CLIMATE CHANGE
05/2019

Neue Erkenntnisse aus dem IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C globale Erwärmung

Dokumentation des UBA-Webinars vom 26. Oktober 2018

Für Mensch & Umwelt

Umwelt Bundesamt

CLIMATE CHANGE 05/2019

Neue Erkenntnisse aus dem IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C globale Erwärmung

Dokumentation des UBA-Webinars vom
26. Oktober 2018

von

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

Josephine Eismann
Universität Bonn

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber
Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

/umweltbundesamt.de
/umweltbundesamt

Durchführung der Studie:
Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau

Abschlussdatum:
Dezember 2018

Redaktion:
Fachgebiet V 1.1
Kati Mattern, Jon Meyer

Publikationen als pdf:
http://www.umweltbundesamt.de/publikationen

ISSN 1862-4359

Dessau-Roßlau, März 2019

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

Kurzbeschreibung: Neue Erkenntnisse aus dem IPCC-Sonderbericht über 1,5°C globale Erwärmung.

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 Zielen nachhaltiger Entwicklung (SDGs) ein.

In einem Webinar am 26. Oktober 2018 stellte das Umweltbundesamt ausgewählte Erkenntnisse des Sonderberichtes vor. Das Webinar zielte darauf ab, wichtige Botschaften des Berichtes im klima- und umweltpolitischen Kontext darzustellen und für die Politikgestaltung verfügbar zu machen. Diese Dokumentation umfasst die im Webinar präsentierten Inhalte sowie im Anhang eine konsolidierte Beantwortung der im Webinar gestellten Teilnehmerfragen.

Abstract: New findings of the IPCC Special Report Global warming of 1.5°C

The IPCC Special Report (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 Global 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 policy-making, the German Environment Agency presented selected findings of the SR1.5 in a webinar on 26 October 2018. 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 9

Zusammenfassung 10

Summary 11

1 Ziel des Webinars 12

2 Hinweise zu dieser Webinar-Dokumentation 14

3 Hintergrund des Sonderberichtes über 1,5 °C Globale Erwärmung 15

4 Wirkungen von 1,5 °C und 2 °C globale Erwärmung auf Klimasystem, natürliche und gesellschaftliche Systeme 17

4.1 Klimafolgen auf globaler Ebene 17

4.2 Klimafolgen in Deutschland 20

5 Politikrelevante Erkenntnisse des SR 1.5 mit Bezug zum Klimaschutz 22

5.1 Berichtserkenntnissen über notwendige Emissionsminderungen 22

5.2 Wege zur Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1,5 °C 23

5.3 Derzeitiger Stand der weltweiten Treibhausgasminderung 25

5.4 Implikationen für die Instrumente der globalen Klimapolitik 26

5.5 Implikationen für die Klimapolitik in der EU und in Deutschland 28

6 Politikrelevante Erkenntnisse aus dem SR1.5 in Bezug auf die Bewertung von Handlungsoptionen in Verknüpfung mit nachhaltiger Entwicklung 29

6.1 Verknüpfung der Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1,5 °C und der Erreichbarkeit der globalen Nachhaltigkeitsziele 29

6.2 Auswirkungen von Klimaschutzmaßnahmen auf nachhaltige Entwicklung 30

6.3 Unterstützende Faktoren auf dem Weg zu einer klimaresilienten Welt 32

7 Ausblick/nächste Schritte 35

8 Quellenverzeichnis 37

A Anhang Fragen und Antworten aus dem Webinar 39

A.1 Wirkungen von 1,5 °Cund 2 °C auf Klimasystem, Umwelt und Gesellschaft (Block II des Webinars) 39

A.1.1 Fragen zu den globalen Klimafolgen bei 1,5 °Cund 2 °C Celsius 39

A.1.2 Fragen zu Klimafolgen im Sektor Gesundheit 41

A.1.3 Fragen zu den regionalen Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland 41

A.2 Politikrelevante Erkenntnisse des SR1.5 für die Klimapolitik (Block III des Webinars) 42

A.2.1 Fragen zu den unterschiedlichen Entwicklungspfaden für CO_2-Emissionen (Modellpfade P1 bis P4) 42

A.2.2 Fragen zur Anwendung von Carbon Dioxide Removal (CDR)-Verfahren 45

A.2.3 Fragen zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen 45

A.3 Politikrelevante Erkenntnisse aus dem SR1.5 zur Bewertung von Handlungsoptionen in Verknüpfung mit nachhaltiger Entwicklung (Block IV des Webinars) 46

A.3.1 Fragen zu den Implikationen für das globale politische Handeln unter einem 1,5 °C-Szenario 46

A.3.2 Bewertung von politischen Handlungsempfehlungen unter einem 1,5 °C-Szenario für Deutschland 48

B Anhang 50

B.1 Tagesordnung 50

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Kommunikation politikrelevanter Inhalte des SR 1.5 Grad. 12

Abb. 2: Die Rolle des Umweltbundesamtes in den IPCC-Prozessen 13

Abb. 3: Hintergrund des IPCC-Sonderberichtes über 1,5 °C Globale Erwärmung..... 15

Abb. 4: Änderung der Risikobewertung für die globalen Besorgnisgründe..... 17

Abb. 5: Bewertung des Risikos für spezifische natürliche und menschliche Systeme im IPCC SR1.5... 19

Abb. 6: Auswirkungen einer globalen Erwärmung auf 1,5 °C und 2 ˚C auf Deutschland 20

Abb. 7: Notwendige globale Emissionsminderungen für verschiedene Zeithorizonte..... 22

Abb. 8: Beiträge zu globalen Netto-CO_2-Emissionen in illustrativen Modellpfaden..... 23

Abb. 9: Aktueller und erwarteter Stand der globalen Treibhausgasminderungen..... 25

Abb. 10: Globale Primärenergie-Bereitstellung konform zu 1,5 °C-Szenarien..... 26

Abb. 11: Handlungsbedarf zur Einhaltung von 1,5 °C-kompatiblen Szenarien 27

Abb. 12: Implikationen für die Klimapolitik in der EU und in Deutschland..... 28

Abb. 13: Verknüpfung von 1,5 °C globaler Erwärmung und nachhaltiger Entwicklung..... 29

Abb. 14: Synergien und Konflikte von THG-Minderungsmaßnahmen auf die SDGs..... 30

Abb. 15: Auswirkungen von CDR-Maßnahmen auf die Nachhaltigkeit..... 31

Abb. 16: Handlungsansätze für eine schnelle Transformation und erfolgreiche Beispiele aus der EU und Deutschland 32

Abb. 17: Zusammenfassung politikrelevanter neuer Erkenntnisse des SR1.5 35

Abb. 18: Weitere Vorgehensweise des UBA zur Kommunikation politikrelevanter Inhalte des SR1.5 36

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
CCS	Carbon Capture and Storage
CDR	Carbon Dioxide Removal
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie
DGB	Deutscher Gewerkschaftsbund
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMBF	Bundesministerium für Forschung und Technologie
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
NDCs	Nationally determined contributions
NKI	Nationale Klimaschutzinitative
KlivO	Klimaschutzvorsorgeportal des Bundes
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
RFC	Reasons for Concern
SRES (IPCC)	Special Report on Emissions Scenarios
SROCC (IPCC)	Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate
SRCCL (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
UBA	Umweltbundesamt

Zusammenfassung

Mit dem Übereinkommen von Paris verpflichten sich alle Staaten der Welt, 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 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 Zielen nachhaltiger Entwicklung (SDGs) ein.

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

In einem Webinar am 26. Oktober 2018 stellte das Umweltbundesamt ausgewählte Erkenntnisse des Sonderberichtes vor. Das Webinar zielte darauf ab, wichtige Botschaften des Berichtes im klima- und umweltpolitischen Kontext darzustellen und für die Politikgestaltung verfügbar zu machen. 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 countries of the world 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 Global Sustainable Development Goals (SDGs).

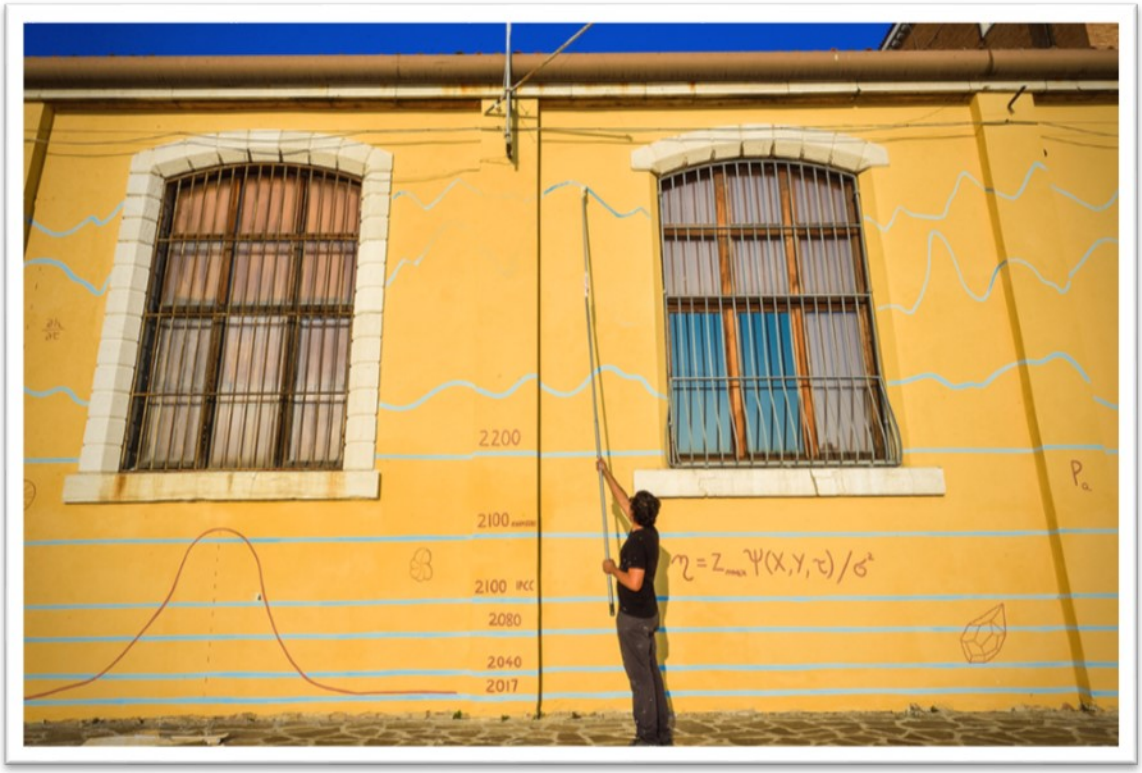
The publication of the special report was associated with high political expectations. It has already and will further strongly influence the global, European and national level discussions in Germany on the implementation of the results of the Paris Agreement at all political levels and in many policy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

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, the German Environment Agency presented selected findings of the SR1.5 in a webinar on 26 October 2018. 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

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 “SR 1.5)“ veröffentlicht (IPCC, 2018)[1]. Das Umweltbundesamt (UBA) stellte politikrelevante Erkenntnisse dieses Sonderberichtes einem Webinar „Neue Erkenntnisse aus dem IPCC-Sonderbericht 1,5 °C globale Erwärmung“ am 26.10.2018 vor. Die Vorbereitung des Webinars wurde inhaltlich durch Climate Analytics, Berlin, und technisch durch die Fachbibliothek Umwelt des UBA sowie durch das Ecologic Institut, Berlin, unterstützt.

Abb. 1: Webinar zur Kommunikation politikrelevanter Inhalte des SR1.5



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

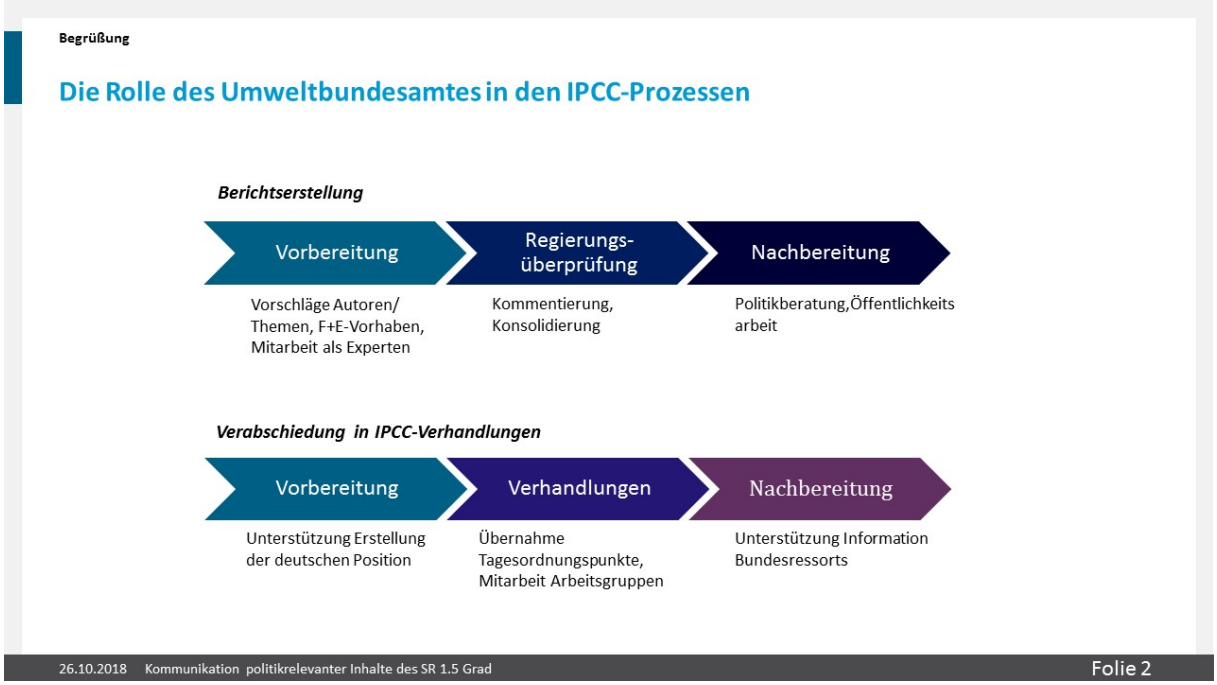
Das Webinar richtete sich an Entscheidungsvorbereiter in der deutschen Klima- und Umweltpolitik. Diese kannten möglicherweise bereits die Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger (SPM) oder die deutsche Übersetzung der Hauptbotschaften des SR1.5 oder hatten möglicherweise auch den Originalbericht gelesen. Das UBA trägt mit diesem Webinar dazu bei, Bewusstsein für den Sonderbericht zu schaffen und seine Botschaften auf die politische Agenda zu setzen. Hierfür werden die Ergebnisse des Sonderberichtes in den umweltpolitischen Kontext gestellt. Das UBA hat nicht den Anspruch, alle Berichtsergebnisse im Überblick vorzustellen. Durch das Webinar verschafft das UBA einen Einblick in den Bericht und

1 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. Pidc°Ck, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Mayc°Ck, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)]. In Press

stellt einige Kernbotschaften des Berichts exemplarisch vor, die es für relevant für die Klimapolitik in Deutschland, Europa und global hält.

Dieses Webinar ergänzt andere Veranstaltungen, wie beispielsweise das Diskussionsforum im Bundesumweltministerium (BMU) am 8. Oktober 2018. Dort präsentierten deutsche Hauptautorinnnen und –autoren in einer gemeinsamen Veranstaltung des BMU und des Bundesforschungsministeriums (BMBF) die wichtigsten Aussagen des Berichtes.

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.

Das UBA hat 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 Politikberatung besser einzuschätzen. Die in dieser Dokumentation enthaltenen Antworten dienen dazu, die Beratung 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 Gestaltung von Klimapolitik unterstützen. Sie ergänzt die auf den Themenseiten des Umweltbundesamtes veröffentlichten Informationen zu diesem IPCC-Sonderbericht. Sie umfasst die wichtigsten Inhalte des Webinars; den Hintergrund des Sonderberichtes (Kapitel 3), drei thematischen Blöcke zum Inhalt des Sonderberichtes (Kapitel 4 bis 6) sowie die Zusammenfassung und den Ausblick auf die nächsten Schritte des UBA zur Kommunikation des Sonderberichtes (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.

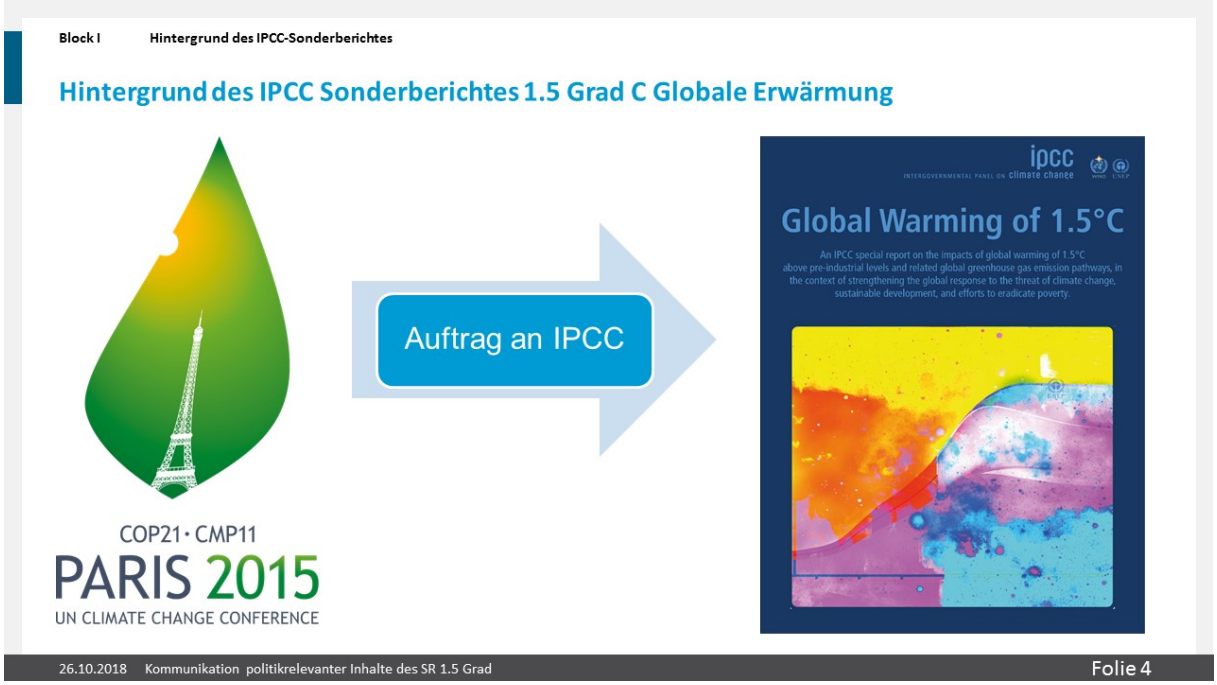
Um die Lesbarkeit dieser Dokumentation zu gewährleisten, wird der IPCC-Sonderbericht nur einmal vollständig referenziert. Die Dokumentation enthält Referenzen zu den Kapiteln des Berichtes, zu den Kurzfassungen der Kapitel (Executive Summaries) sowie zur Zusammenfassung für Entscheidungsträger (Summary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

3 Hintergrund des Sonderberichtes über 1,5 °C Globale Erwärmung

Dieses Kapitel informiert über den Block I 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. Um dieses gemeinsame Ziel besser zu verstehen und eine konsistente Informationsbasis für alle Akteure zu haben, erteilte die COP 21 dem IPCC den Auftrag, einen Sonderbericht zu 1,5 °C globaler Erwärmung zu erstellen (UNFCCC, 2016b)

Abb. 3: Hintergrund des IPCC-Sonderberichtes über 1,5 °C Globale Erwärmung



Quelle: UBA

Da der Bericht den sogenannten „Talanoa-Dialog“ unterstützen soll – ein Prozess zur Überprüfung der nationalen Minderungsbeiträge, welche die Staaten mit dem ÜvP kommuniziert haben – blieben den Autoren nur 1 ½ Jahre Zeit für die Erstellung des Berichts.

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 den 1,5 °C - kompatiblen Emissionspfaden gab es zahlreiche Publikationen. Der Sonderbericht fasst diese Veröffentlichungen, die bis zum Redaktionsschluss am 15. Mai 20182 erschienen sind, zusammen und bewertet sie. Damit schafft der Sonderbericht ein einheitliches Verständnis zum weltweiten wissenschaftlichen Kenntnisstand. Die Veröffentlichung des Berichtes (IPCC, 2018) hat bereits ein starkes Medienecho gefunden.

2 IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Abbildung SPM, Einführung

Das UBA trägt mit diesem Webinar dazu bei, dass der Bericht und seine Erkenntnissein in der globalen, europäischen und deutschen Diskussion zum Klimaschutz berücksichtigt werden.

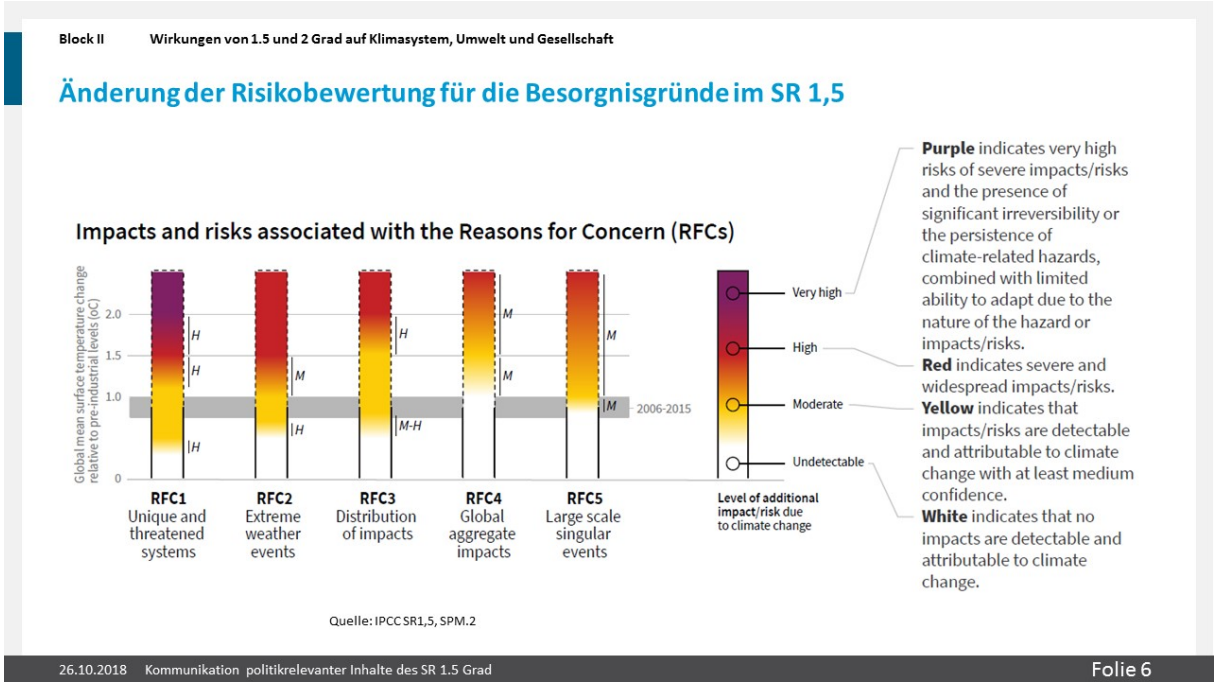
4 Wirkungen von 1,5 °C und 2 °C globale Erwärmung auf Klimasystem, natürliche und gesellschaftliche Systeme

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

4.1 Klimafolgen auf globaler Ebene

Die beiden Abbildungen in diesem Abschnitt zeigen die Bewertung spezifischer Folgen und Risiken des Klimawandels für natürliche und menschliche Systeme im aktuellen IPCC-Sonderbericht[3]. Bereits im 5. Sachstandsbericht des IPCC aus dem Jahre 2013 (AR5) (IPCC, 2013) wurden diese in 5 Gruppen zusammengefasst und als „Fünf Gründe zur Besorgnis‘ („Reasons for Concern“; kurz: „RFCs“) bekannt. Aufgrund zahlreicher neuer wissenschaftlicher Veröffentlichungen konnte die Bewertung der RFCs im neuen Sonderbericht des IPCC aktualisiert und verfeinert werden[4]. In der Darstellung in Abb. 4 ist auf der senkrechten Achse die Temperaturveränderung gegenüber der vorindustriellen Zeit aufgetragen. Die Säulen stehen für die ‚Gründe zur Besorgnis‘. Deren Färbung ist Ausdruck für die Größe des Risikos bzw. die Schwere der Folgen. Von links nach rechts gesehen, sind in den Säulen die Folgen und Risiken des Klimawandels für einzigartige und bedrohte Systeme (RFC-1), für Extremwetterereignisse (RFC-2), für die Verteilung der Folgen der globalen Erwärmung (RFC-3), für die global aggregierten Folgen des Klimawandels (z.B. Biodiversität, Weltwirtschaft)(RFC-4) und für großräumige singuläre Ereignisse (z.B. auch Kipp-Punkte)(RFC-5) dargestellt.

Abb. 4: Änderung der Risikobewertung für die globalen Besorgnisgründe



Quelle: IPCC, 2018[5]

Der Übergang zwischen ‚hohem‘ und ‚sehr hohem‘ Risiko bei den einzigartigen und gefährdeten Systemen (RFC-1) befindet sich aktuell zwischen +1,5 °C und +2,0 °C, während er im AR5 noch

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

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

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

bei +2,6 °C verortet worden war. Die veränderte Bewertung basiert z.B. auf neuen Erkenntnissen zu Korallenriffen und zur Arktis.

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. Zu den im SR1.5 durch Klimamodelle robust 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 bei +2,0 °C.

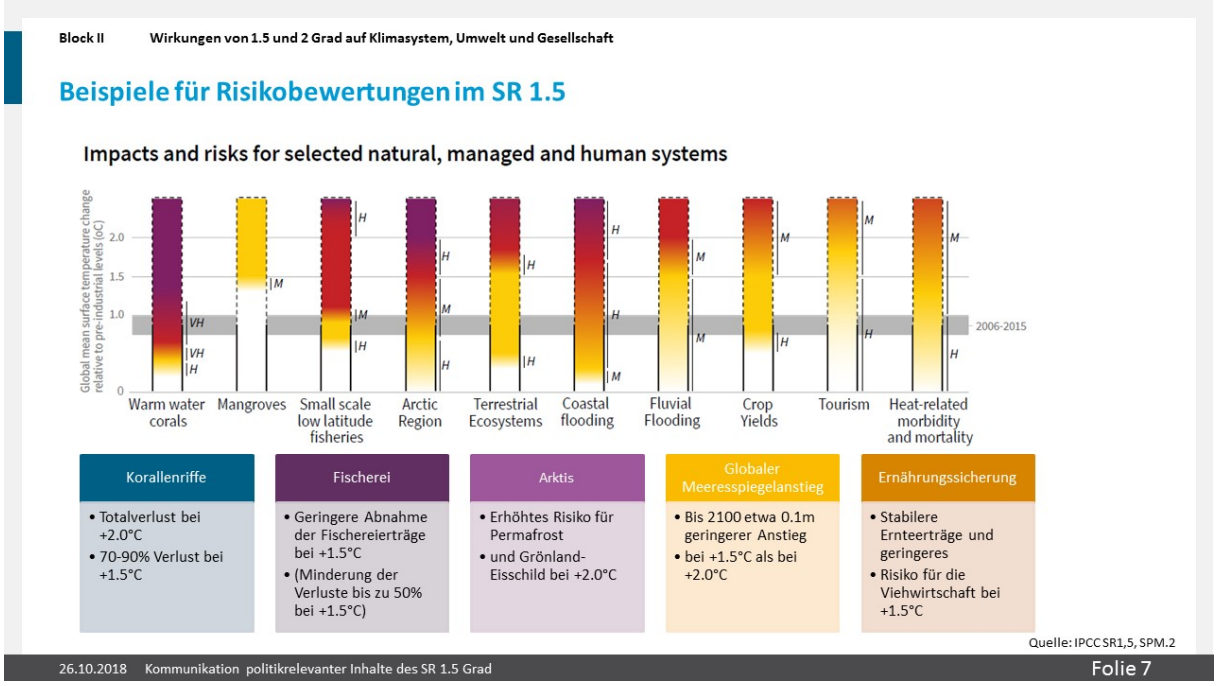
Für das aus der globalen Verteilung von Klimawandelfolgen resultierende Risiko (RFC-3) ist im SR 1.5 der Übergang von hohem zu sehr hohem Risiko im Temperaturbereich zwischen 1,5° C und 2,0 °C und damit bis zu 0,6 °C niedriger veranschlagt als im AR5. Grund für diese Verschiebung sind neue Erkenntnisse zur Nahrungssicherheit, zur Verfügbarkeit von Wasserressourcen und zu Trockenzeiten.

Der Übergangsbereich von ‚moderatem' zu ‚hohem' Risiko für global aggregierte Klimafolgen (RFC-4) wird im SR1.5 zwischen +1,5 °C und +2,0 °C gesehen, während er im AR5 noch bei +3,0 °C verortet war. Ursache sind hier z.B. neuere Erkenntnisse zu den aggregierten ökonomischen Auswirkungen des Klimawandels und zu Risiken für die globale Biodiversität.

Für großskalige Einzelereignisse (RFC-5) wird im SR 1.5 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.

Die neue Bewertung der Klimafolgen und -risiken hat gezeigt, dass einige wichtige Risiken bereits bei geringerer Erwärmung eintreten, als noch im AR5 des IPCC angenommen wurde. Dies verlangt eine Überprüfung der politischen Handlungsnotwendigkeit.

Abb. 5: Bewertung des Risikos für spezifische natürliche und menschliche Systeme im SR1.5



Quelle: IPCC, 2018[6]

Neu für die Darstellung der ‚Gründe zur Besorgnis' im 1,5 °C -Sonderbericht ist die Risikobewertung für spezifische natürliche und menschliche Systeme[7]. Die neuen Erkenntnisse hierzu werden an einigen besonders anschaulichen Beispielen in Abb. 5 gezeigt. Die Auswahl stellt keine Priorisierung dar.

Unter diese Risiken fallen auch einige unumkehrbare Klimafolgen (sogenannte Kipppunkte). Die Verluste von Ökosystemen wie z.B. Korallenriffen, oder der Zusammenbruch des Amazonas-Regenwaldes gehören zu diesen Kipppunkten. Wenn sie verschwunden sind, sind sie nicht wieder herstellbar. Das heißt, auch die Funktionen und Dienstleistungen dieser Ökosysteme für den Menschen gehen verloren.

Beispielsweise wird für die Korallenriffe projiziert, dass sie bei einer 2 °C-Erwärmung vollständig verschwinden. Selbst bei einer 1,5 °C-Erwärmung würden sie um 70-90% zurückgehen. Ihr Verlust führt u.a. zum Zusammenbruch von Fischbeständen und gefährdet damit die Lebensgrundlagen von Menschen in Küstenregionen, die von der Fischerei abhängig sind.

Im zweiten Beispiel, der Arktis, nehmen u.a. mit ansteigender Temperatur der Rückgang des Meereises und das Risiko für ein Auftauen des Permafrostbodens zu. Außerdem könnte eine Temperaturerhöhung von 2 °C das Risiko für unumkehrbare Schmelzvorgänge im Grönlandeisschild erhöhen. Ein vollständiger Verlust des Grönlandeisschildes und des ebenfalls gefährdeten Westantarktischen Eisschildes könnte langfristig zu einem globalen Meeresspiegelanstieg von bis zu 13 Metern führen. Der globale Meeresspiegelanstieg, ohne Berücksichtigung einer möglichen Destabilisierung der polaren Eisschilde, wird mit 0,26-0,77m bei einer 1,5 °C - Erwärmung bis zum Jahr 2100 um etwa 0,1m 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.

6 IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Kapitel 3, Abb. 3.20

7 IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Kapitel 3, Abb. 3.20

Drittens würde eine 1,5 °C-Erwärmung im Vergleich zu einer 2 °C-Erwärmung zu einer geringeren Reduzierung der globalen Ernteerträge und zur Minderung der Risiken für die Viehwirtschaft führen.

Viertens wäre bei einer Temperaturerhöhung von 2 °C auch eine stärkere Abnahme der Fischereierträge zu erwarten. Eine 2 °C-Erwärmung könnte die jährliche globale Fangmenge um 3 Millionen Tonnen reduzieren. Im Vergleich wäre die Reduzierung des jährlichen Fischfangs um 1.5 Mio. Tonnen bei einer 1,5 °C - Erwärmung nur halb so groß.

4.2 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 Vulnerabilitätsstudie des UBA vor (adelphi et al., 2015), die in der Umsetzung der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) (Bundesregierung, 2008) durchgeführt wurde.

Abb. 6: Auswirkungen einer globalen Erwärmung auf 1,5 °C und 2 °C auf Deutschland

Quelle: adelphi et al. 2005

Diese Vulnerabilitätsstudie konnte noch nicht auf Basis der „neuen“ RCP-Szenarien durchgeführt werden, sondern basiert auf den „alten“ SRES-Szenarien (A1B) (IPCC, 2000). SRES-Szenarien sind illustrative Emissionsszenarien, die im Fünften Sachstandsbericht (AR5) verwendet wurden. Die Vulnerabilitätsstudie zeigt für Ende des 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:

- 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.

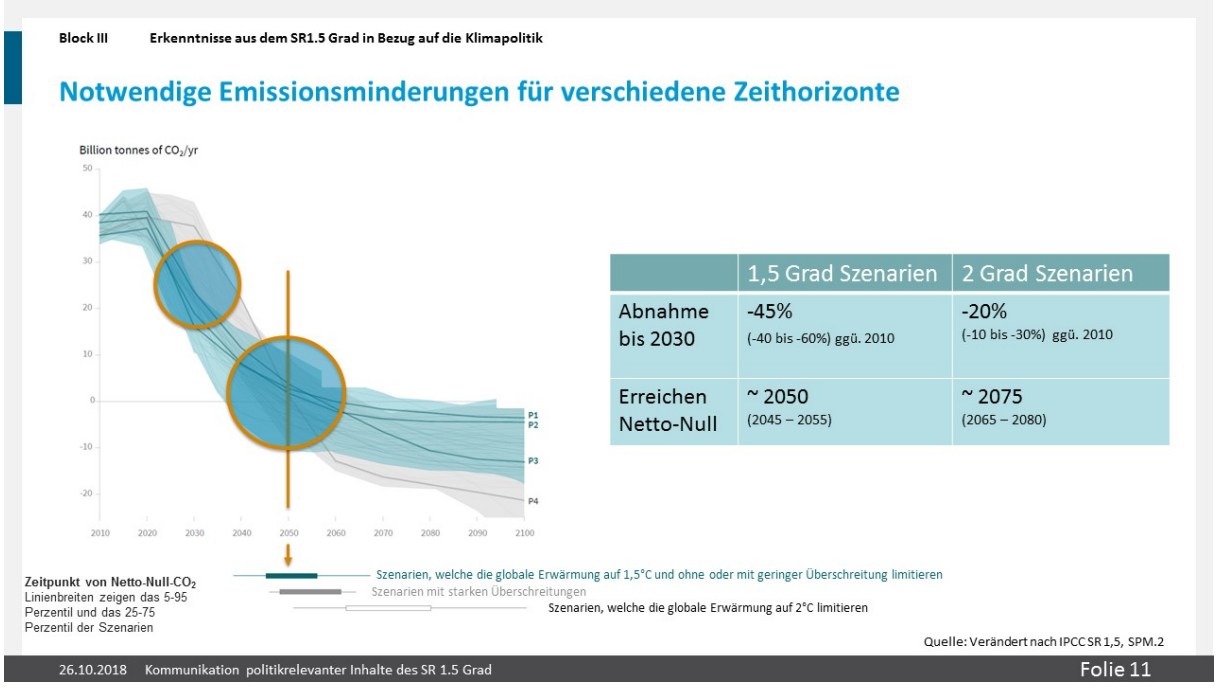
5 Politikrelevante Erkenntnisse des SR 1.5 mit Bezug zum Klimaschutz

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

5.1 Berichtserkenntnissen über notwendige Emissionsminderungen

Im Vorlauf zum IPCC-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“).

Abb. 7: Notwendige globale Emissionsminderungen für verschiedene Zeithorizonte



Quelle: verändert nach IPCC, 2018[8]

In der hier dargestellten Abb. 7, ein vom UBA ergänzter Ausschnitt von SPM 3a, werden die CO_2-Emissionen in Milliarden Tonnen bzw. Gigatonnen im Lauf des Jahrhunderts für unterschiedlichen Szenarien-Gruppen gezeigt. Die Szenarien weisen darauf hin, dass die globalen CO_2-Emissionen bis 2030 um ca. 45% gegenüber 2010 reduziert werden müssen, um die Erwärmung noch auf 1,5 °C begrenzen zu können. Weiterhin müssten die CO_2-Emissionen bis ca. 2050 (zwischen 2045 und 2055) auf Netto-Null absinken.

Die Nicht-CO_2-Emissionen zeigen auch große Reduktionsmengen. Aber ähnlich wie im Verlauf bisheriger 2 °C-Szenarien, werden sie nicht komplett auf Null gebracht. Sie werden hier nicht gezeigt, wurden aber in der ursprünglichen Abbildung des Sonderberichtes separat dargestellt.

Unter anderem um diese sogenannten „Sockelemissionen“ auszugleichen, fallen die CO_2-Emissionen in allen vorhandenen 1,5 °C-Szenarien nicht nur auf Null, sondern werden

8 IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, SPM Abbildung SPM.3a

irgendwann sogar netto-negativ. Ein weiterer wichtiger Grund hierfür ist, die bisher zu langsamen Treibhausgasminderungen auszugleichen

Eine 1,5 °C-Erwärmung bedeutet demnach viel mehr Ambition in der Treibhausgasminderung als eine Begrenzung der Erwärmung auf 2 °C. Für eine 2 °C-Erwärmung zeigen die Szenarien im Mittel nur eine 20%-Reduzierung der CO_2-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.

Weitere Eigenschaften der 1,5 °C-Szenarien sind

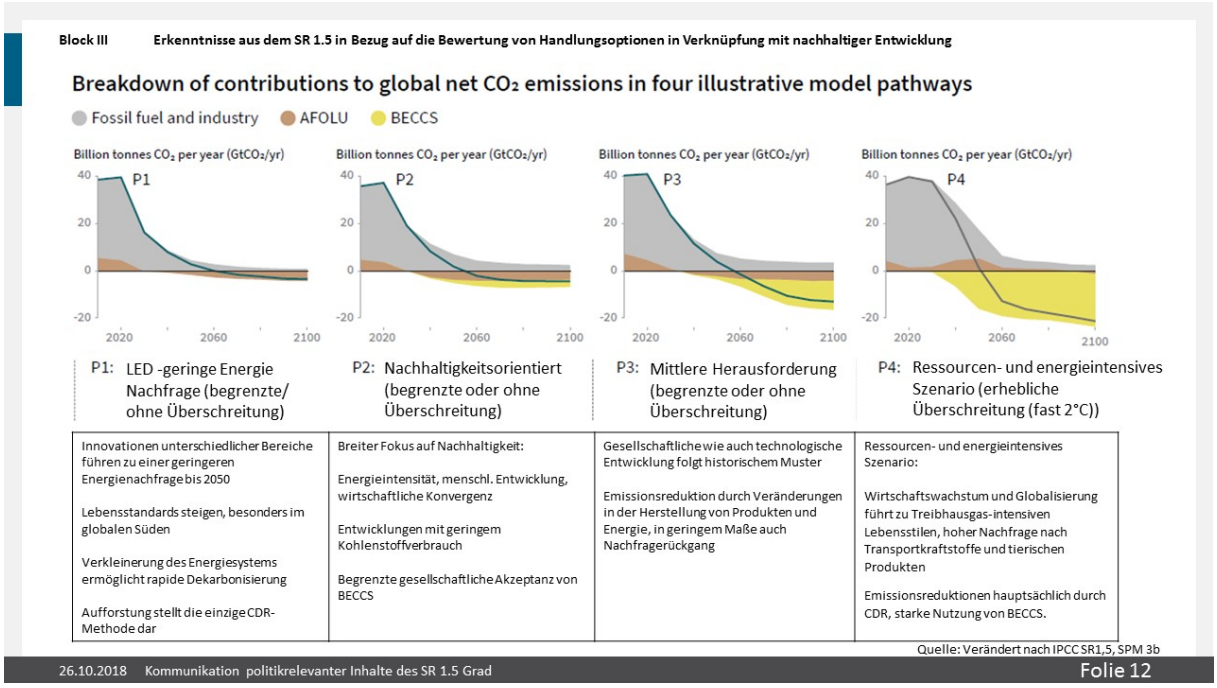
- ein globaler Kohleausstieg bis 2050,
- eine Energieversorgung durch 70 bis 85% aus erneuerbaren Energien bis 2050
- und die Verwendung von Kohlendioxidabscheidung und -speicherung (CCS) für die übrigen fossilen Energiequellen bis 2050.

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

5.2 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 Erwärmung auf 1,5 °C gibt, jeweils mit unterschiedlichen Implikationen.

Abb. 8: Beiträge zu globalen Netto-CO_2-Emissionen in illustrativen Modellpfaden



Quelle: verändert nach IPCC, 2018[9]

Die Abbildung 8 zeigt einen Ausschnitt von Abbildung SPM3b, die unterschiedliche Entwicklungen der CO_2-Emissionen im Lauf des Jahrhunderts darstellt. Nicht-CO_2-Emissionen

9 IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, SPM Abbildung SPM.3b

werden hier nicht betrachtet. Die Abbildung beinhaltet illustrative Modellpfade der CO_2-Emissionen für eine 1,5 °C-Erwärmung. Diese Modellpfade zeigen typische Eigenschaften der modellierten Szenarien, die im Bericht verwendet werden.

Bis auf das letzte Szenario, P4, begrenzen alle diese Szenarien die Erwärmung auf 1,5 °C ohne eine temporäre Überschreitung oder mit nur begrenzter Überschreitung –bis zu 0,1 °C. Das P4-Szenario beschreibt einen Pfad mit einer hohen Überschreitung von 1,5 °C und erreicht eine maximale Erwärmung von fast 2 °C. Szenarien mit einer hohen Überschreitung werden in den Aussagen des 1,5 °C Berichts nicht mehr berücksichtigt.

Die CO_2-Emissionen fallen in allen 1,5 °C-Szenarien unter Null und werden damit netto-negativ. Das ist erkennbar an der Kurve, die jeweils unter der Null-Linie verläuft. Emissionen im Minus-Bereich bedeuten, mehr CO_2 wird der Atmosphäre entzogen als emittiert wird.

CO_2 aus der Atmosphäre zu entziehen - oder auf Englisch „Carbon Dioxide Removal“ wird als CDR abgekürzt. Auch bevor CO_2-Emissionen netto-negativ werden oder unter Null liegen, finden in den meisten Szenarien CDR-Maßnahmen bereits statt. 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 beinhaltet Maßnahmen der Land- und Forstwirtschaft, auf Englisch: „Agriculture, Forestry and other Land Use“ –abgekürzt als „AFOLU“. In den meisten Szenarien wird damit nur Aufforstung gemeint. AFOLU kann natürlich auch eine Quelle von Emissionen sein -z.B. durch Entwaldung. Das ist hier teilweise auch sichtbar, wenn die braune Fläche oberhalb der Null-Linie liegt. Der andere hier dargestellte Ansatz von CDR ist „Bioenergie (auf Englisch „Bioenergy; BE“) verknüpft mit Kohlendioxid-Abscheidung und –speicherung“ (auf Englisch „Carbon Capture and Storage; CCS“). Dieser Ansatz, auf Englisch „BECCS“ abgekürzt, wird in der gelben Fläche gezeigt.

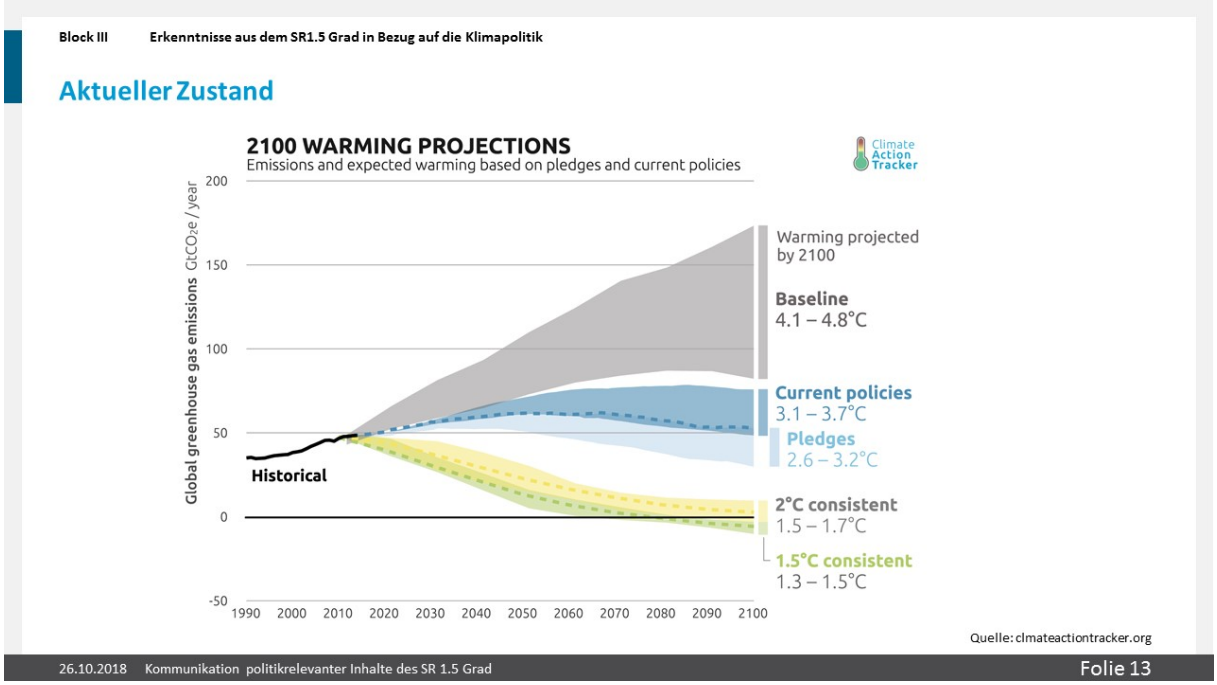
In allen Szenarien des Sonderberichts wird der Atmosphäre CO_2 entzogen. In Szenarien wie der P1- Pfadgruppe wird die Menge an CDR am geringsten gehalten und ausschließlich durch AFOLU oder Landnutzungsmaßnahmen erreicht. Grund ist die geringere Energienachfrage, die durch Effizienzmaßnahmen ermöglicht wird. Damit wird eine schnellere Transformation zu erneuerbaren Energien und insgesamt eine geringere Emission von Treibhausgase (THG) - erreicht. Letztendlich müssen weniger CO_2-Emissionen aus der Atmosphäre zurückgeholt werden.

In Abb. 8 wird es eindeutig: je langsamer die THG-Emissionen absinken, desto mehr CDR-Maßnahmen werden notwendig, um die verzögerte THG-Minderung auszugleichen. Im Bericht wird aber auch klar, je höher die Menge an CDR-Maßnahmen, desto größer die Risiken für Mensch und Umwelt (vgl. Kapitel 6.2).

5.3 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 aktuellen Stand der weltweiten Anstrengungen dargestellt.

Abb. 9: Aktueller und erwarteter Stand der globalen Treibhausgasminderungen



Quelle: Climate Action Tracker, 2018

Mit der Verabschiedung des ÜvP haben sich 2015 alle Staaten zu gemeinsamen Handeln für den Klimaschutz bekannt. Zur Unterlegung des Abkommens kommunizierten fast alle Staaten selbstbestimmte, nationale Klimabeiträge – die sogenannten „Nationally determinded contributions" („NDCs"). Diese sind in der Abbildung des Climate Action Trackers (Abb. 9) veranschaulicht. Bei vollständiger Umsetzung der angekündigten Minderungsbeiträge der Staaten (hier in hellblau dargestellt und mit der Bezeichnung „pledges" gekennzeichnet) –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 NDCs betragen die globalen Treibhausgas-Emissionen in 2030 schätzungsweise 52–58 $GtCO_2eq$.
- Emissionspfade, welche die NDCs und das entsprechende Emissionsniveau in 2030 berücksichtigen, überschreiten eine Erwärmung auf 1,5 °C, selbst wenn nach 2030 sehr anspruchsvolle Treibhausgas-Reduktionen erfolgen würden.
- Der Bericht verdeutlicht somit: 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 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_2 durch CDR-Maßnahmen wieder zu entziehen[10].

5.4 Implikationen für die Instrumente der globalen Klimapolitik

Die Tabelle in Abb. 9 (nach Table 2.6, Berichtskapitel 2) 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.

Abb. 10: Globale Primärenergie-Bereitstellung konform zu 1,5 °C-Szenarien

Block III Erkenntnisse aus dem SR1.5 Grad in Bezug auf die Klimapolitik

Welcher Handlungsbedarf ergibt sich aus den notwendigen Emissionsminderungen?

Global: Primärenergie-Bereitstellung konform zu 1,5 Grad-Szenarien

Energieträger *(Primärenergie)*	Median 2020	Bandbreite 2020	Median* 2030	Bandbreite* 2030	Median 2050	Bandbreite 2050
Erneuerbare Energien	15%	11-20%	28%	27-37%	61%	28-88%
Kohle	26%	17-31%	10%	3-24%	5%	0-13%
Öl	34%	28-42%	35%	16-43%	16%	3-27%
Erdgas	23%	18-28%	24%	7-28%	13%	3-35%
Atomenergie	2%	1,5-3,4%	3%	2,8-6%	4%	0-14%

* Prozentwerte aus Absolutwerten für 2030 in Tab. 2.6 berechnet

Quelle: Primärenergie in 1.5C Szenenarien (Tabelle 2.6 SPM; verändert)

26.10.2018 Kommunikation politikrelevanter Inhalte des SR 1.5 Grad Folie 14

Quelle: IPCC, 2018[11]

Es sind vor allem stärkere Klimaschutzanstrengungen auf der (Energie-)Bedarfsseite (u. a. auch in Mobilität und Ernährung) notwendig (auf der sogenannten „demand-side“), um notwendige Emissionsreduktionen zu erzielen. In den Endenergiesektoren, den Endabnehmern von Strom, Wärme, Kraftstoffen, muss ein Ausstieg aus der Nutzung fossiler Brennstoffen erfolgen.

Umfangreiche Emissionsminderungen müssen in der kommenden Dekade 2020 bis 2030 umgesetzt werden. Entsprechend den 1,5 °C/1,5 °C-low-Overshoot-Szenarien dürfen die globalen THG-Emissionen nicht über 34Gt CO_2e (CO_2-Äquivalente) pro Jahr in 2030 liegen. Über die für 2 °C-Pfade zu erreichenden THG-Emissionsminderungen hinausgehende zusätzliche Emissionsminderungen, vornehmlich für CO_2, sind hierfür notwendig.

Dieses Umsteuern erfordert eine beträchtliche Veränderung der Investitionsmuster. Investitionen sollten vor allem in eine Verbesserung der Infrastrukturen fließen. Beispielsweise

10 IPCC Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Kapitel 4, Cross-Chapter Box 11.

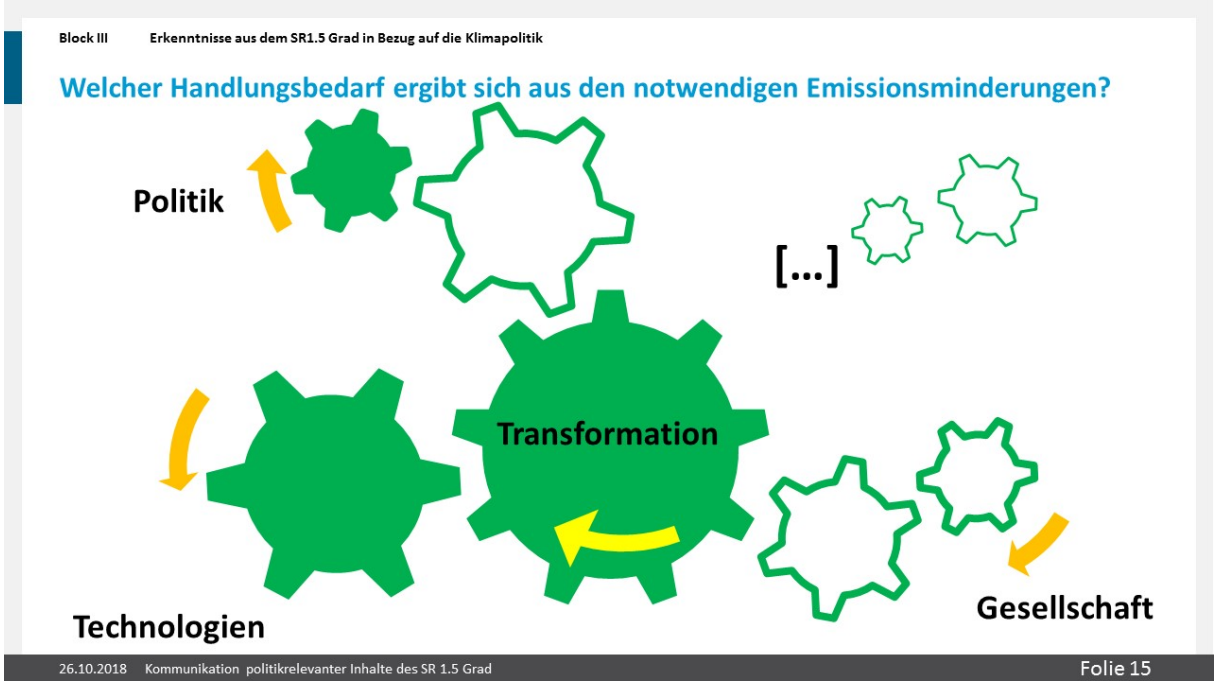
11 IPCC Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, SPM, Kapitel 2, Tabelle 2.6.

müssen die Stromnetze für die Übertragung fluktuierenden Stroms fit gemacht werden. Des Weiteren muss weiter in Energieeffizienz investiert werden.

Wahrscheinlich ist für die Begrenzung der Erwärmung auf 1,5 °C die Verwendung von CDR-Maßnahmen notwendig: Maßstab und Art von CDR-Maßnahmen hängen davon ab, wie schnell die Treibhausgase gemindert werden.

Der Sonderbericht enthält eine eindeutige Botschaft: es sind drastische und rapide THG-Emissionsminderungen über alle Lebensbereiche erforderlich. Diese Minderungen müssen für die Einhaltung von 1,5 °C globaler Erwärmung grundsätzlich stärker und schneller erfolgen als für 2 °C.

Abb. 11: Handlungsbedarf zur Einhaltung von 1,5 °C-kompatiblen Szenarien



Quelle: UBA

Der SR1.5 hebt hervor, dass die Transformation gelingen kann, wenn alle Lebensbereiche, Politik, Gesellschaft und Wirtschaft dazu beitragen (vgl. Abb. 11).

Die in der Wirtschaft anwendbaren Technologien stehen für eine umfassende Dekarbonisierung zur Verfügung. Dies ist insbesondere für den Energiesektor der Fall. Stichworte dafür sind erneuerbare Energieträger, Energieeffizienz, Verbrauchsminderung, die Erhöhung Stromanteile in Gebäude und Verkehr.

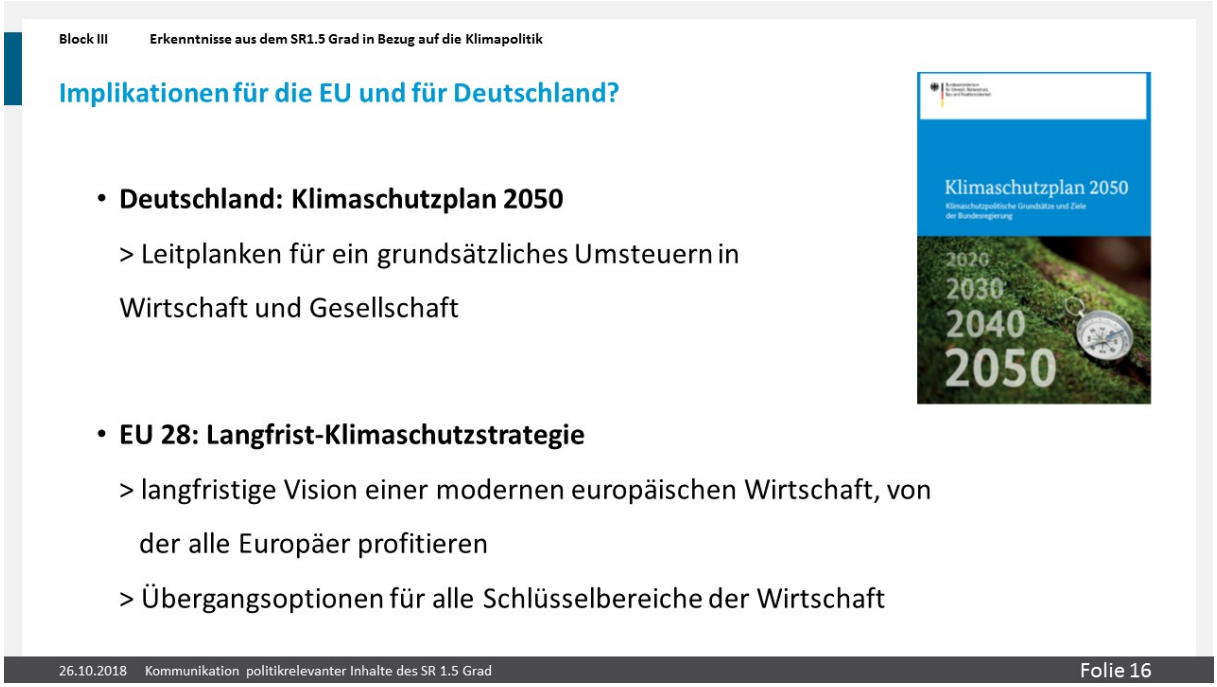
Gesellschaftliche Ansätze für nachhaltige Lebensweise sind in Nischen bereits weitreichend erprobt, sei es bezogen auf Ernährungsstile (Fleischkonsum), Mobilität und das allgemeine Konsumverhalten.

Die Politik hat teilweise bereits Rahmenbedingungen für nachhaltige Investitionsströme gesetzt , Abbau von (umwelt-)schädlichen Subventionen (insbes. in fossile Strukturen und Brennstoffe), aber muss dies viel umfassender und konsequenter tun. Gleichzeitig müssen Anreize für nachhaltige Lebensstile gesetzt und deutlich stärker kommuniziert werden.

5.5 Implikationen für die Klimapolitik in der EU und in Deutschland

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

Abb. 12: Implikationen für die Klimapolitik in der EU und in Deutschland



Quelle: UBA

Sowohl die EU als auch Deutschland sollten die Ziele des ÜvP ernst nehmen und in eine 1.5 °C-konsistente Politik umsetzen. Internationale Reputation muss zurückgewonnen und Führung gezeigt werden, um die globale Umsetzung der Ziele des ÜvP zu unterstützen.

Dies bedeutet konkret,

- eine Treibhausgasneutralität bis 2050 anzustreben, zumindest aber mindestens -95% gegenüber 1990,
- die Zielerreichung (EU/D) 2030 mit Maßnahmen zu unterlegen, und weitergehende Politiken und Maßnahmen für deutlich stärkere Emissionsreduktionen bis 2030 umsetzen, insbesondere die Dekarbonisierung der Energiebereitstellung drastisch zu beschleunigen

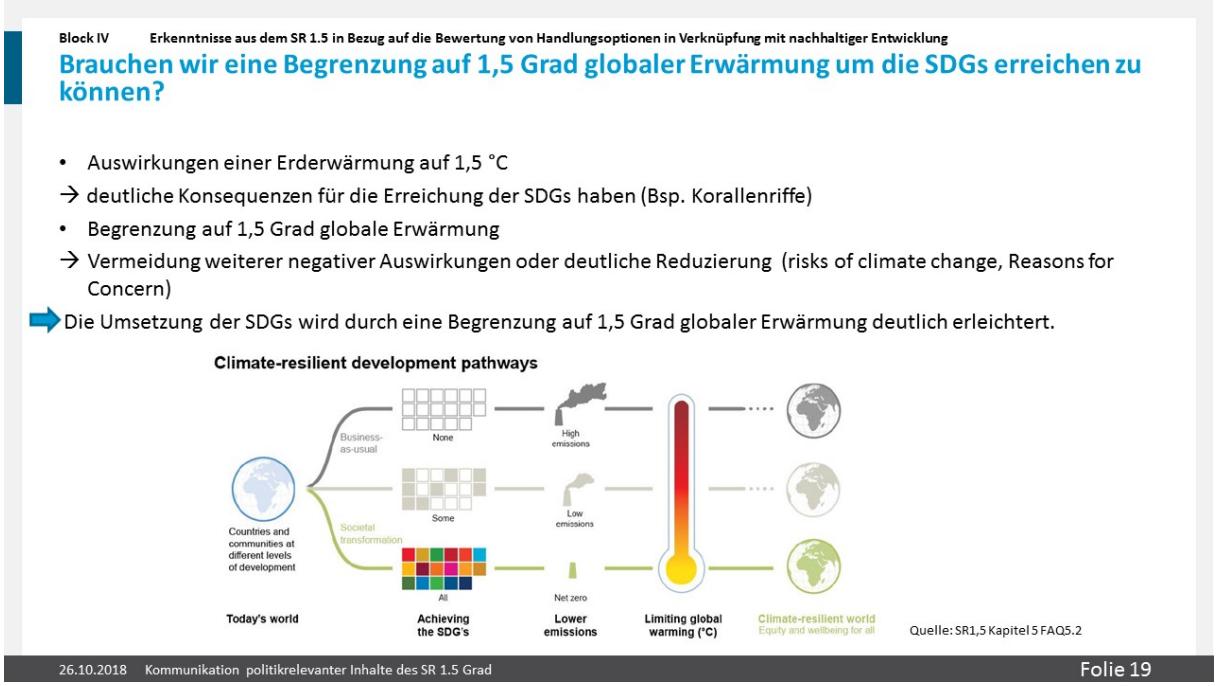
6 Politikrelevante Erkenntnisse aus dem SR1.5 in Bezug auf die Bewertung von Handlungsoptionen in Verknüpfung mit nachhaltiger Entwicklung

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

6.1 Verknüpfung der Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1,5 °C und der Erreichbarkeit der globalen Nachhaltigkeitsziele

Im Sonderbericht wird der enge Zusammenhang zwischen der Bekämpfung des Klimawandels und der Berücksichtigung von Nachhaltigkeit bzw. der Umsetzung der globalen Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals, SDGs) betont.

Abb. 13: Verknüpfung von 1,5 °C globaler Erwärmung und nachhaltiger Entwicklung



Quelle: nach IPCC, 2018[12], verändert.

Die Abbildung 13, 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.

Wie in den Abbildungen in Kapitel 4 gezeigt, werden bereits die Auswirkungen einer Erwärmung auf 1,5 °C die Erreichung vieler SDGs beeinflussen. Ein besonders eindrückliches Beispiel ist das großflächige Sterben von Korallen wärmerer Gewässer und das damit einhergehende Zusammenbrechen von Fischbeständen und damit der Gefährdung der Lebensgrundlagen vieler Menschen.

12 IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Kapitel 5, FAQ5.2

Der Bericht hebt hervor, dass durch eine Begrenzung der Erwärmung auf 1,5 °C gegenüber 2 °C negative Auswirkungen einer globalen Erwärmung vermieden oder deutlich reduziert werden können. Hierzu gehören unter anderem die Auswirkungen von Extremereignissen, einschließlich der Überflutung von Küstengebieten.

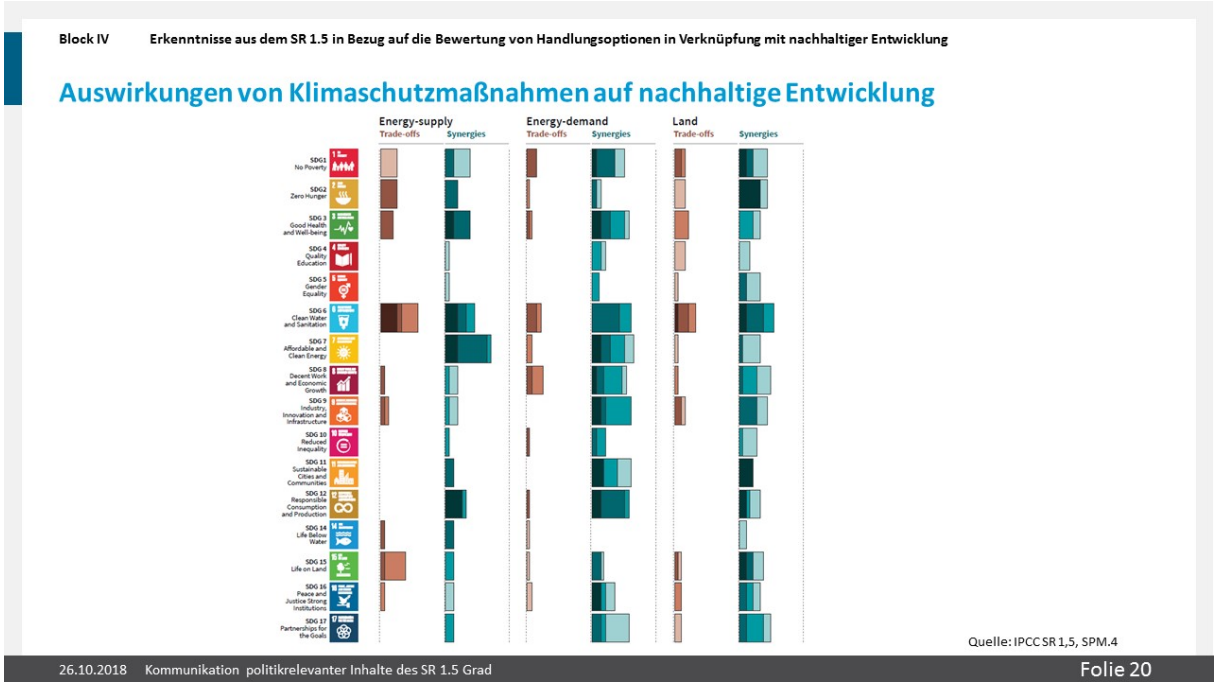
Das heißt also: Die Umsetzung der SDGs wird durch eine Begrenzung auf 1,5 °C globale Erwärmung deutlich erleichtert. Aber der Bericht zeigt darüber hinaus auch, dass es für das Erreichen einer nachhaltigen Entwicklung zusätzlich darauf ankommt, durch welche Maßnahmen eine Begrenzung der globalen Erwärmung erzielt wird.

6.2 Auswirkungen von Klimaschutzmaßnahmen auf nachhaltige Entwicklung

Der 1,5 °C-Bericht untersucht und bewertet die Wirkung von Maßnahmen zur Treibhausgasminderung sowie von CDR-Maßnahmen (zur Definition vgl. Kap. 5.2) auf die SDGs. Die Abbildung SPM4[13] bietet eine visuelle Übersicht der aggregierten Ergebnisse an (Abb. 14). Dabei wurden alle untersuchten Maßnahmen in drei Kategorien zusammengefasst:

1. Maßnahmen im Bereich Energieerzeugung (z.B. Photovoltaik, oder auch BECCS)
2. Maßnahmen auf Seiten der Energienachfrage (z.B. Gebäudedämmung,)
3. Maßnahmen der Landnutzung (z.B. Wiederaufforstung oder Bodenbewirtschaftung, aber auch nachhaltige Ernährungsmuster und Reduzierung von Nahrungsmittelabfällen).

Abb. 14: Synergien und Konflikte von THG-Minderungsmaßnahmen auf die SDGs



Quelle: IPCC, 2018[14]

Diese Abbildung SPM.4 aus dem Sonderbericht zeigt die Gesamtwirkung dieser drei Maßnahmenkategorien auf einzelne SDGs. Blau bedeutet mögliche Synergien. Rot weist auf potentielle Zielkonflikte hin. Je breiter die Balken, desto ausgeprägter die Synergien oder Zielkonflikte. Je dunkler die Einfärbung, desto höher das Vertrauensniveau in der Bewertung

13 IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Kapitel 5, FAQ5.2

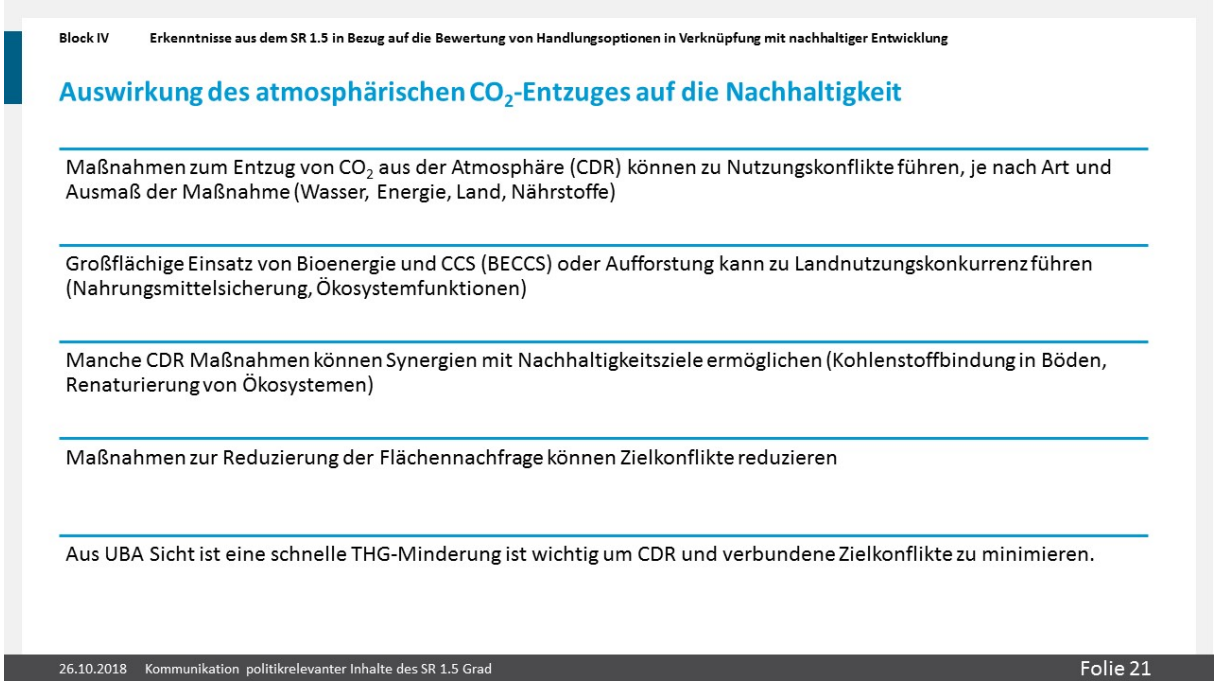
14 IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, SPM, Abb. SPM.4

(engl. „level of confidence“). Anhand dieser aggregierten Abbildung können folgende wichtige Botschaften des Berichts verdeutlicht werden:

1. Eine ambitionierte Treibhausgas-Minderung ist auch für eine nachhaltige Entwicklung von Vorteil: Die Abbildung zeigt in der Summe, dass es deutlich mehr Synergien als Zielkonflikte gibt. Insbesondere bestehen Synergien zum Beispiel in den Bereichen Schutz der Gesundheit (SDG 3), Saubere Energien (SDG 7), Nachhaltige Städte und Gemeinden (SDG 11), sowieNachhaltiger Konsum und Nachhaltige Produktion (SDG12) und Schutz der Ozeane (SDG 14).
2. Dabei bringen insbesondere nachfrageorientierte Maßnahmen viele Synergien und wenige Zielkonflikte mit den SDGs.
3. In Abhängigkeit von der Herangehensweise sind neben Synergien aber auch unterschiedlich ausgeprägte potentielle Zielkonflikte festzustellen.
4. Land bzw. Landnutzung spielen dabei eine zentrale Rolle für die Wechselwirkungen zwischen Treibhausgasminderung und SDGs. Dies gilt sowohl bei Betrachtung der Synergien als auch bei den Zielkonflikten

Aus Sicht des UBA sind CDR-Maßnahmen sehr relevant für die Diskussion über Synergien und Konflikte in Zusammenhang mit einer 1,5 °C-Erwärmung (vgl. Abb. 15).

Abb. 15: Auswirkungen von CDR-Maßnahmen auf die Nachhaltigkeit



Quelle: UBA

Der 1,5 °C -Bericht zeigt, CDR ist wichtig, um die globale Erwärmung auf 1,5 °C begrenzen zu können. Er zeigt auch, dass die Auswirkungen von CDR auf die SDGs sowohl von der Art als auch der Größenordnung der Maßnahmen abhängen. Die im Bericht betrachteten Szenarien stützen sich auf CDR-Maßnahmen, die starke Auswirkungen auf Art und Ausmaß von Landnutzung haben. Die großflächige Umsetzung von CDR-Maßnahmen können daher zu Nutzungskonflikten bei den Ressourcen Wasser, Energie, Land und Nährstoffen führen. Insbesondere die großflächige Nutzung von Bioenergie oder von Aufforstungen kann zu Konflikten mit anderen Landnutzungsformen beitragen. Damit können sich diese Maßnahmen negativ auf Landwirtschaft, Nahrungsmittelsicherung und die Erhaltung von Ökosystemdienstleistungen auswirken.

Einige CDR-Maßnahmen im Sonderbericht beziehen sich auf nachhaltige Landnutzungsmaßnahmen. Beispiele dafür sind die Wiederherstellung von Ökosystemen oder Kohlenstoffbindung in Böden. Diese können Synergien mit sich führen, z.B. für den Schutz der Biodiversität, für die Erhöhung der Bodenqualität und die Nahrungsmittelsicherung. 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.

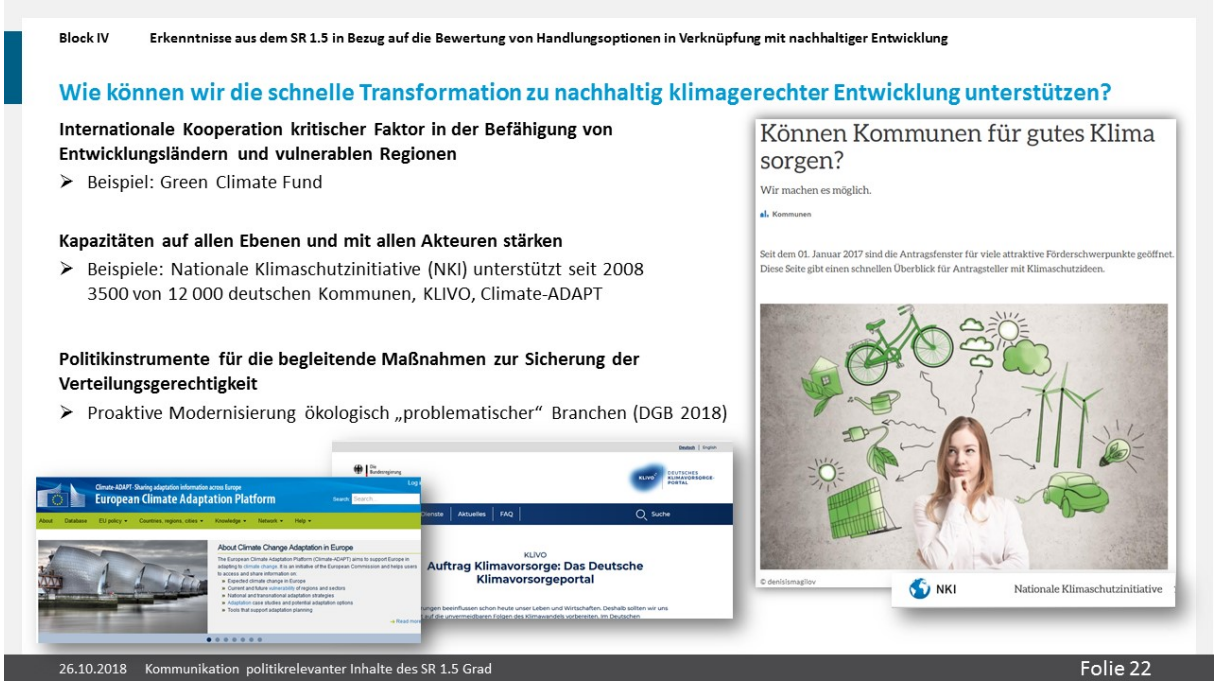
Aus Sicht des UBA ist eine schnellere THG-Minderung sehr wichtig, um die beschriebenen Zielkonflikte durch CDR zu reduzieren. Denn Pfade, die die Energienachfrage reduzieren, führen zu einer schnellen Treibhausgasminderung und verringern gleichzeitig den Bedarf von CDR-Maßnahmen. Unter anderem deswegen zeigen sie die geringsten Zielkonflikte und stärksten Synergien mit den SDGs.

Aber eine schnelle Treibhausgasminderung alleine kann nicht alle Zielkonflikte vermeiden. Dafür ist es zusätzlich notwendig, Minderungs- und Anpassungsaktivitäten in zielführende Governance-Strukturen einzubetten.

6.3 Unterstützende Faktoren auf dem Weg zu einer klimaresilienten Welt

Die durch den Sonderbericht aufgezeigte Dringlichkeit des Handelns zur Begrenzung der Erwärmung auf 1,5 °C erfordert 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.

Abb. 16: Handlungsansätze für eine schnelle Transformation und erfolgreiche Beispiele aus der EU und Deutschland



Quelle: nach IPCC, 2018[15]

15 IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Summary for Policymakers, D7

Drei Handlungsansätze sind im Sonderbericht explizit noch einmal hervorgehoben worden:

1. *Eine bessere Regierungsstruktur und internationale Kooperation sind Schlüsselfaktoren zur Unterstützung der Transformation von Entwicklungsländern und vulnerablen Regionen.* Ein Beispiel ist der seit 2010 existierenden Green Climate Fund (GCF). Dieser könnte konsequent weiterentwickelt werden, um den Zugang zu Finanzen für Anpassung und Minderung zu ermöglichen.
2. *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. Hierfür müssen u. a. in einem Multi-level-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.

   Ein erfolgreicher Ansatz für den Kapazitätsaufbau im kommunalen Klimaschutz in Deutschland ist beispielsweise die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI). Seit 2008 wurden ca. 3500 der 12000 deutsche Kommune im Klimaschutz gefördert. Konkret wurden sie mittels Förderprogrammen dabei unterstützt, 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, dass die Regierungen auf Landesebene stärker unterstützende Rahmenbedingungen dafür schaffen. So könnte der kommunale Klimaschutz beispielsweise von einer freiwilligen zu einer Pflichtaufgabe umgewandelt und mit Ressourcen unterlegt werden.
   Darüber hinaus könnte eine stärkere Verknüpfung der Förderprogramme von Minderung und Anpassung auf Bundesebene einen besseren Rahmen für die strategische Planung und Umsetzung von Maßnahmen auf kommunaler Ebene schaffen. Derzeit stellen alle Förderer (Kreditanstalt für Wiederaufbau, KfW, und NKI zum Klimaschutz, Förderprogramme zur Anpassung aus der Deutschen Anpassungsstrategie; DAS) Ihre Programme getrennt dar. Eine einheitliche Kommunikation von Förderprogrammen für Kommunen zu Minderung und Anpassung könnte den Zugang zu den Fördermitteln und die Integrativität der Maßnahmen verbessern
   Zugänge zu handlungsrelevantem Wissen, so beispielsweise durch das neue Klimaschutz-vorsorge-Portal des Bundes (KlivO), das im Rahmen der DAS aufgesetzt wurde, sollte konsequent im Sinne der Erschließung von Synergien zwischen Anpassung und nachhaltigem Klimaschutz weiterentwickelt werden. Wissensangebote auf EU-Ebene wie die Online-Wissensplattform der Europäischen Kommission, Climate-ADAPT, dienen dem gegenseitigen Lernen in Europa und sollten noch stärker mit nationalen, regionalen und lokalen Angeboten verknüpft werden.

   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.

3. *Politikinstrumente zur Mobilisierung von Ressourcen mit begleitenden Maßnahmen zur Sicherung der Verteilungsgerechtigkeit müssen konsequent genutzt werden*. Dabei geht es beispielsweise um den Erhalt oder die Weiterentwicklung von Arbeitsplätzen in Branchen, die durch einen ambitionierten klimapolitischen Kurs unter starken Transformationsdruck geraten .In Deutschland hat beispielsweise der Deutsche Gewerkschaftsbund /DGB) in seinem Bundeskongress von 2018 gefordert, eine proaktive Modernisierung und Beschäftigungssicherung durch unterstützende technologische und betriebliche

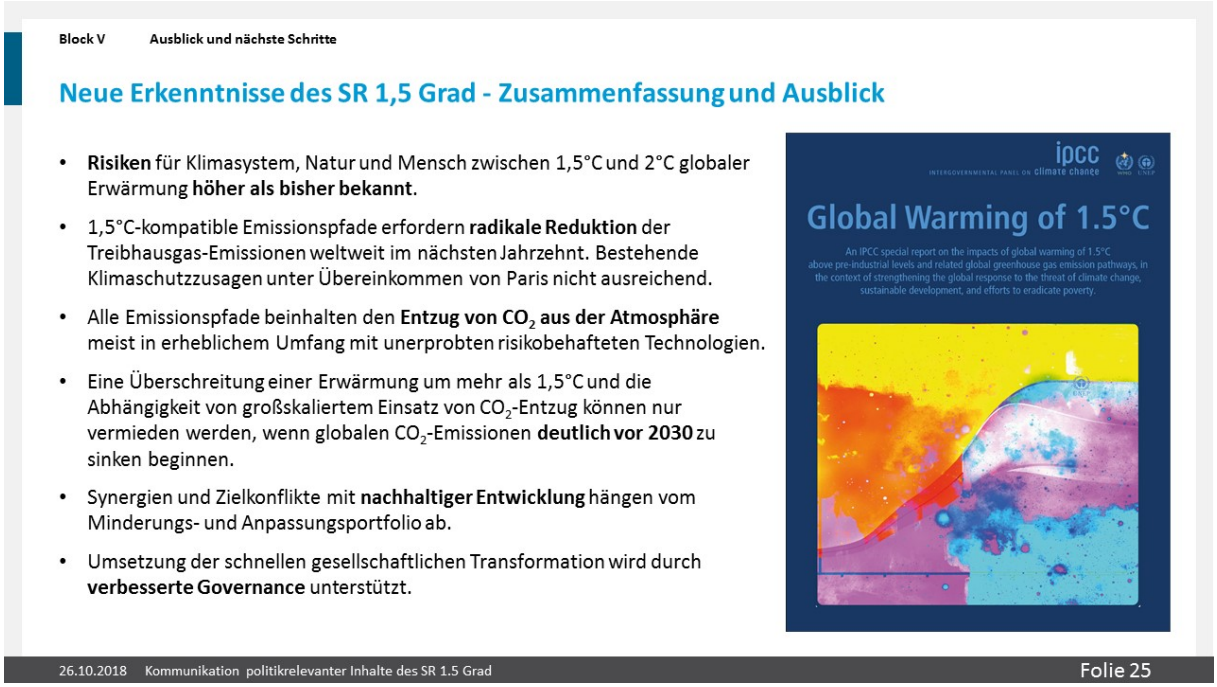
Innovationen in bedrängten Branchen sowie den Ausbau von neuen „grünen“ Branchen mit neuen Beschäftigungspotentialen gezielt zu fördern. Aus-, Fort und Weiterbildung in sind weitere Stichworte zur Sicherung der Verteilungsgerechtigkeit.

7 Ausblick/nächste Schritte

Dieses Kapitel präsentiert die Synthese 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 Berichte aus der 6. IPCC-Berichtsperiode (Block V des Webinars).

Der Sonderbericht zu 1,5 °C globaler Erwärmung hat wegen seines direkten Bezugs zum Pariser Abkommen eine besonders hohe Relevanz für die Politik. Der Bericht unterstützte, im Talanoa-Dialog auf der COP24 die Fortschritte der internationalen Staatengemeinschaft beim Klimaschutz einzuordnen. Der Sonderbericht macht deutlich, dass die derzeitigen Anstrengungen der Staaten ungenügend sind. Mit dieser Botschaft wirkt der Bericht im besten Fall wie ein Katalysator, mit dem Ergebnis, dass die Ziele und Maßnahmen der Staaten verbessert werden.

Abb. 17: Zusammenfassung politikrelevanter neuer Erkenntnisse des SR1.5

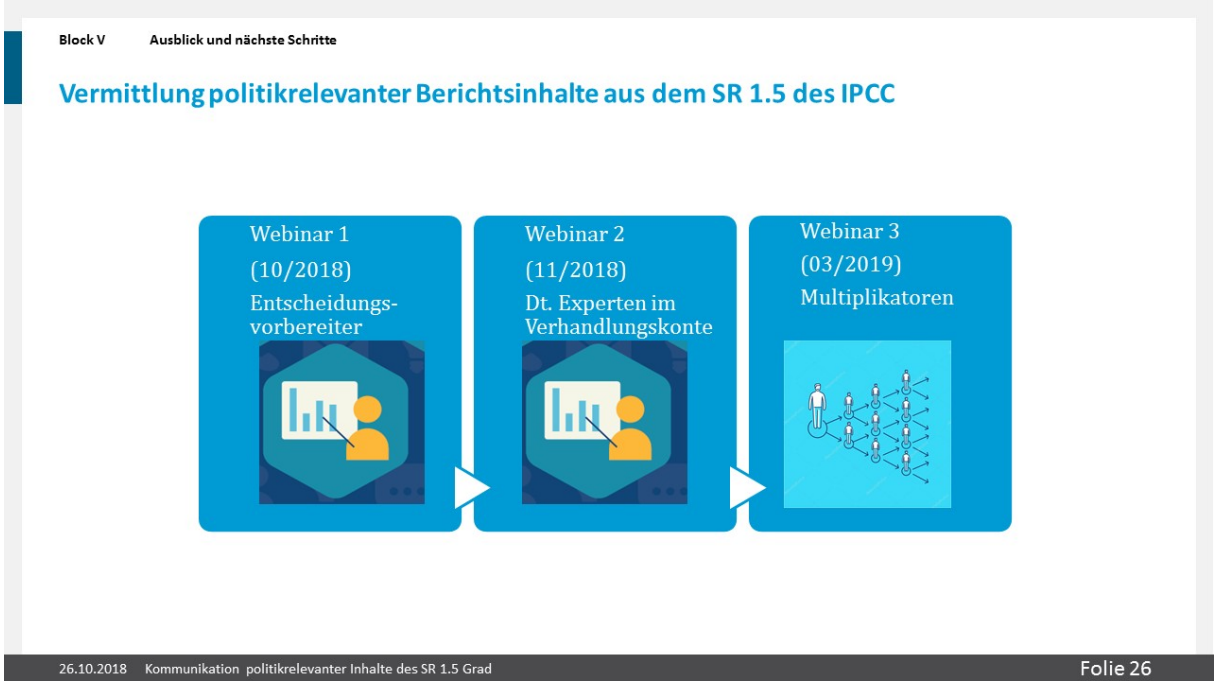


Quelle: UBA

Aus Sicht des UBA 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 liefert eine verbesserte Wissensgrundlage zu den Risiken für das Klimasystem, für den Menschen und die Umwelt. Wegen seiner klaren Aussagen zum Handlungsbedarf in allen Sektoren ist der Bericht auch für die Diskussion über die europäischen und deutschen Klimaziele von besonders hoher Relevanz. Er verdeutlicht die Notwendigkeithin zu einer umfassenden globalen Transformation zu einer nachhaltigen und klima-resilienten Entwicklung. 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.

Wir hoffen, mit diesem Webinar den Bericht und seine Ergebnisse weiter bekannt gemacht zu haben, so dass er eine unverzichtbare Quelle für Ihre Entscheidungsgrundlagen wird.

Abb. 18: Weitere Vorgehensweise des UBA zur Kommunikation politikrelevanter Inhalte des SR1.5



Quelle: UBA

In dem Webinar wurden die im Chat eingegangenen Fragen kursorisch beantwortet. In der Dokumentation des Webinars werden diese in konsolidierter Form schriftlich beantwortet (Anhang 1) und auf den thematischen Webseiten des UBA veröffentlicht. Sofern sich die Webinar-Teilnehmer entschieden haben, auf dem Verteiler für das Webinar zu bleiben, werden sie Sie dazu eine Information erhalten.

Das UBA fährt in der Kommunikation zu diesem IPCC-Sonderbericht fort, in dem es ein weiteres Webinar für deutsche Experten, die in Brüssel für diverse Gremien in den Klimaverhandlungen unter der Klimarahmenkonvention tätig sind, durchführt (23. November 2018). Im Rahmen des UBA-Auftrages zur Öffentlichkeitsarbeit wird Anfang 2019 ein drittes Webinar für Multiplikatoren durchgeführt, um deren Aktivitäten zur Kommunikation der Ergebnisse des IPCC-Sonderberichtes für die breite Öffentlichkeit zu unterstützen.

Sofern erkennbar wird, dass das UBA seine Arbeiten zur Politikberatung und Aufklärung der Öffentlichkeit mit dem Format dieser Webinare für die angestrebten Zielgruppen erfolgreich durchführen kann, wird angestrebt, dieses Format weiter zu nutzen. Derartige Webinare könnten auch für die Kommunikation zu den folgenden IPCC-Sonderberichten über Klimawandel und Land (SRCCL) und über Kryosphäre und Ozeane (SROCC) im Herbst 2019 sowie für den Sechsten Sachstandsbericht (AR6) genutzt werden.

8 Quellenverzeichnis

ADELPHI / PRC / EURAC (2015): Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel. Umweltbundesamt. Climate Change 24/2015, Dessau-Roßlau

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND NUKLEARE SICHERHEIT (2008) Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel; Drucksache 16/11595 des Deutschen Bundestages vom 19.12.2008. https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt_bf.pdf . besucht am 23.01.19

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND NUKLEARE SICHERHEIT (2016a): Nationales Programm für nachhaltigen Konsum, https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Produkte_und_Umwelt/nat_programm_konsum_bf.pdf. besucht am 23.01.19

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT (2016B): Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf. besucht am 23.01.19

CLIMATE ACTION TRACKER (2019): Temperatures. Adressing Global Warming. https://climateactiontracker.org/global/temperatures/, besucht am 17.12.2018

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 23.01.2019

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

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.)]. In Press

KOMPETENZZENTRUM NACHHALTIGER KONSUM (2019): https://k-n-k.de/_willkommen, besucht am 23.01.19

KRETSCHMER, m., Cohen, j., Matthias, V., Runge, J. u. Dim Coumou (2018): The different stratospheric influence on cold-extremes in Eurasia and North America; npj Climate and Atmospheric Science; volume 1, Article number: 44 (2018)

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 besucht am 23.01.19

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

USGCRP, (2017): Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I [Wuebbles, D.J., D.W. Fahey, K.A. Hibbard, D.J. Dokken, B.C. Stewart, and T.K. Maycock (eds.)]. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, USA, 470 pp.

STEFFEN ET AL. (2018): Trajectories of the Earth System in the Anthropocene; PNAS 115 (33) 8252-8259; DOI: 10.1073/pnas.1810141115

VETTER, A., The Matrix of Convivial Technology e Assessing technologies for degrowth, Journal of Cleaner Production (2017), http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.02.195

A Anhang Fragen und Antworten aus dem Webinar

A.1 Wirkungen von 1,5 °Cund 2 °C auf Klimasystem, Umwelt und Gesellschaft (Block II des Webinars)

A.1.1 Fragen zu den globalen Klimafolgen bei 1,5 °Cund 2 °C Celsius

A) *Welche Regionen werden von einer Erwärmung zwischen 1,5 °C und 2 °C besonders betroffen sein werden?*

Die regional differenzierte Betroffenheit ist im Sonderbericht über 1,5 °C globale Erwärmung (SR1.5) nur für größere Regionen beantwortet worden. Beispielsweise ist ein besonderer Effekt des Klimawandels in der Arktis zu verzeichnen. Diese erwärmt sich weltweit am stärksten, etwa doppelt so stark wie der globale Durchschnitt. Dies wird durch zwei besondere Arktis-spezifische Effekte erzeugt:

Der erste Effekt ist die Veränderung der arktischen Albedo. Bedingt durch den Rückgang der Eisbedeckung und die Ablagerung von Partikeln der Luftverschmutzung auf ‚weißen' Schnee- und Eisflächen wird die Reflexion des einfallenden Sonnenlichts gemindert. Die Energie wird von den nunmehr dunkleren Flächen absorbiert bzw. verbleibt zunehmend im Wasserkörper und trägt direkt zur Erwärmung bei. Außerdem verstärkt sich der Energieaustausch zwischen Atmosphäre und Polarmeer, der durch das zurückweichende Meereis zunehmend weniger behindert wird.

Der zweite Effekt ist, dass die Arktis auf Grund ihrer geringen Temperatur, wie jeder relativ kalte Körper, nur eine geringe Energie-Abstrahlung hat. Die Wärme wird, bildhaft gesprochen, an der Arktisoberfläche ‚gefangen'. Beide Effekte führen im Zusammenspiel zu einer deutlich stärkeren Erwärmung der arktischen Bereiche gegenüber den anderen Landbereichen.

Differenzierte Auswirkungen des Klimawandels auf andere Regionen sind, da sie von den unmittelbaren Gegebenheiten vor Ort abhängen, schwerer zu bestimmen. Im SR1.5 sind die projizierten Wirkungen für neun weitere betroffene Regionen beschrieben. Solche Wirkungen sind beispielsweise eine verringerte landwirtschaftliche Produktion und weitere Beeinträchtigungen der Wirtschaft aufgrund von Trockenheit für das westliche und zentrale Südamerika. Beispiele für eine besondere Betroffenheit von Regionen der Erde bereits bei einem Temperaturanstieg von 1,5 °C sind die Auswirkungen von vermehrten Temperaturextremen für alle bevölkerten Regionen, vermehrte Starkniederschläge in den meisten Regionen, insbesondere in den hohen Breiten und Bergregionen, sowie extreme Trockenheiten in einigen Regionen einschließlich des Mittelmeerraumes und des südlichen Afrikas[16].

B) *In der Risikobewertung in Folie 7 wurde auf einen Meeresspiegelanstieg um ca. 13 m bei Verlust von Eisschilden/Eismassen hingewiesen (vgl. Abb. 5). Im welchen Zeitbezug steht diese Aussage?*

Das Potential für den Anstieg des Meeresspiegels im Falle des vollständigen Abschmelzens der polaren Eisschilde der Westantarktis und Grönlands beträgt ca. 13 m. Dieser Meeresspiegelanstieg ist ein Prozess, der sich über lange Zeiträume, mehrere Jahrhunderte bis Jahrtausende, hinziehen kann. Hier haben wir es mit einer wirklich fundamentalen Klimafolge zu tun.

16 IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Kapitel 3, Executive Summary

Es ist schwierig zu sagen, wann dieser Abschmelzprozess irreversibel sein wird. Wir wissen nur, dass mit fortschreitender Temperaturerhöhung ein Doppelprozess verstärkt wird: Erstens kommt es zu Eisverlusten durch das Oberflächenabschmelzen (z.B. im Falle Grönlands dominant). Zweitens kommt es zu einer Verstärkung der durch erwärmtes Ozeanwasser aktivierten internen Dynamik des Eisschildes, die zu größeren Eisverlusten infolge des sogenannten „Gletscherkalbens“ (insbesondere in der Westantarktis) führen kann. Beide Prozesse werden durch die Verläufe des globalen und insbesondere des Temperaturanstieg in den Polargebieten gesteuert. Letzterer verläuft besonders stark und schnell. Wenn diese sogenannten „Kipppunkte“ (vgl. Frage D) aktiviert sind und die beiden Eisschilde zunehmend an Masse verlieren, kann der globale Meeresspiegel stärker und schneller ansteigen, als es noch 2014 im AR5 projiziert worden ist.

C) *In Bezug auf das Risiko von zunehmend eisfreien Bedingungen in der Arktis, gibt es weitere Erkenntnisse über dadurch zunehmende Extremwetterlagen mittels sogenannter "blocking- action-Wetterlagen"? Welche Unterschiede bestehen zwischen 1,5° und 2 °C?*

In der aktuellen Literatur spielt die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Treibhausgasemissionen, atmosphärischen Strömungen und extremen Wetterereignissen am Boden eine wichtige Rolle. Computersimulationen zeigen einen starken Anstieg von Ereignissen, bei denen die Wellenbewegungen des Jetstreams in der Atmosphäre aufhören, sich weiter voran zu bewegen. Dadurch könnten Wetterextreme am Boden häufiger werden. Wenn die Westwinde aufhören, Wettersysteme voranzutreiben, halten diese an. Aus ein paar sonnigen Tagen könnte eine Hitzewelle werden, lang anhaltender Regen kann zu Überschwemmungen führen. Ein internationales Team von Wissenschaftlern führt dies auf die vom Menschen verursachte Erwärmung speziell in der Arktis zurück. Eine starke arktische Erwärmung reduziert den Temperaturunterschied zwischen Arktis und Subtropen, der einer der wesentlichen Treiber des Jetstreams ist (Kretschmer et. al. 2018). Die großen planetaren Wellen, riesige Luftströme in der Troposphäre, die die Ketten von Hoch- und Tiefdrucksystemen transportieren, könnten aber auch im Winter durch Klimawandel-bedingte Veränderungen der stratosphärischen Polarwirbel beeinträchtigt werden. Diese Prozesse könnten wiederum zu Kälteeinbrüchen über dem Nordosten Amerikas oder Eurasien führen. Der Klimawandel könnte somit die komplexe Dynamik der Atmosphäre weiter stören- und uns nicht nur mehr heiße Extreme im Sommer, sondern möglicherweise auch Kälteeinbrüche im Winter bringen.

D) In welcher Verbindung steht die Wahrscheinlichkeit der Auslösung von Kipp-Punkten mit positiven Rückkopplungseffekten?

In Bezug auf das Klimasystem beschreiben Kipppunkte die kritische Schwelle des Übergangs eines globalen oder regionalen Klimaphänomens von einem vormals stabilen hin zu einem anderen stabilen Zustand. Die Schwellenwerte, die zu einem Überschreiten von Kipppunkten im Klimasystem führen können, sind unsicher, aber die Wahrscheinlichkeit ihrer Überschreitung nimmt mit zunehmenden Temperaturen zu. Beispielsweise werden die Risiken für das Erreichen von Kipppunkten in der Eisschildschmelze (als Teil der „Gründe zur Besorgnis“) zwischen 1.6 °C und 2.6 °C bereits als „hoch“ bewertet[17]. In einer nach Redaktionsschluss des IPCC-Sonderberichts erschienenen Publikation von (Steffen et al. 2018) wird ausdrücklich auf das nach aktuellem Forschungsstand bestehende Risiko einer frühzeitigeren Überschreitung von Schwellenwerten zu Klima-Kipppunkten und den daraus resultierenden möglichen Auswirkungen hingewiesen. Dieses Papier konnte aufgrund seines späten Erscheinens jedoch nicht den IPCC-typischen umfassenden Review-Prozesses durchlaufen und im SR1.5 nicht berücksichtigt werden.

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

A.1.2 Fragen zu Klimafolgen im Sektor Gesundheit

A) Inwiefern unterscheiden sich die Auswirkungen des Klimawandels weltweit und in Deutschland bei einer globalen Erwärmung von 1,5 °C und 2 °C auf die menschliche Gesundheit?

Der SR1.5 zeigt, dass es Regionen gibt, die besonders von Hitzeperioden betroffen sein werden, beispielsweise das südliche Europa. Wenn die globale Durchschnittstemperatur auf 2 °C steigt, nehmen vor allem auf den Landflächen Hitzewellen und heiße Tage 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 gegenüber der heutigen Situation zu erwarten[18]. Die Zunahme von „Heißen Tagen" ist eines der deutlichsten und stärksten Klimasignale. Zunehmend belasten Hitzewellen vor allem die Gesundheit von Menschen in Ballungsgebieten. Bis zur Mitte des Jahrhunderts kann durch den Klimawandel im Süden Ostdeutschlands und im Rheintal die Anzahl der „Heißen Tage" pro Jahr von heute 8 bis 12 auf 15 bis 25 Tage ansteigen

In Deutschland gibt es Metropol- und Stadtregionen, in denen sich auch eine Temperaturänderung zwischen 1,5 °C und 2°C schon auf die menschliche Gesundheit auswirken würde. Diese Unterschiede sind sehr differenziert darzustellen und hängen von den natürlichen Gegebenheiten, wie z.B. Tal-Lagen, und den sozioökonomischen Bedingungen in den jeweiligen Regionen, wie beispielsweise der Besiedlungsdichte und Alterszusammensetzung (Exposition und Sensitivität), ab. In Städten wie Berlin oder München, sowie in Regionen wie dem Rhein-Ruhr- und dem Rhein-Main-Gebiet wären insbesondere ältere Personen gefährdet. Gegen Ende des Jahrhunderts sind im Oberrheingraben sogar 40 bis 50 Heiße Tage pro Jahr möglich. Auch Atembeschwerden durch bodennahes Ozon können im Zuge von Hitzewellen häufiger auftreten.

Ebenfalls entscheidend ist die Möglichkeit, sich gegenüber Hitzewellen zu wappnen, um mögliche Betroffenheiten zu mindern. Im Sommer 2018 haben wir beispielsweise unterschiedliche Betroffenheiten in Deutschland gesehen. Aufgrund der nach den Hitzewellen von 2003 und 2015 eingeleiteten Anpassungsmaßnahmen waren dicht besiedelte Regionen wie die oben genannten weniger betroffen.

A.1.3 Fragen zu den regionalen Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland

A)Können für Folie 8 (vgl. Abb. 6; Auswirkungen auf Deutschland) konkrete Ereignisse benannt werden, die 2018 aufgetreten sind und klar auf Veränderung des Klimas schließen lassen? (etwa Extremwetter)?

Konkrete Ereignisse sind bisher generell nicht dem Klimawandel 1:1 zurechenbar. Bislang ist es in der Klimaforschung zumeist erst im Nachhinein möglich, z.B. auf Basis der Ereignishäufigkeit von Extremereignissen, einen Bezug zum Klimawandel herzustellen. Im Kontext der sogenannten „Attributions-Forschung" versucht man in den letzten Jahren jedoch zunehmend, einzelne Extremereignisse dem Klimawandel zuzuordnen. Im 4. Nationalen Assessment Report der USA (USGCRP, 2017) wird dazu ausdrücklich auf zunehmende Erfolge der Attributions-Forschung in den Vereinigten Staatenverwiesen.

B) In wie weit wird auf das 1,5 °C-Ziel und mögliche Folgen in der neuen Vulnerabilitätsstudie für Deutschland (2020/2021) eingegangen?

Die 1,5 °C-Perspektive spielt in der kommenden Vulnerabilitätsstudie keine Rolle. Das UBA orientiert sich an den realistisch erscheinenden Projektionen für zukünftige

18 IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, FAQ 3.1 und Executive Summary, Kapitel 3

Treibhausgasentwicklungen. In der künftigen Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsstudie für Deutschland, die voraussichtlich 2021 veröffentlicht wird, wird auf Szenarien Bezug genommen werden, die im Wesentlichen in Richtung des RCP8.5 (IPCC 2000) gehen; RCP8.5 entspricht einem „weiter-wie-bisher"-Szenario mit weiterhin hohen globalen Emissionen von Treibhausgasen.

C) Inwieweit werden die auf Deutschland bezogenen Folgen (Folie 8; vgl. Abb. 6) gezielt für die Kommunikation und Begründung von Klimapolitik in Deutschland genutzt? Auch in der Lausitz müsste doch der sehr heiße Sommer spürbar gewesen sein. Die gesundheitlichen Folgen und die Folgen für die Landwirtschaft stehen dem Verlust von Arbeitsplätzen durch einen Kohleausstieg gegenüber.

Die Kommunikation zur Klimapolitik in Deutschland beinhaltet sowohl die Politik zur Anpassung an den Klimawandel als auch den Klimaschutz (Minderung von Treibhausgasemissionen). In der Anpassungspolitik werden die beobachteten und projizierten Klimafolgen, insbesondere aus der „Vulnerabilitätsstudie (UBA, 2015)" für die Kommunikation zur Ableitung von Handlungserfordernissen und die Begründung von Maßnahmen genutzt.

In der nationalen Klimaschutzpolitik gibt es in Deutschland Aktivitäten um den „Klimaschutzplan 2050" (BMUB, 2016). In diesem wird noch nicht explizit auf die Aspekte des SR1.5 eingegangen werden, da die Implikationen dieser neuen Informationsgrundlagen für Deutschland erst einmal geprüft werden müssen. Das erste Maßnahmenprogramm zum Klimaschutzplan soll Ende 2018 vorgelegt werden und Maßnahmen umfassen, die die Zielerreichung bis zum Jahre 2030 sicherstellen. Der Sonderbericht sendet jedoch ein sehr starkes Signal aus und wird sicherlich in der bundesweiten Klimapolitik sichtbar werden müssen - auf jeden Fall mehr als es jetzt schon der Fall ist.

A.2 Politikrelevante Erkenntnisse des SR1.5 für die Klimapolitik (Block III des Webinars)

A.2.1 Fragen zu den unterschiedlichen Entwicklungspfaden für CO_2-Emissionen (Modellpfade P1 bis P4)

A) Wie viel Suffizienz enthalten die in Folie 12 (vgl. Abb. 8) gezeigten Pfade?

Um Aussagen über zukünftige Treibhausgasemissionspfade treffen zu können, müssen plausible Entwicklungsannahmen aus den Bereichen der Wirtschaft, Energieversorgung, Politik, Gesellschaft und des Erdsystems evaluiert und in Emissionstrajektorien übersetzt werden. Die Wissenschaft stützt sich dabei auf einen komplexen modellbasierten Ansatz mit Hilfe sogenannter „Integrated Assessment Modells" (IAMs)[19]. Die Einzelheiten des Modells sind im Sonderbericht in Kapitel 2 beschrieben[20]. Diese Modelle koppeln global aufgelöste, dynamische Repräsentationen der Energie, Wirtschafts-, Landnutzungssysteme - und des Klimasystems der Erde. IAMs sind in der Lage, alle wirtschaftlichen und natur-räumlichen Sektoren, die für Emissionsänderungen verantwortlich sind, prozessbasiert abzubilden und zu verändern. Somit ist es möglich, sowohl ökonomische, technologische als auch naturräumliche Zukunftsannahmen in Emissionsänderungen der wichtigen Treibhausgase umzuwandeln[21]. Zu illustrativen Zwecken werden im SR1.5 die sogenannten „Archetype Pathways" (Pfadgruppen) P1, P2, P3 und

19 IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Kapitel 2.1.4

20 IPCC-Sonderbericht über 1,5°C Globale Erwärmung, Kapitel 4.2.4.

21IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Kapitel 2.A.2

P4 eingeführt[22] (s. Abb. 8). Archetypus P1 steht dabei für einen Emissionspfad, der auf einem starken Anstieg der Energieeffizienz in den nächsten Dekaden basiert. Dieser Pfad illustriert insbesondere das Potential der Handlungsmöglichkeiten auf der Nachfrageseite, die im Ergebnis mit einer niedrigen Energienachfrage („low Energy demands") verbunden sind. In der Literatur gibt es ein „Low Energy Demand"-Szenario das eine drastisch reduzierte Energie und Fleischnachfrage abbildet. Die Reduktion basiert dort nicht nur auf Effizienzmaßnahmen und vermeidet damit Selbstverstärkungseffekte (="Rebound-Effekte"), wie z.B. höhere Verbräuche durch geringere Preise. Auch die sozioökonomischen Szenarien („Shared Socioeconomic Pathways; SSPs) SSP1-Szenarien der Literatur (SSP1 – „Taking the green road") führen zur dramatischen Reduzierung der Energienachfrage, z.B. durch Verhaltensänderungen und beziehen damit Aspekte der Suffizienz mit ein. Alle anderen Szenarien beschreiben einen viel höheren Energieverbrauch als heute.

B) Gibt es eine Gegenüberstellung der Kosten und Nutzen (vermiedenen Schäden) zwischen den in Folie 12 (vgl. Abb. 8) gezeigten Pfaden P1 bis P4?

Die Szenarien-Gruppen P1 bis P4 wurden in der Abbildung zu illustrativen Zwecken dargestellt (*vgl. Frage 2A).* Im Bericht werden die Kosten und Nutzen der Erreichung einer 1,5 °C-Situation zwar allgemein dargestellt und mit denen einer 2°C-Situation verglichen. Eine Kosten-Nutzen-Berechnung einzelner Pfade erfolgt jedoch nicht.

C) Im AR5 wurde ein verbleibendes CO_2-Budget in einer Größenordnung von 1.000 Gt ab 2011 kommuniziert. Welche Größenordnung eignet sich für die Kommunikation ab 2018 mit Bezug auf den SR1.5, das mit 1,5 °C kompatibel ist? (Frage zu Folie 12; vgl. Abb. 8)

Das UBA hält es für sehr schwierig, die Klimapolitik auf Basis eines „Budgets" zu beraten. Das Budget ist als ein Werkzeug zu sehen. Es visualisiert, dass mit Blick auf den Schutz des Klimasystems global nur eine begrenzte Menge an CO_2 emittierbar ist. Genaue Aussagen sind dazu nicht möglich. Angaben zum Budget wurden deshalb absichtlich nicht in die Präsentation eingebracht.

Der SR1.5 hat eine aktualisierte, höhere Abschätzung für das verbleibende CO_2-Budget vorgelegt, welche auf einer neuen Methode beruht[23]. An Hand der im AR5 verwendeten Methodik würde man das übrig bleibende CO_2-Budget für eine 1,5 °C-Erwärmung auf ca. 420 Gt einschätzen. An Hand der neuen SR1.5-Methodik, wäre die Einschätzung höher und zwar ca. 570 Gt CO_2. Laut IPCC ist der Hauptgrund hierfür die Einführung einer aktualisierten und verbesserten Methode. Vieles deutet somit darauf hin, dass die Budgets im AR5 in der Tendenz zu niedrig waren.

Dennoch sind die Unsicherheiten sehr hoch. Allein wegen Rückkopplungseffekten im Erdsystem (insbesondere tauender Permafrostboden) könnte das Budget um 100Gt CO_2 niedriger sein. Unsicherheiten um die tatsächliche Klimareaktion auf die erhöhten Konzentrationen von CO_2 und anderer klimawirksamer Gase („Nicht-CO_2-Gase") können das Budget um bis zu 250 Gt verringern oder erhöhen. Dramatischer sind die Unsicherheiten um die tatsächliche bisherige Erwärmung, die das Budget bis zu 400 Gt verringern oder erhöhen können. Zusätzlich können die Unsicherheiten um das Ausmaß künftiger Minderung der Nicht-CO_2-Gase das Budget um 250 Gt verringern oder erhöhen.

Aufgrund dieser verbleibenden hohen Unsicherheiten bescheinigen die Autoren den neuen Zahlen nur mittleres Vertrauen. Sie betonen auch, dass diese nicht direkt vergleichbar mit den niedrigeren Werten des AR5 seien. Für 1,5 °C sind die Unsicherheiten der aktuellen

22 IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Abbildung SPM3

23 IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Kapitel 2.2

Budgetabschätzung etwa so groß wie die Schätzung des Budgets selbst. Daher ist die Budget-Höhe in diesem Fall weniger aussagekräftig und weniger geeignet als Kommunikationsmittel und Leitfaden für Klimaschutzziele. Eine erneute Korrektur der Budgets im Sechsten Sachstandsbericht (AR6) wird nicht ausgeschlossen.

Aufgrund der großen Unsicherheiten bei der Ermittlung des verbliebenen Budgets stehen als Leitfaden für Klimaschutzziele deutlich geeignetere Verfahren mittels energie-ökonomischer Modelle und Klimamodelle zur Verfügung. Wichtige Zwischenziele, wie etwa CO_2-Neutralität in 2050, werden daraus abgeleitet. Basierend auf dem aktuellen Stand der Forschung attestiert der SR1.5, dass die bestehenden Klimaschutzziele der internationalen Gemeinschaft deutlich unzureichend sind, um die Ziele des Pariser Abkommens zu erreichen.

D) *Wenn die Unsicherheiten so groß sind, wie die quantifizierbaren Budgets für Emissionen selbst, dann bedeutet das doch, dass wir uns in den Szenarien schon jetzt am oberen Ende/vielleicht schon jenseits des erlaubten Restbudgets liegen könnten/dürften?*

Das UBA hat die Botschaft des IPCC, dass wir uns in einer kritischen Situation befinden, in dem Webinar deutlich kommuniziert.

Die Abschätzung des verbleibenden CO_2-Budgets ab 2018 im SR1.5 entspricht für eine 66% Wahrscheinlichkeit, die Grenze einzuhalten, bei 1,5°C im Mittel etwa 420 Gt CO_2, mit einem Unsicherheitsbereich von mindestens 50%, sowie für 2°C ca. 1200 Gt CO_2[24]. Die Schätzung für die globalen CO_2-Emissionen im Jahr 2017 liegt bei 41 Gt. Das neue Budget für 1,5°C entspräche also noch etwa 10 Jahren CO_2-Emissionen auf derzeitigem Niveau (vgl. *Frage 2C*).

Die neuen Budgets liegen im Mittel etwa 300 Gt CO_2 über den AR5-Werten (bezogen auf das gleiche Ausgangsjahr 2011). Zwischen 2011 und 2017 wurden 290 Gt CO_2 ausgestoßen. Die Differenz entspräche etwa der Menge von ungefähr 8 Jahren CO_2-Emissionen auf derzeitigem Niveau.

Das würde heißen, wir müssen so schnell wie möglich auf null-Emissionen, und zusätzlich CO_2 aus der Atmosphäre zurückholen, wenn wir es mit 1,5 °C globaler Erwärmung ernst meinen. Bei 2° C ist es eine andere Situation, aber wenn wir zum Beispiel die NDCs bis 2030 zwar umsetzen, aber nicht dramatisch steigern, reichen diese trotzdem nicht aus. Wir wären in 2030 in der gleichen Situation, in der wir jetzt für 1,5° C sind.

E) *Können Sie bitte bewerten, inwieweit der IPCC frei von Einflussnahme durch die Politik ist, die das Ambitionsniveau in der Regel wohl eher niedriger halten möchte?*

Die Erstellung der IPCC-Berichte erfolgt in einem wissenschaftlichen Prozess und durchläuft jeweils einen standardisierten sehr robusten Prozess.
Die mehrstufige Begutachtung ist essenzieller Bestandteil aller Berichtserstellungen. Die erste Begutachtung erfolgt durch wissenschaftliche Fachleute, bei der zweiten sind zudem Regierungsexpert*innen der IPCC-Mitgliedsstaaten beteiligt. Bei der letzten Begutachtung wird nur noch die etwa 20-seitige Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger (Summary for Policymakers; SPM) von Regierungsexpert*innen begutachtet. Sie zielen darauf ab, die Berücksichtigung des wissenschaftlichen Kenntnisstandes zu prüfen und die für sie wichtigen Aspekte zu betonen oder verständlicher zu machen.

Das Verfahren soll objektiv, offen und transparent sein und so viele unabhängige Expert*innen wie möglich involvieren, um eine große Bandbreite an Sichtweisen und Expertisen zu repräsentieren.

[24] IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Tabelle 2.2

Pro Bericht gehen mehrere zehntausend Kommentare aus aller Welt ein. Begutachtungseditor*innen stellen sicher, dass die Autorenteams alle Kommentare angemessen beachten. Dabei müssen sie ihr Vorgehen schriftlich begründen. Nach Veröffentlichung des Berichts werden alle Unterlagen aus der Erstellungs- und Begutachtungsphase veröffentlicht, so dass die Entstehung eines Sachstandsberichts für die Öffentlichkeit in allen Details nachvollziehbar ist.

Die SPM eines Berichts wird in einer mehrtägigen Plenarsitzung von den Regierungen Satz für Satz verabschiedet. Das Plenum achtet vor allem darauf, dass die Aussagen vollständig, verständlich und ausgewogen sind. Es dürfen nur Informationen aus den zugrundeliegenden Berichten genutzt werden. Die Autor*innen entscheiden, ob die von den Regierungen vorgeschlagenen Formulierungen korrekt sind. Das Plenum stimmt dem Gesamtbericht einschließlich der Zusammenfassung anschließend formell zu.

Durch ihre Zustimmung zu den IPCC-Berichten erkennen die Regierungen deren wissenschaftliche Aussagen an. Die Aussagen erhalten dadurch international zusätzliches Gewicht und können bei den jährlichen Verhandlungen zur Klimarahmenkonvention (UNFCCC) herangezogen werden.

Eine politische Einflussnahme wird daher vom UBA nicht gesehen.

A.2.2 Fragen zur Anwendung von Carbon Dioxide Removal (CDR)-Verfahren

A) Inwieweit sehen Sie Probleme/Herausforderungen bezüglich der Anwendung von CDR-Verfahren, wenn es um die Kommunikation von Klimaschutzzielen (Reduktion der CO_2-Emissionen) geht? Böse Zungen könnten ja behaupten: wenn wir der Atmosphäre CO_2 entziehen können, dann brauchen wir ja nicht so viel CO_2-Emissionen zu reduzieren (Frage zu Folie 12; Abb. 8).

Darauf sind wir in der Präsentation nicht eingegangen, aber das ist auf jeden Fall ein Thema, das das UBA beschäftigt. Wir sehen das Problem, dass wenn Instrumente zur Verfügung stehen, oder zur Verfügung zu stehen scheinen, mit denen CO_2 aus der Atmosphäre entzogen werden kann, dies zu der Haltung verlockt, nicht so viel reduzieren zu müssen. Die Hauptbotschaft des SR1.5, die das UBA mit all seinen Veranstaltungen inklusive dieses Webinars und Veröffentlichungen unterstützt, ist, dass die Emissionen so schnell wie möglich auf null gebracht werden müssen. Auf die Risiken der großflächigen Anwendung von CDR-Maßnahmen für andere Schutzgüter gehen wir in Kapitel 6.2 ein. Für das UBA hat deshalb die Treibhausgasminderung absolute Priorität.

A.2.3 Fragen zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen

A) Besagt Folie 14 (Abb. 10), dass mehr Kernkraft bis 2050 installiert werden sollte?

Vorab ist festzuhalten: Aus Sicht des UBA ist die Nutzung von Kernenergie nicht nachhaltig und mit Risiken verbunden, die nach heutigem Wissen sowohl die Nutzung der Kernenergie als auch die Handhabung und die Lagerung anfallender Abfallstoffe betrifft. Bereits die Nutzung von Kernenergie sollte daher unterbleiben.

Die Pfadgruppen des Sonderberichtes sollten dahingehend nicht als Bedarf an mehr Kernenergie interpretiert werden Die Pfadgruppen sind vielmehr aus einer Zusammenschau von Szenarien über alle Staaten– d.h. mit einer globalen Perspektive - entstanden. Darunter sind auch Szenarien zu finden, die einen höheren Atomenergieanteil 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 insgesamt, dass Atomenergie auch zur Jahrhundertmitte noch eine Rolle spielen wird. Dass der Anteil von 3% oder 4% an der Strombereitstellung in Richtung einer Steigerung des Atomenergieanteils zu interpretieren ist, halten wir für fraglich. Der Anteil von Atomenergie ist zur Jahrhundertmitte möglicherweise als zu hoch angegeben, aber er wird im Vergleich zu den anderen, also zum Beispiel im Vergleich zu erneuerbaren Energien, ganz anders als heute aussehen.

B) Wie viel mehr Kernkraftkapazität bräuchte es bis 2050 zur Erreichung von 1,5 °C globaler Erwärmung (Folie 14; vgl. Abb. 10)?

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 in 2020[25] auf 25 EJ in 2050 zu[26]. Der jeweilige Energiemix der Länder liegt in der eigenen nationalen Souveränität. Wie oben bereits erwähnt, ist das UBA der Ansicht, dass die Nutzung von Kernkraft weltweit unterbleiben sollte.

A.3 Politikrelevante Erkenntnisse aus dem SR1.5 zur Bewertung von Handlungsoptionen in Verknüpfung mit nachhaltiger Entwicklung (Block IV des Webinars)

A.3.1 Fragen zu den Implikationen für das globale politische Handeln unter einem 1,5 °C-Szenario

A) Was sind die erfolgreichsten Politikinstrumente und Maßnahmen? Welche Optionen sind wesentlich, welche sind am effektivsten und effizientesten für 1,5 °C oder 2 °C?

Eine der zentralen Aussagen im Sonderbericht besagt, dass eine systemische Transformation erforderlich ist, die mit nachhaltiger Entwicklung (im Sinne der Nachhaltigkeitsziele der UN) einhergeht. Dieser Weg erfordert weitreichende, vielschichtige und Sektor übergreifende Klimaschutzmaßnahmen einschließlich die Überwindung von Hemmnissen. Dieser Weg impliziert zudem komplementäre Anpassungsmaßnahmen, einschließlich transformativer Anpassungsansätze, die auch Entwicklungspfade mit zeitweiligem Überschreiten der Temperaturobergrenze von 1.5 °C berücksichtigt.

Der Sonderbericht geht auf eine Reihe von Optionen (Politikinstrumente, Maßnahmen) ein, um weltweiten Klimaschutz und Anpassung voranzubringen. Diese Optionen adressieren übergreifende Fragen in unterschiedlichem Detailgrad, beispielsweise in den Bereichen Governance, Lebensstile und Verbrauchsmuster, Technologie(-förderung) und Infrastrukturen sowie Finanzierung. Weiterhin untersucht der Bericht Optionen im Kontext einzelner Politikinstrumente und (teils methodischer) Ansätze wie z.B. die Bepreisung von Emissionen (darunter Emissionshandel), die Identifizierung von Investitionsbedarfen, die Umlenkung von Investitionen in klimafreundliche Technologien/Projekte, die Möglichkeiten Investitionsrisiken für Klimaschutztechnologien zu senken.

25 J (Joule) ist die physikalische Basis-Einheit für Arbeit und Energie

26 IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Kapitel 2, Tabelle 2.6

Bei der übergreifenden globalen und drängenden Herausforderungen Klimaschutz und Anpassung an den unvermeidbaren Klimawandel zählen daher nicht einzelne Politiken und Maßnahmen als besonders geeignet gegenüber anderen, sondern vielmehr eine Reihe von handlungsfeld-übergreifenden Ansätzen, die inhaltlich, zeitlich und adressatengerecht abgestimmt sein sollten. Zentraler Baustein einer systemischen Transformation ist die Dekarbonisierung der Wirtschaft, d.h. die Abkehr von der Nutzung fossiler Brennstoffe bei der Energiebereitstellung. Je weniger dies gelingt und je weniger stark die globalen Emissionen in den kommenden Jahrzehnten gesenkt werden, desto größer werden die Aufwendungen und Bedarfe, CO_2 aus der Atmosphäre zu entfernen, beispielsweise durch Aufforstung oder andere technische Maßnahmen, um die entsprechende Temperaturobergrenze noch einzuhalten.

Die Bepreisung von CO_2-Emissionen („carbon pricing", z.B.im Emissionshandel, oder durch die Besteuerung von Emissionen) ist ein wesentliches Element von Klimaschutzpolitiken. Diese können in einzelnen Bereichen durch technologiespezifische Instrumente (z.B. Förderprogramme) oder durch Vorgaben von Standards (z.B. Energieverbräuche von Produkten, Maschinen, Fahrzeugen, Gebäuden) ergänzt werden[27]).

B) Welche Ansätze in Politik und Forschung gibt es, um die Bevölkerung in ihrer Breite zu einem nachhaltigen Lebensstil zu motivieren?

Der SR1.5 stellt fest, dass es große Wissenslücken hinsichtlich der Faktoren für weltweite Verhaltensänderungen in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung gibt[28]. In Deutschland werden alle verfügbaren Politikinstrumente angewendet, um nachhaltige Verhaltensmuster zu fördern. Dazu gehören gesetzliche Regelungen wie beispielsweise Vorgaben in der Produktgestaltung, finanzielle Anreizsysteme, informatorische Instrumente wie Verbraucherinformation, und Bildung für nachhaltige Entwicklung. Im Februar 2016 wurde durch das Bundeskabinett das „Nationale Programm für nachhaltigen Konsum" der Bundesregierung beschlossen (BMU, 2016b). Dieses Programm enthält ca. 170 Einzelmaßnahmen zu diesem zentralen Handlungsfeld. Die konkreten Maßnahmen gehören zu den bereits genannten Politikinstrumenten. Darüber hinaus unterstützt dieses Programm auch gesellschaftliche Teilhabeprozesse zur Bewusstseinsbildung für nachhaltigen Konsum. Um die Rahmenbedingungen für eine gesellschaftliche Verwirklichung nachhaltigen Konsums in Deutschland zu verbessern, hat die Bundesregierung im März 2017 das Nationale Netzwerk Nachhaltiger Konsum initiiert, das durch das neu eingerichtete Kompetenzzentrum Nachhaltiger Konsum der Bundesregierung beim Umweltbundesamt getragen wird. Auf einer Online-Plattform werden Informationen zum Netzwerk bereitgestellt.

Die Europäische Umweltagentur (EEA) hat gemeinsam mit den Mitgliedsstaaten Fallstudien aus ganz Europa zur erfolgreichen Umsetzung von Transformationsansätzen aus allen Lebensbereichen und „Lessons learnt" zusammengestellt (EEA/Eionet, 2016). Eine der wichtigsten Erkenntnisse ist, dass die Politik Rahmenbedingungen schaffen muss, unter denen Nischenentwicklungen den Sprung zur breiten Umsetzung schaffen können.

Unter anderem in Deutschland wird derzeit die Motivation von Akteuren zur Änderung von Verhalten verstärkt in den Blickpunkt der Transformationsforschung genommen. Neuere Erkenntnisse zeigen beispielsweise, dass Menschen immer dann zu Verhaltensänderungen motiviert werden können, wenn sie darin einen Zusatznutzen für sich erkennen können. Das bedeutet, dass solche Lösungen an den unmittelbaren Bedürfnissen anknüpfen und unmittelbar anwendbar sein müssen. Ansätze sind besonders tragfähig, die sich nicht nur gut mit anderen

27 IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Kapitel 2

28 IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Kapitel 4, Tabelle 4.13

Bedürfnisbereichen verknüpfen lassen, sondern die neben dem unmittelbaren Umweltnutzen auch Effekte für soziale und gesellschaftliche Belange haben (Stichwort „konviviale Technik).

A.3.2 Bewertung von politischen Handlungsempfehlungen unter einem 1,5 °C-Szenario für Deutschland

A) Die Ressorts müssen aktuell Maßnahmen für den Klimaschutzplan 20150 erarbeiten, die angesichts der neuen Erkenntnisse aus dem SR1.5 nicht reichen. Die Maßnahmenpläne wären dann bei ihrer Verabschiedung schon veraltet. Sollten diese Zielvorgaben neu diskutiert werden oder werden sie tatsächlich schon diskutiert (Folie 16 zum Klimaschutzplan 2050; vgl. Abb. 12)?

Das Bundesministerium für Umwelt (BMU) ist nur für einen Teil der Maßnamenpläne der zum Klimaschutzplan 2050 zuständig. Viele Maßnahmenvorschläge werden derzeit in den Bundesressorts, z.B. für Wirtschaft, Energie und Landwirtschaft erarbeitet. Natürlich ist auch das Finanzressort sehr stark eingebunden. Möglicherweise kommt dieser Klimaschutzplan 2050 in gewisser Verspätung an die Öffentlichkeit. Auf Regierungsebene läuft parallel dazu ein weiterer wichtiger Prozess: In der Kommission Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigun“, die unter dem Label „Kohle-Kommission“ arbeitet, sollen konsensfähige Vorschläge für eine gesellschaftlich verträgliche Umsetzung der deutschen Klimaschutzziele entwickelt werden. Die Erkenntnisse des SR1.5 werden auf die Empfehlungen der Kommission Einfluss haben.

B) Welche Materialien und Angebote stellt das UBA zum Themenbereich „Just Transition“ zur Verfügung?

Zu den sozialen Aspekten und Auswirkungen einer 1,5°C-konsistenten Klimapolitik liegen bisher kaum belastbare Forschungserkenntnisse vor. Die sozialverträgliche Ausgestaltung der Klimapolitik ist derzeit kein Schwerpunkt der umweltbezogenen Ressortforschung im UBA. Derzeit verfügt das UBA über keine eigenen aktuellen Forschungsergebnisse. Das UBA analysiert jedoch im Rahmen der Politikberatung zu nachhaltiger Entwicklung grundsätzlich die verfügbare Literatur zu diesem Thema und formuliert daraus – wenn möglich - Handlungsempfehlungen für die Klimapolitik, identifiziert Fehlstellen, führt ggf. Forschungsprojekte dazu durch und vermittelt diese an die Politik.

Derzeit laufen im BMU verstärkt Arbeiten zum Schwerpunkt „Soziale Angelegenheiten der Umweltpolitik, sozialer Gerechtigkeit“ an.

C) Wie bewertet das UBA die Zielkonflikte und Synergien zwischen Klimaschutzmaßnahmen und der Erreichung des SDG 8 (Nachhaltiges Wirtschaftswachstum)?

Die Abbildung des SR1.5 zu Zielkonflikten und Synergien (SPM4[29]) (Abb. 14) ist eine hoch aggregierte Abbildung. Sie transportiert die Botschaft des IPCC, dass die Synergien die Zielkonflikte des Klimaschutzes mit dem Erreichen der SDGs in allen Handlungsbereichen überwiegen. Die Vielzahl der ihr zugrunde liegenden Analysen wird dort nicht sichtbar. Die Zielkonflikte und Synergien in Bezug auf das SDG 8 wurden im SR1.5 auf Basis von Literaturauswertungen in Bezug auf die Wirkungen ausgewählter Maßnahmen des Klimaschutzes auf das nachhaltige Wirtschaftswachstum qualitativ und halb-quantitativ mittels Indizes bewertet[30]. Hierfür wurden Maßnahmen im Energiesektor (z.B. im Bereich

29 IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, SPM, Abb. SPM4

30 IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C Globale Erwärmung, Kapitel 5, Tabelle 5.2, S. 504 ff.

Energieeffizienz, Ersatz von Kohle als Energieträger) sowie in anderen Sektoren (z. B: im Transportsektor) herangezogen. Die Ergebnisse dieser Bewertung wurden in Abb. 5.2 visualisiert[31] und im nächsten Schritt in der Abb. SPM4 zusammengeführt.

31 IPCC-Sonderbericht über 1,5°C Globale Erwärmung, Kapitel 5, Abb. 5.2

B Anhang

B.1 Tagesordnung

10:00 Uhr	**Technischer Zugang zum Webinar**
	Ab diesem Zeitpunkt ist das Einloggen möglich.
Begrüßung	
10:30 Uhr	*Michael Marty*
Block I	
10:35 Uhr	**Hintergrund des IPCC-Sonderberichtes 1,5° C Globale Erwärmung (SR 1,5)**
	Juliane Berger
Block II	
10:40 Uhr	**Politikrelevante Ergebnisse aus dem SR 1,5 in Bezug auf die Wirkungen von 1,5 und 2° C auf Klimasystem, Umwelt und Gesellschaft**
	Eric Fee, Thomas Voigt, Achim Daschkeit
10:55 Uhr	**Feedback, Fragen, Antworten**
Block III	
11:05 Uhr	**Politikrelevante Erkenntnisse aus dem SR 1.5 in Bezug auf den Klimaschutz**
	Eric Fee, Juliane Berger, Guido Knoche
11:20 Uhr	**Feedback, Fragen, Antworten**
Block IV	
11:30 Uhr	**Politikrelevante Erkenntnisse aus dem SR 1.5 in Bezug auf die Umsetzung von Politikoptionen unter Berücksichtigung nachhaltiger Entwicklung**
	Eric Fee, Claudia Kabel, Kati Mattern
11:45 Uhr	**Feedback, Fragen, Antworten**
Block V	
11:55 Uhr	**Ausblick, nächste Schritte**
	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.

Michael Marty leitet stellvertretend die Abteilung “Klimaschutz und Energie” des Umweltbundesamtes. Daneben ist der Jurist Leiter des Fachgebiets „Herkunftsnachweisregister für Strom aus erneuerbaren Energien“.

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 Ecologic Institut, Berlin, sowie inhaltlicher Unterstützung von Climate Analytics, Berlin.