Gemeinsam Paris-Ziele und nachhaltige Entwicklung erreichen

Internationale Klimakooperation und die Rolle der Entwicklungs- und Schwellenländer

August 2021

d·i·e
Deutsches Institut für Entwicklungspolitik

German Development Institute

NEW CLIMATE INSTITUTE

Gemeinsam Paris-Ziele und nachhaltige Entwicklung erreichen:

Internationale Klimakooperation und die Rolle der Entwicklungs- und Schwellenländer

Steffen Bauer
Marie-Jeanne Kurdziel
Gabriela Iacobuta
Clara Brandi
Jean Carlo Rodríguez
Delphine Deryng
Jonas Hanshom
Niklas Höhne
Sybrig Smit
Srinivasa Srigiri

Deutsches Institut für Entwicklungspolitik
German Development Institute
NEW CLIMATE INSTITUTE

Die in diesem Bericht geäußerten Annahmen und Ansichten geben die Meinungen der Autoren wieder, und nicht notwendigerweise die des Kunden.

In Auftrag gegeben vom Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ). Für die großzügige finanzielle Unterstützung durch das BMZ bedanken wir uns.

Gefördert durch:

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung

EINEWELT Unsere Verantwortung
60 Jahre Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung

Inhaltsverzeichnis

List of Figures i
List of Tables ii
List of Boxes iii
Abkürzungen iv

Zusammenfassung vii

Einleitung 1

1. Die Entwicklungen seit Inkrafttreten des Pariser Abkommens: Fünf Jahre später 6

1.1. Bestandsaufnahme aktueller und prognostizierter Treibhausgasemissionen 14
1.2. Zustand der Kohlenstoffsenken 27
1.3. Klimafolgen und damit verbundene Entwicklungsrisiken 32
1.4. Bedeutung für die internationale Zusammenarbeit 38

2. Strategische Handlungsfelder, an den Schnittstellen von Entwicklungs- und Klimapolitik 42

2.1. Rahmenbedingungen 44
2.2. Schwerpunktbereiche 51
2.2.1. Stromversorgung 57
2.2.2. Städte 74
2.2.3. Landwirtschaft 93
2.2.4. Forstwirtschaft und Ökosysteme 108
2.2.5. Wasser 124

3. Fazit 140

3.1. Übergreifende Empfehlungen für die internationale Zusammenarbeit 144
3.2. Empfehlungen für spezifische Handlungsfelder 148
3.3. Ausblick 155

Literaturverzeichnis 157
Danksagungen 177

Abbildungsverzeichnis

1. Die Entwicklungen seit Inkrafttreten des Pariser Abkommens: Fünf Jahre später 6

Abbildung 1 Historische & zu erwartende Treibhausgasemissionen. 10
Abbildung 2 Haupttreiber der Treibhausgasemissionen und Wachstumsraten. 11
Abbildung 3 Emissionen nach Einkommensgruppe 14
Abbildung 4 Sektorale Emissionen nach Einkommensgruppe 16
Abbildung 5 Aufteilung der Emissionen nach Sektoren für große Emittenten. 17
Abbildung 6 Aufteilung der THG-Emissionen nach Sektoren in Indien. 17
Abbildung 7 Aufteilung der THG-Emissionen nach Sektoren in Brazilien. 18
Abbildung 8 Aufteilung der THG-Emissionen nach Sektoren in Südafrika 18
Abbildung 9 Treibhausgasemissionen nach Ländern und Regionen 20
Abbildung 10 Aufteilung der Emissionen nach Sektoren für Partnerländer 21
Abbildung 11 Aufteilung der THG-Emissionen nach Sektoren in Bangladesch. 22
Abbildung 12 Aufteilung der THG-Emissionen nach Sektoren in Nigeria 23
Abbildung 13 Aufteilung der THG-Emissionen nach Sektoren in Ägypten. 24
Abbildung 14 Aufteilung der THG-Emissionen nach Sektoren in Kolumbien. 25
Abbildung 15. Der globale Kohlenstoffzyklus und jährliche Kohlenstoffströme 27
Abbildung 16 Darstellung von Klimavulnerabilität und Anpassungsbereitschaft. 33
Abbildung 17 Klimafolgen und -risiken 35

2. Strategische Handlungsfelder, an den Schnittstellen von Entwicklungs- und Klimapolitik 42

Abbildung 18 Ausrichtung der Finanzierung an dem Pariser Abkommen 45
Abbildung 19 Der Zusammenhang zwischen NDCs und SDGs 51
Abbildung 20 Beiträge der klimarelevanten Finanzierung und NDC-Aktivitäten zu den SDGs 52
Abbildung 21 Zusammenhang von Klimaschutzmaßnahmen und SDGs 54
Abbildung 22 Zusammenhang von Anpassungsmaßnahmen und SDGs 55
Abbildung 23 SDG7 - Verknüpfungen mit dem Ziel bezahlbare und saubere Energie 58
Abbildung 24 Veränderungen in der Stromerzeugung nach Brennstoffen. 65
Abbildung 25 SDG11 - Verknüpfung mit dem Ziel nachhaltige Städte 76
Abbildung 26 Städtische Infrastruktur für nachhaltiges Wachstum 81
Abbildung 27 SDG2 - Verknüpfung mit dem Ziel Null Hunger 96
Abbildung 28 SDG15 - Verknüpfungen mit dem Ziel Leben an Land. 110
Abbildung 29 SDG6 - Verknüpfungen mit dem Ziel sauberes Wasser und Sanitärversorgung 126

Tabellenverzeichnis

1. Die Entwicklungen seit Inkrafttreten des Pariser Abkommens: Fünf Jahre später 6

Tabelle 1 Strategien für den Ausbau terrestrischer Kohlenstoffsenken sowie Relevanz für Entwicklungs- und Schwellenländer 30

Tabelle 2 Implikationen vermiedener Auswirkungen zwischen 1,5°C und 2°C globaler Erwärmung für die nachhaltige Entwicklung 34

2. Strategische Handlungsfelder, an den Schnittstellen von Entwicklungs- und Klimapolitik 42

Tabelle 3 Synergien und Zielkonflikte zwischen Klimaschutzmaßnahmen und SDGs im Stromversorgungssektor. 61

Tabelle 4 Synergien zwischen Klimaanpassungs-maßnahmen und SDGs im Stromversorgungssektor. 63

Tabelle 5 Synergien und Zielkonflikte zwischen Klimaschutzmaßnahmen und SDGs im Handlungsfeld Städte 79

Tabelle 6 Synergien zwischen Klimaanpassungs-maßnahmen und SDGs im Handlungsfeld Städte 79

Tabelle 7 Synergien und Zielkonflikte zwischen Klimaschutzmaßnahmen und SDGs im Agrarsektor.. 97

Tabelle 8 Synergien zwischen Klimaanpassungs-maßnahmen und SDGs im Agrarsektor.. 98

Tabelle 9 Synergien und Zielkonflikte zwischen Klimaschutzmaßnahmen und SDGs im Handlungsfeld Forstwirtschaft und Ökosysteme 113

Tablelle 10 Synergien zwischen Klimaanpassungs-maßnahmen und SDGs im Handlungsfeld Forstwirtschaft und Ökosysteme 114

Tablelle 11 Synergien und Zielkonflikte zwischen Klimaschutzmaßnahmen und SDGs im Wassersektor. 129

Tabelle 12 Synergien zwischen Klimaanpassungs-maßnahmen und SDGs im Wassersektor. 130

Kästenverzeichnis

1. Die Entwicklungen seit Inkrafttreten des Pariser Abkommens: Fünf Jahre später 6

Kasten I — Das Pariser Abkommen als Meilenstein und Richtwert für die internationale Zusammenarbeit 7

2. Strategische Handlungsfelder, an den Schnittstellen von Entwicklungs- und Klimapolitik 42

Kasten II — Das grüne Investitionsprogramm LAGREEN (Latin-American Green Bond Fund) 46

Kasten III — Struktur für die Analyse der strategischen Handlungsfelder 56

Kasten IV — Die Bedeutung von Energieeffizienz 59

Kasten V — Entwicklungszusammenarbeit im Stromversorgungssektor – erfolgreiches Beispiel aus der Praxis in Uganda 72

Kasten VI — Die neue urbane Agenda und der Ruf nach einem „neuen urbanen Paradigma“ 80

Kasten VII — Entwicklungszusammenarbeit in Städten – Praxisbeispiel aus Bangladesch 91

Kasten VIII — Entwicklungszusammenarbeit im Agrarsektor – Praxisbeispiel aus Madagaskar 105

Kasten IX — Das Minderungspotenzial der Meere und Küstenökosysteme 112

Kasten X: — Entwicklungszusammenarbeit im Handlungsfeld Forstwirtschaft und Ökosysteme – Praxisbeispiel aus Indonesien 122

Kasten XI — Entwicklungszusammenarbeit im Wassersektor – Praxisbeispiel aus Sambia 138

Abkürzungen

A-S-I	Vermeiden - Verändern - Verbessern
AAAA	Aktionsplan von Addis Abeba
ACT	Initiative für einen klimafreundlichen Verkehr
AFOLU	Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Landnutzung
BAU	Business-As-Usual
BECCS	Bioenergie Kohlenstoffabscheidung und -speicherung
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMZ	Deutsches Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und
BRT	Bus-Schnellverkehr
CAT	Climate Action Tracker
CBD	Übereinkommen über die biologische Vielfalt
CBDR	Gemeinsame, aber differenzierte Verantwortlichkeiten
CCF	Fazilität für Finanzierung von Städten
CDR	Kohlenstoffdioxid-Entfernung
CDRFI	Klima- und Katastrophenrisikofinanzierung und -versicherung
CH_4	Methan
CO_2	Kohlenstoffdioxid
COP	Konferenz der Vertragsparteien
CSA	Klimagerechte Landwirtschaft
CVF	Forum für klimavulnerable Länder
DACCS	Direkter Luftauffang mit Kohlenstoffabscheidung und -speicherung
EbA	Ökosystembasierte Anpassung
ECAM	Bewertung und Überwachung von Energieleistung und Kohlenstoffemissionen
EU	Europäische Union
EUR	Euro (Währung)
FAO	Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen
FMU	Forstwirtschaftliche Einheiten
FOLU	Forstwirtschaft und andere Landnutzung
FORCLIME	Wald und Klimaschutz
FPIC	Freie, vorherige und informierte Zustimmung
GCF	Grüner Klimafonds
GEF	Globale Umweltfazilität
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH

Abkürzungen

Gt	Gigatonnen
GtC	Gigatonnen Kohlenstoff
$GtCO_2e$	Gigatonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
$GtCO_2e/y$	Gigatonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalente/Jahr
$GtCO_2e$	Gigatons of Carbon Dioxide equivalents
$GtCO_2e/y$	Gigatons of Carbon Dioxide equivalents/year
HDI	Index der menschlichen Entwicklung
IAM	Integriertes Bewertungsmodell
ICMA	Internationale Vereinigung der Kapitalmärkte
IEA	Internationale Energieagentur
IPCC	Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderung
IPP	Unabhängiger Stromerzeuger
IWA	Internationale Wasservereinigung
IWRM	Integrierte Bewirtschaftung der Wasserressourcen
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KKP	Kaufkraftparität
km	Kilometer
LAC	Lateinamerika und die Karibik
LAGREEN	Lateinamerikanischer Green Bond Fund
LCOE	Nivellierte Energiekosten
LMIC	Länder mit niedrigem mittleren Einkommen
LTS	Langfristige Strategien
LUCI	Führend bei städtischen Klimainvestitionen
LULC	Landnutzung und Veränderung der Bodenbedeckung
LULUCF	Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft
MoHE	Ministerium für höhere Bildung
$MtCO_2e$	Millionen Tonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
MWDSEP	Ministerium für Wasserentwicklung, Abwasserentsorgung und Umweltschutz
MWh	MegaWattstunde
N_2O	Distickstoffoxid
NAP	Nationaler Anpassungsplan
ND GAIN Index	Globaler Notre Dame-Anpassungsindex

Abkürzungen

NDC	Nationale Klimabeitrag
NUA	Neue städtische Agenda
ODA	Öffentliche Entwicklungshilfe
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
OECD DAC	OECD-Ausschuss für Entwicklungshilfe
OECM	Andere wirksame flächenbezogene Erhaltungsmaßnahmen
OOF	Anderer offizieller Fluss
PA	Geschütztes Gebiet
PrAda	Projekt "Anpassung von landwirtschaftlichen Wertschöpfungsketten an den Klimawandel
PV	Photovoltaik
REDD(+)	Verringerung der Emissionen aus Entwaldung und Waldschädigung
REIPPPP	Beschaffungsprogramm für Strom aus erneuerbaren Energien für unabhängige Stromerzeuger
RWS II	Reform des Wassersektors Phase II
SDG	Nachhaltiges Entwicklungsziel
SSP2	Gemeinsamer sozioökonomischer Pfad 2
tC/ha	Tonne Kohlenstoff pro Hektar
tCO_2e	Metrische Tonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalent
THG	Treibhausgas
TUMI	Initiative für transformative urbane Mobilität
UMIC	Land mit hohem bis mittlerem Einkommen
UN	Vereinte Nationen
UNEP	Umweltprogramm der Vereinten Nationen
UNFCCC	Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen
UNGA	Generalversammlung der Vereinten Nationen
USA	Vereinigte Staaten von Amerika
USD	United States Dollar (Währung)
WaCCliM	Wasser- und Abwasserunternehmen für Klimaminderung
WASH	Wasser, Sanitärversorgung und Hygiene
WHO	Weltgesundheitsorganisation
WTO	Welthandelsorganisation

Zusammenfassung

Zusammenfassung

Zur Einordnung: Der Klimawandel verändert die Rahmenbedingungen für nachhaltige Entwicklung

Der Klimawandel ist zu einer umfassenden Bedrohung für alle Länder und Gesellschaften geworden. Die durchschnittliche globale Erwärmung beträgt schon heute über 1°C gegenüber dem vorindustriellen Niveau und wird weiter ansteigen. Die zunehmenden Folgen des Klimawandels sind schon heute sichtbar.

Schon ab einer Erwärmung von etwa 1,5°C sind einschneidende und unumkehrbare Veränderungen im Klimasystem der Erde zu befürchten. Jenseits von 1,5°C droht der Klimawandel zu einem für die Menschheit unbeherrschbaren Risiko zu werden. Besonders in Entwicklungs- und Schwellenländern würden die Existenzgrundlagen der Ärmsten dadurch am stärksten gefährdet. Bestehende Ungleichheiten könnten sich so verfestigen oder gar vergrößern.

Nachhaltige Entwicklung bedarf einer Stabilisierung des Klimasystems zwischen 1,5°C und maximal 2°C durchschnittlicher globaler Erwärmung. Dies erfordert eine drastische Minderung der globalen Treibhausgasemissionen. Entwicklungs- und Schwellenländer stehen hierbei zunehmend im Vordergrund, da sie schon heute zwei Drittel der globalen Emissionen verantworten. Dies liegt vor allem am wachsenden Energiebedarf der Entwicklungs- und Schwellenländer.

Werden die Ziele des Pariser Abkommens verfehlt, bleibt auch eine gerechte und nachhaltige globale Entwicklung, die niemanden zurücklässt, auf Dauer unerreichbar. Ein entwicklungsorientierter Umgang mit der Notwendigkeit drastischer Emissionsminderungen und mit den nicht mehr zu verhindernden Auswirkungen des Klimawandels erfordert eine enge und Politikfelder übergreifende Verzahnung klima- und entwicklungspolitischer Ansätze, einschließlich Landnutzung, Meeresschutz und Welthandel.

Das Pariser Abkommen und die Agenda 2030 für Nachhaltige Entwicklung bieten die notwendigen politischen Handlungsgrundlagen und Zielvorgaben. Ihre konsequente Umsetzung ist die zentrale Herausforderung der Gegenwart, der sich Politik, Wirtschaft und Gesellschaft weltweit stellen müssen. Dabei sind alle Länder und Bevölkerungsgruppen im Blick zu behalten: niemand darf zurückgelassen werden („leave no one behind“).

Wo stehen wir 5 Jahre nach dem Pariser Abkommen?

Das Pariser Abkommen verpflichtet alle Länder zu zunehmend ambitionierten Anstrengungen, um eine Stabilisierung der durchschnittlichen Erderwärmung deutlich unter 2°C, möglichst bei 1,5°C, zu erreichen. Zugleich betont es die Verantwortung aller Länder, dieses Ziel mittels nationaler Klimabeiträge (NDCs) zu erreichen und verpflichtet alle Länder zur Anpassungsplanung, um die Folgen des Klimawandels zu bewältigen. Ebenso betont es die Notwendigkeit, globale Finanzströme an diesen Zielen auszurichten und verpflichtet die wohlhabenden Länder darauf, arme und klimavulnerable Entwicklungsländer in der Umsetzung ihrer Klimapolitik zu unterstützen.

Die Vorsitzenden der COP21, der Klimakonferenz der Vereinten Nationen, feiern am 12. Dezember 2015 die Verabschiedung des Pariser Abkommens. Foto von Alamy.

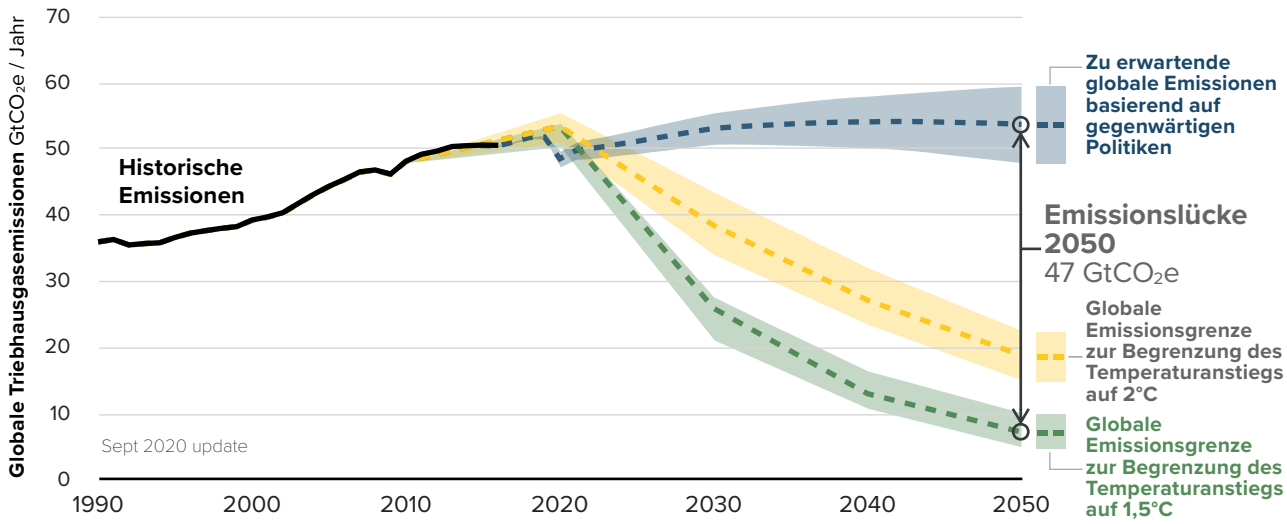
Das Pariser Abkommen wurde in Rekordzeit ratifiziert und ist 2016 völkerrechtlich in Kraft getreten. Entsprechend ist 2020 der erste Zyklus zur Steigerung der nationalen Ambitionen angelaufen. Die seit 2015 vorliegenden NDCs bleiben aber insgesamt noch deutlich hinter dem Anspruch des Pariser Abkommens zurück. Gegenüber dem Ziel, die Erderwärmung auf möglichst 1,5°C zu begrenzen, besteht auf Grundlage aktueller Klimapolitiken auf das Jahr 2050 bezogen eine „Emissionslücke“, die 47 Gigatonnen Kohlenstoffdioxid (CO_2) entspricht.

Bislang steigen die globalen Treibhausgasemissionen weiter an, allein im Jahr 2018 auf 55 Gigatonnen. Die Emissionen der OECD-Staaten stagnieren dabei auf hohem Niveau. Die Emissionen der Entwicklungs- und Schwellenländer steigen weiter an und belaufen sich gegenwärtig auf rund zwei Drittel der jährlichen globalen Treibhausgas-emissionen.

Maßgebliche Treiber des globalen Emissionszuwachses sind aktuell Länder hohen mittleren Einkommens. Mittelfristig werden auch Länder mit niedrigen mittleren Einkommen und arme Entwicklungsländer erheblich zu den globalen Emissionen beitragen.

Die Atmosphäre unterscheidet dabei nicht zwischen Nord und Süd. Die Bedeutung der Entwicklungs- und Schwellenländer muss deshalb für eine erfolgreiche Umsetzung des Pariser Abkommens stärker berücksichtigt werden. Die Industrieländer tragen als historische Hauptverursacher des Klimawandels zwar einerseits besondere Verantwortung. Andererseits sind die Ziele des Pariser Abkommens ohne entschlossenes Handeln auch in den Entwicklungs- und Schwellenländern nicht zu erreichen.

Historische & zu erwartende Treibhausgasemissionen



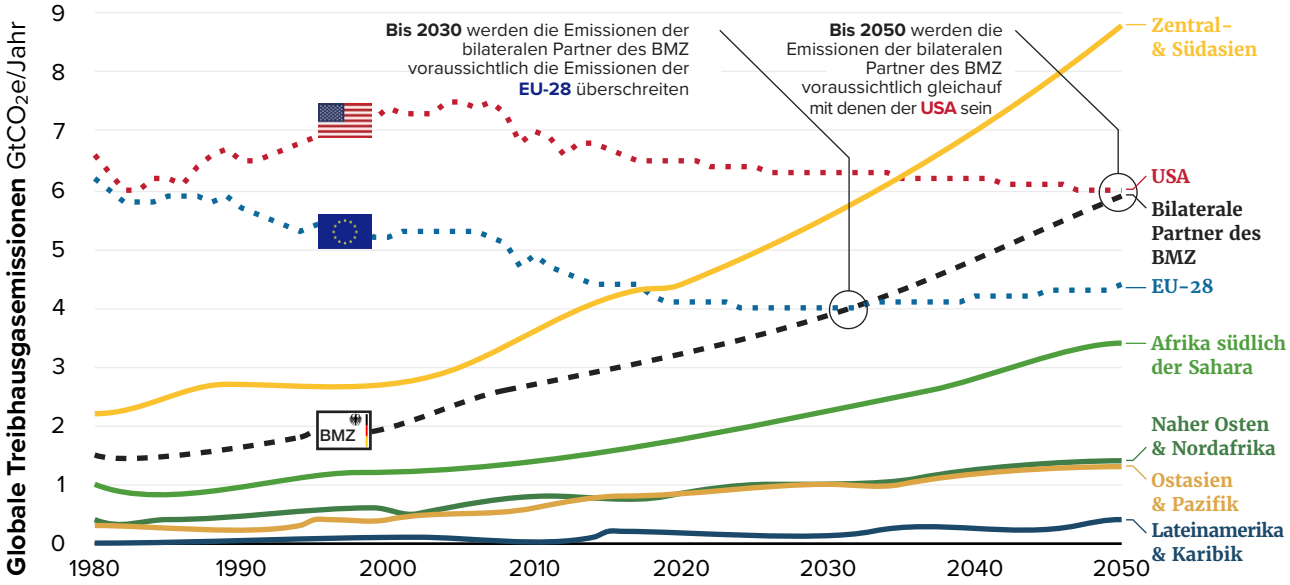
Grafik 1
Historische und zu erwartende globale Treibhausgasemissionen, basierend auf gegenwärtigen Politiken und für unterschiedliche Temperaturpfade. Die gepunkteten Linien stellen die mittlere Prognose dar, die schattierten Bereiche bilden minimale und maximale Emissionen ab. Quelle: Climate Action Tracker, 2020.

Trotz der verlangsamten weltwirtschaftlichen Dynamik infolge der COVID-19 Pandemie steigen die globalen Emissionen aktuell weiter an. Zugleich bremst die Corona-Pandemie den internationalen Klimaprozess und verzögert in vielen Ländern die Formulierung neuer, ambitionierterer Klimaziele. Die bis Mai 2021 von insgesamt 55 Ländern, einschließlich der EU, vorgelegten NDCs entsprechen nur knapp der Hälfte der globalen Treibhausgasemissionen.

Auch mit Blick auf die Anpassung an den Klimawandel werden die Ziele des Pariser Abkommens noch deutlich verfehlt. Erst 20 Länder haben konkrete nationale Anpassungspläne (NAPs) vorgelegt; nur rund ein Fünftel der internationalen Klimafinanzierung wird in Anpassung investiert. Zugleich ist absehbar, dass die internationale Klimafinanzierung trotz substanzieller Steigerungen hinter den von den Industrieländern für den Zeitraum ab 2020 angekündigten 100 Milliarden US-Dollar jährlich zurückbleibt.

Der Zeitraum bis 2030 ist entscheidend, um die Ziele des Pariser Abkommens erreichen und das Weltklima bei 1,5°C stabilisieren zu können. Die Industrieländer müssen dabei vorangehen und zugleich Anreize für transformative Politik auch in Entwicklungs- und Schwellenländern setzen. Speziell die Entwicklungspolitik kann internationale Klimakooperation unterstützen, indem sie den Politikdialog intensiviert, erhebliche finanzielle Ressourcen mobilisiert, grünen Technologietransfer forciert und Kapazitätsaufbau stärkt.

Treibhausgasemissionen nach Ländern und Regionen



Grafik 2
Historische und zu erwartende Treibhausgas-emissionen von Ländern mit niedrigem oder mittlerem Einkommen pro Region und im Vergleich mit bilateralen Partnern des BMZ, der EU-28 und den USA. Quelle: Gütschow *et al.*, 2020.

Ambitionssteigerungen der Entwicklungs- und Schwellenländer hängen maßgeblich vom politischen Willen in den Ländern sowie von vorhersehbarer und verlässlicher Unterstützung ihrer internationalen Partner ab. Die internationale Zusammenarbeit sollte sich auch jenseits der Entwicklungszusammenarbeit konsequent an der Umsetzung nationaler Klimapolitiken im Kontext der globalen Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs) und der multilateralen Abkommen zum Schutz von Artenvielfalt, Wäldern und Meeren ausrichten. Politische Prioritäten, Rahmenbedingungen und Investitionen sind an diesen Erfordernissen zu orientieren. Entsprechender Anpassungsbedarf besteht in allen Ländern und auf allen Handlungsebenen.

Die Herausforderungen des Klimawandels und der nachhaltigen Entwicklung entschlossen und glaubwürdig anzugehen, ist dabei ebenso sehr eine Frage nationaler Eigeninteressen als ein Gebot der internationalen Solidarität.

Warum sind die bisherigen Anstrengungen immer noch unzureichend?

Bei 100%iger Umsetzung lassen die bisher vorliegenden NDCs bis zum Ende dieses Jahrhunderts eine durchschnittliche globale Erwärmung von etwa 3°C erwarten. Die klimapolitischen Ankündigungen vieler Länder werden jedoch noch nicht konsequent umgesetzt. Es ist vielerorts eine große Herausforderung, die vorgelegten NDCs in konkrete politische Maßnahmen, nationale Entwicklungsplanung, ausreichende Investitionen und regulatorische Rahmenbedingungen zu übersetzen.

Viele Schwellenländer mit rasant steigenden Emissionen sehen sich im internationalen Vergleich selbst noch als Entwicklungsländer. Sie nehmen Klimaschutz als zusätzliche Belastung wahr und für sich in Anspruch, weiterhin Treibhausgase emittieren zu dürfen. Sie sind deshalb zurückhaltend, wenn es um Ambitionssteigerungen und internationale Zusagen geht. Teile der getroffenen Zusagen sind zudem konditional, vorbehaltlich internationaler Unterstützung.

Viele Länder verhalten sich widersprüchlich. Sie setzen sich einerseits ambitionierte Ziele, etwa durch die Einführung von Kohlenstoff-Preisen oder Klimarisikoversicherungen, investieren andererseits aber auch in den Ausbau fossiler Energiesysteme und konventionelle Stadtentwicklung. Hier muss internationale Zusammenarbeit Alternativen aufzeigen und unterstützen, um Emissionstrends dauerhaft umzukehren.

Die Chancen, Klimapolitik zur Steigerung der eigenen Wettbewerbsfähigkeit und Entwicklung zu nutzen, bleiben in vielen Entwicklungs- und Schwellenländern unerkannt. Anpassungsanforderungen und klimabedingte Risiken haben angesichts drängender aktueller Herausforderungen selten Priorität auf der Agenda nationaler Regierungen. Die Einsicht, dass klimagerechte Investitionen heute nicht nur langfristig kosteneffizienter wären als reaktive Maßnahmen auf zukünftige Schäden, sondern auch neue Innovations-, Wachstums- und Beschäftigungsperspektiven schaffen können, setzt sich nur langsam durch.

Das Gros der Vertragsstaaten des Pariser Abkommens hat noch einen weiten Weg zur Treibhausgas-Neutralität vor sich. In der Summe müssen nicht nur die großen Emittenten, sondern auch viele kleinere Entwicklungs- und Schwellenländer ihrem Bekenntnis zum Pariser Abkommen noch angemessene Taten folgen lassen.

Worauf lässt sich aufbauen?

Einzelne Länder verfolgen bereits langfristige Strategien zur „Dekarbonisierung" ihrer Volkswirtschaften. Das neue Klimaziel der EU (mindestens 55% Emissions-minderung gegenüber 1990 bis 2030 und Klimaneutralität bis 2050) oder die Ankündigung Chinas (Emissionsspitze vor 2030, CO_2-Neutralität bis 2060) weisen in diese Richtung. Die

Rückkehr der USA unter das Pariser Abkommen sowie die Verkündung geplanter Ambitionssteigerungen anderer Länder, unter anderem während des Gipfeltreffens von Präsident Biden, weckt weitere Erwartungen. Auch die seit 2015 vorgelegten NDCs vieler Entwicklungs- und Schwellenländer enthalten vielversprechende Ansätze.

Absichtserklärungen zum Erreichen von Netto-Nullemissionen von insgesamt 127 Ländern decken aktuell etwa 63% der weltweiten Emissionen ab. Ein konsequentes Umsetzen dieser Absichten würde die internationale Gemeinschaft näher an eine Begrenzung des Klimawandels auf 2°C heranbringen. Bisher haben allerdings nur wenige Länder ihre Absichtserklärung gesetzlich verankert oder in konkrete Langfriststrategien (LTS) übersetzt.

Weltweit leisten auch zivilgesellschaftliche und privatwirtschaftliche Akteure sowie öffentliche Verwaltungen unterhalb der nationalen Regierungsebene (Städte, Bundesstaaten) wichtige Beiträge. Sie erhöhen den Handlungsdruck auf die Vertragsparteien des Pariser Abkommens und tragen durch eigenständiges Engagement („climate action") auch in vielen Entwicklungs- und Schwellenländern konkret zu Ambitionssteigerungen bei.

Die Ziele des Pariser Abkommens stehen in einem untrennbaren Zusammenhang mit der Agenda 2030 für Nachhaltige Entwicklung. Die notwendige Dynamik zur Umsetzung des Pariser Abkommens kann sich weiter entfalten, wenn Entwicklungs- und Schwellenländer erkennen, dass entschlossene Klimapolitik ihre nationalen Entwicklungsambitionen befördert und nicht behindert. Bei vielen Akteuren setzt sich zunehmend die Erkenntnis durch, dass erfolgreiche Klimapolitik nur im Einklang mit den SDGs zu erreichen ist.

Die Bedeutung einer nachhaltigen Landnutzung und des Meeresschutzes wird weltweit zunehmend erkannt. Ökosysteme wie Wälder und Moore, Seegraswiesen und Mangroven nehmen derzeit etwa die Hälfte der menschlichen CO_2-Emissionen aus der Atmosphäre auf. Als natürliche Senken schaffen sie grundlegende Voraussetzungen für nachhaltige Entwicklung, Klimaschutz und ökosystembasierte Klimaanpassung und müssen geschützt werden.

Die weltweiten Anstrengungen zur Überwindung der COVID-19 Pandemie bieten große Chancen. So werden in ungekannter Größenordnung Ressourcen mobilisiert, um die wirtschaftlichen und sozialen Folgen der Krise zu überwinden. Sie können im Sinne des globalen Klimaschutzes und klimaresilienter, krisenfester Entwicklung investiert werden („building forward better").

Für die Bewältigung dieser Aufgaben gilt es, die Potenziale und Erfahrungen der internationalen Zusammenarbeit zu nutzen und die Weichen für eine erfolgreiche Umsetzung des Pariser Abkommens und der Agenda 2030 zu stellen. Anders als eine sektoral begrenzte Umwelt- oder Energiekooperation verfolgt speziell die Entwicklungszusammenarbeit umfassendere Kooperationsansätze, die es ermöglichen, zentrale Akteure wie Finanz- und Planungsministerien für transformative Politiken zu gewinnen. Zudem verfügt die Entwicklungspolitik mit ihrem Einfluss auf multilaterale Finanzinstitutionen über die nötigen Hebel, um die internationalen Rahmenbedingungen im Einklang mit den Zielen des Pariser Abkommens und den SDGs zu gestalten.

Was ist jetzt zu tun?

Klimapolitik und nachhaltige Entwicklung zusammen denken

Eine Vielzahl übergreifender Lösungsansätze an den Schnittstellen von Entwicklungs- und Klimapolitik ist bereits bekannt. So kann etwa der Ausbau erneuerbarer Energien und die Verbesserung der Energieeffizienz sowohl die Treibhausgasemissionen mindern als auch verschiedene nachhaltige Entwicklungsziele von Gesundheit über Bildung bis hin zum Aufbau heimischer Industrie und der Schaffung neuer Arbeitsplätze unterstützen. Derartige Lösungsansätze müssen stärker integriert und für eine umfassende systemische Transformation genutzt werden, die das Erreichen der Ziele des Pariser Abkommens und der Agenda 2030 ermöglichen.

Dies kann nur gelingen, wenn jenseits der Transformationsanstrengungen in den Industrieländern auch wirksame Anreize für ein transformatives Umsteuern in Entwicklungs- und Schwellenländern gesetzt werden. Hierzu zählen neben Politikdialog und Finanzierung auch ein entsprechender Technologietransfer und Kapazitätsaufbau. Um ein kohärentes Außenhandeln zu gewährleisten, müssen die entsprechenden, vorwiegend entwicklungspolitischen Maßnahmen durch weitere Instrumente der internationalen Kooperation flankiert werden (einschließlich Handelsfragen und Exportförderung).

Eine instrumentelle Rolle für ein derartiges Umsteuern und die Erfüllung des Pariser Abkommens spielt die Formulierung zunehmend ambitionierter NDCs. Dabei ist die Unterstützung der Entwicklungs- und Schwellenländer bei der Entwicklung kohärenter Klimaziele im Einklang mit ihrer jeweiligen nationalen Entwicklungsagenda im Rahmen des Ambitions-Zyklus des Pariser Abkommens ebenso wichtig wie die Identifikation und Finanzierung entsprechender Maßnahmen und ihrer entschlossenen Umsetzung.

Der Zusammenhang zwischen NDCs und SDGs

Grafik 3
Klima-Aktivitäten in den NDCs und ihr Zusammenhang mit den SDGs. Quelle: www.ndc-sdg.info.

Internationale Voraussetzungen verbessern

Ein wichtiger Schritt im Rahmen der multilateralen Klimapolitik wäre ein baldiger Abschluss der Verhandlungen über Marktmechanismen im Sinne einer robusten Auslegung von Artikel 6 des Pariser Abkommens. Ein entsprechendes Ergebnis der bevorstehenden Klimakonferenz COP26 im November 2021 würde die Mobilisierung erheblicher zusätzlicher Finanzmittel zur Unterstützung von Entwicklungs- und Schwellenländern ermöglichen.

Ein Aufwuchs der internationalen Klimafinanzierung würde international vertrauensbildende Signale senden, die eine gesteigerte Transformationsbereitschaft insbesondere seitens der Entwicklungs- und Schwellenländer erwarten ließen. So etwa durch das Erreichen der seitens der Industrieländer bereits ab 2020 versprochenen 100 Milliarden US-Dollar jährlich und den entsprechend vergrößerten Spielraum zur Finanzierung konditionaler Ambitionssteigerungen der Entwicklungsländer im Rahmen ihrer aktualisierten NDCs.

Klimarisiken systematisch berücksichtigen

In der Umsetzung nationaler Klimapolitik müssen auch Klimarisiken im Sinne nachhaltiger Entwicklung systematisch berücksichtigt werden. Dies gilt für die Entwicklungsplanung und entsprechende Investitionen auf allen politischen Handlungsebenen und in allen Sektoren. Es erfordert fundierte und vorausschauende Risikoanalysen, Frühwarnung und Klimarisikoversicherungen, für die wiederum die nötigen Kapazitäten zu schaffen sind, sowohl in den investierenden Institutionen, wie den Multilateralen Entwicklungsbanken, als auch in den Partnerländern selbst. Dies sind zentrale Voraussetzungen für einen umfassenden Umgang mit Klima- und Katastrophenrisiken und für die Resilienz der Entwicklungsanstrengungen gegenüber den unvermeidbaren Auswirkungen des Klimawandels.

Rahmenbedingungen für nationales Engagement stärken

Oberste Priorität ist das Schaffen der richtigen Rahmenbedingungen vor Ort, um die Eigenverantwortung und Handlungsfähigkeit der Entwicklungs- und Schwellenländer zu stärken. Dadurch können langfristig Strukturen und Institutionen für eine erfolgreiche und selbstständige nationale Klimapolitik aufgebaut werden. Dies kann durch Entwicklungszusammenarbeit technisch wie finanziell unterstützt werden, muss aber in den Ländern selbst gewollt und getragen werden, um nachhaltig wirken zu können.

Dreh- und Angelpunkt für ein stabiles Klima als globales öffentliches Gut ist der weltweite Energiekonsum. Um eine rasche Wende zu einer treibhausgasneutralen Weltwirtschaft zu erreichen, müssen vor allem Angebot und Nachfrage emissionsintensiver Energiesysteme reduziert werden. Dies kann durch regulatorische Rahmenbedingungen und Preissignale ebenso gefördert werden wie durch die gezielte Verknüpfung von

internationalen Finanzierungskonditionen mit Exportkreditgarantien oder der Abschaffung von Subventionen für fossile Energieträger. Angesichts des dynamisch wachsenden Energiebedarfs in Entwicklungs- und Schwellenländern ist der Handlungsbedarf hier besonders groß.

Eine zentrale Rolle kommt der Ausweitung einer wirksamen CO_2-Bepreisung als wohl größter politischer Stellschraube für eine effiziente globale Emissionsminderung zu. Die Entwicklungspolitik kann eine wichtige unterstützende Rolle bei der Einführung entsprechender Instrumente in Entwicklungs- und Schwellenländern und bei der Gestaltung des internationalen Emissionshandels spielen.

Vielversprechende Handlungsfelder priorisieren

Neben diesen übergreifenden Ansätzen sind einzelne Handlungsfelder an der Schnittstelle von Klimapolitik und nachhaltiger Entwicklung von herausragender Relevanz. Zu diesen sektorspezifischen Handlungsfeldern zählen insbesondere die weltweite Stromerzeugung, die politische Gestaltung der Urbanisierung, die Sicherung der Welternährung, der Schutz von Wäldern und Ökosystemen und der Umgang mit den weltweiten Süßwasservorkommen.

Sie verdienen besondere Aufmerksamkeit und entsprechende Prioritätensetzungen, um kurz- und mittelfristig größtmögliche Wirkung zu entfalten und die Schubkraft in Richtung einer umfassenden Transformation für eine klimagerechte nachhaltige Entwicklung zu verstärken. Die internationale Zusammenarbeit kann dabei Anreize setzen und Entwicklungs- und Schwellenländer darin unterstützen, solche systemischen Transformationen vor Ort anzustoßen und zu begleiten.

Es gibt bereits vielfältige Ansatzpunkte für die internationale Klimakooperation mit Entwicklungs- und Schwellenländern. Ihre zentrale Rolle für die Erreichung der Ziele des Pariser Abkommens kann dadurch nachhaltig gestärkt werden. Soweit der politische Wille gegeben ist und förderliche Rahmenbedingungen geschaffen werden können, bieten speziell diese Handlungsfelder eine Vielzahl von Interventionsmöglichkeiten, um die Potenziale und Erfahrungen der internationalen Zusammenarbeit wirkungsvoll einsetzen zu können. Die nachfolgenden Empfehlungen sind dafür exemplarisch und werden in der vorliegenden Studie detailliert ausgeführt und begründet.

Stromerzeugung weltweit modernisieren

Die zuverlässige Bereitstellung und der erschwingliche Zugang zu moderner und sauberer Energie sind entscheidende Voraussetzungen für nachhaltige sozioökonomische Entwicklung, Armutsbekämpfung und die Minderung gesellschaftlicher Ungleichheiten. Zugleich verursacht der globale Energieverbrauch rund 70% der globalen CO_2-Emissionen, 25% allein aus der Stromerzeugung. Der Energiebedarf steigt vor allem in den Entwicklungs- und Schwellenländern dynamisch an.

Handlungsprioritäten

- **Überspringen technischer Entwicklungsstufen („leapfrogging") zugunsten erneuerbarer Energiesysteme** fördern, um fossile Energien zu verdrängen, insbesondere durch dezentrale Lösungen in ländlichen Räumen und Mobilisierung des Privatsektors.
- **Lokale Alternativen zur fossilen Stromerzeugung** identifizieren und die Nutzung erneuerbarer Energiepotenziale durch neue Technologien, wie beispielsweise Produktion von grünem Wasserstoff, sowie durch angepasste Lieferketten und regionale Energiekorridore stärken.
- **Inklusive Institutionen** aufbauen und stärken, um lokale und nationale Systemwechsel im Energiesektor zum Nutzen aller zu gestalten und Interessenkonflikte zu moderieren.
- **Internationale Kooperationsvorhaben im Energiesektor** konsequent auf Klimaverträglichkeit ausrichten.

Wind- und Solarstromerzeugung. Foto von Mel Stoutsenberger.

Verstädterung klimagerecht gestalten

Städte verantworten schon heute drei Viertel der globalen energiebedingten CO_2-Emissionen. Bis 2050 werden rund zwei Drittel der Weltbevölkerung in Städten leben, angetrieben durch eine rasante Urbanisierung vor allem in Afrika und Asien. Mit den Städten wächst auch ihre klimapolitische Relevanz.

Handlungsprioritäten

- **Emissionsarme städtische Mobilität** fördern durch elektrifizierten öffentlichen Nahverkehr auf Basis erneuerbarer Energien und verbesserte Verkehrsinfrastruktur für Fußgänger und Radfahrer, z.B. über integrierte Raumplanung.
- **In klimafreundliche und -resiliente städtische Infrastruktur und Gebäude** investieren, die emissionsintensive Pfadabhängigkeiten in der Stadtentwicklung vermeiden, Klimarisiken berücksichtigen, naturbasierte Lösungen anwenden und auch marginalisierten Gruppen Zugang zu entsprechender Infrastruktur ermöglichen, z.B. durch die Modernisierung informeller Siedlungen und Slums („upgrading“).
- **Inklusiv geplante Anpassungsmaßnahmen** fördern, um die Resilienz der städtischen Bevölkerung gegenüber klimabedingten Risiken zu stärken und soziale Kohäsion zu fördern, z.B. über partizipatorische Elemente wie Bürgerräte und Nutzung sozialer Medien.
- Städtische Akteure gezielt darin unterstützen, das Potenzial ihrer Städte als **Zentren subnationaler Klimapolitik** zu identifizieren und auszuschöpfen, z.B. über Städtepartnerschaften.

Sonnenkollektoren zur Eigenversorgung mit Strom in der Stadt. Foto von BrazilPhotos.

Welternährung emissionsarm sichern

Landwirtschaft ist der Schlüsselsektor vieler Entwicklungs- und Schwellenländer und entscheidend für die Ernährungssicherheit einer wachsenden Weltbevölkerung. Zugleich entstehen in der Summe rund 80% der globalen agrarbasierten Treibhausgasemissionen in Entwicklungs- und Schwellenländern. Die landwirtschaftliche Produktion zu steigern, um die Welternährung zu sichern und zugleich landwirtschaftliche Emissionen zu mindern, gehört daher zu den zentralen Spannungsfeldern nachhaltiger Entwicklung.

Handlungsprioritäten

- **Die Annahme und Verbreitung klimafreundlicher und klimasicherer Technologien und Praktiken** in der landwirtschaftlichen Produktion fördern, um die Erträge derart zu steigern, dass die Emissionsintensität gemindert und die Resilienz gestärkt werden können.
- **Den Zugang von Kleinbauern und -bäuerinnen zu Krediten und Versicherungen** verbessern, um nachhaltige Investitionen zu mobilisieren und Wertschöpfungsketten abzusichern.
- **Angebots- und Nachfrage-seitige Maßnahmen kombinieren,** um insbesondere Emissionen aus der Fleisch- und Milchproduktion zu reduzieren, vor allem durch die nachhaltige Intensivierung der Viehhaltung in Entwicklungsländern und den Wechsel zu pflanzenbasierten Alternativen sowie entwaldungsfreien und klimaneutralen Produkten in Industrieländern.
- Anstrengungen zur **Vermeidung von Ernteverlusten und Verschwendung** verstärken, insbesondere durch verbesserte, emissionsarme Kühl- und Lagermöglichkeiten in Entwicklungsländern und verbessertes Konsumentenbewusstsein in urbanen Mittelschichten.

Alltag für Bauern mit Kühen auf dem Land. Foto von DCPhoto.

Wälder und Ökosysteme schützen

Intakte Ökosysteme sind die natürliche Grundlage menschlicher Entwicklung. Neben vielzähligen überlebenswichtigen Ökosystemdienstleistungen dienen Wälder, Feuchtgebiete und Meere auch als Kohlenstoffsenken, die etwa die Hälfte der menschlichen CO_2-Emissionen aus der Atmosphäre aufnehmen. Die Zerstörung von Ökosystemen führt im Umkehrschluss zu einer steigenden Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre. Wesentliche natürliche Kohlenstoffspeicher liegen in Entwicklungs- und Schwellenländern. Rund 7% der globalen CO_2-Emissionen sind allein auf die Entwaldung in den Tropen zurückzuführen.

Handlungsprioritäten

- **Die Verzahnung von Artenschutz, Schutz von Ökosystemen und Klimapolitik** verbessern, insbesondere durch die konsequente wechselseitige Berücksichtigung von Artenschutzbelangen in der Klimafinanzierung und von Klimaeffekten in der Biodiversitätsfinanzierung.
- **Abholzung von Tropenwäldern** minimieren, indem globale Märkte für entsprechende Primärgüter reguliert und Anreize für **entwaldungsfreie Lieferketten** geschaffen werden, z.B. über Förderung von Fernerkundungssystemen und Industriestandards für Lieferketten.
- **Die Landrechte lokaler Gemeinschaften** klären und sichern, um deren Verantwortung für den Schutz ihrer Waldressourcen, einschließlich in Schutzgebieten, zu stärken.
- **Indigenes und lokales Wissen** stärker berücksichtigen, um den Schutz und die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen zu verbessern und die umweltpolitische Beteiligung indigener und lokaler Gemeinschaften im Sinne nachhaltiger Landnutzung zu erhöhen.

Holzfäller im Tieflandregenwald in Sabah Borneo. Foto von Mint Images.

Wasser nachhaltig nutzen

Wasser ist die Grundlage allen Lebens auf dem Planeten Erde und notwendige Voraussetzung menschlicher Entwicklung. Vier Milliarden Menschen, vor allem in Entwicklungsländern, haben keinen sicheren Zugang zu sauberem Wasser und sind in ihren Entwicklungsperspektiven eingeschränkt. Der Klimawandel droht diese Situation weiter zu verschärfen. Zugleich sind viele Formen der menschlichen Wassernutzung energieintensiv und verursachen zusätzliche Treibhausgasemissionen.

Handlungsprioritäten

- **Effizienzsteigerungen in der Wassernutzung** fördern, insbesondere durch die Einführung und Verbreitung wassersparender Technologien in wasserintensiven Sektoren wie Landwirtschaft und Stadtentwicklung.
- **Integriertes Wasserressourcenmanagement (IWRM)** stärken, insbesondere durch den Aufbau von Kapazitäten zur Überwachung von Wasserressourcen und -infrastruktur.
- **Minderung von abwasser- und schlammbasierten Treibhausgas-emissionen,** insbesondere durch die Förderung technischer und institutioneller Lösungen zur Reduktion, Aufbereitung und Wiederverwendung von Abwässern, wie z.B. neu errichtete Feuchtgebiete.
- Unterstützung von **Governance-Reformen im Wassersektor,** die darauf zielen, institutionelle Fragmentierung und widerstreitende Interessen im Mehrebenensystem zu überwinden und die Wassersicherheit auch für marginalisierte Gruppen zu stärken.

Frau gesehen, ihre Kanister mit sauberem Wasser am Flussufer zu füllen. Foto von SOPA Images Limited.

Einleitung

Der Klimawandel ist zu einer allgegenwärtigen Herausforderung geworden. Weltweit bedrohen seine Auswirkungen die Lebensgrundlagen vieler Menschen in allen Ländern und Gesellschaften. Darüber hinaus beeinträchtigt der Klimawandel alle Sektoren einer globalisierten Weltwirtschaft und alle Ebenen der Regierungsführung.

Für gewöhnlich sind es die Ärmsten, die am stärksten von den wirtschaftlichen, sozialen und Umweltfolgen der Erderwärmung betroffen sind, besonders in Entwicklungsländern. Eine nachhaltige Entwicklung, die niemanden zurücklässt, können wir nur erreichen, wenn wir uns mit den Ursachen und Folgen der vom Menschen verursachten Erderwärmung auseinandersetzen. Gleichzeitig wird der Kampf gegen den Klimawandel nur erfolgreich sein, wenn Entwicklung ökologisch nachhaltig und sozialverträglich ausgerichtet ist. Kurzum, „der Klimawandel ist eine Entwicklungsfrage, und nur eine nachhaltige Entwicklung kann diese Herausforderung meistern“ (Parry 2009).

Daher kommt der Entwicklungspolitik eine entscheidende Rolle zu, wenn es darum geht, Ländern und Gemeinschaften bei der Bewältigung des Klimawandels zu helfen. Weltweit sollten die Entwicklungspfade darauf abgestimmt werden, unkontrollierbare Folgen des Klimawandels durch inklusive politische Maßnahmen und nachhaltige Investitionen zu vermeiden und unvermeidbare Folgen zu bewältigen.

Um einen unkontrollierbaren, „gefährlichen Klimawandel“ zu vermeiden, wie es in der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) von 1992 heißt, ist es erforderlich, die globalen Treibhausgasemissionen drastisch zu reduzieren (Minderung). Wissenschaftliche Erkenntnisse verweisen auf das Risiko irreversibler Veränderungen der natürlichen Systeme, sollte die Erderwärmung 1,5 °C übersteigen. Um bis zum Ende des Jahrhunderts im kritischen Bereich von 1,5 °C bis 2 °C zu bleiben, ist es erforderlich, bis etwa zur Jahrhundertmitte weltweit Netto-Null-Emissionen zu erreichen.

Um die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels zu bewältigen, ist eine stärkere gesellschaftliche und wirtschaftliche Resilienz gegenüber klimabezogenen Risiken erforderlich. Das heißt, dass Menschen in der Lage sein müssen, sich an klimabezogene Veränderungen in ihrem Lebensraum anzupassen (Anpassung). Außerdem geht es darum, Wege zu finden, um auf Verluste und Schäden zu reagieren, die trotz verstärkter Bemühungen, sich anzupassen und Risiken zu reduzieren, nicht zu vermeiden sind (Restrisiko).

Die Begrenzung der Erderwärmung, die Anpassung an den Klimawandel und die Bewältigung der klimabezogenen Verluste und Schäden wurden allesamt als spezifische Ziele in dem auf der Klimakonferenz der Vereinten Nationen (UN) 2015 erzielten Pariser Abkommen festgehalten (UNFCCC, 2015b, Artikel 6, 7 & 8). Alle diese Ziele werden auch im Rahmen von Armutsbekämpfung und nachhaltiger Entwicklung verfolgt. Auch die Agenda 2030 für Nachhaltige Entwicklung, die die UN-Generalversammlung im September 2015 verabschiedet hat, unterstreicht mit ihrem transformativen Anspruch, dass Entwicklungs- und Klimapolitik eng mit einander verflochten sind (Vereinte Nationen, 2015b). Demzufolge gilt, dass eine klimaverträgliche Entwicklungszusammenarbeit eine zentrale Rolle dabei spielt, die verschiedenen Herausforderungen zu bewältigen, die sowohl mit Minderungsmaßnahmen als auch mit der Anpassung an den Klimawandel einhergehen.

Die Ziele des Pariser Abkommens und der Agenda 2030 sind universell ausgerichtet. Entwickelte Länder (oft als „globaler Norden“ bezeichnet) werden mit Entwicklungs- und Schwellenländern (oft als „globaler Süden“ bezeichnet) kooperieren müssen, um gemeinsam die Ziele beider Vereinbarungen zu erreichen. Darin unterscheiden sich beide Vereinbarungen deutlich von früheren Ansätzen, die einer dezidierten Nord-Süd-Dichotomie folgten, wie etwa das Kyoto-Protokoll oder die Millenniums-Entwicklungsziele. Ungeachtet der historischen Emissionen und der sich daraus ergebenden Verantwortung der Industrieländer, erkennt dieser neue Ansatz die Bedeutung aktueller Emissionen durch Entwicklungs- und Schwellenländer ebenso an wie deren voraussichtlichen Anstieg.

Um die Ziele des Pariser Abkommens und der Agenda 2030 zu erreichen, sind im Norden wie im Süden äußerst ehrgeizige Zielsetzungen sowie ein entschiedenes Handeln erforderlich. Dies gilt insbesondere, wenn es um die Begrenzung der durchschnittlichen Erderwärmung auf 1,5 °C geht. Der wissenschaftliche Sachstand ist eindeutig (IPCC, 2018a) und bislang ist die Welt keineswegs auf Kurs (UNEP, 2019b). Auch bei den bis 2030 zu erreichenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) hinkt die Welt ihrem Zeitplan weit hinterher (UN, 2020). Obgleich in manchen Bereichen Fortschritte zu verzeichnen sind, ist die Weltgemeinschaft weiterhin damit im Rückstand, zentrale Querschnittsziele zu erreichen, die eine ganze Reihe von SDGs betreffen. Dazu zählen vor allem die sich vergrößernde Ungleichheit, der Klimawandel, der Verlust an Biodiversität und die Abfallproduktion (Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General, 2019). In beiden Fällen aber bieten Synergien zwischen der Klima-Agenda und der Agenda für nachhaltige Entwicklung Anlass zur Hoffnung. Trotz der unfassbaren Schäden, den die aktuelle COVID-19-Pandemie den ärmsten und am stärksten gefährdeten Bevölkerungsgruppen zufügt, erwächst selbst daraus insofern eine gewisse Hoffnung, als dass sie systemische Korrekturmaßnahmen ermöglicht, die im Normalfall undenkbar wären. Tatsächlich ist „systemischer Wandel häufig nur im Rahmen einer Krise von der Größenordnung von COVID-19 möglich“ (Patterson, 2020). Volkswirtschaften und Gesellschaften könnten mit einem mehrdimensionalen Ansatz beim Wiederaufbau adäquater auf miteinander verschränkte Risiken reagieren und „aus kohlenstoffintensiven Produktions- und Verbrauchsmustern aussteigen“ (UNDP, 2020a).

Ein zukunftsweisender Wiederaufbau nach der Pandemie, der sich an besseren, nachhaltigeren Kriterien ausrichtet, ist folglich vielversprechend. Doch ist es dazu erforderlich, die in den SDGs formulierten Entwicklungsziele und die Forderungen der Klimapolitik in einer Weise zu verzahnen und kohärent umzusetzen, dass niemand zurückgelassen wird. Eine derartige Vorgehensweise befördert nicht nur klimaverträgliche Entwicklungspfade, sondern bietet gleichzeitig auch Chancen: zur Bekämpfung von Armut und Hunger, zur nachhaltigen Schaffung von Jobs und Lebensgrundlagen und zum Erhalt natürlicher Ressourcen und Ökosystemfunktionen. Indem zum Beispiel Ungleichheiten abgebaut werden, kann auch die Krisen-Resilienz von Staaten, Volkswirtschaften und vulnerablen Bevölkerungsgruppen gestärkt werden.

Die sozioökonomischen Chancen, die eine klimaverträgliche Entwicklung bieten könnte, sind hinreichend belegt: so etwa durch den „Outlook 2050“-Bericht der Weltbank (Mukhi *et al.*, 2020), durch die Globale Kommission für Wirtschaft und Klima (NCE, 2018) sowie durch eine kürzlich erschienene Sonderausgabe des UNDP-Berichts über die menschliche Entwicklung mit Fokus auf die COVID-19-Pandemie (UNDP, 2020b). Die Globale Anpassungskommission hat ebenfalls überzeugende Argumente für Vorabinvestitionen in Anpassungskapazitäten geliefert, um die Resilienz und Kosteneffizienz zu steigern (GCA, 2019). Szenario- und datenbasierte Analysen belegen gleichfalls die offensichtlichen Verflechtungen zwischen den Zielen der Klimapolitik und nachhaltiger Entwicklung (Mccollum *et al.*, 2018; Roy *et al.*, 2018; Janetschek *et al.*, 2020). Mögliche Zielkonflikte im Entwicklungsbereich, die aus Klimaschutzmaßnahmen resultieren könnten, gilt es jedoch ebenfalls zu bedenken und sorgfältig abzuwägen (von Stechow *et al.*, 2016; Shawoo *et al.*, 2020).

Die Entwicklungszusammenarbeit spielt stets eine bedeutende Rolle gespielt, wenn es darum geht, entwicklungspolitische und klimapolitische Maßnahmen miteinander zu verzahnen und die Kohärenz zwischen beiden zu gewährleisten. In diesem Sinne muss Entwicklungspolitik immer klimagerecht gestaltet sein, wenn sie die Ziele des Pariser Abkommens nicht unterminieren und zugleich umwelt- sowie sozialverträgliche Ergebnisse zeitigen soll. Des Weiteren hat Klimapolitik auch immer eine externe Dimension, besonders im Fall der Industrieländer, die gleichzeitig als Geberländer in der bi- und multilateralen Zusammenarbeit fungieren. Nicht von ungefähr stammen etwa 80 Prozent der deutschen Klimafinanzierung aus den Mitteln des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ, 2019a).

Es gilt, das Potenzial internationaler Zusammenarbeit an der Schnittstelle von Entwicklungs- und Klimapolitik zu erkennen und dafür zu nutzen, auf allen Ebenen einen transformativen Wandel hin zu nachhaltiger Entwicklung auszulösen. Beispielsweise sollte der Grüne Deal der Europäischen Union (EU) nicht als Agenda gelten, die allein in Europa umzusetzen ist. Stattdessen sollte er auch als Wegweiser für die EU-Zusammenarbeit mit Partnerländern in Asien, Lateinamerika und der Karibik und insbesondere in Afrika betrachtet werden (Iacobuta *et al.*, 2019).

Nicht zuletzt sollte auch das internationale Finanzsystem stärker mit den Zielvorgaben im Bereich der Klimapolitik und der nachhaltigen Entwicklung in Einklang stehen. Tatsächlich wird im Pariser Abkommen explizit dazu aufgerufen, dass die Finanzmittelflüsse mit einer emissionsarmen und gegenüber Klimaveränderungen widerstandsfähigen Entwicklung in Einklang gebracht werden müssen (UNFCCC, 2015b, Artikel 2.1 (c)). Diese Forderung weist deutlich über den Bereich der Entwicklungspolitik hinaus, obgleich sie explizit auf die Schnittstelle von Entwicklungspfaden und Klimaschutz Bezug nimmt. Dabei ist von essenzieller Bedeutung, „alle Finanzmittelflüsse (öffentliche und private, im Inland oder international) [zu berücksichtigen] und sicherzustellen, dass sie den Übergang zu einer emissionsarmen und klimasicheren Welt nicht unterminieren, sondern unterstützen“ (Whitley *et al.*, 2018), während sie gleichzeitig zur Umsetzung der Agenda 2030 beitragen.

Zusammengefasst lässt sich festhalten, dass die vielfältigen Verflechtungen zwischen den Zielen der Agenda 2030 und den Vorgaben des Pariser Abkommens eine systemische Perspektive erfordern, die alle Wirtschaftsbereiche und alle Ebenen der Regierungsführung einschließt. Die große Bedeutung der globalen Finanzsysteme wurde auch in der Aktionsagenda von Addis Abeba (Addis Ababa Action Agenda, AAAA) hervorgehoben. Die AAAA erkennt verschiedene Finanzierungsquellen an – öffentliche und private, im Inland und international – und fordert eine Stärkung der Finanzierungssysteme, um auf diese Weise zu globaler Stabilität, zu gerechtem und nachhaltigem Wachstum und zu nachhaltiger Entwicklung beizutragen (United Nations, 2015a, Artikel 105). Von entscheidender Bedeutung ist, dass ein kohärenter und integrierter Ansatz für klimaverträgliche und nachhaltige Entwicklungspolitik gleich auf drei Ebenen erfolgreich sein kann: durch die Förderung einer weltweiten gerechten, nachhaltigen Entwicklung; durch

die Begrenzung der Erderwärmung (unkontrollierbare Folgen vermeiden) und durch die Stärkung von Resilienz gegenüber Klimafolgen (unvermeidbare Folgen bewältigen).

Um dieses Argument weiter zu untermauern, erfolgt im ersten Teil dieses Berichts eine Bestandsaufnahme darüber, wo wir fünf Jahre nach der Verabschiedung des Pariser Abkommens stehen (Kapitel 2). Wir werfen einen Blick auf die aktuellen und prognostizierten Treibhausgasemissionen, den Status der Kohlenstoffsenken weltweit und den Wissensstand zu den erwarteten Klimarisiken im Kontext nachhaltiger Entwicklung. Ein besonderer Fokus liegt hierbei auf der Rolle von Entwicklungs- und Schwellenländern. Auf dieser Grundlage wird herausgearbeitet, was dies für die internationale Zusammenarbeit bedeutet, insbesondere mit Blick auf sektor-übergreifende Ansätze für klimaneutrale, resiliente und nachhaltige Entwicklung. Anschließend befasst sich der Bericht mit den konkreten Verflechtungen zwischen Klima- und Entwicklungspolitik in fünf zentralen Bereichen: Stromversorgung, Städte, Landwirtschaft, Wälder und Ökosysteme, und Wasser (Kapitel 3). Der Bericht schließt mit Empfehlungen für zukunftsgewandte politische Maßnahmen, die nachhaltige Entwicklung im Sinne des Pariser Abkommens befördern könnten (Kapitel 4).

Die Entwicklungen seit Inkrafttreten des Pariser Abkommens: Fünf Jahre später

1

Ein halbes Jahrzehnt ist vergangen, seit die Weltgemeinschaft das Pariser Abkommen auf der historischen 21. UN-Klimakonferenz (COP21) verabschiedet hat. Obgleich das in dem Abkommen formulierte Ziel verbindlich ist, die Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C und möglichst auf 1,5 °C zu begrenzen, sind für seine Umsetzung die Maßnahmen entscheidend, die auf nationaler Ebene getroffen werden. Alle Länder wurden zu diesem Zweck aufgefordert, nationale Klimabeiträge (Nationally Determined Contributions, NDCs) vorzulegen, die Minderungen von Treibhausgasemissionen zusichern und häufig auch Anpassungsziele enthalten. Alle fünf Jahre müssen die Staaten ihre NDCs überprüfen und anpassen, wobei die erste Aktualisierung 2020 durchgeführt werden sollte.

Kasten I
Das Pariser Abkommen als Meilenstein und Richtwert für die internationale Zusammenarbeit.

Das Pariser Klimaschutzabkommen

Als die 21. UN-Klimakonferenz am 12. Dezember 2015 das Pariser Abkommen verabschiedete, war dies ein historischer Moment. Er besiegelte einen langwierigen zwischenstaatlichen Verhandlungsprozess, der weithin als Antwort auf die größte Herausforderung für die internationale Zusammenarbeit unserer Zeit galt: die Entwicklung effizienter und gerechter Maßnahmen gegen den vom Menschen verursachten Klimawandel.

Als historisch erachtet wird das Pariser Abkommen auch, weil es nach weniger als einem Jahr – am 4. November 2016 – in Kraft trat. In einem bisher nie da gewesenen Tempo wurde es auf nationaler Ebene ratifiziert und von großer politischer Entschlossenheit und Dynamik begleitet.

Fünf Jahre nach seiner Verabschiedung bleibt offen, inwiefern das Pariser Abkommen weltweit umgesetzt und seine Versprechen eingelöst werden.

COP21 · CMP11
PARIS 2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE

Kernziele des Pariser Abkommens

- In erster Linie verankert das Pariser Abkommen die **internationale Verpflichtung zur Begrenzung der Erderwärmung** auf „deutlich unter 2 °C über dem vorindustriellen Niveau“ sowie dazu, Anstrengungen zu unternehmen, um „den Temperaturanstieg auf 1,5°C [...] zu begrenzen“ (Art. 2.1(a)). Damit unterstreicht es den politischen Willen, die Dekarbonisierung der Weltwirtschaft und das Ende der Ära fossiler Brennstoffe voranzutreiben.

- Zweitens wird die internationale Verpflichtung zu diesem langfristigen Ziel durch ein **allgemeingültiges politisches Fundament** unterstrichen, das in Form der NDCs auf **nationalen Maßnahmen** basiert und die Notwendigkeit anerkennt, dass alle Länder ambitionierte Maßnahmen ergreifen. Dies begründet eine klare Abkehr von der früheren, expliziten Dichotomie zwischen Industrie- und Entwicklungsländern, die bis dahin ein Hindernis für multilaterale Klimapolitik darstellte. Das Pariser Abkommen fordert zudem alle Vertragsparteien dazu auf, mit jedem neuen NDC „angesichts der unterschiedlichen nationalen Gegebenheiten“ eine Steigerung ihrer Ambitionen zu formulieren (Art. 4.3).

- Drittens verankert das Pariser Abkommen als spezifisches globales Ziel **die Notwendigkeit, sich an den Klimawandel anzupassen, die Resilienz zu stärken und die Vulnerabilität zu verringern** (Art. 7). In diesem Kontext werden alle Parteien aufgefordert, in angemessenem Rahmen – auch in Form nationaler Anpassungspläne (Art. 7.9 (b)) – ihre Anpassung zu planen und entsprechende Maßnahmen durchzuführen. Das Pariser Abkommen erfordert außerdem, dass durch die Bereitstellung zusätzlicher finanzieller Mittel ein Gleichgewicht zwischen Anpassung und Minderung angestrebt wird. Dabei sind die Prioritäten und Bedürfnisse der Entwicklungsländer besonders zu berücksichtigen (Art. 9.4). Es formuliert zudem die Bedingung, „Verluste und Schäden, die mit den nachteiligen Auswirkungen der Klimaänderungen verbunden sind“, zu vermeiden, zu minimieren und zu bewältigen (Art. 8).

- Viertens ruft das Pariser Abkommen dazu auf, die **globalen Finanzmittelflüsse mit den Erfordernissen von Klimapolitik und nachhaltiger Entwicklung in Einklang zu bringen** (Art. 2.1(c)). So werden die sich entfaltende post-fossile Wende in der Welt der Finanzen (Divestment) unterstützt und zuverlässige und langfristige Erwartungen an Wirtschaftsakteure und Investoren signalisiert. Darüber hinaus sollen Industrieländer „finanzielle Mittel bereit [stellen], um Entwicklungsländer sowohl bei der Minderung als auch bei der Anpassung zu unterstützen“ (Art. 9.1).

Die Vorsitzenden der COP21, der Klimakonferenz der Vereinten Nationen, feiern am 12. Dezember 2015 die Verabschiedung des Pariser Abkommens. Foto von Alamy.

Quellen: UNFCCC, 2015; Bauer and Pegels, 2016; Kinley, 2017; Bauer, 2018.
Foto: Alamy Stock

195 Länder haben ihre ersten NDCs eingereicht, angepasste NDCs werden derzeit erarbeitet

Bis dato haben 195 UNFCCC-Vertragsparteien erste NDCs eingereicht, die mehr als 95 Prozent der globalen Treibhausgasemissionen abdecken. Die Ambitionen der Länder unterscheiden sich angesichts ihrer in den NDCs formulierten THG-Minderungszusagen jedoch deutlich. Sie sind in der Summe voraussichtlich unzureichend, um die Ziele des Pariser Abkommens zu erreichen (Climate Action Tracker, 2020b). Zudem wurden 136 aller eingereichten NDCs teilweise oder vollständig von internationaler Unterstützung abhängig gemacht, sei es in Form von Finanzhilfen, technologischem Transfer oder Kapazitätsaufbau. Zwar sind nicht alle Komponenten der NDCs der Entwicklungsländer an Bedingungen geknüpft, doch herrscht eine beträchtliche Kluft zwischen dem, wozu sich Entwicklungsländer ohne Hilfe bereit erklärt haben, und dem, was sie als zusätzlich möglich erachten, wenn sie entsprechende Hilfen erhalten. So hat

sich beispielsweise Indonesien das bedingungslose Ziel gesetzt, bis 2030 die eigenen Emissionen gegenüber dem Basisszenario (Business-as-Usual, BAU) um 29 Prozent zu verringern. Darüber hinaus hat das Land sein an Bedingungen geknüpftes Ziel formuliert, im selben Zeitraum die Emissionen um 41 Prozent zu reduzieren (Pickering *et al.*, 2019). Um die Ziele des Pariser Abkommens zu erfüllen, ist es entscheidend, dass internationale Hilfen für solche Ziele mobilisiert werden, die in den NDCs der Entwicklungsländer an bestimmte Bedingungen geknüpft sind. Denn allein die nicht an Bedingungen geknüpften Verpflichtungen der Regierungen umzusetzen – einschließlich ihrer NDCs und anderer langfristiger Ziele – würde die Erderwärmung auf bestenfalls etwa 2,8 °C begrenzen können (CAT, 2020b).

Bis Anfang Mai 2021 hatten 55 Länder neue NDCs als Teil ihrer NDC-Aktualisierung für 2020 eingereicht. Sie decken 47,5 Prozent der globalen Emissionen ab. Manche Vertragsparteien haben im Vergleich zu ihren ersten NDCs umfassendere Minderungsziele eingereicht, während andere Länder ihre Ambitionen zur Emissionsminderung nicht erhöht haben.[1] Eine dritte Ländergruppe hat ihre Absicht verkündet, 2020 ihre NDCs nicht zu aktualisieren. Sie weicht somit von den Entscheidungen ab, die dem Pariser Abkommen zugrunde liegen (CAT, 2020a).

Beschränkung auf aktuelle Maßnahmen erzeugt Lücke in Höhe von 47 Gt CO_2-Äquivalenten ($GtCO_2e$)

Wie eine kürzlich durchgeführte Analyse der aktuellen nationalen Klimaschutzmaßnahmen[2] in Relation zu den globalen Zielen belegt, reichen die derzeitigen Anstrengungen beim Klimaschutz bei Weitem nicht aus, um die Erderwärmung auf 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen (IPCC, 2018b; Höhne *et al.*, 2020). Werden die aktuellen politischen Maßnahmen in Treibhausgasemissionen umgerechnet, ergibt sich bis 2050 ein Überschuss von etwa 47 Gigatonnen CO_2-Äquivalente ($GtCO_2e$) über demjenigen Emissionsniveau, das dieses Ziel ermöglichen würde (Abbildung 1). Wenn die aktuellen Klimaschutzmaßnahmen nicht durch zusätzliche Anstrengungen ergänzt werden, entsteht also bis 2050 eine „Emissionslücke“ von ~47 $GtCO_2e$.

1 Länder, die im CAT analysiert werden und ein stärkeres NDC-Ziel eingereicht haben umfassen: Argentinien, Chile, Kolumbien, Costa Rica, Äthiopien, die EU, Kenia, Nepal, Norwegen, Peru, die Vereinigten Arabischen Emirate, Großbritannien und die USA. Länder, die im CAT analysiert werden und ein stärkeres NDC-Ziel einzureichen planen, umfassen: Kanada, China, Japan, Südafrika und die Ukraine. Länder, die ein aktualisiertes NDC vorgelegt haben, ohne jedoch ihre Ambition zu erhöhen, umfassen: Australien, Brasilien, Mexiko, Neuseeland, Russland, Singapur, Südkorea, die Schweiz und Vietnam (CAT, 2020a).

2 Die hier vorgestellte Analyse berücksichtigt aktuelle politische Maßnahmen, aber nicht unbedingt NDC-Ziele. In manchen Ländern entspricht die Politik dem gesetzten NDC-Ziel (z. B. in der EU), während in anderen die aktuellen politischen Maßnahmen nicht den NDC-Zielen entsprechen (z. B. in Australien).

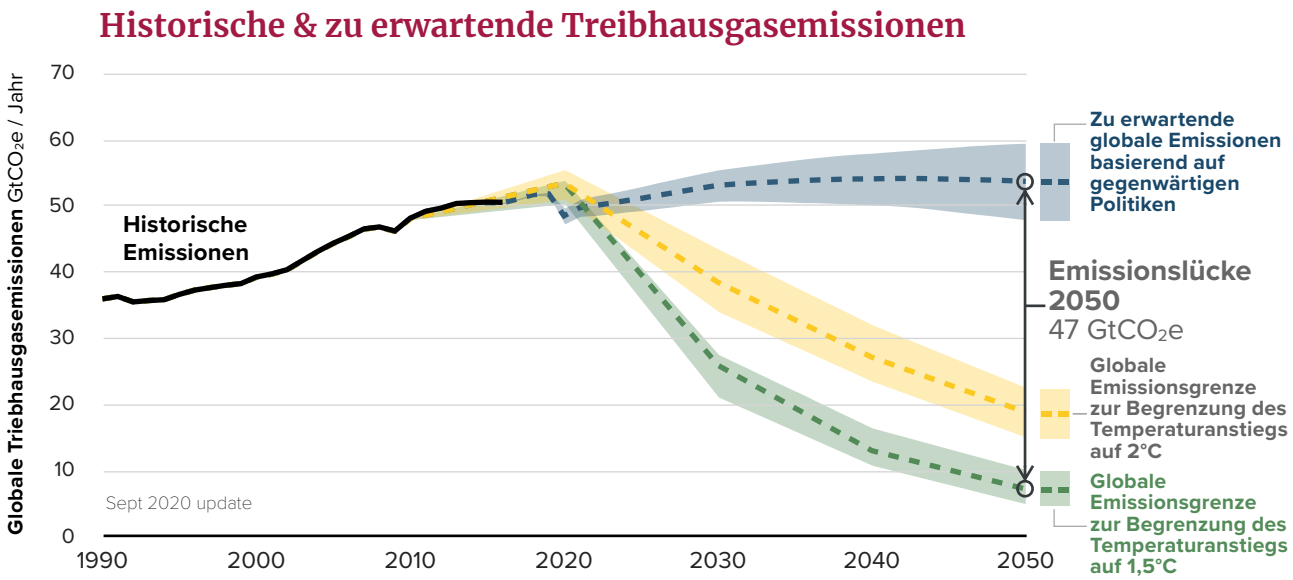


Abbildung 1
Historische und zu erwartende globale Treibhausgasemissionen, basierend auf gegenwärtigen Politiken und für unterschiedliche Temperaturpfade. Die gepunkteten Linien stellen die mittlere Prognose dar, die schattierten Bereiche bilden minimale und maximale Emissionen ab. Quelle: Climate Action Tracker, 2020.

Neue Netto-Null-Ziele weisen in die richtige Richtung

Obgleich die aktuellen politischen Maßnahmen sowie die in der ersten NDC-Runde vorgelegten Maßnahmen und Ziele völlig unzureichend sind, um die Emissionslücke zu schließen, hat aktuell eine Welle neuer Netto-Null-Ziele dafür gesorgt, dass die Ziele des Pariser Abkommens wieder in erreichbare Nähe gerückt sind (Climate Action Tracker, 2020d).[3] Eine Analyse dieser jüngsten Absichtserklärungen zeigt, dass die Erderwärmung bei Einhaltung der Netto-Null-Ziele auf 2,1–2,6 °C begrenzt werden könnte. Dabei inbegriffen ist die angekündigte Klimaneutralität wichtiger Emissionsverursacher wie Kanada, China, die EU, Japan, Mexiko, Südafrika, Südkorea und die Vereinigten Staaten (USA) unter ihrer neuen Regierung (Climate Action Tracker, 2020d; UNEP, 2020). Insgesamt haben sich bereits 127 Länder Netto-Null-Ziele gesetzt oder erwägen dies derzeit. Insgesamt würden so 63 Prozent der globalen Treibhausgasemissionen von 2017 abgedeckt werden (Climate Action Tracker, 2020d; UNEP, 2020). Dabei ist es jedoch essenziell, dass Regierungen ihren Ankündigungen effiziente Klimaschutzmaßnahmen und realistische Ziele folgen lassen, die von konkreten Umsetzungsplänen und langfristigen Strategien ergänzt werden. Das globale Netto-Null-Ziel bis Mitte des Jahrhunderts wird sich nur erreichen lassen, wenn die Maßnahmen und Ziele bis 2030 verstärkt werden (Climate Action Tracker, 2020d).

3 Länder, die sich ein Netto-Null-Ziel setzen, sind bestrebt, eine Balance zwischen Treibhausgasemissionen und der Entnahme von atmosphärischem Kohlendioxid zu finden: entweder durch natürliche Senken wie das Aufforsten von Wäldern oder durch eine technische Lösung, etwa die Kohlenstoffbindung und -speicherung. Eng damit verwandt sind die „Kohlenstoffneutralität“, bei der ein Land auf Netto-Null-CO_2-Emissionen abzielt, sowie die „Klimaneutralität“, bei der alle Treibhausgase in einem Ziel berücksichtigt werden (NewClimate Institute und Data-Driven EnviroLab, 2020).

Haupttreiber der Treibhausgasemissionen und Wachstumsraten

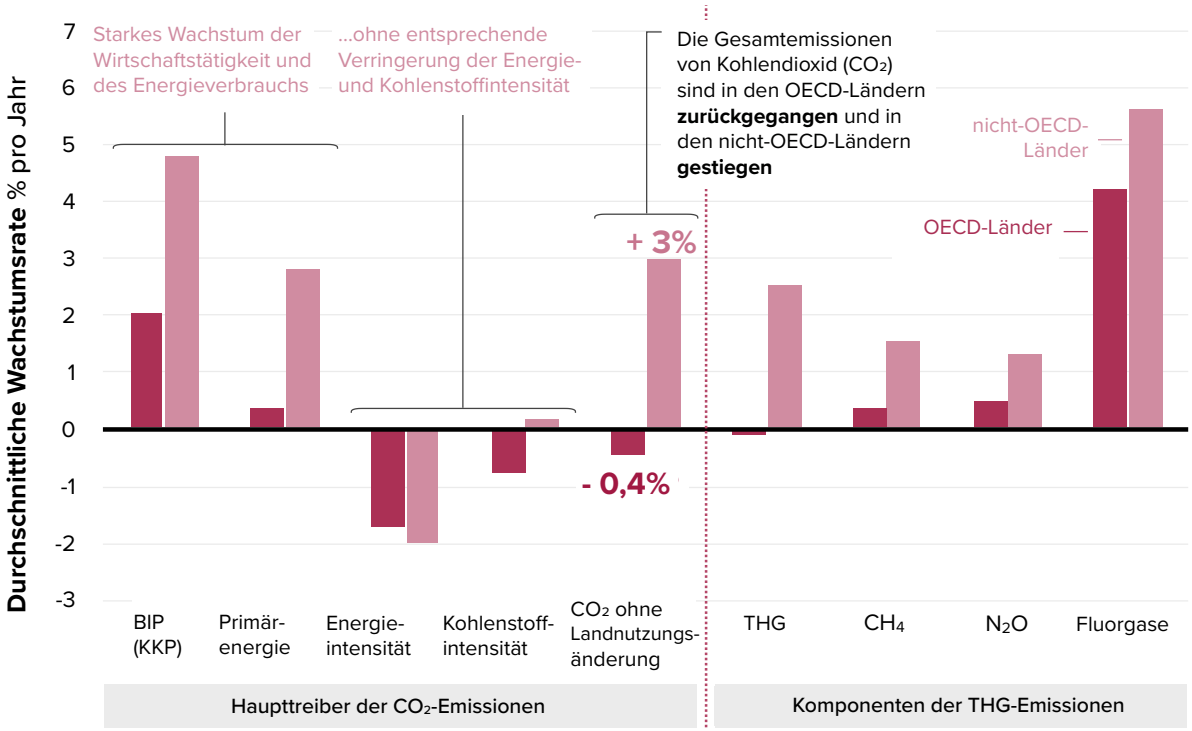


Abbildung 2 Durchschnittliche jährliche Wachstumsraten der wichtigsten Treiber globaler CO_2-Emissionen (links der gestrichelten Linie) sowie einzelner Komponenten der Treibhausgasemissionen (rechts der gestrichelten Linie) für OECD- und nicht-OECD-Länder (übernommen aus UNEP, 2019).

Der Aufwärtstrend der globalen Emissionen wird sich voraussichtlich weiter fortsetzen, insbesondere infolge der Emissionstrends in Entwicklungs- und Schwellenländern

Trotz weltweiter Fortschritte in Sachen Klimapolitik, einschließlich dieser neu angekündigten Netto-Null-Ziele, stiegen die globalen Treibhausgasemissionen seit 2009 stetig um etwa 1,3–1,5 Prozent jährlich an und erreichten 2018 – inklusive der Emissionen aus einer veränderten Landnutzung – ein Rekordhoch von 55,3 $GtCO_2e$ (UNEP, 2019b). Die vier wichtigsten Emissionsverursacher China, die EU, Indien und die USA trugen gemeinsam zu mehr als 55 Prozent dieser gesamten Treibhausgasemissionen bei – exklusive der Emissionen aus einer veränderten Landnutzung. 2016 war die Gruppe der 77, eine Allianz von 134 Entwicklungsländern innerhalb der UN plus China, gemeinsam für 60 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen verantwortlich (ClimateWatch, 2020b).

Ein Vergleich zwischen Mitgliedstaaten der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (Organisation for Economic Co-Operation and Development, OECD) und Nicht-OECD-Staaten zeigt, dass die CO_2-Emissionen in OECD-Ländern – von einem hohen Pro-Kopf-Niveau ausgehend – seit 2009 insgesamt um 0,4 Prozent pro Jahr gesunken sind. Unterdessen sind die Emissionen in Nicht-OECD-Staaten jährlich um beinahe 3 Prozent angestiegen, während das Pro-Kopf-Niveau weiterhin niedrig bleibt (UNEP, 2019b). Diese Differenz lässt sich durch ein höheres Wirtschaftswachstum und einen gestiegenen Energieverbrauch in Nicht-OECD-Staaten erklären, die nicht von einer entsprechend geminderten Energie- und Kohlenstoffintensität flankiert wurden (Abbildung 2).

Während der jüngste, starke Anstieg an Treibhausgasemissionen in Nicht-OECD-Ländern deren Entwicklungsbedürfnissen und dem inländischen Energieverbrauch entspricht, ist auch zu berücksichtigen, dass ein beträchtlicher Teil dieser Emissionen auf Exporte in OECD-Länder (in Form sog. embodied emissions) zurückzuführen ist (Böhringer, Carbone und Rutherford, 2018). Demzufolge übersteigen die von Ländern mit hohem Einkommen importierten Emissionen häufig ihre Binnen-Emissionen. Gleichzeitig setzt sich ein Großteil der Emissionen aus den Ländern mit niedrigem mittleren oder mit hohem mittleren Einkommen sowie aus den Ländern mit niedrigem Einkommen aus Exporten zusammen (IPCC, 2014a). Dies ist ein weiterer Beleg für die globale Dimension von Treibhausgasemissionen, die sich in aktuellen Produktions- und Verbrauchsmustern widerspiegelt und die auf die potenziell bedeutsame Rolle des individuellen Konsums und sich wandelnder Lebensstile verweist, um Klimaneutralität zu erreichen (Creutzig *et al.*, 2018). Angesichts des großen Potenzials, insbesondere in Nicht-OECD-Ländern, die CO_2-Emissionen pro Energieeinheit und die Kohlenstoffintensität der Energieproduktion zu reduzieren, unterstreicht dies auch die zentrale Funktion von Entwicklungszusammenarbeit, um Nicht-OECD-Länder bei der Dekarbonisierung ihrer Wirtschaft zu unterstützen und ihre Klimaresilienz zu stärken.

COVID-19 wird die Emissionslücke nicht schließen

Leider ist die Annahme irreführend, wonach ein globaler wirtschaftlicher Abschwung im Zuge der COVID-19-Pandemie und damit einhergehende Reduktionen der Treibhausgasemissionen dabei helfen könnten, die Emissionslücke zu schließen. Stattdessen wird davon ausgegangen, dass die COVID-19-Pandemie lediglich kurzfristige Auswirkungen auf das weltweite Emissionsniveau haben wird. Obgleich infolge der Pandemie die weltweiten Treibhausgasemissionen 2020 um 10 Prozent unter denen von 2019 liegen könnten, ist davon auszugehen, dass sie anschließend wieder ansteigen werden (Dafnomilis *et al.*, 2020). Während die Auswirkungen der Wiederaufbaumaßnahmen auf die Treibhausgasemissionen bislang unklar sind, gehen die meisten Analysen davon aus, dass auf fossilen Brennstoffen

basierende Wiederaufbaumaßnahmen deutlich stärker unterstützt werden als kohlenstoffarme Alternativen (Climate Action Tracker, 2020a, 2020c; Energy Policy Tracker, 2020; Vivid Economics, 2020). Allerdings müssen die Treibhausgasemissionen in den kommenden Jahren rapide reduziert und bis Mitte des Jahrhunderts auf ein Netto-Null-Niveau gesenkt werden, um die Erderwärmung auf 1,5 °C begrenzen zu können. Da ein ungebremster Klimawandel viele andere Entwicklungsthemen überschatten würde, gelten umfassende Emissionssenkungen als Vorbedingung für eine erfolgreiche nachhaltige Entwicklung (IPCC, 2018b).

Kernbotschaft

Die erwartete Emissionslücke unterstreicht erneut, wie dringlich es ist, schnell effiziente Maßnahmen zu ergreifen und wie notwendig, dass sich alle Vertragsparteien des Pariser Abkommens mit ihren NDCs ambitioniertere Ziele setzen. Insgesamt betrachtet reichen die Bemühungen, die Treibhausgasemissionen zu mindern, derzeit nicht aus, um die Ziele aus dem Pariser Abkommen zu erfüllen. Aktuelle Trends aus aller Welt zeigen, dass sowohl die Industrie- als auch die Entwicklungsländer ihre Bemühungen intensivieren müssen, wenn sie sicherstellen wollen, dass Klimaschutz- und Entwicklungsziele auf nachhaltige Art und Weise erreicht werden. Bisher haben nur wenige der Großemittenten ein aktualisiertes NDC eingereicht, in dem sie ihre Ambitionen deutlich gesteigert haben. Sofortiges Handeln und kurzfristige ambitionierte Maßnahmen können die Synergien von Klimaschutzmaßnahmen mit den SDGs verstärken. Darüber hinaus können potenzielle Zielkonflikte reduziert oder ganz vermieden werden. Dies gilt insbesondere für das Wirtschaftswachstum, den Erhalt von Arbeitsplätzen, die Luftverschmutzung, den Zugang zu und die Sicherheit von Energie, die Ernährungssicherheit und den Aufbau einer resilienten Stromnetzinfrastruktur. Auf diese Weise würde dazu beigetragen, zwei zentrale Ziele der Agenda 2030 zu unterstützen: Ungleichheiten zu bekämpfen und niemanden zurückzulassen.

In diesem Kapitel soll es zunächst um eine Bestandsaufnahme der Emissionen und entsprechender Trends in unterschiedlichen Sektoren und Ländern gehen. Betrachtet werden dabei Entwicklungen in Ländern unterschiedlichen Einkommens (Länder mit niedrigem, mit niedrigem mittleren, mit hohem mittleren und mit hohem Einkommen) sowie in Entwicklungs- und Schwellenländern (Zentral- und Südasien, Subsahara-Afrika, Nordafrika, Nahost sowie Lateinamerika und die Karibik) (2.1). Anschließend geht es um eine Analyse der Bedeutung von Kohlenstoffsenken für das Weltklima sowie um eine Bestandsaufnahme und aktuelle Trends unterschiedlicher Kohlenstoffsenken (2.2). Es folgt ein Überblick über klimabedingte Risiken für die nachhaltige Entwicklung (3.3). Im letzten Teil werden die Auswirkungen für die internationale Zusammenarbeit im Kontext der Erreichung der Ziele sowohldes Pariser Abkommens als auch der Agenda 2030 herausgearbeitet (3.4).

1.1 Bestandsaufnahme aktueller und prognostizierter Treibhausgasemissionen

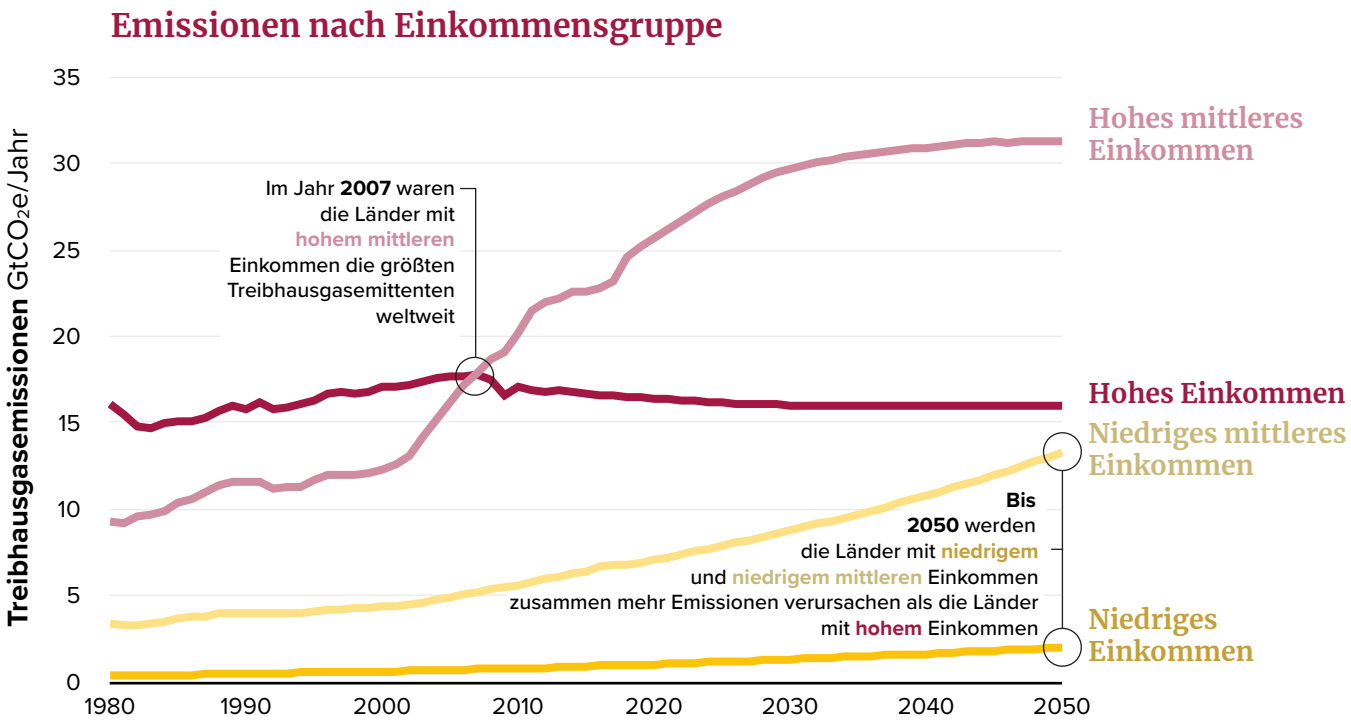


Abbildung 3 Historische und prognostizierte Emissionen[4], nach Einkommensgruppen[5] (basierend auf Gütschow *et al.*, 2020).

Länder mit hohem mittleren Einkommen überholen Länder mit hohem Einkommen als größte Verursacher von Emissionen

Industrie-, Entwicklungs- und Schwellenländer müssen gemeinsam enorme Anstrengungen unternehmen, um die erforderliche schnelle Reduzierung von Treibhausgasemissionen zu erreichen. Vor 2007 waren die Länder mit hohem Einkommen für den Großteil der weltweiten Treibhausgasemissionen verantwortlich. Seitdem ist es ihnen jedoch gelungen, die jährlichen Emissionen langsam zu verringern. Weltweit sind seit 2007 die Länder mit hohem mittleren Einkommen, zu denen große Schwellenländer wie Brasilien, China und Südafrika gehören, die größten Verursacher von Treibhausgasemissionen (Abbildung 3). Neben den steigenden Emissionen von Ländern mit hohem mittlerem

4 Aufgrund methodischer Schwierigkeiten beim Prognostizieren dieser Emissionen und anderweitiger Datenunsicherheiten, enthält diese Abbildung keine Emissionen aus dem FOLU-Bereich (Forstwirtschaft und andere Landnutzung). Die Treibhausgasemissionen, besonders in Ländern mit niedrigem mittleren und hohem mittleren Einkommen, würden unter Berücksichtigung der Emissionen aus der Forstwirtschaft erheblich höher ausfallen (vgl. Abbildung 4).

5 SSP2 ist ein moderates Szenario, bei dem die gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technologischen Trends nicht bedeutsam von den vorliegenden historischen Mustern abweichen. Dieses Szenario lässt sich mit einem aktuellen Szenario vergleichen, das auf Projektionen vor der COVID-19-Pandemie basiert (Climate Action Tracker, 2020b).

Einkommen, ist auch ein schneller Anstieg der Treibhausgasemissionen von Ländern mit niedrigem und niedrigem mittlerem Einkommen zu verzeichnen. Werden aktuelle Entwicklungsmuster und klimapolitische Maßnahmen beibehalten, verursachen die Länder mit niedrigem und niedrigem mittleren Einkommen zusammen bis zum Jahr 2050 voraussichtlich mehr Emissionen als Länder mit hohem Einkommen (Abbildung 3).

Unterschiede zwischen Einkommensgruppen anhand sektorspezifischer Emissionen

Während CO_2 den größten Teil der Emissionen aus fossiler Energiegewinnung und Industrie ausmacht – im Jahr 2018 mit Spitzen bis zu 37,5 $GtCO_2$ (UNEP, 2019b) –, unterscheiden sich sektorspezifische Emissionen merklich nach Einkommensgruppen. Ein Großteil der Treibhausgasemissionen in Ländern mit hohem mittleren und hohem Einkommen stammt aus dem Energiesektor. Emissionen aus der Landwirtschaft, Forstwirtschaft und aus anderer Landnutzung (AFOLU) hingegen sind in Ländern mit niedrigem mittleren Einkommen, und insbesondere in Ländern mit niedrigem Einkommen relevant (Abbildung 4). Dies erklärt sich aus der herausragenden Bedeutung der Landwirtschaft und der traditionellen Nutzung von Bioenergie in Ländern mit niedrigem Einkommen. AFOLU-Emissionen sind allerdings seit 1990 über alle Einkommensniveaus hinweg konstant geblieben, während in der Industrie und im Energiesektor eine deutliche Steigerung der Treibhausgasemissionen beobachtet werden konnte. In Ländern mit niedrigem mittleren und hohem mittleren Einkommen sind seit 1990 die Emissionen aus der Industrie und dem Energiesektor deutlich angestiegen, während sie in Ländern mit hohem Einkommen vergleichsweise konstant geblieben sind. Diese Unterschiede erklären sich aus abweichenden klimapolitischen Prioritäten in verschiedenen Entwicklungsphasen.

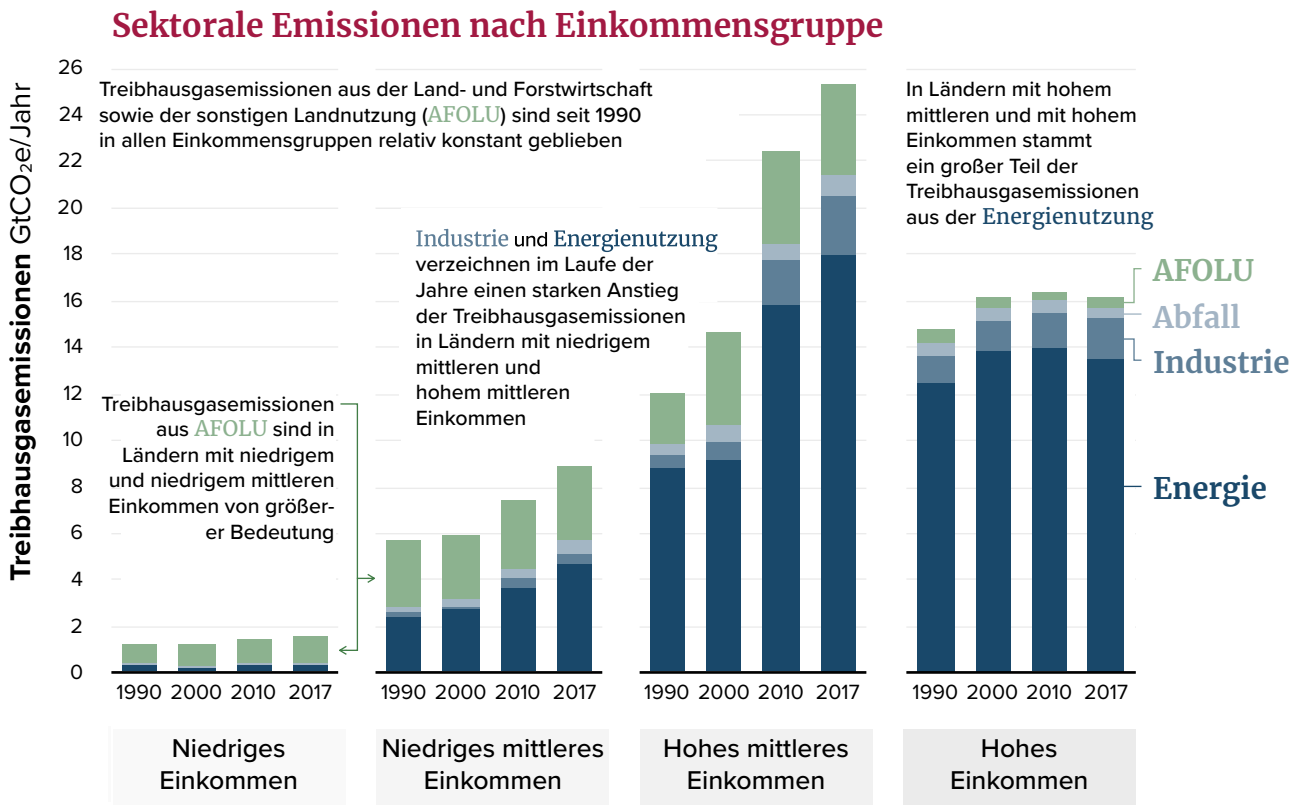


Abbildung 4 Historische Treibhausgasemissionen, nach Einkommensgruppe und Sektor (basierend auf Gütschow *et al.*, 2019; FAO, 2020a).[6]

Sektorspezifische Emissionen können sich auch innerhalb einer Einkommensgruppe unterscheiden

Betrachtet man konkret die Treibhausgasemissionen der Globalpartner des BMZ[7], wie etwa Indien, Brasilien und Südafrika, so ist dies hilfreich, um die Bedeutung nationaler Kontexte für die Gestaltung effektiver Klimapolitik zu verstehen. Brasilien und Südafrika gehören zu den größten Verursachern von Emissionen in der hohen mittleren Einkommensgruppe. Gemeinsam tragen sie zu etwa sieben Prozent der aktuellen Emissionen in dieser Gruppe bei (ohne FOLU-Emissionen). Den Prognosen zufolge wird Brasilien bis 2050 für 30 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen in Lateinamerika verantwortlich sein – ein Anteil, der bei Berücksichtigung der FOLU-Emissionen noch höher ausfallen würde. Indien wird zu diesem Zeitpunkt voraussichtlich für etwa 80 Prozent der Treibhausgasemissionen in Südasien und für etwa die Hälfte der Treibhausgasemissionen in Ländern mit niedrigem mittleren Einkommen verantwortlich sein. Die sektorspezifischen Emissionen nach Ländern (Abbildung 5) können sich dabei erheblich von den sektorspezifischen Emissionen nach Einkommensgruppe unterscheiden (Abbildung 4).

6 Die AFOLU-Emissionen umfassen die Emissionen aus Landwirtschaft, Viehhaltung und dem FOLU-Sektor. Die Daten zu den FOLU-Emissionen stammen von der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) (FAO, 2020a), alle anderen Emissionsdaten aus PRIMAP-hist (Gütschow et al., 2019). FOLU-Emissionen basieren auf von Ländern gemeldeten Daten und Berechnungen und werden daher als ungefähre Größenordnung genannt, da sie von der Realität abweichen können. Industrie-Emissionen umfassen solche aus Industrieprozessen und aus der Produktnutzung.

7 Zur Gruppe der Globalpartner des BMZ gehören die folgenden acht Länder: Brasilien, China, Indien, Indonesien, Mexiko, Peru, Südafrika und Vietnam.

Aufteilung der Emissionen nach Sektoren für große Emittenten

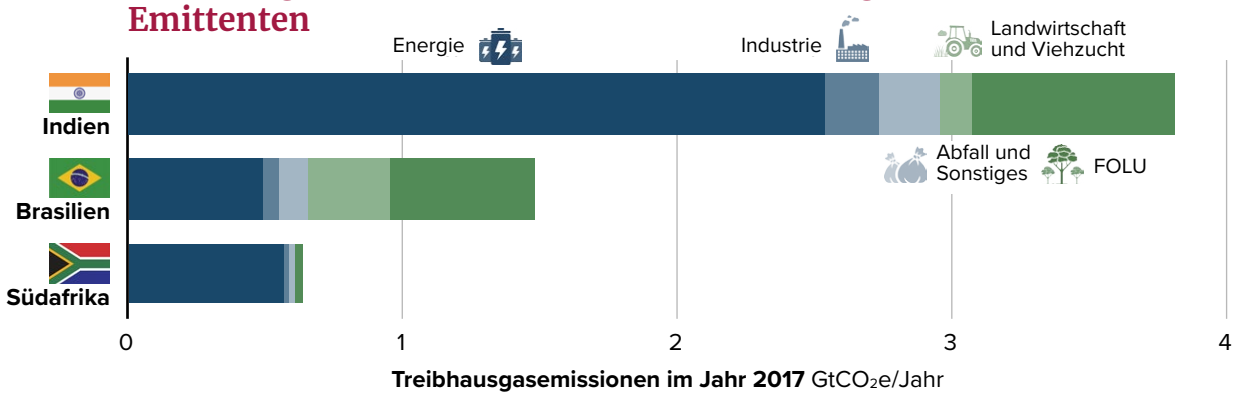


Abbildung 5
Aufteilung der Treibhausgasemissionen nach Sektoren in Indien, Brasilien und Südafrika (basierend auf Gütschow et al., 2019; FAO, 2020a).[8]

Indien

Die Situation in Indien zeigt, wie wichtig es ist, eine Strategie für den gerechten Übergang des Energiesektors zu entwickeln und die Umstellung von Kohle auf erneuerbare Energien zu beschleunigen.

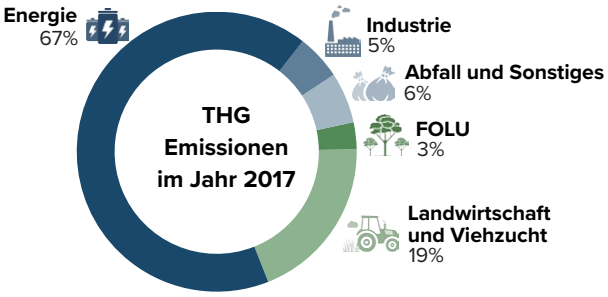


Abbildung 6
Aufteilung der Treibhausgasemissionen nach Sektoren in Indien im Jahr 2017 (basierend auf Gütschow *et al.*, 2019; FAO, 2020c).

Da Indien etwa die Hälfte der Emissionen aus der niedrigen mittleren Einkommensgruppe verursacht, bestimmt die sektorale Aufteilung der Emissionen in diesem Land sehr stark die sektorale Aufteilung der Emissionen in der gesamten Einkommensgruppe. Mit 67 Prozent ist der Anteil des indischen Energiesektors an den Treibhausgasemissionen deutlich höher als der entsprechende Anteil in allen Ländern mit niedrigem mittleren Einkommen (53 Prozent), während der Anteil von Indiens AFOLU-Emissionen unter dem Anteil der AFOLU-Emissionen in der niedrigen mittleren Einkommensgruppe liegt – 22 Prozent bzw. 36 Prozent. Dies zeigt, wie notwendig es für Indien ist, zuallererst eine gerechte Übergangsstrategie für den Energiesektor zu entwickeln und bei der Umstellung von Kohle auf erneuerbare Energien den Übergang zu beschleunigen. 2016 hat Indien ein NDC vorgelegt, das vom Climate Action Tracker als “2°C-kompatibel” eingestuft wurde (CAT, 2021). Stand Mai 2021 lag noch kein aktualisiertes NDC vor.

8 Prognostizierte Emissionen basieren auf SSP2 (siehe Fußnote 5).

Brasilien

In Brasilien sind politische Maßnahmen erforderlich, die den Anstieg der Emissionen aus Entwaldung, Landwirtschaft und Viehzucht entscheidend eindämmen. Nur dann kann eine kohlenstoffarme Entwicklung vorangetrieben werden.

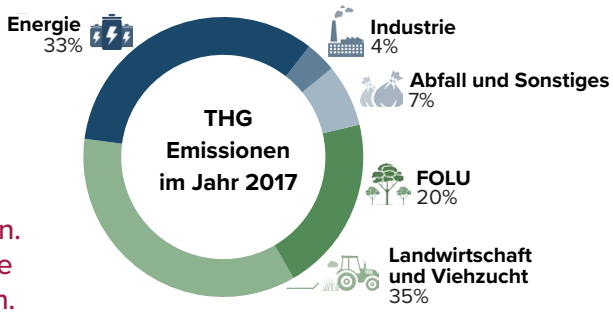


Abbildung 7 Aufteilung der Treibhausgasemissionen nach Sektoren in Brasilien im Jahr 2017 (basierend auf Gütschow et al., 2019; FAO, 2020c).

Im Gegensatz dazu liegen die energiebezogenen Emissionen in Brasilien deutlich unter denen aller Länder in der hohen mittleren Einkommensgruppe. Ein viel größerer Anteil der brasilianischen Emissionen geht auf Entwaldung, Landwirtschaft und Viehhaltung zurück. Unter der aktuellen Regierung von Präsident Bolsonaro werden die Maßnahmen zum Schutz der Wälder zurückgeschraubt und die Abholzungsraten steigen rapide an. Dies zeigt die Dringlichkeit einer Politik, die das Emissionswachstum im Land eindämmt. Zwar hat Brasilien ein aktualisiertes NDC für 2020 vorgelegt, doch wurden die Ziele im neuen NDC effektiv abgeschwächt, indem die Emissionen des Basisjahres, das als Referenz verwendet wird, erhöht wurden. Brasiliens Ziel wird vom Climate Action Tracker als “unzureichend” bewertet (CAT, 2021).

Südafrika

Südafrika kann sein Post-COVID-19-Konjunkturpaket nutzen, um die Einführung erneuerbarer Energien zu beschleunigen und einen gerechten Übergang des Energiesektors zu unterstützen.

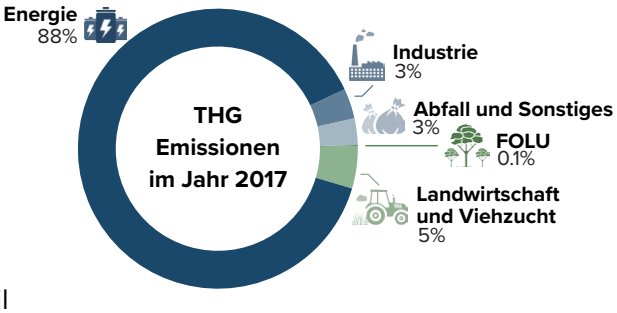


Abbildung 8 Aufteilung der Treibhausgasemissionen nach Sektoren in Südafrika im Jahr 2017 (basierend auf Gütschow *et al.*, 2019; FAO, 2020c).

In Südafrika liegt der Anteil energiebezogener Emissionen (88 Prozent) deutlich höher als in allen Ländern mit hohem mittleren Einkommen (71 Prozent). Dies verdeutlicht die aktuelle Abhängigkeit des Landes von der Kohleverstromung. Die Emissionsanteile anderer südafrikanischer Sektoren hingegen sind relativ gering, insbesondere die vernachlässigbaren FOLU-Emissionen. So zeigt sich, wie wichtig es ist, den Ausbau der erneuerbaren Energien im Land zu beschleunigen und beispielsweise das geplante Post-COVID-19-Konjunkturpaket zu nutzen, um eine gerechte Transformation des Energiesektors zu unterstützen. 2016 hat Südafrika ein NDC mit einem Zielbereich vorgelegt, das der Climate Action Tracker basierend auf seinem oberen Ende als “hochgradig unzureichend” bewertet (CAT, 2021). Stand Mai 2021 wurde noch kein aktualisiertes NDC vorgelegt.

Der aggregierte Anteil der globalen Treibhausgasemissionen der BMZ-Globalpartner macht deutlich, dass ohne diese Ländergruppe das globale öffentliche Gut eines stabilen Klimas nicht erreicht werden kann. Allerdings hat von dieser Gruppe bisher nur Indien ein Emissionsminderungsziel

vorgelegt, das als "2°C-kompatibel" angesehen wird und nur China plant, sein Emissionsminderungsziel in einem aktualisierten NDC zu verstärken. Daran zeigt sich der in dieser Gruppe vorherrschende Mangel an klimapolitischer Ambition und wie notwendig eine strategische Zusammenarbeit ist, um effektive und effiziente Klimaschutzmaßnahmen in diesen entscheidenden Ländern zu fördern. Nur wenn diese großen Emittenten ihre Volkswirtschaften langfristig dekarbonisieren, bleiben die Ziele des Pariser Abkommens und der Agenda 2030 in Reichweite.

Für die Zukunft wird ein starker Emissionsanstieg aus Ländern mit niedrigem und mit niedrigem mittleren Einkommen erwartet

Bei genauerer Betrachtung der weltweiten Emissionen aus Ländern mit niedrigem und niedrigem mittleren Einkommen – wie etwa in Abbildung 3 –, zeigt sich klar die Dringlichkeit, die dortigen Trends umzukehren. Davon ausgehend, dass diese Länder ähnliche Entwicklungsniveaus wie Länder mit hohem mittleren und hohem Einkommen anstreben, ist das Potenzial für steigende Treibhausgasemissionen in diesen Ländern groß. Obwohl Länder und Regionen mit hohem Einkommen, wie die USA oder die EU, weltweit noch immer zu den größten Verursachern von Emissionen gehören, drohen die Treibhausgasemissionen aus Ländern mit niedrigem und niedrigem mittleren Einkommen dieses hohe Niveau bald einzuholen (Abbildung 9). Zur weiteren Veranschaulichung: Voraussichtlich bis 2030 wird die Gesamtheit der Treibhausgasemissionen aus Ländern der bilateralen und der Reformpartnerschaften mit dem BMZ[9] die Emissionen der EU übersteigen. Diese Berechnung gründet sich auf ein Szenario, das auf aktuellen Entwicklungsmustern und klimapolitischen Maßnahmen beruht. Bis 2050 sollen sie sogar das Niveau der US-Emissionen erreichen. Die Treibhausgasemissionen von Ländern mit niedrigem und niedrigem mittleren Einkommen steigen rapide an, besonders in Zentral- und Südasien sowie in Subsahara-Afrika (Abbildung 9).[10]

9 **Bilaterale & Reformpartner des BMZ:** Afghanistan, Algerien, Bangladesch, Benin, Burkina Faso, Kambodscha, Kamerun, Kolumbien, Elfenbeinküste, Ecuador, Ägypten (Arab. Rep.), Äthiopien, Ghana, Jordanien, Kenia, Libanon, Madagaskar, Malawi, Mali, Mauretanien, Marokko, Mosambik, Namibia, Niger, Nigeria, Pakistan, Ruanda, Senegal, Tansania, Togo, Tunesien, Uganda, Usbekistan, Sambia.

10 **Zentral- & Südasien:** Afghanistan, Bangladesch, Bhutan, Indien, Nepal, Pakistan, Sri Lanka, Kirgisische Republik, Moldawien, Tadschikistan, Ukraine, Usbekistan.

Subsahara-Afrika: Angola, Benin, Burkina Faso, Burundi, Kap Verde, Kamerun, Zentralafrikanische Republik, Tschad, Komoren, Kongo (Dem. Rep.), Kongo (Rep.), Elfenbeinküste, Eritrea, Eswatini, Äthiopien, Gambia, Ghana, Guinea, Guinea-Bissau, Kenia, Lesotho, Liberia, Madagaskar, Malawi, Mali, Mauretanien, Mosambik, Niger, Nigeria, Ruanda, São Tomé und Principe, Senegal, Sierra Leone, Somalia, Süd-Sudan, Sudan, Tansania, Togo, Uganda, Sambia, Simbabwe.

Nahost & Nordafrika: Algerien, Dschibuti, Ägypten (Arab. Rep.), Marokko, Syrische Arabische Republik, Tunesien, Westbank und Gaza, Jemen (Rep.).

Ostasien & Pazifik: Kambodscha, Kiribati, Korea (Dem. Volksrep.), VR Laos, Mikronesien (Föd. St.), Mongolei, Myanmar, Papua-Neuguinea, Philippinen, Solomon-Inseln, Timor-Leste, Vanuatu, Vietnam.

Lateinamerika & Karibik: Bolivien, El Salvador, Haiti, Honduras, Nicaragua.

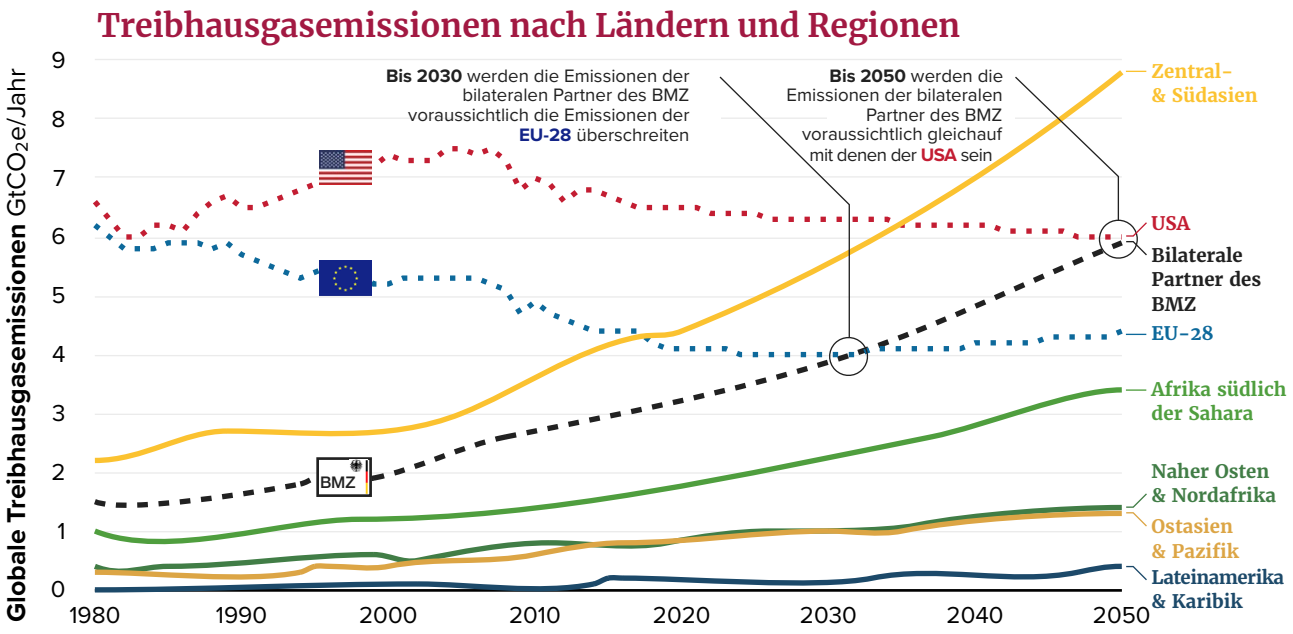


Abbildung 9 Historische und zu erwartende Treibhausgas-emissionen von Ländern mit niedrigem oder mittlerem Einkommen pro Region und im Vergleich mit bilateralen Partnern des BMZ, der EU-28 und den USA. Quelle: Gütschow *et al.*, 2020.

Deutschlands Partnerländer weisen unterschiedliche Emissionsmuster und entsprechende Herausforderungen bei der Eindämmung des Klimawandels auf

Anhand einiger bilateraler Partner des lässt sich der erwartete Anstieg an Treibhausgasemissionen und die Bedeutung einer Untersuchung länderspezifischer Emissionsmuster in Ländern mit geringem und niedrigem mittleren Einkommen veranschaulichen. Sowohl im Jahr 2017 als auch in der Prognose für 2050 gehören Bangladesch, Nigeria, Ägypten und Kolumbien zu den größten Verursachern von Emissionen in der Gruppe der Entwicklungs- und Schwellenländer. Wie Abbildung 10 zeigt, weisen die vier Länder bei den sektorspezifischen Emissionen grundsätzliche Unterschiede auf. Diese vier Fälle werden im Folgenden näher beleuchtet, weil sie exemplarisch die Situation und Herausforderungen abbilden, denen wichtige Entwicklungsregionen bei der Eindämmung des Klimawandels gegenüberstehen. Zu diesen Regionen gehören Zentral- und Südasien (Bangladesch), Subsahara-Afrika (Nigeria), Nahost und Nordafrika (Ägypten) sowie Lateinamerika und die Karibik (Kolumbien).

Aufteilung der Emissionen nach Sektoren für Partnerländer

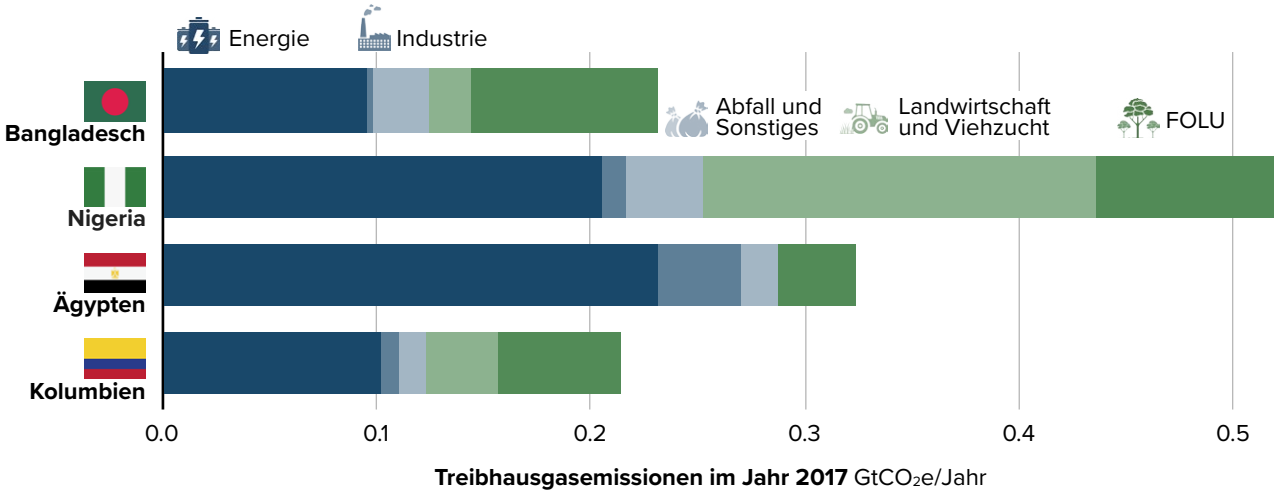


Abbildung 10
Typische sektorale THG-Emissionsmuster in Ländern mit niedrigem und niedrigem mittleren Einkommen am Beispiel der BMZ Partnerländer Bangladesch, Nigeria, Ägypten und Kolumbien (basierend auf Gütschow *et al.*, 2020).

Bangladesch

Die Entwicklung erneuerbarer Energien und die Elektrifizierung der Endverbrauchssektoren können Bangladesch dabei helfen, seinen Emissionspfad mit den Zielen des Pariser Abkommens in Einklang zu bringen und einen Zusatznutzen für die nachhaltige Entwicklung zu erzielen.

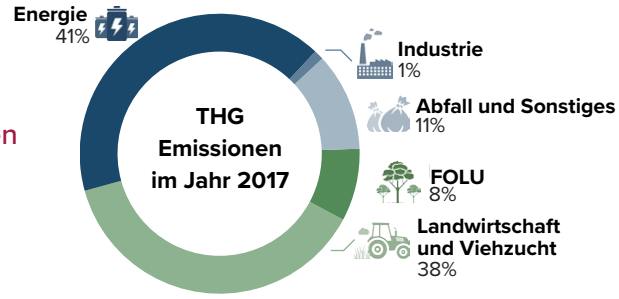


Abbildung 11 Aufteilung der THG-Emissionen nach Sektoren in Bangladesch.

Bangladesch gehört zur Gruppe der Länder mit niedrigem mittleren Einkommen und ist weltweit einer der Staaten, die vom Klimawandel am stärksten betroffen sind. Bereits bei der aktuellen Erderwärmung von etwa 1 °C über dem vorindustriellen Niveau sind dort die Auswirkungen des Klimawandels deutlich spürbar. Bangladesch ist vorwiegend landwirtschaftlich geprägt, und Landwirtschaft und Viehhaltung machen etwa 16 Prozent des landesweiten Bruttoinlandsprodukts (BIP) aus (Rasha *et al.*, 2018). Das schlägt sich auch im Emissionsprofil des Landes nieder: 2017 verursachten Landwirtschaft und Viehhaltung gemeinsam mit einem kleineren Anteil an FOLU-Emissionen den Großteil der Gesamtemissionen (vgl. Abbildung 11). Dicht darauf folgt der Energiesektor, der 2017 durch den hohen Anteil fossiler Brennträger am Strommix für 41 Prozent der Gesamtemissionen verantwortlich war. Aus dem Energiesektor ist zukünftig ein rapider Anstieg der Emissionen zu erwarten: Bisher wurden die Kraftwerke mit Öl und Gas betrieben, doch plant Bangladesch die Entwicklung einer heimischen Kohleproduktion und will bis 2041 die bisherige kohlebefeuerte Energieerzeugung bis zu einem Anteil von 35 Prozent massiv steigern (Climate Analytics, 2019). Gleichzeitig gibt es Potenzial, erneuerbare Energien auszubauen und Endnutzungssektoren zu elektrifizieren. Dies könnte dabei helfen, Bangladeschs Emissionspfad mit den Zielen des Pariser Abkommens in Übereinstimmung zu bringen und gleichzeitig eine Reihe nachhaltiger Entwicklungsziele zu erfüllen.

Bangladesch reichte 2015 sein erstes NDC ein, in dem sich das Land verpflichtete, die Treibhausgasemissionen bis 2030 in den Sektoren Energie, Transport und Industrie um 5 Prozent gegenüber BAU zu reduzieren. In Abhängigkeit internationaler Unterstützung verpflichtete es sich zudem, dieses Ziel im selben Jahr auf 15 Prozent unter BAU zu erhöhen. Im Dezember 2020 reichte das Land eine aktualisierte Fassung dieses ersten NDCs ein; die Minderungsziele blieben allerdings unangetastet (ClimateWatch, 2020a).

Nigeria

Nigeria hat ein enormes Potenzial, die Energiearmut einzudämmen und nachhaltige Entwicklung sowie Wirtschaftswachstum voranzutreiben, indem es die kohlenstoffintensive Stromerzeugung durch kostengünstige erneuerbare Alternativen, einschließlich Photovoltaik und Windkraft, ersetzt.

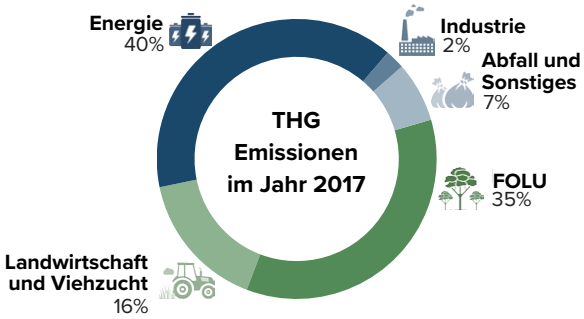


Abbildung 12 Aufteilung der THG-Emissionen nach Sektoren in Nigeria.

Nigeria gehört zu den Ländern mit niedrigem mittleren Einkommen. In ganz Afrika ist es die größte Volkswirtschaft und das bevölkerungsreichste Land. Nach Indien könnte Nigeria bis zum Ende des Jahrhunderts das zweitbevölkerungsreichste Land der Welt werden. Bereits heute ist es nach Südafrika der zweitgrößte Verursacher von Emissionen in Subsahara-Afrika. Nigerias Wirtschaft ist stark von seinen Erdöl- und Gasexporten abhängig; die Erdölerlöse machen 86 Prozent der gesamten Exporteinnahmen aus (CarbonBrief, 2020). Gleichzeitig weist das Land eine der höchsten Energiearmutsraten auf. Während es Pläne gibt, dem etwa durch den Ausbau von Solarenergie zu begegnen, ist auch der Ausbau fossiler Energieträger vorgesehen. Dies schließt größtenteils unerschlossene Kohle- und Erdgasvorkommen ein (CarbonBrief, 2020). Obwohl die nigerianische Wirtschaft sehr stark von fossilen Energieträgern abhängig ist, stammt der Großteil seiner Emissionen aus der Entwaldung (FOLU) sowie aus der Landwirtschaft und Viehhaltung (vgl. Abbildung 12). Werden die laufenden Investitionen in die fossile Energieversorgung zugrunde gelegt, lässt sich jedoch voraussagen, dass in den nächsten Jahrzehnten energiebezogene Emissionen signifikant zunehmen werden.

Nigeria reichte 2017 ein erstes NDC ein, in dem es sich verpflichtete, bis 2030 die Emissionen ohne externe Hilfe um 20 Prozent unter BAU zu senken beziehungsweise um 45 Prozent unter BAU für den Fall, dass das Land internationale Unterstützung erhalten sollte. Dieses Ziel bezieht sich auf alle Sektoren des Weltklimarates (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC). Bis Mai 2021 hat Nigeria kein aktualisiertes NDC eingereicht (ClimateWatch, 2020a).

Ägypten

Ägypten kann den Weg für eine saubere, sichere und nachhaltige Entwicklung seiner Wirtschaft ebnen, indem es ambitionierte Ziele für erneuerbare Energien und Energieeffizienzmaßnahmen in den Bereichen Energie, Verkehr und Gebäude kombiniert.

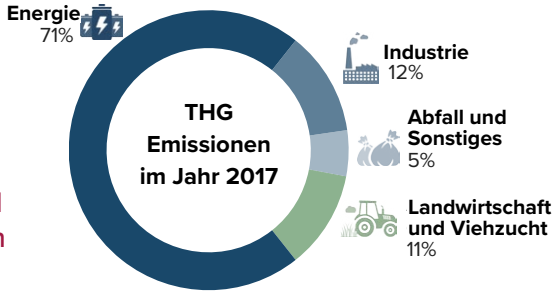


Abbildung 13 Aufteilung der THG-Emissionen nach Sektoren in Ägypten.

Ägypten erlebt derzeit ein schnelles Wachstum seiner Wirtschaft, aber auch seiner städtischen Bevölkerung. Damit einhergehend verzeichnet das Land auch einen rasch ansteigenden Energiebedarf. Die auf fossilen Brennstoffen basierenden Energie- und Transportsektoren in Ägypten gehören zu den kohlenstoffintensivsten in der Region Nahost und Nordafrika. Im Zentrum der Energieversorgung stehen vor allem Erdgas und Erdöl (CIF, 2020). 90 Prozent des ägyptischen Energiesektors beruht auf diesen beiden Energieträgern, während lediglich 10 Prozent der Stromerzeugung auf erneuerbare Energiequellen zurückgeht. Damit ist der ägyptische Energiesektor für den Großteil der Treibhausgasemissionen im Land verantwortlich, gefolgt vom Transportsektor. Zusammengerechnet mit Emissionen aus Gebäuden und anderen kleineren Quellen bilden die Emissionen aus diesen beiden Sektoren den größten Teil der energiebezogenen Emissionen des Landes (vgl. Abbildung 13). Um seine Entwicklungsziele zu erreichen, plant Ägypten, seinen Energiemix durch die Einführung von Kohlekraftwerken zu diversifizieren. Bis 2030 wird Kohle Schätzungen zufolge der Hauptenergieträger des Landes sein. Aktuell befinden sich sieben Kohlekraftwerke im Bau. Das erste dieser Kraftwerke soll 2022 in Betrieb genommen werden (Abdallah and El, 2020). Ägypten kündigte außerdem an, bis 2035 den Anteil an erneuerbaren Energien verbindlich auf 42 Prozent zu erhöhen und stellte in Aussicht, dieses Ziel im selben Zeitraum sogar auf 60 Prozent zu erhöhen (IRENA, 2018; MENAFN, 2020). Voraussichtlich aber wird der starke Ausbau kohlebasierter Energie dazu führen, dass Ägypten in der Gruppe der Länder mit niedrigem mittleren Einkommen weiterhin zu den größten Verursachern von Emissionen gehören wird. Ein weiterer, relativ großer Teil der ägyptischen Emissionen stammt neben dem hohen Anteil energiebezogener Treibhausgasemissionen aus dem Industriesektor (vgl. Abbildung 13). Im Vergleich mit anderen Ländern, die in diesem Kapitel beschrieben wurden, sind Ägyptens AFOLU-Emissionen relativ gering. Dies liegt hauptsächlich daran, dass es im Vergleich zur Gesamtfläche beinahe keinen Waldbestand gibt und zudem keine Entwaldung zu verzeichnen war (Global Forest Watch, 2020).

Ägypten reichte Mitte 2017 sein erstes NDC ein. Dessen Schwerpunkt liegt auf Anpassungsmaßnahmen und enthält an Bedingungen geknüpfte Verpflichtungen, um bestimmte Anpassungsmaßnahmen zu ergreifen. Ziele zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen wurden nicht formuliert. Bis Mai 2021 hat Ägypten kein aktualisiertes NDC eingereicht (ClimateWatch, 2020a).

Kolumbien

Die ehrgeizigen Klimaziele Kolumbiens können erreicht werden, wenn geeignete Maßnahmen zur Bekämpfung der Emissionen aus dem Energie- und Verkehrssektor ergriffen werden. Ein schrittweiser Ausstieg aus der Kohle kann dazu beitragen, bis Mitte des Jahrhunderts Klimaneutralität zu erreichen.

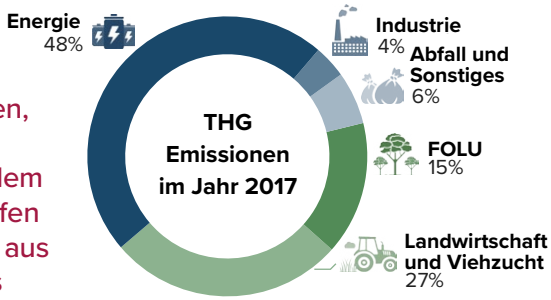


Abbildung 14 Aufteilung der THG-Emissionen nach Sektoren in Kolumbien.

In Kolumbien trug in der Vergangenheit der AFOLU-Sektor zum größten Teil der Treibhausgasemissionen bei (vgl. Abbildung 14). Obwohl – relativ gesehen – die AFOLU-Emissionen stetig weiter sinken, und zwar von 90 Prozent (2000) und 55 Prozent (2012) (IDEAM, 2017) auf 42 Prozent (2017) (Ministry of Environment, 2020), wird prognostiziert, dass der AFOLU-Sektor bis 2030 erneut der größte Verursacher von Treibhausgasemissionen in Kolumbien sein wird. Aktuell stammt der größte Anteil der Emissionen aus dem Energiesektor. Kolumbien ist reich an Energieressourcen, besonders an Kohle, Erdgas und Wasserkraft. Das Land ist der elfgrößte Kohleproduzent und mit einem Exportanteil von etwa 95 Prozent der viertgrößte Kohleexporteur der Welt. Damit stellt die Kohleindustrie einen essenziellen Wirtschaftsfaktor im Land dar (Lütkehermöller, Luna und Fekete, 2018). Im Jahr 2014 exportierte Kolumbien mehr Energie (hauptsächlich in Form von Kohle) als es im Inland verbrauchte. Die Hauptabnehmer der Kohle waren Deutschland und Russland. Aufgrund der sinkenden internationalen Nachfrage ist seit 2015 allerdings ein Rückgang der Einnahmen aus den Kohleexporten zu verzeichnen. Entsprechend ist Kolumbien immer stärker bestrebt, Kohle im Inland einzusetzen. Das deckt sich mit dem Vorhaben, den Bau von Kohlekraftwerken auszuweiten (Lütkehermöller, Luna und Fekete, 2018). Für Kolumbien wird angesichts des steigenden Anteils fossiler Brennträger im Strommix und aufgrund der zunehmenden Entwaldungsrate ein starker Anstieg der Treibhausgasemissionen prognostiziert.

Kolumbien reichte 2018 ein erstes NDC ein, in dem sich das Land verpflichtete, bis 2030 seine wirtschaftsweiten Treibhausgasemissionen ohne internationale Unterstützung um 20 Prozent unter BAU und mit internationaler Unterstützung um 30 Prozent zu senken (ClimateWatch, 2020a). Im Dezember 2020 legte Kolumbien ein aktualisiertes NDC mit einem wesentlich ambitionierteren Minderungsziel vor. Dies ersetzte alle vorherigen Ziele und sieht vor, bis 2030 die Treibhausgasemissionen um 51 Prozent unter BAU zu senken. Dieses erstmalig aktualisierte NDC ist eng mit dem Ziel des Landes verknüpft, bis 2050 Klimaneutralität zu erreichen. In Lateinamerika und der Karibik ist es eines der ambitioniertesten NDCs (Vergara *et al.*, 2021).

Kernbotschaft

Diese Momentaufnahmen von drei globalen und vier bilateralen Partnerländern der deutschen Entwicklungszusammenarbeit zeigen, dass die sektorale Zusammensetzung der Treibhausgasemissionen in den einzelnen Ländern stark voneinander abweicht. Daher sind sektorspezifische Ansätze erforderlich, die auf die jeweilige Situation angepasst werden, um Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Es zeigt sich aber auch das große Potenzial von Entwicklungszusammenarbeit, verschiedene Partnerländer darin zu unterstützen, ihre aktuellen Emissionstrends im Sinne des Pariser Abkommens umzukehren. Weil die energiebezogenen Emissionen in allen Partnerländern einen vergleichsweise großen Anteil ausmachen, liegt eine Chance beispielsweise darin, diesen Ländern beim Ausbau der erneuerbaren Energien zu helfen. Viele Länder planen gegenwärtig, ihren Anteil an fossilen Energieträgern auszubauen, was zu einem starken Anstieg der globalen Treibhausgasemissionen beitragen würde. Um Treibhausgasemissionen zu mindern und eine nachhaltige Entwicklung zu fördern, zeigt sich darüber hinaus auch großes Potenzial in Sektoren wie der Land- und Forstwirtschaft, die zugleich zur Ernährungssicherheit sowie zum Schutz der Biodiversität beitragen können. Um dieses Potenzial auszuschöpfen, kann Entwicklungszusammenarbeit ebenfalls eine zentrale Rolle spielen. Nachhaltige Entwicklung in unterschiedlichsten Sektoren zu fördern und sich gleichzeitig für das gemeinsame weltweite Ziel einer Begrenzung der Erderwärmung zu engagieren, kann dafür sorgen, dass die Temperaturziele aus dem Pariser Abkommen sowie die SDGs weiterhin erreichbar bleiben.

1.2 Zustand der Kohlenstoffsenken

Kohlenstoffsenken spielen eine wichtige Rolle bei den weltweiten Bemühungen, die Emissionstrends umzukehren und Maßnahmen zur Anpassung sowie zur Eindämmung des Klimawandels effizient zu gestalten. In Artikel 4.1 des Pariser Abkommens werden die Länder dazu aufgefordert, ihren Emissionshöchststand sobald wie möglich zu erreichen. So soll in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen den anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen und dem Abbau solcher Gase durch Kohlenstoffsenken geschaffen werden (UNFCCC, 2015b). Dieses Ziel lässt sich einzig durch ambitionierte Emissionsminderungen in Verbindung mit entsprechenden Maßnahmen zur Erhaltung, Erweiterung und Wiederherstellung von Kohlenstoffsenken realisieren.

Land- und Meeresflächen nehmen weltweit aktuell 50 Prozent des anthropogenen CO_2 aus der Atmosphäre auf

Natürliche Ökosysteme, einschließlich Böden, Wälder, Mangroven, Feuchtgebiete und Meere, speichern große Mengen an Kohlenstoff. Dies geschieht in terrestrischen Ökosystemen in Form von Fotosynthese und in marinen Ökosystemen durch den Austausch von Gasen zwischen Atmosphäre und Ozean. Die globalen Land- und Meeresflächen sind Netto-Kohlenstoffsenken, was bedeutet, dass sie mehr Kohlenstoff binden als abgeben. Zurzeit nehmen die weltweiten Land- und Meeresflächen etwa die Hälfte des anthropogenen CO_2 aus der Atmosphäre auf: Etwa 10 $GtCO_2$ pro Jahr werden jeweils von terrestrischen und marinen Ökosystemen gebunden (Abbildung 15) (Sitch *et al*, 2015; Friedlingstein *et al.*, 2020).

Der globale Kohlenstoffzyklus und jährliche Kohlenstoffströme

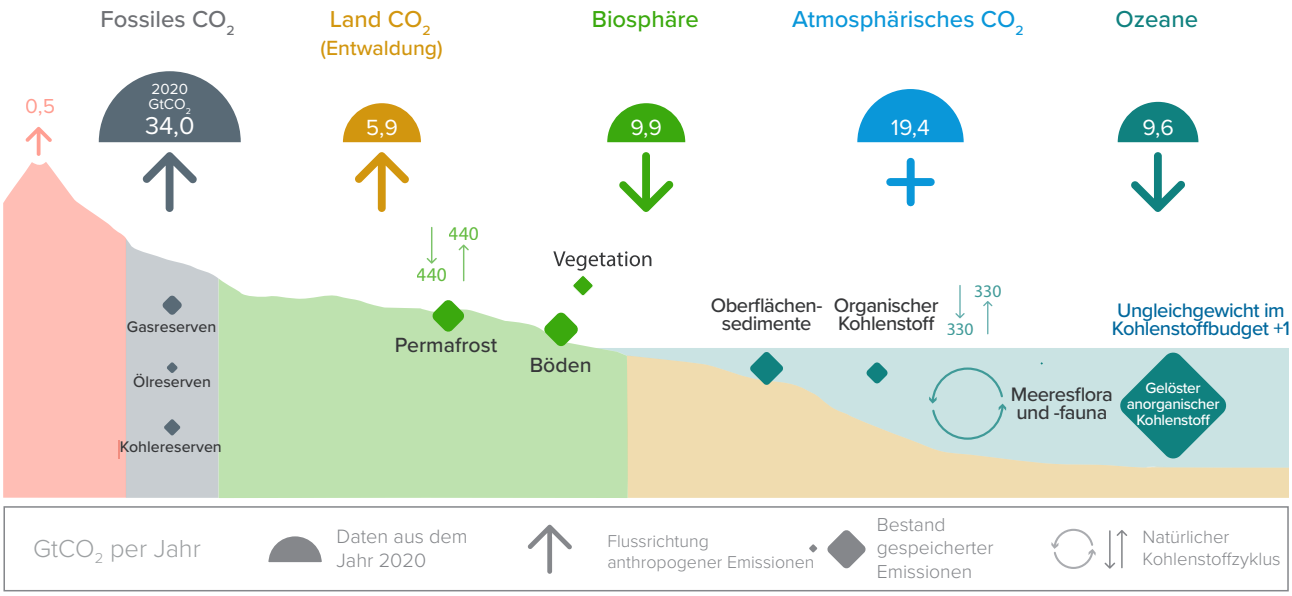


Abbildung 15
Der globale Kohlenstoffzyklus (basierend auf Friedlingsstein et al., 2020).

Der Großteil des Kohlenstoffs an Land ist in Böden (1.500–2.500 Gigatonnen Kohlenstoff (GtC)[11]) und Permafrostböden (1.700 GtC) gespeichert. Feuchtgebiete speichern etwa 300 bis 700 GtC, Moore und andere Vegetationsflächen, davon zum Großteil Wälder, speichern etwa 450 bis 650 GtC[12] (Ciais *et al.*, 2013). Das globale CO_2-Budget[13] weist darauf hin, dass sich die Kohlenstoffsenken an Land und in den Meeren im Laufe der vergangenen 60 Jahre proportional zu den gesamten CO_2-Emissionen vergrößert haben. Sie haben in den letzten 40 Jahren dazu beigetragen, die durchschnittliche Erderwärmung um 0,09 °C zu reduzieren (IPCC, 2019b). Es ist jedoch höchst ungewiss, ob die Kapazität dieser Senken ausreicht, um auch zukünftig weiter Kohlenstoff zu speichern.

Der Klimawandel beeinträchtigt die Kohlenstoffsenken

Der Klimawandel beeinträchtigt bereits jetzt die terrestrische Biomasseproduktion, da sich verändernde Temperaturen und Wassermengen die Pflanzen negativ beeinflussen. Immer häufiger werden darüber hinaus die sich ausweitenden Waldbrände und Baumkrankheiten im Zuge des Klimawandels zu einer Ursache für das Baumsterben (Ciais *et al.*, 2013; Brando *et al.*, 2020; Elias *et al.*, 2020). Steigende CO_2-Konzentrationen erhöhen die Fotosynthese-Rate und reduzieren den Wasserbedarf von Pflanzen. Diesen positiven Effekten stehen jedoch der steigende Stickstoffgehalt von Böden sowie Dürren und lange Phasen extremer Hitze gegenüber (Keenan *et al.*, 2016; Pugh *et al.*, 2018). Nicht zuletzt beeinflussen steigende CO_2-Konzentrationen in der Atmosphäre marine Ökosysteme negativ, da sie den pH-Wert des Ozeans senken. Das beeinträchtigt die Fotosynthese und Enzymaktivitäten mariner Lebensformen sowie marine Ökosystemleistungen insgesamt (Ciais *et al.*, 2013).

11 Um GtC in $GtCO_2$-Einheiten umzurechnen, müssen die Werte mit 3,664 multipliziert werden. Terrestrische Ökosysteme speichern Kohlenstoff in verschiedenen Formen. Kommt dieser in Kontakt mit Sauerstoff aus der Atmosphäre, entsteht Kohlenstoffdioxid.

12 Moore könnten als Speicher für mehrere Hundert GtC dienen, entsprechende Schätzungen dazu bleiben jedoch ungewiss.

13 Das globale CO_2-Budget gibt die Menge Kohlenstoffdioxid an, die aufgrund menschlicher Aktivitäten in die Atmosphäre gelangt und gleichzeitig durch die Kohlenstoffspeicherung an Land oder im Meer ausgeglichen wird. Für jede Emissionsmenge gilt: Wird weniger Kohlenstoff an Land oder im Meer gebunden, verbleibt mehr in der Atmosphäre. Seit 2005 erstellt und veröffentlicht das Global Carbon Project jährlich das globale CO_2-Budget, indem es die CO_2-Emissionen des Vorjahres bemisst und deren Speicherung jeweils in Atmosphäre, Meere oder Land einteilt. Diese Gegenrechnung von Emissionen und Senken, bei der auch Unsicherheiten quantifiziert werden, erlaubt der Forschungsgemeinschaft ein Verständnis sowie eine Beobachtung wichtiger Komponenten und komplexer Prozesse innerhalb des globalen Kohlenstoffzyklus (Candela and Carlson, 2017).

Nicht nachhaltige Landnutzungspraktiken führen zu einer weiteren Reduzierung der Speicherkapazität terrestrischer Kohlenstoffsenken

Gleichzeitig gingen etwa 25–75 Prozent des ursprünglichen Bodenkohlenstoffs in den weltweiten Ackerflächen verloren, und zwar hauptsächlich durch nicht nachhaltige Landnutzungspraktiken, die zu Bodendegradierung geführt haben und den Klimawandel weiter verschärften (FAO, 2019). Diese Entwicklung zeigt, wie wichtig es ist, Maßnahmen umzusetzen, die Bodendegradierung verhindern. Dazu zählen etwa die nachhaltige Landnutzung und agroökologische Ansätze. In ähnlicher Weise führen der Flächenverlust terrestrischer Kohlenstoffsenken infolge von Entwaldung sowie eine veränderte Landnutzung hin zu Vegetationsformen, die weniger Kohlenstoff enthalten, voraussichtlich zu Emissionen in Höhe von etwa 1,5 $GtCO_2$ pro Jahr (Friedlingstein *et al.*, 2019). Studien zufolge konnten tropische Wälder in den 1990er und 2000er Jahren etwa 15 Prozent der CO_2-Emissionen aufnehmen. Diese Kohlenstoffsenke aber erreichte aufgrund der hohen Baummortalität im Amazonas ihren Höchststand bereits in den 1990er Jahren (Hubau *et al.*, 2020). Wenn es um den Erhalt sowie den Ausbau und die Wiederherstellung terrestrischer Kohlenstoffsenken geht, ist es absolut vorrangig, den Trend zur Entwaldung im Amazonas umzukehren und weltweit die Wälder wiederaufzuforsten.

Landwirtschaft und Forstwirtschaft kommen bei der Erhaltung und Wiederherstellung von Kohlenstoffsenken eine zentrale Rolle zu, besonders in vielen Entwicklungsländern

Angesichts des immensen Potenzials terrestrischer Ökosysteme, Kohlenstoff zu speichern, sind die Sektoren Landwirtschaft und Forstwirtschaft allgemein gesehen für den Erhalt und Ausbau von Kohlenstoffsenken von großer Bedeutung. Dies gilt besonders in Entwicklungs- und Schwellenländern, da sich wichtige Ökosysteme wie Regenwälder, Grasländer und Savannen hauptsächlich in tropischen Ländern und in den Subtropen finden. Allzu häufig zog das Streben nach kurzfristigem Wirtschaftswachstum und sozialer Entwicklung intensive Entwaldung und eine schnelle Degradierung der Ökosysteme als langfristige Konsequenzen nach sich. Das Beispiel Europas zeigt, was das für die Zukunft bedeuten kann: Mehr als die Hälfte der Primärwälder in Mittel- und Nordeuropa musste hauptsächlich Landwirtschaftsflächen und der Nutzung von Holz als Brennstoff weichen (Roberts *et al.*, 2018).

Strategien zum Ausbau von Kohlenstoffsenken haben bis 2050 ein jährliches Minderungspotenzial von bis zu 12 $GtCO_2$

Bis 2050 könnten Strategien zum Ausbau insbesondere terrestrischer Senken zu einer jährlichen Kohlenstoffspeicherung von bis zu 12 $GtCO_2$ beitragen (vgl. Tabelle 1) (Roe *et al.*, 2020). Der Großteil der Entwicklungs- und Schwellenländer (etwa 86 Prozent) nannte in seinen NDCs Minderungsziele in den Sektoren Landnutzung, veränderte Landnutzung und Forstwirtschaft (Strohmaier, Rita *et al.*, 2016). Dies gilt insbesondere für die NDCs von Ländern in Südostasien, Subsahara-Afrika und Lateinamerika. Gleichzeitig ist festzuhalten, dass die meisten Entwicklungsländer darauf hingewiesen haben, dass sie substanzielle finanzielle und technische Unterstützung benötigen, um entsprechende Minderungsstrategien umzusetzen.

Tabelle 1 Strategien für den Ausbau terrestrischer Kohlenstoffsenken sowie Relevanz für Entwicklungs- und Schwellenländer (übernommen und angepasst aus: Roe *et al.*, 2020).

Strategien für den Ausbau terrestrischer Kohlenstoffsenken	Relevanz für Entwicklungsländer und Schwellenländer	Minderungs-potenzial
Reduzierung der Emissionen aus Entwaldung und Degradierung, der Umwandlung küstennaher Feuchtgebiete und Torfbränden	Hotspots der Abholzung tropischer Wälder in Zentralafrika, Südamerika und Südostasien	4.6 $GtCO_2$/jahr
Wiederherstellung von Wäldern, küstennaher Feuchtgebiete und trockengelegter Moore	Schwellenländer (Brasilien, Indonesien, China, Indien, Mexiko)	3.6 $GtCO_2$/jahr
Verbesserungen bei Waldmanagement & Agroforstwirtschaft	Hotspots der Abholzung tropischer Wälder und die meisten tropischen Länder	1.1 $GtCO_2$/jahr
Verbesserte Kohlenstoffbindung in landwirtschaftlichen Böden (Direktsaat, Biokohle, bodenschonender Anbau)	Schwellenländer und Länder in Subsahara-Afrika	1.3 $GtCO_2$/jahr
Bioenergie mit CO_2-Abscheidung und -speicherung (Bioenergy Carbon Capture and Storage, BECCS)	Auf Land, das nicht für die Nahrungsmittelproduktion genutzt werden muss	1.1 $GtCO_2$/jahr

Technologien zur Entfernung von Kohlenstoffdioxid kommt bei 1,5-°C-Szenarios eine immer größere Rolle zu

Verschiedene Technologien zur Entfernung von Kohlenstoffdioxid aus der Atmosphäre (Carbon Dioxide Removal, CDR) haben auch das Ziel, die Kohlenstoffspeicherung zu verbessern. Mittlerweile ist bekannt, dass alle vorausberechneten Pfade in Hinblick auf das Ziel, die Erderwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen, es erfordern werden, der Atmosphäre aktiv CO_2 zu entziehen. Szenarien aus Integrierten Bewertungsmodellen (Integrated

Assessment Models, IAMs), die vom Weltklimarat IPCC evaluiert wurden, legen ihren Schwerpunkt auf landbasierte CDR-Methoden, und zwar insbesondere auf Bioenergie mit CO_2-Abscheidung und -speicherung (Bioenergy Carbon Capture and Storage, BECCS) und auf die Ausweitung von Waldflächen (Aufforstung und Wiederbewaldung). Nur wenige Modelle, zu denen bislang nur wenige Forschungsergebnisse vorliegen, sehen auch die direkte Aufnahme von CO_2 aus der Luft vor, in Kombination mit einer CO_2-Abscheidung und speicherung (Direct Air Capture with Carbon Capture and Storage, DACCS) oder die Kohlenstoffspeicherung in Böden. Andere spekulativere Ansätze, insbesondere ozeanbasierte CDR-Methoden (durch Eisendüngung oder Alkalisierung des Ozeans) sowie die Entfernung von Nicht-CO_2-Gasen fanden bislang keine nennenswerte Berücksichtigung in den vorliegenden Modellen (IPCC, 2018b, 2018a). Weil die meisten CDR-Technologien bislang größtenteils unerprobt sind und zudem erhebliche Bedenken hinsichtlich ihrer sozialen und umweltbezogenen Nachhaltigkeit bestehen, sind weitere Studien erforderlich, um Wissenslücken zu schließen und um die breite Palette an CDR-Methoden im großen Maßstab zu einer realistischen Option zu machen (IPCC, 2018b). close the existing knowledge gap and potentially make the deployment of a wide range of CDR methods feasible at a larger scale (IPCC, 2018a).

Kernbotschaft

Kohlenstoffsenken spielen für das globale Klima sowie beim Erreichen von Klimaneutralität eine grundlegende Rolle. Die kontinuierliche Bedrohung, denen entsprechende Ökosysteme, insbesondere Wälder, jedoch ausgesetzt sind, unterstreicht, wie notwendig die internationalen Bemühungen zum Erhalt, zur Wiederherstellung sowie zur Ausweitung des Potenzials effizienter Kohlenstoffsenken sind. Ein Schwerpunkt der internationalen Zusammenarbeit sollte darauf liegen, nachhaltige Land- und Waldnutzungspraktiken in den Sektoren der Landwirtschaft und Forstwirtschaft von Entwicklungs- und Schwellenländern einzuführen. Darüber hinaus gilt es, das Potenzial mariner Kohlenstoffsenken genauer unter die Lupe zu nehmen. Es sollten entsprechende Verbesserungsmethoden entwickelt werden, die idealerweise unter der Ägide globaler, regionaler oder nationaler Verwaltungen stehen. Schließlich müssen die Forschung und Entwicklung von CDR-Optionen beschleunigt und entsprechende Modellprojekte umgesetzt werden, um die Risiken und Potenziale solcher Techniken realistisch einzuschätzen und diese Methoden als Grundlage für weitergehende Bemühungen nutzen zu können, den Verlust an Kohlenstoffsenken einzudämmen.enhancement methods developed that are ideally considered in future global, regional or national governance regimes. Finally, research and development on CDR options should be accelerated, and demonstration projects carried out, to realistically assess the risks and potentials of such techniques to better inform efforts to curb carbon sink loss.

1.3 Klimafolgen und damit verbundene Entwicklungsrisiken

Selbst wenn die Ziele des Pariser Abkommens erreicht und die Erderwärmung im Durchschnitt auf 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau begrenzt werden kann, sollten die Folgen des Klimawandels nicht unterschätzt werden. Gleichwohl scheint es angesichts der aktuellen Emissionslücke und der vorausberechneten Emissionsentwicklung als sehr viel wahrscheinlicher, dass die durchschnittliche Erderwärmung einen Wert von 1,5 °C überschreiten wird. Dies ist eine beängstigende Entwicklung, da davon auszugehen ist, dass die mit dem Klimawandel einhergehenden Risiken mit jedem Zehntel Grad Celsius exponentiell ansteigen werden. So oder so stellen die Klimafolgen eine umfassende Bedrohung für die menschliche Entwicklung dar. Sie verstärken viele Entwicklungsherausforderungen, die mit einer sich verändernden Umwelt des Menschen einhergehen. Dies gilt insbesondere in Bezug auf arme Bevölkerungsgruppen sowie für die vom Klimawandel am stärksten betroffenen Entwicklungsländer. Insofern wird Klimapolitik letzten Endes gleichsam zu einer Art von Risikomanagement.

Der Klimawandel beeinträchtigt bereits jetzt die Umwelt des Menschen

Mit einer Erderwärmung von knapp mehr als 1 °C über dem vorindustriellen Niveau, lassen sich bereits heute überall auf der Welt Veränderungen im Erdsystem beobachten, die Einfluss auf die menschliche Entwicklung nehmen. Die Klimafolgen äußern sich in Form von Extremwetterereignissen, wie Stürmen und Überschwemmungen, die immer häufiger und stärker auftreten. Oder in Form wiederkehrender und anhaltender Dürren und Hitzewellen sowie in Form eines irreversiblen Schwunds von Gletschern und Eisschilden, die zu einer Verlängerung der Wirbelsturmsaison und zu einem steigenden Meeresspiegel beitragen. Letzteres wiederum führt zur Versalzung von Süßwasser- und Landressourcen in Küstennähe sowie zu Küstenerosion. Die Erwärmung und Versauerung der Ozeane bewirken darüber hinaus das Phänomen der Korallenbleiche und den Zusammenbruch mariner Ökosysteme (WBGU, 2013; IPCC, 2019c). Hinzu kommen Risiken wie Buschfeuer und Waldbrände, die nicht notwendigerweise auf den Klimawandel selbst zurückgehen, deren Zerstörungspotenzial aber aufgrund sich verändernder Klimabedingungen verstärkt wird (IPCC, 2019a). Die Konsequenzen dieser und anderer Klimafolgen bekommen für gewöhnlich arme und vulnerable Bevölkerungsgruppen im globalen Süden am stärksten zu spüren. Diese Länder und Gemeinschaften sind den erwähnten Klimafolgen nicht nur stärker ausgesetzt, sie verfügen auch über weniger Mittel, um ihnen entsprechende Anpassungsmaßnahmen entgegenzusetzen. Dies verschärft noch zusätzlich die bestehenden Ungleichheiten (Abbildung 16).

Darstellung von Klimavulnerabilität und Anpassungsbereitschaft

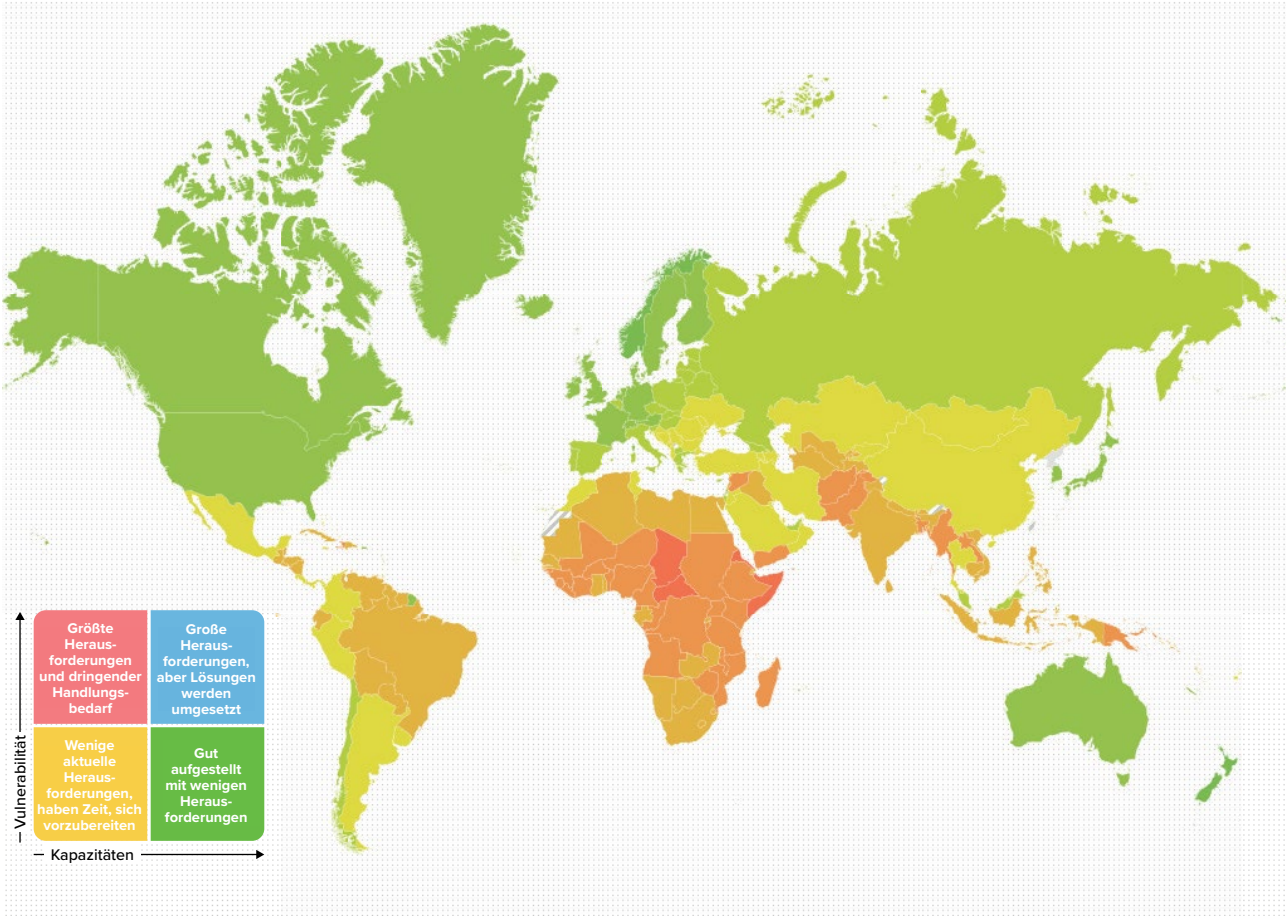


Abbildung 16
Die Vulnerabilität der Länder für den Klimawandel und andere globale Herausforderungen und ihre Kapazitäten, diese Herausforderungen durch Anpassungsmaßnahmen zu bewältigen. Die Farben beschreiben vier Gruppen: hochgradig anfällig und unzureichend bereit – rot; nicht bereit, aber weniger anfällig – gelb; hochgradig anfällig, aber bereit – blau; weniger anfällig und bereit – grün (angepasst an den NDC-GAIN Index, https://gain-new.crc.nd.edu/).

Plötzlich einsetzende Umwelt-Ereignisse gefährden Leben und Lebensgrundlagen

Dass zwischen der abstrakten Vorstellung des Klimawandels und seinen zerstörerischen Folgen im realen Leben eine Verbindung hergestellt wird, geschieht zumeist im Fall plötzlich einsetzender Extremwetterereignisse. So wie etwa tropische Wirbelstürme oder Starkregen, die Überschwemmungen nach sich ziehen. Solche Ereignisse können eine enorme Zerstörungskraft entfalten und sprichwörtlich über Nacht das Leben sowie die Lebensgrundlagen von Millionen Menschen gefährden. In den Medien ziehen sie entsprechend große Aufmerksamkeit auf sich, erfordern humanitäre Einsätze im Rahmen der Katastrophenhilfe und auch die Versicherungen ziehen ihre Konsequenzen. 2017 sind die Schäden allein aus Extremwetterereignissen auf eine Rekordsumme von 260 Milliarden Euro gestiegen (MunichRe, 2018). Selbst wenn dieser katastrophale Rekord seitdem nicht wieder gebrochen wurde, bestätigen aktuelle Analysen den anhaltenden Aufwärtstrend, der sich vor allem in Form zerstörerischer tropischer Wirbelstürme und durch Überschwemmungen zeigt (World Meteorological Organization, 2020).

Langfristige Umweltveränderungen unterminieren nachhaltige Entwicklung

Der Klimawandel bewirkt gleichzeitig auch langfristig eintretende Veränderungen. So etwa den Anstieg des Meeresspiegels, die Korallenbleiche oder die Degradierung von Trockengebieten, die für eine nachhaltige Entwicklung schädlich sein können. Weil dieser Wandel nur schrittweise die Bedingungen verändert, unter denen sich heutige und zukünftige Generationen entwickeln können, drohen langfristige Klimafolgen, vergangene und aktuelle Bemühungen zur Armutsbekämpfung zu unterminieren, Lebensgrundlagen zu gefährden und soziale Ungleichheiten zu verschärfen (Aleksandrova, 2019). Häufig werden diese schleichenden Klimafolgen übersehen. Weil sie sich nur sehr langsam vollziehen, erhalten sie weniger mediale Aufmerksamkeit und treten in der Folge auch weniger ins öffentliche Bewusstsein. Das macht es umso schwieriger, ihnen mit politischem Handeln zu begegnen.

Tabelle 2 Implikationen vermiedener Auswirkungen zwischen 1,5°C und 2°C globaler Erwärmung für die nachhaltige Entwicklung (basierend auf IPCC, 2018a).

Impact	1.5°C	2°C
Wasser-knappheit	• 4 Prozent mehr Menschen sind Wasserstress ausgesetzt (Referenzjahr 2000) • Rund 500 Millionen Menschen sind Wasserstress ausgesetzt und dementsprechend vulnerabel	• 8 Prozent mehr Menschen sind Wasserstress ausgesetzt (Referenzjahr 2000) • Rund 600 Millionen Menschen sind Wasserstress ausgesetzt und dementsprechend vulnerabel
Ökosysteme	• Veränderte Biome auf etwa 7 Prozent der Landflächen • 70–90 Prozent der Korallenriffe droht Korallenbleiche	• Veränderte Biome auf etwa 13 Prozent der Landflächen • 99 Prozent der Korallenriffe droht Korallenbleiche
Küstenstädte	• 31–69 Millionen Menschen sind von Küstenüberflutungen bedroht • Eine kleinere Anzahl von Städten und Küstengebieten sind einem Anstieg des Meeresspiegels und Extremwetterereignissen ausgesetzt im Vergleich zu 2°C	• 32–79 Millionen Menschen sind von Küstenüberflutungen bedroht • Mehr Menschen und Städte sind einem Anstieg des Meeresspiegels und Extremwetterereignissen ausgesetzt im Vergleich zu 1,5°C
Nahrungs-systeme	• Hohe Ernteeinbußen werden vermieden, manche Erträge könnten steigen • 32–36 Millionen Menschen sind von Ernteeinbußen bedroht	• Durchschnittliche Ernteeinbußen • 330–396 Millionen Menschen sind von Ernteeinbußen bedroht
Gesundheit	• Geringeres Risiko für temperaturbezogene Sterblichkeit sowie kleineres Verbreitungsgebiet von Stechmücken im Vergleich zu 2°C • 3.546–4.508 Millionen Menschen sind Hitzewellen ausgesetzt	• Höheres Risiko für temperaturbezogene Sterblichkeit sowie größeres Verbreitungsgebiet von Stechmücken im Vergleich zu 1,5°C • 5.417–6.710 Millionen Menschen sind Hitzewellen ausgesetzt

Letztlich unterminieren sowohl plötzlich einsetzende als auch langfristige Klimafolgen vergangene und aktuelle Entwicklungserfolge. Sie gefährden bestehende Lebensgrundlagen und behindern die Umsetzung der SDGs auf vielfältige Weise (Roy *et al.*, 2018).

Heutige Investitionen in Klimaschutzmaßnahmen sind deutlich kostengünstiger als eine Behebung künftiger Schäden und Verluste

Ergebnisse aus der Forschung unterstreichen, dass jedes (vermiedene) Zehntel Grad Celsius Erderwärmung von vitaler Bedeutung für eine nachhaltige Entwicklung ist. Es liegt auf der Hand, dass eine stärkere Erderwärmung „die Wahrscheinlichkeit schwerer, anhaltender und irreversibler Folgen für Menschen und Ökosysteme“ erhöht (IPCC, 2014b). Sollte es gelingen, die Erderwärmung auf 1,5 °C statt auf 2 °C zu begrenzen, werden, wie in Tabelle 2 zu sehen, weniger Anpassungsmaßnahmen erforderlich sein (IPCC, 2018b). Andernfalls würden schwerere Folgen und die damit verbundenen Verluste die Fähigkeit vieler Länder und Ökosysteme schwächen, diese Katastrophen zu bewältigen. Dies gilt insbesondere für Entwicklungsländer (Abbildung 17) (IPCC, 2018b). Vorabinvestitionen, die heute für die Eindämmung des Klimawandels und zugunsten von Anpassungsmaßnahmen getätigt werden, sind folglich unzweifelhaft mit geringeren Kosten verbunden, als später klimabezogene Schäden zu reparieren, klimabezogene Verluste und Restrisiken zu verringern oder zusätzliche Investitionen für Entwicklungsziele tätigen zu müssen, die ohne einen ungebremsten Klimawandel erreicht oder in Reichweite hätten sein können (Stern *et al.*, 2006).

Klimafolgen und -risiken

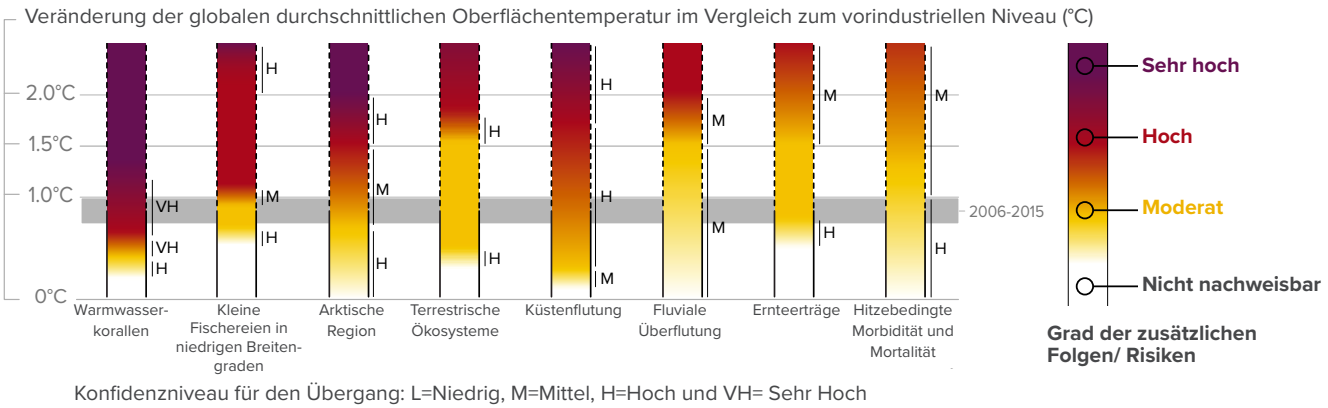


Abbildung 17
Wie sich das Ausmaß der globalen Erwärmung auf Folgen und/oder Risiken auswirkt (angepasst aus IPCC, 2018b).

Irreversible Kipppunkte drohen verheerende Folgen auf menschliche Gesellschaften zu haben

Es scheint mit Blick auf die aktuelle Emissionsentwicklung allerdings wahrscheinlich, dass die Erderwärmung die im Pariser Abkommen anvisierte 1,5-°C-Schwelle überschreiten wird. Die mittel- bis langfristigen Folgen des Klimawandels könnten demzufolge noch schwerer ausfallen. Sie könnten nicht nur mit möglichen Verlusten und Schäden einhergehen, sondern auch mit dem Risiko nichtlinearer Entwicklungen. Letztere könnten zu Feedbackschleifen und irreversiblen Kipppunkten führen: So etwa zum Zusammenbruch des Monsun-Regensystems, zum Absterben des Amazonas-Regenwalds oder zum permanenten Verlust von Gletschern und Eisschilden. Dabei ist zu beachten, dass solche Kipppunkte bereits bei einer Temperaturzunahme von etwa 2 °C erreicht werden könnten (Lenton *et al.*, 2008; Steffen *et al.*, 2018). Jeder dieser Kipppunkte hat das Potenzial, als Katalysator für die Erderwärmung zu dienen und hätte vermutlich verheerende Folgen für menschliche Gesellschaften (Steffen *et al.*, 2018).

Minderungsmaßnahmen könnten zusätzliche Anpassungsmaßnahmen erfordern

Anpassungsstrategien müssen letztlich nicht nur die Folgen der Erderwärmung als solche berücksichtigen, sondern auch potenzielle negative Folgen von umgesetzten Minderungsmaßnahmen. Minderungsmaßnahmen, die eine Begrenzung der Erderwärmung auf 1,5 °C weiterhin in Reichweite halten sollen, beanspruchen beispielsweise häufig Land- und Wasserressourcen sowie entsprechende Ökosystemleistungen. Dies kann zu Zielkonflikten im Entwicklungsbereich führen, die wiederum eigene Anpassungsmaßnahmen erfordern. Beim Einsatz von CDR-Techniken, die von Land- und Wasserressourcen abhängig sind, werden beispielsweise stets die Kollateraleffekte zu berücksichtigen sein, die von ihnen ausgehen: auf die Lebensgrundlagen im ländlichen Raum, auf die landwirtschaftliche Produktion oder auf den Zugang zu den zugehörigen Ökosystemleistungen oder die Auswirkungen auf diese. Es gibt allerdings auch Maßnahmen zur Eindämmung des Klimawandels, die gleichzeitig Resilienz und die Kapazität fördern, sich an den Klimawandel anzupassen. Dazu gehören etwa naturbasierte Lösungen wie der Schutz von Mangrovenwäldern und von Ökosystemen insgesamt, aber auch eine Stromversorgung auf Grundlage von Wasserkraftwerken (die bei Dürreperioden als Wasserreservoirs dienen können) sowie landwirtschaftliche Praktiken, die langfristig die Böden schützen.

Kernbotschaft

Der Klimawandel ist real. Die Folgen einer Erderwärmung von durchschnittlich 1 °C über dem vorindustriellen Niveau sind bereits jetzt weltweit sichtbar und werden sich mit jedem Zehntel Grad Celsius weiter verschärfen. Diese Folgen beeinträchtigen die konkreten Vor-Ort-Bedingungen einer nachhaltigen Entwicklung. Sie sind jedoch nicht gleichmäßig verteilt, sondern betreffen in unverhältnismäßiger Weise arme und vulnerable Bevölkerungsgruppen in Entwicklungsländern. Um sich an die Klimafolgen anzupassen, die Resilienz zu stärken und klimabezogene Risiken zu vermeiden und zu bewältigen, ist es unabdingbar, nationale und internationale Bemühungen zu intensivieren. Nur mit integrierten politischen Maßnahmen wird es möglich sein, eine nachhaltige Entwicklung zu erreichen, die niemanden zurücklässt.

1.4 Bedeutung für die internationale Zusammenarbeit

Die Perspektiven der Entwicklungs- und Schwellenländer werden zunehmend davon abhängen, wie sie auf die Auswirkungen des Klimawandels reagieren. Die Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Entwicklung sind unmittelbar von globaler Erwärmung und ökologischen Veränderungen betroffen. Der internationalen Zusammenarbeit im Allgemeinen und der Entwicklungspolitik im Besonderen kommt eine zentrale Rolle bei der Unterstützung der Bewältigungsstrategien von Entwicklungsländern zu. Der Erfolg einer solchen Zusammenarbeit wird von der Erarbeitung und Umsetzung klimafreundlicher Ansätze und Strategien sowie von der Bereitstellung entsprechender finanzieller Mittel abhängen.

Ausrichtung der gesamten internationalen Zusammenarbeit am Pariser Abkommen

Die Entwicklungspolitik muss darauf hinzielen, die durchschnittliche Erderwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen. Nur so ist sichergestellt, dass kurzfristige Entwicklungsprozesse die langfristigen Klimaschutzziele nicht untergraben. Gleichzeitig muss die internationale Zusammenarbeit Ansätze zur Stärkung der Resilienz, der nachhaltigen Entwicklung und des Katastrophenrisikomanagements einbeziehen, um die Entwicklungs- und Schwellenländer bei der Anpassung an nicht mehr vermeidbare Klimafolgen zu unterstützen und um sicherzustellen, dass die Ergebnisse der Zusammenarbeit nicht gefährdet werden. Folglich ist es zwingend erforderlich, dass sich die gesamte internationale Zusammenarbeit und die damit verbundene Entwicklungspolitik umfassend an den Zielen des Pariser Abkommens ausrichtet.

Verständnis und Umgang mit Zielkonflikten zwischen Klimaschutz- und Entwicklungszielen

Da Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel zu integralen Bestandteilen der Entwicklungspolitik werden müssen, sind alle Akteure der internationalen Zusammenarbeit aufgefordert, ihre strategischen Prioritäten zu koordinieren und anzupassen. Insofern sind sowohl Synergien als auch Zielkonflikte und Konsequenzen für bestehende Entwicklungsziele und -präferenzen zu berücksichtigen. Viele klimapolitischen Maßnahmen können es im besten Fall befördern, dass verschiedene SDGs erreicht werden. Andere SDGs hingegen können Entwicklungsziele beeinträchtigen, wenn sie konträr zur Klimapolitik stehen. So stellt beispielsweise der Ausbau der Energieversorgung keine langfristige Perspektive dar, wenn die Energiegewinnung auf klimaschädlichen Ressourcen basiert und dem

Ziel entgegensteht, Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Auch die Förderung des Ausbaus erneuerbarer Energien darf nicht zum Selbstzweck werden, wenn Zielkonflikte zu erwarten sind, die einer nachhaltigen Entwicklung entgegenstehen. Solche Widersprüche und Zielkonflikte sollten zunächst ermittelt und transparent dargestellt werden, um auf dieser Grundlage entsprechende Lösungen zu finden. Die gesamte internationale Zusammenarbeit und Entwicklungspolitik muss klimasicher gestaltet werden. Und zwar, um die Auswirkungen des Klimawandels auf die gewünschten Ergebnisse der Entwicklungszusammenarbeit zu minimieren und damit sich nicht ein kohlenstoffbasierter Entwicklungspfad verfestigt (carbon lock-in).

Internationale finanzielle Unterstützung – Grundstein für das Erreichen von Klima- und Entwicklungszielen

Internationale Finanzhilfen sind von grundlegender Bedeutung, um Klima- und Entwicklungsziele zu erreichen. Das Pariser Abkommen legt fest, dass „Vertragsparteien, die entwickelte Länder sind, finanzielle Mittel bereitstellen, um in Fortführung ihrer bestehenden Verpflichtungen aus dem Rahmenübereinkommen die Vertragsparteien, die Entwicklungsländer sind, sowohl bei der Minderung als auch bei der Anpassung an den Klimawandel [...] zu unterstützen“ (Artikel 9.1). Tatsächlich ist ein erheblicher Teil der NDCs der Entwicklungsländer explizit an internationale Unterstützung geknüpft. Dieser Umstand dürfte bei der seit 2020 laufenden zweiten NDC-Runde noch ausgeprägter sein (Maxwell, 2020). Die konkreten Vereinbarungen der UN-Klimarahmenkonvention für die von Entwicklungsländern zu erwartende Unterstützung durch Geberländer legen fest, dass diese in Form finanzieller Mittel, technologischer Transfers und durch den Aufbau von Kapazitäten erfolgen kann. Zudem soll die Unterstützung der Entwicklung und Umsetzung vielfältiger Maßnahmen dienen, wozu nationale Anpassungspläne (National Adaptation Plans, NAPs) oder langfristige Strategien (Long-term Strategies, LTS) zählen.

Das unerfüllte 100-Milliarden-Versprechen der Industrieländer

Bereits 2010 verpflichteten sich die Industrieländer, bis 2020 jährlich Mittel in Höhe von 100 Milliarden US-Dollar – sowohl aus öffentlichen als auch privaten Quellen – zur Verfügung zu stellen, um in Entwicklungsländern konkrete und transparent umgesetzte Minderungsmaßnahmen zu unterstützen. Allerdings gibt es noch keine Lösung für die methodischen Probleme bei der Zuordnung dieser klimaspezifischen Finanzströme. Die bis 2018 erhobenen Daten lassen zwar einen Aufwärtstrend der Zahlungen der Industrieländer für die Klimafinanzierung erkennen, doch blieben sie noch immer hinter dem jährlichen Ziel von 100 Milliarden US-Dollar zurück (Averchenkova *et al.*, 2020).

Ausrichtung aller öffentlichen und privaten Investitionen am Pariser Abkommen

Um die Transformation von Ländern und Gesellschaften hin zu einer am Abkommen von Paris ausgerichteten, nachhaltigen Entwicklung zu erreichen, werden so enorme Investitionen erforderlich sein, dass sie bei Weitem nicht allein aus öffentlichen Mitteln stammen können. Alle globalen Finanzmittelflüsse müssen mit dem Ziel der Netto-Null-Emissionen und einer das Klima schonenden Entwicklung verknüpft werden, wie es Artikel 2.1 c) des Pariser Abkommens festlegt. Im Zuge dieser weltweiten Bemühungen spielt die internationale Zusammenarbeit eine Schlüsselrolle. Es ist ihre Aufgabe, dafür zu sorgen, dass öffentliche und private Investitionen in allen Wirtschaftssektoren und Finanzmärkten die Ziele des Pariser Abkommens berücksichtigen. Dies kann durch eine klimasichere öffentliche Entwicklungsfinanzierung realisiert werden oder indem Anreize und Rahmenbedingungen für private Investitionen in den Partnerländern geschaffen werden, die mit den Zielen des Pariser Abkommens übereinstimmen. Zeit ist hier ein entscheidender Faktor. Werden die Finanzströme nicht bereits jetzt richtig ausgerichtet, wird dies unweigerlich künftige Transformationskosten erhöhen.

Der Wiederaufbau nach der COVID-19-Pandemie als Chance nutzen

Die Auswirkungen der COVID-19-Pandemie haben den Bedarf der Entwicklungsländer an internationaler Unterstützung weiter gesteigert. Die Pandemie hat eine noch nie dagewesene humanitäre und wirtschaftliche Krise ausgelöst. Sie hat zusätzlich den Schuldendruck auf viele vom Klimawandel stark betroffenen Länder mit niedrigem und mittleren Einkommen erhöht. Daher ist es wichtig, die COVID-19-Pandemie und die Klimakrise gleichzeitig anzugehen. Unter dem Motto „Building forward better“ sollte ein Entwicklungspfad eingeschlagen werden, der sowohl den Zielen des Pariser Abkommens als auch der Agenda 2030 entspricht (Averchenkova *et al.*, 2020). Deutschland und die EU spielen hier nicht zuletzt durch die ihre Rolle bei der Umsetzung des Europäischen Grünen Deals eine Vorreiterrolle. Auch mit Blick auf den Wiederaufbau nach der Pandemie haben sie deutlich gemacht, die internationale Zusammenarbeit an der Schnittstelle von Klimapolitik und nachhaltiger Entwicklung vorantreiben zu wollen.

Wenn die politischen Entscheidungsträger und Institutionen der Entwicklungszusammenarbeit es sicherstellen können, dass der Europäische Grüne Deal für das gesamte auswärtige Handeln der EU gilt und auch von den europäischen Finanzministern, den sektorspezifischen Ministerien – insbesondere den Ministerien für Handel und Wirtschaft, Planung, Landwirtschaft, Energie und Umwelt – und den jeweiligen Generaldirektionen der Europäischen Kommission unterstützt wird, wäre ein besonders starker Hebel für eine sektorübergreifende Ausrichtung gewonnen (Iacobuta *et al.*,

2019). Im transformativen Geist des Pariser Abkommens und der Agenda 2030 könnten so zur gleichen Zeit der Wiederaufbau nach der Pandemie angeleitet und die notwendige Politikintegration befördert werden.

Kernbotschaft

Die internationale Zusammenarbeit ist zur Bewältigung des Klimawandels unerlässlich. Die Ziele des Pariser Abkommens betreffen alle Länder und können nur erreicht werden, wenn alle gemeinsam handeln und an einem Strang ziehen. Alle Länder, ob Industrie- oder Entwicklungsländer, müssen ihre Bemühungen verstärken, ihre Volkswirtschaften zu dekarbonisieren und ihre Entwicklungsperspektiven nachhaltig, fair und resilient gestalten. Indem die internationale Zusammenarbeit die Ursachen und Auswirkungen des Klimawandels direkt bekämpft sowie eine klimaneutrale Entwicklung fördert, treibt sie eine nachhaltige Entwicklung voran, die niemanden zurücklässt.

Strategische Handlungsfelder, an den Schnittstellen von Entwicklungs- und Klimapolitik

2

Um im Sinne einer globalen nachhaltigen Entwicklung die Ziele des Pariser Abkommens zu erreichen, wird ein umfassender, integrierter und ambitionierter Ansatz benötigt, an den die politische Gestaltung und Umsetzung in allen Politikbereichen und auf allen Ebenen der Regierungsführung anknüpft. Die Verantwortung, hierfür günstige Rahmenbedingungen zu schaffen, liegt bei den nationalen Regierungen. Länder auf der ganzen Welt können mithilfe entsprechender Rahmenbedingungen im Inland sowie auf internationaler Ebene dafür Sorge tragen, ihren internationalen Verpflichtungen aus dem Pariser Abkommen und der Agenda 2030 nachzukommen und transformative Wege hin zu einer nachhaltigen Entwicklung einzuschlagen.

Internationale Zusammenarbeit kann Know-how und Ressourcen für Strukturreformen bereitstellen

Weil es in den verschiedenen Ländern eine große Bandbreite an Kapazitäten, Zugängen zu Ressourcen und Technologien sowie Anfälligkeiten und Entwicklungsbedürfnissen gibt, hat die internationale Zusammenarbeit die wesentliche Aufgabe, Grundlagen für ambitionierte Klimaschutzmaßnahmen zu schaffen, die „die unterschiedliche Situation der Länder berücksichtigen" (UNFCCC, 2015b). Zudem kann sie als Schnittstelle dienen, um das Wissen und die Mittel für übergreifende politische und Sektor-bezogene Reformen voranzutreiben. Dazu zählen der schrittweise Abbau von Subventionen für fossile Brennstoffe (phase out), die Einführung einer Kohlenstoffbepreisung, die Umsetzung von Grenzausgleichsmaßnahmen sowie die Stärkung von Institutionen und Kapazitäten, die für das Risikomanagement verantwortlich sind.

Internationale Unterstützungsinstrumente und nationale Institutionen müssen miteinander im Einklang stehen

Bestehende Instrumente, die solche Reformansätze fördern, sind zum Beispiel Reformfinanzierung, Schuldeninitiativen und Schuldenumwandlung (Debt-Swaps) sowie ein entsprechender politischer Dialog und technische Zusammenarbeit. Die von internationaler Zusammenarbeit geleistete Unterstützung muss innenpolitisch von einer starken interministeriellen Kooperation begleitet werden, die sektorübergreifende Ansätze und eine sinnvolle Integration politischer Vorgaben ermöglicht. Nur so kann sie ihr volles Potenzial ausschöpfen. Darin liegt jenseits der Aufgaben und des Auftrags reiner Entwicklungspolitik ein beträchtliches Potenzial, das stärker systemisch ausgerichtete Ansätze erfordert. Ein zentraler Punkt ist die in Artikel 2.1 (c) des Pariser Abkommens festgeschriebene Forderung, das internationale Finanzsystem anzupassen. Die Herausforderungen durch die aktuelle COVID-19-Pandemie unterstreichen zusätzlich, wie notwendig systemische Ansätze sind und machen es umso dringlicher, sektorübergreifende politische Strategien zu erarbeiten und umzusetzen.

Dieses Kapitel beginnt damit, übergeordnete politische Strategien einzuführen, die sich systemisch auf unterschiedlichste politische Bereiche anwenden lassen (3.1). Anschließend werden spezifische Handlungsfelder unter die Lupe genommen, die für den Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel sowie für nachhaltige Entwicklung von unmittelbarer Bedeutung sind: Stromversorgung, Städte, Landwirtschaft, Wälder und Ökosysteme sowie Wasser (3.2). In den jeweiligen Abschnitten wird aufgezeigt, warum und wie diese Handlungsfelder zur Verknüpfung von Klimaschutz und Entwicklung Synergieeffekte bieten können und auf welche Weise sie einen transformativen Wandel fördern.

2.1 Rahmenbedingungen

Der Klimaschutz hat durch seine enge Verflechtung mit der Weltwirtschaft, dem internationalen Handel und der globalen Nachfrage nach mit Energie und Ressourcen seine ursprüngliche umweltpolitische Nische längst verlassen (Newell and Paterson, 2010; Bulkeley *et al.*, 2014; Ciplet, Roberts and Khan, 2015). Damit die Welt zu einer klimaschonenden Entwicklung übergehen kann, müssen die globalen Strukturen in allen Bereichen angepasst werden (NCE, 2018). Dies gilt insbesondere dann, wenn dynamisch wachsende Entwicklungs- und Schwellenländer in die Lage versetzt werden sollen, einen nachhaltigen Entwicklungspfad einzuschlagen.

Ausrichtung des internationalen Finanzsystems an den Zielen des Pariser Abkommens

Das Pariser Abkommen betont konkret die Notwendigkeit, das internationale Finanzsystem darauf auszurichten, Dekarbonisierung und klimasichere Entwicklung zu ermöglichen (UNFCCC, 2015b, Artikel 2.1 (c)). Regierungen, insbesondere ihre Finanzministerien und die einschlägigen Regulierungsbehörden müssen hierfür weltweit die nötigen Weichen stellen (Abbildung 18). Hierzu können die internationale Zusammenarbeit im Allgemeinen und die Entwicklungspolitik im Besonderen wichtige Impulse liefern: indem die Mittel für die internationale Klimafinanzierung aufgestockt werden und indem vor allem öffentlich Ausgaben im Rahmen der bilateralen Zusammenarbeit und multilateraler Investitionen an den Zielen des Pariser Abkommens ausgerichtet werden, so wie es multilaterale Entwicklungsbanken bereits tun. Die internationale Zusammenarbeit kann zudem Anreize schaffen, um privates Kapital für den Klimaschutz zu mobilisieren, und zwar sowohl für Minderungsmaßnahmen als auch für erforderliche Anpassungsmaßnahmen. Sie kann für ein günstiges Umfeld für private Investitionen in den Klimaschutz sorgen, etwa indem Taxonomien, Richtlinien und Anreize angepasst werden oder indem Risiken für private Investoren minimiert und der erforderliche Technologietransfer und die Projektentwicklung gefördert werden.

Ausrichtung der Finanzierung an dem Pariser Abkommen

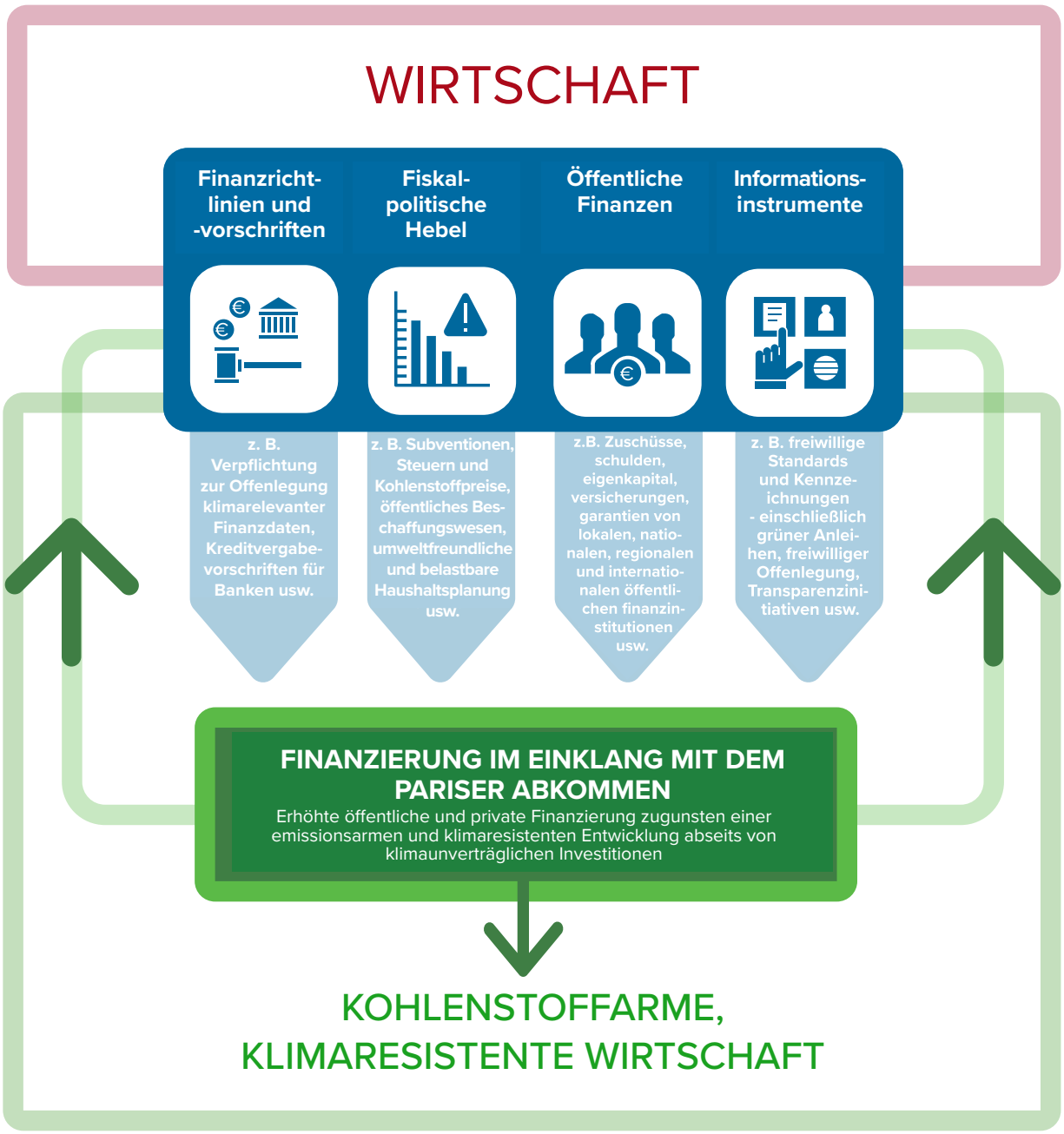


Abbildung 18 Ausrichtung der Finanzströme an das Pariser Abkommen (angepasst aus Whitley *et al.*, 2018).

Durch die Mobilisierung privater Investitionen für den Klimaschutz und die Entwicklung grüner Finanzinstitutionen, Instrumente und Kapitalmärkte trägt die internationale Zusammenarbeit auch dazu bei, die Aktionsagenda von Addis Abeba (AAAA) umzusetzen. Diese fordert, dass öffentliche und inländische Investitionen um private und externe Mittel ergänzt werden. Letztlich soll die Stärkung der Finanzsysteme im Einklang mit dem Pariser Abkommen und der AAAA zu globaler Stabilität, gerechtem und nachhaltigem Wachstum und nachhaltiger Entwicklung im weiteren Sinne beitragen (Vereinte Nationen, 2015a, Artikel 105). Ein Beispiel für die jüngsten Bemühungen, auf internationaler Ebene eine solche Ausrichtung zu unterstützen, ist der Latin-American Green Bond Fund (LAGREEN) (siehe Kasten Kasten II).

Kasten II:
Das grüne Investitionsprogramm LAGREEN (Latin-American Green Bond Fund).

Latin American Green Bond Fund (LAGREEN)

Der Latin-American Green Bond Fund (LAGREEN) wurde kürzlich von der deutschen Entwicklungsbank (Kreditanstalt für Wiederaufbau, KfW) mit Unterstützung durch das BMZ eingerichtet, um die Entwicklung eines Marktes für grüne Anleihen in Lateinamerika und der Karibik (LAC) zu fördern.

Ziel von LAGREEN ist es, in grüne Anleihen zu investieren, die in der Region ausgegeben werden, und neuen Emittenten technische Unterstützung zu bieten. Erste Investitionen sollen ab April 2021 getätigt werden.

Über grüne Anleihen

Grüne Anleihen sind ein Instrument, das Erlöse aus Anleihen verwendet, um Umweltschutzprojekte zu finanzieren: beispielsweise zur Förderung von erneuerbaren Energien, Energieeffizienz, nachhaltiger Landnutzung, Erhaltung der Biodiversität, sauberem Transport, Anpassung an den Klimawandel, Kreislaufwirtschaft und mehr.

Der Einsatz der Erlöse aus grünen Anleihen für ökologische Zwecke wird in der Regel durch externe Prüfungen unabhängiger Stellen bewertet. Diese basieren auf allgemein anerkannten Branchenstandards (Green Bond Principles), die der Branchenverband International Capital Markets Association (ICMA) kürzlich aufgestellt hat.

Grüne Anleihen sind ein innovatives Instrument mit großem Potenzial, um den konventionellen Finanzsektor an den Klima- und Entwicklungszielen auszurichten. In den letzten Jahren ist der globale Markt für grüne Anleihen schnell gewachsen. Noch immer übersteigt aber die Nachfrage nach grünen Anleihen das Angebot und es gibt ein enormes Wachstumspotenzial.

Regionaler Kontext

Obwohl die Länder Lateinamerikas und der Karibik nur sechs Prozent des globalen BIP erwirtschaften, tragen sie zu etwa zwölf Prozent der globalen Treibhausgasemissionen bei. Gleichzeitig gehören sie zu den Regionen mit der größten biologischen Vielfalt und zu denen, die am stärksten gefährdet sind (CBI, 2019). Aufgrund ihrer für Entwicklungsländer vergleichsweise gut entwickelten Kapitalmärkte können grüne Anleihen in der Region nachhaltigere Wirtschaftspraktiken fundamental unterstützen. Allerdings wird der globale Markt für grüne Anleihen nach wie vor von Anleihe-Emissionen in Westeuropa dominiert (in der ersten Jahreshälfte 2020 mehr als die Hälfte des Emissionsvolumens). 2019 betrug der Anteil der LAC-Region weniger als zwei Prozent (CBI, 2019). Davon wurde die überwiegende Mehrheit in großen Ländern wie Brasilien ausgegeben.

LAGREEN im Kontext des COVID-19-Virus

2019 stieg in Lateinamerika und in der Karibik die Zahl der Neuemissionen von grünen Anleihen. Auch für 2020 war eine vielversprechende Anzahl geplant. In diesem Jahr kam es infolge der Corona-Krise jedoch zu einem erheblichen Markteinbruch, der vorübergehend die weitere Entwicklung dieses aufstrebenden Sektors stoppte. 2021 gestaltet sich trotz der anhaltenden Krise mit einer größeren Zahl anstehender Emissionen und zunehmender geografischer und sektoraler Diversifizierung positiver. Weil LAGREEN private Mittel mobilisiert, bietet er eine große Chance, während der Pandemie zu einem grünen Aufschwung beizutragen.

Engagement der deutschen Entwicklungszusammenarbeit und der Europäischen Union

LAGREEN hat ein Zielvolumen von 500 Millionen US-Dollar. Davon werden 84,5 Millionen Euro als risikoreiche „Junior-Tranche“ vom BMZ und von der Europäischen Union zur Verfügung gestellt. Ergänzt werden soll diese Summe durch Beiträge weiterer Entwicklungsorganisationen und durch private Investitionen. Die EU und das BMZ stellen in der Fondsstruktur die sogenannte Erstverlusttranche (First-Loss-Tranche) bereit, die Risiken für mögliche Verluste auffängt, aber den Investitionsumfang durch die Beteiligung des Privatsektors erhöht.

Authors: Diana Arango and Frank Bellon / KfW.

Um die globalen Finanzmittelflüsse an die internationale Klimapolitik anzupassen, muss sichergestellt werden, dass nicht die Entwicklungsländer länger zur Kasse gebeten werden, die durch den Klimawandel besonders gefährdet sind. Aktuell müssen die vom Klimawandel betroffenen Entwicklungsländer eine Klimarisikoprämie zahlen, die ihre Kapitalkosten effektiv erhöht. Laut Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) zahlen einige Entwicklungsländer aufgrund der Klimarisikoeinschätzungen durch private Ratingagenturen für jeden zehnten Dollar an Zinsen einen zusätzlichen Dollar (Buhr *et al.*, 2018). Zwischen 2007 und 2016 haben 40 Mitgliedsländer des Climate Vulnerable Forum (CVF) allein auf Staatsschulden 40 Milliarden US-Dollar an zusätzlichen Zinsen gezahlt, beziehungsweise 62 Milliarden US-Dollar an zusätzliche Zinsen, wenn private Auslandsschulden einbezogen werden (Buhr *et al.*, 2018).

Abbau von Subventionen für fossile Brennstoffe ist entscheidend

Der Abbau von Subventionen für fossile Brennstoffe ist ein weiteres wichtiges Instrument für die Anpassung der Finanzströme. Gegenwärtig haben Subventionen für fossile Brennstoffe noch immer größere Verteilungseffekte als grüne Subventionen (Monasterolo and Raberto, 2019). Es ist jedoch erwiesen, dass Subventionen für fossile Brennstoffe negative Lock-in-Effekte haben. Sie führen also zur Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen, tragen zur lokalen und regionalen Luftverschmutzung bei und belasten gleichzeitig erheblich die öffentlichen Haushalte (Skovgaard und van Asselt, 2018; van Asselt, Merrill und Kulovesi, 2018). Daher ist es in vielen Ländern längst überfällig, öffentliche Ausgaben weg von Subventionen für fossile Brennstoffe hin zu klimafreundlichen Alternativen umzuleiten. Die Regierungen der Entwicklungs- und Schwellenländer können mithilfe internationaler Unterstützung eine Reform der Subventionen für fossile Brennstoffe einleiten. Sie können den Ausstieg aus den Subventionen mit Sozialprogrammen begleiten, die die unmittelbaren negativen Auswirkungen auf die unteren Einkommensschichten abfedern.

Besseres Verständnis der CO_2-Bepreisung und entsprechender Maßnahmen birgt großes Potenzial

An der Schnittstelle von Klimaschutz und Entwicklungspolitik gehört neben der Sicherstellung konsistenter Finanzmittelströme die CO_2-Bepreisung zu den wichtigsten sektorübergreifenden Ansätzen. Bereits seit Langem gilt die Idee, kohlenstoffintensive Produktionsweisen und Konsummuster „richtig zu bepreisen", vor allem diejenigen, die auf fossilen Brennstoffen aufbauen, als aussichtsreichster Hebel, um globale Treibhausgasemissionen zu mindern (Edenhofer *et al.*, 2015; Franks, Edenhofer and Lessmann, 2017). Die Einführung von Kohlenstoffpreisen soll dafür sorgen, dass Emissionen kosteneffizient gemindert und fossile Brennstoffe im Boden belassen werden. Gleichzeitig kann eine solche Bepreisung beträchtliche Einnahmen generieren, die in relevante Infrastruktur und nachhaltige Entwicklung reinvestiert werden können (Jakob *et al.*, 2016; Edenhofer *et al.*, 2019).

Wenn die Bepreisung von Kohlenstoff in Form von Kohlenstoffsteuern erfolgt, ist außerdem zu erwarten, dass Einnahmen zu vergleichsweise geringeren Kosten generiert werden als durch herkömmliche Steuern, wie beispielsweise die traditionelle Lohnsteuer. Im Vergleich zu konventionellen Steuern verursachen Kohlenstoffsteuern als eine Form der Upstream-Besteuerung – also Steuern auf die Extraktion und den Import von CO_2 – geringere Verwaltungskosten. Nicht zuletzt ist davon auszugehen, dass vor allem im Vergleich zu Mehrwert- oder Einkommenssteuern die Bepreisung von Kohlenstoff einen großen zusätzlichen Nutzen bringt: in Bezug auf Luftverschmutzung, Verkehrsstaus und sogar bei Steuerhinterziehung. Daher argumentieren Ökonomen oft, dass „sich Finanzminister für Kohlenstoffsteuern aussprechen, selbst wenn sie dabei nicht an den Klimawandel denken" (Franks, Edenhofer and Lessmann, 2017).

Eine Kohlenstoffbepreisung einzuführen, geschweige denn einen globalen Kohlenstoffmarkt zu etablieren, wäre allein im Rahmen der Entwicklungspolitik nicht zu realisieren. Dennoch kann die Entwicklungspolitik ihre Partnerländer dabei unterstützen, Instrumente wie eine Kohlenstoffsteuer einzuführen und durch multilaterale Rahmenwerke dazu beitragen, dass regionale Kohlenstoffmärkte geschaffen werden (van den Bergh und Botzen, 2020).

Umsichtige Politikgestaltung als Bedingung für Maßnahmen zum CO_2-Grenzausgleich

Ohne eine globale Kohlenstoffbepreisung und angesichts der Bottom-up-Struktur des Pariser Abkommens besteht die Gefahr, dass CO_2-Emissionen aus kohlenstoffintensiver Produktion in schwächer regulierte Gebiete ausgelagert werden. Dies untergräbt die Wirksamkeit nationaler Klimapolitiken. Maßnahmen zum CO_2-Grenzausgleich sollen diesem Effekt entgegenwirken, indem sie zwischen inländischen Produzenten, die kostenintensive Klimaschutzmaßnahmen zu erfüllen haben, und ausländischen Produzenten, die diese Kosten nicht tragen müssen, die Wettbewerbsbedingungen ausgleichen.

Allerdings ist der Kohlenstoff-Grenzausgleich umstritten. Er birgt einige Herausforderungen, insbesondere hinsichtlich seiner Vereinbarkeit mit dem internationalen Handelsrecht, seiner Praxistauglichkeit und der Gerechtigkeit (Brandi, 2013). Wenn dementsprechend Maßnahmen zum Kohlenstoff-Grenzausgleich ergriffen werden, müssen die wirtschaftlichen Auswirkungen für Entwicklungsländer sorgfältig geprüft werden (Böhringer, Carbone und Rutherford, 2018). Mithilfe der von der Welthandelsorganisation (WTO) vorgegebenen Mechanismen einer differenzierten Sonder- und Vorzugsbehandlung oder gestützt auf das Prinzip der gemeinsamen, aber unterschiedlichen Verantwortung (Common But Differentiated Responsibilities, CBDR) könnten Exporte aus den am wenigsten entwickelten Ländern von solchen Maßnahmen ausgenommen werden (Pauw *et al.*, 2014; Mehling *et al.*, 2019). Darüber hinaus könnten die Einnahmen, die aus Maßnahmen zum Kohlenstoff-Grenzausgleich generiert wurden, in die internationale Klimafinanzierung fließen. Oder sie könnten die Handelspartner in den Entwicklungsländern dabei unterstützen, transformative Politik voranzutreiben (Brandi, 2019).

Stärkung lokaler Strukturen und Kapazitäten für ein umfassendes Risikomanagement

Viele Länder mit niedrigem mittleren Einkommen sind von Klimarisiken stark betroffen und weisen eine hohe Vulnerabilität auf. Solche Länder müssen entsprechende Maßnahmen ergreifen, um sich gegen diese Risiken abzusichern. Hier kann Entwicklungspolitik begleitend wirken, um die passenden Instrumente zur Risikoanalyse und zum umfassenden Risikomanagement zu erarbeiten und anzuwenden. Dies kann die Förderung einer zuverlässigen Infrastruktur, die Einführung von Klimarisikoversicherungen sowie Instrumente zur Krisenprävention und Strategien zur Katastrophenrisikominderung umfassen, die auch Lösungen beinhalten, um Klima- und Katastrophenrisiken zu finanzieren und zu versichern.

Risikoprävention und Risikomanagement können im Einklang mit dem Sendai-Rahmenwerk für Katastrophenvorsorge der Vereinten Nationen (Sendai Framework for Disaster Risk Reduction) in gefährdeten Ländern die Sicherheit von Leben und Lebensgrundlagen deutlich verbessern. In ähnlicher Weise können solche Instrumente die Umsetzung der Vision 2025 der InsuResilience Global Partnership direkt unterstützen. Sie zielt darauf ab, bis 2025 insgesamt 500 Millionen gefährdete Menschen gegen Klimarisiken zu versichern.[14] Strategien zur Risikoprävention und zum Risikomanagement zu fördern und umzusetzen, gilt nicht zuletzt auch als Schlüssel, um geeignete Lösungen für klimabedingte Vertreibung und Migration zu entwickeln (Milan *et al.*, 2016).

14 Die globale Vision, ihre vier übergreifenden Arbeitsbereiche und ein detaillierter Arbeitsplan sind hier aufgeführt: www.insuresilience.org%2Fwp-content%2Fuploads%2F2019%2F09%2FInsuResilience-Global-Partnership_Vision-2025-with-Workplan1.pdf&usg=AOvVaw3hyPMPGANy57EWH-c10r0F

Erfüllung langfristiger strategischer Anforderungen der UNFCCC erfordert kontinuierliche Unterstützung

Langfristige Strategien (LTS) zu erarbeiten sowie die Weiterentwicklung und Umsetzung ambitionierter NDCs und NAPs breit zu unterstützen, sind weitere sektorübergreifende politische Instrumente, um die Ziele des Pariser Abkommens (insbesondere Artikel 4) zu erreichen. Als vielversprechend gelten hierbei Initiativen wie die NDC-Partnerschaft (NDC Partnership, 2020), das NAP Global Network (BMZ, 2017) oder ausgewiesene SDG-Klimapartnerschaften mit globalen Partnern[15] wie Indien, Peru oder Südafrika.

15 Stand Mai 2020 gehören zu den globalen Partnern der deutschen Entwicklungspolitik: Brasilien, China, Indien, Indonesien, Mexiko, Peru, Südafrika und Vietnam (vgl. https://www.bmz.de/de/laender_regionen/laenderliste/laenderliste.pdf).

2.2 Schwerpunktbereiche

Klimawandel und nachhaltige Entwicklung sind eng miteinander verknüpft. Erstens stellt der ungebremste Klimawandel selbst eine erhebliche Bedrohung für nachhaltige Entwicklung dar. Er würde die Umsetzung der Agenda 2030 und das Erreichen ihrer SDGs effektiv untergraben. Zweitens können sich die Entwicklungspfade, die die Länder gewählt haben, um die SDGs zu erreichen, stark auf die Höhe der zukünftigen Treibhausgasemissionen sowie auf das Ausmaß der eigenen Klima-Resilienz auswirken. Nicht zuletzt haben klimapolitische Maßnahmen – sowohl Anpassungs- als auch Minderungsmaßnahmen – erhebliche Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung. Die Klimapolitik ist sowohl in positiver als auch in negativer Weise mit allen anderen SDGs verbunden; dies gilt insbesondere für die Maßnahmen, die unter SDG 13 („Umgehend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergreifen") und den entsprechenden Zielvorgaben[16] festgelegt sind – wobei die positiven Auswirkungen überwiegen (Gonzales-Zuñiga *et al.*, 2018a; Roy *et al.*, 2018).

Der Zusammenhang zwischen NDCs und SDGs

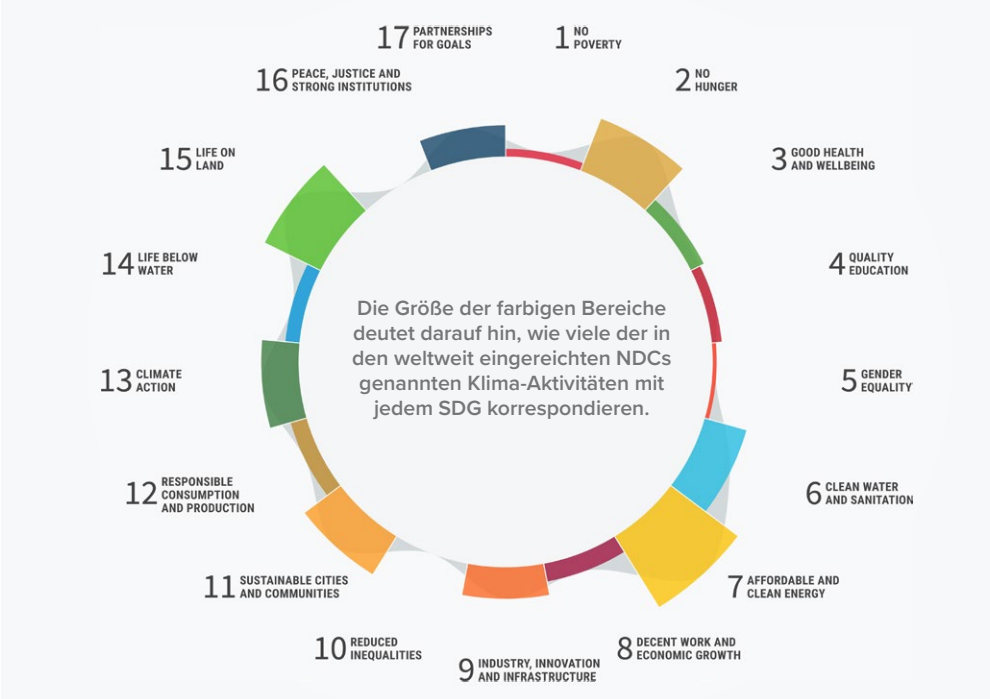


Abbildung 19
In den NDCs enthaltene Klimaaktivitäten und ihre Verbindung zu den SDGs auf globaler Ebene. Die Balken zeigen den Anteil der NDC-Aktivitäten an, die für die SDG-Ziele relevant sind (angepasst von NDC-SDG Connections tool, www.ndc-sdg.info).

Die Verflechtungen zwischen Klimawandel und nachhaltiger Entwicklung lassen sich an den im Kontext des Pariser Abkommen eingereichten NDCs deutlich erkennen. Dabei tragen die von den Ländern vorgeschlagenen

16 Zu den entsprechenden Zielvorgaben unter SDG 13 gehören die Stärkung der Resilienz und der Anpassungsfähigkeit gegenüber klimabedingten Gefahren und Naturkatastrophen in allen Ländern (13.1); die Integration von Klimaschutzmaßnahmen in nationale Politiken, Strategien und Planungen (13.2) und die Verbesserung der Aufklärung und Sensibilisierung sowie die Verbesserung der personellen und institutionellen Kapazitäten im Bereich der Abschwächung des Klimawandels, der Anpassung, der Reduzierung der Klimaauswirkungen und Frühwarnung (13.3).

Klimaschutzmaßnahmen direkt zu allen SDGs und zu ihren jeweiligen Zielen bei (vgl. Abbildung 19) (Dzebo *et al.*, 2017). Von großer Relevanz ist das Ergebnis einer nach SDGs aufgeschlüsselten Betrachtung der klimabezogenen Entwicklungsfinanzierung durch den OECD-Entwicklungsausschuss (Development Assistance Committee, DAC): danach habe sie zu allen SDGs beigetragen, woran sich auch der Fokus der NDC-Maßnahmen ablesen lasse. Dies gelte sowohl für Finanzströme, bei denen Klima als Hauptziel angegeben wurde, als auch für klimarelevante Finanzierungen, die Klima als wesentliches oder als Teilziel enthalten. Es ist zu beobachten, dass sowohl die klimarelevante Finanzierung als auch die NDC-Aktivitäten am stärksten zu den SDGs 7 (Energie), 11 (Städte), 2 (Kein Hunger), 6 (Wasser) und 15 (Leben an Land) beitragen (vgl. Abbildung 20).

Beiträge der klimarelevanten Finanzierung und NDC-Aktivitäten zu den SDGs

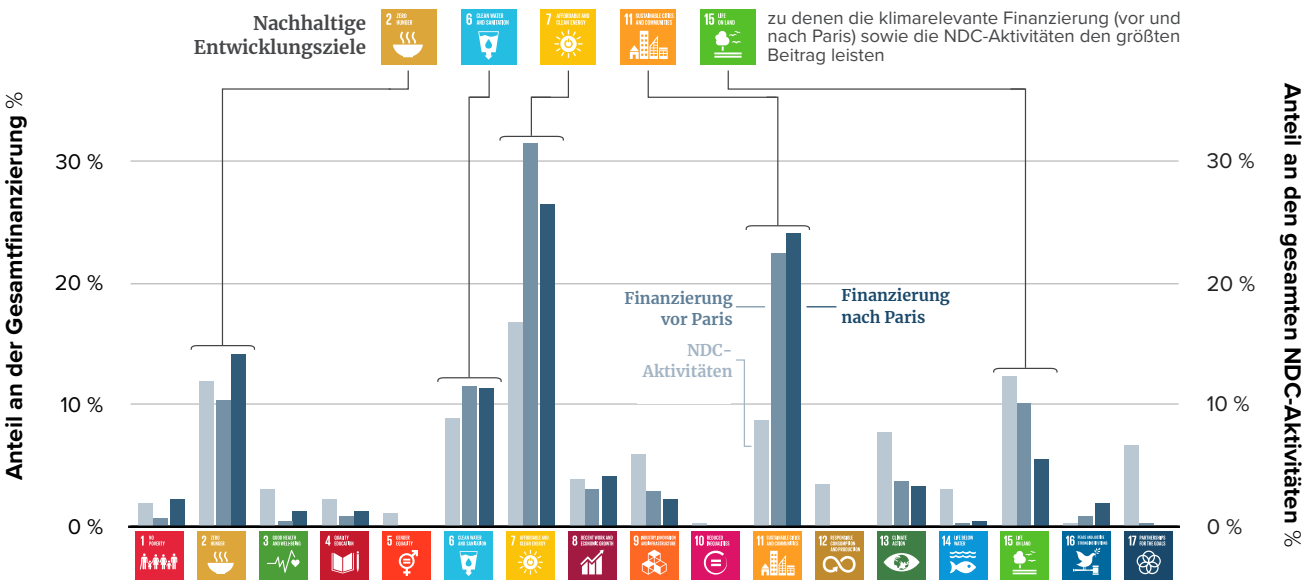


Abbildung 20
Anteil der Klimaaktivitäten der NDCs, basierend auf dem NDC-SDG Connections Tool (Abbildung 19) und Anteil der klimarelevanten OECD-Entwicklungs-finanzierung vor Paris (2010-2015) und nach Paris (2016-2018), nach SDGs (basierend auf Iacobuta *et al.*, in Überarbeitung a).

Zwischen Klimaschutzmaßnahmen und den SDGs bestehen vielfältige Verbindungen

Verschiedene Klimaschutzmaßnahmen können so kategorisiert werden, dass sie primär auf einen bestimmten SDG-bezogenen Bereich abzielen, wie beispielsweise der Ausbau der solaren Photovoltaik-Energieerzeugung zur Verbesserung von SDG 7. Dennoch kann davon ausgegangen werden, dass sich jede Klimaschutzmaßnahme auch auf andere SDGs auswirkt. So zeigen Abbildung 21 und Abbildung 22, dass Klimaschutzmaßnahmen, die auf vier der wichtigsten SDG-Handlungsfelder der NDCs zielen (Energie, Leben an Land, Landwirtschaft und Städte), verschiedenste positive und negative Auswirkungen auf andere SDGs haben können, und zwar je nach Umsetzungskontext. So hat die Dekarbonisierung weitreichende Auswirkungen auf die Energiesysteme (SDG 7), die Urbanisierung (SDG 11), die Wassernutzung (SDG 6), industrielle Entwicklung, Produktion und Konsum (SDGs 9 und 12) und auf das Wirtschaftswachstum (SDG 8), während die Stärkung der Resilienz besonders relevant ist, um Armut (SDG 1) und Hunger (SDG 2) zu reduzieren. Abbildung 21 und Abbildung 22 zeigen, dass insgesamt die Menge der Synergien zwischen Klimaschutz und anderen SDGs die Anzahl der Zielkonflikte deutlich übersteigt. Die einzige Ausnahme sind einige kohlenstoffarme Energieversorgungstechnologien, einschließlich solcher, die auf Erdgas oder auf Kohlenstoffabscheidung und -speicherung beruhen (von Stechow *et al.*, 2015; McCollum *et al.*, 2018).

In den folgenden Abschnitten werden die fünf wichtigsten SDG-Handlungsfelder eingehend untersucht. Es sind diejenigen, die unter den im Rahmen der NDCs zugesagten Klimaschutzmaßnahmen (wie in Abbildung 19) am stärksten vertreten sind und die durch Entwicklungsfinanzierung (wie in Abbildung 20) unterstützt werden: Energie (SDG 7), insbesondere die Stromversorgung; Städte (SDG 11); Landwirtschaft (SDG 2); Forstwirtschaft und Ökosysteme (SDG 15) sowie Wasser (SDG 6).

Am Ende steht die Frage im Mittelpunkt, wie die internationale Zusammenarbeit und speziell die Entwicklungspolitik nachhaltige Transformationen in den jeweiligen Handlungsfeldern sowohl aus klima- als auch aus entwicklungspolitischer Perspektive angehen können. Dazu werden im Folgenden die Schnittstellen zwischen Klimaschutz und nachhaltiger Entwicklung anhand der oben genannten Handlungsfelder beleuchtet. Zudem werden zentrale Herausforderungen für eine nachhaltige Transformation und Entwicklung in den jeweiligen Sektoren ermittelt. Anschließend werden wesentliche Handlungsfelder im Bereich der internationalen und der Entwicklungszusammenarbeit sowie wichtige Hebel bestimmt, die einen transformativen Wandel vorantreiben und die politische Kohärenz verbessern können. Kasten III gibt einen Überblick über die Struktur der einzelnen Handlungsfelder.

Zusammenhang von Klimaschutzmaßnahmen und SDGs

Abbildung 21
Synergien und Zielkonflikte zwischen Klimaschutzmaßnahmen und den SDGs (basierend auf Iacobuta *et al.*, in Überarbeitung b).

Zusammenhang von Anpassungsmaßnahmen und SDGs

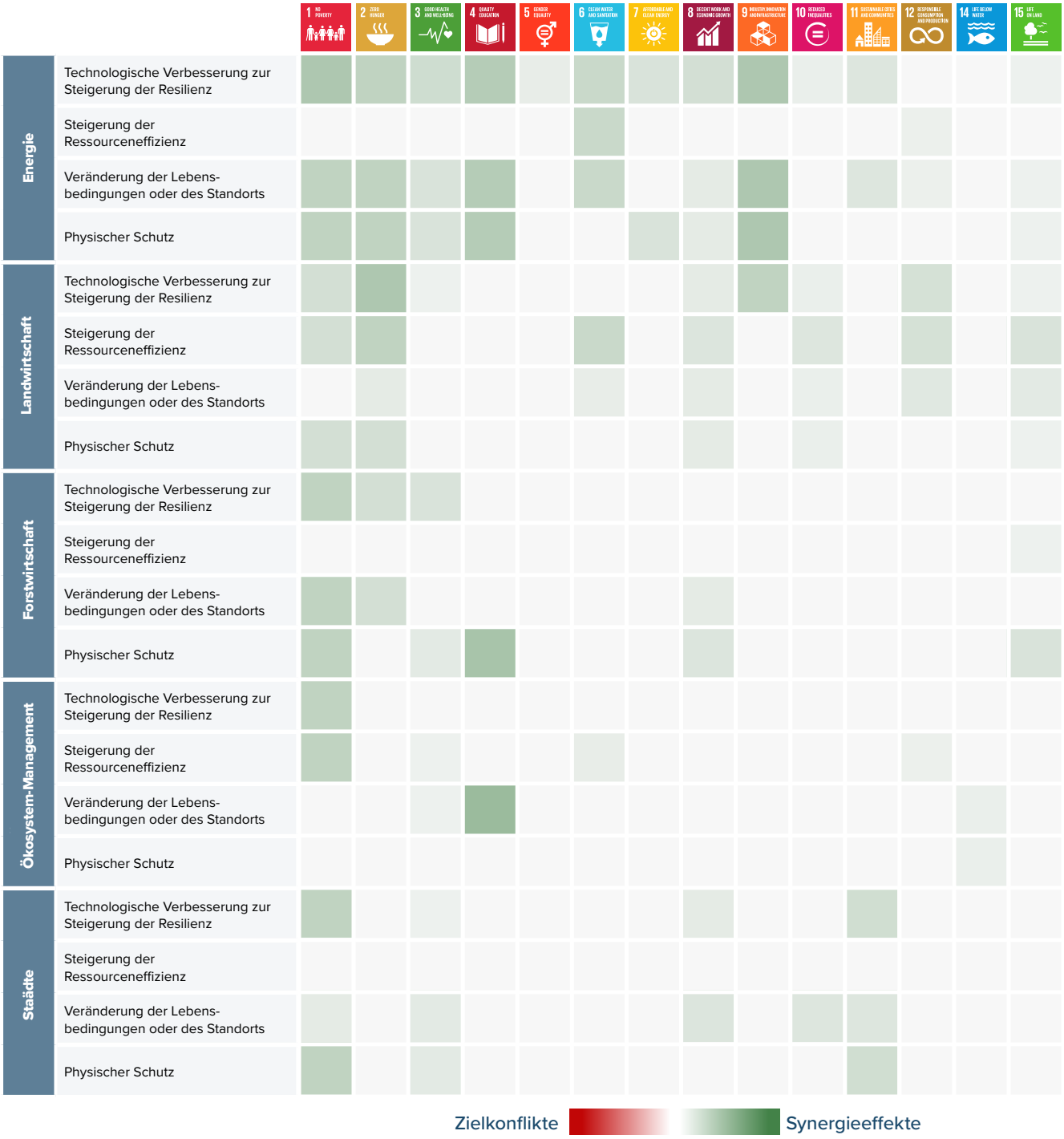


Abbildung 22
Synergien und Zielkonflikte von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel mit den SDGs (basierend auf Gonzales-Zuñiga *et al.*, 2018a).

Kasten III
Struktur für die Analyse der strategischen Handlungsfelder.

Struktur für die Analyse der strategischen Handlungsfelder

Einführung

Aktuelle empirische Trends und klimapolitische Ziele des Handlungsfeldes, einschließlich seines Minderungspotenzials und des Beitrags zu den Temperaturzielen des Pariser Abkommens und der NDCs.

Schnittstellen von Klima und Entwicklung

Ausführliche Informationen zu den wichtigsten Kategorien relevanter Klimaschutzmaßnahmen, zu ihrem jeweiligen Bezug zu Klima und Entwicklung und eine Erklärung, warum und inwiefern sie im jeweiligen Handlungsfeld besonders relevant sind, um a) die Dekarbonisierung voranzutreiben und b) die Resilienz zu stärken.

Zentrale Herausforderungen

Die größten Herausforderungen und Barrieren bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen im Kontext nachhaltiger Entwicklung und kohlenstoffarmer, klimasicherer Transformation des Sektors – mit einem Fokus auf den für die Entwicklungs-zusammenarbeit relevanten Herausforderungen.

Praktische Ansätze für Veränderung

Ermittlung von zentralen Handlungsfeldern, die im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit vielversprechend erscheinen, um eine Ausrichtung am Pariser Abkommen und der Agenda 2030 zu erreichen. Hinweise zu konkreten Maßnahmen, die die politische Kohärenz verbessern und Synergien verstärken könnten, während gleichzeitig Zielkonflikte zwischen den beiden internationalen Abkommen berücksichtigt werden.

Evidenz aus der deutschen Entwicklungszusammenarbeit

Veranschaulichung von Beispielen für bewährte Praktiken aus der deutschen Entwicklungszusammenarbeit mit zentralen Partnerländern und für jedes Handlungsfeld. Hervorhebung des Länderkontextes, der Herausforderungen und Möglichkeiten und des spezifischen Engagements deutscher Entwicklungszusammenarbeit.

Stromversorgung

Einführung

Energie ist als Ressource für die allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung unverzichtbar. Nahezu jedes Gut und jede Dienstleistung, die zum Wirtschaftswachstum beiträgt, benötigt irgendeine Form von Energie. Darüber hinaus ist Energie eine wichtige Voraussetzung für den Zugang zu grundlegenden Dienstleistungen wie Gesundheit und Bildung. Die Bereitstellung eines universellen Zugangs zu bezahlbarer, verlässlicher, nachhaltiger und moderner Energie, wie in SDG 7.1 gefordert, ist daher entscheidend, um Armut zu bekämpfen und Ungleichheiten zu verringern (IEA, 2018b). Doch Energienutzung ist nicht nur eine treibende Kraft für wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung. Sie ist vielmehr auch die größte Quelle für globale Treibhausgasemissionen und ein Hauptverursacher für Luftverschmutzung, die in vielen Teilen der Welt schwere Umwelt- und Gesundheitsprobleme hervorruft. Im Jahr 2018 erreichten die CO_2-Emissionen aus fossilen Brennstoffen durch Energienutzung und Industrie ein Rekordhoch von 37,5 $GtCO_2$. Das entspricht etwa 68 Prozent der gesamten weltweiten CO_2-Emissionen (UNEP, 2019b). Gleichzeitig schätzt die Weltgesundheitsorganisation (WHO), dass Luftverschmutzung, die zumeist auf die Verbrennung fossiler Brennstoffe zurückzuführen ist, jährlich etwa 4,2 Millionen vorzeitige Todesfälle verursacht. Die Luftverschmutzung, die Haushalte durch Kochen mit umweltschädlichen Brennstoffen verursachen, führt jährlich zu weiteren 3,8 Millionen vorzeitigen Todesfällen (WHO, 2020).

Um die Ziele des Pariser Abkommens zu erreichen, müssen sämtliche weltweiten CO_2-Emissionen bis zur Mitte des Jahrhunderts auf eine Netto-Null-Bilanz reduziert werden. Für die gesamten globalen Treibhausgasemissionen ist ebenfalls eine Netto-Null-Bilanz erforderlich, und zwar bis zum Ende des Jahrhunderts. Dies erfordert eine vollständige Dekarbonisierung des globalen Energiesystems bis etwa 2050 (Rogelj *et al.*, 2015). Ein großer Teil dieser Transformation muss im Bereich der Stromversorgung erfolgen,

Wind and solar power generation. Photograph: Mel Stoutsenberger

die 2018 zusammen mit der Wärmeversorgung 14 $GtCO_2$ verursachte (IEA, 2020a). Angesichts der Tatsache, dass bereits marktreife, emissionsarme Technologielösungen zur Stromerzeugung verfügbar sind und starke Emissionssenkungen in anderen Sektoren von einer größeren Verfügbarkeit von sauberem Strom abhängen, muss die Dekarbonisierung im Bereich der Stromversorgung Vorrang vor anderen Sektoren haben.

Die jüngsten Entwicklungen zeigen, dass eine schnelle Dekarbonisierung des Stromsektors möglich ist. Dies liegt vor allem daran, dass in den letzten zehn Jahren die Kosten der Technologien für erneuerbare Energien schnell gesunken sind. Die Stromgestehungskosten (Levelized Cost of Energy, LCOE) für Solar-Photovoltaik (PV) sind geschätzt um über 80 Prozent gesunken und betragen, im globalen Durchschnitt, 60 US-Dollar pro Megawattstunde (MWh). An günstigen Standorten liegen die Auktionspreise sogar bei 20 US-Dollar pro MWh. Seit 2010 sind die geschätzten LCOE für Offshore- und Onshore-Windkraft um 55 Prozent gesunken, und in einigen Ländern liegen die Auktionspreise für Onshore-Windkraft bei 20 US-Dollar pro MWh (ETC, 2020). In vielen Ländern sind diese Kosten niedriger als die für neue Kohle- oder Gaskraftwerke, und in einigen Ländern liegen sie sogar unter den Betriebskosten bestehender Kraftwerke, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden (ETC, 2020). Dies hat zwei verschiedene Auswirkungen: Erstens bergen neue Investitionen in die Stromerzeugung aus fossilen Brennstoffen ein hohes Risiko sogenannter Stranded assets. Zweitens ist die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien mittlerweile bezahlbar geworden. Allerdings gibt es weitere politische, marktbezogene und technische Herausforderungen, die zu berücksichtigen sind, wenn größere Anteile (variabler) erneuerbarer Energien in bestehende Stromnetze integriert werden.

SDG7 - Verknüpfungen mit dem Ziel bezahlbare und saubere Energie

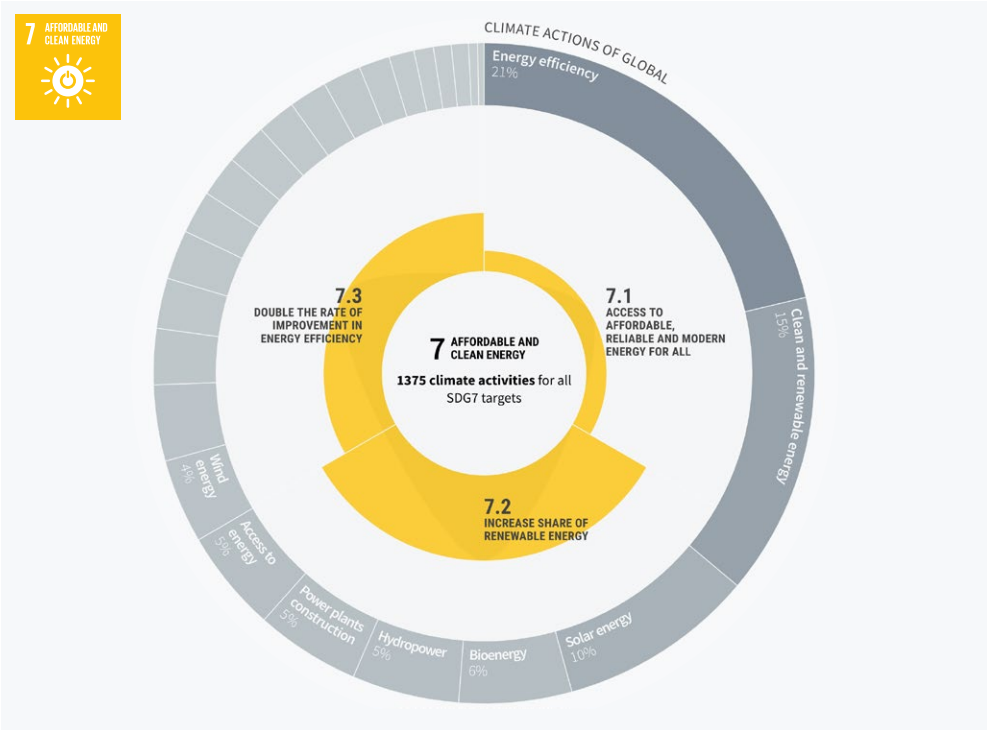


Abbildung 23 Klimaaktivitäten in den NDCs weltweit und ihre Verknüpfung mit dem Energiesektor. Die inneren farbigen Balken zeigen den Anteil der NDC-Aktivitäten an, die für die SDG-Ziele relevant sind, und der äußere Kreis zeigt die Anteile dieser Aktivitäten an, die bestimmten Aktionstypen entsprechen (basierend auf dem NDC-SDG Connections Tool, www.ndc-sdg.info).

Der gesamte Energiesektor ist ebenfalls ein wichtiger Bereich für Minderungsmaßnahmen, die in den NDCs der Länder aufgeführt sind (siehe Abbildung 23). Die Maßnahmen in den NDCs konzentrieren sich im globalen Durchschnitt auf Energieeffizienz für Verbraucher und erneuerbare Energien für Anbieter. Demzufolge stehen diese beiden Bereiche im Fokus entsprechender Pläne der jeweiligen Länder. Während SDG 7.1 (Zugang zu Elektrizität) für Entwicklungsländer und die am wenigsten entwickelten Länder von zentraler Bedeutung ist, sind SDG 7.2 (nachhaltige Energie) und SDG 7.3 (Energieeffizienz) sowohl in Entwicklungsländern als auch in den entwickelten Volkswirtschaften wichtige Handlungsfelder.

Kasten IV
Die Bedeutung von Energieeffizienz.

Die Bedeutung von Energieeffizienz

Energieeffizienz ist in Kombination mit erneuerbaren Energien und anderen Maßnahmen unerlässlich, um die globalen Klimaziele zu erreichen. Laut IEA kann Energieeffizienz mehr als 40 Prozent der Einsparungen von Kohlendioxidemissionen realisieren, die erforderlich sind, um die Ziele des Pariser Abkommens zu erreichen. Damit stellt Energieeffizienz den größten Einzelbeitrag zur gesamten Reduzierung von CO_2-Emissionen, gefolgt von erneuerbaren Energien (IEA, 2018a).

Energieeffizienz hat ein enormes Potenzial, das Wirtschaftswachstum anzukurbeln, die Energiesicherheit zu verbessern und Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Zwischen 2015 und 2018 haben technische Effizienzverbesserungen die energiebezogenen Kohlenstoffemissionen weltweit um 3,5 $GtCO_2$ reduziert (IEA, 2019).

Angesichts dessen, dass während des Produktions, Transport- und Verbrauchsprozesses ein großer Teil der weltweit verbrauchten Energie verloren geht, besteht ein großes Potenzial, Energie zu sparen und effizienter zu nutzen. Dies gilt insbesondere in Ländern, in denen die Wirtschaftstätigkeit große Mengen an Energie verschlingt und unzureichende Investitionen, veraltete Technologien und mangelndes Fachwissen über verfügbare Energieressourcen viele Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung bieten können. Energieeffizienzmaßnahmen könnten daher auch Vorteile bringen, die über die Energieeinsparung hinausgehen: beispielsweise geringere Energiekosten für Haushalte und Industrie sowie eine bessere Luftqualität (IEA, 2018a).

Da jede eingesparte Energieeinheit den Druck auf die Energiesysteme reduziert und entsprechende Implikationen für deren Nachhaltigkeit hat, sind Energieeffizienzmaßnahmen auch in hohem Maße zu vielen anderen SDGs synergetisch, sobald die Hürde der hohen Anschaffungskosten genommen wurde. Gleichzeitig wirkt sich der Wechsel zu kohlenstoffarmen Energiequellen auf verschiedene andere SDGs aus und birgt besonders schwierige Zielkonflikte: etwa beim Ausstieg aus fossilen Brennstoffen die damit verbundenen Arbeitsplatzverluste. Erneuerbare Energie ist das Handlungsfeld, das für technologische Innovation, Energieeffizienz und die Schaffung von Arbeitsplätzen großes Potenzial birgt. Daher wird sie von den meisten in den NDCs aufgeführten, energiebezogenen Klimaschutzmaßnahmen abgedeckt (Abbildung 23). Folglich konzentriert sich dieser Abschnitt auf die Stromversorgung und die Frage, wie Herausforderungen und Barrieren beim Umstieg auf erneuerbare Energie überwunden und gleichzeitig Synergien, insbesondere durch die Entwicklungszusammenarbeit, verstärkt werden können.

Auf ein Stromversorgungssystem umzusteigen, das auf erneuerbaren Energien basiert, bringt viele Herausforderungen mit sich. Diesen begegnet eine wachsende Anzahl von Ländern mit innovativen Ansätzen. Südafrika beispielsweise hat mit unabhängigen Stromerzeugern (Independent Power Producers – IPPs) den größten Markt für erneuerbare Energien auf dem Kontinent entwickelt. Dies lag vornehmlich an dem öffentlichen Ausschreibungsprogramm für Erneuerbare Energieprojekte REIPPPP (Renewable Energy Independent Power Producer Procurement Programme). Seitdem dieses wettbewerbsorientierte Programm zur Beschaffung von erneuerbaren Energien 2011 gestartet ist, hat der Privatsektor Investitionen in Höhe von 16 Milliarden US-Dollar für Projekte zugesagt, die einer Gesamtleistung von mehr als 5 GW an erneuerbaren Energien entsprechen. Dies führte in kurzer Zeit zu erheblichen Preissenkungen in den Bereichen Solar- und Windenergie. Außerdem unterstützt das Programm Südafrika bei der Erreichung seines NDC (PATPA, 2020; KfW, GIZ and IRENA, 2021).

Schnittstellen von Klima und Entwicklung

Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen im Stromversorgungssektor zeigen in Form von Synergien und Zielkonflikten Wechselwirkungen mit allen 17 SDGs sowie im weiteren Sinne mit der Agenda 2030 (Gonzales-Zuñiga *et al.*, 2018a). Tatsächlich ist SDG 13 (Klimaschutz) untrennbar mit SDG 7 (bezahlbare und saubere Energie) verbunden, unter anderem durch die Vorgabe, den Anteil nachhaltiger Energie am globalen Energiemix zu erhöhen (SDG 7.2). Die Umsetzung der beiden SDGs sollte also in einem Zug erfolgen.

Klimaschutzmaßnahmen, die den Stromversorgungssektor dekarbonisieren sollen und auf seine Resilienz gegenüber dem Klimawandel abzielen, können in vielen Bereichen nachhaltige Entwicklung deutlich verbessern. Besonders positive Wirkungszusammenhänge lassen sich bei der Gesundheitsversorgung (SDG 3), der Wasser- und Sanitärversorgung (SDG 6), bei menschenwürdiger Arbeit und Wirtschaftswachstum (SDG 8) sowie bei Industrie, Innovation und Infrastruktur (SDG 9) feststellen. So sollte beispielsweise der Aufbau von Infrastruktur und Industrie immer mit Blick auf SDG 7 erfolgen, um eine produktive Energienutzung zu ermöglichen und damit nachhaltige Entwicklung zu fördern. Neben diesen Synergien kann es zwischen Klimaschutzmaßnahmen im Stromversorgungssektor und bestimmten SDGs auch zu Zielkonflikten kommen. Diese müssen genau geprüft und gesteuert werden, um ihre möglichen negativen Auswirkungen auf Armutsbekämpfung und Ernährungssicherheit (SDG 1 und 2) oder auf die Wasser- und Sanitärversorgung (SDG 6) zu minimieren.

Dekarbonisierung vorantreiben

In den meisten Ländern konzentrieren sich die Minderungsmaßnahmen im Stromversorgungssektor auf die Erzeugung erneuerbarer Energien. Der Ausbau von Technologien für erneuerbare Energieträger im Allgemeinen und von dezentraler Energieversorgung auf Basis erneuerbarer Energien im Besonderen bildet starke und direkte Synergien zu mehreren SDGs. Nicht alle Technologien zur Nutzung und Erzeugung erneuerbarer Energien weisen dabei die gleichen Synergieeffekte auf. Beispielsweise muss der Einsatz von Bioenergie, Geothermie und solarthermischen Kraftwerken im jeweiligen lokalen Kontext sorgfältig geplant und berücksichtigt werden, um mögliche Zielkonflikte gering zu halten (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3
Synergien (grüne Kreise) und Zielkonflikte (rote Kreise) zwischen Klimaschutzmaßnahmen und SDGs im Stromversorgungssektor (basierend auf Gonzales-Zuñiga *et al.*, 2018c).

	Erneuerbare Energien ohne Biomasse	
●	Der umfassende Einsatz von erneuerbaren Energietechnologien kann den Zugang von abhängigen Gemeinschaften zu Land und Ressourcen einschränken.	1 NO POVERTY
●	Verringerung der Luft-, Wasser- und Bodenverschmutzung und der damit verbundenen nicht übertragbaren Krankheiten, wenn Alternativen auf Basis fossiler Brennstoffe oder Bioenergie ersetzt werden	3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING
●	Die meisten erneuerbaren Energietechnologien reduzieren die thermische und nichtthermische Wasserverschmutzung, wenn sie die auf fossilen Brennstoffen basierenden Alternativen ersetzen.	6 CLEAN WATER AND SANITATION
●	Solar-PV- und Windtechnologien verbrauchen deutlich weniger Wasser als thermische Alternativen (wie zum Beispiel thermische erneuerbare Technologien).	6 CLEAN WATER AND SANITATION
●	Der Einsatz von solaren CSP- und geothermischen Technologien kann zu thermischer und nichtthermischer Wasserverschmutzung führen, wenn das verwendete Wasser in Gewässer eingeleitet wird.	6 CLEAN WATER AND SANITATION
●	CSP-Solarkraftwerke können mit einem erhöhten Wasserverbrauch für Kühlung und Reinigung verbunden sein, was problematisch sein kann, da sie in der Regel an wasserarmen Standorten eingesetzt werden.	6 CLEAN WATER AND SANITATION
●	Die meisten erneuerbaren Energietechnologien steigern die Ressourceneffizienz und ermöglichen ein Wirtschaftswachstum, das nicht mit Umweltzerstörung verbunden ist.	8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH
●	Die Entwicklung von erneuerbaren Energietechnologien kann Hand in Hand mit dem Aufbau einer klimasicheren Infrastruktur und Industrie gehen und die produktive Nutzung von Energie ermöglichen.	9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE

Bioenergie	
Die Biokraftstoffproduktion kann zu einem Anstieg der Preise für Land führen, was sich auf die Lebensmittelpreise und den Zugang zu Nahrung auswirken kann.	2 ZERO HUNGER
Monokulturen und die intensive Nutzung von Nährstoffen für die Biokraftstoffproduktion können zu einer Verschlechterung der Bodenqualität und zum Verlust der Artenvielfalt führen, was die Nahrungsmittelproduktion und den Zugang zu Nahrung beeinträchtigen kann.	2 ZERO HUNGER
Die Biokraftstoffproduktion kann zu einer nichtthermischen Wasserverschmutzung durch erhöhten Düngerabfluss aus der Landwirtschaft führen.	6 CLEAN WATER AND SANITATION
Die Biokraftstoffproduktion kann mit einem höheren Wasserverbrauch verbunden sein, zum Beispiel für die Bewässerung der Felder, die Biokraftstoffverarbeitung und die Kühlung von Kraftwerken.	6 CLEAN WATER AND SANITATION
Monokulturen und die intensive Nutzung von Nährstoffen für die Biokraftstoffproduktion können zu einer Verschlechterung der Bodenqualität und zum Verlust der Artenvielfalt führen, was die Ökosystemleistungen beeinträchtigen kann.	15 LIFE ON LAND
Netzunabhängige erneuerbare Energien	
Netzunabhängiger Strom aus erneuerbaren Energien kann die Verbrennung von Biomasse, Tierdung oder Holzkohle zum Heizen und Kochen ersetzen, was die Luftqualität in Innenräumen verbessert und damit verbundene Krankheiten eindämmt.	3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING
Netzunabhängiger Strom aus erneuerbaren Energien kann lokale Gesundheitseinrichtungen unterstützen und beispielsweise zur Kühlung von Medikamenten eingesetzt werden.	3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING
Netzunabhängiger Strom aus erneuerbaren Energien kann abgelegenen Gemeinschaften Zugang zu bezahlbaren, zuverlässigen und modernen Energiedienstleistungen verschaffen.	7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY
Netzunabhängiger Strom aus erneuerbaren Energien kann durch den Zugang zu Strom und den damit verbundenen wirtschaftlichen Möglichkeiten menschenwürdige Beschäftigungsmöglichkeiten schaffen.	8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH
Investitionen in erneuerbare Energien	
Investitionen in erneuerbare Energietechnologien können die wirtschaftliche Produktivität durch Diversifizierung, Lieferkettenentwicklung, neue menschenwürdige Arbeitsplätze und Innovation unterstützen.	8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH
Investitionen in erneuerbare Energietechnologien können moderne und nachhaltige Energiedienstleistungen schaffen und die Energiesicherheit von Ländern erhöhen, die von Importen fossiler Brennstoffe abhängig sind.	7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY
Einige erneuerbare Energietechnologien (zum Beispiel Gezeitenenergie, BECCS) sind kommerziell noch nicht ausgereift und bergen mittelfristig das Risiko steigender Strompreise und damit verbundener Armut.	1 NO POVERTY

Resilienz stärken

Anpassungsmaßnahmen im Stromversorgungssektor konzentrieren sich darauf, die Stromerzeugung zu dezentralisieren und den Zugang zu einer modernen, klimaresistenten Stromversorgung zu verbessern, die zukünftige Klimarisiken mitberücksichtigt. Dies hat potenziell Synergieeffekte zu mehreren SDGs: beispielsweise zur Beseitigung von Armut und Ernährungssicherheit (SDG 1 und 2), zu Gesundheit (SDG 3) und menschenwürdiger Arbeit und Wirtschaftswachstum (SDG 8). Direkte Zielkonflikte sind hier nicht erkennbar (Gonzales-Zuñiga et al., 2018b) (vgl. Tabelle 4).

Tabelle 4 Synergien (grüne Kreise) zwischen Klimaanpassungsmaßnahmen und SDGs im Stromversorgungssektor (basierend auf Gonzales-Zuñiga *et al.*, 2018b).

Zuverlässige erneuerbare Energiequellen	
● Zuverlässige Stromquellen (vor allem in ländlichen Gebieten) können den Lebensstandard durch die Bereitstellung von medizinischer Grundversorgung, Bildung, Wasser- und Sanitärversorgung erhöhen.	1 NO POVERTY
● Zuverlässige Stromquellen können Störungen bei der Nahrungsmittelproduktion und Kühlung verringern.	2 ZERO HUNGER
● Zuverlässige Stromquellen können dazu führen, dass medizinische Einrichtungen gut funktionieren.	3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING
● Zuverlässige Stromquellen können den Zugang zu Finanzdienstleistungen verbessern, Investitionen fördern und einen kontinuierlichen Geschäftsbetrieb sicherstellen, der das Wirtschaftswachstum fördert.	8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH
● Zuverlässige Stromquellen können technologische Innovationen und Aufrüstung hervorbringen.	8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH
Erneuerbare Energien ohne Biomasse	
● Zuverlässige und saubere Stromquellen machen traditionelle Energiequellen (zum Beispiel Brennholz), die nicht übertragbare Krankheiten verursachen, überflüssig.	3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING
● Zuverlässige und saubere Stromquellen verbessern die Nährstoffversorgung und eermöglichen damit mehr körperliche Bewegung.	3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING
Netzunabhängige Energie	
● Zuverlässige netzunabhängige Stromquellen können für die Bewässerung genutzt werden, um die Nahrungsmittelproduktion zu steigern und Klimafolgen zu bewältigen.	2 ZERO HUNGER

Wenn politische Maßnahmen im Bereich Klimaschutz und Entwicklungszusammenarbeit für den Stromversorgungssektor nach einer sorgfältigen Bewertung der Zusammenhänge zwischen Klima und Entwicklung gestaltet werden, können der Nutzen für alle relevanten SDGs maximiert und Zielkonflikte gleichzeitig effektiv minimiert werden.

Herausforderungen und Hindernisse

Bei der Reformierung und Transformation des Stromversorgungssektors geht es darum, neue Technologien einzubinden, eine zuverlässige und bezahlbare Stromversorgung zu gewährleisten, Emissionen zu reduzieren und mehrere SDGs zu erreichen. Die einzelnen Länder befinden sich dabei in verschiedenen Phasen komplexer Übergangsprozesse. Diese stellen sie vor sehr unterschiedliche Herausforderungen, die angemessen berücksichtigt werden müssen, um auch in sozialer und ökonomischer Hinsicht erfolgreich zu sein. Idealerweise sollten diese Herausforderungen nicht isoliert betrachtet werden, sondern innerhalb eines integrierten Ansatzes, der ihre Wechselwirkungen und Potenziale für umfassende Lösungen berücksichtigt.

Beschleunigung des Ausbaus erneuerbarer Energien

In den vergangenen Jahrzehnten wurden erhebliche öffentliche und private Anstrengungen unternommen, um die Entwicklung, Verbreitung und Umsetzung von Technologien für erneuerbare Energien weltweit zu beschleunigen. Erfahrungen aus verschiedenen Ländern zeigen jedoch, dass es ein langer und mitunter schwieriger Prozess sein kann, das Energiesystem zu 100 Prozent auf erneuerbare Energien umzustellen (Negro, Alkemade and Hekkert, 2012; Stram, 2016; REN21, 2019). Unter anderem in politischer, marktbezogener und technischer Hinsicht können mehrere Herausforderungen die schnelle Einführung erneuerbarer Energien beeinträchtigen, insbesondere in Entwicklungs- und Schwellenländern.

Politische und institutionelle Herausforderungen: Oft sind Vertreter etablierter Technologien, politische Akteure und Institutionen im Stromversorgungssektor gut organisiert und üben mitunter großen Einfluss auf den Sektor aus. So können sie maßgeblich das Tempo der Energiewende mitbestimmen. In mehreren Ländern ist das politische Umfeld instabil und das regulatorische Klima volatil (zum Beispiel Stop-and-go-Politik). Vielfach fehlt es an stabilen und koordinierten politischen Förderprogrammen, insbesondere für variable erneuerbare Energiequellen. Darüber hinaus mangelt es häufig an einer hinreichenden Abstimmung zwischen verschiedenen politischen Ebenen (lokal versus national) sowie zwischen den verschiedenen Sektoren. Diese Hindernisse können zu mangelndem Vertrauen in die Regierungen führen. Sie können Unternehmer und Investoren davon abhalten, Risiken einzugehen und in Technologien für erneuerbare Energien zu investieren (Negro, Alkemade und Hekkert, 2012).

Marktbezogene Herausforderungen: In vielen Ländern wird der Strommarkt nach wie vor von fossilen Brennstofftechnologien dominiert. Diese profitieren noch immer von verschiedenen Faktoren: von ihrer wirtschaftlichen Skalierbarkeit, ihrer sozio-institutionellen Einbettung sowie von der Tatsache, dass sie lange Zeit Gelegenheit hatten, technologisch zu reifen. Technologien für erneuerbare Energien zu integrieren, insbesondere variable erneuerbare Energiequellen, scheint oft nicht mit dem Paradigma einer zentralen Stromerzeugung in Großkraftwerken vereinbar zu sein. Die Marktstruktur muss so angepasst werden, dass neue Technologien wettbewerbsfähig und profitabel sein können und in der Lage, sich gegen die auf fossilen Brennstoffen basierenden Systeme durchzusetzen (Negro, Alkemade und Hekkert, 2012).

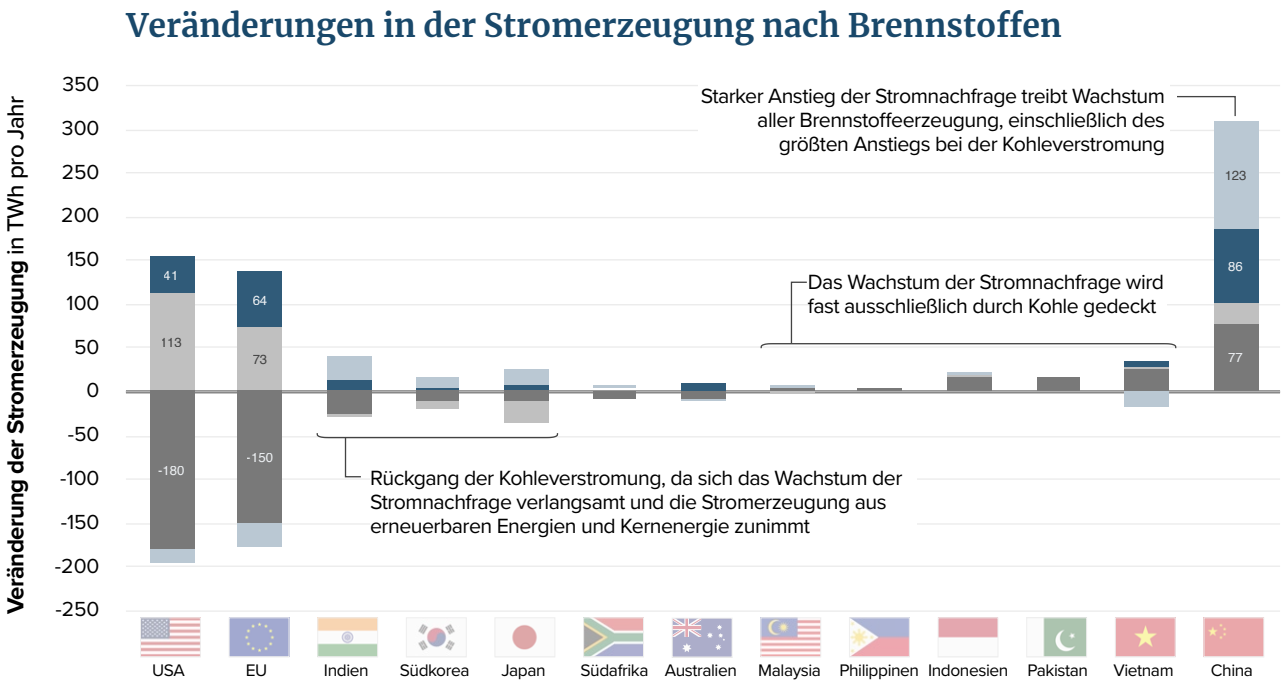


Abbildung 24 Veränderungen der Stromerzeugung in den wichtigsten kohleverbrauchenden Ländern im Jahr 2019 (basierend auf Jones *et al.*, 2020).

Technische Herausforderungen: Die Integration großer Anteile variabler erneuerbarer Energiequellen in bestehende Stromnetze geht mit mehreren technischen Herausforderungen einher, die auf die spezifischen Eigenschaften dieser Quellen zurückzuführen sind. Die Variabilität, die Abgelegenheit und die elektromechanische Natur variabler erneuerbarer Energiequellen können zu Problemen führen: so beispielsweise beim Lastausgleich, bei der Bereitstellung von Reserveleistung, bei der Überwachung und Steuerung sowie bei Netzüberlastung oder negativer Residuallast, um nur einige zu nennen (De Vivero *et al.*, 2019). Mithilfe des Auf- und Ausbaus einer starken und zuverlässigen Stromversorgungsinfrastruktur, die über eine Reihe zusätzlicher Merkmale verfügt (Flexibilität, Speicherlösungen und intelligente Anwendungen), können manche dieser Herausforderungen bewältigt werden. Dies ist entscheidend, um potenziell nachteilige Auswirkungen einer verstärkten Integration erneuerbarer Energien abzufedern und gleichzeitig eine stabile und zuverlässige Stromversorgung zu gewährleisten.

Schrittweiser Abbau fossiler Brennstoffe

Der Großteil der derzeit geplanten Kohlekraftwerkkapazitäten konzentriert sich auf die schnell wachsenden Entwicklungs- und Schwellenländer. China verzeichnete 2019 aufgrund der stark ansteigenden Stromnachfrage den größten Anstieg an Kohleverstromung und trug allein in diesem Jahr zu 50 Prozent der weltweiten Kohleverstromung bei. Auch in einigen anderen asiatischen Ländern stieg die Stromnachfrage und wurde fast ausschließlich durch Kohleverstromung gedeckt: beispielsweise in Indonesien, Malaysia, auf den Philippinen, in Pakistan und Vietnam (Steckel *et al.*, 2015; Jones *et al.*, 2020). In anderen asiatischen Ländern hingegen ging die Kohleverstromung zurück: beispielsweise in Indien, Südkorea und Japan. Das lag daran, dass dort der Strombedarf langsamer anstieg, neue Solaranlagen zum Einsatz kamen und Kernkraftwerke wieder in Betrieb genommen wurden (Abbildung 24) (Jones *et al.*, 2020).

Herausforderungen beim schrittweisen Ausstieg: Von Entwicklungs- und Schwellenländern, die entweder in hohem Maße von fossilen Brennstoffen abhängig sind, über große Ressourcen an fossilen Brennstoffen verfügen oder eine rasche Industrialisierung auf Basis fossiler Brennstoffe anstreben, einen Ausstieg aus fossilen Brennstoffen zu fordern, ist politisch und wirtschaftlich brisant. Einige Länder in Afrika, darunter Südafrika und Botswana, erzeugen mehr als 90 Prozent ihres Stroms in Kohlekraftwerken. In anderen Ländern, wie Algerien, Angola und Nigeria, machen die Exporte fossiler Brennstoffe etwa 95 Prozent der gesamten Exporteinnahmen aus (Hoegl und Iacobuta 2020). Ressourcenreiche Entwicklungs- und Schwellenländer zögern bisweilen, ihre Pläne zur Ausbeutung fossiler Brennstoffe aufzugeben. Sie argumentieren, dass zunächst Länder mit höherem Einkommen und höherer Kapazität ihre Produktion fossiler Brennstoffe einschränken müssen. Doch haben sie sich auch zum Pariser Abkommen verpflichtet und es ist offensichtlich, dass weltweit starke Emissionssenkungen erforderlich sind, um die globalen Ziele zu erreichen. Also liegt es in der internationalen Verantwortung, die Identifizierung von inklusiven Alternativlösungen für diejenigen Entwicklungs- und Schwellenländer zu unterstützen, deren Wirtschaft stark von der Ausbeutung und Nutzung fossiler Brennstoffressourcen abhängt.

Herausforderungen einer „Just Transition“: Entwicklungspfade, die mit dem 1,5-°C-Ziel des Pariser Abkommens vereinbar sind, erfordern Umwälzungen in der gesamten Wirtschaft und tiefgreifende strukturelle Veränderungen. Diese können Lebensgrundlagen gefährden, Stranded assets schaffen und zu einer Verlagerung der Arbeitsplätze führen. Dies kann besonders für die Wirtschaftssektoren, Regionen und Gemeinden relevant sein, die stark von fossilen Brennstoffen abhängig sind oder die begrenzte Möglichkeiten zur wirtschaftlichen Diversifizierung haben. Damit die negativen Auswirkungen einer Wende im Stromversorgungssektor abgefedert werden, müssen die mit ihr verbundenen Kosten und Vorteile gerecht auf alle Arbeitnehmer*innen und Gemeinden verteilt werden, so dass „niemand zurückgelassen wird“ (CSIS, 2020). Während das Konzept einer Just Transition an Dynamik gewinnt und allgemeines Einvernehmen darüber herrscht, dass nachhaltige Entwicklung und soziale Gerechtigkeit Hand in Hand gehen müssen, fehlt es immer noch an empirischen Arbeiten und bewährten Praktiken, wie insbesondere in den Entwicklungs- und Schwellenländern ein solcher Übergang erreicht werden kann (CSIS, 2020). Aller Voraussicht nach wird es keine universelle Lösung geben, die eine Just Transition in allen Kontexten sicherstellen kann. Dies liegt daran, dass die Wirtschaftsstruktur und die Art und Weise, wie Arbeitskräfte oder Gemeinschaften organisiert sind, in verschiedenen Ländern oder Regionen stark voneinander abweichen (Piggot *et al.*, 2019). Insofern ist ein besseres Verständnis dafür erforderlich, wie sich in den Entwicklungs- und Schwellenländern eine Energiewende auf unterschiedliche politische, wirtschaftliche und soziale Kontexte auswirken kann. Und ein besseres Verständnis dafür, wie wir die Verfahren und die Organisation von bereits erfolgreich vollzogenen Übergängen zu erneuerbaren Energien im Stromversorgungssektor stärker dazu heranziehen können, um zukünftig negative Auswirkungen ähnlicher Übergänge zu minimieren.

Förderung eines transformativen Wandels

Für Projekte im Energiesektor in den Empfängerländern stellten 2018 die Länder der OECD über den DAC 7,3 Milliarden US-Dollar an öffentlichen Ausgaben für Entwicklungszusammenarbeit (ODA) bereit. Das entspricht 3 Prozent der gesamten ODA im selben Jahr (OECD.Stat, 2020). Blicken wir auf die finanzielle Unterstützung von Projekten im Energiesektor aus Sicht der Klimafinanzierung, wurden 2017/2018 rund 188 Milliarden US-Dollar an Klimaschutzfinanzierung im Energiesektor ausgegeben. Davon flossen 58 Milliarden US-Dollar in die Gewinnung von Energie aus erneuerbaren Energieträgern. Neben der öffentlichen Klimafinanzierung wird die Erzeugung erneuerbarer Energie zu großen Teilen durch private Investitionen gestützt. Dabei gingen 2017/2018 85 Prozent aller erfassten privaten Mittel für Minderungsmaßnahmen in entsprechende Projekte (Buchner *et al.*, 2019).

Mehrere Programme und Projekte der internationalen Entwicklungszusammenarbeit, die sich auf die Förderung einer sauberen und zuverlässigen Elektrizitätsversorgung konzentrieren, enthalten bereits Klimakomponenten. Dennoch gibt es Möglichkeiten, die klimaorientierte Wirkung solcher Interventionen zu stärken und die Integration von klima- und nachhaltigkeitsbezogenen Maßnahmen zu verbessern, um alle Kooperationen gut auf das Pariser Abkommen und die Agenda 2030 abzustimmen sind.

„Leapfrogging“ zu erneuerbaren Energien ermöglichen

Kontext: Viele Entwicklungs- und Schwellenländer stehen in Bezug auf die Entwicklung ihres Energiesektors an einem Scheideweg. Sie wollen das Wirtschaftswachstum fördern und die Armut reduzieren. Wichtige Hebel dafür sind eine größere Energieversorgungssicherheit und der flächendeckende Zugang zu Strom. Dies birgt allerdings die Gefahr, an einer veralteten Infrastruktur (Lock-in-Effekte) festzuhalten, die auf umweltschädlichen fossilen Brennstoffen beruht.

Chancen: Die Entwicklung dezentraler erneuerbarer Energiesysteme hat in der Stromversorgung großes Potenzial, ein sogenanntes Leapfrogging, also das Überspringen technologischer Entwicklungsstufen, herbeizuführen und damit den gesamten Sektor von Anfang an auf der Grundlage erneuerbarer Energien aufzubauen. Das Überspringen traditioneller Entwicklungsstufen, indem direkt neueste Technologien übernommen oder indem alternative Wege der technologischen Entwicklung im Energiesektor erforscht werden, kann für das Klima und für umfassende nachhaltige Entwicklung erhebliche Vorteile bieten. Wenn die Kosten durch den Einsatz erneuerbarer Energien stark sinken, kann sich eine große Chance bieten, den ländlichen Raum in Entwicklungs- und Schwellenländern durch netzunabhängige Lösungen zu elektrifizieren. So kann es möglich werden, den kostspieligen Ausbau des nationalen Stromnetzes zu umgehen. Technologien für erneuerbare Energien auszubauen, die an das Verbundnetz angeschlossen sind, kann dazu beitragen, die wachsende Nachfrage zu decken. Gleichzeitig kann damit eine solide Grundlage für menschenwürdige Arbeit und kohlenstoffarmes Wirtschaftswachstum geschaffen werden. Während also die entwickelten Länder in Europa und anderswo damit kämpfen, ihre auf fossilen Brennstoffen

basierenden Stromversorgungssysteme anzupassen, können viele Entwicklungs- und Schwellenländer eine Infrastruktur aufbauen, die von Anfang an für einen hohen Anteil an erneuerbaren Energien ausgelegt ist.

Rolle der Entwicklungszusammenarbeit: Indem sie Zugang zu risikotoleranter Finanzierung und innovativen Technologien bietet, kann die Entwicklungszusammenarbeit im Stromversorgungssektor ein Leapfrogging unterstützen. Dies wird dadurch möglich, dass die Entwicklung von materieller und immaterieller Infrastruktur unterstützt wird, die erforderlich ist, um ein Innovationsökosystem zu schaffen. Außerdem durch Hilfen bei der Ausarbeitung klarer Strategien und zugehöriger Richtlinien, die ein Leapfrogging zu erneuerbaren Energiesystemen ermöglichen. In diesem Zusammenhang wäre eine zusätzliche finanzielle Unterstützung für den Ausbau netzunabhängiger Technologien für erneuerbare Energien ein wichtiges Handlungsfeld. Dies könnte beispielsweise in Form von zinsgünstigen Krediten mit langer Laufzeit oder durch Zuschüsse sowie durch die Finanzierung von spezifischen Demonstrationsvorhaben erfolgen. Spezifische Instrumente zu entwickeln und bereitzustellen, die Risiken abbauen, kann dazu beitragen, Investitionen des Privatsektors in den Ausbau netzunabhängiger erneuerbarer Energiesysteme zu fördern. Das Leapfrogging-Potenzial im Stromversorgungssektor in verschiedenen Ländern frühzeitig zu erkennen und eine maßgeschneiderte Unterstützung durch Projekte und Programme der Entwicklungszusammenarbeit zu bieten, sind geeignete Wege, die aufgeführten Chancen für nachhaltiges Wachstum zu ergreifen.

Alternativen zu fossilen Brennstoffe erkennen und fördern

Kontext: Zahlreiche Entwicklungs- und Schwellenländer sind zur Stromerzeugung in hohem Maße von fossilen Brennstoffen abhängig. Sie verfügen über große Ressourcen an fossilen Brennstoffen oder streben eine rasche Industrialisierung auf deren Basis an. Um in diesen Ländern den rechtzeitigen Ausstieg aus diesen umweltschädlichen Brennstoffquellen zu ermöglichen, werden überzeugende Alternativen benötigt, die dauerhafte Einnahmequellen, neue Beschäftigungsmöglichkeiten und eine zuverlässige Energieversorgung bieten können.

Chancen: Viele Entwicklungs- und Schwellenländer setzen für ihre zukünftige Entwicklung auf fossile Energieträger. Einige dieser Länder verfügen zur Stromerzeugung allerdings auch über ein großes Potenzial an erneuerbaren Energiequellen, das weit über die Binnennachfrage hinausgehen könnte. Die Nutzung dieses Potenzials kann eine attraktive Alternative zur Stromerzeugung auf fossiler Basis darstellen (sowohl für die Stromerzeugung für das Inland als auch für den Export). Beispielsweise indem in Entwicklungs- und Schwellenländern die Produktion und der Vertrieb von grünem Wasserstoff gefördert wird. Darüber hinaus kann ein größeres Angebot an grünem Wasserstoff dazu beitragen, die Emissionen in verschiedenen Sektoren zu reduzieren, die Entwicklung von Industrie und Infrastruktur sowie Innovationen zu fördern, die Wirtschaft anzukurbeln und saubere Energie und Elektrizität gleichermaßen für Erzeuger- und Verbraucherländer bereitzustellen.

Rolle der Entwicklungszusammenarbeit: Um beispielsweise die Einführung von grünem Wasserstoff in Entwicklungs- und Schwellenländern zu beschleunigen, können zur Entwicklungszusammenarbeit im Bereich innovativer, grüner Lösungen folgende Instrumente gehören: Finanzierungsmechanismen, Kapazitätsaufbau und Unterstützung bei der Schaffung der notwendigen politischen und regulatorischen Rahmenbedingungen. Dabei sind zwei wichtige Aspekte zu berücksichtigen: zum einen die lokale Technologie- und Infrastrukturentwicklung für die Produktion und den Vertrieb von grünem Wasserstoff und zum anderen die Anpassung von Handelsabkommen. In diesem Sinne könnte eine weltweit gesteigerte Nachfrage nach grünem Wasserstoff, also auch in der EU und Deutschland, einen größeren Markt eröffnen. So würde Entwicklungs- und Schwellenländern geholfen, sich von fossilen Brennstoffen zu lösen. Eine Alternative zum Export fossiler Brennstoffe könnte darüber hinaus die Förderung regionaler Energiekorridore und einer entsprechenden Infrastruktur darstellen. Mit ihnen könnten Nachbarländer erneuerbare Energien handeln und dadurch die jeweiligen Stromnetze stützen. Die Entwicklung einer lokalen Industrie für erneuerbare Energien zu fördern, kann generell dazu beitragen, die Wirtschaft nachhaltig von einem Wachstum abzubringen, das auf fossilen Brennstoffen basiert. Gleichzeitig wäre es möglich, menschenwürdige Arbeit zu schaffen und nachhaltige Entwicklung sowie den Zugang zu sauberem und erschwinglichem Strom zu fördern.

Starke Institutionen und wissenschaftliche Erkenntnisse für den Übergang im Stromversorgungssektor fördern

Kontext: Die Umstellung des Stromsektors auf eine kohlenstoffarme Stromversorgung umfasst tiefgreifende strukturelle Veränderungen. Sie können für das wirtschaftliche und soziale Gefüge der Gesellschaften in den Ländern weitreichende Folgen haben. Damit dieser Übergang langfristig gelingen kann und nachhaltig ist, muss er auf einer soliden technischen Grundlage erfolgen. Zudem muss er von den Menschen in den betroffenen Ländern und Regionen als gerecht empfunden werden. Der entstehende Nutzen muss fair verteilt und die negativen Folgen müssen so weit wie möglich gemildert werden.

Chancen: Für einen reibungslosen, nachhaltigen und gerechten Übergang im Stromversorgungssektor ist eine sorgfältige und inklusive Planung unerlässlich, die politische Entscheidungsträger*innen und betroffene Stakeholder einbezieht. Starke und zuverlässige Institutionen sind entscheidend, um die notwendigen Kapazitäten für die Planung und Umsetzung des Übergangsprozesses bereitzustellen. Übergangspläne müssen darüber hinaus auf einer fundierten Analyse der mit diesem Prozess verbundenen sozioökonomischen Risiken und Chancen beruhen. Die Pläne müssen idealerweise in konkrete Strategien münden, die Lösungsansätze für betroffene Regionen und Gemeinden enthalten.

Rolle der Entwicklungszusammenarbeit: Die Entwicklungszusammenarbeit kann die Planung und Umsetzung einer gerechten Wende im Stromversorgungssektor fördern. Und zwar, indem sie die bestehende institutionelle Infrastruktur stärkt und Unterstützung dabei leistet, neue

Institutionen zu schaffen, die wiederum ein günstiges Umfeld gewährleisten und die Übergänge planen sollen. Weitere Fördermöglichkeiten bestehen im Bereich technologischer Innovationen, Forschung und Entwicklung sowie bei der Stärkung lokaler Unternehmen in Entwicklungs- und Schwellenländern. Fundierte wissenschaftliche Erkenntnisse über die länderspezifischen Chancen, die eine Wende im Stromversorgungssektor birgt, können für Akzeptanz bei politischen Entscheidungsträger*innen sowie im Privatsektor und bei der Zivilgesellschaft sorgen und deren Engagement fördern. Dies wiederum kann den transformativen Prozess an sich vorantreiben. Ebenso wichtig ist es, die potenziell negativen Auswirkungen zu berücksichtigen, die mit einer Umstellung des Stromsektors einhergehen können. Um frühzeitig geeignete Risikomanagement-Strategien ausarbeiten zu können, kann es förderlich sein, eine solide Daten- und Faktenlage zu sozioökonomischen Risiken und zu der damit verbundenen Gefährdung einzelner Länder und Stakeholder zu entwickeln. Dies ist von überragender Bedeutung, um einen gerechten Übergang zu fördern und zu verbessern, der von einer breiten Unterstützung der Bevölkerung getragen wird.

Klimaverträgliche Förderkriterien für Programme im Stromversorgungssektor entwickeln

Kontext: Nicht alle Projekte der Entwicklungszusammenarbeit berücksichtigen den Klimaschutz und nicht alle Klimaschutzprojekte streben automatisch weitergehende nachhaltige Entwicklungsziele an. Auf den ersten Blick könnte beispielsweise die Förderung einer Erdgasinfrastruktur Emissionen reduzieren, wenn sie Kohle ersetzt. Sie wäre aber nicht mit einer vollständigen Dekarbonisierung vereinbar, wie sie das Pariser Abkommen fordert. Da aber für beide Bereiche dringend große und schnelle Fortschritte zu erzielen sind, müssen mithilfe spezifischer Instrumente politische Vorgaben und Maßnahmen kohärenter gestaltet werden.

Chancen: Zwischen Klima- und Entwicklungsprojekten, die auf den Stromversorgungssektor abzielen, gibt es ein großes Potenzial für Synergien. Angesichts dessen kann es sinnvoll sein, Klimaaspekte in die Gestaltung von Projekten der Entwicklungszusammenarbeit strategisch einzubeziehen. So könnten potenzielle Synergieeffekte genutzt und sowohl die Klima- als auch die Entwicklungsagenda gemeinsam und effizient vorangetrieben werden.

Rolle der Entwicklungszusammenarbeit: Zu diesem Zweck können klimaverträgliche Förderkriterien entwickelt werden. Sie helfen sicherzustellen, dass (finanzielle oder technische) Maßnahmen der Entwicklungszusammenarbeit kohlenstoffarme, klimasichere Entwicklungspfade im Stromversorgungssektor fördern und mit dem Pariser Abkommen sowie der Agenda 2030 vereinbar sind. Die Europäische Investitionsbank (EIB) hat beispielsweise kürzlich angekündigt, solche Förderkriterien als Teil ihrer Klimastrategie einzuführen. Klima-kompatible Auswahlkriterien können sich auf bestehende wissenschaftliche Erkenntnisse stützen, die über die Verknüpfung von Klimaschutz und über die Anpassung mit Zielen für nachhaltige Entwicklung vorliegen. Wenn solche Kriterien sowohl in der Konzeptionsphase von Projekten und Programmen als auch im finalen Auswahlprozess angewendet werden, kann dies sicherstellen, dass nur

Projekte der Entwicklungszusammenarbeit umgesetzt werden, die sowohl Ziele nachhaltiger Entwicklung verfolgen als auch zum Klimaschutz und zur Anpassung im Stromversorgungssektor beitragen.

Bewusstsein schaffen, gegenseitiges Lernen erleichtern und den Weg für weitere Erfolgsgeschichten bereiten

Kontext: Aufgrund der unterschiedlichen geografischen Merkmale und sozioökonomischen Bedingungen der Länder gibt es kein Patentrezept, um den Stromversorgungssektor erfolgreich umzustellen. Hinsichtlich bestimmter Aspekte des Übergangs aber bestehen Ähnlichkeiten zwischen Ländern und Regionen. Um den globalen Übergangsprozess zu beschleunigen, kann auf sie zurückgegriffen werden.

Chancen: Die weltweiten Erfahrungen und das technische Know-how aus aktuell laufenden Übergangsprozessen zu einer kohlenstoffarmen Energieversorgung können für die Länder, die neu in den Übergangsprozess einsteigen, von erheblichem Wert sein. Sie können das gegenseitige Lernen von Ländern mit ähnlichen Bedingungen anregen.

Rolle der Entwicklungszusammenarbeit: Die Entwicklungszusammenarbeit kann einen derartigen Wissens- und Erfahrungsaustausch fördern, indem sie Plattformen und Foren einrichtet, die zwischen Ländern und Akteuren einen regelmäßigen und angeleiteten Austausch ermöglichen. Dies kann auch den Informationsfluss, das Verständnis und die Fähigkeiten zur Lösung von Problemen deutlich verbessern. Bewährte Praktiken aus bestimmten Ländern oder Regionen zu ermitteln kann darüber hinaus helfen, für andere Länder in derselben Region oder für Länder anderer Regionen wirksame Unterstützungsprogramme mit ähnlichen Bedingungen zu erarbeiten. Erfahrungsgemäß gibt es ein großes Potenzial für gemeinsames Lernen und gegenseitige Unterstützung im Hinblick auf die Herausforderungen und Chancen, die der Übergang zu einem kohlenstoffarmen Stromsektor mit sich bringt. Modelle für Dreieckskooperationen können eine weitere Möglichkeit bieten, dieses Potenzial besser zu nutzen. Diese Modelle ermöglichen es, die vielfältigen Stärken mehrerer Partner in einem gemeinsamen Ansatz zu bündeln. Sie fördern so Innovationen und den gemeinsamen Gestaltungsspielraum.

Evidenz aus der deutschenEntwicklungszusammenarbeit

Das BMZ unterstützt derzeit rund 50 Partnerländer auf ihrem Weg zu einem klimafreundlichen Energiesektor und kooperiert bilateral mit 23 Ländern zum Thema Energie. Energie ist auch bei der finanziellen Unterstützung einer der größten Einzelposten im Portfolio der deutschen Entwicklungszusammenarbeit (EZ): 2018 wurden 2,9 Milliarden Euro für Maßnahmen im Bereich erneuerbare Energien und Energieeffizienz ausgegeben. EZ-Hauptinstrumente im Energiesektor sind finanzielle und technische Hilfen sowie Maßnahmen zum Kapazitätsaufbau, die vor allem

über die KfW und die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) umgesetzt werden (BMZ, 2020b).

Ein Beispiel für die erfolgreiche Förderung sauberer und zuverlässiger Stromversorgung durch die deutsche Entwicklungszusammenarbeit ist das Projekt "Schulelektrifizierung mit Solar-Home-Systems" in Uganda, das seit 2018 umgesetzt wird (siehe Kasten V).

Kasten V
Entwicklungszusammenarbeit im Stromversorgungssektor – erfolgreiches Beispiel aus der Praxis in Uganda.

UGANDA: Elektrifizierung von Schulen in Uganda mit Solarheimsystemen

Wichtige Informationen[17]

LAND MIT NIEDRIGEM EINKOMMEN

PRO-KOPF-BIP (KKP, 2019)
- USD 2.284

HDI (2019)
- 0,528 (Platz 159)

TREIBHAUSGASEMISSIONEN (2018)
- 70,7 $MtCO_2e$ (gesamt)
- 1,66 tCO_2e (pro Kopf)

ND-GAIN-INDEX (2018)
- 166 (von 181)

Regionale Karte

Länderkontext

Uganda ist ein Binnenland in Ostafrika und gehört zur Gruppe der am wenigsten entwickelten Länder (Least developed countries, LDC). Obwohl Uganda über beträchtliche natürliche Ressourcen verfügt, ist die Armutsrate des Landes hoch. Es ist eines der Länder, das am wenigsten zum Klimawandel beiträgt, aber dennoch stark von dessen Folgen betroffen und diesen gegenüber zudem besonders vulnerabel ist. Die Höhenlage und die Position Ugandas in der Nähe des Äquators bieten gute Voraussetzungen für eine produktive Landwirtschaft. Der Agrarsektor ist das Rückgrat der ugandischen Wirtschaft. Er trägt über 20 Prozent zum BIP bei und beschäftigt über 70 Prozent der Bevölkerung. Dieser Sektor ist allerdings auch für den größten Anteil an Treibhausgasemissionen in Uganda verantwortlich. Der gesamte AFOLU-Sektor (Landwirtschaft, Forstwirtschaft und andere Landnutzung) trägt zu 86 Prozent der Gesamtemissionen bei, gefolgt vom Energiesektor (10,8 Prozent). Das Wirtschaftswachstum wurde in den letzten Jahren vor allem durch die unzureichende Infrastruktur gebremst, unter anderem im Bereich der Stromversorgung.

17 Die Daten stammen aus den folgenden Quellen: Einkommensgruppe, basierend auf den World Bank Country and Lending Groups (World Bank, 2020); Pro-Kopf-BIP, ausgedrückt als Kaufkraftparität (KKP) in laufenden internationalen Dollar, basierend auf der World Bank Datenbank (World Bank, 2021); Human Development Index (HDI) Wert und Rangfolge, basierend auf dem Human Development Report 2020 (UNDP, 2020b); THG-Emissionen, gesamt und pro Kopf, basierend auf der Climate Watch/ CAIT Datenbank (WRI, 2021); Notre Dame Global Adaptation Index (ND GAIN), basierend auf der ND GAIN Website (ND GAIN, 2020).

Herausforderungen und Chancen

Mit Ugandas Wirtschaft und Bevölkerung wächst auch der Energiebedarf. Aktuell haben nur 42 Prozent der Bevölkerung Zugang zu Strom (57 Prozent in urbanen Gebieten und 38 Prozent in ländlichen Gebieten). Der fehlende Zugang zu Elektrizität geht mit Armut und der Nutzung von umweltschädlichen Brennstoffen einher: schmutzige Dieselgeneratoren, Feuerholz, Kerosinlampen oder Holzkohle. Dies sind mitunter teure Lösungen gefährden nicht nur die Gesundheit, sondern sind auch schädlich für die Umwelt und das Klima. Derzeit werden etwa 90 Prozent des gesamten Primärenergieverbrauchs aus Biomasse erzeugt. Ein Zugang zu sauberen und erschwinglichen Energiequellen, einschließlich Solar- und Windenergie, würde die Lebensbedingungen sowie den Bildungs- und Gesundheitsstandard deutlich verbessern. Es ist wichtig, dass Länder mit niedrigem Elektrifizierungsgrad nicht auf fossile Brennstoffe zurückgreifen, um die Lebensbedingungen ihrer Bevölkerung zu verbessern, da sie damit den Klimawandel nur verschärfen.

Engagement der deutschen Entwicklungszusammenarbeit

Mit Deutschlands Unterstützung schafft Uganda neue politische Rahmenbedingungen für erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Dadurch lässt sich ein förderliches Umfeld für lokale und ausländische Investitionen in klimafreundliche erneuerbare Energien realisieren. Außerdem können so die im eigenen NDC festgelegten Klimaschutzziele erreicht werden. Darüber hinaus beteiligt sich Uganda an der Initiative „Grüne Bürgerenergie für Afrika“, die Teil des Marshallplans mit Afrika ist. Die Initiative zielt darauf ab, in neun afrikanischen Ländern die Bedingungen für eine dezentrale und kohlenstoffarme Energieversorgung in ländlichen Gebieten zu verbessern. Dies geschieht durch die Einbindung von Bürger*innen und von privatwirtschaftlichen Unternehmen. Das Projekt in Uganda läuft von Dezember 2018 bis September 2022 und verfügt über eine Finanzierung von 4,4 Millionen Euro. Es sieht Kapazitätsaufbaumaßnahmen zu erneuerbaren Energien in Ausbildungszentren vor, um Lehr- und Fachkräfte in diesem Bereich zu schulen. Ländliche Betriebe und Unternehmen erhalten zudem Beratung im Bereich der dezentralen Nutzung erneuerbarer Energien und soziale Einrichtungen bei der Anschaffung von dezentralen erneuerbaren Energiesystemen. Die Initiative unterstützt auch die Elektrifizierung von Grundschulen. Mehr als 100 Schulleitungen sowie Distriktverwaltungen wurden bislang über die Vorteile moderner solarer Kleinanlagen für den Grundschulunterricht informiert.

Fazit: Warum und inwiefern ist dies ein gutes Praxisbeispiel?

Mit der Initiative „Grüne Bürgerenergie für Afrika“ in Uganda soll gezeigt werden, dass solarbetriebene Stromversorgung und Beleuchtung an Grundschulen einen wichtigen Beitrag leisten können, um eine produktive und sichere Lernumgebung für Kinder zu schaffen. Ziel ist es, Solarstrom als wichtiges Element einer kohlenstoffarmen Entwicklung in Subsahara-Afrika zu fördern.

Autor*innen: Valentin Hollain, Dorothea Otremba, Elina Weber. Foto: Valentin Hollain, GIZ Uganda
Ein mit einem Solarbeleuchtungssystem ausgestattetes Klassenzimmer in einer ugandischen Grundschule.

Städte

Einführung

In der ganzen Welt schreitet die Urbanisierung schnell voran. Bereits 2014 lebte mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung in Städten (UN, 2014). Voraussichtlich werden in den nächsten dreißig Jahren jährlich etwa 70 Millionen Menschen zusätzlich in Städte ziehen (IPCC, 2018c). Prognosen für das Jahr 2050 zufolge wird fast 90 Prozent der Urbanisierung in Asien und Afrika stattfinden (UN DESA, 2018). Bis 2040 wird allein in Afrika die städtische Bevölkerung voraussichtlich um mehr als eine halbe Milliarde Menschen wachsen. Bis 2050 werden etwa zwei Drittel der Weltbevölkerung in Städten leben (UN, 2014). Die derzeitigen Urbanisierungsmuster sind nicht nachhaltig und lassen einen massiven Anstieg der Treibhausgasemissionen erwarten. Doch Städte sind auch Zentren von Innovation und haben ein erhebliches Transformationspotenzial. Mit einer angemessenen Stadtplanung können sie beispielsweise Fehlanpassungen vermeiden und einer einseitigen Festlegung auf kohlenstoffbasierte Energiesysteme vorbeugen (carbon lock-in).

Städte spielen bei Minderungsmaßnahmen eine wichtige Rolle. Aktuell emittieren sie 75 Prozent des gesamten CO_2 im Bereich der Energienutzung (Sims *et al.*, 2014; Andersson *et al.*, 2016). Bis 2050 werden 2,5 Milliarden Menschen zusätzlich die weltweite urbane Infrastruktur beanspruchen. Informelle Siedlungen sind in diesem Zusammenhang von zentraler Bedeutung. Aller Voraussicht nach werden sie im Durchschnitt schneller wachsen als die Stadtzentren. Damit werden sie gleichzeitig das höchste Minderungspotenzial aufweisen (Núñez Collado und Wang, 2020). Die Beteiligung der Bevölkerung sowie der Zugang zu klimafreundlichen Lösungen für die arme Stadtbevölkerung sind dementsprechend von großer Relevanz, wenn es darum geht, die Infrastruktur weiterzuentwickeln. Dazu zählen auch die Bereiche Verkehr und Gebäude sowie eine angemessene Aufwertung informeller Siedlungen.

Solar panels for supplying own necessity of electricity in the city. Photograph: BrazilPhotos

2016 war der Verkehr – inklusive Straßen-, Schienen-, Luft- und Wasserverkehr – für etwa ein Viertel der energiebezogenen CO_2-Emissionen verantwortlich. Bis 2030 können Schätzungen zufolge Klimaschutzmaßnahmen im Verkehrssektor zu einer jährlichen Einsparung von 1,9 Milliarden Tonnen CO_2 führen (Gota und Mejia, 2018). Darüber hinaus hat die Global Commission on the Economy and Climate Folgendes errechnet: im Zeitraum von 2015–2050 getätigte zusätzliche Investitionen in Höhe von 10,6 Billionen US-Dollar in den öffentlichen, nicht-motorisierten und emissionsarmen Personen- und Güterverkehr könnten bis 2050 eine jährliche Reduktion von bis zu 2,8 $GtCO_2e$ im Vergleich zum Business-as-usual-Szenario erreichen. Und zwar mit einer durchschnittlichen Amortisationsdauer von weniger als zwölf Jahren (Gouldson *et al.*, 2015) (Gouldson *et al.*, 2015). Insgesamt ist jedoch besonders in den Städten der Entwicklungsländer ein dynamisch wachsender Mobilitätsbedarf zu verzeichnen. Dementsprechend könnte sich die Gesamtzahl der im Zeitraum 2010–2050 in Städten zurückgelegten Kilometer pro Person unter den aktuell gegebenen Bedingungen (Business-as-usual-Szenario, BAU) verdreifachen. Gleichzeitig sind viele kurzfristige Maßnahmen kostengünstig verfügbar und versprechen greifbare Vorteile für die menschliche Gesundheit und das allgemeine Wohlbefinden, unter anderem durch sauberere Luft und geringere Lärmbelastung. Dazu zählen die Förderung einer umweltbewussten Fahrweise, der Kraftstoffeffizienz von Fahrzeugen und einer verbesserten Logistik (Gota und Mejia, 2018)(Gota & Mejia, 2018). Darüber hinaus birgt der Verkehrssektor ein Drittel des weltweiten Potenzials, um bis zum Jahr 2050 Treibhausgasemissionen in Städten zu reduzieren (Gouldson *et al.*, 2015).

Einigen Schätzungen zufolge könnten kumulativ mehr als 100 Billionen US-Dollar an öffentlichen und privaten Investitionen in Infrastruktur eingespart werden, wenn Städte ihre Investitionen in den öffentlichen und in den nicht-motorisierten Verkehr steigern würden. Gleichzeitig könnten bis 2050 1,7 Milliarden Tonnen (40 Prozent) der jährlichen CO_2-Emissionen im innerstädtischen Personenverkehr vermieden werden (Replogle and Fulton, 2014)(Replogle & Fulton, 2014).

Städte spielen auch bei der Anpassung an den Klimawandel eine zentrale Rolle (Leal Filho et al., 2019). Die oftmals an Flüssen oder Küsten gelegenen Städte sind sehr anfällig für die Auswirkungen des Klimawandels und für Naturkatastrophen, die aufgrund der globalen Erwärmung bereits jetzt-häufiger und intensiver auftreten. Bis 2030 werden Millionen von Stadtbewohnern durch Ereignisse wie Überschwemmungen und Schlammlawinen gefährdet sein, die auf Dürre, Waldbrände und extreme Wetterbedingungen folgen. Neben Menschenleben sind auch Vermögenswerte im Wert von vier Billionen US-Dollar bedroht (CDP, 2014). Informelle Siedlungen, die in Entwicklungsregionen einen Großteil der wachsenden städtischen Bevölkerung beherbergen, sind für die Auswirkungen des Klimawandels besonders anfällig: Ihnen fehlt in der Regel die grundlegende Infrastruktur, und sie breiten sich oft in Gebieten aus, die im Katastrophenfall besonders gefährdet sind (Sharifi, 2021).

Dementsprechend sind Städte auch ein Paradebeispiel für die Bedeutung subnationaler Klimaschutzmaßnahmen. Immer mehr Kommunalverwaltungen und Bürgermeister*innen werden sich der möglichen schweren Auswirkungen des Klimawandels bewusst und verfolgen eine ehrgeizige Klimapolitik, die kompakte städtische Strukturen, kohlenstoffarme Verkehrssysteme, energieeffiziente Gebäude und nachhaltige Abfallwirtschaftssysteme fördert. Diese Maßnahmen könnten dazu beitragen, höhere NDC-Ambitionen auf nationaler Ebene anzustreben. Das Potenzial subnationaler Maßnahmen für den Klimaschutz ist beträchtlich (Kuramochi *et al.*, 2020): Jüngsten Studien zufolge könnte sich das Minderungspotenzial solcher subnationaler Initiativen, vor allem das von Städten, auf etwa 20 $GtCO_2e$ summieren. Eine Zahl, die weit über die bestehenden NDC-Zusagen hinausgeht (Hsu, Tan, *et al.*, 2020). Da sich etwa zwei Drittel aller NDCs auf Maßnahmen in Städten beziehen, spielen diese bei der Umsetzung des Pariser Abkommens ohnehin eine grundlegende Rolle.

SDG11 - Verknüpfungen mit dem Ziel nachhaltige Städte

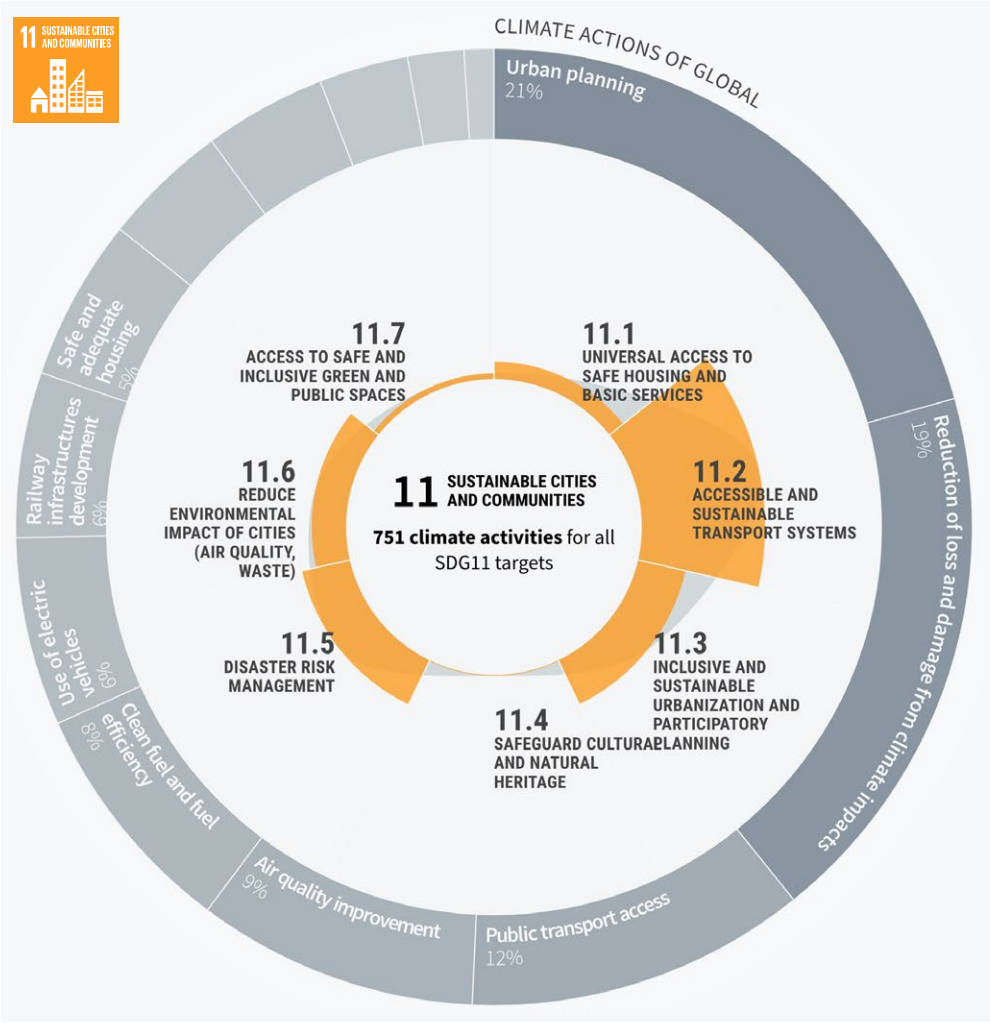


Abbildung 25 Klimaaktivitäten in den NDCs weltweit und ihre Verknüpfung mit dem Handlungsfeld Städte. Die inneren farbigen Balken zeigen den Anteil der NDC-Aktivitäten an, die für die SDG-Ziele relevant sind, und der äußere Kreis zeigt die Anteile dieser Aktivitäten an, die bestimmten Aktionstypen entsprechen (basierend auf dem NDC-SDG Connections Tool, www.ndc-sdg.info).

Wie die Abbildung 25 zeigt, beziehen sich neun Prozent der in den NDCs festgelegten Maßnahmen auf SDG-11-Themen. Während manche NDCs sich auf alle im SDG 11 anvisierten Ziele beziehen, sind über alle NDCs hinweg gesehen SDG 11.2 (Zugang zu zugänglichen und nachhaltigen

Verkehrssystemen) und SDG 11.5 (Katastrophenrisikomanagement) die am stärksten städte-bezogenen Ziele. Die rasante Urbanisierung ist also sowohl eine immense Herausforderung als auch eine große Chance für die Ziele an der Schnittstelle von Klimaschutz und Entwicklungspolitik. Der frühere UN-Generalsekretär Ban Kimoon sagte deshalb einmal: „Städte sind die Orte, an denen der Kampf für nachhaltige Entwicklung gewonnen oder verloren wird“ (Habitat, 2012). Städte werden unweigerlich eine wichtige Rolle bei den Bemühungen zur Umsetzung des Pariser Abkommens und der Agenda 2030 spielen.

Erfreulicherweise findet diese Erkenntnis in den einzelnen Ländern bereits - ihren Niederschlag in umfassenden Maßnahmen, wenn auch aus unterschiedlichen Motiven (Barber, 2013; van der Heijden *et al.*, 2019). So wird das Beispiel der kolumbianischen Hauptstadt Bogotá mit ihrem Busschnellverkehrssystem (BRT) „Transmilenio“ seit Langem als Vorbildprojekt für strukturelle Verbesserungen in Richtung eines nachhaltigeren Stadtverkehrs gelobt (Gilbert, 2007). Es bietet eine praktikable Alternative zum emissionsintensiven Individualverkehr und ist auch für die arme Stadtbevölkerung zugänglich. Außerdem bringt es eine Vielzahl zusätzlicher Vorteile mit sich, etwa weniger Staus und eine bessere Luftqualität. Die kolumbianische Zentralregierung setzte das Bogotá-Modell dann auch in anderen kolumbianischen Städten um (Mirailles, 2012). Seither wurden derartige BRT-Systeme in vielen Entwicklungsländern mit und ohne internationale Finanzierung nachgeahmt (Heinrichs und Scholz, 2012).

Schnittstellen zwischen Klima und Entwicklung

Städte und lokale Akteure spielen bei der Umsetzung des Pariser Abkommens und der Agenda 2030 eine wesentliche Rolle. Die Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren ist notwendig, um 65 Prozent der SDG-Ziele zu erreichen (Misselwitz, Salcedo Villanueva und Meinert, 2015). Lokale Anstrengungen und Kooperationen sind für die Umsetzung nachhaltiger Entwicklungs-strategien entscheidend, da sowohl die Herausforderungen als auch die Potenziale von Klimapolitik und von nachhaltiger Entwicklung in den Städten zusammenlaufen. Die aktuelle urbane Infrastruktur muss sich grundlegend ändern, um Platz für die wachsende Bevölkerung zu schaffen und um dennoch die Ziele des Pariser Abkommens und der Agenda 2030 zu erreichen. SDG 11 (Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig gestalten) hebt die Bedeutung von Städten für eine nachhaltige Entwicklung klar hervor. Die Zielvorgaben konzentrieren sich auf die Verfügbarkeit von Dienstleistungen in städtischen Siedlungen – Wohnen, Verkehr etc. – (SDG 11.1, SDG 11.2), auf Siedlungsplanung und -steuerung (SDG 11.3), das Weltkultur- und naturerbe (SDG 11.4), auf die Auswirkungen von Katastrophen (SDG 11.5) sowie auf Umweltthemen – Luftqualität, Abfallwirtschaft – und auf Grünflächen und öffentliche Räume (SDG 11.6, SDG 11.7).

Während SDG 11 für die Stadtentwicklung von zentraler Bedeutung ist, bergen Städte und Urbanisierung über dieses spezifische SDG hinaus allerdings nicht nur Versprechen, sondern auch Fallstricke für eine nachhaltige Entwicklung (vergleiche Tabellen 5 und 6). So führte die rasche

Urbanisierung vielfach zum Anwachsen informeller Siedlungen, denen es an Infrastruktur fehlt (SDG 9). Das untergräbt die Möglichkeiten, mehrere SDGs zu erreichen: die Zielsetzungen im Bereich Gesundheit (SDG 3), Bildung (SDG 4) sowie sauberes Wasser und sanitäre Einrichtungen (SDG 6). Zudem sind Städte oft durch eine tiefgreifende Ungleichheit (SDG 10) und von Armut (SDG 1) gekennzeichnet. Städte müssen massive Zuwanderungsraten bewältigen (SDG 10) und stellen gleichzeitig eine Bedrohung für Land- und Küstenökosysteme dar (SDG 15 bzw. 14). Städte bergen jedoch auch ein unglaubliches Potenzial, diese Herausforderungen zu bewältigen. Und zwar dank ihrer Rolle als Zentren für Industrie, Innovation (SDG 9), Kreativität und Bildung (SDG 4); Sektoren, die zusammen mehr als 80 Prozent des globalen BIP erwirtschaften (SDG 8). Während Städte auf der einen Seite für klimaschädliche Ernährungssysteme bekannt sind, können sie auf der anderen Seite auch zu Katalysatoren für nachhaltigere Konsum- und Produktionsmuster (SDG 12) werden: so beispielsweise durch eine verbesserte Abfallwirtschaft und die Förderung einer Kreislaufwirtschaft auf städtischer Ebene. Die Entwicklungszusammenarbeit und die Verantwortlichen in den Städten müssen jedoch das Innovationspotenzial von Städten nutzen, um diese Herausforderungen schnell anzugehen. Denn es bleibt nicht mehr viel Zeit für die Anpassung an die aktuellen Herausforderungen, für die Vermeidung von Lock-in-Effekten und von Fehlanpassungen und für die Minimierung von Schäden durch städtische Konsum- und Produktionsmuster. Der Schlüssel dazu sind eine angemessene Planung und Regierungsführung.

Eine kompakte, polyzentrische Stadtstruktur, die sich auf eine gut durchdachte Stadtplanung gründet – mit nachhaltigen Mobilitätssystemen, mit funktioneller Dichte und öffentlichen Grünflächen –, ist eine Voraussetzung für die nachhaltige Entwicklung von kohlenstoffarmen und resilienten Städten. Eine geeignete städtische Governance (SDG 16) ist für eine transparente und informationsbasierte Entscheidungsfindung erforderlich, die sich am öffentlichen Interesse orientiert. Mit der richtigen Planung und Governance lassen sich Synergieeffekte aus Anpassungs- und Minderungsmaßnahmen nutzen (Sharifi, 2021).

Tabelle 5
Synergien (grüne Kreise) und Zielkonflikte (rote Kreise) zwischen Klimaschutzmaßnahmen und SDGs im Handlungsfeld Städte (basierend auf Gonzales-Zuñiga *et al.*, 2018c).

Dekarbonisierung vorantreiben

Inklusive kohlenstoffarme Mobilität		
●	Kohlenstoffarme Mobilität reduziert die Luftverschmutzung und damit verbundene nicht übertragbare Krankheiten.	3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING
●	Leicht begehbare und fahrradtaugliche Städte fördern die körperliche Bewegung.	3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING
●	Bezahlbare öffentliche Verkehrsmittel wirken der Ungleichheit in Städten entgegen.	10 REDUCED INEQUALITIES
●	Öffentliche Verkehrsmittel reduzieren die Zahl der Verkehrstoten und erhöhen den Zugang zu sicherem und bezahlbarem Transport.	11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES
Resiliente kohlenstoffarme Gebäude und Infrastruktur		
●	Investitionen in resiliente und kohlenstoffarme Gebäude und Infrastruktur können zum Zugang zu Grundversorgungsleistungen wie Wasser- und Sanitärversorgung beitragen.	6 CLEAN WATER AND SANITATION
●	Investitionen in resiliente und kohlenstoffarme Gebäude und Infrastruktur können zum Zugang zu Grundversorgungsleistungen wie bezahlbare Energie beitragen.	7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY
●	Investitionen in resiliente und kohlenstoffarme Gebäude und Infrastruktur können zum Zugang zu bezahlbarem Wohnraum beitragen.	11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES
●	Verdichtete städtische Strukturen mit ausreichenden Grünflächen können zur Reduzierung von Hitze beitragen.	3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING
●	Investitionen in eine resiliente und kohlenstoffarme Infrastruktur können Investoren anlocken und zur wirtschaftlichen Produktivität beitragen.	8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH
●	Die Nachfrage nach Wohnraum kann zur Umwandlung von Ackerland und stadtnahen Grünflächen in bebaute Gebiete führen. Diese Umwandlung lokaler Ökosysteme kann die Ökosystemleistungen beeinträchtigen.	15 LIFE ON LAND

Tabelle 6
Synergien (grüne Kreise) zwischen Klimaanpassungsmaßnahmen und SDGs im Handlungsfeld Städte (basierend auf Gonzales-Zuñiga *et al.*, 2018b).

Resilienz stärken

Resilienz gegenüber alltäglichen Katastrophen und Klimarisiken		
●	Oberflächenentwässerung, Frühwarnsysteme, effektives Katastrophenmanagement und Katastrophendienste etc. können Grundversorgungsleistungen wie die Gesundheitsversorgung sichern.	3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING
●	Oberflächenentwässerung, Frühwarnsysteme, effektives Katastrophenmanagement und Katastrophendienste etc. können Grundversorgungsleistungen wie Wasser- und Sanitärversorgung sicherstellen.	6 CLEAN WATER AND SANITATION
●	Oberflächenentwässerung, Frühwarnsysteme, effektives Katastrophenmanagement und Katastrophendienste etc. können die wirtschaftliche Produktivität sichern.	8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH

Kasten VI
Die neue urbane Agenda und der Ruf nach einem „neuen urbanen Paradigma."

Die neue urbane Agenda und der Ruf nach einem „neuen urbanen Paradigma"

Auf der Gipfelkonferenz „Habitat III" der Vereinten Nationen im Jahr 2016 – der ersten großen Gelegenheit, die Rolle der Städte bei der Umsetzung des Pariser Abkommens und der Agenda 2030 zu diskutieren – haben die Staats- und Regierungschefs die Neue Urbane Agenda (NUA) verabschiedet. Die Umsetzung der NUA erfordert eine verstärkte grenzüberschreitende Zusammenarbeit. Im sogenannten Quito Implementation Plan werden Regierungen, Kommunen, zivilgesellschaftliche Organisationen, privatwirtschaftliche Unternehmen, akademische Einrichtungen und andere Akteure aufgefordert, konkrete Maßnahmen zur Umsetzung der NUA vorzulegen.

Allerdings zeigte diese Aufforderung scheinbar nur unzureichende Wirkung. Bis zum Ende der Habitat III-Konferenz wurden lediglich 64 Selbstverpflichtungen eingereicht. Problematisch ist auch, dass die NUA keine eindeutigen Indikatoren enthält, um den Erfolg der Umsetzung zu messen. Damit lässt sie offen, wie die Wirkung überprüft werden soll (Dick, 2016). Im ersten Abschnitt der NUA wird zwar erwähnt, dass sie zur Erreichung der SDGs beitragen kann, allerdings fehlen konkrete Angaben dazu, wie dieser Beitrag genau aussieht.

Insgesamt wird die enorme Bedeutung von Städten für globale nachhaltige Entwicklung sowie für Eindämmung und Anpassung an die Folgen des Klimawandels von der NUA nicht ausreichend hervorgehoben. Dabei könnte ein entsprechendes „neues urbanes Paradigma" hilfreich sein, um Fehler im BAU-Szenario und Abhängigkeiten von bisherigen Modellen in der städtischen Governance zu vermeiden. Ein solches Paradigma könnte die Umsetzung des Pariser Abkommens und der Agenda 2030 maßgeblich vorantreiben. Es könnte als Grundlage dienen, komplexe städtische Verwaltungsaufgaben im Energie-, Verkehrs- und Gebäudesektor zu bewältigen und gleichzeitig den sozialen Zusammenhalt und die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit verbessern (Lanfranchi et al., 2018).

Größte Herausforderungen und Hindernisse

Zwar ist die transformative Kraft von Städten weithin anerkannt, doch ist es keine leichte Aufgabe, dieses Potenzials angesichts gewachsener und sich schnell entwickelnder urbaner Strukturen zu erschließen. Bei der Frage der Transformation darf in Bezug auf städtische Governance nie vergessen werden, dass Städte stets im Wandel begriffen sind.

Verhinderung von nachteiligen Pfadabhängigkeiten: Es ist ein zentrales Problem, dass schnell wachsende Städte nachteilige Pfadabhängigkeiten erzeugen können. Dies geschieht beispielsweise im Fall von Straßen oder Kraftwerken vor allem, wenn an kohlenstoffintensiver Infrastruktur festgehalten wird. Die Dynamik und Geschwindigkeit der globalen Urbanisierung und die damit verbundenen Folgen für den Klimaschutz und den Ressourcenverbrauch sind nicht zu unterschätzen. Die derzeitige Infrastrukturnutzung wird etwa die Hälfte des Kohlenstoffbudgets verbrauchen, das übrigbleibt, um die globale Erwärmung unter 2 °C zu halten (Müller *et al.*, 2013) (siehe auch Abbildung 26). Als Zukunftsmodell sowohl aus Sicht des Klimaschutzes als auch aus der Perspektive nachhaltiger Entwicklung müssen klimafreundliche Städte fungieren, die auf erneuerbare Energien statt auf fossile Kraftwerke setzen. Das passiert jedoch nicht automatisch, sondern erfordert bewusstes und ambitioniertes Handeln heutiger urbaner Entscheidungsträger*innen.

Städtische Infrastruktur für nachhaltiges Wachstum

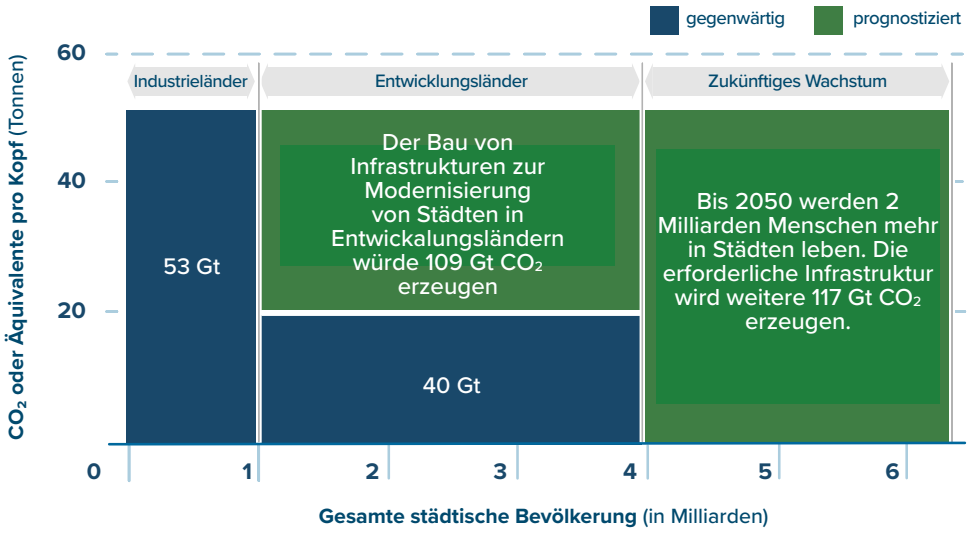


Abbildung 26 Städtische Infrastruktur und das Kohlenstoff-budget (angepasst aus Bai *et al.* 2018).

Mangel an integrierten Governance-Ansätzen, die Verflechtungen verschiedener Sektoren sowie städtischer und ländlicher Räume berücksichtigen: Bei der Stadtentwicklung sind Planung und Governance unerlässlich. Sie dienen beispielsweise dazu sicherzustellen, dass die Nachfrage nach mehr Wohnraum nicht zwangsläufig dazu führt, dass sich die Stadtperipherie unkontrolliert ausbreitet. Falsche Planung und verengte Sichtweisen in der politischen Entscheidungsfindung können allerdings übergreifenden Lösungen und Möglichkeiten im Weg stehen. Die zentrale

Herausforderung in diesem Zusammenhang ist es, Programme zu entwerfen, die städtische Armut und Ungleichheit bekämpfen und gleichzeitig die steigenden Emissionen senken. Und zwar die Emissionen, die selbst in informellen Siedlungen unweigerlich mit Urbanisierung und der daraus folgenden notwendigen Deckung der Grundversorgung einhergehen. Neue Governance-Modelle können die engen Verknüpfungen zwischen städtischen Gebieten, Stadtrandgebieten und angrenzenden Regionen berücksichtigen. Dies sollte in der Form geschehen, dass Chancen und Herausforderungen angemessen erfasst und bewältigt werden, die mit den steigenden Mobilitätsanforderungen, den wachsenden Finanz- und Materialströmen sowie mit der zunehmenden Landflucht verbunden sind.

Fehlende langfristige Planung und Einbindung in nationale Ansätze: Kommunalverwaltungen stehen oft unter dem Druck, schnelle Lösungen finden zu müssen. Dekarbonisierung oder klimabezogene Risiken werden aber angesichts konkurrierender Herausforderungen selten priorisiert. Oft fehlt kommunalen Akteuren infolgedessen die langfristige Perspektive. Nur selten setzen sie die erforderlichen Mittel ein, um adäquate Resilienz-Maßnahmen, geeignete Abfallwirtschaft, kohlenstoffarmen Verkehr und eine kohlenstoffarme Infrastruktur zu entwickeln. Dies zeigt, dass Städte oft nicht ausreichend darin eingebunden sind, nationale Ziele und Politiken wie NDCs oder NAPs zu entwickeln, geschweige denn die LTS der Länder. In der Regel geben die nationalen Regierungen den Städten weder die nötigen Befugnisse noch ausreichende Ressourcen, um solche Maßnahmen umzusetzen. Die lokalen Akteure sind ohne die nötige Übernahme von Eigenverantwortung nicht in der Lage, geeignete Strategien und Richtlinien zu entwerfen. Dies spiegelt sich wiederum in der fehlenden Abstimmung zwischen den verschiedenen Regierungsebenen wider.

Finanzierungslücken: Viele Kommunalverwaltungen stehen akuten Budgetzwängen gegenüber. Darüber hinaus wird ein großer Teil der verfügbaren Budgets durch Betriebskosten für grundlegende kommunale Dienstleistungen wie die Abfallentsorgung aufgezehrt (World Bank, 2018). Um aber die globale Erwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen, sind jährliche Investitionen von rund 2,4 Billionen US-Dollar allein in städtische Energiesysteme erforderlich (IPCC, 2018c). Gleichzeitig stehen Städte bei der Finanzierung vor zahlreichen Herausforderungen: Sie haben beispielsweise oft nur eine begrenzte Kontrolle über den Einsatz von Finanzmitteln im Land (der auf nationaler Ebene bestimmt wird) und geringe Aussichten auf umfangreiche Mittel im Rahmen der globalen Klimafinanzierung (die sich in der Regel an die nationale Ebene richtet).

Nutzung der Digitalisierung und anderer innovativer Technologien: Stadtverwaltungen sehen großes Potenzial darin, Big Data zu nutzen, um Smart Cities und Smart Urban Governance im Sinne nachhaltiger Stadtentwicklung voranzutreiben. Soziale Medien sind bestens geeignet, um die Stadtbevölkerung zu mobilisieren und an der Klimapolitik zu beteiligen. Die Öffentlichkeit einzubinden, sorgt zudem für ein Gefühl der

Eigenverantwortung (Ownership) und ist für die Nachhaltigkeit klimapolitischer Maßnahmen wesentlich. Um eine entsprechende Entwicklung mithilfe klimaeffizienter Technologien zu fördern, müssen diese gut in den jeweiligen sozialen, kulturellen und wirtschaftlichen Kontext eingebettet sein. Dabei ist zu beachten, dass bei autoritären Regimes besonders große Datenschutzrisiken bestehen.

Herbeiführung eines transformativen Wandels

2018 stellten die Länder des OECD-Entwicklungsausschusses DAC mehr als 8,1 Milliarden US-Dollar offizielle ODA für „Stadtentwicklung und -management“ bereit (OECD.Stat, 2020). Mit Blick auf die SDGs lässt die Bewertung der klimarelevanten Finanzmittel der DAC-Geberländer einen starken Fokus auf SDG 7 (Energie) und SDG 11 (nachhaltige Städte) erkennen. Tatsächlich zeigen die Daten, dass sich mehr als 20 Prozent der Gesamtfinanzierung auf Themen im Zusammenhang mit SDG 11 konzentrieren. Es wird deutlich, dass dieser städtebezogene Anteil seit der Verabschiedung des Pariser Abkommens gestiegen ist (Iacobuta et al., under review). Dieser Fokus auf SDG 11 spiegelt die schnell wachsende Urbanisierung, den großen Anteil der Treibhausgasemissionen von Städten und das Potenzial von Maßnahmen wider, wie etwa die Stärkung nachhaltiger Transportsysteme und Katastrophenvorsorge.

Das Potenzial von Städten könnte noch weiter ausgeschöpft werden, wenn integrierte Planungsansätze sowie Instrumente zu deren Umsetzung gestärkt würden (Keilmann-Gondhalekar, Vogt und Eisenbeiß, 2018). Beispielsweise im Kontext von Bodenrichtlinien oder Finanzierungsmodellen für die Stadtentwicklung. Aufbauend auf den bestehenden Bemühungen gibt es noch Spielraum, um den Übergang zu klimafreundlichen und resilienten Städten weiter zu fördern. Damit wäre ein Beitrag zu leisten, um die Ziele des Pariser Abkommens und der Agenda 2030 zu erreichen und um von entsprechenden Synergieeffekten zu profitieren.

Förderung einer kohlenstoffarmen urbanen Mobilität

Kontext: Der Verkehrssektor ist für rund ein Viertel der direkten CO_2-Emissionen aus der Verbrennung von Kraftstoffen verantwortlich. Straßenfahrzeuge tragen dabei fast zu drei Viertel dieser Emissionen bei (IEA, 2018a). Wird der aktuelle Trend ohne Minderungsmaßnahmen fortgesetzt, könnten die verkehrsbedingten CO_2-Emissionen bis 2030 gegenüber dem Niveau von 2010 um 55 Prozent ansteigen (Gota und Mejia, 2018).

Chancen: Die urbane Mobilität birgt ein erhebliches Minderungspotenzial, da städtische Verkehrssysteme ein wesentlicher Treiber von CO_2-Emissionen sind. Kohlenstoffarme urbane Mobilität bietet darüber hinaus erhebliche Zusatznutzen für nachhaltige Entwicklung. Vor allem, weil durch sie die Luftqualität und somit der Gesundheitsschutz verbessert werden. Die Verkehrssysteme sollten vollständig dekarbonisiert werden. Beispielsweise im Rahmen eines gut funktionierenden und vollständig elektrifizierten öffentlichen Nahverkehrssystems, das auf erneuerbaren Energien basiert.

Außerdem durch eine verbesserte Infrastruktur für Fußgänger und Radfahrer. Mobilität sollte gleichzeitig inklusiv gestaltet werden, so dass sich Menschen aus allen Einkommensgruppen sicher und kostengünstig in der Stadt bewegen können. Indem sie Konzepte nach dem A-S-I-Prinzip (avoid-shift-improve) einführt und anwendet, verfolgt Mobilitätsplanung einen ganzheitlichen Ansatz, um Verkehrsemissionen zu reduzieren. Ungeachtet technologischer Verbesserungen sollte bei der Dekarbonisierung des Verkehrs der Fokus darauf liegen, den Mobilitätsbedarfs durch strategische Stadtplanung und eine kompakte Stadtstruktur zu reduzieren, sowie dadurch, den motorisierten Individualverkehr hin zu gemeinsam genutzten Verkehrsmitteln und zu aktiver Mobilität zu verlagern.

Rolle der Entwicklungszusammenarbeit: Um das enorme Minderungspotenzial von Städten auszuschöpfen, sollte der Ausbau einer kohlenstoffarmen Verkehrsplanung und -infrastruktur stärker gefördert werden. Gleichzeitig ist sicherzustellen, dass der öffentliche Verkehr sicher und erschwinglich ist. Vielversprechende Ansatzpunkte bieten die Transformative Urban Mobility Initiative (TUMI), die 2016 auf dem Habitat III-Gipfel initiiert wurde (BMZ, 2016), und die Action towards Climate-friendly Transport Initiative (ACT), die 2019 vom BMZ und von UN-Habitat ins Leben gerufen wurde. Indem sie vorausschauende Raumplanung unterstützt, kann Entwicklungszusammenarbeit auch dazu beitragen, die Wege für die Menschen in den Städten zu verkürzen und ihnen einen einfachen Zugang zu Beschäftigung, Dienstleistungen und sozialer Teilhabe zu ermöglichen. Die Verflechtungen zwischen verschiedenen Bereichen, wie zum Beispiel zwischen Stadtplanung und Verkehrsplanung, sollten stärker in den Fokus rücken und deren Zusammenarbeit verbessert werden. Dabei gilt es, den räumlichen Aspekt der Planung angemessen zu berücksichtigen: Die Förderung einer polyzentrischen, kompakten Stadtstruktur mit gemischten Nutzungsbereichen (d. h. Wohnen, Büros, Einzelhandel), die den Mobilitätsbedarf reduziert, kann zu einer kohlenstoffarmen urbanen Mobilität beitragen. Die Entwicklungszusammenarbeit sollte sich diese und ähnliche Synergieeffekte zunutze machen. Sie ergeben sich aus der Verbindung von Wohnungspolitik, Bauvorschriften und städtischen Verkehrssystemen mit maßgeschneiderten Ansätzen, die unterschiedliche lokale Merkmale und Kontexte berücksichtigen.

Finanzierung des „Leapfrogging“ zu resilienter und kohlenstoffarmer städtischer Infrastruktur, u. a. durch die Aufwertung von informellen Siedlungen

Kontext: Die Urbanisierung kann nachteilige Pfadabhängigkeiten schaffen, wenn sie auf eine kohlenstoffintensive Infrastruktur festgelegt ist. Bis 2050 müssen die Emissionen aus dem weltweiten Gebäudebestand um 80 bis 90 Prozent gegenüber dem Stand von 2010 reduziert werden. Von 2050 an muss der Energieverbrauch aller neuen Gebäude frei von fossilen Brennstoffen sein, um das Ziel erreichen zu können, die Erderwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen (IPCC, 2018c).

In vielen Entwicklungs- und Schwellenländern wachsen die Städte besonders schnell. Vor allem in Afrika, wo in den kommenden Jahrzehnten ein rasanter Anstieg der Stadtbevölkerung zu erwarten ist, dürften Hochbau, Infrastruktur und Energieplanung bald an einem Scheideweg stehen. Gleichzeitig fehlt vielen Städten in Entwicklungs- und Schwellenländern der Zugang zu ausreichenden Finanzmitteln.

Chancen: Neue oder sanierte städtische Siedlungen bieten die Möglichkeit, resiliente und kohlenstoffarme Strukturen aufzubauen, da sie noch nicht an eine kohlenstoffintensive Infrastruktur gebunden sind. Darüber hinaus birgt die Aufwertung informeller Siedlungen ein enormes Potenzial für Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen sowie für nachhaltige Entwicklung. Politische, rechtliche und institutionelle Rahmenbedingungen sowie die Schulung von Entscheidungsträgern und einschlägiges Fachwissen sind dafür die besten Werkzeuge. Auch der Zugang zu Finanzmitteln für resiliente, klimafreundliche Städte kann dazu beitragen, die Synergien zwischen Klimaschutz und nachhaltiger Entwicklung im Kontext von Stadtentwicklung zu nutzen. Indem die Energieeffizienz bestehender und neuer Gebäude verbessert wird, kann der Energieverbrauch um die Hälfte reduziert werden (Svenfelt, Engstrom und Svane, 2011). Emissionen aus der Zement- und Stahlproduktion können gleichfalls vermieden werden, wenn alternative Baumaterialien aus erneuerbaren und recycelten Materialien verwendet werden. Insbesondere das Bauen mit Holz kann sogar als Kohlenstoffsenke fungieren, da Holz den Kohlenstoff speichert, den die Bäume zuvor aus der Luft aufgenommen hatten (Churkina et al., 2020). Im Hinblick auf Landnutzung und Wassermanagement etwa hängt die Nachhaltigkeit von Baumaterialien letztendlich vom regionalen Kontext und entsprechenden Zielkonflikten ab.

Rolle der Entwicklungszusammenarbeit: Die Entwicklungszusammenarbeit muss sicherstellen, dass gefährdete Gruppen Zugang zu klimafreundlicher Infrastruktur und Gebäuden haben. So kann verhindert werden, dass informelle Siedlungen mit prekären Bedingungen parallel zur formellen Stadt weiterwachsen. Dazu sind enorme Investitionen in die Infrastruktur in Entwicklungs- und Schwellenländern erforderlich: in den nächsten Jahren konkret rund vier Billionen US-Dollar jährlich (NCE, 2016). Diese Investitionen würden jedoch gleichzeitig die Chance bieten, einen Sprung hin zu kohlenstoffarmen städtischen Systemen zu befördern (Leapfrogging). Die deutsche Entwicklungszusammenarbeit unterstützt Städte bereits auf verschiedene Weise dabei, die benötigten Mittel zu erhalten (BMZ, 2020a). Initiativen wie Leadership for Urban Climate Investments (LUCI), der City Climate Finance Gap Fund und die C40 Cities Finance Facility (CFF) spielen hier eine Schlüsselrolle. Denn sie helfen Städten in Entwicklungs- und Schwellenländern, finanzierungsfähige, klimafreundliche Infrastrukturprojekte zu entwickeln.

Darüber hinaus sollte sich die Entwicklungszusammenarbeit auf die immensen Einsparpotenziale in den Bereichen Energie und Emissionen konzentrieren. Und zwar auf diejenigen, die beispielsweise auf Grundlage nachhaltiger, regionaler Baumaterialien im Zusammenhang mit Gebäuden und kohlenstoffarmen Bauweisen zur Verfügung stehen. Kohlenstoffarmes Bauen in Entwicklungs- und Schwellenländern könnte über eine entsprechende

Kreditlinie gefördert werden, bei der die jeweilige Immobilie als Sicherheit dienen würde. Die nationale Politik spielt in diesem Zusammenhang ebenfalls eine zentrale Rolle, indem sie Anreize für klimafreundliche Investitionen stärkt oder Anreize für kohlenstoffintensive Investitionen zurücknimmt (IPCC, 2018c). Des Weiteren ist es wichtig, die Finanzbasis der Kommunen zu stärken, indem zusätzlich privates Kapital mobilisiert wird (Kraas et al., 2016; UNFCCC, 2019). Ansätze wie Land Value Capture (LVC) ermöglichen zudem den Gemeinden, Bodenwertsteigerungen abzuschöpfen und neu zu investieren, die aus öffentlichen Investitionen resultieren (Smolka, 2013; Germán und Bernstein, 2018).

Städtische Klimaresilienz stärken

Kontext: Ihre hohe Siedlungsdichte und infrastrukturelle Agglomeration machen Städte sehr anfällig für die Auswirkungen des Klimawandels. Vor allem Hafen- und Küstenstädte gehören zu den am stärksten betroffenen Orten. Etwa 800 Millionen Menschen leben in Küstenstädten, für die bis 2050 ein Meeresspiegelanstieg von bis zu 0,5 Metern prognostiziert wird (World Economic Forum, 2019).

Chancen: Anpassung ist ein Bereich, der sich gut für partizipative, aus gemeinschaftlichen Initiativen entstehende Ansätze eignet. In den letzten Jahren haben sich verschiedene kommunale Anpassungsstrategien herausgebildet. Sie werden dort angewendet, wo traditionelle Governance-Methoden versagen: bei der Ergänzung einer mangelhaften Ordnungspolitik sowie in den Bereichen Notfallvorsorge und Versicherung etc. (Archer et al., 2014). Obwohl Städte mit unterschiedlichstem Entwicklungsstand mittlerweile Überlegungen zur Klimaanpassung in ihre langfristige Planung einbeziehen, konzentrieren sie sich oft auf die Anpassung an physische Risiken: wie etwa im Rahmen des Hochwasser- oder Wassermanagements (Anguelovski und Carmin, 2011). Über die physischen Maßnahmen zur Verteidigung gegen klimabedingte Gefährdungen hinaus wird aber immer klarer, dass sich Anpassungsmaßnahmen zunehmend auch auf sozialer Ebene auswirken (Sims et al., 2014). Die gleichen Merkmale, die Städte für den Klimawandel besonders anfällig machen (z. B. Verdichtung und Agglomeration), bieten auch einzigartige Möglichkeiten, wie beispielsweise den Aufbau von Resilienz durch öffentliche Räume. Dieser Ansatz geht über physische Resilienz hinaus. Er berücksichtigt den möglichen positiven Einfluss von Anpassungsmaßnahmen auf die Lebensqualität und den sozialen Zusammenhalt auf Gemeinschaftsebene (Peinhardt, 2020). Alle nachhaltigen Klimaanpassungsbemühungen müssen auch Überlegungen zum sozialen Wohlergehen sowie zu sozialer Gerechtigkeit beinhalten. Folglich sind diese Überlegungen für den öffentlichen Raum nur eines von vielen Elementen eines umfassenden Klimaanpassungsansatzes. Ein solcher Ansatz ragt in multidisziplinäre Praxisbereiche wie Ernährungssysteme, Katastrophenvorsorge und öffentliche Gesundheit hinein.

Rolle der Entwicklungszusammenarbeit: Die Entwicklungszusammenarbeit sollte eine Stadtentwicklung fördern, die die besonderen Anforderungen von Städten hinsichtlich der Anpassung an die Klimafolgen angemessen berücksichtigt. Sie muss sowohl die physische als auch die soziale

Resilienz in urbanen Kontexten stärken. Etwa durch langfristige Planungen und eine Bodenpolitik, die auf dem Konzept des Gemeinwohls basiert. Zu den wichtigsten Maßnahmen gehören: der Aufbau durchlässiger urbaner Strukturen, die Regenwasser bei starken Regenfällen mithilfe von Grünflächen absorbieren und so der Gefahr von Hitzeinseln entgegenwirken; lokal abgestimmte Vorbereitungsmaßnahmen für den Anstieg des Meeresspiegels sowie andere Maßnahmen, um Armut und Ungleichheit zu bekämpfen. In Städten, die über keine ausreichenden Ressourcen verfügen oder die physisch oder sozial besonders verwundbar sind, verschärfen sich noch die Dringlichkeit und Schwierigkeit der Anpassung durch ihre unzureichende Infrastruktur, mangelnden Wohnraum und fehlende Dienstleistungsangebote (Sims et al., 2014). Geschlossen werden kann diese Lücke im Großen und Ganzen durch eine resiliente Infrastruktur sowie durch den Aufbau von Kapazitäten und indem politische Rahmenbedingungen für Anpassungsprogramme geschaffen werden, die lokale Gemeinschaften initiativ mitgestalten. Entwicklungszusammenarbeit sollte es auch fördern, dass kurz- bis mittelfristige Pläne an der langfristigen Planung ausgerichtet werden, und sie sollte nicht nur die Planung an sich unterstützen, sondern auch deren koordinierte und effektive Umsetzung.

Priorisierung von Governance und der politischen und sozialen Aspekte nachhaltiger Stadtentwicklung

Kontext: Um den Klimawandel zu bekämpfen und nachhaltige Entwicklung in Städten zu fördern, ist eine effektive Regierungsführung erforderlich. Sie ist maßgeblich für die Planung, Koordinierung und Umsetzung der notwendigen und weitreichenden Veränderungen innerhalb der Städte sowie in größeren Ballungsräumen. Sie ist auch entscheidend, um nichtstaatliche Akteure wie die Zivilgesellschaft und den Privatsektor einzubeziehen und damit Synergien zu schaffen, die eine inklusive Transformation garantieren. Städte in Entwicklungs- und Schwellenländern stehen jedoch oft vor besonderen Herausforderungen im Governance-Bereich (IPCC, 2018c). Die lokalen Governance-Modelle sind häufig unzureichend, um Anpassungs- und Minderungsmaßnahmen in Städten umzusetzen.

Chancen: Ein effizientes Modell für Multi-Level-Governance kann lokale Anpassungs- und Minderungskapazitäten und eine nachhaltige Stadtplanung ermöglichen. Somit kann eine grundlegende, politische und wirtschaftliche Inklusion der Stadtbevölkerung gestärkt werden (IPCC, 2018c). Es liegt in der Hand der kommunalen Verwaltung dafür zu sorgen, dass die wichtigsten Akteure, einschließlich die Stakeholder der Zivilgesellschaft, die Möglichkeit haben, die Stadtentwicklung mitzugestalten und die Lebensbedingungen in ihrer Stadt zu verbessern (Kraas et al., 2016).

Rolle der Entwicklungszusammenarbeit: In der Entwicklungszusammenarbeit sollte nachhaltige Stadtentwicklung und -planung ausgebaut werden: beispielsweise durch einen Fokus auf die Erzeugung erneuerbarer Energien, urbane Resilienz, emissionsarmes Bauen und nachhaltige Abfallwirtschaft. Um sektorübergreifende Ansätze auszugestalten und umzusetzen, ist es auf nationaler Ebene entscheidend, die politischen, rechtlichen und institutionellen Rahmenbedingungen für die Stadtplanung zu verbessern.

Integrierte Stadtentwicklung muss sich mit den Schnittpunkten von sozialen, politischen, ökonomischen und ökologischen Systemen in Städten auseinandersetzen: Was das Management natürlicher Ressourcen und eine ausgewogene sozioökonomische Entwicklung angeht, sind strategische städtische Bereiche, Akteur*innen, Interessensgruppen, räumliche Bereiche und Governance-Ebenen stärker zu integrieren (Keilmann-Gondhalekar, Vogt und Eisenbeiß, 2018). Obwohl vielversprechende Fortschritte gemacht wurden (z. B. Andersson et al., 2016), etwa mit dem Urban-Nexus-Ansatz (Wong, 2019), sind integrierte Stadtentwicklungsstrategien noch nicht vollständig in der deutschen Entwicklungszusammenarbeit angekommen.

Die Stärkung von Governance und der Aufbau von Kapazitäten auf subnationaler Ebene können beim Mainstreaming nachhaltiger Konzepte in den Bereichen Bauen, Landnutzungsplanung und Infrastrukturentwicklung eine wichtige Rolle spielen. Dabei gilt es, den Faktor Mensch zu berücksichtigen: Nachhaltige Technologien und Infrastrukturen können nur dann planmäßig funktionieren, wenn sie tatsächlich im Zusammenhang mit dem gesamten städtischen Ökosystem genutzt und verstanden werden. Daher sollten verhaltenswissenschaftliche Erkenntnisse systematisch in die entsprechende Projektplanung der Entwicklungszusammenarbeit einfließen. Um im städtischen Kontext Synergien zwischen Klimapolitik und nachhaltiger Entwicklung zu schaffen, muss die Entwicklungszusammenarbeit den politischen und sozialen Aspekten nachhaltiger Stadtentwicklung Priorität einräumen. Die Ausweitung der politischen Teilhabe über Wahlen hinaus ist für die Innovationskraft, Akzeptanz und Wirksamkeit der Maßnahmen zentral. Mit ihr wird gleichzeitig verhindert, dass sich Ungleichheiten im Bereich der Stadtentwicklung verfestigen. Dazu gehören Beteiligungsforen wie Bürgerräte und die Einladung, sich mit ihren Ideen zu beteiligen an sonst vernachlässigte und oft benachteiligte Gruppen wie Jugendliche, Frauen, Migranten und Flüchtlinge. Dies wird für die Legitimität und Nachhaltigkeit von Klimaschutzmaßnahmen angesichts der zunehmenden Ungleichheit in den Städten unerlässlich sein. Außerdem wird es maßgeblich dazu beitragen, dass sich die Ungleichheit nicht weiter verschärft. Auch soziale Medien können ein wirksames Mittel sein, um die Bevölkerung der Städte und Metropolen zu mobilisieren und stärker zu beteiligen. Dynamik und Gestaltungsoptionen der Urbanisierung müssen nicht zuletzt im Sinne nachhaltiger Stadtentwicklung und planung auch im Kontext des Megatrends Digitalisierung betrachtet werden.

Verbesserter Austausch und Stärkung der Städte als wichtige Treiber für subnationale Klimaschutzmaßnahmen

Kontext: Bis Dezember 2020 haben mehr als 18.000 verschiedene nichtstaatliche und subnationale Akteure über 27.000 Klimaschutzmaßnahmen auf dem UNFCCC-Global-Climate-Action-Portal registriert; darunter mehr als 10.000 Städte aus aller Welt.[18] Besonders kleine und mittlere Städte mit weniger als 500.000 Einwohnern stehen an der Spitze des globalen

18 UNFCCC, NAZCA (2020). https://climateaction.unfccc.int/

Urbanisierungstrends. Ihr schnelles Wachstum bietet einerseits viele Chancen, andererseits fehlt es ihnen oft an finanziellen und personellen Kapazitäten für geeignete Klimaschutzmaßnahmen. Subnationale Klimaschutzmaßnahmen müssen die Besonderheiten der Städte sowie ihren lokalen und regionalen Kontext berücksichtigen. Während viele nicht-staatliche und subnationale Klimamaßnahmen auf Länder mit niedrigem und niedrigem mittleren Einkommen abzielen, bleibt dort die Umsetzungslücke größer (Chan et al., 2019). Die Entwicklungszusammenarbeit spielt also eine entscheidende Rolle dabei, dieses ungenutzte Potenzial für Klimaschutzmaßnahmen einzusetzen.

Chancen: Das Potenzial subnationaler Klimaschutzmaßnahmen, insbesondere von Städten, ist immens und übersteigt sogar die aktuellen NDC-Zusagen (Hsu, Höhne, et al., 2020). Jüngste Untersuchungen zeigen, dass die meisten Städte auf dem Weg sind, ihre Emissionsreduktionsziele für 2020 zu erreichen, was ihre Bedeutung als relevante Akteure unterstreicht (Hsu, Tan, et al., 2020). Darüber hinaus deuten aktuelle Studien daraufhin, dass subnationale Maßnahmen auch nationalen Maßnahmen Auftrieb geben. Dadurch kommt den zugesagten Maßnahmen auf städtischer Ebene noch größere Bedeutung zu (Hultman et al., 2020). Klimaschutzmaßnahmen, die auf der Eigenverantwortung von Städten als wichtige subnationale Akteure gründen, können die Wirkung klimapolitischer Maßnahmen verstärken. Sie können dazu beitragen, SDGs zu erreichen, zum Beispiel indem sie die Luftqualität und den Gesundheitsschutz der Stadtbevölkerung verbessern (vgl. auch Tabelle 5). Allerdings zeigen nichtstaatliche Klima- und Nachhaltigkeitsmaßnahmen nicht notwendigerweise eine solche selbstverstärkende Wirkung (Chan et al., 2019). Unterstützende Mechanismen können helfen, das ungenutzte Potenzial dafür einzusetzen, Synergien zu schaffen und das zugrundeliegende Engagement subnationaler Akteure aufrechtzuerhalten.

Rolle der Entwicklungszusammenarbeit: Die Entwicklungszusammenarbeit kann die Rolle von Städten als zentrale Akteure bei der Bekämpfung des Klimawandels und der Förderung nachhaltiger Entwicklung weiter stärken. Es müssen Anstrengungen unternommen werden, um subnationale Klimaschutzmaßnahmen zu mobilisieren und umzusetzen, die den am meisten gefährdeten Menschen in Entwicklungs- und Schwellenländern zugutekommen. Dazu kann die Entwicklungszusammenarbeit beitragen, indem sie in Entwicklungs- und Schwellenländern Anreize für Städte schafft, sich zu engagieren: zum Beispiel durch einen verbesserten Zugang zu Wissen, durch die Anerkennung ihres Tuns auf höchster Ebene, durch materielle und immaterielle Unterstützung und indem sie gute Praktiken aufzeigt, die an anderen Orten repliziert werden können (Chan et al., 2019). Rückkopplungsmechanismen zwischen internationalen Agenden und städtischen Maßnahmen zu institutionalisieren, kann zudem helfen, ein förderliches Umfeld zu etablieren. Die freiwillige Überprüfung der SDG-Umsetzung auf nationaler Ebene und die alle fünf Jahre stattfindende Überprüfung der NDCs im Rahmen des Pariser Abkommens könnten beispielsweise auch den Fortschritt der Maßnahmen in Städten und die Vereinbarkeit mit den Nachhaltigkeitszielen beinhalten (Chan et al., 2019). Zukünftig kann die Entwicklungszusammenarbeit auf Ansätzen wie dem

Talanoa-Dialog[19] (GIZ, ICLEI und UN-Habitat, 2018) aufbauen. Sie kann sich zudem auf die Zusammenarbeit mit transnationalen Städtenetzwerken stützen, die sowohl Regierungsstellen auf kommunaler Ebene als auch die Zivilgesellschaft einbeziehen. Zudem kann die Entwicklungszusammenarbeit Diplomatie und Städtepartnerschaften zwischen europäischen und außereuropäischen Städten unterstützen oder bestehende Partnerschaften oder Städtenetzwerke ermuntern, einen solchen Austausch weiter zu fördern. Sie kann außerdem dafür sorgen, dass Städte, die bereits aktiv sind, ihren Fokus auf klimasichere, nachhaltige Stadtentwicklung beibehalten. Ein verstärkter Austausch und eine bessere Abstimmung zwischen Ministerien und Geberländern, mit Beteiligung von Umsetzungsorganisationen, die sich mit nachhaltiger Stadtentwicklung beschäftigen, könnte entsprechende Entwicklungen zusätzlich fördern. Ergänzt durch einen vertieften Austausch mit Wissenschaft, Privatwirtschaft und Zivilgesellschaft könnte so das Potenzial besser ausgeschöpft werden, um resiliente und kohlenstoffarme Städte zu stärken.

Evidenz aus der deutschen Entwicklungszusammenarbeit

Das BMZ unterstützt derzeit mehr als 50 Partnerländer bei der Entwicklung nachhaltiger Stadtentwicklung. Die entsprechenden Vorhaben der deutschen Entwicklungszusammenarbeit haben einen Umfang von rund 15 Milliarden Euro (BMZ, 2020c). Das BMZ konzentriert sich auf die folgenden Handlungsfelder: Armutsbekämpfung und soziale Eingliederung in Städten, nachhaltige Stadtentwicklung im Sinne des Klimaschutzes und der Ressourceneffizienz, Dezentralisierung, gute Regierungsführung und lokale Maßnahmen, bedarfsgerechtes und effizientes Stadtmanagement, Regionalentwicklung, Raumplanung, interkommunale Zusammenarbeit sowie Kooperation mit internationalen Akteuren.

Ein Beispiel dafür, wie die deutsche Entwicklungszusammenarbeit erfolgreich Klimamaßnahmen im städtischen Umfeld fördert, ist das Projekt “Anpassung an den Klimawandel in Küstenstädten in Bangladesch” (siehe Kasten VII).

19 Der Talanoa-Dialog bezieht sich auf einen Prozess unter dem Vorsitz der Fidschi-Inseln der UN-Klimakonferenz COP23, der eine Plattform speziell für nicht staatliche und lokale Akteure bot, um vielversprechende Ideen zur Bewältigung des Klimawandels vorzustellen (UNFCCC, 2018).

20 Die Daten stammen aus den folgenden Quellen: Einkommensgruppe, basierend auf den World Bank Country and Lending Groups (World Bank, 2020); Pro-Kopf-BIP, ausgedrückt als Kaufkraftparität (KKP) in laufenden internationalen Dollar, basierend auf der World Bank Datenbank (World Bank, 2021); Human Development Index (HDI) Wert und Rangfolge, basierend auf dem Human Development Report 2020 (UNDP, 2020b); THG-Emissionen, gesamt und pro Kopf, basierend auf der Climate Watch/ CAIT Datenbank (WRI, 2021); Notre Dame Global Adaptation Index (ND GAIN), basierend auf der ND GAIN Website (ND GAIN, 2020).

Kasten VII
Entwicklungszusammenarbeit in Städten – Praxisbeispiel aus Bangladesch.

BANGLADESCH:
Anpassung an den Klimawandel in Küstenstädten in Bangladesch

Wichtige Informationen[20]

LAND MIT NIEDRIGEM EINKOMMEN

BIP PRO KOPF (KKP, 2019):
- USD 4.964

HDI (2019)
- 0,614 (Platz 135)

TREIBHAUSGASEMISSIONEN (2018)
- 220,75 $MtCO_2e$ (gesamt)
- 1,37 tCO_2e (pro Kopf)

ND-GAIN-INDEX (2018)
- 162 (von 181)

Regionale Karte

Länderkontext

Bangladesch zählt zu den am wenigsten entwickelten Ländern in Südasien und ist eines der bevölkerungsreichsten und am dichtesten besiedelten Länder der Welt, insbesondere entlang seiner 580 km langen Küstenlinie. Als armes, tiefliegendes und größtenteils von Flüssen geprägtes Land ist es besonders anfällig für die Auswirkungen des Klimawandels, vor allem durch tropische Wirbelstürme und Überschwemmungen. Diese Auswirkungen werden sich in Zukunft durch häufigere Stürme, starke Regenfälle und Überschwemmungen sowie den Anstieg des Meeresspiegels voraussichtlich noch verstärken.

Herausforderungen und Chancen

Um die Krisenresilienz des Landes zu stärken und nachhaltige Entwicklung zu fördern, muss zuerst die besondere Anfälligkeit des Landes gegenüber dem Klimawandel verringert werden, vor allem in dicht besiedelten Städten wie Khulna in der südwestlichen Küstenregion. Mehr als ein Fünftel der über 660.000 Einwohner in Khulna lebt in Slums. Diese sind den Auswirkungen des Klimawandels besonders schutzlos ausgesetzt. Viele Häuser werden immer wieder wochenlang überflutet, und in der Regel sind keine funktionierenden Entwässerungssysteme vorhanden. Aufgrund der fehlenden Infrastruktur sind Schulen, Krankenhäuser und Arbeitsplätze oft nur schwer zu erreichen. Der Ausbau und die Reparatur von Straßen, Dämmen und Abflüssen sind Maßnahmen zur Stärkung des Hochwasserschutzes. Indem sie bessere hygienische Bedingungen und Zugang zu Gesundheitsversorgung und Bildung gewährleistet, trägt die Anpassung an die Klimafolgen daher zur Resilienz der wachsenden Bevölkerung bei. Außerdem fördert sie lokale wirtschaftliche Aktivitäten und trägt so zur Bekämpfung von Armut in den Städten bei.

Engagement der deutschen Entwicklungszusammenarbeit

Bangladesch ist ein bilaterales Partnerland der deutschen Entwicklungszusammenarbeit. Die deutsche Entwicklungszusammenarbeit fördert die klimaangepasste Stadtentwicklung in Bangladesch in Khulna und anderen Städten. Ein KfW-Vorhaben in Khulna widmet sich dem klimaangepassten und resilienten Ausbau der lokalen Infrastruktur mit dem Ziel, die Resilienz der Stadtbevölkerung zu stärken. Wichtige Maßnahmen des Vorhabens waren der Bau von Drainagen und Dämmen sowie der Ausbau und die Befestigung von Straßen. Rund 200.000 Menschen, von denen die Hälfte in Armut lebt, profitieren direkt von der besseren Regenwasserableitung und dem Hochwasserschutz. Aufbauend auf diesen Erfolgen wird sich ein neues KfW-Vorhaben ausschließlich auf die Förderung einer klimaangepassten Stadtentwicklung konzentrieren. Im Vorlauf zu diesem anstehenden Projekt in Khulna wurde eine umfassende Klimaanfälligkeits- und Risikoanalyse durchgeführt. Ihr Ziel war es, gemeinsam mit der Stadt die Maßnahmen zu ermitteln, die für die Anpassung an den Klimawandel am dringendsten erforderlich sind und zudem Khulna mittelfristig klimasicher machen können. Auf Grundlage dieser Analyse wird sich das Vorhaben vor allem auf die Verbesserung des Entwässerungs- und Oberflächenwassersystems und auf den Uferschutz konzentrieren. Darüber hinaus erhält die Stadtverwaltung gezielte Fördermittel, zum Beispiel für Schulungen und Ausrüstung für Betrieb und Wartung und für eine nachhaltige Gestaltung der Klimaanpassungsmaßnahmen in Khulna.

Fazit: Warum und inwiefern ist dies ein gutes Praxisbeispiel?

Dieses Vorhaben war eines der ersten in der deutschen Entwicklungszusammenarbeit mit einem expliziten Fokus auf die Anpassung an den Klimawandel und auf das Ziel, die Armut zu bekämpfen und gleichzeitig die Bevölkerung weniger anfällig für die Folgen des Klimawandels zu machen.

Autor*innen: Christina Bartz / KfW.
Foto von Jashim Salam: Aufgeschüttete Straße und überflutete Innenstadt in Khulna.

Landwirtschaft

Einführung

Der Agrarsektor ist die Lebensgrundlage von weltweit mehr als zwei Milliarden Menschen. Er ist der wirtschaftliche Hauptpfeiler vieler Länder mit niedrigem Einkommen, in denen die Ernährungsunsicherheit noch immer ein Problem darstellt (IPCC, 2019a; World Bank, 2019). Darüber hinaus befinden sich viele Entwicklungsländer in den niedrigen Breiten: also in den Tropen und Subtropen, wo die negativen Auswirkungen des Klimawandels voraussichtlich am verheerendsten und die Anpassungsfähigkeit der Bauern gering ist (Porter *et al.*, 2014). Ein Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur über 1,5 °C würde die Erträge des Grundnahrungsmittels Getreide in Subsahara-Afrika, Südostasien sowie in Mittel- und Südamerika verringern. Deshalb ist eine Begrenzung des Temperaturanstiegs auf deutlich unter 2 °C gerade hier von zentraler Bedeutung, um die prognostizierten Auswirkungen des Klimawandels auf diese Regionen zu mindern (Hoegh-Guldberg *et al.*, 2018).

Entwicklungs- und Schwellenländer verursachen etwa 80 Prozent der globalen Emissionen aus der Landwirtschaft. Die Hälfte dieser Emissionen stammt aus landwirtschaftlichen Aktivitäten in nur sechs Schwellenländern (Vermeulen und Wollenberg, 2017; FAO, 2020d). Zu den wichtigsten Emissionsquellen gehören die enterische Fermentation von Nutztieren, der Reisanbau sowie der Einsatz von Düngemitteln auf Ackerflächen. Während der größte Anteil der globalen Emissionen im Bereich der Viehhaltung den Rinderherden in Südamerika zuzurechnen ist (21 Prozent), werden die globalen Emissionen aus dem Reisanbau fast ausschließlich auf Reisfeldern in Asien verursacht (90°Prozent). Kleinbauern und bäuerinnen tragen etwa zu 40 Prozent der Emissionen aus der Landwirtschaft in Entwicklungsländern bei (Vermeulen und Wollenberg, 2017). Hinzu kommt, dass die derzeitigen Praktiken der intensiven Landwirtschaft die Gesundheit der Ökosysteme, die Böden, die biologische Vielfalt und die Süßwasserressourcen beeinträchtigen und einen enormen ökologischen Fußabdruck aufweisen: so werden beispielsweise 70 Prozent der weltweiten Süßwasserentnahme für

Everyday life for farmer with cows in the countryside. Photograph: DCPhoto

die Bewässerung verwendet und der übermäßige Einsatz von synthetischen Düngemitteln ist eine Hauptursache für die Verschmutzung aquatischer Ökosysteme (Foley *et al.*, 2011). Im Übrigen wird die Hälfte des ausgebrachten Stickstoffdüngers nicht von den Pflanzen aufgenommen (Steiner *et al.*, 2020).

Der Agrarsektor in Entwicklungs- und Schwellenländern steht vor vielfältigen Herausforderungen. Einerseits muss die Produktivität gesteigert werden, damit genügend Nahrungsmittel vorhanden sind, um den Bedarf einer wachsenden Bevölkerung zu decken. Andererseits gilt es, den ökologischen Fußabdruck und die Treibhausgasemissionen des Sektors zu reduzieren. Gleichzeitig muss der Sektor an die Auswirkungen des Klimawandels angepasst werden. Die Existenzgrundlagen im ländlichen Raum müssen klimasicher sein, während gleichzeitig Umweltressourcen und Ökosysteme zu schützen sind (WRI, 2018).

Um diese Herausforderungen zu bewältigen, muss sich im Agrarsektor ein radikaler Wandel der Art und Weise vollziehen, wie Lebensmittel und andere landwirtschaftliche Produkte produziert und konsumiert werden. Soll die Nahrungsmittelproduktion nachhaltig gesteigert werden, sind schnelle Klimaschutzmaßnahmen erforderlich, um resiliente Anbau- und Viehhaltungsmodelle aufzubauen. Gleichzeitig müssen die Emissionen und andere klimaschädliche Praktiken aus der Landwirtschaft reduziert werden (IPCC, 2019a). Um das Temperaturziel des Pariser Abkommens zu erreichen, müssen die Emissionen aus landwirtschaftlichen Aktivitäten bis 2050 um mindestens 40 Prozent sinken (Roe *et al.*, 2019). Im Hinblick auf dieses Ziel müssen Viehhaltung und Ackerwirtschaft so gestaltet sein, dass die Methanemissionen aus Viehzucht und Reisanbau sowie die Lachgasemissionen aus der Düngung von Ackerflächen reduziert werden (IPCC, 2019a; Roe *et al.*, 2019).

Alternativen zum herkömmlichen Modell der intensiven Landwirtschaft bekommen zunehmend Aufwind, da sie Landwirtschaft und Ernährungssysteme nachhaltig gestalten und gleichzeitig deren Produktivität steigern können. Beispiele hierfür sind die klimasmarte Landwirtschaft (Climate Smart Agriculture, CSA), die multifunktionale Landschaftsgestaltung sowie agrarökologische Rahmenwerke. Die CSA stützt sich auf drei Säulen: landwirtschaftliche Produktivität, Klimaschutz und Klimaanpassung (FAO, 2010). Die multifunktionale Landschaftsgestaltung – ebenfalls ein klimasmarter Landschaftsansatz – erkennt die große Bedeutung von Bäumen und der Artenvielfalt in Agrarlandschaften an (Minang *et al.*, 2014). Dieser Ansatz umfasst sowohl ökologische als auch sozioökonomische Dimensionen der Agroforstwirtschaft – der Verbindung von Bäumen mit Ackerbau und/oder Viehzuchtsystemen – und untersucht die Klimafolgen über die Ebene einzelner Betriebe hinaus. Die Agrarökologie hat viele Gemeinsamkeiten mit CSA und mit multifunktionalen Landschaften. Sie legt aber einen stärkeren Fokus auf ökologische Grundsätze und das Wissen und die Souveränität von Landwirt*innen und indigenen Gemeinschaften. So kann sie gefährdete Gruppen besonders gut unterstützen und stärken (HLPE, 2019). Die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO, 2016a) definiert Agrarökologie als die Wissenschaft der Anwendung ökologischer Konzepte und Prinzipien auf die Gestaltung und das Management der

Wechselwirkungen zwischen Pflanzen, Tieren, Menschen und der Umwelt im Sinne von Ernährung und Ernährungssicherheit. Agrarökologie zielt auch darauf ab, menschliche und soziale Werte sowie die Kultur und Ernährungstraditionen zu schützen. Alle hier beschriebenen Ansätze sind komplementär. Jeder bietet spezifische Vorteile in unterschiedlichen Kontexten und für unterschiedliche Zielgruppen.

Klimasmarte Praktiken, die die Kohlenstoffbindung fördern, wie die Agroforstwirtschaft, die Zugabe von Biokohle in Böden, Deckfrüchte und reduzierte Bodenbearbeitung, sind vielversprechende Lösungen, um sowohl die Ursachen des Klimawandels als auch dessen direkte Auswirkungen auf die Landwirtschaft zu bekämpfen (HLPE, 2019; IPCC, 2019a; Roe *et al.*, 2019). Darüber hinaus können agrarökologische Maßnahmen den Einsatz von synthetischen Düngemitteln und anderen Inputs minimieren und die Emissionen um bis zu 1,6 $GtCO_2e$/Jahr reduzieren (HLPE, 2019; IPCC, 2019a).

Zu den wirksamsten Minderungsmaßnahmen im weltweiten Ernährungssystem gehören eine nachhaltige Intensivierung der Fleischproduktion und eine Umstellung auf pflanzliche Eiweißquellen in Industrie- und Schwellenländern. Dies könnte die Emissionen um bis zu 9,5 $GtCO_2e$/Jahr mindern (IPCC, 2019a). Die Reduzierung von Lebensmittelabfällen und -verlusten in der gesamten Lieferkette könnte die Emissionen ebenfalls um bis zu 4,5 $GtCO_2e$ /Jahr verringern (IPCC, 2019a). Darüber hinaus sind die Verwendung von hochwertigem Futter für Wiederkäuer und ein verbessertes Wasser- und Rückstandsmanagement auf Reisfeldern wichtige Minderungsmaßnahmen (Roe *et al.*, 2019). Minderungsmaßnahmen in der kleinbäuerlichen Landwirtschaft dürfen jedoch die Lebensgrundlagen und die wirtschaftliche Entwicklung im ländlichen Raum nicht beeinträchtigen. Daher sollten sich Hilfen darauf konzentrieren, Synergien zwischen Minderungsmaßnahmen, Anpassung und ländlicher Entwicklung zu fördern (Vermeulen und Wollenberg, 2017). Es gibt zunehmend Belege dafür, dass agrarökologische Prinzipien die Verwirklichung dieser Ziele unterstützen (HLPE, 2019; Andrieu und Kebede, 2020).

Fast alle Entwicklungs- und Schwellenländer haben in ihren NDCs für den Agrarsektor sowohl Klimaschutz als auch anpassung berücksichtigt, aber nur wenige haben Klimaschutzziele festgelegt (Richards *et al.*, 2015; FAO, 2016b). Nur 17 Länder haben die Agrarökologie in ihren NDCs explizit erwähnt. Nur sechs Länder haben Minderungsmaßnahmen auf Grundlage agrarökologischer Prinzipien in Erwägung gezogen (Andrieu und Kebede, 2020). Abbildung 27 veranschaulicht die Überschneidungen zwischen den in den NDCs festgeschriebenen Klimaschutzmaßnahmen und den Zielen von SDG 2, das sich direkt auf den Agrarsektor bezieht. Eine Förderung nachhaltiger Agrar-Ansätze – und dazu zählen die Agrarökologie, klimasmarte Landwirtschaft (CAS) und Landschaftsmultifunktionalität – durch die internationale finanzielle und technische Unterstützung sowie durch Wissenstransfer und Kapazitätsaufbau kann entscheidend dazu beitragen, Klimaschutzmaßnahmen erfolgreich umzusetzen und auszuweiten und damit Agrarsysteme in Entwicklungs- und Schwellenländern zu transformieren.

SDG2 - Verknüpfung mit dem Ziel Null Hunger

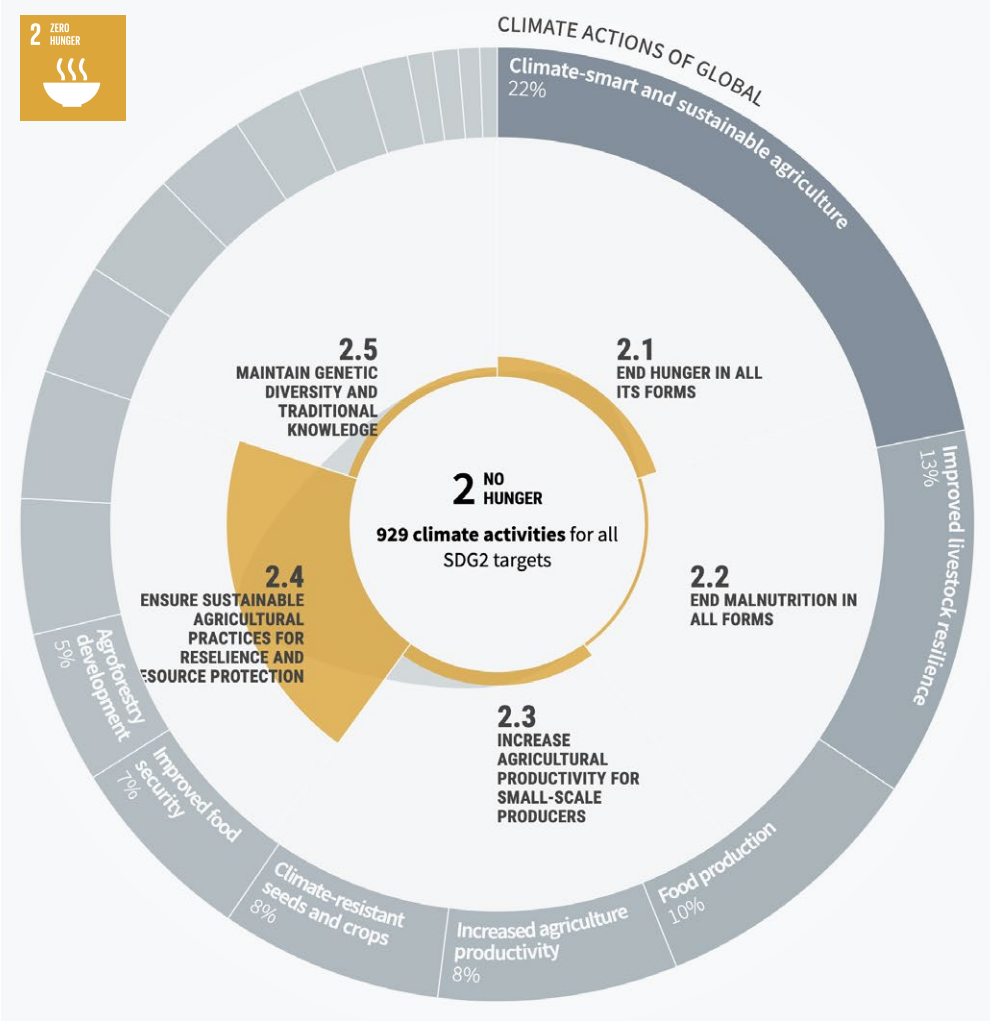


Abbildung 27 Klimaaktivitäten in NDCs weltweit und ihre Verknüpfung mit dem Agrarsektor. Die inneren farbigen Balken zeigen den Anteil der NDC-Aktivitäten an, die für die SDG-Ziele relevant sind, und der äußere Kreis zeigt die Anteile dieser Aktivitäten an, die bestimmten Aktionstypen entsprechen (basierend auf dem NDC-SDG Connections Tool, www.ndc-sdg.info).

Äthiopiens langfristiger Ansatz zum Boden- und Wasserschutz in der Trockenregion Tigray zeigt als eindrückliches Beispiel die Vorteile nachhaltiger Landbewirtschaftung und die vielfältigen positiven Nebeneffekte, die sich daraus ergeben können, selbst bei extremer Trockenheit (Munro *et al.*, 2008, 2019; World Future Council, 2017). Die strategische Verbindung von freiwilliger Arbeit lokaler Landwirt*innen mit Food-for-Work-Programmen führte zu einer wirksamen Wiederherstellung degradierter Trockengebiete mit nachhaltig positiven Auswirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit, den Grundwasserspiegel und die landwirtschaftliche Produktivität (IPCC, 2019a). Zwar steht die Aufforstung, die zu einer verbesserten Kohlenstoffbindung führen kann, im Mittelpunkt dieses Modells. Doch basiert der durchschlagende Erfolg auch auf einem verbesserten Erosionsschutz, einer optimierten Wassergewinnung und der Sicherung von landwirtschaftlichen Existenzgrundlagen mit zuverlässigen und wachsenden Einkommensquellen im ländlichen Raum.

Schnittstellen zwischen Klima und Entwicklung

Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen im Agrarsektor sind relevant, um die meisten SDGs zu erreichen. Besonders zentral sind sie zur Beseitigung von Armut (SDG 1) und Ernährungsunsicherheit (SDG 2), für die Verbesserung von Ernährung und Gesundheit (SDG 3), für den Erhalt von Wasserressourcen (SDG 6), die Kohlenstoffbindung, die Stärkung der Klima-Resilienz (SDG 13) und für den Erhalt von Ökosystemen und Biodiversität (SDG 15). Darüber hinaus tragen nachhaltigere Liefer- und Nachernte-Wertschöpfungsketten direkt zu einem bewussten Nahrungsmittelkonsum und zu einer verantwortungsvollen Nahrungsmittelproduktion bei (SDG 12). Während es die vielfältigsten Synergien zwischen Klimaschutzmaßnahmen im Landwirtschaftssektor und weiter gefassten nachhaltigen Entwicklungszielen gibt, treten nur sehr wenig Zielkonflikte auf (Tabelle 7 und Tabelle 8).

Dekarbonisierung vorantreiben

Tabelle 7 Synergien (grüne Kreise) und Zielkonflikte (rote Kreise) zwischen Klimaschutzmaßnahmen und SDGs im Agrarsektor (basierend auf Gonzales-Zuñiga *et al.*, 2018c).

Höhere Effizienz der Fleischproduktion		
●	Größere Ernährungssicherheit	2
●	Reduzierter Wasserverbrauch in der Landwirtschaft	6
●	Verringerung der für die Produktion von Futtermitteln benötigten Landfläche, wodurch die Umwandlung von Ökosystemen in landwirtschaftliche Flächen reduziert wird	15
Umstellung auf pflanzenbasierte Ernährung		
●	Positiver Einfluss auf die Ernährung und Gesundheit der Bevölkerung, die derzeit viel Fleisch konsumiert	2
●	Mögliche negative Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung durch Mangelernährung (z. B. Eisenmangel)	3
●	Verringerung von Methanemissionen und des Stickstoffeintrags und der damit verbundenen Boden-, Luft- und Wasserverschmutzung	15
Verbessertes Wassermanagement im Reisanbau		
●	Verbesserte Wassernutzungseffizienz	6
●	Größere Ernährungssicherheit	2
Bessere Bodenqualität / effizienterer Einsatz von Düngemitteln		
●	Größere Ernährungssicherheit	2
●	Verringerung der Stickstoffauswaschung und der damit verbundenen Boden-, Luft- und Wasserverschmutzung	12
●	Schutz der Böden vor Degradation	15
●	Nachhaltiger Produktionsprozess und Konsum	12

Reduzierung von Lebensmittelabfällen und Nachernteverlusten	
● Weniger Lebensmittelverluste und -abfälle über die gesamte Wertschöpfungskette	12
● Bessere Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln und damit größere Ernährungssicherheit	2
Agrarökologie und Agroforstwirtschaft	
● Schutz der Artenvielfalt und Verbesserung der Gesundheit von Böden und anderen Ökosystemen, auch hinsichtlich der Kohlenstoffsenken	15
● Langfristige Reduzierung der ländlichen Armut durch Bereitstellung einer Vielzahl von Produkten und Dienstleistungen	1
● Minimierung des Einsatzes von landwirtschaftlichen Inputs	12
● Größere Verfügbarkeit von verschiedenen Nahrungs- und Arzneimitteln, was sowohl die Ernährungssicherheit als auch die Gesundheit fördert	3
● Regulierung der Wasserressourcen	6
● Größere Ernährungssicherheit	2
● Stärkung von Kleinbauern und Verbreitung von traditionellem und indigenem Wissen	2
● Mögliche kurzfristige Verringerung des wirtschaftlichen Ertrags	2
● Agroforstwirtschaft kann aufgrund der Konkurrenz zwischen Bäumen und Nutzpflanzen um Ressourcen zu einem geringeren Ernteertrag führen.	2

Resilienz stärken

Tabelle 8 Synergien (grüne Kreise) zwischen Klimaanpassungsmaßnahmen und SDGs im Agrarsektor (basierend auf Gonzales-Zuñiga *et al.*, 2018b).

Frühwarnsysteme und Agrarversicherungen	
● Größere Ernährungssicherheit	2
● Verringerung der Armut	1
● Verringerung von Ungleicheit	10
● Sicherheitsnetz für Landwirte	8
Farm diversification	
● Größere Ernährungssicherheit	2
● Reduzierung der ländlichen Armut	1

Größte Herausforderungen und Hindernisse

In Entwicklungsländern und einigen Schwellenländern ist es besonders schwierig, Maßnahmen für eine Transformation im Agrarsektor umzusetzen und auszuweiten, weil es an finanziellen, institutionellen, technischen und personellen Kapazitäten und Fähigkeiten mangelt (Ross *et al.*, 2019). Zentrale Barrieren bei der Einführung neuer Maßnahmen sind fehlende Zugänge zu Technologien, Finanzmitteln und Landrechten (IPCC, 2019a). Darüber hinaus erfordern transformative Maßnahmen, die auf Produktivität, Klimaschutz und die Bewältigung von Klimarisiken abzielen, eine langfristige Planung. Diese kollidiert häufig mit den kurzfristigen Governance-Prioritäten in Entwicklungs- und Schwellenländern.

Finanzielle und wirtschaftliche Barrieren

Knappe Finanzmittel sind ein zentrales Hindernis, um nachhaltige Maßnahmen im Agrarsektor zu entwickeln und umzusetzen (Steiner *et al.*, 2020). Es kommt nicht selten vor, dass nationale Prioritäten für wirtschaftliche Entwicklung mit den globalen Bemühungen zur Treibhausgasreduzierung in Konflikt geraten. Die Ursache dafür ist, dass sie kostspielige Maßnahmen oder eine Verlagerung der Produktion und des Exports von Agrarrohstoffen vorsehen. Der Import bestimmter hochwertiger Agrarrohstoffe aus Entwicklungs- und Schwellenländern durch die Industrieländer und die dadurch generierten Erträge sind tatsächlich ein wichtiger Treiber indirekter Emissionen. Das liegt daran, dass die Entwaldung voranschreitet, weil die Anbauflächen in den Erzeugerländern ausgeweitet werden. Hinzu kommt, dass der vergleichsweise hohe kurzfristige wirtschaftliche Ertrag durch anorganische Düngemittel und Pestizide diese Methoden der intensiven Landwirtschaft attraktiver macht. Dies gilt insbesondere in Ländern, die ein schnelles und starkes Wirtschaftswachstum anstreben.

Landrechte

Konflikte um Landbesitz sind insbesondere für Kleinbauern und bäuerinnen und indigene Gemeinschaften eine Herausforderung. Unsichere Besitztitel oder die fehlende Anerkennung von traditionellen Besitzrechten hindern bäuerliche und marginalisierte Gruppen daran, Entscheidungen zu treffen und ihr Land zu verwalten (Hurlbert *et al.*, 2019). Der Anstoß von Reformen zur Stärkung von Landbesitzsystemen kann einen großen Anreiz für Landwirt*innen darstellen, nachhaltige Entscheidungen über ihr Land zu treffen. So kann ihnen der Zugang zu Krediten erleichtert werden, um beispielsweise Maschinen zu kaufen.

Technische Barrieren und fehlendes Wissen

Oft verhindert mangelndes Wissen, dass neue Techniken und Technologien eingeführt werden (Steiner *et al.*, 2020). Ein weiteres Problem in Entwicklungs- und Schwellenländern sind Nachernteverluste, die infolge wenig effizienter Ernteverfahren und unzureichender Lagermöglichkeiten entstehen. Etwa

40 Prozent der produzierten Nahrungsmittel gehen aufgrund schlechter Lagerung verloren (Steiner *et al.*, 2020). Auch die Nachverfolgung der einzelstaatlichen Emissionen und ihre Erfassung bleibt aufgrund technologischer Barrieren eine Herausforderung (Richards *et al.*, 2015; FAO, 2016b). Die Länder haben nachdrücklich erklärt, dass Instrumente und Richtlinien für die Überwachung und Berichterstattung von Emissionen im Agrarsektor erforderlich sind. Der Mangel an genauen Informationen über Emissionsquellen und -mengen erschwert es, dass Maßnahmen, die auf bestimmte Emissionsquellen abzielen, vorrangig umgesetzt werden können.

Governance und Politikkohärenz

Unzureichende Governance und fehlende Politikkohärenz über verschiedene Ebenen und Sektoren hinweg sind große Herausforderungen, wenn es darum geht, nachhaltige Maßnahmen in Entwicklungs- und Schwellenländern umzusetzen. Sie stellen insbesondere für den Agrarsektor ein zentrales Hindernis dar (Hurlbert *et al.*, 2019). Polyzentrische Governance-Ansätze können einige dieser Herausforderungen bewältigen. Zum Beispiel, indem Maßnahmen auf verschiedenen Governance-Ebenen (lokal, regional, national und global) integriert werden, die auf diese Weise eine verbesserte Wirksamkeit und Kohärenz auf unterschiedlichen Ebenen und in unterschiedlichen Bereichen des Ernährungssystems aufweisen (Ostrom, 2010). So kann unter anderem sichergestellt werden, dass sich die spezifischen Bedürfnisse von Landwirt*innen und ländlichen Gemeinden in der regionalen und nationalen Politik vollständig widerspiegeln.

Herbeiführung eines transformativen Wandels

2018 stellten die OECD-Mitglieder über den DAC mehr als 5,5 Milliarden US-Dollar an offizieller ODA für Vorhaben im Agrarsektor in Entwicklungs- und Schwellenländern bereit. Dies entspricht etwa sechs Prozent der gesamten ODA, die über alle Sektoren hinweg gewährt wurde (OECD.Stat, 2020).

Um die Ziele des Pariser Abkommens zu erreichen, müssen in sämtlichen Entwicklungs- und Schwellenländern alle Projekte und Programme zur nachhaltigen Intensivierung und Resilienz von Agrar- und Ernährungssystemen ausgeweitet werden. Der Schwerpunkt sollte einerseits auf dem Einsatz von Bodenbewirtschaftungsstrategien liegen, die Böden schützen und die Kohlenstoffbindung steigern (Bodenbearbeitung, Agroforstwirtschaft, Biokohle). Andererseits auf finanzieller Unterstützung, Kapazitätsaufbau und Sensibilisierung der Öffentlichkeit, um die Nachfrage auf nachhaltigere Ernährungssysteme zu verlagern. Oberstes Gebot ist es, dass Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsmaßnahmen im Agrarsektor die Ernährungssicherheit stärken und gleichzeitig die Wirtschaft und Lebensgrundlagen im ländlichen Raum schützen.

Die Einführung von klimasicheren Technologien und emissionsarmen Praktiken ermöglichen

Kontext: Geringe landwirtschaftliche Produktivität und eine hohe Anfälligkeit für die Auswirkungen des Klimawandels sind zentrale Herausforderungen in Entwicklungsländern und in den meisten Ländern südlich der Sahara, in Südasien und Mittelamerika. Es gibt mehrere emissionsarme Optionen, um die Produktivität von Nutzpflanzen zu steigern und die Resilienz von Anbausystemen gegenüber dem Klimawandel zu erhöhen. Der Einsatz solcher Optionen ist jedoch wenig verbreitet, insbesondere unter Kleinbauern und bäuerinnen. Die größten Herausforderungen sind, wie im vorherigen Abschnitt hervorgehoben, der fehlende Zugang zu finanziellen Mitteln, unklare Landrechte und der begrenzte Zugang zu Informationen und entsprechenden Schulungen.

Chancen: Zu den verschiedenen Technologien und Praktiken gehören Bodenbewirtschaftungspraktiken, die die Kohlenstoffbindung im Boden erhöhen und gleichzeitig die Gesundheit der Ökosysteme schützen (z. B. konservierende Bodenbearbeitung), Agroforstwirtschaft und Fruchtfolge, klimaresistentes Saatgut und Mikrobewässerungssysteme, die auf erneuerbaren Energiequellen basieren. Die Agroforstwirtschaft beispielsweise bietet vielfältige ökologische und wirtschaftliche Vorteile. Sie erfordert aber auch eine langfristige Planung und Unterstützung, da sich ihre Vorteile nicht sofort bemerkbar machen (Mbow et al., 2014). Agrarökologische Praktiken wie der Einsatz von Deckfrüchten, Fruchtfolgen und konservierender Bodenbearbeitung verbessern biologische und ökologische Prozesse in landwirtschaftlichen Produktionssystemen. Sie können den Einsatz von landwirtschaftlichen Betriebsmitteln reduzieren. Damit verringern sie auch die mit diesen Betriebsmitteln verbundenen Emissionen und erhöhen gleichzeitig die Kohlenstoffbindung im Boden (HLPE, 2019). Landwirtschaftliche Beratungsdienste und digitale Mitteilungen über Mobiltelefone, Radio und Fernsehen können beispielsweise den Zugang von Landwirt*innen zu relevanten Informationen über neue Technologien und Klimadienstleistungen erheblich verbessern. Darüber hinaus erleichtern saisonale Klimaprognosen den Einsatz des passenden Saatguts und die Bestimmung eines geeigneten Zeitplans für Aussaat und Ernte.

Rolle der Entwicklungszusammenarbeit: Die Förderung von privaten Investitionen in die Ausweitung und Diversifizierung von Märkten ist eine wichtige finanzielle Strategie, um Kleinbauern und bäuerinnen zu stärken und wirtschaftliche Aktivitäten im ländlichen Raum anzukurbeln. Daher ist die Förderung der Entwicklung von Strategien und Finanzprogrammen, die Investitionen des Privatsektors erleichtern, ein zentraler Bereich der Entwicklungszusammenarbeit. Finanzinstrumente, die Klimarisiken in den Blick nehmen, wie internationale Fonds (z. B. der Anpassungsfonds und der Grüne Klimafonds) und Versicherungen, sollten in Kombination eingesetzt werden, um die verschiedenen Risikoebenen angemessen zu berücksichtigen (Martinez-Diaz, Sidner und McClamrock, 2019). Ein weiterer wichtiger Förderungsbereich sind Kredite und Versicherungssysteme für Landwirt*innen. Es gibt bereits innovative Ansätze, wie die Kreditvergabe über die Wertschöpfungskette und mobile Finanzierungen (Steiner et al., 2020).

Der Aufbau von Kapazitäten zentraler Akteure in armen ländlichen Gebieten ist ein wichtiges Handlungsfeld. Beim Zugang zu Krediten, Versicherungen und anderen finanziellen Ressourcen sowie bei der Einführung neuer Technologien und Frühwarnsysteme kann dies Frauen und marginalisierte Gruppen direkt unterstützen. Auch der Aufbau ihrer Kapazitäten, um nachhaltige Landbewirtschaftungspraktiken umzusetzen, kann wesentlich dazu beitragen, die Bodenfruchtbarkeit zu verbessern, Erträge nachhaltig zu steigern und das Einkommen der landwirtschaftlichen Haushalte zu erhöhen. Darüber hinaus ist es notwendig, die Kapazitäten von Landwirt*innen durch Wissenstransfers und Finanzprogramme aufzubauen, mit dem Ziel, kleinbäuerliche Betriebe in Subsahara-Afrika, Südasien und Mittelamerika zu unterstützen. In Südasien zum Beispiel brauchen Landwirt*innen finanzielle Unterstützung und Schulungen für ein verbessertes Wassermanagement auf Reisfeldern und für nachhaltige Praktiken zur Verwendung von Düngemitteln. In allen Regionen benötigen Kleinbauern und bäuerinnen verbesserte Klimadienstleistungen und Zugang zu Versicherungsprodukten, die auf Ernteausfälle reagieren und helfen, widerstandsfähige landwirtschaftliche Lieferketten aufzubauen. Schließlich kann die Entwicklungszusammenarbeit auch Landreformen anstoßen, die Frauen und marginalisierten Gruppen Zugang zu Landrechten verschaffen. Generell wird ein mehrstufiger Ansatz empfohlen, der gezielte Programme, politische Beratung und Finanzierung umfasst.

Unterstützung einer nachhaltigen Intensivierung der Fleisch- und Milchproduktion in Ländern mit niedrigem Einkommen und einer Umstellung auf pflanzliche Alternativen in Ländern mit hohem und mittlerem Einkommen

Kontext: Die Fleisch- und Milchproduktion ist die größte Quelle von Treibhausgasemissionen in der Landwirtschaft. Wenn sie in ausreichender Menge verzehrt werden, stellen Fleisch und Milchprodukte eine wichtige Quelle für Proteine und Mikronährstoffe wie Zink und Eisen dar. Ihr übermäßiger Konsum, der für die Bevölkerung in den Industrieländern und in Gebieten mit einer stark steigenden städtischen Bevölkerung problematisch ist, verursacht jedoch gesundheitliche Risiken wie Fettleibigkeit und chronische Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Daher würde eine Halbierung des Fleisch- und Milchkonsums in Ländern mit hohem und mittlerem Einkommen nicht nur einen wesentlichen Beitrag zu den globalen Klimaschutzbemühungen leisten, sondern auch große gesundheitliche Vorteile bieten (Steiner et al., 2020). Andererseits ist der zu geringe Konsum von Fleisch und Milchprodukten eine der Hauptursachen für Mangelernährung in Ländern mit niedrigem Einkommen. In diesen Ländern muss die Produktion von Fleisch- und Milchprodukten auf nachhaltige Weise gesteigert werden, sodass die mit der Tierhaltung verbundenen Emissionen minimiert und gleichzeitig ein besserer Zugang zu und eine höhere Verfügbarkeit von nahrhaften tierischen Lebensmitteln gewährleistet werden kann. Dies kann durch die Förderung einer nachhaltigen Intensivierung von Viehhaltungssystemen

erreicht werden, die die Emissionen von Nutztieren deutlich reduzieren, die Gülleverarbeitung auf Weiden verbessern und dabei Erntenebenprodukte und Abfälle als Futtermittel nutzten.

Chancen: Im Fokus der Bemühungen, die Emissionen aus der Landwirtschaft maßgeblich zu senken, sollten auf der Verbraucherseite in Ländern mit hohem und mittlerem Einkommen Anreize für eine reduzierte Fleischnachfrage und zur Förderung von pflanzlichen Proteinalternativen stehen. Darüber hinaus müssen Emissionen vermieden werden, die durch die Abholzung von Wäldern für eine Umwandlung in landwirtschaftliche Flächen entstehen, um Futterpflanzen anzubauen. Instrumente sind hier eine verbesserte Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit innerhalb der Lieferkette. So können die Industrie- und Schwellenländer den Import solcher Produkte, die Abholzungen in Entwicklungsländern verursachen, deutlich drosseln. Um die Produktion von tierischen Lebensmitteln nachhaltiger zu gestalten, muss die Viehzucht entsprechend ausgelegt werden und Technologien zum Einsatz kommen, die die Methanemissionen von Rindern reduzieren. Außerdem sollte die nachhaltige Intensivierung der Produktion in Milchviehbetrieben unterstützt werden. Etwa durch den Einsatz von Methan-Hemmern in Futtermitteln, durch eine bessere Futtermittelqualität und eine mithilfe von speziellen agrarökologischen und Agroforst-Praktiken optimierte Grünlandwirtschaft. Kreisläufe in der Viehhaltung zu fördern, beispielsweise indem Erntenebenprodukte an lokale Nutztiere verfüttert werden, ist eine weitere zentrale Strategie, um den ökologischen Fußabdruck der Fleisch- und Milchproduktion zu reduzieren (Van Zanten et al., 2018).

Rolle der Entwicklungszusammenarbeit: In Ländern mit hohem und mittlerem Einkommen sollten Maßnahmen Vorrang haben, die den Fleisch- und Milchkonsum reduzieren und die Nachfrage auf pflanzliche Produkte verlagern. Die Entwicklungszusammenarbeit kann sich darauf konzentrieren, das Bewusstsein der Verbraucher*innen für die gesundheitlichen und ökologischen Folgen von Fleisch- und Milchprodukten zu schärfen. Sie kann abholzungsfreie und kohlenstoffneutrale Produkte sowie qualitativ hochwertige Milch- und Fleischprodukte aus Weidesystemen fördern, die unter agrarökologischen Gesichtspunkten bewirtschaftet werden. Die Regulierung und Umgestaltung des internationalen Handels und der Märkte für Fleisch- und Milchprodukte sollten darüber hinaus verhindern, dass Emissionen von einem Entwicklungsland in ein anderes verlagert werden. Die Unterstützung kann sich auch auf eine Reform der Subventionen konzentrieren. Damit können Anreize für den Übergang von traditionellen Wertschöpfungsketten hin zu einer nachhaltigeren Viehwirtschaft und gleichzeitig neue Beschäftigungsmöglichkeiten geschaffen werden. In Ländern mit niedrigem Einkommen sollte die Entwicklungszusammenarbeit eine nachhaltige Intensivierung von Viehhaltungssystemen unterstützen, die auf agrarökologischen und klimafreundlichen Prinzipien basieren. Auch Instrumente wie die Bereitstellung von finanziellen und technischen Ressourcen und der Kapazitätsaufbau durch Wissenstransfers und Schulungen können den Weg für Maßnahmen zur nachhaltigen Intensivierung frei machen.

Koordinierung der Bemühungen zur Reduzierung von Nachernteverlusten und Lebensmittelabfällen

Kontext: Globale Schätzungen von Lebensmittelverlusten und -abfällen belaufen sich auf etwa 1,7 Gt pro Jahr. Das verursacht jährliche Emissionen von mehr als 2 $GtCO_2e$ in die Atmosphäre (Steiner et al., 2020). Die größten Verluste und Abfälle entstehen bei schnell verderblichen Lebensmitteln wie Gemüse, Obst und Milchprodukten sowie bei Wurzeln und Knollen. In Entwicklungsländern sind schlechte oder unzureichende Lagermöglichkeiten der Hauptgrund für Lebensmittelverluste. In Subsahara-Afrika gehen 10–20 Prozent des Getreides bereits bei der Ernte verloren (Steiner et al., 2020).

Chancen: Der Einsatz von hermetischen Beuteln zur Lagerung von Getreide könnte beispielsweise die Verluste durch schlechte Lagermöglichkeiten reduzieren. Darüber hinaus sind solarbetriebene Kühllager unerlässlich, um die Nachernte-Lagerung an steigende Temperaturen anzupassen (Steiner et al., 2020).

Rolle der Entwicklungszusammenarbeit: Die Entwicklungszusammenarbeit kann in diesem Bereich eine wichtige Rolle spielen: beispielsweise, indem sie finanzielle Mittel für den Einsatz effektiver Lagereinrichtungen in Entwicklungsländern bereitstellt. Effektive Instrumente sind außerdem eine Sensibilisierung der Verbraucher*innen sowie die Verbreitung von Informationen zur effektiveren Lebensmittelverwendung und zur Verringerung der Lebensmittelverschwendung in den Industrieländern. So könnte die Nachfrage nach importierten Lebensmitteln mit hohem ökologischen Fußabdruck – etwa außerhalb der Saison gehandeltes Obst und Gemüse – erheblich reduziert werden.

Evidenz aus der deutschen Entwicklungszusammenarbeit

In den vergangenen Jahren hat das BMZ sein Engagement zur Unterstützung von Projekten der internationalen Ernährungssicherung und des globalen Umweltschutzes verstärkt: beispielsweise über die Initiative “EINE WELT – Kein Hunger”. Dabei liegt ein Schwerpunkt auf Projekten und Programmen, die die Klima-Resilienz, emissionsarme Landwirtschaft und agrarökologische Landwirtschaft fördern, insbesondere in Afrika und Lateinamerika. In diesem Zusammenhang investiert das BMZ jährlich 1,5 Milliarden Euro in die ländliche Entwicklung und Ernährungssicherung (BMZ, 2020c).

Ein Beispiel dafür, wie die deutsche Entwicklungszusammenarbeit erfolgreich die Anpassung an den Klimawandel und eine nachhaltige Entwicklung im Agrarsektor fördert, ist das Projekt “Klimawandelanpassung von landwirtschaftlichen Wertschöpfungsketten” in Madagaskar, das seit 2017 umgesetzt wird (siehe Kasten VIII).

Kasten VIII
Entwicklungszusammenarbeit im Agrarsektor – Praxisbeispiel aus Madagaskar.

MADAGASCAR: Anpassung an den Klimawandel in landwirtschaftlichen Wertschöpfungsketten in Madagaskar

Wichtige Informationen[21]

LAND MIT NIEDRIGEM EINKOMMEN

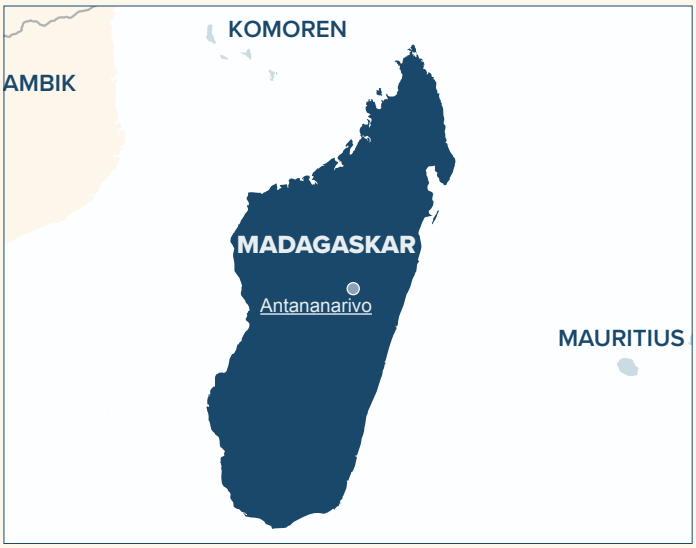
BIP PRO KOPF (KKP, 2019):
- USD 1.720

HDI (2019)
- 0,528 (Platz 164)

TREIBHAUSGASEMISSIONEN (2017)
- 41,3 $MtCO_2e$ (gesamt)
- 1,6 tCO_2e (pro Koff)

ND-GAIN-INDEX(2018)
- 164 (von 181)

Regionale Karte



Länderkontext

Madagaskar ist der viertgrößte Inselstaat der Welt und liegt im westlichen Teil des Indischen Ozeans, etwa 400 km östlich der afrikanischen Küste. Er ist weithin bekannt für seine reiche Artenvielfalt und seine einzigartige Flora und Fauna. Madagaskar ist gleichzeitig aber auch eines der ärmsten Länder der Welt. Der Großteil der Landfläche Madagaskars wird bewirtschaftet (70 Prozent). Fast alle Treibhausgasemissionen stammen aus dem AFOLU-Sektor (98 Prozent), wobei die größte Einzelquelle die Entwaldung ist. Aufgrund seiner Lage im Indischen Ozean hat Madagaskar mit Wirbelstürmen und Überschwemmungen zu kämpfen. Infolge mangelnder Infrastruktur und begrenzter Anpassungskapazitäten ist das Land sehr anfällig für den Klimawandel. Es ist erheblichen Klimarisiken ausgesetzt, insbesondere im Agrarsektor, der 40 Prozent zum BIP des Landes beiträgt und in dem 80 Prozent der Bevölkerung beschäftigt sind.

21 Die Daten stammen aus den folgenden Quellen: Einkommensgruppe, basierend auf den World Bank Country and Lending Groups (World Bank, 2020); Pro-Kopf-BIP, ausgedrückt als Kaufkraftparität (KKP) in laufenden internationalen Dollar, basierend auf der World Bank Datenbank (World Bank, 2021); Human Development Index (HDI) Wert und Rangfolge, basierend auf dem Human Development Report 2020 (UNDP, 2020b); THG-Emissionen, gesamt und pro Kopf, basierend auf der Climate Watch/ CAIT Datenbank (WRI, 2021); Notre Dame Global Adaptation Index (ND GAIN), basierend auf der ND GAIN Website (ND GAIN, 2020).

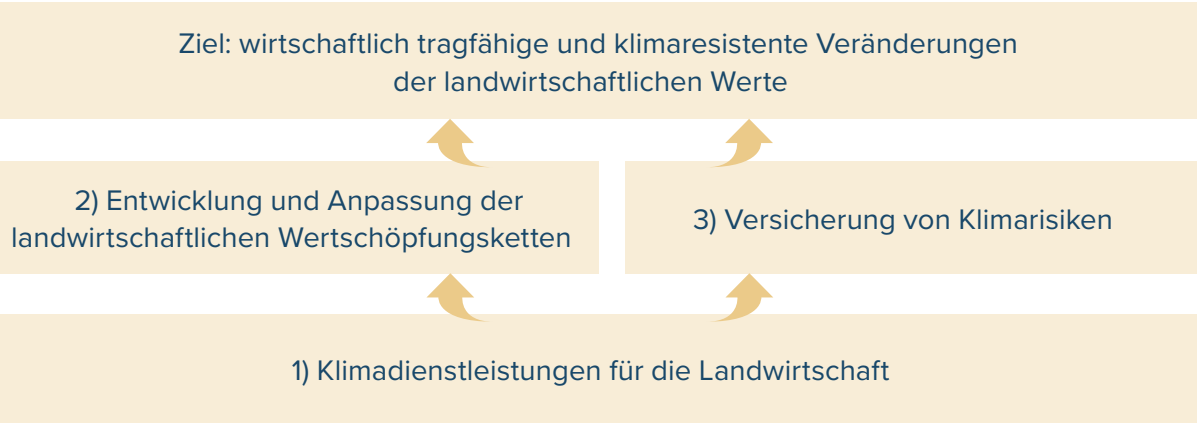
Herausforderungen und Chancen

Die häufigsten klimabedingten Gefahren, denen Madagaskar ausgesetzt ist, sind veränderte Niederschlagsmuster, längere Trockenperioden und Dürren, aber auch Starkregen und Wirbelstürme. Diese Gefahren bedrohen den Landwirtschaftssektor und die Lebensgrundlagen der ländlichen Bevölkerung, weil sie von den klimatischen Bedingungen stark abhängig ist. Die Klimarisiken werden durch die weit verbreitete kleinbäuerliche Landwirtschaft und die ineffiziente Verarbeitung und Vermarktung von landwirtschaftlichen Rohstoffen verschärft. Das liegt an dem begrenzten Zugang zu landwirtschaftlichen Betriebsmitteln und Technologien, an schwer zugänglichen Landflächen und daran, dass geeignete Finanzierungsmechanismen fehlen, um die Landwirt*innen und Aktivitäten entlang der landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette zu unterstützen. Angesichts dieser Situation und weil die Einkommensarmut unter der Landbevölkerung ein dramatisches Ausmaß hat, müssen sich Initiativen zur Anpassung an den Klimawandel auf No-regret-Maßnahmen konzentrieren. Diese wirken sich unmittelbar und sichtbar auf die Lebensgrundlagen der Landbevölkerung aus. Integrierte Ansätze, die sowohl den Klimawandel als auch SDGs im weiteren Sinne angehen, können die Resilienz und Nachhaltigkeit der Maßnahmen effizient steigern.

Engagement der deutschen Entwicklungszusammenarbeit

Das bilaterale Projekt „Anpassung landwirtschaftlicher Wertschöpfungsketten an den Klimawandel“ (PrAda), das vom BMZ unterstützt und von der EU kofinanziert wird, zielt darauf ab, wirtschaftlich tragfähige und klimasichere Wertschöpfungsketten zu fördern. Dieses Projekt verfolgt im Umgang mit Klimarisiken einen ganzheitlichen Ansatz und hat folgende Ziele: 1) größere Risikovorsorge durch verbesserte Klimadienstleistungen im Agrarsektor; 2) Senkung der Risiken durch spezifische Anpassungsmaßnahmen vor Ort und 3) optimierte Risikoabsicherung durch die Einführung eines Indexversicherungsprodukts. Diese Ziele sind in einen Wertschöpfungskettenansatz eingebettet. Dieser zielt auf die Effizienz der verschiedenen landwirtschaftlichen Aktivitäten sowie auf deren strukturelle Rahmenbedingungen ab. Er sieht umweltverträgliche agrarpolitische Maßnahmen sowie eine bessere Organisation und Kooperation der Akteure vor. Das Projekt hat eine Laufzeit von fünf Jahren (März/2017 bis Februar/2022) und verfügt über ein Gesamtbudget von 22,8 Millionen Euro. Zu den wichtigsten Partnern gehören das Ministerium für Landwirtschaft, Viehzucht und Fischerei, das Landeswetteramt, die lokale Versicherungsgesellschaft ARO sowie eine Reihe weiterer privater Akteure. Die Aktivitäten im Zusammenhang mit Klimarisikoversicherungen werden eng mit der InsuResilience-Initiative koordiniert, in der Madagaskar ein Mitgliedsland ist. Der Landwirtschaftsminister von Madagaskar ist außerdem Mitglied der *High Level Consultative Group der InsuResilience Global Partnership*.

Interventionslogik



Fazit: Warum und inwiefern ist dies ein gutes Praxisbeispiel?

Das Vorhaben verbessert die Lebensgrundlagen ländlicher Gemeinden direkt und spürbar. Denn es stellt sicher, dass sie ihre wirtschaftlichen Aktivitäten trotz widriger klimatischer Bedingungen beibehalten und ausweiten können. Das Projekt berücksichtigt die gesamte Palette an Klimarisiken und bietet dem öffentlichen Sektor, den Forschungseinrichtungen und privaten Akteuren ein Forum, um wirtschaftlich tragfähige und klimasichere landwirtschaftliche Wertschöpfungsketten zu fördern.

Autor*innen: Isabell Kiener and Michael Brossmann / GIZ.
Foto: Rossy Heriniaina/GIZ. Flussdiagramm: GIZ/PrAda

Forstwirtschaft und Ökosysteme

Einführung

Aufgrund der Vielzahl von Gütern und Dienstleistungen, die sie bereitstellen, spielen natürliche Ökosysteme sowohl für das Klima als auch für die nachhaltige Entwicklung eine entscheidende Rolle. Dazu gehören die Regulierung von Wasserströmen, die Vermeidung von Erosion, die Verbesserung von Luftqualität und Bodenfruchtbarkeit und die Bildung eines Lebensraumes, in dem sich Biodiversität entfalten kann. Terrestrische und marine Ökosysteme sind außerdem wichtige Kohlenstoffsenken, die bisher jedes Jahr rund die Hälfte der globalen anthropogenen CO_2-Emissionen binden (IPBES, 2019). Veränderungen der Bodenbedeckung und Flächennutzung in Wäldern und in anderen natürlichen Ökosystemen können jedoch auch erhebliche Treibhausgasemissionen verursachen, insbesondere in Entwicklungsländern (FAO, 2020b).

Die Abholzung tropischer Wälder ist die größte Kohlendioxid-Quelle im Kontext solcher Veränderungen der Bodenbedeckung und Flächennutzung. Obwohl sich die Abholzung verlangsamt, werden jährlich mindestens zehn Millionen Hektar Wald abgeholzt. Dies erzeugt etwa fünf $GtCO_2e$ pro Jahr, was mindestens sieben Prozent der gesamten jährlichen anthropogenen Emissionen entspricht (Gibbs, Harris und Seymour, 2018; Ceres, 2020). Vorangetrieben wird die Abholzung tropischer Wälder hauptsächlich durch die kommerzielle Landwirtschaft, um Soja, Palmöl, Holz und Rindfleisch in den Regenwäldern Amazoniens und Südostasiens zu produzieren (Lawson *et al.*, 2014). Diese Rohstoffe werden weltweit gehandelt. Damit sind die großen Importeure China, die USA und die EU indirekt für einen großen Teil dieser Entwaldung verantwortlich (Pendrill *et al.*, 2019). Im Kongobecken trägt die kommerzielle Landwirtschaft bislang nur zu einem geringen, aber schnell wachsenden Teil zur Entwaldung bei (FAO and UNEP, 2020). Darüber hinaus werden durch die Trockenlegung von Torfgebieten für die kommerzielle

Logging in lowland rainforest in Sabah Borneo. Photograph: Mint Images

Landwirtschaft etwa zwei $GtCO_2e$ pro Jahr emittiert (Global Peatlands Initiative, 2016). Gleichzeitig verursacht die Umwandlung von Küstenfeuchtgebieten weltweit jährlich etwa eine $GtCO_2e$ (Pendleton *et al.*, 2012).

Der Klimawandel verschärft den bestehenden Druck auf Wälder und andere natürliche Ökosysteme und kann die Funktion des Waldes als Kohlenstoffsenke umkehren. Eine der größten Bedrohungen in diesem Zusammenhang sind Waldbrände. In Indonesien beispielsweise sind Waldbrände infolge von Trockenheit und Hitze zunehmend für die Entwaldung verantwortlich (Austin *et al.*, 2019). Die Intaktheit der Wälder wird auch durch häufigeren Schädlingsbefall und andere Baumkrankheiten infolge des Klimawandels beeinträchtigt. Davon sind jährlich 35 Millionen Hektar betroffen. Solche Krankheiten wirken sich auf das Wachstum und die Überlebensrate der Bäume aus, was sowohl für Wildtiere als auch für Menschen schwere Folgen hat (Anderegg *et al.*, 2020). Darüber hinaus führen zunehmende Dürreperioden zu einem Rückgang der Biomasseproduktion und zu einem Anstieg der Baumsterblichkeit.

Klimapolitische Maßnahmen, die auf Wälder und andere Ökosysteme abzielen, haben ein beträchtliches Minderungspotenzial. Bis 2030 können sie insgesamt bis zu einem Drittel der benötigten kosteneffizienten Emissionsminderungen liefern (Roe *et al.*, 2019). Vermiedene Entwaldung, Aufforstung und Wiederaufforstung, Waldbewirtschaftung und andere naturbasierte Lösungen können die Netto-Emissionen um bis zu 24 $GtCO_2e$ pro Jahr reduzieren (Griscom *et al.*, 2017). Der Schutz von Torfgebieten kann die Emissionen jährlich um etwa zwei $GtCO_2e$ und Maßnahmen in Küstenfeuchtgebieten um etwa drei $GtCO_2e$ pro Jahr reduzieren (Roe *et al.*, 2019).[22]

Die Natur bietet eine Reihe von nachhaltigen Lösungen zur Anpassung an den Klimawandel. Ökosystembasierte Anpassung (Ecosystem-based Adaptation, EbA) beispielsweise umfasst eine Reihe von Strategien, die darauf abzielen, Ökosysteme wiederherzustellen, sie zu erhalten und ihre Güter und Dienstleistungen in Einklang mit den Bedürfnissen des jeweiligen Ökosystems zu nutzen. Auf diese Weise kann EbA die Bevölkerung bei der Anpassung an den Klimawandel unterstützen (UNEP, 2015).

Der Ansatz wird vorwiegend in Entwicklungsländern umgesetzt, in denen die Bevölkerung oft in großem Ausmaß auf natürliche Ressourcen angewiesen ist, um ihren Lebensunterhalt zu sichern. Die Bandbreite der Möglichkeiten ist groß und je nach Ökosystem bieten sich unterschiedliche Lösungen an. Einige Beispiele für EbA sind: die Wiederaufforstung und die Wiederherstellung von Wassereinzugsgebieten in Bergregionen, um die Gefahr von Überschwemmungen und Erdrutschen zu verringern; die Rehabilitierung von Weideland in Trockengebieten und die Moorrenaturierung in Feuchtgebieten

22 Es ist zu beachten, dass die Kosteneffizienz nicht das einzige Kriterium für die Auswahl von Minderungsmaßnahmen sein sollte, da solche Maßnahmen mit komplexen Governance-Problemen und ungünstigen Rahmenbedingungen verbunden sein können, die ihre Umsetzung behindern.

sowie die Wiederaufforstung und Schaffung von Grünflächen in städtischen Gebieten, um diese vor Überschwemmungen zu schützen und Hitzewellen in Städten abzumildern (UNEP, 2019a).

Maßnahmen, die auf Wälder und andere Ökosysteme (z. B. Mangroven, Flussökosysteme) abzielen, zeigen ebenfalls ein erhebliches Anpassungspotenzial. Waldökosysteme bieten Ökosystemleistungen auf lokaler Ebene. Diese verringern die Anfälligkeit von Gemeinden und der Gesellschaft für Ereignisse, die der Klimawandel verursacht hat: Überschwemmungen, Hitzewellen, Extremwetter, den Anstieg des Meeresspiegels und für klimabedingte, durch Vektoren übertragene Krankheiten. Damit wird die Fähigkeit der Menschen erhöht, sich an diese Veränderungen anzupassen. Da sich der Klimawandel auch auf die Wälder auswirkt, können Anpassungsmaßnahmen außerdem dazu beitragen, negative Auswirkungen zu verringern und die Ökosystemfunktionen zu erhalten.

Abbildung 28 veranschaulicht die Zusammenhänge zwischen den in den NDCs ausgearbeiteten landbasierten Strategien und dem Schutz und Erhalt terrestrischer Ökosysteme (Ziele des SDG 15 „Leben an Land“).

SDG15 - Verknüpfungen mit dem Ziel Leben an Land

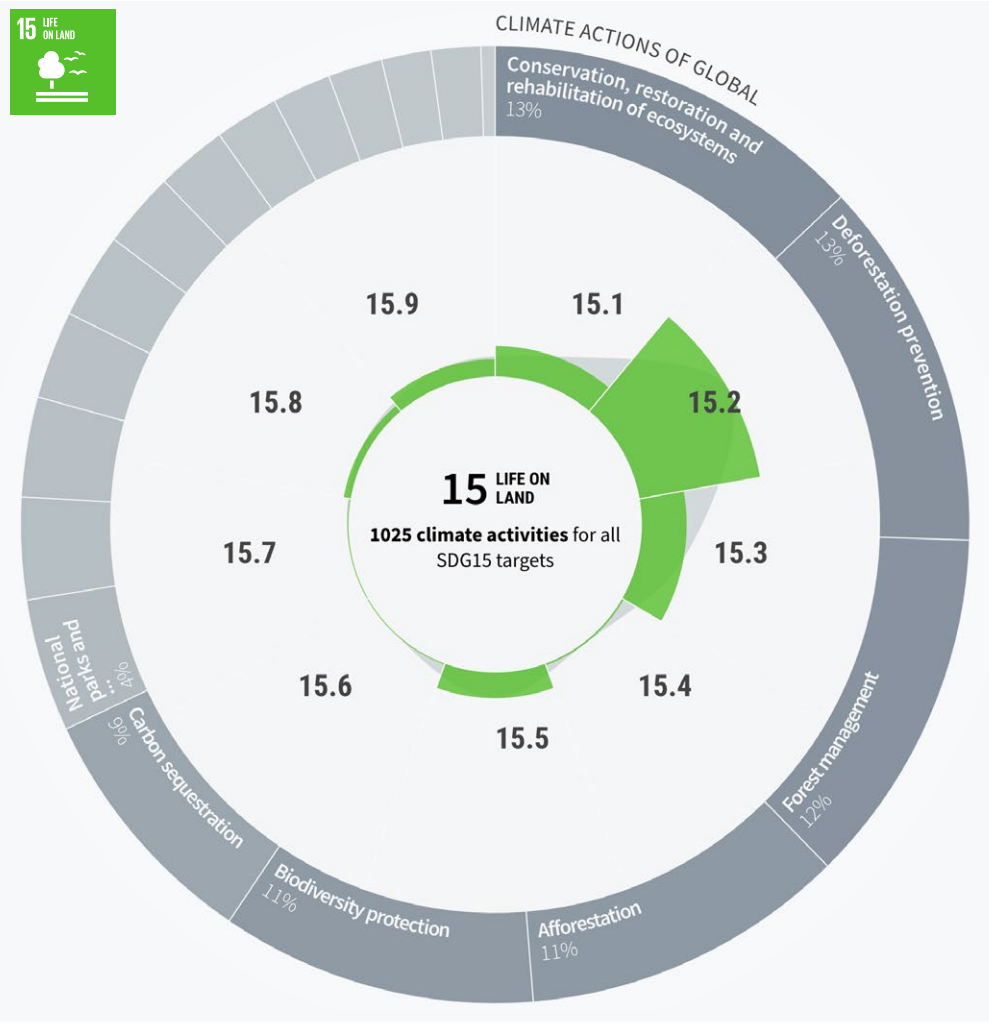


Abbildung 28 Klimaaktivitäten in den NDCs weltweit und ihre Verknüpfung mit dem Handlungsfeld Forstwirtschaft und Ökosysteme. Die inneren farbigen Balken zeigen den Anteil der NDC-Aktivitäten an, die für die SDG-Ziele relevant sind, und der äußere Kreis zeigt die Anteile dieser Aktivitäten an, die bestimmten Aktionstypen entsprechen (basierend auf dem NDC-SDG Connections Tool, www.ndc-sdg.info).

Das Programm REDD+[23] schafft ein internationales Rahmenwerk zur Reduzierung von Emissionen aus Entwaldung und Walddegradierung in Entwicklungsländern. Es zielt darauf ab, Entwicklungsländern wirtschaftliche Anreize zu bieten, um Wälder zu erhalten und zu schützen und damit sowohl zu Minderungs- als auch zu Anpassungszielen beizutragen. 15 Jahre nach Einführung von REDD+ ist die Entwaldungsrate jedoch weiterhin hoch, auch wenn sie, abgesehen von Afrika, in den meisten Regionen langsam sinkt (FAO, 2020e).

Wird REDD+ nur auf lokaler Ebene umgesetzt, treten die Defizite des Rahmenwerks zutage. Weil sein Fokus auf Landnutzungsänderungen und auf dem damit verbundenen Ausbau kleinbäuerlicher Betriebe liegt, wird häufig die kommerzielle Landwirtschaft vernachlässigt – einer der Haupttreiber für die Abholzung tropischer Wälder. Oft verhindern auch ungünstige Rahmenbedingungen den Erfolg von REDD+-Maßnahmen. Um dem entgegenzuwirken, kann die Integration von REDD+ auf rechtlicher und nationaler Ebene ein förderliches Umfeld für transformative Veränderungen schaffen, einschließlich Governance und Engagement des Privatsektors. In seiner derzeitigen Form bietet REDD+ jedoch keine ausreichenden wirtschaftlichen Anreize, um die großflächige Landrodung zu stoppen, die dem intensiven Anbau gewinnträchtiger Monokulturen wie Palmöl und Sojabohnen oder der Rinderhaltung dient. REDD+ schafft auch keine ausreichenden wirtschaftlichen Anreize, um den Abbau von Kohle oder Edelsteinen aufzuhalten (Skutsch und Turnhout, 2020).

Auch hier gibt es Ausnahmen von der Regel. Länder wie Costa Rica verfolgen proaktiv Green-Economy-Ansätze, um eine nachhaltige Landnutzung und waldbasierte Klimaschutzpolitik zu fördern. Sie können auch von Schnittstellen zwischen Wissenschaft und Politik profitieren, wie sie im Rahmen internationaler Systeme wie REDD+ entwickelt werden. In der Tat ist Costa Rica als „Vorreiter bei der Entwicklung von Landnutzungsansätzen“ anerkannt und genießt „für den Einsatz für Naturschutz und seine nachhaltige Forstwirtschaft einen guten Ruf“ (Wallbott und Rosendal 2018).

23 REDD steht für *Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation* (dt.: Reduzierung von Emissionen aus Entwaldung und Walddegradierung) und ist ein von den Vereinten Nationen unterstütztes Rahmenwerk, das darauf abzielt, den Klimawandel einzudämmen, indem die Zerstörung von Wäldern gestoppt wird. REDD+ geht über die Entwaldung und Walddegradierung hinaus und schließt Walderhaltung, nachhaltige Waldbewirtschaftung und die Vergrößerung der Kohlenstoffaufnahmekapazitäten von Wäldern ein (UN-REDD-Programm, 2020).

Kasten IX
Das Minderungspotenzial der Meere und Küstenökosysteme.

Das Minderungspotenzial der Meere und Küstenökosysteme

Die Weltmeere bedecken fast drei Viertel der Erdoberfläche. Sie speichern den größten Teil des Wassers der Erde, entweder in flüssiger Form oder als Eis (IPCC, 2019c). Die Ozeane spielen bei der Regulierung des Erdklimas eine zentrale Rolle, da sie einerseits CO_2 aufnehmen und andererseits Wärme speichern und graduell abgeben. Darüber hinaus bieten die Meeres- und Küstenökosysteme mehr als drei Milliarden Menschen Nahrung. Die Ozeane liefern auch Energie und haben eine Vielzahl positiver Wirkungen, unter anderem in den Bereichen Gesundheit, Wohlbefinden, kulturelle Werte, Tourismus und wirtschaftliche Entwicklung. Damit haben sie bei der Umsetzung der meisten SDGs eine wesentliche Funktion (Haugan, Lubchenco und Pangestu, 2020). Darüber hinaus bieten die Weltmeere sehr viele Beschäftigungsmöglichkeiten und tragen rund 1,5 Billionen US-Dollar zur Weltwirtschaft bei (Haugan, Lubchenco und Pangestu, 2020).

Während die Meere seit den 1980er Jahren rund 30 Prozent der von Menschen ausgestoßenen CO_2-Emissionen aufgenommen haben, bedroht der Klimawandel langfristig die Funktion der Ozeane als Kohlenstoffsenke. Minderungsstrategien für Meeresökosysteme, auch Blue-Carbon-Strategien genannt, umfassen die Wiederherstellung von bewachsenen Küstenökosystemen wie Mangroven, Küstenmarschgebieten und Seegraswiesen (IPCC, 2019c). Obgleich bislang keine globalen Schätzungen für das gesamte Minderungspotenzial vorliegen, ist bekannt, dass im Vergleich zu anderen Ökosystemen wie Feuchtgebieten (~sechs Tonnen Kohlenstoff pro Hektar (tC/ha)) und Wäldern (~vier tC/ha) die Wiederherstellung von Mangroven das höchste Kohlenstoffspeicherpotenzial pro wiederhergestellter Flächeneinheit hat (~neun tC/ha) (Lovelock und Reef, 2020).

Die nachhaltige Nutzung der Meeresressourcen, die nachhaltige Fischerei, der Bau von kohlenstoffarmen Hafenanlagen und die Nutzung der Meere sind schließlich als Quelle für erneuerbare Energie allesamt wichtige Strategien, um das Minderungspotenzial der Meere voll auszuschöpfen (Haugan, Lubchenco und Pangestu, 2020). Allerdings sehen die NDCs der Länder bisher weder auf die Meere bezogene Minderungsmaßnahmen vor noch entsprechende allgemein naturbasierte Lösungen (Haugan, Lubchenco und Pangestu, 2020). Diese Lücke muss geschlossen und der Entwicklung und Planung von meeresbasierten Klimaschutzmaßnahmen Priorität eingeräumt werden. Dies gilt besonders für Entwicklungsländer, die zu 56 Prozent der weltweiten Fischproduktion und des Handels mit Fisch und Meeresfrüchten beitragen (UNCTAD, 2015).

Schnittstellen von Klima und Entwicklung

Anpassungsmaßnahmen in Bezug auf Wälder und natürliche Ökosysteme haben bedeutende zusätzliche Vorteile (z. B. den Schutz der Biodiversität, die Regulierung von Wasserressourcen sowie Nahrungs- und Energiesicherheit) und bergen relativ geringe Nachteile für die Entwicklungspolitik (z. B. Ernährungsunsicherheit und Landkonflikte) (IPCC, 2019a). Eingriffe in Wälder, Moore und Küstenfeuchtgebiete haben positive Auswirkungen auf die meisten SDGs (Tabelle 9; Tabelle 10), insbesondere auf das Leben an Land (SDG 15) und das Leben unter Wasser (SDG 14). Dabei darf jedoch nicht vergessen werden, dass Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen in diesem Schwerpunkbereich zu Zielkonflikten mit anderen SDGs führen oder diese verstärken können. Dazu zählen die Verringerung von Armut (SDG 1), kein Hunger (SDG 2) sowie menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum (SDG 8). Um Zielkonflikte zu vermeiden oder zu minimieren, sollte allen Eingriffen ein Prozess der informierten Zustimmung (FPIC)[24] vorgeschaltet sein, der gemeinsam mit den lokalen Gemeinschaften entwickelt wird. Nur so lässt sich die Wirksamkeit der Maßnahmen auch aus einer Gerechtigkeitsperspektive sichern (Martin *et al.*, 2016; Lehmann, Martin und Fisher, 2018).

Dekarbonisierung vorantreiben

Tabelle 9
Synergien (grüne Kreise) und Zielkonflikte (rote Kreise) zwischen Klimaschutzmaßnahmen und SDGs im Handlungsfeld Forstwirtschaft und Ökosysteme (basierend auf Gonzales-Zuñiga *et al.*, 2018c).

Vermiedene oder verringerte Entwaldung und Zerstörung von Wäldern		
●	Erhält den natürlichen Lebensraum von Bestäubern und ist für 35 % der weltweiten Nahrungsmittelproduktion von Nutzen	2 ZERO HUNGER
●	Bereitstellung von Produkten und Dienstleistungen zum Erhalt der Lebensgrundlagen und für das menschliche Wohlergehen	1 NO POVERTY
●	Bewaldete Wassereinzugsgebiete liefern 75 % des Süßwassers	6 CLEAN WATER AND SANITATION
●	Schutz natürlicher Ökosysteme	15 LIFE ON LAND
●	Konflikte um den Zugang zu Land für die Nutzung natürlicher Ressourcen und andere Aktivitäten	16 PEACE AND JUSTICE STRONG INSTITUTIONS
●	Wettbewerb um Land zur Nahrungsmittelproduktion	2 ZERO HUNGER
●	Kann Ungleichheiten zwischen Großgrundbesitzern und Kleinbauern verstärken	10 REDUCED INEQUALITIES

24 Die freie, vorherige und informierte Zustimmung (Free Prior and Informed Consent, FPIC) ist ein Recht, das von den Vereinten Nationen anerkannt wird. FPIC gibt indigenen Völkern die Möglichkeit, ihre Zustimmung zu geben und die Bedingungen für die Nutzung ihrer Gebiete auszuhandeln. Sie ist Teil des universellen Rechts auf Selbstbestimmung (FAO, 2014).

Aufforstung und Wiederaufforstung	
Im Fall der Aufforstung größere Verfügbarkeit von Bioenergie	
Verbesserte Wasserregulierung und damit weniger Überschwemmungen	
Wettbewerb um Land zur Nahrungsmittelproduktion	
Eine unangemessene Flächennutzungspolitik und fehlende Subventionen können sich negativ auf Beschäftigung und Wirtschaft auswirken.	
Forstwirtschaft	
Schutz natürlicher Ökosysteme	
Trägt zur Gesundheit und zum Wohlbefinden der Menschen bei, unter anderem durch die Bereitstellung von sauberem Wasser	
Bereitstellung von Biomasse für den Energiezugang	
Nachhaltiger Umgang mit natürlichen Ressourcen	
Nachhaltiges Wachstum und Innovation	
Vermiedene oder verringerte Umwandlung von Feuchtgebieten und verstärkte Wiederherstellung	
Schutz der Ökosystemfunktion und Biodiversität von Mooren	
Schutz der Funktion und Artenvielfalt von Küstenfeuchtgebieten	
Saubereres Wasser durch verbesserte Ableitung und Rückhaltung sowie Regulierung	
Konflikte um den Zugang zu Land für die Nutzung natürlicher Ressourcen und andere Aktivitäten	

Resilienz stärken

Tabelle 10 Synergien (grüne Kreise) zwischen Klimaanpassungsmaßnahmen und SDGs im Handlungsfeld Forstwirtschaft und Ökosysteme (basierend auf Gonzales-Zuñiga *et al.*, 2018b).

Ökosystembasierte Anpassung	
Schutz terrestrischer Ökosysteme	
Trägt zum menschlichen Wohlbefinden bei	
Schutz der Wasserressourcen und Bereitstellung von sauberem Wasser	
Höhere Kapazität zur Nahrungsmittelproduktion durch verstärkte Anpassung	
Bereitstellung von Biomasse	
Nachhaltiges Wachstum und Innovation	
Arme Bevölkerungsgruppen sind stark auf natürliche Ressourcen angewiesen	
Schutz von aquatischen Ökosystemen	

Herausforderungen und Hindernisse

Maßnahmen zum Schutz der Wälder und andere naturbasierte Lösungen erfolgreich umzusetzen, erfordert ein stärkeres Engagement der Stakeholder, eine bessere, sektorenübergreifende Governance-Struktur und Richtlinien-Kohärenz, Kosten-Nutzen-Analysen von Optionen sowie Wissenstransfer und Kapazitätsaufbau. Damit kann das volle Minderungspotenzial von Wäldern und anderen Ökosystemen in Entwicklungs- und Schwellenländern ausgeschöpft werden (WRI, 2018). Auf dem Weg zu einem transformativen Wandel in diesem Handlungsfeld müssen die folgenden Herausforderungen unter besonderer Rücksichtnahme auf Nachhaltigkeit und soziale Inklusion angegangen werden. .

Machtungleichgewichte unter den Stakeholdern

Machtungleichgewichte zwischen den Beteiligten sind ein zentrales Hindernis für die Steuerung und Umsetzung von Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen in Wäldern und anderen natürlichen Ökosystemen. Multinationale Unternehmen und Regierungen, für die wirtschaftliches Wachstum und Investitionsrenditen im Vordergrund stehen, ignorieren oft die Prioritäten und Bedürfnisse lokaler Gemeinschaften und indigener Völker. Darüber hinaus bleibt es weiterhin schwierig, Minderungs- und Anpassungsmaßnahmen auf Waldflächen umzusetzen. Dies liegt vor allem an Konflikten um Landbesitz, an fehlendem kontextspezifischem Wissen, an unzureichenden finanziellen Mitteln und den dürftigen Bemühungen um einen Dialog mit und die Beteiligung von lokalen und indigenen Gemeinschaften (Angelsen, 2018).

Finanzielle und wirtschaftliche Hindernisse

Die mangelnden Finanzmittel stellen im Kontext potenzieller Zielkonflikte mit den wirtschaftlichen Prioritäten auf nationaler Ebene das größte Hindernis dar, um Minderungs- und Anpassungsmaßnahmen in der Forstwirtschaft umzusetzen. Das ist zum Teil darauf zurückzuführen, dass die umfassenden Vorteile von Waldflächen nicht angemessen oder falsch bewertet und bei der politischen Planung nicht berücksichtigt werden (WRI, 2018). Die großflächige Ausweitung der Landwirtschaft, die wirtschaftlich profitabler ist, trägt zu 40 Prozent der Entwaldung bei. Aber Treiber der Entwaldung sind auch andere Sektoren wie die Holzwirtschaft sowie der Transport- und Infrastrukturbereich.

Landrechte

Ein weiteres entscheidendes Hindernis ist die mangelhafte Regelung von Landrechten. In Afrika sind 90 Prozent des ländlichen Grundbesitzes nicht dokumentiert. Dies macht ihn sehr anfällig für Landraub für großflächige Plantagen und für den Anbau von Cash Crops, also landwirtschaftlicher

Kulturen zu Exportzwecken wie Kakao, Kaffee, Bananen oder Soja – ein Hauptfaktor für die Entwaldung (Byamugisha, 2013). Die Vergabe von Landrechten an indigene Stämme in Brasilien hat beispielsweise gezeigt, dass diese Maßnahme dazu beitragen kann, die Ausdehnung von Weideland und des Sojaanbaus auf Waldflächen zu verhindern (Pearce, 2016).

Herbeiführung eines transformativen Wandels

2018 stellten die Länder des DAC-Ausschusses der OECD nur 0,5 Milliarden US-Dollar an offizieller ODA für Projekte im Forstsektor in Entwicklungs- und Schwellenländern bereit. Das ist deutlich weniger als für den Agrarsektor (5,5 Milliarden US-Dollar im Jahr 2018). Nachdem sie bis 2016 rückläufig war, ist die für Forstprojekte bereitgestellte ODA in letzter Zeit allerdings gestiegen (OECD.Stat, 2020). Die bilaterale und multilaterale ODA, die auf den Schutz der biologischen Vielfalt abzielt, betrug 2019 zwischen vier bis zehn Milliarden US-Dollar pro Jahr. Dies sind nur fünf Prozent der gesamten globalen Finanzmittel zum Erhalt der Biodiversität, einschließlich der nationalen, internationalen und privaten Finanzströme, die sich im selben Jahr auf 124–143 Milliarden US-Dollar beliefen (Deutz *et al.*, 2020).

Um Politiken und Interventionen weiter zu stärken, die einen gemeinsamen Ansatz für Klimaschutz, Walderhaltung und Biodiversitätsschutz in der internationalen Entwicklungszusammenarbeit fördern, gibt es mehrere Möglichkeiten.

Bessere Verknüpfung von Klima- und Biodiversitätsschutz

Kontext: Der Klimawandel und der Verlust der biologischen Vielfalt sind zwei miteinander verknüpfte Problemfelder. Beide sind nicht nur miteinander verbunden, weil sich der Klimawandel auf die biologische Vielfalt auswirkt, sondern auch weil umgekehrt Veränderungen der biologischen Vielfalt zum Klimawandel beitragen. Es sind daher gerechte und nachhaltige Lösungen erforderlich, die sowohl den Klimawandel (Minderung und Anpassung) voranbringen als auch auf den Erhalt der biologischen Vielfalt abzielen. Nicht nur in Bezug auf die gesellschaftlichen Herausforderungen ist es sehr empfehlenswert, die genannten Verflechtungen stärker zu berücksichtigen, sondern auch in Anbetracht der aktuellen Finanzierungslücken. Obwohl die Mittel zum Erhalt der Biodiversität in den letzten Jahren aufgestockt wurden, reichen sie bei Weitem nicht aus, um den Biodiversitätsverlust zu stoppen (OECD, 2019). Bis 2019 fehlten jährlich zwischen 598 und 824 Milliarden US-Dollar für Maßnahmen zum Schutz der Biodiversität (Deutz et al., 2020). Diese Finanzierungslücke ist eine der Herausforderungen auf dem Weg, den im Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity, CBD) vorgesehenen Strategieplan umzusetzen. Gleiches gilt für die entsprechenden SDGs (UNDP, 2018; OECD, 2019). Auch wenn die Klimafinanzierung stetig wächst und 2019 ein Rekordniveau erreicht hat, liegen die Investitionen immer noch unter der Summe, die für das 1,5-°C-Szenario benötigt wird. Weil die Bearbeitung der Themenkomplexe Klimawandel und

Verlust der biologischen Vielfalt immer dringlicher werden, ist der Einsatz zusätzlicher Mittel unumgänglich. Dabei sollten die Finanzierung von Klima- und Biodiversitätsmaßnahmen miteinander kombiniert und die Auswirkungen solcher Investitionen untersucht werden. Jüngste Forschungen zeigen, dass die Biodiversitäts- und Klima-Finanzierung darüber hinaus mit anderen Herausforderungen verbunden ist: beispielsweise eine bessere Regierungsführung, ein Verständnis ihrer Wirkkraft und eine entsprechend optimierte Mittelzuweisung (Berghöfer et al., 2017).

Chancen: Der Zusammenhang zwischen Biodiversität und Klimawandel liegt auf der Hand. Wenn naturbasierte Lösungen sorgfältig gestaltet und umgesetzt werden, kann dies entsprechend die Nutzung von Synergien zwischen Minderung, Anpassung und Biodiversitätsschutz ermöglichen (Cohen-Shacham et al., 2019). Die gegenseitige Einbeziehung von Biodiversitätsschutzmaßnahmen in die Klimafinanzierung und von Klimaschutzmaßnahmen in die Biodiversitätsfinanzierung kann dazu beitragen, solche Synergien zu erzeugen. Zu diesem Zweck könnte die biologische Vielfalt konsequenter in die Strategien der Geber aufgenommen werden, die darauf abzielen, den Klimawandel abzuschwächen. Dies könnte die Synergien mit der Klimaanpassung und dem Erhalt der biologischen Vielfalt und der Ökosysteme maximieren, die wiederum für naturbasierte Lösungen wesentlich sind.

Rolle der Entwicklungszusammenarbeit: Die Entwicklungszusammenarbeit kann dazu beitragen, die Synergien zwischen Klimaschutz und Biodiversität zu nutzen und den Schutz der biologischen Vielfalt in die Klimafinanzierung einzubeziehen. Möglich ist dies, wenn Klimaschutz-, Biodiversitäts- und Gerechtigkeitskriterien stärker in die Ausgestaltung, Umsetzung und Evaluierung von Vorhaben integriert werden. Die jeweilige Bevölkerung sowie lokale und regionale Stellen, die für die Landnutzungsplanung verantwortlich sind, müssen darüber hinaus über den Nutzen naturbasierter Lösungen informiert werden. Denn manchmal zeigt sich der Nutzen erst später als bei alternativen Maßnahmen, die auf kurzfristige wirtschaftliche Erträge abzielen. Insofern sind Maßnahmen besonders effektiv, die sich auf den Aufbau von Kapazitäten und den Wissensaustausch konzentrieren. Sie können das Wissen um naturbasierte Lösungen und die Verbreitung entsprechender Informationen steigern, insbesondere was den positiven Beitrag zum Schutz der Ökosysteme und deren Dienstleistungen angeht.

Eine Regulierung der globalen Märkte für Rohstoffe anregen, die Abholzung verursachen

Kontext: Der Großteil der Abholzung tropischer Wälder geht weiterhin auf die wachsende Nachfrage nach einigen wenigen Rohstoffen zurück, nämlich nach Rindfleisch, Palmöl und Sojabohnen. Zu diesem Zweck werden immer mehr tropische Primärwälder in Acker- und Weideland umgewandelt, vor allem im Amazonasbecken und Indonesien. Zuletzt wurde auch das Kongobecken, in dem die Bruttoabholzung bisher relativ gering war, zu einem Hotspot mit schnellen Entwaldungsraten (FAO und UNEP, 2020).

Chancen: Der Abholzungsstopp tropischer Wälder ist eine zentrale Minderungsstrategie und notwendig, um das Temperaturziel des Pariser Abkommens zu erreichen. Wirtschaftswachstum, das darauf beruht, bestimmte Primärgüter zur Deckung einer wachsenden Nachfrage zu exportieren, ist einer der wichtigsten Treiber für die Ausweitung von Acker- und Weideflächen. Die damit einhergehende Abholzung treibt rund 90 Prozent der Entwaldung in Entwicklungs- und Schwellenländern in Lateinamerika, Afrika und Südostasien voran (Curtis et al., 2018). Insofern müssen Partnerländer unbedingt dabei unterstützt werden, internationale Treiber der Entwaldung anzugehen. Strategien zum Schutz von Wäldern müssen sowohl die Nachfrage- als auch die Angebotsseite berücksichtigen. Sie müssen angemessene Anreize für entwaldungsfreie Lieferketten schaffen. Lokale und indigene Gemeinschaften, die auf Wälder und andere natürliche Ökosysteme angewiesen sind, sollten zudem in alle relevanten Maßnahmen einbezogen werden. Als ein zentraler Aspekt gilt dabei der Rückgriff auf einen Prozess der informierten Zustimmung (FPIC) und auf andere gesellschaftliche Schutzvorkehrungen, die sicherstellen, dass Maßnahmen nicht die Ökosystemleistungen beeinträchtigen, die für die lokale Bevölkerung unverzichtbar sind.

Rolle der Entwicklungszusammenarbeit: Die Entwicklungszusammenarbeit kann sich daran beteiligen, die EU-Nachfrage nach Palmöl, Sojabohnen und Rindfleisch zu reformieren und zu regulieren. Diese Produkte werden größtenteils aus Ländern mit Entwaldungs-Hotspots importiert (Rajão et al., 2020). Die Unterstützung kann auch in eine Richtung gehen, die die Entwicklung und Durchsetzung nationaler Strategien der Partnerländer vorantreibt und die den Einsatz von Fernerkundungstechniken fördert, die Wälder in Echtzeit überwachen und somit schützen. Wichtig wäre es auch, Regierungen dabei zu unterstützen, gemeinschaftlich verwalteten Wäldern eine formale Grundlage zu geben und sie zu fördern (Hein et al., 2020). Schließlich können im Rahmen von Kooperationsstrategien auch ambitionierte Industriestandards entwickelt werden, die die Transparenz von Rohstofflieferketten verbessern, welche die Entwaldung aktuell vorantreiben (Steiner et al., 2020).

Unterstützung kollektiver und sicherer Landrechte für vom Wald abhängige Gemeinschaften

Kontext: Die Einrichtung von Schutzgebieten gilt als Hauptpfeiler der Maßnahmen zum Erhalt der biologischen Vielfalt und wird von der Entwicklungszusammenarbeit stark unterstützt. In Bezug auf die Flächenkomponente des Aichi-Ziels 11 wurden erhebliche Fortschritte erzielt. Seit 2010 ist der Bestand an Schutzgebieten um 2,3 Prozent an Land und um 5,4 Prozent in den Ozeanen gestiegen. Weltweit umfasst er nun 15 Prozent der Landflächen und Binnengewässer sowie sieben Prozent der Ozeane (Visconti et al., 2019). Allerdings nimmt die Artenvielfalt innerhalb und außerhalb von Schutzgebieten weiter ab. Die Einrichtung und Ausstattung der meisten Schutzgebiete ist mangelhaft und viele von ihnen stehen durch zunehmende menschliche Eingriffe unter Druck (Jones et al., 2018; Visconti et al., 2019; UNEP-WCMC, IUCN und NGS, 2020). Bei der Einrichtung vieler

Schutzgebiete wurden zudem wichtige Faktoren wie die sozialen und kulturellen Auswirkungen vor Ort sowie globale und regionale politische und wirtschaftliche Treiber des Biodiversitätsverlustes unzureichend berücksichtigt (Andrade und Rhodes, 2012).

Chancen: Beim Erhalt der biologischen Vielfalt spielen lokale Gemeinschaften eine wichtige Rolle (Berkes, 2007). Der gemeinschaftsbasierte Naturschutz (Community-based Conservation) geht von der Idee aus, dass Naturschutz nur dann langfristig erfolgreich sein kann, wenn die lokalen Gemeinschaften eingebunden sind und selbst davon profitieren (Brooks, Waylen und Mulder, 2013). Allerdings ist gemeinschaftsbasierter Naturschutz kein Allheilmittel. Weiterhin steht die Bekämpfung der indirekten Treiber der Entwaldung im Vordergrund. Land- und Menschenrechte für lokale Gemeinschaften zu sichern, ist ein wesentlicher Bestandteil erfolgreicher gemeinschaftsbasierter Initiativen. Äußerst relevant ist im Bereich Waldschutz die Frage nach kollektiven im Gegensatz zu individuellen Rechten. Denn ein erheblicher Prozentsatz der vom Wald abhängigen Gemeinschaften, vor allem im globalen Süden, ist auf gemeinschaftliche Landrechte (formell oder informell) angewiesen, um Land zu verwalten und Zugang zu Land erhalten (Arora-Jonsson und Sijapati, 2018). Die Auswirkungen einer Sicherung von Landrechten auf Waldflächen können kontextabhängig sein (Lawlor et al., 2019). Es gibt jedoch Hinweise darauf, dass die Förderung von gemeinschaftlichen Landrechten positive Auswirkungen auf den Waldschutz hat (Blackman et al., 2017; Robinson, Holland und Naughton-Treves, 2017; Blackman und Veit, 2018). Der Schutz der Menschenrechte der entsprechenden Gemeinschaften bleibt in diesem Zusammenhang ebenfalls bedeutsam. Das gilt insbesondere angesichts aktueller Situationen im globalen Süden, in denen Gewalt gegen soziale Anführer als Mittel dient, um größere Landflächen zu kontrollieren und den Weg für Kapitalinvestitionen zu ebnen (Prem *et al.*, 2018).

Rolle der Entwicklungszusammenarbeit: Die Entwicklungszusammenarbeit kann den Aufbau und die Achtung von kollektiven und sicheren Landrechten für vom Wald abhängige Gemeinschaften unterstützen. Eine neue Strategie, um den Naturschutz zu stärken, ist eine Finanzierung des Biodiversitätsschutzes in Form eines bedingungslosen Grundeinkommens für Erhaltungszwecke. Sie geht über die weithin geförderten marktbasierten Instrumente hinaus und scheint gut geeignet, Gemeinschaften zu unterstützen und Walddegradierung zu verhindern (Fletcher und Büscher, 2020). Dies unterstreicht auch die Bedeutung der Entwicklungszusammenarbeit bei der Unterstützung von In-situ-Erhaltungsmaßnahmen außerhalb von Schutzgebieten, wie zum Beispiel in Form sogenannter „Anderer wirksamer flächenbezogener Schutzmaßnahmen“ (Other Effective Area-based Conservation Measures, OECMs).

Stärkung der Rolle von indigenem und lokalem Wissen für den Erhalt und die nachhaltige Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen

Kontext: In den letzten Jahrzehnten waren große Teile der terrestrischen und marinen Ökosysteme einer erheblichen Veränderung durch menschliche Eingriffe ausgesetzt. Mehrere bei der Bewertung von Ökosystemen und Biodiversität zugrunde gelegte Indikatoren lassen auf eine schnelle Degradierung von Wäldern und einen raschen Verlust der Artenvielfalt schließen. Im Durchschnitt waren diese Trends in solchen Gebieten weniger ausgeprägt, die von indigenen Völkern und lokalen Gemeinschaften (Indigenous peoples and local communities, IPLCs) verwaltet werden. Dennoch wurde über viele Jahre hinweg der Beitrag von indigenen Gemeinschaften zum Naturschutz weitgehend ignoriert. Stattdessen verfolgte man für Erhaltungsmaßnahmen vorwiegend Top-down-Ansätze (IPBES, 2019).

Chancen: IPLCs bewirtschaften ihr Land und Küstengebiete schon lange und über viele Generationen hinweg in einer Weise, die an die lokalen Bedingungen angepasst ist und kulturelle Besonderheiten und Weltanschauungen berücksichtigt. Sie wenden Prinzipien und Indikatoren wie die Intaktheit des Landes und gegenseitige Verantwortung an. Solche Bewirtschaftungsmethoden beeinträchtigen den Erhalt der biologischen Vielfalt in der Regel nicht oder fördern sogar den Biodiversitätsschutz. Dass dieses Wissen und die Praktiken von IPLCs anerkannt wird, sie einbezogen und an einer Verwaltung der Ökosysteme beteiligt werden, kann dazu beitragen, den Naturschutz, die Wiederherstellung und die nachhaltige Landnutzung zu verbessern. Dies kommt der gesamten Gesellschaft zugute (IPBES, 2019).

Rolle der Entwicklungszusammenarbeit: Die positiven Beiträge indigener Völker und lokaler Gemeinschaften zur Nachhaltigkeit kann die Entwicklungszusammenarbeit unterstützen, indem sie verschiedene Arten von Wissen aktiv fördert und anerkennt, einschließlich des indigenen und lokalen Wissens. In diesem Zusammenhang kann die Einführung entschiedener und inklusiver Governance-Rahmenbestimmungen und Entscheidungsprozesse unterstützt werden. So werden systematische Prozesse der Wissensgenerierung, -sammlung und -synthese ermöglicht sowie indigenes und lokales Wissen stärker in Systemen zur Land- und Küstenbewirtschaftung verankert (IPBES, 2019).

Evidenz aus der deutschen Entwicklungszusammenarbeit

Das BMZ unterstützt eine Vielzahl von Minderungsmaßnahmen, die sich auf REDD+ und Biodiversitätsschutz in den Ländern konzentrieren, in denen die Abholzung tropischer Wälder am stärksten voranschreitet: darunter das Amazonasbecken, das Kongobecken und Indonesien. Weitere Handlungsfelder sind der Schutz und die Wiederherstellung von Mangroven, insbesondere in Südostasien (z. B. Bangladesch und Vietnam). Diese Maßnahmen konzentrieren sich darauf, Regierungen bei der Umsetzung von Politiken und Reformen zu unterstützen, die Ökosysteme erhalten und schützen sollen. Darüber hinaus arbeitet das BMZ eng mit Mexiko zusammen. Ziel ist es, das Land dabei zu unterstützen, den Schutz der Biodiversität in seine Richtlinien für die Sektoren Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei und Tourismus zu integrieren. Das BMZ konzentriert seine Unterstützung bei den Anpassungsmaßnahmen auf die Bereiche Finanzen, grüne und graue Infrastruktur, Ernährungssicherheit und auf die Stärkung eines klimasicheren Agrarsektors (BMZ, undatiert).

Ein Beispiel dafür, wie die deutsche Entwicklungszusammenarbeit erfolgreich Klimaschutz und nachhaltige Entwicklung im Waldsektor fördert, ist das Projekt “Mithilfe von REDD+ Indonesiens artenreiche Wälder retten” in Indonesien (siehe Kasten X).

Kasten X: Entwicklungszusammenarbeit im Handlungsfeld Forstwirtschaft und Ökosysteme – Praxisbeispiel aus Indonesien.

INDONESIA: Mithilfe von REDD+ Indonesiens artenreiche Wälder retten

Wichtige Informationen[25]

LAND MIT HOHEM MITTLEREN EINKOMMEN

BIP PRO KOPF (KKP, 2019)
- USD 12.335

HDI (2019):
- 0,718 (Platz 107)

TREIBHAUSGASEMISSIONEN (2018)
- 1,7 $GtCO_2e$ (gesamt)
- 6,4 tCO_2e (pro Kopf)

ND-GAIN-INDEX (2018)
- 97 (von 181)

Regionale Karte

Länderkontext

Indonesien liegt in Südostasien und Ozeanien und ist mit etwa 17.000 Inseln, die über den Indischen und Pazifischen Ozean verteilt sind, der größte Inselstaat der Welt. Die Waldflächen umfassen 94.1 Millionen Hektar, das sind etwa 70 Prozent der Landfläche des Landes. In Indonesien befinden sich einige der ausgedehntesten und biologisch vielfältigsten tropischen Wälder der Welt. Mit einer Bevölkerung von 270 Millionen Menschen ist Indonesien das viertbevölkerungsreichste Land der Welt und war 2017 der fünftgrößte Emittent von Treibhausgasen. Der größte Teil der Emissionen geht auf Landnutzungsänderungen und forstwirtschaftliche Aktivitäten zurück (66 Prozent). Das Wirtschaftswachstum Indonesiens ist weitgehend von Landnutzungsaktivitäten abhängig, die die Entwaldung vorantreiben, wie zum Beispiel die Ausweitung der Landwirtschaft für die Palmöl-, Zellstoff- und Papierproduktion (13 Prozent des BIP) und der Bergbau für die Produktion von Kohle, Kupfer, Gold, Zinn, Bauxit und Nickel (5 Prozent des BIP). In seinem NDC hat sich Indonesien jedoch dazu verpflichtet, bis 2030 seine Treibhausgasemissionen um 29 Prozent gegenüber Business as usual zu reduzieren, was eine nachhaltige Waldbewirtschaftung und die Einrichtung nachhaltiger landwirtschaftlicher Wertschöpfungsketten erfordern würde.

25 Die Daten stammen aus den folgenden Quellen: Einkommensgruppe, basierend auf den World Bank Country and Lending Groups (World Bank, 2020); Pro-Kopf-BIP, ausgedrückt als Kaufkraftparität (KKP) in laufenden internationalen Dollar, basierend auf der World Bank Datenbank (World Bank, 2021); Human Development Index (HDI) Wert und Rangfolge, basierend auf dem Human Development Report 2020 (UNDP, 2020b); THG-Emissionen, gesamt und pro Kopf, basierend auf der Climate Watch/ CAIT Datenbank (WRI, 2021); Notre Dame Global Adaptation Index (ND GAIN), basierend auf der ND GAIN Website (ND GAIN, 2020).

Herausforderungen und Chancen

Die unkontrollierte Ausweitung von Landwirtschaft und Rohstoffgewinnung ist einer der Haupttreiber für Entwaldung. Die Minderung der Treibhausgasemissionen, die notwendig ist, um das Temperaturziel des Pariser Abkommens zu erreichen, erfordert einen grundlegenden Wandel in der Art und Weise, wie Wälder genutzt und reguliert werden. Nur so können Entwaldung und Torfzersetzung vermieden, die Walddegradierung verringert sowie gleichzeitig die Kohlenstoffsenken durch das Pflanzen von Bäumen und die Rehabilitierung von Wäldern vergrößert werden. Indonesien steht vor der Herausforderung, das Wirtschaftswachstum in ländlichen Gebieten aufrechtzuerhalten und gleichzeitig eine nicht nachhaltige Nutzung seiner natürlichen Ressourcen zu verhindern. Obwohl Indonesien die Entwaldung im Jahr 2020 weiter verringern konnte, ist der Einfluss der COVID-19-Pandemie auf den lokalen Waldschutz noch nicht absehbar. Möglicherweise könnte eine schwächere Überwachung der Waldgebiete zu einem erneuten Anstieg von illegalem Holzeinschlag und Abholzung, insbesondere in den letzten noch intakten Waldflächen Ostindonesiens, führen.

Engagement der deutschen Entwicklungszusammenarbeit

Um die bislang schwach verankerten Landrechte in Waldgebieten zu sichern, wurde die Verwaltungsstruktur für die Waldbewirtschaftung in Indonesien dezentralisiert. In diesem Zusammenhang wurde der Aufbau von Kapazitäten in nationalen, regionalen und lokalen Institutionen und zusätzliche finanzielle Mittel zur Stärkung des neuen institutionellen Rahmens erforderlich. Das Programm Wald und Klimaschutz (FORCLIME) kann diesen Reformprozess maßgeblich vorantreiben. Es setzt auf verschiedenen Ebenen an und legt den Schwerpunkt auf die Kapazitätsentwicklung auf nationaler, Provinz- und Distriktebene. Darüber hinaus unterstützt es lokale Regierungen beim Aufbau von Waldbewirtschaftungsbetrieben (Forest Management Units, FMUs) und bei Demonstrationsaktivitäten für den in der Klimarahmenkonvention definierten Prozess, die Emissionen aus Entwaldung und Walddegradierung zu reduzieren (REDD+). Dabei integriert das Programm erfolgreich den Biodiversitäts- und Klimaschutz und eine nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung. Im Zusammenhang mit dem Programm hat Indonesien FMUs eingerichtet, die formell über 90 Millionen Hektar Wald bewirtschaften. Sie trugen dazu bei, dass 2019 die jährliche Entwaldung von ca. 0,9 Millionen Hektar im Zeitraum von 1990 bis 2012 auf unter 115,500 Hektar pro Jahr reduziert werden konnte. Belohnt wurde diese Errungenschaft kürzlich mit hohen leistungsbezogenen Zahlungen als Teil des REDD+-Klimafinanzierungsmechanismus.

Fazit: Warum und inwiefern ist dies ein gutes Praxisbeispiel?

FORCLIME hat den institutionellen Rahmen und die Kapazitäten zur Verbesserung der lokalen Waldbewirtschaftung in Indonesien gestärkt. Das Programm hat so zu einer signifikanten Reduzierung der Entwaldung und der Treibhausgasemissionen beigetragen und damit einige Faktoren der globalen Klima- und Biodiversitätskrise erfolgreich bekämpft.

Autor*innen: Gerd Buchholz / GIZ.
Relevantes/selbsterklärendes Foto des entsprechenden Vorhabens einfügen. Foto by Dominik Schwab.

Wasser

Einführung

Wasser ist eine lebenswichtige Ressource auf unserem Planeten. Wie Land und Klima ist es ein integraler Bestandteil der „zuverlässig funktionierenden Biosphäre“, die erforderlich ist, um gesellschaftliche und wirtschaftliche Ziele zu erreichen (Rockström und Sukhdev, 2016). Wasser und aquatische Ökosysteme sind durch ihre versorgenden, unterstützenden und kulturellen Ökosystemleistungen für das Überleben und die Entwicklung der Menschheit von zentraler Bedeutung (Grizzetti *et al.*, 2016).

Zukünftig wird die Verfügbarkeit von Wasser aufgrund des Klimawandels von einer größeren saisonalen Variabilität von Niederschlägen und einer höheren durchschnittlichen Verdunstung beeinflusst sein (Konapala *et al.*, 2020). Hierbei gilt es, regional unterschiedliche Auswirkungen des Klimawandels zu berücksichtigen. Steigende Temperaturen führen bereits heute zu variableren Abflussspitzen und werden längerfristig zu einer Verringerung des Basisabflusses in gletschergespeisten Flüssen führen (UNESCO UN-Water, 2020). Darüber hinaus wirken sich steigende Temperaturen (einschließlich der Wassertemperaturen) auf die Wasserqualität aus, da die Verschmutzung durch Schadstoffe und Krankheitserreger zunimmt (UNESCO UN-Water, 2020). Ein globaler Temperaturanstieg von 2 °C könnte die Zahl der Menschen, die von Wasserknappheit betroffen sind, um zusätzliche 40 Prozent zu den Auswirkungen erhöhen, die allein das Bevölkerungswachstum verursacht (Kerres *et al.*, 2020).

In den letzten 100 Jahren hat sich der globale Wasserverbrauch versechsfacht. Jährlich wächst er weiterhin mit einer Rate von etwa einem Prozent, angetrieben durch Bevölkerungswachstum, wirtschaftliche Entwicklung und veränderte Verbrauchsmuster (UNESCO UN-Water, 2020). Gleichzeitig leben über zwei Milliarden Menschen in Gebieten mit hohem Wasserstress,

Woman filling up canisters with clean water. Photograph: SOPA Images Limited

vor allem in den Regionen Nordafrika, West-, Zentral- und Südasien (UN, 2017a). Laut einer anderen Schätzung leiden etwa vier Milliarden Menschen unter saisonaler Wasserknappheit (Mekonnen und Hoekstra, 2016). Der Klimawandel wird die bereits heute bestehende Wasserknappheit noch verstärken. Er droht das Wirtschaftswachstum, die Gesundheit und das Wohlergehen insbesondere ärmerer Bevölkerungsgruppen negativ zu beeinflussen. Wasserknappheit kann infolgedessen zu Migration führen und das Risiko gewaltsamer Konflikte verschärfen.

Weiterhin ist Wassernutzung untrennbar mit Energienutzung verbunden. Die Wasserentnahme aus einer Quelle (Grund- oder Oberflächenwasser) sowie die Behandlung von Abwasser aus unterschiedlichen Arten des häuslichen, landwirtschaftlichen und industriellen Gebrauchs sind in unterschiedlichem Maße energieintensiv. Dementsprechend bietet der Wassersektor ein enormes Potenzial, um Emissionen zu reduzieren. Da die Energiegewinnung im Wassersektor derzeit größtenteils auf fossilen Brennstoffen basiert, wird folglich jede Verbesserung der Effizienz in der Wassernutzung in den verschiedenen Sektoren wiederum die Emissionen reduzieren. Wassereffiziente Bewässerungstechniken können außerdem zu einer Reduzierung der Methanemissionen führen, insbesondere im Reisanbau um bis zu 48 Prozent (Richards, Sander und CGIAR Research Program on Climate Change, 2014). Gleichzeitig bedrohen Wasserknappheit und Klimaschwankungen auch die Zuverlässigkeit der thermoelektrischen Stromerzeugung, die Wasser benötigt, um die Turbinen anzutreiben und zu kühlen (van Vliet *et al.*, 2016). Kohärente Strategien können hierbei helfen Synergien zu nutzen und Zielkonflikte zu vermeiden und gleichzeitig globale Agenden zum Klimaschutz, nachhaltiger Entwicklung und Katastrophenvorsorge umzusetzen.

Wenn die Wasserressourcen ungleich verteilt sind, kann dies die Marginalisierung der Armen verstärken und schließlich die gesamte wirtschaftliche und menschliche Entwicklung beeinträchtigen. In Kombination mit schlechter Wasserqualität führt ungleicher Zugang zu Wasser zu einem Anstieg direkter Gesundheitsgefährdungen: dazu zählen eine erhöhte Morbidität und Mortalität durch Infektionskrankheiten wie Durchfall, die durch verunreinigtes Wasser oder kontaminierte Lebensmittel entstehen, oder vektorübertragene Krankheiten wie Malaria (Bonk, 2020). Weitere Folgen des Klimawandels, der in Form von extremen Wetterereignissen, Überschwemmungen oder durch den ansteigenden Meeresspiegel auftritt, sind eine Reihe sekundärer Gesundheitsrisiken, beispielsweise Nahrungsmittelknappheit, sowie tertiäre Gesundheitsrisiken, etwa durch den Verlust von Wohnraum, durch Flucht usw. (Smith *et al.*, 2014; WHO, 2017). Wasserbezogene Extremereignisse, die sich infolge des Klimawandels voraussichtlich zunehmend häufen werden, wirken sich also direkt auf die öffentliche Gesundheit aus (SDG 3). Darüber hinaus kann eine unzureichende Infrastruktur für Wasser, Sanitärversorgung und Hygiene (WASH) den Ausbruch und die Verbreitung übertragbarer Krankheiten und Pandemien wie COVID-19 begünstigen (Baldwin *et al.*, 2016).

Die aktuellen Trends in der Wassernutzung, die ungleiche Wasserverteilung, die prognostizierte Zunahme der Süßwasserknappheit sowie die Verflechtungen dieser Trends mit der Landnutzung, der Landwirtschaft sowie mit dem Gesundheits- und Energiesektor erhöhen die Herausforderungen bei der Umsetzung der Agenda 2030. Um die SDGs zu erreichen, sind daher Strategien erforderlich, die die Resilienz des Wassersektors gegenüber dem Klimawandel erhöhen und bei der Erschließung und Nutzung von Wasserressourcen über verschiedene Sektoren hinweg die Treibhausgasemissionen reduzieren. Die Bedeutung des Wassersektors für die Bekämpfung des Klimawandels und für die Anpassung an seine Folgen zeigt sich darin, dass 639 Klimaschutzmaßnahmen (NDCs) direkt mit Zielen verknüpft sind, die sich auf SDG 6 beziehen (Abbildung 29). 41 Prozent davon tragen zu dem Ziel bei, in allen Sektoren die Wassernutzungseffizienz zu steigern – eine wichtige Minderungsmaßnahme im Wassersektor (Abbildung 29).

SDG6 - Verknüpfungen mit dem Ziel sauberes Wasser und Sanitärversorgung

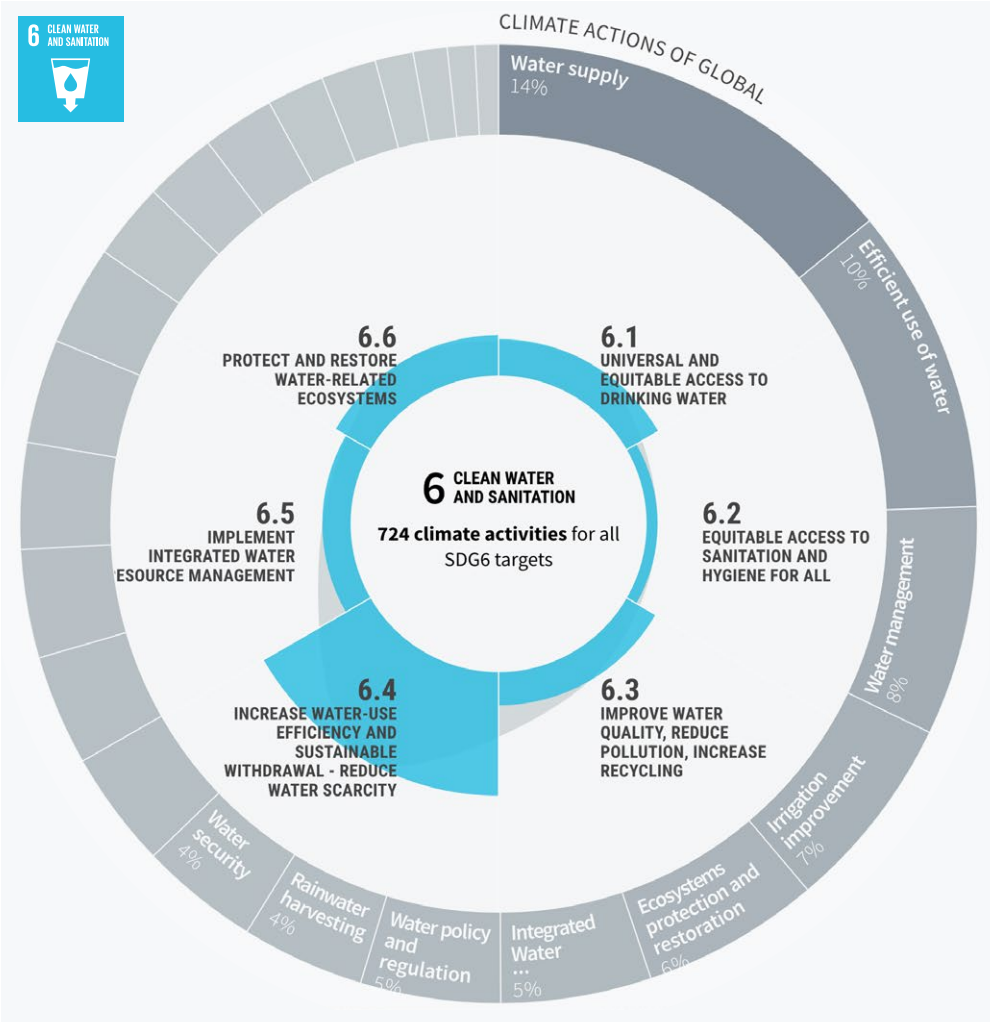


Abbildung 29 Klimaaktivitäten in den NDCs weltweit und ihre Verknüpfung mit dem Wassersektor. Die inneren farbigen Balken zeigen den Anteil der NDC-Aktivitäten an, die für die SDG-Ziele relevant sind, und der äußere Kreis zeigt die Anteile dieser Aktivitäten an, die bestimmten Aktionstypen entsprechen (basierend auf dem NDC-SDG Connections Tool, **www.ndc-sdg.info**).

Es gibt viele Möglichkeiten, die Verflechtungen zwischen Klimapolitik und nachhaltigem Wassermanagement zu nutzen. In Chile beispielsweise haben die Wechselwirkungen zwischen der nationalen Regierungspolitik und der regionalen und lokalen Ebene zu entscheidenden institutionellen Innovationen geführt. Diese konnten in der Metropolregion Santiago de Chile die Anpassung des Wassersektors und insbesondere der städtischen Wasserwirtschaft an den Klimawandel verbessern (Patterson und Huitema, 2018; Patterson, de Voogt und Sapiains, 2019). Damit reagiert Chile proaktiv auf die Herausforderung, die Prioritäten und Anpassungserfordernisse der städtischen Wasserversorgung mit der nationalen Wasserwirtschaft und mit den entsprechenden sozioökonomischen Herausforderungen in Einklang zu bringen (Patterson und Huitema, 2018).

Schnittstellen zwischen Klima und Entwicklung im Wassersektor

Die Verbindungen zwischen Klima und Wasserressourcen unterliegen vielen verschiedenen anthropogenen Einflüssen: insbesondere der Änderung von Landnutzung und Landbedeckung (LULC), der Wasserregulierung und den Wasserentnahmesystemen sowie der Wasserverschmutzung (UNESCO UN-Water, 2020). All diese Zusammenhänge sind entscheidend für die soziale und wirtschaftliche Entwicklung. Die Agenda 2030 bietet mit ihren Zielen und Vorgaben einen umfassenden Handlungsrahmen, um Nachhaltigkeit auf sozialer, ökologischer und ökonomischer Ebene zu erreichen. Technische und institutionelle Lösungen im Wassersektor, die die Wasserverfügbarkeit, Wasserqualität und Effizienz der Wassernutzung in anderen Sektoren verbessern und einer Vielzahl von Menschen zu verschiedensten Zwecken einen gerechten Zugang ermöglichen, haben einen „unteilbaren“, „verstärkenden“ und „ermöglichenden“ Einfluss darauf, SDG 6 (sauberes Wasser und Sanitärversorgung) zu erreichen (Nilsson *et al.* 2016). Entsprechende Lösungen im Wassersektor haben darüber hinaus auch einen „verstärkenden“ Einfluss auf die Zielerreichung von SDG 1 (keine Armut), SDG 2 (kein Hunger), SDG 3 (gute Gesundheit und Wohlbefinden), SDG 5 (Gleichstellung der Geschlechter), SDG 8 (inklusives Wachstum) und SDG 10 (Verringerung von Ungleichheiten). Nachhaltigen Lösungen im Wassersektor wird darüber hinaus ein indirekter „ermöglichender“ Einfluss auf SDG 4 (Bildung), SDG 7 (Energie), SDG 9 (resiliente Infrastruktur), SDG 11 (resiliente Städte), SDG 12 (nachhaltiger Konsum und Produktion), SDG 13 (Klimaschutz und Anpassung) sowie SDG 14 und SDG 15 (nachhaltige Ökosysteme) zugeschrieben (Hall *et al.*, 2017).

Jenseits der vorhandenen Synergien zwischen Klima- und Nachhaltigkeitszielen ist es wichtig, die Wechselwirkungen zwischen verschiedenen SDGs zu verstehen, die von Wasserressourcen abhängen. Bestehende Unsicherheiten in Bezug auf Nahrungsmittel, Wasserverfügbarkeit und die Energieversorgung und der prognostizierte Anstieg (40–50 Prozent bis 2030) ihrer Nachfrage werden zu einer verstärkten Konkurrenz um Wasser und Land führen. Analysiert man die Wechselwirkungen zwischen den Unterzielen der SDGs 2 (Nahrung), 6 (Wasser) und 7 (Energie) auf der Grundlage ihres Input- und Infrastrukturbedarfs sowie der Risiken und Vorteile, zeigt sich, dass SDG 6 (Wasser) die meisten potenziellen

Synergien bietet (Fader *et al.*, 2018). Daher ist es wichtig, um die mit den verschiedenen Bereichen verbundenen SDGs zu erreichen, dass die Resilienz der Wasserressourcen gegenüber dem Klimawandel verbessert wird. Gleichzeitig kann es erheblich dazu beitragen, den Klimawandel abzuschwächen, wenn im Rahmen anderer SDGs Strategien eingeführt werden, um Wasserressourcen emissionsarm zu erschließen und zu nutzen. Daher ist es wichtig, kohärente Strategien zu entwickeln. Das kann geschehen, indem Synergien genutzt und Zielkonflikte vermieden werden, während mehrere globale Agenden zu Klima, nachhaltiger Entwicklung und Katastrophenvorsorge umgesetzt werden. Die folgenden Tabellen (Tabelle 11 und Tabelle 12) zeigen die wichtigsten Verknüpfungen von Minderungs- und Anpassungsmaßnahmen im Wassersektor mit verschiedenen SDGs und ihren Zielen.

Dekarbonisierung vorantreiben

Tablelle 11
Synergien (grüne Kreise) und Zielkonflikte (rote Kreise) zwischen Klimaschutzmaßnahmen und SDGs im Wassersektor (basierend auf Gonzales-Zuñiga *et al.*, 2018c).

Effiziente Wassernutzung zur Reduzierung von Emissionen aus Böden und dem Energiebedarf		
●	Größere Ernährungssicherheit durch bessere Verfügbarkeit und Zugang zu Wasser für die Bewässerung	2
●	Verbesserung von Gesundheit und sanitären Einrichtungen durch erleichterten Zugang zu Süßwasser	3
●	Bessere Beschäftigungsmöglichkeiten durch größere Wasserverfügbarkeit als Folge höherer Effizienz	8
●	Verbesserter Zugang zu Grundversorgungsleistungen (Wasser)	1
●	Schutz der Böden vor Degradation und Reduzierung von Treibhausgasemissionen, zum Beispiel aus Reisfeldern	15
●	Reduzierter wasserbezogener Energiebedarf	7
Solare Bewässerungspumpen		
●	Erhöhter Anteil von sauberen, zuverlässigen und modernen Energiequellen im Energiemix	7
●	Größere landwirtschaftliche Produktivität führt zu höheren Einkommen für Bauern.	1
●	Größere landwirtschaftliche Produktivität führt zu größerer Ernährungssicherheit.	2
●	Entwicklung der Energie-, Wasser- und landwirtschaftlichen Infrastruktur	9
●	Kann in Regionen mit hoher Wasserknappheit zu einer übermäßigen Entnahme von Grundwasser führen	6
Effektive Kontrolle und Bekämpfung der Wasserverschmutzung		
●	Sorgfältiger Umgang mit Chemikalien und Abfällen	12
●	Landwirtschaft mit gereinigtem Abwasser führt zu Ernährungssicherheit in stadtnahen Gebieten	2
●	Leichterer Zugang zu Grundversorgungsleistungen (Wasser) führt zu besserer Gesundheit und Hygiene	3
Ökologische Methoden der Abwasserreinigung		
●	Schutz und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasserökosystemen	14
●	Reduzierter Energiebedarf für die Abwasseraufbereitung	7
●	Nachhaltige Siedlungen	11
●	Schutz und nachhaltige Bewirtschaftung von Landökosystemen	15

Resilienz stärken

Tabelle 12 Synergien (grüne Kreise) zwischen Klimaanpassungsmaßnahmen und SDGs im Wassersektor (basierend auf Gonzales-Zuñiga *et al.*, 2018b).

Regenwassernutzung und Wassersparmaßnahmen	
● Bessere Gesundheit und Hygiene durch erleichterten Zugang zu Wasser- und Abwassersystemen	3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING
● Größere Ernährungssicherheit durch bessere Verfügbarkeit von Wasser für die Bewässerung	2 ZERO HUNGER
● Höhere Einkommen aus der Landwirtschaft durch die Verfügbarkeit von Wasser für die Bewässerung und größere Resilienz gegenüber Klimaschwankungen	15 LIFE ON LAND
● Weniger Ungleichheit durch verbesserten Zugang zu Wasserdienstleistungen	10 REDUCED INEQUALITIES
● Verbesserter Zugang zu einer qualitativ hochwertigen Bildung durch leichteren Zugang zu Wasser und sanitären Einrichtungen "	4 QUALITY EDUCATION
Naturbasierter Erhalt von natürlichen Feuchtgebieten	
● Schutz der Böden und Ökosysteme an Land und Steigerung der Kohlenstoffspeicherung	15 LIFE ON LAND
● Sicherung der Lebensgrundlagen von Menschen, die von Süßwasser und Nahrung aus Feuchtgebieten abhängig sind	2 ZERO HUNGER
● Schutz von Ökosystemen in küstennahen Feuchtgebieten	14 LIFE BELOW WATER
Klimasichere Wasserversorgungssysteme	
● Entwicklung einer Infrastruktur zur Wasserspeicherung und -versorgung, die die Resilienz gegenüber Dürren erhöht	9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE
● Klimasichere Stadtplanung, die die Wasserinfrastruktur vor Flussüberflutungen schützt	11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES

Größte Herausforderungen und Hindernisse

Unzureichendes Wissen über Wasserressourcen und fehlende Kapazitäten zur Überwachung und Verwaltung von Wasserressourcen

Nach einer von der Weltbank durchgeführten Überprüfung von Erhebungen, in denen die Möglichkeiten der Entwicklungsländer untersucht wurden, hydrometeorologische Daten zu überwachen, verfügen nur neun Prozent der Länder über angemessene Kapazitäten. 80 Prozent hingegen haben nur unzureichende oder sogar schlechte und abnehmende Kapazitäten, um Wasserressourcen zu überwachen (World Bank, 2018). Nach fehlenden finanziellen Mitteln für die Infrastrukturentwicklung und -verwaltung stellen demzufolge die mangelnden Kapazitäten, um Wasserressourcen zu überwachen und zu steuern, eines der größten Hindernisse für das Integrierte Wasserressourcenmanagement (IWRM) dar (UN Environment, 2018). Darüber hinaus sind in Gebieten, die für die Auswirkungen des Klimawandels besonders anfällig sind, die Dichte der Beobachtungsnetze und die Qualität von Daten zu den Wasserressourcen oft besonders gering (Kerres *et al.*, 2020). Nicht zuletzt wird die Datenverfügbarkeit häufig durch Interessenkonflikte zwischen Behörden behindert, während nationale Kompetenzen für das Datenmanagement oft hinter internationalen Anforderungen zurückbleiben (ebd.).

Institutionelle Fehlanpassung – fragmentierte und ineffektive Verwaltung

Wasserstress und die daraus resultierenden Probleme manifestieren sich meist auf lokaler oder manchmal auch auf nationaler und grenzüberschreitender Ebene. Dabei sind ihre Treiber aber direkt mit globalen wasserintensiven Verbrauchsmustern verbunden, oder auch indirekt, wenn diese Muster im Kontext des Klimawandels die Wasserverfügbarkeit beeinträchtigen (Herrfahrdt-Pähle *et al.*, 2019). Während zwischen Wasserverfügbarkeit, qualität und management und zwischen der globalen sozialen und wirtschaftlichen Entwicklung solche räumlichen, zeitlichen und sektorübergreifenden Verknüpfungen bestehen, erfolgt das Wassermanagement oft fragmentiert entlang sektoraler und juristischer Grenzen (Herrfahrdt-Pähle *et al.*, 2019). So können politische Instrumente, die eigentlich den Wasserschutz fördern sollen, durch Instrumente konterkariert werden, die eine übermäßige Wassernutzung fördern: beispielsweise sind Stromsubventionen für wasserintensive Kulturen kontraproduktiv, wenn sie eine übermäßige Entnahme von Grundwasser in Regionen mit hoher Wasserknappheit fördern. Nur 59 Prozent der grenzüberschreitenden Einzugsgebiete, die zusammen mehr als 60 Prozent der globalen Süßwasserströme ausmachen, unterstehen zudem derzeit einer transnationalen Kooperationsvereinbarung. Eine solche Vereinbarung zwischen den betroffenen Ländern ist aber für ihr sozial und ökologisch nachhaltiges Management unerlässlich (UN, 2020). Bei 60 Prozent der Länder, die 2018 Daten eingereicht haben, ist das Umsetzungsniveau des IWRM-Rahmens als eines der SDG-6-Ziele (6.5.1) noch sehr niedrig, niedrig oder mittel bis niedrig (UN, 2020). Dem SDG-Fortschrittsbericht 2020 ist zu entnehmen, dass es in der Praxis keine Koordination bei der Verwaltung der Wasserressourcen gibt. In einigen Fällen mag eine solche Koordination auf nationaler Ebene bestehen, aber sie dringt nicht bis zur Umsetzung vor Ort durch (UN, 2020).

Ungleicher Zugang zu Wasserressourcen

In vielen Entwicklungsländern ist die Wasserpolitik so gestaltet, dass die Mächtigen die Wasserressourcen für sich nutzen können, während marginalisierte Bevölkerungsteile um den Zugang kämpfen. Dementsprechend sind die Ungleichheiten beim Wasserzugang nach wie vor groß. Bei geplanten Maßnahmen darf der Fokus also nicht allein auf der Wasserverfügbarkeit liegen, sondern es muss auch um Wassergerechtigkeit gehen (Calow und Mason, 2014). Wie Menschen mit der Wasserknappheit umgehen und welche Wechselwirkungen bestehen, unterscheidet sich deutlich je nach Zeitpunkt und Ort (Calow und Mason, 2014). Die Reaktion auf Wasserknappheit in flussaufwärts gelegenen Regionen verursacht beispielsweise Wasserknappheit in flussabwärts gelegenen Regionen. Die Privatisierung der Wasserressourcen, die im Rahmen von Sektorreformen vorangetrieben wurde, hat dazu geführt, dass marginalisierte Teile der Gesellschaft weiter benachteiligt wurden. Als unzureichend, um gemeinsame

Eigentumsregelungen für Wasser zu etablieren, haben sich auch die Bemühungen erwiesen, die Bewirtschaftung der Wasserressourcen auf die Ebene der Gemeinden zu verlagern (Bues und Theesfeld, 2012; Meinzen-Dick, 2014).

Zugang zu Finanzmitteln

Unzureichende Finanzmittel sind einer der Hauptgründe dafür, dass integrierte Rahmenbedingungen für die Wasserbewirtschaftung mangelhaft umgesetzt werden. Die vorhandenen Budgets zur Instandhaltung der Infrastruktur und für den Aufbau von Kapazitäten zur Überwachung und Leistungserbringung können den Bedarf an diesen Dienstleistungen nicht abdecken. In 20 Entwicklungsländern besteht eine Finanzierungslücke von 61 Prozent, um im Bereich Wasser und Sanitärversorgung (SDG 6) die SDGs zu erreichen (UN, 2020). Auch um das SDG-Ziel 6.5 zur nachhaltigen Bewirtschaftung von Wasserressourcen zu erreichen, das mit allen anderen unter SDG 6 festgehaltenen Zielen (Zugang zu Wasser und Sanitärversorgung) verknüpft ist, sind größere finanzielle Kapazitäten entscheidend. Dennoch berichten drei Viertel aller Länder über unzureichende Mittel auf nationaler und subnationaler Ebene für geplante Investitionen in das IWRM (UN Environment, 2018). Im Rahmen der Klimafinanzierung sollten folglich dem Wassersektor mehr Mittel zugewiesen werden, um das volle Potenzial der sektorspezifischen Emissionsreduktionen realisieren zu können.

Herbeiführung eines transformativen Wandels

2019 bezeichnete das Weltwirtschaftsforum die Wasserkrise nach wie vor als eines der fünf größten globalen Risiken (World Economic Forum, 2019). Passend dazu hat in den letzten anderthalb Jahrzehnten der Wassersektor in der Entwicklungszusammenarbeit zunehmend an Aufmerksamkeit gewonnen. Während von 2006/07 bis 2012/13 der Anteil des Wassersektors an den gesamten ODA-Zuwendungen angestiegen ist (7,2 Prozent), sind jedoch im Zeitraum 2014–2015 die ODA-Zuwendungen an den Wassersektor im Vergleich zu den gesamten ODA-Zuwendungen sowohl absolut als auch relativ (5,5 Prozent) gesunken. Die Aufwärtsbewegung der gesamten offiziellen Finanzströme ist darauf zurückzuführen, dass 2014–2015 die sonstigen offiziellen Ströme (OOF)[26] stetig angestiegen sind (13 Prozent jährlich), und zwar auf rund sechs Milliarden US-Dollar (OECD, 2017). Im Zeitraum 2014–15 erhielten die Länder mit niedrigem mittleren Einkommen (LMICs) 40 Prozent der offiziellen Finanzströme. Gleichzeitig entfielen 33 Prozent auf die Länder mit oberem mittleren Einkommen (UMICs) und 22 Prozent auf die am wenigsten entwickelten Länder (LDCs). Die größte

26 „Zuschüsse an Entwicklungsländer zu Repräsentationszwecken oder im Wesentlichen zu kommerziellen Zwecken; offizielle bilaterale Transaktionen, die die Entwicklung fördern, aber ein Zuschusselement von weniger als 25 Prozent aufweisen; und offizielle bilaterale Transaktionen, die unabhängig von ihrem Zuschusselement in erster Linie der Exportförderung dienen.“ (Quelle: https://data.oecd.org/drf/other-official-flows-oof.htm)

Empfängerregion war regional gesehen Asien mit 45 Prozent der offiziellen Ströme, gefolgt von Afrika mit 27 Prozent, Amerika mit 18 Prozent und Europa mit sechs Prozent (OECD, 2017). Der Großteil (59 Prozent) aller Maßnahmen diente dem Ausbau und der Verbesserung der Wasserversorgung (20 Prozent), der Abwasserentsorgung (20 Prozent) und der Wasser- und Abwasserentsorgungsinfrastruktur (19 Prozent). 14 Prozent der Gesamtmittel entfielen auf die Wasserpolitik und den Ressourcenschutz und zwei Prozent auf die Entwicklung von Flusseinzugsgebieten (ebd.). Darüber hinaus gibt es im Wassersektor noch viel unerschlossenes Minderungspotenzial. 2016 wurde diesem Sektor nur ein Prozent der gesamten Klimafinanzierung für Minderungsmaßnahmen (93,8 Prozent) zugewiesen (UNESCO UN-Water, 2020).

Insgesamt scheinen die aktuellen Ansätze die Anpassung an den Klimawandel zu priorisieren. Sie reagieren damit auf die relativ höhere Anfälligkeit vieler der am wenigsten entwickelten Länder für Klimarisiken. Allerdings darf das enorme Minderungspotenzial des Wassersektors nicht übersehen werden. Da der Wassersektor sektorale Grenzen überschreitet, werden einige seiner Minderungsoptionen im Rahmen anderer Sektoren abgedeckt, insbesondere Energie und Landwirtschaft. Kohärenz mit den Strategien und Kapazitäten des Wassersektors sicherzustellen, ist daher wichtig.

Technologien und Richtlinien für Wassernutzungseffizienz über Sektoren hinweg

Kontext: Die bisherige Unterstützung reicht nicht aus, um in verschiedenen Sektoren die Einführung von wassersparenden Technologien, Strategien und Praktiken zu fördern. Der Landwirtschaftssektor wird zahlenmäßig derzeit von Kleinbauern und bäuerinnen dominiert und hat einen Anteil von mehr als 70 Prozent am gesamten weltweiten Süßwasserverbrauch. Er birgt ein enormes Potenzial, um die Wassernutzungseffizienz zu steigern. Wenig überraschend ist dies der Bereich, in dem Hilfe am dringendsten erforderlich ist. Denn die Landwirt*innen benötigen technische und finanzielle Unterstützung, um wassersparende Bewässerungstechnologien einzuführen. Die sogenannte Tragik der Allmende gilt oft auch für die Süßwasserversorgung. Alle technologischen Lösungen werden daher nur in einem förderlichen institutionellen Umfeld (das eine nachhaltige Nutzung von Bewässerungswasser unterstützt) umgesetzt und nachhaltig verwaltet. Um eine bessere Planung, Preisgestaltung und Wartung von Wasserversorgungssystemen zu ermöglichen, eignen sich technische Maßnahmen (z. B. kostengünstige Wasserzähler) auch für die Förderung städtischer Haushalte (UN, 2017b).

Chancen: Es gibt mehrere Möglichkeiten, die Effizienz der Wassernutzung in verschiedenen Sektoren zu steigern. Effiziente Bewässerungstechnologien und -praktiken sowie politische Maßnahmen zur Förderung einer effizienten Wassernutzung (z. B. die Umschichtung der Förderung von wasserintensiven zu wassersparenden Anbaukulturen) können beispielsweise die Nachfrage nach Wasser und damit nach Energie reduzieren und entsprechende

Emissionen vermeiden. Darüber hinaus wird eine wassereffiziente Bewässerung von Nutzpflanzen wie Reis die CH_4- und N_2O-Emissionen reduzieren. Sie machen derzeit mindestens 2,5 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen aus.

Rolle der Entwicklungszusammenarbeit: Wie aus Abbildung 26 hervorgeht, sind einige NDCs bereits mit dem SDG-6-Ziel zur Wassernutzungseffizienz verknüpft. Aufgrund der verwaltungstechnischen Herausforderungen, die auf die Allmende-Ressource Wasser zurückzuführen sind, reichen technische Maßnahmen allein jedoch nicht aus, um die Wassernutzungseffizienz in verschiedenen Sektoren zu verbessern. Wenn es um die Förderung der Einführung und Aufrechterhaltung einer effizienten Wassernutzung in allen Sektoren geht, ist es daher notwendig, auch die Erprobung und das Upscaling geeigneter Kombinationen aus organisatorischen und technologischen Innovationen in Betracht zu ziehen. Solange es aufgrund unzulänglicher institutioneller Strukturen und verwaltungstechnischer Mechanismen Anreize zur Übernutzung von Wasser gibt, ist es unwahrscheinlich, dass technische Lösungen über den Zeitraum der externen Finanzierung hinaus Bestand haben werden. Wenn die Entwicklungszusammenarbeit Reformen der Wasserbewirtschaftung fördern soll, muss sie sich vorrangig auch bemühen, Zielkonflikte zwischen verschiedenen sektorspezifischen Strategien zu vermeiden, die sich negativ auf die Wassernutzungseffizienz auswirken. Stakeholder in den Partnerländern sollten darüber hinaus beim Zugang zu Klimafinanzierungsmitteln für Minderungsstrategien, die die Wassernutzungseffizienz steigern, unterstützt werden.

Kapazitätsaufbau für die Überwachung von Wasserressourcen und die Instandhaltung der Infrastruktur für Wasserressourcen

Kontext: Oft mangelt es Ländern aus der LDC-Kategorie an Kapazitäten, um Wasserressourcen angemessen zu überwachen. Ein solches Monitoring ist jedoch entscheidend, um Gewässerbewirtschaftungspläne zu entwickeln und umzusetzen (World Bank, 2018). Initiativen, die auf diesen Kapazitätsbedarf ausgerichtet sind, sind bislang nicht in zentrale Wassernutzungssektoren wie Landwirtschaft, Umwelt und Stadtplanung vorgedrungen (UN Environment, 2018). Darüber hinaus schränkt es die Katastrophenvorsorge der Länder ein, wenn die Überwachung und Aktualisierung von Daten über Wasserressourcen fehlen. Dies setzt bereits gefährdete Gruppen einem noch höheren Risiko klimabedingter Katastrophen aus. Zudem ist die Wartung der Infrastruktur von Wassererschließung und versorgung unzureichend. Dies führt zu ihrem Verfall und schließlich zum Funktionsverlust. Insofern ist es dringend notwendig, viele Entwicklungsländer dabei zu unterstützen, spezifische, bedarfsorientierte Pläne zur Kapazitätsentwicklung für verschiedene Wassernutzungssektoren zu entwickeln und umzusetzen.

Chancen: Während in die Wasserversorgungsinfrastruktur bereits ausreichende Mittel fließen, könnten auf verschiedenen Ebenen die richtige Infrastruktur und Kapazitäten zum Monitoring der Wasserressourcen dazu führen, bessere Daten und Analysen zu generieren. Ein System, das Entscheidungen unterstützt und alle Wassernutzungssektoren umfasst,

würde bewirken, dass Strategien auf Grundlage von Risikobewertungen besser geplant und umgesetzt würden. Das Integrierte Wasserressourcen-Management (IWRM) wird in vielen Ländern – in Abhängigkeit ihrer sozialen, politischen und ökologischen Komplexitäten – in unterschiedlichem Maße umgesetzt. Es würde die effektive Planung und Umsetzung des Wassermanagements erleichtern, wenn die Kapazitäten verschiedener staatlicher und nichtstaatlicher Akteure bei der Überwachung der Wasserressourcen und bei der Instandhaltung der entsprechenden Infrastruktur gestärkt würden.

Rolle der Entwicklungszusammenarbeit: Kapazitätsentwicklungspläne, die an die lokalen Bedingungen angepasst sind und lokales sowie Fachwissen berücksichtigen, sollten bei der Umsetzung des IWRM als Hilfe herangezogen werden. Programme zur Verbesserung des Wassersektors sollten auch die Entwicklung und Umsetzung eines Monitoring-Netzes vorsehen. Und zwar eines, das auf den unterschiedlichen Bedürfnissen an verschiedenen Orten basiert und Daten aus verschiedenen Quellen integrieren kann. Außerdem müssen sich die Partnerländer verpflichten, die erforderlichen institutionellen Vorkehrungen zu treffen und die finanziellen Mittel für die Instandhaltung der Überwachungsnetze und der Infrastruktur bereitzustellen.

Technische und institutionelle Lösungen für die Reduzierung, Behandlung und Wiederverwendung von Abwasser

Kontext: Mehr als 80 Prozent des Abwassers in den Entwicklungsländern wird unbehandelt zurück in das Wasserressourcensystem geleitet (Kundzewicz and Krysanova, 2010). Weltweit werden derzeit in den Stadtrandgebieten 36 Millionen Hektar Ackerland (in etwa die Größe Deutschlands) mit solchen Abwässern bewässert (Thebo et al., 2017; UNESCO UN-Water, 2020). Das ist ein Risiko für die öffentliche Gesundheit und erhöht die in diesem Sektor notwendigen Ausgaben. Darüber hinaus erfordert die Versorgung städtischer Gebiete mit Oberflächen- und Grundwasser eine teure Infrastruktur für den Zugang zu sicheren Wasserressourcen, auch über größere Entfernungen hinweg. Dies kann auch zu zusätzlichen Kohlenstoffemissionen führen, da eine solche Versorgung oft auf fossiler Energie basiert.

Chancen: Bewährt haben sich dezentrale technische Lösungen zur Behandlung von Abwasser an der Quelle, wie zum Beispiel Pflanzenkläranlagen (Capodaglio et al., 2017; Kaushal, Wani und Patil, 2019). Sie variieren jedoch je nach Art der Schadstoffe und abhängig von anderen biophysikalischen, sozialen, wirtschaftlichen und politischen Faktoren. Die Anreize für private Akteure in Entwicklungsländern, sich an der Abwasserreinigung zu beteiligen, sind ebenfalls sehr gering (für Indien vgl. Never & Stepping, 2018). Ungeklärte Abwässer und Schlämme emittieren hohe Mengen an Treibhausgasemissionen. Daher könnten in diesem Bereich auch Mittel der Klimafinanzierung eingesetzt werden, die auf die Finanzierung von Minderungsmaßnahmen ausgerichtet sind. Es sind tiefgreifende Reformen des institutionellen Rahmenwerks zur Bekämpfung der Wasserverschmutzung erforderlich, um für verschiedene Akteure (Staat,

Industrie, Zivilgesellschaft und Wissenschaft) die richtigen Anreize zu setzen, damit sie Lösungen zur Reduzierung, Behandlung und Wiederverwendung von Abwasser entwickeln und umsetzen.

Rolle der Entwicklungszusammenarbeit: Wann immer möglich, sollten ökologische Abwasserbehandlungsverfahren, wie zum Beispiel Pflanzenkläranlagen, unterstützt werden. Denn sie bringen für das Klima und die lokalen natürlichen Ressourcen einen zusätzlichen Nutzen. Die Entwicklungszusammenarbeit könnte Stakeholder in den Partnerländern auch beim Zugang zu Klimafinanzierung für die Abwasserbehandlung unterstützen. Im Rahmen des aktuell debattierten Lieferkettengesetzes ließen sich auch der Handel mit virtuellem Wasser oder der Wasserfußabdruck bei der Versorgung mit landwirtschaftlichen Erzeugnissen und mit anderen Rohstoffen regeln.

Reform der Wasserbewirtschaftung

Kontext: SDG-Fortschrittsberichte aus mehreren aufeinanderfolgenden Jahren verdeutlichen, dass das Handlungsfeld Wasser mit anderen sozialen, ökologischen und ökonomischen Zielen in verschiedenen Sektoren verknüpft ist. Den Berichten zufolge finden der Dialog und die sektorenübergreifende Zusammenarbeit zwar auf nationaler Ebene statt, allerdings nicht auf den untergeordneten Regierungsebenen und nicht bei der Umsetzung. Zurückzuführen ist das oft auch auf fehlende Kapazitäten. Die unzureichende Umsetzung des IWRM, das von einer sektorübergreifenden Koordination abhängt, ist den fehlenden Kapazitäten auf den verschiedenen Ebenen des Wasserressourcenmanagements zuzuschreiben. Die Entwicklung von Monitoring Kapazitäten, der Datenaustausch zwischen relevanten Akteuren in verschiedenen Sektoren sowie eine breit angelegte Planung und Umsetzung entsprechender Reformen müssen daher Priorität haben.

Chancen: Die meisten SDGs hängen entweder von Wasserressourcen ab oder sie beeinflussen die Verfügbarkeit und Qualität von Wasser. Um integrierte Strategien zu entwickeln und umzusetzen, müssen die sektorale Fragmentierung aufgehoben, bestehende Machtstrukturen und der Widerstand von Interessengruppen auf verschiedenen Ebenen aufgebrochen und gleichzeitig marginalisierte gesellschaftliche Gruppen einbezogen werden. Um dies zu erreichen, bedarf es signifikanter Reformen in der Wasserpolitik mit „klar definierten und öffentlich zugänglichen Reformzielen, einer transparenten Entscheidungsfindung und öffentlichem Zugang zu verfügbaren Daten, einer Bewertung der Nutzung oder Nichtnutzung von Wasser, um Zielkonflikte sowie Gewinner und Verlierer zu ermitteln, Entschädigungsleistungen für marginalisierte Gruppen oder Personen, die durch die Reform benachteiligt werden, Mechanismen zur Überwachung der Reformen und ‚Change Enabler', Kapazitäten zur Umsetzung und einer belastbaren Entscheidungsfindung" (Grafton et al. 2019).

Rolle der Entwicklungszusammenarbeit: Neben der Unterstützung für die Partnerländer bei der Entwicklung einer Infrastruktur für die effiziente Wasserversorgung und Abwasserentsorgung ist es auch wichtig, diese Unterstützung an eine klimasichere Landnutzungsplanung zu knüpfen. Dies

gilt insbesondere in städtischen Gebieten, da die zunehmende Häufigkeit von extremen Niederschlagsereignissen das Risiko von Überschwemmungen erhöht (Andimuthu et al., 2019; Ramachandran et al., 2019). Letzteres wirkt sich negativ auf die Infrastruktur und auf Dienstleistungen der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung aus, insbesondere in informellen städtischen Siedlungen. Jede Unterstützung zur Verbesserung von Wasserversorgung und Abwasserentsorgung muss demzufolge in enger Zusammenarbeit mit solchen Sektoren geplant und umgesetzt werden, die ihren Fokus auf eine nachhaltige und klimasichere Stadtentwicklung legen. Initiativen, die die Kapazitäten von Stadtverwaltungen stärken, die Auswirkungen des Klimawandels auf ihre Wassersicherheit zu verstehen, würden sie in die Lage versetzen, ihre Wasserrechte besser wahrzunehmen.

Evidenz aus der deutschen Entwicklungszusammenarbeit

Mit jährlich durchschnittlich 600 Millionen Euro, die Deutschland von 2014–2017 geleistet hat, ist es einer der drei größten Geber im Wasserbereich (BMZ, 2019c). Von den insgesamt 8,4 Milliarden US-Dollar bilateraler ODA, die Deutschland 2018 für soziale Infrastruktur und Dienstleistungen bereitstellte, entfielen 1,7 Milliarden US-Dollar auf Infrastruktur und Dienstleistungen von Wasserver- und Abwasserentsorgung (OECD, 2020). Die BMZ-Wasserstrategie soll einen Orientierungsrahmen für alle diese Aktivitäten bieten. Sie steht im Kontext der Agenda 2030, des Pariser Abkommens und anderer relevanter globaler Abkommen. Im Mittelpunkt der Strategie stehen der menschenrechtsbasierte Ansatz zum Thema Wasser und die Einhaltung des Leaving-no-one-behind-Prinzips der Agenda 2030. Sechs separate Strategien für das Management der sektorübergreifenden Verflechtungen, die die Interdependenzen mit dem Wassersektor hervorheben, wurden darüber hinaus identifiziert (BMZ, 2019b). Jede dieser Strategien adressiert die Verflechtungen zwischen verschiedenen Sets von SDGs und Zielen, einschließlich der Klimaziele (SDG13). 2018 hatten infolgedessen 94 % der deutschen bilateralen Hilfe im Wassersektor einen Klima- (80 %) oder sonstigen Umweltfokus (14 %). Und zwar entweder als Hauptziel oder als wesentliches Ziel, was dem höchsten Wert aller Sektoren entspricht (OECD, 2020).

Ein Beispiel dafür, wie sich die deutsche Entwicklungszusammenarbeit erfolgreich für Klimaschutz und nachhaltige Entwicklung im Wassersektor einsetzt, ist das Projekt “NDC-Unterstützung und Reduzierung von Emissionen aus Energienutzung und Abwassermanagement” in Sambia, das seit 2019 umgesetzt wird (siehe Kasten XI).

Kasten XI
Entwicklungszusammenarbeit im Wassersektor – Praxisbeispiel aus Sambia.

SAMBIA: Unterstützung bei der NDC-Umsetzung und Verringerung der Emissionen aus Energienutzung und Abwassermanagement

Wichtige Informationen[27]

NIEDRIGES MITTLERES EINKOMMEN

BIP PRO KOPF (KKP, 2019):
- USD 3.624

HDI (2019)
- 0,584 (Platz 146)

TREIBHAUSGASEMISSIONEN (2017)
- 93,2 $MtCO_2e$ (gesamt)
- 5,4 tCO_2e (pro Kopf)

ND-GAIN-INDEX (2018)
- 136 (von 181)

Regionale Karte

Länderkontext

Sambia ist ein ressourcenreiches und dünn besiedeltes Binnenland im Zentrum Südafrikas. Nach 15 Jahren bedeutender sozioökonomischer Fortschritte und nachdem 2011 der Status eines Landes mit niedrigem mittleren Einkommen erreicht wurde, ist der wirtschaftliche Aufwärtstrend in Sambia in den letzten Jahren ins Stocken geraten. 2019 ging das Wirtschaftswachstum deutlich zurück. Das Land liegt im Einzugsgebiet von zwei der wichtigsten Flussgebiete Afrikas: dem Kongo, der zweitlängste Fluss nach dem Nil, und dem Sambesi, viertlängster Fluss Afrikas. Ungefähr 40 Prozent des Sambesi-Beckens liegen auf sambischen Gebiet. Obwohl Sambias Wirtschaft bisher nicht kohlenstoffintensiv war, ist sie sehr anfällig für die Auswirkungen des Klimawandels. Die Landwirtschaft ist überwiegend regenwassergespeist und stellt die Hauptquelle für den Lebensunterhalt der ländlichen Bevölkerung dar. Durch die vorhergesagte zunehmende Häufigkeit von Dürren und Trockenperioden erhöht ihre Vulnerabilität. Die Anpassung an den Klimawandel und das Handlungsfeld Wasser, einschließlich Trinkwasser, Abwasser und Wasserressourcenmanagement, sind damit Schlüsselbereiche für die Entwicklungszusammenarbeit zwischen Sambia und Deutschland.

27 Die Daten stammen aus den folgenden Quellen: Einkommensgruppe, basierend auf den World Bank Country and Lending Groups (World Bank, 2020); Pro-Kopf-BIP, ausgedrückt als Kaufkraftparität (KKP) in laufenden internationalen Dollar, basierend auf der World Bank Datenbank (World Bank, 2021); Human Development Index (HDI) Wert und Rangfolge, basierend auf dem Human Development Report 2020 (UNDP, 2020b); THG-Emissionen, gesamt und pro Kopf, basierend auf der Climate Watch/ CAIT Datenbank (WRI, 2021); Notre Dame Global Adaptation Index (ND GAIN), basierend auf der ND GAIN Website (ND GAIN, 2020).

Herausforderungen und Chancen

Sambia ist unmittelbar von den negativen Auswirkungen des Klimawandels betroffen. Dazu zählen abnehmende Niederschläge, häufigere und schwerere saisonale Dürren, gelegentliche Trockenperioden, Sturzfluten, extreme Temperaturen und Veränderungen in der Vegetationsperiode. Diese Zunahme von Klimaschwankungen und Wetterextremen hat direkte Auswirkungen auf Wasserversorgung, Wasserressourcen, Abwassersysteme und die Stromerzeugung aus Wasserkraft.

Sambias nationaler Klimabeitrag (NDC), der aktuelle nationale Entwicklungsplan und die nationale Klimaschutzstrategie zielen alle auf eine klimasichere und kohlenstoffarme Entwicklung ab. Zu den Anpassungsmaßnahmen gehören die Förderung der Bewässerung und der effizienten Nutzung von Wasserressourcen sowie die Stärkung von Frühwarnsystemen und Vorsorge.

Engagement der deutschen Entwicklungszusammenarbeit

Das Programm für die Reform des Wassersektors in Sambia II (RWS II) zielt auf Sambias klimagerechte Transformation ab. Es sieht die Entwicklung, Umsetzung und Nutzung eines verbesserten Berichterstattungssystems für Treibhausgasemissionen für sechs ausgewählte gewerbliche Versorgungsunternehmen vor: das Energieeffizienz- und Treibhausgas-Emissions-Bewertungs- und Monitoring-Tool (Energy Performance and Carbon Emissions Assessment and Monitoring Tool, ECAM). ECAM ist ein Open-Source-Tool, das vom regionalen GIZ-Projekt „Wasser- und Abwasserunternehmen auf dem Weg zur CO_2-Neutralität“ (Water and Wastewater Companies for Climate Mitigation, WaCCliM) und der International Water Association (IWA) entwickelt wurde. Es ermöglicht Versorgungsunternehmen, ihre Treibhausgasemissionen und Beiträge zur Erreichung der NDCs zu quantifizieren. Darüber hinaus bietet es Lösungen, um Emissionen aus der Energienutzung und dem Abwassermanagement zu reduzieren. Es ermöglicht außerdem den Einsatz von Klimafinanzierungsmitteln, um die Resilienz der gewerblichen Versorgungsunternehmen zu stärken. Das Projekt hat eine Laufzeit von September 2019 bis Dezember 2022 und wird mit 11,5 Millionen Euro gefördert. Projektpartner sind das Ministerium für Wasserentwicklung, Abwasserentsorgung und Umweltschutz (Ministry of Water Development, Sanitation and Environmental Protection, MWDSEP) und das Ministerium für Hochschulbildung (Ministry of Higher Education, MoHE).

Fazit: Warum und inwiefern ist dies ein gutes Praxisbeispiel?

Das Projekt spielt eine zentrale Rolle bei der Resilienz-Stärkung, Kapazitätsentwicklung, bei der Umsetzung der NDCs und bei der nationalen Entwicklungspolitik. Damit trägt es zur Erreichung der Ziele der Regierung und zum Wohl der Menschen in der Republik Sambia bei.

Autor*innen: Peter Kammerer, Doreen Mbalo, Amanda Mallaghan / GIZ.
Foto: Kleinbauer beim Bewässern seines Feldes in Sambia. Foto von Eitan Simanor / Alamy

Fazit 3

Angesichts der vielfältigen Krisen, denen die Weltgemeinschaft heute gegenübersteht, lässt sich eine widerstandsfähige, klimaverträgliche und nachhaltige weltweite Entwicklung nur mit ungeheuren Anstrengungen erreichen. Die Verhinderung eines ungebremsten Klimawandels und die Bewältigung seiner unvermeidbaren Auswirkungen erfordern ehrgeizige und kohärente Maßnahmen, um die Ziele des Pariser Abkommens zu erreichen. In diesem Zusammenhang lässt sich das in der Agenda 2030 formulierte Bestreben, „unsere Welt zu transformieren", als universelle Querschnittsaufgabe begreifen. Sie wird durch die verheerende COVID-19-Pandemie mit ihren unvorhersehbaren langfristigen Folgen zusätzlich erschwert.

Die Emissionen der Entwicklungsländer steigen

Angesichts der Tragweite des bevorstehenden Klimawandels – insbesondere für die am stärksten gefährdeten Bevölkerungsgruppen – und der Aussichten auf eine erfolgreiche Umsetzung des Pariser Abkommens ist es offensichtlich, dass alle Länder an einem Strang ziehen müssen. Nur so lässt sich die Welt auf einen Weg bringen, auf dem sich die gesetzten Ziele erreichen lassen. Schon heute sind die Entwicklungs- und Schwellenländer für rund zwei Drittel der jährlichen globalen Treibhausgasemissionen verantwortlich. Darüber hinaus wird ihr absoluter und relativer Anteil an den Emissionen in absehbarer Zeit weiter zunehmen.

Aktuelle Verpflichtungen sind unzureichend, um die Ziele des Pariser Abkommens zu erreichen

Bis Mai 2021 haben 190 Vertragsstaaten der UNFCCC ein erstes NDC eingereicht. 55 Länder haben ihre NDC-Ziele aktualisiert. Hinsichtlich des Ambitionsniveaus, das die verschiedenen Länder zeigen, unterscheiden sich die in den NDCs angesetzten Ziele allerdings stark voneinander. In der Summe reichen sie nicht aus, um die Ziele des Pariser Abkommens zu erreichen. In Anbetracht der prognostizierten Emissionstrends in Entwicklungs- und Schwellenländern und ungeachtet der historischen Verantwortung der Industrieländer ist es wichtig, schnell effektive Klimaschutzmaßnahmen auch in diesen Ländern umzusetzen.

Klimawandel und nachhaltige Entwicklung sind eng miteinander verknüpft

Werden die Ziele des Pariser Abkommens verfehlt, wird dies unweigerlich die Rahmenbedingungen für nachhaltige Entwicklung verändern. Einerseits verschärft der Klimawandel die bereits bestehenden Ungleichheiten und erschwert es, die SDGs zu erreichen. Andererseits haben die Entwicklungspfade der Länder starke Auswirkungen auf ihre zukünftigen Treibhausgasemissionen und auf ihre Klimaresilienz. Es ist daher von größter Bedeutung, bei der Gestaltung klima- und entwicklungspolitischer Maßnahmen die Wechselwirkungen zwischen Klimawandel und Entwicklung in den Blick zu nehmen. Nur dann können Synergien maximiert und Zielkonflikte zwischen Minderungs- und Anpassungsmaßnahmen und den SDGs minimiert werden.

Internationale Zusammenarbeit kann Ländern helfen, Klima- und Entwicklungsziele zu erreichen

Die internationale Zusammenarbeit ist kein Allheilmittel, das die globale Erwärmung aufhalten und eine nachhaltige Transformation der menschlichen Entwicklung sicherstellen kann. Dennoch bietet sie entscheidende Hebel, um durch zielgerichtete Entwicklungspolitik und koordiniertes externes Handeln die vielfältigen Herausforderungen des Klimawandels und der nachhaltigen Entwicklung sowie den Wiederaufbau nach der Corona-Pandemie zu bewältigen. Sie spielt eine entscheidende Rolle dabei, Entwicklungs- und Schwellenländer in die Lage zu versetzen, ihre Emissionen zu reduzieren, kohlenstoffintensive Entwicklungspfade zu verlassen und gleichzeitig eine klimaverträgliche, nachhaltige Entwicklung zu verfolgen, die niemanden zurücklässt.

Eine effektive internationale Zusammenarbeit an der Schnittstelle zur Klimapolitik sollte auf drei Prämissen beruhen:

- **Die Agenda 2030 und das Pariser Abkommen müssen das gesamte auswärtige Handeln bestimmen:** Um das Potenzial der internationalen Zusammenarbeit optimal zu nutzen, ist es von größter Bedeutung, dass die Ziele des Pariser Abkommens und der Agenda 2030 gemeinsam und effektiv das gesamte auswärtige Handeln leiten. Das betrifft die internationale Zusammenarbeit zwischen Industrie- und Entwicklungsländern (Nord-Süd-Kooperation) ebenso wie zwischen Entwicklungsländern (Süd-Süd-Kooperation).
- **Die Integration von Klimazielen in die internationale Zusammenarbeit sollte sich generell an der Entwicklungspolitik orientieren:** Insbesondere sollte sich die gesamte Entwicklungspolitik konsequent an den Zielen des Pariser Abkommens orientieren. Dies gilt vor allem im Hinblick auf die Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1,5 °C. Internationale Zusammenarbeit sollte aktiv darauf hinarbeiten, dass sich die Klimaziele in verschiedenen staatlichen Handlungsfeldern und Ebenen wiederfinden. In diesem Sinne müssen alle entwicklungspolitischen Instrumente auf mögliche Synergien und Zielkonflikte mit den Zielen des Pariser Abkommens überprüft werden.
- **Die Wiederaufbaumaßnahmen nach der Corona-Pandemie müssen ein besseres Zusammenspiel der Klima- und Entwicklungspolitik fördern:** Die im Zusammenhang mit der Corona-Pandemie entwickelten Wiederaufbaumaßnahmen müssen dazu beitragen, die Ziele des Pariser Abkommens und der Agenda 2030 wirksam umzusetzen. Vorrangig müssen diese Maßnahmen einen umfassenden, transformativen Wandel ermöglichen, der die Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung mit den Zielen des Pariser Abkommens in Einklang bringt und einem grünen Aufschwung den Weg bereitet.

Internationale Zusammenarbeit und Entwicklungspolitik, die diesen Prämissen folgen, können kohlenstoffarme und klimasichere Entwicklung und ambitioniertere Klimaschutzziele fördern, die die soziale und ökologische Nachhaltigkeit mitberücksichtigen. Darüber hinaus können sie zur effektiven Umsetzung der im Kontext des Pariser Abkommen vorgelegten NDCs der Länder beitragen, ohne dabei die NAPs und andere nationale Entwicklungspläne außer Acht zu lassen. Nicht zuletzt müssen sie stets die Prioritäten der Partnerländer im Blick behalten, die die Erreichung ihrer SDGs betreffen sowie das übergeordnete Ziel der Agenda 2030, niemanden zurückzulassen.

Im Folgenden werden Handlungsprioritäten vorgestellt, die in die gesamte internationale Zusammenarbeit und Entwicklungspolitik einfließen können. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf den Wiederaufbau nach der COVID-19-Pandemie in Partnerländern und -regionen der deutschen und europäischen Entwicklungszusammenarbeit..

3.1 Übergreifende Empfehlungen für die internationale Zusammenarbeit

Klimawandel und nachhaltige Entwicklung sind untrennbar mit der Weltwirtschaft verbunden. Dazu gehören auch der internationale Handel und globale Finanzströme. Hier liegen die wirkungsvollsten Möglichkeiten, eine „neue Klimaökonomie“ zu gestalten (NCE, 2018). Letzten Endes erfordert eine umfassende Transformation der globalen Wirtschaftsstrukturen einen systemischen Ansatz. Dieser weist über den Rahmen und die Aufgaben der Entwicklungspolitik hinaus und betrifft die internationalen Zusammenarbeit als Ganzes. Dessen ungeachtet verfügt eine vorausschauende Entwicklungspolitik über strategische Ansätze und Instrumente, die einem solchen transformativen Wandel förderlich sein können. Diese lassen sich grob in politische Maßnahmen und finanzielle Zusammenarbeit unterteilen.

Politische Unterstützung

Wenn die Schnittstelle zwischen Klima- und Entwicklungspolitik in der Entwicklungsplanung und in der bi- und multilateralen Zusammenarbeit berücksichtigt wird, kann dies dazu beitragen, die politische Beratung und den Kapazitätsaufbau in den Partnerländern besser auf die globalen Klima- und Entwicklungsziele abzustimmen und entscheidende Synergien auszuschöpfen. Dabei gilt es, folgende zentrale Aspekte einer mit den Zielen des Pariser Abkommens vereinbarten nachhaltigen Entwicklung zu berücksichtigen:

Verbesserung der Rahmenbedingungen für eine effektive Klima- und Entwicklungspolitik auf allen Ebenen der Regierungsführung

- Förderung von gemeinsamen Klimaschutzmaßnahmen – sowohl mit Blick auf die Treiber als auch auf die Auswirkungen des Klimawandels – und von nachhaltiger Entwicklung in allen internationalen Gremien und Entscheidungsprozessen;
- Schaffung günstiger Rahmenbedingungen für die effektive Umsetzung von Klima- und Entwicklungspolitik in allen Partnerländern;
- Förderung des Kapazitätsaufbaus im öffentlichen Sektor, um eine evidenzbasierte Politik zu ermöglichen, die die Klima- und Entwicklungsziele in allen Partnerländern einbezieht.

Mobilisierung finanzieller Unterstützung und technischer Beratung bei der Erarbeitung zentraler Dokumente für die nationale Klimaschutz- und Entwicklungsplanung

- Umfassende Unterstützung bei der Weiterentwicklung und Umsetzung von NDCs, NAPs und von nationalen Entwicklungsplänen mit stetig steigenden Ambitionen, die an Klima- und Entwicklungszielen ausgerichtet sind;
- Hilfe bei der Ausarbeitung und Umsetzung umfassender, ehrgeiziger und sektorübergreifender LTSs in den Partnerländern, unter genauer Berücksichtigung aller zusätzlichen Vorteile, die sich aus Minderungs- und Anpassungsmaßnahmen im Sinne nachhaltiger Entwicklung ergeben können.

Einführung geeigneter Programme zur Unterstützung einer „Just Transition" in den Partnerländern

- Unterstützung einer frühzeitigen und inklusiven Planung für die Transformation von Wirtschaftssektoren, basierend auf einer fundierten Analyse der sozioökonomischen Risiken und Chancen, die sowohl politische Entscheidungsträger als auch relevante Interessengruppen einbezieht;
- Stärkung von Institutionen und Kapazitäten zur Planung und Umsetzung von Übergangsprozessen in den Partnerländern und Umsetzung von Maßnahmen zur Abfederung negativer Auswirkungen, einschließlich sozialer Sicherungssysteme;
- Überwachung und Bewertung der wichtigsten Erfolgsfaktoren und Hindernisse in den Partnerländern, um ein besseres Verständnis zu erlangen, wie sich sektorale Transformationen auf unterschiedliche politische, wirtschaftliche und soziale Kontexte in Entwicklungsländern auswirken.

Förderung der Entwicklung von Risikomanagement-Kapazitäten in den Partnerländern

- Förderung der Entwicklung und Anwendung von geeigneten Risikoanalyse- und umfassenden Risikomanagement-Tools, einschließlich Risikoversicherungen und Instrumenten zur Krisenprävention;
- Förderung der systematischen Integration umfassender Risikobewertungen in alle Entwicklungsplanungsprozesse;
- Unterstützung der Entwicklung von Strategien zur Katastrophenrisikominderung, wie zum Beispiel Finanzierungs- und Versicherungslösungen für Klima- und Katastrophenrisiken (Climate and Disaster Risk Financing and Insurance, CDRFI), insbesondere im Kontext des Sendai-Rahmenwerks.

Unterstützung der am meisten gefährdeten Länder und Bevölkerungsgruppen

- Verstärkte technische und finanzielle Unterstützung für die besonders gefährdeten Länder, damit diese die Herausforderungen, die mit dem Klimawandel und der nachhaltigen Entwicklung verbunden sind, im eigenen Land bewältigen können;
- Priorisierung von besonders vom Klimawandel gefährdeten Entwicklungsländern, indem der Schwerpunkt der internationalen Unterstützung von Ländern mit hohen Emissionen und mittlerem Einkommen hin zu den am meisten gefährdeten Ländern verlagert wird.

Finanzielle Zusammenarbeit

Wenn darüber hinaus die Portfolios und Förderlinien von öffentlichen Haushalten und bi- und multilateralen Entwicklungsbanken an den Zielen des Pariser Abkommens und der Agenda 2030 ausgerichtet werden, kann dies einen entscheidenden Beitrag leisten und dafür sorgen, dass Milliarden-Investitionen in klimagerechte und nachhaltige Entwicklung fließen. Durch eine Vielzahl von zusätzlichen Maßnahmen kann in diesem Zusammenhang auch Entwicklungspolitik Rahmenbedingungen gestalten und Impulse setzen; unter anderem durch folgende Schwerpunktsetzungen:

Stärkung der internationalen Klimafinanzierung im Verhältnis zur internationalen Entwicklungsfinanzierung

- Mobilisierung und Zuweisung zusätzlicher öffentlicher Mittel für ein wachsendes Portfolio an Projekten, die auf nachhaltige Entwicklung in den Partnerländern im Sinne des Pariser Abkommens abzielen;
- Erhöhung der finanziellen Beiträge zu wichtigen multilateralen Finanzierungsmechanismen, die einen integrierten Ansatz für mit den Zielen des Pariser Abkommens kompatible nachhaltige Entwicklung verfolgen; insbesondere zum Grünen Klimafonds (Green Climate Fund, GCF) und zur Globalen Umweltfazilität (Global Environmental Facility, GEF);
- Fokussierung auf die externe Dimension des europäischen Grünen Deals, der als Grundlage für starke, konzertierte und kohärente Klimaschutz- und Entwicklungshilfeleistungen der EU und ihrer Mitgliedsstaaten dient.

Ausrichtung internationaler Förderinstrumente auf Transformation zentraler Handlungsfelder

- Ausrichtung aller Instrumente der Exportförderung an den Zielen des Pariser Abkommens und der Agenda 2030;
- Förderung eines Technologietransfers, der die Partnerländer in die Lage

versetzt, für sozialverträglichen Wandel im Sinne von just transitions zu sorgen und kohlenstoffintensive Wirtschaftsweisen in Schlüsselsektoren (z. B. Energie, Transport, Industrie) zu überspringen (Leapfrogging);

- Fokussierung auf Infrastrukturentwicklung, die die Dekarbonisierung der Wirtschaft unterstützt, etwa durch die Produktion und den Handel mit sauberen Energiequellen in und zwischen den Partnerländern.

Aufstockung der richtlinienbasierten Finanzierung zur Förderung von Strukturreformen als Grundlage für die Transformation

- Förderung von Subventionsreformen, die den Weg zur Dekarbonisierung ebnen, insbesondere durch den schrittweisen Abbau von Subventionen für fossile Brennstoffe;
- Bereitstellung von Finanzmitteln, um an Bedingungen geknüpfte Zusagen in den NDCs der Partnerländer umzusetzen, wenn diese auf transformativen Wandel abzielen.

Schaffung eines förderlichen Umfelds zur Mobilisierung privater Klimafinanzierung

- Bereitstellung von Instrumenten zum Abbau von Risiken, um Anreize für private Klimafinanzierung zu schaffen und diese in nachhaltige Entwicklungsprojekte und -programme fließen zu lassen, die mit den Zielen des Pariser Abkommens vereinbar sind;
- Kapazitätsaufbau für den Privatsektor, um auf nationaler und regionaler Ebene die Formalisierung von und die Teilnahme an freiwilligen Kohlenstoffmärkten zu fördern.

Förderung bi- und multilateraler Entschuldungsinstrumente für gefährdete Entwicklungsländer

- Förderung von Debt-for-Climate-Swaps, um gefährdeten Entwicklungsländern die Möglichkeit zu geben, ihre Auslandsschulden abzubauen und gleichzeitig in Programme für nachhaltige Entwicklung zu investieren, die mit den Zielen des Pariser Abkommens vereinbar sind;
- Entwicklung innovativer Entschuldungsinstrumente, um gefährdete Länder zu entlasten, die durch die Auswirkungen des Klimawandels einem sehr großen wirtschaftlichen oder ökologischen Risiko ausgesetzt sind;
- Risikoprämienzuschüsse als Ausgleich für Klimarisikoprämien, die vom Klimawandel besonders betroffene Länder zahlen müssen.

3.2 Empfehlungen für spezifische Handlungsfelder

Zusätzlich zu diesen übergreifenden Ansätzen lassen sich aus der obenstehenden Untersuchung von fünf exemplarischen Handlungsfeldern spezifische Empfehlungen ableiten. Jedes dieser Handlungsfelder spielt für die Schnittstelle zwischen Klima und Entwicklung eine wichtige Rolle, ist allerdings auch mit unterschiedlichen kontextspezifischen Herausforderungen verbunden. Geeignete Lösungsstrategien für diese Herausforderungen sind oft bereits bekannt. Jedoch bleibt es schwierig, sie umzusetzen oder auszuweiten, um ihr volles Potenzial auszuschöpfen.

Internationale Zusammenarbeit und nationale Eigenverantwortung sind entscheidend, um die Umsetzungsherausforderungen zu bewältigen

An dieser Stelle können die internationale Zusammenarbeit und die Entwicklungspolitik einen entscheidenden Unterschied ausmachen. Sie können die Partnerländer maßgeblich bei der Beseitigung von Hindernissen unterstützen, die einer effizienten und effektiven Umsetzung der verfügbaren Lösungen im Wege stehen. Diese können sich aufgrund institutioneller und politischer Strukturen in einem Land ergeben oder aus technischen Problemen, mangelnden Kapazitäten oder Mittelknappheit resultieren. Dementsprechend können die Partnerländer die Herausforderungen nur dann effektiv angehen und ihre multilateralen Verpflichtungen erfüllen, die sie im Rahmen des Pariser Abkommens sowie der Agenda 2030 eingegangen sind, wenn sie Eigenverantwortung übernehmen und über angemessene Institutionen und Umsetzungskapazitäten verfügen.

Bevorzugte Instrumente sind vielversprechend, um transformativen Wandel in den zentralen Handlungsfeldern zu bewirken …

Die folgende Tabelle zeigt besonders vielversprechende Prioritäten für jedes Handlungsfeld und die empfohlenen Mittel, die einen entsprechenden Wandel bewirken können. Sie veranschaulicht, dass sich die Möglichkeiten zur gemeinsamen Unterstützung von Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsmaßnahmen nicht nur auf die Bereitstellung von zusätzlichen Finanzmitteln beschränken und zeigt wichtige Ansatzpunkte für die Entwicklung und Umsetzung geeigneter politischer Strategien, den Aufbau entsprechender Kapazitäten, den Technologietransfer und die lokale Entwicklung auf.

… und lassen erhebliche positive Nebeneffekte in Bezug auf bestimmte SDGs erwarten

Da die Umsetzungsphase des Pariser Abkommens offiziell im Jahr 2020 begonnen hat, ist neben effektiver Regierungsführung, Kapazitäten zur Erfüllung der internationalen Verpflichtungen und nationalen Zielen auch die Umsetzung politischer Strategien in den einzelnen Ländern von entscheidender Bedeutung. Zu diesem Zweck führt die Tabelle die SDGs

auf, die am stärksten von der Umsetzung der empfohlenen Klimamaßnahmen profitieren würden. Doch obgleich die jeweiligen Maßnahmen ein breites Spektrum zusätzlicher Vorteile erwarten lassen, können einige Zielkonflikte bestehen bleiben. Daher muss ein Fokus auf deren Minimierung, Bewältigung oder Vermeidung liegen.

Tabelle 13 Möglichkeiten für integrierte Klimaschutz- und Entwicklungsmaßnahmen sowie zur Herbeiführung eines transformativen Wandels in beispielhaften Handlungsfeldern.

Stromversorgung

Schaffung eines günstigen Umfelds für Leapfrogging zu dezentralen erneuerbaren Energien

Politische Unterstützung
- Einrichtung eines „Innovations-Ökosystems“
- Schaffung eines politischen Umfeldes, das den Sprung zu erneuerbaren Energien ermöglicht

Finanzierung
- Langfristige, zinsgünstige Kredite und Zuschüsse für dezentrale Erneuerbare-Energien-Projekte
- Risikotolerante Finanzierung und Instrumente zum Abbau von Risiken, um Anreize für private Investitionen zu schaffen

Technologietransfer
- Technische Ausrüstung für die dezentrale Erzeugung und Verteilung erneuerbarer Energien, einschließlich intelligenter Netz- und dezentraler Speichertechnologien

Entwicklung von Alternativen zur Ausbeutung und Nutzung fossiler Brennstoffe

Politische Unterstützung
- Anreize für die Einführung alternativer Technologien vor Ort
- Anregung der Nachfrage nach Alternativen zu fossilen Brennstoffen, auch durch Anpassung des bestehenden politischen Rahmens und internationaler Handelsabkommen

Finanzierung
- Langfristige zinsgünstige Kredite und Zuschüsse für lokale Infrastruktur, die die Produktion und den Vertrieb von Alternativen zu fossilen Brennstoffen ermöglicht, z. B. grüner Wasserstoff

Technologietransfer
- Technische Ausrüstung für die Produktion und Verteilung von Alternativen zu fossilen Brennstoffen, z. B. Elektrolyseure und Speichertechnologien im Fall von grünem Wasserstoff

Förderung starker Institutionen und wissenschaftlicher Erkenntnisse für die Planung und Umsetzung des Übergangs

Politische Unterstützung
- Schulung politischer Entscheidungsträger*innen für die Bewältigung der Herausforderungen und Planung eines Übergangs, einschließlich der Voraussetzungen für einen „gerechten Übergang“ (just transition)
- Schaffung von Bewusstsein für technologische Innovationen und Förderung von lokalen Unternehmen

Finanzierung
- Finanzierung von Forschungsprojekten lokaler Institutionen, u. a. zu den politischen Ökonomien der Energiewende und den Voraussetzungen für einen „gerechten Übergang“

Entwicklung klimaverträglicher Förderkriterien für den Stromversorgungssektor

Politische Unterstützung
- Integration von Förderkriterien, die mit den Zielen des Pariser Abkommens in Einklang stehen, in Projektdesign, -praxis und -evaluierung

Kapazitätsaufbau
- Sensibilisierung und Schulung von politischen Entscheidungsträger*innen und Stakeholdern der jeweiligen Sektoren zur Entwicklung und Anwendung von Förderkriterien, die mit den Zielen des Pariser Abkommens in Einklang stehen

Schaffung von Bewusstsein, Möglichkeiten für gegenseitiges Lernen und Verbreitung von erfolgreichen Projekten

Kapazitätsaufbau
- Förderung des Wissens- und Erfahrungsaustauschs durch die Einrichtung von Plattformen und Foren, die einen regelmäßigen und angeleiteten Austausch ermöglichen

Städte

Förderung einer kohlenstoffarmen urbanen Mobilität

Politische Unterstützung
- Förderung von kohlenstoffarmen Verkehrstechnologien auf lokaler Ebene
- Förderung einer kompakten Stadtentwicklung mit gemischten Nutzungsbereichen

Kapazitätsaufbau
- Grundlagen schaffen für eine kohlenstoffarme Verkehrsplanung, einschließlich einer vorausschauenden Raumplanung
- Institutionalisierung der Verflechtungen zwischen Stadt- und Verkehrsplanung

Finanzierung
- Finanzierung von kohlenstoffarmer Verkehrsinfrastruktur

Technologietransfer
- Kohlenstoffarme Verkehrstechnologie, einschließlich Technologien für kohlenstoffarme Fahrzeuge, Züge, U-Bahnen, Straßenbahnen und unterstützende Infrastruktur

Ermöglichung des Übergangs zu widerstandsfähiger und kohlenstoffarmer städtischer Infrastruktur und Gebäuden, u. a. durch die Aufwertung von informellen Siedlungen

Politische Unterstützung
- Priorisierung und Anreize für kohlenstoffarme Infrastruktur- und Gebäudeprojekte
- Regulierung der Baubranche zur Vermeidung eines carbon lock-in

Kapazitätsaufbau
- Schulung von Entscheidungsträger*innen zur Planung neuer und nachhaltiger städtischer Siedlungen sowie zu Möglichkeiten der Aufwertung informeller Siedlungen
- Förderung des Einsatzes kohlenstoffarmer Baupraktiken und Materialien
- Ausweitung der Aus- und Weiterbildung in der Stadtplanung und den entsprechenden Berufen

Finanzierung
- Finanzierung von resilienter und kohlenstoffarmer Infrastruktur und Gebäuden in neuen städtischen Siedlungen
- Mittel für die Aufwertung von informellen Siedlungen
- Mobilisierung von privatem Kapital zur Stärkung der Finanzbasis von Kommunen

Verbesserung der Klimaresilienz von Städten

Politische Unterstützung
- Förderung klimasicherer Stadtentwicklung
- Förderung von Anpassungsmaßnahmen auf Grundlage kommunaler Initiativen
- Einführung von Risikoversicherungen auf subnationaler Ebene, einschließlich CDRFI-Lösungen

Kapazitätsaufbau
- Förderung nachhaltiger Stadtentwicklungsplanung und Schaffung von Bewusstsein für technische und nicht technische Lösungen
- Förderung von Anpassungsprojekten auf Grundlage kommunaler Initiativen, auch in Bezug auf öffentliche Räume

Finanzierung
- Mittel für die Schaffung klimasicherer Infrastruktur
- Finanzierung von Anpassungsprojekten und -programmen

Priorisierung politischer und sozialer Aspekten einer nachhaltigen Stadtentwicklung und städtischer Governance

Politische Unterstützung
- Verbesserung des politischen, rechtlichen und institutionellen Rahmens für die Stadtplanung
- Förderung einer integrierten Stadtentwicklung, die soziale, politische, ökonomische und ökologische Aspekte nachhaltiger Entwicklung in Städten einbezieht
- Stärkung der Governance auf nationaler und subnationaler Ebene

Kapazitätsaufbau
- Schulung von politischen Entscheidungsträger*innen im Hinblick auf die Einbeziehung von nachhaltigen Bauweisen, Flächennutzungsplanung und Infrastruktur in Stadtplanungspolitik und -strategien
- Förderung verantwortungsbewusster Regierungsführung im Bereich nachhaltiger Stadtentwicklung

Städte als Pioniere des subnationalen Austauschs zum Klimaschutz

Politische Unterstützung
- Schaffung von Rahmenbedingungen für Klimaschutzmaßnahmen in Städten
- Förderung neuer Städtepartnerschaften und Stärkung bestehender Partnerschaften und Städtenetzwerke

Kapazitätsaufbau
- Schaffung von Anreizen für Städte, damit sie sich im Bereich Klimaschutz engagieren
- Aufzeigen von bewährten Praktiken, die andere Orte übernehmen können
- Unterstützung eines Austauschs mit Wissenschaft, Privatwirtschaft und Zivilgesellschaft

Landwirtschaft

Einführung von klimaresilienten Technologien und emissionsarmen Praktiken

Politische Unterstützung

- Schaffung von Anreizen für Investitionen des Privatsektors in nachhaltige Technologien und -praktiken zur Landbewirtschaftung
- Reformierung von Grundbesitzsystemen
- Anwendung eines mehrstufigen Ansatzes, der gezielte Programme, politische Beratung und Finanzierung vorsieht

Kapazitätsaufbau

- Schulung von Landwirt*innen dazu, wie sie Zugang zu Krediten, Versicherungen und anderen finanziellen Mitteln für nachhaltige Landbewirtschaftung erhalten
- Möglichkeiten für Landwirt*innen, nachhaltige Landbewirtschaftungspraktiken zu planen und umzusetzen
- Möglichkeiten des Wissenstransfers zwischen Kleinbauern und –bäuerinnen fördern

Finanzierung

- Mittel für Kleinbauern und bäuerinnen zum Erwerb von nachhaltigen und klimaresilienten Landbewirtschaftungstechnologien und Saatgut

Technologietransfer

- Technologien, die nachhaltige und klimasichere Landbewirtschaftung ermöglichen und die Kohlenstoffbindung im Boden verbessern, wie z. B. integriertes Bodenfruchtbarkeitsmanagement, Viehhaltung, Wassergewinnung und Wassermanagement etc.

Unterstützung einer nachhaltigen Intensivierung der Fleisch- und Milchproduktion in Ländern mit niedrigem Einkommen und einer Umstellung auf pflanzliche Alternativen in Ländern mit hohem mittleren Einkommen

Politische Unterstützung

- Anreize für veränderte Konsummuster schaffen, um die Nachfrage nach Fleisch- und Milchprodukten zu senken, und Förderung pflanzlicher Alternativen (in HIC und UMIC)
- Regulierung und Reformen des internationalen Handels und der Märkte für Fleisch- und Milchprodukte
- Anreize für die nachhaltige Intensivierung von Viehhaltungssystemen oder Förderung des Übergangs der Tierhaltungsindustrie weg von der traditionellen Wertschöpfungskette der Tierhaltung

Kapazitätsaufbau

- Schärfung des Verbraucherbewusstseins für die gesundheitlichen und ökologischen Folgen von Fleisch- und Molkereiprodukten
- Befähigung von Landwirt*innen, Maßnahmen für die nachhaltige Intensivierung zu ergreifen

Koordination der Bemühungen zur Reduzierung von Lebensmittelabfällen und Lebensmittelverlusten nach der Ernte

Kapazitätsaufbau

- Sensibilisierung der Verbraucher*innen für einen nachhaltigen Umgang mit Lebensmitteln und die Reduzierung von Lebensmittelabfällen
- Schulung von politischen Entscheidungsträger*innen (vor allem in HIC und UMIC) zu Maßnahmen für eine Reduzierung der Nachfrage nach importierten Lebensmitteln mit hohem ökologischem Fußabdruck

Finanzierung

- Finanzierung von Lagereinrichtungen, einschließlich Kühlanlagen

Wälder und Ökosysteme

Bessere Verknüpfung von Klimapolitik und Biodiversitätsschutz

Politische Unterstützung

- Berücksichtigung von Klima-, Biodiversitäts- und Gerechtigkeitskriterien in Projektdesign, -praxis und -bewertung
- Integration von Biodiversitätsschutz in die Klimafinanzierung sowie von Klimaschutzmaßnahmen in die Biodiversitätsfinanzierung

Kapazitätsaufbau

- Bereitstellung von Informationen für politische Entscheidungsträger*innen und Akteure des Sektors über die Gestaltung naturbasierter Lösungen, die gleichzeitig auf Klimaschutz, Anpassung und den Erhalt der biologischen Vielfalt abzielen
- Austausch von Wissen zu lang- und kurzfristigen Auswirkungen von naturbasierten Lösungen auf die Gesundheit von Ökosystemen und die Bereitstellung von Dienstleistungen

Finanzierung

- Finanzierung von Projekten, die Minderung, Anpassung an den Klimawandel und Schutz der biologischen Vielfalt gemeinsam angehen

Erarbeitung von Vorschlägen zur Regulierung der globalen Rohstoffmärkte, die die Abholzung von Wäldern verursachen

Politische Unterstützung

- Anstoß für Reformen und Regulierung der Nachfrage und des Handels der EU mit Palmöl, Sojabohnen und Rindfleisch sowie Entwicklung ambitionierter internationaler Industriestandards für Rohstofflieferketten, die die Entwaldung vorantreiben
- Entwicklung von Waldschutzstrategien und -richtlinien, die sowohl auf der Nachfrage- als auch auf der Angebotsseite ansetzen und die internationalen Treiber der Entwaldung bekämpfen

Technologietransfer

- Fernerkundungstechniken mit Echtzeitberichten zur effektiven Überwachung und zum Schutz von Waldgebieten

Förderung kollektiver und sicherer Landrechte für vom Wald abhängige Gemeinschaften

Politische Unterstützung

- Sichere Land- und Menschenrechte für vom Wald abhängige lokale Gemeinschaften
- Schaffung von Möglichkeiten für gut funktionierende, gemeinschaftliche Initiativen

Kapazitätsaufbau

- Möglichkeiten für lokale Erhaltungsmaßnahmen außerhalb von Schutzgebieten, einschließlich anderer wirksamer flächenbezogener Schutzmaßnahmen (OECMs).

Finanzierung

- Finanzierung eines bedingungslosen Grundeinkommens für den Naturschutz (eine neuartige Strategie zur Finanzierung des Biodiversitätsschutzes, die über marktbasierte Instrumente hinausgeht)

Wasser

Bereitstellung von Technologien und Richtlinien zur effizienten Wassernutzung

Politische Unterstützung
- Schaffung eines förderlichen institutionellen Umfelds zur Vermeidung einer „Tragik der Allmende“ bei der Süßwasserversorgung
- Förderung der Wassereffizienz, u. a. durch Anreize für wassersparenden Anbau

Kapazitätsaufbau
- Möglichkeiten für Landwirt*innen, wassersparende Bewässerungssysteme einzusetzen

Finanzierung
- Einsatz von Mitteln für die Optimierung und Wartung wassersparender Technologien in allen relevanten Sektoren

Technologietransfer
- Wassereffiziente Technologien im Agrarsektor
- Wasserzähler, insbesondere in Städten, als bessere Entscheidungsgrundlage für Planung, Preisgestaltung und Wartung

Aufbau von Kapazitäten zur Überwachung der Wasserressourcen-Infrastruktur

Politische Unterstützung
- Entwicklung von Wasserbewirtschaftungsplänen in wichtigen Sektoren wie Landwirtschaft, Umwelt und Stadtplanung
- Schaffung institutioneller Regelungen für die Entwicklung und Wartung von Überwachungsnetzwerken und Infrastruktur

Kapazitätsaufbau
- Schulung von politischen Entscheidungsträger*innen und Stakeholdern des Sektors zur Planung und Umsetzung der Überwachung von Wasserressourcen auf verschiedenen Ebenen des integrierten Wasserressourcenmanagements
- Möglichkeiten der Überwachung der verfügbaren Wasserressourcen schaffen, auch im Hinblick auf eine (klimabedingte) Katastrophenvorsorge

Finanzierung
- Mittel für die Entwicklung und Wartung von Monitoring-Netzwerken und -Infrastruktur

Technologietransfer
- Technologien für die Überwachung von Wasserressourcen, basierend auf unterschiedlichen Bedürfnissen an verschiedenen Orten

Bereitstellung von technischen und institutionellen Lösungen für die Reduzierung, Behandlung und Wiederverwendung von Abwasser

Politische Unterstützung
- Förderung der Bekämpfung der Gewässerverschmutzung durch geeignete Anreize für verschiedene Akteure (Staat, Industrie, Landwirtschaft, Zivilgesellschaft und Wissenschaft)
- Berücksichtigung des virtuellen Wasserhandels als Wasserfußabdruck von Agrarrohstoffen und anderen Rohstoffen

Finanzierung
- Finanzierung von Lösungen zur Abwasserbehandlung, einschließlich der Mobilisierung von Finanzmitteln aus dem Privatsektor

Technologietransfer
- Dezentrale Wasseraufbereitungstechnologien, einschließlich Pflanzenkläranlagen, die Wasser an der Quelle aufbereiten

Förderung von Reformen der Wasserwirtschaft

Politische Unterstützung
- Verknüpfung von Unterstützung im Bereich Wasser mit klimasicherer Landnutzungsplanung, insbesondere in informellen Siedlungen im urbanen Raum
- Abwägung der Vorteile und Zielkonflikte von Wasserreformen für verschiedene Interessengruppen
- Entschädigung für alle, die durch Wasserreformen benachteiligt werden

Kapazitätsaufbau
- Schulung von politischen Entscheidungsträger*innen und Akteuren des Sektors in der sektorübergreifenden Koordination des Wasserressourcenmanagements, einschließlich Planung, Umsetzung, Überwachung und Bewertung
- Bereitstellung von Informationen zur angemessenen Umsetzung von integriertem Wasserressourcenmanagement und zur Einbeziehung marginalisierter Gruppen

3.3 Ausblick

Die internationale Zusammenarbeit ist für die Bekämpfung des Klimawandels unerlässlich.

Entwicklungspolitik setzt direkt bei den Ursachen und Auswirkungen des Klimawandels an. Indem sie klimaverträgliche Entwicklung fördert und die Partnerländer dabei unterstützt, Antworten auf die globale Erwärmung zu finden, trägt die Entwicklungspolitik maßgeblich zu einem nachhaltigen Entwicklungspfad für alle bei. Sie geht zudem auf die Bedürfnisse der Armen und Schwächsten ein, die die Hauptlast der Auswirkungen des Klimawandels tragen, obgleich sie kaum zu seinen Ursachen beitragen. Die Frage ist also nicht, ob, sondern wie Entwicklungs- und Schwellenländer dabei unterstützt werden können, ihre Klimaambitionen zu erhöhen, und zwar auf effiziente, zielführende und kohärente Weise.

Angesichts der inhärenten Verflechtung von nachhaltiger Entwicklung und Klimawandel ist eine bessere Abstimmung zwischen den Akteuren der internationalen Zusammenarbeit erforderlich (Politikkohärenz).

Auf Grundlage des laufenden Strategieprozesses „BMZ 2030“ und der dazugehörigen Kernthemenstrategien, die derzeit seitens des BMZ entwickelt werden, kann die Entwicklungspolitik wegweisend sein. Dies gilt im weiteren Sinne auch dafür, wie die internationale Unterstützung für den Wiederaufbau in den Entwicklungsländern nach der Pandemie ausgestaltet wird; einschließlich der Beiträge Deutschlands und der Europäischen Union.

Tatsächlich besteht ein großer Bedarf an internationaler Unterstützung im Hinblick auf eine Abstimmung klimapolitischer Ziele, den Wiederaufbau nach der Corona-Pandemie und nachhaltige Entwicklung.

Dafür ist die große internationale Beteiligung an der NDC-Partnerschaft exemplarisch, die 2016 von der deutschen und marokkanischen Regierung zusammen mit anderen Ländern initiiert wurde. Auch das NAP Global Network unterstützt die Koordination zwischen allen Akteuren, die auf Länderebene in NAP-Prozesse involviert sind, einschließlich einschlägiger bilateraler Geber. Es ist davon auszugehen, dass dieser Bedarf zunehmen wird. Denn die Partnerländer versuchen nun, die durch die COVID-19-Pandemie ausgelöste sozioökonomische Krise zu überwinden. Die internationale Zusammenarbeit muss die Partnerländer nach besten Kräften bei den Wiederaufbaumaßnahmen unterstützen, damit sie ohne Umwege in widerstandsfähigere, ökologisch und sozial nachhaltigere Wirtschaftssysteme einsteigen können.

Es ist nicht nur eine Frage der Glaubwürdigkeit und der internationalen Solidarität, dieser Herausforderung nachzukommen. Es liegt auch im rationalen geopolitischen Eigeninteresse Deutschlands und seiner europäischen Partner.

Die geopolitische Relevanz der Klima- und Energiepolitik und der damit verbundenen Ressourcenkonflikte ist nicht von der Hand zu weisen. Genauso klar ist, dass wiederkehrende und sich überlagernde Krisen im Zusammenhang mit wirtschaftlicher Instabilität, Umweltbelastungen, Migrationsströmen oder mit der aktuellen Pandemie erhebliche Anpassungen der Institutionen und Strukturen der internationalen Zusammenarbeit erfordern.

Herausforderungen dieser Tragweite und Größenordnung können allerdings nicht allein von der Entwicklungspolitik bewältigt werden. Eine vorausschauende Entwicklungspolitik Deutschlands und der EU erfordert eine viel engere Abstimmung und Kohärenz mit allen Bereichen des auswärtigen Handelns. Dazu zählen unter anderem die Diplomatie und Außenpolitik, Finanzen, Handel, Landwirtschaft und Verkehr. Ein solcher systemischer Querschnittsansatz ist am besten geeignet, das Versprechen „niemanden zurückzulassen“ zu erfüllen. Denn er bewirkt einen signifikanten Wandel in der Zusammenarbeit mit den Partnerländern und kann so die Ziele des Pariser Abkommens und der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung erreichen.

Literaturverzeichnis

Abdallah, L. and El-Shennawy, T. (2020) 'Evaluation of CO_2 emission from Egypt's future power plants', *Euro-Mediterranean Journal for Environmental Integration*, 5(49). doi: 10.1007/s41207-020-00184-w.

Al-Aees, S. (2020) 'Egypt aims to increase electricity generation based on renewables to 60% by 2035', *Daily News Egypt.* Available at: https://dailynewsegypt.com/2020/10/17/egypt-aims-to-increase-electricity-generation-based-on-renewables-to-60-by-2035/ (Accessed: 28 April 2021).

Aleksandrova, M. (2019) *Social protection as a tool to address slow onset climate events:* emerging issues for research and policy. *Discussion paper 16/2019.* Bonn: German Development Institute / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik. doi: 10.23661/dp16.2019.

Anderegg, W. R. L. *et al.* (2020) 'Climate-driven risks to the climate mitigation potential of forests', *Science*, 368(6497). doi: 10.1126/science.aaz7005.

Andersson, M. *et al.* (2016) *Unpacking metropolitan governance for sustainable development: analysis of case studies. Summary Reports of Case Studies.* Eschborn and Nairobi: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH / United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat).

Andimuthu, R. *et al.* (2019) 'Performance of urban storm drainage network under changing climate scenarios: flood mitigation in Indian coastal city', *Scientific Reports*, 9(7783). doi: 10.1038/s41598-019-43859-3.

Andrade, G. S. M. and Rhodes, J. R. (2012) 'Protected areas and local communities: an inevitable partnership toward successful conservation strategies?', *Ecology and Society.* The Resilience Alliance, 17(4). doi: 10.5751/ES-05216-170414.

Andrieu, N. and Kebede, Y. (2020) *Agroecology and climate change: a case study of the CCAFS Research Program*, *CCAFS Working Paper no. 313.* Wageningen, the Netherlands: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Available at: https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/108779 (Accessed: 27 May 2021).

Angelsen, A. *et al.* (2018) *Transforming REDD+: lessons and new directions.* Bonn: Center for International Forestry Research (*CIFOR*). doi: 10.17528/cifor/007045.

Anguelovski, I. and Carmin, J. A. (2011) 'Something borrowed, everything new: innovation and institutionalization in urban climate governance', *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 3(3), pp. 169–175. doi: 10.1016/j.cosust.2010.12.017.

Archer, D. *et al.* (2014) 'Moving towards inclusive urban adaptation: approaches to integrating community-based adaptation to climate change at city and national scale', *Climate and Development*, 6(4), pp. 345–356. doi: 10.1080/17565529.2014.918868.

Arora-Jonsson, S. and Sijapati, B. B. (2018) 'Disciplining gender in environmental organizations: the texts and practices of gender mainstreaming', *Gender*, *Work & Organization*, 25(3), pp. 309–325. doi: https://doi.org/10.1111/gwao.12195.

van Asselt, H., Merrill, L. and Kulovesi, K. (2018) 'Fossil fuel subsidies and the global climate regime', in Skovgaard, J. and van Asselt, H. (eds) *The politics of fossil fuel subsidies and their reform.* Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, pp. 140–155.

Austin, K. G. *et al.* (2019) 'What causes deforestation in Indonesia?', *Environmental Research Letters.* IOP Publishing, 14(2). doi: 10.1088/1748-9326/aaf6db.

Averchenkova, A. *et al.* (2020) *Delivering on the $100 billion climate finance committment and transforming climate finance.* Available at: https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/100_billion_climate_finance_report.pdf.

Bai, X. *et al.* (2018) 'Six research priorities for cities and climate change'. *Nature*, 555, pp. 23–25. doi: 10.1038/d41586-018-02409-z.

Baldwin, E. *et al.* (2016) 'Polycentric governance and irrigation reform in Kenya', *Governance*, 29(2), pp. 207–225. doi: 10.1111/gove.12160.

Barber, B. R. (2013) *If mayors ruled the world: dysfunctional nations*, *rising cities.* New Haven, CT: Yale University Press.

Bauer, S. (2018) 'Internationale Klimapolitik 2018: von Paris über Bonn nach Katowice', *Aus Politik und Zeitgeschichte*, 66(12–13), pp. 32–38.

Bauer, S. and Pegels, A. (2016) 'Das Pariser Klimaabkommen und die globale Energiepolitik', *Aus Politik und Zeitgeschichte*, 66(12–13), pp. 32–38.

van den Bergh, J. and Botzen, W. (2020) 'Low-carbon transition is improbable without carbon pricing', *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(38), pp. 23219-23220. doi: 10.1073/pnas.2010380117.

Berghöfer, A. *et al.* (2017) *Sustainable financing for biodiversity conservation: a review of experiences in German development cooperation*, *UFZ Discussion Paper No. 1/2017.* Leipzig: Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ). Available at: http://hdl.handle.net/10419/168029 (Accessed: 27 May 2021).

Berkes, F. (2007) 'Community-based conservation in a globalized world', *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(39), pp. 15188–15193. doi: 10.1073/pnas.0702098104.

Blackman, A. *et al.* (2017) 'Titling indigenous communities protects forests in the Peruvian Amazon', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(16), pp. 4123–4128. doi: 10.1073/pnas.1603290114.

Blackman, A. and Veit, P. (2018) 'Titled Amazon Indigenous communities cut forest carbon emissions', *Ecological Economics*, 153, pp. 56–67. doi: 10.1016/j.ecolecon.2018.06.016.

BMZ (2016) *Transformative Urban Mobility Initiative. Implementing the New Urban Agenda.* Bonn: German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ). Available at: https://www.bmz.de/en/zentrales_downloadarchiv/Presse/Transformative_Urban_Mobility_Initiative_Implementing_the_New_Urban_Agenda.pdf (Accessed: 8 March 2021).

BMZ (2017) *Adaptation to climate change. promising ways to tackle climate risks*. Bonn: German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ). Available at: https://www.bmz.de/resource/blob/23690/5fc4c285ff5b178cfd307fd3e04d6ad5/Materialie325_Adaptation to Climate Change (Accessed: 27 May 2021).

BMZ (2019a) *Deutscher Beitrag zur Globalen Anpassungskommission. Deutschland unterstützt ambitionierte Fortschritte in der Klimaanpassung.* Bonn: German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ). Available at: https://www.bmz.de/resource/blob/31098/2b5a273f160f5c122e6d22173ce6fb84/BMZ_Deutscher_Beitrag_zur_Globalen_Anpassungskommission_de.pdf (Accessed: 27 May 2021).

BMZ (2019b) Germany'*s contribution to international climate finance.* Bonn: German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ). Available at: https://www.bmz.de/en/development-policy/climate-change-and-development/climate-financing (Accessed: 27 May 2021).

BMZ (2019c) *Practical implementation of the 2030 Agenda. Synergies and conflicts between water (SDG6) and other goals: six guidelines for implementation within development cooperation*, *Strategy Paper 03/2019.* Bonn: German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ). Available at: https://www.bmz.de/en/publications/topics/environment/QBS_en.pdf (Accessed: 8 March 2021).

BMZ (2019d) *Water - the source of development*, *BMZ Position Paper 08/2019.* Bonn: German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ). Available at: https://www.bmz.de/resource/blob/23778/6512a379427c279de5d45e610fc9b559/Strategiepapier465_water (Accessed: 27 May 2021).

BMZ (2020a) *Cities*, *transport and climate.* Bonn: German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ). Available at: https://www.bmz.de/en/issues/klimaschutz/cities-and-climate/index.html (Accessed: 8 March 2021).

BMZ (2020b) *Energy and climate.* Bonn: German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ). Available at: https://www.bmz.de/en/development-policy/climate-change-and-development/energy-and-climate (Accessed: 29 April 2021).

BMZ (2020c) *Hunger und Manelernährung beseitigen.* Bonn: German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ). Available at: https://www.bmz.de/de/entwicklungspolitik/ernaehrungssicherung (Accessed: 29 April 2021).

BMZ (2020d) *Urban development: an important field of German development policy activity.* Bonn: German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ). Available at: https://www.bmz.de/en/issues/stadtentwicklung/handlungsfelder/index.html (Accessed: 8 March 2021).

Böhringer, C., Carbone, J. C. and Rutherford, T. F. (2018) 'Embodied carbon tariffs', *The Scandinavian Journal of Economics*, 120(1), pp. 183–210. doi: 10.1111/sjoe.12211.

Bonk, M. (2020) *Gutachten zur gesundheitspolitischen Dimension des Klimawandels im Rahmen der DIE/NCI-Studie 'Die Bedeutung der Entwicklungs- und Schwellenländer für die Erreichung der Ziele des Pariser Abkommens*'. Think Global Health.

Brandi, C. (2013) 'Trade and climate change: environmental, economic and ethical perspectives on border carbon adjustments', *Ethics*, *Policy and Environment*, 16(1), pp. 79–93.

Brandi, C. (2019) *A European border carbon tax – Promises and pitfalls of trade measures as a leverage for climate protection*, *International Development Blog*. Edited by A. Berger and S. Grimm. Bonn: German Development Institute / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik. Available at: https://blogs.die-gdi.de/2019/11/20/a-european-border-carbon-tax-promises-and-pitfalls/ (Accessed: 29 April 2021).

Brando, P. M. *et al.* (2020) 'The gathering firestorm in southern Amazonia', *Science Advances.* 6(2). doi: 10.1126/sciadv.aay1632.

Brooks, J., Waylen, K. A. and Mulder, M. B. (2013) 'Assessing community-based conservation projects: a systematic review and multilevel analysis of attitudinal, behavioral, ecological, and economic outcomes', *Environmental Evidence.* BioMed Central Ltd., 2(2). doi: 10.1186/2047-2382-2-2.

Buchner, B. *et al.* (2019) *Global landscape of climate finance 2019.* London. Available at: https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2019/11/2019-Global-Landscape-of-Climate-Finance.pdf.

Bues, A. and Theesfeld, I. (2012) 'Water grabbing and the role of power: shifting water governance in the light of agricultural foreign direct investment', *Water Alternatives*, 5(2), pp. 266–283. Available at: https://ssrn.com/abstract=2977904.

Buhr, B. *et al.* (2018) *Climate change and the cost of capital in developing countries.* London and Geneva: Imperial College London / SOAS University of London / UNEP.

Bulkeley, H. *et al.* (2014) *Transnational climate change governance. Cambridge*, United Kingdom: Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9781107706033.

Byamugisha, F. F. K. (2013) *Securing Africa's land for shared prosperity: a program to scale up reforms and investments.* Africa Dev. Washington D. C.: World Bank. doi: 10.1596/978-0-8213-9810-4.

Calow, R. and Mason, N. (2014) *The real water crisis: inequality in a fast-changing world*, *Working Paper.* London: Overseas Development Institute (ODI).

Candela, J. and Carlson, D. (2017) *The annual global carbon budget.* Available at: https://public.wmo.int/en/resources/bulletin/annual-global-carbon-budget.

Capodaglio, A. G. *et al.* (2017) 'Sustainability of decentralized wastewater treatment technologies', *Water Practice and Technology*, 12(2), pp. 463–477. doi: 10.2166/wpt.2017.055.

CAT (2020a) *A government roadmap for addressing the climate and post COVID-19 economic crises.* NewClimate Institute / Climate Analytics. Available at: https://climateactiontracker.org/documents/706/CAT_2020-04-27_Briefing_COVID19_Apr2020.pdf.

CAT (2020b) *CAT Climate Target Update Tracker.* Available at: https://climateactiontracker.org/climate-target-update-tracker/ (Accessed: 29 April 2021).

CAT (2020c) *Global update: pandemic recovery with just a hint of green.* Available at: https://climateactiontracker.org/publications/global-update-pandemic-recovery-with-just-a-hint-of-green/.

CAT (2020d) *Paris Agreement turning point: wave of net zero targets reduces warming estimate to 2.1°C in 2100. All eyes on 2030 targets.* NewClimate Institute / Climate Analytics. Available at: https://climateactiontracker.org/documents/829/CAT_2020-12-01_Briefing_GlobalUpdate_Paris5Years_Dec2020.pdf.

CAT (2020e) *Temperatures*. Available at: https://climateactiontracker.org/global/temperatures/ (Accessed: 29 April 2021).

CAT (2021) *Countries*. Available at: https://climateactiontracker.org/countries/ (Accessed: 29 April 2021).

CDP (2014) *Global cities report 2014: how climate adaption in cities creates a resilient place for business.* London. Available at: https://www.cdp.net/CDPResults/CDP-global-cities-report-2014.pdf (Accessed: 8 March 2021).

Ceres (2020) *The investor guide to deforestation and climate change.* Available at: https://www.ceres.org/resources/reports/investor-guide-deforestation-and-climate-change (Accessed: 27 May 2021).

Chan, S. *et al.* (2019) 'Promises and risks of nonstate action in climate and sustainability governance', *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 10(3). doi: 10.1002/wcc.572.

Churkina, G. *et al.* (2020) 'Buildings as a global carbon sink', *Nature Sustainability*, 3, pp. 269–276. doi: 10.1038/s41893-019-0462-4.

Ciplet, D., Roberts, J. T. and Khan, M. R. (2015) *Power in a warming world. The new global politics of climate change and the remaking of environmental inequality*. Cambridge, MA: MIT Press. Available at: https://www.jstor.org/stable/j.ctt173zmmq.

Climate Analytics (2019) *Decarbonising South Asia and South East Asia: country profile Bangladesh.* Available at: https://climateanalytics.org/media/decarbonisingasia2019-profile-bangladesh-climateanalytics.pdf.

Climate Bonds Initiative (2019) *Latin America & Caribbean: green finance state of the market 2019.* Available at: https://www.climatebonds.net/files/files/CBI_LAC_SotM_19_web_02.pdf.

Climate Investment Funds (2020) *Egypt*. Available at: https://www.climateinvestmentfunds.org/country/egypt (Accessed: 29 April 2021).

ClimateWatch (2020a) *Explore Nationally Determined Contributions (NDCs).* Available at: https://www.climatewatchdata.org/ndcs-explore (Accessed: 29 April 2021).

ClimateWatch (2020b) *Historical GHG emissions.* Available at: https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions?end_year=2018&start_year=1990 (Accessed: 29 April 2021).

Cohen-Shacham, E. *et al.* (2019) 'Core principles for successfully implementing and upscaling nature-based Solutions', *Environmental Science & Policy*, 98, pp. 20–29 pp. 20–29. doi: 10.1016/j.envsci.2019.04.014.

Creutzig, F. *et al.* (2018) 'Towards demand-side solutions for mitigating climate change', *Nature Climate Change, 8, pp.* 260–263. doi: 10.1038/s41558-018-0121-1.

CSIS (2020) J*ust transitions: progress to date and challenges ahead.* Available at: https://www.csis.org/analysis/just-transitions-progress-date-and-challenges-ahead (Accessed: 29 April 2021).

Curtis, P. G. *et al.* (2018) 'Classifying drivers of global forest loss', *Science*, 361(6407), pp. 1108–1111. doi: 10.1126/science.aau3445.

Dafnomilis, I. *et al.* (2020) *Exploring the impact of the COVID-19 pandemic on global emission projections: assessment of green versus non-green recovery.* Available at: https://newclimate.org/wp-content/uploads/2020/09/COVID-19_Global_Emissions_Projections_Sept2020.pdf

Deutz, A. *et al.* (2020) *Financing nature: closing the global biodiversity financing gap.* The Paulson Institute / The Nature Conservancy / The Cornell Atkinson Center for Sustainability.

Dick, E. (2016) *Urban Governance for Sustainable Global Development: From the SDGs to the New Urban Agenda, Briefing Paper 08/2016.* Bonn: German Development Institute / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik. Available at: https://www.die-gdi.de/uploads/media/BP_8.2016.pdf.

Dunne, D. (2020) 'The Carbon Brief profile: Nigeria'*, CarbonBrief.* Available at: https://www.carbonbrief.org/the-carbon-brief-profile-nigeria (Accessed: 29 April 2021).

Dzebo, A. *et al.* (2017) *Exploring connections between the Paris Agreement and the 2030 Agenda for Sustainable Development.* Stockholm.

Edenhofer, O. *et al.* (2015) 'Closing the emission price gap', *Global Environmental Change*, 31, pp. 132–143. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2015.01.003.

Edenhofer, O. *et al.* (2019) 'Optionen für eine CO_2-Preisreform', *EconStor.* Available at: https://www.econstor.eu/bitstream/10419/201374/1/167034682X.pdf.

EIB (2020) *European Investment Bank Climate Action - Eligible sectors and eligibility criteria.* Available at: https://www.eib.org/en/publications/climate-action-lending-eligibility-list# (Accessed: 27 May 2021).

Elias, F. *et al.* (2020) 'Assessing the growth and climate sensitivity of secondary forests in highly deforested Amazonian landscapes', *Ecology*, 101(3). doi: 10.1002/ecy.2954.

Energy Policy Tracker (2020) *Countries*. Available at: https://www.energypolicytracker.org/countries/ (Accessed: 29 April 2021).

Energy Transitions Commission (2020) *Making mission possible: delivering a net-zero economy.* Available at: https://www.energy-transitions.org/wp-content/uploads/2020/09/Making-Mission-Possible-Full-Report.pdf.

Fader, M. *et al.* (2018) 'Toward an understanding of synergies and trade-offs between water, energy, and food SDG targets', *Frontiers in Environmental Science*, 6(112). doi: 10.3389/fenvs.2018.00112.

FAO (2010) *'Climate-smart' agriculture: policies, practices and financing for food security, adaptation and mitigation.* Rome. Available at: http://www.fao.org/3/i1881e/i1881e00.pdf.

FAO (2014) *Respecting free, prior and informed consent: practical guidance for governments, companies, NGOs, indigenous peoples and local communities in relation to land acquisition, Governance of Tenure Technical Guides no. 3.* Rome. Available at: http://www.fao.org/3/i3496e/I3496E.pdf.

FAO (2016) *The agricultural sectors in nationally determined contributions (NDCs): priority areas for international support.* Rome. Available at: http://www.fao.org/3/I6400E/i6400e.pdf.

FAO (2018) *The 10 elements of agroecology: guiding the transition to sustainable food and agricultural systems.* Rome. Available at: http://www.fao.org/3/I9037EN/i9037en.pdf.

FAO (2019) *Recarbonization of global soils: a tool to support the implementation of the Koronivia Joint Work on Agriculture.* Rome. Available at: http://www.fao.org/3/ca6522en/CA6522EN.pdf.

FAO (2020) *FAOSTAT Emissions database.* Available at: http://www.fao.org/faostat/en/#data (Accessed: 29 April 2021).

FAO and UNEP (2020) *The state of the world's forests 2020. In brief. Forests, biodiversity and people.* Rome. doi: 10.4060/ca8985en.

Filho, W. L. *et al.* (2019) 'Assessing the impacts of climate change in cities and their adaptive capacity: towards transformative approaches to climate change adaptation and poverty reduction in urban areas in a set of developing countries', *Science of the Total Environment*, 692, pp. 1175–1190. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.07.227.

Fletcher, R. and Büscher, B. (2020) 'Conservation basic income: a non-market mechanism to support convivial conservation', *Biological Conservation*, 244, p. 108520. doi: 10.1016/j.biocon.2020.108520.

Foley, J. A. *et al.* (2011) 'Solutions for a cultivated planet', *Nature*, 478, pp. 337–342. doi: 10.1038/nature10452.

Forster, P. *et al.* (2018) 'Mitigation pathways compatible with 1.5°C in the context of sustainable development supplementary material', in Masson-Delmotte, V. et al. (eds) *Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change*,. Intergovernmental Panel on Climate Change.

Franks, M., Edenhofer, O. and Lessmann, K. (2017) 'Why finance ministers favor carbon taxes, even if they do not take climate change into account', *Environmental Resource Economics*, 68, pp. 445–472. doi: 10.1007/s10640-015-9982-1.

Friedlingstein, P. *et al.* (2019) 'Global Carbon Budget 2019', *Earth System Science Data, 11(4), pp.* 1738–1838. doi: 10.5194/essd-11-1783-2019.

Friedlingstein, P. *et al.* (2020) 'Global Carbon Budget 2020', *Earth System Science Data, 12(4), pp.* 3269–3340. doi: 10.5194/essd-12-3269-2020.

GCA (2019) *Adapt now: a global call for leadership on climate resilience.* Rotterdam / Washington D.C. Available at: https://gca.org/reports/adapt-now-a-global-call-for-leadership-on-climate-resilience/.

Germán, L. and Bernstein, A. E. (2018) *Land value return. Tools to finance our urban future., Policy Brief.* Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy. Available at: https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/land-value-capture-policy-brief.pdf.

Gibbs, D., Harris, N. and Seymour, F. (2018) *By the numbers: the value of tropical forests in the climate change equation.* Washington D.C: World Resources Institute. Available at: https://www.wri.org/insights/numbers-value-tropical-forests-climate-change-equation (Accessed: 29 April 2021).

Gilbert, A. (2008) 'Bus rapid transit: Is Transmilenio a miracle cure?', *Transport Reviews*, 28(4), pp. 439–467. doi: 10.1080/01441640701785733.

GIZ, ICLEI and UN-Habitat (2018) *Talanoa and beyond: raising ambition with cities and regions, Joint Policy Briefing Note.* Bonn. Available at: https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/180430_GIZ-ICLEI-UN-H_Talanoa_final_web.pdf.

Global Forest Watch (2020) *Egypt*. Available at: https://www.globalforestwatch.org/map/country/EGY/?mainMap=eyJzaG93QW5hbHlzaXMiOnRydWV9&map=eyIwIjoiZSIsIjEiOiJ5IiwiMiI6IkoiLCIzIjoiaiIsIjQiOiJaIiwiNSI6IlciLCI2IjoiNSIsIjciOiIwIiwiOCI6IloiLCI5IjoiWCIsIjEwIjoiSSIsIj ExIjoiaSIsIjEyIjoiTyIsIjEzIjoibiIsIjE0Ijo (Accessed: 29 April 2021).

Gonzales-Zuñiga, S. *et al.* (2018a) *SCAN (SDG & Climate Action Nexus) tool : linking climate action and the Sustainable Development Goals. Key findings note.* NewClimate Institute / ECN part of TNO / Climate Analytics. Available at: http://ambitiontoaction.net/wp-content/uploads/2018/10/Key_findings_final.pdf.

Gonzales-Zuñiga, S. *et al.* (2018b) *SDG Climate Action Nexus tool (SCAN-tool)*. Available at: http://ambitiontoaction.net/scan_tool/ (Accessed: 29 April 2021).

Gota, S. and Mejia, A. (2018) 'Co-benefits of urban transport', in Sethi, M. and de Oliveira, J. A. P. (eds) *Mainstreaming Climate Co-Benefits in Indian Cities: Post-Habitat III Innovations and Reforms.* Singapore: Springer, pp. 145–167. doi: 10.1007/978-981-10-5816-5_6.

Gouldson, A. *et al.* (2015) *Accelerating low carbon development in the world's cities.* London and Washington D.C.

Grafton, R. Q. *et al.* (2019) 'The Water Governance Reform Framework: overview and applications to Australia, Mexico, Tanzania, U.S.A and Vietnam', *Water*, 11(1), p. 137. doi: 10.3390/w11010137.

Griscom, B. W. *et al.* (2017) 'Natural climate solutions', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(44), pp. 11645–11650. doi: 10.1073/pnas.1710465114.

Grizzetti, B. *et al.* (2016) 'Assessing water ecosystem services for water resource management', *Environmental Science & Policy*, 61, pp. 194–203. doi: 10.1016/j.envsci.2016.04.008.

Gütschow, J. *et al.* (2019) *The PRIMAP-hist national historical emissions time series (1850-2017). V. 2.1.* GFZ Data Services. doi: 10.5880/PIK.2019.018.

Gütschow, J. *et al.* (2020) *Country resolved combined emission and socio-economic pathways based on the RCP and SSP scenarios (Version 1.0). - Earth System Science Data Discussions.* doi: 10.5281/zenodo.3638137.

Hall, R. P., Ranganathan, S. and Raj Kumar, G. (2017) 'A general micro-level modeling approach to analyzing interconnected SDGs: achieving SDG 6 and more through multiple-use water services (MUS)', *Sustainability*, *9(314)*, pp. 1–19. doi: 10.3390/su9020314.

van der Heijden, J. *et al.* (2019) 'Special section: advancing the role of cities in climate governance – promise, limits, politics', *Journal of Environmental Planning and Management*, 62(3), pp. 365–373. doi: 10.1080/09640568.2018.1513832.

Hein, J. *et al.* (2020) 'A political ecology of green territorialization: frontier expansion and conservation in the Colombian Amazon', *DIE ERDE - Journal of the Geographical Society of Berlin*, 151(1), pp. 37–57. doi: 10.12854/erde-2020-456.

Heinrichs, D. and Scholz, W. (2012) 'Urban public transport', *Trialog 110. A Journal for Planning and Building in the Third World*, 3(2011–2012). Available at: https://www.trialog-journal.de/en/wp-content/uploads/2016/01/TRIALOG_110_FreeDownload.pdf.

Herrfahrdt-Pähle, E. *et al.* (2019) *Freshwater as a global commons: International governance and the role of Germany. Report to the Science Platform Sustainability 2030.* Bonn: German Development Institute/Deutsches Institut für Entwicklungspolitik. doi: 10.2312/iass.2019.036.

HLPE (2019) *Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security.* Rome.

Hoegh-Guldberg, O. *et al.* (2018) 'Impacts of 1.5°C Global Warming on Natural and Human Systems', in Masson-Delmotte, V. *et al.* (eds) *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change,*. In press: Intergovernmental Panel on Climate Change.

Högl, M. and Iacobuta, G. (2020) *AU-EU Partnership to promote sustainable development transitions, Policy Briefing (209).* South African Institute of International Affairs (SAIIA). Available at: https://saiia.org.za/research/au-eu-partnership-to-promote-sustainable-energy-transitions/# (Accessed: 17 June 2021).

Höhne, N. *et al.* (2020) 'Emissions: world has four times the work or one-third of the time', *Nature*, 579, pp. 25–28. Available at: https://www.nature.com/articles/d41586-020-00571-x.

Hsu, A., Höhne, N., *et al.* (2020) 'Beyond states: harnessing sub-national actors for the deep decarbonisation of cities, regions, and businesses', *Energy Research and Social Science*, 70(101738). doi: 10.1016/j.erss.2020.101738.

Hsu, A., Tan, J., *et al.* (2020) 'Performance determinants show European cities are delivering on climate mitigation', *Nature Climate Change.* doi: 10.1038/s41558-020-0879-9.

Hubau, W. *et al.* (2020) 'Asynchronous carbon sink saturation in African and Amazonian tropical forests', *Nature, 579(7797)*, *pp.* 80–87. doi: 10.1038/s41586-020-2035-0.

Hultman, N. E. *et al.* (2020) 'Fusing subnational with national climate action is central to decarbonization: the case of the United States', *Nature Communications,* 11(5255). doi: 10.1038/s41467-020-18903-w.

Hurlbert, M. *et al.* (2019) 'Risk management and decision-making in relation to sustainable development', in Shukla, P. R. *et al.* (eds) *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*, pp. 673–800. Available at: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2021/02/10_Chapter-7_V2.pdf.

Iacobuta, G. *et al.* (2019) *Harnessing EU external cooperation to boost ambitious and coherent climate action.* Brussels. Available at: https://ettg.eu/wp-content/uploads/2019/10/ETTG-Climate-Action.pdf.

Iacobuta, G. *et al.* (in Überarbeitung a) 'Transitioning to low-carbon economies under the 2030 Agenda: minimizing trade-offs and enhancing co-benefits of climate action for the SDGs'.

Iacobuta, G. I. *et al.* (in Überarbeitung b) 'Coherent climate and sustainable development finance. The role of development assistance in boosting climate action'.

IDEAM *et al.* (2017) *Tercera Comunicación Nacional De Colombia a La Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático (CMNUCC).* Bogotá D.C. Available at: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/RESUMEN EJECUTIVO TCNCC COLOMBIA A LA CMNUCC 2017.pdf.

IEA (2018a) *CO_2 emissions from fuel combustion in 2018.* Available at: https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/co2-emissions-from-fossil-fuel-combustion-in-2018 (Accessed: 29 April 2021).

IEA (2018b) *Energy Efficiency 2018: analysis and outlook to 2040.* Available at: https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2018 (Accessed: 29 April 2021).

IEA (2018c) *World energy outlook 2018.* Available at: https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2018 (Accessed: 29 April 2021).

IEA (2019) *Energy efficiency 2019.* Available at: https://www.iea.org/efficiency2019/ (Accessed: 29 April 2021).

IEA (2020) *Data and statistics, CO_2 emissions by sector, world 1990-2018.* Available at: https://www.iea.org/data-and-statistics?country=WORLD&fuel=CO2emissions&indicator=CO2BySector (Accessed: 29 April 2021).

Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General (2019) *Global sustainable development report 2019: the future is now – Science for achieving sustainable development.* New York. Available at: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24797GSDR_report_2019.pdf.

IPBES (2019) *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.* Edited by S. Díaz *et al.* Bonn: IPBES secretariat. Available at: https://ipbes.net/system/tdf/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers.pdf?file=1&type=node&id=35329.

IPCC (2013) 'Carbon and other biogeochemical cycles', *in Climate Change 2013 – The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, pp. 465–570. doi: 10.1017/CBO9781107415324.015.

IPCC (2014a) Climate Change 2014: *mitigation of climate change. Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Working Group III Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Edited by O. Edenhofer *et al.* United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9781107415416.

IPCC (2014b) *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Edited by R. K. Pachauri and L. A. Meyer. Geneva, Switzerland: Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC (2018a) *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change,*. Edited by V. Masson-Delmotte *et al.* In press: Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC (2018b) *What the IPCC special report on global warming of 1.5°C means for cities urban policy makers, Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change,*. Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC (2019a) *IPCC special report on the ocean and cryosphere in a changing climate.* Edited by H.-O. Pörtner *et al.* In press: Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC (2019b) *Summary for Policymakers, Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems.* Edited by P. R. Shukla *et al.* In press: Intergovernmental Panel on Climate Change. doi: 10.4337/9781784710644.

IRENA (2018) *Renewable energy outlook: Egypt.* Abu Dhabi. doi: 10.1007/978-3-658-01115-4_5.

Jakob, M. *et al.* (2016) 'Carbon pricing revenues could close infrastructure access gaps', *World Development*, 84, pp. 254–265. doi: 10.1016/j.worlddev.2016.03.001.

Janetschek, H. *et al.* (2020) 'The 2030 Agenda and the Paris Agreement: voluntary contributions towards thematic policy coherence', *Climate Policy*, 20(4), pp. 430–442. doi: 10.1080/14693062.2019.1677549.

Jia, G. *et al.* (2019) 'Land-climate interactions', in Shukla, P. R. *et al.* (eds) *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems.* In press: Intergovernmental Panel on Climate Change.

Jones, D. *et al.* (2020) *Global Electricity Review 2020*. EMBER.

Jones, K. R. *et al.* (2018) 'One-third of global protected land is under intense human pressure', *Science*, 360(6390), pp. 788–791. doi: 10.1126/science.aap9565.

Kaushal, M., Wani, S. and Patil, M. (2019) 'Harnessing microbial potential for wastewater treatment in constructed wetlands', in Shah, S., Venkatramanan, V., and Prasad, R. (eds) *Sustainable Green Technologies for Environmental Management.* Singapore: Springer, pp. 271–282. doi: 10.1007/978-981-13-2772-8_14.

Keenan, T. F. *et al.* (2016) 'Recent pause in the growth rate of atmospheric CO_2 due to enhanced terrestrial carbon uptake', *Nature Communications,* 7(13428). doi: 10.1038/ncomms13428.

Keilmann-Gondhalekar, D., Vogt, C. and Eisenbeiß, K. (2018) *Integrated urban development: implementing the Sustainable Development Goals for urban resource efficiency, economic prosperity and social inclusion.* Eschborn: GIZ.

Kerres, M. *et al.* (2020) *Stop floating, start swimming: Water and climate change - interlinkages and prospects for future action.* Bonn: GIZ.

KfW, GIZ and IRENA (2021) *The renewable energy transition in Africa. powering access, resilience and prosperity.* Frankfurt am Main, Eschborn, Abu Dhabi. Available at: https://www.giz.de/en/downloads/Study_Renewable Energy Transition Africa-EN.pdf.

Kinley, R. (2017) 'Climate change after Paris: from turning point to transformation', *Climate Policy*, 17(1), pp. 9–15. doi: 10.1080/14693062.2016.1191009.

Konapala, G. *et al.* (2020) 'Climate change will affect global water availability through compounding changes in seasonal precipitation and evaporation', *Nature Communications*, *1(1)*, *pp.* 1–10. doi: 10.1038/s41467-020-16757-w.

Kundzewicz, Z. W. and Krysanova, V. (2010) 'Climate change and stream water quality in the multi-factor context', *Climatic Change*, 103(3–4), pp. 353–362. doi: 10.1007/s10584-010-9822-9.

Kunreuther, H. *et al.* (2013) 'Risk management and climate change', *Nature Climate Change,* 3, pp. 447–450. doi: 10.1038/nclimate1740.

Kuramochi, T. *et al.* (2020) 'Beyond national climate action: the impact of region, city, and business commitments on global greenhouse gas emissions', *Climate Policy*, 20(3), pp. 275–291. doi: 10.1080/14693062.2020.1740150.

Lanfranchi, G. *et al.* (2018) *The new urban paradigm, Economics Discussion Papers No. 2018-70.* Kiel Institute for the World Economy. Available at: http://www.economics-ejournal.org/dataset/PDFs/discussionpapers_2018-70.pdf.

Lawlor, K. *et al.* (2019) *Sustainable Development Goals: Their Impacts on forests and people, Sustainable Development Goals: Their Impacts on Forests and People.* Edited by P. Katila *et al.* Cambridge: Cambridge University Press. doi: 10.1017/9781108765015.

Lawson, S. *et al.* (2014) *Consumer goods and deforestation: an analysis of the extent and nature of illegality in forest conversion for agriculture and timber plantations, Forest Trends Report.* Available at: http://www.forest-trends.org/embargoed/logging_2014/infographic.pdf.

Lehmann, I., Martin, A. and Fisher, J. A. (2018) 'Why should ecosystem services be governed to support poverty alleviation? Philosophical perspectives on positions in the empirical literature', *Ecological Economics, 149, pp.* 265–273. doi: 10.1016/j.ecolecon.2018.03.003.

Lenton, T. M. *et al.* (2008) 'Tipping elements in the Earth's climate system', *Proceedings of the National Academy of Sciences,* 105(6), pp. 1786–1793. doi: 10.1073/pnas.0705414105.

Lovelock, C. E. and Reef, R. (2020) 'Variable impacts of climate change on blue carbon', *One Earth, 3(2)*, *pp.* 195–211. doi: 10.1016/j.oneear.2020.07.010.

Löw, P. (2018) *Hurricanes cause record losses in 2017: the year in figures.* MunichRe. Available at: https://www.munichre.com/topics-online/en/climate-change-and-natural-disasters/natural-disasters/2017-year-in-figures.html (Accessed: 29 April 2021).

Lütkehermöller, K., Luna, L. and Fekete, H. (2018) *Implementation of Nationally Determined Contributions: Colombia country report*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Available at: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-11-01_climate-change_25-2018_country-report-colombia.pdf.

Martin, A. *et al.* (2016) 'Justice and conservation: the need to incorporate recognition', *Biological Conservation, 197, pp.* 254–261. doi: 10.1016/j.biocon.2016.03.021.

Martinez-Diaz, L., Sidner, L. and McClamrock, J. (2019) *The future of disaster risk pooling for developing countries: where do we go from here?* World Resources Institute. Available at: https://files.wri.org/s3fs-public/future-disaster-risk-pooling-developing-countries.pdf.

Maxwell, S. (2020) *How to unlock the Glasgow COP.* Available at: https://simonmaxwell.net/blog/how-to-unlock-the-glasgow-cop.html (Accessed: 29 April 2021).

Mbow, C. *et al.* (2014) 'Knowledge gaps and research needs concerning agroforestry's contribution to Sustainable Development Goals in Africa', *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 6, pp. 162–170. doi: 10.1016/j.cosust.2013.11.030.

McCollum, D. L. *et al.* (2018) 'Connecting the sustainable development goals by their energy inter-linkages', *Environmental Research Letters*, 13(3), doi: 10.1088/1748-9326/aaafe3.

Mehling, M. A. *et al.* (2019) 'Designing border carbon adjustments for enhanced climate action', *American Journal of International Law*, 113(3), pp. 433–481. doi: 10.1017/ajil.2019.22.

Meinzen-Dick, R. (2014) 'Property rights and sustainable irrigation: A developing country perspective', *Agricultural Water Management*, 145, pp. 23–31. Available at: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378377414000894.

Mekonnen, M. M. and Hoekstra, A. Y. (2016) 'Four billion people facing severe water scarcity', *Science Advances*, 2(2), *doi: 10.*1126/sciadv.1500323.

Milan, A. *et al.* (2016) '*Migration, risk management and climate change: evidence and policy responses*'. Cham: Springer.

Minang, P. A. *et al.* (2015) *Climate-smart landscapes: multifunctionality in practice*. Nairobi: World Agroforestry Centre (ICRAF). Available at: https://books.google.com/books?id=rii-BQAAQBAJ&pgis=1.

Ministry of Environment (2020) *NDC de Colombia – Actualización 2020. Versión para Consulta Pública.* Available at: http://www.andi.com.co/Uploads/Documento NDC para consulta ciudadanos.pdf.

Mirailles, J.-M. (2012) 'Mass transit modes relevance in developing countries: the case of Bogotá', *Trialog 110. A Journal for Planning and Building in the Third World,* 3(2011–2012), pp. 8–12. Available at: https://www.trialog-journal.de/en/wp-content/uploads/2016/01/TRIALOG_110_FreeDownload.pdf.

Misselwitz, P., Salcedo Villanueva, J. and Meinert, G. (2015) *The urban dimension of the SDGs: Implications for the New Urban Agenda, Cities Alliance Discussion Paper 3.* Brussels: adelphi and Urban Catalyst. Available at: https://www.adelphi.de/de/publikation/sustainable-development-goals-and-habitat-iii-opportunities-successful-new-urban-agenda.

Monasterolo, I. and Raberto, M. (2019) 'The impact of phasing out fossil fuel subsidies on the low-carbon transition', *Energy Policy*, 124, pp. 355–370. doi: doi.org/10.1016/j.enpol.2018.08.051.

Mukhi, N. *et al.* (2020) *World bank outlook 2050: strategic directions note: supporting countries to meet long-term goals of decarbonization.* Washington, DC.: World Bank.

Müller, D. B. *et al.* (2013) 'Carbon emissions of infrastructure development', *Environmental Science & Technology*, 47(20), pp. 11739–11746. doi: 10.1021/es402618m.

Munro, R. N. *et al.* (2008) 'Soil landscapes, land cover change and erosion features of the Central Plateau region of Tigrai, Ethiopia: Photo-monitoring with an interval of 30 years', *CATENA*, 75(1), pp. 55–64. doi: 10.1016/j.catena.2008.04.009.

Munro, R. N. *et al.* (2019) 'A History of Soil and Water Conservation in Tigray', in Nyssen, J., Jacob, M., and Frankl, A. (eds) *Geo-trekking in Ethiopia's Tropical Mountains.* Heidelberg: Springer, pp. 477–493. doi: 10.1007/978-3-030-04955-3_32.

NCE (2016) *The sustainable infrastructure imperative. financing for better growth and development*, Washington D.C. / London: The Global Commission on the Economy and Climate - The New Climate Economy.

NCE (2018) *Unlocking the inclusive growth story of the 21st century: accelerating climate action in urgent times.* Washington D.C.: The Global Commission on the Economy and Climate - The New Climate Economy.

ND GAIN (2020) *Notre Dame Global Adaptation Index.* Available at: https://gain.nd.edu/our-work/country-index/rankings/ (Accessed: 7 May 2021).

NDC Partnership (2020) *Partnership in action 2020: keeping ambition alive.* Available at: https://ndcpartnership.org/news/partnership-action-2020-keeping-ambition-alive (Accessed: 29 April 2021).

Negro, S. O., Alkemade, F. and Hekkert, M. P. (2012) 'Why does renewable energy diffuse so slowly? A review of innovation system problems', *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 16(6), pp.* 3836– 3846. doi: 10.1016/j.rser.2012.03.043.

Never, B. and Stepping, K. (2018) 'Comparing urban wastewater systems in India and Brazil: options for energy efficiency and wastewater reuse', *Water policy*, 20(6), pp. 1129–1144. doi: 10.2166/wp.2018.216.

NewClimate Institute and Data-Driven EnviroLab (2020) *Navigating the nuances of net-zero targets. Research report prepared by the team of: Thomas Day, Silke Mooldijk and Takeshi Kuramochi (NewClimate Institute) and Angel Hsu, Zhi Yi Yeo, Amy Weinfurter, Yin Xi Tan, Ian French, Vasu Namdeo, Odele Tan, Sowmya.* Available at: https://newclimate.org/wp-content/uploads/2020/10/NewClimate_NetZeroReport_October2020.pdf.

Newell, P. and Paterson, M. (2010) *Climate capitalism. Global warming and the transformation of the global economy.* Cambridge, Cambridge University Press.

Nilsson, M., Griggs, D. and Visback, M. (2016) 'Policy: map the interactions between Sustainable Development Goals', *Nature*, *534*, *pp.* 320–322. doi: 10.1038/534320a.

Núñez Collado, J. R. and Wang, H. H. (2020) 'Slum upgrading and climate change adaptation and mitigation: Lessons from Latin America', *Cities.* 104(102791). doi: 10.1016/j.cities.2020.102791.

OECD.Stat (2020) *Aid (ODA) by sector and donor [DAC5].* Available at: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=Table5 (Accessed: 29 April 2021).

OECD (2017) *Investing in climate, investing in growth* Paris: OECD Publishing. doi: 10.1787/9789264273528-en.

OECD (2019) Biodiversity: *finance and the economic and business case for action. Prepared by the OECD for the French G7 Presidency and the G7 Environment Ministers' Meeting, 5-6 May 2019.* Paris: OECD Publishing.

OECD (2020) Germany, i*n Development co-operation profiles.* Paris: OECD Publishing. doi: 10.1787/0079f636-en.

Ostrom, E. (2010) 'Polycentric systems for coping with collective action and global environmental change', *Global Environmental Change*, 20(4), pp. 550–557. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2010.07.004.

Oxfam, International Land Coalition and Rights and Resources Initiative (2016) *Common ground. Securing land rights and safeguarding the earth.* Oxford: Oxfam.

Parry, M. (2009) 'Climate change is a development issue, and only sustainable development can confront the challenge', *Climate and Development,* 1(1), pp. 5–9. doi: 10.3763/cdev.2009.0012.

PATPA (2020) *South Africa's Renewable Energy Independent Power Producer Procurement Programme.* Available at: https://www.transparency-partnership.net/gpd/south-africas-renewable-energy-independent-power-producer-procurement-programme (Accessed: 29 April 2021).

Patterson, J. J. and Huitema, D. (2019) 'Institutional innovation in urban governance: the case of climate change adaptation', *Journal of Environmental Planning and Management*, *62(3)*, *pp.* 374–398. doi: 10.1080/09640568.2018.1510767.

Patterson, J., de Voogt, D. L. and Sapiains, R. (2019) 'Beyond inputs and outputs: process-oriented explanation of institutional change in climate adaptation governance', *Environmental Policy and Governance*, 29(5), pp. 360–375. doi: 10.1002/eet.1865.

Patterson, L. (2020) *Building forward from COVID-19 towards the ambition of the 2030 Agenda*, UNDP. Available at: https://www.undp.org/content/undp/en/home/blog/2020/building-forward-from-covid-19- towards-the-ambition-of-the-2030-.html (Accessed: 29 April 2021).

Pauw, P. *et al.* (2014) *Different perspectives on differentiated responsibilities: a state-of-the-art review of the notion of common but differentiated responsibilities in international negotiations, Discussion Paper 06/2014.* Bonn: German Development Institute / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik. Available at: https://www.die-gdi.de/uploads/media/DP_6.2014..pdf.

Peinhardt, K. A. (2021) *Resilience through placemaking: public spaces in Rotterdam's Climate adaptation approach, Discussion Paper 01/2021.* Bonn: German Development Institute / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik. doi: 10.23661/dp1.2021.

Pendleton, L. *et al.* (2012) Estimating global "blue carbon" emissions from conversion and degradation of vegetated coastal ecosystems', *PLoS ONE, 7(9), p.* e43542. doi: 10.1371/journal.pone.0043542.

Pendrill, F. *et al.* (2019) 'Agricultural and forestry trade drives large share of tropical deforestation emissions', *Global Environmental Change*, 56, pp. 1–10. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2019.03.002.

Pickering, J. *et al.* (2019) Conditions (and risks) attached: unpacking developing countries conditional contributions to the Paris Agreement, Devpolicy Blog. Available at: https://devpolicy.org/conditions-and- risks-attached-unpacking-developing-countries-conditional-contributions-to-the-paris-agreement- 20190828/ (Accessed: 29 April 2021).

Piggot, G. *et al.* (2019) 'Realizing a just and equitable transition away from fossil fuels', *Stockholm Environment Institute*.

Porter, J. R. *et al.* (2014) *Food security and food production systems, Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* doi: 10.1111/j.1728-4457.2009.00312.x.

Prem, M. *et al.* (2018) *Killing social leaders for territorial control: the unintended consequences of peace,* LACEA Working paper seres No. 0019. Available at: http://vox.lacea.org/files/Working_Papers/lacea_wps_0019_prem_rivera_romero_vargas.pdf.

Pugh, T. A. M. *et al.* (2019) 'Role of forest regrowth in global carbon sink dynamics', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(10), pp. 4382–4387. doi: 10.1073/pnas.1810512116.

Rajão, R. *et al.* (2020) 'The rotten apples of Brazil's agribusiness.', *Science*, 369(6501), pp. 246–248. doi: 10.1126/science.aba6646.

Ramachandran, A. *et al.* (2019) 'Climate change impact on fluvial flooding in the Indian sub-basin: A case study on the Adyar sub-basin', *PLOS ONE, 14(5)*, *p.* e0216461. doi: 10.1371/journal.pone.0216461.

Rasha, R. K. *et al.* (2018) 'Financial profitability and resource use efficiency of boro rice production in some selected areas of Mymensingh in Bangladesh', *Research in Agriculture Livestock and Fisheries*, 5(3), pp. 293–300. doi: 10.3329/ralf.v5i3.39575.

REN21 (2019) *Renewables 2019 global status report.* Paris. Available at: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/28496/REN2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttp://www.ren21.net/cities/wp-content/uploads/2019/05/REC-GSR-Low-Res.pdf.

Replogle, M. A. and Fulton, L. M. (2014) *A global high shift scenario: impacts and potential for more public transport, walking, and cycling with lower car use.* Davis / New York: UC Davis / ITDP. Available at: https://itdpdotorg.wpengine.com/wp-content/uploads/2014/09/A-Global-High-Shift- Scenario_WEB.pdf.

Richards, M. *et al.* (2015) *Agriculture's prominence in the INDCs, CCAFS Info Note.* Copenhagen, Denmark: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Available at: https://hdl.handle.net/10568/68990.

Richards, M., Sander, B. O. (2014) *Alternate wetting and drying in irrigated rice, Climate-Smart Agriculture Practice Brief.* Copenhagen, Denmark: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Available at: https://hdl.handle.net/10568/35402.

Roberts, N. *et al.* (2018) 'Europe's lost forests: a pollen-based synthesis for the last 11,000 years', *Scientific Reports*, 8(716). doi: 10.1038/s41598-017-18646-7.

Robinson, B. E., Holland, M. B. and Naughton-Treves, L. (2017) 'Community land titles alone will not protect forests', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(29), pp. E5764. doi: 10.1073/pnas.1707787114.

Rockström, J. and Sukhdev, P. (2016) How food connects all the SDGs, *Stockholm resilience centre*. Available at: https://stockholmresilience.org/research/research-news/2016-06-14-how-food-connects- all-the-sdgs.html (Accessed: 29 April 2021).

Roe, S. *et al.* (2019) 'Contribution of the land sector to a 1.5 °C world', *Nature Climate Change*, 9(11), pp. 817–828. doi: 10.1038/s41558-019-0591-9.

Rogelj, J. *et al.* (2015) 'Energy system transformations for limiting end-of-century warming to below 1.5 °C', *Nature Climate Change*, 5(6), pp. 519–527. doi: 10.1038/nclimate2572.

Ross, K. *et al.* (2019) *NDC enhancement: opportunities in agriculture, Working Paper.* Washington D.C.: World Resources Institute.

Roy, J. *et al.* (2018) 'Sustainable development, poverty eradication and reducing inequalities', *Special Report*, *Intergovernmental Panel on Climate Change*, pp. 445–538. Available at: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2018/11/SR15_Chapter5_Low_Res-1.pdf.

SDSN and IEEP (2020) *Europe Sustainable Development Report 2020: Meeting the Sustainable Development Goals in the face of the COVID-19 pandemic.* Paris / Brussels: Sustainable Development Solutions Network / Institute for European Environmental Policy. Available at: https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2020/europe_sustainable_development_report_2020.pdf.

Sharifi, A. (2021) 'Co-benefits and synergies between urban climate change mitigation and adaptation measures: a literature review', *Science of the Total Environment*, 750(141642). doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.141642.

Shawoo, Z. *et al.* (2020) *Increasing policy coherence between NDCs and SDGs : a national perspective, SEI policy brief.* Stockholm: Stockholm Environment Institute.

Sims, R. *et al.* (2014) 'Transport' in Edenhofer, O. *et al.* (eds) *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge, United Kingdom / New York, NY, USA: Cambridge University Press.

Sitch, S. *et al.* (2015) 'Recent trends and drivers of regional sources and sinks of carbon dioxide', *Biogeosciences,* 12(3), pp. 653–679. doi: 10.5194/bg-12-653-2015.

Skovgaard, J. and van Asselt, H. (2018) 'The politics of fossil fuel subsidies and their reform: an introduction'. in Skovgaard, J. and van Asselt, H. (eds) *The Politics of Fossil Fuel Subsidies and their Reform.* Cambridge: Cambridge University Press, pp. 3–20. doi: 10.1017/9781108241946.003.

Skutsch, M. and Turnhout, E. (2020) 'REDD+: if communities are the solution, what is the problem?', *World Development*, 130(104942). doi: 10.1016/j.worlddev.2020.104942.

Smith, K. R. *et al.* (2014) 'Human health: impacts, adaptation, and co-benefits', in Field, C. B. *et al.* (eds) *Climate Change 2014: Impacts,Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge, United Kingdom / New York, NY, USA: Cambridge University Press, pp. 709–754.

Smolka, M. O. (2013) *Implementing value capture in Latin America: policies and tools for urban development, Policy Focus Report.* Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy. Available at: https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/implementing-value-capture-in-latin-america-full_1.pdf.

von Stechow, C. *et al.* (2015) 'Integrating global climate change mitigation goals with other sustainability objectives: a synthesis', *Annual Review of Environment and Resources*, 40(1), pp. 363–394. doi: 10.1146/annurev-environ-021113-095626.

von Stechow, C. *et al.* (2016) '2°C and SDGs: United they stand, divided they fall?', *Environmental Research Letters, 11(3)*, *p.* 34022. doi: 10.1088/1748-9326/11/3/034022.

Steffen, W. *et al.* (2018) 'Trajectories of the Earth System in the Anthropocene', *Proceedings of the National Academy of Sciences,* 115(33), pp. 8252–8259. doi: 10.1073/pnas.1810141115.

Steiner, A. *et al.* (2020) *Actions to transform food systems under climate change.* Wageningen, The Netherlands: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Available at: https://hdl.handle.net/10568/107233.

Stern, N. H. (2007) The economics of climate change: the Stern Review. Cambridge, Cambridge University Press.

Stram, B. N. (2016) 'Key challenges to expanding renewable energy', *Energy Policy*, 96, pp. 728–734. doi: 10.1016/j.enpol.2016.05.034.

Strohmaier, R. *et al.* (2016) *The agriculture sectors in the intended Nationally Determined Contributions: Analysis, Environment and Natural Resources Management Working Paper No. 62.* Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Stuchtey, M. R. *et al.* (2020) *Ocean solutions that benefit people, nature and the economy.* Washington D.C. Available at: https://oceanpanel.org/ocean-action/files/full-report-ocean-solutions- eng.pdf.

Svenfelt, A., Engström, R. and Svane, O. (2011) 'Decreasing energy use in buildings by 50% by 2050 – A backcasting study using stakeholder groups', *Technological Forecasting and Social Change,* 78(5), pp. 785–796. doi: 10.1016/j.techfore.2010.09.005.

Thebo, A. L. *et al.* (2017) 'A global, spatially-explicit assessment of irrigated croplands influenced by urban wastewater flows', *Environmental Research Letters,* 12(074008). doi: 10.1088/1748-9326/aa75d1.

UN-Habitat (2012) *Secretary-General to press urban agenda at Rio +20.* Available at: https://mirror.unhabitat.org/content.asp?cid=11121&catid=550&typeid=6 (Accessed: 29 April 2021).

UN (2014) *World urbanization prospects: the 2014 revision. Highlights.* New York: United Nations. Available at: https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2014-Highlights.pdf.

UN (2015a) *Addis Ababa Action Agenda of the Third International Conference of Financing for Development.* New York / Addis Ababa: United Nations. Available at: https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_69_313.pdf.

UN (2015b) *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development.* New York: United Nations. Available at: https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E.

UN (2017a) *The Sustainable Development Goals report 2017.* New York: United Nations. Available at: https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2017/TheSustainableDevelopmentGoalsReport2017.pdf.

UN (2017b) *Water use efficiency for resilient economies and societies: Roadmap.* New York: United Nations - High Level Panel on Water. Available at: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/16057HLPW_Water_Efficiency_Roadmap_ final.pdf.

UN (2019) *World urbanization prospects: the 2018 revision.* New York: United Nations. Available at: https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf.

UN (2020) *The Sustainable Development Goals report 2020.* New York: United Nations. Available at: https://sdgs.un.org/sites/default/files/2020-09/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020.pdf.

UNCTAD (2015) *The oceans economy: a formidable asset for the advancement of sustainable development.* Geneva: United Nations Conference on Trade and Development. Available at: https://unctad.org/system/files/official-document/ditc2015misc5_en.pdf.

UNDP (2018) *Closing the biodiversity conservation financing gap, The Biodiversity Finance Initiative.* New York: United Nations Development Programme. Available at: https://biodiversityfinance.net/news- and-media/closing-biodiversity-conservation-financing-gap (Accessed: 29 April 2021).

UNDP (2020a) *2020 Human development perspectives. COVID-19 and human development: assessing the crisis, envisioning the recovery.* New York: United Nations Development Programme. Available at: http://hdr.undp.org/sites/default/files/covid-19_and_human_development_0.pdf.

UNDP (2020b) *Human development report 2020. The next frontier: human development and the Anthropocene.* New York: United Nations Development Programme. Available at: http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020.pdf.

UNEP-WCMC, IUCN and NGS (2020) *Protected planet report 2020. Cambridge / Gland / Washington D.C.: UNEP-WCMC / IUCN / NGS.* Available at: https://livereport.protectedplanet.net/.

UNEP (2015) *Making EbA an effective part of balanced adaptation strategies: introducing the UNEP EbA briefing notes, Briefing Note 1.* Nairobi: United Nations Environment Programme. Available at: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/28174/EBA1.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

UNEP (2016) Global Peatlands Initiative. Nairobi: United Nations Environment Programme. Available at: http://www.globalpeatlands.org/ (Accessed: 29 April 2021).

UNEP (2018) Progress on integrated water resources management. Global baseline for SDG 6 Indicator 6.5.1: degree of IWRM implementation. Nairobi: United Nations Environment Programme. Available at: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27509/IWRM_EN.pdf?sequence=1&isAllowed =y.

UNEP (2019a) *EbA in different ecosystems: placing measures in context Briefing Note 3*. Nairobi: United Nations Environment Programme. Available at: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/28176/Eba3.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

UNEP (2019b) *Emissions gap report 2019.* Nairobi: United Nations Environment Programme. doi: 10.18356/ff6d1a84-en.

UNEP (2020) *Emissions gap report 2020.* Nairobi: United Nations Environment Programme. Available at: https://www.unep.org/interactive/emissions-gap-report/2020/.

UNESCO and UN-Water (2020) *United Nations world water development report 2020: water and climate change*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Available at: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372985.locale=en.

UNFCCC (2015) *Paris Agreement - Decision 1/CP.21 - Report of the Conference of the Parties on its twenty-first session, held in Paris from 30 November to 13 December 2015 - Addendum - Part two: Action taken by the Conference of the Parties at its twenty-first session.* Bonn: United Nations Framework Convention on Climate Change. Available at: http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/10a01.pdf.

UNFCCC (2019) 2019 *Forum of the Standing Committee on Finance: climate finance and sustainable cities.* Bonn: United Nations Framework Convention on Climate Change. Available at: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/SCF Forum 2019 report_final.pdf.

Vergara, W. *et al.* (2021) *Colombia shows leadership in the race against climate change, Worlds Resources Institute*. Washington D.C. Available at: https://www.wri.org/insights/colombia-shows-leadership-race-against-climate-change (Accessed: 29 April 2021).

Vermeulen, S. and Wollenberg, E. (2017) *A rough estimate of the proportion of global emissions from agriculture due to smallholders, CGIAR Info Note*. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS).

Visconti, B. P. *et al.* (2019) 'Protected area targets post-2020', *Science, 364(6437), pp.* 239–241. doi: 10.1126/science.aav6886.

De Vivero, G. *et al.* (2019) *Transition towards a decarbonised electricity sector - a framework of analysis for power system transformation.* Available at: https://newclimate.org/wp-content/uploads/2019/10/Report_Transition_Towards_A_Decarbonised_Electricity_Sector_A2A_2019.pdf.

Vivid Economics and Finance for Biodiversity Initiative (2020) *Green Stimulus Index: An assessment of the orientation of COVID-19 stimulus in relation to climate change, biodiversity and other environmental impacts*. Available at: https://www.vivideconomics.com/wp-content/uploads/2020/08/200820-GreenStimulusIndex_web.pdf.

van Vliet, M. T. H. *et al.* (2016) 'Power-generation system vulnerability and adaptation to changes in climate and water resources', *Nature Climate Change*, 6(4), pp. 375–380. doi: 10.1038/nclimate2903.

WBGU (2013) *Flagship report: world in transition. Governing the marine heritage.* Berlin: WBGU - German Advisory Council on Global Change.

WBGU (2016) *Humanity on the move: unlocking the transformative power of cities.* Berlin: WBGU - German Advisory Council on Global Change.

Whitley, S. *et al.* (2018) Making finance consistent with climate goals - Insights for operationalising. Available at: https://wriorg.s3.amazonaws.com/s3fs-public/making-finance-consistent-climate-goals.pdf.

WHO (2017) *Climate-resilient water safety plans: managing health risks associated with climate variability and change.* Geneva: World Health Organization.

WHO (2020) *Air pollution.* World Health Organization. Available at: https://www.who.int/health-topics/air- pollution#tab=tab_1 (Accessed: 29 April 2021).

WMO (2020) WMO statement on the state of the global climate in 2019, WMO-No. 1248. Geneva: World Meteorological Organization. Available at: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10211.

Wong, E. (2019) *The urban nexus. integrating resources for sustainable cities.* United Nations ESCAP.

World Bank (2018) *Assessment of the state of hydrological services in developing countries.* Washington D.C. Available at: https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/state-of-hydrological-services_web.pdf.

World Bank (2019) *World Bank open data.* Available at: https://data.worldbank.org/ (Accessed: 29 April 2021).

World Bank (2020) *World Bank Data - World Bank country and lending groups.* Available at: https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups (Accessed: 7 May 2021).

World Bank (2021) *World Bank data - GDP per capita, PPP (current international dollar).* Available at: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.PP.CD (Accessed: 7 May 2021).

World Economic Forum (2019) *The global risks report 2019.* Geneva.

World Future Council (2017) *Future policy award crowns the world's best land restoration policies: ethiopia wins gold award | other winning policies from China, Brazil and Jordan.* Hamburg. Available at: https://www.worldfuturecouncil.org/press-release-fpa-2017/ (Accessed: 29 April 2021).

WRI (2018) *Word resources report: creating a sustainable food future. A menu of solutions to feed nearly 10 billion people by 2050, Synthesis Report.* Washington D.C.: World Resources Institute.

WRI (2021) *Climate watch historical GHG emissions (1990-2018).* Available at: https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions?end_year=2018&start_year=1990 (Accessed: 7 May 2021).

Danksagungen

Wir bedanken uns für die Projektförderung durch das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ), das diese Studie in Auftrag gegeben hat.

Darüber hinaus danken wir der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) für ihre Unterstützung hinsichtlich des Aufbaus und Inhalts der Studie und für die Koordination und Förderung der Länderexpertise durch Jasmin Cantzler, Britta Horstmann, Lena Katzmarski, Marcel Servos und Maik Winges vom Sektorvorhaben Klima der GIZ. Wir danken auch ihren Kollegen aus den verschiedenen Länderbüros für die Bereitstellung von Beiträgen und Fotos für die Länderbeispiele: Georg Buchholz und Dominik Schwab (Indonesien); Isabell Kiener, Michael Brossmann und Rossy Heriniaina (Madagaskar); Valentin Hollain, Dorothea Otremba und Elina Weber (Uganda); Peter Kammerer, Doreen Mbalo, Amanda Mallaghan und Saskia Kuhn (Sambia).

Wir bedanken uns ebenfalls für die Beiträge der KfW Entwicklungsbank, die Alexander von Kapherr im KfW-Kompetenzzentrum für Klima und Energie bereitgestellt hat, sowie für den Beitrag von Christina Bartz zum Länderbeispiel Bangladesch. Für die Hintergrundinformationen zur Initiative LAGREEN danken wir außerdem Diana Arango und Frank Bellon. Darüber hinaus danken wir Dr. Matthias Bonk von Think Global Health für die Bereitstellung einer aufschlussreichen Studie zur gesundheitlichen Dimension des Klimawandels in den fünf in dieser Studie betrachteten Handlungsfeldern.

Dank für Übersetzung und Lektorat geht an Cornelia Gritzner, die den Bericht vom Englischen ins Deutsche übersetzt hat, an Matthew Popplewell für die Übersetzung der Zusammenfassung vom Deutschen ins Englische, an Silke Pachal für das deutsche und Carly Merrett für das englische Lektorat. Für das allgemeine Layout und die Gestaltung der Studie sowie den kreativen Austausch zu den Infografiken danken wir dem Team von Designers For Climate in Berlin: Carly Merrett, Foteini Spagopoulou, Liz Parsons und Matt Beer.

Nicht zuletzt danken wir unseren Kolleginnen und Kollegen am Deutschen Institut für Entwicklungspolitik (DIE) und am NewClimate Institute für die Unterstützung unserer Arbeit mit ihrem Fachwissen, Peer Reviews und konstruktiven Kommentaren, insbesondere Mariya Aleksandrova, Tanja Beck, Michael Brüntrup, Eva Dick, Elke Herrfahrdt-Pähle, Anna-Katharina Hornidge, Ina Lehmann, Daniele Malerba und Imme Scholz (vom DIE) und Aki Kachi (von NewClimate). Darüber hinaus geht Dank an Cornelia Hornschild, Alexander Knabe (DIE) und Carsten Warnecke, Victoria Fischdick (NewClimate) für ihre Unterstützung bei der Administration und Publikation des Berichts und Luisa Hieckel (DIE) für ihre großartige Arbeit bei der Überarbeitung des Literaturverzeichnisses und der Verwaltung der Literaturdatenbank.

Für all diese Beiträge sind wir zutiefst dankbar. Für etwaige verbleibende Fehler oder Mängel sind die Autorinnen und Autoren verantwortlich.

Attribution 4.0 International
(CC BY 4.0)

Wenn nicht anders angegeben, steht diese Publikation unter der Creative-Commons-Lizenz (CC BY 4.0). Es steht Ihnen frei, dieses Werk zu kopieren, zu verbreiten und zu adaptieren, solange Sie das Deutsche Institut für Entwicklungspolitik (DIE) und die Autor*innen nennen.

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

ISBN 978-3-96021-156-3
DOI: 10.23661/r2.2021

Deutsches Institut für Entwicklungspolitik GmbH

Tulpenfeld 6, 53113 Bonn, Germany

+49 (0)228 94927-0

+49 (0)228 94927-130

die@die-gdi.de

http://www.die-gdi.de

https://t1p.de/IZ-PA