

HINTERGRUNDPAPIER

Globale Klimakrise: Aufbruch in eine neue Zukunft

Ursachen, Auswirkungen und transformative
Wege aus der Klimakrise

Alexander Reif, Cornelius Dahm



Zusammenfassung

Die globale Klimakrise ist längst keine theoretische Möglichkeit mehr, die sich aus den Berechnungen von Computermodellen ergibt. Sie ist ein gefährliches Spiel mit dem Feuer, das sich jetzt auf unserem Planeten abspielt und in Zukunft noch stärkere Auswirkungen haben wird (Kapitel 2 und 4). Diese Publikation erläutert Ursachen (Kapitel 3) und Folgen (Kapitel 4-6) des Klimawandels und erläutert, warum wir uns bereits inmitten einer Klimakrise befinden.

Die gesamte Weltgemeinschaft steht vor der großen Herausforderung, einen gefährlichen Klimawandel zu verhindern, also den globalen Temperaturanstieg, wie im Pariser Klimaabkommen 2015 vereinbart, auf maximal 2 °C im Vergleich zur vorindustriellen Zeit zu begrenzen und Anstrengungen zu unternehmen, ihn auf unter 1,5 °C zu halten. Der Kampf gegen die Klima-

krise durch Klimaschutzmaßnahmen (Mitigation), Anpassung (Adaptation) und der Umgang mit Schäden und Verlusten (Loss and Damage) ist insbesondere für die Hauptbetroffenen überlebenswichtig (Kapitel 7).

Um die Klimakrise zu bewältigen, müssen weltweit gesellschaftliche und politische Lösungsstrategien entwickelt und umgesetzt werden (Kapitel 8). Besonders in Zeiten dynamischer Umbrüche und gesellschaftlicher Entwicklungen gilt es, demokratische, kooperative und multilaterale Handlungsperspektiven zu stärken (Kapitel 9). Kapitel 10 stellt zahlreiche transformative Strategien für das Ende der Klimakrise vor. Kapitel 11 erläutert die Notwendigkeit eines Kultur- und Wertewandels, der Klima- und Umweltschutz, Solidarität und Gerechtigkeit, Gemeinwohl und Genügsamkeit sowie die Menschenrechte in den Mittelpunkt rückt.

Impressum

Autoren: Alexander Reif, Cornelius Dahm

Redaktion: Daniela Baum

Layout: Dietmar Putscher

Titelfoto: Panthermedia/Błażej Łyjak

Herausgeber: Germanwatch e.V.

Büro Bonn:

Dr. Werner-Schuster-Haus

Kaiserstr. 201, D-53113 Bonn

Telefon +49 (0)228 / 60492-0, Fax -19

Internet: www.germanwatch.org

2017

Bestellnr: 17-6-03

ISBN 978-3-943704-56-3

Diese Publikation kann im Internet abgerufen werden unter:

www.germanwatch.org/de/14231

Büro Berlin:

Stresemannstr. 72, D-10963 Berlin

Telefon +49 (0)30 / 2888 356-0, Fax -1

E-Mail: info@germanwatch.org

Gefördert von Brot für die Welt und Engagement Global im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung.

**Brot
für die Welt**

BMZ  Bundesministerium für
wirtschaftliche Zusammenarbeit
und Entwicklung

Für den Inhalt dieser Publikation ist allein Germanwatch verantwortlich.

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	5
1 Einleitung – Aufbruch in die Zukunft	7
1.1 Eine Idee und ihre Revolution.....	7
1.2 Gefahr erkannt – Gefahr gebannt?.....	7
1.3 Die Große Transformation – eine neue Revolution?.....	8
2 Das Klima im Wandel	10
2.1 Veränderung der globalen Durchschnittstemperatur.....	10
2.2 Das Schwinden der Kryosphäre.....	11
2.3 Zunahme extremer Wetterereignisse.....	13
2.4 Anstieg des Meeresspiegels	14
2.5 Weitere Kennzeichen des Klimawandels.....	14
3 Das Spiel mit dem Klima – Ursachen und Verursacher	16
3.1 Der menschengemachte Treibhauseffekt.....	16
3.2 Historische und aktuelle Treibhausgasentwicklungen	18
3.2.1 Wer sind die Hauptverursacher des anthropogenen Klimawandels?	18
3.2.2 Treibhausgasemissionen heute und aktuelle Entwicklungen	19
3.2.3 Pro-Kopf-Emissionen.....	23
3.3 Die oberen zehn Prozent – konsumorientierte Lebensstile und der CO ₂ -Fußabdruck	23
3.4 Konzerne: Die größten Klimasünder im Überblick.....	27
4 Die Folgen des Klimawandels im 21. Jahrhundert	31
4.1 Anstieg der Treibhausgaskonzentration.....	31
4.2 Temperaturanstieg in der Atmosphäre	31
4.3 Höhere Luftfeuchtigkeit und intensivere Niederschläge	32
4.4 Zunahme von wetterbedingten Extremereignissen.....	32
4.5 Wind und tropische Wirbelstürme.....	32
4.6 Anstieg des Meeresspiegels und weitere Erwärmung der Ozeane.....	33
4.7 Die Bedeutung von Kipppunkten: Wann läuft das Fass über?	33
4.7.1 Kollaps des grönländischen Eisschildes.....	35
4.7.2 Kollaps des Amazonas-Regenwaldes.....	35
4.7.3 Bistabilität des Indischen Monsuns.....	35
4.7.4 Bistabile Entwicklung in der Sahelzone	36
5 Vom Klimawandel zur Klimakrise – die Folgen für die Menschheit	38
5.1 Auswirkungen auf die ökologischen Lebensgrundlagen.....	39
5.1.1 Zusätzlicher Klima-Stress für Ökosysteme	39
5.1.2 Doppelbelastung für die Ozeane	39
5.2 Wasserknappheit und ungesicherte Wasserversorgung.....	40
5.3 Agrarproduktion und Ernährungssicherung	41
5.4 Plötzliche Lebensgefahr und Gesundheit	41
5.5 Klimawandel als Risiko für die Wirtschaft.....	42
5.6 Gefährdung des friedlichen Zusammenlebens – Klimawandel als Krisenverschärfer	42
6 Regionale Herausforderungen und Betroffenheit	46
6.1.1 Afrika.....	46
6.1.2 Asien.....	47
6.1.3 Lateinamerika und Karibik	48
6.1.4 Inseln und Atolle	49

7	Der Kampf der Betroffenen gegen die Klimakrise	51
7.1	Das Unbeherrschbare vermeiden: Klimaschutz	51
7.1.1	Der Kampf der kleinen Inselstaaten: die Pacific Climate Warriors	51
7.1.2	Der Fall Huaraz: Der peruanische Kleinbauer Saúl gegen den Essener Konzern RWE	53
7.1.3	Indigene (Frauen-)Gruppen engagieren sich gegen den Klimawandel	54
7.1.4	Eine rote Linie für den Kohleabbau im Rheinland.....	55
7.1.5	Vorreiter im Kampf gegen den Klimawandel: die am stärksten betroffenen Staaten	56
7.2	Das Unvermeidbare bewältigen: Anpassung an die Folgen des Klimawandels.....	57
7.2.1	Anpassung in armen Ländern und kleinen Inselstaaten.....	57
7.2.2	Community-Based Adaptation: Anpassung mit, für und durch die Hauptbetroffenen.....	58
7.2.3	Beispiele aus Bangladesch: Anpassung an Hochwasser.....	60
7.2.4	Loss and Damage: Mit Schäden und Verlusten umgehen.....	60
8	Internationale Klimapolitik: Globales Ringen, um einen gefährlichen Klimawandel zu vermeiden.....	62
8.1	Eine kurze Geschichte der Klimapolitik von Kyoto über Kopenhagen nach Paris.....	62
8.2	Globale Klimagerechtigkeit	66
8.3	Klimaschutz: Nationale Umsetzung des Pariser Klimaabkommens.....	67
8.4	Finanzierung für Klimaschutz und Anpassung	70
9	Die Klimakrise in einer dynamischen Welt	72
9.1	Klimawandel im Kontext von globalen Krisenkaskaden	72
9.2	Soziale Spaltung und die Wiederkehr von Nationalismen	73
9.3	Multilateralismus und Demokratie in der Krise?.....	74
9.4	Vielversprechende Zeichen für eine globale Energiewende	74
9.5	Klimakrise meistern durch Kooperation statt Konflikt.....	75
10	Transformative Strategien für das Ende der Klimakrise	77
10.1	Ein neues Wirtschaftsmodell für die Zukunft	77
10.1.1	Postwachstumsansätze und neue Indikatoren für „gutes Wirtschaften“	77
10.1.2	Kreislaufwirtschaft	78
10.1.3	Herausforderungen für ein neues Wirtschaftsmodell.....	79
10.2	Politische Rahmenbedingungen für den Wandel setzen	79
10.2.1	Langfristige Strategie und Vorsorgepolitik	80
10.2.2	Marktregulierung und Verteuerung von klimaschädlichen Handlungen	80
10.2.3	Investitionssignale für die Wirtschaft und Abschaffung klimaschädlicher Subventionen	80
10.2.4	Die Energie- und Verkehrswende gestalten.....	81
10.2.5	Vorbildfunktion des öffentlichen Sektors	81
10.3	Ein zukunftsfähiger Finanzmarkt für den Wandel: Fossil Free.....	82
10.3.1	Finanzmarktrisiken und die „Carbon Bubble“	82
10.3.2	„Divestment“ der großen Finanzmarktakteure	83
10.4	Neue Geschäftsmodelle für Unternehmen: Transformation kann sich lohnen.....	85
10.4.1	Herausforderungen für die Wirtschaft	85
10.4.2	Finanzrisiken erkennen	85
10.4.3	Chancen der Transformation nutzen – Investitionen in Zukunftstechnologien.....	85
10.4.4	Nachhaltiges und klimafreundliches Wirtschaften in Unternehmen.....	86
10.5	Zukunftsorientierte lokale Klimapolitik – die Rolle von Städten	86
10.5.1	Urbane Infrastruktur als Ursache für den Klimawandel.....	86
10.5.2	Städte resilienter machen	87
10.5.3	Lokale urbane Lösungen und regionale Wirtschaftsförderung.....	87
10.6	Justiz: Recht auf Zukunft regeln.....	88
10.7	Technologie und Forschung.....	89
10.8	Wissenschaft: Komplexität verständlich machen und Lösungen finden	90
10.9	Die Rolle der Zivilgesellschaft: Wandel in Bewegung setzen.....	91
10.9.1	Einfluss auf Entscheidungsträger*innen in Politik und Wirtschaft ausüben.....	91

10.9.2 Die Zivilgesellschaft als Lösungs- und Ideenträgerin	92
10.9.3 Den Handabdruck des eigenen Engagements vergrößern	92
10.10 Die Rolle der Medien: Die Klimakrise in unseren Köpfen	93
10.11 Bildung: Kompetenzen für den Wandel vermitteln	94
11 Ein grundlegender Kulturwandel für eine zukunftsfähige Welt	97
11.1 Nachhaltige Lebensstile	97
11.2 Werte- und Kulturwandel	98
12 Literaturverzeichnis	99

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Veränderung der Oberflächentemperatur zwischen 1901–2012	10
Abbildung 2: Entwicklung der Ausdehnung des arktischen Meereises zwischen 1978 und 2016	11
Abbildung 3: Rückzug der Aufsetzlinie des Jakobshavn Isbrae 1850–2006 an der Westküste Grönlands	12
Abbildung 4: Schadenereignisse weltweit 1980–2015	13
Abbildung 5: Anstiegsrate der CO ₂ -Konzentration in der Atmosphäre	16
Abbildung 6: Treibhausgasemissionen in Gt CO ₂ -eq im Jahr 2010 nach Wirtschaftssektoren	18
Abbildung 7: Kumulierte historische energiebedingte CO ₂ -Emissionen 1850–2012. Eigene Darstellung	19
Abbildung 8: CO ₂ -Emissionen aus Produktion und Konsum einzelner Länder	20
Abbildung 9: Die 16 größten Export- und Import-Flüsse von CO ₂ zwischen Staaten weltweit in Mt CO ₂	21
Abbildung 10: Entwicklung der energiebedingten CO ₂ -Emissionen 1990–2012 ausgewählter Länder und Regionen	21
Abbildung 11: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland nach Sektoren 1990 bis 2014	22
Abbildung 12: Historische Gesamtemissionen pro Kopf im Vergleich	23
Abbildung 13: Anteil der CO ₂ -Emissionen nach Weltbevölkerung und deren Einkommen	24
Abbildung 14: Bevölkerung der Mittelklasse in Milliarden	26
Abbildung 15: Treibhausgas-Ausstoß pro Kopf in Deutschland nach Konsumbereichen (2014)	27
Abbildung 16: Konzerne mit den größten Emissionen	29
Abbildung 17: Kippelemente der Erde. Vom Klimawandel zur Klimakrise – die Folgen für die Menschheit	36
Abbildung 18: Erwartete Auswirkungen des Klimawandels auf Ökosysteme, Wasser und Ernährungssicherheit, Gesundheit und Wirtschaft bei unterschiedlicher Erwärmung (im Vgl. zu 1880)	38
Abbildung 19: Sicherheitsrisiken durch Klimawandel: ausgewählte Brennpunkte	43
Abbildung 20: Temperatur- und Niederschlagsänderungen in Afrika bis 2100	47
Abbildung 21: Temperatur- und Niederschlagsveränderungen in Lateinamerika und der Karibik bis 2100	49
Abbildung 22: Kanu-Blockade eines Kohlefrachters durch Aktivist*innen	52
Abbildung 23: Saul Luciano Lliuya und sein Vater Julio bei der Klageeinreichung vor dem Landgericht Essen	53
Abbildung 24: Aktion Rote Linie gegen RWE im Hambacher Forst	55
Abbildung 25: Die Mitgliedsstaaten des Climate Vulnerable Forum (CVF)	56
Abbildung 26: Die wichtigsten Meilensteine der Klimaverhandlungen	62
Abbildung 27: Regelmäßige Überprüfungsrounds laut Paris-Abkommen	65
Abbildung 28: Effekte der aktuellen Zusagen und Politiken auf die globale Temperatur	67
Abbildung 29: Ziele für nachhaltige Entwicklung	73
Abbildung 30: Fünf Gestaltungsfelder von Wirtschaftsförderung.	88
Abbildung 31: Logo des Hand Print von Germanwatch	93

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Die wichtigsten anthropogenen Treibhausgase	17
Tabelle 2: Allein die 20 größten Treibhausgasproduzenten sind für fast ein Drittel aller Treibhausgasemissionen verantwortlich	28
Tabelle 3: Beispiele für Maßnahmen der community-based adaptation	59
Tabelle 4: Klimaschutzindex 2017	68
Tabelle 5: Vorgeschlagene 2 °C-Investitionskriterien für Transportinfrastruktur	84

1

Aufbruch wohin? Wie sieht die Zukunft aus, die wir mitgestalten wollen?

1 Einleitung – Aufbruch in die Zukunft

1.1 Eine Idee und ihre Revolution

In unserer relativ kurzen Menschheitsgeschichte als Homo Sapiens von ca. 200.000 Jahren waren unsere Vorfahren lange den Launen des Klimas und der Witterung ausgesetzt. Trotzdem verbreiteten sich die Menschen auf der Erde und zogen als jagende und sammelnde Nomaden umher. Durch das Holozän, eine klimatisch sehr stabile Warmzeit, die vor rund 11.700 Jahren begann, änderten sich die Voraussetzungen und Lebensgrundlagen der Menschheit grundlegend. Vor etwa 10.000 Jahren entwickelten sie bahnbrechende Methoden zum Anbau von Feldfrüchten und zur Haltung von Nutztieren – die Landwirtschaft entstand. Erst diese sogenannte neolithische Revolution ermöglichte es dem Menschen, mehr Nahrung an einem Ort zu produzieren und damit sesshaft zu werden. Die ersten menschlichen Siedlungen und Städte auf dieser Erde entstanden. Rund 10.000 Jahre später gibt es Städte und Landwirtschaft noch immer und der Erfindergeist des Menschen hat zahlreiche weitere Errungenschaften hervorgebracht.

Eine Idee, die eine ähnlich umwälzende Kraft für die Menschheit entfesselte, war die Erfindung der Dampfmaschine. Durch ihren massenhaften Einsatz ab der Mitte des 18. Jahrhunderts gelang es, viele Arbeits- und Produktionsprozesse effizienter zu gestalten. Somit begann zunächst in Europa und Nordamerika und später in großen Teilen Asiens, in Lateinamerika und zunehmend auch in Afrika die sogenannte industrielle Revolution, die das Ende einer Ära landwirtschaftlich geprägter Gesellschaften in diesen Regionen einläutete. Einer der großen Nachteile dieser neuen Erfindung und der daraufhin entwickelten

Maschinen war, dass ihnen ständig fossiles Brennmaterial zugeführt werden musste. Dies hatte zur Folge, dass der Bedarf nach fossilen Energieträgern, wie Kohle und später auch Gas und Öl, rasant anstieg und machte den Zugang zu ihnen zu einem umkämpften Gegenstand damaliger und heutiger Geopolitik. Es wurden und werden auch heute noch keine Kosten, Kriege und Umweltzerstörungen gescheut (s. Kapitel 5), um an die fossilen Energiequellen zu gelangen.

Seit der Erfindung der Dampfmaschine haben Bevölkerungswachstum und Ressourcenverbrauch sowie Wohlstand auf Kosten der Ökosysteme und vieler Menschen deutlich zugenommen.¹ Gleichzeitig geschah etwas, das eine noch tiefergreifendere Wirkung für die Menschheit haben sollte: je mehr Kohle, Öl und Gas verbrannt wurde, desto mehr Kohlenstoff wurde aus diesen Energieträgern in die Atmosphäre und die Ozeane verlagert. Heute wissen wir, dass diese Treibhausgase das Klima und die Ozeane massiv gefährden (s. Abschnitt 3.1). Die menschengemachte Veränderung der globalen Durchschnittstemperatur seit der industriellen Revolution können wir heute messen und wir sehen deutlich, welche Folgen dies heute schon hat (Kapitel 4, 5 und 6). Die Menschheit droht, sich selbst aus dem stabilen Klima des Holozäns herauszukaputtieren (s. Kapitel 2). Dies bedeutet, dass wir eben jene Lebensgrundlage aufs Spiel setzen, die es der Menschheit erst ermöglichte, ihre moderne Lebensform in Siedlungen mit selbst angebauten Nahrungsmitteln – und auf dieser Grundlage auch alle Hochkulturen – zu entwickeln: ein stabiles Klima.

1.2 Gefahr erkannt – Gefahr gebannt?

Mehr als 97 Prozent aller Klimawissenschaftler*innen sind sich einig: der Mensch ist der wichtigste Verursacher der rapiden globalen Erwärmung in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts.² Wenn ein Arzt bei einem solchen Kenntnisstand nicht handelt, würde man von einem Kunstfehler, also einem schweren Behandlungsfehler, sprechen.

Der Klimawandel ist längst kein theoretisches Szenario mehr, das sich nur aus den Berechnungen von Computermodellen ergibt. Er ist auch kein Phänomen, das sich nur woanders oder in ferner Zukunft ereignet. Im Gegenteil: Er findet bereits jetzt auf unserem Planeten statt. Und dass das menschliche Handeln seit Mitte des vergangenen

¹ FREYTAG et al. (2016): 117ff u. RAHMSTORF u. SCHELLNHUBER (2012): 25ff

² COOK et al. (2013)

Jahrhunderts der treibende Faktor dafür ist, ist wissenschaftlich belegt. Die Menschheit setzt heute durch eine Vielzahl von Prozessen große Mengen an Treibhausgasen frei und stellt somit selbst einen entscheidenden Faktor im System Klima dar (s. Kapitel 3). Dieser menschliche Einfluss ist verantwortlich für den massiven Konzentrationsanstieg von Treibhausgasen in der Atmosphäre seit Beginn der Industrialisierung und die dadurch ausgelöste Verstärkung des natürlichen Treibhauseffektes.

Es gibt zahlreiche Anzeichen dafür, dass die Menschheit diese Bedrohung erkannt und bereits damit begonnen hat, Lösungen für den globalen Klimawandel umzusetzen (s. Abschnitt 9.4 und Kapitel 10). In Deutschland ist es etwa die Energiewende, die nicht nur auf einen baldigen Ausstieg aus der Risikotechnologie Kernenergie abzielt, sondern auch auf das absehbare Ende der Kohleverstromung. In vielen Teilen der Welt sind ähnliche Signale für eine in

Gang gekommene Transformation sichtbar. Politisch gesehen spricht das globale Klimaabkommen von Paris, das die Weltgemeinschaft 2015 verabschiedete und 2016 in Kraft trat, dafür, dass die Staaten dieser Welt die Gefahr erkannt haben (s. Abschnitt 8.1). Nicht zuletzt kämpfen eine über alle Grenzen vernetzte Zivilgesellschaft und die Hauptbetroffenen der Klimakrise (s. Kapitel 7) seit vielen Jahren für einen nachhaltigen Wandel.

Die Zeichen stehen damit besser als noch vor wenigen Jahren, doch sind wir noch nicht auf einem Weg, der den globalen Klimawandel abmildert. Wir stecken in einer handfesten Klimakrise, die stark verwoben ist mit anderen globalen Krisen, wie der Energie-, Ernährungs-, Finanz- und Wirtschaftskrise. Diese Herausforderung erfordert noch mehr Anstrengungen, Kreativität und Kooperationswillen von allen gesellschaftlichen Gruppen.

1.3 Die Große Transformation – eine neue Revolution?

Die Geschichte der Menschheit kennt mehrere Ereignisse, die sehr grundlegende Veränderungen und Umwälzungen weltweit nach sich zogen. Zwei davon sind wie oben beschrieben die neolithische und die industrielle Revolution. Heute wissen wir, dass wir vor einer weiteren Periode struktureller Umwälzung stehen: einer Großen Transformation. Der Unterschied besteht nun darin, dass diese politisch gewollt und unter hohem Zeitdruck erfolgen soll. Die ersten geschahen eher „zufällig“, durch die Entwicklung bahnbrechender Ideen zum richtigen Zeitpunkt im Zusammenspiel mit den richtigen Rahmenbedingungen und Technologien.

Von der zügigen Umsetzung einer Großen Transformation hängen diesmal der Erhalt unserer Lebensgrundlagen, der Schutz der Menschheit und ihrer zivilisatorischen Errungenschaften ab. Auch diese globale Transformation lässt sich nicht einfach planen, denn zu viele Kulturen, Ideen, technologische Durchbrüche, gesellschaftliche Probleme usw. müssen dabei beachtet werden. Aber es gilt, den notwendigen Rahmen zu setzen, schädliche Strukturen zu ersetzen, Betroffene zu unterstützen und dabei gleichzeitig eine clevere und kreative Gestaltung menschlichen Wirtschaftens und Lebens neu zu denken, die anderen Menschen und der Umwelt nicht schaden. Es geht um nicht weniger als einen tiefgreifenden Wandel unserer Gesellschaft hin zu nachhaltigen Pfaden (s. Kapitel 10 und 11).

In zweierlei Hinsicht befindet sich die Menschheit auf einer ungewissen Reise in die Zukunft. Die Bedrohung durch die globale Klimakrise und durch viele andere ökologische Krisen, die an den Grenzen unseres Planeten zerrren, schreitet momentan weiter voran. Und gleichzeitig sind wir auf der Suche nach neuen Lösungen und Politiken, die ein neues Modell möglich und umsetzbar machen (s. Kapitel 8 und 10). Ein guter Teil ist schon geschafft, denn viele Lösungsmöglichkeiten bestehen heute schon und werden zunehmend umgesetzt. Noch könnten der notwendige politische Wille und ein globales kooperatives Umschwenken in Richtung Klimaschutz und Anpassung die globale Klimakrise so eindämmen, dass ihre Konsequenzen zu bewältigen sind.

Im besten Fall könnten wir die erste Generation sein, der es gelingt, weltweit Armut zu beseitigen, und zugleich sind wir die letzte Generation, die noch die Chance hat, den globalen Klimawandel auf ein erträgliches Ausmaß abzumildern. Diese Erkenntnis hat die Weltgemeinschaft auch in der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung mit ihren globalen Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) festgehalten³.

² COOK et al. (2013)

³ UNGA (2015)

2

Der menschengemachte Klimawandel lässt unter anderem Packeis und Gletscher schneller schmelzen denn je.

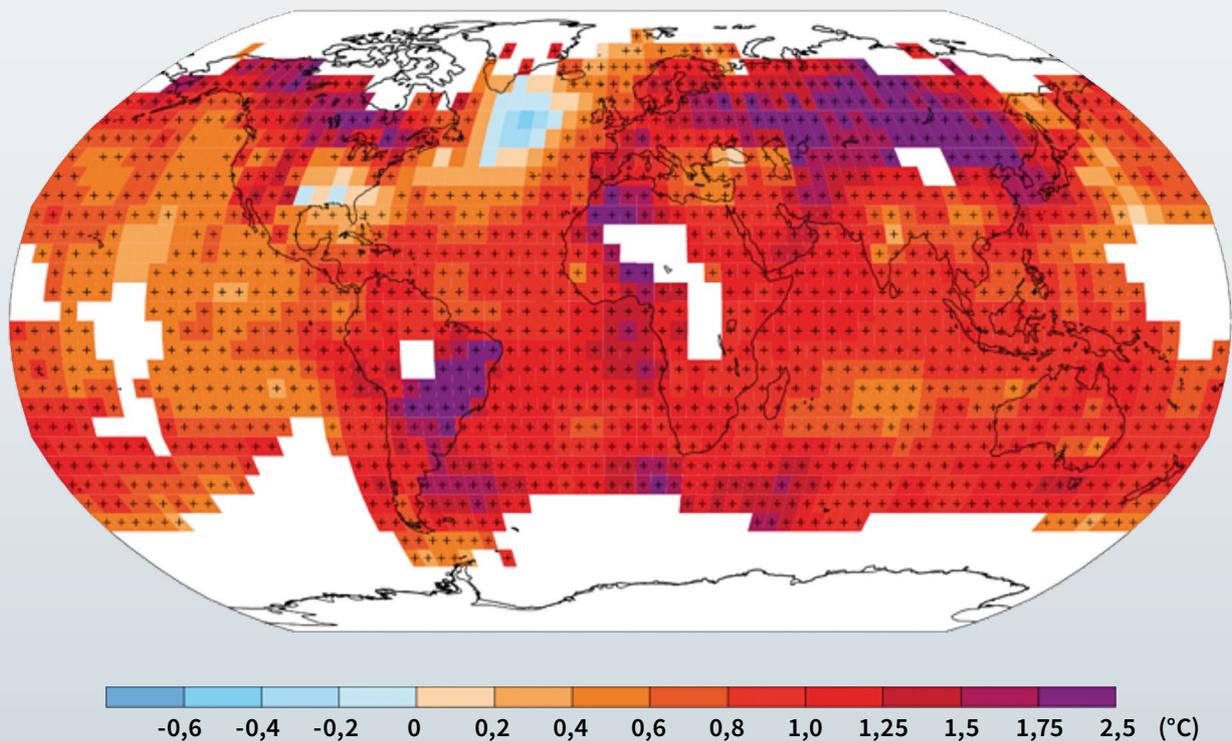
2 Das Klima im Wandel

2.1 Veränderung der globalen Durchschnittstemperatur

Seit Beginn der Aufzeichnung von Klimadaten im Jahr 1880 zeigen einige Klimaelemente eine außerordentliche Entwicklung. Beispielsweise ist die durchschnittliche Lufttemperatur in Bodennähe im Jahr 2016 um rund 1,1 °C höher gewesen als Ende des 19. Jahrhunderts.⁴ Erdgeschichtlich betrachtet ist das für einen so kurzen Zeitraum ein bemerkenswerter Anstieg. Wie angesichts der anderen klimarelevanten Faktoren zu erwarten, verlief er weder zeitlich noch regional gleichmäßig. Derzeit gibt es einen neuen, ungebrochenen Erwärmungstrend, dessen Tempo sich zunehmend erhöht.⁵ Der größte Teil der Erwärmung des vergangenen Jahrhunderts fand dabei in den letzten

35 Jahren statt. 16 der bisher wärmsten 17 Jahre liegen im Zeitraum zwischen 2001 und 2016, alle 17 seit 1998. 2015 und 2016 waren bisher die mit Abstand wärmsten Jahre seit Beginn der Temperaturmessung. Der Temperaturanstieg ist besonders stark über den Landflächen und hier besonders über der nördlichen Erdhalbkugel zu beobachten. Die Ozeane erwärmen sich hingegen langsamer (s. Abbildung 1).⁶ Weitere Forschungen zeigen zudem, dass sich die Winterperioden auf unserem Planeten deutlich schneller als die Sommer erwärmen und die Nächte deutlich stärker als die Tage.⁷

Abb. 1: Veränderung der Oberflächentemperatur zwischen 1901 und 2012.⁸



⁴ NASA (2017)

⁵ THORNE (2015): 23ff

⁶ NASA (2016a)

⁷ IPCC (2013): 1261

⁸ IPCC (2013): 6

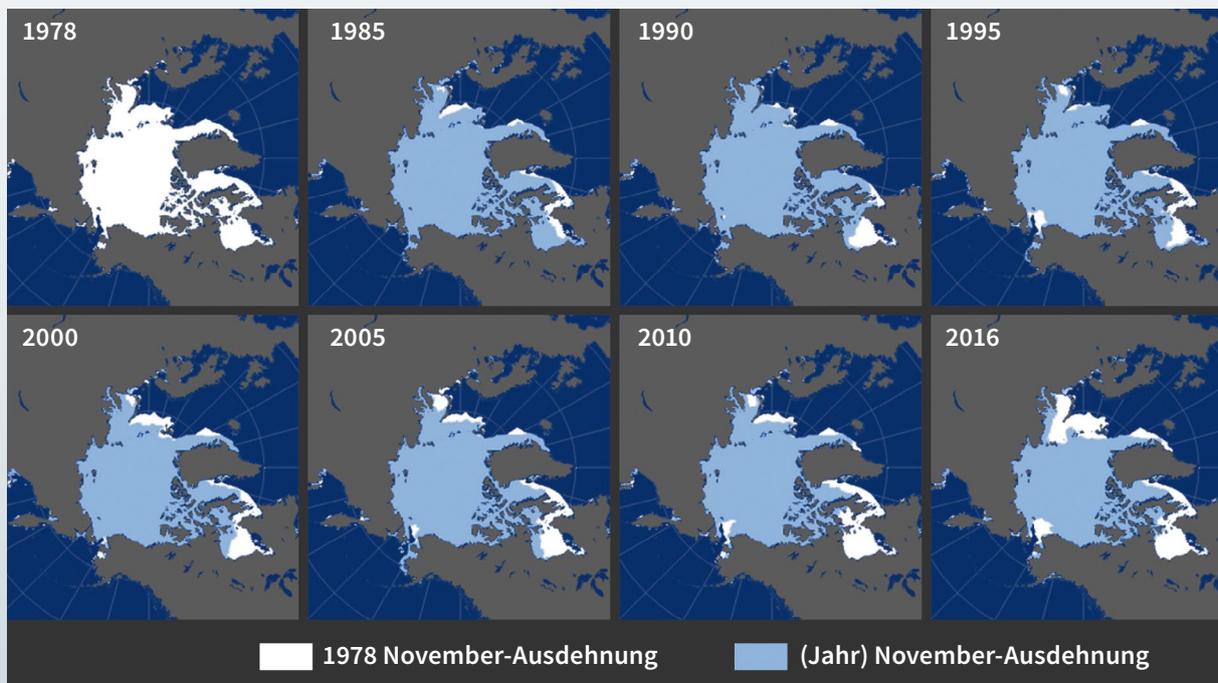
2.2 Das Schwinden der Kryosphäre

Unser Planet zeigt zudem noch weitere Anzeichen einer deutlichen Erwärmung. Die sogenannte Kryosphäre, also jene Bereiche des Planeten, die von Schnee und Eis beeinflusst sind, taut weitgehend auf und verschwindet allmählich.⁹ Zu den bisher am deutlichsten sichtbaren Auswirkungen der Klimaerwärmung zählt der weltweite **Rückzug der Gebirgsgletscher**. Er begann im 19. Jahrhundert und hat sich seitdem drastisch beschleunigt. Gletscher sind sehr sensibel gegenüber Temperaturveränderungen. Sie schrumpfen mittlerweile viermal so schnell wie noch vor 30 Jahren – in den Anden und Alaska ebenso wie im Himalaya und in den Alpen.¹⁰ In der Alpenregion haben die Gletscher seit Beginn der industriellen Revolution mehr als die Hälfte an Masse verloren. Während die Alpengletscher zwischen 1975 und 2000 noch ein Prozent an Volumen pro Jahr einbüßten, hat sich die Verlustrate zu Beginn des 21. Jahrhunderts fast verdreifacht. Bis auf wenige Ausnahmen ist ein ähnlich weiträumiger Verlust in allen alpinen Gebieten der Erde zu beobachten.

Gletscher sind für viele Regionen eine der wichtigsten Trinkwasserquellen, da sie im Winter wertvolles Süßwasser in Form von Schnee und Eis ansammeln und dieses im Sommer als Schmelzwasser an die Flüsse abgeben. Der Rückzug der Eismassen betrifft dabei zum Beispiel zahlreiche Städte im Einzugsbereich der Gletscher des Himalayas, die unter anderem die sieben größten Flüsse Asiens speisen. Vom Wasser des Ganges, Indus, Brahmaputra, Mekong, Thanlwin, Jangtse und dem Gelben Fluss hängen sehr viele Ökosysteme und die Wasserversorgung hunderter Millionen von Menschen ab.¹¹ Eine ähnliche Situation beobachten wir in den Anden.

Sehr deutlich sichtbar ist zudem, dass **das Meereis der Arktis und die nordpolare Schneedecke** schmelzen. Im Zeitraum von 1979–2013 hat sich die monatliche Ausdehnung der Eisdecke in jedem Jahrzehnt im Durchschnitt um 2,5 Prozent im März und um bis zu 14 Prozent im September verringert. Datenauswertungen lassen vermuten, dass die mittlere Ausdehnung des antarktischen

Abb. 2: Entwicklung der Ausdehnung des arktischen Meereises zwischen 1978 und 2016.¹²



⁹ FOUNTAIN et al. (2012)

¹⁰ WGMS (2015)

¹¹ WGMS (2015)

¹² NASA (2016c)

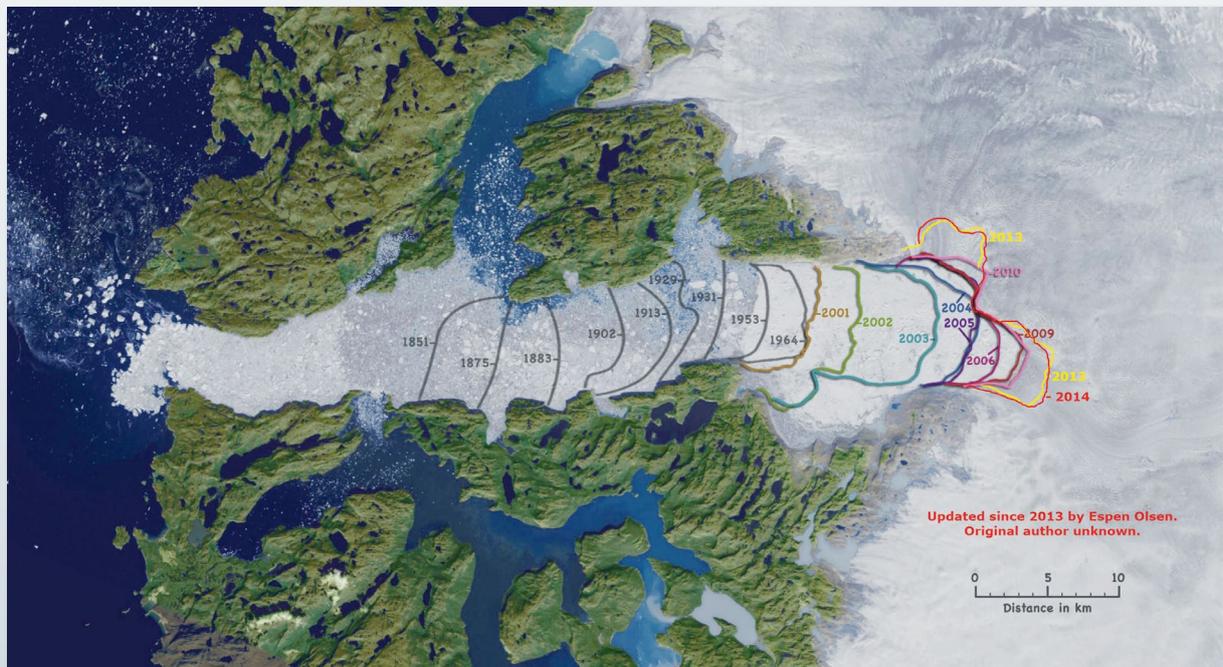
schen Meereises zumindest seit 1.450 Jahren nicht mehr so gering war wie heute (s. Abbildung 2).¹³ Einige weitere Indikatoren zeigen in diesem Zeitraum zudem deutliche Veränderungen: Die Eisdicke hat alle zehn Jahre um 62 cm abgenommen. Der Zeitraum der Eisschmelze hat sich hingegen um fast sechs Tage pro Jahrzehnt verlängert und das Eis bewegt sich zunehmend schneller.¹⁴

Auch die **kontinentalen Eisschilde schrumpfen**. Sie existieren lediglich an zwei Orten auf der Erde: in der Antarktis und auf Grönland.¹⁵ Alleine der antarktische Eisschild speichert eine Wassermenge, die Berechnungen zufolge bei völligem Abschmelzen einen 58 Meter höheren Meeresspiegel verursachen könnte.¹⁶ Bis vor einigen Jahren nahmen Wissenschaftler*innen an, die Eisschilde würden auf Klimaveränderungen nur sehr langsam und meist über Jahrtausende reagieren. Allerdings musste diese Annahme aufgrund zahlreicher neuer Satellitenmessungen nun revidiert werden. Beide Eisschilde schmelzen – und das wesentlich schneller als früher gedacht. Während der Jahre 2000–2008 hat sich der Massenverlust auf Grönland dreifacht und trug im Jahr 2008 mit 273 Gigatonnen (Gt) zu einem Anstieg des Meeresspiegels um 0,75 mm pro Jahr bei.

Zwar geht nach wie vor ein großer Teil des Eisverlustes auf das Konto der Ausdünnung des Eises in den tieferen Lagen. Besonders beunruhigend jedoch ist eine andere Beobachtung. Neben den linearen Abschmelzprozessen spielen dynamische Veränderungen des Eisabflusses eine immer bedeutendere Rolle (s. Abschnitt 4.7.1). Die Auswertung von Satellitendaten zeigt, dass die Eisdecke durch die Schmelzvorgänge nicht in erster Linie dünner wird – sie bewegt sich vielmehr schneller. Das grönländische Eis drängt dabei immer schneller vom Zentrum des Eispanzers im Landesinneren über die Gletscher nach außen und ins Meer.¹⁷

Ein ähnliches Bild ergibt sich auch in der Antarktis, wo innerhalb des Untersuchungszeitraums April 2002 bis Januar 2009 ein jährlicher Verlust an Eismasse von durchschnittlich 190 Gigatonnen gemessen wurde – was umgerechnet einem Meeresspiegelanstieg von rund 0,4 mm/Jahr entspricht. Mehr als zwei Drittel (132 Gt) des Eismassenverlustes betrafen dabei die Westantarktis. Besonders große Sorge bereitet Klimaforscher*innen die enorme Dynamik, mit der das Eis der Westantarktis an das Meer verloren geht. Eine wichtige Rolle spielen dabei die

Abb. 3: Rückzug der Aufsetzlinie des Jakobshavn Isbrae 1850–2006 an der Westküste Grönlands.¹⁸



¹³ SCHROEDER (2015): 38

¹⁴ IPCC (2013): 33

¹⁵ IPCC (2013)

¹⁶ WINKELMANN et al. (2015)

¹⁷ KHAN et al. (2016)

¹⁸ OLSEN (2015)

vorgelagerten Schelfeisgebiete, also die Eismassen, die sich bereits auf dem Meer befinden. Ähnlich wie auch in manchen Küstenregionen Grönlands ist ihre Instabilität und ihr Abbrechen die Ursache für das verstärkte Abfließen der westantarktischen Auslassgletscher und Eisströme, denn das Eis schmilzt weniger stark an Land als vielmehr durch das Abbrechen an der Kante des Landes und den Kontakt mit wärmerem Ozeanwasser. Normalerweise wird durch die Barriere des Schelfeises der Abfluss der Auslassgletscher und Eisströme gebremst. Wird dieses jedoch brüchig oder

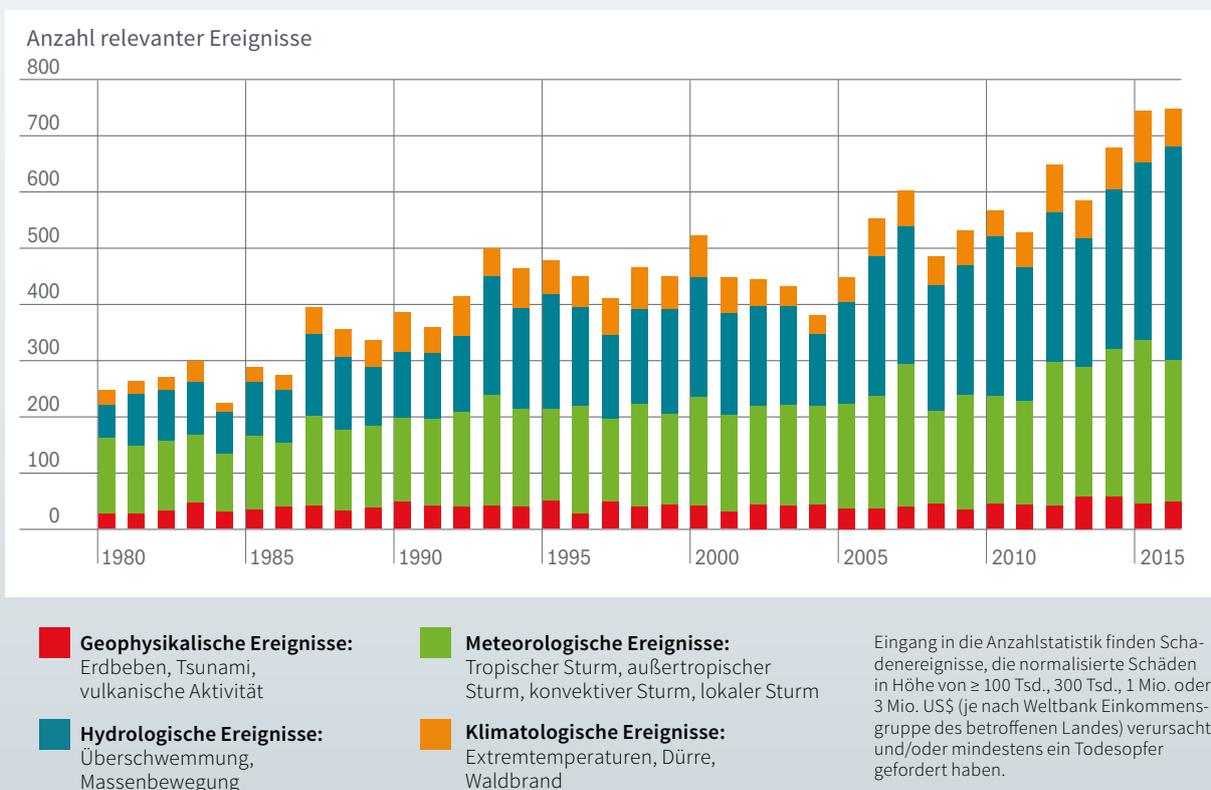
kollabiert, so nimmt die Abflussgeschwindigkeit der hinter dem Eisschelf liegenden Gletscher zu und sie können nahezu ungebremst ins offene Meer ablaufen. Man spricht hier vom „Korken-aus-der-Flasche-Effekt“. Einige Gletscher fließen nun bereits um das Achtfache schneller ins Meer ab. Große westantarktischen Gletscher (z. B. der Pine Island Gletscher und der Smith Gletscher) haben sich innerhalb der letzten Jahre enorm beschleunigt und fließen mittlerweile mit einer Geschwindigkeit von bis zu neun Metern pro Jahr ins Meer.¹⁹

2.3 Zunahme extremer Wetterereignisse

Die höheren Durchschnittstemperaturen haben, den physikalischen Gesetzen entsprechend, zur Folge, dass auch die Luftfeuchtigkeit in der Atmosphäre im Mittel deutlich zugenommen hat. Ein einzelnes Wetterereignis kann nur in Ausnahmefällen als Indiz für den Klimawandel gewertet werden. Anders ist es, wenn sich ein zunehmender Trend beobachten lässt. Und dies stellt der Weltklimarat IPCC fest: Starkniederschlagsereignisse, heftige Stürme,

Hochwasser, Dürren und außergewöhnliche Hitzeperioden haben weltweit zugenommen. Die Zahl der relevanten meteorologischen, hydrologischen und klimatologischen Schadensereignisse hat weltweit seit 1980 massiv zugenommen (s. Abbildung 4).²⁰ Wenn sich die globale Durchschnittstemperatur erhöht, ist mit einem deutlichen Anstieg von Hitzewellen zu rechnen. Auch diese haben in den letzten 30 Jahren deutlich zugenommen.²¹

Abb. 4: Schadenereignisse weltweit 1980–2016.²²



¹⁹ WGMS (2015)

²⁰ IPCC (2013)

²¹ MEI (2016)

²² MUNICH RE (2016): 56

Eine weitere Art extremer Wetterereignisse, die während der letzten Dekaden an Zerstörungskraft gewonnen hat, sind starke Tropenstürme. Ihre Intensität hat vor allem

bedingt durch höhere Temperaturen der Ozeane, aber auch aufgrund natürlicher dekadischer Schwankungen stark zugenommen.²³

2.4 Anstieg des Meeresspiegels

Eine der besorgniserregenden Erkenntnisse der Klima- und Ozeanforschung ist, dass die zusätzliche Energie, die durch das „Treibhaus“ Erde aufgenommen wird, zum größten Teil gar nicht von der Atmosphäre absorbiert wird, sondern zu 90 Prozent von den Ozeanen.²⁴ In den oberen 75 Metern wurden sie dadurch zwischen 1971 und 2010 pro Jahrzehnt um 0,11 °C wärmer. Der im Zeitraum von 1901–2010 beobachtete Anstieg des globalen Meeres-

spiegels von ca. 19 cm kann vor allem durch die thermische Ausdehnung des Meerwassers und den Wasserzufluss aufgrund der Gletscherschmelze erklärt werden. Neuere Studien, die die bisher gemessenen Daten nachträglich mit Satellitendaten abgeglichen haben, sprechen von einem Meeresspiegelanstieg zwischen 2,6 und 2,9 mm pro Jahr für den Zeitraum 1993–2014.²⁵



Foto: 123RF/Shahin Ullah

Bangladesch gehört zu den am stärksten betroffenen Ländern: Steigt der Meeresspiegel um 1 m, rechnen Wissenschaftler*innen mit einem permanenten Verlust von 14.000 bis 30.000 km² – letzteres wäre mehr als ein Fünftel der gesamten Landesfläche. Bedingt durch die dichte Besiedlung würden 10 bis 15 Millionen Menschen ihre Heimat verlieren.²⁶

2.5 Weitere Kennzeichen des Klimawandels

Vor allem in der Biosphäre finden sich deutliche Anzeichen einer globalen Erwärmung. So belegen wissenschaftliche Studien, dass sich die Baumgrenzen verschieben. Sie wandern mehr und mehr in Richtung der Pole bzw. in größere Höhen. Auch viele Tierarten wandern entsprechend, um zu überleben²⁷.

Zudem versauern die Ozeane durch die zusätzliche Aufnahme von CO₂ immer weiter (s. Abschnitt 5.1.2). Das hat – gemeinsam mit der erhöhten Temperatur – zur Folge, dass viele empfindliche Organismen wie Korallen unter verstärktem Stress stehen und bereits in großem Ausmaß abgestorben sind.²⁸

²³ MEI (2016)

²⁴ IPCC (2013)

²⁵ WATSON et al. (2015): 565

²⁶ BUTZENGEIGER u. HORSTMANN (2004)

²⁷ COOK (2010): 5

²⁸ NG et al. (2016)

3

Das Verbrennen von fossilen Brennstoffen ist die Hauptursache für den menschengemachten Klimawandel.

Braunkohlekraftwerk Frimmersdorf

Foto: Dietmar Puschner

3 Das Spiel mit dem Klima – Ursachen und Verursacher

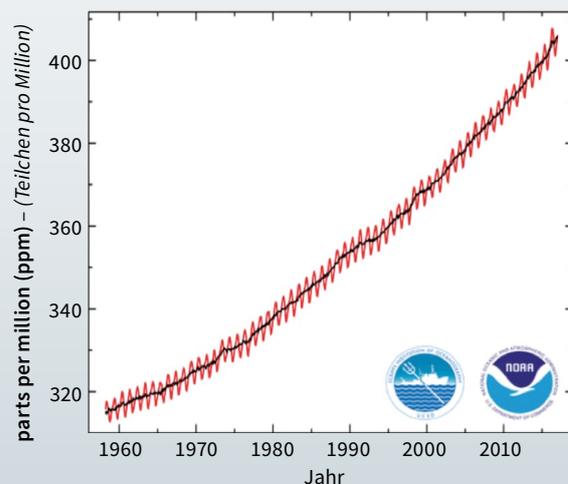
3.1 Der menschengemachte Treibhauseffekt

Das Klima unserer Erde hat in der Erdgeschichte immer wieder spektakuläre Wandlungen vollzogen. Innerhalb der vergangenen zwei bis drei Millionen Jahre pendelte es regelmäßig zwischen Kalt- und Warmphasen hin und her. Diese Pendelbewegung lässt sich sehr gut für die letzten 800.000 Jahre anhand von Eisbohrkernen insbesondere aus der Antarktis belegen. Sie ist vor allem das Ergebnis zyklischer Schwankungen der Erdumlaufbahn um die Sonne bzw. des Neigungswinkels der Erdachse. Vor etwa 11.700 Jahren setzte schließlich eine ungewöhnlich stabile Klimaperiode ein.

Seit dem Beginn der Industrialisierung spielt die Konzentration der Treibhausgase in der Atmosphäre die zentrale Rolle für die beobachteten Veränderungen. Die Menschheit setzt heute durch eine Vielzahl von Prozessen große Mengen an Treibhausgasen frei und stellt somit selbst einen immer wichtigeren Klimafaktor im System dar. Eine große Bedeutung hat in diesem Zusammenhang insbesondere die Verbrennung fossiler Energieträger (Braun- und Steinkohle, Erdöl, Erdgas) zur Energieerzeugung oder im Verkehr. Hinzu kommt ein massiver Eingriff in die Senken für Treibhausgase – also dort, wo Treibhausgase natürlich aufgenommen und gespeichert werden können – z. B. durch die großflächige Rodung von Wäldern und Veränderung der Landnutzung durch industrielle Landwirtschaft. Vor allem großangelegte Viehwirtschaft und Reisanbau verursachen (neben Müllhalden) erhebliche Methan-Emissionen. Dieser menschliche Einfluss ist verantwortlich für den signifikanten Konzentrationsanstieg von Treibhausgasen in der Atmosphäre seit Beginn der Industrialisierung und die dadurch ausgelöste Verstärkung des Treibhauseffektes. Die Konzentration von Kohlendioxid, Methan und Distickstoffoxid in unserer Atmosphäre sind so hoch wie seit mindestens 800.000 Jahren nicht mehr.²⁹ Allein die Konzentration von Kohlendioxid in der Atmosphäre ist seit der Industrialisierung um 40 Prozent von 280 auf 400 ppm (parts per million) angestiegen (s. Abbildung 5). Dabei haben die Ozeane allein 30 Prozent der ausgestoßenen CO₂-Emissionen aufgenommen.³⁰

Schaut man sich alle Treibhausgase an, war der Wachstumstrend auf globaler Ebene in den letzten Jahrzehnten nach wie vor hoch. Ein Zeichen der Hoffnung sind die neuesten Entwicklungen, nach denen in den beiden Jahren 2015 und 2016 die Treibhausgasemissionen stabil blieben – allerdings auf viel zu hohem Niveau. Den Anteil am gesamten Treibhauseffekt, den der Mensch durch sein Handeln verursacht, bezeichnet man als menschengemachten Treibhauseffekt.

Abb. 5: Anstiegsrate der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre.³¹



²⁹ IPCC (2013): 9

³⁰ ebd.

³¹ NOAA (2016b)

Infobox 1: Treibhausgase

Die drei Hauptverursacher des anthropogenen (menschengemachten) Treibhauseffektes sind Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Distickstoffoxid (N₂O). Im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter hat ihre Konzentration massiv zugenommen. 2015 war die Konzentration dieser drei Treibhausgase in der Atmosphäre so hoch, dass sie 37 % mehr Wärmestrahlung der Erde zurückgehalten haben als in 1990. CO₂ macht dabei den wichtigsten Teil menschlicher Treibhausgasemissionen aus. Es trug 65 % zum gesamten menschengemachten Treibhauseffekt bei. In den letzten zehn Jahren ist es sogar für 81 % des menschengemachten Anteils des Treibhauseffekts verantwortlich.

Der Beitrag von Methan am gesamten Treibhauseffekt lag 2015 insgesamt etwa bei 17 %. 60 % der Methan-

Emissionen stammten dabei aus menschengemachten Quellen. Distickstoffoxid (N₂O, Lachgas) hat nur einen Anteil von 6,2 % und nur 40 % der N₂O-Emissionen stammen aus menschlichen Quellen.³²

Neben diesen Gasen gehören auch industriell erzeugte Gase wie Fluorkohlenwasserstoffe (FKWs) zu den anthropogenen Treibhausgasen. Diese haben pro Molekül eine sehr hohe Erwärmungswirkung. Fluorierte Kohlenwasserstoffe schädigen neben ihrer Erwärmungswirkung die Ozonschicht in der oberen Atmosphäre. Während Ozon dort oben dringend erwünscht ist, um gefährliche UV-Strahlung abzuschirmen, ist Ozon (O₃) in Erdnähe auch ein Treibhausgas. Es wird nicht direkt ausgestoßen, sondern entfaltet seine Wirksamkeit als Folgeprodukt unter anderem bei der Verbrennung fossiler Energieträger.³³

Tabelle 1: Die wichtigsten anthropogenen Treibhausgase.³⁴

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Globale Konzentration 2015	400,0±0,1 ppm	1845±2 ppb	328,0±0,1 ppb
Konzentration 2015 im Vergleich zu 1750	144%	256%	121%
Absolute Konzentrationserhöhung zwischen 2014 und 2015	2,3 ppm	11 ppb	1,0 ppb
Relative Konzentrationserhöhung zwischen 2014 und 2015	0,58%	0,60%	0,31%

ppm = parts per million; ppb = parts per billion

Der Weltklimarat IPCC hat für das Jahr 2010 die Sektoren, die für die höchsten Treibhausgasemissionen verantwortlich sind, verglichen. Der Einfluss auf das Klima wird dabei zu Vergleichszwecken in Gigatonnen CO₂-Äquivalenten (Gt CO₂-eq) angegeben.³⁵

Beispielsweise wurden im Jahr 2010 weltweit 49 Gt CO₂-eq durch Menschen freigesetzt, also 49.000.000.000 Tonnen CO₂-eq. Rund ein Viertel davon wird weltweit durch Landwirtschaft, Forstwirtschaft und andere Formen der Landnutzung emittiert. Dies sind z. B. Emissionen aus Massen-

tierhaltung, Reisanbau und Abholzung von Wäldern. Diese Kategorie enthält auch Emissionen aus Waldbränden und Torffeuern. Noch mehr Emissionen (32 %) produziert nur die Industrie. Weitere ca. 18 % werden durch die Nutzung von Gebäuden ausgestoßen, gefolgt vom Transport von Gütern und Menschen, der rund 14 % der Emissionen erzeugt (s. Abbildung 6).³⁶ 11 % gehen auf andere Formen der Energienutzung zurück. Insgesamt entstehen über alle Sektoren hinweg 25 % der Emissionen durch Strom- und Wärmeerzeugung.

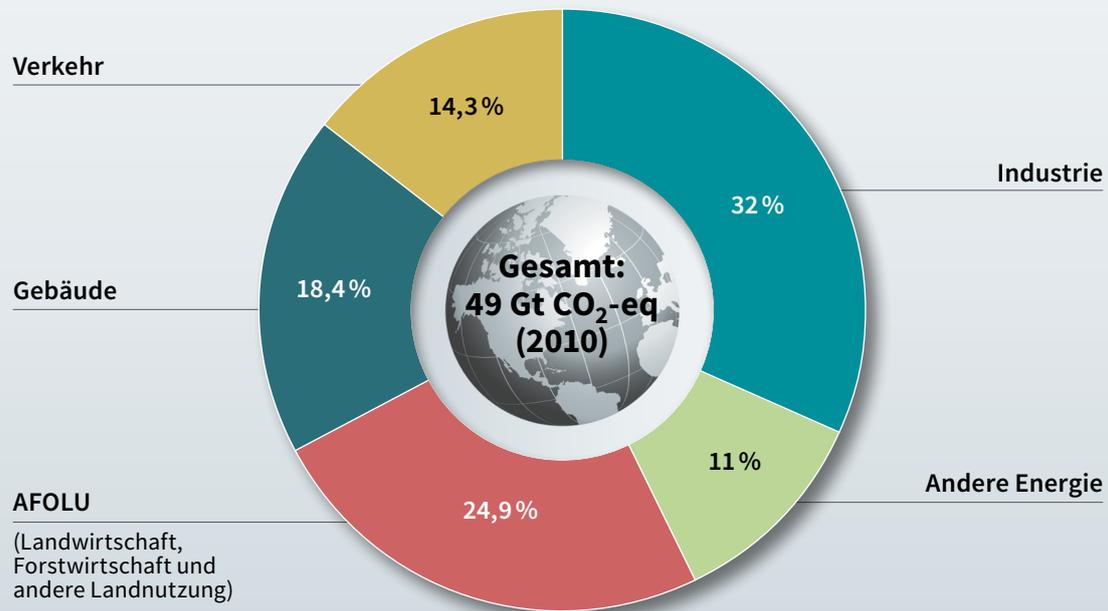
³² WMO (2016): 2

³³ WMO (2016): 6ff

³⁴ WMO (2016): 2

³⁵ Die Einheit CO₂-Äquivalente kann neben der Freisetzung von CO₂ auch andere Treibhausgase miteinbeziehen, deren Treibhauswirkung zu Vergleichszwecken in CO₂-Äquivalente umgerechnet wird.

³⁶ IPCC (2015a):47 und IPCC (2015b): Annex II

Abb. 6: Treibhausgasemissionen in Gt CO₂-eq im Jahr 2010 nach Wirtschaftssektoren.³⁷

Anmerkung: Summiert sich durch Rundungseffekte nicht auf 100 %.

Eigene Darstellung verändert nach IPCC (2015a): 47

3.2 Historische und aktuelle Treibhausgasentwicklungen

Die Frage, welche Länder für welche Mengen an Emissionen verantwortlich sind, stellt sich sowohl für die Vergangenheit als auch für die Gegenwart. Auch lohnt es sich, neben den

absoluten die Pro-Kopf-Emissionen zu betrachten, um sie in Relation zur Bevölkerung setzen zu können.

3.2.1 Wer sind die Hauptverursacher des anthropogenen Klimawandels?

Aus zwei Gründen ist der Blick in die Vergangenheit besonders wichtig: Erstens ist CO₂ ein über Hunderte Jahre wirksames Treibhausgas. Das heißt, die Frage nach der Verantwortung für die heute bereits wahrnehmbaren Folgen der Klimakrise ist nur zu beantworten, wenn man alle menschengemachten Treibhausgase seit der Industrialisierung zusammennimmt. Zweitens haben die Staaten, die in der Vergangenheit besonders viel fossile Energie genutzt und damit einen besonders hohen Anteil an den Treibhausgasemissionen zu verantworten haben, von diesem Verhalten enorm profitiert. Sie konnten deutlich mehr Infrastruktur, Produktionsanlagen und

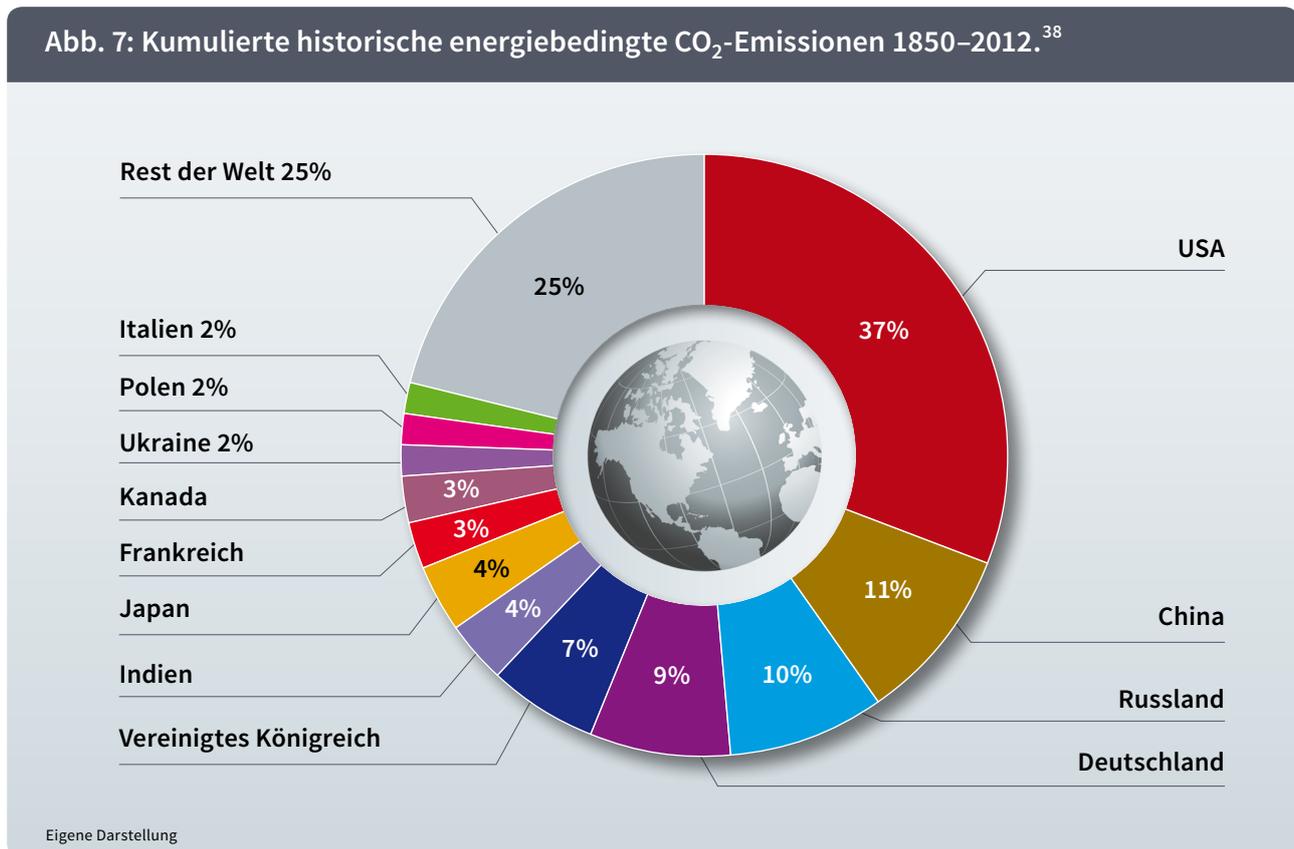
Kapital aufbauen als andere Staaten. Dieser Reichtum verschafft ihnen heute auch einen deutlich größeren Handlungsspielraum, als es in ärmeren Staaten der Fall ist, um sich vor den Klimawandelfolgen zu schützen (s. Abschnitt 7.2), aber auch, um geeignete Klimaschutzmaßnahmen umzusetzen (s. Abschnitt 7.1 und 8.3). Diese Gerechtigkeitsfrage ist bis heute ein Grund dafür, dass ärmere Staaten einen Anspruch auf nachholende Entwicklung mit hohem Wirtschaftswachstum erheben. Sie erwarten, dass sie die Zusatzkosten für klimafreundliche Technologien von wohlhabenderen Ländern ganz oder teilweise finanziert bekommen (s. Abschnitt 8.2).

³⁷ IPCC (2015a): 47

Betrachtet man die vom Menschen verursachten CO₂-Emissionen seit 1850, sind die Industrieländer die Hauptverursacher des menschengemachten Klimawandels (s. Abbildung 7). Bis zum Jahr 2012 gingen rund 27 Prozent auf das Konto der USA. Die 28 EU-Staaten verantworten 24 Prozent. Die EU-28 sowie die USA vereinen damit zusam-

men rund 51 Prozent der globalen historischen Emissionen. China war bis 2012 für rund 11 Prozent der historischen Emissionen verantwortlich, trotz seines später einsetzenden massiven Wirtschaftswachstums, weswegen das Land schnell „aufholt“. Es folgt Russland mit 7,5 Prozent.

Abb. 7: Kumulierte historische energiebedingte CO₂-Emissionen 1850–2012.³⁸



3.2.2 Treibhausgasemissionen heute und aktuelle Entwicklungen

Die Situation der aktuellen Emissionen sieht schon deutlich anders aus. In vielen Weltregionen ist ein starker Anstieg der Emissionen zwischen 1990 und 2013 zu beobachten, wobei die Ausgangsniveaus in den Regionen sehr unterschiedlich sind. Für diesen Zeitraum wird eine Zunahme von 14,6 Gt CO₂-eq verzeichnet. Damit lagen die weltweiten Treibhausgasemissionen im Jahr 2013 ca. 50 % höher als noch 1990.

Während die jährlichen Treibhausgasemissionen in den alten Industrieländern inzwischen zurückgehen, haben viele sogenannte „Schwellen- und Entwicklungsländer“ einen sehr schnellen Anstieg zu verzeichnen und in ihrer Gesamtheit die alten Industrieländer bereits überholt. Ein gewisser Anteil der CO₂-Emissionen von Staaten mit geringer wirtschaftlicher Leistung resultiert dabei aus dem Export ihrer Produkte und Rohstoffe in wohlhabendere Staaten (s. Infobox 2)

³⁸ WRI (2015a)

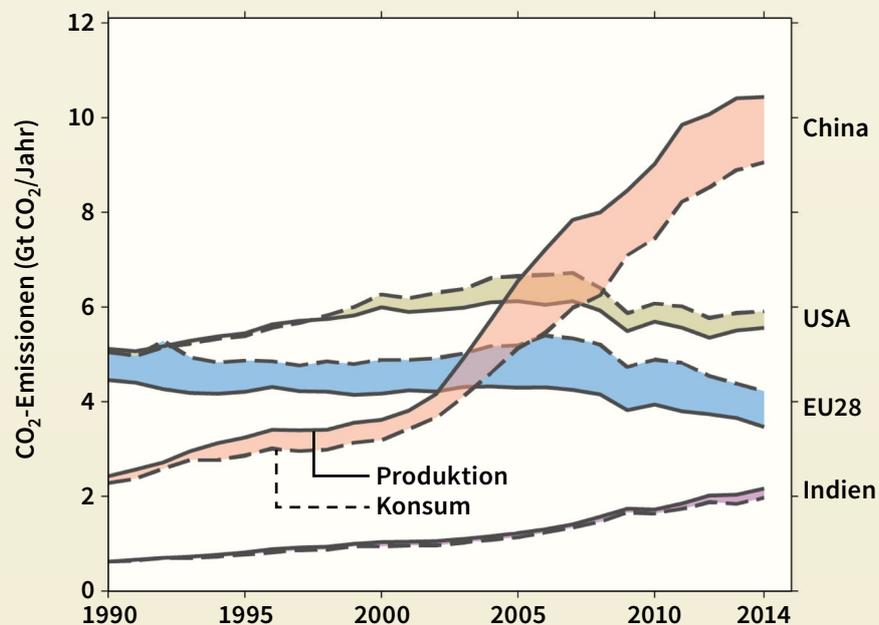
Infobox 2: Versteckte Treibhausgase

Bei Vergleich und Bewertung der Emissionswerte eines Staates ist es wichtig, zwischen den dort produzierten und den im Land konsumierten Treibhausgasemissionen zu unterscheiden. In der Regel werden nur die im eigenen Land produzierten Emissionen dazu gezählt. Wenn ein Staat im Ausland produzierte Güter und Dienstleistungen importiert, werden diese Emissionen dem Staat zugeordnet, der sie produziert hat – auch wenn seine Bevölkerung zwar in Bezug auf Arbeitsplätze und evtl. Steuereinnahmen profitiert, aber nichts von den Gütern und Dienstleistungen konsumiert. Abbildung 8 zeigt, wie groß die Unterscheide von produzierten und konsumierten CO₂-Emissionen in einem Land sein können. Während die EU und USA, die große Gütermengen aus dem Ausland importieren, höhere Konsum- als Produktionswerte aufweisen, sieht es für Indien und China gegenteilig aus. Diese Länder konsumieren weniger Emissionen als sie produzieren. Abbildung 9 zeigt, welche gewaltigen Mengen an

CO₂-Emissionen quer um die Welt durch Güter und Dienstleistungen importiert und exportiert werden. Rund ein Viertel aller von Menschen verursachten CO₂-Emissionen sind in diesen Emissionsflüssen verankert.³⁹ Die größten CO₂-Flüsse sind von China in die USA mit rund 386 Mt CO₂, dicht gefolgt von China in die EU28 mit 280 Mt CO₂.

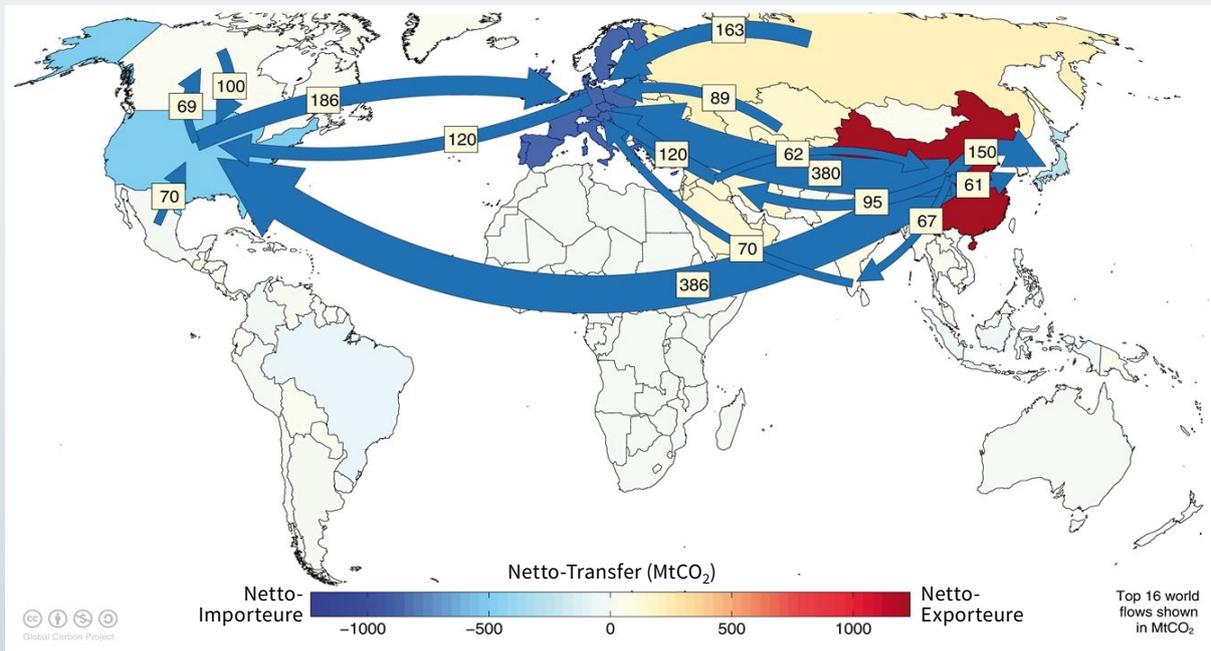
Die Emissionsbilanz von Ländern, die viel Importieren und wenig Exportieren, wäre also sehr viel höher, würden alle verursachten Emissionen – auch die ausgelagerten/importierten – miteinkalkuliert. Dies wird in der Regel jedoch nicht miteinberechnet. Weil Niedriglohnländer, wie z. B. China, durch eine exportorientierte Wirtschaft volkswirtschaftlich aber genau hiervon profitieren und auch politische Rahmenbedingungen dafür schaffen, um mehr im eigenen Land produzieren zu können, werden den Staaten diese Emissionen angerechnet.

Abb. 8: CO₂-Emissionen einzelner Länder aus Produktion und Konsum.⁴⁰



³⁹ Carbon Trust 2011
⁴⁰ GLOBAL CARBON PROJECT (2016): 627

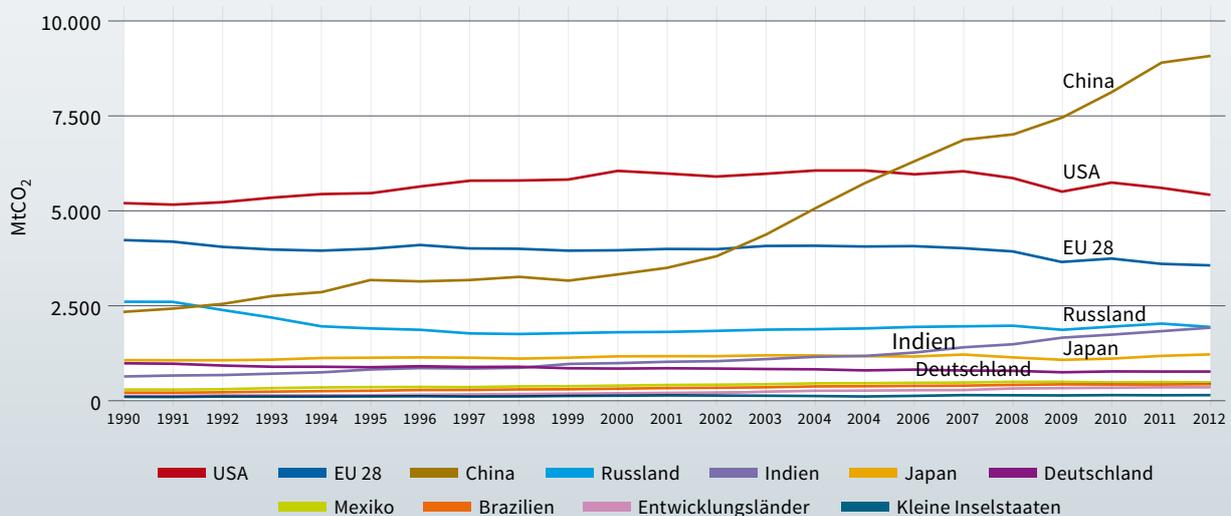
Abb. 9: Die 16 größten Export- u. Import-Flüsse von CO₂ zwischen Staaten weltweit in Mt CO₂.⁴¹



Während die USA historisch gesehen am meisten zum Klimawandel beigetragen hat, sind sie im Jahr 2012 für noch rund 13,9 % der jährlichen Treibhausgasemissionen verantwortlich. Die 28 Staaten der EU haben 2012 9,7 % der Treibhausgas-Emissionen produziert. Den höchsten Wert hat China (25,3 %) mit seinen über 1,3 Milliarden Einwohner*innen. Auf den Plätzen dahinter folgen Indien,

Russland, Indonesien, Japan und Brasilien. Die kleinen Inselstaaten (AOSIS) und die am wenigsten entwickelten Länder (LDC) verantworten im Vergleich nur knapp 3,6 % der Emissionen 2012, sind aber vom Klimawandel mit am stärksten betroffen. Ungefähr 40 % der gesamten CO₂-Emissionen seit der Industrialisierung sind in den letzten zehn bis 15 Jahren hinzugekommen.⁴²

Abb. 10: Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen ausgewählter Länder und Regionen 1990–2012.⁴³



⁴¹ Global Carbon Project (2016)

⁴² WRI (2015a)

⁴³ WRI (2015a)

Infobox 3: Treibhausgase aus Deutschland

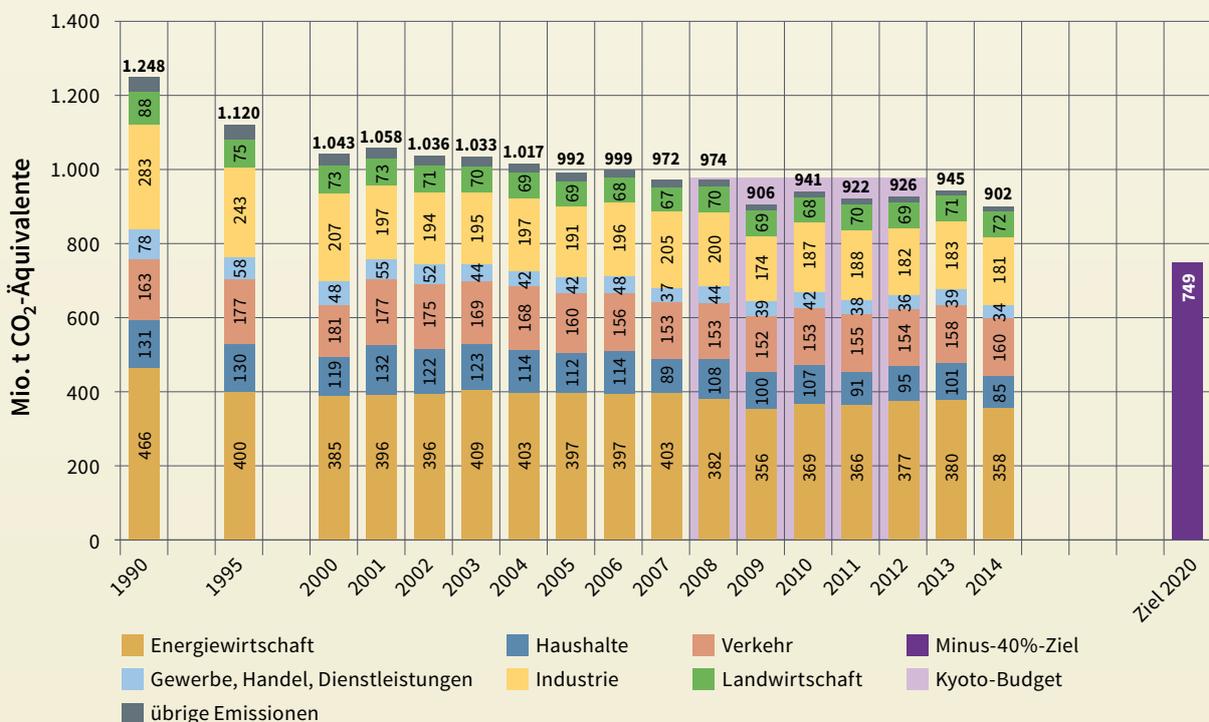
Deutschland konnte zwischen 1990 und 2013 seinen Ausstoß deutlich um rund 24 % reduzieren, ist allerdings immer noch weltweit neuntstärkster CO₂-Emitent. Die Reduktion entstand auch aufgrund der Wiedervereinigung und des damit verbundenen Zusammenbruchs der Schwerindustrien in der ehemaligen DDR. Deutschland wird seine Klimaschutzziele jedoch wahrscheinlich nicht erreichen. Anstatt der anvisierten -40 % Treibhausgasemissionen bis 2020 sind lediglich Reduzierungen bis 28 % zu erwarten. Vor allem der Verkehrssektor hat keine Emissionsreduktionen vorzuweisen.

In den meisten sogenannten Entwicklungsländern steigen die Treibhausgasemissionen jedoch gegenwärtig rasant an. Zum Vergleich: Die rund 914 Millionen Einwohner*innen der 48 Staaten in den Staatenverbänden LDC und AOSIS, tragen gegenwärtig „nur“ doppelt so viel zum globalen CO₂-Ausstoß bei wie Deutschland mit seinen lediglich 82 Millionen Einwohner*innen. Allerdings verzeichnen die LDCs eine Wachstumsrate ihrer CO₂-Emissionen zwischen 1990 und 2012 von 30 % und AOSIS um 32 %. Deutschland hat im gleichen Zeitraum entsprechende Emissionen um 27 % gesenkt.⁴⁴ Im Jahr 2016 stiegen die Emissionen jedoch wieder an.⁴⁵

Der größte Teil der deutschen Emissionen ist auf die Energiewirtschaft (40 %), die Industrie (20 %) und den Verkehr (18 %) zurückzuführen, gefolgt von den Haushalten (9 %), der Landwirtschaft (8 %) und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (3 %). Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Produkte der Energiewirtschaft, nämlich Strom und Wärme, von den anderen Sektoren genutzt werden.⁴⁶

Der größte Teil der deutschen Emissionen ist auf die Energiewirtschaft (40 %), die Industrie (20 %) und den Verkehr (18 %) zurückzuführen, gefolgt von den Haushalten (9 %), der Landwirtschaft (8 %) und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (3 %). Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Produkte der Energiewirtschaft, nämlich Strom und Wärme, von den anderen Sektoren genutzt werden.⁴⁶

Abb. 11: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland nach Sektoren 1990 bis 2014.⁴⁷ in Abgrenzung der Sektoren des Aktionsprogrammes Klimaschutz 2020*



* Die Aufteilung der Emissionen weicht von der UN-Berichterstattung ab, die Gesamtemissionen sind identisch.

⁴⁴ WRI (2015b)

⁴⁵ UBA (2016a)

⁴⁶ DESTATIS (2016): 7f u. UBA (2017)

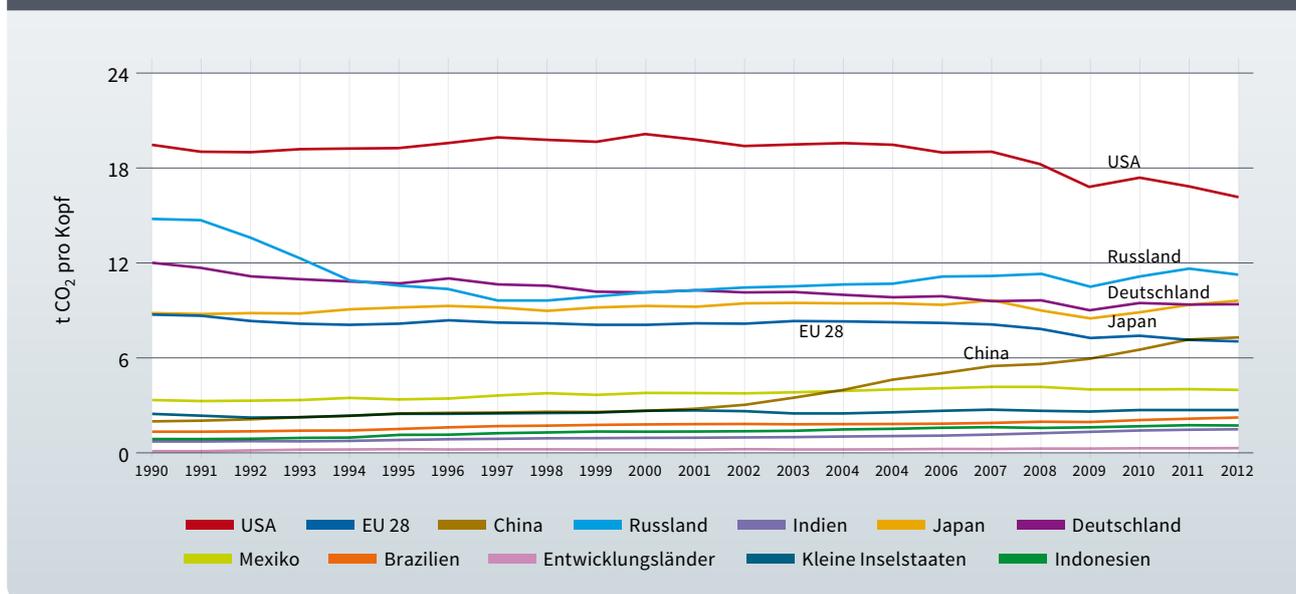
⁴⁷ https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/bilder/entwicklung_der_treibhausgas-emissionen_in_deutschland_in_der_abgrenzung_der_sektoren_des_aktionsprogrammes_klimaschutz_2020_1990_bis_2014.png

3.2.3 Pro-Kopf-Emissionen

Abbildung 12 zeigt die Pro-Kopf-Emissionen von 1990 und 2012 für ausgewählte Länder. Die Pro-Kopf-CO₂-Emissionen zeigen unter anderem auch die unterschiedlichen Auswirkungen verschiedener Lebensstile. Hier liegen die USA mit ca. 16,2 Tonnen CO₂ im Jahr 2012 weit vorne. Zu beachten ist allerdings, dass einige der arabischen Golfstaaten noch weit höhere Pro-Kopf-Werte haben; so

liegt der Wert in Katar bei 39 Tonnen pro Jahr am oberen Ende. Die Betrachtung der Pro-Kopf-Werte relativiert zudem die hohen Gesamtemissionen der beiden bevölkerungsreichsten Länder, China und Indien.⁴⁸ Dort werden die Emissionen überwiegend von einer reichen Minderheit der Bevölkerung erzeugt. Dennoch holt besonders China im negativen Sinne schnell auf (s. Abbildung 12).

Abb. 12: Entwicklung von Pro-Kopf-Emissionen ausgewählter Staaten im Vergleich (ohne Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft).⁴⁹

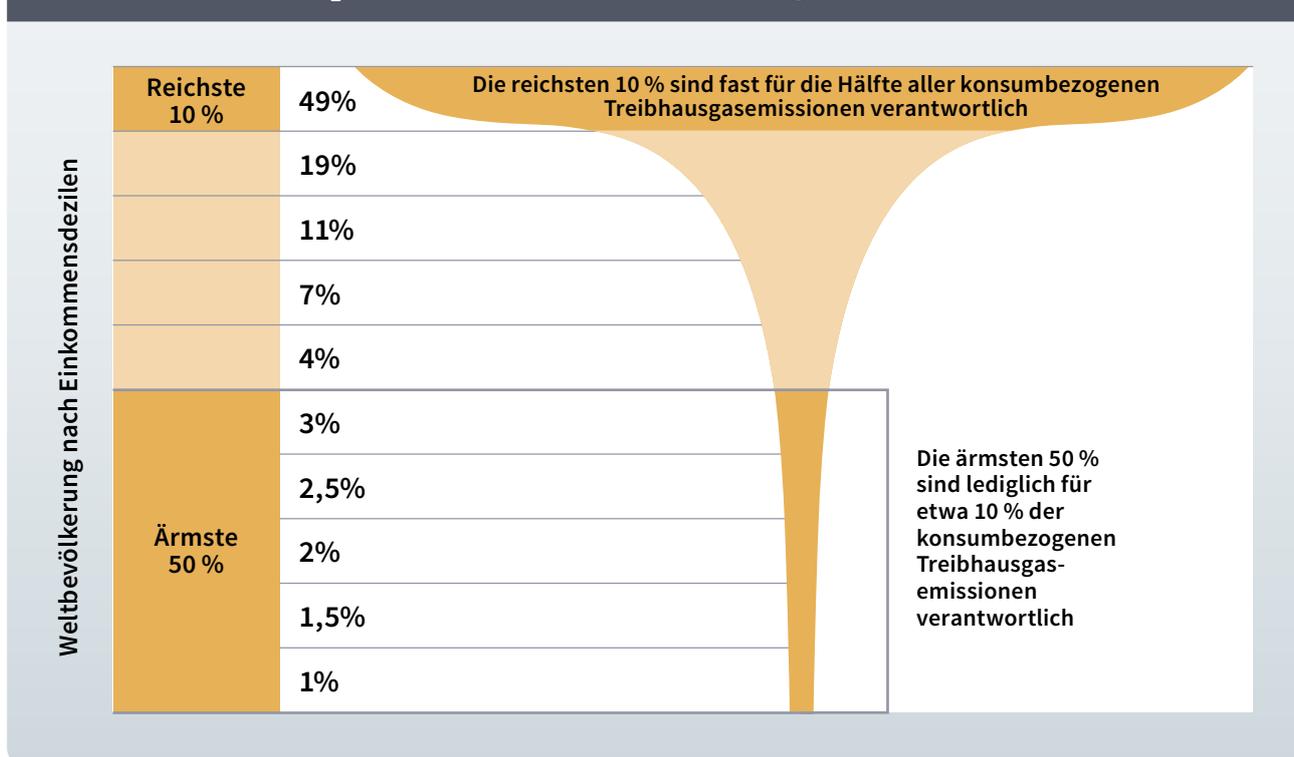


3.3 Die oberen zehn Prozent – konsumorientierte Lebensstile und der CO₂-Fußabdruck

Die sektorale Zuordnung von Treibhausgasemissionen (s. Abbildung 11 für den deutschen Kontext) suggeriert, dass Haushalte nur einen geringen Teil der Treibhausgasemissionen zu verantworten haben. Da aber selbstverständlich alle Menschen auch den Verkehr nutzen, Dienstleistungen, Handel und Gewerbe in Anspruch nehmen, direkt Strom und Wärme und die Erzeugnisse der Landwirtschaft konsumieren, ist dieses Bild trügerisch. Nach einer Studie von Oxfam⁵⁰ gehen rund 64 Prozent der gesamten weltweiten Treibhausgasemissionen auf den individuellen Konsum von Menschen zurück. Die restlichen 36 Prozent sind Konsumprozessen von Regierungen (für ihre Tätigkeiten), Investitionen (z. B. in die Infrastruktur) und dem internationalen Verkehr zuzurechnen.

Betrachtet man weltweit die konsumbezogenen Treibhausgasemissionen, also jene Emissionen, die zum Decken der eigenen Bedürfnisse und durch den individuellen Lebensstil von Personen entstehen, ergibt sich ein sehr ungleiches Bild: **Die ärmsten 50 Prozent der Weltbevölkerung sind für lediglich zehn Prozent der globalen Treibhausgasemissionen verantwortlich und leben vor allem in vom Klimawandel besonders verletzlichen Staaten.** Auf der anderen Seite sind die reichsten zehn Prozent der Weltbevölkerung für rund 50 Prozent der globalen Treibhausgasemissionen verantwortlich (s. Abbildung 13).⁵¹ Noch leben 60 Prozent dieser Reichsten in Industrieländern, die anderen 40 Prozent vor allem in Schwellenländern.

⁴⁸ WRI (2015b)
⁴⁹ WRI (2015a)
⁵⁰ OXFAM (2015)
⁵¹ ebd.

Abb. 13: Anteil der CO₂-Emissionen nach Weltbevölkerung und deren Einkommen.⁵²

Die mit Abstand höchsten persönlichen CO₂-Fußabdrücke haben Menschen in den OECD-Ländern, auch wenn der Trend in Schwellenländern wie China, Indien, Südafrika und Brasilien steil bergauf geht und hohe Wachstumsraten aufweist. Diese höchst ungleich verteilten Anteile an den Emissionen findet man nicht nur zwischen den Staaten, sondern auch innerhalb von Staaten. Ein entscheidender Schlüssel zur Klimagerechtigkeit liegt neben den unterschiedlichen Verantwortungen von Staaten eben auch in den sehr individuellen CO₂-Fußabdrücken der Menschen, insbesondere der reichsten Menschen der OECD-Staaten und Schwellenländer, denen gleichzeitig das Gros des Wirtschaftswachstums zugutekommt. Der Lebensstil dieser Personen ist aufgrund des Verhaltens in den Bereichen Mobilität, Ernährung, Energieverbrauch und Wohnen relativ klimaschädlich.

Die Mehrzahl der in Industrie- und Schwellenländern gekauften Produkte wird nach wie vor mithilfe von fossilen Energieträgern hergestellt, bewegt und am Ende ihrer Lebenszeit entsorgt. Nahezu jeder Einsatz der eigenen Arbeitskraft ist in irgendeiner Form auch mit der Produktion von Treibhausgasen verbunden. Es gibt dabei jedoch eine große Spannweite zwischen der Befriedigung menschlicher Bedürfnisse für ein gutes Leben und einer ausgeprägten Konsumkultur. So sind beispielsweise die

Luxus-Emissionen, die z. B. durch Freizeitreiseverkehr und Luxusprodukte entstehen, im Vergleich zu den Überlebens-Emissionen, die z. B. durch den Methanausstoß des für die asiatischen Bäuerinnen und Bauern überlebensnotwendigen Reisanbaus verursacht werden, unterschiedlich zu bewerten.

Unter den heutigen Bedingungen geht der konsumorientierte Lebensstil der oberen zehn Prozent, aber auch der globalen Mittelklasse, die für weitere 40 Prozent der Emissionen verantwortlich sind (s. Abbildung 13), sehr stark auf Kosten der zukünftigen Generationen und der schon heute Hauptbetroffenen der globalen Klimakrise. Das emissionsintensive Wohlstandsmodell der Industrieländer lässt sich aufgrund der Begrenztheit der Atmosphäre und der Ozeane als Senke für CO₂ nicht auf die ganze Welt übertragen, sondern muss zügig und tiefgreifend verändert werden. Zeitgleich erleben wir, insbesondere in den sogenannten Schwellenländern wie etwa Indien, China und Brasilien eine Entwicklung hin zu eben diesem Wohlstandsmodell und konsumorientierten Lebensstilen. Es wird prognostiziert, dass die kaufkräftige globale Mittelschicht, der im Jahr 2009 rund 1,8 Milliarden Menschen angehörten, bereits im Jahr 2030 auf 4,9 Milliarden angewachsen sein wird (s. Infobox 5).

⁵² OXFAM (2015)

Infobox 4: Der CO₂-Fußabdruck

Der *Footprint* oder *ökologische Fußabdruck* wurde 1992 an der University of British Columbia in Vancouver entwickelt, um die Nachfrage und Nutzung natürlicher Ressourcen durch den Menschen zu messen. Je nach Aktivitäten hinterlassen wir mehr oder weniger starke negative Spuren auf unserem Planeten. Ein Land, Unternehmen oder eine Privatperson kann mit Hilfe eines Fußabdruck-Rechners analysieren, inwiefern sein Verhalten – etwa in Bezug auf Treibhausgasemissionen, Beanspruchung von Land oder Wasser – die ökologischen Lebensgrundlagen des Planeten beeinträchtigt. Mittlerweile gibt es verschiedene Fußabdruck-Rechner, angefangen von der Berechnung der notwendigen Anzahl von Erdbällen, die die heutige Weltgemeinschaft bei einem gewissen Lebensstil

bräuchte, bis hin zum Pro-Kopf-Ausstoß von schädlichen Klimagasen (CO₂-Fußabdruck). Jedes dieser Modelle analysiert Lebensstil und Konsumverhalten in Hinblick auf die Wohnsituation, Elektrizitätsnutzung, Fortbewegungsmittel, Ernährungsgewohnheiten, Hobbies etc. Sie zeigen die – zumindest bislang – meist enge Verbindung zwischen Wohlstand des Einzelnen und Überbeanspruchung der Lebensgrundlagen des Planeten.

Einen CO₂-Fußabdruckrechner findet man hier: www.klimaktiv.co2-rechner.de und einen Rechner für den ökologischen Fußabdruck hier: www.fussabdruck.de

Brot für die Welt - Ernährung

Ergebnis: Dein Wert 2.1 gha, Deutschland 1.6 gha

CO₂ Rechner - KlimAktiv

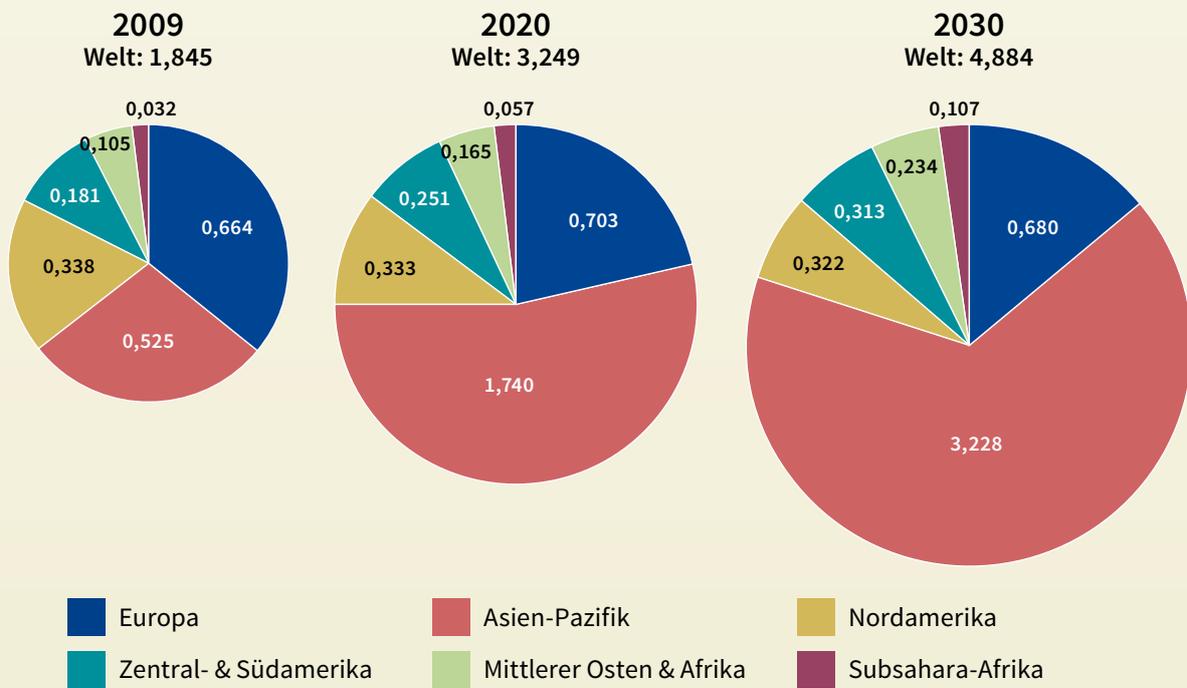
Kategorie	CO ₂ -Ausstoß	Deutscher Durchschnitt
Heizung	0,45 t	1,75 t
Strom	0,78 t	0,79 t
Mobilität	2,19 t	2,19 t
Ernährung	1,47 t	1,75 t
Sonstiger Konsum	5,34 t	4,42 t
Örtliche Emissionen	0,73 t	0,73 t
Ergebnis	10,87 t	11,63 t

Infobox 5: Die globale Mittelschicht

Die globale Mittelschicht zeichnet sich durch ein höheres Einkommen und damit auch eine höhere Kaufkraft aus. Viele Menschen sind aus verschiedenen Formen der Armut in diese Gruppe aufgestiegen und können nun lange gehegte, klassische Konsumwünsche befriedigen. Der größte Teil der globalen Mittelschicht orientiert ihre Konsummuster an westlichen, wenig nachhaltigen Lebensstilen. Dabei ist jedoch zu beachten, dass es auch in der globalen Mittelschicht erhebliche Reichtumsunterschiede gibt. Ihr gehören nach

Definition der Vereinten Nationen alle Menschen an, die ein tägliches Einkommen oder tägliche Ausgaben zwischen zehn und 100 US-Dollar haben. Die Reicheren haben also zehnmal mehr Einkommen als die Ärmeren in dieser Gruppe. Aus Abbildung 14 wird deutlich, dass die globale Mittelschicht rasant wächst. Ihr Zuwachs bis 2030 wird insbesondere in Asien erwartet. Begleitet wird dieser dynamische Prozess jedoch auch von einer zunehmenden Öffnung der Schere zwischen Arm und Reich innerhalb der meisten Staaten.

Abb. 14: Bevölkerung der Mittelklasse in Milliarden.⁵³



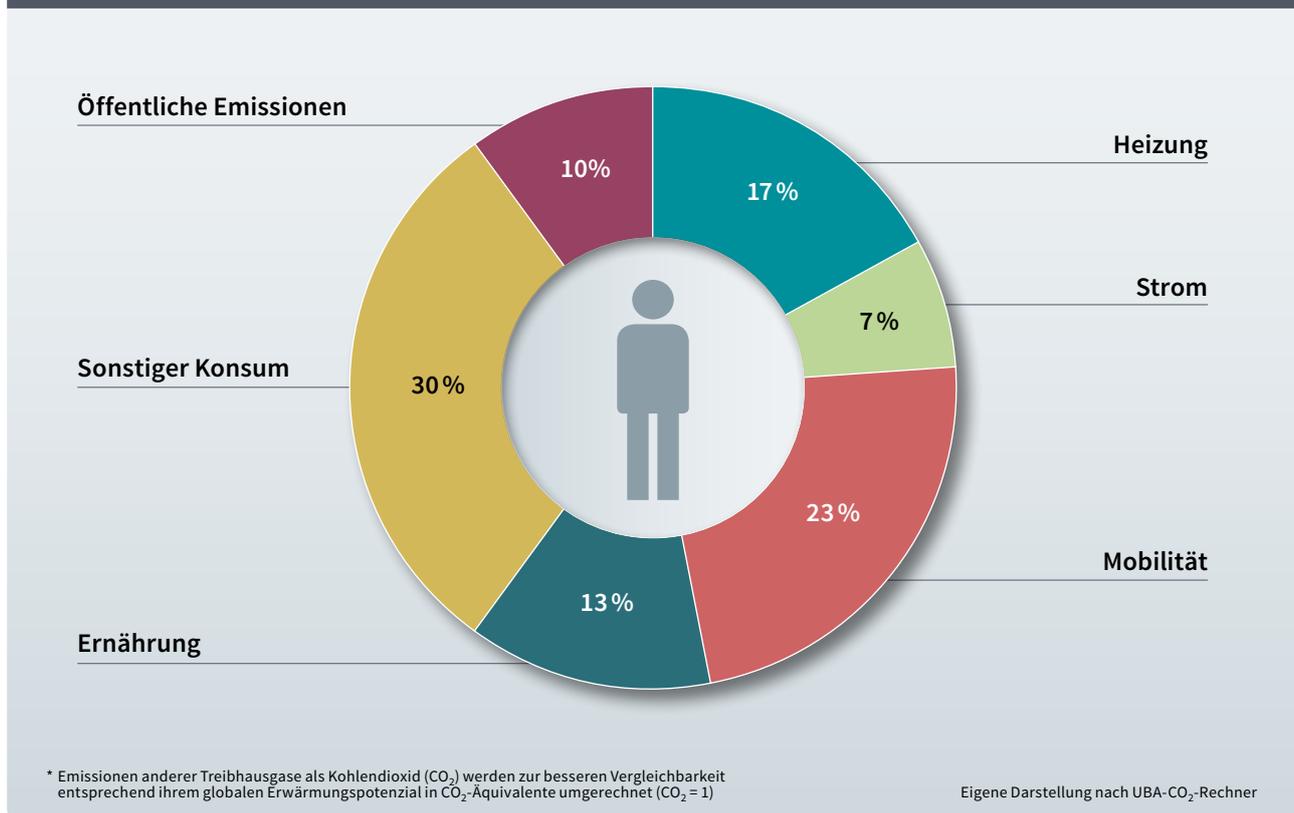
Eigene Darstellung nach MALIK (2013)

⁵³ MALIK (2013)

Betrachtet man die unterschiedlichen Konsumbereiche in Deutschland, so lässt sich feststellen, dass Mobilität mit 23 %, gefolgt von Heizen mit 17 %, Ernährung mit 13 % sowie Strom mit 7 % den größten Anteil an den Treibhausgasen freisetzt. Fast ein Drittel (30 %) der Emis-

sionen werden durch andere Konsumententscheidungen freigesetzt. Rund 10 % der Emissionen werden dem öffentlichen Verbrauch – etwa in öffentlichen Gebäuden – zugeschrieben (s. Abbildung 15).

Abb. 15: Treibhausgas*-Ausstoß pro Kopf in Deutschland nach Konsumbereichen (2014).⁵⁴



3.4 Konzerne: Die größten Klimasünder im Überblick

Eine weitere Perspektive ergibt sich aus der Frage, welche Unternehmen als Teil ihres Geschäftsmodells am meisten Treibhausgase freisetzen. Dies sind in der Regel große Konzerne, deren Geschäftsmodelle auf klimaschädlichen Praktiken und Produktionsprozessen basieren. In aller Regel kommen diese Unternehmen für die entstehenden Kosten der schädlichen Emissionen nicht selber auf. Sie verlagern (externalisieren) diese und bürden sie der Allgemeinheit bzw. der ökologischen Mitwelt auf. Wenn beispielsweise ein Energiekonzern Braunkohle verbrennt, um Elektrizität zu produzieren, und diese auf dem Strommarkt verkauft, so wird der „Müll“, also die aus der Verbrennung entstehenden und Risiken erzeugenden Abfallprodukte wie CO₂ einfach in die Atmosphäre „ge-

kippt“. Die Atmosphäre ist jedoch ein Gemeinschaftsgut, gehört also der Allgemeinheit. In der Atmosphäre angelangt, verstärkt das CO₂ die globale Klimakrise und führt weltweit zu Schäden. Die Geschäfte werden demnach zu Lasten der Umwelt und Menschen gemacht. Am meisten betroffen sind die in Armut lebenden Menschen, die am allerwenigsten zum Klimawandel beigetragen haben. Eine entfesselte Globalisierung, die ökologische und soziale Rahmensetzungen und Regulierungen lediglich als unnötige Kostentreiber betrachtet, unkontrollierte Finanzmärkte und ein bis heute paradigmatischer Wachstumszwang von Volkswirtschaften und Konzernen sind hierbei bislang die treibenden Kräfte für ein Weiterbestehen dieser alten Geschäftsmodelle (s. Kapitel 10).

⁵⁴ UBA-CO₂-Rechner (http://uba.klimaktiv-co2-rechner.de/DE/de_DE/popup/)

Eine viel beachtete Studie von Richard Heede aus dem Jahr 2014⁵⁵ listet diejenigen Unternehmen auf, die für die meisten CO₂- und Methan-Emissionen zwischen 1854 und 2010 verantwortlich sind. Das Ergebnis ist: nur rund 90 Unternehmen, die sogenannten „Carbon Majors“, haben ca. zwei Drittel der bisherigen anthropogenen Treibhausgasemissionen produziert (s. Abbildung 16).

Darunter sind 50 privatwirtschaftliche Konzerne, 31 Staatskonzerne und neun zentralistische Staaten, die früher oder noch heute selbst als Produzenten auftreten oder auftraten. Bis auf sieben Unternehmen, die Zement herstellen, sind alle anderen Betriebe Öl-, Gas- und Kohleunternehmen. Tabelle 2 zeigt die größten 20 dieser Treibhausgas-Produzenten.

Tabelle 2: Allein die 20 größten Treibhausgasproduzenten sind für fast ein Drittel aller Treibhausgasemissionen verantwortlich.⁵⁶

Carbon Major	Emissionen in 2010 (in Mt CO ₂ -eq)	Kumulierte Emissionen zwischen 1854 und 2010 (in Mt CO ₂ -eq)	Anteil an globalen, historischen Emissionen zwischen 1751 und 2010
1. Chevron, USA	423	51.096	3,52 %
2. ExxonMobil, USA	655	46.672	3,22 %
3. Saudi Aramco, Saudi-Arabien	1.550	46.033	3,17 %
4. BP, UK	554	35.837	2,47 %
5. Gazprom, Russland	1.371	32.136	2,22 %
6. Royal Dutch/Shell, Niederlande	478	30.751	2,12 %
7. National Iranian Oil Company	867	29.084	2,01 %
8. Pemex, Mexiko	602	20.025	1,38 %
9. ConocoPhillips, USA	359	16.866	1,16 %
10. Petroleos de Venezuela	485	16.157	1,11 %
11. Coal India	830	15.493	1,07 %
12. Peabody Energy, USA	519	12.432	0,86 %
13. Total, Frankreich	398	11.911	0,82 %
14. PetroChina, China	614	10.564	0,73 %
15. Kuwait Petroleum Corp.	323	10.503	0,73 %
16. Abu Dhabi NOC, UAE	387	9.672	0,67 %
17. Sonatrach, Algerien	386	9.263	0,64 %
18. Consol Energy Inc., USA	160	9.096	0,63 %
19. BHP-Billiton, Australien	320	7.606	0,52 %
20. Anglo American, UK	242	7.242	0,50 %
Top 20 der staatlichen und privaten Unternehmen	11.523	428.439	29,54 %
Top 40 der staatlichen und privaten Unternehmen		546.767	37,70 %
Alle 81 staatlichen und privaten Unternehmen	18.524	602.491	41,54 %
Alle 90 Carbon Majors (inkl. der 9 zentralistischen Staaten)	27.946	914.251	63,04 %
Alle globalen Emissionen	36.026	1.450.332	100,00 %

⁵⁵ HEEDE (2014)

⁵⁶ HEEDE (2014): 237

Den 90 als „Carbon Majors“ bekannt gewordenen Unternehmen kann fast zwei Drittel der bisherigen Treibhausgasemissionen zugeordnet werden. Angeführt wird die Liste von den beiden US-amerikanischen Unternehmen

Chevron und ExxonMobil. Der deutsche Konzern RWE und seine Vorgängerunternehmen haben laut der Studie bisher 0,47 % der gesamten globalen menschengemachten Treibhausgase beigetragen.

Abb. 16: Konzerne mit den größten Emissionen (Darstellung ohne die zentralistischen Staaten).⁵⁷



Die Auflistung ist hilfreich, da sie konkrete wirtschaftende Akteure als Verursacher benennt und ihren Anteil am globalen Klimawandel berechnet. Viele dieser Konzerne haben in ihrer Geschichte und bis heute sehr hohe Profite erzielt und dadurch Reichtum für Wenige auf Kosten von Vielen erzeugt. Für die Frage der Verantwortungsübernahme, zum Beispiel bei der Finanzierung

von Klimaschutzmaßnahmen wie dem Bereitstellen klimafreundlicher Technologien, von Anpassungsmaßnahmen an die Folgen des Klimawandels sowie für Schutzmaßnahmen und Schadensbehebung angesichts konkreter drohender oder eingetretener Schäden, werden solche Zuweisungen von Verantwortung eine wichtige Rolle spielen (s. Abschnitt 10.4 und 10.6).

⁵⁷ <http://carbonmajors.org/downloadable-graphics>

4

Die Folgen des Klimawandels sind heute schon spürbar und werden in Zukunft noch intensiver.

4 Die Folgen des Klimawandels im 21. Jahrhundert

Neben den Ursachen und den bereits gegenwärtig beobachteten Auswirkungen des Klimawandels sind insbesondere Aussagen über das künftige Ausmaß der Klimakrise wichtig. Die zentrale Frage dabei ist: Wie verändert sich das globale Klima infolge des weiteren Ausstoßes von Treibhausgasen und welche Auswirkungen hat das für Mensch und Natur? Um abschätzen zu können, in welchem Ausmaß Treibhausgasemissionen verringert und Anpassungsmaßnahmen ergriffen werden sollen, sind wissenschaftlich fundierte Abschätzungen über die zukünftigen Auswirkungen des Klimawandels notwendig. Klimaforscher*innen stellen hierfür sogenannte Szenarien auf. Sie legen also zunächst unterschiedliche Grundannahmen über die Entwicklung von Bevölkerung, Technologien, Wirtschaft, Emissionsentwicklung etc. fest und kommen dementsprechend zu einer Vielfalt möglicher „Zukunftsvorstellungen“, die dann als Projektionen bezeichnet werden. Bei der Betrachtung dieser Projektionen ist zu beachten, dass sie auf einer begrenzten Anzahl von

Annahmen beruhen. Sie sind also Aussagen über mögliche Zukunftstrends, können aber niemals sichere Prognosen sein. Trotz dieser Einschränkung bieten Szenarien jedoch eine gute Grundlage, um Wenn-Dann-Entscheidungen zu treffen, auch wenn gewisse Unsicherheiten verbleiben.

Die Ergebnisse der Klimaszenarien des Weltklimarates IPCC zeigen deshalb mehrere Pfade auf, wie sich Klimatelemente wie Temperatur, Niederschläge und Wind in Zukunft entwickeln könnten. Davon sind weitere globale Entwicklungen abhängig, wie z. B. die Höhe des Meeresspiegels sowie die Häufigkeit und Stärke von Unwettern. Die Veränderung der Klimatelemente hängt dabei am stärksten von der Entwicklung der weltweiten menschengemachten Treibhausgasemissionen ab. Wird der Emissionsausstoß nicht zügig und drastisch verringert, verändern sich viele Klimatelemente radikal, was für die Menschheit und die ökologische Mitwelt sehr riskant und bedrohlich werden kann.

4.1 Anstieg der Treibhausgaskonzentration

Die CO₂-Konzentration wird nach verschiedenen Stabilisierungsszenarien im Jahr 2100 zwischen 430 und über 1000 ppm (parts per million, also Millionstel) betragen, wobei wir heute bereits die Grenze von 400 ppm überschritten haben (s. Abbildung 5). Das Niveau am unteren Ende der Skala kann nur bei sehr drastischem Klimaschutz und zusätzlich der Entnahme von CO₂ aus der Atmosphäre erreicht werden. Eine aktuelle Studie berechnet, dass bis zum Jahr 2100 die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre wieder auf 380 ppm sinken muss, um noch

mit einer Wahrscheinlichkeit von 66 Prozent das Zwei-Grad-Limit (s. Infobox 6) und mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 Prozent das 1,5-Grad-Limit einzuhalten (s. Abschnitt 8.1).⁵⁸ Neben den unterschiedlichen Grundannahmen der Szenarien rührt die große Bandbreite der Vorhersagen auch von der Unsicherheit über die Fortdauer der Fähigkeit von Ozeanen und des tropischen Regenwaldes, Kohlenstoff aus der Atmosphäre aufzunehmen und zu speichern – ihrer sogenannten Senkenfunktion.

4.2 Temperaturanstieg in der Atmosphäre

Die globale Durchschnittstemperatur an der Erdoberfläche könnte sich bis zum Ende des 21. Jahrhunderts (2081–2100) im Vergleich zu 1986–2005 um weitere 0,3 °C im besten Fall und bis 4,8 °C im schlimmsten Fall erhöhen.⁵⁹ In jedem Fall wird die Erwärmung nicht gleichmäßig stattfinden, sondern über Landflächen stärker ausgeprägt sein als über

den Ozeanen. Außerdem ist davon auszugehen, dass die Temperaturen in den hohen Breiten (also in Richtung der Pole) sowie in Gebirgsregionen vor allem im Winter überdurchschnittlich ansteigen werden. Die Anzahl sehr heißer Tage wird steigen und auch die Nächte werden im Schnitt deutlich wärmer.⁶⁰

⁵⁸ ROCKSTROM et al. (2017)

⁵⁹ IPCC (2015a): 10

⁶⁰ IPCC (2013)

4.3 Höhere Luftfeuchtigkeit und intensivere Niederschläge

Bei weltweiter Betrachtung ist bis 2100 eine Steigerung der Niederschlagsmengen zu erwarten, da eine erwärmte Atmosphäre bis zu einem bestimmten Grad auch mehr Wasserdampf aufnehmen kann. Gerade beim Niederschlag wird jedoch erwartet, dass Auswirkungen global sehr unterschiedlich sein werden. Als Faustregel gilt, dass in solchen Gebieten, die bereits eine ausreichende Niederschlagsmenge erhalten, von einer deutlichen Steigerung auszugehen ist, die mit stärkeren Schwankungen der Regenmengen zwischen den einzelnen Jahren

einhergeht. In Regionen, die bereits unter Wassermangel leiden, wird hingegen eine Verschärfung der Trockenheit erwartet, mit Unterbrechung durch einzelne außergewöhnlich starke Niederschlagsereignisse. Folge des intensivierten hydrologischen Kreislaufs wird also insgesamt eine Änderung der Häufigkeit, Intensität und Dauer von Starkniederschlägen sein – mit möglichen gravierenden Folgen für die Landwirtschaft und Ernährungssicherung (s. Kapitel 5).⁶¹

4.4 Zunahme von wetterbedingten Extremereignissen

Bei höheren Temperaturen erhöht sich neben dem Risiko von Starkniederschlägen und damit von Überschwemmungen vor allem in bereits trockenen Regionen auch die Wahrscheinlichkeit von mehr Hitzewellen, Dürreperioden und Waldbränden. Andere Extremwetterereignisse wie

z. B. die Hitzewelle 2003 in Europa könnten bei ungabremstem Temperaturanstieg in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts schon in jedem zweiten Jahr in Europa auftreten.⁶²

4.5 Wind und tropische Wirbelstürme

Ein wirklicher globaler Trend hinsichtlich der Entwicklung von Wind über Meeres- und Landoberflächen kann vom Weltklimarat zurzeit nicht mit ausreichender Sicherheit bestätigt werden. Die ausgewerteten Studien lassen eine leichte Abnahme von Winden an Land in vielen Regionen vermuten. Auf der Südhalbkugel könnten hingegen die Winde über den Ozeanen stärker werden. Aussagen über die zukünftige Entwicklung tropischer Wirbelstürme wie

Hurrikans und Taifune sind weiterhin mit Unsicherheiten behaftet.⁶³ Es ist wahrscheinlich, dass zukünftige tropische Wirbelstürme in einer wärmeren Welt und in Verbindung mit dem Anstieg der Meeresoberflächentemperaturen in den Tropen intensiver werden und evtl. auch häufiger vorkommen. Dies lassen zumindest einzelne Studien als Schluss zu, die die bisherige Entwicklung dieses Wetterphänomens beschreiben.⁶⁴



Durch Hurrikan Sandy beschädigte und überflutete Häuser in der Gemeinde Mantoloking auf der Barnegat-Halbinsel im Oktober 2012.

⁶¹ IPCC (2013): 1074ff

⁶² NASA (2017)

⁶³ IPCC (2013): 993

⁶⁴ MEI (2016)

4.6 Anstieg des Meeresspiegels und weitere Erwärmung der Ozeane

Aussagen über das Ausmaß des Meeresspiegelanstiegs der Zukunft sind mit großen Unsicherheiten behaftet. Sicher ist, dass der Meeresspiegel steigt, dass dieser Anstieg sich seit vorindustriellen Zeiten beschleunigt hat und dass diese Beschleunigung sich in diesem Jahrhundert fortsetzen wird. Dies liegt unter anderem daran, dass sich das Wasser mit steigender Temperatur weiter ausdehnt. Hinzukommen wird zudem eine sehr große Menge an Schmelzwasser von großen landgebundenen Eismassen, wie dem grönländischen und dem antarktischen Eisschild.

Der fünfte und jüngste IPCC-Bericht projiziert einen deutlich höheren Meeresspiegelanstieg als der vorhergehende Bericht. Für hohe Emissionsszenarien erwartet der IPCC nun einen globalen Meeresspiegelanstieg von 52–98 cm. Aber selbst für sehr ambitionierte Emissionsreduktionsszenarien wird ein Anstieg von 28–61 cm erwartet. Der Meeresspiegelanstieg wird dabei an den Küsten der Erde unterschiedlich ausfallen. Erstens steigt der absolute Meeresspiegel nicht überall gleich an, da ein regional unterschiedlicher Temperaturanstieg – eng verknüpft mit Veränderungen der Meeresströmungen – die Neigung der

Meeresoberfläche beeinflusst.⁶⁵ Zweitens hebt oder senkt sich auch das Land an manchen Küsten. An der deutschen Nordseeküste beispielsweise werden beide Effekte dazu beitragen, dass der Meeresspiegel mehr als im globalen Mittel ansteigt. Entscheidend ist allerdings auch, dass der Anstieg nicht mit Erreichen des Jahres 2100 aufhören wird, selbst wenn es gelungen sein sollte, den Anstieg der Erwärmung bis dahin zu stoppen.⁶⁶

Ein um 50 cm höherer Meeresspiegel, was selbst bei starkem Klimaschutz bis zum Ende des Jahrhunderts im Bereich des Möglichen liegt, führt ohne geeignete Anpassungsmaßnahmen zu einem weltweiten Verlust von 880.000 km² Land – einer Fläche, die fast dreimal so groß ist wie Italien und auf der rund 72 Millionen Menschen leben. Die 20 am stärksten durch Küstenüberflutung bedrohten Städte befinden sich in Ländern aller Einkommensklassen und verteilen sich über den ganzen Planeten. Viele davon liegen in den großen Flussdelta-Regionen Asiens. Betroffene Städte sind unter anderem Mumbai, Shanghai, Miami, Ho-Chi-Minh-Stadt, Kalkutta, New York, Alexandria, Tokio, Bangkok und Dhaka.

4.7 Die Bedeutung von Kipppunkten: Wann läuft das Fass über?

Die Klimadaten der Erdgeschichte belegen, dass auf dem Planeten Erde nicht immer alles gleichmäßig und in konstanten Bahnen verläuft. Das Klimasystem der Erde ist ein sehr komplexes und deshalb ein nichtlineares System. An gewissen Kipppunkten können bereits kleine Störungen tiefgreifende und oft plötzliche Auswirkungen haben, selbst wenn die Triebkräfte des Klimawandels – menschengemachte Treibhausgase – gleichmäßig und stetig ansteigen. An bestimmten Schwellen reagiert das Klimasystem besonders empfindlich auf weitere Störungen, die in anderen Phasen kaum zu einer Veränderung führen würden. Sogenannte Kipp-Elemente könnten bei der Überschreitung eines bestimmten Temperaturschwellenwerts, dem sogenannten Kipppunkt eines Klimaelements, derart gestört werden, dass sie in der Folge irreversibel – manchmal sehr schnell, manchmal allmählich – in einen grundlegenden anderen Zustand „kippen“.

Ein solches Umkippen könnte bei einigen Kipp-Elementen – etwa den Korallenriffen der Meere oder dem Eisschild auf Grönland – schon bei einem Temperaturanstieg von 1–2 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau eintreten, wobei wir bis heute bereits einen Anstieg von 1,1 °C verzeichnen. Es gibt auch Hinweise, dass ein weiteres Kipp-Element, der Westantarktische Eisschild, früher als erwartet bereits angefangen haben könnte, sich zu destabilisieren⁶⁷. Das Klimaabkommen von Paris hat sich deshalb an der Empfehlung vieler Wissenschaftler*innen orientiert und als Ziel gesetzt, den globalen Temperaturanstieg auf deutlich unter 2 °C, wenn möglich sogar 1,5 °C gegenüber vorindustriellem Niveau zu begrenzen, um einen in großem Maßstab gefährlichen Klimawandel zu vermeiden (s. Infobox 6).⁶⁸ Im Folgenden werden vier dieser Kipp-Elemente (s. Abbildung 17) genauer betrachtet.

⁶⁵ KOPP et al. (2016)

⁶⁶ IPCC (2013)

⁶⁷ JOUGHIN et al. (2014)

⁶⁸ LATIF (2009), LENTON et al. (2008)

Infobox 6: „Deutlich unter zwei Grad“

Lange Zeit empfahlen Forscher*innen, dass der globale Temperaturmittelwert nicht um mehr als zwei Grad Celsius im Vergleich zur vorindustriellen Zeit steigen darf, um einen gefährlichen Klimawandel zu verhindern. Diese Zwei-Grad-Leitplanke lässt sich auf vielfältige Weise wissenschaftlich untermauern. Grundlegend ist die Überlegung, dass die Erdtemperatur nicht über die natürliche Schwankungsbreite dieses Erdzeitalters, des Holozäns, hinauschießt, da dies ein unkontrolliertes Großexperiment mit der Menschheit und der ökologischen Umwelt wäre. Die Gefahr sich selbst verstärkender Rückkopplungen und das Risiko des Umkippen von Kipp-Elementen im Klimasystem nimmt ab einem Temperaturanstieg von mehr als 1,5 °C deutlich zu und verstärkt sich jenseits von 2 °C. Selbst das Einhalten der Zwei-Grad-Leitplanke bedeutet deshalb keineswegs für alle Länder und Ökosysteme eine sichere Welt.

Inzwischen mehren sich die Hinweise darauf, dass die Grenze von 2 °C zu wenig ambitioniert sein könnte. Eine aktuelle Studie fand Hinweise auf 37 mögliche Fälle von abrupten regionalen Änderungen, die Ozeane, Meereis, Schneebedeckung, Permafrost oder die Biosphäre betreffen. Die Hälfte diese Ereignisse treten nach dieser Abschätzung bei einer globalen Erwärmung von weniger als zwei Grad Celsius auf – einem Wert, der bisher oft als sicherer Grenzwert dargestellt wurde.⁶⁹

Vor diesem Hintergrund hat die Weltgemeinschaft 2015 im Pariser Klimaabkommen das Ziel festgeschrieben, den Anstieg der durchschnittlichen Erdtemperatur „deutlich unter 2 °C über dem vorindustriellen Niveau zu halten und Anstrengungen zu unternehmen, um den Temperaturanstieg auf 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen“.⁷⁰ Ein wichtiger Grund für diese Verschärfung waren die Ergebnisse der ersten periodischen Überprüfung im Rahmen des 2013–2015 Reviews der UN-Klimaverhandlungen: Dort hieß es,

das Zwei-Grad-Limit sei keine sichere Leitplanke, deren Einhalten katastrophale Auswirkungen der Klimaänderung ausschließe. Deshalb wäre ein niedrigeres Erwärmungslimit vorzuziehen. Zwischen den Auswirkungen von 1,5 und 2 °C Erwärmung beständen substantielle Unterschiede.⁷¹ (s. Kapitel 8)

Die Karte der Kipp-Elemente (s. Abbildung 17) gibt einen Überblick über Großrisiken, deren Eintrittswahrscheinlichkeit sich jeweils jenseits einer bestimmten Temperaturschwelle deutlich erhöht. Werden diese Schwellenwerte überschritten, könnten zum Teil abrupte, starke und zumindest ganze Kontinente betreffende und unwiderrufliche Veränderungen einsetzen, die durch ihre direkten sowie indirekten Folgen regional und oft auch global unzumutbare Schäden für Mensch und Natur erwarten ließen. Diese Abschätzung betrifft u. a. die negativen Auswirkungen für den Lebensraum von Menschen, Nahrungsmittelproduktion und Wasserversorgung, wichtige Ökosysteme und eine nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung. An verschiedenen Kipp-Punkten – etwa bei einem Kollaps des Amazonas-Regenwaldes oder beim Freisetzen großer Mengen von Methan aus dem auftauenden Permafrostboden – könnte es sogar zu einem galoppierenden Treibhauseffekt kommen, weil sich diese Effekte durch ihre Wechselwirkungen gegenseitig aufschaukeln. Dabei kann es auch Wechselwirkungen geben, die das Tempo des Klimawandels abbremsen. Große Unsicherheiten herrschen z. B. beim Abschätzen der Rolle von Wolken, da es Formen von Wolken gibt, die die Temperaturerhöhung verstärken, und andere, die sie abbremsen. Nach dem bisherigen Kenntnisstand sieht es allerdings so aus, als sei die Wahrscheinlichkeit für positive (d. h. verstärkende, hier wärmende) Rückkopplungen deutlich größer als die für negative Rückkopplungen.

⁶⁹ DRUIFHOUT et al. (2015)

⁷⁰ BMUB (2015)

⁷¹ ebd.

4.7.1 Kollaps des grönländischen Eisschildes

In seinem letzten Bericht stellte der Weltklimarat einen sich sehr stark beschleunigenden Schmelzprozess auf Grönland als Reaktion auf den weltweiten Temperaturanstieg der vergangenen ca. 140 Jahre fest. Zwar ist der bisherige Verlust immer noch gering im Verhältnis zur Gesamtmasse, doch sollten sich die aktuellen Schmelz- und vor allem Abflussprozesse weiter beschleunigen, könnte auf Grönland schnell der Kipp-Punkt erreicht werden, jenseits dessen der Abschmelzprozess extrem schnell abläuft (s. Kapitel 2.2.). Ab diesen Schwellenwerten würde also durch Rückkopplungsprozesse keine Chance mehr bestehen, den Prozess zu stoppen oder gar umzukehren. Modellrechnungen haben ergeben, dass dafür schon ein lokaler mittlerer Temperaturanstieg von etwa 2–4 °C in Grönland ausreichen würde. Da sich die

Region um Grönland deutlich schneller erwärmt als der Durchschnitt der Welt entspricht das einer globalen Erwärmung von 1–2 °C. Da wir jetzt bereits einen globalen Temperaturanstieg von 1,1 °C erreicht haben, befinden wir uns schon am unteren Rand der Temperaturspanne, wo das Überschreiten des Kipp-Punktes in Bezug auf Grönland erwartet wird. Der Abschmelzprozess würde sich dann trotzdem vermutlich über mehrere Jahrhunderte hinziehen. Das gesamte im Eisschild Grönlands gespeicherte Wasser könnte den Meeresspiegel in diesem Zeitraum um bis zu sieben Meter ansteigen lassen. Für den Menschen und die ökologische Umwelt ginge dadurch immer mehr Lebensraum dort verloren, wo heute noch Küste ist⁷². Zu einem ähnlichen, aber zusätzlichen Meeresspiegelanstieg würde ein Kollaps des antarktischen Eisschildes führen.⁷³

4.7.2 Kollaps des Amazonas-Regenwaldes

Das mögliche Umkippen des Amazonas-Regenwaldes in eine Savannenvegetation ist ein weiteres Großrisiko im Klimasystem. Dadurch könnte die Region, die bisher viel CO₂ in ihrer Biomasse bindet, plötzlich in enormem Ausmaß Kohlenstoff freisetzen.⁷⁴ Dabei verstärken sich drei Faktoren wechselseitig: 1. die Austrocknung durch einen überproportionalen Temperaturanstieg, 2. Abholzung durch den Menschen, 3. ein eventuelles zukünftiges Ausbleiben des natürlichen Nährstofftransports durch Sandstürme aus der afrikanischen Sahelzone nach Brasilien. Viele Beobachter fragen sich seit der extremen Trockenheit im Amazonasgebiet im Jahr 2004 besorgt, ob

dies erste Vorzeichen eines solchen Prozesses sein könnten. So kommt eine Studie amerikanischer Wissenschaftler zu dem Ergebnis, dass nach mehr als zwei Jahren extremer Trockenheit viele Bäume so stark angegriffen sind, dass sie beginnen abzusterben. Daten der NASA zufolge war der Amazonas zu Beginn der Trockensaison im Jahr 2016 so trocken wie seit 2002 nicht mehr.⁷⁵ Ein Kollaps des Amazonas-Regenwaldes hätte drastische Konsequenzen für die Lebenssituation vieler Millionen Menschen in Südamerika sowie die Artenvielfalt und würde zudem den globalen Treibhauseffekt durch den Ausstoß großer Mengen an CO₂ weiter anheizen.⁷⁶

4.7.3 Bistabilität des Indischen Monsuns

In den vergangenen Jahren wird auch verstärkt diskutiert, wie sich der Indische Monsun durch den Klimawandel verändern könnte. In früheren Jahren brachte er in jedem Jahr relativ verlässliche Niederschläge, doch dieser Rhythmus scheint zunehmend an Kontinuität zu verlieren. Ungewöhnliche Schwankungen haben in den letzten 30 Jahren in ganz Indien immer wieder zu katastrophalen Hungersnöten und verheerenden Überschwemmungen geführt.⁷⁷ Dabei geht es weniger darum, dass sich die durchschnittliche Regenmenge verändert, aber sie fällt zu anderen Zeiten und während es zu massiven Regenereignissen in einigen Regionen kommt, fehlt anderen der Regen. Es wird diskutiert, dass

der wärmende Effekt des Klimawandels und der abkühlende Effekt von Abstrahlungsveränderungen (Verhältnis von einfallender Strahlung und Abstrahlung = Albedo) durch große „Wolken“ von Schwebeteilchen über dem Halbkontinent und dem angrenzenden Ozean die Ursache für die Unregelmäßigkeiten sind. Diese Wolken entstehen aufgrund von Landnutzungsänderungen und vor allem Luftverschmutzung durch den unregelmäßigen Hausbrand.

Durch die einander entgegenwirkenden Prozesse wird sowohl eine starke Abschwächung wie auch eine Verstärkung der Niederschläge bzw. sogar ein Aufeinanderfolgen dieser Prozesse im Sinne eines Achterbahn-Szenarios für möglich

⁷² LENTON u. CISCAR (2013)

⁷³ WINKELMANN et al. (2015)

⁷⁴ LENTON u. CISCAR (2013)

⁷⁵ LYNCH (2016)

⁷⁶ LATIF (2009), LENTON et al. (2008)

⁷⁷ IPCC (2013): 1229

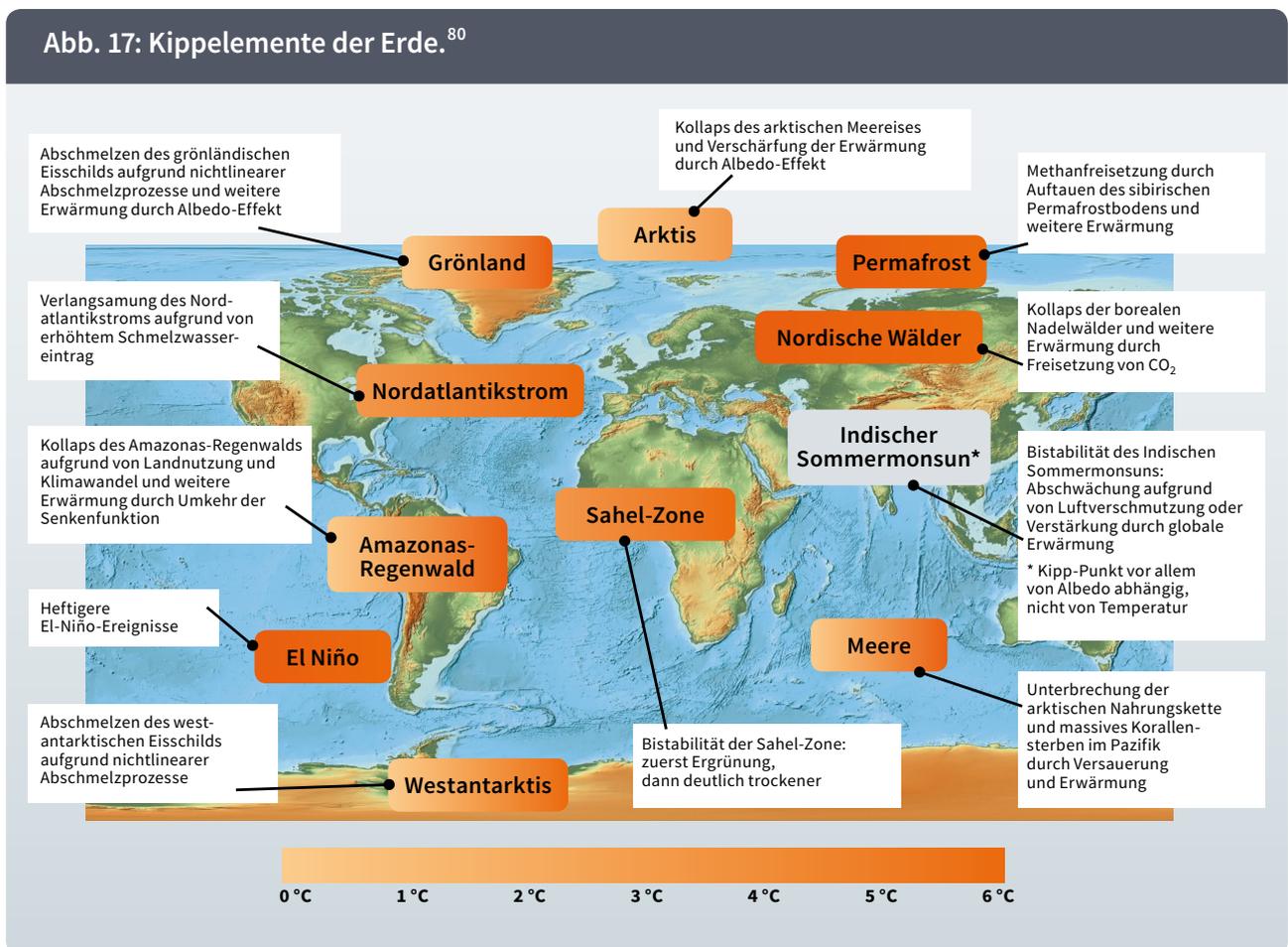
gehalten. Der Begriff Bistabilität bezeichnet in diesem Fall die Situation, dass das Indische Monsunsystem an bestimmten Verzweigungspunkten zwei sehr gegensätzliche Zustände einnehmen könnte: Einer führt zu übermäßig starken Niederschlägen, der andere zu extremer Trockenheit. Bereits heute weiß man, dass schon eine vergleichsweise geringe Abweichung von zehn Prozent vom

durchschnittlichen Monsunniederschlag schwerwiegende Dürren oder Überschwemmungen auslösen kann.⁷⁸ Ein schwacher Sommermonsun kann z. B. zu Ernteeinbrüchen, Nahrungsmittelknappheit, Hunger, Verschuldung und Armut der ländlichen Bevölkerung führen, die zwei Drittel der 1,3 Milliarden Bewohner*innen Indiens ausmacht.

4.7.4 Bistabile Entwicklung in der Sahelzone

Eine bistabile Entwicklung wie für den Indischen Sommermonsun wird auch für die Sahelzone für möglich gehalten. Bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts litt nur etwa ein Viertel des Gebietes unter ernsthaften Dürren. Zwischen 1970 und 1999 gab es dann eine 20-prozentige Abnahme der Niederschlagsmenge, so dass schon die Hälfte der Region von ernsthaften Dürren betroffen war. Mittlerweile wird ein enger Zusammenhang zwischen dem Niederschlagsrückgang und der deutlichen Temperaturerhöhung im Indischen Ozean, die zumindest auch auf den menschengemachten Treibhauseffekt zurückgeführt wird, gesehen. Auch

Veränderungen beim Indischen Monsun und ein möglicher Kollaps des Amazonas-Regenwaldes beeinflussen die Niederschlagsverhältnisse in Afrika. Bei einer globalen Erwärmung um 2,5 °C in den nächsten Jahrzehnten wird noch innerhalb dieses Jahrhunderts mit einer Veränderung der Niederschlagsbedingungen in Richtung deutlich häufigerer und stärkerer Niederschläge in der Sahelzone gerechnet. Davon könnte diese Region profitieren. Ein Modell, das die Vergangenheit besser als die meisten anderen Modelle abbildet, geht allerdings davon aus, dass ab einem weiteren Verzweigungspunkt Mitte des Jahrhunderts wieder deutlich trockenere Klimabedingungen folgen könnten.⁷⁹



⁷⁸ LENTON u. CISCAR (2013)

⁷⁹ LATIF (2009), LENTON et al. (2008)

⁸⁰ Eigene Darstellung nach LENTON et al. (2008)

5

Die Klimakrise trifft besonders Verletzliche am stärksten.

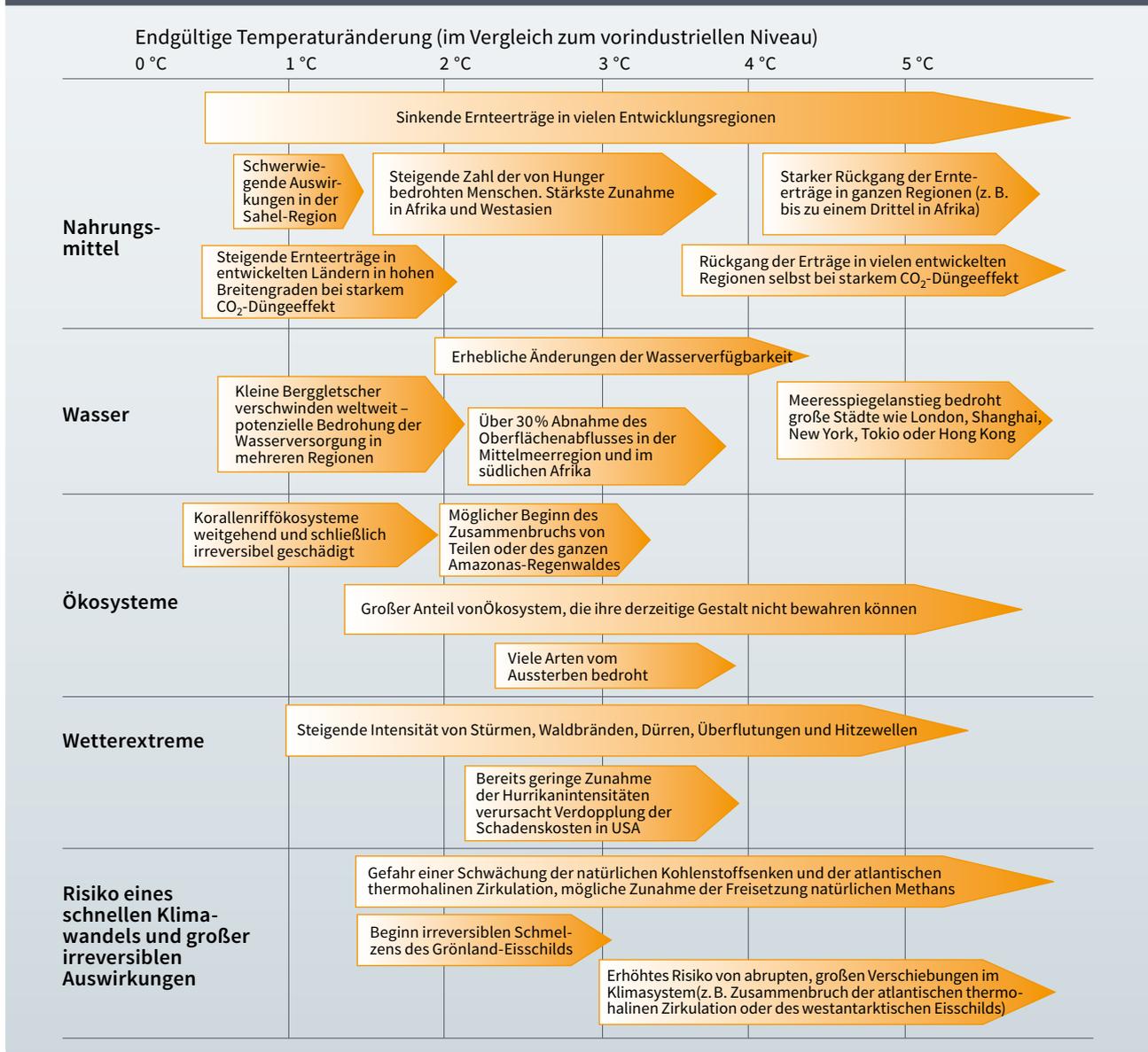
To the rest
Of the World Please
Could you Prepare
a Place for my
country to stay.

5 Vom Klimawandel zur Klimakrise – die Folgen für die Menschheit

Der Klimawandel hat bereits jetzt gravierende Folgen für viele Menschen und die Umwelt. Werden Treibhausgasemissionen in naher Zukunft nicht nahezu vollständig vermieden und die Folgen des Klimawandels nicht durch Anpassungsmaßnahmen gemildert, wird er im 21. Jahrhundert und darüber hinaus noch weitreichendere Auswirkungen auf zentrale Lebensgrundlagen für

Menschen und Umwelt haben (s. Abbildung 18). Einige Systeme, Sektoren und Regionen werden besonders betroffen sein. Zentrale Auswirkungen auf Ernährungs- und Wassersicherheit, Gesundheit, Wirtschaft und Sicherheit sowie ausgewählte regionale Betroffenheiten sind in der folgenden Grafik dargestellt.

Abb. 18: Erwartete Auswirkungen des Klimawandels auf Ökosysteme, Wasser und Ernährungssicherheit, Gesundheit und Wirtschaft bei unterschiedlicher Erwärmung (im Vergleich zu 1880).⁸¹



⁸¹ WBGU (2007)

5.1 Auswirkungen auf die ökologischen Lebensgrundlagen

5.1.1 Zusätzlicher Klima-Stress für Ökosysteme

Ein Ökosystem ist ein natürliches System, das aus dem Zusammenspiel der belebten Umwelt (Tiere, Pflanzen etc.) untereinander und mit der unbelebten Umwelt (Lebensraum) besteht. Viele Ökosysteme sind durch den Eingriff des Menschen, z. B. durch Landnutzungsänderungen, Verschmutzung und Übernutzung bereits stark verändert. So findet bereits ein dramatischer Artenschwund in der Tier- und Pflanzenwelt statt, der sich während der vergangenen 50 Jahre stark beschleunigt hat und zu Beginn dieses Jahrhunderts nach manchen Abschätzungen hundert- bis tausendfach schneller voranschreitet, als ohne Eingriffe des Menschen zu erwarten wäre.⁸² Die Herausforderung ist also nicht, dass einzelne Arten aussterben, sondern dass es so viele Arten auf einmal sind und eine wachsende Zahl von Forscher*innen befürchtet, dies geschehe in einer Größenordnung, wie es bisher nur bei den fünf großen Massensterben in der Erdgeschichte der Fall war.⁸³

Der Klimawandel kommt nun als zusätzlicher Stressfaktor hinzu. Zumindest bei ungebremstem Temperaturanstieg sind eine Überlastung und das Verschwinden bzw. starke Veränderungen zahlreicher Ökosysteme noch in diesem Jahrhundert wahrscheinlich. Selbst eine Temperaturerhöhung um 2 bis 3 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau bis 2100 wird die Anpassungsfähigkeit vieler Ökosysteme übersteigen und zu gravierenden Veränderungen in Struktur und Funktionsweise ökologi-

scher Lebensgemeinschaften führen. Damit ändern sich auch die ökologischen Interaktionen mit anderen Arten und deren geographische Verbreitung. Viele endemische Arten könnten verdrängt bzw. vom Aussterben bedroht werden. Aus anderen Regionen einwandernde Arten könnten sich unter den veränderten Bedingungen stärker ausbreiten, denn einige Pflanzen und Tiere werden sich auf veränderte Lebensbedingungen einstellen können, indem sie beispielsweise in Richtung der Pole oder in höhere Lagen abwandern.⁸⁴

Für viele Ökosysteme laufen die Veränderungen durch den Klimawandel zu schnell ab, um sich anpassen zu können, auch weil sie sehr eng an spezifische Klimaregime und arttypische Rhythmen gebunden sind. Im Durchschnitt könnten zukünftig 20 bis 30 Prozent der höheren Pflanzen- und Tierarten dem Tempo der Veränderungen nicht folgen und wären von einem erhöhten Aussterberisiko bedroht. In manchen Regionen wird das Risiko sogar auf 80 Prozent eingeschätzt. In Zukunft werden sich bestehende Systeme zergliedern, Arten getrennt und Funktionsketten unterbrochen, wodurch auch große Lücken in Nahrungsketten entstehen.⁸⁵ Zu den ersten Opfern gehören insbesondere die artenreichsten Ökosysteme, wie etwa die Regenwälder in Brasilien, die Korallenriffe im Südpazifik und Mangrovenwälder, oder die Flora und Fauna der alpinen Regionen, borealer Wälder und der Arktis.

5.1.2 Doppelbelastung für die Ozeane

Je höher die CO₂-Konzentration in der Luft ist, desto mehr CO₂ nimmt das Wasser auf. Das CO₂ löst sich jedoch im Wasser und bildet Kohlensäure, die den pH-Wert der Meere herabsetzt. Dieser Prozess wird als Ozeanversauerung bezeichnet. Er ist hauptsächlich dafür verantwortlich, dass zahlreiche marine Ökosysteme und somit auch die Lebensgrundlage vieler Menschen erhöhtem Stress ausgesetzt sind und ihr Absterben droht. Zwischen 1750 und 2011 nahmen die Ozeane bereits etwa 30 Prozent der menschengemachten CO₂-Emissionen auf. Gegenwärtig ist ihre Versauerung so hoch wie seit 65–300 Millionen Jahren nicht mehr. Kalkbildende Meereslebewesen wie zum Beispiel Korallen, Muscheln und Krebse können ihre schützenden Schalen schwerer entwickeln.

Neben der Versauerung ist die steigende Temperatur eine weitere starke Belastung, denn Ozeane nehmen auch einen großen Anteil der zusätzlichen Wärme auf. Wissenschaftler*innen fanden heraus, dass die Ozeane in den letzten fünf Jahrzehnten neunmal mehr Wärme aufnahmen als die gesamte Atmosphäre, die weltweiten Eismassen und die Landoberfläche zusammengenommen. Sollten die Meerestemperaturen zwischen 1 °C und 3 °C gegenüber dem Jahr 1990 ansteigen und gleichzeitig die Versauerung der Ozeane weiter zunehmen, erwartet der Weltklimarat eine weitreichende Korallenbleiche und ein großräumiges Absterben. Allein um die pazifischen Inseln werden sehr wahrscheinlich drei Viertel aller Korallen bis 2050 durch menschenbedingte Faktoren verschwinden.

⁸² REID (2005)

⁸³ CEBALLOS et al. (2015)

⁸⁴ BRAMMER u. HUMPHRIES (2015); MORECROFT u. KEITH (2015)

⁸⁵ IPCC (2014a): 319

Aber auch feuchte Küsten-Ökosysteme wie Marschen und Mangroven leiden unter Meeresspiegelanstieg, Versauerung und Temperaturanstieg. Je höher die Wassertemperatur steigt, desto schneller droht auch der Verlust dieser Küstenfeuchtgebiete. Sie sind besonders wichtig, weil sie die Küstenlinie gegen Wind und Wellen schützen und Kinderstube vieler Fischarten sind.⁸⁶

Die Ernährungsgrundlage von 400 Millionen Menschen hängt direkt vom Fischfang ab. Kleinfischer*innen machen über 90 Prozent aller Arbeitsplätze im Fischereisektor in Entwicklungsländern aus. Ihre Betriebe arbeiten meist auf Familien- oder Dorfebene, besitzen wenig Kapital

und sind vor allem von Ökosystemen an der Küste abhängig. Sie tragen außerordentlich stark zur Ernährungssicherheit und lokalem Einkommen bei, denn die Kleinfischer*innen holen in Entwicklungsländern über die Hälfte des gesamten Fischfangs aus dem Meer. Ohne geeignete Anpassungsmaßnahmen und eine angepasste, nachhaltige Fischerei, würden die Einnahmequelle und Lebensgrundlage von Kleinfischer*innen sowie die Ernährungsgrundlage von Millionen von Menschen in tropischen Küstenregionen massiv unter Druck geraten. Weltweit leben 850 Millionen Menschen nicht weiter als 100 Kilometer von tropischen Küsten entfernt.⁸⁷

5.2 Wasserknappheit und ungesicherte Wasserversorgung

Derzeit leben rund 80 Prozent der Menschheit in Regionen, die von Risiken bei der Trinkwasserversorgung betroffen sind.⁸⁸ Diese Situation wird sich nach den vorliegenden Abschätzungen durch die Effekte des Klimawandels verschärfen. Vereinfacht zusammengefasst: Feuchte Regionen werden noch feuchter – trockene Regionen werden trockener. Mit hoher Wahrscheinlichkeit werden sich der mittlere Jahresabfluss und die Wasserverfügbarkeit in den hohen Breiten sowie in einigen tropischen Feuchtgebieten bis zum Ende des Jahrhunderts um 10 bis 40 Prozent erhöhen. In den mittleren Breiten und trockenen Tropen, wo Wassermangel schon heute ein großes Problem darstellt, werden sich steigende Temperaturen drastisch auf die Niederschlagsverhältnisse auswirken und zu einer signifikanten Abnahme von Abfluss und Wasserverfügbarkeit um bis zu 30 Prozent führen. Dies hat für viele Regionen eine akute Wasserknappheit zur Folge. Schon bei einem Temperaturanstieg von unter 2 °C ist davon auszugehen, dass bis zu 1,5 Milliarden Menschen zusätzlich von Wasserknappheit betroffen wären.

Zwar sind Verbesserungen hinsichtlich Wasserverbrauchs- und Speicherungstechniken zu erwarten, dennoch wird der Klimawandel einen starken Einfluss auf die Wasserverfügbarkeit und -qualität haben. Besonders bedroht sind Regionen, die vom Schmelzwasser großer Gletscher abhängig sind und in denen bis zum Ende des Jahrhunderts mit einer deutlichen Abnahme der in der Eisdecke gespeicherten Wasserreserven gerechnet wird (z. B. Indien, Pakistan, Peru). In diesem Zusammenhang gilt eine flächenmäßige Ausweitung von Gebieten, die von Trockenheit und Dürre betroffen sind, als wahrscheinlich, darunter auch viele Großstädte. In den hohen Breiten sollen die vorhandenen

Wasserressourcen hingegen zunehmen. Es besteht aber das Risiko, dass sich die Wasserqualität verschlechtert, da z. B. das Algenwachstum begünstigt wird, Starkniederschläge verstärkt Sedimente und Schadstoffe eintragen oder die Wasseraufbereitung während Überschwemmungen unterbrochen wird.



Kinder in Laos, die mit Kanistern Wasser aus einem nahegelegenen Fluss holen.

⁸⁶ WORM et al. (2015)

⁸⁷ IPCC (2014a): 996ff

⁸⁸ IPCC (2014a): S.248

5.3 Agrarproduktion und Ernährungssicherung

Landwirtschaftlicher Pflanzenbau und Tierhaltung, Süßwasser- und Salzwasserfischerei sowie Aquakulturen sichern den Lebensunterhalt von Milliarden Menschen und die Ernährung der Weltbevölkerung. Jeder einzelne dieser Sektoren und alle Aspekte der Ernährungssicherheit – dazu zählen Zugang zu und Verwendung von Nahrung sowie die Preisstabilität – sind vom Klimawandel potenziell betroffen. Sowohl die Temperatur als auch der CO₂-Gehalt der Luft beeinflussen die landwirtschaftlichen Ernteerträge. Die Reaktion landwirtschaftlicher Systeme auf Klimaveränderungen wird unter anderem bestimmt durch Temperatur, Niederschlag, CO₂-Düngeeffekt und sozioökonomische Rahmenbedingungen wie Marktzugang, Technologie, Lager- und Transportoptionen oder die Verfügbarkeit von Wissen und Finanzmitteln, die für die Anpassung notwendig sind. In den letzten Jahren stiegen Nahrungsmittel- und Getreidepreise auf den Weltmärkten verschiedentlich stark an, nachdem Extremwetterereignisse wie Starkregen und Hitzewellen große Teile der Ernten in Hauptanbauregionen zerstörten. Der vom Menschen verursachte Klimawandel hat die Wahrscheinlichkeit solcher Extremereignisse vergrößert.

Gegenwärtig gelten fast 800 Millionen Menschen als unterernährt. Es ist wahrscheinlich, dass die Ernteerträge der wichtigsten Grundnahrungsmittel Weizen, Reis und Mais im globalen Durchschnitt ab dem Jahr 2030 aufgrund

von Klimawandelfolgen deutlich sinken – unabhängig von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel. Betroffen davon sind die Regionen, in denen auch heute schon viele Menschen an Hunger leiden. Gleichzeitig nimmt der Druck auf die Nahrungsmittelproduktion aufgrund der wachsenden Weltbevölkerung weiter zu. In den mittleren bis hohen Breiten wird bis zu einem Anstieg der globalen Temperatur auf 3 °C – je nach Nutzpflanzenart – eine leichte Zunahme der Ernteerträge projiziert, jedoch ohne Steigerung der Qualität, ab dieser Temperaturschwelle jedoch eine Abnahme. In den niederen Breiten und insbesondere in saisonal trockenen Tropengebieten ist selbst bei geringer Erwärmung mit einer Abnahme der Ernteerträge zu rechnen. Die Auswirkung des Klimawandels und der Meeresversauerung auf die Nahrungsmittelgewinnung aus den Meeren wird in Abschnitt 5.1.2 erläutert.

Der Klimawandel birgt vielerorts außerdem Risiken für die landwirtschaftliche Produktion, die zwar nicht der Ernährungssicherung im eigenen Land dient, aber für den Export bestimmt ist und damit eine wichtige Einnahmequelle darstellt. Beispielsweise ist bei einem Temperaturanstieg von 2 °C zu befürchten, dass in Uganda nur noch auf einem sehr kleinen Teil der Landesfläche der Anbau von Kaffee – bislang Exportgut Nummer eins – möglich sein wird.⁸⁹

5.4 Plötzliche Lebensgefahr und Gesundheit

Höhere Temperaturen erhöhen auch gesundheitliche Risiken. Insgesamt ist im Zuge des Klimawandels mit einer erheblichen Beeinträchtigung des Gesundheitszustands von Millionen von Menschen zu rechnen. Besonders betroffen sind Personen, die bereits gesundheitlich vorbelastet oder verletzlich sind (Menschen mit chronischen Krankheiten, Alte, Kinder etc. – auch in Industrieländern) oder sich nur schwer vor Krankheiten schützen können (vor allem Arme und Hungernde in den Entwicklungsländern).

Klimaveränderungen können dabei das Risiko für die Gesundheit auf direkte und indirekte Weise beeinflussen. Zwischen 1996 und 2015 führten rund 11.000 erfasste Extremwetterereignisse als direkte Folge zu mehr als 528.000 Toten.⁹⁰ Zwar ist es in aller Regel nicht möglich, einzelne Extremwetterereignisse dem anthropogenen Klimawandel zuzuordnen, doch prognostiziert der

Weltklimarat IPCC für die Zukunft ein verstärktes und heftigeres Auftreten dieser Ereignisse durch den fortschreitenden Klimawandel. Neben einer Zunahme von Todesfällen, werden auch Krankheiten und Verletzungen durch Hitzewellen, Überschwemmungen, Stürme und Dürren besonders in armen Ländern, aber auch in Industrieländern, zunehmen.

Noch viel bedeutender als die direkten Einflüsse sind jedoch die indirekten Auswirkungen. Bei einer weiteren Erwärmung könnten sich viele – teilweise tödlich verlaufende – Infektionskrankheiten wie Malaria, Denguefieber oder auch Überträger anderer Infektionen weiter verbreiten als bisher. Hitze und Dürren, aber auch Stürme und Fluten können zu Ernteverlusten führen, die Mangelernährung zu einem noch größeren Problem werden lassen (s. Abschnitt 5.3).⁹¹

⁸⁹ IPCC (2014a): 485ff

⁹⁰ KREFT et al. (2016)

⁹¹ IPCC (2014a): 709ff

5.5 Klimawandel als Risiko für die Wirtschaft

Auch wenn Aussagen über die Folgekosten eines ungebremsten Klimawandels mit großen Unsicherheiten behaftet sind, so schätzt das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) dennoch, dass bis Mitte des Jahrhunderts ohne ernsthaften Klimaschutz Schäden in Höhe von 200 Billionen US-Dollar zu erwarten sind.⁹² Auch der 2006 erschienene britische Stern-Report zur Ökonomie des Klimawandels kommt zu einem ähnlichen Ergebnis: Bei Tatenlosigkeit könnten die Schäden des Klimawandels infolge von Stürmen, Überschwemmungen, Hitzewellen und Dürren zwischen 5 und 20 Prozent des weltweiten Bruttoinlandsprodukts kosten und die Weltgemeinschaft in eine tiefgreifende Rezession stürzen.⁹³ Industrieländer wären dann ebenso betroffen wie Entwicklungsländer. Touristen würden ausbleiben, landwirtschaftliche Erträge, vor allem in vielen Entwicklungsländern, unsicherer wer-

den und die versicherten Schäden auch in den Ländern des Nordens erheblich ansteigen. Auch wenn es Regionen gäbe, die von einem Temperaturanstieg – zumindest wenn er relativ gering ist – profitierten, würden die negativen Auswirkungen beim Ausbleiben von Klimaschutz weltweit überwiegen. Effektive Klimaschutzmaßnahmen dagegen wären mit jährlichen Kosten von rund einem Prozent der weltweiten Wirtschaftsleistung vergleichbar gering.⁹⁴ Für Regionen wie Deutschland, die maßgeblich von Exporten und Importen leben, können Wetterextreme den Absatz in anderen Regionen der Welt oder den Nachschub von Rohstoffen gefährden. Die Forschung zu diesen sekundären Folgen des Klimawandels, die in Zeiten der just-in-time Produktion oft größer als die Primäreffekte sein können, steckt noch in den Kinderschuhen.

5.6 Gefährdung des friedlichen Zusammenlebens – Klimawandel als Krisenverschärfer

Ein ungebremster Klimawandel stellt eine ernstzunehmende Bedrohung für die menschliche Sicherheit, für Frieden und soziales Wohlergehen dar. Neben der Energie(versorgungs)sicherheit rückt in der Außenpolitik zunehmend auch die Klimasicherheit in den Fokus. Diesen Begriff führte die britische Außenministerin Margaret Beckett 2007 in die Debatte ein. Der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) hat bereits 2007 die vier klimabedingten Konfliktkonstellationen „Nahrung“, „Süßwasser“, „Sturm und Flut“ sowie „Migration“ identifiziert, die zur Destabilisierung oder gar zum Scheitern von Gesellschaften sowie zu Instabilität und Unsicherheit im internationalen System führen können (s. Abbildung 19). Involviert sein könnten regionale Gruppen, einzelne Länder oder gar größere Ländergruppen. Der WBGU sieht etwa den nordafrikanischen Raum, die Sahelzone, das südliche Afrika, Zentralasien, die Ländergruppe Indien, Pakistan und Bangladesch sowie China als Regionen an, in denen der Klimawandel ein neues Risiko für das friedliche Zusammenleben darstellen könnte.

Angesichts des Klimawandels bietet sich in erster Linie eine gemeinsam abgestimmte, kooperative und präventive Strategie an – militärische Lösungen sind dagegen wenig sinnvoll. Im Umgang mit den potenziellen

Konfliktverschärfungen und neuen Konflikten bestehen verschiedene Möglichkeiten. Potenzielle Konflikte dürfen nicht unterschätzt oder ignoriert, sondern müssen bereits in der Entstehung gelöst werden. So sollten sich anbahnende Differenzen frühzeitig erkannt und Kooperationen der beteiligten Parteien gesucht werden, bevor es zu einem Konflikt kommen kann. Ein Beispiel hierfür ist das Wassermanagement des Indus, Pakistans größtem Fluss, der aber im chinesischen Teil des Himalayas entspringt und dann durch Indien fließt. In einigen Jahrzehnten wird das sommerliche Wasservolumen des Indus durch das Schmelzen der Gletscher im Himalaya deutlich abnehmen und damit könnte die Konkurrenz der ohnehin zerstrittenen Nachbarstaaten um das knappe zur Verfügung stehende Wasser verschärft werden. Das bestehende Indus-Abkommen von 1960 könnte bei diesem enormen Konfliktpotenzial nicht mehr ausreichen. Um einen ernstesten Konflikt zwischen den beiden Atommächten Indien und Pakistan zu verhindern, braucht es bereits heute eine strategisch geschickte Politik der Kooperation zwischen den vom Wassermangel im Himalaya-Gebiet betroffenen Regionen.

In einer Studie fand das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung heraus, dass Extremereignisse wie Hitzewellen oder Dürren das Risiko bewaffneter Konflikte deutlich,

⁹² KEMFERT (2004)

⁹³ STERN (2006)

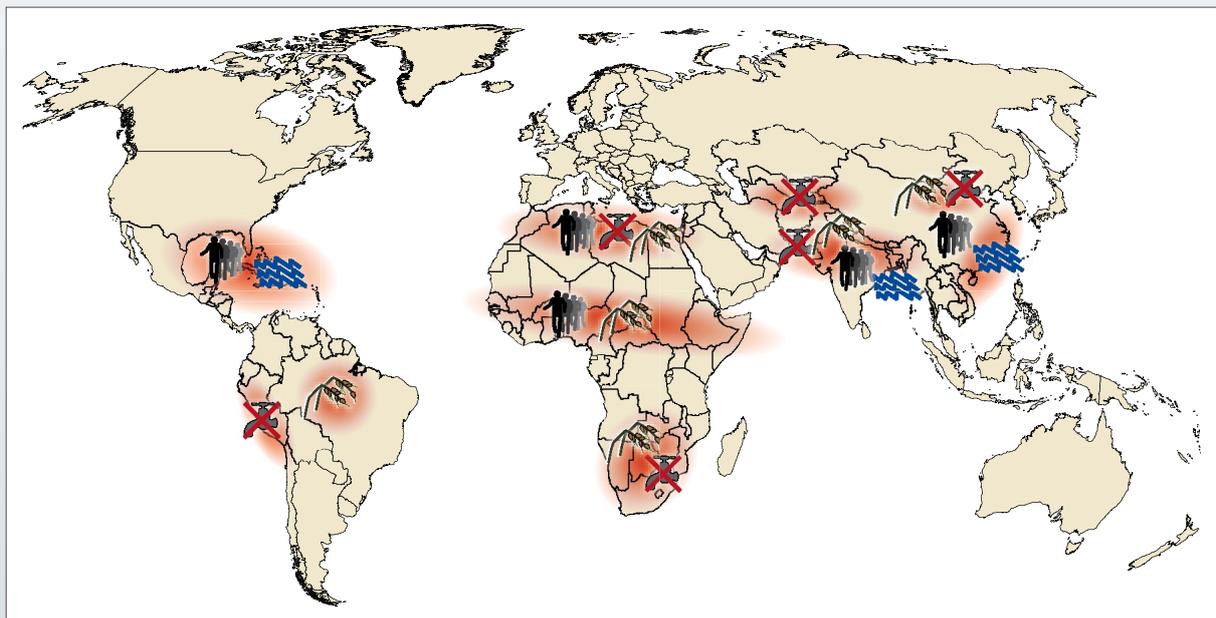
⁹⁴ IPCC (2014a): 659ff

vor allem in ethnisch zersplitterten Ländern und immer noch signifikant in Ländern mit großen Arm-Reich-Differenzen erhöhen.⁹⁵ Konflikte seien demnach das Ergebnis einer komplexen und mehrdimensionalen Mischung von Faktoren (s. Infobox 7). Dennoch zeigte sich, dass gewalttätige Konflikte in ethnisch zersplitterten Ländern häufig mit Naturkatastrophen zusammenhängen, da diese schwelende gesellschaftliche Spannungen offenbar verstärken. Knapp ein Viertel aller Konflikte in ethnisch gespaltenen Ländern fällt mit Naturkatastrophen zusammen.⁹⁶

Fossile Energieträger tragen auf vielfältige Weise zu Konflikten bei. Der Zugang, Abbau und die Nutzung der fossilen Energieträger sind Ursache aktueller gesellschaftlicher Destabilisierungen, Konflikte und Menschenrechtsverletzungen. Ein Beispiel sind etwa Vertreibungen im Kohleabbau in Kolumbien. Fossile Energieträger tragen unter anderem durch Kriege um Öl und Gas, durch die Konsequenzen des Ressourcen-Fluchs auf einseitig vom

Export fossiler Energien abhängige Gesellschaften sowie in immer größerem Maße durch den Klimawandel zur Destabilisierung ganzer Regionen bei. Auch die zunehmenden Ausschläge der Preisschwankungen, nicht nur von fossilen Energien, sondern auch von Lebensmitteln, oft ausgelöst durch heftiger werdende Wetterextreme, destabilisieren ganze Länder. Die Geschichte der Kriege und Radikalisierungen in der arabischen Welt lässt sich nicht begreifen ohne den Kampf um Öl und Gas im Blick zu haben. Die offen gelegten Dokumente des „Chilcot-Reports“⁹⁷ in Großbritannien haben deutlich gemacht, dass es zwei Gründe für den zweiten Irakkrieg in 2003 gab – die Angst vor Massenvernichtungswaffen und der Zugang zu Öl. Das erste Argument erwies sich als Lüge, womit nur noch das zweite übrigblieb. Der Zusammenhang zwischen „failed states“ und dem Ressourcen-Fluch ist in vielen Fällen offensichtlich – fossile Energieträger sind neben dem Klimawandel eine wichtige Ursache.

Abb. 19: Sicherheitsrisiken durch Klimawandel: ausgewählte Brennpunkte.⁹⁸



Konfliktkonstellationen in ausgewählten Brennpunkten:

-  Klimabedingte Degradation von Süßwasserressourcen
-  Klimabedingter Rückgang der Nahrungsmittelproduktion
-  Brennpunkt
-  Klimabedingte Zunahme von Sturm- und Flutkatastrophen
-  Umweltbedingte Migration

⁹⁵ SCHLEUSSNER et al. (2016)

⁹⁶ PIK (2016)

⁹⁷ CHILCOT (2010)

⁹⁸ WBGU (2007): 176 nach STERN (2006)

Infobox 7: Klimawandel als Krisenverschärfer – das Beispiel Syrien

Der Klimawandel wird immer massiver zum Krisen- und Risikoverstärker, was am Beispiel des Syrienkonflikts sichtbar ist. Syrien befindet sich in einer Region großer Klimasensitivität. Die Niederschläge sanken in der Region zu Beginn des Jahrhunderts um zwei Drittel, was zwischen 2006 und 2010 zur heftigsten Dürre führte, die die Region seit 900 Jahren erlebt hat.⁹⁹ In einigen Regionen verendeten viele Nutztiere, die Ernten waren zerstört und die Nahrungsmittelpreise stiegen rasant an. Die Dürre hatte auch wegen eines seit Jahrzehnten wenig nachhaltig betriebenen Wassermanagements in der Region aufgrund von schlechter Governance und fehlender aktiver Krisenprävention schließlich katastrophale Auswirkungen für viele Menschen. Diese Faktoren führten dazu, dass Hunderttausende Syrer in ländlichen Regionen ihre Lebensgrundlagen verloren. Millionen Syrer wurden in die Armut gedrängt, viele litten an Unterernährung, Kinder wurden aus den Schulen genommen und bereits in den Jahren 2009 und 2010 waren zigtausende Familien in urbane Gebiete gezogen, um dort in den Vororten von Städten wie Deraa, Hama und Homs zu überleben.¹⁰⁰ Syrien

beherbergte zu dieser Zeit bereits mehrere hunderttausend Flüchtlinge aus dem Irak, die 2003 vor dem zweiten Irakkrieg geflohen waren, was die Kapazitäten des Landes enorm belastete.¹⁰¹ Die ersten friedlichen Demonstrationen im Land begannen im Zuge des arabischen Frühlings 2011 in diesen spannungsgeladenen Orten und richteten sich gegen die ausgebliebenen Landreformen. Die Demonstrationen wurden durch die harten Reaktionen des syrischen Regimes angetrieben und heizten sich zu einem gewalttätigen Konflikt auf, der sich schließlich durch zahlreiche bewaffnete Gruppierungen und dem Mitwirken internationaler Akteure zu einem Krieg entwickelte. Der Forscher Richard Seager bewertet den Zusammenhang des Konflikts mit dem Klimawandel so: „Wir sagen nicht, dass die Dürre Auslöser des Kriegs war. Wir sagen, dass sie zusätzlich zu all den anderen Stressoren hinzu kam und dabei half, das Fass zum Überlaufen zu bringen und einen offenen Konflikt zu erzeugen.“¹⁰² Der menschengemachte Klimawandel war also nicht der Auslöser des Kriegs, aber er war ein zentraler Auslöser für die krisenverschärfende Dürre.¹⁰³

⁹⁹ CHÂTEL (2014) und HILLE (2016)

¹⁰⁰ UN (2010)

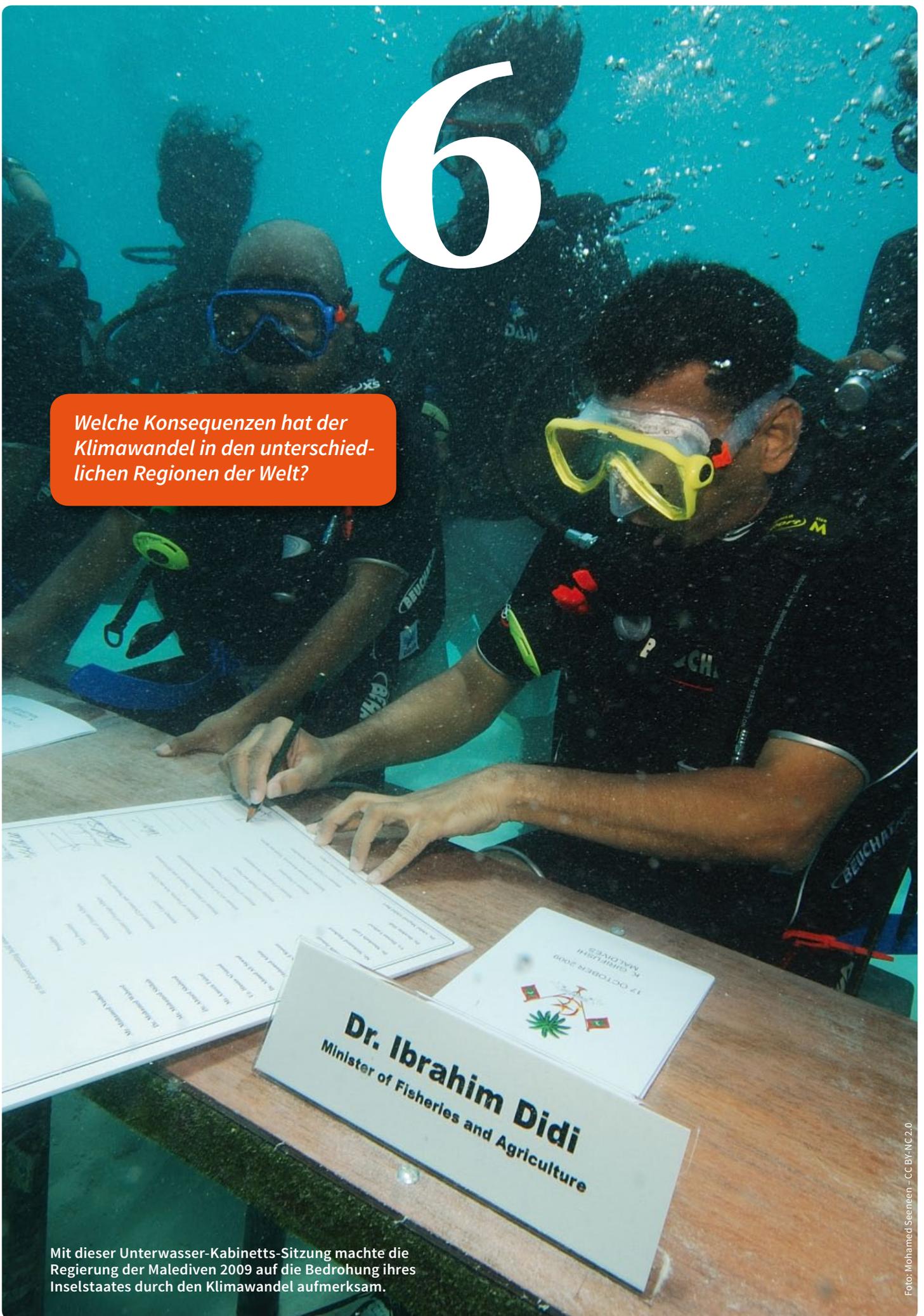
¹⁰¹ AL-MIQDAD (2007)

¹⁰² FISCHETTI (2015), eigene Übersetzung

¹⁰³ KELLEY et al. (2015)

6

Welche Konsequenzen hat der Klimawandel in den unterschiedlichen Regionen der Welt?



Mit dieser Unterwasser-Kabinetts-Sitzung machte die Regierung der Malediven 2009 auf die Bedrohung ihres Inselstaates durch den Klimawandel aufmerksam.

6 Regionale Herausforderungen und Betroffenheit

In einigen Regionen der Welt wird die zunehmende Gefährdung durch die Klimakrise stärker spürbar sein als in anderen: Betroffen sind schon heute und in Zukunft noch stärker die sogenannten Entwicklungsländer in Afrika und Asien, aber auch viele kleine Inselstaaten. Vielen dieser

Staaten fehlen die technischen, personellen und finanziellen Möglichkeiten sich an diese Auswirkungen anzupassen oder ihre Bevölkerung entsprechend vor den Risiken zu schützen.¹⁰⁴ Dabei haben sie nicht oder kaum zum globalen Klimawandel beigetragen.

6.1.1 Afrika

Nach Einschätzungen des Weltklimarates IPCC gilt der afrikanische Kontinent im Mittel als einer der verwundbarsten Kontinente gegenüber Klimaänderungen. Die Anpassungsfähigkeit vieler Länder auf dem afrikanischen Kontinent ist gering. Wissenschaftler*innen sind sich sicher, dass Hitzewellen und extreme Temperaturen bis zum Ende des Jahrhunderts deutlich zunehmen werden. Für Ost- und Südafrika muss mit einer Zunahme an Dürren gerechnet werden, weil es dort weniger Niederschlag geben wird, aber durch die höheren Temperaturen die Verdunstung steigt. In den letzten 50 bis 100 Jahren sind in Afrika die Temperaturen im Mittel bereits um ca. ein halbes Grad angestiegen. Bei ungebremsten Klimawandel wird erwartet, dass in Afrika bis zum Jahr 2100 die gemittelte Jahrestemperatur zwischen 4 °C und 6 °C steigt, verglichen mit dem Zeitraum 1986–2005, mit besonders hohen Temperaturen im nordwestlichen und im südlichen Afrika. Hinzu kommt, dass viele Klimamodelle eine starke Abnahme der Jahresniederschläge für das nördliche und südliche Afrika bis Ende des 21. Jahrhunderts erwarten. Um bis zu 30 Prozent könnten demnach die Winterniederschläge in Nordafrika zurückgehen. In Ost- und Zentralafrika sowie in Teilen der Sahelzone ist hingegen mit einer Veränderung in Richtung feuchterer Klimabedingungen zu rechnen (s. Abbildung 20).¹⁰⁵

Anders als in anderen landwirtschaftlichen Anbaugebieten der Welt gibt es in Afrika nur wenige Regionen, in denen die Felder mit Wasser aus Flüssen oder Stauseen bewässert werden. Durch die zu erwartenden Klimaänderungen werden deshalb in vielen Regionen mit Regenfeldbau starke Rückgänge von Ernteerträgen erwartet, bei Getreide und Mais sind dies ca. 18 bis 35 Prozent weniger. Zusätzlich wird die Wasserknappheit durch eine Übernutzung durch die Landwirtschaft, das große – wenn auch sich verlangsamende – Bevölkerungswachstum und die zunehmende Verstädterung noch stärker beeinflusst.¹⁰⁶ Wichtige Anbaupflanzen für den Export wie Tee, Kakao, Baumwolle und Kaffee werden betroffen sein. Ihre Anbauregionen können zum Teil in höhergelegene Gebiete verlagert werden. Dort herrschen zwar niedrigere Temperaturen, aber die Anbaufläche reduziert sich dadurch. Verschlimmern könnte sich diese Situation noch durch abnehmende Fischbestände als Folge von steigenden Wassertemperaturen in Seen und Küstenregionen. Die bereits geringen Anpassungskapazitäten in Afrika treffen auf hohe Risiken, was die Ernährungssicherheit auf dem Kontinent vergrößern wird.

Der Weltklimarat vermerkt aber auch, dass in Afrika viele Anstrengungen zur Armutsbekämpfung unternommen wurden – mit inzwischen auch messbaren Ergebnissen. So ist zum Beispiel die Zahl der Menschen gesunken, die unter der Armutsgrenze leben. Auch konnten mehr Kinder eine Grundschule besuchen.¹⁰⁷

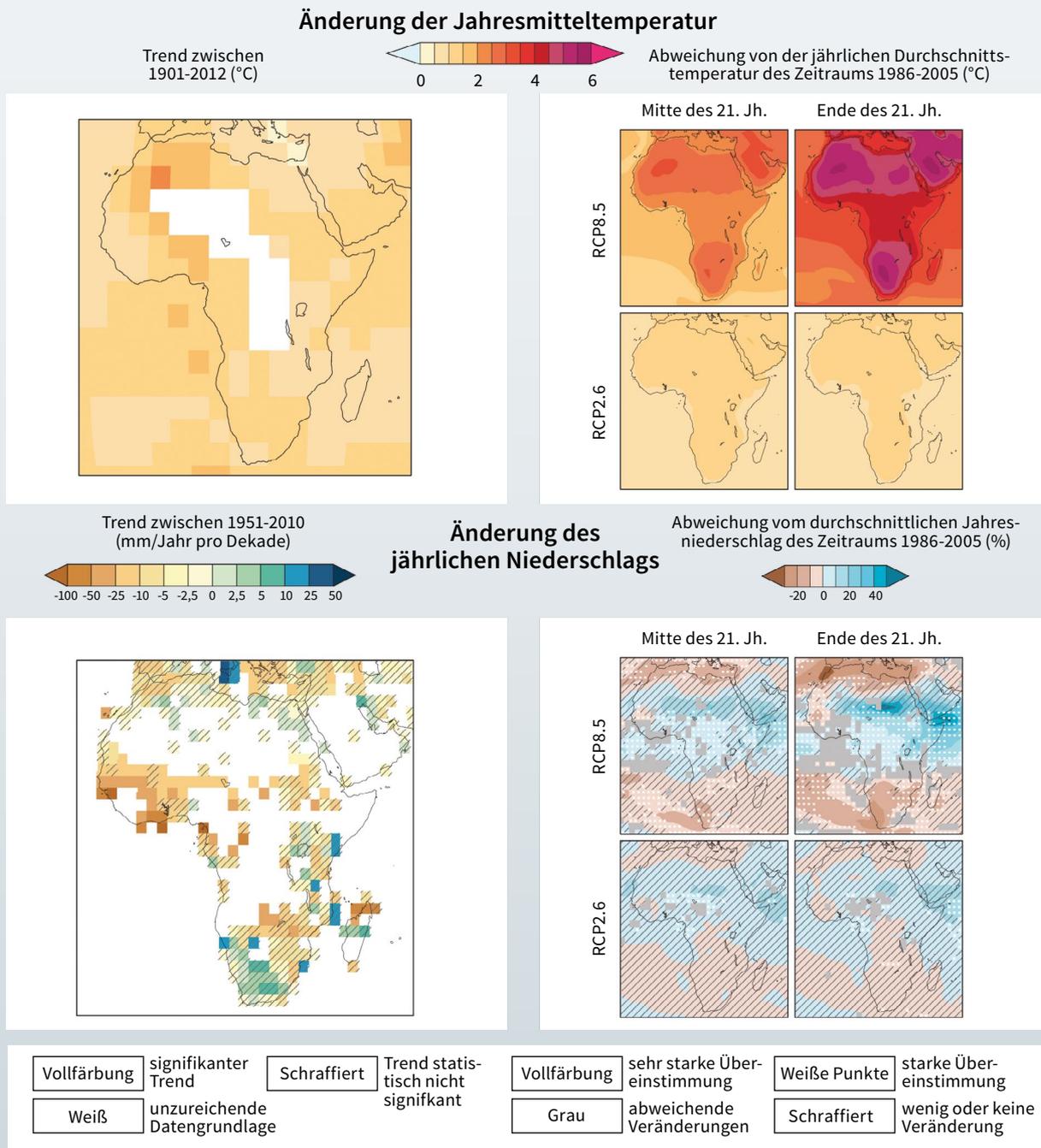
¹⁰⁴ IPCC (2014b)

¹⁰⁵ IPCC (2014b): 1206ff

¹⁰⁶ ebd: 1216ff

¹⁰⁷ IPCC (2014b): 1211

Abb. 20: Temperatur- und Niederschlagsänderungen in Afrika bis 2100
(Modellsimulation nach den Szenarien RCP2.6 und RCP 8.5 des Weltklimarats).¹⁰⁸



6.1.2 Asien

In fast allen Regionen Asiens ist mit einer deutlich stärkeren Erwärmung als im weltweiten Durchschnitt zu rechnen. Außer in Süd- und Südostasien, wo „lediglich“ ein Anstieg im Bereich des globalen Mittelwertes erwartet wird, könnten sich die Temperaturen im schlimmsten Fall in den übrigen Gebieten um 3 °C bis zu 6 °C gegenüber

dem Mittelwert des späten 20. Jahrhunderts erhöhen. Im besten Fall lässt sich die Erwärmung für Asien auf 2 bis 3 °C begrenzen.¹⁰⁹ Als Folge wärmerer Temperaturen ist vor allem im Himalaya mit einer sich beschleunigt fortsetzenden Gletscherschmelze zu rechnen: Gletscherseeausbrüche, Überschwemmungen, Bergstürze sowie erhebliche Trink-

¹⁰⁸ IPCC (2014b): 1207

¹⁰⁹ IPCC (2014b): 1334

wasserknappheit, insbesondere in den großen Flusseinzugsgebieten, könnten sich auf mehr als eine Milliarde Menschen nachteilig auswirken.

Entlang der sich verändernden Temperaturmuster werden die Niederschläge insgesamt in Asien bis Ende des Jahrhunderts zunehmen. Einzige Ausnahme ist Zentralasien, wo ein Rückgang der Sommerniederschläge und erhebliche Trockenheit, vor allem während der Sommermonate, als wahrscheinlich gelten. Unklar ist die Entwicklung des Indischen Sommermonsuns, welcher für mehr als zwei Milliarden Menschen in weiten Teilen Asiens eine der Haupttrinkwasserquellen darstellt (s. Abschnitt 4.7.3). Generell sind für Asien durch die Klimakrise eher negative Folgen für die Landwirtschaft zu erwarten, die sich allerdings sehr unterschiedlich verteilen. Während für einige Regionen ein möglicher Anstieg der landwirtschaftlichen Erträge vorausgesagt wird, wird sie in anderen Regionen zurückgehen. Für Reis, das wichtigste Grundnahrungsmittel, wird im Mittel ein rückgängiger Ertrag erwartet. 58 Prozent der asiatischen Bevölkerung lebt noch im ländlichen Raum

und 85 Prozent davon sind direkt von der Landwirtschaft abhängig. Es besteht die Gefahr, dass sich die Armut auf dem Land verschärft, sollten die Reiserträge sinken und als Folge der Klimakrise die Lebenshaltungskosten steigen. Der Weltklimarat erwartet zudem eine Zunahme und Intensivierung von Hitzewellen in Ostasien sowie von Starkniederschlagsereignissen in Süd- und Ostasien. Auch gehen die Klimamodelle von einem zunehmenden Überflutungsrisiko in einigen der großen Flussdeltas infolge des steigenden Meeresspiegels aus. Hierzu gehören unter anderem das Mekong- und das Ganges-Delta. In Bangladesch würde bereits ein Meeresspiegelanstieg von einem Meter dazu führen, dass etwa drei Millionen Hektar Land dauerhaft überflutet wären. Für 15 bis 20 Millionen Menschen würde dies den Verlust ihrer Heimat bedeuten. Hinzu kommt eine mögliche Zunahme der Heftigkeit und evtl. auch der Anzahl tropischer Wirbelstürme. In Asien leben 90 Prozent der von dieser Naturkatastrophe am häufigsten betroffenen Menschen. Daher haben viele asiatische Küstenstaaten im Verbund in ein gemeinsames Frühwarnsystem für Unwetter dieser Art investiert.¹¹⁰

6.1.3 Lateinamerika und Karibik

Lateinamerika und die Karibik stellen nicht nur hinsichtlich des großen ökologischen Reichtums, sondern auch bezüglich der kulturellen Vielfalt eine außergewöhnliche Region dar. Es ist jedoch auch eine Region, in der 30 bis 45 Prozent der Bevölkerung in Armut leben und wo die Ungleichheit in der Vermögensverteilung zu den Höchsten weltweit gehört.¹¹¹ Diese Charakteristika machen Lateinamerika und die Karibik zu einer der verwundbarsten Regionen überhaupt. Die möglichen Temperaturanstiege bis Mitte des Jahrhunderts (gegenüber dem Mittel von 1986-2005) für den Kontinent sind inzwischen genauer untersucht: Für die Amazonasregion und Zentralamerika kann beispielsweise bei großen weltweiten Anstrengungen im Klimaschutz mit einem Temperaturanstieg von 0,6 °C bis 2 °C gerechnet werden. Ohne diese Maßnahmen ist im schlimmsten Fall mit 3,6 °C bis 5,2 °C zu rechnen (vgl. Abbildung 21). Für das Amazonasbecken geht man zusätzlich von einer Abnahme der Jahresniederschläge um 15 Prozent aus. Wüstenbildung und Versalzung von landwirtschaftlichen Nutzflächen könnten schon innerhalb der kommenden Jahrzehnte zu einem Rückgang der Erträge wichtiger Nutzpflanzen und zu einer Verminderung der Viehhaltung führen sowie die Nahrungsmittelsicherheit vieler lateinamerikanischer Regionen und von Millionen Menschen erheblich gefährden. Auch die weiterhin massive Abholzung von Regenwald vor allem in den ärmeren Regionen Südamerikas wirkt

sich auf die Entwicklung des Klimas negativ aus. Das größte Problem für die Wasserversorgung stellt das Abschmelzen der Gletscher in den Anden dar, die die großen Flüsse des Kontinents speisen. Diese Gletscher haben bereits 20 bis 50 Prozent ihrer Masse verloren. Kleinere Gletscher in tieferen Lagen sind bereits völlig verschwunden. Das Wasser der Flüsse hält nicht nur die Ökosysteme und die Landwirtschaft aufrecht. Ein großer Teil des Elektrizitätsbedarfs in Südamerika wird durch Wasserkraft gedeckt. Ein weiteres Problem für die Anpassung stellt der hohe Verstädterungsgrad Südamerikas von 79 Prozent dar. Vor allem die arme Bevölkerung in den Favelas der Städte ist bei Starkregenereignissen von Überschwemmungen oder Hangrutschungen bedroht.¹¹²

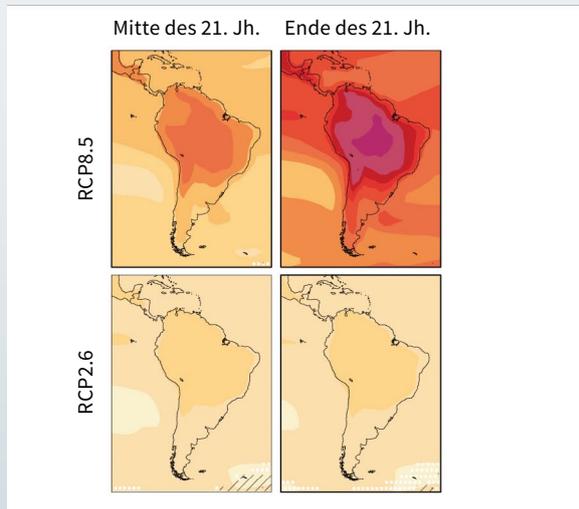
Viele südamerikanische Staaten investieren unter diesem Eindruck in Wassermanagementsysteme, um auf allen Ebenen Wasser zu sparen bzw. für trockene Zeiten vorzuhalten. Für die Ernährungssicherheit experimentieren sie zum Teil mit neuen Pflanzensorten. Auch die Verschiebung von Aussaat und Düngemitteln kann in einigen Ländern schon erste Anpassungserfolge bringen. Die Bekämpfung der sozialen Unterschiede stellt die meisten Staaten des Kontinents jedoch weiterhin vor große Probleme, was auch die Anpassung behindert.¹¹³

¹¹⁰ IPCC (2014b): 1334
¹¹¹ ebd.: 1515f

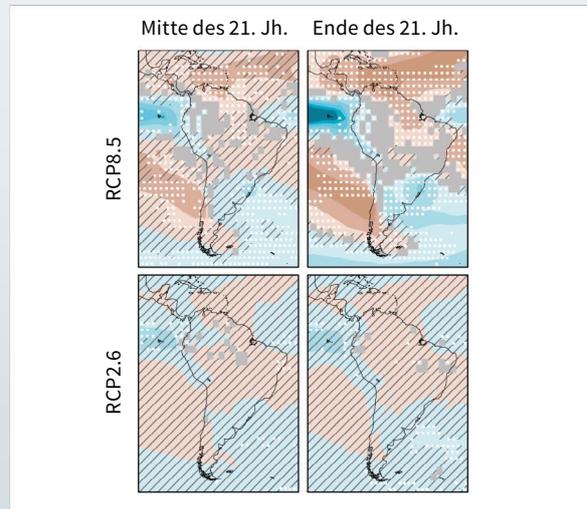
¹¹² IPCC (2014b): 1334
¹¹³ ebd.: 1516ff

Abb. 21: Temperatur- und Niederschlagsveränderungen in Lateinamerika und der Karibik bis 2100
(Modellsimulation nach den Szenarien RCP 2.6. und 8.5. des Weltklimarats IPCC).¹¹⁴

Änderung der Jahresmitteltemperatur



Änderung des jährlichen Niederschlags



Vollfärbung sehr starke Übereinstimmung **Weißer Punkte** starke Übereinstimmung **Grau** abweichende Veränderungen **Schraffiert** wenig oder keine Veränderung

6.1.4 Inseln und Atolle

Schon heute haben viele kleine Inseln und Atolle mit dem steigenden Meeresspiegel zu kämpfen. Da sie nur wenig über dem Meeresspiegel liegen, kann jeder Zentimeter entscheidend sein. In Zukunft müssen sie mit heftigeren tropischen Wirbelstürmen rechnen – und auch wegen des höheren Meeresspiegels mit heftigeren Sturmfluten. Die Wirbelstürme bringen neben solchen Sturmfluten auch Starkregen mit sich, beides trägt zur Küstenerosion bei. Weitere Folgen des Meeresspiegelanstiegs sind die Versalzung des Grundwassers und der Böden. Das macht auch die Gewinnung von Trinkwasser und die landwirtschaftliche Nutzung der Böden immer schwieriger. Die Ökosysteme vieler Inseln können sich dem steigenden Salzgehalt im Boden nur schwer anpassen. Da der Meeresspiegel über die Zeit aber nicht überall in gleichem Maße steigt und auch nicht alle Inseln im Bereich zunehmender tropischer Wirbelstürme liegen, werden die Auswirkungen auf Inseln weltweit unterschiedlich sein. Wenn der Meeresspiegel weiter ungebremst ansteigt, könnten schon bis 2050 viele kleine Inselstaaten wie die Malediven oder Fidschi von den Landkarten verschwun-

den sein. Aus diesem Grund mussten zum Beispiel innerhalb der letzten Jahre bereits 3.000 Einwohner des pazifischen Inselstaates Tuvalu ihre Heimat verlassen. Hunderttausende auf anderen Inseln werden ihnen folgen müssen, wenn im Laufe der kommenden Jahrzehnte der Meeresspiegel weiter so schnell ansteigt wie bisher.¹¹⁵

Vorrangiges Problem auf den meisten Inseln ist die Versorgung mit Süßwasser. Salziges Meerwasser sickert in das küstennahe Grundwasser und bedroht wertvolle Trinkwasserressourcen und die Landwirtschaft. Dieser Effekt verstärkt sich, wenn Menschen das Grundwasser übernutzen, z. B. um Äcker zu bewässern. Eine Möglichkeit der Anpassung ist, salztolerante Sorten anzubauen. Zur aktuellen Anpassung an die Situation arbeitet man auch mit Entsalzungsanlagen, um Meerwasser für Mensch und Landwirtschaft nutzbar zu machen. Unter anderen Umständen stünde sonst nur Regenwasser oder mit Schiffen oder Pipelines importiertes Wasser zur Verfügung, das aber oft nicht in ausreichendem Maße vorhanden bzw. teuer ist.

¹¹⁴ IPCC (2014b): 1513
¹¹⁵ ebd.: 1616ff

7



*Mit Taten starten statt warten!
So kämpfen die Betroffenen
gegen den Klimawandel.*

Pacific Climate Warriors und andere Aktivist*innen demonstrieren in Ruderbooten vor der Küste des größten Export-Kohlehafens der Welt in Newcastle, Australien.

Foto: Jeff Tan - CC BY-NC-SA 2.0

7 Der Kampf der Betroffenen gegen die Klimakrise

7.1 Das Unbeherrschbare vermeiden: Klimaschutz

Das Voranschreiten des globalen Klimawandels ist weder schicksalhaft noch zufällig, sondern hat ganz konkrete Ursachen (s. Kapitel 3). Klimaschutzmaßnahmen zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen und zum Erhalt von Kohlenstoffsinken können dazu beitragen, dass die Risiken des Klimawandels nicht noch größer werden und viele gefährliche Folgen vermieden werden oder noch beherrschbar bleiben. Um einen gefährlichen Klimawandel zu vermeiden, müssen sich Politik, Wirtschaft und die Gesellschaft für Klimaschutz engagieren, klimafreundliche Lebensstile erproben und die notwendigen Klimaschutzziele mittragen und umsetzen (s. Kapitel 8).

Während die Umsetzung auf gesamtgesellschaftlicher Ebene in den letzten Jahrzehnten nur schleppend und – bis auf beschleunigende Phasen wie der Energiewende oder derzeit etwa in China – in kleinen Schritten voranging, leiden jedoch schon heute viele Menschen unter den Folgen des Klimawandels. Viele Hauptbetroffene des Klimawandels sehen deshalb all dem nicht passiv zu, sondern stellen sich seinen Ursachen und Verursachern aktiv entgegen. Für sie und ihre Lebensgrundlagen

gilt es, um jedes einzelne Zehntel Grad verhinderter Temperaturerwärmung zu kämpfen, denn jeder weitere Treibhausgasausstoß bedeutet immer auch, das Gefahrenpotenzial des Klimawandels zu erhöhen (s. Abschnitt 4.7). Ob durch eigenes Klimaschutzengagement, das Schmieden von gesellschaftlichen Allianzen, Proteste, den Aufbau von Druck – bis hin zum zivilen Ungehorsam – gegenüber politischen und wirtschaftlichen Entscheidungsträger*innen oder durch das Bekunden von Solidarität und Beistand: Das Engagement Betroffener gegen die Klimakrise ist vielfältig und vielschichtig.

Die folgenden fünf Beispiele skizzieren exemplarisch das Engagement der Hauptbetroffenen und mit ihnen solidarischer Akteure gegen den Klimawandel und seiner Hauptursache – das Verbrennen von fossilen Energieträgern. Sie zeigen, dass immer mehr der am meisten betroffenen Menschen und Staaten nicht einfach abwarten, sondern auf zivilgesellschaftlicher, politischer und juristischer Ebene ihr Schicksal selbst in die Hand nehmen und gegen den Klimawandel ankämpfen.

7.1.1 Der Kampf der kleinen Inselstaaten: die Pacific Climate Warriors

Viele der zuvor geschilderten negativen Auswirkungen des Klimawandels überfordern zunehmend kleine Inselstaaten im Pazifik. Sie haben nicht die Kapazitäten, um angemessen auf die Folgen reagieren zu können und sich an diese anzupassen. Dies liegt unter anderem an dem fehlenden Zugang zu Kapital, Know How und Technologie, aber auch an der geringen Größe des Landes. Als letzter Ausweg bleibt in vielen Fällen nur die Migration, sowohl innerhalb als auch außerhalb des Landes. Um eine Katastrophe zu verhindern, sind Lösungen daher dringend notwendig. Neben dem Versuch der Anpassung an die Folgen des Klimawandels machen sich die kleinen Inselstaaten immer wieder für einen ambitionierten Klimaschutz stark. Auf den UN-Klimagipfeln sind sie in der Gruppe Alliance of Small Island States (AOSIS) gut vernetzt und üben öffentlich und innerhalb der Verhandlungen

großen Druck auf die Hauptverursacher des Klimawandels in Industrie- und Schwellenländern aus. Schließlich geht es für viele kleine Inselstaaten um ihr Territorium und den möglichen Verlust ihrer Heimat.

Zahlreiche Aktionen und Appelle für den Klimaschutz kommen von den kleinen Inselstaaten. In einer dieser Aktionen haben sich unter dem Motto „Wir ertrinken nicht. Wir kämpfen“ junge Aktivist*innen aus mehreren kleinen Inselstaaten, unter anderem aus Fidschi, Samoa, Tonga, Tuvalu und Vanuatu, zu den „Pacific Climate Warriors“ zusammengeschlossen, um die Pazifischen Inseln vor dem Klimawandel zu schützen und sich mit friedlichen Mitteln gegen die fossile Energieindustrie zu stellen. Hauptziel ist, dass die Kohle im Boden bleiben soll – „keep the coal in the hole“. Am 17. Oktober 2014 demonstrierten

sie friedlich auf traditionell gefertigten Ruderbooten vor der Küste des größten Export-Kohlehafens der Welt in Newcastle, Australien. Mit ihren kleinen Kanus blockierten sie den Hafen und hinderten dadurch mehrere große Kohlefrachter daran, aus dem Hafen auszulaufen. Hunderte

weitere Aktivist*innen schlossen sich dieser Aktion mit ihren Kayaks auf dem Wasser an und demonstrierten damit gegen die verantwortungslose Kohlepolitik Australiens und den massiven Export der Kohle.



Abbildung 22: Kanu-Blockade eines Kohlefrachters durch Aktivist*innen.¹¹⁶

Eine Aktivistin der Pacific Climate Warriors erklärte vor der Aktion, sie sei nach Newcastle gereist, um der Welt die Auswirkungen des Klimawandels zu zeigen und um ihre Geschichten zu erzählen. Sie verband mit dieser Aktion die Hoffnung, dass der australische Staat die wenig nachhaltige Kohlepolitik des Landes überdenke. Ein anderer Teilnehmer sagte: „Der Klimawandel ist Realität und wir

sind hier, um der Welt zu zeigen, dass wir diese Realität des Klimawandels hautnah erleben.“¹¹⁷ Durch diese friedliche Aktion erhielten die Pacific Climate Warriors große Aufmerksamkeit und die Medien transportierten ihr Anliegen weltweit.

Website der Pacific Climate Warriors: <http://350pacific.org>

¹¹⁶ 350.ORG (2017)

¹¹⁷ Aus dem Video „Canoes vs Coal (2014)“, abrufbar unter: <https://350pacific.org/warrior-videos/>

7.1.2 Der Fall Huaraz: Der peruanische Kleinbauer Saúl gegen den Essener Konzern RWE

Der peruanische Bergführer und Kleinbauer Saúl Luciano Lliuya aus der peruanischen Andenstadt Huaraz ist besorgt um sein Haus und seine Mitbürger*innen. Durch die verstärkte Gletscherschmelze in den Anden wächst oberhalb der Stadt der Pegel des Palcacocha-Gletschersees an. Durch den Klimawandel steigt auch das Risiko, dass sich große Eisblöcke von den Gletschern lösen und in den See stürzen. Dann würden eine verheerende Flutwelle und im Anschluss eine meterhohe Überschwemmung in einem großen Teil der Stadt drohen. Schon 1941 fielen einer Flutwelle aus diesem See – der damals jedoch noch kleiner war – mehrere Tausend Menschen zum Opfer. Es wird vermutet, dass sich damals durch ein Erdbeben ein sehr großes Gletscherstück löste und in den See stürzte. Seither ist das Risiko einer neuen Flut durch den Klimawandel drastisch gestiegen und wird von den Behörden als akut eingeschätzt. Zuletzt ereignete sich 2003 eine weitere kleinere Flut. Mehrfach wurde in jüngster Zeit der Notstand ausgerufen. Derzeit existiert nicht einmal mehr das vor einiger Zeit notdürftig installierte Frühwarnsystem. Die Arbeiter dort hatten seit Juni 2014 keinen Lohn mehr erhalten. Als dann auch noch die Funkanlage für Alarmmeldungen ausfiel, stellten sie ihre Arbeit ein. Um die Flutgefahr dauerhaft abzuwenden, müssten immer wieder große Mengen Wasser aus dem Gletschersee Palcacocha durch ein neues Entwässerungssystem abgepumpt und Dämme des Sees verstärkt beziehungsweise neue Dämme errichtet werden. Ähnliche Schutzmaßnahmen werden beispielsweise bei den schweizerischen Gletscherseen standardmäßig durchgeführt, da die Schweiz die großen Gefahren von Gletscherseeausbrüchen erkannt hat. Doch die peruanischen Behörden können diese sehr teuren und aufwändigen Maßnahmen nicht umsetzen. Um sich, seine Familie und die Bewohner*innen von Huaraz vor den lebensbedrohlichen Folgen des Klimawandels zu schützen, hat sich Saúl Luciano Lliuya entschieden, ihr gemeinsames Schicksal selbst in die Hand zu nehmen.

Am 24. November 2015 reichte Saúl Luciano Lliuya Klage gegen den Essener Konzern RWE beim Land- und Amtsgericht Essen ein. RWE ist der größte CO₂-Emittent Europas und zählt damit zu den Carbon Majors, also den 90 Unternehmen, die insgesamt für rund zwei Drittel aller weltweit bisher emittierten anthropogenen Treibhausgasemissionen verantwortlich sind (s. Abschnitt 3.4), und soll sich anteilig an den Kosten für geeignete Schutz-

maßnahmen beteiligen. Dadurch verfolgt er mit der Klage nicht nur das Ziel der anteiligen Kostenübernahme für die Schutzmaßnahmen, rund 20.000 Euro, sondern erzeugt mit diesem Präzedenzfall Druck auf die Verursacher des Klimawandels und ihre Investoren. Es geht im Sinne einer globalen Klimagerechtigkeit auch darum, die Hauptverursacher in die Verantwortung zu nehmen und deutlich zu signalisieren, dass die Hauptbetroffenen nicht schweigend zusehen, wie ihre Lebensgrundlagen aufs Spiel gesetzt werden (s. Abschnitt 10.6). Nachdem das Landesgericht Essen die Klage in erster Instanz abgewiesen hatte, ging Saúl Luciano Lliuya im Januar 2017 beim Oberlandesgericht Hamm in Berufung. Der Präzedenzfall könnte im Erfolgsfall den Handlungsdruck auf die Politik und die großen Verursacher des Klimawandels massiv vergrößern. Dass es sich lohnt, diesen beschwerlichen Weg zu gehen, erklärt Saúl Luciano so: „Ich bin froh, aktiv geworden zu sein und nicht einfach zu warten, was passiert. Es ist überwältigend für mich, wie viel Interesse und Unterstützung ich in meinem Land und weltweit erfahren habe. Das gibt mir Mut und Kraft, weiter zu machen. Der Klimawandel betrifft alle Länder der Welt, wir müssen uns deswegen für die Gerechtigkeit einsetzen.“

Mehr zum Fall Huaraz auf der Website von Germanwatch: www.germanwatch.org/der-fall-huaraz



Abbildung 23: Saúl Luciano Lliuya und sein Vater Julio bei der Klageeinreichung vor dem Landgericht Essen.¹¹⁸

¹¹⁸ Hubert Perschke (2015)

7.1.3 Indigene (Frauen-)Gruppen engagieren sich gegen den Klimawandel

Indigene Gruppen haben oft über Jahrhunderte im Einklang mit der Natur, mit „Mutter Erde“, mit den Ökosystemen, die sie umgeben, gelebt. Sie sind heute jedoch Minderheiten in ihren Staaten und ihre Rechte werden stark von nationalen Regierungen und Konzernen, welche die Ressourcen und die Böden zu wirtschaftlichen Zwecken ausbeuten, eingeschränkt und verletzt. Neben Protesten gegen Menschenrechtsverletzungen, Landraub und Marginalisierung, richtet sich der organisierte Kampf indigener Bevölkerung in den letzten Jahren zunehmend auch gegen den Klimawandel und seine Ursachen. Der Abbau von fossilen Energieträgern und die Folgen des Klimawandels treffen die bereits marginalisierten Bevölkerungsgruppen deshalb so hart, weil es ihre ökologischen Lebensgrundlagen und ihre Ernährungssysteme sowie ihr Recht auf Selbstbestimmung weiter eingeschränkt.

In der Allianz „Indigenous Climate Action“ organisieren sich nordamerikanische indigene Gruppen, um eigene Strategien gegen den Klimawandel zu entwickeln. Unter anderem entwickeln sie Lösungen, um das Leben der eigenen Gemeinschaften klimafreundlicher zu gestalten, zum Beispiel durch Erneuerbare Energien und nachhaltiges Wirtschaften. In die Schlagzeilen kam auch der große und langandauernde Protest der Standing Rock Sioux im US-Bundesstaat North Dakota, gegen den Bau der Dakota Access Pipeline in 2016. Der Bau der Ölpipeline sollte verhindert werden, da sie in der Nähe des Territoriums der Standing Rock Sioux und direkt an der Hauptwasserquelle, dem Fluss Missouri, gebaut werden sollte. Angehörige der Standing Rock versuchten auch auf juristischem Wege, diesen Bau zu stoppen. Mehrere tausend Menschen stellten sich in Protestcamps und mit großer Öffentlichkeitsarbeit an ihre Seite und verknüpften diesen Protest mit der Klimaschutzbewegung. Im Zentrum des Kampfes gegen den Pipelinebau standen die Selbst- und Mitbestimmungsrechte der Standing Rock, der Trinkwasserschutz sowie die Ablehnung des Öls als klimaschädlichen fossilen Energieträger.

Auch in Asien organisieren sich indigene Gruppen im Kampf gegen den Klimawandel auf politischer Ebene. So erarbeitete auch die Philippinische Task Force für die Rechte der Indigenen eine Agenda gegen den Klimawandel, denn sie sehen im Klimawandel einen Verstärker ihrer bereits angespannten Situation. Auf Ihrer Website formuliert die

Task Force diesen Zusammenhang folgendermaßen: „Wir, die philippinischen Indigenen, sind in extremer Armut gefangen, besonders durch die Politik und Programme unserer Regierung, die unser Land besetzen und unser Recht auf Selbstbestimmung verletzen. Mit der weltweiten Klimakrise, werden Indigene noch verletzlicher. In den letzten sieben Jahren haben indigene Gemeinschaften extreme Katastrophen erlebt, die durch Super-Taifune und andere extreme Wetterereignisse hervorgerufen wurden (...). Wir haben die Möglichkeit, die Umwelt zu schützen, indem wir uns den zerstörerischen Praktiken entgegenstellen, die den Klimawandel vorantreiben. Unser Kampf, der sich durch unsere wirksamen Formen des Wald-, Wasser-, und Naturschutzes äußert, trägt zu einem bestimmten Grad auch zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen bei.“¹¹⁹

Frauen sind besonders von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen, weil sie in vielen Regionen weltweit die größte Bürde und Arbeit für Familie und Haushalt tragen, weniger politische und wirtschaftliche Macht und Teilhabe haben sowie durch soziokulturell geprägte Geschlechterrollen strukturell benachteiligt sind. Am Weltfrauentag im März 2016 protestierten über 500 indigene Frauen aus dem gesamten Amazonas und mit ihnen solidarische Aktivist*innen in Ecuador gegen einen neuen Vertrag zur Ölförderung zwischen der ecuadorianischen Regierung und dem chinesischen Unternehmen Andes Petroleum. Neben dem Schutz des Amazonas und der Mutter Erde ging es dabei auch um Klimagerechtigkeit. Die Teilnehmenden machten klar, dass sie nicht nur Opfer sind, sondern auch lebhafteste Akteur*innen, die zum Schutz des Amazonas und seiner Ökosysteme beitragen. Ein Slogan des Protests war „Keep the oil in the ground“.

Siehe zum Beispiel:

www.indigenousclimate.org,
www.amazonwatch.org,
www.indigenousclimateaction.com und
www.iipfcc.org

¹¹⁹ TFIP (2015)

7.1.4 Eine rote Linie für den Kohleabbau im Rheinland

Noch nicht besonders stark von den Folgen des Klimawandels betroffen, jedoch von seinen Ursachen, dem Abbau und der Nutzung fossiler Energieträger, sind zahlreiche Gemeinden im Rheinischen Kohlerevier. Der Tagebau Hambach liegt zwischen Jülich und Eisdorf und wird seit 1978 vom Konzern RWE betrieben. Auf der Website von RWE ist zu lesen, dass dort „die größten Bagger der Welt [arbeiten]: Sie sind 220 Meter lang, 96 Meter hoch und 13.500 Tonnen schwer. Sie können täglich 240.000 Tonnen Kohle oder Kubikmeter Abraum fördern – genug, um ein Fußballstadion 30 Meter hoch zuzuschütten.“¹²⁰ Der Tagebau ist mittlerweile 370 Meter tief und ist daher auch als „größtes Loch Europas“ bekannt. Im Jahr 2016 befanden sich noch knapp 1,5 Milliarden Tonnen Braunkohle darin. Die Kohle wird zum größten Teil in den nahegelegenen Kohlekraftwerken des Essener Konzerns verbrannt. Die politische Zuständigkeit für das rheinische Kohlerevier liegt bei der Landesregierung NRW, die im Jahr 2013 ein Klimaschutzgesetz verabschiedet hat. Darin verpflichtet sich die Landesregierung, bis zum Jahr 2020 mindestens 25 Prozent der Treibhausgasemissionen in NRW zu reduzieren und bis zum Jahr 2050 mindestens 80 Prozent – beides Größenordnungen, die nur schwer mit den anspruchsvollen Zielen des Pariser Klimaabkommens in Übereinstimmung zu bringen sind. Die mit diesen Reduktionszielen in diesem Umfang nicht vereinbare Verbrennung von Braunkohle geht bisher trotzdem weiter und verursacht große soziale und ökologische Schäden. Deshalb ist der Hambacher Forst seit vielen Jahren nicht nur für Klimaaktivist*innen aus Deutschland und ganz Europa ein wichtiger Ort des Protestes gegen die Braunkohle und für den Klimaschutz geworden. Auch lokale Bürgerinitiativen wie die Initiative Buirer für Buir wehren sich seit Jahren gegen die negativen Folgen des Tagebaus in ihrer Gemeinde, die sich in Randlage zum Tagebau Hambach befindet. Dazu zählen neben der Zerstörung des Waldes und dem Absenken des Grundwassers auch der Verlust von Kulturgütern und die hohe Feinstaubbelastung.

Mit monatlichen Waldspaziergängen, der Besetzung des Hambacher Forstes durch Aktivist*innen und auch der Aktion „Rote Linie“ wird gegen den Tagebau demonstriert. Dabei haben über 1.000 rot gekleidete Bürger*innen aus Deutschland, Belgien und den Niederlanden gegen die weitere Rodung des Hambacher Forstes protestiert, die jedes Jahr weiter voranschreitet. Unter dem Motto #SeiDieRoteLinie! organisiert die Klimabewegung zahlreiche weitere Aktionen für Umwelt- und Klimaschutz und das

Vermeiden von weiteren Treibhausgasemissionen. Plakate mit Slogans wie „BAUERN brauchen ein intaktes KLIMA weltweit!“, „Braunkohle befeuert die Klimazerstörung. Klimawandel macht Menschen zu Flüchtlingen. Ist das Klimagerechtigkeit?“ und „Wald statt Kohle“ äußerten die Umwelt- und Klimaschützer*innen ihren politischen Protest. „Wir fordern die Landes- und Bundesregierung auf, sich endlich zu einem verbindlichen Kohleausstiegsplan zu bekennen“, sagte Mitorganisatorin Antje Grothus von der Initiative Buirer für Buir am Rande der Aktion.¹²¹



Abbildung 24: Aktion Rote Linie gegen RWE im Hambacher Forst.¹²²

Mit einer roten Linie aus rot bekleideten Menschen werden die Botschaften „Bis hier und nicht weiter“ und „Hambacher Forst bleibt“ von Klima- und Umweltschützer*innen gegen die weitere Rodung des Hambacher Forsts lebendig und sichtbar.

Quelle:

Webseite der Initiative Buirer für Buir:

www.buirerfuerbuir.de

und des jährlich stattfindenden internationalen Protest-camps im Rheinland gegen den Kohleabbau:

www.klimacamp-im-rheinland.de

¹²⁰ RWE (2017)

¹²¹ IBFB (2017)

¹²² <https://www.flickr.com/photos/infozentrale/with/32843522822/>

7.1.5 Vorreiter im Kampf gegen den Klimawandel: die am stärksten betroffenen Staaten

Im Climate Vulnerable Forum sind derzeit 48 der am stärksten vom Klimawandel betroffenen Staaten aus Lateinamerika, Asien, dem Pazifik, der Karibik und Afrika organisiert, darunter z. B. Bangladesch, Costa Rica, Äthiopien, Fidschi und der Jemen (s. Abbildung 25). Die Plattform hat sich zur Aufgabe gemacht, die drängendsten Probleme des Klimawandels lösungsorientiert voranzubringen, auf die größten Probleme der Hauptbetroffenen Staaten aufmerksam zu machen und ihre Belange zu artikulieren. Dazu gehören eine verstärkte Kooperation zwischen den Staaten sowie das Agenda-Setting und ein gemeinsames Mitgestalten internationaler Politikforen, wie der UN-Klimaverhandlungen (s. Kapitel 8), wo das Climate Vulnerable Forum rund 25 Prozent der Mitgliedsstaaten repräsentiert. Während des UN-Klimagipfels in Marrakesch in Marokko (COP 22) traten die Mitglieder des Climate Vulnerable Forums mit einem bemerkenswerten Versprechen an die Öffentlichkeit: alle 48 Staaten kündigten an, so schnell wie möglich 100 Prozent der heimischen Energieversorgung durch Erneuerbare Energien sicherzustellen, um so ihren eigenen Beitrag zu einer Welt unter 1,5 °C globaler Temperaturerwärmung zu leisten und dabei gleichzeitig den Energiezugang für ihre Bewohner*innen auszubauen sowie die Wasser und Ernährungssicherheit zu gewährleisten.

In ihrer Erklärung heißt es: „Die Antwort auf den Klimawandel ist gelebte Klimagerechtigkeit und gelebte soziale Gerechtigkeit. In Partnerschaft und mit der Unterstützung der Weltgemeinschaft, möchten wir in einer Welt überleben und in Wohlstand leben, in der so schnell wie möglich und spätestens zwischen 2030 und 2050 die Gefahren eines gefährlichen Klimawandels zu einem absoluten Minimum reduziert wurden. (...) Dies erfordert eine Begrenzung der Globalen Erwärmung weit unter 1,5 Grad Celsius, das Ende des Wachstums der Treibhausgasemissionen bis spätestens 2020 und das Erreichen einer Netto-Kohlenstoff-Neutralität bis zu den 2050er Jahren im Einklang mit dem Pariser Klimaabkommen.“¹²³ Gleichzeitig fordert das Climate Vulnerable Forum die anderen Staaten dazu auf, ebenfalls ihre Ambitionen im Klimaschutz zu erhöhen und auch Wissen, finanzielle und technologische Ressourcen für die klimafreundliche Transformation ihrer Verkehrs- und Energiesysteme zur Verfügung zu stellen. Diese Selbst-

verpflichtung kann als deutliches Signal der verletzlichsten Staaten verstanden werden, dass Klimaschutz keineswegs einer sozioökonomischen Entwicklung der Staaten entgegensteht, sondern im Gegenteil diese sogar stärkt.

Website des Climate Vulnerable Forums:
www.thevcvf.org

Abbildung 25: Die Mitgliedsstaaten des Climate Vulnerable Forum (CVF).¹²⁴



¹²³ CVF (2016)

¹²⁴ www.thevcvf.org

7.2 Das Unvermeidbare bewältigen: Anpassung an die Folgen des Klimawandels

7.2.1 Anpassung in armen Ländern und kleinen Inselstaaten

Neben der Frage des Verringerens von Emissionen (engl. Mitigation) ist auch die Anpassung an die negativen Auswirkungen des Klimawandels (engl. Adaptation) ein zunehmend wichtiges Thema. Ganz besonders gilt das für die ärmsten Länder und die kleinen Inselstaaten. Die zukünftigen Folgen der globalen Klimakrise können zwar zum Teil durch Verminderung von Treibhausgasemissionen begrenzt werden. Ein Teil der Folgen lässt sich aber nicht mehr aufhalten und Anpassungsmaßnahmen sind demzufolge unumgänglich. Viele ärmere Länder fragen sich daher zunehmend: Wie können wir verhindern, dass die Klimakrise unsere Entwicklungsziele gefährdet und bereits erzielte Entwicklungserfolge zunichtemacht? Dies gilt insbesondere für besonders klimasensible Bereiche wie die Ernährungssicherheit, die Wasserverfügbarkeit und für Gesundheitsaspekte. Anpassung dient vor allem dazu, Entwicklung im Zeichen des Klimawandels zukunftsfähig und widerstandsfähig zu gestalten. Drei Dinge sind bei den besonders verletzlichen Ländern zu beobachten: Erstens, ihre starke Betroffenheit von den Folgen der Klimakrise, insbesondere durch die überproportional große Bedeutung der witterungsabhängigen Landwirtschaft und verwundbare Infrastrukturen. Zweitens, ihr Mangel an finanziellen Ressourcen, um entsprechende Anpassungsmaßnahmen zu finanzieren. Drittens, ihr mangelnder Zugang zu Informationen, Krediten und anderen Dienstleistungen. Die Folge ist eine sehr viel geringere Kapazität zur Bewältigung der Herausforderungen der Klimakrise im Vergleich zu anderen Staaten, insbesondere den Industriestaaten, die einen großen Teil der Klimakrise verursacht haben.

Weltweit leben 2,5 Milliarden Menschen *unmittelbar* von der Landwirtschaft. Klimatische Veränderungen haben deshalb direkte Auswirkungen auf ihre Ernährungssicherheit. Sie zerstören in einer wachsenden Zahl betroffener Länder Lebensgrundlagen, untergraben ihre Entwicklungsmöglichkeiten und verschärfen damit die Armut in diesen Ländern. Ein steigendes Armutsrisiko wiederum vermindert die Anpassungsfähigkeit an die Klimakrise. Damit diese nicht die Lebensgrundlage von Millionen von Menschen gefährdet, muss eine nachhaltige weltweite Armutsbekämpfung sowie eine klimasensitive, diversifizierte Landwirtschaft als eine Schlüsselstrategie bei der Anpassung an die Folgen der Klimakrise angesehen

werden. Ansonsten muss damit gerechnet werden, dass viele Menschen im Laufe der Zeit ihre jetzige Heimat verlassen müssen und ihre Gesellschaften auseinanderbrechen.¹²⁵

Es gibt eine Vielzahl von Möglichkeiten, um die Anpassungsfähigkeit dieser Länder zu erhöhen. Während konkrete Projekte kurzfristig zur Anpassung beitragen können, ist auch die Integration des Themas der Anpassung in politische Planungsprozesse wichtig. Das hilft dabei, eine Gesellschaft längerfristig im Umgang mit der Klimakrise zu schulen. Das beugt auch langfristige Fehlinvestitionen vor, die gerade bei geringer Finanzkraft schlimme Folgen haben können. Spezifische Anpassungsstrategien können dazu beitragen, klimabedingte Risiken für Ernährung, Zugang zu sauberem Wasser oder Krankheiten einzudämmen. Häufig werden so auch andere, nicht klimabedingte Risiken verringert.

Wichtige technische Elemente einer Anpassungsstrategie können unter anderem die Nutzung von Langzeitwettervorhersagen und Frühwarnsystemen sein. Dürren, Überschwemmungen und Stürme bergen besonders für arme Landbewohner*innen in verletzlichen Staaten die Gefahr, das für die gegenseitige Unterstützung notwendige soziale Netzwerk zu zerstören. Wettervorhersagen und Frühwarnsysteme können sowohl dabei unterstützen, Pflanztermine zu optimieren, als auch das Planen von Lebensmittelvorräten vor Dürren erleichtern und sind Grundlage, um sich und die Familie in Sicherheit zu bringen.

Gerade für die Ärmsten fehlt es bisher weitestgehend an Versicherungssystemen zum Schutz gegen die finanziellen Folgen von Dürren oder Extremereignissen. Sie sind nicht in der Lage, die Versicherungsprämien zu zahlen. International unterstützte Versicherungslösungen – meist wird hier der Staat versichert, damit er im Fall von Katastrophen schnell die wichtigsten Maßnahmen ergreifen kann – können hier ein wichtiges Instrument der Absicherung sein. Auch kofinanzierte Mikroversicherungen und -kredite für Betroffene können bei der Bewältigung der Risiken und Schäden durch Wetterextreme hilfreich sein. Es gibt kaum Beispiele dafür, dass nachhaltige Versicherungslösungen ohne Kofinanzierung aus den reichen Ländern erfolgreich vor Ort im Sinne der armen Bevölkerung aufgebaut werden konnten.

¹²⁵ GARSCHAGEN et al. (2015): 14

Infobox 8: InsuResilience. Eine Klimarisikoversicherung für die Verwundbarsten

InsuResilience ist eine Initiative, die auf Betreiben der deutschen Bundesregierung während des G7-Gipfels im Juni 2015 in Elmau begründet wurde. Das Ziel der Initiative ist es, bis 2020 durch Versicherungsmodelle einen Schutz vor Unwetterfolgen für mindestens 400 Millionen arme und verwundbare Menschen zu organisieren. Der Fokus der Umsetzung liegt hierbei auf Afrika, der Karibik und dem pazifischen

Raum. Bisher wurden für die Initiative mehr als 500 Millionen US-Dollar zugesagt, die bis zu 180 Millionen Menschen gegenüber bestimmten Klimarisiken versichert. Die Initiative fördert die Einbettung dieser Versicherungsmodelle in nationale und regionale Strategien des Klimarisikomanagements und unterstützt regionale Versicherungsansätze, wie die African Risk Capacity (ARC)¹²⁶.

Auch Naturschutz kann ein wichtiger Bestandteil einer Anpassungsstrategie sein. Der Erhalt bzw. die Stärkung natürlicher Systeme wie Korallen oder Mangrovenwälder, die eine wichtige Funktion zur Stabilisierung von Küstenstreifen ausüben, kann als Anpassungsmaßnahme gegen steigenden Meeresspiegel und Überflutungen verstanden

werden. Es bestehen wenig Zweifel, dass vorbeugende Maßnahmen effektiv sind, da sie Verluste deutlich mindern. Die Kombination von vorbeugenden Maßnahmen und einer gut funktionierenden Katastrophenhilfe – ergänzt durch gut designte Versicherungslösungen – verspricht die besten Erfolge bei der Anpassung an den Klimawandel.¹²⁷

7.2.2 Community-Based Adaptation: Anpassung mit, für und durch die Hauptbetroffenen

Oft sind nicht neue Technologien notwendig, sondern es gibt vor Ort Wissen über lokal optimal angepasste Praktiken und Techniken, wie z. B. geeigneten Erosionsschutz und Kompostierung. Auch lässt sich etwa durch dürreresistente und hitzetolerante Pflanzensorten die Ernährungssicherheit steigern. Neben technologischen Lösungen sind auch institutionelle Maßnahmen wichtig, die ein soziales Sicherheitsnetz für besonders verwundbare Menschen aufbauen. Das

Prinzip der sogenannten Community-Based Adaptation bezieht sich auf die Entwicklung und Durchführung von lokalen Anpassungsstrategien gegenüber dem Klimawandel, die gleichzeitig auch die menschliche Sicherheit der besonders Betroffenen durch sozio-ökonomische Entwicklungschancen stärken. Solche Anpassungsmaßnahmen werden in aller Regel partizipativ entwickelt, oft werden sie durch Ausprobieren (learning by doing) weiterentwickelt. Eine beispielhafte Übersicht zeigt Tabelle 3.¹²⁸

¹²⁶ BMZ (2017) und BALS u. HÖPPE (2017)

¹²⁷ IPCC (2014a)

¹²⁸ IPCC (2014a): 390

Tabelle 3: Beispiele für Maßnahmen der Community-Based Adaptation.¹²⁹

Klimarisiko	Anpassungsmaßnahmen	Kurzbeschreibung
Zunehmende Versalzung	Anbau salztoleranter Getreidesorten	Landwirtschaftliche Produktion von verschiedenen salztoleranten Gemüse- und Getreidesorten
	Keora Baumschule	Fruchtproduktion in Mangroven zur Entwicklung des lokalen Unternehmertums von Frauen
	Krabbenmast	Sammlung, Aufzucht und 15-tägige Fütterung von Krabben zur Erhöhung des lokalen Marktwertes
	Eigenheimsicherung	Konstruktion von Gebäuden auf erhöhtem Fundament zur Minderung des eindringenden Salzgehalts.
Hochwasser/Überschwemmung	Katastrophenschutzkomitees	Schaffung von lokalen Komitees für die Katastrophenvorsorge mit monatlicher Rückmeldung
	Frühwarnsysteme für Überschwemmungen	Aufbau von einfach verständlichen Systemen, die in der lokalen Sprache verfügbar sind; Verbreitung von Warnungen über Bürgerradios
	Aquakulturen: Käfignutzung und integrierte Ansätze	Kleinformatige Fischkulturen in Käfigen/Fischteichen auf überschwemmten Agrarflächen; Aquakulturen integriert in andere Bewirtschaftungspraktiken
	Landwirtschaftliche Bebauung von Dämmen	Anbau von verschiedenen Gemüsesorten auf erhöhten Garnelenzuchtanlagen und Küstendämmen für eine produktive Nutzung von Brachflächen
	Hydrokulturen	Kultivierung von Gemüse und anderen Kulturpflanzen in schwimmenden Gärten
Wirbelstürme/ Sturmfluten	Eigenheimstärkung	kostengünstiges Nachrüsten zu Stärkung existierender Haushaltstrukturen, insbesondere Dächer; strikte Implementierung von Bauvorschriften
	Ökosystembasierter Schutz des Eigenheims	Pflanzung von spezifischen Fruchtbäumen um die Heimstätten
	Tiefbunkerbau	Tiefbunker schaffen sicheren Lagerraum für wertvolle Gemeinschaftsgüter
Anstieg des Meeresspiegels	Risikoabsicherungsmechanismen	Landwirte werden über umfassende Risikoabsicherung aufgeklärt, der Fokus liegt hierbei auf dem Anstieg des Meeresspiegels und küstennaher Landwirtschaft
Multiple Auswirkungen auf Küstengebiete	Integration des Klimawandels in Bildungsmaßnahmen	Formelle und informelle Weiterbildungen für Lehrer*innen und Lehrplanentwicklung zu Klimawandel, Vulnerabilität und Risikomanagement
	Integrierte Küstenzonenmanagement-Pläne (IKZM)	Entwicklung von IKZM-Plänen auf lokaler institutioneller Ebene, inklusive der Land- und Meernutzungszonen zur Erhaltung des Ökosystems
	Wiederherstellung, Regenerierung und Management von Küstenhabitaten	Gemeinschaftsorientierte Aufforstung und Wiederaufforstung von Mangrovenplantagen, inklusive der Integration von Aquakulturen und Landwirtschaft um die Einkommensentwicklung der privaten Haushalte zu verbessern
	Beteiligung der Gemeinde an kommunalen Entscheidungsprozessen	Aktive Beteiligung von Frauen an kommunalen Planungs- und Budgetierungsprozessen, um die Umsetzung wichtiger Küstenanpassungsmaßnahmen zu gewährleisten.
	Verbesserte Forschung und Wissensmanagement	Aufbau von Forschungszentren; kommunales Monitoring von Veränderungen in Küstengebieten

¹²⁹ IPCC (2014a): 391

7.2.3 Beispiele aus Bangladesch: Anpassung an Hochwasser

Bangladesch ist eines der ärmsten Länder der Welt. Durch seine Lage im Delta der Flüsse Brahmaputra und Ganges ist das Land besonders von Hochwasser bedroht. Die Bewohner*innen sind es gewohnt, im Einklang mit den jährlichen Hochwasserperioden mit Überschwemmungen umzugehen. Doch in den letzten Jahren sind sie oft heftiger ausgefallen als in den vorherigen Jahrzehnten. Insbesondere dann, wenn die Trockenperiode zwischen zwei Hochwasserperioden kürzer ausfällt, bleiben zahlreiche Familien viele Wochen und Monate obdach- und landlos. Durch extreme Hochwasser werden landwirtschaftliche Haushalte, Gemüsegärten, Reisfelder und Fischfarmen zerstört.¹³⁰

Während des Hochwassers, wenn der Anbau von Feldfrüchten auf dem Land unmöglich ist, lassen sich aber dringend benötigte Nahrungsmittel auf „schwimmenden Gärten“ produzieren. So können hunderte von Familien überleben. Aus Wassergräsern wird ein Floß konstruiert, auf dem Gemüse angebaut und Setzlinge gezogen werden. Am Ende der Vegetationszeit dient das Floß als Kompost für den landgestützten Ackerbau. Diese hochwasserfreundliche Methode hilft Familien, ihre Zukunft zu planen, ohne befürchten zu müssen, dass sie während des nächsten Monsuns ihre Existenzgrundlage verlieren.¹³¹

In Bangladesch sterben jedes Jahr 110.000 Menschen an Durchfallerkrankungen – im Wesentlichen aufgrund von verunreinigtem Wasser. Bohrbrunnen, eine Quelle für sauberes Wasser, werden immer leichter verfügbar, bei ihrem Bau bleiben Hochwassergefahren jedoch oft unbeachtet. In der Monsunzeit werden diese Brunnen häufig überflutet, was die Versorgung mit sicherem Trinkwasser gefährlich verknappt. Als Anpassungsmaßnahme werden Brunnen mithilfe von Plattformen angehoben. Jede liegt mehr als zwei Fuß (60 cm) über dem höchsten aufgezeichneten Hochwasserstand. Trotz der zunehmenden Hochwassergefahr haben die am stärksten gefährdeten Familien durch das Anheben dieser Brunnen nun einen gesicherten Zugang zu Trinkwasser.¹³²

Enten sind ein ideales häusliches Nutztier für hochwassergefährdete Gebiete, sie legen sowohl in der Trocken- als auch in der Regenzeit Eier. Als eine Anpassungsmaßnahme wurden Frauen darin geschult, wie sie ihre Enten füttern, halten und Krankheiten vorbeugen. Wenn Nahrung knapp oder nur schwer zu bekommen ist, weil Felder überflutet sind, bietet die Entenzucht eine gute Proteinquelle für die Familie. Durch kleine Veränderungen, wie die Umstellung von Hühner- auf Entenzucht, können Familien ihre Existenzgrundlage während der Monsunzeit sichern.¹³³

7.2.4 Loss and Damage: Mit Schäden und Verlusten umgehen

Die Welt steuert – wenn die bisher eingereichten Klimaziele der Staaten umgesetzt werden –, im wahrscheinlichsten Szenario auf einen globalen Temperaturanstieg von etwa 3,6 °C bis 2100 zu¹³⁴. Viele Länder befürchten deshalb trotz nationaler Anpassungsprogramme erhebliche Schäden und Verluste an Menschenleben und Sachwerten durch den Klimawandel. Die verletzlichsten Bevölkerungsgruppen, aber auch ganze Länder können durch ihre begrenzten Kapazitäten diesen Schäden und Verlusten nur unzureichend begegnen. Es muss also auch Lösungen für diese fatalen Fälle geben, in denen Menschen vor vollendete Tatsachen der Klimawandelfolgen gestellt sind.

„Loss and Damage“ steht für die Bewältigung von Schäden und Verlusten durch den Klimawandel durch extreme Wetterereignisse, den Meeresspiegelanstieg oder die Häufung von Dürren. Angesichts des weiterhin unzureichenden Klimaschutzes nimmt die Bedeutung und

Brisanz dieses Themas zu. Zwar können ambitionierter Klimaschutz und wirkungsvolle Anpassungsmaßnahmen die Konsequenzen begrenzen und – wenn der globale Temperaturanstieg auf weniger als 1,5 bis 2 °C begrenzt werden kann – hoffentlich verhindern, dass sie unbeherrschbar werden. Dennoch wird es selbst dann erhebliche Schäden und Verluste geben, und dies exponentiell steigend bei höherem Temperaturanstieg.

Im Klimaabkommen von Paris ist ein entsprechender Verhandlungsstrang zu Loss and Damage nun dauerhaft verankert. Verschiedene Strategien, um mit internationaler Unterstützung auf diese Schäden zu reagieren, werden dabei diskutiert und verhandelt. Auch klimabedingte Migration in Fällen, wo die Menschen sich nicht mehr anpassen können, wird als eine Möglichkeit im Kontext von Loss and Damage diskutiert.

¹³⁰ PRACTICAL ACTION (2017)

¹³¹ ebd.

¹³² ebd.

¹³³ PRACTICAL ACTION (2017)

¹³⁴ CAT (2017)

8



Globale Lösungsansätze, Chancen- und Lasten-Verteilungen werden verhandelt. Doch das Klima ist nicht verhandelbar.

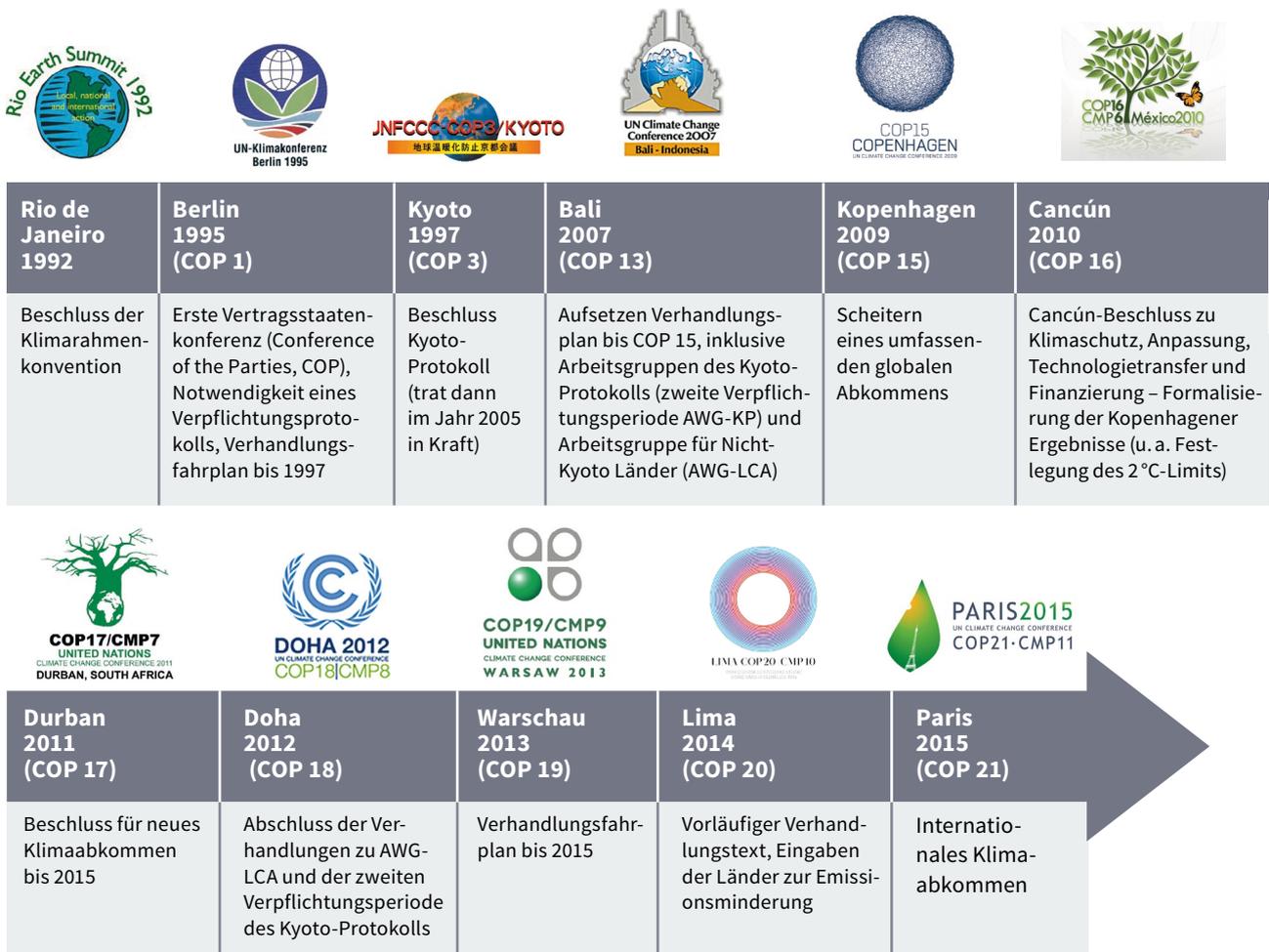
8 Internationale Klimapolitik: Globales Ringen, um einen gefährlichen Klimawandel zu vermeiden

8.1 Eine kurze Geschichte der Klimapolitik von Kyoto über Kopenhagen nach Paris

Wer verringert wann die Treibhausgasemissionen wie stark und welchen Anteil des Klimaschutzes und der Anpassung an die Klimafolgen in Entwicklungsländern bezahlen die Industrieländer? Darüber verhandeln die jeweiligen Länder seit Anfang der 1990er Jahre im Rahmen der 1994 in Kraft getretenen Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC). In dieser Konvention verpflichteten sich die Industrieländer, wenn auch nicht

rechtsverbindlich, ihre Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2000 auf das Niveau von 1990 zu reduzieren. Wichtiger jedoch war, dass sie den Rahmen für näher auszuhandelnde rechtlich verbindliche Zusatzverträge (etwa Protokolle oder Abkommen) mit weitergehenden bzw. verbindlichen Zielsetzungen schufen. Daher auch die Bezeichnung „Rahmenkonvention“. Das Kernziel der Rahmenkonvention ist in Artikel 2 ausgedrückt: Die Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre auf einem

Abb. 26: Die wichtigsten Meilensteine der internationalen Klimaverhandlungen.¹³⁵



¹³⁵ Germanwatch, Weitblick 3/2013

Niveau zu stabilisieren, das eine gefährliche Störung des Klimasystems durch den Menschen verhindert. Im Jahr 2016 fand die 22. Vertragsstaatenkonferenz, kurz COP 22 (Conference of Parties 22), in Marrakesch (Marokko) statt. 2017 findet die COP 23 in Bonn statt – unter Präsidentschaft des Inselstaates Fidschi. Einen Überblick über die wichtigsten Meilensteine seit 1990 gibt Abbildung 27. Die sicherlich bekanntesten und relevantesten UN-Klimagipfel waren die in Kyoto (1997), Kopenhagen (2009) und Paris (2015).

Kyoto:

Auf dem Klimagipfel in Kyoto 1997 wurde das erste völkerrechtlich verbindliche Klimaschutzprotokoll verabschiedet – quasi als erste Konkretisierung der Klimarahmenkonvention – nach Verhandlungen, die bis zur letzten Minute äußerst zäh und dem Scheitern bis auf Haaresbreite nahe waren. Das Kyoto-Protokoll enthält für die beteiligten Industriestaaten Emissionsbegrenzungsziele der wichtigsten Treibhausgase von im Durchschnitt fünf Prozent gegenüber 1990 für den Zeitraum 2008 bis 2012 (die sogenannte „erste Verpflichtungsperiode“). In dieser ersten Verpflichtungsperiode übernahmen nur die Industrieländer rechtlich verbindliche Emissionsziele. Gemäß dem Grundsatz der „gemeinsamen, aber differenzierten Verantwortung“ lagen die moralischen Gründe hierfür vor allem darin, dass sie – sowohl bezüglich der historischen Gesamt- als auch damals noch der aktuellen Pro-Kopf-Emissionen – mit Abstand die meisten Treibhausgasemissionen verantworten. Hinzu kommt, dass sie wirtschaftlich und technologisch leistungsfähiger sind und damit einen größeren Handlungsspielraum für Investitionen in Klimaschutzmaßnahmen haben. Allerdings wurde im Nachhinein bekannt, dass wichtige Akteure der fossilen Lobby aus den USA ein schmutziges Spiel spielten. Sie wollten verhindern, dass Schwellenländer Ziele im Kyoto-Protokoll akzeptieren, weil sie dieses Argument dann in den USA nutzen wollten – und erfolgreich nutzten – um eine Ratifizierung des Abkommens durch die USA zu verhindern. Der so vorbereitete Ausstieg der USA aus dem Kyoto-Protokoll unter Präsident George W. Bush im März 2001 war ein herber Rückschlag, aber die internationale Staatengemeinschaft führte die Verhandlungen um die Umsetzung des Kyoto-Protokolls zur Überraschung vieler Beobachter*innen dennoch weiter. Für das Inkrafttreten des Kyoto-Protokolls mussten 55 Staaten, die mindestens 55 Prozent der Treibhausgasemissionen der Industrieländer von 1990 abdeckten, das Abkommen ratifizieren. Ganz wichtig war, dass sich unter dem Namen „emission 55“ mehr als 120 internationale Unternehmen vor dem entscheidenden Sonderklimagipfel 2001 in Bonn dafür einsetzten, dass die anderen Staaten auch ohne die USA das

Kyoto-Protokoll ratifizieren sollen. Der Schwellenwert für das Inkrafttreten des Kyoto-Protokolls wurde schließlich durch die Ratifikation Russlands im November 2004 erreicht. Mit Ausnahme von Kanada haben alle Staaten die ihnen gesetzten Klimaziele erreicht – wenn auch teilweise mit Hilfe von derzeit noch legalen Schlupflöchern im Kyoto-Protokoll.¹³⁶

Kopenhagen:

Dass Klimaverhandlungen auch scheitern können, hat nach dem Gipfel in Den Haag (2001) vor allem der UN-Klimagipfel COP 15 in Kopenhagen 2009 gezeigt. Es war der Klimagipfel, auf dem ein neues internationales Klimaabkommen als Nachfolge oder Ergänzung zum Kyoto-Protokoll auf den Weg gebracht werden sollte. Doch die Verhandlungen scheiterten an ihren hohen Ambitionen, schlechter Konferenzleitung durch den dänischen Vorsitz und schließlich an festgefahrenen Positionen auf vielen Seiten. Die in der Vorbereitungszeit des Gipfels ausgebrochene globale Finanzkrise hatte ein extrem schwieriges Umfeld für einen erfolgreichen Klimagipfel geschaffen.

Paris:

Das nach Kopenhagen massiv zerstörte Vertrauen in den Prozess der UN-Klimaverhandlungen und zwischen den Ländern konnte langsam wiederaufgebaut werden. Dazu war eine intensive Vorbereitung des Gipfels in Paris durch Gespräche auf allen Ebenen nötig, um den Verhandlungsprozess zu unterstützen. Die Bereitschaft der beiden größten Emittenten – China und USA – für ein Abkommen und deren aktive diplomatische Unterstützung waren sehr wichtig. Hinzu kam die hervorragende diplomatische Leistung der französischen Präsidentschaft im Vorfeld und während des Gipfels. So wurde die Vereinbarung von Paris ein Erfolg. Es ist das erste völkerrechtlich verbindliche Klimaabkommen, das Verpflichtungen für alle 197 Staaten enthält, ihre Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Die Weltgemeinschaft verpflichtet sich zudem darin zu ernsthaftem Klimaschutz, was einem Ausstieg aus Kohle, Öl und Gas bis zur Mitte des Jahrhunderts entspricht. Eine Treibhausgasneutralität soll – so die zugrundeliegenden wissenschaftlichen Szenarien – zwischen 2060–2080 erreicht werden, d. h. es dürfen keine zusätzlichen Treibhausgase ohne entsprechende Treibhausgasentnahme aus der Atmosphäre mehr emittiert werden. Die Staaten haben zugesagt, dafür ihre Verpflichtungen und Pläne für entsprechende Maßnahmen einzureichen. Diese sollen nun beginnend mit dem Jahr 2018 alle fünf Jahre überprüft und nachgebessert werden. Zudem haben die Unterzeichnenden ein Solidaritätspaket

¹³⁶ BALS et al. (2016)

für diejenigen vereinbart, die von den Folgen des bereits stattfindenden Klimawandels besonders betroffen sind. So soll die menschengemachte Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C reduziert werden und es sollen darüber hinaus Anstrengungen unternommen werden, sie auf 1,5 °C zu

begrenzen. In Paris wurde der Weltklimarat IPCC damit beauftragt, bis 2018 einen Sonderbericht zu verfassen, um die Auswirkungen von 1,5 °C Erwärmung einschätzen zu können und die Wege aufzuzeigen, um dieses sehr ambitionierte Temperaturlimit noch einhalten zu können.¹³⁷

Infobox 9: Wendepunkt in der Klimapolitik: Die Bedeutung des Pariser Klimaabkommens (gekürzter und ergänzter Auszug aus der Germanwatch-Analyse des Klimagipfels in Paris¹³⁸)

Das Pariser Klimaabkommen besteht aus verbindlichen und nicht-verbindlichen Elementen. Es ist am 4. November 2016 in Kraft getreten und damit das erste universale, gesetzlich bindende Abkommen, das den menschengemachten Klimawandel unter internationalem Recht adressiert. Das Gesamtabkommen hat rechtlich verbindlichen Charakter. Es ist damit Ausdruck des höchsten politischen Willens, der in einem völkerrechtlichen Vertrag ausgedrückt werden kann. Es ist dauerhaft – und damit geeignet, in den verschiedenen Regionen der Welt nationale Rahmensetzungen, Regulierungen und Politiken im Sinne der Ziele des Abkommens wahrscheinlicher zu machen. Jedes Land erklärt nun mit dem Abkommen seine Bereitschaft, dass es von internationalem Recht gebunden sein will. Nach dem Beschluss von Paris muss deshalb in den nächsten Monaten jedes Land seinem eigenen nationalen Bewilligungsprozess folgen, bevor es dem internationalen Abkommen beitreten kann.

Das Paris-Abkommen unterscheidet sich durch seinen Charakter als universales Abkommen mit rechtlich verbindlichen Verpflichtungen für alle Staaten fundamental vom Kyoto-Protokoll. Dort hatte nur eine kleine Gruppe von Staaten – alles Industriestaaten – verbindliche Emissionsreduktionsziele akzeptiert. Der universale Charakter des Paris-Abkommens erzwingt eine geeignete Balance zwischen Zielen für alle und der Berücksichtigung des unterschiedlichen Entwicklungsstandes der Länder. Die Ziele der Staaten selber sind nicht Teil des Abkommens und deshalb nicht international rechtlich verbindlich. Aber alle Staaten sind verpflichtet, ihre Ziele vorzubereiten, zu kommunizieren und dauerhaft weiterzuentwickeln. Es wird erwartet, dass zumindest die großen Emittenten die gesetzten Ziele bald schon national rechtlich verbindlich umsetzen. Auch die USA hatten dies unter der Regierung Obama schon vorgelegt, aber die Regierung Trump hat am 1. Juni 2017 angekündigt, sich aus dem

Pariser Klimaabkommen zurückzuziehen und deshalb nicht an den vorgelegten Zielen zu orientieren.

Durch diese Art der Kombination

- eines rechtlich verbindlichen Abkommens mit globalen Zielen,
- mit international nicht rechtlich verbindlichen nationalen Zielen,
- aber wiederum der Verpflichtung dazu, diese Ziele vorzubereiten, darüber zu berichten und sie weiterzuentwickeln,
- sowie der damit verknüpften Erwartung einer national rechtlich verbindlichen Implementierung (etwa im Rahmen der EU-Gesetzgebung, des chinesischen Fünf-Jahres-Plans oder eines Regulierungspaketes in den USA)

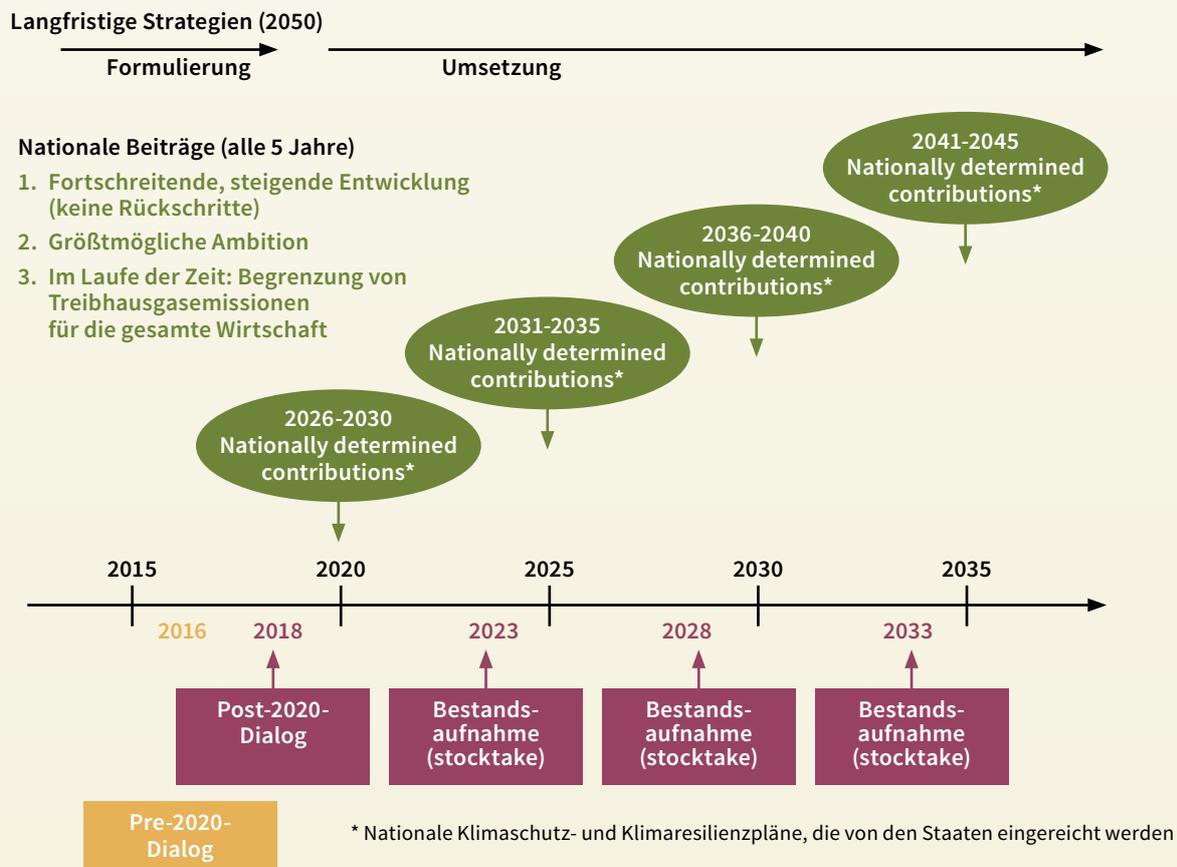
will die Staatengemeinschaft die Wahrscheinlichkeit der Implementierung erhöhen. Gleichzeitig will sie damit ein Scheitern des Abkommens durch Nicht-Beitritt relevanter Staaten(gruppen) vermeiden. Bei einigen Staaten – allen voran den USA – hätten international verbindliche Ziele im Abkommen die Hürden für eine Ratifizierung und Implementierung fast unerreichbar hoch gelegt. Allerdings hat die nun gewählte Form des Abkommens einen Ausstieg leichter gemacht.

Das Abkommen legt auch fest, dass es alle fünf Jahre eine gemeinsame Nachbesserungs- und Weiterentwicklungsrunde der vereinbarten Ziele geben wird. In diesem Kontext gibt es die Möglichkeit, die Umsetzung der eingegangenen Verpflichtungen zu prüfen – und die Staaten dem Kreuzfeuer der öffentlichen Kritik der Weltgesellschaft zu unterwerfen. Mindestens alle fünf Jahre wird die weltweite Öffentlichkeit neuen Druck auf die Staaten ausüben, ihre Ziele nicht nur zu erfüllen, sondern nachzubessern (s. Abbildung 27). Viele Beobachter*innen hatten nicht erwartet, so viele rechtlich verbindliche Elemente im neuen Abkommen zu sehen.

¹³⁷ BALS et al. (2016)

¹³⁸ ebd: 7, 9ff

Abb. 27: Regelmäßige Überprüfungsrounden laut Paris-Abkommen.¹³⁹



Jeder Staat wird verpflichtet, seine Emissionen in der gleichen Art und Weise zu messen und sie in derselben Häufigkeit und im selben Format zu berichten. Jedes Land muss nationale Ziele und Politiken vorbereiten, kommunizieren und beibehalten. Es muss alle fünf Jahre ein neues Ziel vorlegen, das nicht hinter das vorherige zurückfällt. Die Staaten sind auch rechenschaftspflichtig in Bezug auf ihr Ziel. Außerdem müssen sie die Anpassungsplanung vorantreiben und regelmäßig ein nationales Inventar sowie notwendige Informationen vorlegen, um den Prozess der Implementierung und Zielerreichung zu demonstrieren. Diese Informationen werden einer unabhängigen technischen Überprüfung unterworfen und multilateral Vorschläge für weitere Fortschritte und Verbesserungen gemacht. Die ärmeren Entwicklungsländer werden dauerhaft beim Aufbau der Kapazität für Transparenz unterstützt.

Rechtlich verbindlich ist auch die Finanzverpflichtung der Industrieländer, die ärmeren Entwicklungsländer bei Klimaschutz und Anpassung zu unterstützen,

allerdings nicht die Höhe der Finanzierung. Die Ernsthaftigkeit des Paris-Abkommens wird auch dadurch untermauert, dass es immerhin einen Erfüllungsmechanismus gibt für Staaten, bei denen die Implementierung der Ziele fraglich ist. Dieser soll unterstützend und nicht durch Sanktionen aktiv werden. In gewisser Weise ähnelt dieser Erfüllungsmechanismus des rechtlich verbindlichen Paris-Abkommens der Arbeit von Kreditrating-Agenturen. Es gibt zwar keine offensichtliche Strafe bei Fehlverhalten, aber in einem solchen Fall droht der Verlust von Glaubwürdigkeit, politischem Gewicht und diplomatischem Ansehen. Dies kann erhebliche politische und wirtschaftliche Konsequenzen in anderen Politik- und Wirtschaftsbereichen haben. Der angekündigte Ausstieg der US-Regierung aus Paris ist nun der erste große Testfall für ein solches Fehlverhalten. Dass es nun zum ersten Mal überhaupt ein Abschlusscommuniqué der G20 gab, in dem sich ein Staat (die USA) so isoliert, dass die übrigen 19 Staaten gemeinsam eine Gegenposition verkünden, zeigt die negativen diplomatischen Konsequenzen.

¹³⁹ BALS et al. (2016): 7

8.2 Globale Klimagerechtigkeit

Die Hauptverursacher der Klimakrise finden sich – wenn man die historisch freigesetzten Treibhausgase betrachtet – vor allem in jenen Staaten, die sich mit der Industrialisierung im späten 19. und im frühen 20. Jahrhundert einen erheblichen Wohlstand erarbeitet haben. Dies sind vor allem die Staaten Europas und Nordamerikas. Ihnen folgten Mitte des 20. Jahrhunderts bis zum Beginn des 21. Jahrhunderts mit dem Ölboom eine ganze Reihe von Öl und Gas fördernden Staaten und solche Staaten, die schnelle Schritte zur Industrialisierung vollzogen. Diesen Staaten ist gemeinsam, dass ihr Wohlstand auf einem fossilen Wirtschaftsmodell beruht, welches zur Überlastung der Atmosphäre mit Treibhausgasen führt.¹⁴⁰ Die Auswirkungen der Klimakrise werden auch in all diesen Ländern deutlich spürbar werden. Je höher der Wohlstand der Länder ist, desto eher sind sie jedoch in der Lage, sich der Klimakrise anzupassen.¹⁴¹

Klimagerechtigkeit ist eine Art Leitbegriff geworden. Es ist offensichtlich nicht gerecht, dass die Länder, die am wenigsten zur Klimakrise beigetragen haben, am stärksten von ihren Folgen betroffen sind und sein werden. Sie haben sich auf internationaler Ebene zu Allianzen zusammengeschlossen: Die kleinen Inselstaaten zur „Alliance of Small Islands States (AOSIS)“ und die am wenigsten entwickelten Länder zu den LDCs (Least Developed Countries). Seit wenigen Jahren gibt es auch das Climate Vulnerable Forum (CVF). Aber auch außerhalb dieser Allianzen sind Millionen armer Menschen zum Beispiel in den Schwellenländern, aber auch etwa in Südosteuropa, den Folgen der Klimakrise ausgesetzt. Die Ungerechtigkeit zwischen historischen und heutigen Verursachern einerseits und bereits Betroffenen der Klimakrise andererseits spielte in den bisherigen und aktuellen internationalen Klimaschutzverhandlungen eine zentrale Rolle. Denn es kann keine vernünftige Lösung der Klimakrise geben, wenn Gerechtigkeitsprinzipien nicht ernsthaft in der Klimapolitik verankert werden.

Bisher galt und gilt daher auf den Klimaverhandlungen das Prinzip der gemeinsamen aber differenzierten Verantwortlichkeiten, was bedeutet, dass alle Staaten die Verantwortung zu tragen haben, die Klimakrise zu lösen, diese Verantwortung und dementsprechend auch die Lastenverteilung aber unterschiedlich gewichtet werden muss. Als Ansatz zu einer Lösung der Gerechtigkeitsfrage wurde im Pariser Klimaabkommen eine dynamische Interpretation der „gemeinsamen, aber unterschiedli-

chen Verantwortlichkeiten“ verankert. Diese dynamische Interpretation findet sich in unterschiedlicher Ausführung sowohl bei den Klimazielen, bei der Verantwortung für Finanzierung als auch bei den Transparenzpflichten. Sie baut immer auf drei Prinzipien auf: Es gibt erstens ein gemeinsames Ziel. Zweitens müssen die Industrieländer die Führung übernehmen. Drittens aber sollen die Entwicklungs- und Schwellenländer schrittweise in mehr Verantwortung hineinwachsen.

Der Gerechtigkeitsbegriff taucht im Pariser Klimaabkommen im Zusammenhang mit der erstmals 2018 und danach fünfjährlichen kollektiven Überprüfung der einzureichenden Klimapläne der Länder auf. Diese regelmäßige globale Bestandsaufnahme kann die Gelegenheit eröffnen, Gerechtigkeitskriterien zu formulieren, die eine Bandbreite definieren, an denen die Beiträge der Länder gemessen werden. Es gilt zu klären, ob die Beiträge der verschiedenen Länder angemessen und zielführend sind, inwieweit die Länder unterschiedliche Verantwortlichkeiten und Kapazitäten für den Klimaschutz haben und inwiefern sie Bedarf an Anpassung und Entwicklung haben.

Eine weitere große Gerechtigkeitsfrage ist, wer welchen Anteil an den Chancen dieser Neugestaltung der Energie-, Verkehrs-, Industrie- und Gebäudeinfrastruktur weltweit erlangen kann. Mit den stark fallenden Kosten für Erneuerbare Energien, Energieeffizienz- und Speichertechnologien rückt dieser Aspekt bei der Gerechtigkeitsdebatte zunehmend in den Vordergrund: Mit dem Nutzen dieser Chancen werden Macht, Einfluss und Wohlstand für morgen verteilt. Es wäre ungerecht, wenn die Menschen, die von der Klimakrise am heftigsten betroffen sind, auch beim Aufbau eines neuen Wohlstandsmodells wieder außen vor bleiben würden. Die Menschen, die heute in den ärmsten Ländern leben, müssen ebenfalls an den Chancen der Großen Transformation teilhaben.

Aber auch die soziale und kulturelle Transformation, die mit einer Entwicklung zur postfossilen Gesellschaft einhergehen muss, birgt Gerechtigkeitskomponenten, die nicht vernachlässigt werden sollten. Es gibt zwar mehr Gewinner des notwendigen Umbaus der Energie-, Verkehrs- und Landwirtschaftssektoren, aber es gibt eben auch die Verlierer. Es ist wichtig, auch für sie neue Perspektiven zu erarbeiten.

¹⁴⁰ WELZER (2011)

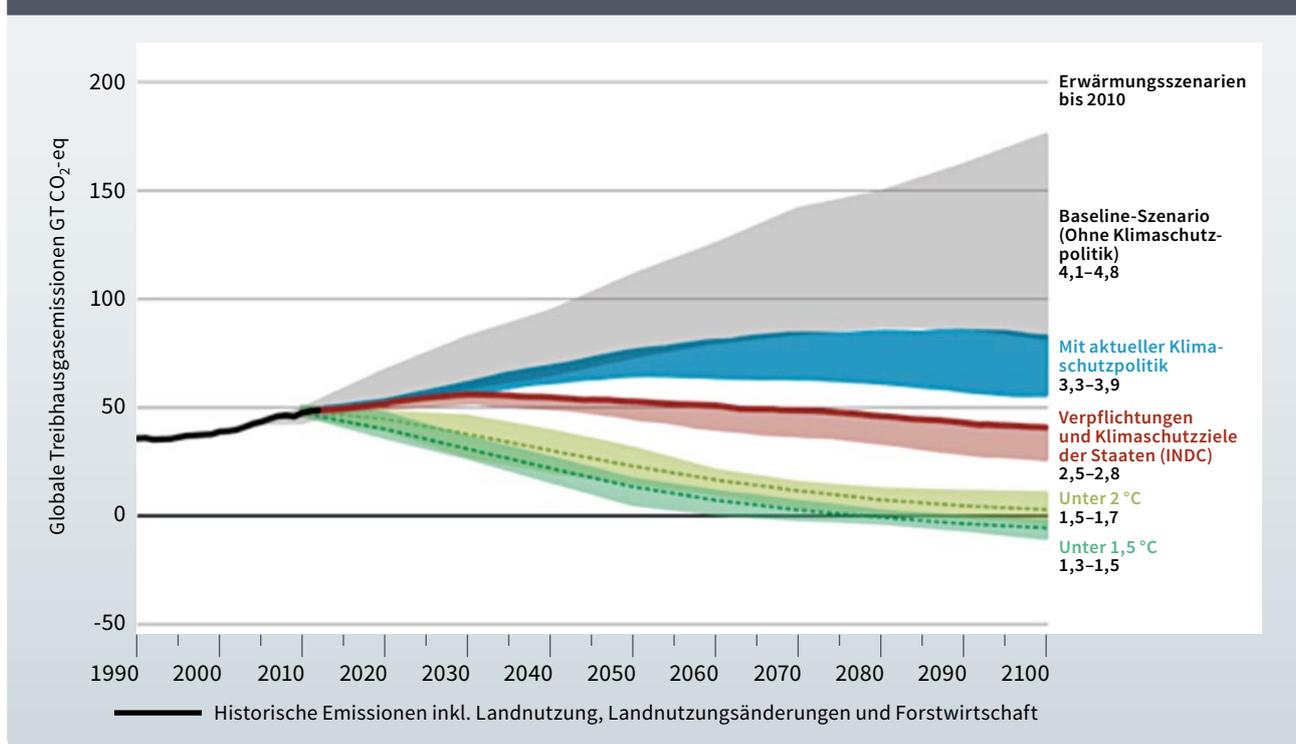
¹⁴¹ IPCC (2014b)

8.3 Klimaschutz: Nationale Umsetzung des Pariser Klimaabkommens

Der Weltklimarat IPCC hat in seinem 5. Sachstandsbericht erstmals ein CO₂-Budget angegeben, das der Menschheit noch zur Verfügung steht, wenn die Erde sich nicht mehr als 2 °C gegenüber vorindustrieller Zeit erwärmen soll. Im Jahr 2011 betrug dieses Budget 1000 Gt CO₂. Drei Jahre später bleiben von dem jährlich schrumpfenden CO₂-Budget nun nur noch 900 Gt übrig. Wird die heutige Emissionshöhe beibehalten, wäre das Budget schnell aufgebraucht, spätestens in 30 Jahren. Wissenschaftler*innen schätzen, dass allein die potenziell abbaubaren Kohlevorkommen auf der Erde schon ausreichen würden, um noch 17- bis 25-mal mehr Treibhausgase freizusetzen, als es das kleine „Restbudget“ erlaubt. Folglich müssen die fossilen Energieträger zum allergrößten Teil unter der Erde bleiben, wenn die Weltgemeinschaft ihr Schutzversprechen für Mensch und ökologische Mitwelt einhalten will. Um dies zu erreichen, müssen die Staaten nun das Pariser Klimaabkommen umsetzen und ihre Ökonomien mit ihren Landwirtschafts-, Mobilitäts-, Stadt- und Energiesystemen auf einen klimaneutralen Pfad transformieren.

Gäbe es keine nationalen Klimapolitiken und damit auch keine Klimaschutzmaßnahmen, ist damit zu rechnen, dass die globale Temperaturerhöhung bis zum Ende des Jahrhunderts zwischen 4,1–4,8 °C ansteigen wird – ein Wert, der unsere Erde zu einem ganz anderen Lebensraum machen würde, als er heute ist. Die bisher umgesetzten Anstrengungen der Staaten tragen dazu bei, dass der Wert „nur“ noch bei 3,6 °C liegt.¹⁴² Die bisherigen Zusagen aller Staaten, die sich im Zuge des Pariser Klimaabkommens zu mehr Klimaschutz verpflichtet haben, die bisher jedoch noch nicht für sie verpflichtend sind, würden die globale Temperaturerhöhung auf rund 2,8 °C begrenzen¹⁴³ (s. Abbildung 28). Die Klimaschutzziele und -maßnahmen der jeweiligen Staaten werden bei der Klimarahmenkonvention eingereicht, haben jedoch erst dann einen verbindlichen Charakter, wenn diese durch nationale Regierungen in Gesetze gegossen sind. Die nationalen Klimaschutzgesetze spielen daher eine zentrale Rolle in der Umsetzung des Pariser Klimaabkommens und bei der Vermeidung eines gefährlichen Klimawandels. Es ist zu beobachten, dass die Versprechungen, die auf dem politischen Parkett getätigt wurden, noch weit davon entfernt sind, umgesetzt zu werden.

Abb. 28: Effekte der aktuellen Zusagen und Politiken auf die globale Temperatur.¹⁴⁴



¹⁴² CAT (2017)

¹⁴³ ebd.

¹⁴⁴ ebd.

Germanwatch hat mit dem sogenannten Klimaschutz-Index (Climate Change Performance Index, CCPI) ein Instrument entwickelt, das die Emissionsentwicklung, das Emissionsniveau sowie die Klimaschutzpolitik der 58 größten Treibhausgasemittenten anschaulich gegenüberstellt. Der Index ist ein Vergleichsinstrument für die einzelnen Staaten und soll sie zu effizienterem Klimaschutz an-

mieren. Ziel des Index ist es einerseits, den politischen und zivilgesellschaftlichen Druck auf diejenigen Länder zu erhöhen, die bisher noch keine ehrgeizigen Maßnahmen zum Klimaschutz ergriffen haben, und andererseits Länder mit relativ vorbildlichen Politikmaßnahmen herauszustellen. Tabelle 4 zeigt das Abschneiden der größten CO₂-Emittenten nach dem CCPI 2017. Bei der Ermittlung der

Tabelle 4: Klimaschutz-Index 2017.¹⁴⁵

Rang	Land	Punkte**	Veränderung zum Vorjahr
1*			
2			
3			
4 ▲	Frankreich	66,17	
5 ▲	Schweden	66,15	
6 ▼	Großbritannien	66,10	
7 ▲	Zypern	64,28	
8 ▲	Marokko	63,28	
9 ▲	Luxemburg	62,86	
10 ▲	Malta	62,51	
11 ▲	Portugal	62,47	
12 ▼	Belgien	62,08	
13 ▼	Dänemark	61,87	
14 ▲	Schweiz	61,66	
15 ▼	Lettland	61,20	
16 ▲	Italien	60,72	
17 ▲	Kroatien	60,66	
18 ▼	Rumänien	60,33	
19 ▲	Litauen	59,75	
20 ▲	Indien	59,08	
21 ▼	Irland	59,02	
22 ▼	Indonesien	58,86	
23 ▼	Ägypten	58,75	
24 ▲	Tschechische Rep.	58,52	
25 ▲	Griechenland	58,29	
26 ▼	Slowakei	57,69	
27 ▲	Niederlande	57,10	
28 ▼	Mexiko	57,02	
29 ▼	Deutschland	56,58	
30 ▲	Slowenien	56,55	
31 ▼	Finnland	56,28	
32 ▲	Südafrika	56,17	
33 ▼	Spanien	56,14	
34 ▼	Ungarn	55,05	
35 ▼	Polen	53,68	
36 ▲	Argentinien	53,15	
37 ▲	Bulgarien	53,06	
38 ▼	Norwegen	52,90	
39 ▼	Island	52,55	
40 ▲	Brasilien	52,46	
41 ▲	Österreich	52,00	
42 ▲	Thailand	51,91	
43 ▼	USA	51,04	
44 ▼	Malaysia	50,96	
45 ▲	Ukraine	50,88	
46 ▼	Neuseeland	50,48	
47 ▼	Algerien	48,46	
48 –	China	47,49	
49 ▼	Weißrussland	46,86	
50 –	Estland	46,04	
51 –	Türkei	45,54	
52 –	Taiwan	44,76	
53 –	Russland	44,30	
54 –	Singapur	43,97	
55 ▲	Kanada	43,06	
56 ▼	Iran	43,05	
57 –	Australien	40,66	
58 ▲	Republik Korea	38,11	
59 ▲	Kasachstan	36,87	
60 ▼	Japan	35,93	
61 –	Saudi-Arabien	25,45	

Veränderung zum Vorjahr

Veränderung zum Vorjahr

© Germanwatch 2016



* Kein Land erreicht den ersten bis dritten Platz, da kein Land genug unternimmt, um einen gefährlichen Klimawandel zu vermeiden.

** gerundet

Sektoren

- Emissionsniveau (30% Gewichtung)
- Entwicklung der Emissionen (30% Gewichtung)
- Erneuerbare Energien (10% Gewichtung)
- Effizienz (10% Gewichtung)
- Klimapolitik (20% Gewichtung)

Bewertung

- Sehr gut
- Gut
- Mäßig
- Schlecht
- Sehr schlecht

¹⁴⁵ BURCK et al. (2016a)

Emissionen werden allerdings nur direkte Emissionen berücksichtigt und damit keine Emissionen, die indirekt im Ausland anfallen. Da bisher kein Land ausreichend ambitioniert zur Vermeidung eines gefährlichen Klimawandels beiträgt, blieben auch in diesem Jahr die ersten drei Plätze des Klimaschutz-Index unbesetzt. Bei vielen der weltweit größten CO₂-Emittenten spielt Klimaschutz nach wie

vor eine nachrangige Rolle hinter den wirtschaftlichen Interessen. Umso relevanter ist es, dass in den nächsten Jahren Erneuerbare Energien überall kostengünstiger als fossile Energieträger werden und dass gerade im Klimaschutz auch große wirtschaftliche Potenziale liegen.¹⁴⁶

Infobox 10: Klimaschutz in Deutschland

Die Bundesregierung hat 2008 die „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ beschlossen. Diese bildet eine Grundlage für Klimaanpassung in allen Politikfeldern (sogenanntes Mainstreaming) ab. Jedes Ministerium, das ein von der Klimakrise betroffenes Politikfeld vertritt, entwickelt auf dieser Basis Strategien zur Anpassung. Hinzu kommt, dass in Deutschland auch den Ländern und Kommunen eigenständige politische Entscheidungen im Bereich des Klimaschutzes ermöglicht werden müssen (Subsidiaritätsprinzip). Die bundesweite Koordinierung und den Austausch organisiert die Umweltministerkonferenz. Da auch Bürger*innen, zivilgesellschaftliche Organisationen und die Wissenschaft den Prozess mitbegleiten sollen, finden auch auf diesen Ebenen Austausch und Beratungen statt. Dieser Prozess soll auch die Anpassungsfähigkeit der gesamten Gesellschaft hinsichtlich der Klimakrise unterstützen.¹⁴⁷

Aus diesem Prozess entstand 2010 auch das Energiekonzept 2050. In diesem hatte die Bundesregierung sich festgelegt, bis 2050 die deutschen Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 um 80–95 Prozent zu senken. In diesem Konzept stellt sie die Leitlinien ihrer zukünftigen Energiepolitik vor. Aber auch Themen wie Mobilität, Forschung und Technologie werden in diesem Konzept angesprochen.¹⁴⁸ Für dieses Konzept bekam die Bundesregierung 2010 neben Lob im Einzelnen auch viel Kritik. Besonders wurde unter anderem von Germanwatch kritisiert, dass kein klares Aus für zumindest alte ineffiziente Kohlekraftwerke festgehalten wurde. Bezweifelt wurde auch, ob Deutschland mit diesem Konzept einen ausreichenden Beitrag zur Reduktion von Treibhausgasemissionen leisten kann.¹⁴⁹

Im Jahr 2016 legte die Bundesregierung im Klimaschutzplan 2050, der einen umfangreichen Katalog

an Maßnahmen beinhaltet, die Zielrichtung für die langfristige Klimapolitik in Deutschland fest. Die Klimaschutzziele der EU, ihre Treibhausgasemissionen bis 2050 um 80 bis 95 Prozent gegenüber dem Niveau von 1990 zu verringern, werden darin bekräftigt und um Zwischenziele erweitert. Relevant sind hierbei besonders die Ziele für verschiedene Sektoren.

Bis 2020 sollen in Deutschland 40 Prozent der Emissionen reduziert werden, bis 2030 dann 55 Prozent der Emissionen und bis 2040 rund 70 Prozent.¹⁵⁰ Der finale Klimaschutzplan 2050 wurde nach heftigen Debatten und Abschwächungen insbesondere durch das Bundeswirtschaftsministerium (BMWi) gerade noch kurz vor der 22. UN-Klimakonferenz in Marrakesch verabschiedet und ist damit der aktuellste zugesagte Beitrag Deutschlands zur Lösung des globalen Klimawandels. Die schlussendliche Neufassung wurde von der deutschen Zivilgesellschaft als „verwässerte Version“ kritisiert, erhielt aber insbesondere international auch viel Lob. Hauptkritikpunkte waren der fehlende Beschluss für einen Kohleausstieg und die fehlenden Ziele bzw. Konzepte in den Bereichen Wirtschaft und Landwirtschaft. Das Klimaziel der Bundesregierung über eine 40 Prozent Reduktion bis 2020 wird wohl deutlich verfehlt.

Germanwatch und viele andere Verbände forderten nach dem Pariser Klimaabkommen von der Bundesregierung, ambitioniertere Ziele und vor allem eine wirksamere Klimapolitik, die wirklich geeignet ist, die Ziele zu erreichen. Sie schrieben entsprechend einen eigenen Klimaschutzplan 2050 als Klimaschutzplan der deutschen Zivilgesellschaft, der hier abgerufen werden kann: www.germanwatch.org/de/klimaschutzplan.¹⁵¹

¹⁴⁶ BURCK et al. (2016a), BURCK et al. (2016b)

¹⁴⁷ BUNDESREGIERUNG (2008)

¹⁴⁸ BUNDESREGIERUNG (2010a)

¹⁴⁹ BALS et al. (2010)

¹⁵⁰ BUNDESREGIERUNG (2010b)

¹⁵¹ HILDEBRANDT (2016)

8.4 Finanzierung für Klimaschutz und Anpassung

Damit eine angemessene globale Klimaschutzstrategie möglich wird, muss die internationale Politik entsprechende Rahmenbedingungen schaffen und die Finanzierung von Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen gerecht regeln. Zum einen geht es darum, die Gelder möglichst verursachergerecht einzusetzen – etwa durch Erlöse aus dem Emissionshandel und eine Abgabe auf den internationalen Flug- und Schiffsverkehr. Dies generiert nicht nur das notwendige Geld, sondern setzt zugleich den erforderlichen Anreiz, Emissionen zu reduzieren. Zum anderen sollten diese Gelder, vor allem, soweit es um Gelder für den Klimaschutz geht, mit optimaler Hebelwirkung so für Rahmenbedingungen und Infrastruktur eingesetzt werden, dass ein Vielfaches an privaten Finanzströmen mobilisiert bzw. dementsprechend umgeleitet wird. Die Industriestaaten, als historische Hauptverursacher für Auswirkungen und Schäden des Klimawandels, tragen die größte Verantwortung. Sie stehen nach dem Verursacherprinzip somit in der Pflicht, die besonders betroffenen Länder und Bevölkerungsgruppen bei Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen technisch und finanziell zu unterstützen. Eine gerechte und verlässliche Finanzierung ist zugleich ein aktiver Beitrag für eine sicherere Welt und sollte daher im Sinne der Industrienationen sein. Nach dem weltpolitischen Umbruch, der durch die Finanzkrise ab 2007 (s. Abschnitt 9.1) markiert ist, muss allerdings auch die Frage nach einer finanziellen Beteiligung der Schwellenländer gestellt werden. Politisch relevant

ist insbesondere die Frage der Finanzierung von Maßnahmen und Programmen für Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel in den ärmeren Ländern. Im UN-Kontext sowie durch die bilaterale Zusammenarbeit gibt es bereits verschiedene Finanzierungsmechanismen für Anpassung, die aber alle weiterhin hinter den geschätzten Anpassungskosten zurückbleiben, die bis zum Jahr 2030 auf bis zu 300 Milliarden US-Dollar pro Jahr steigen werden.¹⁵² Die kapitalstarken Hauptverursacher des Klimawandels in Industrie- und zunehmend in Schwellenländern, werden besonders gefragt sein, die Kosten der Anpassung in Entwicklungsländern zu tragen. Das auch im Übereinkommen von Paris bestärkte Versprechen der Industrieländer, für Klimamaßnahmen ab dem Jahr 2020 jährlich 100 Milliarden US-Dollar zu mobilisieren, soll zur Hälfte auch Anpassungsmaßnahmen finanzieren, insbesondere durch den neuen Green Climate Fund. Allerdings soll 2025 tatsächlich eine neue Zielgröße bestimmt werden, die über den 100 Milliarden US-Dollar liegt. Schon jetzt ist klar, dass es im Vorfeld von 2025 eine heftige politische Debatte darum geben wird, welchen Anteil an der Gesamtsumme bzw. des notwendigen Anstiegs der Gesamtsumme die Schwellen- und Ölländer künftig übernehmen und auf welches Niveau insgesamt die Finanzausgaben ansteigen sollen. Durch den angekündigten Ausstieg der USA aus dem Pariser Klimaabkommen ist diese Debatte noch komplexer geworden.

¹⁵² UNEP (2016)

9

*Die Klimakrise in dynamischen
Zeiten bewältigen: Kooperation,
Demokratie und Multilateralismus.*

Die einer Achterbahn nachempfundene
Skulptur „Tiger & Turtle“ in Duisburg.

Foto: Michael Eichenhal - CC BY-ND 2.0

9 Die Klimakrise in einer dynamischen Welt

Die alte Einteilung der Welt in die Schubladen „Industrieland“ und „Entwicklungsland“, wie sie auch in der Klimapolitik verwendet wird, verliert zunehmend an Aussagekraft. Zwar lebt der größte Anteil der Menschen, die einen sehr hohen CO₂-Fußabdruck haben, immer noch in sogenannten Industrieländern, doch ihr Anteil in den „Schwellenländern“ nimmt schnell zu, denn eine konsumorientierte globale Mittelschicht ist dort entstanden. Einen neuen Ton in die internationale Entwicklungsdebatte hat das Verabschieden der Agenda 2030 mit ihren 17 Zielen für nachhaltige Entwicklung, den Sustainable Development Goals (SDGs), gebracht: Jeder Staat muss sich um eine nachhaltige Entwicklung und auch um Klimaschutz bemühen (s. Infobox 11). Für die Industrieländer geht es z. B. darum, ihre Wirtschaftsweise mit einem hohen Ressourcen- und Energieverbrauch klimafreundlich zu transformieren, denn sie gehören zumeist zu den am wenigsten nachhaltigen Ländern.

Die geopolitische Situation verschiebt sich: die Macht der Schwellenländer, die sich in der Gruppe der BASIC- oder BRICS-Staaten¹⁵³ zusammengeschlossen haben, ist gewachsen. Dies zeigt sich nicht nur daran, dass China bereits das Land mit den mit Abstand größten nationalen Emissionen ist und die USA mit großem Abstand auf Platz zwei verdrängt hat. China wird in wenigen Jahren auch der Hauptverursacher aller historischen Emissionen sein (s. Abschnitt 3.2). Die wachsenden Mittelschichten in den Schwellenländern und auch in den Zentren einiger sogenannter Entwicklungsländer – bis 2030 wird mit bis zu 4,8 Milliarden Menschen in der globalen Mittelschicht gerechnet – zeugen zwar von zunehmendem Wohlstand, erhöhen aber den Druck auf natürliche Ressourcen und fossile Energien enorm (s. Abschnitt 3.3). Dies ist auch bereits jetzt sichtbar im zunehmenden Wettlauf um Agrarland, Rohstoffe und fossile Energieträger.

9.1 Klimawandel im Kontext von globalen Krisenkaskaden

Die globale Banken- und Finanzkrise begann im Jahr 2007 mit dem Platzen der Immobilienblase in den USA und anderen Ländern wie Spanien. Sie machte die Kehrseite eines auf Wachstum fokussierten Wirtschaftssystems sichtbar, das alleine auf die Magie des Marktes vertraut. Die Finanzkrise erfasste schnell die Realwirtschaft und führte zu einer Wirtschaftskrise, die nahezu jede Weltregion beeinflusste und Teil einer ganzen Kaskade von Krisen darstellt. Diese Systemkrise hatte viele Gesichter und im Verlauf wurden sie sichtbar: Klima-, Energie-, Ernährungs-, Finanz- und Wirtschaftskrise gehen Hand in Hand und sind eng miteinander verwoben.¹⁵⁴ Die bis zur Finanzkrise sehr hohen Weltmarktpreise für Öl wirkten sich auch auf die Nahrungsmittelpreise aus, denn diese sind zu einem bestimmten Grad an sie gekoppelt. Öl wird für zahlreiche Prozesse in der heutigen Landwirtschaft benötigt, z. B. bei der Herstellung von Kunstdünger, dem Nutzen landwirtschaftlicher Fahrzeuge und für den Transport der Lebensmittel. Stürme, Hitzewellen, Starkniederschläge und insbesondere Dürren können großflächig Ernten zerstören, was die Nahrungsmittelpreise weiter in die Höhe treibt. Im Jahr 2010 führte eine ungewöhn-

liche Dürre in China zu großer Nachfrage auf den Getreidemärkten. Eine massive Hitzewelle in Russland, einem der größten Getreideexporteure, führte zeitgleich zu massiven Ernteausschlägen dort. Die Weltmarktpreise für Getreide stiegen auch daraufhin drastisch an. Langfristig wird der Druck auf Nahrungsmittelpreise unter anderem auch durch Agrartreibstoffe, die in Konkurrenz zu Nahrungsmitteln angebaut werden, durch Bodenerosion und einen zunehmend fleischorientierten Ernährungsstil der wachsenden globalen Mittelschicht weiter erhöht. Das Verbrennen fossiler Energieträger befeuert weiterhin die globale Klimakrise, die heute und in Zukunft die Intensität von Extremwetterereignissen und Dürren massiv verstärken wird. Die Energiekrise zeichnet sich durch eine hohe Importabhängigkeit vieler Staaten von fossilen Energieträgern aus, die stark schwankende Preise vorweisen und die aufgrund der Unvereinbarkeit mit dem Klimaschutz keine Zukunft mehr haben.

Die Rolle des Staates entwickelte sich bei der Bewältigung der Wirtschafts- und Finanzkrise weltweit unterschiedlich. Zum einen wurde der Ruf nach dem gestaltenden Staat

¹⁵³ BASIC: Brasilien, Südafrika, Indien, China; BRICS: Brasilien, Russland, Indien, China, Südafrika

¹⁵⁴ GERMANWATCH (2009)

lauter, der die Banken und den Finanzmarkt reguliert und die natürlichen Lebensgrundlagen schützt. Zum anderen versuchten Staaten stärker den Zugang zu knappen

Ressourcen für ihre nationalen Interessen zu sichern, sei es über sogenannte Rohstoff„partnerschaften“ oder den Ankauf von Agrarland, z. B. in Afrika.

Infobox 11: Die Agenda 2030 und die Ziele für nachhaltige Entwicklung

Im September 2015 verabschiedeten 193 Staaten die lange verhandelte Agenda 2030. Sie gilt als historisches Dokument und Meilenstein der Arbeit der Vereinten Nationen. Gemeinsam mit dem Pariser Klimaabkommen wird sie als der wichtigste Fortschritt der UN nach der Verabschiedung der verschiedenen Menschenrechtspakte angesehen. Sie stellt erstmals globale Entwicklungsziele in den Vordergrund, die für alle Staaten dieser Welt gelten und alle Bereiche

menschlicher Aktivitäten umfassen. Fehlentwicklungen sind darin in allen Staaten zu suchen und zu beheben. Der Agenda 2030 wird deswegen ein „transformatives Potenzial“ zugeschrieben, weil das Erreichen der in ihr festgeschriebenen Ziele und Vorhaben eine grundlegende gesellschaftliche Veränderung für eine nachhaltige Entwicklung auslösen würde. Der gesamte Text der Agenda 2030 ist hier zu finden: www.un.org/Depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf

Abbildung 29: Ziele für nachhaltige Entwicklung.¹⁵⁵



9.2 Soziale Spaltung und die Wiederkehr von Nationalismen

Die globale Finanz- und Wirtschaftskrise führte global zum Verlust von Arbeitsplätzen, schuf vor allem mehr Jugendarbeitslosigkeit und verschärfte bereits bestehende soziale Spannungen. Staaten mit größerer sozialer Ungleichheit sind weniger ökologisch in ihrer Gesamtbilanz, soziale Gerechtigkeit und Umweltgerechtigkeit sind eng miteinander verknüpft. Auf die Krisen folgte in vielen Staaten, insbesondere in Europa, eine massive Sparpolitik,

die sich auch auf den Sozialstaat, der auf Wirtschaftswachstum ausgelegt ist, negativ auswirken. In den meisten Staaten der Welt hat die Ungleichverteilung der Einkommen und mehr noch der Vermögen in diesem Jahrtausend zum Teil stark zugenommen. Die Organisation Oxfam hat berechnet, dass das reichste Prozent der Weltbevölkerung mehr als die Hälfte des weltweiten Vermögens besitzt. Und dass allein die reichsten acht Personen ein höhe-

¹⁵⁵ UNGA (2015)

res Nettovermögen besitzen, als die ärmsten 50 Prozent der Welt.¹⁵⁶ In Deutschland sind es Oxfam zufolge 36 Personen, die so viel besitzen wie die ärmsten 50 Prozent der Deutschen.¹⁵⁷ Diese Entwicklungen sind aus mehreren Gründen auch für die Bewältigung der Klima- und der anderen Krisen höchst problematisch. Erstens korrelieren Reichtum und CO₂-Ausstoß nach wie vor stark. Zweitens nutzen die reichsten Menschen und vermögendsten Konzerne häufig sogenannte „Steuroasen“ oder andere Steuerschlupflöcher. Sie entziehen sich in diesem Fall aus ihrer gesellschaftlichen Verantwortung, indem sie verhältnismäßig wenig Anteil an der Finanzierung und Organisation des Gemeinwohls haben. Ganz besonders in armen Ländern untergräbt dies die Möglichkeit von Staaten, die Verantwortung für Menschenrechte, für soziale und ökologische Anliegen, wie dem Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel, zu übernehmen. Drittens führt steigende soziale Ungleichheit – insbesondere, wenn sie durch Sparpolitik weiter verstärkt wird – auch zu einer

gesellschaftlichen Unzufriedenheit, die zum Erstarren von radikalen politischen Kräften, in jüngster Zeit vor allem rechtspopulistischen Tendenzen, führen kann. Solche Bewegungen und Parteien schlagen einfache Lösungen für sehr komplexe Herausforderungen vor und rücken insbesondere die Interessen der eigenen Bevölkerung und des eigenen Staates in den Vordergrund. Sie spielen die Armen vor Ort gegen die Armen anderswo aus – bis hin zu fremdenfeindlichen und rassistischen Tendenzen. So sind in Europa aufkeimende Nationalismen und rechtspopulistische Strömungen zu beobachten, die Gerechtigkeit „für uns zuerst“ und nicht für alle einfordern. Dahinter verbergen sich teilweise demokratiefeindliche Ansichten und politische Prinzipien, die den Multilateralismus, also kooperative, politisch gleichberechtigte Zusammenarbeit mit anderen Staaten ablehnen. Dadurch lassen sich aber globale Herausforderungen wie die Klimakrise nicht lösen, sondern im Gegenteil werden dadurch politischer Gestaltungsraum reduziert und positive Lösungsansätze blockiert.

9.3 Multilateralismus und Demokratie in der Krise?

Entgegen allen wissenschaftlichen Erkenntnissen leugnen zunehmend auch politische Akteure und Parteien immer noch die Herausforderungen der Klimakrise, bis hin zur Ankündigung der US-Regierung, aus dem Pariser Klimaabkommen sowie aus der internationalen Klimadiplomatie auszusteigen. Statt der notwendigen internationalen Kooperation zur Lösung der großen globalen Herausforderungen werden Stimmen wie „America First“ oder „Get Britain Out“ zum Leitmotiv. Die erodierende Führungsrolle der USA muss durch andere Staaten und eine ambitionierte Politik für nachhaltige Entwicklung und Klimaschutz ausgefüllt werden, woraus für Europa und speziell auch für Deutschland eine besondere Verantwortung erwächst. Noch ist unklar, ob die Handlungsfähigkeit der EU durch politische Rückwärtsschritte, wie den Austritt Großbritanniens aus der EU im Rahmen des Brexit, weiter

erodiert. Es besteht die Gefahr, dass nationaler Protektionismus und die Abwendung vom Multilateralismus eine starke globale Partnerschaft für sozialgerechte Lösungen ausbremst. Eine Zuwendung zu bilateralen (Handels-) Abkommen würde den Druck auf kleine Länder erhöhen und dabei den globalen Herausforderungen kaum gerecht werden.

In den letzten zehn Jahren gab es weltweit eine Tendenz hin zu Autoritarismus. Beispiele sind die Türkei, Russland, Ungarn oder die Philippinen. Dabei sind der Schutz der Menschenrechte, der Rechtsstaat, eine wache Zivilgesellschaft und demokratische Beteiligungsmöglichkeiten die Grundlage, um die vor uns liegenden Herausforderungen in menschenwürdiger Weise anzupacken.

9.4 Vielversprechende Zeichen für eine globale Energiewende

Trotz dieser Entwicklungen, gibt es zeitgleich starke Signale dafür, dass sich eine globale Trendwende anbahnt. Hierauf deuten einige Entwicklungen der vergangenen Jahre. Ein offensichtlicher Faktor ist der Zuwachs an Erneuerbaren Energien. So dokumentiert die Internationale Energie Agentur (IEA) einen „historischen Wendepunkt“:

Die Investitionen in Erneuerbare Energien und neu installierte Kapazitäten übertrafen im Jahr 2016 die der fossilen Energiequellen.¹⁵⁸ Immer mehr Schwellenländer stellen auf Erneuerbare Energien um. Laut IEA stehen 60 Prozent der im Jahr 2016 neu installierten Erneuerbare-Energien-Anlagen in Schwellenländern.¹⁵⁹ Gründe hier-

¹⁵⁶ OXFAM (2017)

¹⁵⁷ ebd.

¹⁵⁸ BURCK et al. (2016a)

¹⁵⁹ ebd.

für sind mitunter rapide fallende Kosten für Erneuerbare Energien und niedrige Zinsen. Der Ölverbrauch scheint auf einem Höhepunkt angelangt. Gleichzeitig sank 2015 die globale Nachfrage nach Kohle um 1,8 Prozent und ist damit auf dem niedrigsten Niveau seit 2005. Wichtige Signale für die Weiterentwicklung dieses Trends sind die Ankündigungen einiger Länder, fossile Subventionen auslaufen zu lassen und verschiedene Maßnahmen zur Bepreisung von CO₂ einzuführen. Der derzeitige Preis von durchschnittlich weniger als 10 US-Dollar pro Tonne CO₂ für 85 Prozent der Emissionen, die überhaupt bepreist werden, ist jedoch noch viel zu niedrig, um die globale

Energiewende wirkungsvoll zu beschleunigen. Ein weiterer Faktor für eine schnelle Senkung der Emissionen ist die Effizienzsteigerung. Durch einige technische Innovationen sind auch hier Erfolge zu vermerken. Die Preise für Geräte sind gesunken, während ihre Energieeffizienz gestiegen ist. Diese positiven Entwicklungen müssen jedoch beschleunigt werden, um einen gefährlichen Klimawandel abzuwenden.

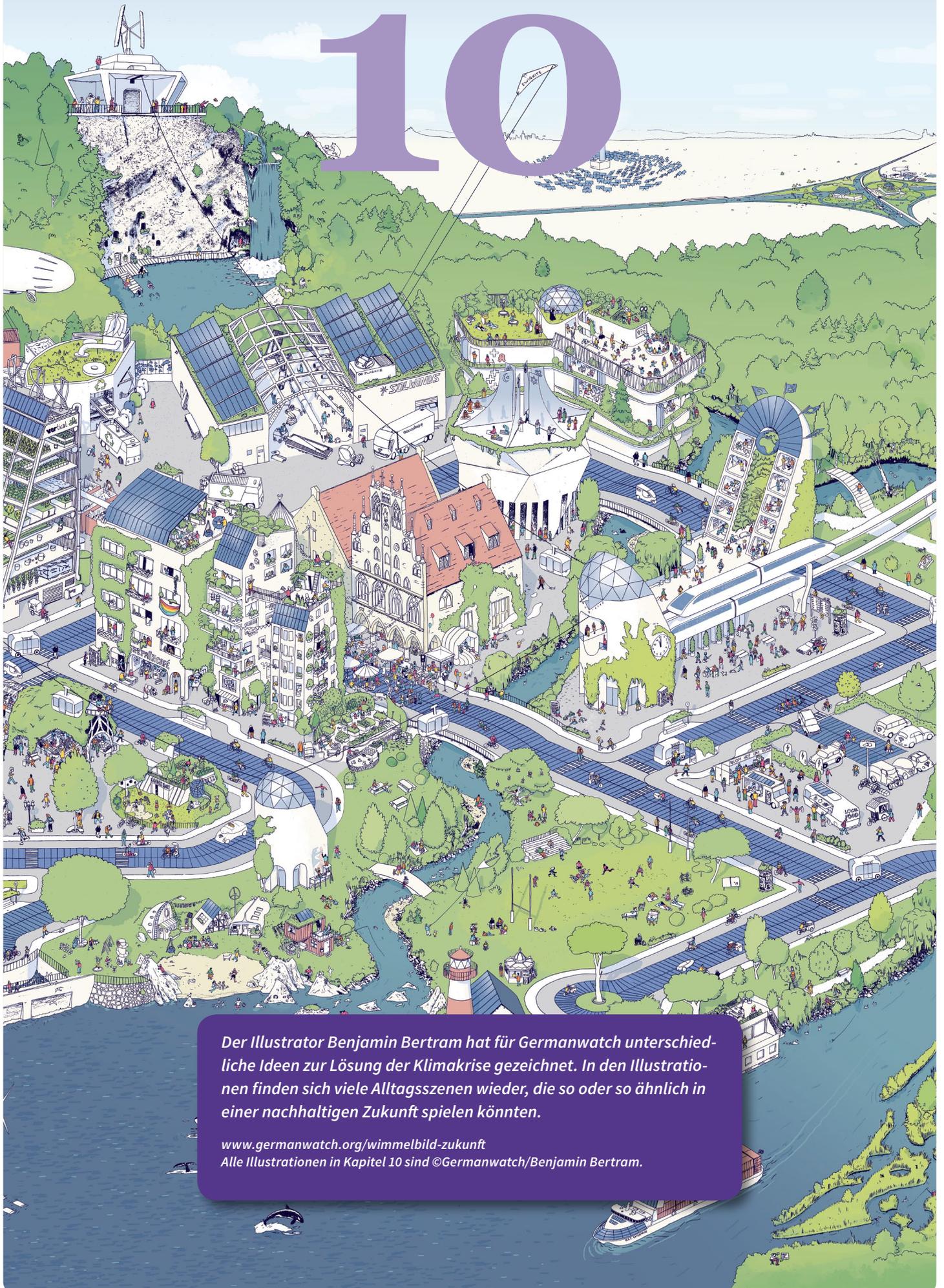
Ein weiteres Hoffnungszeichen sind die globalen Emissionen, die seit 2015 nicht mehr ansteigen – zum ersten Mal in einer Phase ohne globale Wirtschaftsflaute.

9.5 Klimakrise meistern durch Kooperation statt Konflikt

In einer Welt, die zusammenrücken muss, um die globalen Herausforderungen wie den Klimawandel zu meistern, spielen Dialogbereitschaft, Kooperation und Partnerschaften eine große Rolle. Die steigende Ungleichheit innerhalb vieler Staaten, ein Erstarken des horizontverengenden „Wir zuerst“ und einfache Antworten auf komplizierte Fragen, wie sie Akteure aus dem rechtspopulistischen Parteienspektrum propagieren, wirken dem stark entgegen. Um die Klima- und andere Krisen in den Griff zu bekommen, sind Multilateralismus und Kooperationsbereitschaft zu stärken. Das Handeln von Politik und Gesellschaft muss dabei von Horizont-

erweiterung, Aufeinander-Zugehen und positiven Zukunftsbildern geprägt sein. Die Agenda 2030 und das Pariser Klimaabkommen haben hierfür die Weichen gestellt und viele positive Signale deuten darauf hin, dass trotz krisenhafter politischer und gesellschaftlicher Entwicklungen in einer sehr dynamischen Welt noch ausreichend Optionen für ein rechtzeitiges Einlenken im Klimaschutz und für eine nachhaltige Entwicklung möglich sind. Die klassische Rolleneinteilung von Industrie- und Entwicklungsländern ist dabei nicht mehr zutreffend. Vorreiter im Klimaschutz und der Energiewende sind in allen Weltregionen zu finden.

10



Der Illustrator Benjamin Bertram hat für Germanwatch unterschiedliche Ideen zur Lösung der Klimakrise gezeichnet. In den Illustrationen finden sich viele Alltagsszenen wieder, die so oder so ähnlich in einer nachhaltigen Zukunft spielen könnten.

www.germanwatch.org/wimmelbild-zukunft

Alle Illustrationen in Kapitel 10 sind ©Germanwatch/Benjamin Bertram.

10 Transformative Strategien für das Ende der Klimakrise

Es gibt wichtige Gründe dafür, dass bisher erforderliche Maßnahmen gegen die Klimakrise trotz aller wissenschaftlichen Erkenntnisse nur zögerlich vorankommen. Dies liegt zum einen an der mangelnden Bereitschaft zur Übernahme von Verantwortung: Politik, Wirtschaft und Bürger*innen schieben diese gerne von sich weg. Das liegt auch darin begründet, dass jede*r freien Zugang zur Atmosphäre hat, selbst wenn er sie stark verschmutzt. Hinzu kommt die beschränkte Wahrnehmung der Klimakrise aufgrund ihrer Komplexität und der abstrakten Wirkungszusammenhänge. Ein Spurengas, das nicht sichtbar, nicht giftig und nicht stinkend ist, verändert, egal wo es freigesetzt wird, weltweit das Klima. Wir gewöhnen uns an die neue Normalität – etwa mehr Hitzewellen oder mehr Starkniederschläge – und nehmen die Veränderungen oft gar

nicht mehr als Veränderungen wahr. Außerdem gibt es bei uns bisher weniger stark wahrnehmbare Folgen des Klimawandels als in anderen Teilen der Erde. Auch dies kann leicht dazu führen, dass wir uns in Sicherheit wiegen und glauben, die Klimakrise würde für uns schon irgendwie beherrschbar bleiben.

Nur wenn wir in allen gesellschaftlichen Bereichen die erforderlichen Veränderungen nicht nur als Notwendigkeit, sondern auch als Chance begreifen, ist eine Große Transformation als Ausweg aus der Klimakrise und anderen Krisen möglich. Für eine funktionierende Klimakultur, ein neues Wohlstandsmodell und die Beendigung der Klimakrise sind folglich alle gefragt.

10.1 Ein neues Wirtschaftsmodell für die Zukunft

10.1.1 Postwachstumsansätze und neue Indikatoren für „gutes Wirtschaften“

Der bisher dominierende, neoklassische Wachstumsbegriff hat ein Wirtschaftssystem hervorgerufen, das noch stärker als bisher einen immer größeren Ressourcen hunger entwickelt. Dieses basiert auf einem extraktiven, also die Natur und Menschen ausbeutenden Modell, das immer weniger mit den regenerativen Kapazitäten unseres Planeten vereinbar ist. Es hat zu den inzwischen drastischen globalen Problemen beigetragen, die sich im Überschreiten der planetaren Grenzen äußern. Die Menschheit greift so stark in die Ökosysteme ein, dass sich diese nicht von alleine erholen können. Hier liegen tiefgreifende Ursachen für die globale Klimakrise und auch andere Probleme, wie Verlust der Artenvielfalt, Versauerung der Ozeane und aus den Fugen geratene natürliche Stoffkreisläufe.

Das Bruttoinlandsprodukt (BIP), das sich an diesem Wachstumsbegriff orientiert, kann kein geeigneter Indikator für Wohlstand sein. Ein Beispiel: In aller Regel steigert das „Behandeln“ von Unfällen, Krankheiten und ökologischen Schäden das Bruttoinlandsprodukt noch stärker als die vorsorgende Vermeidung dieser Probleme. Doch bedeutet dies mehr Wohlstand? Vieles, was der Bevölkerung für ihr

gutes Leben besonders wichtig ist, wie Gesundheit, intakte Familie und Partnerschaft, Selbstbestimmung und intakte Umwelt, steigert das BIP hingegen nicht oder nur sehr indirekt.

Wir wissen heute, dass ein „Weiter so“ nicht funktioniert. In der Diskussion der Wirtschaftswissenschaften und in zahlreichen zivilgesellschaftlichen Bewegungen und Organisationen hat die Debatte um neue Wirtschafts- und Wohlstandsmodelle mit alternativen Wohlstandsindikatoren stark an Fahrt gewonnen. Im Zuge dessen entfalten sich derzeit viele Debatten über das, was ein „Gutes Leben“ ausmacht, was glücklich macht, was die Gesellschaft zusammenhält und die Frage, nach welchen Kriterien man ein Wirtschaftssystem letztendlich bewerten sollte.

Der Mensch kann aufgrund seines alltäglich begrenzten Zeitbudgets ab einem bestimmten Punkt keinen zusätzlichen Nutzen aus einem wachsenden Besitz an Dingen ziehen. Man spricht hier von Wohlstandsballast: Auch wenn der Mensch sich mehr und mehr Güter leisten kann, führt

dies nicht dazu, dass er glücklicher ist. Es fehlt schlichtweg die Zeit dafür. Der Soziologe Hartmut Rosa beklagt, dass der Kapitalismus Menschen hervorgebracht habe, die zwar immer mehr kaufen aber immer weniger konsumieren, d. h. sie besitzen Produkte, die sie nicht nutzen oder gar nicht genießen können. Stattdessen muss man sich um all die Güter und Möglichkeiten kümmern, was zu noch mehr (Zeit-)druck führt. Konkret fordern zum Beispiel Postwachstumsökonominnen eine Halbierung der wöchentlichen Arbeitszeit, die Menschen mehr Zeit geben soll, um zum Beispiel ihre Kinder zu erziehen oder sich ehrenamtlich zu engagieren, anstatt die „gewonnene“ Zeit in weitere materielle Güter zu investieren.¹⁶⁰

Unter dem Stichwort „Postwachstum“ werden Ansätze wie Suffizienz, Teilen statt Besitzen, Regionalität statt globalisierte Güter oder soziale Innovationen diskutiert und gefragt, wie man sich vom Wachstumszwang befreien kann (Beispiele hierfür finden sich auch in Abschnitt 10.9). Allerdings sind viele dieser Ansätze in einem Dilemma. Werden sie nicht ökonomisiert, verbreiten sie sich meist sehr langsam. Aber wenn sie sich ökonomisieren und schnell verbreiten, ist oft unklar, ob sich diese mit dem Sprung aus der Nische einhergehenden neuen Geschäftsmodelle, wie z. B. Uber und Airbnb, tatsächlich noch mit dem Postwachstumsparadigma und seinen sozialen und ökologischen Zielen vereinbaren lassen.

Es gibt wichtige Bereiche der Lebenswelt, die von der ökonomischen Kolonisation freizuhalten oder wieder freizukämpfen sind: Bereiche, wo es auf Verständigung, die gemeinsame Horizonterweiterung und den zwanglosen Austausch von Gedanken und Gefühlen ankommt, können

nicht ohne Verletzung ihres Kerns der Ökonomisierung zugeführt werden. Die Verwertungslogik der Ökonomie und ein technokratisches Denken, das alles zum Objekt macht, darf deshalb nicht Bereiche, die von Solidarität, Argumenten, Spiel usw. gesteuert sind, übernehmen. Es ist deshalb erfreulich, dass sich Ansätze wie „Weniger ist mehr“, „Überdross am Überfluss“ oder „Zeit statt Zeug“ in Deutschland großer Unterstützung erfreuen. Die Bertelsmann-Stiftung zeigt immer wieder in repräsentativen Umfragen, dass bei der Frage nach den wichtigen Dingen des Lebens Ziele wie Gesundheit (80 Prozent), intakte Familie und Partnerschaft (72 Prozent), Selbstbestimmung (66 Prozent) und intakte Umwelt (56 Prozent) weit vor Zielen wie der Mehrung von Geld und Besitz (12 Prozent) rangieren.¹⁶¹



10.1.2 Kreislaufwirtschaft

Ein anderes Ziel für ein neues Wirtschaftsmodell ist die Weiterentwicklung in Richtung eines echten Kreislaufs der Stoffströme. Diese sogenannte Kreislaufwirtschaft muss Stoffe in die Natur zurückführen und dort vollständig recyceln lassen, ohne durch diesen Prozess die natürlichen Stoffkreisläufe zu überfordern. Dabei reicht es nicht, ein Produkt ein bis zwei Mal zu recyceln, um es anschließend dennoch wegzuwerfen. Stattdessen muss den natürlichen Stoffkreisläufen genauso viel wieder zurückgegeben werden, wie entnommen wurde. Damit wäre das Wirtschaften

an die natürliche Regenerationsfähigkeit gebunden. Um dies zu erreichen, müssen alle Wirtschaftssektoren Strategien für eine Kreislaufwirtschaft entwickeln. Dies bedeutet eine massive Verringerung der Stoffströme und deshalb auch den Abschied von einem konsumorientierten Wohlstands- und Wachstumsmodell. Es konnte bisher nur bestehen, weil es wertvolle Ressourcen nach kurzer Nutzung zu Konsum-Abfall umwandelte, bis dies zunehmend mit den Grenzen des Planeten in Konflikt geriet.

¹⁶⁰ PAECH (2013)

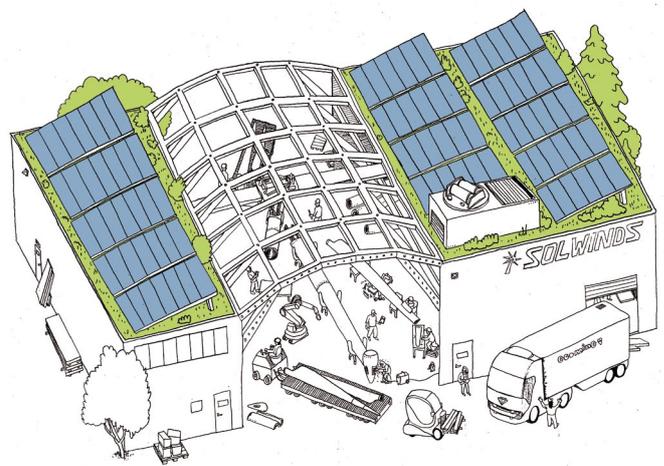
¹⁶¹ BERTELSMANN-STIFTUNG (2010): 27

10.1.3 Herausforderungen für ein neues Wirtschaftsmodell

Um ein Wirtschaftsmodell für die Zukunft zu entwickeln, müssen aber auch die Sozialsysteme der meisten Staaten umorganisiert werden. Auf der einen Seite wurde die soziale Frage, die Karl Marx prominent formuliert hatte, durch den „Kompromiss“ ruhiggestellt, wonach durch regelmäßiges Wachstum möglichst alle – arm und reich – etwas abbekommen sollen. In den letzten 20 Jahren gelang so in den Schwellenländern hunderten Millionen von Menschen der Armut zu entkommen – insbesondere in Asien. In den Industrieländern, wo es kaum noch Wachstum gab, wuchsen hingegen die sozialen Spannungen. Dies wurde allerdings auch seit den 1990er Jahren dadurch verstärkt, dass es keinen Systemwettbewerb mehr gab und deshalb die soziale Verantwortung in vielen Staaten als sekundär gegenüber der Wettbewerbsfähigkeit angesehen wurde. Auch unsere Sozialversicherungssysteme sind bis heute noch so gestaltet, dass sie Wirtschaftswachstum benötigen, um entsprechende Renten, Sozialversicherungen und weitere soziale Absicherungen leisten zu können. Aus der weitgehenden Stagnation des Wirtschaftswachstums der letzten Dekade in vielen Industrienationen resultieren daher bereits heute Probleme für die Altersvorsorge und soziale Abfederung.

Bei all diesen Überlegungen zu einem zukunftsfähigen Wirtschaftsmodell muss auch beachtet werden, dass viele Menschen insbesondere in den ärmeren Ländern der Welt noch dringend Wachstum benötigen, um ein menschenwürdiges Leben führen zu können.

Auch ist festzustellen, dass der klimafreundliche Umbau der Wirtschaft hin zu einer Kreislaufwirtschaft zunächst vielleicht sogar einen starken Wirtschaftsschub auslösen wird. Viele neue nachhaltige Strukturen für die Landwirtschaft, für Städte und Gebäude, den Verkehr und die Energie müssen wachsen. Nicht-nachhaltige Strukturen, wie die Kohle-, Öl-, und Gasindustrie müssen dabei jedoch gleichzeitig schrumpfen. Die sich daraus entwickelnden Chancen und die verbleibende Zeit sollten genutzt werden, um neue sozialverträgliche Perspektiven für die Arbeitenden aus den alten, nicht nachhaltigen Formen des Wirtschaftens zu schaffen.



10.2 Politische Rahmenbedingungen für den Wandel setzen

Ein Umbau unserer Wirtschaft und die Transformation der Energie-, Landwirtschafts- und Verkehrssysteme sowie urbaner Strukturen können gelingen, wenn erfolgreiche Klimaschutzpolitik, neue Geschäftsmodelle und Technologien bzw. Dienstleistungen und veränderte Lebensstile miteinander in Resonanz treten. Eine solche Politik ist langfristig schon deshalb für die Gesellschaft (auch volkswirtschaftlich) sinnvoll, weil die entstehenden Kosten sehr viel niedriger sein werden, als die zu erwartenden Folgekosten der Klimakrise und anderer ökologischer

Krisen – insbesondere wenn man positive Nebeneffekte von Klimaschutzmaßnahmen einbezieht.¹⁶² Aber auch kurzfristig können sich diese Investitionen auszahlen: weil Erneuerbare Energien und Energieeffizienztechnologien – etwa LED-Lampen – günstiger geworden sind und dadurch auch die Abhängigkeit von Öl- und Gasimporten sinkt. Anstatt das Geld in die Ölrechnung zu stecken, kann es für die zukunftsfähige Entwicklung der Region genutzt werden. Zeitgleich treibt dies Innovationen voran und schafft Arbeitsplätze und Steuereinnahmen.

¹⁶² PUFÉ (2014): 273ff, STERN (2006), CALDERON et al. (2014)

10.2.1 Langfristige Strategie und Vorsorgepolitik

Die Klimakrise erfordert langfristige Strategien und Ziele in der Politik. Eine Orientierung an kurzfristigen Wahrnehmungshorizonten durch Entscheidungsträger*innen, beispielsweise über eine Amtsperiode von vier oder fünf Jahren, sind wenig zielführend. Erfolge von Klimaschutzmaßnahmen werden in ihrer Gänze erst wesentlich später sichtbar. Um den globalen Temperaturanstieg auf so weit wie möglich unter 2 °C, idealerweise unter 1,5 °C zu begrenzen, muss die Politik über ihren institutionellen Tellerrand hinausblicken und eine Vorsorgepolitik mit Weitblick betreiben. Die Klimakrise sollte daher als Anlass und Chance gesehen werden, jetzt die Weichen für eine

Wirtschaft zu stellen, die in einer an Menschenrechten und Gemeinwohl orientierten Gesellschaft eingebettet ist, welche wiederum in das planetare Ökosystem eingebettet ist.¹⁶³ Das bringt Umbrüche und Zumutungen, aber auch neue Aufbrüche und Chancen mit sich. Das Zusammenspiel einer engagierten nationalen und internationalen Klima- und Nachhaltigkeitspolitik spielt eine entscheidende Rolle, um diesen Wandel einzuleiten. Damit im notwendigen Ausmaß in den Umbau investiert wird, bedarf es langfristiger, ambitionierter und rechtlich verbindlicher Rahmenbedingungen und -abkommen.

10.2.2 Marktregulierung und Verteuerung von klimaschädlichen Handlungen

Es ist wissenschaftlich unstrittig, dass der Markt nur eine gewünschte Lenkungswirkung erzielen kann, wenn die Internalisierung externer Kosten gelingt, also wenn die Preise „die ökologische Wahrheit“ sagen und die „sozialen Kosten“ mit abbilden. Beispielsweise müssen alle verursachten Kosten vom Kohleabbau und der Verfeuerung der Kohle in den Preis von Kohlestrom eingerechnet, also internalisiert werden. Dass dieses Prinzip bereits im Ansatz funktioniert sieht man an verbrauchsabhängigen Steuern, die das Verursacherprinzip berücksichtigen, wie bei der Ökosteuer oder bei Abgaben auf Mineralöl. Der Emissionshandel internalisiert prinzipiell die externen Kosten, da er zum einen CO₂ einen Preis gibt und damit in die Wirtschaftslogik einführt, und zum anderen, weil

er die Menge der erlaubten Emissionen nach oben begrenzt. Allerdings wurde er in der EU durch Schlupflöcher so entwertet, dass er diese Internalisierung nicht mehr leistet. Eine echte Internalisierung wäre es nur, wenn das wegen des Paris-Abkommens notwendige Ziel – praktisch eine Treibhausgasneutralität bis 2050 zu erreichen – den Akteuren jetzt schon rechtlich verbindlich vorgegeben würde. Da dies in der EU nicht durchsetzbar erscheint, ist die Durchsetzung eines ernsthaften Minimalpreises im Emissionshandelssystem das Gebot der Stunde. Dies ist Aufgabe der Politik. Eine Kombination von verbrauchsabhängigen Steuern und Emissionshandel mit ausreichend ambitionierten Zielen – je nach Sektoren – kann einen nachhaltigen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

10.2.3 Investitionssignale für die Wirtschaft und Abschaffung klimaschädlicher Subventionen

Der Neubau von Kohlekraftwerken ist hochproblematisch, auch wenn neue Kraftwerke effizienter sind als ältere. Bei der Verbrennung von Öl, Stein- und Braunkohle entsteht im Vergleich zur Verbrennung von Gas ein Mehrfaches an CO₂. Da die Kohlevorräte deutlich größer sind als die Reserven aller anderen fossilen Energieträger, ist zu erwarten, dass die CO₂-Problematik durch entsprechend

lange Laufzeiten bis weit in die Zukunft ungelöst bliebe. Fossile Subventionen müssen abgeschafft werden. Milliardensubventionen in diesen Bereichen schädigen das Klima einerseits durch den Ausstoß von Treibhausgasen und andererseits, weil sie die ökonomische Wettbewerbsfähigkeit klimaschonender und generell risikoärmerer Alternativen reduzieren.

¹⁶³ vgl. zu diesem Grundkonzept schon POLANYI (1973)

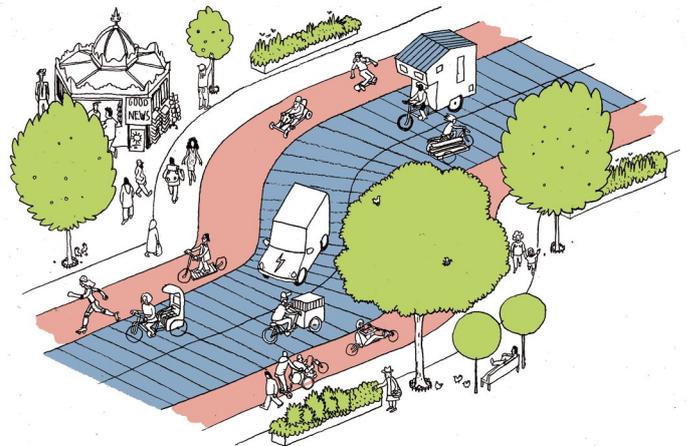
10.2.4 Die Energie- und Verkehrswende gestalten

Erneuerbare Energien müssen weiter ausgebaut und effiziente Energiestrukturen gefördert werden. Am erstrebenswertesten wäre eine Komplettversorgung mit grünem Strom in Europa und angrenzenden Regionen zu sozialverträglichen Kosten. Die Idee hinter dem sogenannten „SuperSmartGrid“ (SSG) ist die Kombination von zwei Ansätzen. Zum einen das dynamische Vorantreiben von dezentral erzeugten Erneuerbaren Energien. Dies hat aus Gründen der regionalen Wertschöpfung und der Aufwertung ganzer Regionen, der Identifizierung der Bürger*innen mit ihrer Stromversorgung und der Energiesicherheit viel Positives für sich. Ein Smart Grid ermöglicht die optimale Abstimmung der dezentralen Erzeugung mit dem Verbrauch von Wirtschaft und privaten Verbraucher*innen, so dass sich das Problem der fluktuierenden Verfügbarkeit von Strom relativiert. Zum anderen aber geht es um ein europaweites Stromnetz, bei dem jedes Land die besonders effizient nutzbaren und großen Potenziale ausschöpft, die es bezüglich Erneuerbarer Energien hat: Wind- und Wasserkraft aus Nordeuropa, Biomasse aus Zentraleuropa, Solarstrom aus Südspanien und Griechenland. „Dezentral wo möglich, zentral wo nötig“ ist ein sinnvoller Leitspruch.

Eine vorwiegend dezentrale Energiewende und ein dieses Länder übergreifendes Stromnetz kann Realität werden, wenn die Politik sich für folgende Maßnahmen einsetzt: Eine massive Förderung Erneuerbarer Energien, einen auf Erneuerbare Energien ausgerichteten Stromnetzausbau und eine verbesserte nationale sowie europäische Energierahmengesetzgebung. Studien zeigen, dass eine entsprechende Stromversorgung aus Erneuerbaren Energien, gemeinsam mit einem starken Schub für Effizienz ökonomisch sinnvoll ist. Aber wenn es die Vollversorgung

Europas mit Erneuerbaren Energien vor 2050 geben soll, dann müssen jetzt die Weichen dafür gestellt werden.¹⁶⁴

Ähnliche Entwicklungen sind bei der Mobilität anzustreben. Besonders in Deutschland wird der klimafreundliche Umbau der Verkehrssysteme stark vernachlässigt. Rund ein Fünftel der gesamten Treibhausgasemissionen in Deutschland werden durch den Verkehr produziert. Seit 1990 sind aber im deutschen Straßenverkehr die Emissionen nicht gesunken und im Flugverkehr deutlich gestiegen. Um auch diesen Sektor emissionsarm zu transformieren, müssen politische Weichen dafür gestellt werden. Dazu gehört ein Klimacheck für alle Investitionen in das Verkehrssystem. Anstatt Autobahnen weiter auszubauen und dadurch den umweltschädlichen motorisierten Individualverkehr zu fördern, braucht es Investitionen in nachhaltige Infrastrukturen wie beispielsweise in ein leistungsfähiges Hochgeschwindigkeitssystem der Bahn, Fahrradverkehrsnetze, attraktive öffentliche Nahverkehrsnetze und in ländlichen Regionen zunächst in neue Sharing- und flexiblere ÖPNV-Modelle.



10.2.5 Vorbildfunktion des öffentlichen Sektors

Es ist wichtig, aber es reicht insgesamt nicht, wenn Politiker*innen nur die Rahmenbedingungen für Klimaschutz schaffen. Sie müssen den Wähler*innen gegenüber offensiv vertreten, dass Klimaschutzmaßnahmen Investitionen in zukunftsfähige Lebensbedingungen sind. Am glaubwürdigsten ist es, wenn der Staat, die Länder und Kommunen selbst zu Vorbildern werden. Zum Beispiel kann eine klimafreundlich ausgerichtete öffentliche Beschaffung Investitionsströme in Richtung

nachhaltige Produkte und Unternehmen lenken. Das gilt von Bussen über Dienstfahrzeuge bis hin zum regelmäßigen Emissionsausgleich bei Flugverkehrsreisen. Auch bei effizienten Computern oder im Gebäudebereich kann die Marktmacht der öffentlichen Hand erhebliche Lenkungswirkung erzielen. In Deutschland gehört die öffentliche Hand zu den größten Beschaffern von Gütern und Dienstleistungen.¹⁶⁵

¹⁶⁴ SAWIN et al. (2016)

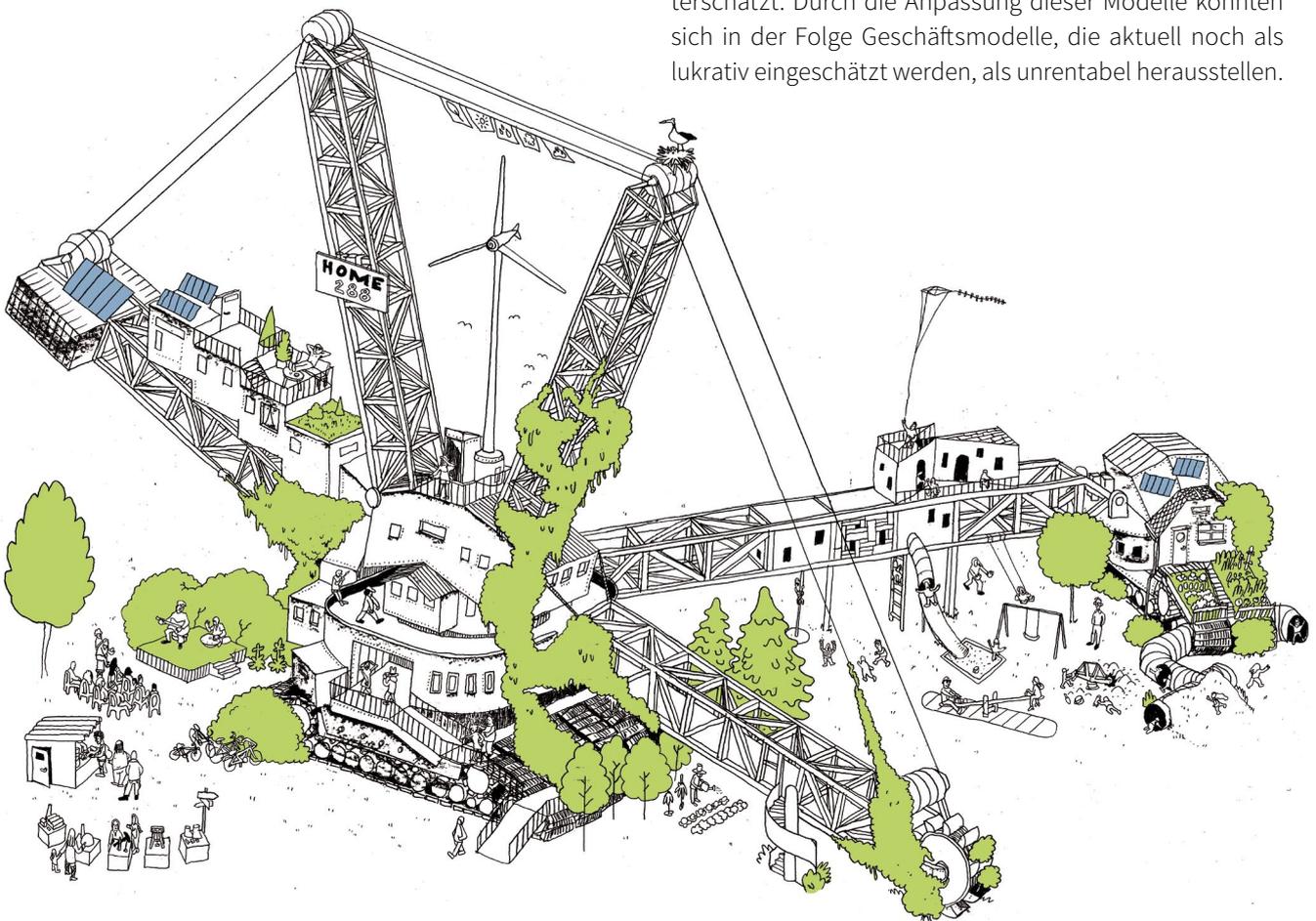
¹⁶⁵ ANSEL et al. (2010)

10.3 Ein zukunftsfähiger Finanzmarkt für den Wandel: Fossil Free

10.3.1 Finanzmarktrisiken und die „Carbon Bubble“¹⁶⁶

Der große zeitliche Abstand zwischen Ursache und Wirkung der Klimakrise, die insbesondere nachfolgende Generationen hart treffen werden, führt zu der Problematik, dass die Anreize, um die Ursachen wirkungsvoll zu bekämpfen, heute noch nicht ausreichend groß sind. Dies gilt für die Finanzmärkte ganz besonders. Die sehr kurzfristigen Planungshorizonte und Kurzfrist-Gewinnerwartungen der Finanzmarktakteure bieten keine großen Anreize, die Folgen der Klimakrise bei Investitionsentscheidungen zu berücksichtigen. Ein zu spätes Handeln kann aber einerseits zu sich nicht linear verstärkenden Effekten des Klimawandels oder auch zu schockartigen politischen Regulierungen führen. Das gefährdet die Stabilität des Klimas und auch der Finanzmärkte. Nach Mark Carney, bis vor kurzem Gouverneur der Bank of England, gibt es drei Arten von klimawandelbedingten Risiken, die die Stabilität von Finanzmärkten bedrohen.¹⁶⁷

1.) *Physische Risiken* können den Wert von Finanzanlagen erheblich beeinflussen. Wird durch Auswirkungen von Extremwetterereignissen, die durch den Klimawandel häufiger bzw. heftiger auftreten, z. B. Eigentum der Versicherungsnehmer zerstört, entstehen für die Versicherer direkte Kosten. Bereits heute haben sich die wetterbedingten Schadensfälle seit den 1980er Jahren verdreifacht. Die inflationsbereinigten Versicherungsschäden sind im selben Zeitraum von im Schnitt 10 Milliarden US-Dollar auf 50 Milliarden US-Dollar angestiegen.¹⁶⁸ Zusätzlich entstehen – oft in wesentlich größerem Ausmaß – indirekte Kosten, wenn Naturkatastrophen globale Handelsströme beeinträchtigen; z. B. durch die Zerstörung von Produktionsstätten oder Verkehrsinfrastruktur. Geht man davon aus, dass die Wettertrends der letzten Jahrzehnte einen langfristigen Trend repräsentieren, wären die Schäden in heutigen Verlust- und Schadensmodellen bis zu 50 % unterschätzt. Durch die Anpassung dieser Modelle könnten sich in der Folge Geschäftsmodelle, die aktuell noch als lukrativ eingeschätzt werden, als unrentabel herausstellen.



¹⁶⁶ Der gesamte Abschnitt 10.3.1 ist ein gekürzter, ergänzter und abgeänderter Auszug aus: Bals et al. (2015)

¹⁶⁷ CARNEY (2015)

¹⁶⁸ PRA REPORT 2015, S.32 - basierend auf Daten des Munich Re NatCatSERVICE (2015).

2.) *Haftungsrisiken* kommen zustande, wenn die vom Klimawandel Betroffenen Entschädigung oder Unterstützung für Schutzmaßnahmen gerichtlich von den Verursacher*innen, also den Emittenten von Treibhausgasen, erfolgreich einfordern. Neben den Emittenten selbst wären insbesondere auch deren Versicherer betroffen („Drittparteirisiko“). Klagerisiken sind bereits heute akut, auch wenn sie wohl erst nach juristischen Durchbrüchen in den kommenden Jahren und Jahrzehnten drastisch zunehmen werden (s. Abschnitte 7.1.2 und 10.6). Eine solche Zunahme könnte ein Grund für regulatives Handeln der Politik werden.

3.) *Transformationsrisiken* ergeben sich aus den politischen Maßnahmen in Richtung einer kohlenstoffarmen Wirtschaft. Wenn diese früh begonnen werden, können die positiven Auswirkungen einer stärkeren Regulierung bis hin zum Ausstieg aus Kohle, Öl und Gas im Zeitverlauf sogar überwiegen. Eine späte und dann schockartige Regulierung, etwa als Reaktion auf große Wetterkatastrophen, kann aber erhebliche Risiken mit sich bringen. Unternehmen und Investoren, die ihr Kapital in alte, fossile Geschäftsmodelle investiert haben oder sogar immer noch investieren, müssten am Finanzmarkt neu bewertet und schließlich auch entsprechend entwertet wer-

den. Die sogenannte Kohlenstoffblase oder auch „Carbon Bubble“ beschreibt genau diese Überbewertung von Unternehmen am Finanzmarkt und die daraus resultierenden Finanzmarktrisiken. Würde die Carbon Bubble plötzlich platzen, würden nicht nur die fossilen Investitionen sprichwörtlich „verbrennen“, sondern als Folge könnte auch die Stabilität der Weltfinanzmärkte erschüttert werden.

Mark Carney schlägt drei aufeinander aufbauende Lösungsansätze vor, die den klimabedingten Risiken für Finanzmärkte begegnen sollen¹⁶⁹. Erstens muss eine Offenlegungsverpflichtung für Unternehmen gelten, so dass eine Risikoabschätzung transparent erfolgen kann. Unternehmen müssten ihre Strategien für den Übergang in eine kohlenstoffarme Wirtschaft aufzeigen, da diese in die Bewertung der Unternehmen einfließen muss. Zweitens müsse dazu ein Preiskorridor für CO₂-Preise vorgegeben werden, womit das 2°C-Limit / 1,5°-Ziel eingehalten werden könne. Wie dieser Preis erhoben wird, bleibe den Staaten selbst überlassen. Somit könnten politische Rahmenbedingungen mit flexibler Preissetzung zusammenwirken. Drittens brauche es auch Klimastresstests, um Klimawandelrisiken an Finanzmärkten simulieren zu können und damit auch sichtbar zu machen.

10.3.2 „Divestment“ der großen Finanzmarktakteure

Der Finanzmarkt wird beherrscht von der Geldanlagepolitik der großen Banken, Versicherer, Pensionsfonds und großer privater Fonds. Spielte in den letzten Jahren die Vermeidung von Klimarisiken dort noch eine untergeordnete Rolle, hat die sogenannte Divestment-Bewegung mittlerweile beachtlichen Schwung in die Geldanlagepolitik gebracht. Divestment beschreibt das Gegenteil von Investment, also den Rückzug des Kapitals aus bestimmten Investitionsmöglichkeiten (Aktien, Fonds, Anleihen). Die Divestment-Kampagne gibt es mittlerweile in vielen Ländern und sie hat sich zum Ziel gesetzt, den politischen Einfluss der klimaschädlichen fossilen Industrien zu schwächen, in dem sie institutionelle Investoren und Einzelpersonen dazu bewegen möchte, ihr Geld aus diesen ethisch nicht vertretbaren Industrien abzuziehen, wozu unter anderem die Carbon Majors zählen (s. Abschnitt 3.4). Dieser Strategie für einen zukunftsfähigen Finanzmarkt sind bereits viele Investoren gefolgt. Unter ihnen befinden sich zahlreiche Universitäten, wie die bekannte Stanford University in Kalifornien, aber auch Städte, wie Oxford,

Kopenhagen oder San Francisco haben ihre Anlagen umorganisiert. Die Stadt Münster war die erste deutsche Stadt, der dann weitere gefolgt sind. Der größte staatliche Pensionsfonds, der norwegische Statens pensjonsfond verwaltet über 800 Milliarden Euro und ist auch dabei. Der deutsche Versicherer Allianz hat ebenfalls angekündigt, sein Vermögen aus Unternehmen herauszuziehen, die mehr als 30 Prozent Kohleanteil haben. Bis Dezember 2016 haben 688 institutionelle Investoren und über 58.000 Einzelpersonen aus 76 Staaten angekündigt ihre Anlagen aus fossilen Industrien zurückzuziehen. Die Kapitalwerte waren Ende 2016 doppelt so hoch wie ein Jahr zuvor und betragen rund 5 Billionen US-Dollar.¹⁷⁰ Doch während Divestment voranschreitet, müssen auch neue Investitionsmöglichkeiten gefördert werden, die klimaschutzverträglich sind. Dazu eignen sich solche Strukturen, die wir im Zuge der Energie-, Verkehrs- Landwirtschafts- und urbanen Wende für ein nachhaltiges Wirtschaften benötigen (s. Infobox 12).

¹⁶⁹ CARNEY (2015)

¹⁷⁰ ARABELLA ADVISORS (2016)

Infobox 12: 2 °C-verträgliche Investitionskriterien

(gekürzter Auszug aus Hansen et al. (2017), eigene Übersetzung)

Im Kontext der deutschen G7-Präsidentschaft 2015, hat ein Forschungskonsortium bestehend aus dem New Climate Institute, Germanwatch und der 2 °C Investing Initiative die Entwicklung von Kriterien für die Bewertung der Vereinbarkeit von Finanzinvestitionen mit dem internationalen Ziel zur Begrenzung des Temperaturanstiegs auf unter 2 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau, welches 2010 festgelegt wurde, analysiert. Die Studie konzentriert sich auf Investitionen in Projekte und Sachanlagen. Darin wurde herausgefunden, dass Investitionen in Gruppen aufgeteilt werden können, die klar ausgerichtet oder nicht ausgerichtet sind auf das 2 °C-Ziel, und welche, bei denen es weniger klar oder von anderen Faktoren abhängig ist. Die Abhängigkeiten resultieren im Wesentlichen daraus, dass mehrere Wege mit verschiedener Technologieauswahl zum Zwei-Grad-Ziel

führen können und Annahmen über Technologie- und Preisentwicklung zwischen den Modellen variieren. Auch andere Nachhaltigkeitsfaktoren werden zu einem gewissen Grad miteinbezogen.

Die Analyse zeigte, dass die Mehrheit der internationalen Finanzinstitutionen Klimafragen in Finanzentscheidungen schon in gewissem Maß berücksichtigen. Um eine Temperaturbegrenzung und klimakompatible Entscheidungsfindung zu verbinden, könnten 1,5–2 °C-Investitionskriterien in die schon existierenden Ansätze integriert werden. Die Analyse betrachtet drei Sektoren im Detail: Elektrizität, Gebäude und Transportinfrastruktur. Im Elektrizitätsbereich war die Formulierung von eindeutigen Kriterien einfacher als zum Beispiel im Transportbereich, in dem ein systematischeres Konzept benötigt wird (s. Tabelle 5).

Tabelle 5: Vorgeschlagene 2 °C-Investitionskriterien für Transportinfrastruktur.¹⁷¹

Teilbereiche	2 °C-Verträglichkeit (Positivliste)	Bedingungen		falsche Ausrichtung (Negativliste)
		Qualitative Bedingungen (Beispiele)	Quantitative Bedingungen	
Luft, Wasser, Bahn	inländische Wasserwege, Schienennetz und -Schienenfahrzeuge (Personen und Güter) öffentlicher Personennahverkehr/ Stadtbahnen	Flughafen mit Vernetzbarkeitsplänen/ Interkonnektivitätsplänen/ Biotreibstoffstationen	Quantitative Kriterien für Transportinfrastruktur sind aufgrund der indirekten Verbindung zwischen Infrastruktur und Treibhausgasemissionen schwierig festzulegen, könnten aber für Fahrzeuge festgelegt werden (z. B. Treibstoffeffizienz, Marktdurchdringung von Elektro- und Hybridfahrzeugen) verbunden mit Infrastrukturinvestitionen als Teilbedingung.	Schienennetze ausgelegt auf den Transport von fossilen Brennstoffen
Straße	Neue Flughäfen in entwickelten Gebieten	Nicht-motorisierte Infrastruktur, qualitativ hochwertige Schnellbussysteme	Straßenerneuerungen, um strategische Pläne für Ladeinfrastrukturen für Elektrofahrzeuge, die in Verbindung mit einem Plan für Erneuerbare Energien stehen, einzuschließen.	Neues Straßennetz in entwickelten Gebieten

¹⁷¹ HANSEN et al. (2017)

10.4 Neue Geschäftsmodelle für Unternehmen: Transformation kann sich lohnen

10.4.1 Herausforderungen für die Wirtschaft

Kaum ein Unternehmen aus dem CO₂-intensiven Bereich verfolgt derzeit eine mit dem 1,5–2 °C-Limit kompatible Unternehmensstrategie, obwohl sie nach den OECD-Leitlinien sogar dazu verpflichtet sind, sich an der erklärten Politik ihres Landes auszurichten. Die Klimakrise birgt für Wirtschaft und Unternehmen erhebliche Risiken, wodurch die Wertentwicklung von Investitionen und Unternehmen bedroht werden kann. Eine unternehmerische Klimaschutzstrategie kann zwar auch Risiken hervorrufen, bietet aber auf der anderen Seite große Chancen für die Wirtschaft. So entstehen neue Geschäftsfelder wie die

Bereiche Zukunftstechnologien (Erneuerbarer Energien, Energieeffizienz, Elektromobilität etc.), sozial-ökologische Stadtplanung oder klimafreundliche Finanzanlagen. Gelingt es den Unternehmen, sich an diese neue Situation schnell und umfassend anzupassen, kann neben dem effektiven Klimaschutz auch sozialer und ökonomischer Mehrwert gesichert werden. Jedes Unternehmen weiß: Wenn die Weltgesellschaft sich in Richtung Klimaschutz bewegt, dann sind die eigenen Klimaschutzinvestitionen von heute gut angelegtes Geld – und nach dem Pariser Klimaabkommen stehen alle Signale auf Klimaschutz.

10.4.2 Finanzrisiken erkennen

Wichtig für die Unternehmen sind die Identifizierung von Klimarisiken und -chancen sowie ein darauf beruhendes Risikomanagement. Welche direkten Klima- und Wetterrisiken könnten relevant für uns sein? Wo sind wir auf die absehbaren klimapolitischen Rahmensetzungen nicht vorbereitet? Welcher Imageschaden droht uns als Klimaschutz-Verweigerer? Auf welche Klagen müssen wir uns als Verursacher des Klimawandels einstellen? Werden die Klagerisiken gegen klimaschädliche Wirtschaftspraktiken

größer (s. Abschnitt 10.6)? Welche Chancen ergeben sich für uns aus einer ambitionierten Klimaschutzstrategie? Wie müssen wir uns aufstellen, um diese nutzen zu können? Dafür bedarf es der Entwicklung von Methoden, die – möglichst modular aufgebaut – eine systematische Berücksichtigung von Klimarisiken im Risikomanagement ermöglichen. Durch die Anwendung der Methoden wird eine bessere Bewertung der Folgen des Klimawandels und ihrer finanziellen Implikationen möglich.

10.4.3 Chancen der Transformation nutzen – Investitionen in Zukunftstechnologien

Wenn die Chancen identifiziert sind, gilt es, diese auch zu nutzen. Besonders vielversprechend sind Investitionen in Zukunftstechnologien, die zugleich einen klimafreundlichen Lebensstil ermöglichen. Diesbezüglich sind besonders die Bereiche Erneuerbare Energien, Effizienztechnologien und Verkehr (Innovative Schienenkonzepte, Elektromobilität, Speichertechnologien etc.) zukunftssträftig. Ganze Branchen setzen ihre Zukunft aufs Spiel, wenn sie die neuen Trends verpassen. So hat die deutsche Automobilindustrie den Trend zum Hybrid- und Elektroauto zunächst verschlafen. Das Geschäftsmodell der großen Energieversorger in Deutschland hat sich nicht bzw. völlig unzureichend auf den massiven Ausbau von Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien eingestellt.

Die Stahl- und Zementindustrie blockiert klimaverträgliche Alternativen, etwa basierend auf beschichteten Kohlenstofffasern, anstatt diese zügig voranzubringen.

Nachhaltige klimafreundliche Geschäftsmodelle, also die Art und Weise wie ein Unternehmen Wertschöpfung betreibt, können diverse Beiträge zur Lösung der Klimakrise leisten, z. B. die Verstärkung von positiven Trends in Produktion und Konsum (Nutzung statt Eigentum), die Schaffung neuer Märkte für nachhaltige Angebote, den Aufbau von nachhaltigen Netzwerken, Effizienzsteigerungen, die Eröffnung neuer Finanzquellen oder den Abbau von Investitionshürden.¹⁷²

¹⁷² LÜDEKE-FREUND (2013)

10.4.4 Nachhaltiges und klimafreundliches Wirtschaften in Unternehmen

Neben der Wahlmöglichkeit von Gütern, die ein Unternehmen produziert und anbietet, können Klimaschutzaspekte auch im Unternehmensbetrieb und in der Produktion berücksichtigt werden. Betriebliche Ökobilanzen oder Nachhaltigkeitsberichte bieten zum Beispiel die Chance, klimafreundliche Einsparungspotenziale zu identifizieren. Häufig gibt es – besonders bei den nicht ganz so energieintensiven Branchen, wo schon der Energiepreis ein starker Antrieb ist – in den Bereichen Energie, Beschaffung, Produktion, Absatz und Verkehr größere Einsparpotenziale, die den Unternehmen nicht bewusst sind. Der Bereich Verkehr umfasst die Dienstreisetätigkeiten der Mitarbeitenden, sowie die bereits erwähnten Bereiche Beschaffung und Absatz. Generell gilt es, den CO₂-Ausstoß kleinstmöglich zu halten indem man nur den notwendigen Verkehr tätigt und z. B. bei routinemäßig abgehaltenen Besprechungen die Nutzung von Video- oder Telefonkonferenzen in Betracht zieht. Durch eine systematische Optimierung der Dienstreisetätigkeit können Unternehmen Geld sowie Zeit sparen und zugleich

den Ausstoß von Treibhausgasen reduzieren. Ein weiterer Weg zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes ist die Nutzung von klimafreundlichen Verkehrsmitteln bei gleichzeitigem Verzicht auf klimaschädliche Verkehrsmittel wie das Flugzeug. Die Initiative Atmosfair (www.atmosfair.de) bietet die Möglichkeit, verursachte Emissionen durch Spenden für seriöse Klimaschutzmaßnahmen auszugleichen. Mit Unternehmen, die ihre Emissionen ausgleichen, werden hier zugleich konkrete Schritte in Richtung Transformation im eigenen Unternehmen erarbeitet.

Neben diesen beschriebenen Maßnahmen steht es jedem Unternehmen offen, sich gegenüber der Politik aktiv für mehr Klimaschutzmaßnahmen einzusetzen. Einige Unternehmen haben sich bereits in progressiven Unternehmergruppen wie der 2°-Initiative zusammengeschlossen und können so gemeinsam die Berücksichtigung ihrer Klimaschutzinteressen von der Politik einfordern und mit konkreten Initiativen vorangehen.

10.5 Zukunftsorientierte lokale Klimapolitik – die Rolle von Städten

10.5.1 Urbane Infrastruktur als Ursache für den Klimawandel

Über die Hälfte der Weltbevölkerung lebt bereits in städtischen Gebieten und die Urbanisierung nimmt global weiter zu. Es entsteht ein enormer Bedarf an Energie, Wohnraum und Infrastruktur, um die Lebensgrundlagen der Stadtbewohner*innen zu sichern. Der Aufbau und die Nutzung dieser Versorgungssysteme ist jedoch eine der Hauptursachen für Treibhausgasemissionen. Einmal gebaut, sind solche Infrastrukturen relativ langlebig und beeinflussen auch langfristig die Energie- und Emissionspfade einer Stadt. Sie zementieren Formen der Landnutzung, Rohstoffkreisläufe, Verkehrsentscheidungen und Lebensstile, die im Nachhinein nur noch schwer zu ändern sind. Dies lässt sich besonders deutlich im Verkehrssektor beobachten: Ein unzureichend ausgebauter öffentlicher Personennahverkehr und spärliche Rad- und Fußwegenetze unterstützen nicht-nachhaltige Mobilitätspraktiken und wirken sich so noch lange aus. Eine autogerechte Stadtplanung, wie sie in den vergangenen

Jahrzehnten in Deutschland praktiziert wurde, sorgt bis heute für innerstädtische Staus, Feinstaub und zugeparkte Straßen in der Stadt.

Auch Form und Struktur einer Stadt wirken sich auf ihren Treibhausgasausstoß aus. Eine kompakte Form mit hoher Bevölkerungsdichte, kurze oder gar keine Distanzen zwischen Wohngebieten und Arbeitsplätzen sowie optimale Erreichbarkeiten machen sie besonders klimaschonend. Aus diesem Grund ist eine langfristige, klimafreundliche Stadtplanung und Stadtpolitik ein wichtiger Beitrag für den Klimaschutz, der nicht zu unterschätzen ist. Insbesondere dezentrale Ansätze der ökologischen Energieversorgung sowie Land- und Forstwirtschaft bieten außerdem die Gelegenheit, dass sich Bürger und Bürgerinnen als handelnde Subjekte wahrnehmen können, die ihren konkreten Lebensraum konstruktiv mitgestalten.

10.5.2 Städte resilienter machen

Die Klimakrise betrifft direkt die Handlungsebenen der Städte, indem sie die Energie-, Wasser-, Verkehrs- und Gesundheitssysteme herausfordert, für die Lokalregierungen verantwortlich sind. Die lokalen Kommunalakteure sind daher auch diejenigen, die konkrete und pragmati-

sche Maßnahmen gegen die Klimakrise ergreifen können. Deswegen werden auch Anpassungsstrategien immer wichtiger in der Stadtplanung. Städtische Klimaschutzstrategien entgegenn aber auch Problemen wie Luftverschmutzung und Verkehrsstaus.

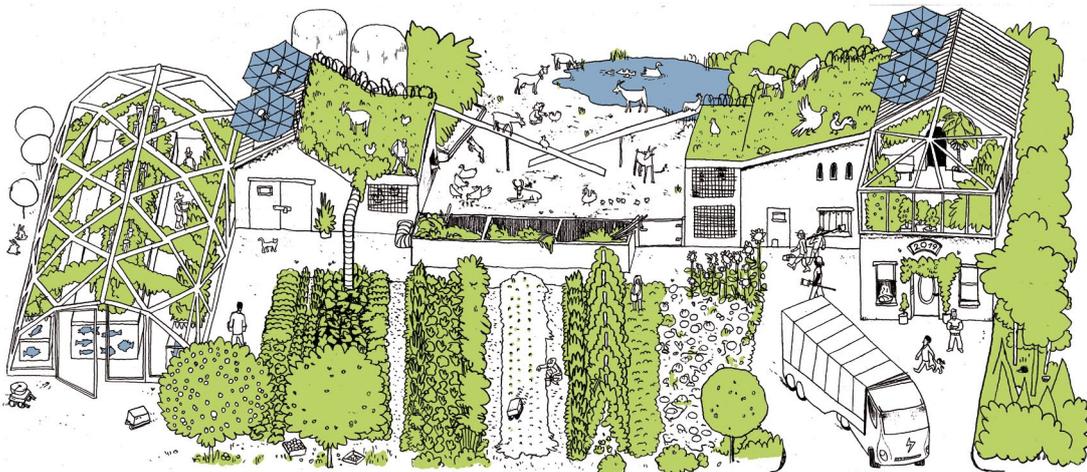
10.5.3 Lokale urbane Lösungen und regionale Wirtschaftsförderung

Der Vorteil der kommunalen Ebene ist dabei, dass sie nahe an den Bedürfnissen ihrer Bürger*innen agieren kann. Das vereinfacht die Beteiligung der Bevölkerung an wichtigen Entscheidungsprozessen und kann die allgemeine Akzeptanz von Klimaschutzpolitik deutlich erhöhen. Durch die Vernetzung von Lokalregierungen weltweit, zum Beispiel durch den „International Council for Local Environmental Initiatives“ (ICLEI), können sich viele Kommunen über ihre Klima- und Nachhaltigkeitspolitik austauschen. ICLEI nimmt dabei inzwischen in einigen Städten auch eine unterstützende beratende Funktion ein. Der Stand in Deutschland bezüglich der Anpassung der Städte und Kommunen ist noch nicht so weit fortgeschritten wie erhofft. 60 Prozent aller Großstädte besitzen eine Anpassungsstrategie und führen entsprechende Maßnahmen durch. Im Schnitt sind in Deutschland aber nur 38 Prozent aller Kommunen aktiv bei der Anpassung an die Klimakrise. Hier sind noch deutliche Fortschritte zu erzielen. Vor allem die Kleinstädte fallen weit zurück.¹⁷³

Städte und Gemeinden sind für Bürger*innen eine wichtige und sichtbare Wirtschaftseinheit. Sie können im Bereich der Beschaffung, in der Stadtplanung samt Verkehrs-, Wohn- und Energieinfrastruktur sowie in Zusammenarbeit

mit ökologischer und regionaler Land- und Forstwirtschaft klimafreundliche Zeichen setzen, die ihre Bürger*innen, aber auch andere Städte inspirieren und gleichzeitig langfristig den Haushalt schonen.

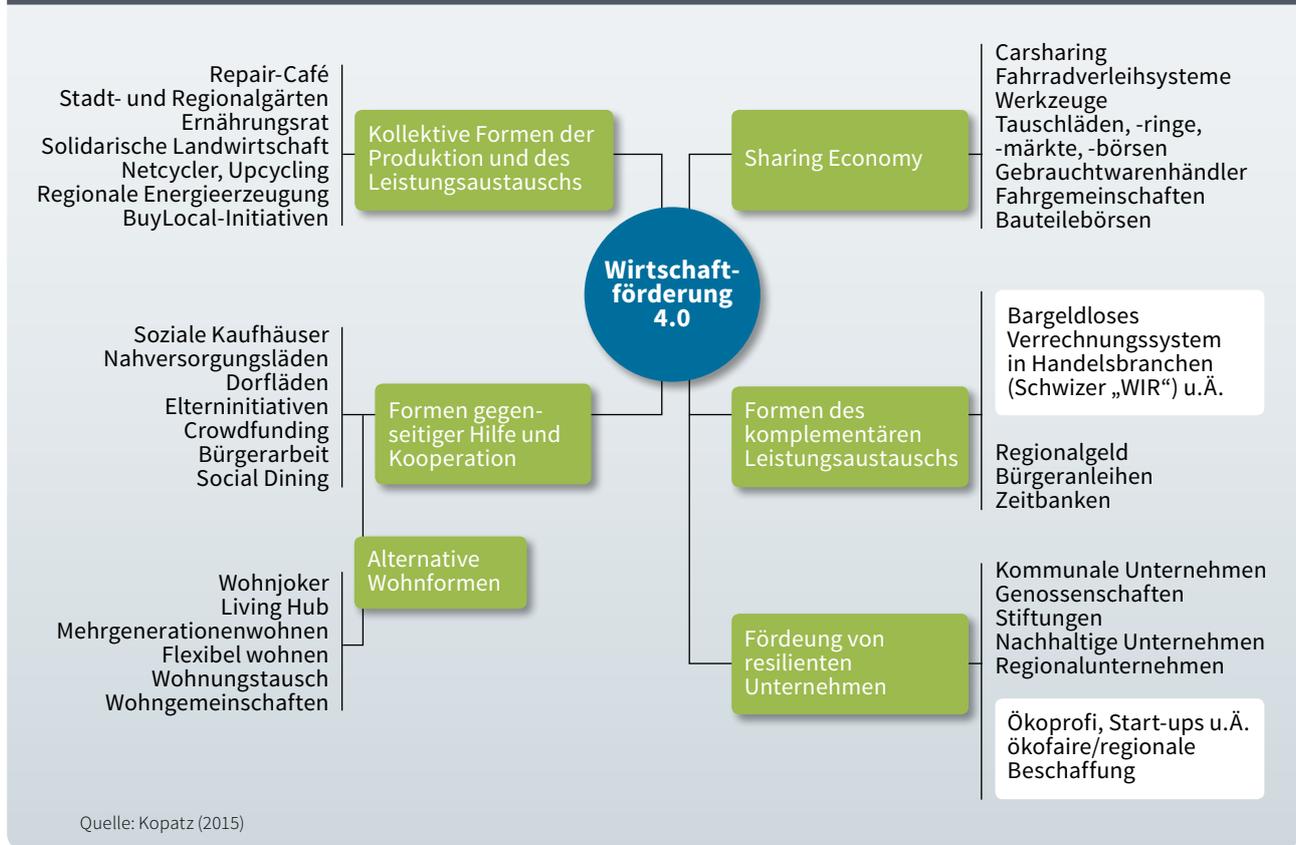
Die kommunale Ebene kann aber noch mehr tun. Viele Einzelpersonen, Kleingruppen und Initiativen gehen bereits mit kreativen Lösungen voran und führen z. B. Tauschläden, Repair Cafés, Systeme der Solidarischen Landwirtschaft, urbane Gärten oder regionale Währungen ein. Kommunen können solche lokalen Lösungsansätze systematisch unterstützen, damit sie eine noch größere Wirkung entfalten können. Kooperatives, regionales Wirtschaften stärkt die Resilienz, also die Widerstandskapazitäten einer Gemeinschaft gegenüber Störungen von außen und macht sie dadurch krisenfester.¹⁷⁴ Eine stark dezentrale, lokale Land-, Forst- und Energiewirtschaft, sowie die Förderung von Handwerk und Dienstleistungen helfen, viele Grundbedürfnisse vor Ort zu decken. Dadurch können lange, klimaschädliche Transportwege vermieden und die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern reduziert werden. Eine Übersicht über mögliche Gestaltungsfelder einer regionalen Wirtschaftsförderung zeigt Abbildung 30.



¹⁷³ BRASSEUR et al. (2017)

¹⁷⁴ KOPATZ (2015)

Abb. 30: Fünf Gestaltungsfelder von Wirtschaftsförderung.¹⁷⁵



10.6 Justiz: Recht auf Zukunft regeln

Es ist notwendig, dass auch aus juristischer Sicht Klimagerechtigkeit eingefordert werden kann. Aus vielen alltagsnahen Situationen kennen wir das Verursacherprinzip. Wer zum Beispiel alkoholisiert hinter dem Steuer einen Unfall verursacht, muss für die Folgen haften. Gleiches gilt für die Verschmutzung der Umwelt, z. B. wenn ein Unternehmen giftige Substanzen unerlaubt in einem Gewässer entsorgt, kann es vor Gericht für die daraus resultierenden Schäden zur Verantwortung gezogen werden. Dies hat in der Regel zwei Konsequenzen: Zum einen muss die Schädigung eingestellt und zum anderen müssen die Betroffenen geschützt bzw. entschädigt werden. Im Klimaschutz steckt dieses Recht, das schädliches Verhalten juristisch angreifbar macht, noch in den Kinderschuhen. Es wurde oft argumentiert, dass Treibhausgasemissionen eines Unternehmens keinem bestimmten Schaden zugeordnet werden können. Dies würde aber zu einer kollektiven Verantwortungslosigkeit führen: Wenn einer verantwortlich ist, dann kann er verklagt werden. Wenn viele gemeinsam verantwortlich sind, kann keiner juristisch verantwort-

lich gemacht werden. Dieser Zusammenhang wird von Gerichten neu bewertet werden müssen, die sich seit einigen Jahren weltweit mit mehreren Klima-Klagen auseinandersetzen. Und es mehren sich die Anzeichen, dass es hier in absehbarer Zeit einen juristischen Durchbruch geben wird. Im Falle einer Klage eines peruanischen Kleinbauern und Bergführers gegen den Essener Konzern RWE möchte der Kläger seinen Schutzanspruch wegen der Folgen des Klimawandels auf sein Eigentum einklagen (s. Abschnitt 7.1.2). Für das Beenden der Klimakrise ist die Durchsetzung des Verursacherprinzips wichtig. Ein Wirtschaftssystem kann nicht zum Gemeinwohl beitragen, wenn die Gewinne von Unternehmen privatisiert, die Risiken aber auf die gesamte Gesellschaft umgelegt werden. Die konsequente Verankerung des Verursacherprinzips im Rechtssystem würde für klimaschädlich wirtschaftende Akteure deutliche Klagerisiken erzeugen und damit auch einen Anreiz bieten, klimaschädliche Geschäftsmodelle zu verändern und die Emission von Treibhausgasen zu unterlassen oder drastisch zu reduzieren.¹⁷⁶

¹⁷⁵ KOPATZ (2015)

¹⁷⁶ BALS u. MILKE (2015)

10.7 Technologie und Forschung

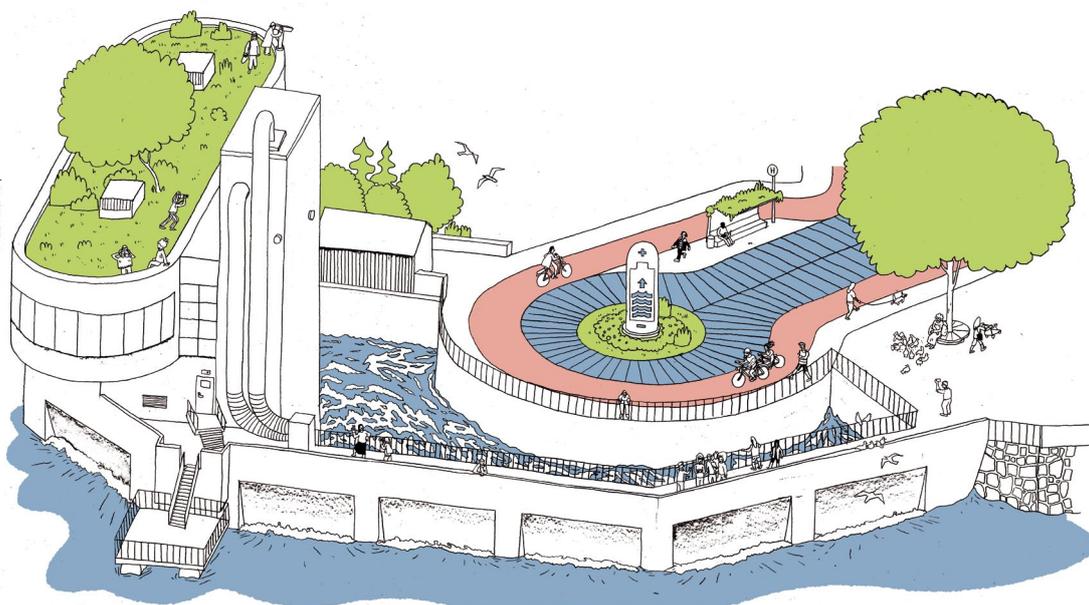
Die Welt kann das Klimaproblem in Ergänzung zu anderen wirtschaftlichen Rahmensetzungen und einem veränderten Lebensstil nur durch einen breiten Technologiemix in den Griff bekommen. Mit vielen der heute bereits existierenden Technologien können CO₂- und andere Treibhausgas-Emissionen massiv gesenkt werden. Gleichzeitig sind in Bezug auf kommende Jahrzehnte deutlich höhere Investitionen in Forschung und Entwicklung von Erneuerbaren Energien, Energieeffizienz und intelligenten Netzen oder auch für die Neuausrichtung der Landwirtschaft, neuer Mobilitätsformen und die Treibhausgasneutralität der Schwerindustrie notwendig. In Bezug auf Erneuerbare Energien gilt es auch, ganz genau auf die Ressourcenbilanz zu schauen. Viele Rohstoffe, die für diese Technologien heute wichtig sind, sind nur in begrenztem Maße vorhanden und verursachen bei Abbau, Verarbeitung, Nutzung, Recycling oder Entsorgung neue Herausforderungen.

Erneuerbare Energien müssen um Technologien im Bereich der Energieeffizienz ergänzt werden, da sie einen sehr kurzfristig umsetzbaren und großen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Ohne einen massiven Schub der Energieeffizienz wird es sehr schwer werden, die Akzeptanz für den Ausbau der Erneuerbaren Energien in der notwendigen Menge und Zeit sicherzustellen. Neben der „Angebotsseite“ wie z. B. im Bereich Kraft-Wärme-Kopplung sind große Einsparpotenziale auf der „Nachfrageseite“ vorhanden, beispielsweise durch Wärmedämmung von Gebäuden zur Reduktion des Kühl- und Heizenergieverbrauchs und effizientere Geräte bzw. Maschinen und Motoren. Dies gilt auch für den Verkehrssektor, wo eine starke Effizienzsteigerung

von Fahrzeugen dringend notwendig ist. Schöpft man diese Effizienz-„Gewinne“ aber nicht durch höhere Preise, z. B. durch eine Ökosteuer oder den Emissionshandel, ab, werden sie durch größere oder mehr Wohnfläche, Geräte, Autos usw. schnell wieder aufgezehrt („rebound effect“).



Natürlich gilt auch bei der Nutzung und Entwicklung von Technologien, eine umweltverträgliche, effiziente und zukunftsfähige Anwendung sicherzustellen. Kritische Aspekte (z. B. im Bereich der Biotreibstoffe) gilt es zu berücksichtigen und gegen ihren klimapolitischen Nutzen abzuwägen. So sind Biotreibstoffe aus der ersten Generation selten aus klimapolitischer Sicht sinnvoll. Zudem können sie mit der Ernährungssicherung und Artenvielfalt in Konflikt geraten. Wenn Biomasse aus pflanzlichen Reststoffen besteht oder Klärschlamm genutzt wird, sieht dies jedoch anders aus. Ebenfalls kritisch ist mit Technologien im Bereich der Kohlenstoffabscheidung umzugehen, insbesondere, wenn diese für fossile Energieträger genutzt werden sollen (s. Infobox 13).



Infobox 13: Abscheidungs-technologien: Wohin mit dem Kohlenstoff?

Um im Sinne des Pariser Klimaabkommens von 2015 die durchschnittliche Erwärmung unter 2 °C und möglichst nah an 1,5 °C zu halten, sind nach Berechnungen des Weltklimarats IPCC „negative Emissionen“ – also das Entziehen von CO₂ aus der Atmosphäre – notwendig. Als Technologie im Bereich der Nutzung fossiler Energieträger war die CO₂-Abscheidung und -Lagerung (CCS) in Deutschland vor der Energiewende im Gespräch.¹⁷⁷ Damit soll CO₂ im Zuge der Verbrennung von Kohle, Öl oder Gas abgeschieden und dann geologisch an einem geeigneten Ort sicher und dauerhaft gelagert werden. Zwar birgt die Lagerung von CO₂ in der Geosphäre unbekannte Risiken, und vor der Verbreitung dieser Technologie müssen wichtige Fragen bezüglich der ökologischen Sicherheit, der ökonomischen Dimension oder der Haftung im Schadensfall geklärt werden. Dennoch kann Abscheidung und unterirdische Lagerung des CO₂ gerade mit Blick auf die Entwicklungen im Energiesektor

in China und anderen Kohleregionen – wo möglicherweise weiter mit hohem Kohleverbrauch gerechnet werden muss – eine wichtige Brückenlösung sein. Öffentliche Gelder, die für Forschung und Entwicklung von Technologien in den Bereichen Energieeffizienz und Erneuerbare Energien vorgesehen sind, sollten allerdings nicht in die CCS-Entwicklung umgeleitet werden.

In Deutschland liegt die Notwendigkeit der Erforschung von CCS eindeutig im Bereich der industriellen Prozessemissionen aus der Stahl- und Zementproduktion, wo es bisher deutlich weniger Alternativen als im Strombereich gibt.¹⁷⁸ Die Erforschung und Verwendung neuer Materialien, wie Carbon-Faser unter anderem für Baustoffe, die Stahl oder Zement ersetzen und unter Nutzung von CCU (Carbon Capture and Use) hergestellt werden, könnten hier allerdings neue Perspektiven eröffnen.

10.8 Wissenschaft: Komplexität verständlich machen und Lösungen finden

Der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) schreibt der Wissenschaft eine zentrale Rolle beim Kampf gegen die Klimakrise zu: „Die Transformation zu einer nachhaltigen klimaverträglichen Gesellschaft ist ein offener Suchprozess. Zwar lassen sich Nachhaltigkeitsziele benennen, aber eine genaue Beschreibung eines angestrebten Endzustands von Wirtschaft und Gesellschaft ist nicht möglich. (...) Wissenschaft hat die Aufgabe, mit Politik, Wirtschaft und Gesellschaft Visionen für eine klimaverträgliche Gesellschaft zu entwickeln, Entwicklungspfade zu beschreiben sowie nachhaltige technische und soziale Innovationen zu unterstützen.“¹⁷⁹ Ein wichtiger Teil der Wissenschaft und Forschung sollte demnach stärker als bisher an den Bedürfnissen der Transformation unserer Gesellschaft ausgerichtet werden.¹⁸⁰ Dies bedeutet auch, dass die Gesellschaft stärker die Probleme bzw. Fragestellungen mit formulieren sollte, die wissenschaftsbasiert zu lösen sind. Die Einbindung verschiedenster gesellschaftlicher Grup-

pen in die Etablierung wissenschaftlicher Problemstellungen und Diskussionen sowie bei der Umsetzung sind dabei entscheidend, seien es interessierte Bürger*innen, mittelständische Unternehmen, zivilgesellschaftliche Akteure, Minderheiten oder Vertreter*innen von Religionsgemeinschaften. Im Fachjargon spricht man hier von *stakeholder-based science*.

Eine weitere Herausforderung für die Wissenschaft ist die notwendige verständliche Kommunikation ihrer Ergebnisse. Die Sachverhalte sollten so einfach wie möglich, aber auch nicht vereinfacht dargestellt werden. Dies kann dazu beitragen, dass komplexe Sachverhalte wie die Klimakrise von allen gesellschaftlichen Akteuren besser eingeordnet und verstanden werden. Nur so lassen sich wissenschaftliche Erkenntnisse in den politischen und gesellschaftlichen Prozess integrieren und anwendbar machen.

¹⁷⁷ CCS = CO₂ Capture and Storage. Ein umfangreicher Sonderbericht des IPCC zum Thema CCS ist unter <http://www.ipcc.ch> abrufbar.

¹⁷⁸ GERMANWATCH E.V. (2010b)

¹⁷⁹ WBGU (2012)

¹⁸⁰ ebd.

10.9 Die Rolle der Zivilgesellschaft: Wandel in Bewegung setzen

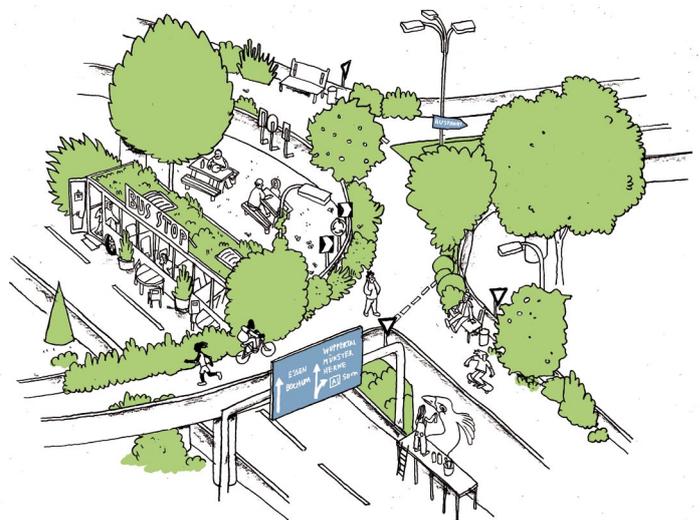
10.9.1 Einfluss auf Entscheidungsträger*innen in Politik und Wirtschaft ausüben

Bündnisse und Bürgerinitiativen können die Politik beeinflussen, weil sie entweder ein Gegengewicht oder auch einen Partner staatlichen Handelns darstellen können. Durch die Berücksichtigung von Klima- und Umweltaspekten bei der politischen Wahlentscheidung, kann man ebenfalls Einfluss auf die Politik nehmen. Dies gilt nicht nur für Bundestags- und Europaparlaments-, sondern auch für Landtags- und Kommunalwahlen. Denn wichtige Entscheidungen für oder gegen den Klimaschutz fallen auf allen Ebenen. Klimaschutz und Transformation (z. B. die Integration der Agenda 2030 in die Leitlinien von Wahlprogrammen oder Pläne zum raschen Ausstieg aus der Kohleverstromung) sollte daher auf jeden Fall ein wichtiges Wahlkriterium sein. „Wahlprüfsteine“, die Umweltverbände und Organisationen vor Wahlen veröffentlichen, können bei der Entscheidung helfen.

Das Pariser Klimaabkommen (s. Abschnitt 8.1) ist auch das Ergebnis einer weltweiten starken zivilgesellschaftlichen Klimabewegung, die in vielfältiger Form und mit verteilten Rollen den notwendigen Druck von unten aufgebaut sowie Allianzen, Lösungsmöglichkeiten und Alternativen entwickelt hat. Aktionsgruppen, Protestbewegungen, Think Tanks und am Gemeinwohl orientierte Lobbyorganisationen leisteten jahrelang im Vorfeld in je unterschiedlichen Rollen wichtige Arbeit für den Erfolg von internationalen Verhandlungen. Die Zivilgesellschaft kann durch ihre vielfältigen Organisationsformen und kooperativen Ansätze den Weg in Richtung Klimagerechtigkeit und Transformation voranbringen. Eine Aufgabe von zivilgesellschaftlichen Organisationen und Aktivist*innen ist es, Bildungs- und Informationsarbeit zu leisten und Sensibilisierung für diese Themen bei politischen Entscheidungsträger*innen zu erreichen und den notwendigen Druck auszuüben, um die derzeit noch große Lücke zwischen den langfristigen Klimazielen und den nationalen Zielen der Staaten zu schließen. Auf politischer Ebene kann für entsprechende gesetzliche Rahmenbedingungen wie beispielsweise ein stetig steigendes CO₂-Preissignal in den G20-Staaten – auch in Deutschland und der EU – mobilisiert werden. Investoren sind dazu zu ermutigen, ihr Geld nur noch in Unternehmen mit einer plausiblen Dekarbonisierungsstrategie zu investieren (s. Abschnitt 10.4).

Die Zivilgesellschaft wird bei Unternehmen nachhaltige und an den Menschenrechten orientierte Produktionsmuster und zukunftsfähige Geschäftsmodelle einfordern. Aus dem im Pariser Abkommen verankerten Langfristziel, in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts Treibhausgasneutralität zu erreichen (Netto-Null-Emissionen), entsteht eine enorme Legitimation und ein starkes Signal für NGOs, Aktivist*innen und engagierte Klimaschützer*innen, jetzt noch vehementer, lauter und entschiedener aufzutreten. Die beschlossene Dekarbonisierung stärkt auch das politische Engagement der Anti-Kohle-Bewegung.

Dass Bürgerbewegungen tatsächlich viel bewegen können, zeigt die Geschichte der Bundesrepublik, in der zahlreiche kulturelle und gesellschaftspolitische Veränderungen nicht durch Anstoß von Berufspolitiker*innen, sondern auf Basis der Initiative Einzelner oder kleiner Gruppen entstanden sind. Ein Beispiel dafür ist die Frauenbewegung, die eine allmähliche Änderung der Geschlechterverhältnisse in der Gesellschaft bewirkte, lange bevor auch die Politik Genderaspekte (Gleichstellungsgesetze, Frauenquoten usw.) aufgriff. Auch die Anti-Atom-Bewegung hat den jetzt verkündeten Atomausstieg durch jahrzehntelanges Engagement gegen eine industrienahen Mentalität durchgesetzt. Folglich ist Politik nicht nur, was die Politiker*innen machen, sondern vielmehr auch das, was wir Bürgerinnen und Bürger bewegen.¹⁸¹



¹⁸¹ LEGGEWIE u. WELZER (2011)

10.9.2 Die Zivilgesellschaft als Lösungs- und Ideenträgerin

Eine andere wesentliche Aufgabe von Zivilgesellschaft, die kein anderer Akteur so gut erfüllen kann, ist die Entwicklung von Lösungsansätzen, die den Wandel in Bewegung setzen. Wenn auf lokaler, regionaler, bundesländer- oder nationaler Ebene das Tempo für den Klimaschutz zu niedrig ist, können zivilgesellschaftliche Akteure die Dekarbonisierung „von unten“ durch strukturveränderndes Handeln selbst vorantreiben. Viele lokale und regionale Initiativen – wie Transition-Towns, Solidarische Landwirtschaften, Fossil-Free-Bewegungen, Tauschringe und Recyclingbörsen, Energiegenossenschaften usw. – haben längst damit begonnen, mit kreativen Ideen eine Dynamik von unten für Klimaschutz zu schaffen und nachhaltige Räume denkbar und erlebbar zu machen. Der kreative Druck dieser Zivilgesellschaft drängt auch auf geeignete Rahmensetzungen, die es breiten Bevölkerungskreisen erlauben, sich auf neue Konsummuster und Lebensstile einzulassen. Die meisten dieser spannenden Entwicklungen sind noch Nischenphänomene. Und in der Nische von heute sitzt (häufig) die Intelligenz von morgen. Die Versuche, solche Ansätze von unten

auf den Weg zu bringen können interessante Inseln der Hoffnung auf dem Weg zur notwendigen Transformation sein. Gleichzeitig muss die Transformation bestehender Strukturen auf unterschiedlichen Ebenen weiter angepackt werden. Für eine engagierte Zivilgesellschaft ergeben sich daraus auch viele Engagement-Felder vor der eigenen Haustüre.



10.9.3 Den Handabdruck des eigenen Engagements vergrößern

Es ist oft immer noch schwerer, teurer, sozial weniger akzeptiert und manchmal kaum machbar, sich in allen Lebensbereichen nachhaltig zu verhalten. Ein transformatives Engagement zielt darauf ab, sich auf unterschiedlichen Wirkungsebenen dafür einzusetzen, dass diese Rahmenbedingungen und Strukturen verändert werden und ein nachhaltiger Alltag für alle wahrscheinlicher wird. Um dies zu erreichen, müssen die Hürden für ein nachhaltiges Leben auf den unterschiedlichsten Wirkungsebenen schrittweise abgebaut und zukunftsfähige Strukturen eingeführt werden: Gibt es in der Schule nachhaltiges Essen? Bezieht mein Arbeitgeber klimafreundliche Produkte? Wie kann man die Infrastruktur in unserem Stadtviertel klimafreundlich gestalten und wer entscheidet dies? Gibt es ausreichend ÖPNV-Netze in meiner Kommune? Wie kann erreicht werden, dass alle städtischen Gebäude nur noch Strom und Wärme aus

Erneuerbaren Energien beziehen? Welche Schritte sind notwendig, um unsere Vereinsveranstaltungen grundsätzlich klimafreundlich zu gestalten? Hat meine Kirchengemeinde oder die Pensionskasse meiner Gewerkschaft noch klimaschädliche Geldanlagen in fossilen Industrien? Wer den Lebensalltag nicht nur für sich nachhaltig gestaltet, sondern sich gezielt dafür einsetzt, dass auch lokale Strukturen verändert werden, trägt dazu bei, dass sich die Allgemeinheit klimafreundlicher und nachhaltiger verhalten kann. Germanwatch spricht von der Vergrößerung des Handabdrucks des eigenen Engagements, wenn das Engagement über rein individuelle Konsumentscheidungen hinaus geht, also auf gesellschaftliche und politische Rahmenbedingungen Druck ausübt und versucht, zumindest lokal bleibende Veränderungen hervorzurufen (s. Infobox 14).

Infobox 14: Der Ansatz des Hand Prints: den Handabdruck des Engagements erhöhen

Das Centre for Environment Education (CEE) in Indien entwickelte den Hand Print als offenes Konzept für positives Handeln für mehr Nachhaltigkeit. Germanwatch nutzt und entwickelt das Hand Print Konzept weiter. Dabei wird der Schwerpunkt auf strukturverändernde Handlungsmöglichkeiten und politisches Engagement im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung gelegt. Der Handabdruck (Hand Print), der im Gegensatz zum ökologischen Fußabdruck nicht kleiner, sondern größer werden soll, steht symbolisch für nachhaltiges Handeln und Engagement und möchte positive Handlungsansätze fördern, die über das eigene individuelle Verhalten hinausreichen. Dem oft wichtigen Ansatz, dass weniger mehr sein kann und der daraus resultierenden Reduktion des Ressourceneinsatzes sowie der Emissionen (Fußabdruck verkleinern) wird so ein proaktiver Ansatz zur Beteiligung an Handlungs- und Lösungsmöglichkeiten (Handabdruck vergrößern) zur Seite gestellt. Die Praxis zeigt, dass durch Konsum- und Nachhaltigkeitstipps für den Alltag allein noch kein gesellschaftlicher Wandel in Richtung Nachhaltigkeit gelungen ist. Es handelt sich nicht in erster Linie um ein Wissens- oder Einstellungsproblem. Im Gegenteil: jene gesellschaftlichen Milieus, die besonders gut über den Klimawandel und seine Folgen Bescheid wissen, haben einen besonders wenig nachhaltigen Lebensstil.¹⁸² Um diese Diskrepanz zu überbrücken wird eine entsprechende Infrastruktur der Nachhaltigkeit und einen damit einhergehender sozio-ökonomischer und gesetzlicher Rahmen benötigt.¹⁸³ Was wir als notwendigen Kulturwandel bezeichnen (s. Kapitel 9), um Nachhaltigkeit als gesellschaftliches

Leitbild zu etablieren, benötigt entsprechend wirksame Rahmenbedingungen dafür. Genau hier hat der Germanwatch Hand Print seinen Fokus. Er fordert unterschiedliche Zielgruppen auf, bei eben diesen blockierenden Strukturen und Rahmenbedingungen anzusetzen und sie durch kollektives Handeln und politisches Engagement umzugestalten. Es bleibt weiterhin wichtig, seinen Konsum nachhaltig zu gestalten (Fußabdruck reduzieren), gleichzeitig ist jedoch wesentlich stärker als bisher ein Fokus auf solche Aktivitäten notwendig, die an tiefergreifenden Stellschrauben drehen (Handabdruck vergrößern). Deshalb soll der „Fuß“ des Fußabdrucks um die „Hand“ des Hand Prints ergänzt werden, um so den Wandel mit Hand und Fuß voranzubringen.¹⁸⁴

Abb. 31: Logo des Hand Print von Germanwatch.¹⁸⁵



10.10 Die Rolle der Medien: Die Klimakrise in unseren Köpfen

Es ist wissenschaftlich unbestritten, dass die Menschheit mit immer mehr Folgen der globalen Klimakrise leben und umgehen muss. Die Klimawissenschaften haben es allerdings nicht leicht, ihre Ergebnisse hinsichtlich des globalen Klimawandels zu vermitteln. Dies hat gleich mehrere Gründe. Der offensichtlichste ist wohl, dass wir den Klimawandel mit unseren klassischen Sinnen kaum wahrnehmen können. Ein Meeresspiegelanstieg um we-

nige Zentimeter, Temperaturänderung von wenigen Grad Celsius oder die langjährige Veränderung von Witterung und Wetter sind für uns im Alltag nur wenig spür- und erfassbar. Unwetter bilden hier eine Ausnahme. Nur lässt sich im Einzelfall nur in Ausnahmefällen sagen, wann diese nun klimawandelbedingt sind und wann nicht, da die Wahrscheinlichkeit für sie zugenommen hat, sie aber auch ohne Klimawandel schon möglich gewesen wären.

¹⁸² UBA (2016b)

¹⁸³ SCHAD u. SOMMER (2012): 112

¹⁸⁴ REIF u. HEITFELD (2015): 10f

¹⁸⁴ REIF u. HEITFELD (2015)

Die Klimakrise stellt den Menschen vor ein sehr komplexes Problem, das zuweilen unser Wahrnehmungs- und Vorstellungsvermögen sprengt. Es ist nicht mit einer einfachen Ursache-Wirkungs-Kette zu erklären, sondern erfordert eine stark vernetzte Denkweise, die auch mit nichtlinearen Tendenzen umgehen kann. Tendenziell führt das dazu, dass Laien im Vergleich zu Expert*innen Klimawanderrisiken intuitiv unterschätzen und deren Beherrschbarkeit überschätzen. Das gilt besonders für die Aussagen des Weltklimarates darüber, mit welcher Wahrscheinlichkeit bestimmte Folgen der Klimakrise eintreten.¹⁸⁶

Eine weitere Herausforderung für die Wahrnehmung der Klimakrise ist deren bisherige Kommunikation durch die Medien. In der heutigen Zeit berichten sie vorzugsweise über punktuelle Ereignisse, die eine große Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Gefühlt berichten die Medien von einem ständig zu erwartenden Weltuntergang. Wie bei früheren Ereignissen dieser Größe (z. B. Waldsterben oder Vogelgrippe) kommt es dadurch dazu, dass das Thema an Aufmerksamkeit verliert.¹⁸⁷ Denn der stets heraufbeschworene Weltuntergang ist nicht Teil der erlebten Realität der meisten Menschen und lässt sich damit leicht ausblenden.¹⁸⁸ Hinzu kommt die regional unterschiedliche Verteilung der Risiken der globalen Klimakrise. In einigen Regionen der Erde sind die Veränderungen durch den Klimawandel, die zuvor schon beschrieben wurden, bereits sehr deutlich sichtbar. Auch Ereignisse wie die große Hitzewelle des Jahres 2003 in Europa mit mehreren zehntausenden Toten sind ohne den Klimawandel fast nicht zu erklären. Solche Zusammenhänge entziehen sich allerdings weitestgehend der Wahrnehmung der Verursacher. Diese empfinden daher auch mehrheitlich wenig Betroffenheit. Problematisch ist auch die Tendenz, sich an kurzfristigen Zielen zu orientieren, auch wenn der Mensch langfristig am Überleben – ebenfalls zukünftiger Generationen – interessiert ist.

Die Klimakrise ist damit ein sozial-ökologisches Dilemma. Sie lässt sich nämlich nur gemeinschaftlich lösen. Das funktioniert am besten in kleineren Gruppen, in denen man seine „Mitspieler*innen“ kennt. Dies ist bei der globalen Klimakrise nicht der Fall. Für jede*n Einzelne*n von uns ist es schwer, den eigenen Beitrag zur Klimakrise in genaue Zahlen zu fassen. Selbst wenn wir diese Zahl hätten, ist nicht davon auszugehen, dass sie die meisten von uns dazu motivieren würde, unseren Lebensstil zu verändern. Denn die meisten verbinden mit entsprechenden Veränderungen „Verzicht“ und „Einschränkungen“ ihrer kurzfristigen individuellen Vorteile und handeln entsprechend wenig gemeinschaftlich und wenig zukunftsorientiert. Da viele Menschen damit aber auch gegen ihr Bewusstsein handeln, verdrängen sie im Alltag die Gefahren der Klimakrise.¹⁸⁹

Umso erfreulicher ist es, dass in den letzten Jahren zahlreiche Medienangebote versuchen, die persönlichen Geschichten hinter den Klimawandelfolgen aufzuarbeiten und so zu erzählen, dass sie andere Menschen erreichen. Es ist wichtig, Lösungsmöglichkeiten und positive Folgeeffekte von Klimaschutz und nachhaltiger Entwicklung auch besser zu kommunizieren. Zum Beispiele die Vorteile eines „guten Lebens“ ohne Konsumzwang und dafür mit mehr Solidarität und Gemeinwohlorientierung. Lösungsstrategien und Beispiele, die bereits real umgesetzt werden und funktionieren, müssen stärker in die öffentliche Wahrnehmung getragen werden. Auch die Hürden für eine Verbreitung dieser Strategien und ihrer Gelingensbedingungen gilt es, medial so aufzuarbeiten und zu kommunizieren, dass sie eine Grundlage für öffentliche Debatten und schließlich auch für Entscheidungsträger*innen werden.

10.11 Bildung: Kompetenzen für den Wandel vermitteln

Wie können wir so leben, dass wir weder unseren Mitmenschen hier oder an anderen Orten, noch zukünftigen Generationen oder unserer ökologischen Mitwelt schaden? Bildung hat die Aufgabe, Menschen solche Kompetenzen zu vermitteln, um diese Fragen adressieren und entsprechend handeln zu können. Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) kann im formalen Bildungssystem (Kita, Kindergarten, Schule, Hochschule etc.), aber auch in non-formalen und informellen Bildungsbereichen, wie

dem Lebenslangen Lernen, alle Lernende „dazu befähigen, sich selbst und die Gesellschaft in der sie leben, zu transformieren“¹⁹⁰. Dafür ist es notwendig, weit über reines Faktenwissen hinaus auch solche Kompetenzen zu vermitteln, die zu eigenständigen Entscheidungen und gesellschaftlichem Handeln führen. Dazu zählen beispielsweise die Fähigkeit, sich interdisziplinäres Wissen anzueignen und mit Komplexität umzugehen; die eigene Rolle und das eigene Handeln in Bezug dazu setzen zu können; kritisches

¹⁸⁶ VOSS (2010)

¹⁸⁷ TEREICK (2016)

¹⁸⁸ WELZER (2011)

¹⁸⁹ VOSS (2010)

¹⁹⁰ Eigene Übersetzung von UNESCO (2014b)

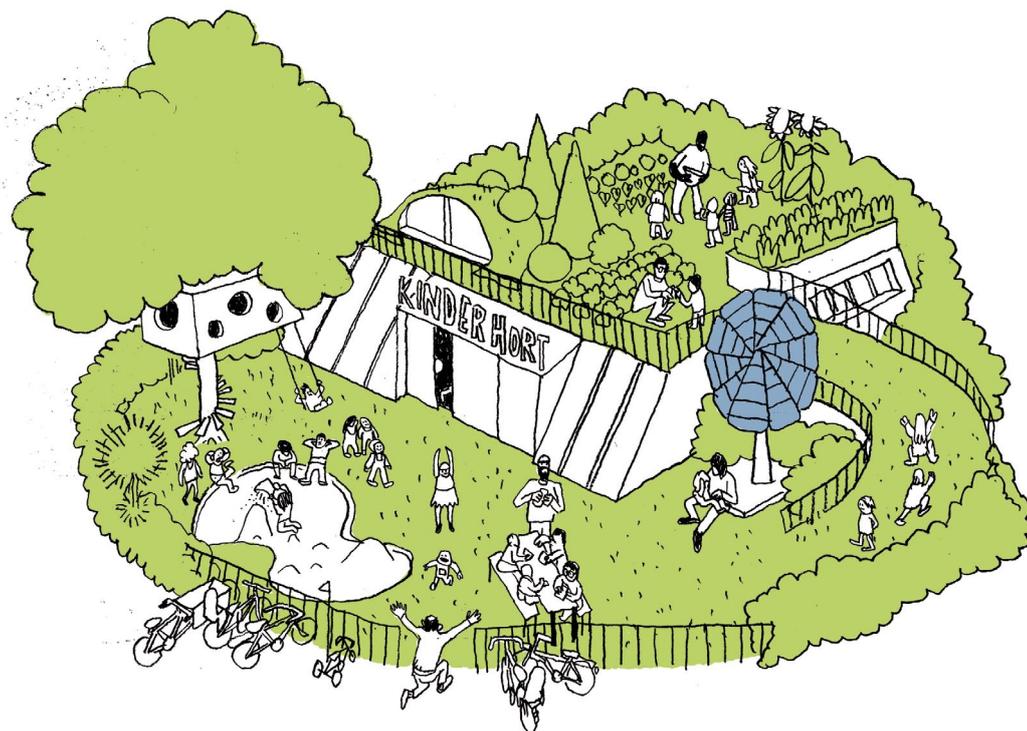
und vorausschauendes Denken; die Fähigkeit, eigenständig Lösungen zu entwickeln; autonom zu handeln und das eigene Verhalten zu ändern; Partizipationsmöglichkeiten in der Gesellschaft zu erkennen und zu erschließen; kollektives Handeln (z. B. in Netzwerken) und die Reichweite des eigenen Handelns zu vergrößern; Empathie- und Kooperationsfähigkeit; Achtsamkeit sowie das Entwickeln von positiven Zukunftsbildern. Wichtig ist ebenfalls, Lernende mit Kompetenzen auszustatten, die ihre eigene „Wandelfähigkeit“ in einer komplexen Welt stärken. Mit dieser Komplexität umgehen zu können, bedeutet auch, einfache Erklärungen und Lösungen – wie zurzeit etwa von den europa- und weltweit erstarkenden rechtspopulistischen Bewegungen und Parteien propagiert – hinterfragen und dekonstruieren zu können und auch die zahlreichen Handlungsspielräume für eine nachhaltige Entwicklung kollektiv und entschieden zu nutzen.

Vielversprechende BNE-Ansätze gehen über reine Klimaschutz- und Nachhaltigkeitstipps für den Alltag hinaus und adressieren auch politisches und strukturveränderndes Engagement (s. auch Infobox 14). Eine transformative BNE ist immer auch eine politische, handelnde und in die Gesellschaft hineinwirkende Bildung. Wenn Bildung uns nur als Konsument*innen anspricht, droht die Gefahr einer Entpolitisierung der globalen Herausforderungen, denn die Klimakrise ist die Folge von komplexen gesellschaftlichen Prozessen und Machtstrukturen. Klimaschutz und nachhaltige Entwicklung müssen folglich auch von allen gesellschaftlichen Akteuren gemeinsam gestaltet werden. Daher

ist auch die Perspektive von BNE auf ihre Zielgruppen zu schärfen: sie muss alle Lernenden als Gestalter*innen ansprechen, denn wer sich nicht als Gestalter*in wahrnimmt, wird und kann auch nicht mitgestalten.

Dies geschieht beispielsweise, indem Bildung uns zeigt, wie wir auf kommunaler Ebene nachhaltige Lösungen einfordern können und uns Mut macht, eigene Konzepte zu entwickeln. Sie zeigt uns Wege, wie wir unsere Rechte und Partizipationsmöglichkeiten nutzen können, um demokratisch legitimierte Ziele der Nachhaltigkeit umzusetzen. Das bedeutet konkret, dass wir uns in der Schule, Uni, bei Vorträgen und Tagungen nicht nur theoretisch mit sozialer Gerechtigkeit und globaler Umweltveränderung auseinandersetzen sollten. Es gilt zudem, dass Lehrende auch die praktische Umsetzung solcher Handlungsoptionen für Nachhaltigkeit in einem offenen Lernprozess begleiten und dabei entsprechende Kompetenzen vermitteln müssen.

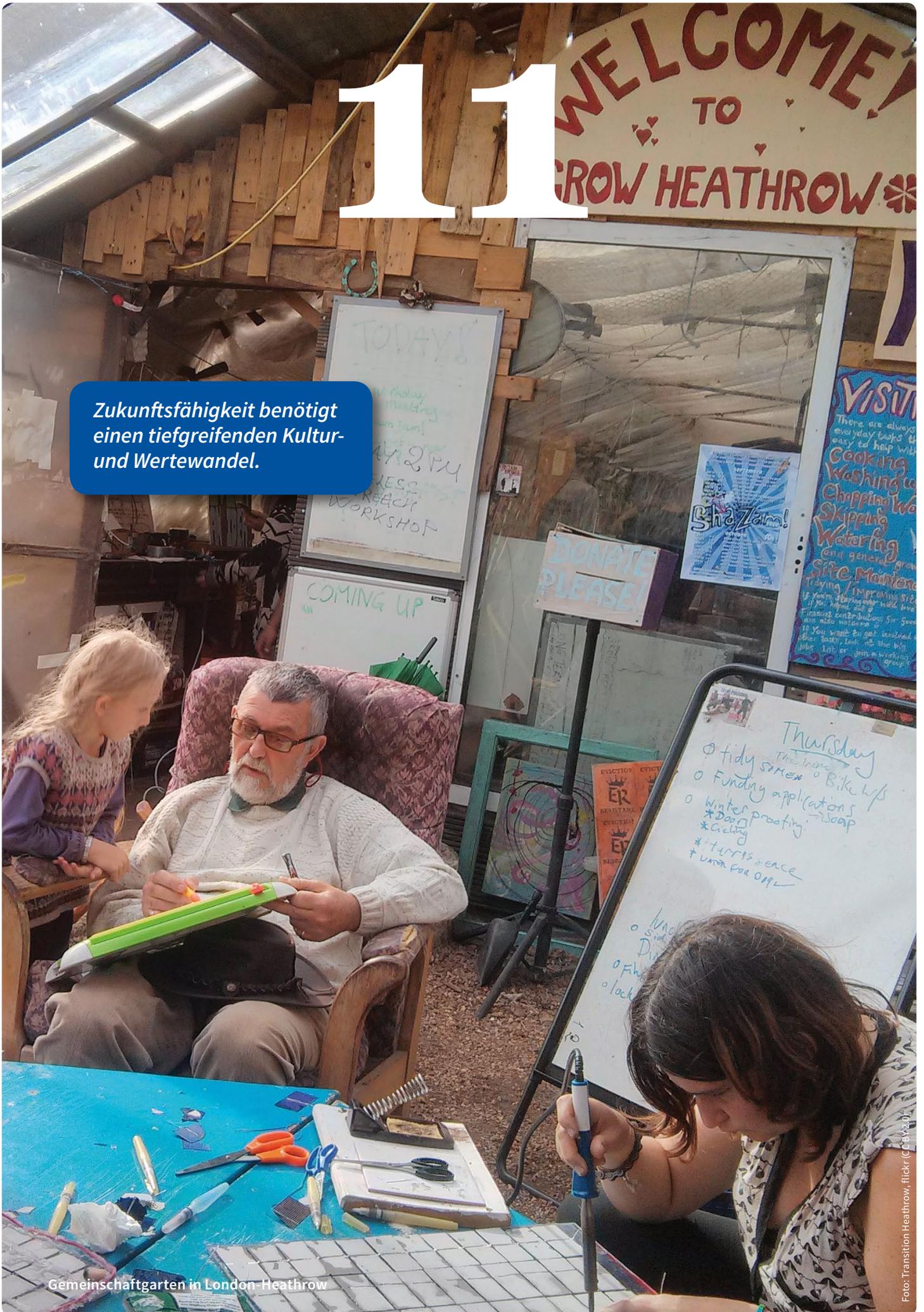
Transformative Bildung ist ein ganzheitlicher Ansatz, der aber nur gelingen kann, wenn Bildung für nachhaltige Entwicklung in allen Bildungsbereichen strukturell verankert wird. Nachhaltigkeitslernen ist in allen Unterrichtsfächern möglich, geht aber auch weit über den Unterricht hinaus. Auch in der Ausbildung von Lehrpersonen in (Berufs-)Schulen, Hochschulen und von Erzieher*innen sowie in allen Fort- und Weiterbildungsangeboten muss BNE verpflichtend verankert werden. Die notwendigen Rahmenbedingungen dafür werden aktuell im Weltaktionsprogramm Bildung für nachhaltige Entwicklung diskutiert¹⁹¹.



¹⁹¹ vgl. auch <http://www.bne-portal.de/de/bundesweit/weltaktionsprogramm-deutschland>

11

Zukunftsfähigkeit benötigt einen tiefgreifenden Kultur- und Wertewandel.



Gemeinschaftsgarten in London-Heathrow

Foto: Transition Heathrow, flickr (CC BY 2.0)

11 Ein grundlegender Kulturwandel für eine zukunftsfähige Welt

Es gibt viele Strategien, die dazu beitragen können, die Klimakrise zu bewältigen, planetare Grenzen und Menschenrechte zu respektieren sowie unsere Gesellschaft so zu transformieren, dass sie auch gegenüber zukünftigen Krisen resilienter wird (Kapitel 10). Damit diese Strategien gelingen können, ist aber ein tiefgreifender Kultur- und Wertewandel notwendig, der wichtige Ursachen unserer

heutigen Krisen adressiert und sowohl die Grenzen des Planeten, als auch die Menschenrechte als Leitplanken des Handelns in den Vordergrund rückt. Es wird nur gelingen, unsere Lebensstile langfristig nachhaltig zu verändern, wenn wir uns verstärkt Gedanken darüber machen, was uns dabei im Weg steht und wie wir diese dem System innewohnenden Konflikte überwinden können.

11.1 Nachhaltige Lebensstile

Lebensstile beschreiben Typen von Aktivitäten menschlichen Handelns, die sich durch kulturelle Gemeinsamkeiten und Konsumgewohnheiten definieren. Fast alle Lebensstile der globalen Ober- und Mittelschicht – immer noch leben 60 Prozent dieser Menschen in Industrieländern – benötigen mehr Ressourcen, als unsere eine Erde erzeugen und nachhaltig zur Verfügung stellen kann. Wir bräuchten heute weltweit 1,6-mal den Planeten Erde, um den Ressourcenverbrauch der Welt zu decken. Würden alle Menschen auf der Welt einen Lebensstil pflegen, wie es der durchschnittliche Deutsche tut, so würde die Welt ganze 3,1 Planeten dafür benötigen.¹⁹² Abhilfe könnte nur ein Wandel der Konsumkultur ermöglichen, der auf Nachhaltigkeit abzielt. Das heißt in anderen Worten: Wir Bürger*innen können über unser langfristiges Konsumverhalten die Lebensqualität steigern und zugleich das Klima schonen. Ein erster Schritt in diese Richtung ist es, seine eigenen Bedürfnisse zu hinterfragen. Was brauchen wir eigentlich wirklich von all dem, das wir besitzen? Denn der nachhaltigste Konsum ist der, der keine neuen Ressourcen verbraucht und keine neuen Treibhausgase verursacht.¹⁹³

Im Durchschnitt besitzt jede*r Europäer*in rund 10.000 Gegenstände – vom T-Shirt bis zur Kaffeetasse. Diese lagern in Deutschland im Schnitt auf 46,5 m², denn so hoch ist die durchschnittliche Wohnfläche pro Person. Pro Jahr geben die Deutschen 790 Euro für Kleidung aus. Im Schnitt lagern pro Mann 73 und pro Frau 118 Kleidungsstücke im Kleiderschrank – wovon etwa 40 Prozent fast ungetragen im Müll landen. Hinzu kommen etwa jährlich 80 kg weggeworfene Lebensmittel pro Person in Deutschland. Die Deutschen besitzen etwas mehr als ein Auto pro zwei Personen, obwohl meistens mindestens vier bis fünf

Personen in ein Auto passen. Im Jahr 2015 hatte jede*r vierte Deutsche ein brandneues Smartphone in der Tasche, das vor weniger als einem Jahr gekauft wurde. Bei all diesen Produkten kann man sich fragen, ob sie das Leben erleichtern oder nicht eher eine Last sind, denn rund zehn Prozent aller Volljährigen sind verschuldet. Mit Sicherheit tragen diese Produkte jedoch dazu bei, dass der Klimawandel weiter voranschreitet und die Grenzen des Planeten überschritten werden.¹⁹⁴

Der technokratische Lebensstil, der sowohl marktwirtschaftlich geprägten als auch in den autoritär regierten Regionen dominiert, hat Konsum und Besitz zu einem sehr wichtigen Mittel des persönlichen und kulturellen Ausdrucks unserer individuellen Persönlichkeit gemacht. Zudem drücken viele Menschen immer noch durch ihren Besitz ihren Wohlstand aus und grenzen uns so von anderen sozialen Gruppen ab. Mehr Besitz soll ein Zeichen von mehr Wohlstand sein. Mit der gesellschaftlichen Akzeptanz der Werte von Umwelt und Klima in den letzten vierzig Jahren hat sich zwar das Umweltbewusstsein erhöht. Am Prinzip des vorherrschenden Lebensstils, der alles zum Objekt, ja zum Wegwerfobjekt macht, hat sich aber nichts Grundlegendes geändert. Grüner Konsum und grüner Wohlstand ändern nicht grundlegend die Problematik, die die Klimakrise ausgelöst hat: Nämlich zu viel Konsum und zu viel Ressourcenverbrauch. Es ist wichtig besonders die Chancen herauszuarbeiten, die ein Mensch abseits des Konsums in seinem Leben hat und daran den Wohlstand festzumachen. Ein nachhaltiger Wandel der Lebensstile hinterfragt die Notwendigkeit von vorhandenen kulturellen und technischen Gegebenheiten in der Gesellschaft. Damit dreht sich die Frage herum. Zentral ist dann nicht mehr die

¹⁹² GLOBAL FOOTPRINT NETWORK (2017)

¹⁹³ PAECH (2013)

¹⁹⁴ KOCH (o. J.)

Frage, welchen Beitrag der Besitz eines Elektroautos zum Klimaschutz leistet, sondern ob diese Form der Mobilität die beste ist, um flexibel voran zu kommen, ohne der Umwelt und anderen Menschen zu schaden.¹⁹⁵ Es geht darum, Dienstleistungen nachhaltig zur Verfügung zu stellen und nicht Besitzwünsche zu befriedigen.

Lebensstiländerungen lassen sich aber nicht verordnen. Und selbst wenn diese akzeptiert werden, ist das längst noch keine Garantie für eine ernsthafte Wende. Denn Konsumgewohnheiten sind nicht nur vom Preis, von der Qualität und anderen Rahmenbedingungen eines Produkts abhängig, sondern werden stark von sozio-kulturellen Routinen und unseren Werten mit beeinflusst.

11.2 Werte- und Kulturwandel

Damit nachhaltige Lebensstile zum Standard werden, muss Nachhaltigkeit als gesellschaftliche Leitperspektive etabliert werden. Dies bedeutet nicht weniger, als einen tiefgreifenden Paradigmenwechsel in unserer bisherigen Denk- und Lebensweise zu vollziehen. Wertvorstellungen wie eine ausgeprägte Konsumkultur, der Eigennutz, eine Ökonomisierung aller Lebensbereiche und grenzenloses Wachstum sind oft sehr tief in unserem Denken und Handeln verankert. Werte wie Glück und Wohlbefinden, Solidarität, Genügsamkeit und globale Gerechtigkeit müssen stärker in den Mittelpunkt gerückt und von diesen Konzepten entkoppelt werden. Als gesellschaftliche Zielrichtung können dabei das Gemeinwohl heutiger und zukünftiger Generationen sowie eine gesunde Ökologie, mehr Gerechtigkeit und die konsequente Umsetzung der Menschenrechte im Mittelpunkt stehen.¹⁹⁶ Die Logik des Wachstums kann nur dort sinnvoll sein, wo sie tatsächlich den Bedürfnissen der Menschen zu Gute kommt – zum Beispiel Wachstum von Solidarität, Zeit füreinander, Wissen, Erfahrung, Austausch, Gemeinschaft und Natur. Gleichzeitig müssen die globalen Gemeinschaftsgüter, wie die Atmosphäre mit dem Klimasystem, die Artenvielfalt oder die Ozeane geschützt und wo noch möglich ihr gesunder Zustand wiederhergestellt werden. Ein solch grundlegender kultureller Wandel kann nicht allein durch rationale Argumente und Informationen gelingen. Stattdessen müssen jene positiven gesellschaftlichen Werte stärker kommuniziert und gelebt werden, die den meisten Menschen wirklich wichtig sind, jedoch in vielen Lebensmodellen und Gesellschaftssystemen leider nicht handlungsweisend im Alltag eingebettet sind. Dies gelingt nur, wenn

die Gesellschaft und ihre Bürger*innen sich daran beteiligen, die dafür notwendigen sozialen Innovationen und demokratischen Prozesse entsprechend mitzugestalten. Weltweit tun dies bereits viele Menschen und engagieren sich für den Klimaschutz, für ein nachhaltiges Wirtschaften und für einen tiefgreifenden Kulturwandel für eine nachhaltige Zukunft.



Ausdruck eines nachhaltigeren Lebensstils: Gemeinschaftliches Gärtnern und Gemüse anbauen in der Stadt.

¹⁹⁵ SCHÜTZENMEISTER (2010)

¹⁹⁶ NARBERHAUS u. SHEPPARD (2015)

12 Literaturverzeichnis

- 350.ORG (2017): 350 Pacific. Abrufbar unter: <http://350pacific.org> (letzter Abruf: 16.01.17).
- AL-MIQDAD, F. (2007): Iraqi refugees in Syria. Abrufbar unter: <http://www.fmreview.org/sites/fmr/files/FMRdownloads/en/FMRpdfs/Iraq/08.pdf> (letzter Abruf: 16.01.2017).
- ANSEL, K; BALS, C. u. K. STEENBOCK (2010): Klimaverträgliche öffentliche Beschaffung. Positionspapier. Abrufbar unter: <http://www.germanwatch.org/klima/pos-kb.pdf>.
- ARABELLA ADVISORS (2016): Measuring the Growth of the Global Fossil Fuel Divestment and Clean Energy Investment Movement. Abrufbar unter: <https://www.arabellaadvisors.com/wp-content/uploads/2016/10/Measuring-the-Growth-of-the-Divestment-Movement.pdf> (letzter Abruf: 16.01.2017).
- BALS, C; AUSTRUP, T; BURCK, J; KOCH, A; MEDAK, B; PFORTE-VON RANDOW, T. u. M. TREBER (2010): Analyse des Energiekonzeptes der Bundesregierung. Potenziale durch Atom und Kohle ausgebremst. Abrufbar unter: <http://www.germanwatch.org/klima/ek.htm> (letzter Abruf: 16.01.2017).
- BALS, C., EL ALAOUI, A. und V. KÜNZEL (2015): Die Tragik des Zeithorizonts. Warum sich die Finanzmärkte bereits heute gegen Risiken des Klimawandels schützen müssen und wie politische Rahmensetzung helfen kann. Germanwatch, Bonn. <https://germanwatch.org/en/download/13082.pdf> (letzter Abruf 16.01.2017).
- BALS, C. u. P. HÖPPE (2017): G20 muss armen Ländern helfen (letzter Abruf: 16.01.2017).
- BALS, C; KREFT, S. u. L. WEISCHER (2016): Wendepunkt auf dem Weg in eine neue Epoche der globalen Klima- und Energiepolitik. Die Ergebnisse des Pariser Klimagipfels COP 21. Bonn, Berlin. Abrufbar unter: <http://germanwatch.org/de/download/13982.pdf>.
- BALS, C. u. K. MILKE (2015): Germanwatch und das Verursacherprinzip im Klimaschutz. Der Fall Huaraz. Abrufbar unter: <https://germanwatch.org/de/download/10976.pdf>.
- BERTELSMANN-STIFTUNG (2010): Kein Wachstum um jeden Preis. In: change H. 3. S. 27. Abrufbar unter: https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/Infomaterialien/IN_changeMagazin_03_2010.pdf (letzter Abruf: 16.01.17).
- BMUB (2015): Übereinkommen von Paris. Abrufbar unter: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/paris_abkommen_bf.pdf.
- BMZ (2017): Klimarisikomanagement. InsuResilience: Ziel und Erfolge. Abrufbar unter: https://www.bmz.de/de/themen/klimaschutz/Klimarisikomanagement/g7_initiative_klimarisikoversicherung/index.html.
- BRAMMER, J. R. u. M. M. HUMPHRIES (2015): Mammal Ecology. In: LETCHER, T. M. Climate Change: Observed Impacts on Planet Earth. (Elsevier) S. 135–152.
- BRASSEUR, G; JACOB, D. u. S. SCHUCK-ZÖLLER (Hrsg.) (2017): Klimawandel in Deutschland. Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven. (Springer Spektrum) Berlin.
- BUNDESREGIERUNG (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel. vom Bundeskabinett am 17. Dezember 2008 beschlossen. Abrufbar unter: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt_bf.pdf.
- BUNDESREGIERUNG (2010a): Energiekonzept. für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung. Abrufbar unter: https://www.bundesregierung.de/ContentArchiv/DE/Archiv17/_Anlagen/2012/02/energiekonzept-final.pdf?__blob=publicationFile&v=5 (letzter Abruf: 20.12.16).
- BUNDESREGIERUNG (2010b): Klimaschutzplan 2010. Abrufbar unter: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf (letzter Abruf: 16.01.17).
- BURCK, J; HERMWILLE, L. u. C. BALS (2016b): Climate Change Performance Index. Background and Methodology. Abrufbar unter: <http://germanwatch.org/en/download/8579.pdf>.
- BURCK, J; MARTEN, F. u. C. BALS (2016a): Klimaschutzindex. Results 2017. Abrufbar unter: <https://germanwatch.org/de/download/16942.pdf> (letzter Abruf: 06.12.16).
- Butzengeiger, S. und B. Horstmann (2004): Meeresspiegelanstieg in Bangladesch und den Niederlanden. Ein Phänomen, verschiedene Konsequenzen. Bonn, Berlin. Abrufbar unter: <https://germanwatch.org/de/download/3346.pdf>
- CALDERON, F; OPPENHEIM, J. u. N. STERN (2014): Better Growth, Better Climate. The new climate economy report - The synthesis report. Abrufbar unter: <http://static.newclimateeconomy.report/TheNewClimateEconomyReport.pdf> (letzter Abruf: 16.01.17).
- CARNEY, M. (2015): Breaking the tragedy of the horizon - climate change and financial stability. Speech given at Lloyd's of London, 29. September 2015. <http://www.bankofengland.co.uk/publications/Pages/speeches/2015/844.aspx> (letzter Abruf 16.01.2017).
- CAT (2017): Tracking INDCs. Assessment of countries' contribution to the Paris Agreement. Abrufbar unter: <http://climateactiontracker.org/> (letzter Abruf: 16.01.17).

- CEBALLOS, G; EHRlich, P. R; BARNOSKY, A. D; GARCIA, A; PRINGLE, R. M. u. T. M. PALMER (2015): Accelerated modern human-induced species losses. Entering the sixth mass extinction. In: *Science advances* 1 H. 5. DOI: 10.1126/sciadv.1400253.
- CHÂTEL, F. de (2014): The Role of Drought and Climate Change in the Syrian Uprising. Untangling the Triggers of the Revolution. In: *Middle Eastern Studies* 50 H. 4. S. 521–535. DOI: 10.1080/00263206.2013.850076.
- CHILCOT, J. (2010): Iraq inquiry. Abrufbar unter: <http://www.iraqinquiry.org.uk/the-report/>.
- COOK, J. (2010): Wissenschaftlicher Leitfaden zur Klimaskepsis. Abrufbar unter: http://www.skepticalscience.com/docs/Guide_Skepticism_German.pdf (letzter Abruf: 9.12.16).
- COOK, J; NUCCITELLI, D; GREEN, S. A; RICHARDSON, M; WINKLER, B; PAINTING, R; WAY, R; JACOBS, P. u. A. SKUCE (2013): Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature. In: *Environmental Research Letters* 8 H. 2. S. 24024. DOI: 10.1088/1748-9326/8/2/024024.
- CVF (2016): The CVF Vision. Outcome document of the CVF High Level Meeting at UNFCCC COP22, Marrakech. Abrufbar unter: <http://www.thecvf.org/marrakech-vision/> (letzter Abruf: 16.01.17).
- DESTATIS (2016): Umweltökonomische Gesamtrechnungen. Direkte und indirekte CO₂-Emissionen in Deutschland 2005–2012. Abrufbar unter: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltökonomischeGesamtrechnungen/CO2EmissionenPDF_5851305.pdf?__blob=publicationFile (letzter Abruf: 16.01.17).
- DRIJFHOUT, S; BATHIANY, S; BEAULIEU, C; BROVKIN, V; CLAUSSEN, M; HUNTINGFORD, C; SCHEFFER, M; SGUBIN, G. u. D. SWINGEDOUW (2015): Catalogue of abrupt shifts in Intergovernmental Panel on Climate Change climate models. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 112 H. 43. DOI: 10.1073/pnas.1511451112.
- FISCHETTI, M. (2015): Climate Change Hastened Syria's Civil War. Human-induced drying in many societies can push tensions over a threshold that provokes violent conflict. Abrufbar unter: <https://www.scientificamerican.com/article/climate-change-hastened-the-syrian-war/> (letzter Abruf: 16.01.17).
- FOUNTAIN, A. G; CAMPBELL, J. L; SCHUUR, E. A. G; STAMMERJOHN, S. E; WILLIAMS, M. W. u. H. W. DUCKLOW (2012): The disappearing cryosphere. Impacts and ecosystem responses to rapid cryosphere loss. In: *BioScience* 62 H. 4. S. 405–415.
- FREYTAG, T; GEBHARDT, H; GERHARD, U. u. D. WASTL-WALTER (Hrsg.) (2016): *Humangeographie kompakt*. SpringerLink Bücher. (Springer Spektrum) Berlin, Heidelberg.
- GARSCHAGEN, M; HAGENLOCHER, M; KLOOS, J; PARDOE, J; LANZENDÖRFER, M; MUCKE, P; RADTKE, K; RHYNER, J; WALTER, B; WELLE, T. u. J. BIRKMANN (2015): *WeltRisikoBericht 2015*. Schwerpunkt: Ernährungssicherheit. Abrufbar unter: http://weltrisikobericht.de/wp-content/uploads/2016/08/WeltRisikoBericht_2015.pdf (letzter Abruf: 04.01.17).
- GERMANWATCH (2009): Nachhaltige Milchproduktion. Abrufbar unter: <http://germanwatch.org/en/download/3693.pdf> (letzter Abruf: 16.01.17).
- GERMANWATCH E.V. (2010b): *KlimaKompakt*. Schwerpunkt EU und China. Abrufbar unter: <http://germanwatch.org/de/download/2905.pdf> (letzter Abruf: 20.12.16).
- GLOBAL FOOTPRINT NETWORK (2017): Earth Overshoot Day. Pledge 3: Is your country an ecological creditor or debtor? Become a natural resource expert. Abrufbar unter: <http://www.overshootday.org/portfolio/creditor-debtor/> (letzter Abruf: 16.01.17).
- HANSEN, G; ECKSTEIN, D; WEISCHER, L. u. C. BALS (2017): Shifting the Trillions. The Role of the G20 in Making Financial Flows Consistent with Global Long-Term Climate Goals. Abrufbar unter: <https://germanwatch.org/en/download/17753.pdf> (letzter Abruf: 16.01.17).
- HEEDE, R. (2014): Tracing anthropogenic carbon dioxide and methane emissions to fossil fuel and cement producers, 1854–2010. In: *Climatic Change* 122 H. 1-2. S. 229–241. DOI: 10.1007/s10584-013-0986-y.
- HILDEBRANDT, C. (2016): *Klimaschutzplan 2050 der deutschen Zivilgesellschaft*. Abrufbar unter: <https://germanwatch.org/de/download/14935.pdf> (letzter Abruf: 16.01.17).
- HILLE, K. (2016): NASA Finds Drought in Eastern Mediterranean Worst of Past 900 Years. Abrufbar unter: <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2016/nasa-finds-drought-in-eastern-mediterranean-worst-of-past-900-years> (letzter Abruf: 18.01.2017).
- IBFB (2017): Rote Linien. Menschenkette stellt sich gegen Rodung des Hambacher Forst – erfolgreicher Auftakt für weitere Aktionen. Abrufbar unter: <http://www.buiererfuerbuir.de/index.php/aktuelles/209-rote-linien-menschenkette> (letzter Abruf: 16.01.2017).
- IPCC (Hrsg.) (2014b): *Climate change 2014. Impacts, adaptation, and vulnerability Working Group II contribution to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. (Cambridge University Press) New York, NY. Abrufbar unter: http://ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-PartB_FINAL.pdf (letzter Abruf: 16.01.17).
- IPCC (Hrsg.) (2015a): *Climate change 2014. Synthesis report*. Geneva, Switzerland.
- IPCC (Hrsg.) (2014a): *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Volume 1, Global and Sectoral Aspects*. Working Group II Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report. (Cambridge University Press) Cambridge. Abrufbar unter: http://ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-PartA_FINAL.pdf (letzter Abruf: 16.01.17).
- IPCC (2015b): *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. Working Group III Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report. (Cambridge University Press) Cambridge.

- IPCC (Hrsg.) (2013): Climate change 2013. The physical science basis Working Group I contribution to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. (Cambridge University Press) Cambridge, United Kingdom.
- JOUGHIN, I; SMITH, B. E. u. B. MEDLEY (2014): Marine ice sheet collapse potentially under way for the Thwaites Glacier Basin, West Antarctica. In: Science (New York, N.Y.) 344 H. 6185. S. 735–738. DOI: 10.1126/science.1249055.
- KELLEY, C. P; MOHTADI, S; CANE, M. A; SEAGER, R. u. Y. KUSHNIR (2015): Climate change in the Fertile Crescent and implications of the recent Syrian drought. In: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 112 H. 11. S. 3241–3246. DOI: 10.1073/pnas.1421533112.
- KEMFERT, C. (2004): Die ökonomischen Kosten des Klimawandels. Abrufbar unter: http://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.92694.de/04-42-1.pdf.
- KHAN, S. A; SASGEN, I; BEVIS, M; VAN DAM, T; BAMBER, J. L; WAHR, J; WILLIS, M; KJAER, K. H; WOUTERS, B; HELM, V; CSATHO, B; FLEMING, K; BJORK, A. A; ASCHWANDEN, A; KNUDSEN, P. u. P. K. MUNNEKE (2016): Geodetic measurements reveal similarities between post-Last Glacial Maximum and present-day mass loss from the Greenland ice sheet. In: Science advances 2 H. 9. e1600931. DOI: 10.1126/sciadv.1600931.
- KOCH, A. C. (o. J.): 10 überraschende Statistiken über den Krempel, den wir so besitzen. Abrufbar unter: <http://himate.de/413/10-uberraschende-statistiken-uber-den-krempel-den-wir-besitzen> (letzter Abruf: 29.04.2017).
- KOPATZ (2015): Kooperative Wirtschaftsformen in Kommunen. Wirtschaftsförderung 4.0. StadtLust. In: Politische Ökologie H. 142.
- KOPP, R. E; KEMP, A. C; BITTERMANN, K; HORTON, B. P; DONNELLY, J. P; GEHRELS, W. R; HAY, C. C; MITROVICA, J. X; MORROW, E. D. u. S. RAHMSTORF (2016): Temperature-driven global sea-level variability in the Common Era. Abrufbar unter: <http://www.pnas.org/content/113/11/E1434.full> (letzter Abruf: 16.01.2017).
- KREFT, S; ECKSTEIN, D. u. I. MELCHIOR (2016): Global Climate Risk Index 2017. Who Suffers Most From Extreme Weather Events? Weather-related Loss Events in 2015 and 1996 to 2015. (Germanwatch Nord-Süd Initiative e.V) Bonn. Abrufbar unter: <https://germanwatch.org/de/download/16411.pdf>.
- LATIF, M. (2009): Klimawandel und Klimadynamik. Utb.de Bachelor-Bibliothek 3178. (Ulmer) Stuttgart.
- LEGGEWIE, C. u. H. WELZER (2011): Das Ende der Welt, wie wir sie kannten. Klima, Zukunft und die Chancen der Demokratie. Fischer 18518. (Fischer-Taschenbuch-Verl.) Frankfurt, M.
- LENTON, T. M. u. J.-C. CISCAR (2013): Integrating tipping points into climate impact assessments. In: Climatic Change 117 H. 3. S. 585–597. DOI: 10.1007/s10584-012-0572-8.
- LENTON, T. M; HELD, H; KRIEGLER, E; HALL, J. W; LUCHT, W; RAHMSTORF, S. u. H. J. SCHELLNHUBER (2008): Tipping elements in the Earth's climate system. In: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 105 H. 6. S. 1786–1793. DOI: 10.1073/pnas.0705414105.
- LONG, M. C; DEUTSCH, C. u. T. ITO (2016): Finding forced trends in oceanic oxygen. In: Global Biogeochemical Cycles 30 H. 2. S. 381–397. DOI: 10.1002/2015GB005310.
- LÜDEKE-FREUND, F. (2013): Nachhaltige Geschäftsmodelle: Unternehmen in der Transformation. Abrufbar unter: https://www.ioew.de/fileadmin/user_upload/DOKUMENTE/Veranstaltungen/2013/IOEW-Tagung_2013_L%C3%BCdeke-Freund.pdf (letzter Abruf: 16.01.17).
- LYNCH, P. (2016): El Niño Could Drive Intense Season for Amazon Fires. Abrufbar unter: <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2016/el-ni-o-could-drive-intense-season-for-amazon-fires> (letzter Abruf: 16.01.17).
- MALIK, K. (2013): The rise of the South. Human progress in a diverse world. Human development report 2013. (United Nations Development Programm) New York, NY.
- MEI, W. (2016): Intensification of landfalling typhoons over the northwest Pacific since the late 1970s. In: Nature Geoscience 9 H. 10. S. 753.
- MITCHELL, D; HEAVISIDE, C; VARDOULAKIS, S; HUNTINGFORD, C; MASATO, G; P GUILLOD, B; FRUMHOFF, P; BOWERY, A; WALLOM, D. u. M. ALLEN (2016): Attributing human mortality during extreme heat waves to anthropogenic climate change. In: Environmental Research Letters 11 H. 7. S. 74006. DOI: 10.1088/1748-9326/11/7/074006.
- MORECROFT, M. D. u. S. A. KEITH (2015): Plant Ecology. In: LETCHER, T. M. Climate Change: Observed Impacts on Planet Earth. (Elsevier) S. 231–240.
- MUNICH RE (2016): Naturkatastrophen 2015. Analysen, Bewertungen, Positionen. Ausgabe 2016. Abrufbar unter: https://www.munichre.com/site/touch-publications/get/documents_E-1102954763/mr/assetpool.shared/Documents/5_Touch/_Publications/302-08874_de.pdf (letzter Abruf: 19.12.16).
- NARBERHAUS, M. u. A. SHEPPARD (2015): Re.imaging Activism: A practical guide for the Greate Transition. Abrufbar unter: http://www.smart-csos.org/images/Documents/reimagining_activism_guide.pdf (letzter Abruf: 16.01.17).
- NASA (2016a): NOAA Analyses Reveal Record-Shattering Global Warm Temperatures in 2015. Abrufbar unter: <http://www.giss.nasa.gov/research/news/20160120/>.
- NASA (2017): 2016 Climate Trends Continue to Break Records. Abrufbar unter: <https://www.giss.nasa.gov/research/news/20170118/>.

- NOAA (2016b): Trends in Atmospheric Carbon Dioxide. Recent Monthly Average Mauna Loa CO₂. Abrufbar unter: <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/> (letzter Abruf: 16.01.17).
- OLSEN, E. (2015): Rückzug der Aufsetzlinie des Jakobshavn Isbrae 1850-2006 an der Westküste Grönlands. Abrufbar unter: <http://neven1.typepad.com/.a/6a0133f03a1e37970b01b8d14a1056970c-pi> (letzter Abruf: 16.01.17).
- OXFAM (2015): EXTREME CARBON INEQUALITY. Why the Paris climate deal must put the poorest, lowest emitting and most vulnerable people first. Abrufbar unter: <https://www.oxfam.de/system/files/oxfam-extreme-carbon-inequality-20151202-engl.pdf> (letzter Abruf: 16.01.17).
- OXFAM (2017): Ein Wirtschaftssystem für Alle. Auswege aus der Ungleichheitskrise. Abrufbar unter: <https://www.oxfam.de/system/files/20170116-oxfam-factsheet-wirtschaftssystem-fuer-alle.pdf> (letzter Abruf: 18.01.2017).
- PAECH, N. (2013): Befreiung vom Überfluss. Auf dem Weg in die Postwachstumsökonomie. (oekom verl.) München.
- PIK (2016): Klima-Desaster erhöhen das Risiko für bewaffnete Konflikte in ethnisch zersplitterten Ländern. Abrufbar unter: <https://www.pik-potsdam.de/aktuelles/pressemitteilungen/klima-desaster-erhoehen-das-risiko-fuer-bewaffnete-konflikte-in-ethnisch-zersplitterten-laendern> (letzter Abruf: 18.01.2017).
- POLANYI, K. (1973): The great transformation. Politische und ökonomische Ursprünge von Gesellschaften und Wirtschaftssystemen. Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft 260. (Suhrkamp Taschenbuch Verlag) Berlin.
- PRA (2015): The impact of climate change on the UK insurance sector - A Climate Change Adaptation Report by the Prudential Regulation Authority. Prudential Regulation Authority, London. <http://www.bankofengland.co.uk/prad/Documents/supervision/activities/pradefra0915.pdf> (letzter Abruf 18.01.2017).
- PRACTICAL ACTION (2017): Photo exhibition: Adaptation against the odds. Abrufbar unter: <http://practicalaction.org/action/adaption-against-the-odds> (letzter Abruf: 28.01.2017).
- PUFÉ, I. (2014): Nachhaltigkeit. UTB Nr. 3667. (UVK-Verl.-Ges.[u.a.]) Konstanz [u.a.].
- RAHMSTORF, S. u. H.-J. SCHELLNHUBER (2012): Der Klimawandel. Diagnose, Prognose, Therapie. (Verlag C.H. Beck) München.
- REID, W. V. (2005): Ecosystems and human well-being. Synthesis ; a report of the Millennium Ecosystem Assessment. (Island Press) Washington, DC. Abrufbar unter: <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0666/2005010265-d.html>.
- REIF, A. u. M. HEITFELD (2015): Wandel mit Hand und Fuß. Mit dem Germanwatch Hand Print den Wandel politisch wirksam gestalten. (Germanwatch) Bonn, Berlin. Abrufbar unter: <http://germanwatch.org/de/download/15335.pdf>.
- ROCKSTROM, J; GAFFNEY, O; ROGELJ, J; MEINSHAUSEN, M; NAKICENOVIC, N. u. H. J. SCHELLNHUBER (2017): A roadmap for rapid decarbonization. In: Science (New York, N.Y.) 355 H. 6331. S. 1269–1271. DOI: 10.1126/science.aah3443.
- RWE (2017): Tagebau Hambach. Abrufbar unter: <http://www.rwe.com/web/cms/de/60012/rwe-power-ag/energetraeger/braunkohle/standorte/tagebau-hambach/> (letzter Abruf: 16.01.2017).
- SAWIN, J. L; SEYBOTH, K. u. F. SVERRISSON (2016): Renewables 2016. Global status report. Abrufbar unter: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/10/REN21_GSR2016_FullReport_en_11.pdf (letzter Abruf: 19.12.16).
- SCHAD, M. u. B. SOMMER (Hrsg.) (2012): Denn Sie tun nicht, was sie wissen. Warum Aufklärungs- und Informationskampagnen nicht ausreichen, um die ökologische Nachhaltigkeitskrise zu bewältigen.
- SCHLEUSSNER, C.-F; DONGES, J. F; DONNER, R. V. u. H. J. SCHELLNHUBER (2016): Armed-conflict risks enhanced by climate-related disasters in ethnically fractionalized countries. In: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 113 H. 33. S. 9216–9221. DOI: 10.1073/pnas.1601611113.
- SCHROEDER, D. (2015): Arctic sea ice. In: LETCHER, T. M. Climate Change: Observed Impacts on Planet Earth. (Elsevier) S. 37–48.
- SCHÜTZENMEISTER, F. (2010): Hybrid oder autofrei? – Klimawandel und Lebensstile. In: VOSS, M. Der Klimawandel: Sozialwissenschaftliche Perspektiven. (VS Verlag für Sozialwissenschaften) Wiesbaden. S. 267–281.
- STERN, N. (2006): The economics of climate change. The Stern review. (Cambridge Univ. Press) Cambridge.
- TEREICK, J. (2016): Diskursmuster - Discourse Patterns. Klimawandel im Diskurs Multimodale Diskursanalyse crossmedialer Korpora. Diskursmuster - Discourse Patterns 13. (De Gruyter).
- TFIP (2015): Shield for the future. Agenda of the Indigenous Peoples of the Philippines on Climate Change. Abrufbar unter: <http://philtfip.org/project/climate-change/> (letzter Abruf: 16.01.2017).
- THORNE, P. (2015): Global surface temperatures. In: LETCHER, T. M. Climate Change: Observed Impacts on Planet Earth. (Elsevier) S. 21–36.
- UBA (2016a): Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen 2015. Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen 2015. Dessau-Roßlau.
- UBA (2016b): Repräsentative Erhebung von Pro-Kopf-Verbräuchen natürlicher Ressourcen in Deutschland (nach Bevölkerungsgruppen). Abrufbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_39_2016_rep-raesentative_erhebung_von_pro-kopf-verbraechen_natuerlicher_ressourcen.pdf (letzter Abruf: 16.01.2017).

- UBA (2017): Treibhausgas-Emissionen in Deutschland. Abrufbar unter:
<http://www.umweltbundesamt.de/daten/klimawandel/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#textpart-1>
(letzter Abruf: 18.01.2017).
- UN (2010): Syria Drought Response Plan 2009-2010. Mid-Term Review. Abrufbar unter:
https://docs.unocha.org/sites/dms/CAP/2010_Syria_DroughtResponsePlan_SCREEN.pdf (letzter Abruf: 18.01.2017).
- UNEP (2016): Adaptation Finance Gap Report. United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi, Kenya.
<http://www.unep.org/climatechange/adaptation/gapreport2016> (letzter Abruf: 16.1.2017).
- UNESCO (2014b): UNESCO-Roadmap zur Umsetzung des Weltaktionsprogramms „Bildung für nachhaltige Entwicklung“.
(Dt. UNESCO-Kommission) Bonn. Abrufbar unter: <http://www.bne-portal.de/sites/default/files/downloads/publikationen/DUK%20-%20Roadmap%20Weltaktionsprogramm%20BNE.pdf>.
- UNGA (2015): Transformation unserer Welt: die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung. Deutsche Übersetzung. Abrufbar unter:
<http://www.un.org/depts/german/gv-70/a70-l1.pdf> (letzter Abruf: 16.01.17).
- VOSS, M. (Hrsg.) (2010): Der Klimawandel. Sozialwissenschaftliche Perspektiven. (VS Verlag für Sozialwissenschaften) Wiesbaden.
- WATSON, C. S; WHITE, N. J; CHURCH, J. A; KING, M. A; BURGETTE, R. J. u. B. LEGRESY (2015): Unabated global mean sea-level rise over the satellite altimeter era. In: Nature Climate Change 5 H. 6. S. 565–568. DOI: 10.1038/nclimate2635.
- WBGU (2007): Welt im Wandel. Sicherheitsrisiko Klimawandel. (Springer-Verlag Berlin Heidelberg) Berlin, Heidelberg
(letzter Abruf: 05.01.2017).
- WBGU (2012): Factsheet 5. Forschung und Bildung für die Transformation. Abrufbar unter:
http://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu.de/templates/dateien/veroeffentlichungen/factsheets/fs5/wbgu_fs5.pdf.
- WELZER, H. (2011): Mentale Infrastrukturen. Wie das Wachstum in die Welt und in die Seelen kam. Schriften zur Ökologie 14.
(Heinrich-Böll-Stiftung) Berlin.
- WGMS (2015): Fluctuations of Glaciers Database. (World Glacier Monitoring Service (WGMS)) Abrufbar unter:
http://wgms.ch/downloads/WGMS_GGCB_01.pdf.
- WINKELMANN, R; LEVERMANN, A; RIDGWELL, A. u. K. CALDEIRA (2015): Combustion of available fossil fuel resources sufficient to eliminate the Antarctic Ice Sheet. In: Science advances 1 H. 8. DOI: 10.1126/sciadv.1500589.
- WMO (2016): Greenhouse Gas Bulletin. The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Based on Global Observations through 2015. Abrufbar unter: http://library.wmo.int/opac/doc_num.php?explnum_id=3084 (letzter Abruf: 19.12.16).
- WORM, B; LOTZE u. HEIKE K. (2015): Marine biodiversity and climate change. In: LETCHER, T. M. Climate Change: Observed Impacts on Planet Earth. (Elsevier) S. 195–212.
- WRI (2015a): CAIT Climate Data Explorer. Total CO₂-Emissions Excluding Land-Use Change and Forestry 1850 until 2012.
Abrufbar unter: <http://cait2.wri.org/historical/Country%20GHG%20Emissions?indicator=Total%20GHG%20Emissions%20Excluding%20Land-Use%20Change%20and%20Forestry&indicator=Total%20GHG%20Emissions%20Including%20Land-Use%20Change%20and%20Forestry&year=2012&sortIdx=NaN&chartType=geo> (letzter Abruf: 06.01.17).
- WRI (2015b): CAIT Climate Data Explorer. Total GHG Emissions including Land-Use Change and Forestry from 1990-2012.
Abrufbar unter: <http://cait2.wri.org/historical/Country%20GHG%20Emissions?indicator=Total%20GHG%20Emissions%20Including%20Land-Use%20Change%20and%20Forestry&year=2012&sortIdx=0&sortDir=desc&chartType=geo>
(letzter Abruf: 06.01.17).

Sie fanden diese Publikation interessant?

Wir stellen unsere Veröffentlichungen zum Selbstkostenpreis zur Verfügung, zum Teil auch unentgeltlich. Für unsere weitere Arbeit sind wir jedoch auf Spenden und Mitgliedsbeiträge angewiesen.

Spendenkonto: BIC/Swift: BFSWDE33BER, IBAN: DE33 1002 0500 0003 212300

Spenden per SMS: Stichwort „Weitblick“ an 8 11 90 senden und 5 Euro spenden.

Mitgliedschaft: Werden Sie Fördermitglied (Mindestbeitrag 60 Euro/Jahr) oder stimmberechtigtes Mitglied (ab 150 Euro/Jahr, Studierende ab 120 Euro/Jahr) bei Germanwatch. Weitere Informationen und das Anmeldeformular finden Sie auf unserer Website unter: www.germanwatch.org/de/mitglied-werden

Wir schicken Ihnen das Anmeldeformular auf Anfrage auch gern postalisch zu:

Telefon: 0228/604920, E-Mail: info@germanwatch.org

Germanwatch

„Hinsehen, Analysieren, Einmischen“ – unter diesem Motto engagiert sich Germanwatch für globale Gerechtigkeit und den Erhalt der Lebensgrundlagen und konzentriert sich dabei auf die Politik und Wirtschaft des Nordens mit ihren weltweiten Auswirkungen. Die Lage der besonders benachteiligten Menschen im Süden bildet den Ausgangspunkt unseres Einsatzes für eine nachhaltige Entwicklung.

Unsere Arbeitsschwerpunkte sind Klimaschutz & Anpassung, Welternährung, Unternehmensverantwortung, Bildung für Nachhaltige Entwicklung sowie Finanzierung für Klima & Entwicklung/Ernährung. Zentrale Elemente unserer Arbeitsweise sind der gezielte Dialog mit Politik und Wirtschaft, wissenschaftsbasierte Analysen, Bildungs- und Öffentlichkeitsarbeit sowie Kampagnen.

Germanwatch finanziert sich aus Mitgliedsbeiträgen, Spenden und Zuschüssen der Stiftung Zukunftsfähigkeit sowie aus Projektmitteln öffentlicher und privater Zuschussgeber.

Möchten Sie die Arbeit von Germanwatch unterstützen? Wir sind hierfür auf Spenden und Beiträge von Mitgliedern und Förderern angewiesen. Spenden und Mitgliedsbeiträge sind steuerlich absetzbar.

Bankverbindung / Spendenkonto:

Bank für Sozialwirtschaft AG,
IBAN: DE33 1002 0500 0003 2123 00,
BIC/Swift: BFSWDE33BER

Weitere Informationen erhalten Sie unter
www.germanwatch.org
oder bei einem unserer beiden Büros:

Germanwatch – Büro Bonn

Dr. Werner-Schuster-Haus
Kaiserstr. 201, D-53113 Bonn
Telefon +49 (0)228 / 60492-0, Fax -19

Germanwatch – Büro Berlin

Stresemannstr. 72, D-10963 Berlin
Telefon +49 (0)30 / 2888 356-0, Fax -1

E-Mail: info@germanwatch.org

Internet: www.germanwatch.org



Hinsehen. Analysieren. Einmischen.

Für globale Gerechtigkeit und den Erhalt der Lebensgrundlagen.