

CLIMATE CHANGE

34/2019

# Kernbotschaften des IPCC-Sonderberichts über 1,5 °C globale Erwärmung zur Verbreitung in der Öffentlichkeit

Dokumentation des UBA-Webinars für Multiplikatoren  
vom 05. April 2019



CLIMATE CHANGE 34/2019

# **Kernbotschaften des IPCC-Sonderberichts über 1,5 °C globale Erwärmung zur Verbreitung in der Öffentlichkeit**

Dokumentation des UBA-Webinars für Multiplikatoren  
vom 05. April 2019

von

Kati Mattern, Eric Fee, Thomas Voigt, Juliane Berger,  
Guido Knoche, Achim Daschkeit, Claudia Kabel,  
Mathias Bornschein  
Umweltbundesamt, Dessau


Natalie Kern  
Universität Konstanz


mit Unterstützung von  
Katja Hofmeier, Christoph Kühleis, Martin Lange,  
Tina Mutert, Katja Purr, Lizzi Sieck, Carla Vollmer,  
Frank Wolke, Karsten Karschunke  
Umweltbundesamt, Dessau

## Impressum

### Herausgeber

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
Fax: +49 340-2103-2285  
[info@umweltbundesamt.de](mailto:info@umweltbundesamt.de)  
Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

 [umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

 [umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

### Durchführung der Studie:

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau

### Abschlussdatum:

April 2019

### Redaktion:

Fachgebiet V 1.1  
Kati Mattern, Natalie Kern

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4359

Dessau-Roßlau, Oktober 2019

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

**Kurzbeschreibung: Kernbotschaften des IPCC-Sonderberichts über 1,5 °C globale Erwärmung zur Verbreitung in der Öffentlichkeit**

Der IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C globale Erwärmung (SR1.5) fasst den weltweit vorhandenen wissenschaftlichen Kenntnisstand zu den Folgen von 1,5 °C globaler Erwärmung gegenüber vorindustriellen Bedingungen und zu den mit einer solchen Erwärmung konsistenten Treibhausgas-Emissionspfaden zusammen. Er untersucht Maßnahmen zur Verstärkung und Beschleunigung des Kampfes gegen den Klimawandel. Ein gesondertes Kapitel geht auf Berührungspunkte zu den globalen Nachhaltigkeitszielen (Sustainable Development Goals; SDGs) ein.

Ergänzend zu den UBA-Webinaren für Politikberatende stellte das Umweltbundesamt in diesem Webinar am 05. April 2019 ausgewählte Erkenntnisse des Sonderberichtes für eine Zielgruppe mit weniger Detailwissen zu Klimawandel und Klimapolitik vor. Das Webinar richtete sich an Akteurinnen und Akteure aus Bildungs- und Kultureinrichtungen, NGOs, Vereinen, Initiativen und Verbänden der Wirtschaft und Zivilgesellschaft, die in der Kommunikation mit der Öffentlichkeit und Bewusstseinsbildung zur Klima- und Umweltpolitik tätig sind. Es zielt darauf ab, diese Akteurinnen und Akteure darin zu unterstützen, die Öffentlichkeit mit den Berichtsinhalten vertraut zu machen und Bewusstsein für deren Bedeutung zu erzeugen. Diese Dokumentation umfasst die im Webinar präsentierten Inhalte sowie im Anhang eine konsolidierte Beantwortung der im Webinar gestellten Teilnehmerfragen.

**Abstract: Key messages of the IPCC Special Report “Global warming of 1.5°C” explained for the public**

The IPCC Special Report “Global Warming of 1.5 °C” (SR1.5) summarizes the global scientific knowledge on the impacts of 1.5 °C global warming above pre-industrial levels and on the greenhouse gas emission pathways consistent with such warming. It explores measures to reinforce and accelerate the fight against climate change. A separate chapter focuses on the links to the Sustainable Development Goals (SDGs).

In order to present important messages of the report in the context of climate and environmental policy and to make them available for the information of the public, the German Environment Agency presented selected findings of the SR1.5 in a webinar on 05 April 2019. This webinar was made for a special target group with no special knowledge on climate change and climate policy. This target group comprises actors from institutions working on environmental education and experts acting as intermediaries to help enhancing the awareness of climate policy and actions. Those include for example actors from municipalities, NGOs, initiatives, trade and industry associations and the civil society. This documentation provides the information presented in the webinar. It also contains an annex with consolidated answers to the questions raised in the webinar.

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	8
Abkürzungsverzeichnis .....	10
Zusammenfassung.....	12
Summary .....	13
1 Ziel des Webinars .....	14
2 Hinweise zu dieser Webinar-Dokumentation .....	16
3 Klimaänderung, Klimafolgen und Treibhausgasminderung – wo stehen wir in Deutschland 2019? .....	17
4 Hintergrund des Sonderberichtes über 1,5 °C Globale Erwärmung .....	19
5 Wirkungen von 1,5 °C und 2 °C globale Erwärmung auf Klimasystem, natürliche und gesellschaftliche Systeme.....	21
5.1 Klimafolgen auf globaler Ebene .....	21
5.2 Klimafolgen in Deutschland .....	33
6 Politikrelevante Erkenntnisse des SR1.5 mit Bezug zum Klimaschutz .....	35
6.1 Berichtserkenntnissen über notwendige Emissionsminderungen .....	35
6.2 Wege zur Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1,5 °C.....	38
6.3 Derzeitiger Stand der weltweiten Treibhausgasminderung .....	40
6.4 Implikationen für die Instrumente der Klimapolitik .....	41
6.5 Implikationen für die Klimapolitik in der EU und in Deutschland.....	43
7 Politikrelevante Erkenntnisse aus dem SR1.5 in Bezug auf die Bewertung von Handlungsoptionen in Verknüpfung mit nachhaltiger Entwicklung .....	46
7.1 Verknüpfung der Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1,5 °C mit der Erreichbarkeit der globalen Nachhaltigkeitsziele .....	46
7.2 Auswirkungen von Klimaschutzmaßnahmen auf nachhaltige Entwicklung .....	48
7.3 Unterstützende Faktoren auf dem Weg zu einer klimaresilienten Welt.....	49
8 Ausblick/nächste Schritte.....	53
9 Quellenverzeichnis .....	56
A Anhang Fragen und Antworten aus dem Webinar .....	61
A.1 Allgemeine Fragen zum Webinar .....	61
A.2 Fragen zu den Wirkungen von 1,5 °C und 2 °C auf Klimasystem, Umwelt und Gesellschaft (Block III des Webinars).....	61
A.2.1 Fragen zur Klimaänderung .....	61
A.2.2 Fragen zu den globalen Klimafolgen bei 1,5 °C und 2 °C .....	64
A.2.2 Fragen zu den Klimafolgen für Sektoren.....	66
A.2.3 Fragen zu den regionalen Auswirkungen des Klimawandels .....	66

A.2.4 Fragen zur Umsetzung der Berichtsergebnisse in der Klima- und Umweltpolitik .....	67
A.3 Politikrelevante Erkenntnisse des SR1.5 für die Klimapolitik (Block IV des Webinars) .....	68
A.3.1 Fragen zu den globalen Minderungszielen und den Implikationen für nationale Minderungsziele.....	68
A.3.2 Fragen zu den unterschiedlichen Wegen der Begrenzung der Erwärmung auf 1,5 °C.....	69
A.3.3 Fragen zu den Implikationen für die Instrumente der Klimapolitik.....	72
A.3.4 Fragen zu Marktmechanismen als Instrumente der Klimapolitik.....	77
A.4 Fragen zur Umsetzung von Politikoptionen unter Berücksichtigung nachhaltiger Entwicklung (Block V des Webinars) .....	79
A.4.1 Fragen zur Verknüpfung von Klimapolitik und SDGs in Bezug auf die CO <sub>2</sub> -Entnahme .....	79
A.4.2 Übergreifende Fragen zur Verknüpfung von Klimapolitik und SDGs.....	83
B Anhang .....	87
B.1 Tagesordnung.....	87

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Symbolbild der UBA-Webinare zur Kommunikation politikrelevanter Inhalte des SR1.5 .....	14
Abb. 2: Die Rolle des Umweltbundesamtes in den IPCC-Prozessen .....	15
Abb. 3: Beobachtete Klimafolgen in Deutschland.....	17
Abb. 4: Jährliche Treibhausgasemissionen seit 1990 und nationale Klimaziele bis 2050 .....	18
Abb. 5: Hintergrund des IPCC-Sonderberichtes über 1,5 °C Globale Erwärmung .....	19
Abb. 6: Änderung der Risikobewertung für die globalen Besorgnisgründe.....	22
Abb. 7: Die Änderung der Bewertung des Risikos für einzigartige und bedrohte Systeme (RFC1) .....	23
Abb. 8: Änderung der Bewertung des Risikos für extreme Wetterereignisse (RFC2).....	24
Abb. 9: Änderung der Bewertung des Risikos für die globale Verteilung von Klimafolgen (RFC3).....	25
Abb. 10: Änderung der Bewertung des Risikos für global zusammengefasste Auswirkungen des Klimawandels (RFC4) .....	26
Abb. 11: Änderung der Bewertung des Risikos für großräumige Einzelereignisse (RFC5).....	27
Abb. 12: Zusammenfassung der Risikobewertung für die globalen Besorgnisgründe .....	28
Abb. 13: Bewertung des Risikos für die fünf globalen Besorgnisgründe im IPCC-Sachstandsbericht von 2001	29
Abb. 14: Bewertung des Risikos für die fünf globalen Besorgnisgründe im 4. Sachstandsbericht des IPCC von 2007	29
Abb. 15: Bewertung des Risikos für die fünf globalen Besorgnisgründe im 5. Sachstandsbericht des IPCC-Sachstandsbericht von 2014.....	30
Abb. 16: Beispiele für Risikobewertungen für spezifische natürliche und menschliche Systeme .....	31
Abb. 17: Regionale Unterschiede der Hauptrisiken bei einer globalen Erwärmung um 1,5 °C und 2 °C	32
Abb. 18: Auswirkungen einer globalen Erwärmung auf 1,5 °C und 2 °C auf Deutschland .....	33
Abb. 19: Trend der mensch-gemachten Erwärmung des Klimas 1960-2100.....	35
Abb. 20: Notwendige globale Emissionsminderungen für verschiedene Zeithorizonte.....	36
Abb. 21: Die Rolle von negativen Emissionen für die Emissionsminderung im SR1.5 .....	37
Abb. 22: Beiträge zu globalen Netto-CO <sub>2</sub> -Emissionen in illustrativen Modellpfaden.....	39
Abb. 23: Aktueller und erwarteter Stand der globalen Treibhausgasminderungen.....	40
Abb. 24: Globale Primärenergie-Bereitstellung für die Stromerzeugung zu 1,5 °C-Szenarien .....	42
Abb. 25: Implikationen für die Klimapolitik in in Deutschland.....	43



Abb. 26: Konsequenzen der Botschaften des SR1.5 für die Klimapolitik der EU .....	45
Abb. 27: Verknüpfung von 1,5 °C globaler Erwärmung und nachhaltiger Entwicklung.....	46
Abb. 28: Zusammenhang von 1,5 °C-konformem Klimaschutz und ausgewählten SDGs.....	47
Abb. 29: Synergien und Konflikte von Maßnahmen der Entnahme von CO <sub>2</sub> in Bezug auf die SDGs....	49
Abb. 30: Handlungsansätze für eine schnelle Transformation und erfolgreiche Beispiele aus der EU und Deutschland	51
Abb. 31: Zusammenfassung politikrelevanter neuer Erkenntnisse des SR1.5 .....	54
Abb. 32: Informationsangebot des Umweltbundesamtes zum SR1.5 .....	55
Abb. 33: Global gemittelte Temperaturveränderung gegenüber der Periode 1850-1900 in °C.....	63

## Abkürzungsverzeichnis

AFOLU	Agriculture, Forestry and other Land Use
AR5	Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change
AR6	Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change
BECCS	Bioenergy with Carbon Capture and Storage
BMBF	Bundesministerium für Forschung und Technologie
BMJV	Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
CCS	Carbon Capture and Storage
CCU	Carbon Capture and Utilization
CDR	Carbon Dioxide Removal
CO <sub>2eq</sub>	Carbon dioxide equivalent
CORSIA	Carbon Offsetting and Reduction Scheme
COP	Conference of the Parties
CDM	Clean Development Mechanism
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
DGB	Deutscher Gewerkschaftsbund
DWD	Deutscher Wetterdienst
EU ETS	European Union Emission Trading Scheme
GDV	Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ICAO	International Civil Aviation Organization
JI	Joint Implementation
NASA	(U.S.) National Aeronautics and Space Administration
NDCs	Nationally determined contributions

AFOLU	Agriculture, Forestry and other Land Use
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
NETS	Negative Emission Technologies
NGO	Non-Governmental Organisation
KlivO	Klimaschutzvorsorgeportal des Bundes
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
LULUCF	Land use, Land use change and forestry
RFC	Reasons for Concern
RCP	Representative Concentration Pathway
SRES (IPCC)	Special Report on Emissions Scenarios
SROCC (IPCC)	Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate
SRCLL (IPCC)	Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems
SPM	Summary for Policymakers
SDGs	Sustainable Development Goals
THG	Treibhausgasemissionen
ÜvP	Übereinkommen von Paris
UBA	Umweltbundesamt
UN	United Nations
UNEA	United Nations Environment Assembly
WCI	Western Climate Initiative
WMO	World Meteorological Organisation

## Zusammenfassung

Mit dem Übereinkommen von Paris verpflichten sich die Vertragsstaaten, Maßnahmen zum Klimaschutz zu unternehmen, um die Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C bzw. 1,5 °C gegenüber vorindustriellem Niveau zu begrenzen. Gleichzeitig zur Verabschiedung des Pariser Abkommens haben die Vertragsstaaten der Klimarahmenkonvention (UNFCCC) Informationsbedarf zu wissenschaftlichen Fragestellungen rund um die 1,5 °C-Erwärmungsgrenze formuliert. Der Weltklimarat (IPCC) wurde eingeladen, einen Sonderbericht zu den wichtigen Aspekten dieses Ziels zu erstellen. Dieser IPCC-Sonderbericht zu „Global Warming of 1.5 °C“ („SR1.5“) wurde am 8. Oktober 2018 veröffentlicht.

Der Sonderbericht fasst den weltweit vorhandenen wissenschaftlichen Kenntnisstand zu den Folgen von 1,5 °C globaler Erwärmung gegenüber vorindustriellen Bedingungen und zu den mit einer solchen Erwärmung konsistenten Treibhausgas-Emissionspfaden zusammen. Er untersucht Maßnahmen zur Verstärkung und Beschleunigung des Kampfes gegen den Klimawandel. Ein gesondertes Kapitel geht auf Berührungspunkte zu den globalen Nachhaltigkeitszielen (SDGs) ein.

Das Erscheinen des Sonderberichtes war mit hohen politischen Erwartungen verbunden. Er hat die globale, europäische und deutsche Diskussion zur Umsetzung der Ergebnisse des Übereinkommens von Paris auf allen politischen Handlungsebenen und in vielen Handlungsfeldern stark beeinflusst und wird dies auch weiter tun.

Kurz nach Erscheinen des Sonderberichtes führte das UBA zwei Webinare für Politikberater in Deutschland auf nationaler Ebene (Oktober 2018) und für deutsche Experten im Kontext der Verhandlungen der Klimarahmenkonvention (November 2018) durch. Ergänzend zu diesen Webinaren für Politikberater stellte das Umweltbundesamt in diesem Webinar am 05. April 2019 ausgewählte Erkenntnisse des Sonderberichtes für eine weitere Zielgruppe dar. Dieses Webinar richtete sich an Akteurinnen und Akteure aus Bildungs- und Kultureinrichtungen, NGOs, Vereinen, Initiativen und Verbänden der Wirtschaft und Zivilgesellschaft, die in der Kommunikation mit der Öffentlichkeit und Bewusstseinsbildung zur Klima- und Umweltpolitik tätig sind. Akteure und Akteurinnen dieser Zielgruppe verfügen im allgemeinen über weniger Detailwissen zu Klimawandel und Klimapolitik. Das Webinar zielt darauf ab, diese Akteurinnen und Akteure darin zu unterstützen, die Öffentlichkeit mit den Berichtsinhalten vertraut zu machen und Bewusstsein für deren Bedeutung zu erzeugen. Diese Dokumentation umfasst die im Webinar präsentierten Inhalte sowie im Anhang eine konsolidierte Beantwortung der im Webinar gestellten Teilnehmerfragen.

## Summary

The Paris Agreement commits all parties to implement climate change mitigation measures to limit global warming to well below 2 °C or 1.5 °C above pre-industrial levels. At the same time, as the adoption of the Paris Agreement, the Parties to the Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) have formulated information needs on scientific issues around the 1.5 °C warming threshold. The IPCC was invited to prepare a special report on important aspects of this objective. This IPCC Special Report on "Global Warming of 1.5 °C" ("SR1.5") was published on 8th October 2018.

The SR1.5 summarizes the global scientific knowledge on the impacts of 1.5 °C global warming above pre-industrial levels and on the greenhouse gas emission pathways consistent with such warming. It explores measures to reinforce and accelerate the fight against climate change. A separate chapter focuses on the links to the Sustainable Development Goals (SDGs).

The publication of the special report was associated with high political expectations. It has already and will further strongly influence the global, European and national level discussions in Germany on the implementation of the results of the Paris Agreement at all political levels and in many policy fields.

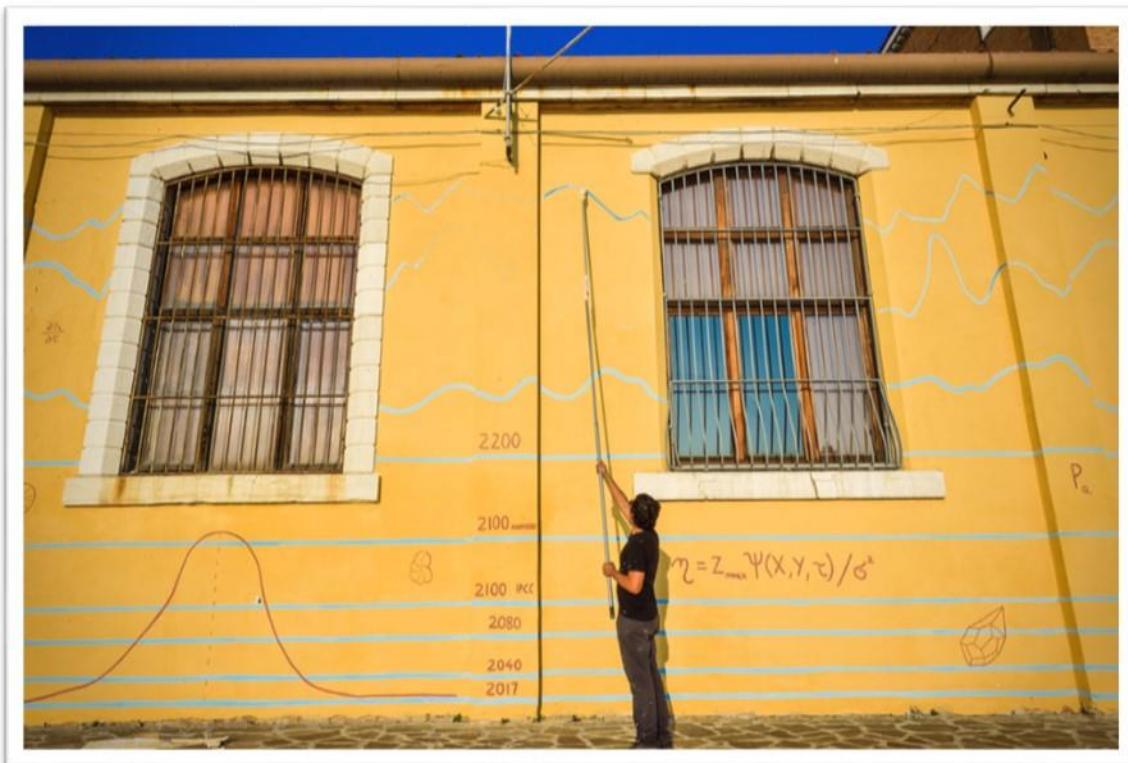
Shortly after the Special report was published, the German Environment Agency (UBA) used two webinars in order to present important messages of the report in the context of climate and environmental policy and to make them available for policy making in Germany (October and November 2018). Complementary to those webinars UBA presented the findings of the SR1.5 in another webinar on 05 April 2019. This webinar was made for a special target group with no special knowledge on climate change and climate policy, the "multipliers" of climate information to the public. This target group comprises actors from institutions working on environmental education and experts acting as intermediaries to help enhancing the awareness of climate policy and actions. Those include for example actors from municipalities, NGO's, initiatives, trade and industry associations and the civil society. This documentation provides the information presented in the webinar. It also contains an annex with consolidated answers to the questions raised in the webinar.

## 1 Ziel des Webinars

Autorinnen und Autoren aus allen drei Arbeitsgruppen des als „Weltklimarat“ bezeichneten Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) haben das weltweit verfügbare Wissen zu den Wirkungen einer globalen Erwärmung über 1,5 °C hinaus zusammengetragen und mögliche Handlungsoptionen für die Klimapolitik aufbereitet. Dies wurde im IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung (hier „SR1.5“) veröffentlicht (IPCC, 2018). Das Umweltbundesamt (UBA) stellte politikrelevante Erkenntnisse dieses Sonderberichtes in einem Webinar für Multiplikatoren unter dem Titel „Neue Erkenntnisse aus dem IPCC-Sonderbericht 1,5 °C globale Erwärmung“ am 05. April 2019 vor. Die Vorbereitung des Webinars wurde inhaltlich durch Climate Analytics, Berlin, und technisch durch die Fachbibliothek Umwelt des UBA unterstützt.

**Abb. 1: Symbolbild der UBA-Webinare zur Kommunikation politikrelevanter Inhalte des SR1.5**

---



Quelle: Andreco - Climate 04 - Sea Level Rise, Venice - photo: Like Agency

Das Webinar richtete sich an sogenannte „Multiplikatoren“ – Personen, die Wissen an die allgemeine Öffentlichkeit vermitteln. Dies sind Akteurinnen und Akteure aus Bildungs- und Kultureinrichtungen, NGOs, Vereinen, Initiativen und Verbänden der Wirtschaft und Zivilgesellschaft, die in der Kommunikation mit der Öffentlichkeit und Bewusstseinsbildung zur Klima- und Umweltpolitik tätig sind. Diese sollten durch das Webinar bestmöglich in der Vermittlung der Botschaften des Berichtes an die allgemeine Öffentlichkeit unterstützt werden. Diese Zielgruppe verfügt meist nicht über spezielles Vorwissen zu Klimawandel und Klimapolitik. Es wurde nicht davon ausgegangen, dass die Akteurinnen und Akteure die Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger (SPM) oder die deutsche Übersetzung der Hauptbotschaften des SR1.5<sup>1</sup> kannten. Es wurde auch nicht davon ausgegangen, dass sie den Originalbericht gelesen hatten.

---

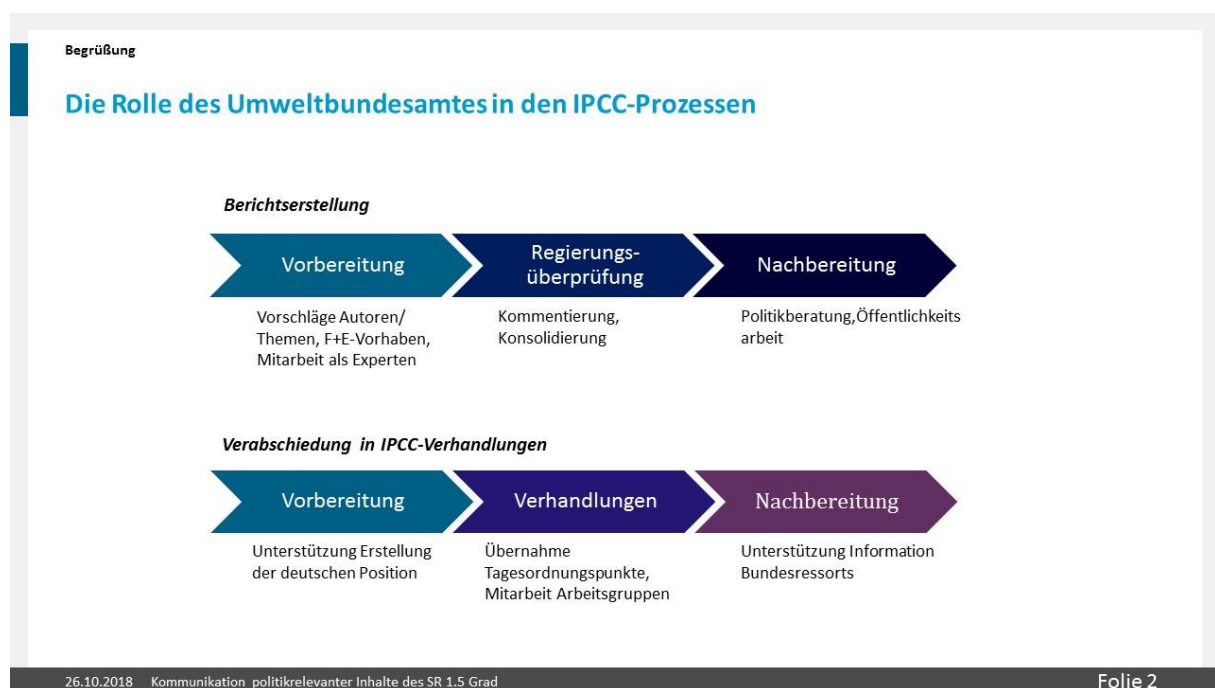
<sup>1</sup> Online verfügbar auf <https://www.de-ipcc.de/128.php>

Das UBA trägt mit diesem Webinar dazu bei, Bewusstsein für den Sonderbericht zu schaffen und seine Botschaften auf die politische Agenda zu setzen. Das UBA beabsichtigt, das Wissen aus diesem Sonderbericht für die Multiplikatoren in allen Bereichen der Gesellschaft in anwendungsbereiter Form bereitstellen. Dafür wurden die Berichtsergebnisse in verständlicher Form für die Öffentlichkeit aufbereitet und können so in die Breite getragen werden.

Das UBA hatte nicht den Anspruch, *alle* Berichtsergebnisse im Überblick vorzustellen. Durch das Webinar verschaffte das UBA vielmehr einen Einblick in den Bericht und stellt einige Kernbotschaften des Berichts exemplarisch vor, die es für relevant für die Klimapolitik in Deutschland, Europa und global hält. Zusätzlich zeigte das UBA die Implikationen der Botschaften des Berichtes für die Klima- und Umweltpolitik auf.

Dieses Webinar ergänzte andere Veranstaltungen, wie beispielsweise das Diskussionsforum im Bundesumweltministerium (BMU), das am 8. Oktober 2018 stattfand. Dort präsentierten deutsche Hauptautorinnen und -autoren in einer gemeinsamen Veranstaltung des BMU und des Bundesforschungsministeriums (BMBF) die wichtigsten Aussagen des Berichtes. Es ergänzt darüber hinaus die vom Umweltbundesamt für die Zielgruppe der Politikberatenden in einem früheren Webinar bereitgestellten Informationen (UBA, 2019a).

**Abb. 2: Die Rolle des Umweltbundesamtes in den IPCC-Prozessen**



Quelle: UBA

Was befähigt das UBA zu diesem Webinar? Das UBA hat eine aktive Rolle in der deutschen Beteiligung an den Berichten des IPCC. Es unterstützte die Erstellung des Sonderberichtes in mehreren Begutachtungsrunden. Experten des UBA begleiteten aber auch als Teil der deutschen Delegation die Verhandlungen in der 48. Plenarsitzung des IPCC vom 01. bis 07.10.2018 in Korea sowie die Verabschiedung des Berichtes (vgl. Abb. 2).

Das UBA besitzt jedoch nicht nur Expertise zum Bericht. Es leistet aktive Beratungsarbeit auf allen Gebieten der Klima- und Umweltpolitik. Dadurch hat es auch die Expertise, die Implikationen der Berichtsergebnisse für diese Politikfelder aufzuzeigen. Die in dem Webinar gestellten Fragen haben dabei geholfen, den Bedarf an Information der Öffentlichkeit besser einzuschätzen. Die in dieser Dokumentation enthaltenen Antworten dienen dazu, die Informations- und Aufklärungstätigkeit des UBA zu diesem Sonderbericht zu verbessern.

## 2 Hinweise zu dieser Webinar-Dokumentation

Diese Dokumentation des Webinars soll die Nutzbarkeit der wissenschaftlichen Botschaften des IPCC in der Umsetzung von Klimapolitik und Anpassung an den Klimawandel auf allen Handlungsebenen in Deutschland unterstützen. Sie ergänzt die auf den Themenseiten des Umweltbundesamtes veröffentlichten Informationen zu diesem IPCC-Sonderbericht<sup>2</sup>. Die Dokumentation umfasst die wichtigsten Inhalte des Webinars; die in Deutschland aktuell sichtbaren Klimafolgen und den Stand unserer Klimapolitik (Kap. 3), den Hintergrund des Sonderberichtes (Kapitel 4), drei thematische Blöcke zum Inhalt des Sonderberichtes (Kapitel 5 bis 7) sowie die Zusammenfassung und Hinweise auf die vom UBA online abrufbaren Informationen zu dem Webinar (Kapitel 7). Anhang A enthält die im Webinar zu den thematischen Blöcken gestellten Fragen sowie die Antworten des UBA. Anhang B zeigt die Tagesordnung des Webinars.

Um die Lesbarkeit dieser Dokumentation zu gewährleisten, wird der IPCC-Sonderbericht nur einmal vollständig referenziert. Die Dokumentation enthält Referenzen zu den Kapiteln des Berichtes, zu den Kurzfassungen der Kapitel (Executive Summaries) sowie zur Zusammenfassung für Entscheidungsträger (SPM). Diese wurden vereinfacht referenziert („IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Kapitel xx“).

---

<sup>2</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimawandel/weltklimarat-ipcc/sonderbericht-des-weltklimarates-ueber-15degc>



### 3 Klimaänderung, Klimafolgen und Treibhausgasminderung – wo stehen wir in Deutschland 2019?

Dieses Kapitel stellt die im Block II des Webinars präsentierten Informationen dar.

Wir sehen den Klimawandel immer deutlicher – auch in Deutschland. In den letzten Jahren erlebten wir Starkniederschläge und Dürren. Insbesondere im Sommer des Jahres 2018 konnten wir durch lang anhaltende Hitze und Trockenheiten Klimafolgen in mehreren Sektoren beobachten, u. a. für die menschliche Gesundheit, Landwirtschaft und Infrastrukturen (vgl. Abb. 3).

Die Klimaprojektionen zeigen, dass solche Extremereignisse künftig zunehmen werden und zu regional unterschiedlichen Betroffenheiten führen können.

**Abb. 3: Beobachtete Klimafolgen in Deutschland**

Block I Klimaänderung, Klimafolgen und Treibhausgasminderung – wo stehen wir in Deutschland 2019?

#### Beobachtete Klimafolgen in Deutschland

- Der Klimawandel zeigt sich immer deutlicher – auch in Deutschland
- In den letzten Jahren zu beobachten: Starkniederschläge und Dürre 2018 mit Folgen u. a. für menschliche Gesundheit, Landwirtschaft und Infrastrukturen
- Klimaprojektionen zeigen: Extremereignisse werden künftig zunehmen



Quelle: M67/Fotolia



Quelle: Rykoe/Fotolia

05.04.2019 Kommunikation politisch-relevanter Inhalte des SR1.5 Folie 6

Quelle: Fotolia

Wie hat sich der Ausstoß von Treibhausgasen, die „Treibhausgasemissionen“, in Deutschland bis zuletzt entwickelt? Von welchem Niveau der nationalen Emissionen müssen wir nach aktuellem Stand in 2020 und 2030 ausgehen? Wie hoch sind die weiteren Ziele?

Wie in Abb. 4 dargestellt, konnte Deutschland seine Treibhausgasemissionen bis heute gegenüber 1990 um rund 30,6% reduzieren. Wenn dies in den 1990er Jahren noch vergleichsweise deutlich vonstatten ging, lässt sich zumindestens bis 2017 beobachten, dass der Abwärtstrend auf einem Plateau von rund 900 Mio. CO<sub>2</sub>eq<sup>3</sup> stagniert.

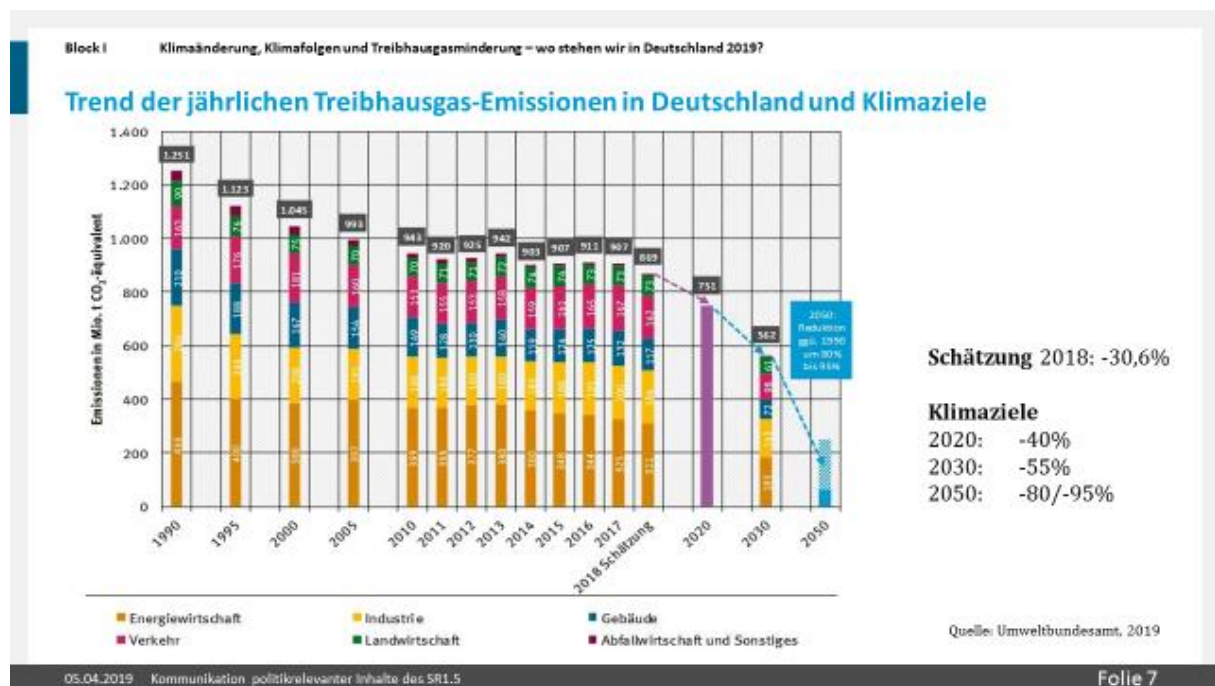
In 2018 ist erstmals wieder eine stärkere Reduktion der Treibhausgasemissionen zu erwarten. Sie werden auf rund 870 Mio Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente fallen. Als Gründe dafür sehen wir den milden Winter und den heißen Sommer. Im Winter wurde weniger Heizwärme verbraucht. Im

<sup>3</sup> Treibhausgasemissionen werden in der Maßeinheit CO<sub>2</sub>-Äquivalente angegeben. Dies ermöglicht einen Vergleich von Emissionen unterschiedlicher Treibhausgase.

Sommer hat das Niedrigwasser vieler Flüsse die Transport- und Gesamtkosten für Kohle, Heizöl und Benzin verteuert. Dadurch wurde weniger Kohle in den Kraftwerken verfeuert.

Schauen wir in die Zukunft: die Ziele für die nächsten Dekaden sind bereits gesetzt: Im Jahr 2020 sollen die Emissionen auf -40% unter 1990 gefallen sein. Im Jahr 2030 soll die Minderung der Emissionen bei derzeit 55% unter 1990 liegen. Für das Jahr 2040 wird eine Minderung der Emissionen von 70% unter 1990 angestrebt. In 2050 soll die weitgehende Treibhausgasneutralität erreicht sein, d.h. Minderungen um 95% gegenüber 1990 werden angestrebt.

**Abb. 4: Jährliche Treibhausgasemissionen seit 1990 und nationale Klimaziele bis 2050**



Quelle: UBA, 2019b

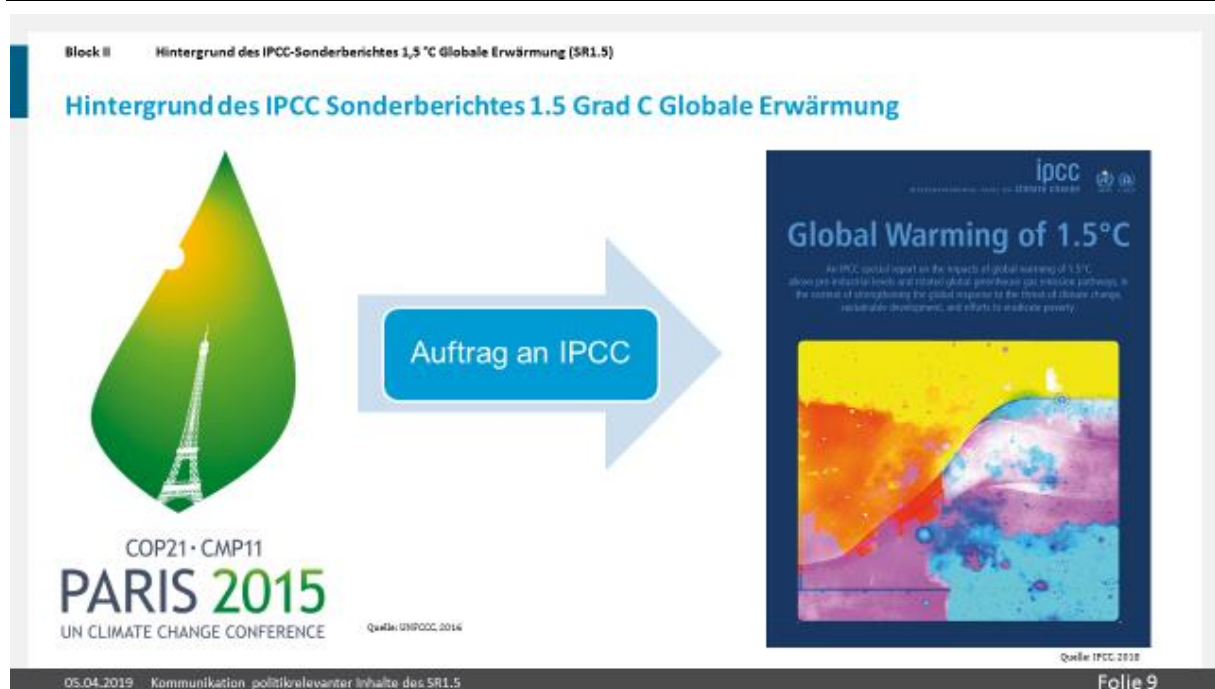
Aktuelle Berechnungen aus dem Projektionsbericht an die EU-Kommission für Deutschland zeigen, dass Deutschland sein Emissionsreduktionsziel von 40% unter 1990 in 2020 deutlich (um mehr als 6%) verfehlen wird (Bundesregierung, 2019). Bereits der letzte Projektionsbericht der Bundesregierung an die EU-Kommission (Bundesregierung, 2017) ging von einer deutlichen Zielverfehlung um 6 % aus. Diese Schätzungen beruhen auf Annahmen der sogenannten „Mit-Maßnahmen-Szenarien“.

## 4 Hintergrund des Sonderberichtes über 1,5 °C Globale Erwärmung

Dieses Kapitel informiert über den Block II des Webinars.

Der Sonderbericht zu 1,5 °C globaler Erwärmung hat eine besondere Geschichte. Diese beginnt 2015 in Paris. Auf der 21. Vertragsstaatenkonferenz (COP 21) der Klimarahmenkonvention (UNFCCC) wurde das Übereinkommen von Paris (ÜvP) verabschiedet (UNFCCC, 2016a). Mit diesem Abkommen setzt sich die Staatengemeinschaft das Ziel, die globale Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C, möglichst auf 1,5 °C Celsius zu begrenzen. Ein wichtiges Signal an die Welt, dass unsere Zukunft treibhausgasneutral sein muss. In der wissenschaftlichen, aber auch in der öffentlichen Diskussion zeichnete sich die Erkenntnis ab, dass bereits bei 1,5 °C, und nicht erst bei 2 °C schwerwiegende Klimafolgen auftreten werden. Um dieses 1,5 °C-Ziel besser zu verstehen und eine einheitliche Informationsbasis für alle Akteure zu haben, erteilte die Vertragsstaatenkonferenz von Paris dem IPCC den Auftrag, bis 2018 einen Sonderbericht zu 1,5 °C globaler Erwärmung zu erstellen (UNFCCC, 2016b) (vgl. Abb. 5). Den Autorinnen und Autoren blieben also nur 1 ½ Jahre Zeit für die Erstellung des Berichts.

**Abb. 5: Hintergrund des IPCC-Sonderberichtes über 1,5 °C Globale Erwärmung**



Quelle: UBA

Nach der Verabschiedung des ÜvP hat sich die Wissenschaft verstärkt den Fragen zu 1,5 °C globaler Erwärmung gewidmet, so dass sich die weltweite Wissensbasis dazu verbreitert hat. Sowohl zu den Wirkungen einer 1,5 °C globalen Erwärmung als auch zu Emissionspfaden, die zu 1,5 °C führen, gab es zahlreiche wissenschaftliche Publikationen.

Der Sonderbericht fasst diese Veröffentlichungen zusammen und bewertet sie, konkret gesagt: die Veröffentlichungen, die bis zum Redaktionsschluss am 15. Mai 2018<sup>4</sup> erschienen sind. Insgesamt flossen die Erkenntnisse aus über 6.000 Publikationen ein. Mit seiner

Zusammenfassung und Bewertung schafft der Sonderbericht ein einheitliches Verständnis zum weltweiten wissenschaftlichen Kenntnisstand.

Die Veröffentlichung des Berichts und seine Berücksichtigung in den internationalen Klimaverhandlungen haben ein starkes Medienecho gefunden. In der Presse war zu sehen, dass die Anerkennung des Sonderberichtes und seiner Inhalte auf der letzten Klimakonferenz im Dezember 2018 in Kattowitz in Polen (COP24) keine leichte Verhandlungsaufgabe war. Zu Beginn war man am Widerstand von Saudi-Arabien, den USA, Russland und Kuwait gescheitert. Die Abschlussentscheidung würdigte den Bericht dann aber in allgemeiner Form und fordert eine Berücksichtigung der Erkenntnisse ein.

## 5 Wirkungen von 1,5 °C und 2 °C globale Erwärmung auf Klimasystem, natürliche und gesellschaftliche Systeme

Dieses Kapitel stellt die im Block III des Webinars präsentierten Informationen dar.

### 5.1 Klimafolgen auf globaler Ebene

Es bestand eine große Besorgnis im politischen Raum über die Wirkungen einer globalen Klimaänderung bereits bei über 1,5 °C und nicht erst bei 2 °C über dem vorindustriellen Niveau. Der Sonderbericht hat diese Vermutung bestätigt und mehr Klarheit gebracht: Die Abbildungen 6 bis 12 in diesem Abschnitt zeigen die Bewertung spezifischer Folgen und Risiken des Klimawandels für Natur und Gesellschaft im aktuellen IPCC- Sonderbericht<sup>5</sup>. Bereits im 5. Sachstandsbericht des IPCC aus dem Jahre 2013 (AR5) (IPCC, 2014) wurden diese in fünf Gruppen zusammengefasst und als „Fünf Gründe zur Besorgnis“ („Reasons for Concern“; kurz: „RFCs“) bekannt.

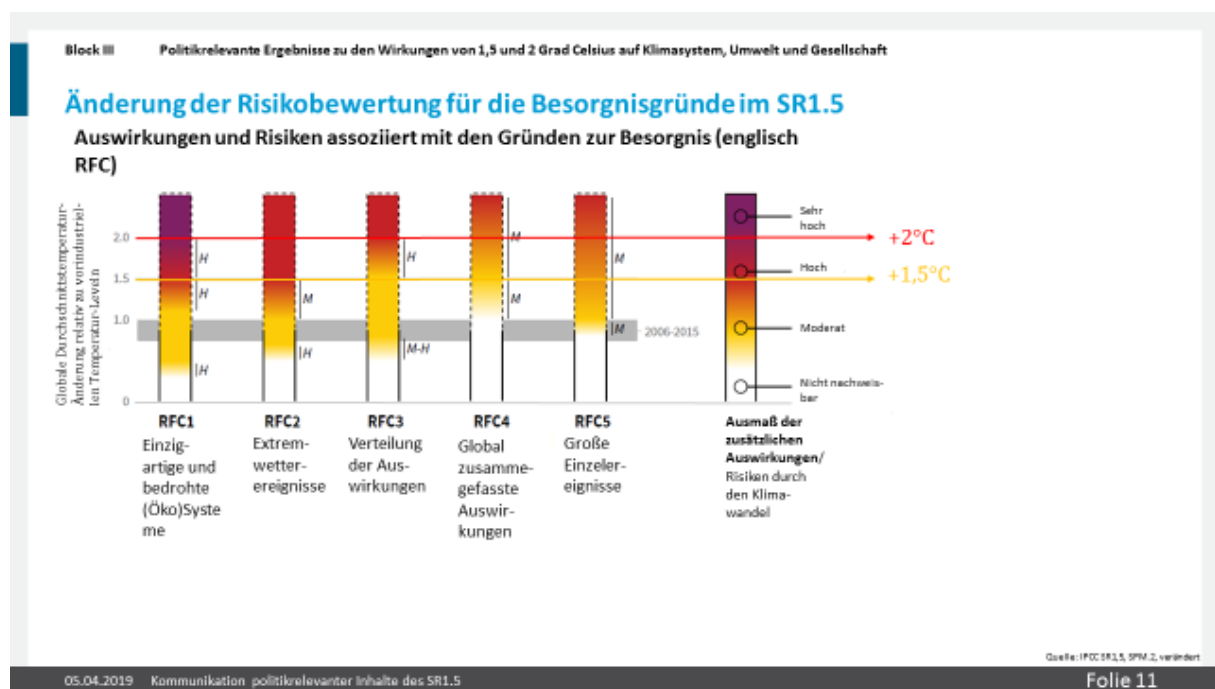
Weltweit gab es zahlreiche neuer wissenschaftliche Veröffentlichungen zu den Wirkungen von globalen Klimaänderungen von 1,5 °C und 2 °C. In Auswertung dieser Veröffentlichungen durch die Wissenschaftler der Arbeitsgruppe II des IPCC konnte die Bewertung der RFCs im neuen Sonderbericht des IPCC (Abb. 6) aktualisiert und verfeinert werden<sup>6</sup>. In der Darstellung in den folgenden Abbildungen 6 bis 12 ist auf der senkrechten Achse die Temperaturveränderung gegenüber der vorindustriellen Zeit aufgetragen. Die einzelnen Säulen stehen für die ‚Gründe zur Besorgnis‘. Deren Färbung ist Ausdruck für die Größe des Risikos bzw. die Schwere der Folgen (z. B. „moderat“, abgekürzt durch „M“; „hoch“, abgekürzt durch „H“). Von links nach rechts gesehen sind in den Säulen die Folgen und Risiken des Klimawandels für einzigartige und bedrohte Systeme (wie z. B. Ökosysteme) (RFC-1), für Extremwetterereignisse (RFC-2), für die Verteilung der Folgen der globalen Erwärmung (RFC-3), für global zusammengefasste Folgen des Klimawandels (z. B. die biologische Vielfalt und die Weltwirtschaft)(RFC-4) und für großräumige Einzelereignisse (wie z. B. die Beeinträchtigung der polaren Eisschilde oder anderer Kipp-Punkte des Klimasystems)(RFC-5) dargestellt.

---

5 IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Abbildung SPM2

6 IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Kapitel 3.4.13

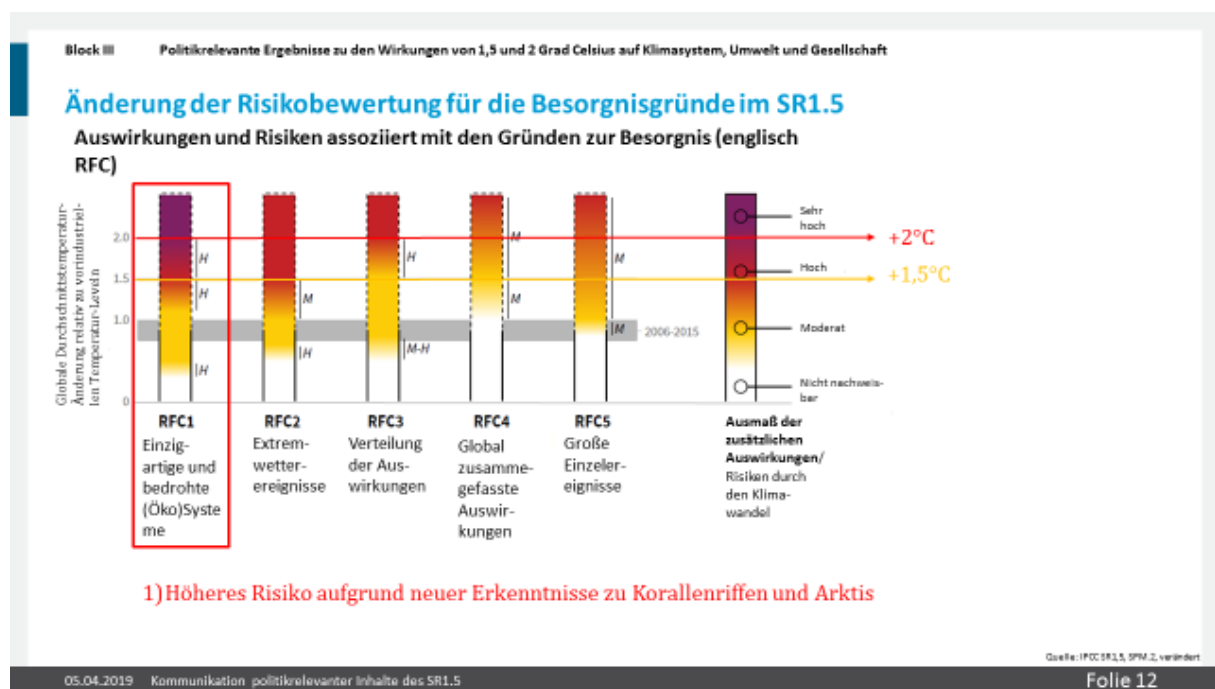
**Abb. 6: Änderung der Risikobewertung für die globalen Besorgnisgründe**



Quelle: IPCC, 2018<sup>7</sup>

Der Übergang zwischen ‚hohem‘ und ‚sehr hohem‘ Risiko bei den einzigartigen und gefährdeten Systemen (RFC-1) (Abb. 7) wird nach den neueren Erkenntnissen des IPCC-Sonderberichtes zwischen +1,5 °C und +2,0 °C gesehen, während er beim 5. Sachstandsbericht (IPCC, 2014) noch bei +2,6 °C verortet worden war. Die veränderte Bewertung basiert z. B. auf neuen Erkenntnissen zu Korallenriffen und zur Arktis.

**Abb. 7: Die Änderung der Bewertung des Risikos für einzigartige und bedrohte Systeme (RFC1)**



Quelle: IPCC, 2018<sup>8</sup>

Bei extremen Wetterereignissen (RFC-2) wird in beiden Berichten der Übergang von moderatem zu hohem Risiko etwa im gleichen Temperaturbereich zwischen +1,0 °C und +1,5 °C verortet (Abb. 8). Zu den im SR1.5 durch Klimamodelle robust, d. h. verlässlich, projizierten Unterschieden zwischen 1,5 °C und 2 °C Erwärmung zählt bei den extremen Wetterereignissen die Zunahme von Hitzeextremen in den *meisten* bewohnten Regionen, die Zunahme von Starkniederschlägen in *mehreren* Regionen und die Erhöhung der Wahrscheinlichkeit für Dürre und Niederschlagsdefizite in *einigen* Regionen der Welt bei +2,0 °C.

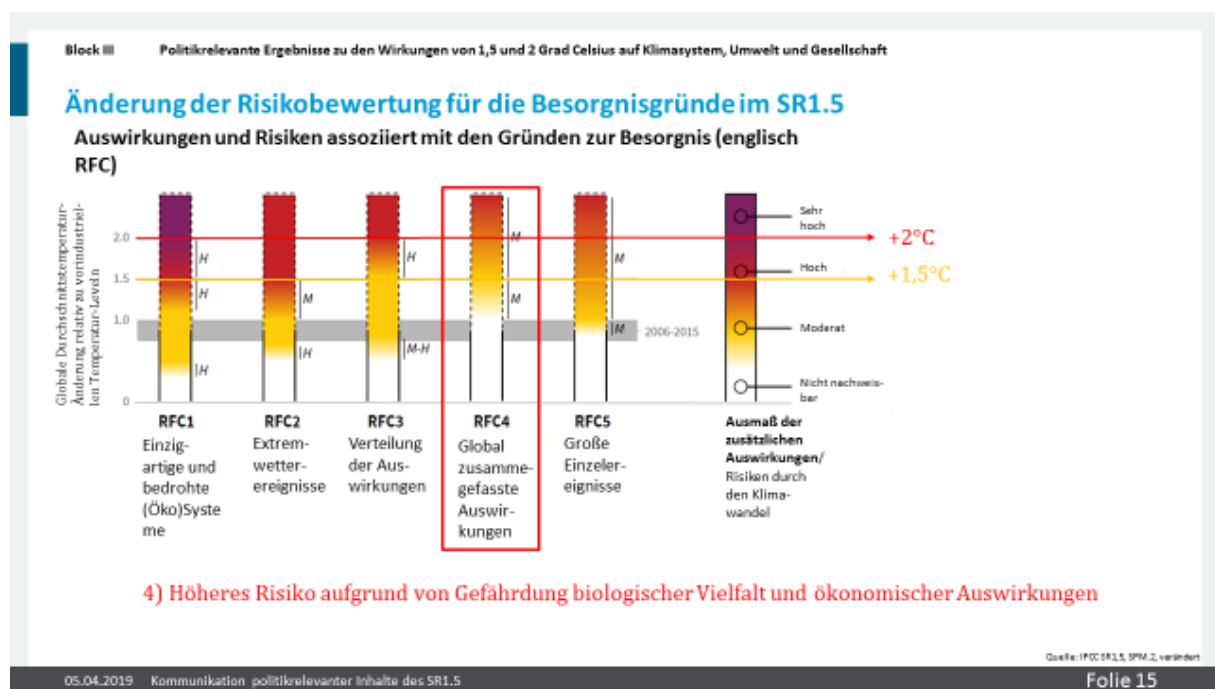








**Abb. 10: Änderung der Bewertung des Risikos für global zusammengefasste Auswirkungen des Klimawandels (RFC4)**

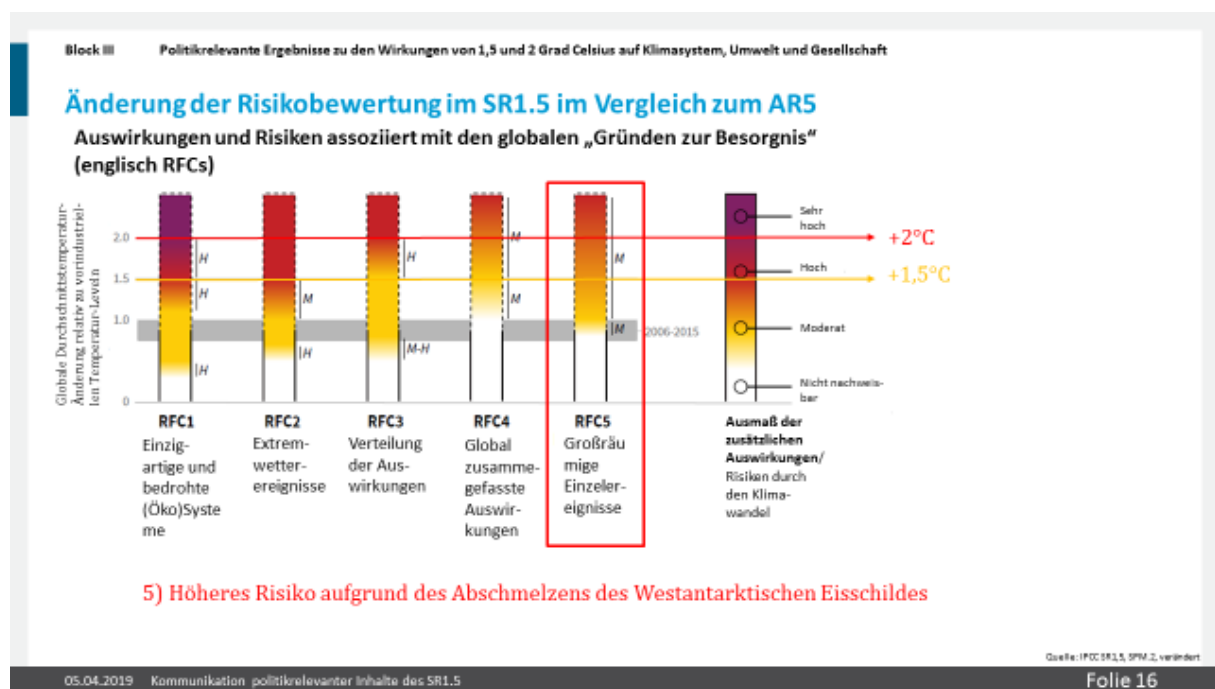


Quelle: IPCC, 2018<sup>11</sup>

Für großräumige Einzelereignisse (RFC-5) wird im SR1.5 ein ‚moderates‘ Risiko bei +1,0 °C und ein ‚hohes‘ Risiko bei +2,5 °C gesehen. Im AR5 wurde ein ‚moderates‘ Risiko noch bei +1,9 °C und ein ‚hohes‘ Risiko für ein solches Ereignis bei +4,0 °C verortet. Begründet wurde diese Neubewertung mit neuen Ergebnissen aus der Beobachtung und Modellierung des Westantarktischen Eisschildes (vgl. Abb. 11).

11 IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, SPM, Abbildung SPM2

Abb. 11: Änderung der Bewertung des Risikos für großräumige Einzelereignisse (RFC5)

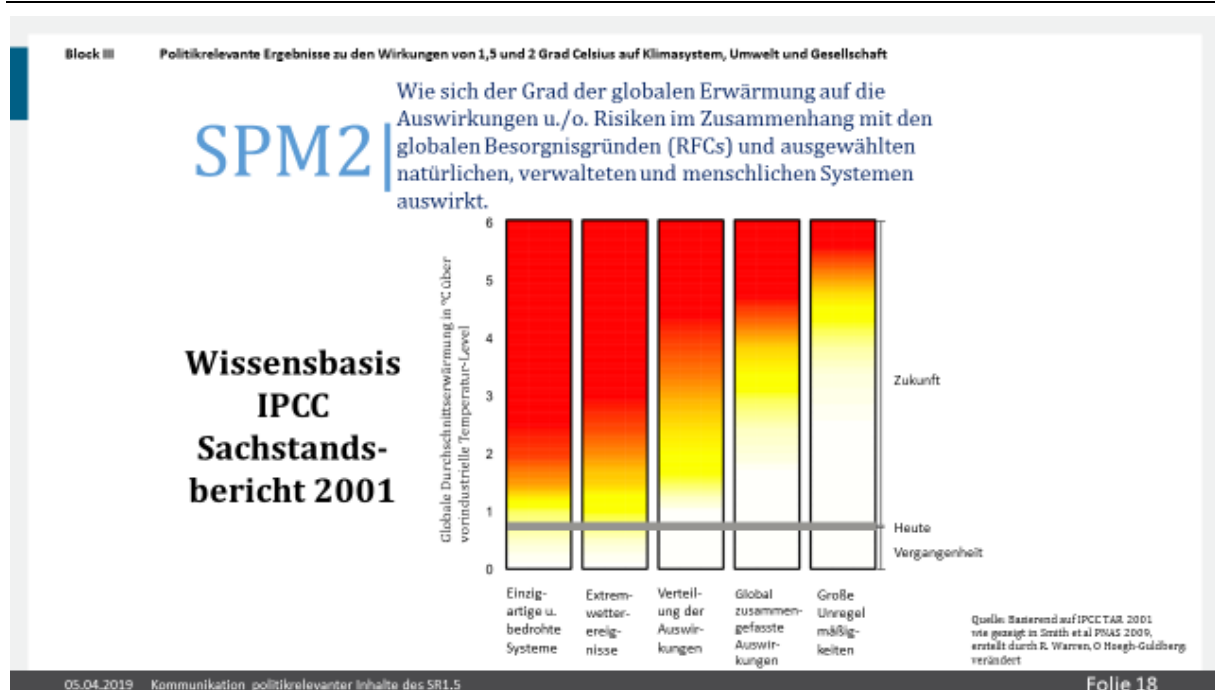


Quelle: IPCC, 2018<sup>12</sup>

Zusammengefasst gilt: die neue Bewertung der Klimafolgen und -risiken hat gezeigt, dass einige wichtige Risiken bereits bei geringerer Erwärmung eintreten, als noch im 5. Sachstandsbericht des IPCC 2014 angenommen wurde (Abb. 12). Dies verlangt eine Überprüfung der politischen Handlungsnotwendigkeit.

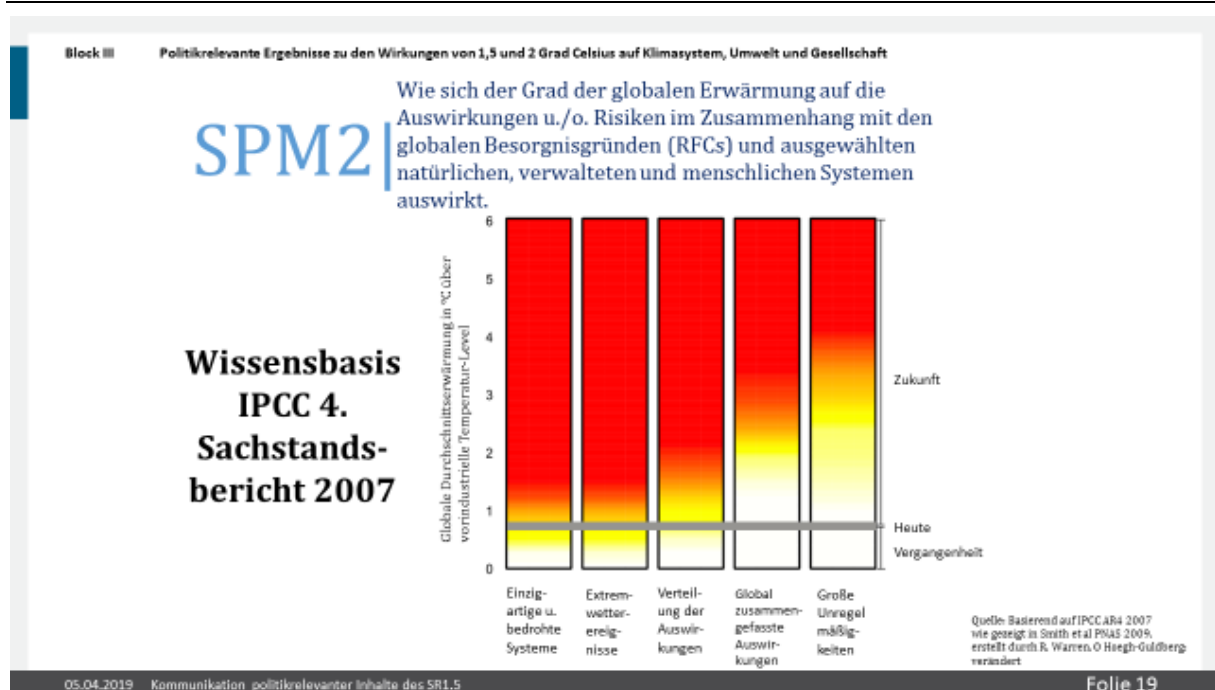


**Abb. 13: Bewertung des Risikos für die fünf globalen Besorgnisgründe im IPCC-Sachstandsbericht von 2001**



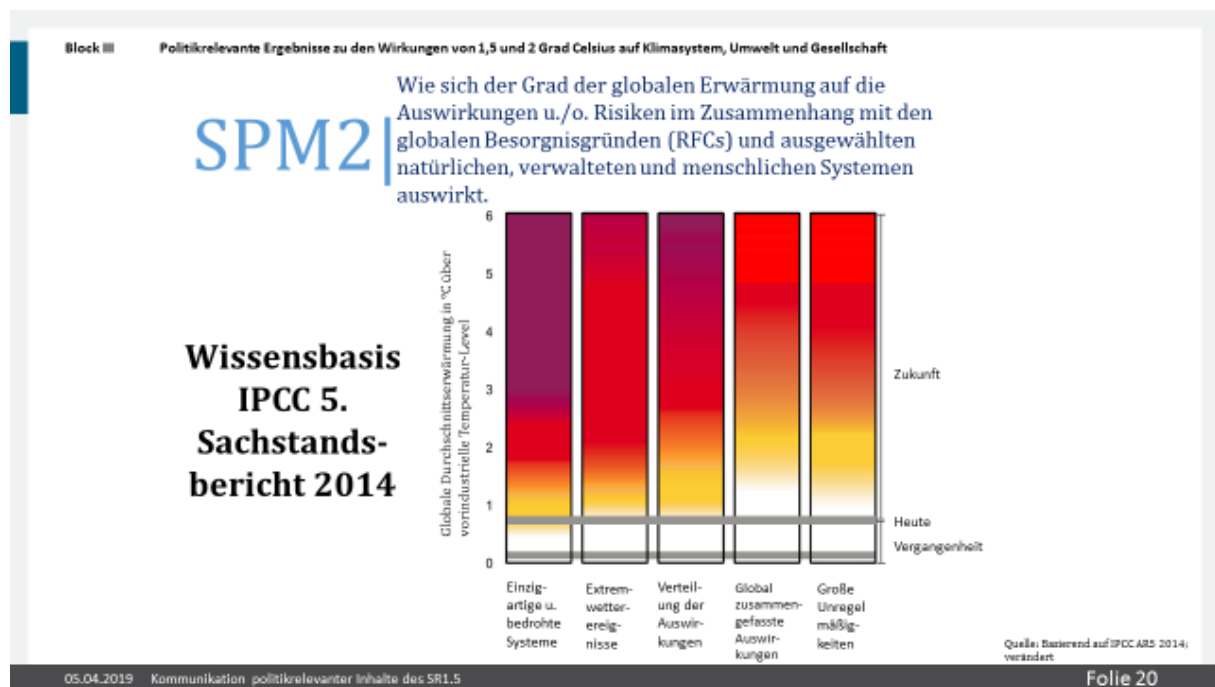
Quelle: Basierend auf IPCC TAR 2001 (IPCC, 2001), wie gezeigt in Smith et al PNAS 2009, erstellt durch R. Warren, O Hoegh-Guldberg; verändert

**Abb. 14: Bewertung des Risikos für die fünf globalen Besorgnisgründe im 4. Sachstandsbericht des IPCC von 2007**



Quelle: Quelle: Basierend auf IPCC AR4 (IPCC, 2007), wie gezeigt in Smith et al PNAS 2009, erstellt durch R. Warren, O Hoegh-Guldberg; verändert

**Abb. 15: Bewertung des Risikos für die fünf globalen Besorgnisgründe im 5. Sachstandsbericht des IPCC-Sachstandsbericht von 2014**



Quelle: Basierend auf IPCC AR5 2014 (IPCC, 2014); verändert

Neu für die Darstellung der ‚Gründe zur Besorgnis‘ im 1,5-Grad-Sonderbericht ist die Risikobewertung für spezifische natürliche Systeme und Systeme des Menschen, also eine ‚Verfeinerung‘ der Bewertung<sup>14</sup>. Die neuen Erkenntnisse hierzu, die aus verbesserten Modellrechnungen und aus Beobachtungen stammen, wollen wir an einigen Beispielen zeigen (Abb. 16). Wir haben aus unserer Sicht besonders anschauliche Beispiele gewählt. Die Auswahl soll keine Priorisierung darstellen.

**Abb. 16: Beispiele für Risikobewertungen für spezifische natürliche und menschliche Systeme**



Quelle: IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Kapitel; Fotos Unsplash.com; IPCC, 2018<sup>15</sup>

Unter diese Risiken fallen auch einige, oftmals unumkehrbare, Klimafolgen oder auch solche, die zwar oftmals nur in einigen Teilen der Erde sichtbar sind, aber aufgrund der Komplexität globaler Systeme das Risiko deutlich größerer Auswirkungen in sich tragen (sogenannte Kippunkte). Zu diesen Kippunkten gehören der Verlust von Ökosystemen wie z. B. Korallenriffen, der Zusammenbruch des Amazonas-Regenwaldes, der Verlust oder Teilverlust der polaren Eisschilde und die Veränderung großer Meeresströmungssysteme. Wenn sie verschwunden sind, sind sie und damit auch ihre Funktionen für den Menschen nicht wieder herstellbar.

Wir können die Korallenriffe als erstes Beispiel nehmen. Es wird projiziert, d. h. wissenschaftlich abgeschätzt, dass sie bei einer 2 °C-Erwärmung vollständig verschwinden. Selbst bei einer 1,5 °C-Erwärmung würden sie um 70-90% zurückgehen. Deren Verlust führt u. a. zum Zusammenbruch von Fischbeständen und gefährdet damit die Lebensgrundlagen von Menschen in Küstenregionen, die von der Fischerei abhängig sind.

Als zweites Beispiel blicken wir auf die Arktis. In der Arktis verstärkt sich u. a. mit ansteigender Temperatur der Rückgang des Meereises. Das Risiko für ein Auftauen des Permafrostbodens nimmt zu. Außerdem könnte eine Temperaturerhöhung von 2 °C das Risiko für unumkehrbare Schmelzvorgänge im Grönlandeisschild erhöhen. Allein ein vollständiger Verlust des Grönlandeisschildes und des ebenfalls gefährdeten Westantarktischen Eisschildes könnte im Laufe von Jahrhunderten bis Jahrtausenden zu einem globalen Meeresspiegelanstieg von bis zu 13 Metern führen.

Drittens wird der globale Meeresspiegelanstieg, ohne Berücksichtigung einer möglichen Destabilisierung der polaren Eisschilde, mit 26-77cm bei einer 1,5 °C-Erwärmung bis zum Jahre 2100 um etwa 10cm niedriger projiziert als bei einer Erwärmung von 2,0 °C. Damit wären etwa 10 Millionen Menschen weniger mit den damit verbundenen Folgen, wie Küstenhochwasser, konfrontiert.

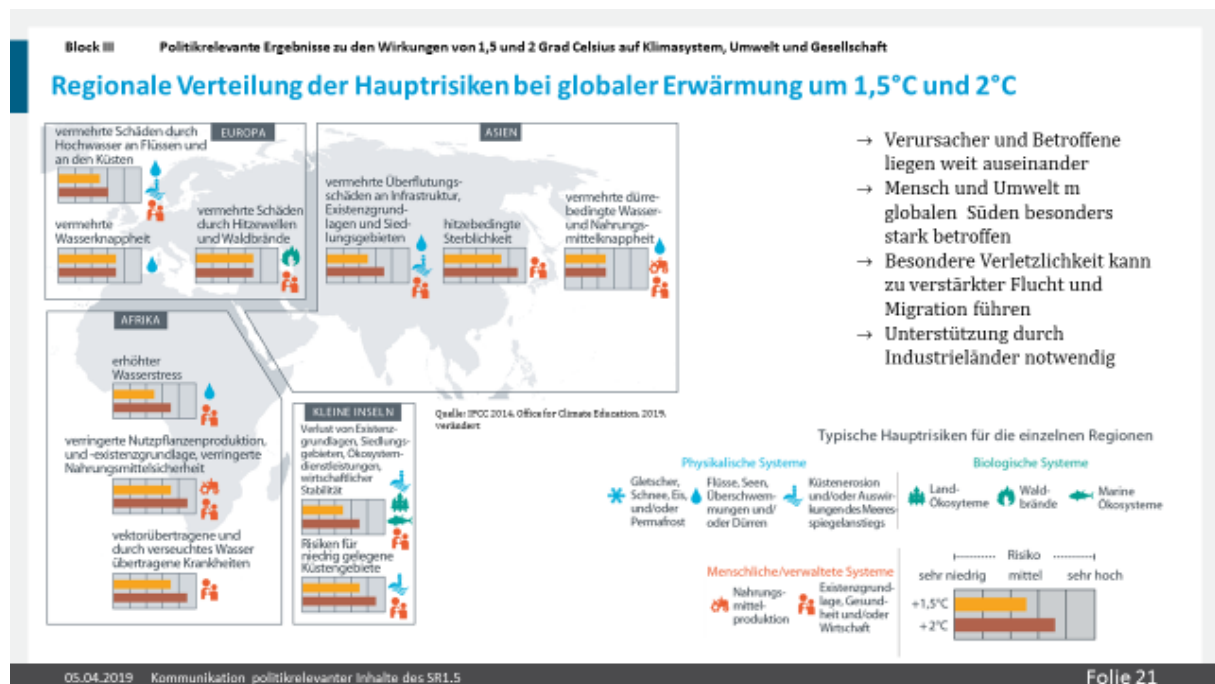
<sup>15</sup> IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, SPM



Viertens würde eine 1,5 °C-Erwärmung im Vergleich zu einer 2 °C-Erwärmung zu einer geringeren Reduzierung der globalen Ernteerträge, z. B. in Subsahara-Afrika, in Südostasien und Lateinamerika und zur Minderung der Risiken für die Viehwirtschaft führen.

Fünftens wäre bei einer Temperaturerhöhung von 2,0 °C ist auch eine stärkere Abnahme der Fischereierträge zu erwarten. Eine 2 °C-Erwärmung könnte nach Berechnungen die jährliche globale Fangmenge um 3 Millionen Tonnen reduzieren. Im Vergleich wäre eine Reduzierung des jährlichen Fischfangs um 1,5 Millionen Tonnen bei einer 1,5 °C-Erwärmung nur halb so groß.

**Abb. 17: Regionale Unterschiede der Hauptrisiken bei einer globalen Erwärmung um 1,5 °C und 2 °C**



Quelle: OCE (2019a), verändert

In Abb. 17 sind die Unterschiede in den regionalen Auswirkungen bei Änderungen der globalen Temperatur auf 1,5 oder 2 °C für ausgewählte Erdteile dargestellt. Bei Beauftragung des SR1.5 wurden starke regionale Unterschiede der Auswirkungen bei 1,5 °C vermutet. Dieser Sonderbericht bringt nun dazu besser gesicherte Erkenntnisse.

Es fällt anhand der Häufung der Symbole für betroffene natürliche und wirtschaftliche Systeme ins Auge, dass die abgeschätzten regionalen Unterschiede der Klimawirkungen schon bei einer globalen Erwärmung auf über 1,5 °C insbesondere für die Entwicklungsländer die deutlichsten Folgen erwarten lassen. Für Afrika sind beispielsweise Folgen für die Landwirtschaft und die damit verbundene Nahrungsmittelsicherheit, sowie Risiken für übertragbare Erkrankungen und für verstärkten Wasserstress klar erkennbar. In den ‚Kleinen Inselstaaten‘ sind insbesondere die niedrig gelegenen Küstengebiete bei einer 2 °C-Erwärmung betroffen. Der Verlust von Siedlungsgebieten, Ökosystemdienstleistungen und wirtschaftlicher Stabilität erhöht hier deutlich das Risiko, dass gesamte Existenzgrundlagen verloren gehen. In Asien stehen eine Verstärkung von existenzgefährdenden Überflutungsereignissen und ein erhöhtes Risiko gesundheits- und lebensbedrohlicher Hitzewellen bei einer globalen Temperaturerhöhung um 2 °C im Vordergrund. Auch für Europa sind Unterschiede zwischen einem Temperaturanstieg von 1,5 °C bzw. 2,0 °C erkennbar. Allerdings ist Europa aufgrund seiner wirtschaftlichen Möglichkeiten deutlich weniger verwundbar als die besonders betroffenen Staaten des globalen Südens.



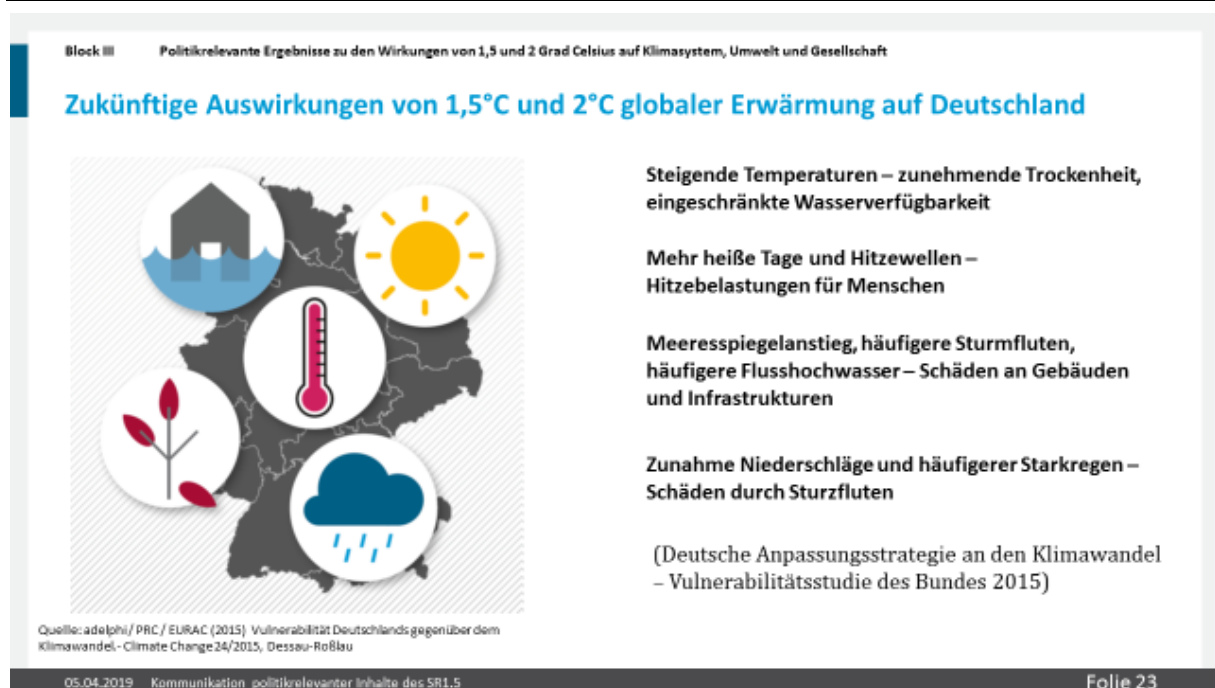
Zusammengefasst gilt, dass auch in diesem Temperaturbereich die Industriestaaten als Hauptverursacher des globalen Klimawandels weniger von dessen Auswirkungen betroffen sind als die ohnehin stärker verwundbaren Länder des globalen Südens. Dort können die Klimafolgen zu verstärkter Flucht und Migration führen. Die Auswirkungen auf die Erreichung globaler Nachhaltigkeitsziele werden in Kap. 7 dargestellt.

Die Besorgnis der Klimapolitik wurde durch den Sonderbericht über 1,5 °C globale Erwärmung wissenschaftlich bestätigt. Sowohl die Einschätzung der globalen Besorgnisgründe als auch die regionale Verteilung der erwarteten Risiken verlangen eine Überprüfung der politischen Handlungsnotwendigkeiten. Hinweise dazu sind in Kap. 6 zu finden.

## 5.2 Klimafolgen in Deutschland

Die Informationen, die der SR1.5 zu den Klimafolgen auf globaler Ebene bereitstellt, sind im Grundsatz bestimmend für das Verständnis des Ausmaßes der zu erwartenden Klimaänderung und Klimafolgen auch in Deutschland. Die neuen Erkenntnisse aus dem SR1.5 sind jedoch räumlich nicht aufgelöst genug für eine Neubewertung möglicher Klimafolgen für Deutschland. Für Deutschland liegen Informationen von 2015 aus der sogenannten „Vulnerabilitätsstudie“ des UBA vor (UBA, 2015). Diese wurde in der Umsetzung der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) (Bundesregierung, 2008) durchgeführt und schätzt die Verwundbarkeit von Sektoren und Regionen in Deutschland gegenüber dem Klimawandel ein.

**Abb. 18: Auswirkungen einer globalen Erwärmung auf 1,5 °C und 2 °C auf Deutschland**



Quelle: UBA, 2015

Diese Vulnerabilitätsstudie konnte noch nicht auf Basis der „neuen“ RCP-Szenarien, Szenarien mit sogenannten „Repräsentativen Konzentrationspfaden“ (Representative Concentration Pathways - RCPs) durchgeführt werden, sondern basiert auf den „alten“ SRES-Szenarien (Special Report on Emissions Scenarios, SRES) (A1B) (IPCC, 2000). SRES-Szenarien sind illustrative Emissionsszenarien, die im Fünften Sachstandsbericht (AR5) verwendet wurden (IPCC, 2014). Die Vulnerabilitätsstudie (vgl. Abb. 18) zeigt für das Ende des 20. Jahrhunderts

- eine deutliche Zunahme der Jahresmitteltemperatur (ggü. 1961-1990),

- ▶ eine sommerliche Abnahme der Niederschläge, im Winter eher eine Zunahme,
- ▶ eine Zunahme von Extremereignissen: Hitzetage, Trockenheit, Starkniederschläge.

Als wesentliche Klimafolgen resultieren daraus:

- ▶ Zunehmende Trockenheit und eingeschränkte Wasserverfügbarkeit durch steigende Temperaturen
- ▶ Zunehmende Hitzebelastungen für Menschen durch mehr heiße Tage und Hitzewellen
- ▶ Schäden an Gebäuden und Infrastrukturen durch den beschleunigten Meeresspiegelanstieg häufigere Sturmfluten und häufigere Flusshochwasser
- ▶ Schäden durch Sturzfluten durch Zunahme von Niederschlägen und häufigere Starkregen

In den Jahren 2017 und 2018 haben wir bereits viele dieser Klimafolgen in Deutschland und Mitteleuropa gesehen.

## 6 Politikrelevante Erkenntnisse des SR1.5 mit Bezug zum Klimaschutz

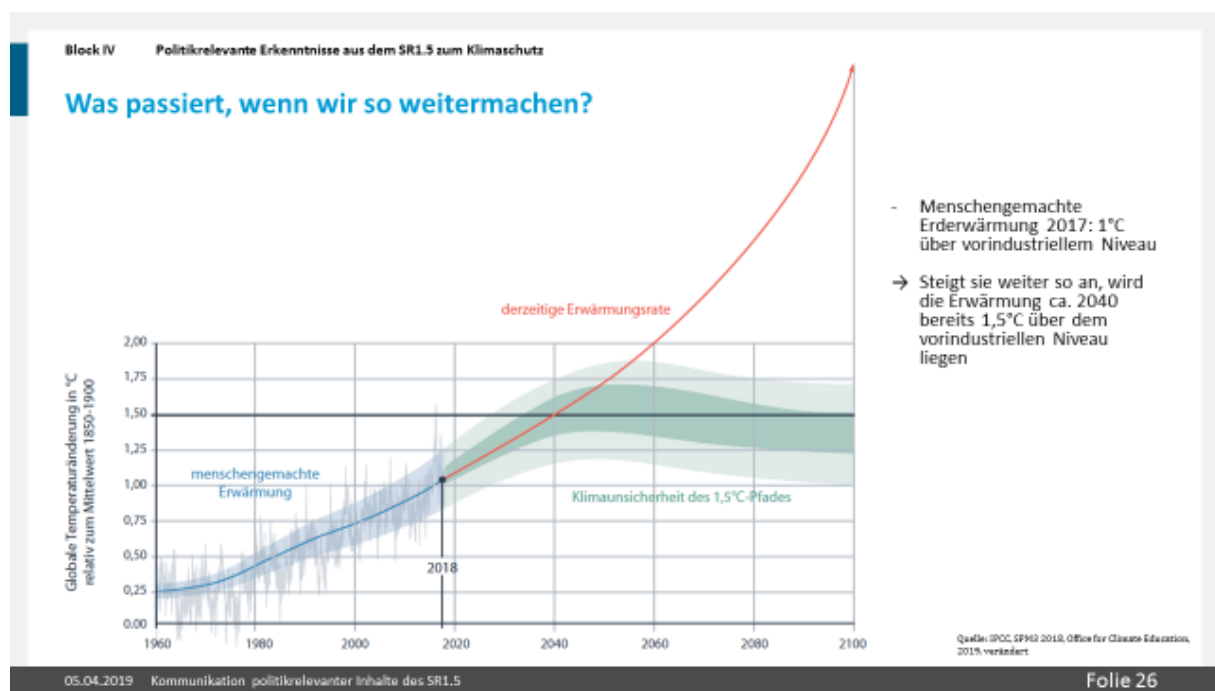
Dieses Kapitel fasst die vom UBA in Block III des Webinars präsentierten Informationen zusammen.

### 6.1 Berichtserkenntnissen über notwendige Emissionsminderungen

In Kapitel 5 wurden die Folgen einer globalen Erwärmung auf über 1,5 °C dargestellt. Dieses Kapitel erklärt, was laut dem IPCC-Sonderbericht für notwendig erachtet wird, um die globale Erwärmung auf 1,5 °C zu beschränken.

Abb. 19 zeigt, dass die Menschheit bis heute ereits eine 1 °C-Erwärmung verursacht hat. Mit dieser Geschwindigkeit werden wir in 10 bis 20 Jahren schon mit einer 1,5 °C-Erwärmung konfrontiert. Und wenn wir nichts ändern, wird die globale Temperatur noch weiter steigen. Jedoch wenn wir jetzt handeln ist es noch möglich, von diesen Pfad abzuweichen und die Erwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen. Was heißt das für die globalen Treibhausgasemissionen?

**Abb. 19: Trend der mensch-gemachten Erwärmung des Klimas 1960-2100**



Quelle: IPCC 2018<sup>16</sup>, OCE, 2019a, verändert

Im Vorlauf zum SR1.5 sind neue Szenarien in der Wissenschaft entstanden, die mögliche Pfade für eine Begrenzung der Erwärmung auf 1,5 °C untersucht haben. Manche Szenarien beschreiben einen Pfad, der die maximale Erwärmung auf 1,5 °C begrenzt. Andere beschreiben einen Pfad, der erst einmal eine 1,5 °C Erwärmung um bis zu 0,1 °C überschreitet, aber vor dem Ende des Jahrhunderts wieder auf 1,5 °C-Erwärmung zurückkehrt. Der Bericht fasst diese Szenarien in Gruppen zusammen, welche die Erwärmung mit begrenzter oder ohne Überschreitung von 1,5 °C beschränken (auf Englisch „low or no overshoot“).

Mit Hilfe von sozioökonomischen Modellberechnungen aus neuen Szenarien in der Wissenschaft zeigt der IPCC Bericht, dass es unterschiedliche mögliche Wege oder sogenannte „Pfade“ gibt,

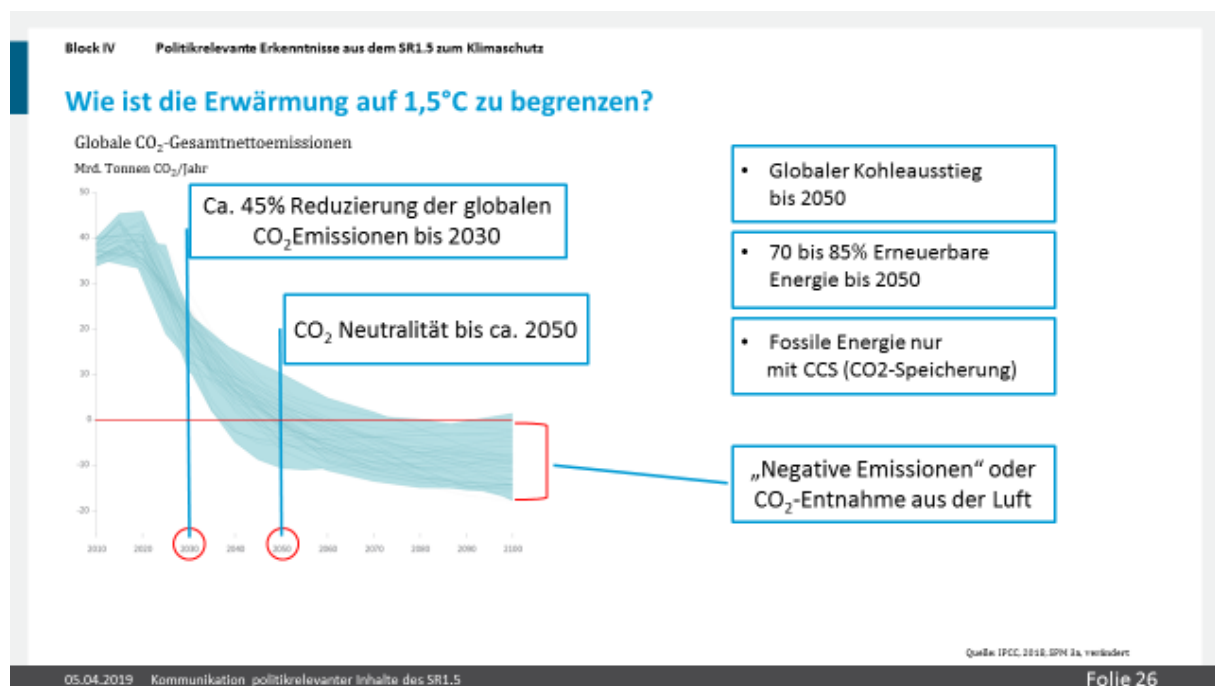
<sup>16</sup> IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, SPM3

um die Erwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen. Abb. 20 ist ein vom UBA ergänzter Ausschnitt einer Abbildung des SR1.5, der die notwendige Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Milliarden Tonnen bzw. Gigatonnen für diese Pfade zeigt. In deren Summe veranschaulichen diese Szenarien bestimmte gemeinsame Tendenzen. Sie zeigen eine 45%-Minderung der globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2030, also in den nächsten 11 Jahren. Weiterhin müssen die globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen innerhalb der nächsten 25 bis 35 Jahre auf netto-null reduziert werden.

Das bedeutet unter anderem:

- ▶ einen globalen Kohleausstieg bis 2050,
- ▶ eine globale Energieversorgung durch 70 bis 85% aus erneuerbaren Energien bis 2050
- ▶ und wenn es übrige fossile Energiequellen bis 2050 gibt, dürfen sie nur mit Abfangen und unterirdischen Speicherung von CO<sub>2</sub> verwendet werden (sogenanntes „Carbon Capture and Storage“; CCS).

**Abb. 20: Notwendige globale Emissionsminderungen für verschiedene Zeithorizonte**



Quelle: verändert nach IPCC, 2018<sup>17</sup>

Auffällig in der Abb. 20 ist, dass die Emissionen noch weiter fallen, bis sie sogar deutlich unter der Null-Linie sind.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen fallen in allen untersuchten 1,5 °C-Szenarien nicht nur auf Null, sondern werden irgendwann sogar „netto-negativ“. Dies ist dazu da, die sogenannten „Sockelemissionen“ auszugleichen. Das sind auch künftig nicht vermeidbare CO<sub>2</sub>-Emissionen, z. B. aus der Landwirtschaft und aus industriellen Prozessen. Die negativen Emissionen sollen auch dazu dienen, die bisher zu langsamen Treibhausgasminderungen auszugleichen.

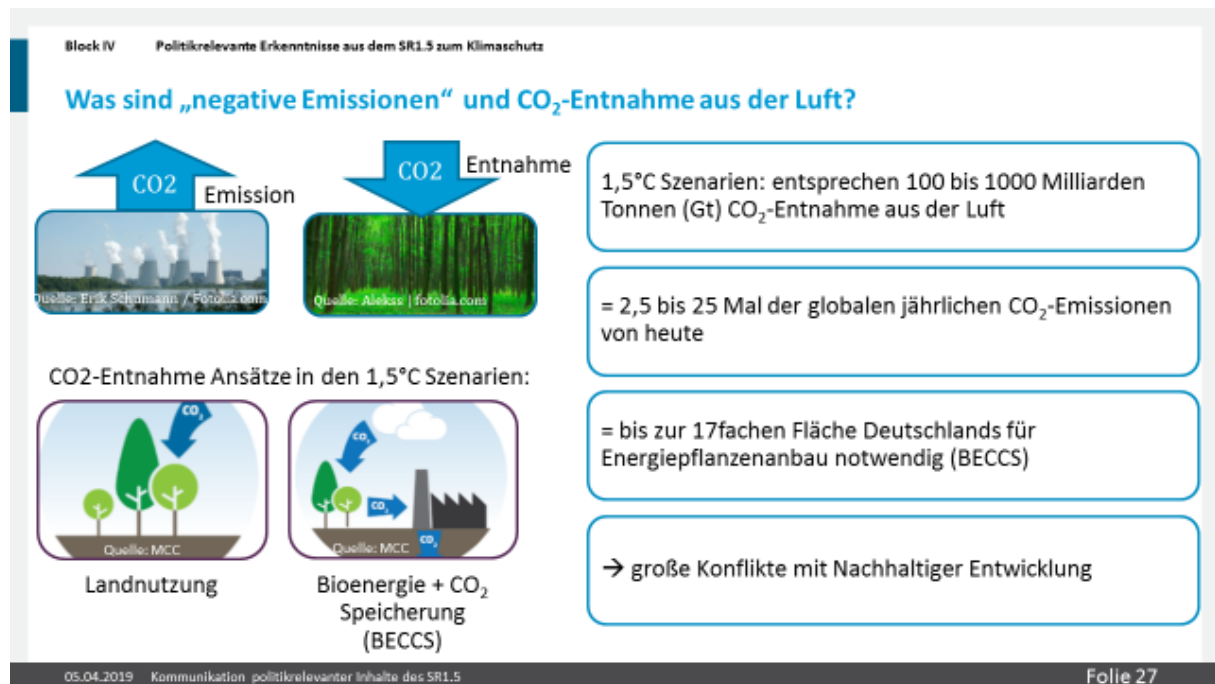
Eine Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1,5 °C benötigt stärkere Anstrengungen als eine Begrenzung der Erwärmung auf 2 °C. Die Ausstoß von Treibhausgasen müsste stärker reduziert werden. Für eine 2 °C-Erwärmung zeigen die Szenarien im Mittel nur eine 20%-Reduzierung der

<sup>17</sup> IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, SPM Abbildung SPM.3a

CO<sub>2</sub>-Emissionen zwischen 2010 und 2030 und Netto-Null-Emissionen erst ca. 2075. Laut den Szenarien im Sonderbericht bedeutet eine Begrenzung auf 1,5 °C globale Erwärmung im Vergleich zu 2 °C auch einen effizienteren und deswegen niedrigeren Energieverbrauch.

Das sind wesentliche Merkmale der Szenarien, die die Erwärmung auf 1,5 °C begrenzen oder nur kurzzeitig leicht überschreiten.

**Abb. 21: Die Rolle von negativen Emissionen für die Emissionsminderung im SR1.5**



Quelle: UBA, nach IPCC 2018; Fotos: Fotolia Eric Schumann, Alekss

Abb. 21 zeigt, wie es „weniger- als-Null-Emissionen“ geben kann. Es bedeutet, dass CO<sub>2</sub> aus der Luft entnommen wird. Im Ergebnis kommt es zu sogenannten „negativen Emissionen“. In allen Szenarien, die im SR1.5 ausgewertet wurden, ist es bisher nicht möglich, Emissionen schnell genug zu reduzieren, um die Erwärmung bei 1,5 °C allein durch Treibhausgasreduzierung zu stoppen.

Zusätzlich wird eine CO<sub>2</sub>-Entnahme notwendig, um das „zu viel“ wieder aus der Luft zu entfernen. CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre zu entziehen - oder auf Englisch „Carbon Dioxide Removal“ wird als CDR abgekürzt. Wie soll das von statten gehen?

Pflanzen nehmen CO<sub>2</sub> auf und binden Kohlenstoff in ihrer Biomasse – z. B. als Holz. Auch in Böden wird Kohlenstoff gespeichert. Eine Möglichkeit ist demnach die Speicherung durch Landnutzungsmaßnahmen, wie z. B. Aufforstung.

Aber das Potential in der Landnutzung ist begrenzt. Deswegen verlassen sich die meisten Modell-Szenarien auf die Nutzung von Bioenergie, verknüpft mit CO<sub>2</sub>-Speicherung. Dort nehmen die Pflanzen CO<sub>2</sub> aus der Luft auf und werden dann zur Gewinnung von Energie verbrannt. Das CO<sub>2</sub> wird bei der Verbrennung wieder freigesetzt. Bevor das CO<sub>2</sub> als Emission wieder in die Atmosphäre gelangen kann, wird es „gefangen“ und unterirdisch gespeichert.

Je nach Szenario werden 100 bis 1000 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> aus der Luft genommen. Das ist zweieinhalb bis fünfundzwanzig Mal so viel CO<sub>2</sub>, wie heute in einem Jahr global emittiert wird. Die dafür notwendige Ackerfläche wäre 17Mal so groß wie Deutschland und diese würde zusätzlich zu einem geschätzten wachsenden Flächenbedarf für die Nahrungsmittelproduktion benötigt.

Bei großen Mengen an CO<sub>2</sub>-Entnahme ist eine extreme Flächenkonkurrenz vorprogrammiert. Damit kommt es zu hohen Risiken und möglichen Konflikten.

## 6.2 Wege zur Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1,5 °C

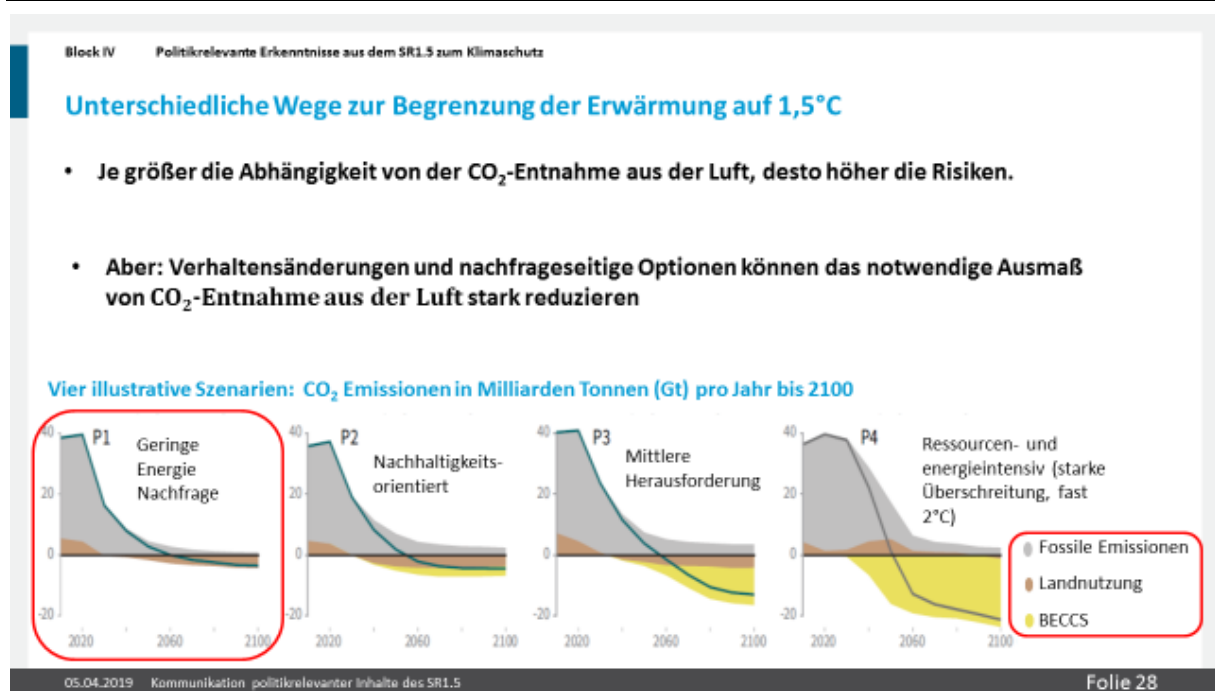
Eine wichtige Erkenntnis des 1,5 °C -Berichts ist, dass es unterschiedliche Wege zur Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1,5 °C gibt, jeweils mit unterschiedlichen Konsequenzen.

Die Abb. 22 zeigt modellierte unterschiedliche Entwicklungen der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Lauf des Jahrhunderts. Nicht-CO<sub>2</sub>-Emissionen werden hier nicht betrachtet. Abb. 22 zeigt dies anhand der vier illustrativen Szenarien aus dem SR1.5. Die graue Fläche entspricht fossilen Emissionen. Es gibt zwar unterschiedliche CDR-Ansätze in der Literatur, aber fast alle Szenarien stützen sich auf zwei bestimmte Ansätze, die hier in den braunen und gelben Flächen zu sehen sind. Die braune Fläche stellt die Landnutzung dar und die gelbe Fläche entspricht der Nutzung von Bioenergie mit CO<sub>2</sub>-Speicherung (BECCS).

Alle vier Szenarien zeigen eine CO<sub>2</sub>-Entnahme. Das ist erkennbar an der Kurve, die jeweils unter der Null-Linie verläuft. Emissionen im Minus-Bereich bedeuten, der Atmosphäre wird mehr CO<sub>2</sub> entzogen als emittiert wird. Je langsamer die Treibhausgasemissionen absinken, desto mehr CDR-Maßnahmen werden notwendig, um die verzögerte Treibhausgasminderung auszugleichen, hier zu sehen im Szenario P4 („Ressourcen- und energieintensives Szenario“). Im Szenario P1 („Geringe Energienachfrage“) werden die Emissionen sehr schnell reduziert. Unter anderem durch einen reduzierten Energieverbrauch und weniger Fleischkonsum, aber auch durch ambitionierte Klimapolitik ist es möglich, die Menge an notwendiger CO<sub>2</sub>-Entnahme so gering zu halten, dass diese komplett durch Landnutzungsmaßnahmen, wie Wiederbewaldung, durchgeführt werden kann.

Dies zeigt: wenn wir jetzt aktiv werden, ist es noch möglich, die Abhängigkeit von CO<sub>2</sub>-Entnahmen stark zu reduzieren. Dadurch können viele Risiken und Konflikte vermieden werden (vgl. Kap. 7.2).

Abb. 22: Beiträge zu globalen Netto-CO<sub>2</sub>-Emissionen in illustrativen Modellpfaden



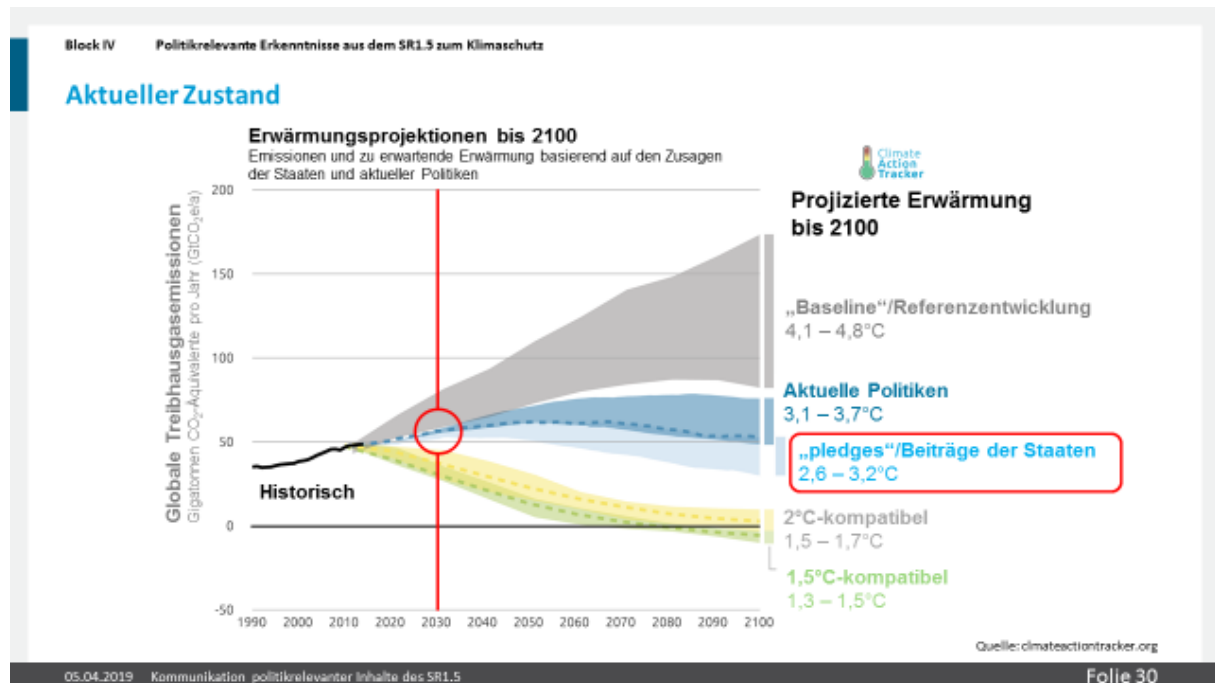
Quelle: verändert nach IPCC, 2018<sup>18</sup>



### 6.3 Derzeitiger Stand der weltweiten Treibhausgasminderung

Nach der Erläuterung, welche Anstrengungen benötigt werden, um die globale Erwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen, ist hier der aktuelle Stand der weltweiten Klimaschutzbemühungen dargestellt.

Abb. 23: Aktueller und erwarteter Stand der globalen Treibhausgasminderungen



Quelle: Climate Action Tracker, 2018

Mit der Verabschiedung des Übereinkommens von Paris haben sich die Vertragsstaaten 2015 zu gemeinsamen Handeln für den Klimaschutz bekannt. Zur Unterlegung des Abkommens kommunizierten fast alle Staaten selbst-bestimmte, nationale Klimabeiträge – die sogenannten nationally determined contributions (kurz: NDCs).

Die Abbildung des Climate Action Trackers ist keine Abbildung des Sonderberichts, aber sie veranschaulicht die Inhalte des Berichts (Abb. 23). Die Beiträge der Staaten sind in der Abbildung in hellblau dargestellt und mit der Bezeichnung „pledges“ gekennzeichnet. Bei vollständiger Umsetzung dieser Ankündigungen würde die globale Mitteltemperatur bis 2100 um ca. 3 °C ggü. vorindustriellem Niveau ansteigen.

Der Sonderbericht des IPCC fasst die wissenschaftlichen Analysen der nationalen Beiträge/NDCs mit Blick auf eine 1,5 °C-Begrenzung wie folgt zusammen:

- Die derzeit angekündigten Anstrengungen sind nicht ausreichend, um den globalen Temperaturanstieg auf 1,5 °C zu begrenzen.
- Bei vollständiger Umsetzung der nationalen Beiträge betragen die globalen Treibhausgas-Emissionen im Jahr 2030 schätzungsweise 52–58 Gigatonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente<sup>19</sup> (vgl. rote Markierung in Abb. 23).

<sup>19</sup> Treibhausgasemissionen werden in der Maßeinheit CO<sub>2</sub>-Äquivalente angegeben. Dies ermöglicht einen Vergleich von Emissionen unterschiedlicher Treibhausgase.



- ▶ Emissionspfade, die die nationalen Beiträge und das entsprechende Emissionsniveau in 2030 berücksichtigen, überschreiten eine Erwärmung auf 1,5 °C, selbst wenn nach 2030 sehr anspruchsvolle Treibhausgasreduktionen erfolgen würden.
- ▶ Der Bericht verdeutlicht: bis 2030 müssen mehr Treibhausgase reduziert werden als bisher angekündigt, sonst ist das 1,5 °C-Ziel nicht zu halten.
- ▶ Es kommt entscheidend auf die Senkung unserer Emissionen vor 2030 an. Nur durch eine weltweite Ambitionssteigerung vor 2030 kann ein Überschreiten der 1,5 °C-Grenze vermieden werden. Außerdem wird die Abhängigkeit von Maßnahmen reduziert, die zum Einsatz kommen müssen, um der Atmosphäre bereits ausgestoßenes CO<sub>2</sub> durch CDR-Maßnahmen wieder zu entziehen<sup>20</sup>.

## 6.4 Implikationen für die Instrumente der Klimapolitik

Nach der Darstellung des aktuellen Standes der internationalen Anstrengungen stellt dieses Kapitel die neuen Erkenntnisse für den Klimaschutz und deren Konsequenzen für die Klimapolitik in Deutschland und Europa vor.

Die Abb. 24 (nach Tabelle 2.7 aus dem Kapitel 2 des SR1.5) zeigt die Energie-bezogenen Charakteristika von 1,5 °C -konformen Emissionspfaden. Sie verdeutlicht, dass die Begrenzung auf 1,5 °C globale Erwärmung eine schnelle und tiefgreifende Dekarbonisierung der Gesellschaft erfordert. Dekarbonisierung bedeutet, die Kohlenstoff-Intensität aller wirtschaftlicher Aktivitäten, so beispielsweise der Energiebereitstellung, zu verringern.

Die Grafik in Abb. 24 beruht auf Daten aus den Szenarien des Sonderberichts.<sup>21</sup> Sie zeigt beispielhaft, wie sich die weltweite Energieversorgung von heute bis zur Jahrhundertmitte in Bezug auf die Energieträger zur Stromerzeugung gestalten wird, wenn sich die weltweite Entwicklung an 1,5 °C-konformen Emissionspfaden orientieren würde. Dies sind mögliche Entwicklungen, in denen die Einhaltung der Temperaturobergrenze möglich ist.

Leicht ersichtlich ist, dass sich der künftige - 1,5 °C-konforme Strom-Mix in 2050 sehr deutlich von heutigen unterscheidet. Die Anteile der Erneuerbaren Energieträger nehmen bis 2050 deutlich zu, vor allem von Sonne und Wind), während die Anteile der fossilen Brennstoffe sinken. Wir sprechen in diesem Zusammenhang auch von „Dekarbonisierung“ des Energiesektors. Das bedeutet, dass die Nutzung von fossil-basierten Energieträgern (Kohle, Öl, Gas) über die Zeit mehr oder weniger auf null abnimmt. Vor allem der Anteil von Kohle verschwindet fast gänzlich. Noch verbleibende CO<sub>2</sub>-Emissionen müssen der Atmosphäre dann aber technisch - mit Carbon Dioxide-Removal-Maßnahmen - entzogen werden (vgl. Kap. 6.2).

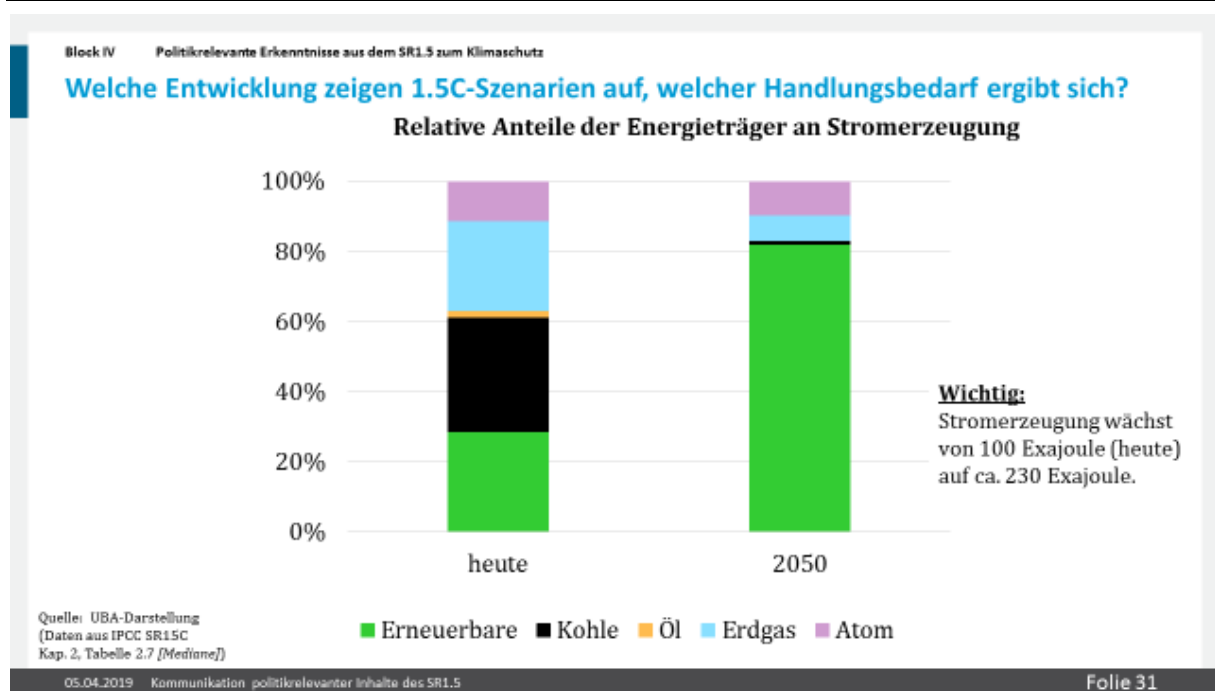
Die Abbildung zeigt, dass die Begrenzung auf 1,5 °C globale Erwärmung eine schnelle und tiefgreifende Dekarbonisierung der Gesellschaft erfordert. Dekarbonisierung bedeutet, die Reduzierung der Kohlenstoff-Intensität aller wirtschaftlicher Aktivitäten über die Energiebereitstellung hinaus.

---

<sup>20</sup> IPCC Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Kapitel 4, Cross-Chapter Box 11

<sup>21</sup> IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C globale Erwärmung, Kap. 2, Tabelle 2.7

**Abb. 24: Globale Primärenergie-Bereitstellung für die Stromerzeugung zu 1,5 °C-Szenarien**



Quelle: IPCC, 2018<sup>22</sup>

### Wie kann all das vonstattengehen?

Eine solche Veränderung, hier in Abb. 24 nur ausschnittshaft für den Bereich Stromerzeugung dargestellt, erfordert beträchtliche Anstrengungen. Diese betreffen alle Lebensbereiche und unsere gesamte Lebensweise. Diese Transformation zeitnah, d. h. schnellstmöglich, in Gang zu setzen, erfordert breite Diskussionen, vor allem aber politische Kompromisse zugunsten einer nachhaltigen Entwicklung.

Umfangreiche Minderungsmaßnahmen von Emissionen müssen im nächsten Jahrzehnt 2020 bis 2030 umgesetzt werden. Es sind drastische und rapide Treibhausgasminderungen über *alle* Lebensbereiche erforderlich. Diese Minderungen müssen für die Einhaltung von 1,5 °C globaler Erwärmung stärker und schneller erfolgen als für 2 °C. Der SR1.5 zeigt, dass die Transformation erfolgreich sein kann, wenn alle Handlungsbereiche der Gesellschaft dazu beitragen:

**Politik** – Es muss ein Rahmen für nachhaltige Investitionsströme gesetzt werden. Das Umsteuern erfordert eine beträchtliche Veränderung der Investitionsmuster in Richtung Nachhaltigkeit. Investitionen sollten vor allem in eine Verbesserung der Infrastrukturen fließen. Beispielsweise müssen die Stromnetze für die Übertragung fluktuierenden Stroms aus Wind und Photovoltaik fit gemacht werden. Des Weiteren muss weiter in Energieeffizienz investiert werden. Dies betrifft weiterhin den Abbau von umweltschädlichen Subventionen (insbesondere in fossile Strukturen und Brennstoffe). Gleichzeitig müssen Anreize für nachhaltige Lebensstile gesetzt und deutlich stärker kommuniziert werden.

**Gesellschaft** - Es sind vor allem stärkere Klimaschutzanstrengungen auf der (Energie-) Bedarfsseite notwendig, um notwendige Emissionsreduktionen zu erzielen. Ansätze für eine nachhaltige Lebensweise, die in Nischen bereits erprobt wurden, müssen weiter verbreitet und umgesetzt werden. Dies betrifft Maßnahmen zur Umstellung der Ernährung (Reduzierung des Fleischkonsums), der Mobilität und des allgemeinen Konsumverhaltens.

<sup>22</sup> IPCC Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, SPM, Kapitel 2, Tabelle 2.7

Technologien – Die in der Wirtschaft anwendbaren Technologien stehen für eine umfassende Dekarbonisierung bereits zur Verfügung. Dies betrifft insbesondere Techniken für die Dekarbonisierung des Energiesektors. Wichtige Handlungsfelder für technische Umstellungen sind Erneuerbare Energieträger, Energieeffizienz, Verbrauchsminderung und die Erhöhung der Stromanteile im Gebäudebereich und im Verkehr.

## 6.5 Implikationen für die Klimapolitik in der EU und in Deutschland

Prozesse zur Umsetzung von Klimapolitik laufen auf nationaler Ebene in Deutschland und auf EU-Ebene bereits seit langer Zeit. Die dort in Erarbeitung befindlichen Politiken und Maßnahmen müssen zur Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1,5 °C jedoch verstärkt werden.

Das von der Bundesregierung eingerichtete Klimakabinett hat im April 2019 seine Arbeit aufgenommen. Darin sind die relevanten Ministerien (Umwelt, Wirtschaft, Verkehr, Bau, Finanzen, Landwirtschaft, Entwicklung, Außen) einbezogen.

Seit 2016 arbeitet die Bundesregierung unter Federführung des Umweltressorts am Klimaschutzplan 2050 (Abb. 25). Dieser gibt Leitplanken für ein grundsätzliches Umsteuern in Wirtschaft und Gesellschaft hin zu einer treibhausgasneutralen Gesellschaft in 2050 vor (BMU, 2016a). Derzeit wird ein sogenanntes „Maßnahmenprogramm 2030“ vorbereitet, zu dem alle Ministerien ihre Vorschläge einbringen.

**Abb. 25: Implikationen für die Klimapolitik in in Deutschland**

Block IV Politikrelevante Erkenntnisse aus dem SR1.5 zum Klimaschutz

**Implikationen für Deutschland?**

**Klimaschutzplan 2050**

- > Leitplanken für **treibhausgasneutrale Gesellschaft in 2050**
- > aktuell: **Maßnahmenprogramm 2030** in Bearbeitung

**Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“**

- > schrittweiser **Kohleausstieg bis 2038** (Maßnahmenpaket, Revisionsklauseln)
- > **Strukturentwicklung und Klimaschutz** nicht gegeneinander, sondern miteinander

05.04.2019 Kommunikation politisch relevanter Inhalte des SR1.5 Folie 32

Quelle: UBA

Ende Januar 2019 hat zudem die Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ („Kohle-Kommission“) ihren Abschlussbericht vorgelegt (Kommission, 2019). Darin schlägt die Kommission den Kohleausstieg bis 2038 vor, der mit einem integrierten Maßnahmenpaket unterlegt ist. Beispiele für diese Maßnahmen sind die schrittweise Reduktion der Kapazitäten der Kohle-Kraftwerke, die Sicherstellung des Ausbaus der Erneuerbaren Energien in 2030 auf den Anteil von 65% in 2030; die Löschung von CO<sub>2</sub>-Zertifikaten im Emissionshandel, die Förderung von Kraft-Wärme-Kopplung etc.). Eine übergreifende, aber sehr wichtige

Schlußfolgerung aus den Arbeiten der Kohle-Kommission ist, dass Strukturentwicklung und Klimaschutz sich nicht ausschließen, sondern einander bedingen.

Verantwortbare und ambitionierte Klimaschutz-Politik lässt sich nicht auf nationale Rahmen begrenzen, sondern muss aus deutscher Perspektive mit Europa einen breiteren Kontext aufgreifen.

Derzeit gewinnt auf europäischer Ebene ein dem Deutschen Klimaschutzplan vergleichbarer Prozess zur Gestaltung von langfristiger Klimaschutzpolitik an Fahrt und erfährt zunehmend Aufmerksamkeit. Dazu hat die EU-Kommission - das ist der exekutive Teil, die „Verwaltung“ der Europäischen Union - im November 2018 ein Politik-Papier für langfristigen Klimaschutz („Clean Planet for All“) vorgelegt (European Commission, 2018).

Abb. 26: Konsequenzen der Botschaften des SR1.5 für die Klimapolitik der EU

Block IV Politikrelevante Erkenntnisse aus dem SR1.5 zum Klimaschutz

## Implikationen für die Europäische Union



### EU 28: Langfrist-Klimaschutzstrategie

- **Langfristige Vision** („Clean Planet for All“, Nov. 2018)
- **Klimafolgen auch in Europa spürbar**, und das bereits bei 1°C globaler Erwärmung (IPCC SR 1.5C)
- **Empfehlung:** Ziel **Treibhausgasneutralität in 2050** über alle Wirtschaftsbereiche
- Entscheidung in 2019/2020, dann **Vorlage bei UN-Klimasekretariat in 2020**

05.04.2019 Kommunikation politikrelevanter Inhalte des SR1.5 Folie 33

Quelle: UBA, 2019

Das Papier dient als Grundlage für EU-weite Diskussion zur EU-Langfrist-Klimaschutzstrategie (Abb. 26). Diese Diskussionen werden im EU-Parlament, in den Ministerräten, unter den Staats- und Regierungschefs (Europäischer Rat), in den Mitgliedstaaten und in Interessenvertretungen, einschließlich denen der Zivilgesellschaft, geführt.

Ausgangspunkt für die Europäische Kommission (EU-KOM) ist dabei der 1.5 °C-Sonderbericht. Aus diesem leitet die EU-KOM unter anderem ab, dass Klimafolgen auch in Europa bereits spürbar sind, und das schon bei einer durchschnittlichen globalen Erwärmung von 1 °C (IPCC, 2018) (vgl. Kap. 5.1). Zudem ist zu erwarten, dass sich die Folgen der Klimaänderungen bei Nichthandeln verstärken werden. Starke regionale Unterschiede in den Klimafolgen in Europa sind bereits spürbar und Verschärfungen absehbar (vgl. Kap. 5).

Daher schlägt die Europäische Kommission vor, dass die Europäische Union sich für 2050 das Ziel der Treibhausgasneutralität über alle Wirtschaftsbereiche setzt. Dies soll durch folgende Aktivitäten erreicht werden: Energieeffizienz; Erneuerbare Energien; saubere, sichere und vernetzte Mobilität; wettbewerbsfähige EU-Industrie und Kreislaufwirtschaft; intelligente Netzinfrastuktur und Netzverbindungen; Biowirtschaft<sup>23</sup> und Nutzung von CO<sub>2</sub>-Senken; Nutzung von CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -speicherung (CCS) für nicht vermeidbare CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Eine Entscheidung über diesen Vorschlag steht noch in diesem Jahr für Europa aus, da die Vertragsstaaten zum Übereinkommen von Paris, zu denen auch die Europäische Union gehört, bis 2020 eine Langfrist-Klimaschutzstrategie beim Klimasekretariat der Vereinten Nationen vorlegen sollen.

Die EU fängt hier nicht bei Null an. Sie hat ausgezeichnete Kapazitäten, eine solche Strategie zu formulieren, allein der politische Wille muss generiert werden.

<sup>23</sup> abstrakt und übergreifend für „Nutzung“ von natürlichen Ausgangsstoffen (Biomasse) zur Produktion von Biogas, Biokraftstoffe, Biokunststoffe, Biochemikalien

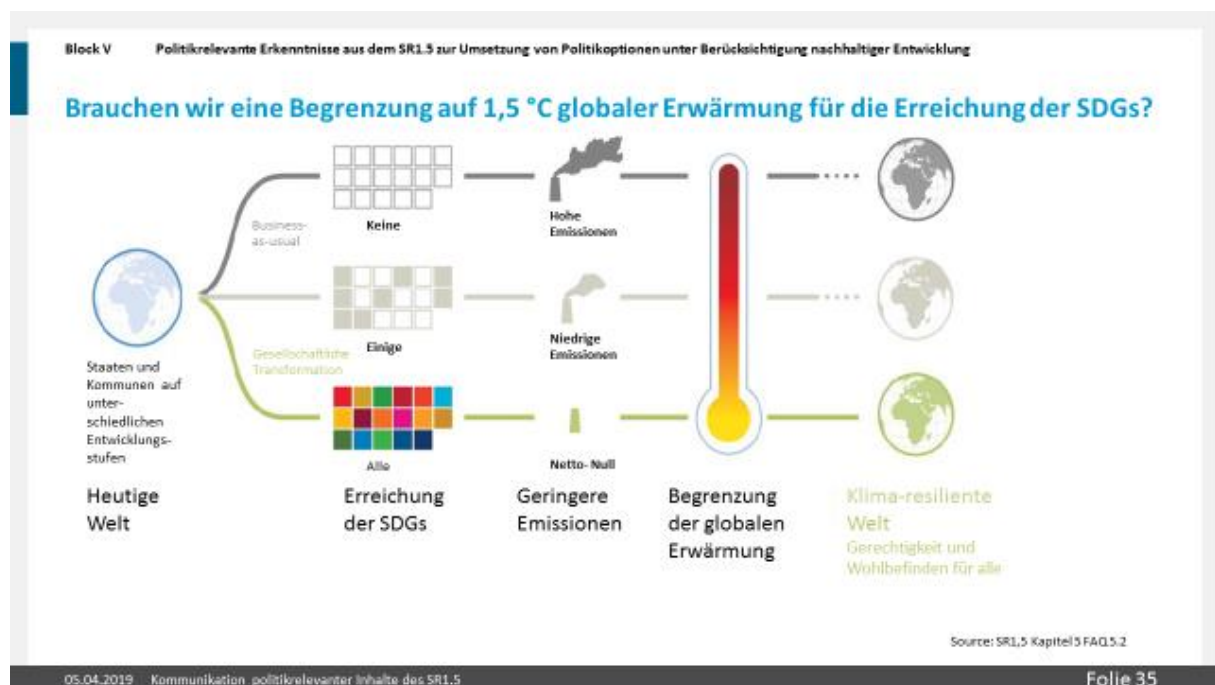
## 7 Politikrelevante Erkenntnisse aus dem SR1.5 in Bezug auf die Bewertung von Handlungsoptionen in Verknüpfung mit nachhaltiger Entwicklung

Dieses Kapitel umfasst die vom UBA in Block IV des Webinars präsentierten Informationen.

### 7.1 Verknüpfung der Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1,5 °C mit der Erreichbarkeit der globalen Nachhaltigkeitsziele

Der Sonderbericht unterstreicht in einem speziellen Kapitel den engen Zusammenhang zwischen der Bekämpfung des Klimawandels und der Berücksichtigung von Nachhaltigkeit bzw. der Umsetzung der globalen Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals, SDGs) (Abb. 27).

Abb. 27: Verknüpfung von 1,5 °C globaler Erwärmung und nachhaltiger Entwicklung



Quelle: nach IPCC, 2018<sup>24</sup>, verändert.

Die Abb. 27, die auf einer Abbildung aus dem Kapitel 5 des Sonderberichtes aufbaut, verdeutlicht, dass Klimaschutzpolitik und -maßnahmen dann zu einer klima-resilienten Welt führen, wenn sie sowohl die Erreichung der SDGs befördern als auch Treibhausgasemissionen reduzieren. Der Sonderbericht zu 1,5 °C kommt zu dem Schluss, dass ohne eine ambitionierte Senkung der Treibhausgasemissionen zur Begrenzung auf 1,5 °C globale Erwärmung das Erreichen einer nachhaltigen Entwicklung zunehmend schwierig, wenn nicht sogar unmöglich werden wird.

Die Abb. 27 zeigt eine vereinfachte Fassung einer Abbildung aus Kapitel 5 des 1,5 °C-Berichts<sup>25</sup>. Sie verdeutlicht folgendes:

<sup>24</sup> IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Kapitel 5, FAQ5.2

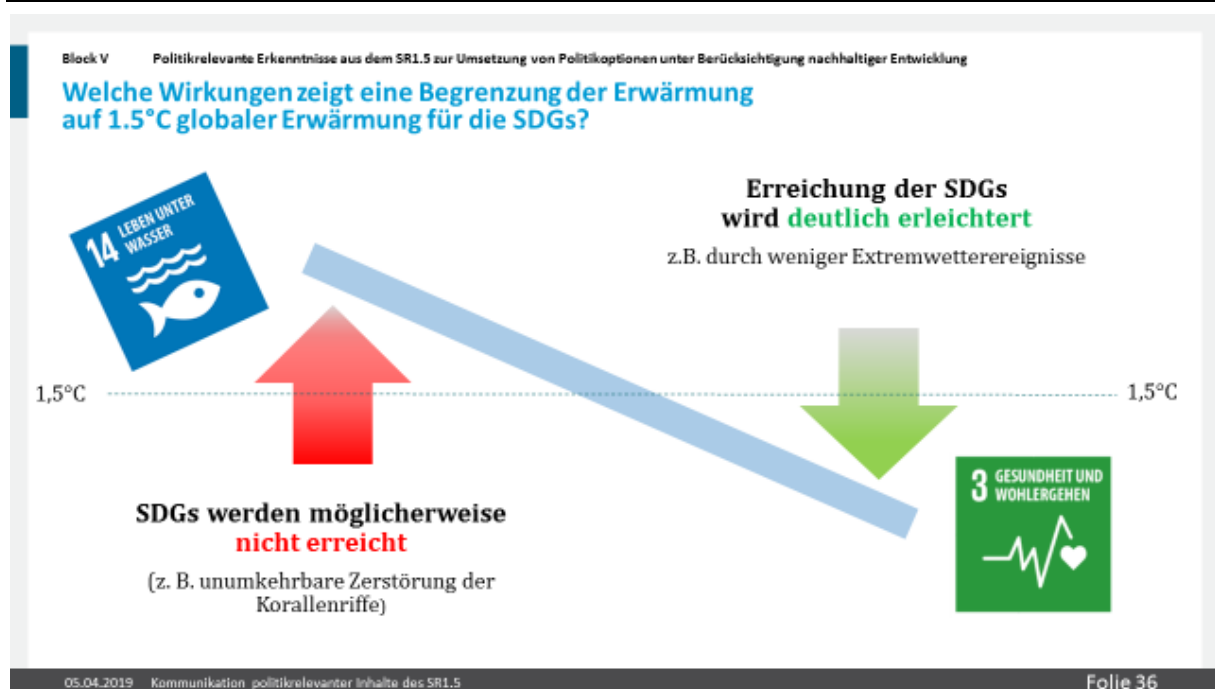
<sup>25</sup> IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Kapitel 5, FAQ5.2



- ▶ In einer Welt des „Weitermachens wie bisher“ mit hohen Emissionen, werden die Nachhaltigkeitsziele verfehlt.
- ▶ Treibhausgasminderung ohne Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten führt zu einer Welt, in der wir einige Nachhaltigkeitsziele nicht erreichen. Gleichzeitig erschwert eine Nicht-Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele die Treibhausgasminderung.
- ▶ Nur in einer Welt, in der ambitionierter Klimaschutz durchgeführt wird, und in der Klimaschutz, Anpassung an den Klimawandel und nachhaltige Entwicklung zusammen betrachtet und umgesetzt werden, können wir die Erwärmung auf 1,5 °C begrenzen und gleichzeitig alle Nachhaltigkeitsziele erreichen.

In der Präsentation zu den fünf globalen Besorgnisgründen (Kap. 5.1) wurde bereits im Detail gezeigt: Die Auswirkungen einer Erwärmung auf 1,5 °C werden die Erreichung vieler SDGs negativ beeinflussen.

**Abb. 28: Zusammenhang von 1,5 °C-konformem Klimaschutz und ausgewählten SDGs**



Quelle: UBA

In Abb. 28 wird diese Nichterreichung durch den linken, roten Pfeil dargestellt. Ein besonders eindrückliches Beispiel hierfür ist das großflächige Sterben der Korallenriffe. Damit einher geht die Gefährdung von Fischbeständen. Dadurch werden die Lebensgrundlagen der vielen Menschen gefährdet, die direkt vom Fischfang leben.

Der Bericht hebt hervor, dass durch eine Begrenzung der Erwärmung auf 1,5 °C negative Auswirkungen einer globalen Erwärmung vermieden oder deutlich reduziert werden können. In der Abb. 28 ist dies durch den rechten, grünen Pfeil dargestellt. Ein Beispiel hierfür sind die Auswirkungen von Extremereignissen einschließlich der Überflutung von Küstengebieten.

Ein wichtiger Schluss aus dem 1,5 °C-Bericht ist also:

Das Erreichen der SDGs wird durch eine Begrenzung auf 1,5 Grad globaler Erwärmung deutlich erleichtert. Der SR1.5 zeigt in der Summe, dass es deutlich mehr Synergien als Zielkonflikte zwischen Treibhausgasminderung und nachhaltiger Entwicklung gibt. Synergien bestehen zum

Beispiel insbesondere in den Bereichen Schutz der Gesundheit (SDG 3), Saubere Energien (SDG 7), Nachhaltige Städte und Gemeinden (SDG 11), sowie Nachhaltiger Konsum und Nachhaltige Produktion (SDG12) und Schutz der Ozeane (SDG 14)<sup>26</sup>. Aber der Bericht zeigt darüber hinaus, dass es auch darauf ankommt, wie, also durch welche Maßnahmen, eine Verringerung der Emissionen erreicht wird.

## **7.2 Auswirkungen von Klimaschutzmaßnahmen auf nachhaltige Entwicklung**

Der 1,5 °C-Bericht untersucht und bewertet die Wirkung von Maßnahmen zur Treibhausgasminderung sowie von CDR-Maßnahmen auf die SDGs (zur Definition von CDR vgl. Kap. 6.1).

Nicht nur die Auswirkungen der globalen Erwärmung spielen eine Rolle für nachhaltige Entwicklung. Auch Klimaschutzmaßnahmen selbst, wie zum Beispiel die schon erwähnte CO<sub>2</sub>-Entnahme, können positive oder negative Folgen auf andere Aspekte unserer Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft haben (vgl. Abb. 29). Deswegen ist es wichtig, bei der Abwägung unterschiedlicher Klimaschutz-Optionen auch Aspekte der Nachhaltigkeit zu berücksichtigen. CO<sub>2</sub>-Entnahme (CDR) als Option des Klimaschutzes, die neben der Emissionsminderung eine wichtige Rolle spielt, ist ein gutes Beispiel dafür. Der 1,5 °C -Bericht zeigt, dass CDR wichtig ist, um die globale Erwärmung auf 1,5 °C begrenzen zu können. Er zeigt aber auch, dass die Auswirkungen von CDR auf die SDGs sowohl von der Art als auch der Größenordnung der Maßnahmen abhängen.

CO<sub>2</sub>-Entnahme durch naturnahe Maßnahmen in der Landnutzung kann positive Nebenwirkungen mit sich bringen. Beispiele für solche naturnahen Maßnahmen sind: Wiederbewaldung, Erhöhung der Humusaufgabe in Agrarböden und verschiedene landwirtschaftliche Methoden mit Nutzung von Bäumen und Sträuchern (zusammengefasst unter „Agroforstwirtschaft“). Diese naturnahen Bewirtschaftungsmaßnahmen können zur besseren Bodenfruchtbarkeit und dadurch zu höheren Erträgen führen. Sie können gleichzeitig die biologische Vielfalt erhöhen und damit dem Schutz der Ökosysteme und dem Naturschutz dienen. Weitere Maßnahmen können die Nachfrage nach Landfläche vermindern und dadurch Zielkonflikte reduzieren. Beispiele für solche Maßnahmen sind eine weniger ressourcenintensive Ernährung oder die Reduzierung der Lebensmittelabfälle. Aber das tatsächlich erreichbare Potential zur CO<sub>2</sub>-Entnahme durch solche naturnahen Maßnahmen ist begrenzt.

Nicht naturnahe Maßnahmen, wie z. B. großflächige Aufforstungen und Bioenergie mit CO<sub>2</sub>-Speicherung (BECCS) haben möglicherweise ein höheres Potential, führen aber zu Risiken und Konflikten. Eines der größten Risiken hängt mit dem Flächenverbrauch zusammen, denn großflächige Aufforstung und Bioenergie mit CO<sub>2</sub>-Speicherung (BECCS) brauchen viel Fläche. Die Erzeugung von Nahrungsmitteln oder der Naturschutz brauchen auch Fläche. Je größer die nötige Menge an CO<sub>2</sub>-Entnahme, desto stärker ist die Konkurrenz mit diesen Landnutzungsformen. Wenn beispielsweise für die Einhaltung der 1,5 °C-Grenze eine Fläche der 17fachen Größe von Deutschland beackert werden müsste, um die Energiepflanzen anzubauen (vgl. Abb. 21 in Kap. 6.1), müssten andere Nutzungsformen weichen. Das kann zur Nahrungsmittelknappheit führen und die globale Entwaldung verstärken. Die großflächige Umsetzung von CDR-Maßnahmen kann darüber hinaus auch zu Nutzungskonflikten bei den Ressourcen Wasser, Energie und Nährstoffen führen. Damit können sich diese Maßnahmen

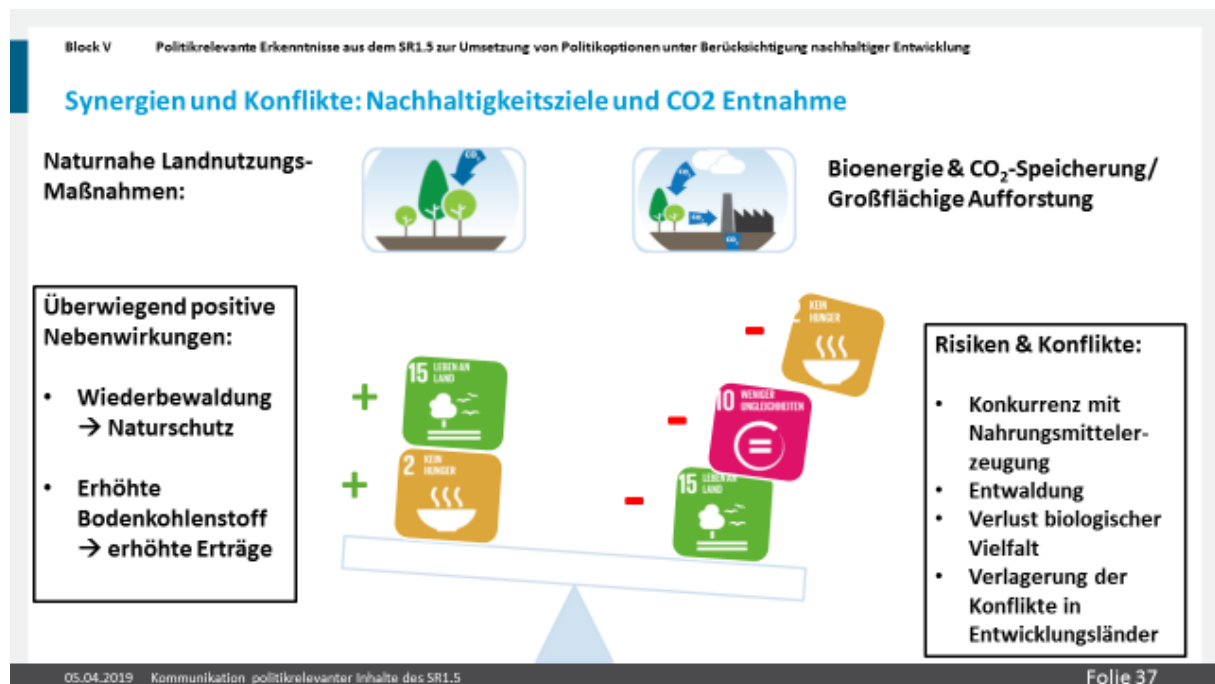
---

<sup>26</sup> IPCC Sonderbericht über 1,5 °C globale Erwärmung, Ab. SPM4



negativ auf Landwirtschaft, Nahrungsmittelsicherung und die Erhaltung von Ökosystemdienstleistungen auswirken.

**Abb. 29: Synergien und Konflikte von Maßnahmen der Entnahme von CO<sub>2</sub> in Bezug auf die SDGs**



Quelle: UBA

Die grundsätzliche Tendenz ist, dass diese Risiken und Konflikte in Entwicklungsländer verlagert werden. In Kap. 5.1 wurde bereits zuvor auf das verstärkte Auseinanderfallen von Verursachern und Betroffenen in Bezug auf die Folgen des Klimawandels hingewiesen. Werden Aufforstung und Nutzung von Bioenergie mit CO<sub>2</sub>-Speicherung (BECCS) großflächig als Klimaschutzmaßnahmen angewendet, so könnten sie in gleicher Weise zur Verstärkung der Ungleichheiten zwischen Industrie- und Entwicklungsländern beitragen.

Deswegen vertritt das Umweltbundesamt die Position: je schneller wir die Treibhausgas-Emissionen reduzieren, desto weniger CO<sub>2</sub>-Entnahme ist notwendig und desto weniger Nutzungskonflikte und Risiken entstehen. Entwicklungspfade, die eine reduzierte Energienachfrage zeigen, führen zu einer schnellen Minderung von THG-Emissionen und verringern gleichzeitig den Bedarf an CDR-Maßnahmen. Sie zeigen unter anderem deswegen die geringsten Zielkonflikte und stärksten Synergien mit den SDGs.

Aber eine schnelle Treibhausgasminderung allein kann nicht alle Zielkonflikte vermeiden. Dafür ist es zusätzlich notwendig, Minderungs- und Anpassungsaktivitäten in zielführende Regierungsführung (auf Englisch „Governance“-Strukturen) einzubetten.

### 7.3 Unterstützende Faktoren auf dem Weg zu einer klimaresilienten Welt

Durch den Sonderbericht wurde die Dringlichkeit des Handelns zur Begrenzung der Erwärmung auf 1,5 °C aufgezeigt. Dies erfordert jedoch keine grundsätzlich neuen Handlungsansätze. Wege zur schnellen und fundamentalen Transformation in eine nachhaltige dekarbonisierte Gesellschaft sind uns im Grundsatz bekannt. Einzelne Ansätze werden bereits in Pilotentwicklungen umgesetzt, jedoch mangelt es an der großmaßstäbigen Umsetzung. Es

bedarf einer Stärkung von Steuerungsinstrumenten auf allen Ebenen, um die angestrebten Systemveränderungen zu unterstützen<sup>27</sup>.

Diese Handlungsansätze sind im Sonderbericht explizit noch einmal hervorgehoben worden (vgl. Abb. 30):

- ▶ Eine bessere Regierungsführung und internationale Kooperation sind Schlüsselfaktoren zur Unterstützung der Transformation von Entwicklungsländern und verwundbaren Regionen. Ein Beispiel ist der seit 2010 existierende Green Climate Fund<sup>28</sup>. Dieser könnte konsequent weiterentwickelt werden, um Entwicklungsländern den Zugang zu Finanzen für Anpassung und Minderung zu ermöglichen.
- ▶ Politikinstrumente zur Sicherung der Verteilungsgerechtigkeit müssen konsequent genutzt werden. Dabei geht es beispielsweise um Arbeitsplätze. In Branchen, die durch einen ambitionierten klimapolitischen Kurs unter starken Transformationsdruck geraten, müssen Arbeitsplätze erhalten oder weiterentwickelt werden. In Deutschland hat beispielsweise der DGB in seinem Bundeskongress von 2018 gefordert, eine proaktive Modernisierung und Beschäftigungssicherung durch unterstützende technologische und betriebliche Innovationen in bedrängten Branchen sowie den Ausbau von neuen „grünen“ Branchen mit neuen Beschäftigungspotentialen gezielt zu fördern (DGB, 2018). Aus-, Fort und Weiterbildung sind weitere Stichworte zur Sicherung der Verteilungsgerechtigkeit.
- ▶ Auf globaler und nationaler Ebene können zwar Visionen für einen nachhaltigen Klimaschutz entwickelt werden. Eine erfolgreiche Umsetzung erfordert jedoch insbesondere auch das Handeln auf regionaler und lokaler Ebene. Alle Akteure der Zivilgesellschaft einschließlich der Wirtschaft und Wissenschaft müssen in koordiniertem querschnittsorientiertem Handeln, insbesondere auf regionaler und lokaler Ebene in die Umsetzung von Transformation einbezogen werden. Hierfür müssen u. a. in einem Mehr-Ebenen-Governance-Ansatz durch die nationale Ebene Rahmenbedingungen verbessert und Kapazitäten gestärkt werden. Dies bedeutet beispielsweise den verbesserten Zugang zu tatsächlich anwendbarem Wissen und Services, den Zugang zu Technologien, die Stärkung von Fähigkeiten durch Training und gegenseitiges Lernen sowie den Zugang zu Investitionen.

---

<sup>27</sup> IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C globale Erwärmung, SPM, Kap. D7

<sup>28</sup> <https://www.greenclimate.fund/home>

**Abb. 30: Handlungsansätze für eine schnelle Transformation und erfolgreiche Beispiele aus der EU und Deutschland**

**Block V** Politikrelevante Erkenntnisse aus dem SR1.5 zur Umsetzung von Politikoptionen unter Berücksichtigung nachhaltiger Entwicklung  
**Wie können wir die schnelle Transformation zu nachhaltig klimagerechter Entwicklung unterstützen?**

**Können Kommunen für gutes Klima sorgen?**  
Wir suchen ein mögliches.  
Seit dem 05. Januar 2017 sind die Antragsteller für viele attraktive Förderprogramme geöffnet. Diese Seite gibt einen schnellen Überblick für Antragsteller mit Klimaschutzkompetenz.

**Unterstützende Faktoren (SR 1.5):**

- Internationale Kooperation kritischer Faktor in der Befähigung von Entwicklungsländern und verletzlichen Regionen
- Begleitende Maßnahmen zur Sicherung der Klima- und Verteilungsgerechtigkeit
- Handlungsmöglichkeiten der Akteure auf allen Ebenen stärken

**Beispiel:** Anpassungswissen teilen

**Beispiel:** Kommunalen Klimaschutz stärken

Quelle: www.klimaschutz.de @ dasanpassungsportal

05.04.2019 Kommunikation politisch-relevanter Inhalte des SR1.5 Folie 38

Quelle: UBA, 2019

Einige Beispiele zu dem dritten Handlungsansatz, dem Handeln auf allen Governance-Ebenen, sollen zeigen, welche Möglichkeiten in Deutschland bereits genutzt werden und wie diese verstärkt werden können (Abb. 30).

Ein erfolgreicher Ansatz für den Kapazitätsaufbau im kommunalen Klimaschutz in Deutschland ist beispielsweise die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI)<sup>29</sup>. Seit 2008 wurden ca. 3.500 der 12.000 deutschen Kommunen im Klimaschutz gefördert. Die Bundesregierung unterstützte sie mittels Förderprogrammen dabei, strategische Klimaschutzkonzepte zu entwickeln und gemeinsam mit Akteuren vor Ort umzusetzen. Für die im 1,5 °C-Bericht aufgezeigte schnellere und umfassende Transformation der Kommunen in Richtung Dekarbonisierung wäre es aber nötig, besser befähigende Rahmenbedingungen dafür schaffen. So könnten die Länder beispielsweise den kommunalen Klimaschutz von einer freiwilligen zu einer Pflichtaufgabe umwandeln und mit den notwendigen Ressourcen unterlegen.

Eine stärkere Verknüpfung der Förderprogramme von Minderung und Anpassung auf Bundesebene könnte einen besseren Rahmen für die strategische Planung und Umsetzung von Maßnahmen auf kommunaler Ebene schaffen. Derzeit stellen alle Förderer (Fördermittel der Kreditanstalt für Wiederaufbau, KfW, und NKI zum Klimaschutz, Förderprogramme in der Deutschen Anpassungsstrategie; DAS) ihre Programme getrennt dar. Eine abgestimmte Kommunikation von Förderprogrammen zu Minderung und Anpassung könnte den Zugang der Kommunen zu den Fördermitteln und die Integrativität der Maßnahmen verbessern.

Zugänge zu handlungsrelevantem Wissen, so beispielsweise durch das neue Klimaschutzvorsorge-Portal des Bundes (KliVo)<sup>30</sup>, das im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie aufgesetzt wurde, sollte im Sinne der Erschließung von Synergien zwischen Anpassung und nachhaltigem Klimaschutz konsequent weiterentwickelt werden.

<sup>29</sup> <https://www.klimaschutz.de/>

<sup>30</sup> [https://www.klivoportal.de/DE/Home/home\\_node.html](https://www.klivoportal.de/DE/Home/home_node.html)

Wissensangebote auf europäischer Ebene, wie die Online-Wissensplattform Climate-ADAPT<sup>31</sup>, ergänzen nationale Anpassungsdienste. Sie enthalten Informationen zur Anpassungspolitik, methodische Hilfen zur Anpassung und Fallstudien aus allen europäischen Mitgliedsstaaten, suchbar nach Sektoren, Klimafolgen und Regionen. Damit dienen sie dem gegenseitigen Lernen in Europa. Diese Angebote sollten noch stärker mit nationalen, regionalen und lokalen Angeboten verknüpft werden, um Anpassung effektiver und nachhaltiger umsetzen zu können.

---

<sup>31</sup> <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>

## 8 Ausblick/nächste Schritte

Dieses Kapitel präsentiert die Zusammenfassung des UBA zu den aus dem IPCC-Sonderbericht dargestellten Informationen. Es enthält auch einen Ausblick auf die folgende Kommunikation des UBA zum Sonderbericht und zu weiteren Berichten aus der 6. IPCC-Berichtsperiode (Block VI des Webinars).

Das Kapitel knüpft noch einmal an das Eingangsstatement zu den Erwartungen an den Bericht an (Kap. 4) und fasst zusammen. Abb. 31 enthält einige zusammengefasste Kernbotschaften des Berichts:

- ▶ Die Risiken der globalen Erwärmung sind höher als bisher bekannt.
- ▶ Es kommt auf das nächste Jahrzehnt an: wenn der Treibhausgasausstoß nicht radikal reduziert wird, ist der weltweite Temperaturanstieg nicht auf 1,5 °C zu begrenzen.
- ▶ Die derzeitigen Anstrengungen der Staatengemeinschaft sind ungenügend.
- ▶ Außerdem entscheiden unsere Handlungen jetzt und bis 2030, wie sehr wir von risikobehafteten und noch unerprobten Technologien abhängig sein werden, um das ausgestoßene CO<sub>2</sub> wieder aus der Atmosphäre zu entfernen.
- ▶ Wir haben beispielhaft die Synergien und Konflikte mit nachhaltiger Entwicklung aufgezeigt.
- ▶ Wir haben erläutert, dass es einer verbesserten Regierungsführung bedarf, um die Herausforderung des gesellschaftlichen Wandels zu bewältigen.

Wie im Einstieg in das Webinar bereits dargestellt wurde, besitzt der Sonderbericht zu 1,5 °C globaler Erwärmung wegen seines direkten Bezugs zum Übereinkommen von Paris eine besonders hohe Relevanz für die Politik (vgl. Kap. 4). Der Bericht wird helfen, die Fortschritte der internationalen Staatengemeinschaft beim Klimaschutz einzuordnen.

Aus Sicht des Umweltbundesamtes liefert der Sonderbericht eine hoch-qualitative Zusammenfassung der aktuellen wissenschaftlichen Informationen zum Klimawandel, die es in der Breite und Tiefe so kein zweites Mal gibt. Er stellt eine verbesserte Wissensgrundlage zu den Risiken für das Klimasystem, den Menschen und die Umwelt bereit. Er verdeutlicht die Notwendigkeit hin zu einer umfassenden globalen Transformation unserer Lebens- und Wirtschaftsweise.

Das Wissen über die Wege dahin steht zur Verfügung. Es bedarf einer Ableitung für die nationalen Ebenen und einer konsequenten Umsetzung im Dialog mit allen relevanten Akteuren.

Das Umweltbundesamt hofft, mit diesem Webinar den Bericht und seine Ergebnisse weiter bekannt gemacht zu haben. Wir würden uns freuen, wenn Multiplikatoren den Bericht zukünftig für die Bewusstseinsbildung und aktive Tätigkeit im Klimaschutz als Hintergrundinformation nutzen können.

**Abb. 31: Zusammenfassung politikrelevanter neuer Erkenntnisse des SR1.5**

Block VI Zusammenfassung und Ausblick

### Neue Erkenntnisse des SR1.5 - Zusammenfassung

- **Risiken** für Klimasystem, Natur und Mensch bei globaler Erwärmung über 1,5°C **höher als bisher bekannt.**
- Mit 1,5°C vereinbare, modellierte Emissionspfade erfordern **radikale Reduktion** der Treibhausgas-Emissionen weltweit bis 2030. Bestehende Klimaschutzzusagen unter Übereinkommen von Paris nicht ausreichend.
- Alle modellierten Emissionspfade beinhalten den **Entzug von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre**, meist in erheblichem Umfang mit unerprobten, risikobehafteten Technologien.
- Eine Überschreitung der globalen Erwärmung um mehr als 1,5°C und die Abhängigkeit von großmaßstäbigem Einsatz von CO<sub>2</sub>-Entzug können nur vermieden werden, wenn globale CO<sub>2</sub>-Emissionen **deutlich vor 2030** zu sinken beginnen.
- Synergien und Zielkonflikte mit **nachhaltiger Entwicklung** hängen von der Art der Minderungs- und Anpassungsmaßnahmen ab.
- Umsetzung der schnellen gesellschaftlichen Transformation wird durch **verbesserte Regierungsführung** unterstützt.

Quelle: IPCC, 2018



05.04.2019 Kommunikation politikrelevanter Inhalte des SR1.5 Folie 42

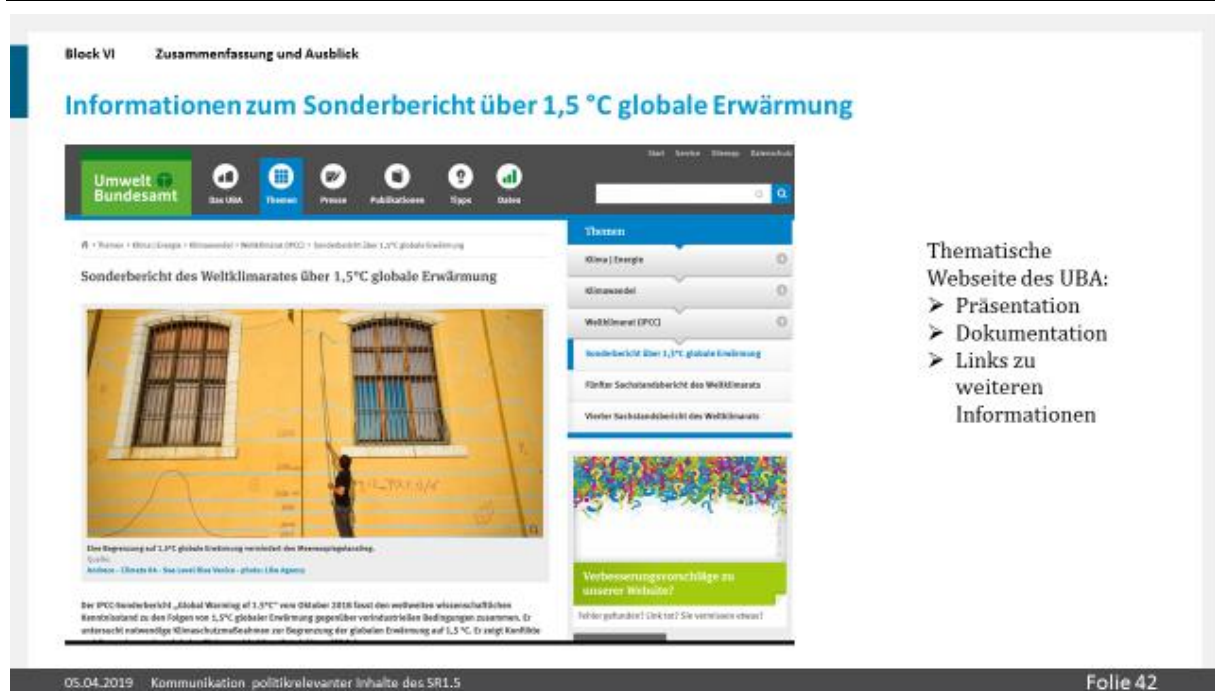
Quelle: UBA

Im Abdruck unserer thematischen Webseite in Abb. 32 wird deutlich, dass wir eine Fülle verschiedener Informationsangebote zum Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung gebündelt haben: Kernbotschaften des Berichtes, die Präsentationen dieses Webinars und die zweier weiterer Webinare zum SR1.5 für die Zielgruppe von Politikberatenden, die Video-Mitschnitte der Veranstaltungen sowie die Dokumentationen mit den konsolidiert beantworteten Teilnehmerfragen und Weblinks zum Weiterlesen (UBA, 2019a).

Die Informationsangebote sind spezifisch auf die unterschiedlichen Bedürfnisse der Politikberatenden und der Multiplikatoren angepasst. Das Umweltbundesamt lädt zur regen Nutzung der Angebote ein.



Abb. 32: Informationsangebot des Umweltbundesamtes zum SR1.5



Thematische  
Webseite des UBA:  
➤ Präsentation  
➤ Dokumentation  
➤ Links zu  
weiteren  
Informationen

Quelle: UBA<sup>32</sup>

Das Umweltbundesamt fährt in der Kommunikation zu den IPCC-Berichten im 6. Berichtszyklus fort. Sofern wir anhand des Feedbacks sehen, dass wir unsere Arbeiten zur Politikberatung und Aufklärung der Öffentlichkeit mit dem Format der Webinare für die angestrebten Zielgruppen erfolgreich durchführen können, streben wir an, dieses Webinar-Format auch für die folgenden IPCC-Sonderberichte („Klimawandel und Land“; SRCLL<sup>33</sup> und „Sonderbericht über die Ozeane und die Kryosphäre in einem sich wandelnden Klima“; SROCC<sup>34</sup>) sowie für den 6. Sachstandsbericht (AR6) zu nutzen<sup>35</sup>. Die beiden Sonderberichte werden für Sommer bzw. Herbst 2019 erwartet. Die Sachstandsberichte der drei Arbeitsgruppen des IPCC sowie der Synthesericht werden zwischen April 2021 und Juni 2022 veröffentlicht.

<sup>32</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimawandel/weltklimarat-ipcc/sonderbericht-des-weltklimarates-ueber-15degc>

<sup>33</sup> IPCC Special Report on 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" (SRCLL)

<sup>34</sup> IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate (SROCC)

<sup>35</sup> <https://www.de-ipcc.de/266.php>

## 9 Quellenverzeichnis

APCC (2014): Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR14).

ALLIANZ FÜR KLIMA UND ENTWICKLUNG C/O DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT (GIZ) GMBH (2019): Allianz für Klima und Entwicklung, im Auftrag des BMZ, März 2019

BUNDESGESUNDHEITSBLATT (2019): Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, Gesundheitliche Herausforderungen des Klimawandels Bd. 62, Heft 5, 2019, <https://www.springermedizin.de/bundesgesundheitsblatt-gesundheitsforschung-gesundheitsschutz-5-/16684480>; besucht am 07.08.19

BUNDESMINISTERIUM FÜR JUSTIZ UND VERBRAUCHERSCHUTZ BMJV (2019): Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland vom 23.05.1949, zuletzt geändert am 28.03.2019, <https://www.gesetze-im-internet.de/gg/BJNR000010949.html> ; besucht am 09.08.2019

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND NUKLEARE SICHERHEIT, BMU (2019): Klimaschutzbericht 2018 zum Aktionsprogramm 2020 der Bundesregierung, Februar 2019, <https://www.bmu.de/download/klimaschutzbericht-2018/> ; besucht am 12.08.2019

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND NUKLEARE SICHERHEIT, BMU (2018A): Wie umweltfreundlich sind Elektroautos? - Eine ganzheitliche Bilanz

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT, BMU (2018B): Klimaschutz in Zahlen. Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik 2018, 01.05. 2018, <https://www.bmu.de/publikation/klimaschutz-in-zahlen-2018/> , besucht am 12.08.2019

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, UND NUKLEARE SICHERHEIT, BMU (2016A): Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung. [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan\\_2050\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf). besucht am 23.01.19

BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, BMWi (2010): Energiestatistik „Primärenergieverbrauch nach Energieträgern“ der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

BUNDESREGIERUNG (2019): Projektionsbericht 2019 für Deutschland gemäß Verordnung (EU) Nr. 525/2013. Download unter: <https://www.bmu.de/download/projektionsbericht-der-bundesregierung-2019/>

BUNDESREGIERUNG (2017): Projektionsbericht 2017 für Deutschland gemäß Verordnung (EU) Nr. 525/2013. Download unter: <https://www.bmu.de/download/projektionsbericht-der-bundesregierung-2017/>

BUNDESREGIERUNG 2010: Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung; 2010, <https://archiv.bundesregierung.de/resource/blob/656922/779770/794fd0c40425acd7f46afacbe62600f6/energiekonzept-final-data.pdf?download=1>; besucht am 07.08.2019

BUNDESREGIERUNG (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel, beschlossen vom Bundeskabinett am 17.12. 2008, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-auf-bundesebene/deutsche-anpassungsstrategie#textpart-2> ; besucht am 08.08.2019

CARBON SEQUESTRATION LEADERSHIP FORUM, CSLF (2018): Technical Summary of Bioenergy Carbon Capture and Storage (BECCS). – Bioenergy Carbon Capture and Storage (BECCS) Task Force, Report, 76 S.



CLIMATE ACTION TRACKER (2019): Temperatures. Addressing Global Warming.

<https://climateactiontracker.org/global/temperatures/> , besucht am 17.12.2018

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, CBD (2010): Decision X/33. Biodiversity and climate change; 2010,

<https://www.cbd.int/decision/cop/?id=12299>; besucht am 06.08.2019

DEUTSCHE FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT, DFG (2019): Schwerpunktprogramm 1689 „Climate Engineering: Risks, challenges, Opportunities“, in: Climate Engineering und unsere Klimaziele – eine überfällige Debatte“

DEUTSCHER ALPENVEREIN, DAV (2015): Klimawandel im Alpenraum. Auswirkungen und Herausforderungen, 2015,

[https://www.alpenverein.de/natur/klimaschutz/klimawandel-im-alpenraum\\_aid\\_16469.html](https://www.alpenverein.de/natur/klimaschutz/klimawandel-im-alpenraum_aid_16469.html), besucht am 07.08.2019

DEUTSCHER BUNDESTAG (2018): Evaluierungsbericht der Bundesregierung über die Anwendung des Kohlendioxidspeicher-Speichergesetzes, Drucksache 19/6891, S. 48

DEUTSCHER GEWERKSCHAFTSBUND, DGB (2018): Beschlüsse des DGB-Kongress: für Freiheit und Fairness

<https://www.dgb.de/++co++b007db6c-6335-11e8-afd5-52540088cada> ; besucht am 08.08.2019

EUROPEAN COMMISSION (2018): A Clean Planet for all A European strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy“, Brussels, 28.11.2018 COM (2018) 773 final;

([https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/pages/com\\_2018\\_733\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/pages/com_2018_733_en.pdf)); besucht am 17.06.19

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, EEA (2017): Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. An indicator-based report, EEA Report 1/2017, Copenhagen, 2017

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY; EEA (2016): Urban adaptation to climate change in Europe 2016. Transforming cities in a changing climate; EEA Report 12/2016, Copenhagen;

<https://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-2016>, besucht am 24.06.19

EEA/EIONET – EUROPEAN ENVIRONMENT INFORMATION AND OBSERVATION NETWORK (2016): Sustainability Transitions.

Now for the long-term. Eionet Report: <https://www.eea.europa.eu/publications/sustainability-transitions-now-for-the> ; besucht am 17.06.2019

FREIE UNIVERSITÄT BERLIN (2019): Informationsseiten des FB Meteorologie

(<https://www.sonnentaler.net/klima/wiss-hintergruende/temperaturentwicklung-weltweit.html#Tab1>;  
besucht am 13.05.2019

INSTITUT FÜR ENERGIE- UND UMWELTFORSCHUNG HEIDELBERG GMBH, IFEU (2016): Aktualisierung der Eingangsdaten und Emissionsbilanzen wesentlicher biogener Energienutzungspfade (BioEm). Heidelberg.

INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES, IPBES (2019): Global

Assessment 2019, <https://www.ipbes.net/global-assessment-report-biodiversity-ecosystem-services>, besucht am 13.08.2019

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, IPCC (2019): IPCC Special Report on Climate Change,

Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse gas fluxes in Terrestrial Ecosystems; <https://www.ipcc.ch/srccl-report-download-page/>; besucht am 13.08.2019

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, IPCC (2018): 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, sustainable

development, and efforts to eradicate poverty [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P. R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)].

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, IPCC (2014): 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 [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, IPCC (2013): *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, IPCC (2007): Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, IPCC (2001): Climate Change 2001. Synthesis Report, Cambridge University Press, 2001

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, IPCC (2000): Special Report on Emissions Scenarios (SRES). Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, N. Nakicenovic and R. Swart (Eds.), Cambridge

KOMMISSION (2019): Kommission „Wachstum Strukturwandel und Beschäftigung“: Abschlussbericht, Berlin, 2019; <https://www.bmu.de/download/kommission-wachstum-strukturwandel-und-beschaeftigung/>; besucht am 06.08.2019

LONDON PROTOCOL (2013): Resolution LP.4(8) on the Amendment to the London Protocol to Regulate the Placement of Matter for Ocean Fertilization and Other Marine Geoengineering Activities LP.8. LC 35/15. Annex 4. Annex 5. 2013

OFFICE FOR CLIMATE EDUCATION, OCE (2019A): IPCC-Sonderbericht "1,5 °C globale Erwärmung" – Zusammenfassung für Lehrerinnen und Lehrer; [http://www.oce.global/sites/default/files/2019-03/1.5degree\\_SummaryforTeachers-de\\_1.pdf](http://www.oce.global/sites/default/files/2019-03/1.5degree_SummaryforTeachers-de_1.pdf) ; besucht am 24.06.19

OFFICE FOR CLIMATE EDUCATION, OCE (2018B): IPCC Special Report“ Global Warming of 1.5°C ”Summary for Teachers, 2019; <http://www.oce.global/en/resources/climate-science/ST1.5-EN>; besucht am 24.06.19

UMWELTBUNDESAMT, UBA (2019A): Neue Erkenntnisse aus dem IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C globale Erwärmung, Climate Change 05/2019, Umweltbundesamt 2019, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimawandel/weltklimarat-ipcc/sonderbericht-des-weltklimarates-ueber-15degc>; besucht am 06.08.2019

UMWELTBUNDESAMT, UBA (2019B): Den Weg zu einem treibhausgasneutralen Deutschland ressourcenschonend gestalten, Umweltbundesamt, 2019 [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/190215\\_uba\\_fachbrosch\\_rt\\_d\\_bf.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/190215_uba_fachbrosch_rt_d_bf.pdf) ; besucht am 06.08.2019

UMWELTBUNDESAMT, UBA (2019C): Assessment of bio-CCS in 2°C compatible scenarios; Noothout, P., Schäfer, M., Spöttle, M., Bons, M. und Keith Whiriskey, im Auftrag des Umweltbundesamtes, Climate Change 09/2019, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/assessment-of-bio-ccs-in-2degc-compatible-scenarios>, besucht am 07.08.1

UMWELTBUNDESAMT, UBA (2019D): CO<sub>2</sub>-Bepreisung in Deutschland. Ein Überblick über die Handlungsoptionen und ihre Vor- und Nachteile, Juni 2019, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/co2-bepreisung-in-deutschland> ; besucht am 12.08.2019

UMWELTBUNDESAMT, UBA (2019E): Policy Brief: Governance of Geoengineering, Umweltbundesamt 2019, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/nachhaltigkeit-strategien-internationales/umweltrecht/umweltvoelkerrecht/geoengineering-governance#textpart-1>, besucht am 12.08.2019

UMWELTBUNDESAMT, UBA (2018A): UBA-Kurzposition zur Kohlendioxid-Entnahme aus der Atmosphäre – Carbon Dioxide Removal (sogenannte „negative Emissionen“), verfügbar auf <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/uba-kurzposition-zur-kohlendioxid-entnahme-aus-der>; besucht am 11.06.2019

UMWELTBUNDESAMT, UBA (2018B). Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger - Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2017. Climate change 23/2018, Umweltbundesamt, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/emissionsbilanz-erneuerbarer-energietraeger> ; besucht am 15.08.2019

UMWELTBUNDESAMT, UBA (2016): „Weiterentwicklung und vertiefte Analyse der Umweltbilanz von Elektrofahrzeugen“, ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, Heidelberg, Helms, H. et al., im Auftrag des Umweltbundesamtes, UBA Texte 27/2016

UMWELTBUNDESAMT, UBA (2015): Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel. ADELPHI PRC/EURAC, im Auftrag des Umweltbundesamtes, Climate Change 24/2015, Dessau-Roßlau

UMWELTBUNDESAMT, UBA (2011): Geoengineering – wirksamer Klimaschutz oder Größenwahn?, 2011

UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME, UNEP (2018): Emissions Gap Report, 2018

United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC, (2016a): “Paris Agreement”. United Nations Treaty Collection. [https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XXVII-7-d&chapter=27&clang=\\_en](https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-7-d&chapter=27&clang=_en) besucht am 23.01.19

United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC (2016b): Decision 1/CP.21 Adoption of the Paris Agreement, FCCC/CP/2015/10/Add.1 <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/10a01.pdf>. besucht am 23.01.19

UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME, UNEP (2018): Emissions Gap Report 2018; <https://www.unenvironment.org/resources/emissions-gap-report-2018>; besucht am 05.08.2019

WACHSMUTH, J., A. DENISHCHENKOVA, H. FEKETE, P. PARRA, M. SCHAEFFER, A. ANCYGIER AND F. SFERRA (2019): Fairness- and Cost-Effectiveness-Based Approaches to Effort-Sharing under the Paris Agreement. Fraunhofer ISI Working Paper Sustainability and Innovation No. S 04/2019. Download unter: [https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/sustainability-innovation/2019/WP04-2019\\_Fairness\\_Cost\\_Effectiveness\\_Based\\_Approaches\\_Effort\\_Sharing\\_Paris\\_Agreement.pdf](https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/sustainability-innovation/2019/WP04-2019_Fairness_Cost_Effectiveness_Based_Approaches_Effort_Sharing_Paris_Agreement.pdf)

WORLD BANK (2013): Turn Down the Heat: Climate Extremes, Regional Impacts, and the Case for Resilience. A report for the World Bank by the Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics. Washington, DC: World Bank. License: Creative Commons Attribution—NonCommercial—NoDerivatives3.0 Unported license (CC BY-NC-ND 3.0)

WORLD METEOROLOGICAL ORGANISATION, WMO (2018): Statement on the state of the global climate in 2018; [https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=5789](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=5789); besucht am 17.08.19.

## A Anhang Fragen und Antworten aus dem Webinar

### A.1 Allgemeine Fragen zum Webinar

*A) Dürfen die einzelnen Grafiken ggf. auch für eigene Publikationen/Social Media verwendet werden (unter Angabe der Quelle)?*

Wenn man die entsprechenden Originalquellen zu den Informationen angibt, die auf den Folien präsentiert werden und nicht die UBA-Präsentation, ist das gestattet.

*B) Machen Sie auch Webinare für verantwortliche Politiker und Minister?*

Das Umweltbundesamt führt keine spezifischen Webinare für verantwortliche Politiker und Minister durch. Diese Adressaten werden über die Kommunikationskanäle der Bundesministerien (Ministerbüros) bzw. des Bundestages informiert. Politiker und Minister kennen somit auch diesen IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C globale Erwärmung. Das Umweltbundesamt gibt wichtige eigene Veranstaltungen und Veröffentlichungen über die Homepage und die sozialen Medien für die Öffentlichkeit bekannt.

Das Umweltbundesamt bietet entsprechend seines Mandates zur Politikberatung Webinare zu den Berichten des IPCC für Politikberatende an. Darunter versteht das Umweltbundesamt Entscheidungsvorbereitende der deutschen Klima- und Umweltpolitik. Dazu gehören ebenfalls Entscheidungsvorbereitende aus allen Bereichen des gesellschaftlichen Lebens, z. B. der Wirtschaft, Wissenschaft, Kultur und Bildung sowie von Nichtregierungsorganisationen.

Das UBA hat dafür gesorgt, dass den Politikberatenden der Bundesregierung die wichtigsten Hintergrundinformationen zu diesem Bericht in einem speziellen Webinar für Politikberatende am 26.10.2018, unmittelbar nach Erscheinen des Sonderberichtes, zur Verfügung gestellt wurden.

### A.2 Fragen zu den Wirkungen von 1,5 °C und 2 °C auf Klimasystem, Umwelt und Gesellschaft (Block III des Webinars)

#### A.2.1 Fragen zur Klimaänderung

*A) Bei wie viel Grad Celsius liegt das vorindustrielle Niveau, aus dem man den bisherigen Temperaturanstieg von 1 Grad Celsius ableiten kann? Wie wurde das vorindustrielle Niveau bestimmt?*

Als historischer Referenzrahmen zur Berechnung für einen sogenannten vorindustriellen Wert der globalen Mitteltemperatur wird in der Klimawissenschaft meist der Zeitraum von 1850 bis 1900 verwendet. In einer Vereinfachung erscheint z. T. auch 1880 als Bezugsjahr, an anderen Stellen wird der Zeitraum von 1880 bis 1910 gewählt. Korrekterweise müsste sich der Begriff „vorindustriell“ auf den Zeitraum vor Beginn der Industrialisierung beziehen, d. h. vor der infolge von Verbrennung fossiler Energieträger in industriellem Maßstab einsetzenden Emission des Treibhausgases CO<sub>2</sub>. Da es zu diesem Zeitpunkt aber noch keine globale, flächendeckende und systematische Erfassung der oberflächennahen Lufttemperatur gab und geben konnte, musste man sich auf später erfolgte Temperaturmessungen beziehen. Die großräumige und systematische Erfassung von Lufttemperaturen im Sinne meteorologischer Messreihen begann erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts.

Zur Bestimmung der globalen Erwärmung wird auch im IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung (IPCC-SR1.5) wie schon im Fünften Sachstandsbericht des IPCC (AR5) (IPCC, 2014) der Bezugszeitraum 1850 bis 1900 als (klimatologisch) „vorindustriell“ definiert. Dies ist der früheste Zeitraum, für den ausreichend viele Beobachtungen der Temperatur global verteilt vorliegen, um Näherungswerte für eine globale, mittlere Temperatur oberflächennaher Luftschichten zu berechnen. Die Anzahl der damaligen Messstationen ist aber viel geringer, als die in den letzten 70 Jahren. Insbesondere die Fernerkundung mit Hilfe von Flugzeugen und Satelliten hat in den letzten Jahrzehnten zu erheblichen Verbesserungen der Datenabdeckung geführt. Um diese Unterschiede der Datenabdeckung im Vergleich zwischen den Jahren 1850 bis 1900 und Zeiträumen in den letzten 70 Jahren bei der Berechnung globaler Mittelwerte ausreichend berücksichtigen zu können, ist der Einsatz aufwendiger globaler Wetter- und Klimamodelle für diese Wetter- und Klima-Re-analysen („Rückrechnungen“) notwendig.

Wichtig für das Verständnis der wissenschaftlichen Ergebnisse sind auch die jeweiligen statistisch-physikalischen Verfahren und Modelle, mit denen eine globale, mittlere Temperatur oberflächennaher Luftschichten berechnet wird.

Für die physikalische Konsistenz („Korrektheit“) der Datenfelder und Zeitreihen sind numerische Klima- und Wettermodelle mit einer geeigneten Modellgitter-Struktur notwendig. Würde man, ohne ein solches Modell zu nutzen, allein aus Messungen einen globalen Mittelwert bestimmen wollen, so bräuchte man ein Netz von Sensoren (jeweils im Abstand weniger hundert Meter zueinander), das sich um den gesamten Planeten legte, inklusive der Meere und Ozeane, und zwar konstant in zwei Metern Höhe über der jeweiligen Erdoberfläche.

Numerische Klima- und Wettermodelle sind hingegen in der Lage, die Messwerte unterschiedlichster Sensoren, mit unterschiedlichsten Standorten und Messzeitpunkten in einer sogenannten Datenassimilation (d. h. „Datenanpassung“) zu einem physikalisch konsistenten Abbild des klimatischen Zustandes der Atmosphäre und der Erdoberfläche zu überführen. Aus diesen in einem dreidimensionalen Gitter vorliegenden Modelldaten lassen sich dann anschließend die gewünschten Mittelwerte berechnen.

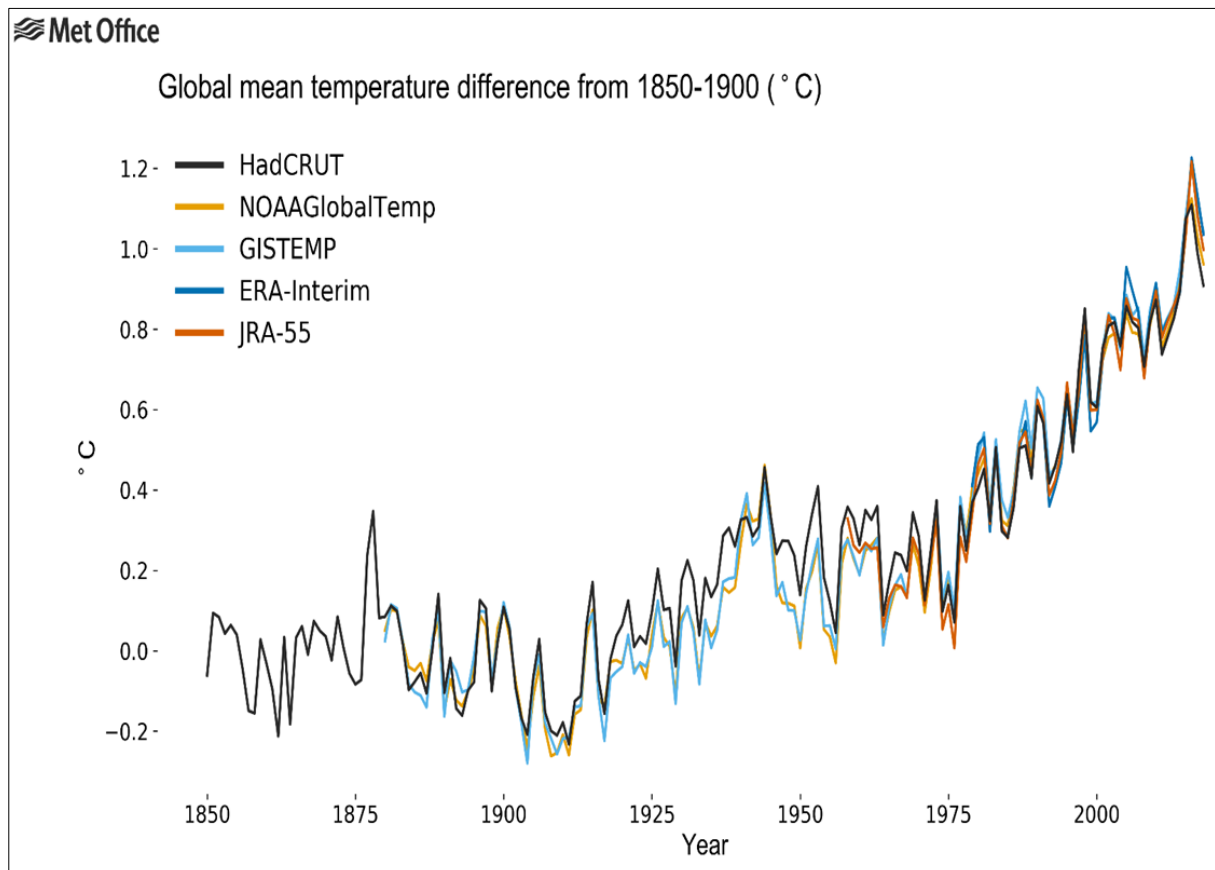
In den zahlreichen heutigen Klima- und Wettermodellen, die weltweit entwickelt und betrieben werden, aber auch in denen der letzten 30 Jahre, gibt es komplexe Unterschiede in der numerisch sehr aufwändigen Assimilation und Verarbeitung der historischen Messwerte zu einer Berechnung von Zeitreihen sämtlicher relevanter physikalischer Parameter.

Diese Unterschiede sind durchaus nützlich, denn die Streuung der Ergebnisse verschiedener Modelle wird in Geophysik, Meteorologie, Ozeanographie und Klimatologie für bewährte statistische bzw. probabilistische Verfahren der Unsicherheitsanalyse verwendet. So wie die Arbeit mit großen Ensemble-Vorhersagesystemen in den letzten 20 Jahren zu erheblichen Fortschritten bei der Genauigkeit von Wettervorhersagen geführt hat, so haben auch die zahlreichen Klimaberechnungen verschiedenster Forschungsinstitutionen weltweit in ihrem Zusammenspiel als heterogenes Ensemble die Verlässlichkeit von Aussagen zum Klimawandel deutlich erhöht.

Ein Nebeneffekt dieser Verfahren ist jedoch, dass die Angabe einer einzelnen absoluten Zahl für die globale mittlere Temperatur oberflächennaher Luftschichten in einem bestimmten Zeitraum abhängig von der jeweiligen Datenassimilation ist, der genauen numerischen Umsetzung des jeweiligen Klimamodelles und den Algorithmen, mit denen bestimmte, unterschiedlich definierte Mittelwerte (räumliche und zeitliche) berechnet werden. So kann es sein, dass ein ganz bestimmtes Klimamodell für den Zeitraum 1850 bis 1900 eine Mitteltemperatur von 13,6 °C berechnet, ein anderes Modell jedoch 13,8 °C. Ein von der Weltmeteorologie-Organisation (WMO) für anschauliche Vergleiche berechneter absoluter Wert für die mittlere Temperatur oberflächennaher Luftschichten im Zeitraum 1850 bis 1900 liegt bei 13,7 °C.

Sehr viel entscheidender für die Wirkung des Klimawandels auf natürliche und menschliche Aktivitäten als globale, absolute Werte sind jedoch die Temperaturdifferenzen zwischen verschiedenen Zeiträumen, z. B. zwischen der Periode 1850 bis 1900 und Zeiträumen in der Gegenwart. Insbesondere gilt das für die Temperaturdifferenz zwischen den letzten Jahrzehnten und der international von Wetterdiensten, u. a. auch dem Deutschen Wetterdienst (DWD), oftmals als Referenzzeitraum genutzten Periode von 1961 bis 1990. Die NASA verwendet meist den Referenzzeitraum von 1951 bis 1980.

**Abb. 33: Global gemittelte Temperaturveränderung gegenüber der Periode 1850-1900 in °C**



Quelle: WMO, 2018

Diese berechneten Temperaturdifferenzen sind in allen uns bekannten Verfahren der Klima-Reanalyse sehr ähnlich (Reanalysedaten sind durch Modellberechnungen erzeugte Simulationsergebnisse, die das Wettergeschehen der Vergangenheit wiedergeben). In der wissenschaftlichen Literatur zum Klimawandel werden auch genau diese Differenzen bzw. Anomalien dargestellt und verwendet. Dies geschieht insbesondere deshalb, weil sie die entscheidenden Werte für die Änderung des Klimas darstellen, mithin auch für den Anstieg der globalen, mittleren Temperatur oberflächennaher Luftschichten.

Die globale Klimaerwärmung ist erst seit den 1970er Jahren sehr deutlich sichtbar geworden, weshalb auch der Vergleich heutiger Temperaturen (und anderer Klimaparameter) mit den Mittelwerten aus dem Zeitraum von 1961 bis 1990 oder von 1951 bis 1980 sehr relevant ist. Tatsächlich sind Aussagen zum aktuellen Klimawandel, die sich auf den Referenz-Zeitraum von 1961 bis 1990 (oder von 1951 bis 1980) beziehen, genauer als Vergleiche mit dem 19. Jahrhundert.



Die WMO gibt an, dass das Jahr 2016 ca. 1,1 °C wärmer war als das vorindustrielle Niveau. Es war 0,83 °C wärmer als die Referenzperiode von 1961 bis 1990, für die die WMO einen Bezugswert von 14,0 °C verwendet.

*B) Wieso wird immer das Jahr 1990 als Referenzjahr angeführt?*

Das Jahr 1990 wurde mit dem Kyoto-Protokoll unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC) als Referenzjahr festgelegt.

### **A.2.2 Fragen zu den globalen Klimafolgen bei 1,5 °C und 2 °C**

*A) Insgesamt werden die Risiken der Klimafolgen laut dem SR1.5 heute höher eingeschätzt (Abb. 6, Abb. 13 bis Abb. 15). Gibt es auch Risiken, die heute geringer bewertet werden als in früheren Studien? Oder gilt generell: alles risikoreicher als gedacht?*

Wir beziehen uns auf die IPCC-Berichte. Die Einschätzungen in den IPCC-Berichten beruhen grundsätzlich immer auf der Auswertung vieler Studien aus aller Welt und nicht auf einem einzelnen Bericht. Wir hatten die Neubewertung der fünf Risikogruppen (Globale Besorgnisgründe; RFCs) vorgestellt (Vgl. Kap. 5.1). In allen ist eine Verschärfung bzw. ein ähnliches Risiko abgebildet. Uns ist nicht bekannt, dass vom IPCC in einer dieser Hauptgruppen eine Minderung des Hauptrisikos angegeben wird.

*B) Wo ist nachzulesen, wie sich die Extremtemperaturen im Unterschied zu den Durchschnittstemperaturen unterscheiden?*

Es gehört zu den Grundaussagen des Berichtes, dass sich die Extremtemperaturen stärker verschieben werden als die Durchschnittstemperaturen. Dies wird in der Zusammenfassung für Entscheidungsträger (SPM) unter der Ziffer B1.2 auf S. 13 hervorgehoben. Wenn wir von einer durchschnittlichen Temperaturerhöhung von 2 °C sprechen, können die Extremwerte der Temperaturerhöhung durchaus darüber liegen. Es sind in verschiedenen Regionen der Erde Temperaturerhöhungen von 3 °C bis 4 °C in den Extremwerten zu erwarten und nicht nur 2 °C (IPCC, 2018)<sup>36</sup>.

*C) Könnten Sie die Durchschnittstemperatur mit anschaulichen Beispielen "füttern", z. B. „1,5 °C bedeuten lokale Temperaturdifferenzen von bis zu X °C“. Oft bekommt man in Diskussionen zu hören: "2 °C wärmer ist doch super." Lokale Temperatur ist aber nicht globaler Durchschnitt! Wie kann man dies anschaulich erklären?*

Wenn die globale Durchschnittstemperatur auf 2 °C steigt, nehmen Hitzewellen und heiße Tage vor allem auf den Landflächen bis Ende des 21. Jahrhunderts stärker zu als bei einer Erwärmung um 1,5 °C. Bereits bei einer Erwärmung um 1,5 °C ist eine Zunahme der Temperaturextreme gegenüber der heutigen Situation zu erwarten. Temperaturextreme treten regional und saisonal unterschiedlich auf: im Sommer der mittleren Breiten beispielsweise können Hitzewellen um den Faktor 2 stärker ausfallen als im globalen Durchschnitt. Das bedeutet eine Erwärmung auf bis zu 3 °C bei einer globalen Erwärmung auf 1,5 °C und auf über 4 °C bei einer globalen Erwärmung auf 2 °C. Durch Trockenheit und Dürre besonders betroffen sind: Mittel- und (östliches) Nordamerika, Mittel- und Südeuropa, Mittelmeerraum, westliches und Zentralasien, sowie das südliche Afrika (IPCC, 2018)<sup>37</sup>. Je stärker die globale Erwärmung ist, desto höher ist das Risiko für zusätzliche hitze-bedingte Sterblichkeit, insbesondere in Großstädten und Metropolen. In den hohen Breiten fallen die erwarteten Unterschiede zwischen globaler

---

<sup>36</sup> IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, SPM; B1.2

<sup>37</sup> IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, SPM; B1.2



Durchschnittstemperatur und Extremen noch stärker aus: Extrem kalte Nächte werden bei 1,5 °C globaler Erwärmung bis zu 4,5 °C wärmer werden, bei einer globalen Erwärmung auf 2 °C um bis zu 6 °C wärmer (IPCC, 2018)<sup>38</sup>.

*D) Gibt es Berichte, die die Folgen des Klimawandels auch bei Erhöhungen um 3 °C zusammenfassen, so dass man diese mit den Klimafolgen bei 1,5 °C und 2 °C vergleichen kann? Die jetzigen Emissionen führen ja eher in diese Richtung.*

Generell kann man sagen, dass die Sachstandsberichte des IPCC größere Spektren der Temperaturerhöhungen und die damit verbundenen Klimafolgen umfassen. Beispielsweise kann man in den Berichten der einzelnen Arbeitsgruppen zum fünften Sachstandsbericht von 2013 (IPCC, 2013) bzw. 2014 (IPCC, 2014) nachlesen, welche Auswirkungen bei größeren Temperaturerhöhungen erwartet werden. Eine eindrucksvolle Einzelstudie zu diesem Thema haben das Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK) und Climate Analytics, Berlin, vor wenigen Jahren unter dem Titel „Turn down the heat“ veröffentlicht (World Bank, 2013). Das ist eine Studie, die im Auftrag der Weltbank erarbeitet wurde und sich mit den Folgen des Klimawandels bei einer Temperaturerhöhung von 3 °C bis 4 °C befasst.

*E) Gibt es eine Abschätzung für die finanziellen Schadenshöhen (vgl. Abb. 17)?*

Für Deutschland können wir keine genauen Zahlen zu Schadenshöhen nennen. Zahlen mit verlässlicher Datengrundlage, die wir kennen und nutzen, sind die Versichertenschäden. Insbesondere der Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) gibt jährlich derartige Schadenssummen heraus<sup>39</sup>. Diese Zahlen betreffen aber mit den versicherten Schäden nur einen Teil der Schäden, die tatsächlich entstanden sind. Es gibt also keine hinreichend abgesicherte Grundlage, um die durch Klimafolgen eingetretenen Schäden zu erfassen und in Geldeinheiten auszudrücken. Es gibt auch keine verlässliche Abschätzung über Schadenspotentiale. Das sind finanzielle Schäden, die in einem bestimmten Zeitraum zu erwarten sind.

Zu den Schadensabschätzungen aus globaler Perspektive enthält der Sonderbericht über 1,5 °C globale Erwärmung keine Angaben. Wir verweisen hierzu auf die Hintergrundinformationen zum SR1.5 (vgl. Kapitel 4). Dort wurde dargestellt, dass der SR1.5 in kürzester Zeit, also in nur 1,5 Jahren erstellt wurde. Hintergrund war, dass die internationale Klimapolitik nach der Verabschiedung des ÜvP im Jahr 2015 einen stärkeren Fokus auf die Auswirkungen einer globalen Erwärmung auf 1,5 °C hatte. Die Herausforderung im Bericht war, das vorhandene Wissen zusammenzutragen. Der Bericht wurde im Jahr 2018 veröffentlicht. Im Nachgang sind einige Publikationen zur Abschätzung von finanziellen Schäden in diesem Erwärmungsbereich erschienen. Wir sind jetzt im Rahmen des IPCC-Prozesses weiter. Im Moment wird der nächste großen Sachstandsbericht, der sogenannte 6. Sachstandsbericht (6th Assessment Report; AR6) erarbeitet. In dem im Juli 2021 zu veröffentlichenden Bericht der Arbeitsgruppe III des IPCC<sup>40</sup> wird ausführlich die Finanzfrage aufbereitet werden. Das war in dem kurzen Zeitraum des SR1.5 nur bedingt möglich.

---

<sup>38</sup> IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, SPM; B1.2

<sup>39</sup> <https://www.gdv.de/de>

<sup>40</sup> IPCC Working Group III Mitigation of Climate Change (<https://www.ipcc.ch/working-group/wg3/>)

### A.2.2 Fragen zu den Klimafolgen für Sektoren

*A) Wie wird die Hitzebelastung für verschiedene Altersgruppen in Deutschland eingeschätzt (vgl. Abb. 18)?*

Zum einen werden Hitzebelastungen je nach Altersgruppe unterschiedlich wahrgenommen. Zum anderen kann auch das Risiko für unterschiedliche Altersgruppen sehr verschieden sein. Es geht aber nicht nur um die unterschiedlichen Auswirkungen auf die Altersgruppen, sondern auch um andere verwundbare Gruppen. Das können beispielsweise Menschen mit Vorerkrankungen sein. Die individuelle Gefährdung kann deshalb gerade bei längeren Hitzeperioden sehr unterschiedlich sein. Wir alle können aber bei Hitzebelastungen im täglichen Verhalten Rücksicht auf die Gesundheit nehmen. Mögliche Vorsorgemaßnahmen sind die Reduktion oder Verlagerung von Arbeitszeiten, der Aufenthalt in kühlen Räumen oder die Vermeidung von sportlichen Aktivitäten in sommerlicher Hitze und vieles mehr. All das sind Möglichkeiten, sich an solche Extrembelastungen anzupassen. Darüber hinaus gibt es von staatlicher Seite viele Initiativen, beispielsweise bundesweite Hitzeaktionspläne und Hitzewarnsysteme. Ausführliche Beispiele solcher Initiativen wurden kürzlich im Bundesgesundheitsblatt mit verschiedenen Beiträgen zum Thema Klimawandel und Gesundheit veröffentlicht (Bundesgesundheitsblatt, 2019). Beispiele dafür sind neue Wege im Gesundheitssystem, so zur Identifikation und Beratung von Hitzेरisikopatienten in Arztpraxen (z. B. ältere, allein lebend Menschen).

*B) Was bedeutet eine deutliche Zunahme z. B. an Hitzetagen?*

Für Deutschland heißt „deutlich“, dass wir in dem beobachteten Zeitraum (seit 1950) pro Jahr etwa 4-5 Hitzetage (Tage mit über 30 °C) im deutschen Mittel verzeichnen. Wir gehen grundsätzlich davon aus, dass sich die Anzahl von Hitzetagen im Durchschnitt pro Jahr etwa verdreifachen oder vervierfachen wird. Dabei werden regionale Unterschiede erwartet. Im Rheingraben oder anderen Regionen kann das durchaus mehr sein, im Norden von Deutschland auch weniger. Genauere Hinweise enthält die Studie zur Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel (UBA, 2015).

Relevant ist aber nicht nur die absolute Zahl der Hitzetage, sondern auch deren Dauer. Ein oder zwei Hitzetage im Wechsel mit kühlerem Wetter fallen fast nicht auf, aber wenn Hitzetage sich ohne Pause aneinanderreihen und zu Hitzeperioden werden, ist das schon ein größeres Risiko.

### A.2.3 Fragen zu den regionalen Auswirkungen des Klimawandels

*A) Könnten Sie mir eine/mehrere (leicht verständliche) Studien empfehlen, die die Auswirkungen des Klimawandels auf das Ökosystem global und in Deutschland beschreiben?*

Mit Blick auf Deutschland empfehlen wir die Materialien zur Deutschen Anpassungsstrategie, vor allem die Vulnerabilitätsstudie für Deutschland (UBA, 2015). Diese umfassende Studie ist in einer gut verständlichen Kurzfassung im gleichen Dokument verfügbar. Darüber hinaus bietet das Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung des Umweltbundesamtes (KomPass)<sup>41</sup> online verschiedene Broschüren zum Thema an. Für die globalen Klimafolgen auf die Ökosysteme gibt es außerdem die Broschüre „IPCC-Sonderbericht "1,5°C globale Erwärmung" – Zusammenfassung für Lehrerinnen und Lehrer“, die vom Office for Climate Education erarbeitet wurde (OCE, 2019a). Auf den Webseiten des Hamburger Bildungsservers<sup>42</sup> werden sehr viele gut verständliche Präsentationen rund um das Thema „Klimaänderungen und Klimafolgen global“ angeboten.

---

<sup>41</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/kompass-aktuelles>

<sup>42</sup> <https://bildungsserver.hamburg.de/klimawandel/>

*C) Wie sieht die regionale Verteilung der globalen Hauptrisiken bei 1,5 °C und 2°C globaler Erwärmung in Amerika aus? Dieser Kontinent ist in Abb. 17 nicht abgebildet.*

Die Abb. 17 wurde vom Office of Climate Education (OCE, 2019a) auf der Grundlage einer des SR1.5 gefertigt. Sie zeigt die Höhe und die Veränderung der typischen Hauptrisiken für physikalische, biologische und menschliche/verwaltete Systeme in den einzelnen Regionen der Erde. In der Präsentation im Webinar haben wir diese Abbildung zur besseren Verständlichkeit vereinfacht und den amerikanischen Doppelkontinent weggelassen. Die eigentliche Abbildung im SR1.5 zeigt, dass in Nordamerika die Risiken für erhöhte Schäden durch Waldbrände und durch hitzebedingte Todesfälle bereits bei 1,5 °C hoch sind und für überflutete Küstenstädte bei 2 °C in den hohen Risikobereich rücken. In Südamerika sind die drei Hauptrisiken bereits bei 1,5 °C erhöht. Dies betrifft die Risiken für eine reduzierte Wasserverfügbarkeit, verstärkte Überflutungen und Landrutschungen, für eine reduzierte Nahrungsmittelproduktion und –qualität und für Gesundheitsbeeinträchtigungen durch Vektor-übertragene Krankheiten.

*D) Welche besonderen Auswirkungen sind für den Alpenraum zu erwarten?*

Der SR1.5 enthält keine speziellen Aussagen für den Alpenraum. Hinweise aus dem Österreichischen „Sachstandsbericht Klimawandel“ zeigen, dass sich der Klimawandel im Alpenraum deutlich stärker auswirkt als im globalen Mittel. In den Ostalpen stieg die Temperatur in den letzten 100 Jahren um knapp 2 °C an, global waren es nur ca. 0,8 °C. Auch die Prognosen für die kommenden 50 Jahre sagen für die Alpen eine deutlich höhere Erwärmung voraus. Sie gehen von weiteren +1,4 °C bis 2050 und +3 bis +5 °C bis Ende des Jahrhunderts aus (APCC, 2014). Ähnliche Aussagen enthält der Bericht „Klimawandel im Alpenraum“ des Deutscher Alpenvereins (DAV, 2015). Auswertungen der Europäischen Umweltagentur von Daten auf Europäischer Ebene kommen zu ähnlichen Schlussfolgerungen (EEA, 2017). Eine Übersicht mit Temperaturdaten der NASA und von Wetterstationen in Basel, Berlin und Wien ist auf einer Webseite des FB Meteorologie der Freien Universität zu finden (Freie Universität Berlin, 2019).

## **A.2.4 Fragen zur Umsetzung der Berichtsergebnisse in der Klima- und Umweltpolitik**

*A) Gibt es schon Abschätzungen wie sich der SR1.5 des IPCC auf die Deutsche Strategie zur Anpassung an den Klimawandel (DAS) auswirkt? Die in Kapitel 5 erwähnte Vulnerabilitätsstudie stammt von vor 2015.*

Im August und September 2019 erscheinen die IPCC-Sachstandsberichte „Klimawandel und Land“ (SRCCL) (IPCC, 2019) und „Klimawandel und Meer“ (SROCC). Sie vertiefen die im SR1.5 angesprochenen Themen. Wir interpretieren daher diese Frage in dem Sinne, ob sich neue Erkenntnisse aus dem SR1.5 aus diesen beiden anderen Sonderberichten und aus dem nächsten Sachstandsbericht (AR6) auf die Anpassungsstrategie in Deutschland auswirken. Im Moment ist es so, dass wir eine Neuauflage der Vulnerabilitätsstudie 2015 durchführen. Diese wird 2021 veröffentlicht. Sie nimmt auf die neuen Erkenntnisse Bezug. Sie wird sich zum einen auf die globalen Erkenntnisse, wie sie beim IPCC zusammengefasst werden, beziehen. Sie wird aber auch neuere Erkenntnisse aus regionalen und sektoralen Studien nutzen. In Deutschland führen viele Institutionen auf Bundesebene und auch Bundesländer regelmäßig Analysen zu Klimawirkungen und -verwundbarkeiten durch. All das wird in der neuen Studie 2021 aufbereitet. Auf dieser Grundlage werden die Risiken des Klimawandels für Deutschland dann neu bewertet.

### A.3 Politikrelevante Erkenntnisse des SR1.5 für die Klimapolitik (Block IV des Webinars)

#### A.3.1 Fragen zu den globalen Minderungszielen und den Implikationen für nationale Minderungsziele

- A) *Beziehen sich die in Abb. 20 genannten Ziele für die Treibhausgasminderung von 70-80% bis 2050 auf die globale Ebene?*

Da es um globalen Szenarien geht, beziehen sich alle Zahlen und Aussagen dieser Folie auf die globale Ebene. Jedoch ist es ganz wichtig zu betonen, dass es hier nicht um Ziele geht. Hier geht es um die wissenschaftlichen Erkenntnisse aus der Forschung zu globalen THG-Emissionsszenarien. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen werden in den Szenarien auf null reduziert bis 2050. Die 70 bis 80% beziehen sich nicht auf THG-Emissionen bis 2050, sondern auf den Anteil der Erneuerbaren Energien bis 2050. Es bedeutet, dass die Szenarien, die eine Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1,5°C abbilden, eine Bandbreite von 70 bis 85% erneuerbaren Energien bis 2050 zeigen. Alle übrigen fossilen Energiequellen sind laut den Szenarien ab dann mit CCS verbunden. Nicht alle Szenarien haben die gleichen Werte, allerdings lassen sich diese Aussagen, die der IPCC in der Zusammenfassung für Entscheidungsträger (SPM) hervorgehoben hat, aus vielen Szenarien ableiten.

- B) *Wie stehen Klimaneutralität 2050 und 2030 als ausschlaggebendes Jahr zueinander im Verhältnis?*

Einerseits gilt 2030 als notwendiges „Stützjahr“ für die Entwicklung bis 2050. Wenn die notwendigen Weichenstellungen nicht rechtzeitig vorgenommen werden, könnte es sein, dass es wirtschaftlich und technisch nicht mehr möglich ist, von einem zu hohen Emissionsniveau in 2030 die Emissionen rasant bis 2050 auf null zu reduzieren.

Andererseits geht es auch um die kumulativen Emissionen, die zu einer Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Konzentration der Atmosphäre führen. Damit verbunden ist ein begrenztes Gesamtbudget an THG-Emissionen, die emittiert werden können, bevor eine 1,5°C-Erwärmung überschritten wird. Wenn die Emissionen in 2030 zu hoch sind, könnte ein solches Budget trotzdem überschritten werden, auch wenn die CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2050 auf null gelangen.

Diese Aspekte werden in den wirtschaftlichen Modellen mit einberechnet. Daraus haben die Modelle im Durchschnitt eine globale CO<sub>2</sub>-Minderung von 45% bis 2030 berechnet.

- C) *Anstelle des 55%igen Reduktionsziels für 2 °C, wie hoch sollte das Reduktionsziel für 1,5 °C gesetzt werden (bitte nur eine grobe Schätzung)? Müssten die deutschen Emissionsminderungsziele aufgrund der Klimagerechtigkeit sogar ambitionierter sein?*

Bei dieser Frage gehen die Empfehlungen weit auseinander, abhängig davon, welche Maßstäbe angesetzt werden. Das können z.B. ökonomische oder auch Gerechtigkeitsaspekte in Bezug auf die historische Verantwortung für den Treibhausgasausstoß oder Kapazitäten zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen der jeweiligen Staaten sein. Dem UBA bekannte Schätzungen für Deutschland für das Jahr 2030 gehen von rund 70% bis nahezu 100% Emissionsreduktion gegenüber dem Niveau von 1990 aus. Hierbei sind die Emissionen/Senkenleistung der UNFCCC-Kategorie „Land use, land use change and forestry“ (LULUCF) nicht berücksichtigt (Wachsmuth et al, 2019). Aus UBA-Sicht verdeutlichen diese Werte in erster Linie, dass die bisherige 2030-Zielsetzung Deutschlands selbst unter ökonomischen Gesichtspunkten deutlich nach oben korrigiert werden könnte, d. h. ein deutlich höheres Reduktionsziel bis 2030 angezeigt ist. Eine darüber hinausgehende Klimaschutzambition lässt sich aus übergreifenden, politischen Erwägungen wie z.B. globalen Gerechtigkeitsaspekten, der internationalen Rolle Deutschlands

oder im EU-Kontext ableiten und könnte beispielsweise auf Basis bi- oder multilateraler Kooperationen erbracht werden.

- D) Um das 1,5 °C-Ziel noch zu erreichen, brauchen wir zusätzlich zur Klimaneutralität auch noch sogenannte negative Emissionen. Rückblickend betrachtet, in welchem Jahr (1980, 1990, 2000?) hätten wir denn dieses (1,5 °C-Ziel) noch ohne negative Emission erreichen können?*

Eine rückwärtige Betrachtung der fiktiven Zielerreichung der Klimaneutralität ohne die Verwendung negativer Emissionen wäre aus methodischen Gründen nur hypothetisch und nicht wissenschaftlich belastbar. Dies ist unter anderem bedingt durch die Unsicherheiten in der Bestimmung der Größe der Senkenfunktion der Landnutzung für Kohlendioxid für bestimmte Jahre in der Vergangenheit.

Darüber hinaus ist der Blick rückwärts für die Bewältigung der Herausforderungen des Klimaschutzes nicht hilfreich. Das UBA konzentriert sich vielmehr auf die Beratung zur Umsetzung von ambitioniertem und nachhaltigen Politiken zu Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel.

- E) Das 17fache der Fläche Deutschlands, das für den Energiepflanzenanbau (BECCS) maximal bis zur Begrenzung der globalen Erwärmung gebraucht werden würde, ist global gesehen doch nicht viel (vgl. Abb. 21)?*

Das ist eine Fläche, die zwei Mal so groß ist wie Indien und fast so groß wie Australien, die zusätzlich allein für Energiepflanzen notwendig wäre. Gleichzeitig steigen die globale Bevölkerung sowie der Fleischkonsum und damit die notwendige Fläche für Nahrungsmittel. Bereits heute sind 10 bis 60 Millionen km<sup>2</sup> der globalen Landfläche degradiert (IPCC, 2019)<sup>43</sup> und werden ca. 6,4 Mio. ha. Regenwald pro Jahr entwaldet (Durchschnitt 2000-2015) (IPBES, 2019)<sup>44</sup>. Das alles zeigt, dass die Fläche bereits knapp ist und bietet starke Beweise dafür, dass eine bis zu 6 Millionen km<sup>2</sup> zusätzliche Fläche für Energiepflanzen zu Lasten der Ernährungssicherung und/ oder den Wäldern geht.

Global gesehen mag die Fläche, die für BECCS benötigt wird, auf den ersten Blick nicht groß erscheinen. Viele mit unserem Wirtschaftssystem verbundene Treiber schränken bereits die Nutzung der globalen Landflächen ein. Diese sind beispielsweise die eingeschränkte Nutzung durch die globalen Klimafolgen für die Landwirtschaft, durch den Verlust von biologischer Vielfalt und durch die Belastung der Böden (beispielsweise durch Humus- und Nährstoffverluste, Desertifizierung und stoffliche Belastung durch Pestizide). Bedenkt man die sich teilweise zuspitzenden Entwicklungen, beispielsweise zum Zustand der biologischen Vielfalt, so werden die verbleibenden Optionen für zu nutzende Flächen immer kleiner.

### **A.3.2 Fragen zu den unterschiedlichen Wegen der Begrenzung der Erwärmung auf 1,5 °C**

- A) Es ist immer nur die Rede von der Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Warum wird nicht über eine CO<sub>2</sub>-Rückspeicherung in den Boden durch Verbesserung der Humusbildung im Boden gesprochen. Das Potential soll bei 4 bis 40 Tonnen CO<sub>2</sub> pro ha und Jahr liegen. Reduktion ist auch mit Rückspeicherung unumgänglich.*

CO<sub>2</sub>-Entnahme und -speicherung in Biomasse und Böden wurden im Block IV des Webinars ausführlicher behandelt (vgl. Kap. 7). Humusbildung im Boden ist nur eine potentielle Maßnahme, die CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre entnehmen kann. Laut dem IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C globale Erwärmung hätten Maßnahmen der Bodenkohlenstoffbindung ein globales

---

<sup>43</sup> IPCC Sonderbericht Klimawandel und Landsysteme, Kapitel 4.3.1 (<https://www.ipcc.ch/srccl-report-download-page/>)

<sup>44</sup> IPBES- Global Assessment 2019, Kapitel 2.2.7.2



Speicherungspotential von 2 bis 5 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr bis 2050<sup>45</sup>. Weiterhin sind solche Maßnahmen vergleichsweise günstig und können sogar selbstfinanzierend sein, weil Erträge dadurch erhöht werden können. Im Block IV des Webinars wurden die weiteren Vorteile dieser und weiteren Landnutzungsmaßnahmen dargestellt (vgl. Kap. 7.2).

*B) Wie gut wissen wir über die CO<sub>2</sub>-Speicherung Bescheid? Wie gut ist sie im Vergleich zur Humusbildung im Boden?*

Zurzeit werden viele Arten der CO<sub>2</sub>-Entnahme diskutiert. Manche befassen sich mit der Speicherung von Kohlendioxid durch technologiebasierte Maßnahmen, andere mit einer Speicherung in Form von Kohlenstoff durch menschliche Eingriffe in natürliche Prozesse. Humusbildung im Boden ist ein Beispiel der natürlichen Prozesse, die vom Menschen beeinflusst werden. Weitere derartige Ansätze sind beispielsweise die Renaturierung von Ökosystemen (z. B. durch Wiederbewaldung), Maßnahmen der Waldbewirtschaftung, die Verwendung von Biokohle in landwirtschaftlichen Böden oder die Verwendung von mehrjährigen holzartigen Pflanzen als zusätzliche Komponente der Landwirtschaft (Agroforstwirtschaft). Viele dieser Maßnahmen, zusammengefasst als „naturnahe Maßnahmen“, werden seit Dekaden oder Jahrhunderten in unterschiedlichen Teilen der Welt bereits verwendet, jedoch meistens aus anderen Gründen als dem Klimaschutz. Oft bringen diese Maßnahmen weitere Vorteile mit sich, wie verbesserte Bodenfruchtbarkeit, Erosions- und Gewässerschutz. Jedoch bei flächenintensiver Umsetzung können manche dieser Maßnahmen, wie Wiederaufforstung, mit Nahrungsmittelproduktion oder anderen Landnutzungsformen konkurrieren. Das Potential solcher Maßnahmen, CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre zu entnehmen, ist ein aktuelles Thema der Forschung. Bisherige Einschätzungen weisen darauf hin, dass - je nach Maßnahme - naturnahe Maßnahmen jährlich bis zu ca. 0,03 bis 10 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre entnehmen können, ohne Risiken für Biodiversität oder Nahrungsmittelsicherung darzustellen<sup>46</sup>. Die Humusbildung im Boden liegt eher auf dem niedrigeren Ende der Bandbreite mit einem geschätzten globalen Potential von ca. 0,4 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>-Entnahme pro Jahr. Jedoch konkurriert die Maßnahme nicht mit anderen Arten der Landnutzung und sie kann auch mit anderen Maßnahmen wie Agroforst kombiniert werden. Weiterhin erhöht sie die Produktivität des Bodens und bringt weitere Vorteile für die nachhaltige Entwicklung mit sich.

Bisher diskutierte technologiebasierte Maßnahmen für die CO<sub>2</sub>-Entnahme stützen sich zum Teil auf die Speicherung von CO<sub>2</sub>. Am häufigsten wird Bioenergie verknüpft mit Kohlendioxidabscheidung und –Speicherung (auf Englisch BECCS) diskutiert. Eine weitere Technologie ist die direkte Abscheidung von CO<sub>2</sub> aus der Luft und CO<sub>2</sub>-Speicherung (DACCS). Weitere technologiebasierte Ansätze für die CO<sub>2</sub>-Entnahme, wie beschleunigte Verwitterung von Gesteinen oder Ozeandüngung, werden auch diskutiert. Aber bisher sind DACCS und BECCS die einzigen Optionen, die mit CO<sub>2</sub>-Speicherung verbunden werden. Es gibt unterschiedliche globale Potentialschätzungen dazu. Die meisten befassen sich nur mit dem technischen Potential. Dieses ist weit höher als das „nachhaltige“ Potential. Außerdem sind die Einschätzungen sehr umstritten, weil sie auf unterschiedlichen Annahmen basieren.

Nachhaltige BECCS-Potentiale werden von 0,4 bis 11,3 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>-Entnahme pro Jahr geschätzt, je nach Berücksichtigung der Nachhaltigkeit, verfügbarer Fläche, der Entwicklung der Weltbevölkerung sowie der Nahrungsmittelproduktion<sup>47</sup>. Die „nachhaltige“ Potentialschätzung liegt zwischen 0,01 und 5 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>-Entnahme pro Jahr. Wie viel Bioenergie nachhaltig ist, ist in der Literatur sehr umstritten. Die Verwendung von Abfällen und Reststoffen kann durchaus sinnvoll sein und vermeidet Flächenkonkurrenzen. Jedoch steht

---

<sup>45</sup> I IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Kap. 4.3.7.3

<sup>46</sup> IPCC-Sonderbericht über Klimawandel und Landsysteme, Kap. 2.6.1

<sup>47</sup> IPCC-Sonderbericht über Klimawandel und Landsysteme, Kap. 2.6.1

die Verwendung von Anbaubiomasse für Bioenergie in Konkurrenz zum Anbau von Pflanzen für die Nahrungsmittelproduktion bzw. erzeugt Druck auf die Waldbiomasse. Es kommt aber nicht nur auf die Menge, sondern auch die Art der Bewirtschaftung an. Integrative Ansätze, in der Bioenergie Bestandteil eines vielfältigen nachhaltigen Landnutzungssystems ist (z. B. als Bodenschutzhecke zw. Feldfruchtreihen im Agroforstsystem), können solche Risiken reduzieren. Da nachhaltige Ansätze standort- und kontextspezifisch sind, ist es schwer, globale Potentiale zu ermitteln. Deswegen orientiert sich das UBA eher an Einschätzungen des oben beschriebenen nachhaltigen Potentials.

DACCS-Potentiale werden zwischen 0,5 und 5 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>-Entnahme pro Jahr eingeschätzt. Das UBA wurde bisher drei mögliche Risiken einer großflächigen DACCS-Verwendung für Mensch und Umwelt identifiziert: 1) die Energieintensivität könnte zu Engpässen und Verteuerung der Energieversorgung führen, 2) die Entnahme von Wasser als Nebenprodukt aus der Luft könnte Störungen im Wasserkreislauf zur Folge haben (z. B. weniger Niederschlag) und 3) die verwendeten Chemikalien für die CO<sub>2</sub>-Entnahme können große Mengen an Schadstoffen hervorbringen, die entsorgt werden müssten.

In Bezug auf BECCS und DACCS ist außerdem umstritten, wie viel geologischer Speicherraum zur Verfügung steht, der langfristig sicher geschlossen bleibt und frei von Umweltrisiken ist. Weiterhin ist kritisch zu sehen, dass die Geschwindigkeit der Einspeicherung, die in den Szenarien teilweise dargestellt wird, sehr ambitioniert und möglicherweise nicht machbar ist. Grund sind die zeitintensive Vorbereitung und Sicherstellung von Speicherorten sowie der Aufbau der von Infrastruktur für den Transport von CO<sub>2</sub> (UBA, 2019c).

*C) Ist die Verwendung einer Hochrisiko-Technologie wie CCS überhaupt zu verantworten?*

In Studien, wie beispielsweise „Den Weg zu einem treibhausgasneutralen Deutschland ressourcenschonend gestalten“, hat das Umweltbundesamt gezeigt, dass für die Erreichung ambitionierter Klimaschutzziele in Deutschland der Einsatz von CCS nicht erforderlich ist (UBA, 2019b).

Die CO<sub>2</sub>-Speicherung ist eine „End-of-pipe“-Technologie, bei der der „Abfall“ CO<sub>2</sub> im Untergrund deponiert wird. Folglich ist dessen Potential begrenzt und bietet damit keine dauerhafte Lösung.

Ferner birgt die Technik einige Umweltrisiken für das Grundwasser und für den Boden, vor allem durch mögliche Leckagen bei der Speicherung von CO<sub>2</sub>. In Summe wird CCS für Deutschland nicht als langfristig nachhaltige Technologie erachtet.

*D) Können Sie etwas zur Rolle der Atomkraft in den 1,5 °C-Szenarien im Bericht sagen?*

Die Pfadgruppen im SR1.5 sind aus einer Zusammenschau von globalen Szenarien entstanden. Darunter sind auch Szenarien zu finden, die einen höheren Atomenergie-Anteil als andere Szenarien haben. Eine regionale, d. h. länder-„scharfe“, Darstellung erfolgt dagegen nicht. Es sind allerdings regionale Unterschiede in der Kernenergienutzung zu erwarten. Der SR1.5 zeigt, dass Atomenergie auch zur Jahrhundertmitte noch eine Rolle spielen wird. Den Anteil von 3% oder 4% an der Strombereitstellung als Steigerung des Atomenergieanteils zu interpretieren, hält das UBA für fraglich (UBA, 2019a).

*E) Wie viel mehr Kernkraftkapazität bräuhete es bis 2050 zur Erreichung von 1,5 °C globaler Erwärmung (vgl. Abb. 24)?*

Die Darstellung der relativen Anteile der Energieträger am gesamten Energiemix weltweit in den 1.5 °C-Szenarien zielt nicht darauf ab, notwendige Anteile am Gesamtenergiemix bzw. absolute Kapazitäten zur Bereitstellung einzelner Technologien zur Einhaltung der 1.5 °C-Grenze abzubilden. Die hier dargestellte Entwicklung gibt überblicksmäßig Durchschnittswerte aus den Modellierungen von 1.5 °C-kompatiblen Szenarien wider. Darin nimmt das weltweite

Aufkommen von Kernenergie absolut gesehen von 11 EJ (Exajoule) in 2020 auf 25 EJ in 2050 zu<sup>48</sup>. Im Vergleich verändert sich das Aufkommen von erneuerbaren Energieträgern von 88 EJ in 2020 auf 290 EJ in 2050 bzw. von fossilen Energieträgern von 490 EJ in 2020 hin zu 200 EJ in 2050 (IPCC, 2018). Der jeweilige Energiemix der Länder liegt in der eigenen nationalen Souveränität. Theoretische einseitige Betrachtungen über den Anteil der Kernkraft bis 2050 zur Erreichung des globalen Temperaturziels sind im Kontext der Heterogenität der Lösungsoptionen und unterschiedlichen Anforderungen einzelner Staaten daher nicht zielführend.

### A.3.3 Fragen zu den Implikationen für die Instrumente der Klimapolitik

- A) *Der „Emissions Gap Report 2018“ der UN (UNEP, 2018) zeigt, dass aktuell nur die Hälfte der notwendigen Reduktionen mit derzeitigen politischen Zusagen erreicht werden. Könnten sie auch darauf eingehen, wie sich die Lücke zwischen den erforderlichen Emissionsreduktionen (1,5 °C) und den bisher zugesagten Reduktionszielen schließen soll? Aktuell werden nur die Hälfte der notwendigen Reduktionen mit aktuellen politischen Zusagen erreicht werden.*

Durch das Übereinkommen von Paris haben sich die beteiligten Staaten das Ziel gesetzt, die globale Erwärmung auf deutlich unter 2 °C und wenn möglich, auf 1,5 °C zu beschränken. Bestärkt wurde das 1,5 °C-Ziel durch den hier vorgestellten Sonderbericht des IPCC. Die Staaten haben sich 2015 das erste Mal „Nationally determined contributions“ (NDCs), also national bestimmte Beträge zur Reduktion der Erderwärmung gesetzt. Diese werden alle 5 Jahre angepasst (das nächste Mal 2020) und müssen immer ambitionierter werden, um den Fortschritt des Prozesses gewährleisten zu können. Die NDCs von 2015 tragen nachweislich bislang nicht genug bei, um die Erwärmung auf 2 °C zu beschränken. Durch festgelegte Langfristziele in 2050 müssen die Länder jedoch die kommenden NDCs so anpassen, dass sie ihr Langzeitziel erreichen können. Unterstützung erfahren die Länder unter anderem durch Kapazitätsbildung sowie Finanzhilfen. Bei einer weltweiten Bestandsaufnahme, einem „Global Stocktake“ soll in 2023 eine globale Inventur der Emissionen durchgeführt werden, um die Effektivität der NDCs überprüfen zu können. Je nach Ergebnis können die NDCs, die immer nach der globalen Bestandsaufnahme angepasst werden sollen, verstärkt werden. Dieser Global Stocktake soll alle fünf Jahre durchgeführt werden.

Wie die Lücke geschlossen werden kann, wird an konkreten Schwerpunkten in den jährlich erscheinenden UNEP Emission Gap Reports untersucht (z. B. UNEP 2018). Die Berichte zeigen die jeweilige Lücke auf und stellen Möglichkeiten vor, wie diese Lücke geschlossen werden könnte.

- B) *Haben Sie Vorschläge, wie die gesamten Pläne für eine möglichst geringe globale Erwärmung schneller durchgesetzt werden können? Welche Maßnahmen wären sinnvoll und effektiv für NGOs zu verfolgen? Gefühlt wird zwar nun endlich viel geredet, aber gehandelt leider nicht.*

Ein zentrales Element für einen weltweit ambitionierten Klimaschutz ist aus unserer Sicht die Wissensverbreitung. Nur wenn die Probleme und Lösungsmöglichkeiten bekannt sind, kann Veränderung geschehen. Dazu gehören auch der Aufbau von Fähigkeiten und die Unterstützung anderer Länder.

Wir sehen die NGOs vorwiegend in zwei Rollen. Zum einen sind sie unverzichtbare kritische Begleiter der Politikprozesse, die den Finger immer wieder in die Wunde legen und die Einhaltung der bereits vereinbarten nationalen, europäischen und globalen Ziele und die Schließung der Lücke zwischen den vorgeschlagenen und den notwendigen

---

<sup>48</sup> Zum Vergleich: 14,0 EJ entspricht dem Primärenergieverbrauch Deutschlands im Jahr 2008; Quelle: BMWI (2010)



Emissionsminderungszielen verfolgen und einfordern können. Zum zweiten sehen wir die NGOs auch verstärkt in der Rolle, als Multiplikatoren zum Wissens- und Knowhow-Transfer beizutragen. Wissen wird in Multi-Governance-Ansätzen von den öffentlichen Institutionen von der Bundes- bis zur lokalen Ebene angeboten. Jedoch sind diese oft nicht ausreichend. NGOs können als Bewusstseinsbildner und Wissensvermittler dazu beitragen, die notwendigen Kapazitäten der lokalen Klimaschutzakteure und anderer Akteure der Gesellschaft zu verbessern, um an den politischen Entscheidungs- und Umsetzungsprozessen teilzuhaben. Wenn NGOs als Bildungsträger Wissen zum Klimawandel aufbereiten und erlebbar machen, können mehr Akteure der Zivilgesellschaft befähigt werden, Klimaschutzpolitik auf allen Ebenen aktiv einzufordern und selbst umsetzen. Das Team Internationaler Klimaschutz des Umweltbundesamtes, gemeinsam mit allen beteiligten Kollegen, möchte die NGOs mit der Einbeziehung in die IPCC-Webinare in diesen Aufgaben unterstützen.

*C) Müsste die EU nicht vor 2050 klimaneutral werden, um die Ziele global einzuhalten (Abb. Folie 33, Abb. 26)?*

Für die EU gelten annähernd – jedoch abgeschwächt - die Aussagen, die bereits oben für Deutschland für den Zeithorizont 2030 getroffen wurden (vgl. Kap. 6.5).

*D) Wieso liegen die deutschen Emissionsminderungsziele sogar unter den 1.5 °C-kompatiblen Emissionspfaden (vgl. Abb. 20)?*

Der SR1.5 hat Emissionsentwicklungspfade aus einer Vielzahl von Szenarien-Rechnungen abgeleitet. Obenstehende Aussage gilt nur für einen Teil der Szenarien. Mit dem Übereinkommen von Paris (ÜvP) sind alle Vertragsparteien aufgefordert, ihre nationalen Beiträge zur Einhaltung der langfristigen Temperaturobergrenze vorzulegen und auf nationaler Ebene für deren Umsetzung zu sorgen. Das bislang geltende 2030-Klimaschutzziel einer 55%igen Emissionsreduktion stammt aus dem Jahr 2011 (Energiekonzept der Bundesregierung) (Bundesregierung, 2010) und bezog sich zum damaligen Zeitpunkt auf die Einhaltung der 2 °C-Obergrenze. Mit dem ÜvP wurde die vormalige globale Temperaturobergrenze mit dem Zusatz gestärkt, Anstrengungen zu unternehmen, den Temperaturanstieg auf maximal 1.5 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu beschränken. Aus UBA-Sicht ist eine diesbezügliche Erhöhung der Emissionsreduktion bis 2030 zwingend geboten.

*E) Wenn zur Einhaltung von 1,5 °C globaler Erwärmung die Maßnahmen vor 2030 entscheidend sind, warum hat die Kohlekommission dann (das Zieljahr) 2038 entschieden? (vgl. Abb. 25)*

Der Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ („Kohle-Kommission“) gehörten Vertreter und Vertreterinnen aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft an. Auftrag war, der Bundesregierung Empfehlungen zum Kohleausstieg zuzuleiten. Der Kommission lagen alle notwendigen wissenschaftlichen Informationen, u. a. dieser IPCC-Sonderbericht vor. Die Empfehlungen berücksichtigen allerdings nicht nur die aus Klimasicht notwendigen Maßnahmen, sondern reflektieren auch ein breiteres Verständnis der relevanten Interessenvertretungen über das wirtschafts- und sozialpolitisch Machbare. Die Empfehlungen enthalten auch Revisionsklauseln. Mit diesen können die Zielkonformität mit dem neuesten Erkenntnisstand (z.B. Kosten- oder Technologiefragen) vorzeitig überprüft und ein Vorverlegen des Kohleausstiegs in Erwägung gezogen werden (Kommission, 2019).

*F) Die Programme der Bundesregierung sind noch am 2 °C-Ziel orientiert. Welche Folgerungen ergeben sich aus der Verschärfung auf 1,5 °C, zum Beispiel für die Reduktionsziele für 2030 und 2040? Diese Ziele müssten doch ebenfalls deutlich verschärft werden.*

Aktuell haben wir in Deutschland auf nationaler Ebene die Zielsetzung einer Treibhausgasminderung um 55% bezogen auf das Jahr 1990 (vgl. Abb. 4). Dieses Ziel ist noch an der 2°C-Zielgrenze orientiert. Die Berichte in den Medien zeigen, wie schwierig allein schon die Festlegung oder Unterlegung für das 55%- Ziel für Deutschland mit konkreten Maßnahmen ist. Aus Umweltsicht ist diese 55%-Zielmarke zu hinterfragen. Das UBA arbeitet an Szenarien, um zu zeigen dass diese stärkeren Ziele nicht nur möglich sind, sondern auch angepeilt werden sollen. Diese sind allerdings noch in der Diskussion. Der Zeithorizont 2040 ist in der aktuellen Diskussion in der Bundesregierung noch vergleichsweise wenig präsent. Es wurde allerdings jetzt schon als wichtig erkannt, dass vor allem die globalen Emissionen bis 2030 drastisch zu reduzieren sind, um überhaupt noch in die Flughöhe zu kommen, die Treibhausgasneutralität zur Jahrhundertmitte zu erreichen.

*G) Kohleausstieg bis 2038 - das dauert doch zu lange. Mutigeres Vorgehen, Ändern der Wirtschaftsweise, das ist doch eigentlich erforderlich. Fridays for future sollte nicht nur ein Thema für die Schüler sein sondern für uns alle?*

Der Sonderbericht hat explizit darauf hingewiesen, dass die globale Transformation zu einer nachhaltigen klimaresilienten Entwicklung zur Begrenzung der globalen Durchschnittstemperatur nur durch das Handeln aller Akteure auf allen Governance-Ebenen gelingen kann (vgl. Abb. 30). Dafür muss von der Politik ein zielführender Handlungsrahmen gesetzt, aber auch von der Zivilgesellschaft mutig eingefordert und durch eigenes Handeln ausgefüllt werden. Unter anderem trugen die UBA-Webinare für Politikberater im Herbst 2018 mit den dort präsentierten Informationen dazu bei, dass Politikberatende das Wissen aus diesem Sonderbericht so aufbereiten können, dass Entscheidungsträger in Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft gut informierte und mutige Entscheiden für den Klimaschutz treffen können (UBA, 2019a).

Dieses Webinar soll dazu beitragen, Multiplikatoren in die Lage zu versetzen, das Wissen und Bewusstsein in die Gesellschaft zu tragen und für die Umsetzung auf lokalen, regionalen und Landesebenen bereitzustellen. So kann das Anliegen des Klimaschutzes über die Schüler-Initiativen hinaus getragen werden. Bürgerschaftliche Initiativen, an denen wir uns alle beteiligen können, können mit sozialen Innovationen eine breitere Beteiligung am Systemwandel bewirken und die Umsetzung von Politiken sowie die Anwendung von Technologien unterstützen.

*H) Wie verbindlich sind eigentlich diese Programme der Bundesregierung?*

Programme für die verschiedenen Politikfelder legt jede (neue) Bundesregierung nach politischen Erwägungen eigenständig auf. Die Programme entfalten allerdings erst dann eine Verbindlichkeit, wenn diese in rechtsverbindlichen Regelungen, z. B. in Gesetzen, niedergelegt sind. Aktuell berät die Bundesregierung das Klimaschutzgesetz, in dem verbindliche (Klimaschutz-)Ziele für einzelne Sektoren (z.B. Energie, Verkehr, Gebäude) vorgesehen sind<sup>49</sup>. Träte dieses Gesetz in der jetzigen Fassung (Stand Ende Juni 2019) in Kraft, stünde die Bundesregierung gegenüber dem Gesetzgeber, d. h. - dem Parlament, in der Verantwortung. Im Falle der Nichteinhaltung von gesetzlichen Vorgaben durch die Bundesregierung hat der Gesetzgeber im Rahmen seiner parlamentarischen Kompetenzen die Möglichkeiten, politische Konsequenzen zu ziehen.

*I) Damit Unternehmen sich weiterhin auf dem Markt halten können, wird weiterhin auf Wachstum und damit auf Konsum gesetzt. Selbst bei ambitionierten Zielen brauchen Unternehmen Zeit, für einen Umbau. Realistisch betrachtet werden die direkten und*

---

<sup>49</sup> <https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/nationale-klimapolitik/klimaschutzgesetz/>

*indirekten CO<sub>2</sub>-Emissionen noch einige Zeit ansteigen oder maximal konstant bleiben. Stichwort: Rebound. Bei Umstieg auf alternative Antriebe (z. B. Elektromobilität), Energieeffizienz, Digitalisierung etc. müssen die Produkte erst einmal hergestellt werden. Wie fließt die Realität in die Szenarien mit ein?*

Die Geschwindigkeit der Umstellung der Wirtschaft ist in die Szenarien, die im SR1.5 ausgewertet wurden, mit eingeflossen. In den Shared Economic Pathways (SSPs) wurde dies für vier verschiedene Entwicklungen modelliert (SSP1 – nachhaltige Entwicklung mit reduziertem Energieverbrauch - Sustainability, SSP4 – Inequality; SSP3 – Regional Rivalry, SSP5 – wachstumsorientiert („Fossil fueled development“). Die Emissionsverläufe wurden entsprechend dieser sozioökonomischen Entwicklungspfade modelliert. Auch in nationalen Szenarien werden in der Regel Technikentwicklungen, Effizienzsteigerungen und ähnliches berücksichtigt.

*J) Sie zeigen den Handlungsbedarf für den Sektor Stromerzeugung (vgl. Abb. 24). Hier stehen wir in Deutschland recht gut dar. Was ist mit den anderen Sektoren wie z. B. Verkehr, Landwirtschaft ?*

Beide Wirtschaftsbereiche stehen seit Wochen im Fokus von Debatten, auch besonders mit Blick auf Klimaschutzfragen. Die Daten für den Sektor Verkehr zeigen global wie auch in Deutschland, dass die Treibhausgasemissionen seit den 1990er Jahr statt zu sinken immer noch steigen. Dieser Trend ist besorgniserregend, da Mobilität auch weiterhin als ein wichtiges Merkmal modernen Lebens angesehen wird. Eine Trendumkehr hinsichtlich des Verkehrsaufkommens ist daher vorerst nicht zu erwarten. Die bei unveränderten Antriebstechniken zu erwartende Emissionsentwicklung im Verkehrsbereich muss daher zunächst auch weiterhin als steigend angenommen werden. Aktuell zu beobachtende Vorschläge zur Steigerung der Elektromobilität zeigen noch kein klares Bild. Der Sektor Landwirtschaft ist für rund ein Fünftel bis ein Viertel der Treibhausgasemissionen in Deutschland verantwortlich (UBA, 2019b). Die Ursachen sind unter anderem Emissionen aus der Viehhaltung und aus der Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Flächen. Diese Emissionen werden durch das hohe Niveau des Fleischkonsums angetrieben. Den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE)<sup>50</sup> folgend, könnten der Fleischkonsum in Deutschland deutlich reduziert, in der Folge Tierbestände angepasst, und landwirtschaftliche Flächen zur Erzeugung von Viehfutter verkleinert werden. Damit ließen sich große Mengen an Treibhausgasemissionen vermeiden.

*K) Wie werden in Bezug auf die Energieversorgung die Fortschritte im Bereich der Fusionsenergie bewertet?*

Seit vielen Jahren wird in Deutschland zur Nutzung der Fusionsenergie geforscht. Auf absehbare Zeit steht diese Technologie für die zukünftige Energieversorgung jedoch nicht zur Verfügung.

*L) Welche Rolle spielt künftig Carbon Capture and Utilization (CCU), z. B. synthetische Kraftstoffe aus CO<sub>2</sub> und Wasserstoff (H)?*

In einigen Prozesstechniken der Industrie und im Flug- und Seeverkehr werden nach heutigem Kenntnisstand weiterhin kohlenstoffhaltige Energieträger benötigt. Auch zur Versorgung der nicht-energetischen Bedarfe, beispielsweise in der chemischen Industrie, sind zukünftig kohlenstoffhaltige Energieträger erforderlich. Über „Power to Gas“ (PtG) und „Power to Liquid“ (PtL) können diese durch die indirekte Verwendung von erneuerbaren Strom bereitgestellt werden. Wasserstoff und erneuerbares Methan werden mit PtG und flüssige Kohlenwasserstoffe mit PtL - Techniken bereitgestellt. Als treibhausgasneutrale Kohlenstoffquelle steht ausschließlich die Atmosphäre zur Verfügung. Auch kann langfristig nur über die Atmosphäre eine Kreislaufführung des Rohstoffs Kohlenstoff erfolgen, da die Verbraucher im Verkehr diesen

---

<sup>50</sup> <https://www.dge.de/>

ortsbeweglich in die Luft ausstoßen. Vor diesem Hintergrund hat CCU in Verbindung mit atmosphärischen Kohlenstoff und PtG/ PtL für die Erreichung einer treibhausgasneutralen Energieversorgung und damit der Erreichung der Klimaschutzziele große Bedeutung.

*M) Warum wird der Elektromotor bei PKWs explizit gefördert, obwohl dieser auch Nachteile hat und es auch andere Technologien gibt?*

Die direkte Nutzung von erneuerbar erzeugtem Strom in batterieelektrischen Fahrzeugen hat viele Vorteile gegenüber der Nutzung von sogenannten synthetischen Kraftstoffen (z. B. Wasserstoff, Methan, Diesel), die aus erneuerbaren Energien hergestellt werden. Aufgrund von Vorteilen der Elektrifizierung bei Energie- und Kosteneffizienz in einem maßgeblich auf erneuerbaren Energien basierten Energiesystem ist es sinnvoll, die Elektrifizierung möglichst weitgehend zu realisieren, bevor zur Deckung des verbleibenden Bedarfs die aufwändigere Umstellung auf synthetische Kraftstoffe aus erneuerbaren Energien eingesetzt werden.

Auch heute hat die Elektromobilität oftmals schon Vorteile gegenüber anderen Antriebstechniken in der Klimawirkung je gefahrenem Kilometer (BMU 2018a, S. 7), (UBA 2016). Nur bei zu großen Antriebsakkumulatoren (Batterien) sieht die Klimabilanz oft nicht so positiv aus. Zukünftig wird dieser Vorteil aller Voraussicht nach größer werden, bzw. der Anteil erneuerbarer Energieträger im Strombereich schneller zunehmen als z. B. bei der Kraftstoffbereitstellung (BMU, 2018a). In anderen Wirkungskategorien ergeben sich - bezogen auf den Lebenszyklus - heute teilweise noch Nachteile. Diese werden zukünftig aller Voraussicht nach auch geringer werden wenn Elektrofahrzeuge immer mehr erneuerbaren Strom nutzen (UBA, 2016).

Auf Basis dieser langfristigen Vorteile ist eine Markteinführungsförderung für Elektrofahrzeuge aus Sicht des UBA durchaus sinnvoll, auch wenn man Details hätte anders regeln können (z. B. durch ein Bonus-Malus-System).

*N) Welche verpflichtenden Punkte werden im Klimaschutzgesetz verankert werden?*

Es gibt einen Referentenentwurf, der innerhalb der Bundesregierung diskutiert wird. Es gibt größere Diskussionen mit teilweise zurückhaltenden Reaktionen seitens des Verkehrsministeriums. Das Klimaschutzgesetz selber formuliert zunächst wichtige Zielsetzungen, bezogen auf die Enden der Dekaden 2030, 2040 und 2050. Klimaschutz als Pflichtaufgabe ist unseres Wissens nach dort nicht verankert.

Das BMU hat im Februar 2019 den Entwurf eines Klimaschutzgesetzes zur Information und frühzeitigen Stellungnahme an das Bundeskanzleramt übersandt und im Mai 2019 in die Ressortabstimmung eingebracht. Ziel ist, die gemeinsam vereinbarten Minderungsziele einzuhalten. Außerdem sollen Verantwortlichkeiten eindeutig geregelt, Verlässlichkeit für alle Beteiligten geschaffen und Kompensationszahlungen bei Nichterreichung der Ziele vermieden werden.

Der Gesetzentwurf sieht folgendes vor:

Alle Bereiche (Energie, Industrie, Verkehr, Gebäude, Landwirtschaft, Abfallwirtschaft) bekommen ein festes Einsparziel bis 2030 zugewiesen und jährlich erlaubte CO<sub>2</sub>-Mengen auf dem Weg dahin. Flexibilitäten zwischen den Jahren und zwischen den Bereichen stellen sicher, dass die Kosten minimiert werden. Im Vergleich zum Basiswert 1990 soll der Energiebereich bis 2030 62 Prozent CO<sub>2</sub> weniger ausstoßen, Gebäude minus 67 %, Landwirtschaft minus 34 %, Industrie minus 51 %, Verkehr minus 42 %. Jedes Ministerium entscheidet in eigener Verantwortung, mit welchen Maßnahmen diese Einsparziele erreicht werden. Wird das Ziel verfehlt, soll mit einem Sofortprogramm umgesteuert werden. Falls Deutschland seine EU-Verpflichtungen beim Klimaschutz nicht einhält und zusätzliche CO<sub>2</sub>-Budgets von anderen Staaten kaufen muss, werden diese Kosten nicht mehr auf den gesamten Bundeshaushalt

umgelegt, sondern müssen anteilig von den Ministerien getragen werden, die ihre Jahresbudgets nicht eingehalten haben<sup>51</sup>.

*O) Wie sehen Sie die Chancen, dass in Deutschland Entscheidungen getroffen und nachgebessert werden, so dass die Einhaltung des 1,5 °C-Ziels möglich wird? Welche Möglichkeiten haben Sie als UBA? Welche Maßnahmen schlagen Sie vor?*

Das UBA hat die Rolle, die Entscheidungsträger in der Bundesregierung und Politik zu beraten. Wir selbst haben keine Entscheidungsbefugnis. Wir arbeiten beispielsweise aktuell an einem Szenarien-Set, in dem wir Möglichkeiten aufzeigen, wie Deutschland sich in der Periode bis 2050 entwickeln könnte. Eine Veröffentlichung dieser Arbeiten erfolgt Ende 2019. Das erste Szenario wurde bereits veröffentlicht (UBA, 2019b). Die Szenarien enthalten bereits bekannte Maßnahmen, untersuchen jedoch die Konsequenzen der Verschärfung dieser Maßnahmen in vielen Bereichen. In Abb. 22 bereits dargestellt, welche Faktoren dabei eine Rolle spielen, wie beispielsweise das Konsumverhalten oder die Ernährungsgewohnheiten und natürlich der Ausbau der erneuerbaren Energien. Einer der größten Dreh- und Angelpunkte ist, in Deutschland die Stromnetze auszubauen. Hier gibt es, ähnlich wie bei der Umsetzung von Kohlenstoffabscheidung und -speicherung (CCS), sehr große Akzeptanz-Probleme und Diskussionen. Die Vielfalt dieser Maßnahmen im politischen Bereich umzusetzen, ist eine vergleichsweise große Herausforderung. Wir beraten die Bundesregierung dafür bestmöglich.

*P) „Würde, hätte, könnte, ist möglich, ...“, diese Wörter fallen immer wieder. Nebenbei der Satz: "Wir müssen jetzt handeln." Wann ist dieses "jetzt"?*

Das Umweltbundesamt teilt die Einschätzung, dass dieses „Jetzt“ schon lange zum Handeln aufruft. Mit seiner politischen Beratungs- und Aufklärungstätigkeit für die Öffentlichkeit setzte sich das UBA bisher und wird sich auch weiterhin aktiv für sofortigen wirksamen nachhaltigen Klimaschutz einsetzen.

### **A.3.4 Fragen zu Marktmechanismen als Instrumente der Klimapolitik**

*A) Gibt es Überlegungen, den EU-Emissionshandel global und auf Sektoren wie Verkehr, Gebäude, Landwirtschaft auszuweiten?*

Der europäische Emissionshandel (EU-ETS) umfasst neben der Energiewirtschaft und der energieintensiven Industrie auch den innereuropäischen Luftverkehr. Im Verbund mit anderen Instrumenten zielt der EU-ETS als marktbasiertes Klimaschutzinstrument darauf ab, die europäischen Treibhausgasminderungsziele in den einbezogenen Sektoren zu den geringsten volkswirtschaftlichen Kosten zu erreichen. Gegenwärtig werden in Deutschland Vorschläge zur Einbeziehung des Straßenverkehrs und des Gebäudebereichs in den EU-ETS diskutiert. Das Umweltbundesamt hält dies aber aus verschiedenen Gründen für keine sinnvolle Variante, um in diesen Sektoren die dringend erforderlichen Emissionsminderungen zu erreichen (vgl. UBA, 2019d)

Weltweit sind neben dem EU-ETS eine Reihe weiterer Emissionshandelssysteme entstanden. Die Verbindung dieser Systeme durch ein sogenanntes „Linking“ könnte schrittweise zu einem globalen Kohlenstoffmarkt führen. Bislang gibt es jedoch nur einige wenige Praxisbeispiele für eine direkte Verknüpfung. Dies sind die Western Climate Initiative (WCI), innerhalb derer zunächst die beiden Emissionshandelssysteme in Kalifornien und Quebec verbunden wurden sowie auch das Linking zwischen der EU und der Schweiz. Aufgrund sehr hoher Anforderungen

---

<sup>51</sup> <https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/nationale-klimapolitik/klimaschutzgesetz/>



an die Kompatibilität der zu verknüpfenden Systeme gibt es derzeit noch keine konkreten Pläne für ein weiteres Linking des EU-ETS. Ein Linking ist jedoch nicht in jedem Fall und um jeden Preis sinnvoll: Die Aufrechterhaltung der ökologischen Integrität der Systeme und die langfristigen Klimaschutzziele müssen dabei im Vordergrund stehen.

*B) Das BMZ hat mit der ‚Allianz für Entwicklung und Klima‘ eine Initiative gestartet, die in erster Linie Kompensation fördern möchte. Deutsche Unternehmen könnten weitermachen wie bisher, sollen aber in den Entwicklungsländern Projekte fördern, da dort die Wirkungen höher seien. Gibt es einen Überblick über verschiedene Standpunkte einzelner Ministerien und darüber, wie Instrumente ineinandergreifen?*

Die Bundesregierung hat sich bereits 2014 zu der Kompensation nicht vermeidbarer Emissionen als eine Möglichkeit des zusätzlichen Klimaschutzes bekannt, indem sie die Klimaneutralstellung der Dienstreisen der Bundesregierung beschlossen hat. Seitdem werden sämtliche Emissionen aus Dienstreisen und –fahrten der Bundesregierung mit anspruchsvollen Klimaschutzprojekten aus dem Clean Development Mechanism (CDM) unter dem Dach der Vereinten Nationen (UN) ausgeglichen. Schon diese Projekte weisen neben der reinen Treibhausgasminderung einen zusätzlichen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung in den Gastgeberländern auf. Sie erzeugen damit einen Mehrwert für die Bevölkerung vor Ort (sog. „Co-Benefits“), beispielsweise in Form von Arbeitsplätzen, Energiebereitstellung, Gesundheitsschutz oder verringerten Abholzungsraten. Das UBA wickelt diese Kompensation für die Bundesregierung ab. Über diese vom UBA durchgeführte Kompensation der Dienstreisen hinaus ist dem UBA keine ressortabgestimmte Position der Bundesregierung bekannt.

Mit der Allianz für Entwicklung und Klima des BMZ soll dieser Ansatz der gleichzeitigen Förderung von Entwicklung und Klimaschutz noch stärker ins Zentrum der Aufmerksamkeit gerückt werden (Allianz für Klima und Entwicklung, 2019). Allgemein stellt die Nutzung von Ausgleichsmaßnahmen nach dem Vermeiden und Verringern von Emissionen eine zusätzliche Form des Klimaschutzes dar, die über die verbindlichen Minderungspflichten hinausreicht. Die Einbindung privater Akteure mit freiwilligen Beiträgen ergänzt die staatlichen Anstrengungen in Entwicklungsländern zum Klimaschutz. Sie entspricht auch den Zielen aus dem Klimaübereinkommen von Paris, die Beteiligung von privaten Rechtsträgern an der Minderung der Emissionen von Treibhausgasen zu fördern und zu erleichtern.

*C) Gibt es Überlegungen, den Clean Development Mechanism (CDM) wiederzubeleben und mit Technologietransfer-Kriterien zu verknüpfen?*

Das Übereinkommen von Paris stellt ab 2021 den Rahmen für den globalen Klimaschutz dar. Im Artikel 6 sind auch Instrumente der internationalen Kooperation auf der Basis von übertragenen Emissionsminderungsergebnissen verankert. Diese „neue Marktmechanismen“ werden die Instrumente CDM und JI aus dem Kyoto-Protokoll ablösen. Ziel der Klimakonferenz von Kattowitz im Dezember 2018 war es, robuste Umsetzungsregeln dafür zu verabschieden, was nicht gelang. Daher wird dieses Thema in diesem Jahr auf der Vertragsstaatenkonferenz in Chile im Dezember dieses Jahres erneut auf der Tagesordnung stehen. Entscheidend für den Einsatz der Marktmechanismen ist ein Beitrag zur Steigerung der Gesamtambition und zur nachhaltigen Entwicklung. Doppelte Anrechnungen müssen durch robuste Regeln verhindert werden, denn nahezu alle Länder haben sich inzwischen Minderungsziele gesetzt. Deutschland und die EU setzten sich für eine anspruchsvolle Ausgestaltung der neuen Marktmechanismen ein.

*D) Gibt es Überlegungen, dass Deutschland in großem Stil Klimakompensationsprojekte in Entwicklungsländern, wie z. B. in Indien, fördert? Pro ausgegebenem Euro könnten mehr Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart werden als bei Investitionen in Deutschland, z. B. die Kohle in Indien zu verdrängen.*

Die Kompensation von Treibhausgasemissionen kann nur eine Ergänzung zu eigenen, umfassenden Vermeidungs- und Minderungsanstrengungen darstellen, die im Zentrum der deutschen und europäischen Klimapolitik stehen. Von staatlicher Seite bestehen derzeit keine Bestrebungen zur Kompensation im großen Stil. Freiwillige Maßnahmen seitens privater oder öffentlicher Akteure sind jedoch möglich. Die Treibhausgasemissionen der Dienstreisen der Bundesregierung und ihrer nachgeordneten Behörden werden beispielsweise durch Klimaschutzprojekte ausgeglichen.

Für den internationalen Luftverkehr befindet sich ein System zum Ausgleich der durch das Wachstum ab 2020 entstehenden zusätzlichen Emissionen durch die internationale Organisation für Zivilluftfahrt (International Civil Aviation Organization, ICAO) in Vorbereitung: CORSIA - Carbon Offsetting and Reduction Scheme. Das betrifft dann auch Flüge von und nach Deutschland.

#### **A.4 Fragen zur Umsetzung von Politikoptionen unter Berücksichtigung nachhaltiger Entwicklung (Block V des Webinars)**

##### **A.4.1 Fragen zur Verknüpfung von Klimapolitik und SDGs in Bezug auf die CO<sub>2</sub>-Entnahme**

- A) Die Verknüpfung der Erreichung von 1,5 °C globaler Erwärmung und nachhaltiger Entwicklung in Abb. 27 ist sehr allgemein dargestellt. Kann man in den ausgegrauten Feldern der SDGs auf die spezifisch nicht erreichbaren SDGs rückschließen?*

Die Abbildung ist illustrativ gemeint, um in der Kürze der gegebenen Zeit zu veranschaulichen, dass nur ein Teil der SDGs erreicht werden kann, wenn die Klimaschutzambitionen nicht gesteigert werden. Der SR1.5 enthält eine detaillierte Analyse und tabellarische Übersicht zur Verknüpfung der 1,5 °C-Zielerreichung mit verschiedenen spezifischen Nachhaltigkeitszielen<sup>52</sup>. Diese Analyse wurde in der Zusammenfassung für Entscheidungsträger (SPM) in eine stark zusammengefasste Abbildung der Synergien und Konflikte zwischen Klimaschutzmaßnahmen und Nachhaltigkeitszielen „übersetzt“<sup>53</sup>.

- B) Wie realistisch ist es mehrere Gigatonnen CO<sub>2</sub> wieder aus der Luft entfernen zu können? Wer finanziert das?*

Die Szenarien, die im SR1.5 ausgewertet wurden, beruhen auf Modell-Simulationen. Die darin genutzten Erdsystemmodelle belegen die grundsätzliche Wirkungsweise der Rückführbarkeit der Temperaturerhöhung durch Entzug von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre (Maßnahmen des Carbon Dioxide Removal; CDR). Sie zeigen also die potentielle Klimarelevanz dieser Verfahren. Sie lassen jedoch keine Aussagen über die tatsächliche Umsetzbarkeit verschiedener Technologien zu.

Die Entnahme von CO<sub>2</sub> zur Bereitstellung von treibhausgasneutralen Energieträgern ist demnach nach derzeitigem Stand technisch möglich, bedarf jedoch noch weiterer Entwicklung.

Die Entnahme zur CO<sub>2</sub> ist begrenzt und nicht nur rein technisch zu bestimmen. Die Sozial-, Wirtschafts- und Umweltverträglichkeit (Nachhaltigkeit) müssen bei der Analyse des Potenzials berücksichtigt werden (UBA, 2018a)<sup>54</sup>. Solche Maßnahmen stellen keinen Ersatz für umfassende Treibhausgas-Minderungsmaßnahmen dar. Das Umweltbundesamt hat die Umsetzbarkeit von CDR-Optionen in einer Veröffentlichung zu Geoengineering-Maßnahmen grundsätzlich auch hinsichtlich der Klimarelevanz, d. h. ihres positiven Beitrages zu Klimaschutz, im Vergleich zur

---

<sup>52</sup> IPCC Sonderbericht „1,5°C Globale Erwärmung“, Kapitel 5, Tabelle 5.2

<sup>53</sup> IPCC Sonderbericht „1,5°C Globale Erwärmung“, SPM, Abb. SPM4

<sup>54</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/themen/co2-entnahme-aus-der-atmosphaere-muss-sicher>



technischen und wirtschaftlichen Umsetzbarkeit eingeschätzt (UBA, 2011). Zu dem Zeitpunkt wurde keine der genannten CDR-Optionen als großmaßstäbig realistisch umsetzbar eingeschätzt. Seit dieser Zeit sind in Europa und in verschiedenen Ländern Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten dazu angestoßen worden (DFG, 2019). Einer der Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkte ist die wirtschaftliche Umsetzbarkeit der CDR-Maßnahmen als „negative emission technologies (NETs). Verschiedene europäische Staaten, z. B. Großbritannien und Schweden, entwickeln derzeit Konzepte zur Umsetzung solcher Techniken als Teile nationaler Klimaprogramme. Zur Finanzierung gibt es noch keine Aussagen.

*C) Beinhaltet CCS auch Verfahren des Einbringens von Pflanzenkohle (Biochar)?*

Kohlenstoffsabscheidung und –speicherung (Carbon Capture and Storage; CCS) wurde bislang als Abscheidung von Rauchgas aus Kraftwerken und dauerhafte Speicherung verstanden. Als End-of-pipe-Technologie war es in Deutschland bislang aus Sicht des Umweltbundesamtes bislang weder gewünscht noch war es gesellschaftspolitisch durchsetzbar. In Zusammenhang mit anderen Techniken wie der Gewinnung von Bioenergie (BECCS) gewinnt CCS eine neue Bedeutung. Es ist jedoch kein Sammelbegriff für CDR-Techniken.

Die Herstellung von Biokohle (englisch „biochar“) ist die technische Umwandlung von pflanzlicher Biomasse (z. B. aus Pflanzenabfällen) zu fester kohleartiger Substanz mit anschließender Einbringung in Böden und langfristiger Festlegung in den Böden. Weltweit könnten theoretisch zwischen 0,03 bis 6,6 Milliarden Tonnen Kohlendioxid aus der Atmosphäre entfernt werden (technisches Potential)<sup>55</sup> (DFG, 2019, IPCC, 2019). Jedoch implizieren Zahlen auf der höheren Seite des Spektrums einen zusätzlichen Bedarf an Fläche für den Biomasseanbau. Dieser Flächenbedarf könnte Flächennutzungskonkurrenzen mit sich bringen. Zusätzlich auftretende Umweltauswirkungen sind noch nicht hinreichend erforscht. Weiterhin hängen die Wirksamkeit von Klima, Bodentyp und weiteren lokalen Bedingungen ab. Deswegen sind die Schätzungen der nachhaltigen Potentiale auf 2 Milliarden Tonnen oder weniger beschränkt (IPCC, 2019).

*D) Zu dem Einsatz von Energiepflanzen als "CO<sub>2</sub>-neutrale" Energiequelle: Sind hierbei der Einsatz (inkl. Produktion & Transport) von Düngemitteln berücksichtigt?*

Der Einsatz von Energiepflanzen ist nicht CO<sub>2</sub>-neutral, da auch die Produktion, der Transport und die Aufbereitung der Energiepflanzen in der Treibhausgasbilanz berücksichtigt werden müssen. Dazu zählen u. a. auch die Produktion und Anwendung von Düngemitteln. Diese werden in Treibhausgasbilanzen von Bioenergie in der Regel berücksichtigt (z.B. in BioGRACE; siehe dazu auch die Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger; UBA (2018b) oder „BioEM“ (IFEU, 2016). Ohne Berücksichtigung dieser Emissionen können die tatsächlichen Auswirkungen der Bioenergienutzung auf die Treibhausgasemissionen nicht korrekt eingeordnet und verglichen werden.

Im SR1.5 werden die Ergebnisse der für die globale Erwärmung relevanten wissenschaftlichen Studien aufgegriffen. In den Integrierten Bewertungsmodellen (Englisch: Integrated Assessment Models; IAMs) wird vor allem der Einsatz von zellulosehaltigen Bioenergiepflanzen, wie Miscanthus oder Pappeln, und biogenen Reststoffen angenommen. Bei diesen sind die sogenannten „Vorkettenemissionen“ (u. a. aus Produktion und Transport von Düngemitteln beim Energiepflanzeneinsatz) geringer, fallen jedoch nicht komplett CO<sub>2</sub>-neutral aus. Im Sonderbericht wird auf einige Studien verwiesen, die Emissionen aus indirekter Landnutzungsänderung sowie den Stickstoff- und Wasserbedarf berücksichtigen. Aufgrund dieser Aussagen und wegen des mehrfachen Verweises darauf, dass durch den massiven Einsatz von Bioenergie die Reduktion der Lachgasemissionen schwerer möglich ist, erkennt der Bericht

---

<sup>55</sup> IPCC Sonderbericht über Klimawandel und Landsysteme, Kap. 6, Tab. 6.15

die Notwendigkeit an, die gesamten, mit dem Energiepflanzen-Einsatz verbundenen Emissionen grundsätzlich zu berücksichtigen. Wie umfassend die Vorkettenemissionen jeweils tatsächlich berücksichtigt wurden, hängt jedoch von den zugrunde liegenden Einzelstudien ab.

*E) Gibt es bereits (laufende) Projekte zu BECCS?*

Der Einsatz von BECCS zur Erzielung von mengenmäßig relevanten Entnahmen von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre erfordert große Anlagen und einen hohen Einsatz an Biomasse. Nach dem Evaluierungsbericht der Bundesregierung über die Anwendung des Kohlendioxidspeicher-Speichergesetzes „wäre alleine für die nachhaltige Produktion für Holzpellets eines 500 MW-Kraftwerksblocks in Deutschland eine Fläche der doppelten Größe des Saarlandes erforderlich“ (Deutscher Bundestag, 2018). Im selben Bericht wird auf die Angaben des Carbon Sequestration Leadership Forum (CLSF) verwiesen: das CLSF gibt den globalen Flächenbedarf für die Biomasseproduktion bei einer CO<sub>2</sub>-Speicherung von 3,3 Mrd. Tonnen pro Jahr mit ca. 4 bis 6 Mio. Quadratkilometer an, was einem Drittel der ackerbaulich nutzbaren Landfläche der Erde entspräche (CLSF, 2018).

Seit November 2018 wird in Großbritannien die erste Pilotanlage zur Nutzung von BECCS in einem Kraftwerk betrieben (Drax)<sup>56</sup>. Insbesondere werden ein Life Cycle Assessment durchgeführt und die Anrechnungsregeln für eine solche große Punktanlage erforscht. In Deutschland gibt es keine Anlagen, in denen BECCS eingesetzt wird. Im außereuropäischen Ausland wird schon länger an der Wirtschaftlichkeit solcher Projekte geforscht.

*F) Welche Ansätze von Emissionsminderungen durch negative Emissionen sind zu präferieren? Bäume pflanzen, BECCS, Carbon Capture and Utilization (CCU) oder Carbon Capture and Storage (CCS) etc.?*

Das Umweltbundesamt setzt zur Begrenzung des Anstiegs der globalen Mitteltemperatur auf 1,5 °C an den Ursachen an und fordert den schnellen und konsequenten Verzicht auf die Nutzung fossiler Energieträger. Dies muss durch Dekarbonisierung unserer Wirtschafts- und Lebensweise in allen Sektoren und den Schutz der Wälder und Böden umgesetzt werden, um die Freisetzung des gebundenen Kohlenstoffs zu verhindern. Je schneller und konsequenter diese Treibhausgasminderungen erreicht werden, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit der Realisierbarkeit der globalen Ziele zur Temperaturbegrenzung und desto geringer muss der Beitrag der CO<sub>2</sub>-Entnahme aus der Atmosphäre (Carbon Dioxide Removal - CDR) sein.

Das UBA hält den Einsatz von CDR-Techniken nur nach sorgfältigen Abwägung unter Berücksichtigung nachhaltiger Entwicklung für möglich. Die Abwägung muss zwischen folgenden Wirkungsmechanismen erfolgen:

1. den Wirkungen einer beschleunigten Verminderung des Einsatzes fossiler Rohstoffe und Energieträger in unserer Wirtschafts- und Lebensweise auf Umwelt und Gesellschaft ohne CO<sub>2</sub>-Entnahme aus der Atmosphäre und anschließender Speicherung,
2. den ökologischen, ökonomischen und sozialen Wirkungen von Techniken zum CO<sub>2</sub>-Entnahme aus der Atmosphäre und anschließender Speicherung, sowie
3. den Wirkungen einer globalen Erwärmung um 1,5 °C oder einer stärkeren Erwärmung auf ökologische, wirtschaftliche und soziale Systeme.

Das UBA unterstützt daher die Anwendung von Maßnahmen einer nachhaltigen Landnutzung zur Förderung der CO<sub>2</sub>-Entnahme aus der Atmosphäre und sieht die dringliche Notwendigkeit, dafür die entsprechenden Rahmenbedingungen zu schaffen, z.B. Ausbau finanzieller Förderung, Transfer von Technologie Know-how, Ausgleichszahlungen durch Industriestaaten (UBA, 2018a).

---

<sup>56</sup>[https://www.drax.com/press\\_release/world-first-co2-beccs-ccus/](https://www.drax.com/press_release/world-first-co2-beccs-ccus/)

*G) Energiepflanzen vs. Ernährungspflanzen. Deutschland importiert virtuelle Ackerfläche durch Anbau in anderen Ländern. Soweit ich weiß, ist diese virtuelle Ackerfläche fast halb so groß wie die inländische Ackerfläche (vgl. Abb. 21). Wir können also gar nicht durch Landnutzung CO<sub>2</sub> speichern, oder?*

Das UBA sieht dieses Thema ebenso kritisch. Sich auf großflächige BECCS-Anwendungen zu verlassen, würde dieses bereits bestehende Problem nur verschärfen. Deswegen setzen wir uns dafür ein, die Biomasse als Energiequelle auf Reststoffe am Ende einer Kaskadennutzung zu beschränken. Weiterhin halten wir es für notwendig, die Lebensmittelabfälle zu reduzieren sowie den Konsum von Tierprodukten auf eine Menge einzuschränken, die mit den DGE-Empfehlungen<sup>57</sup> konform sind. Durch gesunde Ernährung, weniger Verschwendung von Lebensmitteln sowie den effizienteren Umgang mit Biomasse könnte die notwendige Anbaufläche innerhalb und außerhalb Deutschlands reduziert werden. Damit kann das Potential der CO<sub>2</sub>-Entnahme durch Renaturierung oder andere Maßnahmen erhöht werden.

*H) Geoengineering birgt Risiken und Gefahren. Nicht alles was man tun kann, sollte getan werden, wenn die Folgen nicht vorhersehbar sind. Wo findet die ethische Bewertung statt?*

Wir verstehen diese Frage so, dass sie auf die Kohlenstoffentnahme aus der Atmosphäre (CDR) als Teil von Geoengineering-Maßnahmen abzielt. Maßnahmen, um CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre zu entnehmen, können die Maßnahmen zum Ausstieg aus den fossilen Energieträgern nicht ersetzen, jedoch werden sie als ergänzend nötig angesehen, um die globale Erwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen (vgl. Abb. 20).

Grundsätzlich hat das UBA 2011 eine systematische Analyse und systematische Bewertung der bekannten Geoengineering Ansätze veröffentlicht („Geo-Engineering – wirksamer Klimaschutz oder Größenwahn?“; UBA, 2011). Danach ist von der Anwendung von Geoengineering grundsätzlich abzuraten, weil alle Ansätze potenzielle Nutzungskonflikte von Ressourcen mit sich bringen und mögliche unvorhersehbare globale Risiken bergen.

Weltweit wird bereits zu Geoengineering (inkl. CDR und Solar Radiation Management, SRM) geforscht. Beispielsweise stellt die Heinrich-Böll-Stiftung eine Karten-gestützte interaktive Online Recherche-Möglichkeit zu weltweiten Geoengineering-Projekten bereit<sup>58</sup>.

In Ländern wie Großbritannien, in denen aktuell Forschungs- und Technologievorhaben zur Umsetzung von CDR-Techniken zur Nutzung in der Emissionsminderung durchgeführt werden, kommen in den Forschungsprogrammen beispielsweise die Oxford Principles zur Governance von Geoengineering-Forschung<sup>59</sup> zum Einsatz. Diese umfassen 1) die Behandlung von Geoengineering als öffentliches Gut, 2) die Einbeziehung der Öffentlichkeit in die Entscheidungsfindung, 3) die Offenlegung von Geoengineering -Forschung und deren Ergebnissen, 4) die unabhängige Bewertung der Ergebnisse sowie 5) eine Regulierung vor der tatsächlichen Anwendung von Geoengineering. Die Forscher konstatieren jedoch, dass diese Prinzipien nicht ausreichen und durch gesetzliche Regelungen ergänzt werden müssen.

Eine einheitliche ethische Bewertung von Geoengineering findet derzeit nicht statt, da es kein umfassendes weltweites Regime (=“Governance“) zur Regulierung von großflächigen Geoengineering-Anwendungen gibt, in denen eine solche Bewertung zum Tragen kommen könnte.

---

<sup>57</sup> <https://www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung/10-regeln-der-dge/>

<sup>58</sup> <https://map.geoengineeringmonitor.org/>

<sup>59</sup> <http://www.geoengineering.ox.ac.uk/www.geoengineering.ox.ac.uk/oxford-principles/principles/>

Die Regulierung von Geoengineering in Übereinstimmung mit dem Vorsorge-Prinzip muss sicherstellen, dass nachteilige Wirkungen auf Mensch und Umwelt ausgeschlossen sind. Das De-Facto-Moratorium zu Geoengineering, dass unter der UN Konvention über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity; CBD) gilt (COP-Decision X/33), orientiert sich daran und formuliert ein Verbot von Anwendungen und großflächigen Feldexperimenten sowie stark restriktive Ausnahmeregelungen für kleinflächige Forschung (CBD, 2010). Die Weiterentwicklung des London Protocols on Marine Geoengineering (Resolution LP.4(8) (London Protocol, 2013) bezieht sich in Bezug auf das marine Geoengineering ebenfalls auf das Vorsorge-Prinzip, geht aber über das CBD-Moratorium hinaus, indem es für diesen speziellen Anwendungsbereich einen verbindlichen Rechtsrahmen schafft. Beide Instrumente sind wichtige Eckpunkte in der internationalen Governance von Geoengineering. Aus Sicht des Umweltbundesamtes sollten zukünftige Initiativen zur Schaffung eines Governance-Rahmens auf diesen bestehenden Prinzipien aufbauen und möglichst darüber hinausgehen (UBA, 2019e). Bisherige Versuche, international Regulierungen anzustoßen, wie auf der United Nations Environmental Assembly (UNEA) im März 2019 in Nairobi waren bislang noch nicht erfolgreich.

#### **A.4.2 Übergreifende Fragen zur Verknüpfung von Klimapolitik und SDGs**

- A) Die Verknüpfung der Erreichung von 1,5 °C globaler Erwärmung und nachhaltiger Entwicklung in Abb. 27 ist sehr allgemein dargestellt. Kann man in den ausgegrauten Feldern der SDGs auf die spezifisch nicht erreichbaren SDGs rückschließen?*

Die Abbildung ist illustrativ gemeint, um in der Kürze der gegebenen Zeit zu veranschaulichen, dass nur ein Teil der SDGs erreicht werden kann, wenn die Klimaschutzambitionen nicht gesteigert werden. Der SR1.5 enthält eine detaillierte Analyse und tabellarische Übersicht zur Verknüpfung der 1,5 °C-Zielerreichung mit verschiedenen spezifischen Nachhaltigkeitszielen<sup>60</sup>. Diese Analyse wurde in der Zusammenfassung für Entscheidungsträger (SPM) in eine stark zusammengefasste Abbildung der Synergien und Konflikte zwischen Klimaschutzmaßnahmen und Nachhaltigkeitszielen „übersetzt“<sup>61</sup>.

- B) Handlungsmöglichkeiten für Kommunen und den Einzelnen sind wichtig. Die generelle Rahmensetzung durch die Bundespolitik würde diese Bemühungen deutlich unterstützen. Könnte das UBA auch prüfen, wie groß der Einfluss von Rahmenbedingungen durch die Bundespolitik ist?*

Nur die Bundesländer können gesetzgeberisch für die Kommunen tätig werden (siehe auch Frage A.4.2.C). Der Bund nutzt seine Kompetenzen im Rahmen von Informationsbereitstellung und projektbezogener Förderung aus. Er darf in Kommunen nicht dauerhaft fördern, deshalb sind für Minderung und Anpassung nur projektbezogene Förderungen des Bundes für die Kommunen verfügbar.

Die generelle Rahmensetzung der Bundespolitik in Bezug auf die Unterstützung des Klimaschutzes in Kommunen bezieht alle Politikinstrumente mit ein. Dazu gehören neben der Gesetzgebung auf Bundesebene informatorische, förderpolitische und marktbasierende Instrumente. Dies umfassen Aktivitäten zur Produkt- und Verbraucherinformation, zur Normsetzung, Förderungen über Projekte, Programme, und Initiativen, das Setzen von Geboten und Verboten, das Erlassen von Steuern, die Anwendung marktbasierender Instrumente wie der Emissionshandel, die Bereitstellung und der Zugang zu Informationen und Wissen sowie zum Stand der Technik, die Unterstützung des Wissens- und Erfahrungsaustausches mit anderen Kommunen usw.

---

<sup>60</sup> IPCC Sonderbericht „1,5°C Globale Erwärmung“, Kapitel 5, Tabelle 5.2

<sup>61</sup> IPCC Sonderbericht „1,5°C Globale Erwärmung“, SPM, Abb. SPM4

Die Kommunen haben im Klimaschutz eine Schlüsselrolle. Die Ergebnisse Ihrer Klimaschutzbemühungen werden jeweils in der jährlichen Berichterstattung „Klimaschutz in Zahlen“ berücksichtigt (BMU, 2018b) und gehen in die seit 2015 jährlich herausgegebenen Klimaschutzberichte der Bundesregierung zum Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 ein (BMU, 2019).

Eine Evaluierung der Wirksamkeit der Politikinstrumente auf allen Handlungsebenen in Deutschland spezifisch für den Klimaschutz in den deutschen Kommunen gibt es nach Kenntnis des UBA noch nicht. Für die politische Rahmensetzung in Bezug auf die Anpassung an den Klimawandel in den Kommunen Europas hat die Europäische Umweltagentur 2016 beispielsweise Handlungsbedarf für einen abgestimmten ;Mehr-Ebenen-Ansatz zur Ermöglichung effektiver Anpassungsmaßnahmen ermittelt (EEA, 2016).

*C) Der Bund ist in der Verantwortung, Klimaschutz als Pflichtaufgabe einzuführen, nicht die Länder. Solange dies nicht erfolgt werden Klimaschutzmanager/innen nicht dauerhaft erfolgreich sein (vgl. Abb. 30).*

Der Bund selbst hat sich bereits international und auf europäischer Ebene zur Erreichung konkreter Klimaschutzziele verpflichtet. Das vom BMU vorgeschlagene Klimaschutzgesetz soll darüber hinaus alle zuständigen Ministerien verpflichten, ein festes Einsparziel und jährliche sinkende Jahresemissionsmengen zu erreichen.

Der Bund hat jedoch keine Befugnis, den Kommunen Aufgaben zu übertragen. Seit der Föderalismusreform 2006 ist dies auch ausdrücklich im Grundgesetz festgehalten (s. Artikel 84, Absatz 1, Satz 7: „Durch Bundesgesetz dürfen Gemeinden und Gemeindeverbänden Aufgaben nicht übertragen werden“ (BMJV, 2019).

*D) Wir denken in den Strukturen, die die Probleme verursacht haben (vgl. Abb. 30). Müssen wir nicht in neuen Denkstrukturen agieren?*

Aus Sicht des Umweltbundesamtes wird Beides gebraucht: zum einen bewährte Politikinstrumente wie funktionierende Zugänge zu anwendbarem Wissen, Technologien und Finanzierung. Zum anderen müssen neue Ansätze erprobt und mit entsprechender Unterstützung schnell aus einem Nischendasein in die breite Umsetzung überführt werden. Die Europäische Umweltagentur<sup>62</sup> in Kopenhagen untersuchte beispielsweise gemeinsam mit den Mitgliedsstaaten der EU Fallstudien und Erfolgsfaktoren für die erfolgreiche Überführung von Nischenentwicklungen in die breite Umsetzung (EEA/Eionet, 2016).

*E) Digitalisierung wird gefördert. Als Zukunftstechnologie. Auch sie hat Nachteile. Warum wird das nicht mit der Klimapolitik getan?*

Klimapolitische Maßnahmen werden durch das Bundesumweltministerium schon seit längerem, jedoch seit Frühjahr 2019 verstärkt gefördert<sup>63</sup>. Das Bundesumweltministerium stellt Mittel für Investitionen zur Dekarbonisierung im Industriesektor zur Verfügung. Im Rahmen des Umweltinnovationsprogramms wurde dafür ein neues Förderfenster eingerichtet, das sich vor allem an energieintensive Branchen wie Stahl, Zement, Kalk und Chemie richtet. Aus dem Energie- und Klimafonds (EKF) stehen dafür 45 Millionen Euro zur Verfügung. Diese energieintensiven Branchen stehen bei der Reduzierung prozessbedingter Treibhausgasmissionen vor besonderen Herausforderungen. Das BMU unterstützt sie mit dem neuen Förderfenster bei der Umsetzung technologisch anspruchsvoller Sprunginnovationen für ein klimaneutrales Wirtschaften. Der Klimaschutz soll so zum Innovationstreiber für eine zukunftsfähige Wirtschaft werden und hochqualifizierte Arbeitsplätze erhalten.

---

<sup>62</sup> <https://www.eea.europa.eu/articles/eea-turns-25-building-on>

<sup>63</sup> <https://www.bmu.de/pressemitteilung/bundesumweltministerium-foerdert-projekte-zur-dekarbonisierung-der-industrie/>



Darüber hinaus erarbeitet das Bundesumweltministerium derzeit eine neue Förderrichtlinie zur Dekarbonisierung im Industriebereich. Damit sollen künftig Projekte von der Forschung und Entwicklung bis zur breiten Markteinführung entsprechender Klimaschutztechnologien aus einer Hand unterstützt werden. Die Förderrichtlinie soll 2020 in Kraft treten. Parallel dazu baut das Bundesumweltministerium in Cottbus ein Kompetenzzentrum Klimaschutz in energieintensiven Industrien (KEI)<sup>64</sup> auf.

*F) Es sind gesellschaftliche und politische Veränderungen erforderlich. Tatsächlich passiert aber zu wenig. Im Gegenteil wird das Wirtschaftswachstum für wichtiger erachtet als der Klimawandel. Wie geht es Ihnen persönlich damit. Können Sie gut schlafen?*

Die Mitarbeitenden des Umweltbundesamtes haben den gesetzlichen Auftrag, Informationen zum Zustand der Umwelt und den Möglichkeiten der Verbesserung dieses Zustandes im Sinne des Vorsorgeprinzips bereitzustellen. Dadurch werden die Bundesregierung und andere relevante gesellschaftliche Akteure in Deutschland, in der EU und global in die Lage versetzt, gut informierte Entscheidungen zu treffen. Das Umweltbundesamt nimmt seine beratende Rolle stets aktiv wahr, jedoch kann es nicht selbst die Politik gestalten. Dies obliegt den gewählten Vertretern der Parteien im Deutschen Bundestag und im Bundesrat sowie der jeweiligen Bundesregierung und der Gremien der Europäischen Union. Zusätzlich klärt das Umweltbundesamt die Öffentlichkeit in Fragen des Klimaschutzes auf und ermöglicht allen Akteuren der Zivilgesellschaft den Zugang zu den relevanten Informationen für die Mitgestaltung der politischen Prozesse. Wenn in der Klimapolitik dem kurzfristigen wirtschaftlichen Wachstum der Vorrang eingeräumt wird, so hört das Umweltbundesamt niemals auf, auf noch nicht gelöste Umweltprobleme hinzuweisen und Optionen für gesellschaftliche Lösungen vorzuschlagen. Um unsere Arbeit weiter gut zu machen, müssen wir trotz Besorgnis schlafen.

Darüber hinaus sind die Mitarbeitenden des Umweltbundesamtes persönlich als Bürgerinnen und Bürger genauso wie alle anderen Bürger in der Lage und in der Verantwortung, die Klimapolitik und Umsetzung mitzugestalten. Viele Mitarbeitende des Umweltbundesamtes nehmen diese Verantwortung aktiv wahr (z.B. in Klimaschutz-bezogenen Vereinen, in Initiativen, z. B. als Eltern von engagierten Kindern und Jugendlichen bei Fridays for Future usw.).

*G) Ich interessiere mich besonders für den Begriff "transformational adaptation" (Kapitel 4.2.2.2, Seite 322f. und 384) als Strategie, um die ambitionierten Ziele von 1.5 °C zu erreichen. Können Sie das konkretisieren/kontextualisieren? (a) historisch-politisch: Woher kommt dieser Begriff, wie fand er Eingang in den Bericht? (b) inhaltlich: Wie wird der Begriff verstanden (auch in Abgrenzung zu transformative adaptation)? Geht es hier vorrangig um technische Innovationen aka CCS, Geoengineering? (c) sozio-politisch: Welche politikrelevanten Implikationen sehen Sie? Wie können wir als Politikberater\_innen und Forscher\_innen den Begriff in unserer Arbeit nutzen?*

[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/02/SR15\\_Chapter4\\_Low\\_Res.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/02/SR15_Chapter4_Low_Res.pdf)

Der Zusammenhang von Transformation und Anpassung an den Klimawandel ist erst in jüngerer Zeit in der wissenschaftlichen Diskussion aufgetaucht. Seit etwa 5 Jahren wird er etwas intensiver diskutiert. Hintergrund ist der Diskurs um die so genannte „Große Transformation“ hin zu einer klimaverträglichen und nachhaltigen Gesellschaft. Im Englisch-sprachigen Raum wird unseres Wissens nach hauptsächlich mit dem Begriff „transformative adaptation“ gearbeitet. Dahinter verbirgt sich der Anspruch, Anpassung nicht nur als Fortschreibung vorhandener Strukturen in die Zukunft, sondern systematisch mit Blick auf die Wechselbeziehungen zu anderen

---

<sup>64</sup> <https://www.z-u-g.org/aufgaben/kompetenzzentrum-klimaschutz-in-energieintensiven-industrien-kei/>

transformativen Prozessen und auch mit langfristiger Perspektive umzusetzen. Beispielsweise kann es im Hochwasserschutz zwar kurzfristig darum gehen, Deiche zu erhöhen. Jedoch ist dies keine Lösung, die allein mit Blick auf die in der Zukunft projizierten Klimaänderungen langfristig trägt. Die Abgrenzung des Begriffs von „transformation adaptation“ ist uns nicht bekannt.

Eine exakte Definition von transformativer Anpassung an den Klimawandel liegt unseres Wissens nach noch nicht vor. Das zeigt sich u. a. darin, dass es in der wissenschaftlichen Literatur noch unterschiedliche Vorstellungen hierzu gibt. In erster Linie geht es bei transformativer Anpassung an den Klimawandel um den Prozess hin zu einer (klima-)resilienten Welt. Notwendig hierfür wären genaue(re) Vorstellungen über den Zielzustand. Die Ermittlung eines Zielzustandes ist aber keine wissenschaftliche, sondern eine gesellschaftliche bzw. gesellschaftspolitische Frage. Es geht also dabei nicht vorrangig um technische Innovationen. Bei der Konkretisierung des Themenfeldes ist es vielmehr wichtig, auf politischer Ebene zu sensibilisieren, dass transformative Anpassung insbesondere bei einem starken Klimawandel eine sinnvolle Ergänzung zum mainstreaming-Ansatz sein kann. Eine intensive Auseinandersetzung mit „transformativer Anpassung“ im Gegensatz zu „inkrementeller“ Anpassung hat die Europäische Umweltagentur in einer Veröffentlichung zur transformativen Anpassung an den Klimawandel in Städten geleistet. Diese Veröffentlichung enthält auch viele „best practice“-Beispiele zur Umsetzung von transformativer Anpassung in europäischen Städten (EEA, 2016).



## **B Anhang**

### **B.1 Tagesordnung**

#### **Öffnung des Webinar-Raumes**

10:00 Uhr                      **Technischer Zugang zum Webinar**  
Ab diesem Zeitpunkt ist das Einloggen möglich.

#### **Begrüßung**

10:30 Uhr                      *Juliane Berger*

#### **Block I**

10:35 Uhr                      **Klimaänderung, Klimafolgen und Klimaschutz – wo stehen wir in Deutschland 2019**  
*Achim Daschkeit, Guido Knoche*

#### **Block II**

10:40 Uhr                      **Hintergrund des IPCC-Sonderberichtes 1,5 °C Globale Erwärmung**  
*Juliane Berger*

#### **Block III**

10:45 Uhr                      **Politikrelevante Ergebnisse aus dem SR 1,5 in Bezug auf die Wirkungen von 1,5 und 2° C auf Klimasystem, Umwelt und Gesellschaft**  
*Thomas Voigt, Achim Daschkeit*

11: 00 Uhr                      **Feedback, Fragen, Antworten**

#### **Block V**

11:10 Uhr                      **Politikrelevante Erkenntnisse aus dem SR1.5 in Bezug auf den Klimaschutz**  
*Eric Fee, Juliane Berger, Guido Knoche*

11:25 Uhr                      **Feedback, Fragen, Antworten**

#### **Block V**

11:35 Uhr                      **Politikrelevante Erkenntnisse aus dem SR1.5 in Bezug auf die Umsetzung von Politikoptionen unter Berücksichtigung nachhaltiger Entwicklung**  
*Claudia Kabel, Eric Fee, Kati Mattern*

11:45 Uhr                      **Feedback, Fragen, Antworten**

## **Block VI**

11:55 Uhr                      **Zusammenfassung und Ausblick**  
*Juliane Berger, Kati Mattern*

12:00 Uhr                      **Ende des Webinars**

## Kurzvita der Vortragenden

*Juliane Berger* leitet das Fachgebiet „Klimaschutz“ des Umweltbundesamtes. Ihre inhaltlichen Schwerpunkte sind unter anderem die internationalen Klimaverhandlungen, insbesondere die nationalen Klimabeiträge (NDCs) unter dem Übereinkommen von Paris und die globale Bestandsaufnahme (Global Stocktake).

*Achim Daschkeit* arbeitet im Fachgebiet „KomPass- Klimafolgen und Anpassung“ des Umweltbundesamtes. Arbeitsschwerpunkte sind Klimaextremereignisse, Katastrophenvorsorge sowie transformative Anpassung an den Klimawandel. Er ist an der Begutachtung der IPCC-Berichte beteiligt, mit Schwerpunkt auf WG II.

*Eric Fee* arbeitet im Fachgebiet „Klimaschutz“ des Umweltbundesamtes. Er unterstützt mit seinen Arbeiten zu nachhaltigen Kohlenstoffsenken eng die Politikberatung des Bundesumweltministeriums. Er hat in der deutschen Delegation an der Verabschiedung des Berichtes durch die 48. IPCC-Plenarsitzung mitgewirkt.

*Claudia Kabel* arbeitet im Fachgebiet „Internationale Nachhaltigkeitsstrategien“ zur Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung und den globalen Nachhaltigkeitszielen (SDGs). Schwerpunkt ihrer Tätigkeit ist die Koordinierung der internationalen Arbeit des UBA zu diesem Prozess, einschließlich des Global Sustainable Development Reports (GSDR).

*Guido Knoche* arbeitet im Fachgebiet „Energiestrategien und Szenarien“. Schwerpunkte seiner Arbeit sind Szenarien zum Klimaschutz in der EU. Er ist an der Begutachtung der IPCC-Berichte beteiligt, mit Schwerpunkt auf WG III.

*Kati Mattern* arbeitet im Fachgebiet „Klimaschutz“ des Umweltbundesamtes. Sie koordiniert u.a. die UBA-Arbeiten zu den Berichten des IPCC und unterstützt die Politikberatung zu Fragen des Geoengineering.

*Thomas Voigt* arbeitet im Fachgebiet „Klimaschutz“ des Umweltbundesamtes. Schwerpunkt seiner Arbeit ist die Politikberatung zu den Änderungen im globalen Klimasystem sowie globalen Klimafolgen im Rahmen von UNFCCC und Internationaler Klimaschutzinitiative (IKI).

## Technische und inhaltliche Unterstützung

Mit technischer Unterstützung der Fachbibliothek Umwelt des Umweltbundesamtes und sowie inhaltlicher Unterstützung von Climate Analytics, Berlin.