesundheit	15
13	Klassische Umweltepidemiologie	15
14	Gesundheitsprobleme, die Umweltrisiken zuzurechnen sind	16
15	Krankheitslast und Todesfälle durch Luftverschmutzung	18
16	Vernachlässigte und armuts-assoziierte Tropenerkrankungen	19
17	Gesundheitseffekte durch globalen Klimawandel	20
18	Gesundheit und Biodiversität	24
19	Epigenetik	27
20	4 Trends über die letzten Jahre und Jahrzehnte	28
21	Trends in Krankheiten, die Umweltfaktoren zuzurechnen sind	31
22	5 Wesentliche gemeinsame Ursachen und Treiber von Gesundheit und	
23	Krankheit bzw. Umwelt-veränderungen	33
24	Wechselwirkungen Umwelt - Gesundheit	33
25	Determinants of Health (Dahlgren & Whitehead, 1991)	34
26	Globaler Klimawandel und Gesundheit – gemeinsame Treiber	35
27	Der Ansatz der planetaren Gesundheit	39
28	Biodiversität und Gesundheit	43
29	Die Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen, Umwelt und Gesundheit	46
30	6 Übergeordnete globale Zusammenhänge	50

1	Werte und Paradigmen	50
2	Bildung	51
3	Globalisierung	51
4	Lebensstile	53
5	Urbanisierung	54
6	Armut und soziale Ungleichheit	56
7	Digitalisierung	58
8	Politische Systeme	59
9	Krisen und Konflikte	60
10	Partnerschaft und Kooperation (SDG 17)	60
11	Forschung	60
12	Literaturverzeichnis	62

13

14 *[Regie CL: Dieses Papier ist eines der Ergebnisse des Werkvertrags mit Dr. Matthies-*
15 *Wiesler. Bis auf Typo-Korrekturen ist es identisch mit dem IAP 299/03, das im Mai aus*
16 *Zeitmangel nicht besprochen werden konnte.]*

17

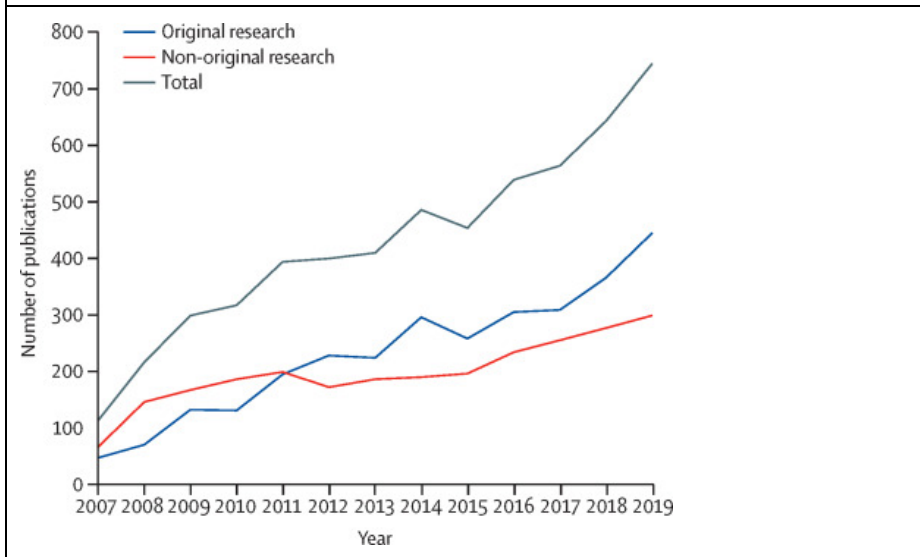
1 Abkürzungen

2	BMI	Body Mass Index (Körpermasseindex)
3	DALY	Disease adjusted life years (verlorene gesunde Lebensjahre)
4	FPG	Fasting plasma glucose (Glukosewert im Plasma in nüchternem
5		Zustand)
6	YLDs	years of life disabled (Lebensjahre mit Behinderung)
7	SEV	Summary exposure values (Maß für die Exposition der
8		Bevölkerung gegenüber einem Risikofaktor)
9	SDG	Sustainable development goal (Nachhaltigkeitsziel)
10	SBP	Systolic blood pressure (systolischer Blutdruck)
11	UHC	Universal health coverage (universelle Gesundheitsversorgung)
12	WHO	Weltgesundheitsorganisation
13		<i>[Regie FM: die Liste der Abkürzungen wäre zu vervollständigen, wenn gewünscht]</i>

14 1 Herangehensweise

15 Dieses Interne Arbeitspapier gibt einen Überblick über die wichtigsten globalen
16 Gesundheitsprobleme und greift daraus die heraus, die mit Umweltfaktoren
17 zusammenhängen. Es stützt sich maßgeblich auf zugängliche Statistiken und Berichte,
18 von denen einige auch in der Liste der Globalberichte aufgeführt sind; die Zahl der
19 wissenschaftlichen Publikationen im Bereich Klimawandel und Gesundheit zum Beispiel
20 haben in den letzten Jahren deutlich zugenommen (Abbildung 1). Die Verknüpfungen
21 zwischen Ursachen und gemeinsamen Treibern sind komplex und können nicht
22 allumfassend dargestellt werden. Daher sind hier beispielhaft eine Reihe von Ansätzen
23 und Konzepten ausgewählt. Die Informationen sind oftmals in bereits veröffentlichten
24 Grafiken und Tabellen übersichtlich und eingängig dargestellt, sodass dieses IAP eine
25 Fülle von Abbildungen enthält und die Texte eher kurz gehalten sind.

Abbildung 1: Wissenschaftliche Publikationen zu Klimawandel und Gesundheit von 2007 bis 2019 (Watts et al., 2021)



- 1 *[Regie FM: Wichtige Textstellen können entsprechend vertieft werden. Die Unterschiede*
 2 *zwischen determinants of health, effect modifiers and influences und zwischen Ursachen,*
 3 *Treiber und Risikofaktoren ggf. klären.]*

4 **2 Die wichtigsten globalen Gesundheitsprobleme**

5 Global und über alle Altersgruppen betrachtet, stehen im Jahr 2019 auf den 5 ersten
 6 Plätzen der Liste für Erkrankungen, die prozentual für die meisten DALYs verantwortlich
 7 sind: Erkrankungen von Neugeborenen, Ischämische Herzerkrankungen, Schlaganfälle,
 8 Infektionen der unteren Atemwege und Durchfallerkrankungen (Tabelle 1, GBD 2019
 9 Diseases and Injuries Collaborators, 2020).

10 Sowohl für das Ranking, als auch für die Betrachtung der Trends, ist es wichtig, die
 11 Ergebnisse nach Altersgruppen aufgeteilt zu betrachten.

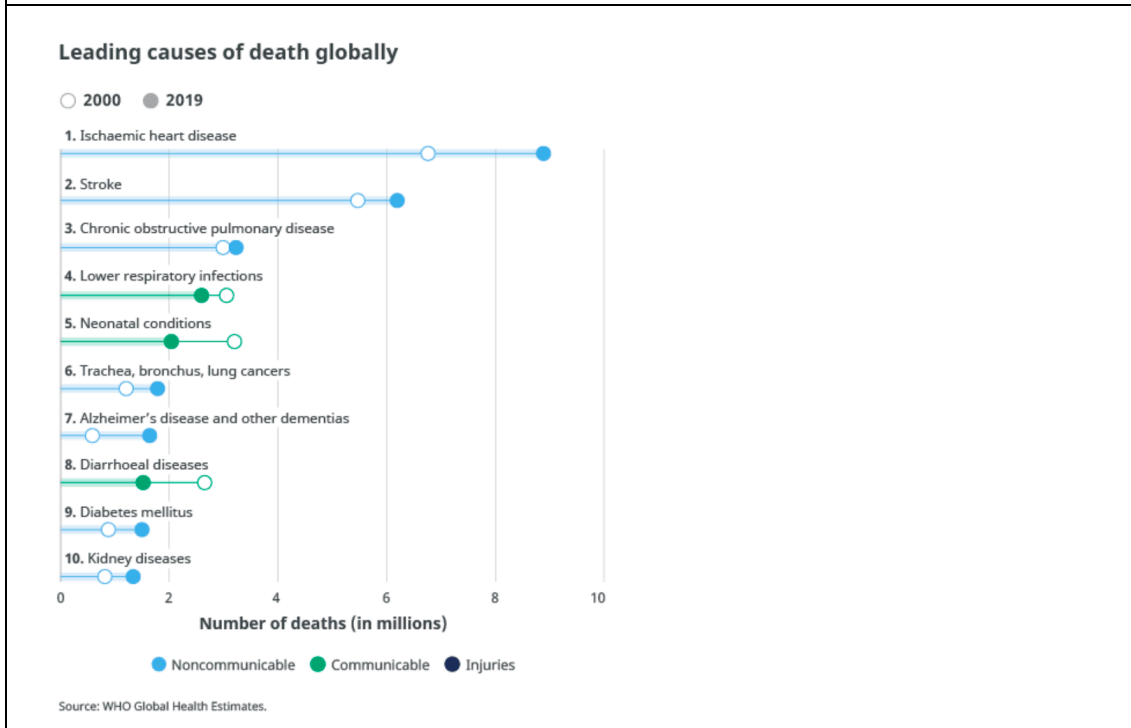
12

Tabelle 1: Die 10 häufigsten Gesundheitsprobleme auf globaler Ebene im Jahr 2019, nach Reihenfolge und Anteil an DALYs (Vos *et al.*, 2020)

Leading causes 2019	Percentage of DALYs 2019	Percentage change in number of DALYs, 1990–2019	Percentage change in age-standardised DALY rate, 1990–2019
1 Neonatal disorders	7.3 (6.4 to 8.4)	-32.3 (-41.7 to -20.8)	-32.6 (-42.1 to -21.2)
2 Ischaemic heart disease	7.2 (6.5 to 7.9)	50.4 (39.9 to 60.2)	-28.6 (-33.3 to -24.2)
3 Stroke	5.7 (5.1 to 6.2)	32.4 (22.0 to 42.2)	-35.2 (-40.5 to -30.5)
4 Lower respiratory infections	3.8 (3.3 to 4.3)	-56.7 (-64.2 to -47.5)	-62.5 (-69.0 to -54.9)
5 Diarrhoeal diseases	3.2 (2.6 to 4.0)	-57.5 (-66.2 to -44.7)	-64.6 (-71.7 to -54.2)
6 COPD	2.9 (2.6 to 3.2)	25.6 (15.1 to 46.0)	-39.8 (-44.9 to -30.2)
7 Road injuries	2.9 (2.6 to 3.0)	2.4 (-6.9 to 10.8)	-31.0 (-37.1 to -25.4)
8 Diabetes	2.8 (2.5 to 3.1)	147.9 (135.9 to 158.9)	24.4 (18.5 to 29.7)
9 Low back pain	2.5 (1.9 to 3.1)	46.9 (43.3 to 50.5)	-16.3 (-17.1 to -15.5)
10 Congenital birth defects	2.1 (1.7 to 2.6)	-37.3 (-50.6 to -12.8)	-40.0 (-52.7 to -17.1)

- 1 Die Liste der 10 häufigsten Todesursachen, die 2019 für 55 Prozent der 55,4 Millionen
2 Todesfälle weltweit verantwortlich waren, wiederholt in großen Teilen die
3 Gesundheitsprobleme, wenn auch in etwas anderer Reihenfolgen (Abbildung 2, World
4 Health Organization, 2020). Der größte Zuwachs wurde bei den ischämischen
5 Herzerkrankungen verzeichnet und der größte Rückgang von in absoluten Zahlen über
6 die letzten 2 Jahrzehnte bei den Todesfällen unter Neugeborenen. Todesfälle aufgrund
7 von nicht-übertragbaren Erkrankungen nehmen zu; so auch die durch Krebserkrankungen
8 der Lunge, Bronchien und Luftröhre. Todesfälle durch Durchfallerkrankungen haben sich
9 seit dem Jahr 2000 stark reduziert, von 2,6 Millionen auf 1,5 Millionen im Jahr 2019.
10 Infektionen der unteren Atemwege bleiben die häufigste Todesursache unter den
11 Infektionskrankheiten. Diabetes und Nierenerkrankungen sind in die Liste der 10
12 häufigsten Todesursachen aufgerückt. HIV/AIDS ist von Platz 8 im Jahr 2000 auf Platz
13 19 zurückgegangen.
14

Abbildung 2: Die 10 häufigsten Todesursachen weltweit im Jahr 2019 (World Health Organization, 2020b)



- 1 Werden die Ranglisten nach Ländern mit geringem und mit hohem Einkommen
- 2 aufgeteilt, sind die Plätze in den Ländern mit hohem Einkommen in erster Linie mit
- 3 Erkrankungen als Todesursachen belegt, die nicht-übertragbar sind (Abbildung 3; World
- 4 Health Organization, 2020b). In Ländern mit geringem Einkommen sind unter den 10
- 5 häufigsten Todesursachen 6 Infektionskrankheiten, auch wenn die Zahlen für HIV/AIDS,
- 6 Malaria und Tuberkulose fallen. Zu den Todesursachen bei Neugeborenen werden vor
- 7 allem Asphyxie (Sauerstoffmangel während oder direkt nach der Geburt) und
- 8 Geburtstraumata, Sepsis and Infektionen sowie Komplikationen aufgrund von
- 9 Frühgeburt aufgeführt.
- 10

Abbildung 3: Rangliste der hauptsächlichen Todesursachen in Ländern mit geringem Einkommen und in Ländern mit hohem Einkommen mit der Einkommensklassifizierung der World Bank 2020 (World Health Organization, 2020b)

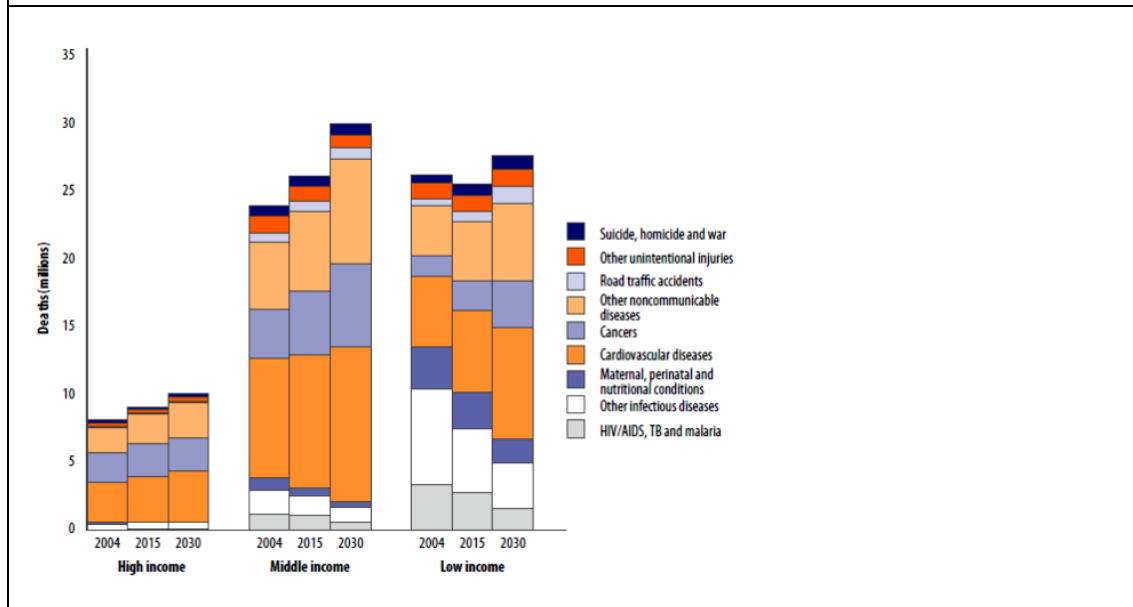


1 Nicht-übertragbare Krankheiten

2 Insgesamt sind die nicht-übertragbaren Krankheiten auf dem Vormarsch; die
 3 Veränderung in der Häufigkeit von Krankheiten aufgrund von gesellschaftlichem Wandel
 4 und der Verbesserung der medizinischen Versorgung nennt man epidemiologische
 5 Transition. Auch in Ländern mit geringem und mittlerem Einkommen nehmen die nicht-
 6 übertragbaren Erkrankungen zu, während auch die übertragbaren häufig sind. Dies führt
 7 zu einer doppelten Belastung der Bevölkerungen und der Gesundheitssysteme durch
 8 übertragbare und nicht-übertragbare Erkrankungen. Der Anteil von Todesfällen durch
 9 nicht-übertragbare Erkrankungen nimmt in Ländern mit mittlerem und geringem
 10 Einkommen bis 2030 zu (Abbildung 4).

11

Abbildung 4: Projizierte Entwicklung: Todesfälle durch nicht-übertragbare Erkrankungen (World Health Organization, 2004)

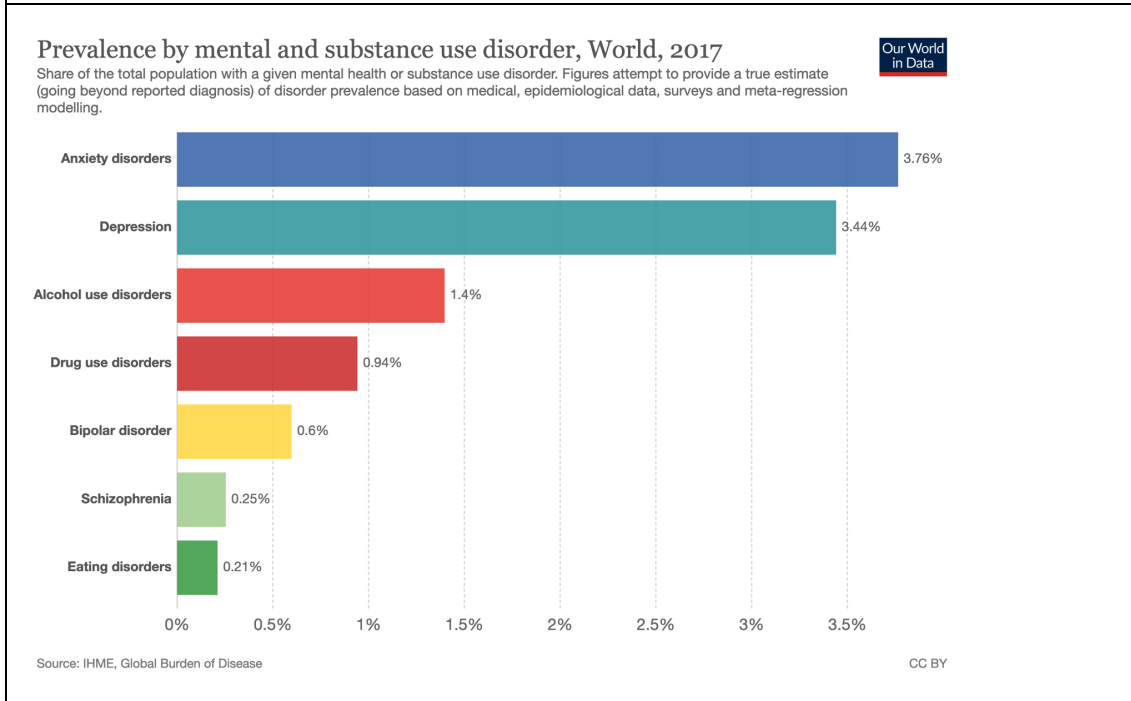


1 Psychische Gesundheit

2 Psychische Gesundheitsprobleme und Substanzgebrauch (wie Drogen oder Alkohol) sind
 3 weltweit stark verbreitet, etwa eine von 7 Personen (15%) leidet an einem oder mehreren
 4 dieser Gesundheitsprobleme, das sind schätzungsweise 970 Millionen Menschen
 5 insgesamt (Ritchie and Roser, 2018a). Laut WHO steigt sind psychische Erkrankungen
 6 und Substanzgebrauch um 13% im letzten Jahrzehnt gestiegen (bis 2017) - dies hängt
 7 auch maßgeblich mit demografischem Wandel zusammen. Mentale Gesundheit
 8 verursacht laut WHO 1 von 5 verlorenen gesunden Lebensjahren (DALYs), und ca. 20%
 9 der Kinder und Jugendlichen weltweit leben mit einer psychischen Erkrankung (World
 10 Health Organization, 2021b); dabei ist Suizid die zweithäufigste Todesursache von 15-
 11 29-jährigen. Angsterkrankungen und Depressionen sind mit Abstand die häufigsten
 12 psychischen Erkrankungen (Abbildung 5).

13 Psychische Erkrankung betreffen Berufs- und Privatleben, Beziehungen und erschweren
 14 die Teilhabe am öffentlichen Leben. Sie können auch in Verbindung mit Umweltfaktoren,
 15 wie zum Beispiel den Einflüssen und Effekten des globalen Klimawandels, sowie auch
 16 mit der Klimakrise an sich zusammenhängen.

Abbildung 5: Psychische Erkrankungen und Substanzgebrauch weltweit für das Jahr 2017 (Ritchie and Roser, 2018a)



1 Ein Problem im Bereich psychische Gesundheit ist nach wie vor, dass viele Betroffene
 2 nicht diagnostiziert sind, sowie der erschwerte oder fehlende Zugang zu Versorgung.
 3 Auch wenn sich in den letzten Jahren viel getan hat, leiden Menschen mit psychischen
 4 Erkrankungen weiterhin nicht nur an ihrer Erkrankung, sondern auch am Stigma das diese
 5 begleitet.

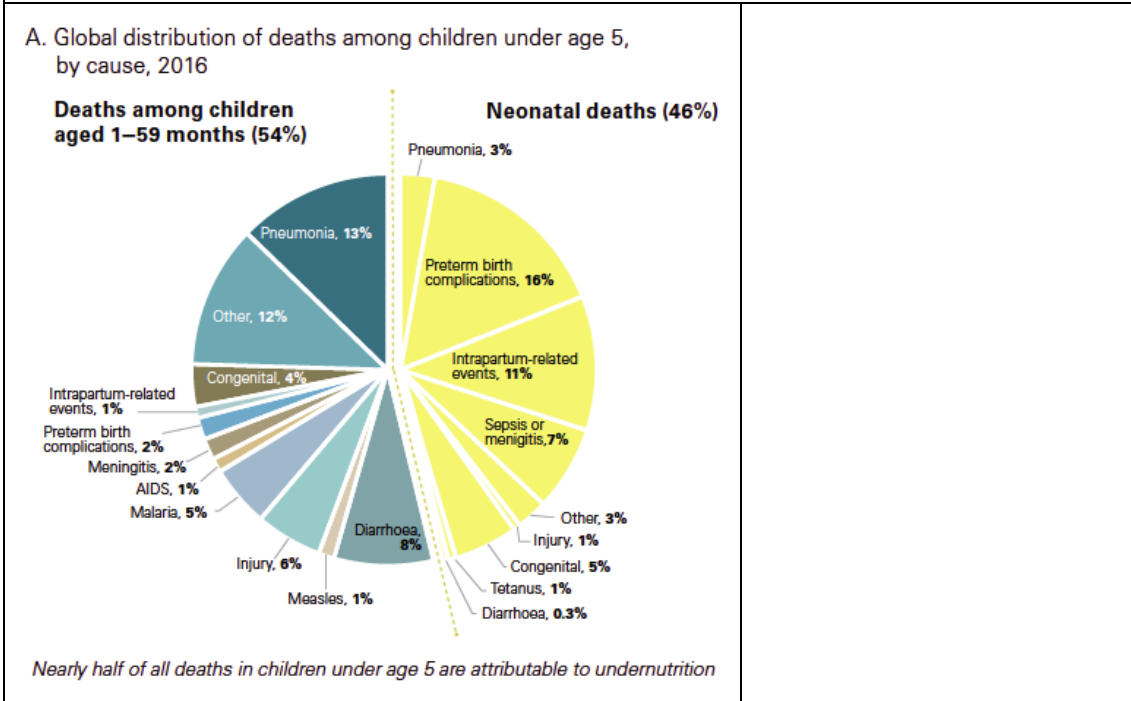
6 Aufgrund der besseren gesellschaftlichen Wahrnehmung und erhöhten Sensibilisierung
 7 in den letzten Jahrzehnten kann es schwer sein, ältere Statistiken mit heutigen Statistiken
 8 zu vergleichen. Zudem werden die DSM und ICD Klassifikationen regelmäßig
 9 aktualisiert, was ebenfalls zu Veränderungen in den Statistiken führen kann.

10 **Krankheitslast und Todesfälle bei Kindern unter 5 Jahren**

11 Im Jahr 2019 starben 5,2 Millionen Kinder unter 5 Jahren (UNICEF, 2020); die meisten
 12 davon in Afrika südlich der Sahara (2,8 Millionen) und in Zentral – und Südasien (1,5
 13 Millionen). Fünf Länder waren am meisten betroffen: Nigeria, Indien, Pakistan, die
 14 demokratische Republik Kongo und Äthiopien. Im UNICEF Bericht von 2017 sind die

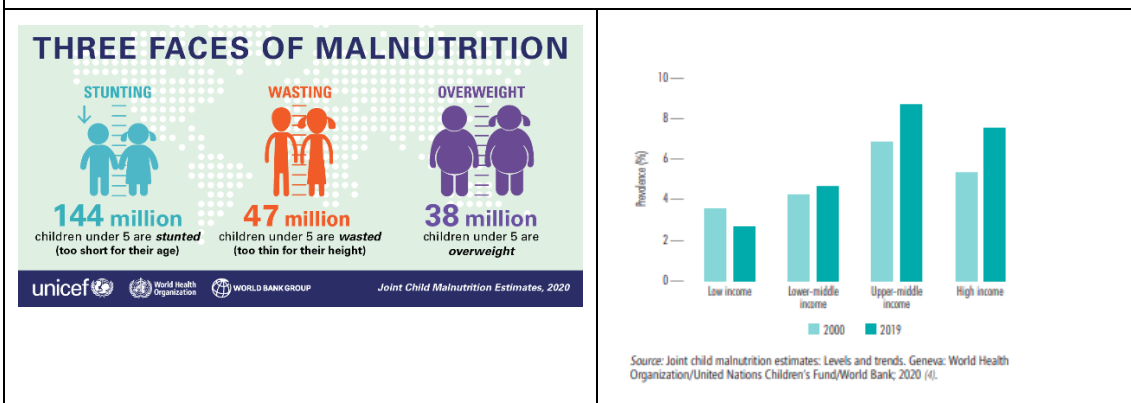
- 1 Todesursachen bei Kindern unter 5 Jahren grafisch zusammengestellt (Abbildung 6;
- 2 UNICEF, 2017).

Abbildung 6: Todesursachen bei Kindern unter 5 Jahren im Jahr 2016 auf globaler Ebene (UNICEF, 2017)



- 3 29 Millionen Kinder weltweit sind fehlernährt, davon sind 191 Millionen unterernährt
- 4 d.h. entweder zu klein für ihr Alter, oder zu leicht für ihre Größe und 38 Millionen Kinder
- 5 leiden unter Übergewicht (Abbildung 7; UNICEF *et al.*, 2020). In Ländern mit niedrigem
- 6 bis mittlerem Einkommen und solchen mit mittlerem bis hohem und mit hohem
- 7 Einkommen hat die Prävalenz der Fehlernährung zugenommen.

Abbildung 7: Fehlernährung bei Kindern und die 3 Folgen (UNICEF *et al.*, 2020; World Health Organization, 2020d)



1 **Die häufigsten Risikofaktoren**

2 Unter den häufigsten Risikofaktoren befinden sich einige, die den Metabolismus des
3 Körpers betreffen (C. J. L. Murray *et al.*, 2020); ein Großteil dieser metabolischen
4 Risikofaktoren können wiederum davon direkt und indirekt mit Umweltfaktoren in
5 Verbindung gebracht werden, nämlich ein hoher Glukosewert im Plasma in nüchternem
6 Zustand (FPG), hoher Body-Maß Index (BMI) and Feinstaubbelastung der Außenluft.
7 Relevante Umweltfaktoren sind hier die Luftverschmutzung, die Ernährung, und
8 wiederum ein hoher Body-Maß Index.

9 Eine Verringerung der Risikofaktoren, die mit einer großen Krankheitslast verbunden
10 sind, ist meist umgekehrt proportional zum steigenden sozio-demographischen Index; das
11 gilt allerdings nicht für den Tabakkonsum. Risikofaktoren werden außerdem über das
12 Verhalten, die Lebensumwelt und die Arbeitsumgebung bestimmt.

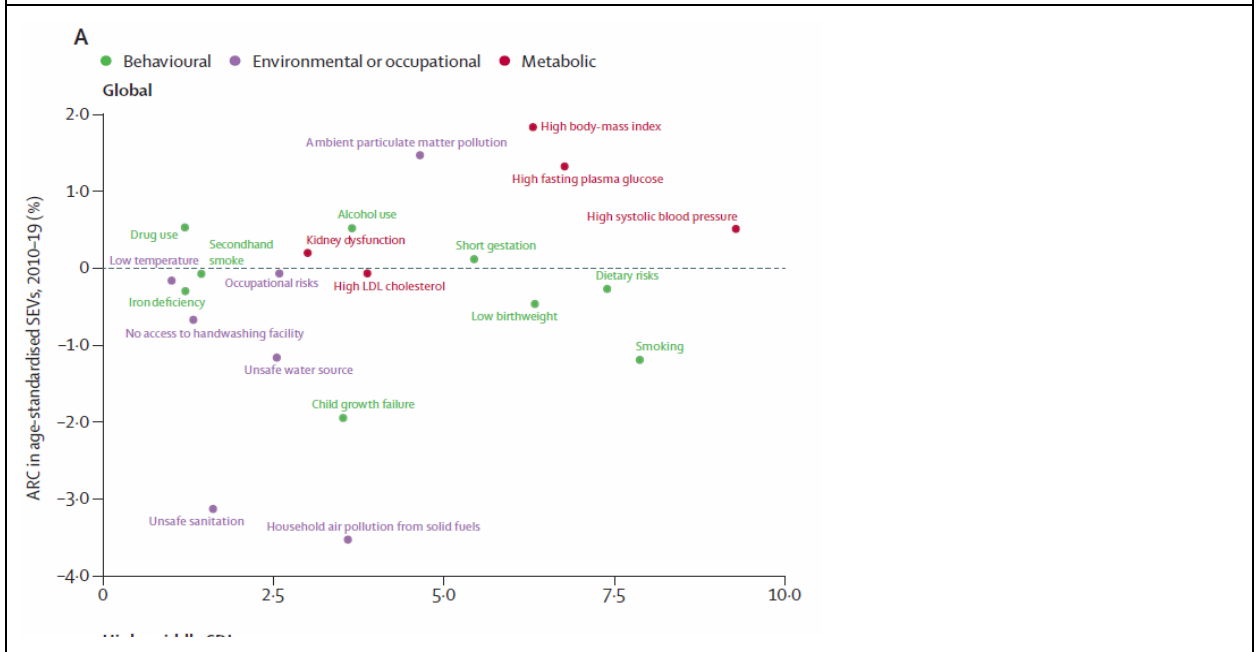
13 Die metabolischen Risikofaktoren und ihr Beitrag zur Krankheitslast steigen weltweit
14 stark an (Collaborators *et al.*, 2020; Abbildung 8); dass gleichzeitig die cardio-vaskulären
15 Erkrankungen abnehmen wird mit einem verbesserten Zugang zu Gesundheitsversorgung
16 und einer Verbesserung der sozialen Determinanten von Gesundheit erklärt. Auch
17 Kohorten-Effekte und anderen Verhaltens-, Arbeits – Umweltfaktoren können dazu
18 beitragen. Im Laufe der Zeit könnte aber die Änderung in den metabolischen
19 Risikofaktoren überflügeln und zu vermehrter cardio-vaskulären Sterblichkeit führen.

20 Die Zunahme des BMI kann auf Faktoren wie Bewegungsmangel, eine zu hohe
21 Kalorienzufuhr und die Qualität der Ernährung zurückgeführt werden. Die Qualität der
22 Ernährung alleine steht an fünfter Stelle der Risikofaktoren für entsprechende DALYs
23 (C. J. L. Murray *et al.*, 2020).

24

Abbildung 8: Risikofaktoren auf globaler Ebene nach veränderter Exposition (C. J. L. Murray *et al.*, 2020)

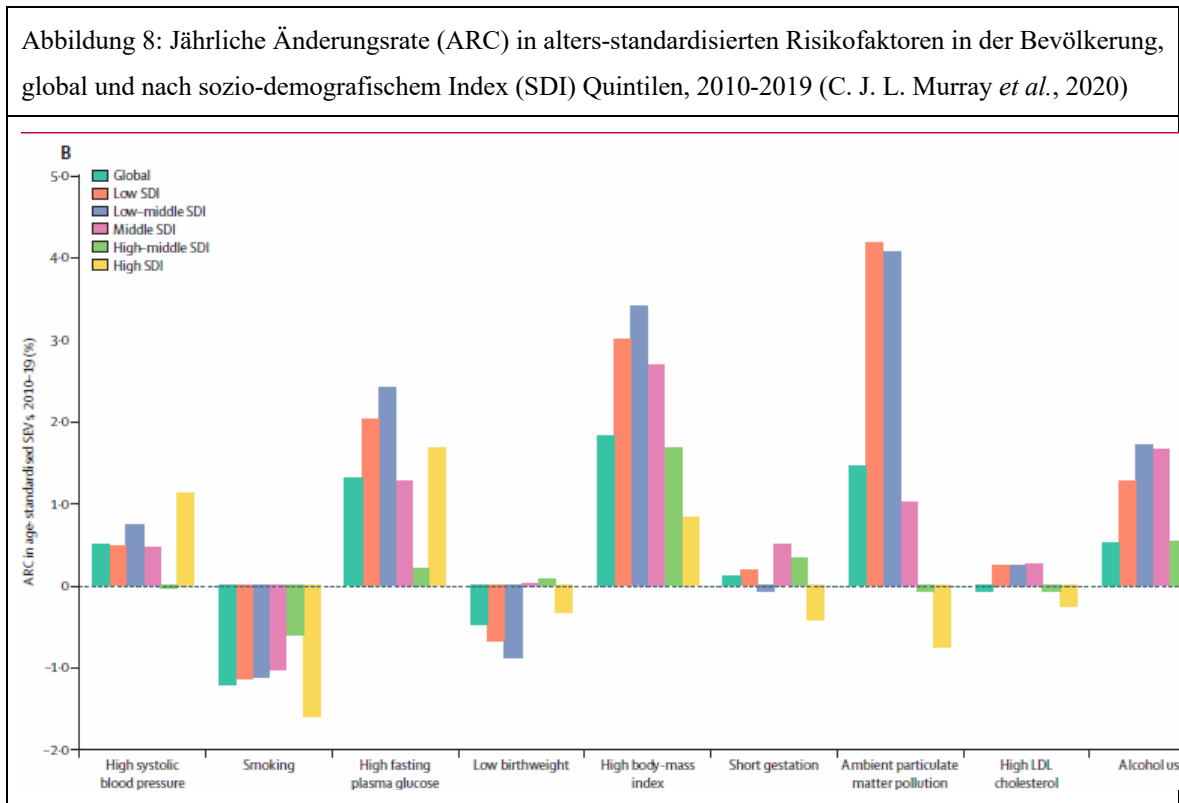
ARC=annualised rate of change. DALYs=disability-adjusted life-years. SDI=Socio-demographic Index. SEVs=summary exposure values.



1 Die Exposition gegenüber Luftverschmutzung mit Feinstaub (PM 2,5) hängt mit sozio-
 2 demografischen Faktoren zusammen, einmal mit der Belastung der Innenraumluft in
 3 Wohnräumen (household air pollution), die sich deutlich mit sozio-demografischer
 4 Entwicklung deutlich verringert (Abbildung 9). Luftverschmutzung in der Umgebung
 5 hingegen vor allem Bevölkerungsgruppen im mittlerem sozio-demografischen Bereich,
 6 da sie von Industrialisierung, Energieversorgung und Energieproduktion befeuert wird;
 7 sie sinkt wieder mit entsprechenden Maßnahmen, die mit höheren sozio-demografischen
 8 Werten einhergehen.

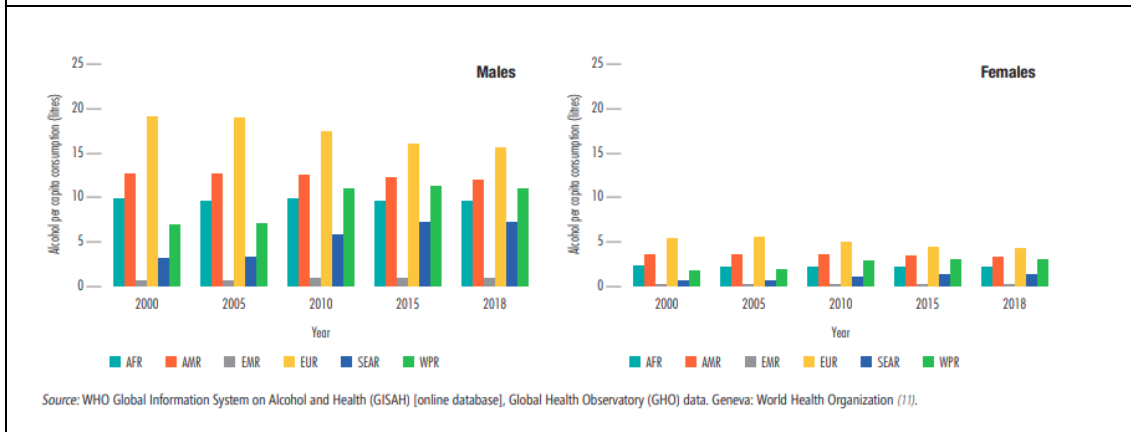
9
 10

1



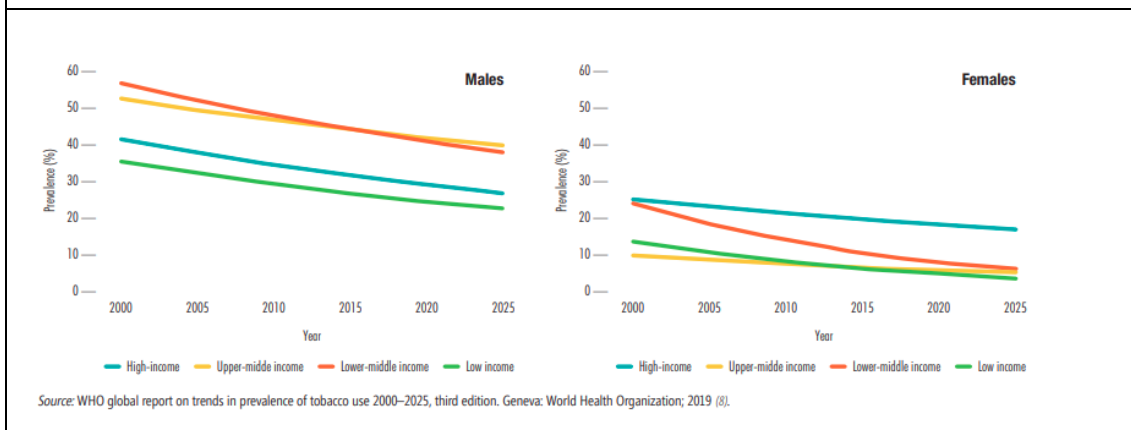
- 2 Die Forscher der GBD Studie von 2019 leiten aus den Resultaten eine stärkere Rolle von
 3 Public Policy ab, um die Risikofaktoren zu adressieren, zusätzlich zu den Anstrengungen,
 4 die Bevölkerung über die schädlichen Auswirkungen der Risikofaktoren aufzuklären.
- 5 Hauptrisikofaktoren für nicht-übertragbare Krankheiten sind: a) Alkoholkonsum, b)
 6 Tabakkonsum, c) Ernährung und d) Bewegungsmangel (Abbildungen 9 und 10; World
 7 Health Organization, 2021c).

Abbildung 9: Alkoholkonsum (Liter purer Alkohol/Jahr) pro Kopf (Personen > 15 Jahre), stratifiziert nach Geschlecht und WHO Region für die Jahre 2000-2018 (World Health Organization, 2020d)



1

Abbildung 10: Aktuelle und projizierte weltweite Trends in Tabakkonsum für Personen, die 15 Jahre oder älter sind, stratifiziert nach Ländereinkommensgruppe und Geschlecht für die Jahre 2000-2018 (World Health Organization, 2020d)



2 3 Umwelt und Gesundheit

3 Klassische Umweltepidemiologie

4 Wie zum Beispiel auf der Seite des bayrischen Landesamtes für Gesundheit und
 5 Lebensmittelsicherheit beschrieben, beschäftigt sich die Umweltepidemiologie mit
 6 gesundheitlichen Wirkungen bekannter Umweltbelastungen (z.B. chemische,
 7 physikalische oder biologische Umweltschadstoffe) und versucht, deren Effekte zu
 8 quantifizieren (Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit,
 9 2015).

1 Ergebnisse werden zur Risikoabschätzung und für die Identifizierung von
 2 gesundheitsgefährdenden UmwelTEXPOSITIONEN und von gesundheitsförderlichen
 3 Faktoren herangezogen.

4 **Gesundheitsprobleme, die Umweltrisiken zuzurechnen sind**

5 Eine Analyse der WHO von 2016, die speziell berechnet hat, welche Krankheitslast und
 6 wie viele Todesfälle Umweltfaktoren¹ zuzurechnen sind, kommt zu folgendem Ergebnis
 7 (World Health Organization, 2016):

- 8 Krankheit und Behinderung aufgrund von Umweltfaktoren haben einen Anteil
 9 von 22% an der globalen Krankheitslast (95% CI: 13–32%)
- 10 bis zu 26% (95% CI: 16–38%) aller Todesfälle von Kindern < 5 Jahren (6.6.
 11 Millionen) könnten verhindert werden, wenn Umweltrisikofaktoren beseitigt
 12 würden;

Abbildung 11: Anteil der Krankheitslast, die Umweltfaktoren zuzurechnen ist, dargestellt pro Land für das Jahr 2012 (World Health Organization, 2016)

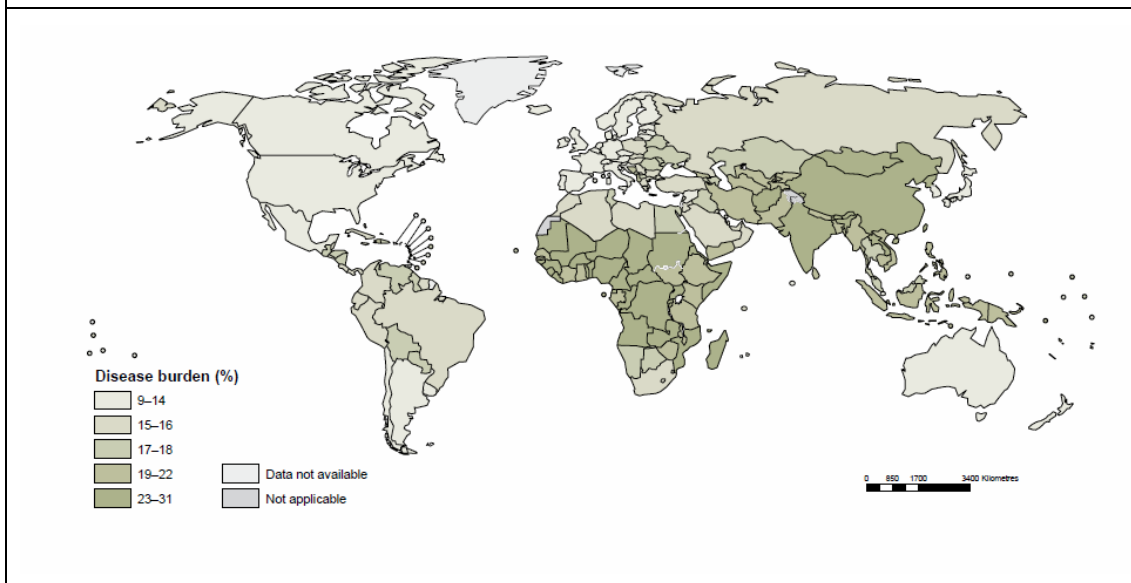
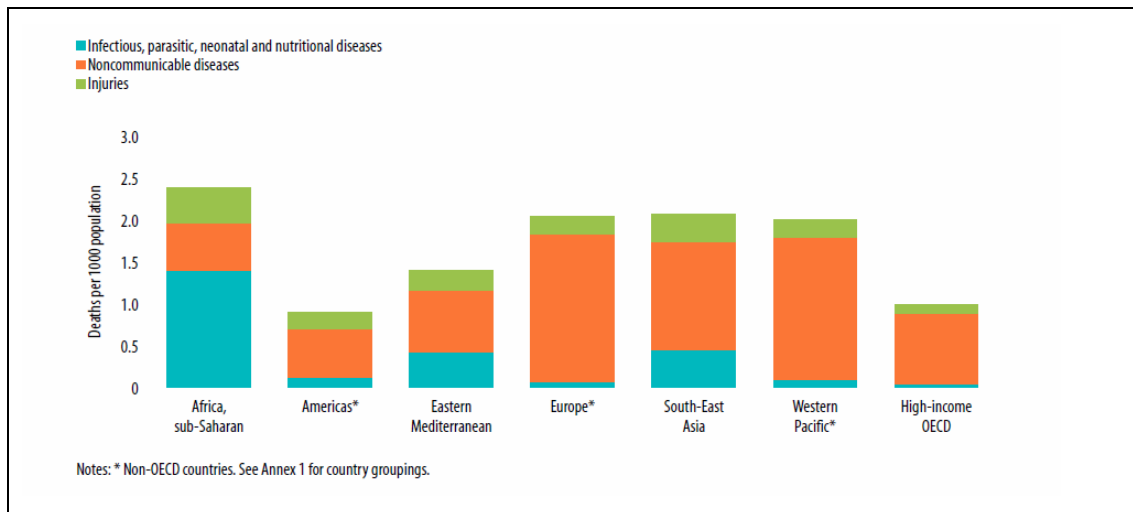


Abbildung 12: Umweltbedingte Todesfälle/Einwohner dargestellt für die Weltregionen und Krankheitsgruppen für das Jahr 2012 (World Health Organization, 2016)

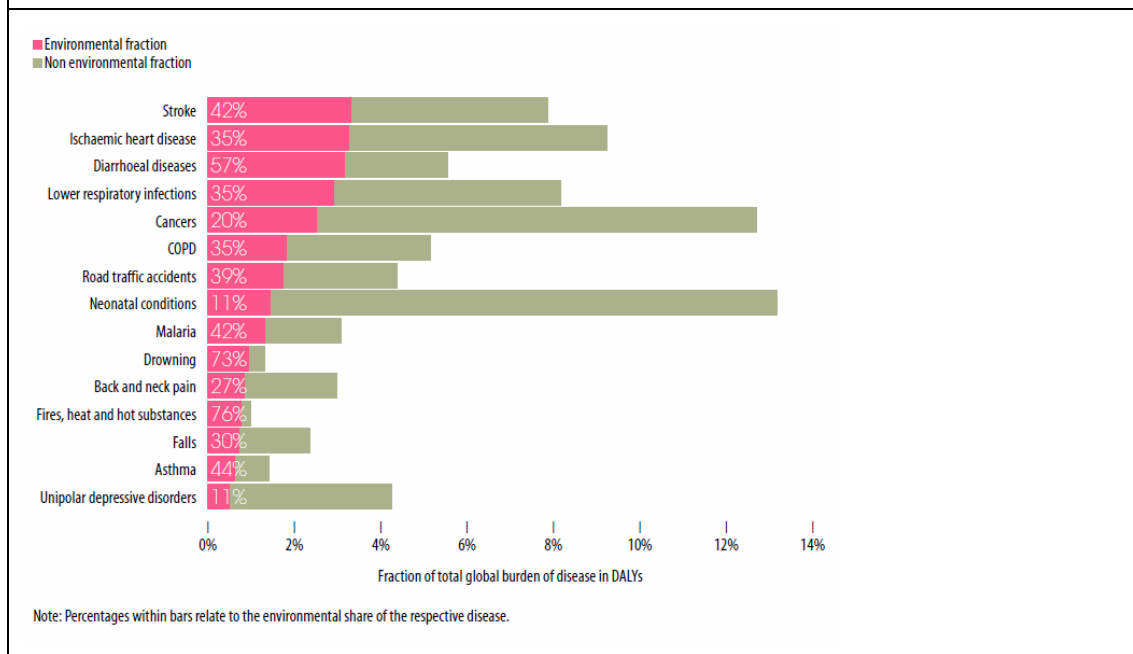
¹ Externe physikalische, chemische und biologische Faktoren und entsprechendes Verhalten, ausgenommen all der Umweltfaktoren, die nicht beeinflussbar sind. Soziale Faktoren sind häufig eng mit der Exposition zu Umweltfaktoren verknüpft, wurden hier aber nicht gesondert betrachtet.



1 Interessant ist die Darstellung des Umweltanteils an den 15 häufigen
 2 Gesundheitsproblemen; da man den Umweltanteil beeinflussen kann, ließen sich mit
 3 entsprechenden Maßnahmen ein großer Teil dieser Erkrankungen vermeiden, verhindern
 4 oder lindern (Abbildung 13).

5

Abbildung 13: (World Health Organization, 2016)(WHO, 2016)



6 Auf der Liste der Erkrankungen, die mit Umweltfaktoren zusammenhängen, stehen
 7 Infektionskrankheiten, Erkrankungen von Neugeborenen und ernährungsbedingte
 8 Erkrankungen, nicht-übertragbare Erkrankungen und Verletzungen; Übergewicht und
 9 mangelnde Bewegung sind häufige gemeinsame Risikofaktoren.

1 *[FM: Gesundheitsrisiken und – auswirkungen von Chemikalien oder Strahlung sind hier*
2 *nicht gesondert aufgeführt oder besprochen]*

3 **Krankheitslast und Todesfälle durch Luftverschmutzung**

4 Luftverschmutzung ist die Ursache für ca. 7 Millionen vorzeitige Todesfälle weltweit
5 jedes Jahr (World Health Organization, 2021a). Laut WHO atmen 9 von 10 Menschen
6 weltweit Luft, die die von der WHO festgelegten Grenzwerte überschreitet und hohe
7 Schadstoffwerte enthält. Dabei ist die Belastung in Ländern mit niedrigem und mittlerem
8 Einkommen besonders hoch. Im Jahr 2016 lebten 91% der Weltbevölkerung an Orten,
9 wo die Luftqualitätsrichtlinien nicht eingehalten werden (World Health Organization,
10 2006).

11 Rund die Hälfte der Todesfälle ist jeweils der Verschmutzung von Luft in Innenräumen
12 und der Luft in der Umgebung zuzuschreiben. Ungefähr 3 Milliarden Menschen kochen
13 am offenen Feuer oder auf einfachen Öfen, die mit Kerosin, Biomasse oder Kohle
14 betrieben werden (World Health Organization, 2021a). Die Exposition gegenüber
15 Schadstoffen in der Innenraumluft kann bei Mitgliedern des Haushalts zu einer Vielzahl
16 von gesundheitlichen Beeinträchtigungen und nicht-übertragbaren Erkrankungen führen,
17 z.B. Schlaganfälle, ischämische Herzerkrankungen, Atemwegserkrankungen (COPD),
18 Lungenkrebs oder auch Verbrennungen (WHO Regional Office for Europe, 2017). Etwa
19 4 Millionen Menschen sterben frühzeitig an Krankheiten, die mit der Exposition in den
20 Innenräumen zusammenhängen (27% davon an Lungenentzündung; 18% an einem
21 Schlaganfall; 27% an einer ischämische Herzerkrankung; 20% an einer chronischer
22 Lungenerkrankung (COPD) und 8% an Lungenkrebs (World Health Organization,
23 2021a). Fast die Hälfte aller Todesfälle bei Kindern unter 5 Jahren aufgrund von
24 Lungenentzündung ist der Exposition gegenüber Feinstaub (Ruß) in Innenräumen
25 zuzuschreiben.

26 Verschmutzung der Außenluft hängt hingegen beispielsweise mit der Energieproduktion,
27 der Industrie und motorisiertem Verkehr zusammen, die neben den direkten
28 Auswirkungen auf die Gesundheit (Schlaganfall, Herzerkrankungen, Lungenkrebs, akute
29 und chronische Atemwegserkrankungen) auch mittel- und langfristige Überschreitung von
30 planetaren Grenzen vorantreiben. In Städten und in ländlichen Regionen verursachte im
31 Jahr 2016 weltweit etwa 4,2 Millionen Tote, 91 % davon in Ländern mit geringem oder
32 mittlerem Einkommen in Süd-Ost Asien und in der Region Westpazifik (World Health
33 Organization, 2021a)

1 Zwischen 1960 und 2009 stiegen die Feinstaubkonzentrationen (Partikel mit der Größe
2 2,5 µm) weltweit um 38 % an, und die auf Luftverschmutzung zurückzuführenden
3 Todesfälle zwischen 1960 und 2009 nahmen um 124 % zu, was größtenteils auf
4 Zunahmen der Luftverschmutzung in China und Indien zurückzuführen ist (Butt *et al.*,
5 2017). Von 2010 bis 2016 ist die Bevölkerung, die weltweit PM2,5-Werten oberhalb der
6 aktuellen WHO Grenzwerte ausgesetzt ist, gesunken (von 94,2 % auf 90,0 %) (Shaddick
7 *et al.*, 2020). Dies ist allerdings vor allem auf Rückgänge in Nordamerika und Europa
8 zurückzuführen, während in anderen Regionen ein solcher Rückgang kaum oder nicht zu
9 verzeichnen ist (Shaddick *et al.*, 2020). Dies ist ein Hinweis darauf, dass nationale und
10 internationale Regelungen und Grenzwerte von Luftschadstoffen wie z.B. die EU
11 Richtlinie für bessere Luftqualität und sauberere Luft in Europa von 2008 (European
12 Union, 2008) und Politiken und Investitionen, die Produktion von Energie aus
13 erneuerbaren Energieträger, saubere und nachhaltige Industrieproduktion und
14 Transportmöglichkeiten, energie-effiziente Häuser und schadstoffarme Müllverarbeitung
15 eine Wirkung erzielen. Je geringer die Luftverschmutzung, desto besser ist die kurz- und
16 langfristige Gesundheit des Herz-Kreislaufsystems und der Atemwege (World Health
17 Organization, 2021a). Die Luftqualitätsstandards der WHO legen Grenzwerte fest, ab
18 denen die Luftverschmutzung gesundheitsgefährdend ist (World Health Organization,
19 2006).

20 **Vernachlässigte und armuts-assoziierte Tropenerkrankungen**

21 Vernachlässigte und armutsassoziierte Tropenerkrankungen (Englisch: Neglected
22 Tropical Diseases; NTDs) sind übertragbare Krankheiten, die v.a. in tropischen und
23 subtropischen Regionen auftreten und mit Armut assoziiert sind. Laut WHO Information
24 von 2012 sind über eine Milliarde Menschen von NTDs betroffen (World Health
25 Organization, 2012). Dies bedeutet eine ökonomische Last für stark betroffene Länder.
26 Sie treten häufig geografisch gehäuft auf und Individuen sind oft von mehr als einem
27 Parasiten oder einer Infektion betroffen. Die Infektionen werden durch schlechte
28 Wasserqualität, schlechte Wohnverhältnisse und mangelhafte sanitäre Einrichtungen
29 begünstigt. Kinder sind am stärksten von diesen Krankheiten betroffen. Viele dieser
30 Krankheiten führen zum Tod, zu Beeinträchtigung oder Behinderung, und viele sind mit
31 Stigmatisierung verbunden (World Health Organization, 2012).

32 Zu den Krankheiten gehören z.B. Dengue, Tollwut, Lepra, Chagas-Krankheit, humane
33 afrikanische Trypanosomiasis (Schlafkrankheit), Leishmaniose, Zystizerkose,
34 Echinokokkose, lebensmittelbedingte Trematodeninfektionen, lymphatische Filariose,

1 Onchozerkose (Flussblindheit), Schistosomiasis (Bilharziose), bodenübertragene
2 Helminthiosen (Darmwürmer).

3 Diese Krankheiten werden vernachlässigte Tropenerkrankungen genannt, da aufgrund
4 fehlender ökonomischer Anreize trotz der großen Krankheitslast wenig an ihnen
5 geforscht wird und sie auch politisch wenig Aufmerksamkeit bekommen.

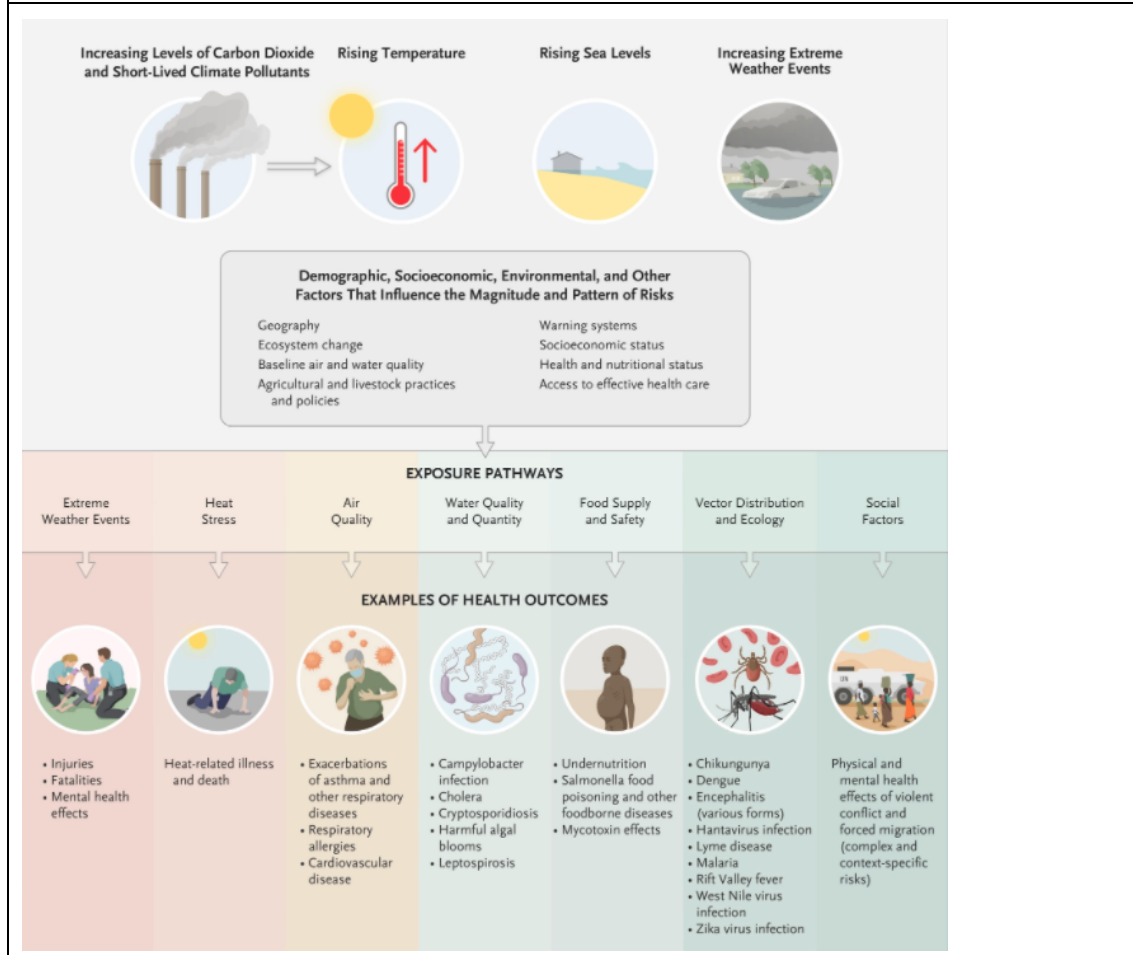
6 Da mehr als 20 Erkrankungen in die Gruppe der vernachlässigten Tropenerkrankungen
7 fallen, ist es schwer eine einheitliche Aussage zu Fortschritt in diesem Bereich zu treffen.
8 Während es Fortschritte in einigen Bereichen gibt, ist noch viel zu tun bezüglich
9 Prävention und Behandlung.

10 **Gesundheitseffekte durch globalen Klimawandel**

11 Der globale Klimawandel hat Auswirkungen auf die Lebensgrundlagen des Menschen
12 und die sozialen und umweltbezogenen Determinanten für Gesundheit, wie saubere Luft,
13 sicheres Trinkwasser, ausreichend Nahrung und sichere Unterkunft (World Health
14 Organization, 2018c). Er hat sowohl direkte gesundheitliche Auswirkungen und
15 indirekte, über natürliche Systeme verursachte und solche, die durch soziale und
16 ökonomische Verwerfungen entstehen (Smith *et al.*, 2014). Die möglichen
17 Expositionspfade, über die der Klimawandel die Gesundheit beeinträchtigt, sind in
18 Abbildung 15 dargestellt: direkte und indirekte Gesundheitseffekte und solche, die durch
19 soziale und umweltbedingte Auswirkungen entstehen und Faktoren, die die Schwere der
20 Auswirkungen beeinflussen (Haines and Ebi, 2019).

21

Abbildung 15: Mögliche Gesundheitsauswirkungen des globalen Klimawandels und entsprechende Expositionspfade (Haines and Ebi, 2019)

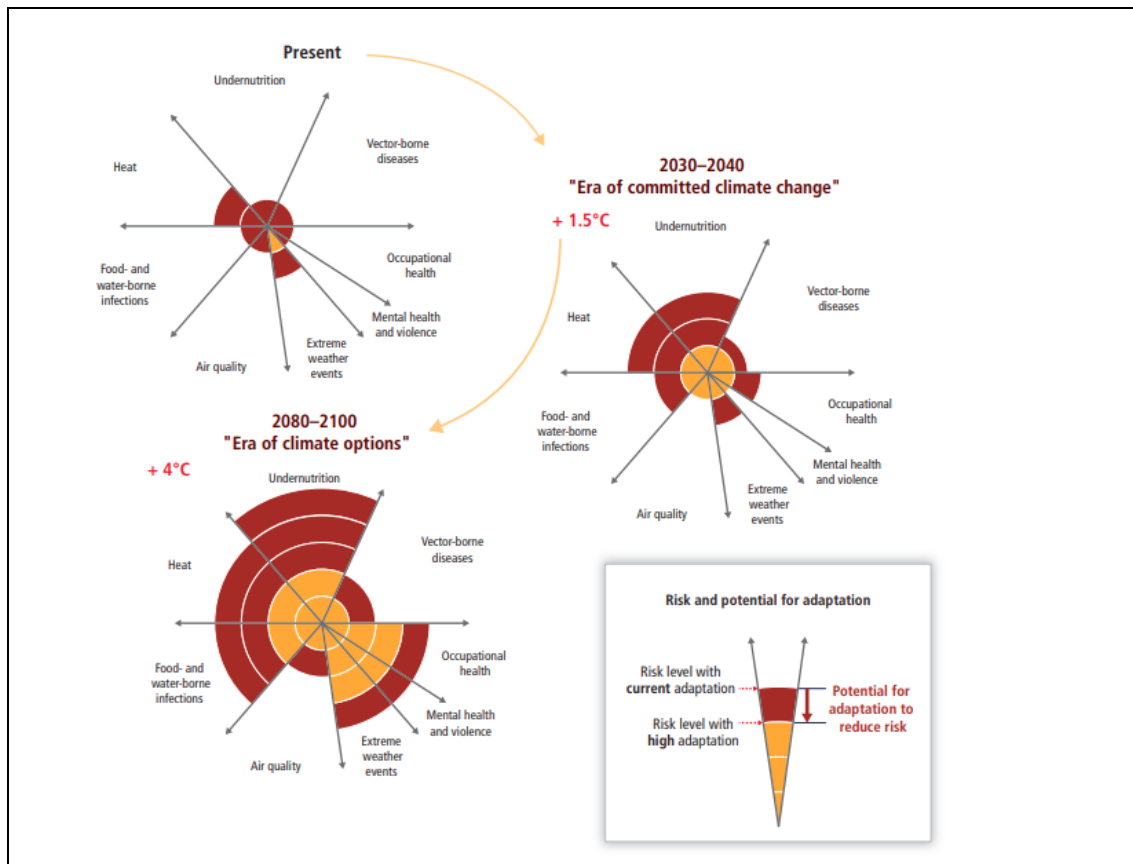


- 1 Die Auswirkungen von Extremwetterereignissen, die durch den Klimawandel an
- 2 Häufigkeit und Intensität zunehmen, dazu gehören z.B. Hitzewellen oder
- 3 Überschwemmungen, haben direkte Gesundheitsauswirkungen.
- 4 Höhere Temperaturen sind weltweit mit einer höheren Sterblichkeit verbunden.
- 5 Hitzewellen, für die eine Zunahme der Häufigkeit und Intensität durch den Klimawandel
- 6 prognostiziert ist, können durch Hitzestress und hohe bodennahe Ozonkonzentrationen
- 7 schwerwiegende gesundheitliche Folgen haben (Matthies *et al.*, 2008; Smith *et al.*, 2014;
- 8 Schneider *et al.*, 2017). Zu den gesundheitlichen Auswirkungen von Hitze zählen
- 9 Hitzeerschöpfung und Hitzschlag, Herzinfarkt, Herzversagen und akutes Nierenversagen
- 10 durch Flüssigkeitsmangel (WHO Regional Office for Europe, 2011; Schneider *et al.*,
- 11 2017; Watts *et al.*, 2018). Ältere Menschen und solche mit Herz-Kreislauf-, Atemwegs –
- 12 oder Nierenerkrankungen, Kinder und Personen, die im Freien körperliche Arbeit
- 13 verrichten sind besonders vulnabel.

- 1 Bei Starkregeneignissen und Überschwemmungen kommen Menschen zu Tode oder
2 werden verletzt, das Risiko von Infektionskrankheiten steigt und die mentale Gesundheit
3 wird beeinträchtigt (WHO and World Health Organization, 2017).
- 4 Luftverschmutzung ist der Umweltfaktor, mit dem weltweit die meisten Erkrankungen
5 und Todesfälle verknüpft sind (siehe oben). Zu den limawandel-relevanten Schadstoffen
6 (SLCPs) gehören Methan, Ruß (eine Komponente des Feinstaubes, PM 2,5), bodennahes
7 Ozon, und Sulfat – Aerosole. PM 2,5 ist besonders gesundheitsschädlich und für einen
8 Großteil der Todesfälle in Verbindung mit Luftverschmutzung verantwortlich.
- 9 Allergien werden durch den Klimawandel verstärkt, durch eine zeitliche Verschiebung
10 des Auftretens der Allergen (z.B. eine Verlängerung der Pollensaison) und eine
11 Verstärkung der allergenen Wirkung.
- 12 Zu den Klima-sensitiven Infektionskrankheiten gehören die vektor-, die wasser – und die
13 nahrungsmittel-übertragenen Erkrankungen. Bei den vektor-übertragenen Erkrankungen
14 zum Beispiel, dazu gehören die von Zecken übertragene die Borreliose oder die
15 Frühsommer-Encephalitis, aber auch das West Nil Fieber, Dengue und Malaria oder
16 Schistosomiasis (Bilharziose), verändert sich die jahreszeitliche Übertragung und die
17 geographische Verbreitung.
- 18 Es wird angenommen, dass der Klimawandel Auswirkungen auf die
19 Nahrungsmittelproduktion, z.B. über lange Dürreperioden, haben wird und auf diesem
20 Weg zu Unter- und Mangelernährung, zu Bedrohung von Livelihoods und zu Migration
21 führen wird. Diese Effekte werden bereits beobachte.
- 22 Gesundheitsauswirkungen durch den Klimawandel werden bereits beobachtet, wie zum
23 Beispiel durch häufiger auftretende Hitzewellen in Europa, in Asien oder Indien. Zum
24 Schutz der Gesundheit sind Anpassungsmaßnahmen notwendig (z.B.
25 Hitzeschutzaktionspläne zum Schutz der Gesundheit (Matthies et al., 2008; WHO
26 Regional Office for Europe, 2021).
- 27 Es wird erwartet, dass zwischen 2030 und 2050 jährlich ungefähr 250.000 zusätzliche
28 Todesfälle auf das Konto des Klimawandels gehen werden (World Health Organization,
29 2018c). Gründe dafür werden Mangelernährung, Malaria, Durchfallerkrankungen und
30 Hitzestress sein. In manchen Weltregionen wird es Ende des Jahrhunderts tatsächlich zu
31 heiß sein für Tätigkeiten und den Aufenthalt im Freien (Smith *et al.*, 2014). Es wird
32 projiziert, dass Migration und auch Konflikte, mit all den verknüpften
33 Gesundheitsauswirkungen, durch Ressourcenknappheit (z.B. Wasser) ausgelöst werden.
34 Die direkten Gesundheitskosten, die mit dem Klimawandel verbunden sind, werden bis

- 1 2030 auf ca. 204 Milliarden US Dollar steigen; wobei Kosten in der Landwirtschaft, im
2 Wasser- und Sanitationsbereich, Sektoren, die für die Gesundheit unerlässlich sind, noch
3 gar nicht berücksichtigt sind.
- 4 Schwache Gesundheitssysteme in Ländern mit geringem oder mittlerem Einkommen
5 werden sich nur bedingt mit den Anforderungen und den Anpassungsnotwendigkeiten
6 zurecht kommen. Auch sozial und ökonomisch Schwächere sind meist mehr exponiert,
7 haben schlechteren Zugang zu Anpassungsmöglichkeiten und tragen daher die größeren
8 gesundheitlichen Risiken. Grundsätzlich werden immer stärkere Anstrengungen zur
9 Anpassung unternommen werden müssen, wobei auch immer mehr Risiken auch durch
10 diese Maßnahmen nicht mehr abgedeckt werden können und Grenzen der Anpassung
11 erreicht werden (Abbildung 16; Smith *et al.*, 2014)
- 12 An dieser Stelle sollte erwähnt werden, dass der Gesundheitssektor weltweit 4,6 % der
13 globalen CO₂ Emissionen verursacht und somit einen großen Hebel im Klimaschutz
14 darstellt (Watts *et al.*, 2019).
- 15

Abbildung 16: Adaptationsmöglichkeiten – und grenzen für ausgewählte Gesundheitsrisiken an Klimawandel, der stattfinden wird und für eine „4-Grad Welt“ in den Jahren 2080-2100 (Smith *et al.*, 2014)



1 Gesundheit und Biodiversität

2 Die WHO hat 2015 zusammen mit der Biodiversitätskonvention und UNEP die
 3 Wechselwirkungen zwischen Biodiversität und Gesundheit, soweit bekannt,
 4 zusammengestellt (World Health Organization and Secretariat of the Convention on
 5 Biological Diversity, 2015). Biodiversität an sich ist eine Quelle für Gesundheit, z.B. für
 6 das Wohlbefinden, über Nahrung oder als medizinische Substanzen (biomedizinische
 7 Forschung und traditionelle Medizin), und im Katastrophenschutz (z.B. Schutz vor
 8 Überschwemmungen). Ökosystemdienstleistungen werden durch Biodiversität
 9 unterstützt, wie z.B. Reinigung von Luft und Wasser, natürliche Schädlingskontrolle oder
 10 Bestäubung, Energie, Nutzholz und Medikamente. Biodiversität birgt aber auch
 11 verschiedene Pathogene, die schädlich sind für die Gesundheit (Infektionskrankheiten),
 12 um nur einige Verknüpfungen zu nennen (Abbildung 17). Neuere Erkenntnisse weisen
 13 darauf hin, dass Biodiversitätsverlust und weniger Kontakt zur Natur beim Menschen zu
 14 einer Verringerung der Diversität in der Darmflora führen kann. Als Folge kann die
 15 Abschwächung der immunregulatorischen Rolle des Mikrobioms zur Entstehung von
 16 nicht-übertragbaren Erkrankungen (wie z.B. Entzündungsprozesse im Hintergrund, die
 17 zu einer Prädisposition für eine Insulin Resistenz, Typ-2 Diabetes, dem metabolischen

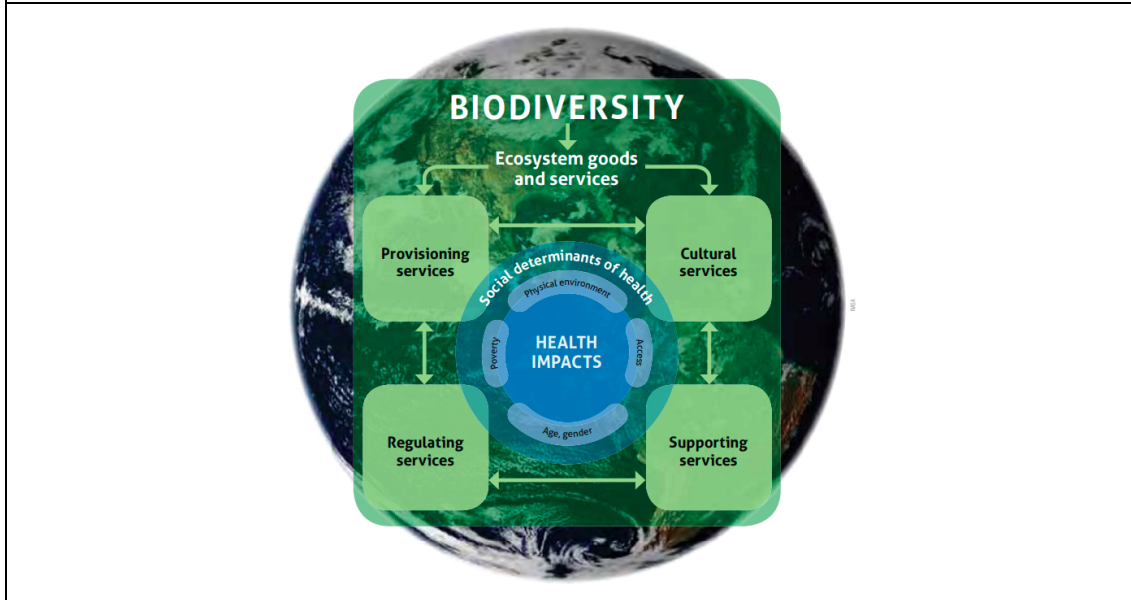
1 Syndrom, Herz-Kreislaufkrankungen und psychiatrischen Erkrankungen führen
2 können, sowie immunologische, gastrointestinale und metabolische Erkrankungen)
3 beitragen (World Health Organization and Secretariat of the Convention on Biological
4 Diversity, 2015; World Health Organization, 2018b). Auch der Gebrauch von Antibiotika
5 und antimikrobiellen Substanzen können die Zusammensetzung und die Funktion des
6 menschlichen Microbioms verändern.
7

Abbildung 17: Verknüpfungen zwischen Biodiversität und Gesundheit (World Health Organization and Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2015)



- 1 Einige Bevölkerungsgruppen sind in größerem Masse abhängig von Biodiversität und
- 2 Ökosystemdienstleistungen, wie Menschen, die in Armut leben oder Frauen; sie sind
- 3 vulnerabler gegenüber Biodiversitätsverlust (Abbildung 18).
- 4

Abbildung 18: Verknüpfungen und Abhängigkeiten an der Biodiversität-Gesundheits-Schnittstelle (World Health Organization and Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2015)



1 Die Evidenz für die positiven Auswirkungen von naturnahen Lösungen (nature-based
 2 solutions) auf die psychische, physische und kognitive Gesundheit and das Wohlbefinden
 3 nimmt zu, so z.B. für Patienten und Patientinnen mit nicht-übertragbaren Erkrankungen
 4 oder für Kinder. Durch Green Space und die positiven Effekte können erhebliche
 5 Gesundheitskosten (z.B. zur Behandlung psychischer Gesundheitsprobleme).

6 **Epigenetik**

7 Epigenetik bezeichnet die Vererbung von Eigenschaften, die nicht in der primären DNA
 8 Sequenz fixiert sind. Epigenetische Modifikationen können durch Umwelteinflüsse
 9 ausgelöst werden und entstehen z.B. durch die Methylierung von Protein Komponenten
 10 der Chromosomen. Durch die Methylierung wird die DANN Struktur verändert und die
 11 Aktivität in der Proteinproduktion wird entweder gedrosselt oder verstärkt. Modifikation
 12 der DANN kann auch durch die Anlagerung von Histonen erfolgen. Auch RNA kann bei
 13 der Regulierung von Genen beteiligt sein.

14 DNA Mythilierung und Histon-Modifikation sind normale Prozesse, die vor allem in der
 15 Embryonalentwicklung eine wichtige Rolle spielen, wenn Zellen sich spezialisieren.
 16 Auch diese Prozesse können durch Umweltfaktoren, wie Ernährung, Stress oder
 17 Umweltverschmutzung angestoßen oder unterbrochen werden.

1 Durch diese Prozesse können eineiige Zwillinge, die zunächst mit der gleichen
2 Erbinformation auf die Welt kommen, über unterschiedliche Umwelteinflüsse
3 unterschiedlich anfällig sein für Krankheiten.

4 NIH National Institute of Environmental Health Sciences: [Epigenetics \(nih.gov\)](https://www.niehs.nih.gov/health/topics/fields/epigenetics/)

5 *[Regie FM: Dieser Punkt könnte von Experten noch weiter vertieft werden, inclusive*
6 *Literaturangaben; z.B. Institut für Epigenetik am Helmholtz Zentrum München]*

7 **4 Trends über die letzten Jahre und Jahrzehnte**

8 Über die letzten 30 Jahre hat sich die Gesundheit auf globaler Ebene stetig verbessert,
9 wenn man das Bevölkerungswachstum und den demographischen Wandel hin zu einer
10 älteren Bevölkerungsstruktur berücksichtigt (Lancet GBD, 2020). Im Schnitt sind die
11 Menschen heute gesünder, besser ausgebildet und haben Zugang zu mehr Ressourcen als
12 je zuvor. Seit den 2000ern ist nicht nur die Lebenserwartung, sondern auch die *Healthy*
13 *Life Expectancy* gestiegen, laut Weltgesundheitsorganisation jeweils um mehr als 8%
14 (World Health Organization, 2020d). Dies ist insbesondere der Verringerung von
15 Kindersterblichkeit zuzurechnen, in der jungen Altersgruppe von 0-9 Jahre hat sich die
16 Reduzierung der alters-standardisierten DALYs in den letzten 10 Jahren beschleunigt.
17 Auch der Rückgang bei den Infektionskrankheiten trägt zu den Verbesserungen bei. Doch
18 noch finden sich 6 Infektionskrankheiten unter den 10 Hauptursachen von DALYs in der
19 Altersgruppe 0-9 Jahre: Infektionen der unteren Atemwege (2), Durchfallerkrankungen
20 (3), Malaria (5), Meningitis (6), Keuchhusten (9), und sexuell übertragbare Krankheiten,
21 in diesem Fall kongenitale Syphilis (10).

22 Durch den epidemiologischen und demografischen Wandel fällt ein Großteil der
23 Krankheitslast nun auf nichtübertragbare Krankheiten, vor allem in Ländern mit
24 niedrigem und mittlerem Einkommen. Dort ist die Behandlung nicht-übertragbarer
25 Krankheiten nach wie vor unzureichend und eine Herausforderung für die
26 Gesundheitssysteme (World Health Organization, 2020d). Vor allem ischämische
27 Herzerkrankungen und Schlaganfällen tragen zu DALYs bei, im Jahr 2019 auf den
28 Plätzen 2 und 3 der Rangliste (Vos *et al.*, 2020) und sind die und sind die häufigsten
29 Todesursachen, auf Platz 1 (16 % aller Todesfälle) und 2 (11 % aller Todesfälle) (World
30 Health Organization, 2020b). Im Jahr 2016 waren laut Weltgesundheitsorganisation
31 nicht-übertragbare Krankheiten für 71 % aller weltweiten Todesfälle die Ursache (World
32 Health Organization, 2020d), und im Jahr 2019 waren nicht-übertragbare Krankheiten

1 und Verletzungen (YLDs)² bereits in 11 Ländern für mehr als die Hälfte der
2 Krankheitslast verantwortlich. Dies kann zum Teil auf die mangelnde Bekämpfung vieler
3 Risikofaktoren zurückgeführt werden; während der Tabakkonsum zurückgeht, steigt die
4 Prävalenz von Adipositas und der schädliche Konsum von Alkohol stagniert, bzw. nimmt
5 in einigen Regionen zu. Auch die Prävalenz von Diabetes nimmt im Zusammenhang mit
6 dem überall ansteigenden BMI weltweit zu (Dai *et al.*, 2020; Vos *et al.*, 2020).

7 85 % der 15 Millionen vorzeitigen Todesfälle (Todesfälle zwischen 30 und 70 Jahren)
8 traten in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen auf (World Health
9 Organization, 2020d).

10 Der Zugang zu Gesundheitsversorgung wurde zwar global gesehen und insbesondere in
11 den Ländern mit geringem und mittlerem Einkommen seit 2000 verbessert, ist aber immer
12 noch nicht ausreichend: nur 33-50% der Weltbevölkerung hatte 2017 Zugang zu
13 essentieller Gesundheitsversorgung (World Health Organization, 2020d). In den ärmsten
14 Ländern herrscht immer noch eine hohe Armutsquote, Analphabetentum, die Kinder- und
15 Müttersterblichkeit ist noch immer hoch und der Zugang zu sauberem Trinkwasser und
16 Sanitation nicht gesichert. Naturkatastrophen und Gesundheitsprobleme setzen denen zu,
17 die es gerade aus der tiefsten Armut geschafft haben. Ungleichheit besteht nicht nur
18 zwischen, sondern auch innerhalb von Ländern, und sie nimmt zu. Es steht für viele nicht
19 nur die Einhaltung der Menschenrechte und die Würde auf dem Spiel, die Situation
20 begrenzt auch die Möglichkeiten und Kapazitäten, die anstehenden Herausforderungen
21 der Agenda 2030 zu stemmen (Independent Group of Scientists appointed by the
22 Secretary-General, 2019).

23 Forscher haben 5 Kernbotschaften aus der GBD Study von 2019 gezogen (C. Murray *et*
24 *al.*, 2020):

- 25 soziale und ökonomische Entwicklung haben maßgeblichen Einfluss auf die
26 Gesundheit
- 27 die Millennium Development Goals (MDGs) waren zielführend
- 28 Gesundheitssysteme müssen sich auf die Zunahme von nicht-übertragbaren
29 Erkrankungen und gesundheitliche Beeinträchtigungen einstellen
- 30 Das öffentliche Gesundheitswesen muss weltweit kritische Risikofaktoren – und
31 deren Treiber - besser eindämmen, wie zum Beispiel Bluthochdruck, HFPG,

² YLDs = years of life disabled (Lebensjahre mit Behinderung)

1 hoher Bodymass-Index (BMI), Luftverschmutzung, schädlicher Alkoholkonsum
2 und Drogenmissbrauch

- 3 □ Der demographische Wandel und umgekehrte Bevölkerungspyramiden bringen
4 soziale, finanzielle und geopolitische Fragen mit sich

5 Alters-standardisierte Raten von DALYs haben über die letzten 10 Jahre in Ländern
6 mit einem geringen sozio-demografischen Entwicklungsindex immer schneller
7 abgenommen, während sie in Ländern mit höherem Index der Trend abnimmt und
8 stagniert oder sich sogar umdreht. Der Rückgang lässt sich durch 2 Phänomene
9 erklären (C. J. L. Murray *et al.*, 2020): 1) eine Gruppe von Risikofaktoren ist stark
10 von der Entwicklung im sozio-ökonomischen Bereich abhängig; dies misst der Sozio-
11 demographische Index (SDI). Dieser Index betrachtet Innenraum-
12 Luftverschmutzung, verschmutztes Wasser, unzureichende Sanitation und
13 Möglichkeiten die Hände zu waschen; das Wachstum der Kinder; Vitamin A und Zink
14 Mangel. 2) in die zweite Gruppe fallen Tabakkonsum und die Exposition gegenüber
15 Blei. Historisch waren diese Risikofaktoren nicht mit dem sozio-demografischen
16 Index verknüpft. Die Risikofaktoren, für die die Exposition um 0,5 % pro Jahr
17 zunimmt bestimmen die heutige und die zukünftige Gesundheit: Feinstaub in der
18 Umgebungsluft, Alkoholkonsum, Drogenkonsum, Sexueller Missbrauch von
19 Kindern, Mobbing, hoher FPG, hoher systolischer Blutdruck (SBP) und eine hoher
20 Body-Mass Index (BMI) (C. J. L. Murray *et al.*, 2020). Viele sind metabolische
21 Risikofaktoren; diese haben zwischen 1990 und 2019 insgesamt um 1,46 % pro Jahr
22 zugenommen. Abbildung 8 zeigt die Trends in alters-standardisierter Exposition der
23 Bevölkerung (SEV) für jeden Risikofaktor im Vergleich zum Anteil an globalen
24 DALYs, die jedem Risikofaktor zugeschrieben werden können (C. J. L. Murray *et al.*,
25 2020).

26

1 Trends in Krankheiten, die Umweltfaktoren zuzurechnen sind

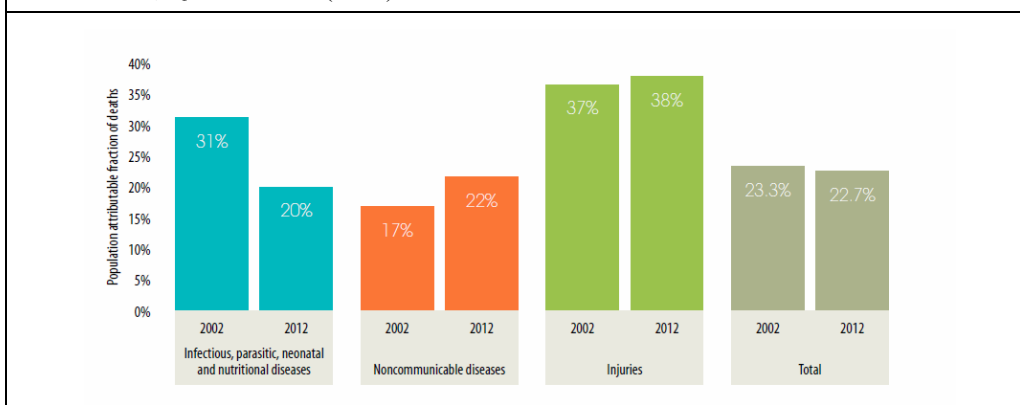
2 Der zunehmende Wohlstand weltweit hat einerseits zu großen Verbesserungen für
3 Milliarden Menschen geführt. Die Kindersterblichkeit ist sehr stark gesunken und die
4 Lebenserwartung deutlich gestiegen. Vieles durch die bessere Kontrolle von
5 Infektionskrankheiten. Die Geburtenzahl pro Frau hat sich auf 2-3 stabilisiert, so dass
6 sich das Bevölkerungswachstum verlangsamt.

7 Etwa 1 Milliarde Menschen leben noch immer in extremer Armut. Über 800 Millionen
8 Menschen hungern und jedes Jahr sterben 5 Millionen Kinder an Krankheiten, die
9 vermeidbar oder leicht behandelbar wären. An Infektionen, Geburtskomplikationen und
10 Unterernährung (siehe oben). Auch die vernachlässigten Erkrankungen (neglected
11 diseases) sind weiterhin ein Problem. Altbekannte Infektionskrankheiten werden durch
12 Antibiotikaresistenzen wieder bedrohlich (z.B. multiresistente Tuberkulose).

13 Gleichzeitig steigen weltweit die nicht-übertragbaren chronischen Erkrankungen (NCDs)
14 an: mittlerweile sind über 2 Milliarden Menschen übergewichtig, Diabetes und Herz-
15 Kreislauf-Erkrankungen nehmen in der Folge stark zu. Auch psychische Erkrankungen
16 sind ein weltweites Problem. Insofern haben wir in vielen Ländern einen sog. „double
17 burden of disease“ mit alten und neuen Krankheiten zu gleich. Diese Krankheitslast trifft
18 in vielen betroffenen Ländern auf schwache Gesundheitssysteme.

19 Schließlich sind Pandemien eine Bedrohung für die menschliche Gesundheit, wie
20 Influenza, HIV und jetzt COVID-19.

Abbildung 19: Trend in den Anteilen von Todesfällen, die Umweltfaktoren zuzurechnen sind, 2002 – 2012; Quelle: WHO (2016)



21
22

1 *Trends im Bereich Klimawandel und Gesundheit*

2 Die globale Durchschnittstemperatur ist bis zum Jahr 2020 um 1,2 Grad Celsius
3 angestiegen. Es zeigen sich bereits Veränderungen in sozialen und umweltbezogenen
4 Determinanten für Gesundheit. Im Lancet Countdown Bericht von 2020 zeigten alle
5 Indikatoren, die Gesundheitseffekte, Exposition, und Vulnerabilität messen, einen sich
6 verschlechternden Trend, zum Teil mit deutlicher Geschwindigkeitszunahme im
7 Vergleich zu den letzten Jahren (Watts *et al.*, 2021). Dabei sind oftmals die
8 Gesellschaften, die am wenigsten zum Klimawandel beigetragen haben am heftigsten
9 betroffen.

10 Die Zahl der Hitzeereignisse hat im Jahr 2019 extrem zugenommen, über die letzten 20
11 Jahre gab es 53,7% mehr Hitzetote in der älteren Bevölkerung (Menschen über 65 Jahre),
12 mit 296 000 Todesfällen im Jahr 2018. Die hohen Gesundheitskosten machen sich in der
13 Wirtschaft bemerkbar. Im Jahr 2019 gingen 302 Milliarden Arbeitsstunden aufgrund
14 extremen Wetters verloren. Indien und Indonesien haben sogar in etwas 4-6 % ihres
15 jährlichen Bruttoinlandsprodukts auf diese Weise verloren. In Europe haben die
16 Hitzetoten 2018 Kosten in der Größenordnung von 1·2% des regionalen Brutto
17 Inlandsproduktes oder in anderen Worten das durchschnittliche Einkommen von etwa 11
18 Millionen Menschen eingebüßt (Watts *et al.*, 2021).

19 Auch die Auswirkungen des Klimawandels auf die Ökosysteme, die natürlichen
20 Lebensgrundlagen des Menschen, werden immer deutlicher. Die Anpassung der
21 Gesundheitssysteme zum Schutz der Bevölkerung vor Klimawandeleffekten hat in den
22 letzten Jahren zugenommen: mindestens 51 Länder haben einen nationalen Plan zur
23 Gesundheits-Anpassung an den Klimawandel Anpassungsplan und auch die finanziellen
24 Ausgaben sind dafür gestiegen (Watts *et al.*, 2021).

25 Ein positiver Trend lässt sich beim Gesundheitssektor und seinen CO2 Emissionen
26 ausmachen: 73% der Länder erwähnen Gesundheit und Wohlbefinden in ihren Nationally
27 Determined Contributions im Rahmen des Pariser Übereinkommens (Vereinte Nationen,
28 2015) und sogar alle Länder in Süd-Ostasien und im östlichen Mittelmeerraum (Watts *et*
29 *al.*, 2021). Gleichzeitig übernehmen die am wenigsten entwickelten und die kleinen
30 Inselstaaten die Führung in der internationalen Debatten um Klimawandel und
31 Gesundheit.

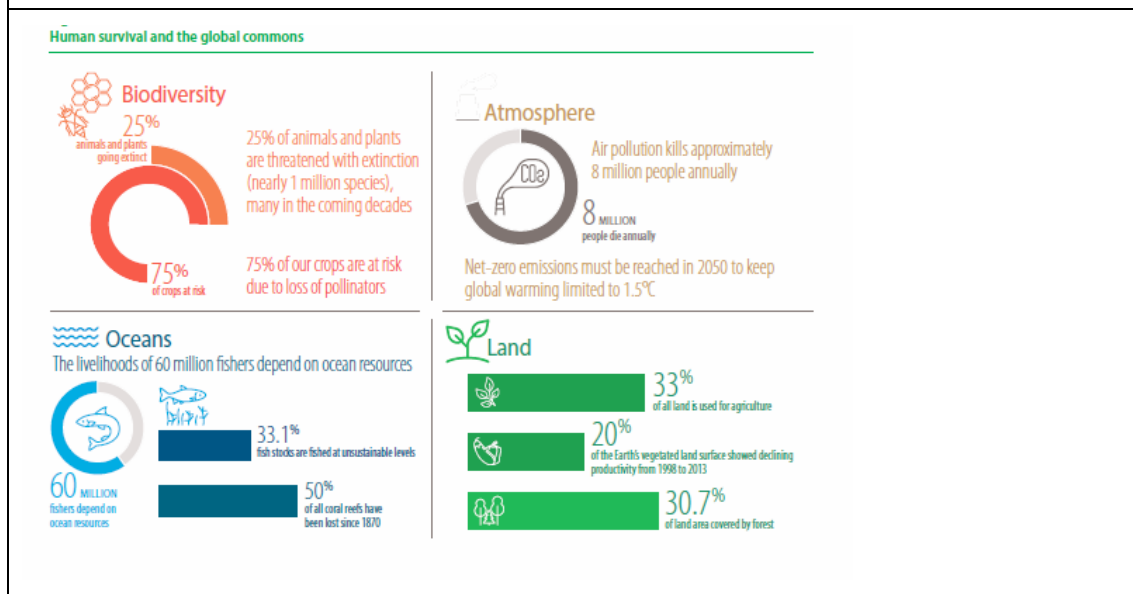
5 Wesentliche gemeinsame Ursachen und Treiber von Gesundheit und Krankheit bzw. Umweltveränderungen

4 Wechselwirkungen Umwelt - Gesundheit

Die menschliche Gesundheit und das Wohlbefinden sind unabdingbar mit dem Zustand der Biosphäre verknüpft. Die Lebensgrundlagen auf der Erde wie Frischwasser, die Ozeane, das Land und der Boden, die Biodiversität, die Atmosphäre und das Klima beeinflussen die menschliche Gesundheit (Abbildung 20). Andersherum beeinflussen die Aktivitäten des Menschen die natürlichen Systeme (Ebi *et al.*, 2020).

[die Verknüpfungen zwischen Gesundheit/Wohlbefinden und den Ozeanen könnte noch näher beleuchtet werden (Fleming, L., Depledge, M., McDonough, et al., 2015) – auch im Sinne des Ansatzes der Salutogenese]

Abbildung 20: Das menschliche Überleben und die Allgemeingüter (Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General, 2019)



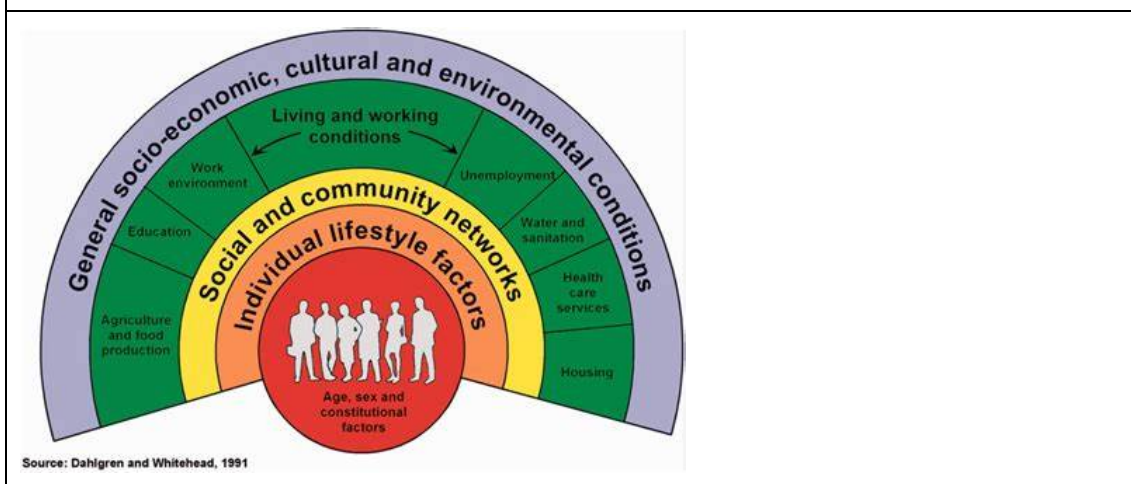
Es gibt verschiedene Rahmenwerke, mit denen bestimmende Faktoren für Gesundheit und Wohlbefinden sowie Ursachen und Treiber von Krankheit identifiziert werden können (Gesundheitsdeterminanten). Im Folgenden wird anhand von 4 Rahmenwerken oder Konzepten beispielhaft vorgestellt, welche gemeinsamen Ursachen und Treiber von Gesundheit, Krankheit und Umweltveränderungen identifiziert und beschrieben sind: a)

1 die sozialen und umweltbedingten Determinanten von Gesundheit (Economic and Social
 2 Research Council, 2021), b) die gemeinsamen Treiber von Klimawandel und Krankheit,
 3 c) die SDGs und ihre Wechselwirkungen (Nutzen und trade-offs; Independent Group of
 4 Scientists appointed by the Secretary-General, 2019) und d) der Ansatz der planetaren
 5 Gesundheit (Whitmee *et al.*, 2015).

6 **Determinants of Health (Dahlgren & Whitehead, 1991)**

7 1991 haben Dahlgren und Whitehead ein einflussreiches Model der
 8 Gesundheitsdeterminanten vorgestellt, welches die Verknüpfungen jedes Einzelnen mit
 9 seiner Umwelt und seiner Gesundheit darstellt. Der sozio-ökonomische Status, aber auch
 10 die kulturellen und umweltbezogenen Bedingungen und vor allen ihre Ungleichheit,
 11 beeinflussen die Gesundheit. Diese Determinanten bestimmen, inwieweit Menschen
 12 durch ihre privaten, beruflichen und kulturellen Lebensumstände Risikofaktoren
 13 ausgesetzt sind, die Krankheit vermeiden können bzw. Zugang zu Behandlung haben
 14 (Abbildung 21; Economic and Social Research Council, 2021). Mit Hilfe dieses Modells
 15 der relative Einfluss der verschiedenen Determinanten und deren Verknüpfungen und
 16 Wechselwirkungen untersucht werden. Das Model zeigt die Verknüpfungen von 4
 17 Kernpolitikfeldern zur Gesundheit auf und damit die Ansatzpunkte für Entscheidungen
 18 und Interventionen, die einen positiven Effekt auf die Gesundheit haben (Rice and Sara,
 19 2018).

Abbildung 21: Die Determinanten fuer Gesundheit nach Dahlgren & Whitehead



1 Rice und Sara haben dieses Modell 2018 um die Dimension „Informations – und
2 Kommunikationstechnologie“ erweitert, um der Digitalisierung zahlreicher
3 Lebensbereiche Rechnung zu tragen (Rice and Sara, 2018).

4 Umweltfaktoren und soziale Faktoren sind eng verwoben, nicht zuletzt durch die
5 Verteilung von Ressourcen und Macht (World Health Organization, 2016). Oftmals
6 bestimmen die sozialen Faktoren über die Exposition zu Umweltfaktoren, zum Beispiel
7 im Arbeits- und Lebensumfeld. Beispiele für derartige Verknüpfungen sind Zugang zu
8 Wasser und Sanitation oder Feuchtigkeit Häusern und Wohnungen.

9 Die Umweltdeterminanten für Gesundheit, oder besser sogar, die Lebensgrundlagen, wie
10 Luftqualität, Wasserqualität und Ernährungssicherheit werden durch den Klimawandel
11 und seine Ursachen belastet. Auch die sozialen Determinanten sind indirekt betroffen.

12 **Globaler Klimawandel und Gesundheit – gemeinsame Treiber**

13 Klimawandel und Gesundheit verbinden eine Reihe von systemischen Treibern. Das
14 Nahrungsmittelsystem, die Urbanisierung und die auf fossilen Brennstoffen basierende
15 Mobilität sollen hier etwas mehr im Detail betrachtet werden.

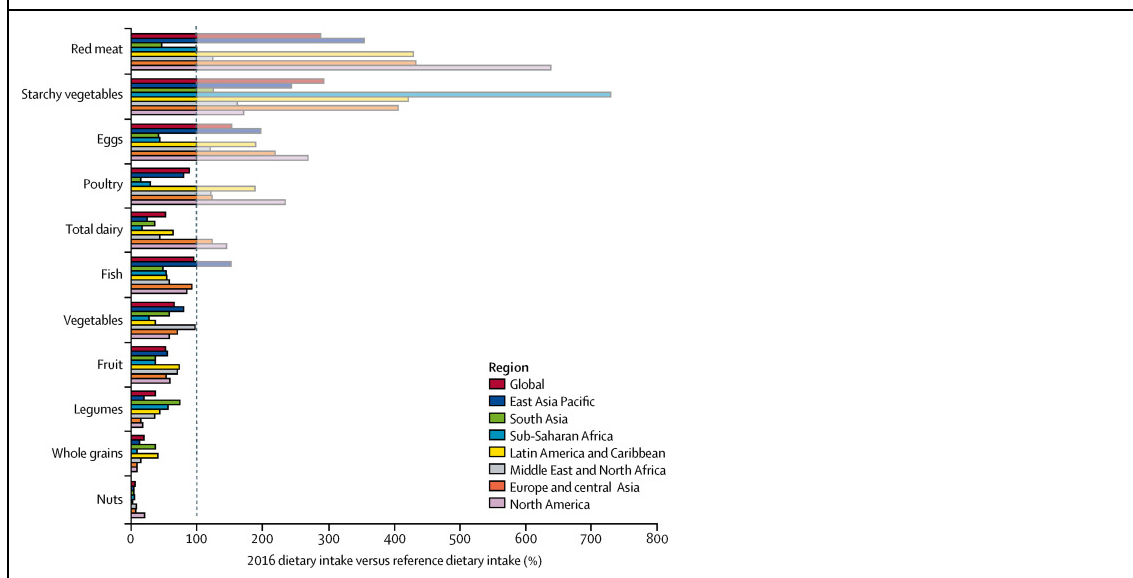
16 *Das Nahrungsmittelsystem*

17 Die gegenwärtige Nahrungsmittelproduktion ist für etwa ein Viertel der globalen
18 Treibhausgasemissionen verantwortlich, verursacht übermäßigen Ressourcenverbrauch,
19 Biodiversitätsverlust, Bodendegradation und die Verschmutzung von Flüssen und
20 Meeren (Springmann *et al.*, 2018). Auf der Seite der Gesundheit sind die heute weit
21 verbreiteten Ernährungsmuster Ursache für Unterernährung, Übergewicht und nicht-
22 übertragbare Erkrankungen wie Herz-Kreislaufkrankungen und Diabetes, sowie für
23 bestimmte Krebserkrankungen (Independent Group of Scientists appointed by the
24 Secretary-General, 2019; Willett *et al.*, 2019). Vor allem rotes Fleisch – und dessen
25 Erzeugung – wird als Treiber der Syndemie von Übergewicht, Unterernährung und
26 Klimawandel ausgemacht (Swinburn *et al.*, 2019), mit Ursachen im
27 Nahrungsmittelsystem, dem Transport, der Stadtgestaltung und der Landnutzung (mit all
28 den Konsequenzen durch Abholzung und Emissionen für Böden und Wasser) (Swinburn
29 *et al.*, 2019). Schwache politische Steuerung (national und international), das nach wie
30 vor geltende Paradigma von Wachstum des Bruttoinlandsprodukts und die mächtigen
31 Antreiber von Kommerz stützen und befeuern das System.

1 Maßnahmen, die diese Herausforderungen angehen und dabei auf Synergieeffekte zielen,
 2 können möglicherweise gleichzeitig zur Umweltverträglichkeit und zum Schutz der
 3 öffentlichen Gesundheit beitragen und außerdem erhebliche Kosteneinsparungen mit sich
 4 bringen (Haines and Ebi, 2019).

5 Der EAT Lancet Report schlägt eine Referenz-Ernährungsweise vor, die in Anbetracht
 6 der wachsenden Weltbevölkerung sowohl die menschliche Gesundheit als auch die
 7 Gesundheit der Ökosysteme fördert und erhält (Willett et al., 2019). Diese
 8 Ernährungsweise basiert auf vermehrtem Verzehr von „gesunden“ Nahrungsmitteln wie
 9 Gemüse, Obst, Nüsse und Leguminosen und gleichzeitiger Reduktion von „ungesunden“
 10 Nahrungsmitteln wie rotes Fleisch, Zucker und verarbeitete Getreide (Abbildung 22).

Abbildung 22: Weltweite Verteilung der Essgewohnheiten und der Nahrungsmittelaufnahme im Jahr 2016 (Willett *et al.*, 2019)



11 Diese geforderte Ernährungsweise zielt außerdem auf das Erreichen der SDGs und ist so
 12 ausbalanciert, dass die Nahrungsmittelproduktion und der Konsum die planetaren
 13 Grenzen (auf 6 Erdsystembereiche bezogen) einhalten können. Der Vorschlag formuliert
 14 außerdem Strategien, die den entsprechenden nötigen Umbau der
 15 Nahrungsmittelproduktion und der Reduktion von Lebensmittelabfällen möglich machen
 16 (Kasten 1).

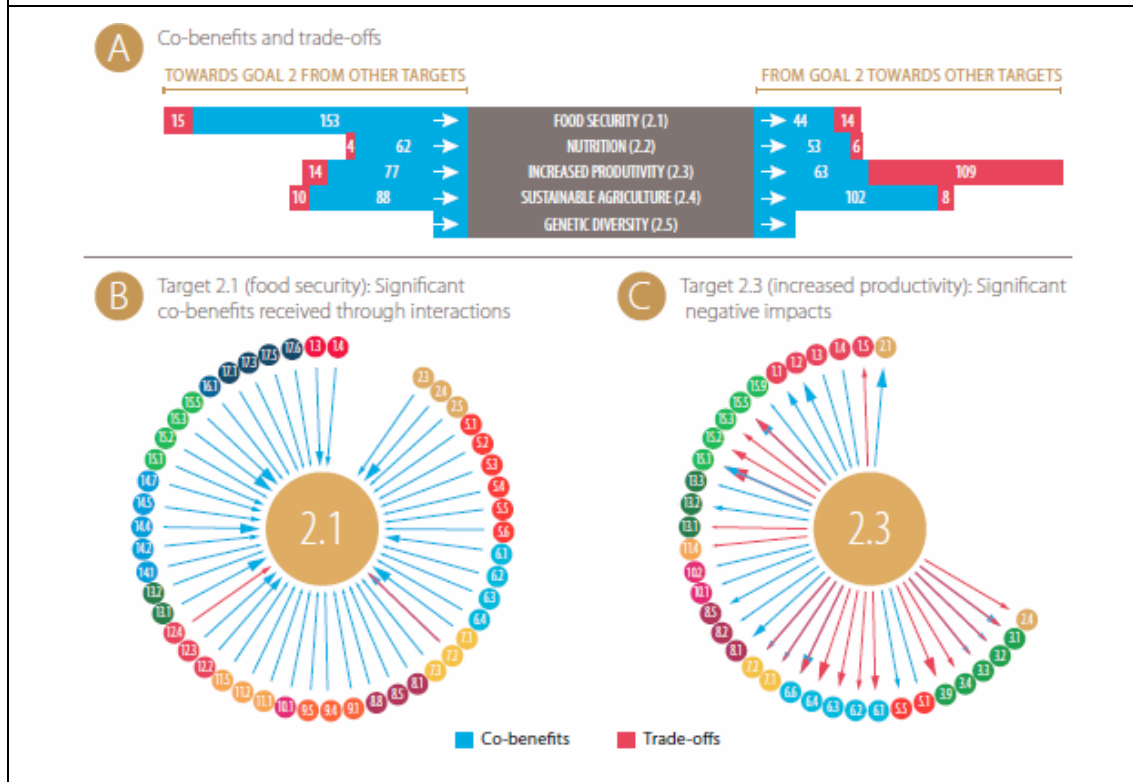
17

Kasten 1: Stichpunkte zu den vorgeschlagenen Strategien der EAT Lancet Kommission (Willett *et al.*, 2019)

- 1) International und nationale Verpflichtungen auf gesunde, durch wissenschaftliche Evidenz gestützte Ernährungsweise umzustellen.
- 2) Veränderung der Ziele in der Landwirtschaft von Produktion großer Mengen hin zu Produktion gesunder Nahrungsmittel; mit Vielfalt im Vordergrund.
- 3) Eine Landwirtschaftsrevolution: Nachhaltige Intensivierung und Innovation der Lebensmittelproduktion mit qualitative hochwertigen Produkten;
- 4) Starke und koordinierte Steuerung der Nutzung von Land und der Meere, darunter z.B. keine Expansion von landwirtschaftlicher Nutzfläche hinein in natürliche Ökosysteme und artenreiche Wälder, Wiederherstellung und Aufforstung von degradiertem Land u.a. (Half Earth strategy)
- 5) Verringerung, zumindest eine Halbierung des Lebensmittelabfalls und -verlustes entlang der Produktions – und Lieferketten und beim Konsumenten u.a. mit technologischen Lösungen

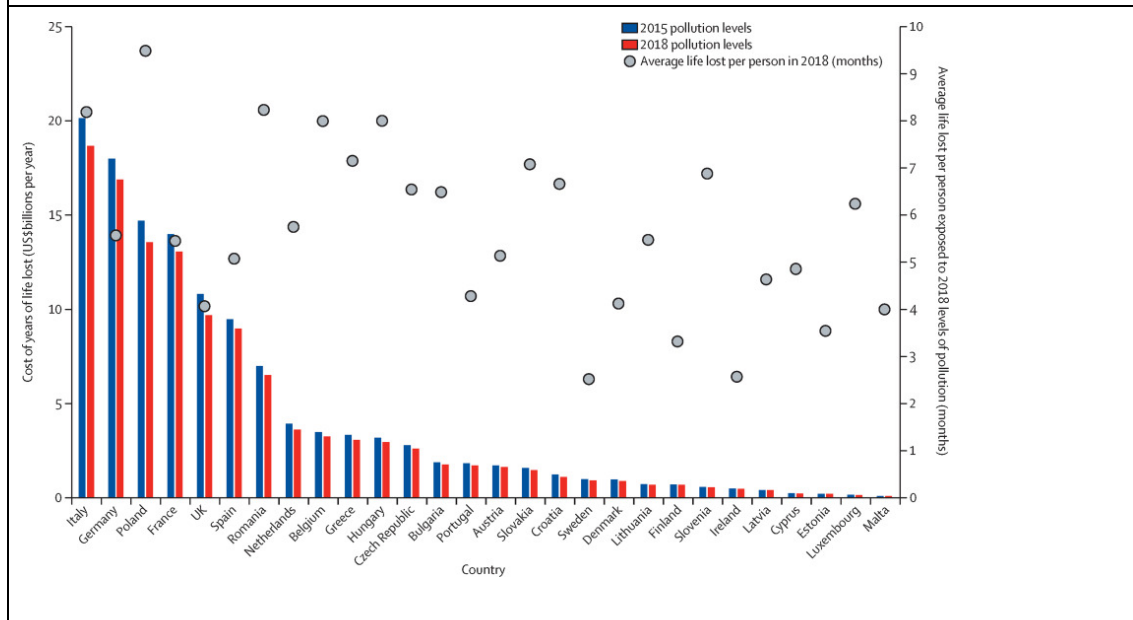
- 1 Die Lancet Burden of Disease Studie von 2020 betont wie wichtig der Nexus Ernährung
- 2 und Bewegung angesichts der hohen Krankheitslast durch Ernährungsqualität,
- 3 Bewegungsmangel und hohem BMI für die Gesundheit ist (C. J. L. Murray *et al.*, 2020).
- 4 Damit geht z.B. die Notwendigkeit für Änderungen im globalen Nahrungsmittelsystem
- 5 und der Mobilitätssysteme einher, die wiederum Implikationen für die Umwelt haben.
- 6 Durch die Linse der SDGs betrachtet, ergeben sich sowohl Nutzen als auch eine Reihe
- 7 von trade-offs in den Interaktionen zwischen SDG 2 und anderen SDGs (Abbildung 23;
- 8 Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General, 2019). Trade-offs
- 9 betreffen vor allem die Interaktion zwischen Produktionssteigerung und SDG 3
- 10 (Gesundheit), SDG 6 (Wasser) und SDG 13 (Klima), wobei diese zum Teil auch Nutzen
- 11 überlagern (z.B. bei SDG 3).
- 12

Abbildung 23: Interaktionen zwischen SDG 2 und den Unterzielen und anderen SDGs: Nutzen und trade-offs (Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General, 2019)



- 1 *Auf fossilen Brennstoffen basierende Mobilität*
- 2 Die auf fossilen Brennstoffen basierende Mobilität verursacht Treibhausgasemissionen
- 3 und ist die Hauptquelle der urbanen Luftverschmutzung. Sie befördert gleichzeitig die
- 4 körperliche Untätigkeit und erhöht außerdem die Exposition gegenüber
- 5 Luftverschmutzung und Lärmbelästigung. Eine Reduktion der Luftschadstoffe würde zu
- 6 einem Rückgang von Atemwegs-, Herz-Kreislauf-, zerebro-vaskulären und
- 7 Tumorerkrankungen führen; fast alle Organe, Systeme und Prozesse des menschlichen
- 8 Körpers würden davon profitieren. Das Maß an körperlicher Aktivität ist in vielen
- 9 Ländern unzureichend, wodurch sich das Risiko für Übergewicht, nicht-übertragbare
- 10 Erkrankungen (Z.B. Herz-Kreislauf oder Diabetes) und psychische Erkrankungen erhöht
- 11 (World Health Organization, 2020a). Abbildung 24 zeigt die Luftverschmutzung in den
- 12 Ländern der EU und die damit verbundenen Gesundheitskosten bzw. die verlorene
- 13 Lebenszeit.
- 14

Abbildung 24: Luftverschmutzung in der EU (vor 2021, mit Großbritannien) und entsprechenden Gesundheitskosten, sowie verlorene Lebenszeit pro Person (Watts et al., 2021)



1

2 Mit der Identifikation der gemeinsamen Treiber kristallisieren sich die wirkungsvollsten
 3 Hebel für Klima – und Gesundheitsschutz heraus (wie z.B. der Wandel des
 4 Ernährungssystems).

5 Der Ansatz der planetaren Gesundheit

6 Die natürlichen Systeme der Erde begründen die Lebensgrundlagen für den Menschen
 7 (Tabelle 2). Obwohl die Aktivitäten des Menschen bereits zu deutlicher Degradation der
 8 natürlichen Ökosysteme führen, hat sich der Gesundheitsstatus weltweit in den letzten
 9 Jahren verbessert. Der steigende Lebensstandard - und die verbesserte Gesundheit – fußt
 10 auf Ausbeutung der natürlichen Ressourcen – und geschieht auf Kosten nachfolgender
 11 Generationen, sozusagen auf Pump. Umweltveränderungen wie der Klimawandel, die
 12 Versauerung der Ozeane, Landdegradation, Wasserknappheit, Überfischung und
 13 Artensterben bedrohen die Verbesserung in der Gesundheit der letzten Jahrzehnte und
 14 Auswirkungen auf die Gesundheit werden sichtbar.

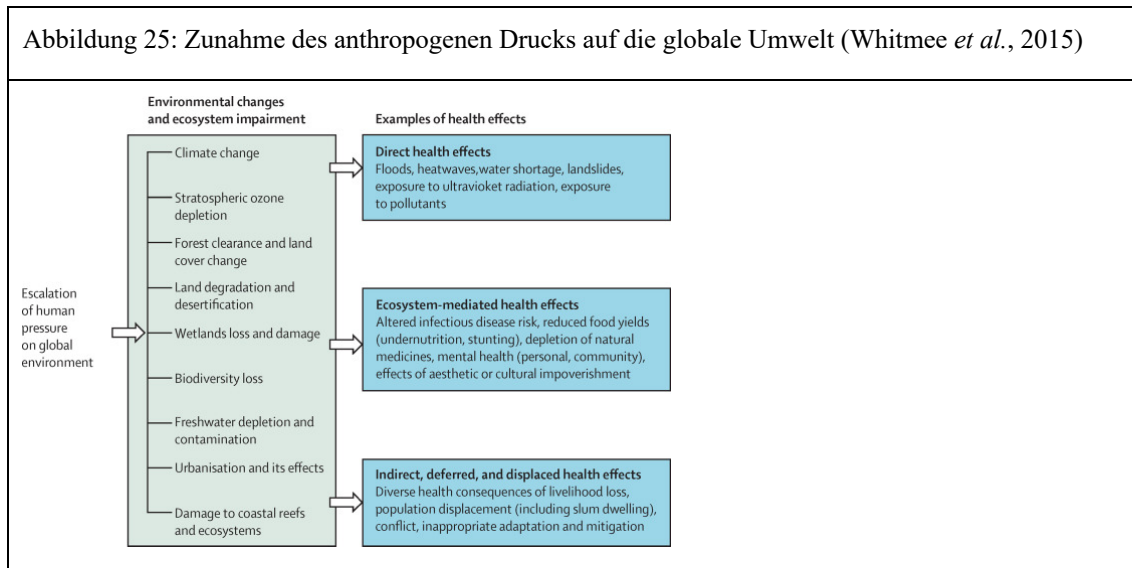
15

Tabelle 2: Die Ökosystemdienstleistungen

Ecosystem services		
Provisioning services	Regulating services	Cultural services
Food Freshwater Wood and fibre Fuel Medicines and new chemical compounds	Climate regulation Flood regulation Disease regulation Water regulation Pollination services Erosion prevention Air quality regulation	Aesthetic Cultural Recreational Spritual
Supporting services or habitat services		
Habitat maintenance Genetic diversity Soil formation Photosynthesis or primary productivity		

- 1 Treiber für diese globalen Umweltveränderungen wiederum sind ungleich verteilte,
 2 ineffiziente und nicht-nachhaltige Muster des Ressourcenverbrauchs und der
 3 technologischen Entwicklung sowie das Bevölkerungswachstum (Whitmee *et al.*, 2015).
- 4 Tabelle 3 zeigt die Treiber der Umweltveränderungen, die gesellschaftlichen Erfolge und
 5 die parallel wachsenden Umweltveränderungen. Seit den 50er Jahren des letzten
 6 Jahrhunderts ist in praktisch all diesen Trends eine Beschleunigung zu sehen (Steffen *et*
 7 *al.*, 2015). Der Druck des Menschen auf die globale Umwelt, auf den Planeten nimmt
 8 stetig zu (Abbildung 25).
- 9

1

Abbildung 25: Zunahme des anthropogenen Drucks auf die globale Umwelt (Whitmee *et al.*, 2015)

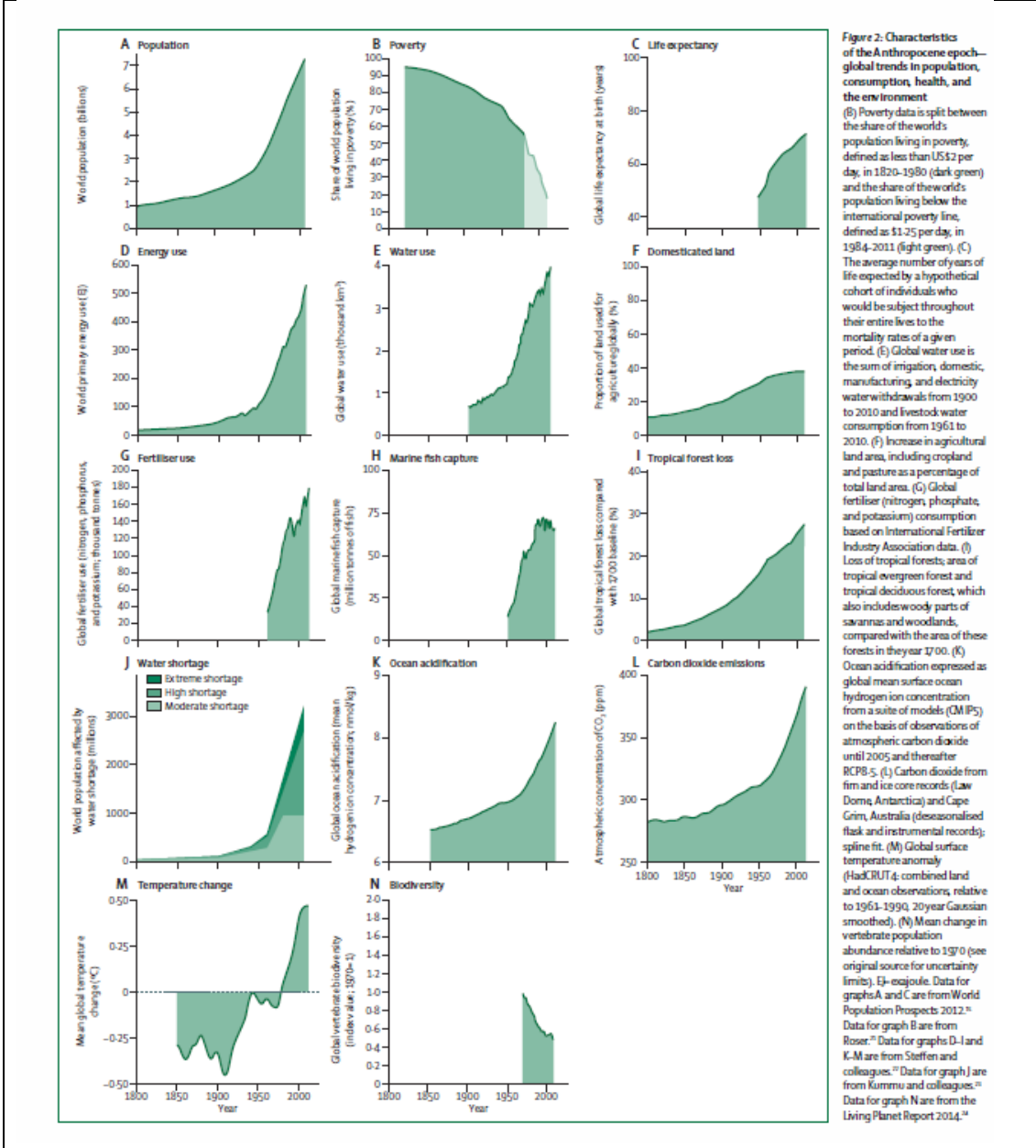
2 Mitte dieses Jahrhunderts werden noch weitere 2-3 Milliarden Menschen in den Städten
 3 der Erde Platz finden müssen, die meisten davon sind kleine bis mittelgroße Städte in
 4 Ländern mit geringem bis mittlerem Einkommen. Urbanisierung und schnelles
 5 ökonomisches Wachstum und in diesen Ländern trägt weiter zu Exposition und
 6 Vulnerabilität gegenüber Gesundheitsrisiken durch Umweltveränderungen bei und diese
 7 Treiber wiederum befeuern die Umweltveränderungen. Die Vulnerabilität wird u.a.
 8 bestimmt durch das Alter, Unterernährung und mögliche Vorerkrankungen.

9 Die bedrohlichen Trends in den Umweltveränderungen bringen 3 Herausforderungen mit
 10 sich: die Vorstellung, das Wissen und die Umsetzung (Whitmee *et al.*, 2015). Das
 11 Konzept der planetaren Gesundheit benötigt eine bessere Steuerung zur Integration von
 12 sozialen, ökonomischen und Umweltaspekten in Politiken. Interdisziplinäres Wissen
 13 muss zur Anwendung kommen, wenn die Gesundheit des Planeten geschützt werden soll.
 14 Die Lösungen liegen in der neuen Definition von Wohlstand hin zu Lebensqualität und
 15 guter Gesundheitsversorgung für alle unter dem besonderen Schutz der natürlichen
 16 Systeme (Whitmee *et al.*, 2015).

17

18

Tabelle 3: Die Treiber von globalen Umweltveränderungen und ihre Konsequenzen (Whitmee *et al.*, 2015)



1

2 Whitmee et al. definieren den Ansatz der planetaren Gesundheit als „[...] the
 3 achievement of the highest attainable standard of health, wellbeing, and equity worldwide
 4 through judicious attention to the human systems—political, economic, and social—that
 5 shape the future of humanity and the Earth's natural systems that define the safe
 6 environmental limits within which humanity can flourish. Put simply, planetary health is

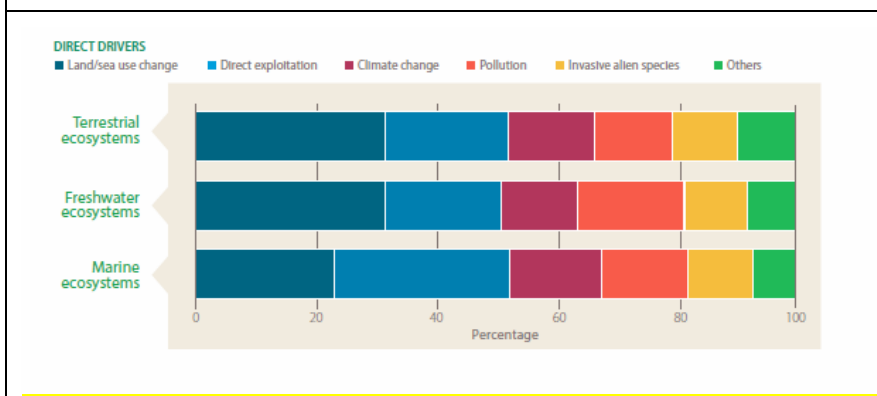
1 the health of human civilisation and the state of the natural systems on which it depends”
 2 (Whitmee *et al.*, 2015). Dazu braucht es ein besseres Verständnis Verknüpfungen
 3 zwischen Gesundheit und natürlichen Systemen und die Betrachtung und
 4 Berücksichtigung des möglichen gesundheitlichen Nutzens, der aus Klima, - Umwelt –
 5 und Ressourcenschutz resultiert. Um dies zu erreichen, müssen die sozialen
 6 Ungleichheiten reduziert werden und die ökonomischen und mit der Umwelt verknüpften
 7 Determinanten von Gesundheit verbessert werden.

8 „Planetare Gesundheit“ ist sowohl ein Konzept als auch ein Ansatz zur Implementierung
 9 und ein lösungsorientiertes Forschungsfeld.

10 Biodiversität und Gesundheit

11 Die Biodiversität und ihre Veränderungen (sowohl Verluste als auch Gewinne) sind zu
 12 einem großen Teil das Resultat von menschlichem Einfluss. Biodiversitätsverlust hängt
 13 mit anthropogenen Treibern zusammen: Landnutzungsänderungen, Verlust von
 14 Lebensräumen, Bevölkerungswachstum, Urbanisierung, Globalisierung, Übernutzung
 15 und Ausbeutung, Konsummuster und nicht-nachhaltige Produktion, Verschmutzung,
 16 invasive Arten und Klimawandel sind für sich genommen und in Kombination direkte
 17 Treiber von Biodiversitätsverlust (Abbildung 26). In den letzten 50 Jahren wurde für
 18 diese anthropogenen Treiber ein Beschleunigung beobachtet, die auch bei Whitmee *et al.*
 19 (2015) und Steffen *et al.* (2015) beschrieben ist.

Abbildung 26: Treiber von Biodiversitätsverlust (Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General, 2019)



20 Viele Ursachen von Krankheiten bei Mensch, Tier und Pflanzen decken sich mit den
 21 Ursachen von Biodiversitätsverlust (Secretariat of the Convention on Biological
 22 Diversity, 2010). Die WHO hat zusammen mit der Konvention für biologische Diversität

1 2015 die beiden Prioritäten Gesundheit und biologische Vielfalt und ihre
2 Zusammenhänge beleuchtet, Verknüpfungen, Determinanten und Treiber identifiziert
3 und Konzepte erklärt (Teil I in World Health Organization and Secretariat of the
4 Convention on Biological Diversity, 2015). In dieser Übersicht werden 3 Pfade für die
5 Verknüpfungen beschrieben:

- 6 Biodiversität fördert die Gesundheit (z.B. über Bereitstellung von Nährstoffen
7 oder medizinische Wirkstoffen)
- 8 Direkte Auswirkungen von Treibern auf Biodiversität und auf die Gesundheit;
9 Beispiele sind Luft – und Wasserverschmutzung, Abholzung und
10 Landnutzungsänderungen, die zum Verlust von Lebensraum führen und das
11 Risiko von Infektionskrankheiten für den Menschen erhöhen oder aber durch
12 Kollaps der Ökosysteme zu Nahrungsmittelknappheit führen. Andersherum hat
13 reduzierter Fleischkonsum zum Beispiel positive Auswirkungen auf die
14 Biodiversität und auf die Gesundheit.
- 15 Interventionen des Gesundheitssektors können die Biodiversität beeinflussen,
16 z.B. durch die Verbreitung von Arzneimitteln über Abwasser oder Müll in die
17 Umwelt; Der Schutz besonders biodiverser Regionen, der den Zugang untersagt
18 oder reguliert, kann positive und negative Effekte auf die Gesundheit haben.

19 Viele der identifizierten Treiber haben sowohl direkte als auch indirekte, durch ihre
20 Effekte auf die Biodiversität vermittelte, Auswirkungen auf die Gesundheit. Das gilt zum
21 Beispiel für soziale Ungleichheit befeuert die Treiber von Biodiversitätsverlust und
22 Gesundheitseffekten weiter, die Konsequenzen werden in ärmeren Ländern und in
23 ärmeren Bevölkerungsteilen, vor allem durch ihre stärkeren Abhängigkeiten, besonders
24 zu spüren sein.

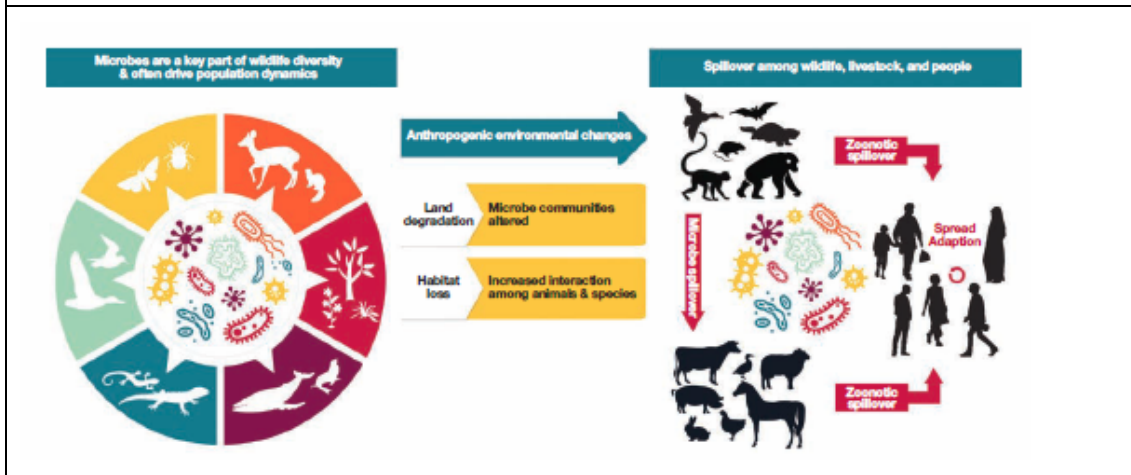
25 *Umweltveränderungen, Biodiversität und Pandemierisiko*

26 Etwa 70 % der neu auftretenden Krankheiten (z. B. Ebola oder Zika) und fast alle
27 bekannten Pandemien (z. B. COVID-19, Influenza oder HIV/AIDS,) sind Zoonosen.
28 Zoonosen sind Infektionskrankheiten, die durch ein Pathogen (z.B. Bakterien, Viren,
29 Parasit) von einem Tier (meist ein Wirbeltier) auf den Menschen überspringen. Sie
30 werden durch den Kontakt zwischen Wildtieren, Nutztieren und Menschen übertragen
31 (Abbildung 27). Schätzungsweise gibt es etwa 1,7 Millionen unentdeckte Viren in
32 Säugetier- und Vogelwirten, von welchen etwa 631.000-827.000 die Fähigkeit haben
33 könnten, Menschen zu infizieren (IPBES, 2020). Jedes Jahr treten beim Menschen mehr
34 als fünf neue Krankheiten auf, von denen jede das Potenzial hat, sich auszubreiten und

1 pandemisch zu werden (d.h. auch eine Übertragung direkt von Mensch zu Mensch ist
 2 möglich).

3

Abbildung 27: Die Ursachen und Treiber von Zoonosen und Pandemien (IPBES, 2020)

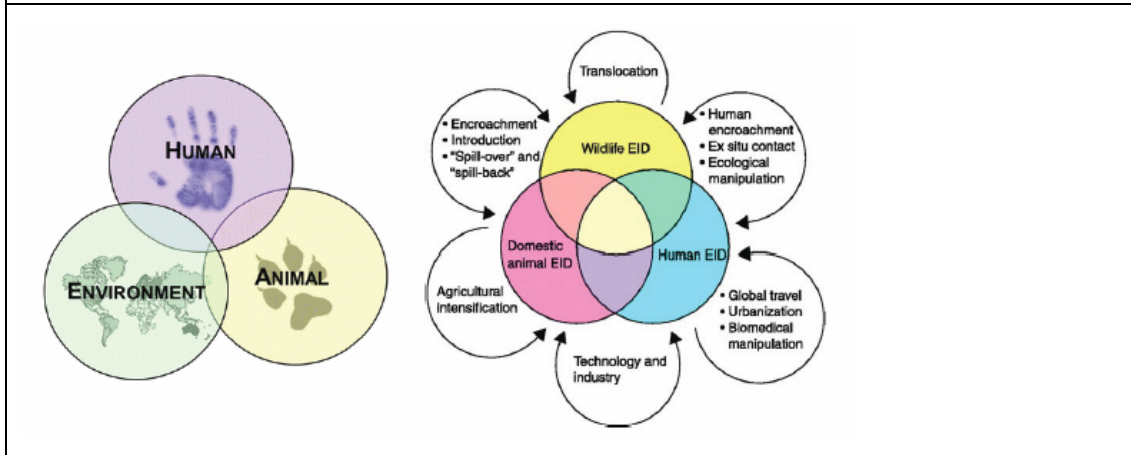


4 Das Risiko für Pandemien nimmt zu; es wird durch zunehmende Umweltveränderungen
 5 durch den Menschen, wie der Zerstörung von Lebensraum und das Eindringen von
 6 Menschen und Nutztieren in natürliche Lebensräume, aber auch von Klimawandel und
 7 Biodiversitätsverlust, verstärkt (IPBES, 2020). Landnutzungsänderungen, Abholzung,
 8 Intensivierung und Expansion der Landwirtschaft, Wildtierhandel und -konsum und
 9 andere Faktoren erhöhen den Kontakt zwischen Wildtieren, Nutztieren und Menschen
 10 und damit ihren Krankheitserregern (Abbildung 27; IPBES, 2020).

11 Abbildung 28 zeigt eine Reihe von Ansatzpunkten für Politiken Umwelt, Tier und
 12 Mensch Nexus, die transformativen Wandel zur Reduktion des Pandemierisikos anstoßen
 13 können.

14

Abbildung 28: Ansatzpunkte fuer transformativen Wandel zur Reduzierung des Pandemierisikos (IPBES, 2020)



1 Die menschliche Gesundheit sollte bei Entscheidungen zu Landnutzungsänderungen,
 2 ökologischer Renaturierung, Klimawandelanpassung und Ökosystemdienstleistungen
 3 einbezogen und abgewogen werden, um die Kontakte zwischen Wildtieren, Nutztieren
 4 und dem Menschen mögliche gering zu halten (IPBES, 2020).

5 Die Notwendigkeit eines gesunden, nachhaltigen und gerechten Aufschwungs nach der
 6 COVID-19 Pandemie, der die Finanzströme für die Wirtschaft in nachhaltige Ansätze
 7 und den Schutz der Umwelt lenkt, wird von vielen Seiten angemahnt (World Health
 8 Organization, 2020c).

9 **Die Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen, Umwelt und Gesundheit**

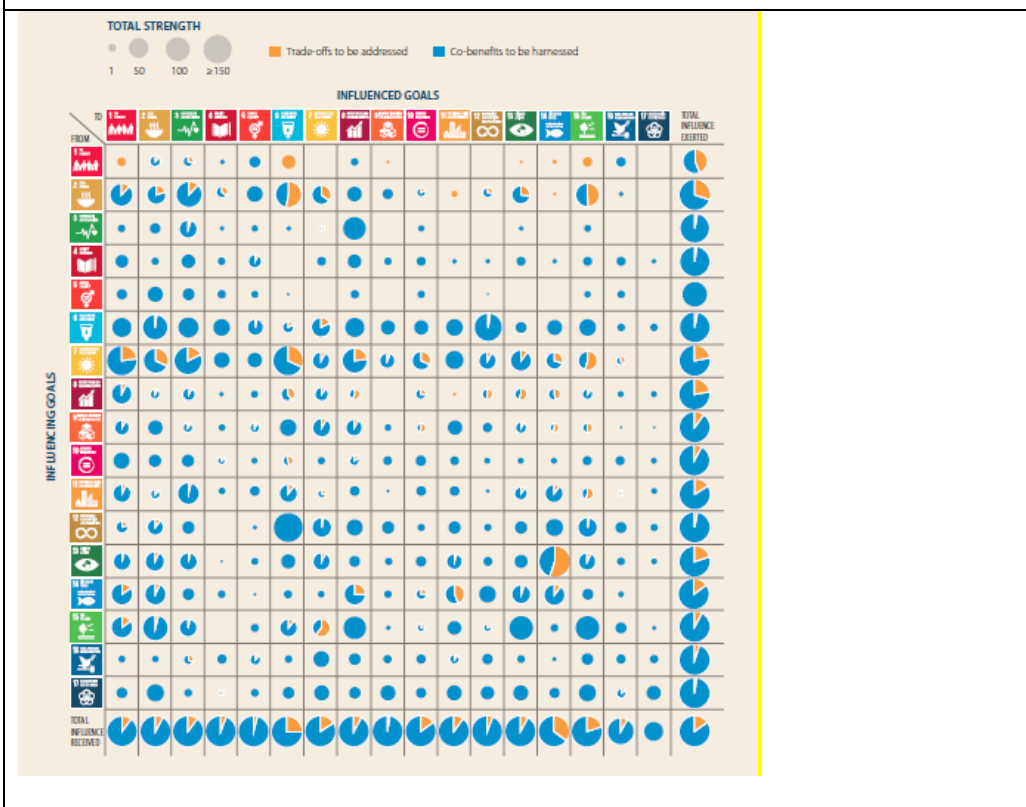
10 Im Jahr 2015 haben sich die Vereinten Nationen auf 17 Nachhaltigkeitsziele (Sustainable
 11 development goals, SDGs) im Rahmen der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung
 12 geeinigt (United Nations, 2015). Diese 17 Ziele sind die Nachfolger und die
 13 Weiterentwicklung der Millennium Development Goals, die bis 2015 erreicht werden
 14 sollten. Die SDGs sind so konzipiert, dass sie verknüpft sind, sich ergänzen und
 15 Synergien bilden. Umgekehrt betrachtet sind die Handlungsfelder der Ziele, im status
 16 quo, gemeinsame Treiber von Umweltzerstörung und Gefährdung des Menschen und
 17 seiner Lebensgrundlagen.

18 Im Jahresbericht von 2019 einer Gruppe unabhängiger Wissenschaftler zu den SDGs
 19 wurden kausale Zusammenhänge, Nutzen und Zielkonflikte, zwischen SDGs analysiert
 20 (Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General, 2019). Dafür
 21 wurden Globalberichte und wissenschaftliche Artikel ausgewertet, die sich seit 2015 mit

1 den SDGs beschäftigt hatten. Die Ergebnisse zeigen auf, dass, neben einer Reihe von
 2 Zielkonflikten und negativen Wechselwirkungen, in einer ganzen Reihe von
 3 Wechselbeziehungen zwischen SDGs Nutzen steckt (Tabelle 4). Auch
 4 Wechselwirkungen, für welche Informationen fehlen, wurden aufgedeckt. Auf Ebene der
 5 Ziele wurden bereits viele Interaktionen untersucht, auf Eben der Vorgaben (targets)
 6 hingegen nur wenige. Insgesamt folgern die Autoren, dass im Wandel zum Erreichen der
 7 Ziele mehr sich gegenseitig verstärkendes Potential steckt als blockierendes (Tabelle #).

Tabelle 4: Positive und negative Wechselbeziehungen zwischen den 17 Nachhaltigkeitszielen (Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General, 2019)

Summe der aktiven Beeinflussung ist horizontal dargestellt, die Summe des Beeinflusstwerdens vertikal. Positive Wirkung = blau; negative Wirkung = orange; für Wechselbeziehungen, für die es keine Informationen gab, stehen die leeren Kästchen.



8 Für das Gesundheitsziel wurden horizontal nur positive Wechselwirkungen identifiziert.
 9 überraschend sind jedoch manche besonders kleinen blauen Kreise, die eine geringe
 10 Wirkung signalisieren, z.B. für die Beziehung zwischen Gesundheit und Bildung.
 11 Insgesamt sind noch einige Felder leer, was anzeigt, dass für diese Beziehungen noch
 12 keine Informationen zur Verfügung stehen. Hervorgehoben werden sollten an dieser
 13 Stelle die starke positive Wechselbeziehung zwischen SDG 6 (Wasser) und SDG 12

1 (nachhaltige/r Konsum und Produktion), die Auswirkungen von SDG 7 (Energie) mit
2 hohem Anteil an trade-offs und Wechselbeziehungen von SDG 13, 14 und 15 mit anderen
3 SDGs, wobei der hohe Anteil trade-offs bei der Verknüpfung zwischen SDG 13
4 (Klimaschutz) und SDG 14 (Leben unter Wasser). Insgesamt positive Einflüsse
5 (horizontal) haben SDGs 3 (Gesundheit), 4 (Bildung), 5 (Gender Gleichheit), 6 (Wasser)
6 und 17 (Partnerschaften).

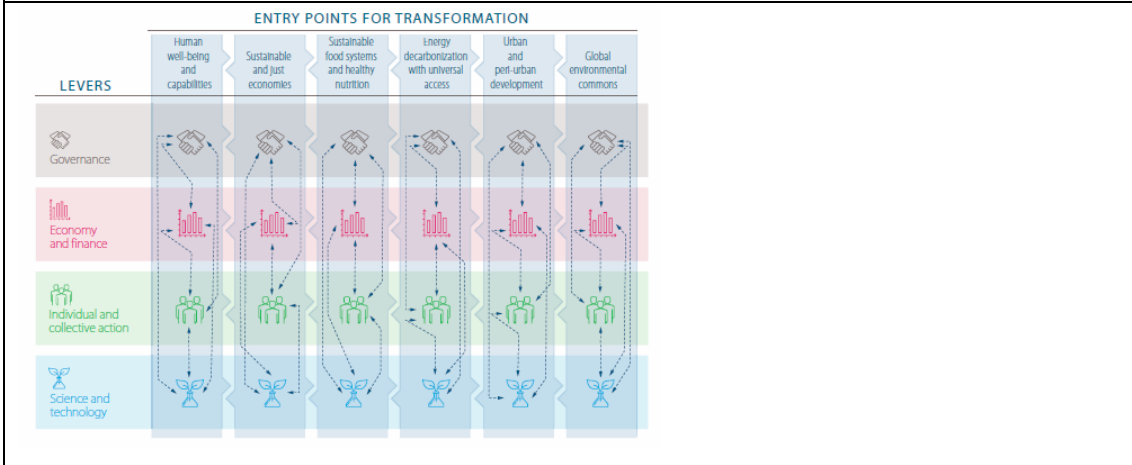
7 Die spezifischen Wechselbeziehungen zwischen dem Gesundheitsziel (SDG3) und einer
8 Reihe von weiteren SDGs hat auch das WHO Regionalbüro für Europa angeschaut und
9 in Politikpapieren zusammengefasst ([WHO/Europe | Policy briefs on health and the](#)
10 [sustainable development goals](#)).

11 Tabelle 5 zeigt mögliche Kombinationen von Hebeln auf, die transformativen Wandel in
12 6 definierten Handlungsfeldern unterstützen können. Zu den Hebeln zählen nach diesem
13 Modell a) Governance, b) Ökonomie und Finanzen, c) Individuelles und kollektives
14 Handeln und d) Forschung und Technologie (Independent Group of Scientists appointed
15 by the Secretary-General, 2019).

16 Gesundheitskrisen haben potentiell viele Aus – und Wechselwirkungen mit einer Reihe
17 von SDGs. Dies haben die Vereinten Nationen (2020) am Beispiel der COVID-19
18 Pandemie durchgespielt (Abbildung 29). Bei manchen SDGs sind die Auswirkungen vor
19 allem negative (z.B. SDGs 3, 8, 11), bei manchen gibt es sowohl negative als auch
20 positive Auswirkungen (z.B. SDG 13 oder SDG 17). Eine Reihe von Auswirkungen wirkt
21 zusammen auf SDG 10 (z.B. von 4, 5, 8 und 10) und erschwert zusätzlich die Reduktion
22 von die Ungleichheit.

23

Tabelle 5: Integrierte und kontext-spezifische Kombinationen von Hebeln für transformativen Wandel zu nachhaltiger Entwicklung über die sechs Handlungsfelder (Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General, 2019)



1

Abbildung 29: Auswirkungen der COVID-19 Pandemie auf die SDGs (United Nations, 2020)



6 Übergeordnete globale Zusammenhänge

Hinter den beschriebenen Ursachen und Treibern für globale Umweltveränderungen und Krankheit, Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen verbergen sich weitere zugrundeliegende Mechanismen, Zusammenhänge und Prinzipien oder auch weitere Auswirkungen gemeinsamer Treiber, die dann die Gesundheit beeinträchtigen (z.B. Migration), die oben nicht oder nicht im Detail genannt und beschrieben wurden. Ihre Wirkung auf und Verknüpfung mit der Gesundheit kann sowohl positiv als auch negativ. Einige stecken in den 17 Nachhaltigkeitszielen (z.B. SDG 4 Bildung), sodass deren Verknüpfung mit der Gesundheit nochmal gesondert betrachtet werden kann, z.B. in der oben eingefügten Tabelle des Berichts über nachhaltige Entwicklung von 2019 (Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General, 2019). Sie sind jedoch in der Gesamtbetrachtung wichtig, vor allem da sie mögliche wichtige Hebel für transformativen Wandel zu nachhaltiger Entwicklung sein können. Für einige besteht Forschungsbedarf.

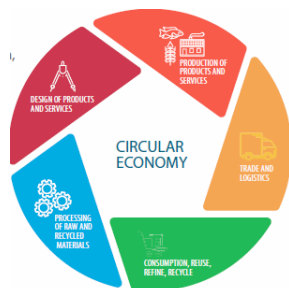
[FM: Diese übergeordneten Treiber sollen hier nur genannt werden, eine genaue Betrachtung und Analyse ist in gegebener Zeit und im Rahmen dieses Dokuments nicht möglich. Eine Vertiefung an spezifischer Stelle ist dann möglich; zu den meisten gibt es gesonderte Literatur (z.B. zu Bildung und Gesundheit oder zu Migration und Gesundheit), sodass dieser Teil des Dokuments auch als weitere Materialsammlung betrachtet werden kann. Seltener gibt es Literatur zum jeweiligen Nexus, z.B. Umweltveränderungen, Konflikte UND Gesundheit). Die Aufzählung kann auch als Hintergrund für die mind maps dienen.]

Werte und Paradigmen

Das Verhältnis des Menschen zur Natur muss überdacht werden.

- Soziale – und Umweltgerechtigkeit und – gleichheit angesichts unserer Abhängigkeit voneinander und der gemeinsamen Vulnerabilität (die Pandemie hat das sehr deutlich gemacht) (Ruger, 2020). Inwieweit hat z. B. die Umweltzerstörung und die Nutzung von Wildtieren, die mit dem Risiko neuer infektiöser Erkrankungen einhergeht, mit Armut und ungerechter Verteilung und Teilhabe verbunden? Das Verhältnis des Menschen zu domestizierten und wildlebenden Tieren (Rock and Degeling, 2015)
- die anthropozentrische Sichtweise, das Maß von Erfolg; Empathie, Solidarität;

- 1 Hinterfragung und Wandel ökonomische Paradigmen (ökonomisches Wachstum
2 versus Suffizienz etc. – siehe auch (Göpel, 2016)
- 3 Zirkulare Ökonomie (Gesundheitsfragen: mögliche Risiken durch Lagerung,
4 Verarbeitung und Wiederaufbereitung von Müll; Sicherheit von recycelten
5 Materialien; indirekter Nutzen für die Gesundheit durch:
- 6 - Geringere Verschmutzung, CO2 Emissionen, Müll und Verbrauch von
7 Ressourcen und Rohmaterialien
- 8 - Schutz natürlicher Systeme
- 9 - Arbeitsplätze
- 10 - Sozialen Nutzen



- 11 -
- 12 Social tipping points (Otto *et al.*, 2020; plus Kommentar dazu und wiederum die
13 Antwort)

14 **Bildung**

15 Bildung ist ein grundlegender Hebel zur Verbesserung der sozio-ökonomischen
16 Situation, der Gender-Gleichheit, der Reduzierung von Ungleichheit und von Gesundheit
17 und Wohlbefinden;

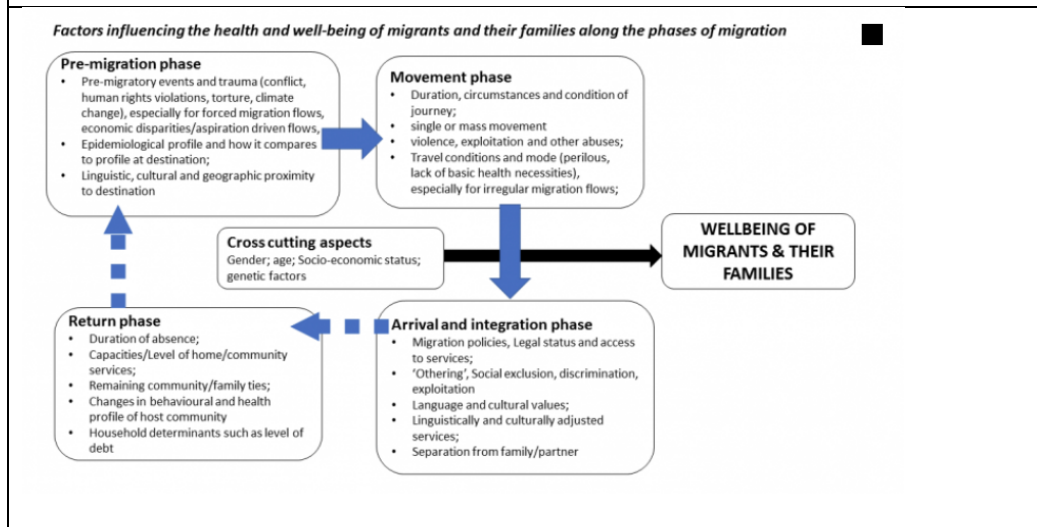
- 18 UNESCO Bildung für nachhaltige Entwicklung (UNESCO)

19 **Globalisierung**

- 20 Bevölkerungsentwicklung
- 21 (Diskussion der “earth carrying capacity”)
- 22 Demografischer Wandel – Probleme, die auch mit abnehmenden
23 Bevölkerungszahlen verknüpft sind (C. Murray *et al.*, 2020; Vollset *et al.*, 2020)
- 24 Epidemiologische Transition - siehe oben

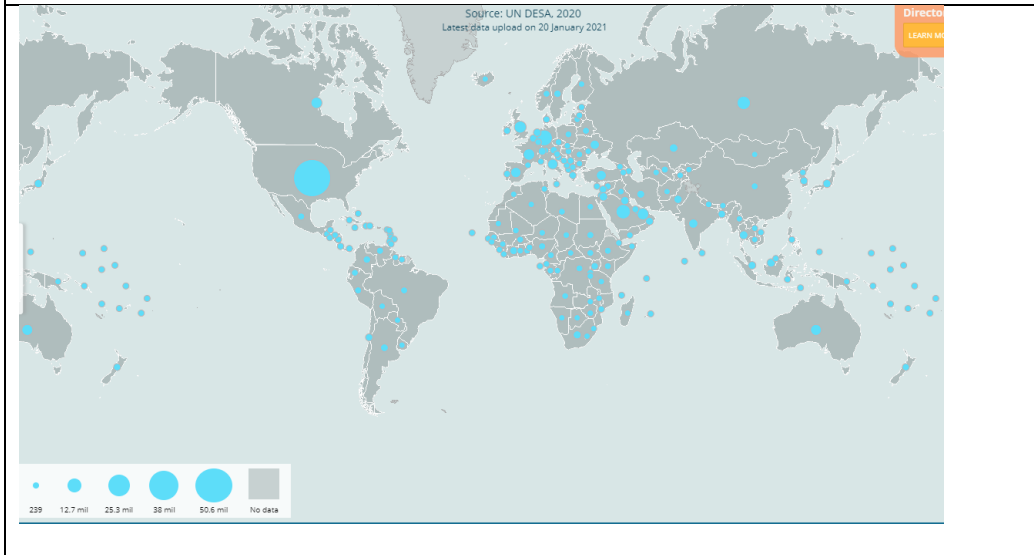
- 1 Migration (siehe auch Konflikte)
- 2 UCL-Lancet Commission on migration and health (Abubakar *et al.*, 2018)
- 3 Comment: [The future of migration, human populations, and global health in the](#)
- 4 [Anthropocene - The Lancet](#) (Abubakar, 2020)
- 5

Abbildung 30: Zusammenhänge zwischen Migration und Gesundheit – die Risikofaktoren
(International Organization for Migration)



6

Abbildung 31: Interaktive Karte zu Migrationszahlen (International Organization for Migration)



1 Lebensstile

- 2 Lebensstile (inkl. Beschleunigung, Konsumverhalten, Emissionen und
- 3 Auswirkung auf mentale Gesundheit)
- 4 Individuelle Handlungsfähigkeit, Entscheidungen und Wirksamkeit; Einfluss
- 5 von NRO und Aktivisten) - Fritz Reuswig?
- 6 Mentale Gesundheit
- 7 Livelihoods
- 8 Konsum
- 9 Werbung

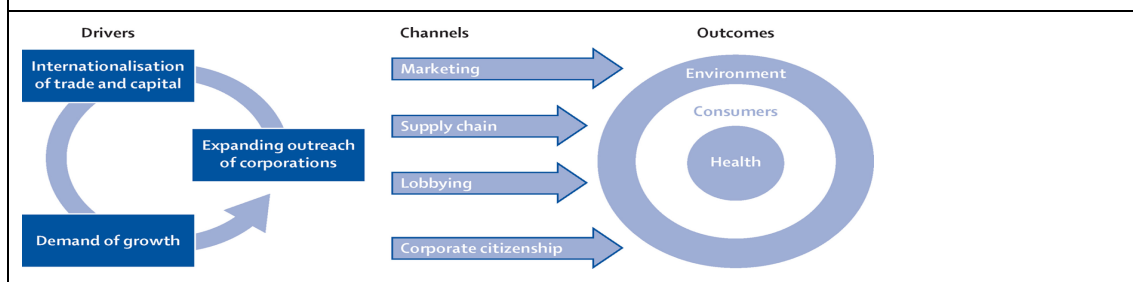
10 *Commercial Determinants of Health*

11 Wie bereits oben beschrieben haben nichtübertragbare Krankheiten eine erhebliche
 12 Krankheitslast, und viele dieser Krankheiten werden durch den Genuss
 13 gesundheitsschädlicher Produkte verursacht oder gefördert. Beispiele sind hier Tabak und
 14 Alkohol, aber auch kalorienreiche und verarbeitete Lebensmittel.

15 Dabei müssen neben individuellen Entscheidungen auch der Einfluss der Umwelt, in der
 16 diese Entscheidungen getroffen werden, einbezogen werden. Diese entstehen nicht
 17 zufällig, sondern sind auch durch z.B. Werbung und die dahinterstehende Industrie
 18 bewusst geprägt. Daher wurde in den vergangenen Jahren das Konzept „commercial
 19 determinants of health“ (zu Deutsch: kommerzielle Determinanten von Gesundheit),

1 geprägt und ergänzte somit die bereits weit verbreiteten Konzepte der sozialen und
 2 ökonomischen Determinanten von Gesundheit. Während es verschiedene
 3 Definitionsversuche gab, definieren Kickbush et al. sie als „Strategien und Ansätze des
 4 privaten Sektors zur Förderung von Produkten und Entscheidungen, die der Gesundheit
 5 abträglich sind“ (Abbildung 32; Kickbusch *et al.*, 2016).

Abbildung 32: Zusammenhänge zwischen den kommerziellen Determinanten und der Gesundheit (Kickbusch *et al.*, 2016)



6 Im Bereich öffentlicher und globaler Gesundheit sind die Regulierung dieser Einflüsse
 7 häufiger Gegenstand kontroverser Diskussionen, nicht zuletzt auf der Ebene
 8 internationaler Organisationen, wo Industrieinteressen auch Einfluss auf politische
 9 Akteure und Staaten haben können. Hier lohnt sich ein internationaler Vergleich zu
 10 verschiedenen Lebensmittelregulationen. Zudem sei hier auch das
 11 Rahmenübereinkommen der WHO zur Eindämmung des Tabakgebrauchs erwähnt,
 12 welche ein völkerrechtlicher Vertrag ist (WHO, 2003).

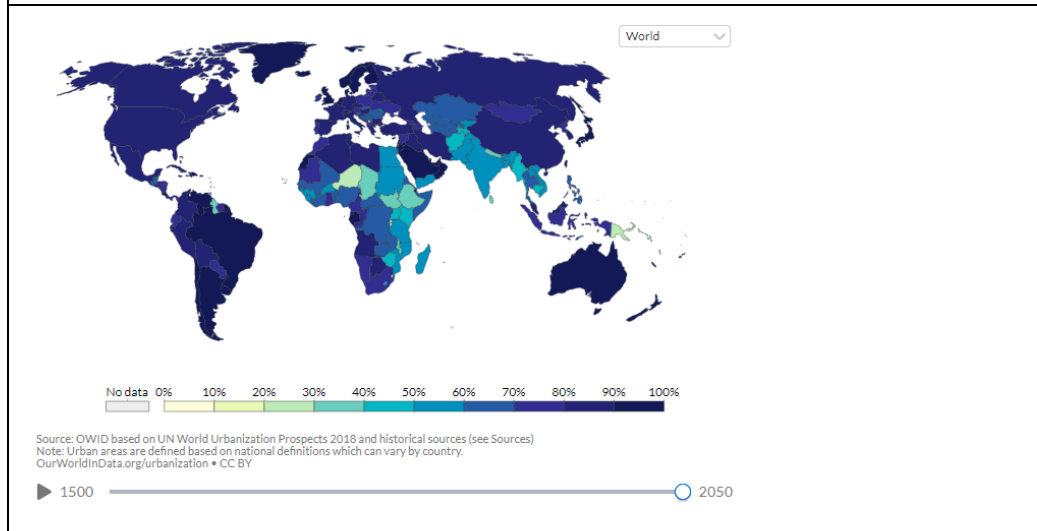
13 **Urbanisierung**

14 □ Daten zu die Urbanisierung zeigen (Ritchie and Roser, 2018b): Mehr als die
 15 Hälfte aller Menschen, also über 4 Milliarden, leben heute in urbanem Umfeld,
 16 und immer mehr in dicht besiedelten Städten, wobei etwas weniger als eine von
 17 drei Personen in einem Slumhaushalt lebt. Es wird projiziert, dass mehr als zwei
 18 Drittel der Menschen auf der Welt bis 2050 in städtischen Regionen leben werden,
 19 das könnten etwa 7 Milliarden sein (Abbildung 33). Der Lebensstandard ist in den
 20 Städten meist höher als auf dem Land.

21

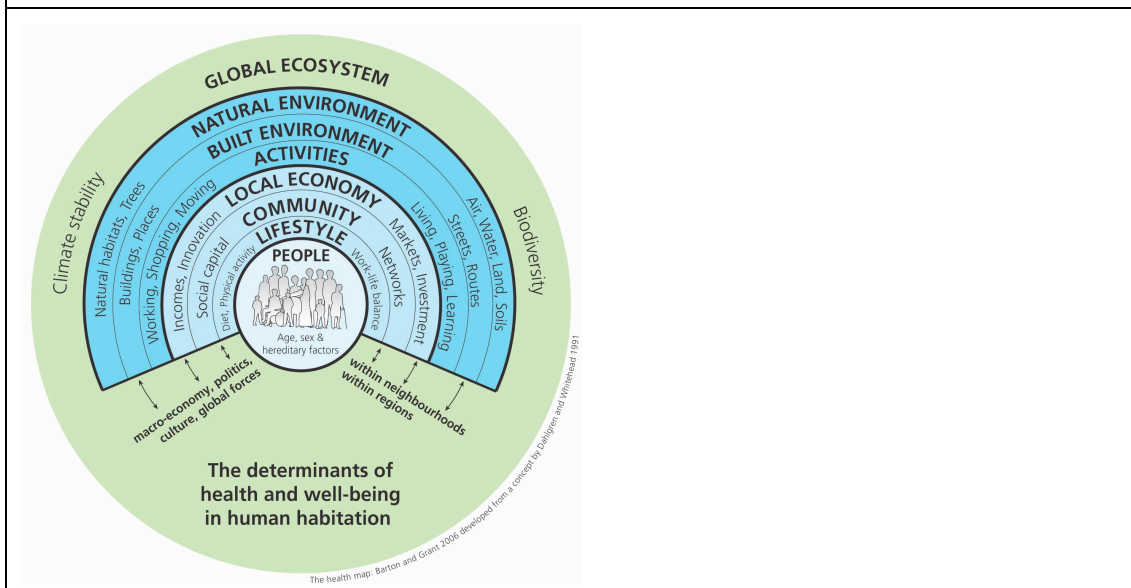
Abbildung 33: Anteil der Weltbevölkerung, die im Jahr 2050 in städtischen Regionen leben wird (Ritchie and Roser, 2018b)

Online kann man die Zeitschiene unten verschieben und den Wandel von 1500 bis 2050 beobachten.



- 1 Wirkungsvolle Hebel finden sich in der Stadtplanung, die so gestaltet sein sollte,
- 2 dass sie Aktivität fördert, Hitzeinseln reduziert und das Wohlbefinden steigert
- 3 (green space, blue space, Gesundheitsversorgung in der Stadt) (Abbildung 34)
- 4

Abbildung 34: Determinanten von Gesundheit im Kontext von Stadt – und Landnutzungsplanung (Saunders *et al.*, 2017)

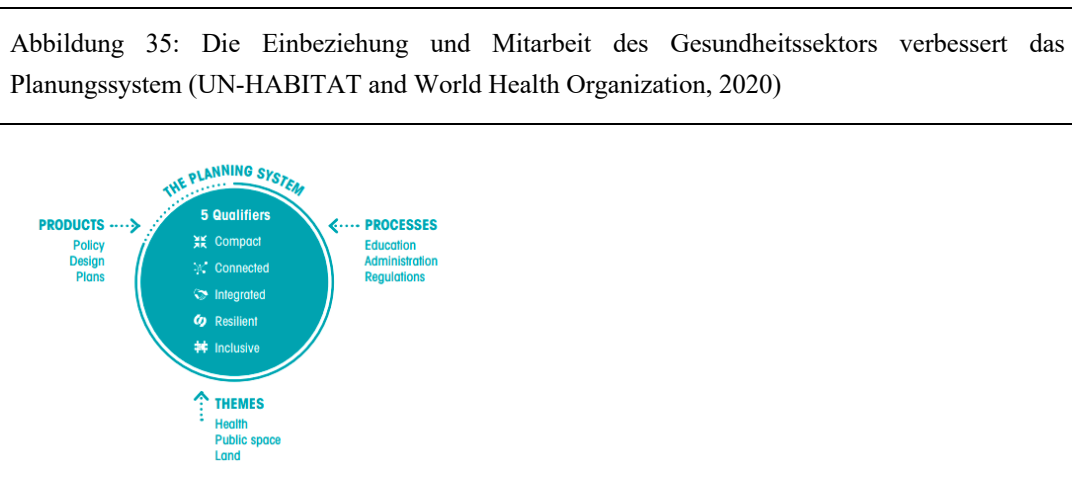


- 5 40% der weltweiten Treibhausgasemissionen gehen auf das Konto der des
- 6 Gebäudesektors (Bausektor, Instandhaltung und Betrieb) (Schellhuber and et al.,

2020). Das Bauhaus der Erde (<https://www.bauhausdererde.org/>):
Baumaterialien, systemischer Wandel im Bausektor

- Luftverschmutzung und Lärm
- Mobilität
- Ernährung – Stadtgärten
- Die transformative Kraft der Städte (WBGU, 2016)

UN-Habitat und die WHO haben gemeinsam eine Anleitung herausgegeben, die erklärt, weshalb und wie Gesundheit bei der Stadt – und Landnutzungsplanung von Beginn an – am besten unter Beteiligung der Bevölkerung - eine Rolle einnehmen kann (UN-HABITAT and World Health Organization, 2020). Am Ende des Dokuments befindet sich eine Toolbox mit konkreten Empfehlungen.



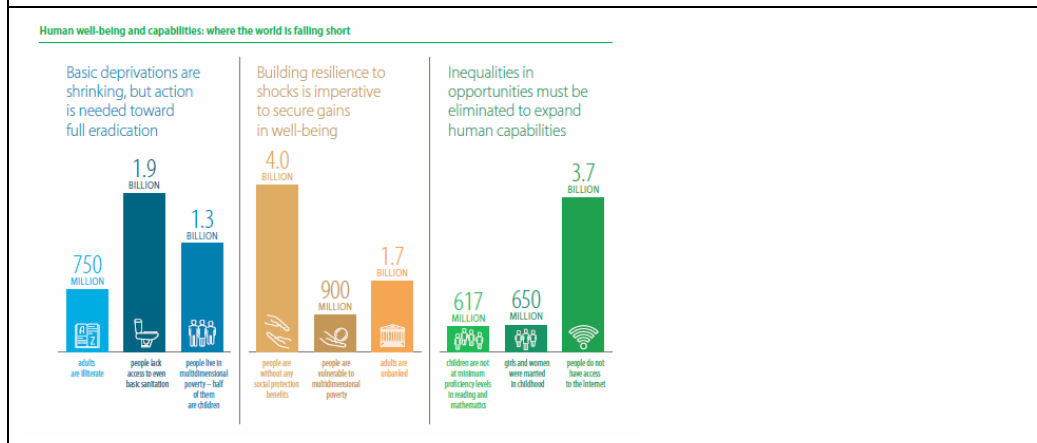
Armut und soziale Ungleichheit

Vulnerabilität, Exposition, Soziale und Gesundheitssysteme

- Der Teufelskreis zwischen Armut und Krankheit (Pillay-van Wyk and Bradshaw, 2017)
- Die Strategie der "Universal health coverage (UHC)", unter anderem auch ein Ziel des SDG 3, Unterziel 3.8 (World Health Organization, 2021d), mit dem Bestreben jedem ohne zu große finanzielle Belastung qualitative gute Gesundheitsversorgung anzubieten, stand die letzten 10 Jahre im Fokus der Debatte über globale Entwicklung.

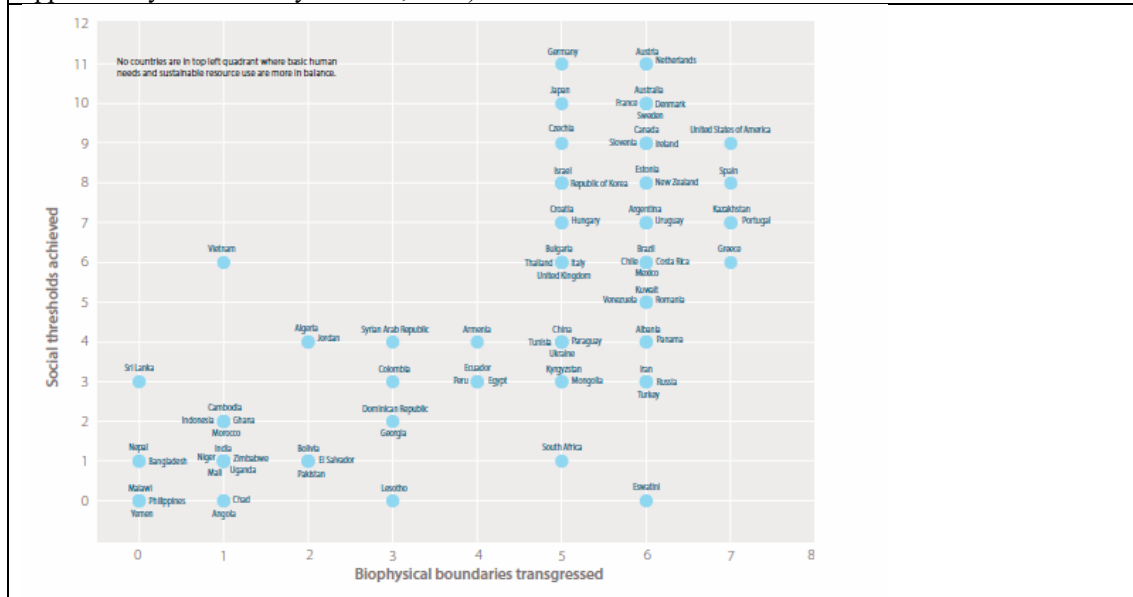
- 1 □ (Thomson *et al.*, 2016)
- 2 □ Zugang zu Kranken – und Sozialversicherung)
- 3 □ Auswirkung von Stress und Sorgen auf die Gesundheit (Livelihoods,
4 Klimawandel, Gesundheit)
- 5 □ Health Equity Monitor:
- 6 [https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/health-](https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/health-equity-monitorhealth-outcomes)
- 7 [equity-monitorhealth-outcomes](https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/health-equity-monitorhealth-outcomes)
- 8 □ „Nature-based solutions“ um globalen gesellschaftlichen Herausforderungen zu
9 begegnen (Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C. and Maginnis, 2016)

Abbildung 36: Soziale Ungleichheit (Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General, 2019)



- 10
- 11 Erschwerter Zugang zu Gesundheitsversorgung verlangsamt den Fortschritt in Richtung
12 SDGs. Menschen schöpfen ihr berufliches Potential nicht aus, erleben soziale Instabilität
13 und reduziert ihre Resilienz. Die Gesundheitsunterschiede zwischen arm und reich
14 nehmen zu. Diese Unterschiede haben auch einen Effekt auf die Umwelt, indem
15 Menschen mit höherem Einkommen ihre Umweltkosten auf die Menschen mit
16 geringerem Einkommen umverteilen, auf internationaler (Klimawandel) und auf
17 nationaler Ebene (Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General,
18 2019). Das übergeordnete Ziel der SDGs ist es, niemanden zurück zu lassen (United
19 Nations, 2015).
- 20

Abbildung 37: Soziale Grundbedürfnisse und planetare Grenzen (Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General, 2019)



1

2 Digitalisierung

- 3 Gesundheitseffekte (Sucht, Bewegungsmangel, Mobbing, Kriminalität)
- 4 Rohstoff – und Energieverbrauch
- 5 Digitalisierung ermöglicht Chancen in der nachhaltigen Entwicklung auch in
- 6 Ländern mit geringem Einkommen
- 7 Ansätze in der Gesundheitsversorgung
- 8 - e-health (Rice and Sara, 2018; World Health Organization, 2018a)
- 9 - m-health
- 10 - Telemedizin
- 11 Die 71. Weltgesundheitsversammlung (World Health Assembly) hat im Jahr 2018
- 12 eine Revolution zu digitaler Gesundheit verabschiedet (World Health
- 13 Organization, 2018a).
- 14 Die globale Strategie zu digitaler Gesundheit fuer die Jahre 2020 – 2024 wurde
- 15 2019 veroeffentlicht (World Health Organization, 2019)
- 16 Technologischer und gesellschaftlicher Fortschritt
- 17 Digitale Revolution (Kasten 2)

Kasten 2: Die digitale Revolution und nachhaltige Entwicklung (Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General, 2019)

The digital revolution⁸³²

A key enabler of sustainable development in the coming years will be the digital revolution, constituted by ongoing advances in artificial intelligence, connectivity, digitization of information, additive manufacturing, virtual reality, machine learning, blockchains, robotics, quantum computing and synthetic biology. The convergence of those new digital technologies could be explosive, with many winners and losers.

The digital revolution is already reshaping work, leisure, behaviour, education and governance. In general, those contributions can raise labour, energy, resource and carbon productivity; reduce production costs; expand access to services; and may even dematerialize production.

But there are also clear dangers and downsides, including the loss of jobs, rising inequality, and the further shift of income from labour to capital. With automation and advances in artificial intelligence and robotics, many more workers, even those who are highly skilled, may find their jobs and earnings under threat. While new jobs might replace old ones, the new jobs may come with lower real earnings and working conditions. The fears about increasing inequalities have given rise to renewed interest in a guaranteed minimum income.

There are several other perceived threats from the digital revolution. Many of those are concerned with security and the invasion of privacy. Cyberattacks or cyberwarfare can interrupt or degrade private and public service delivery. New monopolies are appearing in e-commerce, digital advertising, social media and cloud services. Social media can be manipulated, undermining democratic processes. The personal use of online technologies can be addictive and cause the onset of depressive disorders. Special dangers relate to advanced weaponry. A more general question is whether the digital revolution as a self-evolving evolutionary process that has generated huge global monopolies is even amenable to social steering. As the digital revolution advances, ageing people need support in order to catch up and become users of those advanced technologies so that they are not left behind.

In the Anthropocene, humans became major drivers of Earth system changes. In the digital Anthropocene humans will also start to transform themselves, enhancing cognitive and brain capacities. Humanity is moving towards new civilizational thresholds. Super-intelligent machines might even develop a life of their own, with the capacity to harm human agents.

The digital transformation calls for a comprehensive set of regulatory and normative frameworks, physical infrastructure and digital systems. An essential priority should be to develop science, technology and innovation road maps and write the principles of digital transformation for sustainable development.

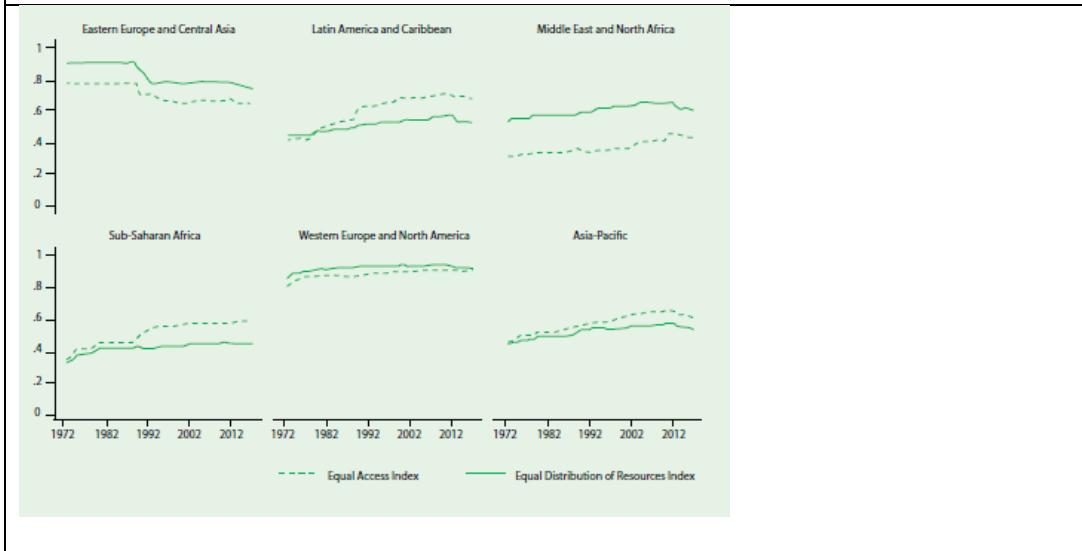
1 Politische Systeme

2 Machtverschiebung; geopolitische Entwicklung

3 Verbreitung von Populismus

4

Abbildung 38: Bedeutung von politischer Gleichheit für das Erreichen der Agenda 2030
(Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General, 2019)



1 Krisen und Konflikte

- 2 Umweltzerstörung und Konflikte und Migration – Gesundheitseffekte
- 3 Klimawandel und Migration
- 4 SDG 16 (Frieden)

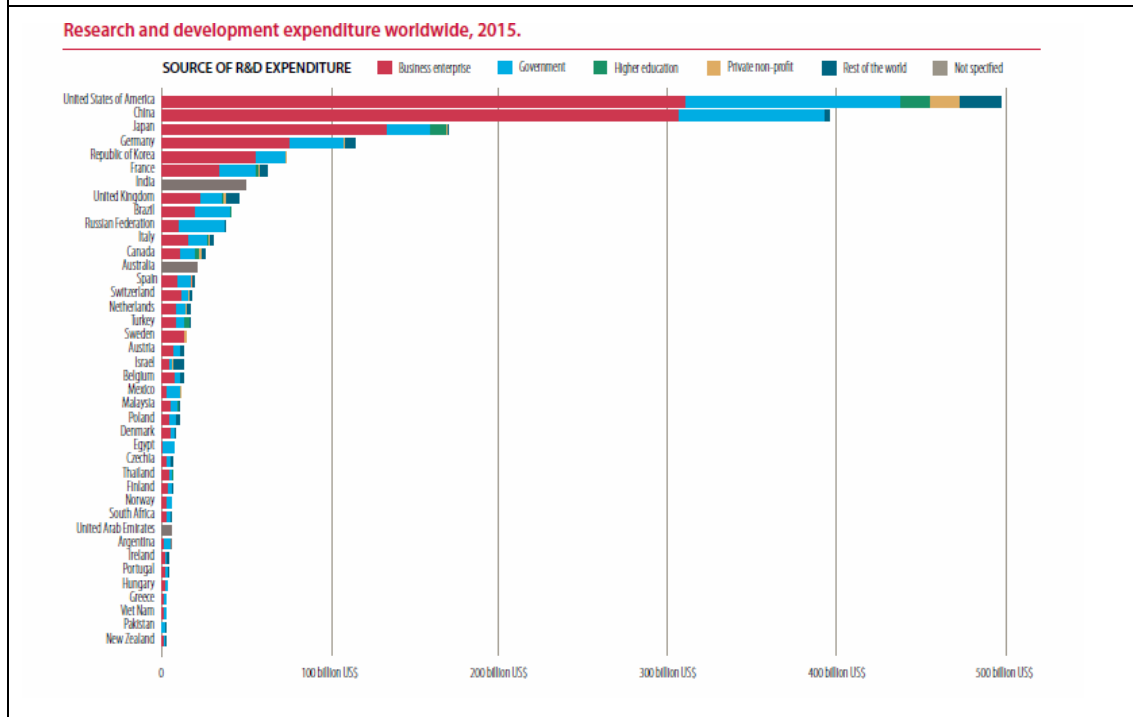
5 Partnerschaft und Kooperation (SDG 17)

6 SDG 17 zeigte in der Tabelle der Wechselwirkungen hohe positive Werte (Siehe oben).
 7 Partnerschaft und Kooperation sind effektive Wege zu nachhaltiger Entwicklung für alle
 8 („leaving no one behind“) und entspricht der globalen Verantwortung für die Lösung
 9 großer globaler Krisen. Nachhaltige Entwicklung hat ein starkes Potential für
 10 transformativen Wandel (Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-
 11 General, 2019).

12 Forschung

13 Die Anzahl der Forschungsprojekte und der wissenschaftlichen Publikationen zu den
 14 Themen Klimawandel & Gesundheit und Umwelt & Gesundheit sowie planetarere
 15 Gesundheit hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Abbildung 39 zeigt die
 16 Forschungsausgaben (generell) und ihre globale Verteilung (Independent Group of
 17 Scientists appointed by the Secretary-General, 2019).

Abbildung 39: Weltweite Ausgaben fuer Forschung und Entwicklung im Jahr 2015 (Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General, 2019)



- 1 Für viele Verknüpfungen, Ursachen und Wirkungen besteht nach wie vor ein großer
- 2 Forschungsbedarf; so zum Beispiel bzgl. zu Klimawandel und Konflikten/Migration oder
- 3 zu Klimawandel und mentaler Gesundheit, der Quantifizierung von Gesundheitsnutzen
- 4 von Klimaschutzmaßnahmen oder der Modellierung von Gesundheitseffekten in der
- 5 Zukunft. Das EU Projekt HERA hat in einem Zwischenbericht die zukünftigen
- 6 Forschungsfragen im Bereich Umwelt & Gesundheit identifiziert und zusammengetragen
- 7 (Barouki *et al.*, 2020); die finale Forschungsagenda wird bis Ende 2021
- 8 zusammengestellt.
- 9 Ebi et al. zum Beispiel unterstützen Forschungsfragen, die betrachten, wie sozio-
- 10 ökonomische Transition und Umweltveränderung mit der Gesundheit des Menschen und
- 11 des Planeten zusammenspielen aus der Perspektive der Agenda 2030 (Ebi et al., 2020).
- 12 Zum Erreichen der SDGs sollte eine gemeinsame Richtung der Forschung verhandelt
- 13 werden, die disziplinäre, inter- und transdisziplinäre Ansätze vereint (Independent Group
- 14 of Scientists appointed by the Secretary-General, 2019). Die Forschungsfinanzierung für
- 15 Themen der nachhaltigen Entwicklung hat noch keinen großen Anteil an der gesamten
- 16 Forschungsförderung. Nicht zuletzt bietet sich die Chance, Frauen in der Forschung zu
- 17 stärken und zu unterstützen.

1 Viele Treiber bieten sich als Handlungsfelder für Lösungsansätze für die Klima- die
 2 Umwelt – und die Gesundheitskrise an. Eine Reihe von Strategien, Abkommen,
 3 Konventionen etc. existieren bereits, deren Umsetzung für die übergeordneten Ziele von
 4 wesentlicher Bedeutung ist, so zum Beispiel der „health in all policies“ Ansatz oder der
 5 Ansatz der inter-sektoriellen Gesundheitspolitik, der seinen Ursprung in der Erklärung
 6 von Alma-Ata von 1978 hat (World Health Organization, 1978), um nur ein Beispiel zu
 7 nennen. Was noch erforscht werden muss ist, wie sich Lösungsansätze, Konzepte und
 8 Strategien gut, schnell und effektiv umgesetzt werden können (implementation science).
 9

10 Literaturverzeichnis

- 11 Abubakar, I. (2020) The future of migration, human populations, and global health in the Anthropocene.
 12 *Lancet* **396**: 1133–1134.
- 13 Abubakar, I., Aldridge, R.W., Devakumar, D., Orcutt, M., and et al. (2018) The UCL–Lancet Commission
 14 on Migration and Health: the health of a world on the move. *Lancet* **392**: 2606–2654.
- 15 Barouki, R., Kogevinas, M., Bergman, A., Drakvik, E., Desseille, C., and et al. (2020) EU Research Agenda
 16 for the Environment, Climate & Health 2020-2030 - Interim Document.
- 17 Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (2015) Umweltepidemiologie.
- 18 Butt, E., Turnock, S., Rigby, R., Reddington, C., Yoshioka, M., Johnson, J., et al. (2017) Global and
 19 regional trends in particulate air pollution and attributable health burden over the past 50 years.
 20 *Environ Res Lett* **12**..
- 21 Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C. and Maginnis, S. ed. (2016) Nature-based solutions to address
 22 global societal challenges, Gland, Switzerland: IUCN.
- 23 Dai, H., Alsalhe, T.A., Chalghaf, N., Riccò, M., Bragazzi, N.L., and Wu, J. (2020) The global burden of
 24 disease attributable to high body mass index in 195 countries and territories, 1990–2017: An analysis
 25 of the Global Burden of Disease Study. *PLoS Med* **17**: e1003198.
- 26 Ebi, K.L., Harris, F., Sioen, G.B., Wannous, C., Anyamba, A., Bi, P., et al. (2020) Transdisciplinary
 27 Research Priorities for Human and Planetary Health in the Context of the 2030 Agenda for
 28 Sustainable Development. *Int J Environ Res Public Health* **17**..
- 29 Economic and Social Research Council (2021) The Dahlgren-Whitehead rainbow.
- 30 European Union (2008) Directive 2008/50/EC of the European Parliament and the of the Council of 21
 31 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe, Belgium: Official Journal of the
 32 European Union.
- 33 Fleming, L., Depledge, M., McDonough, N., White, M., Pahl, S., Austen, M., Goksoyr, A., Solo-Gabriele,
 34 H., Stegeman, J. (2015) The oceans and human health. *Oxford Res Encycl Environemntal Sci*.
- 35 Göpel, M. (2016) How to Work a Great Mindshift for Sustainability Transformations.
- 36 Haines, A. and Ebi, K. (2019) The Imperative for Climate Action to Protect Health. *N Engl J Med* **380**:
 37 263–273.
- 38 Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General (2019) Global Sustainable
 39 Development Report 2019: The Future is Now – Science for Achieving Sustainable Development,
 40 New York.

- 1 International Organization for Migration Migration data portal - the bigger picture.
- 2 IPBES (2020) Workshop Report on Biodiversity and Pandemics of the Intergovernmental Platform on
3 Biodiversity and Ecosystem Services, Daszak, P., Amuasi, J., das Neves, C.G., Hayman, D., Kuiken,
4 T., Roche, B., et al. (eds) Bonn, Germany: IPBES secretariat.
- 5 Kickbusch, I., Allen, L., and Franz, C. (2016) The commercial determinants of health. *Lancet Glob Heal*
6 **4**: e895–e896.
- 7 Matthies, F., Bickler, G., Cardenosa Marin, N., and Hales, S. eds. (2008) Heat health action plans -
8 guidance, Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- 9 Murray, C., Cristiana, A., Abbas, K., Abbasi, M., Abbasi-Kangevari, M., and Al., E. (2020) Five insights
10 from the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet* **396**: 1135–1159.
- 11 Murray, C.J.L., Aravkin, A.Y., Zheng, P., and et al. (2020) Global burden of 87 risk factors in 204 countries
12 and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019.
13 *Lancet Glob Heal Metrics* **396**: 1223–1249.
- 14 Otto, I., Donges, J.F., Cremades, R., and et al. (2020) Social tipping dynamics for stabilizing Earth’s climate
15 by 2050. *PNAS* **117**: 2354–2365.
- 16 Pillay-van Wyk, V. and Bradshaw, D. (2017) Mortality and socioeconomic status: the vicious cycle
17 between poverty and ill health. *Lancet Glob Heal* **5**: e851–e852.
- 18 Rice, L. and Sara, R. (2018) Updating the determinants of health model in the Information Age. *Health*
19 *Promot Int* **34**: 1241–1249.
- 20 Ritchie, H. and Roser, M. (2018a) Mental Health. *online at OurWorldInData.org*.
- 21 Ritchie, H. and Roser, M. (2018b) Urbanization.
- 22 Rock, M.J. and Degeling, C. (2015) Public health ethics and more-than-human solidarity. *Soc Sci Med* **129**:
23 61–67.
- 24 Ruger, J.P. (2020) Positive Public Health Ethics: Toward Flourishing and Resilient Communities and
25 Individuals. *Am J Bioeth* **20**: 44–54.
- 26 Saunders, M., Barr, B., McHale, P., and Hamelmann, C. (2017) Key policies for addressing the social
27 determinants of health and health inequities; Health Evidence Network Synthesis Report 52,
28 Copenhagen.
- 29 Schellnhuber, H.-J. and et al. (2020) Bauhaus der Erde.
- 30 Schneider, A., Ruckerl, R., Breitner, S., Wolf, K., and Peters, A. (2017) Thermal control, weather and
31 aging. *Curr Env Heal Rep* **4**: 21–29.
- 32 Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2010) Global Biodiversity Outlook 3, Montreal.
- 33 Shaddick, G., Thomas, M., Mudu, P., Ruggeri, G., and Gumy, S. (2020) Half the world’s population are
34 exposed to increasing air pollution. *npj Clim Atmos Sci* **3**: 23.
- 35 Smith, K.R., Woodward, A., Campbell-Lendrum, D., Chadee, D.D., Honda, Y., Liu, Q., et al. (2014)
36 Human health: impacts, adaptation, and co-benefits. In *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation,*
37 *and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the*
38 *Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Field, C.B., V.R.B.,
39 D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada,
40 R.C.G., and B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L.W. (eds).
41 Geneva.
- 42 Springmann, M., Clark, M., Mason-D’Croz, D., Wiebe, K., Bodirsky, B.L., Lassaletta, L., et al. (2018)
43 Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature* **562**: 519–525.
- 44 Steffen, W., Broadgate, W., Deutsch, L., Gaffney, O., and Ludwig, C. (2015) The Trajectory of the
45 Anthropocene: The Great Acceleration. *Anthr Rev*.

- 1 Swinburn, B.A., Kraak, V.I., Allender, S., Atkins, V.J., Baker, P.I., Bogard, J.R., and A., E. (2019) The
2 Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report.
3 *Lancet* **393**: 791–846.
- 4 Thomson, S., Evetovits, T., Cylus, J., and Jakab, M. (2016) Monitoring financial protection to assess
5 progress towards universal health coverage in Europe. *Public Heal Panor* **2**: 357–366.
- 6 UN-HABITAT and World Health Organization (2020) Integrating health in urban and territorial planning:
7 a sourcebook, Geneva, Switzerland.
- 8 UNESCO Education for sustainable Development.
- 9 UNICEF (2017) Levels & Trends in Child Mortality: report 2017.
- 10 UNICEF (2020) Levels & Trends in Child Mortality - Report 2020.
- 11 UNICEF, WHO, World Bank Group, and Joint Child Malnutrition Estimates (2020) Levels and trends in
12 child malnutrition. 33.
- 13 United Nations (2020) Shared responsibility, global solidarity: Responding to the socio-economic impacts
14 of COVID-19.
- 15 United Nations (2015) Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. 35.
- 16 Vereinte Nationen (2015) Das Übereinkommen von Paris. 30.
- 17 Vollset, S.E., Goren, E., Yuan, C.-W., Cao, J., Smith, A.E., Hsiao, T., and et al. (2020) Fertility, mortality,
18 migration, and population scenarios for 195 countries and territories from 2017 to 2100: a
19 forecasting analysis for the Global Burden of Disease Study. *Lancet* **396**: 1285–1306.
- 20 Vos, T., Lim, S.S., Abbafati, C., and et al. (2020) Global burden of 369 diseases and injuries in 204
21 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study
22 2019. *Lancet* **396**: 1204–1222.
- 23 Watts, N., Amann, M., Arnell, N., Ayeb-Karlsson, S., Beagley, J., Belesova, K., et al. (2021) The 2020
24 report of The Lancet Countdown on health and climate change: responding to converging crises.
25 *Lancet* **397**: 129–170.
- 26 Watts, N., Amann, M., Arnell, N., Ayeb-Karlsson, S., Belesova, K., Berry, H., et al. (2018) The 2018 report
27 of the Lancet Countdown on health and climate change: shaping the health of nations for centuries
28 to come. *Lancet* **392**: 2479–2514.
- 29 Watts, N., Amann, M., Arnell, N., Ayeb-Karlsson, S., Belesova, K., Boykoff, M., et al. (2019) The 2019
30 report of the Lancet Countdown on health and climate change: ensuring that the health of a child
31 born today is not defined by a changing climate, London.
- 32 WBGU (2016) Der Umzug der Menschheit: die transformative Kraft der Städte, Berlin, Germany.
- 33 Whitmee, S., Haines, A., Beyrer, C. et al., Boltz, F., and et al. (2015) Safeguarding human health in the
34 Anthropocene epoch: report of The Rockefeller Foundation–Lancet Commission on planetary
35 health. *Lancet Comm* **386**: 1973–2028.
- 36 WHO (2003) The WHO Framework Convention on Tobacco Control (WHO FCTC). 42.
- 37 WHO Regional Office for Europe (2017) Air pollution: better air for better health; Fact sheet 10. 4.
- 38 WHO Regional Office for Europe (2021) Heat and health in the WHO European Region: updated evidence
39 for effective prevention, Sanchez Martinez, G., De’Donato, F., and Kendrovski, V. (eds)
40 Copenhagen.
- 41 WHO Regional Office for Europe (2011) Public health advice on preventing health effects of heat - new
42 and updated information for different audiences. 37.
- 43 WHO and World Health Organization (2017) Climate change and health - Fact sheet.
- 44 Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., and et al. (2019) Food in the Anthropocene: the
45 EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet* **393**: 447–492.

- 1 World Health Organization (2021a) Air pollution.
- 2 World Health Organization (1978) Declaratio of Alma-Ata: International Conference on Primary Health
3 care. 3.
- 4 World Health Organization (2018a) Digital health; Seventy-First World Health Assembly. 4.
- 5 World Health Organization (2019) Global Strategy on Digital Health 2020-2024.
- 6 World Health Organization (2018b) Health, environment and climate change; Human health and
7 biodiversity, Geneva, Switzerland.
- 8 World Health Organization (2018c) Key facts: Climate change and health.
- 9 World Health Organization (2021b) Mental health.
- 10 World Health Organization (2012) Neglected tropical diseases.
- 11 World Health Organization (2021c) Noncommunicable diseases - key facts.
- 12 World Health Organization (2020a) Physical activity - key facts.
- 13 World Health Organization (2016) Preventing disease through healthy environments - a global assessment
14 of the burden of disease from environmental risks, Prüss-Ustün, A., Wolf, J., Corvalan, C., Bos, R.,
15 and Neira, M. (eds) Geneva, Switzerland.
- 16 World Health Organization (2004) The global burden of disease: 2004 update, Geneva, Switzerland.
- 17 World Health Organization (2021d) Universal Health Coverage.
- 18 World Health Organization (2006) WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen
19 dioxide and sulfur dioxide - Global update 2005. 22.
- 20 World Health Organization (2020b) WHO Global Health Estimates.
- 21 World Health Organization (2020c) WHO Manifesto for a healthy and green COVID-19 recovery. 5.
- 22 World Health Organization (2020d) World health statistics 2020: monitoring health for the SDGs,
23 sustainable development goals, Geneva.
- 24 World Health Organization and Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2015) Connecting
25 Global Priorities: Biodiversity and Human Health. 364.
- 26

Übersichtsberichte Umwelt und Gesundheit – Auswahl und knappe Einordnung

Übersichtsberichte Umwelt und Gesundheit – Auswahl und knappe Einordnung

Inhalt

4	Klimawandel und Gesundheit	4
5	1. IPCC Bericht 2014: Kapitel über menschliche Gesundheit (46 Seiten)	4
6	2. The 1.5 Health Report (20 Seiten)	4
7	3. The 2020 Report of the Lancet Countdown on Health and Climate Change: responding to	
8	converging crises (42 Seiten)	5
9	4. Die globale Strategie der WHO zu Gesundheit, Umwelt und Klimawandel (24 Seiten)	6
10	Luftverschmutzung und Gesundheit	7
11	5. WHO Bericht von 2016: Luftverschmutzung - weltweite Exposition und Krankheitslast	
12	(121 Seiten)	7
13	6. Luftverschmutzung und Gesundheit von Kindern (172 Seiten)	8
14	Wasser, Sanitation und Gesundheit	9
15	7. Aktueller WHO Bericht zu sicherem Wasser und Gesundheit (80 Seiten)	9
16	8. Neue WHO Strategie zur Verbesserung von Wasserversorgung und Sanitation im Kampf	
17	gegen vernachlässigte tropische Erkrankungen (36 Seiten)	9
18	Chemikalien und Gesundheit	10
19	9. WHO Bericht zu Gesundheitseffekten von Chemikalien (16 Seiten)	10
20	Mikroplastik/Nanoplastik	11
21	10. Wissenschaftliche Expertise zu Mikroplastik in der Umwelt und in der Gesellschaft	
22	(176 Seiten)	11
23	11. Wissenschaftliche Empfehlungen zu Verschmutzung mit Mikroplastik (64 Seiten)	12
24	Transport und Gesundheit	12
25	12. Positive Gesundheitseffekte durch Klimaschutzmaßnahmen im Transportsektor	12
26	13. UNECE: The PEP = transport, health and environment European programme	13
27	Nachhaltige Stadtentwicklung und Gesundheit	13
28	14. Gerechtere, gesündere Städte (241 Seiten)	13
29	15. Gesundheit in der Stadt – und Landnutzungsplanung (108 Seiten)	14
30	Biodiversitätsverlust und Gesundheit	14
31	16. Die Verknüpfung globaler Prioritäten: Biodiversität und Gesundheit (364 Seiten)	14
32	Planetare Gesundheit	15
33	17. Gesundheitsschutz im Anthropozän (56 Seiten)	15

1	Healthy diet; planetary diet	16
2	18. Die gesunde Referenz Ernährung (46 Seiten)	16
3	19. Biodiversität in Ernährung und Gesundheit – eine Anleitung (81 Seiten)	17
4	Ocean Health	17
5	20. Die Ozeane und Gesundheit	17
6	Global Health und SDGs	18
7	21. Globaler Aktionsplan für gesundes Leben für Alle (Webseite)	18
8	22. Global Health Strategy of Germany (44 Seiten)	18
9	COVID-19 Pandemie und Umwelt	19
10	23. WHO Manifest zu gesunder Erholung nach der COVID-19 Pandemie (Webseite)	19
11	24. Der Zusammenhang zwischen Biodiversität und Pandemien (109 Seiten)	20
12	Nachhaltigkeitsziele und Gesundheit	21
13	25. Fortschrittsbericht zu den Nachhaltigkeitszielen 2019 (252 Seiten; Zusammenfassung	
14	14 Seiten)	21
15	26. Gesundheitsstatistik in Verbindung mit den Nachhaltigkeitszielen (92 Seiten)	22
16	Umwelt und Gesundheit: soziale und ökonomische Aspekte; Ungleichheit	22
17	27. Der Dasgupta Bericht zur Ökonomie der Biodiversität (2021) (Schlüsselbotschaften 10	
18	Seiten; ganzer Bericht 610 Seiten; gekürzte Version 103 Seiten)	22
19	28. Übersichtsartikel zu den Kosten der Gesundheitseffekte durch und von Anpassung an	
20	den Klimawandel	23

21

22 *[Regie CL: Diese Übersicht über die Globalberichte ist Bestandteil des Werkvertrags von*
 23 *Dr. Matthies-Wiesler für den WBGU.]*

24

25

1 *Klimawandel und Gesundheit*

2 **1. IPCC Bericht 2014: Kapitel über menschliche Gesundheit (46 Seiten)**

3 Der IPCC Bericht von 2014 ist die letzte Konsens-Zusammenstellung wissenschaftlicher
4 Erkenntnisse zu allen relevanten Themen im Bereich Klimawandel. Das
5 Gesundheitskapitel wurde von namhaften Wissenschaftlern in diesem Bereich verfasst
6 und bezieht sich auf die globale Ebene. Neben der Zusammenfassung der negativen
7 Gesundheitseffekte werden auch die positiven Effekte von Klimaschutzmaßnahmen
8 sowie Maßnahmen zur Verringerung der Vulnerabilität beleuchtet. Dem Eintreten von
9 Gesundheitseffekten wird ein Level an statistischer Sicherheit zugeordnet (level of
10 confidence). Es gibt auch einen Abschnitt in der Zusammenfassung für
11 Entscheidungsträger.

12 Tatsächlich gibt es Forschungsbedarf in der Modellierung von Gesundheitseffekten in der
13 Zukunft, vor allem zu deren Quantifizierung und zu lokalen Unterschieden und auch zur
14 Quantifizierung von positiven Gesundheitseffekten durch Klimaschutzmaßnahmen
15 (siehe auch HERA Projekt).

16 *Referenz:*

17 Smith, K.R., A. Woodward, D. Campbell-Lendrum, D.D. et al., (2014). Human health: impacts, adaptation,
18 and co-benefits. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global
19 and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the
20 Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. et al.
21 (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp.
22 709-754. ([11 — Human Health: Impacts, Adaptation, and Co-Benefits \(ipcc.ch\)](#))

23 **2. The 1.5 Health Report (20 Seiten)**

24 Dieser Bericht ist eine Synthese der gesundheitsrelevanten Punkte des IPCC
25 Spezialberichts zum 1.5 Grad Ziel der globalen Erwärmung und filtert drei
26 Schlüsselbotschaften heraus:

- 27 – Je stärker die globale Erwärmung, desto grösser die Gesundheitsrisiken
- 28 – Interventionen zur Eindämmung der Erwärmung (Klimaschutzmaßnahmen)
- 29 können wichtige und maßgebliche positive Gesundheitseffekte haben; wobei
- 30 nicht jede Maßnahme positive Effekte hat!

- 1 – Die Geschwindigkeit, mit der Emissionen reduziert werden hat Einfluss darauf,
2 welches Maß an Anpassungsmaßnahmen nötig sind und sein werden;
3 Anpassungsmaßnahmen sind in jedem Fall notwendig; es gibt aber auch Grenzen
4 der Anpassungsmöglichkeiten (z.B. hohe Temperaturen, bei denen es unmöglich
5 wird, draußen zu arbeiten oder sich aufzuhalten)

6 Die Ergebnisse zu den indirekten Gesundheitseffekten (Armut, Sicherung der Wasser –
7 und Nahrungsmittelversorgung, Migration ...) sind wichtige Punkte. Das Dokument fasst
8 in kurzen Paragraphen die wichtigsten Punkte zusammen.

9 *Referenz:*

10 Ebi, K., Campbell-Lendrum, D. & Wynn, A. (2018). The 1.5 Health Report – World Health Organization,
11 Geneva (https://www.who.int/globalchange/181008_the_1_5_healthreport.pdf)

12 **3. The 2020 Report of the Lancet Countdown on Health and Climate** 13 **Change: responding to converging crises (42 Seiten)**

14 Der „Lancet Countdown: Tracking Progress on Health and Climate Change“ ist eine
15 internationale, multidisziplinäre Forschungskooperation mit dem Zweck des
16 regelmäßigen Monitorings der Wechselwirkungen zwischen öffentlicher Gesundheit und
17 Klimawandel. Sie vereint 38 akademische Einrichtungen und UN-Organisationen aus
18 allen Erdteilen und stützt sich dabei auf das Fachwissen von Klimaforscher*Innen,
19 Ingenieur*Innen, Wirtschaftswissenschaftler*Innen, Politolog*Innen, Public Health
20 Expert*Innen und Ärzt*Innen. Der Lancet Countdown veröffentlicht jährlich eine
21 Bestandsaufnahme des Klimawandels und seiner Folgen für die menschliche Gesundheit
22 auf globaler Ebene (etwa 40 Gesundheits-Indikatoren, die vom Klimawandel beeinflusst
23 werden, selbst dazu beitragen oder von Klimaschutzmaßnahmen profitieren), mit dem
24 Ziel, Entscheidungsträgern qualitativ hochwertige Evidenz für ihre Politik zur Verfügung
25 zu stellen. Das Dokument enthält viele Graphiken und Tabellen. Parallel dazu gibt es
26 Politikpapiere für ausgewählte Länder (z.B.N. Deutschland).

27 2020 beschäftigt sich der Bericht mit der Verknüpfung der Klimakrise und der COVID-
28 19 Pandemie.

29 *WBGU Gutachten:*

30 Durch die jährliche Veröffentlichung sind die Berichte aktuell und analysieren die
31 Trends.

1 *Referenz:*

2 The 2020 Report of the Lancet Countdown on Health and Climate Change: responding to converging crises
3 ([https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)32290-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)32290-X/fulltext))

4 **4. Die globale Strategie der WHO zu Gesundheit, Umwelt und**
5 **Klimawandel (24 Seiten)**

6 Das übergeordnete Ziel der globalen Strategie zu Gesundheit, Umwelt und Klimawandel
7 ist es, eine Vision und einen Weg aufzuzeigen, wie die Welt und die
8 Gesundheitsgemeinschaft auf die Umweltrisiken für die Gesundheit bis 2030 antworten
9 sollte und förderliche, gerechte Umwelt für die Gesundheit schaffen, indem unser
10 Lebensstil, die Art zu arbeiten, zu produzieren, zu konsumieren und zu regieren
11 grundlegend geändert wird.

12 Die Instrumente dafür sind: Vorsorge und Gesundheitsschutz, Gesundheitsförderung,
13 hohe Standards im Gesundheitswesen, gesunde Lebensentscheidungen.
14 Sektoren berücksichtigen die Gesundheit in ihren Entscheidungen und stellen
15 das soziale Wohlergehen ins Zentrum.

16 Die Strategie verfolgt 6 Ziele und zeigt die Rolle von Partnerschaften und multi-lateralen
17 Vereinbarungen sowie die Verknüpfung mit den Nachhaltigkeitszielen auf; siehe dazu
18 die tabellarische Aufzeichnung der Rolle und der Aktivitäten der WHO auf Seite 16 und
19 der Ziele eines transformativen Ansatzes auf Seite 20, das existierende Strategien und
20 Themenfelder verknüpft. Explizit im 13. Arbeitsprogramm der WHO berücksichtigte
21 SDGs sind SDG 3 (Gesundheit), 6 (Wasser) und 13 (Klimawandel). Weitere mit
22 Umwelt & Gesundheit verknüpfte SDGs sind in Box 3 aufgelistet.

23 *WBGU Gutachten:*

24 Resolutionen und globale Strategien, die von der World Health Assembly (Versammlung
25 der Mitgliedsstaaten) angenommen werden, setzen die Prioritäten für die Arbeit der
26 Organisation im Kontext des aktuellen Arbeitsprogramms.

27 *Referenz:*

28 WHO, 2020. WHO global strategy on health, environment and climate change, Geneva
29 (https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA72/A72_15-en.pdf)

1 *Weitere Literatur:*

- 2 WHO (2011 and 2012) WHO series on health in the green economy (Housing, Health care facilities,
3 occupational health, transport sector) ([Health co-benefits of climate action \(who.int\)](#))
- 4 Haines, A. (2012) Health co-benefits of climate change mitigation policies; slides [Slide 1 \(who.int\)](#)
- 5 *Kurzes Dokument:* WHO (2017). Climate change and health – Fact sheet, Geneva
6 (<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs266/en/>)
- 7 Dow, K., Berkhout, F., Preston, B. et al. (2013). Limits to adaptation. *Nature Clim Change* 3, 305–307
8 (<https://doi.org/10.1038/nclimate1847>)
- 9 Berry P, Enright PM, Shumake-Guillemot J, Villalobos Prats E, Campbell-Lendrum D. (2018). Assessing
10 Health Vulnerabilities and Adaptation to Climate Change: A Review of International
11 Progress. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(12):2626.
12 (<https://doi.org/10.3390/ijerph15122626>)
- 13 WHO (2020) Climate change and health, Messaging for COP 26, UK Government, WHO, Wellcome Trust,
14 London School of Hygiene and Tropical Medicine, the Global Climate and Health Alliance (eds.)
15 34 pages. ([PowerPoint Presentation \(who.int\)](#))
- 16 WHO (2020). WHO guidance for climate-resilient and environmentally sustainable health care facilities.
17 Geneva: World Health Organization; Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. ([WHO guidance for climate
18 resilient and environmentally sustainable health care facilities](#))
- 19 WHO (2021) Quality criteria for health national adaptation plans. Geneva: World Health Organization;
20 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO ([Quality Criteria for Health National Adaptation Plans
21 \(who.int\)](#))
- 22 Salas, R.N. et al. (2020). A pathway to net zero emissions for healthcare, *BMJ*, 371 : m3785
23 (<https://doi.org/10.1136/bmj.m3785>)

24 *Luftverschmutzung und Gesundheit*25 **5. WHO Bericht von 2016: Luftverschmutzung - weltweite Exposition und**
26 **Krankheitslast (121 Seiten)**

27 Dieser WHO Bericht stellt die globalen Daten zur Luftverschmutzung (Daten von 2016)
28 und die daraus resultierende Krankheitslast (burden of disease) zusammen. Er betrachtet
29 zwei Nachhaltigkeitsziele: SDG 11.6.2 (PM2.5 Konzentrationen in Städten) und SDG
30 3.9.1 (Mortalitätsrate aufgrund von Luftverschmutzung in der Umgebung und in
31 Innenräumen). Er beschreibt die Methoden, die für die Berechnungen und
32 Modellierungen angewandt wurden. Im Anhang sind die Daten aufgeführt: a) modellierte
33 PM2.5 Exposition der Bevölkerung/Land und b) Todesfälle, YLLS und DALYs im
34 Zusammenhang mit Luftverschmutzung/Land

35 2014 hatte die WHO gemeldet, dass 7 Million frühzeitige Todesfälle auf das Konto von
36 Luftverschmutzung gehen (Umgebung und Innenräume zusammen:
37 [FINAL_HAP_AAP_BoD_24March2014.pdf \(who.int\)](#)). Damit ist Luftverschmutzung
38 der größte singuläre Umweltrisikofaktor für die Gesundheit. Reduzierung der
39 Luftverschmutzung hat damit eine große Hebelwirkung im Gesundheitsschutz, direkt und

1 indirekt ([WHO | 7 million premature deaths annually linked to air pollution](#)), inklusive
2 einer Reduzierung der Gesundheitskosten. Der Zusammenhang zwischen
3 Luftverschmutzung und Herzerkrankungen und Schlaganfällen ist grösser als
4 angenommen.

5 *Referenz:*

6 WHO (2016). Ambient air pollution: a global assessment of exposure and burden of disease, World Health
7 Organization, Geneva ([9789241511353-eng.pdf \(who.int\)](#))

8 **6. Luftverschmutzung und Gesundheit von Kindern (172 Seiten)**

9 Dieser etwas neuere Bericht fokussiert sich auf die Gesundheitsauswirkungen von
10 Luftverschmutzung bei Kindern (globaler Level), die durch ihre Entwicklungs- und
11 wachstumsphase und längere Lebenserwartung besonders vulnerabel sind, und deren
12 Implikationen für das Erwachsenenleben. Der Bericht differenziert zwischen
13 Luftverschmutzung in der Umgebung und in Innenräumen und beleuchtet die sozialen
14 Determinanten für die Gesundheit der Kinder. Lösungsansätze werden aufgezeigt (z.B.
15 saubere Kocher in Innenräumen). Viele Graphiken.

16 *WBGU Gutachten:*

17 Luftverschmutzung ist der größte singuläre Umweltrisikofaktor für die Gesundheit und
18 verknüpft Umwelt, Klima und Gesundheitsschutz. Die vielfältigen Auswirkungen von
19 Luftverschmutzung auf die Gesundheit von Kindern unterstreichen den dringenden
20 Handlungsbedarf; die Exposition ist sowohl in LMICs und in sozial benachteiligten
21 Bevölkerungsgruppen besonders hoch. Maßnahmen, die die Luftverschmutzung
22 reduzieren haben multiplen Nutzen für den Klimaschutz und den Gesundheitsschutz und
23 sogar die Gesundheitsförderung (siehe auch Transport). Die Berichte geben eine gute und
24 aktuelle Übersicht.

25 *Referenz:*

26 WHO (2018). Air Pollution and child health – prescribing clean air, World Health Organization, Geneva
27 ([Advance-copy-Oct24_18150_Air-Pollution-and-Child-Health-merged-compressed.pdf \(who.int\)](#))

28 *Weitere Literatur:*

29 WHO (2014) burden of disease from household and ambient air pollution
30 ([FINAL_HAP_AAP_BoD_24March2014.pdf \(who.int\)](#)): das ist der Bericht auf dem die Zahl 7
31 Millionen Todesfälle/Jahr durch Luftverschmutzung beruht – ist jetzt schon etwas älter

1 Ziska, L. et al. (2019). Temperature-related changes in airborne allergenic pollen abundance and seasonality
2 across the northern hemisphere: a retrospective data analysis
3 (<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2542519619300154>)

4 *Wassser, Sanitation und Gesundheit*

5 **7. Aktueller WHO Bericht zu sicherem Wasser und Gesundheit (80** 6 **Seiten)**

7 Dieses aktuelle WHO Dokument gibt einen Überblick über die Krankheiten, die mit
8 unzureichender Wasserversorgung, Sanitation und Hygiene zusammenhängen. Die Liste
9 der Krankheiten erstreckt sich von Infektionskrankheiten, inklusive vektor-übertragene
10 Krankheiten und parasitärer Erkrankungen zu Mangelernährung und Unfällen. Die
11 Sicherstellung von Zugang zu adäquater Trinkwasserversorgung, Sanitation und Hygiene
12 sowie Management der Umgebung kann die Krankheitslast maßgeblich reduzieren. Das
13 Nachhaltigkeitsziel 6 (Zugang zu Wasser und Sanitation für alle) ist mit der Thematik
14 verknüpft. Die Grenzen der Untersuchung und Zuordnung sind erwähnt.

15 *WBGU Gutachten:*

16 Das Dokument gibt eine aktuelle und umfassende Übersicht und ordnet die Maßnahmen
17 und ihre Wirksamkeit jeder Krankheit zu. Verknüpfungen zu den Nachhaltigkeitszielen
18 (SDG 3, 4, 6) werden erkennbar und auch weitere Zusammenhänge zu Ursachen von
19 Wasserverschmutzung (z.B. Landnutzung, Landwirtschaft, Pestizide) oder der
20 Verbreitung von vektor-übertragenen Krankheiten (Wasser und Abfallmanagement)
21 werden deutlich. Der Bogen zu Klimawandel und Umweltdegradation kann geschlossen
22 werden. Wasser gehört, wie Luft und Ernährung zu den maßgeblichen Determinanten von
23 Gesundheit.

24 *Referenz:*

25 WHO (2019). Safer water, better health. 2019 update. World Health Organization, Geneva.
26 ([9789241516891-eng.pdf \(who.int\)](https://www.who.int/publications/i/item/9789241516891-eng))

27 **8. Neue WHO Strategie zur Verbesserung von Wasserversorgung und** 28 **Sanitation im Kampf gegen vernachlässigte tropische Erkrankungen** 29 **(36 Seiten)**

30 Die vorgestellte globale Strategie mit 4 Zielen unterstützt den Fahrplan zur Bekämpfung
31 vernachlässigter tropischer Erkrankungen (NTDs) von 2021-2030. Sie stellt die kritische
32 Rolle von Wasser, Sanitation und Hygiene (WASH) in den Mittelpunkt der Bemühungen

1 von Prävention, Behandlung und Management von NTDs und zeigt die Maßnahmen auf,
2 die Sorge tragen, dass WASH Bemühungen auch zu dauerhafter Verbesserung der
3 Gesundheit führen.

4 *WBGU Gutachten:*

5 Sowohl die Versorgung mit ausreichend und sauberem Wasser als auch bestimmte NTDs
6 werden vom Klimawandel beeinflusst und/oder hängen mit Umweltdegradation und
7 sozio-ökonomischen Faktoren zusammen (gemeinsame Treiber und Interventionen). Die
8 globalen Ziele zur Bekämpfung von NTDs stimmen mit den SDGs und dem 13.
9 Arbeitsprogramm der WHO überein.

10 *Referenz:*

11 WHO (2021). Ending the neglect to attain the sustainable development goals. A global strategy on water,
12 sanitation and hygiene to combat neglected tropical diseases 2021-2030 ([Ending the neglect to attain
13 the sustainable development goals. A Global Strategy on Water, Sanitation and Hygiene to Combat
14 Neglected Tropical Diseases 2021–2030 \(who.int\)](#))

15 *Weitere Literatur:*

16 UNECE and WHO Regional Office for Europe (2016). A healthy link: the Protocol on Water and Health
17 and the Sustainable Development Goals

18 *Chemikalien und Gesundheit*

19 **9. WHO Bericht zu Gesundheitseffekten von Chemikalien (16 Seiten)**

20 Dieser kurze WHO Bericht konzentriert sich auf Chemikalien, die gesundheitsschädlich
21 sind und für welche die Exposition durch entsprechendes Umweltmanagement
22 vollständig wegfallen könnte: Pestizide, Asbest, Chemikalien im Haushalt und im
23 Arbeitsumfeld, Luftverschmutzung in der Umgebung und in Innenräumen, Tabakrauch,
24 Blei und Arsen. Verknüpfungen zu SDG 12 (Management von Chemikalien und Abfall),
25 SDG 3 (Gesundheit) und SDG 6 (Wasser) werden aufgezeigt. Im Bericht sind
26 anschauliche Graphiken und Tabellen. Allerdings deckt der Bericht nur eine kleine
27 Auswahl von Chemikalien ab und geht nicht in die Details von Stoffgruppen. Dazu gibt
28 es spezifischere Texte und Webseiten, z.B. zu Lebensmittelsicherheit und persistenten
29 organischen Verbindungen (POPs) (Food safety: Persistent organic pollutants (POPs)
30 (who.int)). Forschungsbedarf besteht z.B. zu Gesundheitseffekten von Mischungen von

1 Chemikalien, neue verunreinigende Substanzen wie PFAS (siehe Interim Research
2 Agenda des HERA Projekts: HERA (heraresearch.eu).

3 *Referenz:*

4 WHO (2016). The public health impact of chemicals: knowns and unknowns, World Health Organization,
5 Geneva ([Final_16046_Public Health Impact of Chemicals for Web \(who.int\)](https://www.who.int/publications/m/item/final-16046-public-health-impact-of-chemicals-for-web))

6 *Weitere Literatur:*

7 [WHO | Ten chemicals of major public health concern](https://www.who.int/news-room/feature-stories/ten-chemicals-of-major-public-health-concern)



8
9 Verschiedene Konventionen zu Chemikalien (Z.B. Stockholm Convention, Basel Convention, Rotterdam
10 Convention, SAICM)

11 *Mikroplastik/Nanoplastik*

12 **10. Wissenschaftliche Expertise zu Mikroplastik in der Umwelt und in der** 13 **Gesellschaft (176 Seiten)**

14 Die Expertise durch das SAPEA Konsortium für die Europäische Kommission gibt eine
15 Übersicht über die verfügbare Evidenz zu globalen Umwelt – und Gesundheitsrisiken
16 durch Mikro –und Nanoplastik; es streicht die Unsicherheiten heraus, die zu Risiken und
17 Effekten von Mikroplastik und Nanoplastik auf Umwelt und Gesundheit bestehen.
18 Ökologische Risiken durch Mikroplastik werden als selten bezeichnet, jedoch für einige
19 Regionen bereits beschreiben. Es wird projiziert, dass ökologische Risiken sich
20 verbreiten, sollte die Verschmutzung durch Mikroplastik konstant bleiben oder

1 zunehmen. Das Dokument berichtet über den aktuellen Wissensstand und zeigt auf, was
2 noch nicht bekannt ist.

3 *Referenz:*

4 SAPEA, 2019. A scientific perspective on micro-plastics in nature and society - Evidence review report no
5 4 (www.sapea.info/microplastics)

6 **11. Wissenschaftliche Empfehlungen zu Verschmutzung mit Mikroplastik**
7 **(64 Seiten)**

8 Aufbauend auf dem SAPEA Bericht von 2019, gibt dieses Dokument Empfehlungen für
9 Politiken, die der Eindämmung der Verschmutzung durch Mikro und Nanoplastik führen,
10 inklusive sozio-ökonomischer Implikationen und trade-offs.

11 *Referenz:*

12 European Commission (2019) Environmental and health risks of microplastic pollution, Independent
13 Scientific Advice for Policy Making, Group of Chief Scientific Advisors, Scientific Opinion 6/2019,
14 Brussels ([ec_rtd_sam-mnp-opinion_042019.pdf](https://ec.rtd.sam-mnp-opinion_042019.pdf) (europa.eu))

15 *Weitere Literatur:*

16 EFSA, 2016. Presence of microplastics and nanoplastics in food, with particular focus on seafood
17 (<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2016.4501>)

18 *Transport und Gesundheit*

19 **12. Positive Gesundheitseffekte durch Klimaschutzmaßnahmen im**
20 **Transportsektor**

21 Die Autoren dieses Artikels haben die verfügbare Evidenz aus existierender
22 Transportpolitik systematisch untersucht. Persönliche Transportplanung führte zu
23 moderaten Anstieg in aktiver Mobilität (zu-Fuß gehen oder Radfahren) und Reduktion in
24 der Fahrzeugnutzung und damit der CO2 Emissionen. Die identifizierten Studien waren
25 qualitativ nicht hochwertig und es gibt Bedarf an weiterer robuster Evidenz.

26 *Referenz:*

27 Shaw, C. et al. (2014). Health co-benefits of climate change mitigation policies in the transport sector,
28 Nature Climate Change, vol. 4, pp. 427-433

1 **13. UNECE: The PEP = transport, health and environment European**
 2 **programme**

3 Programm auf Europäischer Ebene, hat aber eine gute Zusammenstellung nationaler
 4 Aktionspläne und -tools und eine große Sammlung relevanter Publikationen zum Thema;
 5 z.B.

- 6 – The PEP, UNECE, WHO regional Office for Europe (2020). Recommendations
 7 for Green and health sustainable transport – „building forward better“
- 8 – UNECE (2020). A Handbook on sustainable urban mobility and spatial planning
- 9 – The PEP (2020). Jobs in green and healthy transport
- 10 – UNECE (2019) mobility management – a guide of international good practice

11 Wichtig hier auch: Amsterdam Declaration (2009); Paris Declaration (2014)

12 ([THE PEP | THE PEP - UNECE](#))

13 *Weitere Literatur:*

14 European Commission (2016). Communication from the Commission to the European Parliament, the
 15 Council, the European economic and social Committee and the Committee of the regions – A
 16 European Strategy for Low-Emission Mobility. COM/2016/0501 Final COM/2016/0

17 *Nachhaltige Stadtentwicklung und Gesundheit*

18 **14. Gerechtere, gesündere Städte (241 Seiten)**

19 Ein gemeinsamer globaler Bericht on UN-Habitat und WHO, welcher gesunde Menschen
 20 ins Zentrum transformativer Dynamik in Städten und dem Erreichen der SDGs stellt.

21 **Ungleichheit in der Gesundheit** (z.B. durch Gender, Alter, Migrationshintergrund,)

22 ist ein zentrales Thema dieses Berichts; Lösungsansätze im Gesundheitsbereich (Zugang
 23 zu Gesundheitsversorgung, Impfungen, HIV/AIDS Programme und TB Programme) aber

24 auch Lösungsansätze, die außerhalb des Gesundheitssektors, werden aufgezeigt. Von den

25 Gesundheitsproblemen her gedacht; Schlüsselbotschaften vor jedem Kapitel; viele

26 Beispiele aus dem globalen Süden; viele Grafiken

27 *Referenz:*

28 WHO und UN Habitat (2016). Global report on urban health: equitable, healthier cities for sustainable
 29 development ([Global report on urban health: equitable healthier cities for sustainable development](#)
 30 [\(who.int\)](#))

15. **Gesundheit in der Stadt – und Landnutzungsplanung (108 Seiten)**

Eine praktische Ressource: Dieses Buch mit globalem Fokus beschreibt die Verknüpfungen von Stadtentwicklung und Gesundheit und wie das Abgleichen von Gesundheitseffekten und nachhaltiger Entwicklung im öffentlichen Interesse von Städten stehen. Es plädiert dafür, die Gesundheit in allen Planungsschritten mitzudenken, gibt Empfehlungen und zeigt Anfangspunkte auf. Werkzeuge und Ressourcen sind in einem Anhang gesammelt. Es werden physische und mentale Gesundheit und Gesundheitsgleichheit betrachtet. Die SDGs 3 und 11 werden mit allen übrigen SDGs im Kontext vernetzt. Ansatz „planetary health“ berücksichtigt; Partizipation; mit: Glossar, Grafiken, Tabellen, praktischen Beispielen, case studies, Training Modulen, Werkzeugen und Ressourcen.

Die Autoren sind bekannte Experten der WHO und von UN-Habitat; internationale Expertise

Referenz:

UN-Habitat und WHO (2020). Integrating health in urban and territorial planning: a sourcebook, Geneva ([9789240003170-eng.pdf](https://www.unhabitat.org/publications/9789240003170-eng.pdf))

Weitere Literatur und Ressourcen:

WHO Urban health initiative (website) ([Urban Health Initiative \(who.int\)](https://www.who.int/urban-health-initiative))

Giles-Corti, B. et al. (2016). City planning and population health: a global challenge. Lancet 388, 2912–2924

Biodiversitätsverlust und Gesundheit

16. **Die Verknüpfung globaler Prioritäten: Biodiversität und Gesundheit (364 Seiten)**

Diese gemeinschaftliche Publikation von WHO, UNEP und der Biodiversitätskonvention gibt den aktuellen Wissensstand (auch wenn sie schon von 2015 ist) zu einer großen Bandbreite von Themenfeldern im Bereich Biodiversität und Gesundheit wieder (Part II), zeigt Lösungswege auf und identifiziert Forschungsbedarf (Part III). Es ist damit ein zentraler Übersichtsbericht zum Thema, der viele der vorangegangenen Themen (Klimawandel, Umweltdegradation, Wasser und Luft u.a.) verknüpft.

1 Biodiversitätsverlust und Gesundheitseffekte haben eine Reihe gemeinsamer Treiber und
2 adressieren eine Reihe von Nachhaltigkeitszielen (Part I).

3 Der Bericht richtet sich vor allem am Entscheidungsträger, Wissenschaftler und
4 Personen, die in der Praxis und Umsetzung tätig sind. Bekannte Experten, die schon lange
5 in den entsprechenden Bereichen tätig sind, waren an dem Bericht beteiligt; wobei es
6 tatsächlich eine Zusammenarbeit aus den verschiedenen Themenbereichen ist.

7 *WBGU Gutachten:*

8 Dieser Übersichtsbericht ist ein zentrales Dokument für das Gutachten, da es die
9 holistische Sichtweise auf zwei globale Prioritäten anwendet, gemeinsame Treiber
10 identifiziert und Lösungswege aufzeigt.

11 *Referenz:*

12 WHO and Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2015). Connecting Global Priorities:
13 Biodiversity and Human Health, CBD and WHO (Eds.), 364 pages, Geneva [Connecting Global](#)
14 [Priorities: Biodiversity and Human Health \(who.int\)](#)

15 *Weitere Literatur:*

16 *Kurzes Dokument:* WHO (2015). Biodiversity and Health - fact sheet

17 FAO (2019). The state of the World's biodiversity for food and agriculture

18 *Planetare Gesundheit*

19 **17. Gesundheitsschutz im Anthropozän (56 Seiten)**

20 Dieser Bericht der Lancet Commission on Planetary Health gibt eine sehr gute Übersicht
21 über das Konzept von “Planetary health”; er ist so etwas wie ein Grundstein, auch wenn
22 seither verschiedene Berichte und Artikel veröffentlicht wurden. Ein wichtiger
23 Bestandteil ist die Beschreibung von drei Haupt-Herausforderungen, die sich bei der
24 Erhaltung und weiteren Verbesserung von Gesundheit stellen: imagination challenge,
25 knowledge challenge und implementation challenge. Der Bericht beschreibt außerdem
26 das Konzept, die Herausforderungen, die Verknüpfungen von Umweltzerstörung
27 (Konzept planetary boundaries), zum Teil auch die Treiber und zeigt
28 Lösungsmöglichkeiten auf. Es gibt Schlüsselbotschaften, viele Graphiken und Tabellen
29 und ein Glossar.

1 „The concept of planetary health is based on the understanding that human health and
2 human civilisation depend on flourishing natural systems and the wise stewardship of
3 those natural systems. However, natural systems are being degraded to an extent
4 unprecedented in human history”

5 *Referenz:*

6 Whitmee, S., Haines, A., Beyrer, C. et al. (2015). Safeguarding human health in the Anthropocene epoch:
7 Report of the Rockefeller Foundation-Lancet Commission on planetary health. *The Lancet*,
8 386(10007), 1973–2028. (doi: 10.1016/S0140-6736(15)60901-1)

9 *Weitere Literatur:*

10 WHO (2006). Healthy environments [Final 11 May 16005 Preventing disease through healthy](#)
11 [environments \(who.int\)](#): Dieser (schon recht alte) Bericht zielt auf eine Quantifizierung des
12 Umweltanteils an Krankheitslast (schaut also auf die Dinge von den Krankheiten her, nicht vom
13 Umweltrisikofaktor); globale Ebene. Daraus leiten die Autoren ab, wieviel Krankheit eine
14 gesündere Umwelt verhindern würde (Änderungen an den - anteiligen - Ursachen). Maßnahmen
15 liegen zum großen Teil außerhalb des Gesundheitssektors, würden aber Krankheit reduzieren und
16 Kosten einsparen.

17 Horton, R., Beaglehole, R., Bonita, R. et al (2014) From public to planetary health: a manifesto, Comment,
18 *The Lancet*, Vol. 383, Issue 9920, P847 ([https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60409-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60409-8))

19 Gabrysch, 2018, Imagination challenges in planetary health: re-conceptualizing the human-environment
20 relationship; Comment, *The Lancet Planetary Health*, Vol. 2, Issue 9, PE372-373;
21 ([https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196\(18\)30169-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(18)30169-4/fulltext))

22 Campostrini, S. (2018) Can the scientific world positively influence decision makers on planetary health?
23 *The Lancet* ([http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736\(18\)30141-7.pdf](http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736(18)30141-7.pdf))

24 *Buch:* Myers, S. & Frumkin, H. (2020). *Planetary Health: protecting nature to protect ourselves*, Island
25 Press, 536 Seiten (nicht online verfügbar)

26 *Healthy diet; planetary diet*

27 **18. Die gesunde Referenz Ernährung (46 Seiten)**

28 Dieser Review schlägt eine gesunde Referenz-Ernährung vor und quantifiziert den Effekt
29 für die Gesundheit sowie für die Umwelt, im Vergleich zu verschiedenen
30 Ernährungsstandards. Die Umstellung auf eine solche Referenz-Ernährung würde auf
31 nachhaltigen Nahrungsmittelsystemen beruhen und alle Nachhaltigkeitsziele adressieren.
32 Der Wandel zu nachhaltigen Nahrungsmittelsystemen schlägt die Brücke zu „planetary
33 health“, zu Klimaschutz, Wasser- und Landnutzung und den Gebrauch von Pestiziden.
34 Eine Transformation hin zu gesunden Ernährungsstilen würde große Verschiebungen von
35 ungesunden zu gesunden Lebensmitteln bedeuten (von Fleisch und Zucker zu Gemüse,
36 Obst, Hülsenfrüchte und Nüsse). Ein Rahmen für eine solche Transformation wird

1 vorgeschlagen. Die Publikation enthält Schlüsselbotschaften, ein Glossar und Tabellen,
2 Textboxen und Grafiken. Dies ist ein wichtiger Vorschlag; er wurde jedoch auch kritisch
3 diskutiert.

4 *Referenz:*

5 Willett, W. et al. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from
6 sustainable food systems, The Lancet Commission, Vol. 393, Issue 10170, pp. 447-492
7 (DOI:[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4))

8 **19. Biodiversität in Ernährung und Gesundheit – eine Anleitung (81 Seiten)**

9 Dieses WHO Dokument gibt Entscheidungsträgern im Gesundheits- und im
10 Ernährungssektor und in anderen Sektoren eine praktische Anleitung für den Wandel hin
11 zu gesünderer und nachhaltiger Ernährung unter Berücksichtigung von Biodiversität.
12 Ein Ziel ist die höhere Resilienz von Ernährungssystemen, Gesundheitssystemen und von
13 Gesellschaften angesichts zunehmender ökologischer Degradation, Biodiversitätsverlust
14 und Klimawandel.

15 *Referenz:*

16 WHO (2020). Guidance on mainstreaming biodiversity for nutrition and health
17 ([https://www.who.int/publications/i/item/guidance-mainstreaming-biodiversity-for-nutrition-and-](https://www.who.int/publications/i/item/guidance-mainstreaming-biodiversity-for-nutrition-and-health)
18 [health](https://www.who.int/publications/i/item/guidance-mainstreaming-biodiversity-for-nutrition-and-health))

19 *Weitere Literatur:*

20 Springmann, M., Wiebe, K., Mason-D’Croz, D. et al., (2018). Health and nutritional aspects of sustainable
21 diet strategies and their association with environmental impacts: a global modelling analysis with
22 country-level detail, Lancet Planetary Health, 2 (10): e451-e461 (doi: 10.1016/S2542-
23 5196(18)30206-7.)

24 Springmann, M. et al. (2018). Options for keeping the food system within environmental limits. Nature
25 562, 519–525

26 *Ocean Health*

27 **20. Die Ozeane und Gesundheit**

28 Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Berichts war die Erforschung der
29 Verknüpfungen zwischen Ozeanen und Gesundheit ein neueres Feld, die Evidenz für
30 enge Zusammenhänge wächst; und damit die Erkenntnis, dass der Schutz der Ozeane ein
31 wichtige Säule für gesundes Leben ist. Negative menschliche Einflüsse gefährden die
32 Küsten und die Ozeane. Neu waren zu diesem Zeitpunkt auch Studien, die eine positiven

1 Gesundheitseffekt (Well-being) durch nachhaltige Interaktion (blule-gym) und
2 Interventionen an Küsten und mit Ozeanen. Der Bericht weist auf die Wichtigkeit von
3 inter-disziplinärer Zusammenarbeit und die Einbindung von Stakeholdern hin. Er ist eine
4 gute Zusammenstellung der Interaktionen (positiv und negativ) und gibt den Stand der
5 Forschung (von 2015) wieder. Lora Fleming und ihre Co-Autor*innen sind führend auf
6 dem Fachgebiet.

7 *Referenz:*

8 Fleming, J. (2015) The oceans and human health, Oxford Research Encyclopedias: Environmental Science
9 (doi: 10.1093/acrefore/9780199389414.013.12)

10 *Weitere Literatur:*

11 WHO Regional Office for Europe (2019). Health, the global ocean and marine resources, Copenhagen.
12 ([SDG-14-policy-brief.pdf \(who.int\)](#)) – Politikpapier zum Thema (Verknüpfung Gesundheit, der
13 globale Ozean und marine Ressourcen; SDG 14) für die Europäische Ebene

14 *Global Health und SDGs*

15 **21. Globaler Aktionsplan für gesundes Leben für Alle (Webseite)**

16 Der globale Aktionsplan vereint 13 multi-laterale Institutionen aus dem Beriechen
17 Gesundheit, Entwicklung und humanitäre Hilfe mit dem Ziel durch strukturiertere
18 Zusammenarbeit Länder in ihren Anstrengungen zu unterstützten, die gesundheits-
19 relevanten SDGs zu erreichen. Neben den SDGs sollen auch die internationalen
20 Vereinbarungen „universal health coverage“ und die Astana Konferenz zu primärer
21 Gesundheitsversorgung umgesetzt werden. Der Plan ist auf der Webseite dargelegt (kein
22 Bericht im engeren Sinn).

23 *Referenz:*

24 WHO (2020). Global action plan for healthy lives for all, World Health Organization, Geneva. [The Global](#)
25 [Action Plan for Healthy Lives and Well-being for All \(who.int\)](#)

26 **22. Global Health Strategy of Germany (44 Seiten)**

27 Die Global Health Strategy der Bundesregierung betont die internationale Verantwortung
28 des Landes (auf der Basis der Agenda 2030) und die Bedeutung von multi-lateralen und
29 regionalen Partnerschaften. Neben Themen wie Gesundheitsförderung, der Prävention
30 von Erkrankungen und der Stärkung von Gesundheitssystemen werden holistische

1 Ansätze zu Umwelt, Klimawandel und öffentlicher Gesundheit behandelt. Auch
2 Forschung und Innovation werden angesprochen. Das Dokument nennt die Prinzipien der
3 Bundesregierung und listet den Kapiteln jeweils den spezifischen Beitrag der
4 Bundesrepublik.

5 Wichtige Themen: Stärkung von Gesundheitssystemen, die Nachhaltigkeitsziele,
6 holistische Ansätze (planetary health, One Health – Seite 15), Antimikrobielle
7 Resistenzen und die Aufgaben deutscher Institutionen, Bereitstellung von Finanzierung

8 *WBGU Gutachten:*

9 Der globale Aktionsplan für gesundes Leben für alle ist vor allem ein Zusammenschluss
10 von 13 großen Akteuren, die ihre Anstrengungen für die Erreichung der Gesundheits-
11 relevanten SDGS strukturieren und konzentrieren wollen; Die global Health Strategie der
12 Bundesregierung weist auf die internationale Verantwortung der Bundesrepublik für den
13 Schutz der Umwelt und der der globalen Gesundheit hin. Sie stützt die internationalen
14 Organisationen und Vereinbarungen und setzt sich für holistische Ansätze ein (planetary
15 health; One Health).

16 *Referenz:*

17 The Federal Government of Germany (2020). Global Health Strategy of the German Federal Government:
18 Responsibility-Innovation-Partnership: Shaping global health together, The Federal Ministry of
19 Health (ed.), Berlin, Germany ([Global_Health_Strategy.pdf \(bundesgesundheitsministerium.de\)](https://www.bmg.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschuren/2020-07-20-global-health-strategy.pdf?__blob=publicationFile))

20 *COVID-19 Pandemie und Umwelt*

21 **23. WHO Manifest zu gesunder Erholung nach der COVID-19 Pandemie** 22 **(Webseite)**

23 Im Mai 2020 hat sich die WHO während der World Health Assembly dazu positioniert,
24 dass die Erholungsphase nach der COVID-19 Pandemie ein wichtiger Wendepunkt und
25 vielen Bereichen markiert und dass es nötig ist diese Phase auf Nachhaltigkeit
26 auszurichten. Vor allem die Gelder, die zur Belebung und Rettung der Wirtschaft
27 eingesetzt werden, sollten sowohl kurz- las auch langfristig entsprechend zu steuern und
28 damit Produktion und Konsum für Jahre zu bestimmen. Hauptaktionspunkte sind:
29 Naturschutz, Investitionen in essentielle Servicebereiche (Wasser, Sanitation, saubere

1 Energien in Gesundheitseinrichtungen), die Energiewende, Gesunde und nachhaltige
2 Nahrungsmittelsysteme, gesunde und lebenswerte Städte und Divestment. Das Ziel ist
3 eine gesündere, fairere und grünere Welt – wobei das Wort fair sich auf die sozialen
4 Unterschiede bezieht, die mitgedacht werden müssen.

5 Das ist ein wichtiges Statement und stimmt mit den Stimmen aus anderen Organisationen
6 überein (z.B. Lancet Countdown 2020; siehe oben).

7 *Referenz:*

8 WHO (2020). WHO manifesto for a healthy recovery from COVID-19 – Prescriptions for a healthy and
9 green recovery from COVID-19, WHO Director-General Dr Tedros Adhanom Ghebreyesus.
10 Address to the 73rd World Health Assembly. May 18th 2020. ([https://www.who.int/news-](https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/who-manifesto-for-a-healthy-recovery-from-covid-19)
11 [room/feature-stories/detail/who-manifesto-for-a-healthy-recovery-from-covid-19](https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/who-manifesto-for-a-healthy-recovery-from-covid-19)) [WHO Manifesto](https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/who-manifesto-for-a-healthy-recovery-from-covid-19)
12 [for a healthy recovery from COVID-19](https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/who-manifesto-for-a-healthy-recovery-from-covid-19)

13 **24. Der Zusammenhang zwischen Biodiversität und Pandemien (109** 14 **Seiten)**

15 IPBES, ein Gremium, das sich auf Biodiversität und Ökosystem Service fokussiert, hat
16 einen internationalen Workshop (es waren internationale Experten der relevanten
17 Fachrichtungen (Auch Virologen zum Beispiel) beteiligt) gehalten, der spezifisch die
18 Zusammenhänge zwischen Biodiversität und Pandemien untersucht. Dieser Aspekt, und
19 vor allem der Anteil der Menschen an dem Problem, werden in der öffentlichen
20 Diskussion zur Pandemie nicht deutlich zur Sprache gebracht. Das Dokument zeigt einen
21 weiteren wichtigen Bereich auf, in welchem die menschliche Gesundheit von der des
22 Planeten (Biodiversität, Klimawandel) abhängt (Treiber!), zeigt Möglichkeiten der
23 Pandemie Prävention, Kontrolle und Antworten auf, benennt wichtige Forschungsfragen
24 und zeigt Politikoptionen auf, die den transformativen Wandel unterstützen, den es zur
25 Pandemieprävention braucht (Graphik auf Seite 41). Der Workshop Bericht hat nicht das
26 formelle IPBES Review Prozedere durchlaufen.

27 *Referenz:*

28 IPBES (2020) Workshop Report on Biodiversity and Pandemics of the Intergovernmental Platform on
29 Biodiversity and Ecosystem Services. Daszak, P., Amuasi, J., das Neves, C. G., Hayman, D.,
30 Kuiken, T., Roche, B., Zambrana-Torrel, C., Buss, P., Dundarova, H., Feferholtz, Y., Földvári,
31 G., Igbino, E., Junglen, S., Liu, Q., Suzan, G., Uhart, M., Wannous, C., Woolaston, K., Mosig
32 Reidl, P., O'Brien, K., Pascual, U., Stoett, P., Li, H., Ngo, H. T., IPBES secretariat, Bonn, Germany;
33 DOI:10.5281/zenodo.4147317.

1 *Weitere Literatur (wissenschaftliche Artikel und Interviews):*

- 2 University of Birmingham (website) How can we take the learnings of COVID-19 lockdown and turn them
 3 into a brighter environmental future for millions across the Global South? Researchers are
 4 contributing to a global conversation about how COVID-19 will impact the most vulnerable
 5 societies around the world. University of Birmingham ([COVID-19 and air pollution](https://www.birmingham.ac.uk)
 6 [birmingham.ac.uk](https://www.birmingham.ac.uk))
- 7 Damialis, A., Gilles, S. Sofiev, M. et al. (2021). Higher airborne pollen concentrations correlated with
 8 increased SARS-CoV-2 infection rates, as evidenced from 31 countries across the globe, PNAS, Vol
 9 118, No. 12, e2019034118e (<https://doi.org/10.1073/pnas.2019034118>)
- 10 Barouki, R., Kogevinas, M., Audouce, K. et al (2021). The COVID-19 pandemic and global environmental
 11 change: Emerging research needs, Environment International, Vol. 146
 12 (10.1016/j.envint.2020.106272)

13 *Nachhaltigkeitsziele und Gesundheit*

14 **25. Fortschrittsbericht zu den Nachhaltigkeitszielen 2019 (252 Seiten;**
 15 **Zusammenfassung 14 Seiten)**

16 Der globale Bericht geht über die „reine“ Berichterstattung der Fortschritte auf dem Weg
 17 zu den SDGs hinaus; er gibt Handlungsanweisungen (calls for action), um den Fortschritt
 18 zur Erreichung der SDGs zu beschleunigen; dafür nutzt er neue Bewertungsmethoden
 19 und neue Evidenz; wichtig: die transformative Kraft von nachhaltiger Entwicklung; die
 20 Identifizierung von 6 Eingangspunkten und 4 effektiven Hebeln über die SDGs hinweg
 21 (entry points and levers). Die Eingangspunkte haben Verbindungen zwischen den SDGs,
 22 die besonders geeignet sind, die nötige Transformation voranzutreiben. Die 4 Hebel sind:
 23 Governance, Wirtschaft & Finanzen, individuelles und gemeinsames Handeln und
 24 Forschung und Technologie. Der Bericht berücksichtigt regionale Dimensionen und
 25 Länder mit speziellen Bedürfnissen. Die Tabelle auf Seite 6 analysiert die Interaktionen
 26 zwischen den SDGs. Seite 22, Figur 1-9: kein Land erreicht die menschlichen Basisziele
 27 innerhalb der bio-physikalischen Grenzen; Framework auf Seite 24 und Kapitel II zu
 28 Transformationen; Kapitel 2.5. zu Gesundheit, Wohlbefinden und Fähigkeiten

29 Mit dieser „Stratifizierung“ ergeben sich Handlungsempfehlungen, neue Cluster von
 30 SDGs, Synergien, aber auch trade-offs.

31 Der Bericht wurde von einer berufenen, unabhängigen Expertengruppe erstellt.

32 Für das WBGU Gutachten kann er ein zentrales Dokument sein.

1 *Referenz:*

2 Report Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General (2019). Global Sustainable
3 Development Report 2019: The Future is Now – Science for Achieving Sustainable Development,
4 United Nations, New York.
5 (https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24797GSDR_report_2019.pdf)

6 **26. Gesundheitsstatistik in Verbindung mit den Nachhaltigkeitszielen (92**
7 **Seiten)**

8 Neuester Bericht zur Gesundheitsstatistik für 194 Mitgliedsstaaten der WHO. Fasst
9 Trends in Lebenserwartung und Todesursachen zusammen und berichtet über Fortschritte
10 bzgl. Gesundheitsstatus und Erreichen der gesundheits-relevanten SDGs. Es werden
11 Fortschritte in vielen Bereichen festgestellt, aber auch Bereiche identifiziert, in denen
12 Handlungsbedarf besteht. COVID-19 gefährdet die Fortschritte und das Erreichen der
13 SDGs.

14 Sehr guter Report, mit Schlüsselbotschaften direkt am Anfang; Treiber werden auch
15 schon angesprochen. Mit Daten Dashboard und Karten (Global Health Observatory):
16 [World Health Statistics \(who.int\)](#) und einer visualisierten Zusammenfassung: [World](#)
17 [Health Statistics 2020 visual summary \(who.int\)](#)

18 *Referenz:*

19 WHO (2020). World Health Statistics 2020 – Monitoring health for the SDGs, sustainable development
20 goals, World Health Organization, Geneva ([World health statistics 2020: monitoring health for the](#)
21 [SDGs, sustainable development goals \(who.int\)](#))

22 *Weitere Literatur:*

23 WHO Regional Office for Europe. Fact sheets on the Sustainable Development Goals (SDGs): health
24 targets, Copenhagen. ([WHO/Europe | Fact sheets on the Sustainable Development Goals \(SDGs\):](#)
25 [health targets](#))

26 *Umwelt und Gesundheit: soziale und ökonomische Aspekte;*
27 *Ungleichheit*

28 **27. Der Dasgupta Bericht zur Ökonomie der Biodiversität (2021)**
29 **(Schlüsselbotschaften 10 Seiten; ganzer Bericht 610 Seiten; gekürzte**
30 **Version 103 Seiten)**

31 Auch wenn dieser Bericht nicht die Gesundheit als Hauptthema hat, wird diese doch
32 gleich in der ersten Schlüsselbotschaft erwähnt. Dieser Bericht vertieft im Detail, was im

1 WHO Manifest zu notwendigem Naturerhalt und – schutz und zu ökonomischen
2 Entwicjklungsmustern und deren notwendigem Wandel steht.

3 *Referenz:*

4 Dasgupta, P. (2021). The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review. Main messages (London: HM
5 Treasury) ([Final Report - The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review - GOV.UK](#)
6 (www.gov.uk))

7 **28. Übersichtsartikel zu den Kosten der Gesundheitseffekte durch und von**
8 **Anpassung an den Klimawandel**

9 Dieser Review argumentiert, dass bei der Berechnung von Kosten bei der politischen
10 Entscheidungsfindung, z.B. bei Interventionen zum Schutz der Gesundheit vor den
11 Effekten des Klimawandels (Anpassungsmaßnahmen) immer die Kosten von Nicht-
12 Handeln und die finanziellen Vorteile von Alternativen berücksichtigt werden sollten. Es
13 werden die Kosten der Gesundheitseffekte durch den Klimawandel und die Kosten für
14 Anpassungsmaßnahmen in den 53 Mitgliedsstaaten der WHO Region Europa erfasst.
15 Insgesamt gibt es wenig gesundheits-ökonomische Evidenz. Es gibt Hinweise, dass
16 Anpassungsmaßnahmen, die die Gesundheitsfolgen mindern einen finanziellen Vorteil
17 tragen. Dieser Artikel behandelt die WHO Europäische Region.

18 *Referenz:*

19 Sanchez-Martinez, G. (2015). The Economics of Health Damage and Adaptation to Climate Change in
20 Europe: A Review of the Conventional and Grey Literature

21 *Weitere Literatur:*

22 World economic forum (2021). The global risks report 2021, 16th edition, (<http://wef.ch/risks2021>) ([The](#)
23 [Global Risks Report 2021 | World Economic Forum \(weforum.org\)](#));
24 ([WEF The Global Risks Report 2021.pdf \(weforum.org\)](#))

25 WHO Regional Office for Europe (2019). Environmental health inequalities in Europe. Second assessment
26 report ([Environmental health inequalities in Europe. Second assessment report. \(who.int\)](#)) –
27 europäische Ebene (Europäische Region der WHO umfasst 52 Länder, einschliesslich Russland,
28 Zentralasien und Südosteuropa)

29 Social Determinants of Health: Publikationen und Ressourcen: [WHO | Resources and links](#)

30

Externe Expertise für das WBGU-Hauptgutachten „Gesund leben auf einer Gesunden Erde“
Berlin: WBGU
Verfügbar im Internet unter <https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/gesundleben>

Autorin: Dr. Franziska Matthies-Wiesler
Helmholtz Zentrum München Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt
Berlin, 2022

**Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung
Globale Umweltveränderungen (WBGU)**

Geschäftsstelle
Luisenstraße 46
10117 Berlin

Telefon: (030) 26 39 48 0
E-Mail: wbgu@wbgu.de
Internet: www.wbgu.de
🐦@WBGU_Council

Alle Gutachten können von der Internet-Webseite
<https://www.wbgu.de/de/publikationen/alle-publikationen>
heruntergeladen werden.