



Dokumentation

**Dokumente zu Klimaveränderungen und klimabedingten
Katastrophen weltweit**

Dokumente zu Klimaveränderungen und klimabedingten Katastrophen weltweit

Aktenzeichen:

WD 8 - 3000 - 068/19

Abschluss der Arbeit:

24.06.2019

Fachbereich:

WD 8: Umwelt, Naturschutz, Reaktorsicherheit, Bildung und
Forschung

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzugeben und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Inhaltliche Zusammenfassung ausgewählter Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages seit 2017 zu Klimaveränderungen	4
1.1.	„Anthropogener Treibhauseffekt und Klimaänderungen“ (WD 8 - 028/17)	4
1.2.	„Klimaveränderungen in Europa“, Aktueller Begriff (WD 8 - 013/17)	5
1.3.	„Meeresspiegelanstieg und seine Auswirkungen auf die Bevölkerung“ (WD 8 - 085/18)	5
2.	Klimaberichte seit Veröffentlichung des fünften Sachstandsberichts des IPCC im Jahr 2014	6
3.	Klimabedingte Katastrophen – weiterführende Literatur	7

1. Inhaltliche Zusammenfassung ausgewählter Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages seit 2017 zu Klimaveränderungen

1.1. „Anthropogener Treibhauseffekt und Klimaveränderungen“ (WD 8 - 028/17)¹

Eine besonders umfassende Sammlung wissenschaftlicher Arbeiten und Daten zur globalen Klimaveränderung ist der in ca. fünf- bis sechs-jährigem Abstand erscheinende Sachstandsbericht des IPCC („Intergovernmental Panel on Climate Change“, „Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaveränderungen“). Die fünfte und derzeit aktuellste Ausgabe stammt aus dem Jahr 2014. In ihm wird insbesondere die Einigkeit unter den Wissenschaftlern darüber herausgestellt, dass sich im 20. Jahrhundert das Klima und die Umwelt massiv verändert haben, dass die Ursache dafür in weiten Bereichen überwiegend auf den Menschen zurückzuführen ist (anthropogener Anteil), und dass diese Veränderungen auch in der nahen Zukunft fortschreiten werden. Zur Erklärung des in der Öffentlichkeit verbreiteten Missverständnisses über eine vermeintliche Uneinigkeit unter Wissenschaftlern wird als ein wesentlicher Aspekt die Art der Medienberichterstattung angegeben.

Der IPCC-Bericht verzeichnet für die letzten 100 Jahre einen weltweiten Temperaturanstieg von etwa einem Grad Celsius und einen Anstieg des Meeresspiegels um ca. 20 cm. Diese Veränderungen werden sich in absehbarer Zeit beschleunigen: So hat sich beispielsweise die abgeschmolzene Eismasse in den Jahren zwischen 2000 und 2010 versechsfacht und 16 der 17 wärmsten gemessenen Jahre seit Beginn der Aufzeichnungen² lagen im 21. Jahrhundert.

Obwohl die Erdatmosphäre zu 99 Prozent aus Sauerstoff und Stickstoff besteht und die klimarelevanten Spurengase nur 0,1 Prozent ihrer Zusammensetzung ausmachen, ist der in den letzten 50 Jahren massiv gestiegene Ausstoß von CO₂, Methan und Lachgas verantwortlich für den sogenannten Treibhauseffekt und die damit fortschreitende Erwärmung des Erdklimas. Der IPCC-Bericht konstatiert auch Kippelemente („tipping elements“), also kritische Grenzen für globale Bestandteile des Klimasystems, nach deren Erreichen eine Umkehr der Klimaveränderungsprozesse unmöglich wird, bzw. Prozesse beginnen, sich selbst zu verstärken.³

1 Anlage 1: Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages: „Anthropogener Treibhauseffekt und Klimaveränderungen“, WD 8-028/17 vom 27. September 2017; <https://www.bundestag.de/blob/531134/6f730f684478a5be392a914110e05489/wd-8-028-17-pdf-data.pdf> [zuletzt abgerufen am 21. Mai 2019].

2 „Durchgehende und vereinheitlichte Beobachtungstemperatursätze sind seit ca. 1950 verfügbar“, ebd. Seite 23.

3 Ebd.

1.2. „Klimaveränderungen in Europa“, Aktueller Begriff (WD 8 - 013/17)⁴

Ein zweiseitiger Aktueller Begriff mit dem Titel „Klimaveränderungen in Europa“ aus dem Jahr 2017 zeigt verschiedene bereits festgestellte oder noch als unsicher geltende Klimaveränderungen in Europa auf. Gemessene Klimaveränderungen und Aussagen über die Zukunft sind im globalen – ebenso wie im europäischen Kontext – regional unterschiedlich, es lassen sich oft keine allgemeingültigen Aussagen treffen. Für Europa zeigen Temperaturmessungen, die teilweise bis in das 19. Jahrhundert zurückreichen, einen Temperaturanstieg im Sommer und eine Erwärmung im Winter, ein Trend, der sich Prognosen zufolge fortsetzen wird. Während winterliche Starkniederschläge zunehmen, ist eine Abnahme der jährlichen Niederschläge insgesamt zu beobachten, ein Langzeitrend für ein erhöhtes Aufkommen von Stürmen und Zyklonen ist derzeit nicht belegbar.⁵

1.3. „Meeresspiegelanstieg und seine Auswirkungen auf die Bevölkerung“ (WD 8 - 085/18)⁶

Die Dokumentation „Meeresspiegelanstieg und seine Auswirkungen auf die Bevölkerung“ aus dem Jahr 2018 gibt die Forschermeinung wieder, dass im Jahr 2050 bis zu 350 Millionen Menschen von durch den Meeresspiegelanstieg verursachte Küstenhochwasser betroffen sein werden, insbesondere in Küstengebieten, die weniger als fünf Meter über dem Meeresspiegel liegen.⁷ Die finanziellen Schäden, die zum Jahr 2100 durch Flutkatastrophen entstehen, könnten je nach tatsächlichem Anstieg des Meeresspiegels bei zwischen 0,25 Prozent und 2,8 Prozent des globalen BIP liegen.⁸ Des Weiteren ist bis zum Jahr 2100 mit einem Anwachsen weltweiter Migrationsbewegungen zu rechnen, es werden Zahlen von zwei Milliarden Menschen auf der Flucht postuliert, was dann einem Fünftel der Weltbevölkerung entspräche.⁹

4 **Anlage 2:** Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages: „Klimaveränderungen in Europa“, WD 8-013/17 vom 1. Juni 2017; <https://www.bundestag.de/re-source/blob/509472/94c8c64d1d8a9c9767ee4a471d434e52/klimaveraenderungen-in-europa-data.pdf> [zuletzt abgerufen am 21. Mai 2019].

5 Ebd.

6 **Anlage 3:** Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages: „Meeresspiegelanstieg und seine Auswirkungen auf die Bevölkerung“, WD 8-085/18 vom 13. September 2018; <https://www.bundestag.de/re-source/blob/572254/b6c277110173d17aa1ef3e9e%202de89061/wd-8-085-18-pdf-data.pdf> [zuletzt abgerufen am 21. Mai 2019].

7 Ebd.

8 Jevrejeva, S. et al. (2018). „Flood damage costs under the sea level rise with warming of 1.5 °C and 2 °C“, Environ. Res. Lett. 13 074014, <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aacc76/meta> [zuletzt abgerufen am 21. Mai 2019].

9 Friedlander, B. Cornell Chronicle (2017). “Rising Seas could result in 2 Billion Refugees by 2100”, <http://news.cornell.edu/stories/2017/06/rising-seas-could-result-2-billion-refugees-2100> [zuletzt abgerufen am 21. Mai 2019].

2. Klimaberichte seit Veröffentlichung des fünften Sachstandsberichts des IPCC im Jahr 2014

Mit ihrem 2015 veröffentlichten Bericht „The Economic Consequences of Climate Change“ liefert die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) Detailanalysen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf das globale Wirtschaftswachstum bis mindestens 2060. Für die Gesundheits- und Landwirtschaftsindustrie werden die größten wirtschaftlichen Schäden prognostiziert, insbesondere in den Regionen Asien und Afrika.¹⁰

Die Studie „Food, Water, Energy & Climate Outlook“ (2016) des „Massachusetts Institute of Technology Joint Program on the Science and Policy of Global Change“ stellt unter der Voraussetzung, dass die Ziele des Pariser Klimaabkommens eingehalten werden, Vorhersagen über die zu erwartenden globalen Veränderungen in den Bereichen Energie, Landwirtschaft und Wasserversorgung an.¹¹

Die „Global Commission on the Economy and Climate“ projiziert in ihrem Bericht von 2018 unter dem Titel „The New Climate Economy“ eine aussichtsreiche Zukunft für die nachhaltige, umweltfreundliche Wirtschaft und spricht von mindestens 26 Billionen US-Dollar möglicher wirtschaftlicher Gewinne bis 2030. Dagegen werden die finanziellen Schäden gestellt, mit denen zu rechnen ist, falls der Weg zur nachhaltigen Wirtschaft nicht eingeschlagen werde und somit die Klimaveränderung mit gleichbleibender Geschwindigkeit fortschritt.¹²

Der „Greenhouse Gas Bulletin“ von 2018, erstellt durch die World Meteorological Organization (WMO), problematisiert ebenfalls das Ausmaß der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre. Eine Umkehr dieser Entwicklung sei nicht in Sicht. Folgen der hohen Treibhausgaskonzentration seien der Anstieg des Meeresspiegels, Versauerung der Ozeane und extreme Wetterereignisse.¹³

Der „Emissions Gap Report 2018“ des United Nations Environment Programme (UNEP) sammelt und bewertet die Ziele und Methoden der G20-Staaten zur Reduktion ihrer Emissionen klimaschädlicher Gase, insbesondere in Bezug auf das Pariser Klimaabkommen 2015. Die Emissionslücke („emission gap“) bezeichnet dabei die Differenz zwischen dem geschätzten tatsächlichen

10 OECD: The Economic Consequences of Climate Change; 3.11.2015, ISBN: 9789264235410; https://www.oecd-ilibrary.org/environment/the-economic-consequences-of-climate-change_9789264235410-en [zuletzt abgerufen am 16. Mai 2019].

11 MIT: Chen et al.: 2016 Food, Water, Energy and Climate Outlook; © 2016 MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change; <https://globalchange.mit.edu/sites/default/files/newsletters/files/2016-JP-Outlook.pdf> [zuletzt abgerufen am 16. Mai 2019].

12 New Climate Economy / World Resources Institute: Unlocking the Inclusive Growth Story of the 21st Century: Accelerating Climate Action in Urgent Times; August 2018; <https://newclimateeconomy.report/2018/> [zuletzt abgerufen am 16. Mai 2019].

13 World Meteorological Organization; Global Atmosphere Watch: WMO Greenhouse Gas Bulletin, 22.11.2018; ISSN 2078-0796; https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=5455 [zuletzt abgerufen am 16. Mai 2019].

Ausstoß aller Länder und den von Wissenschaftlern geforderten und im Klimaabkommen festgehaltenen Zielwerten.¹⁴

Am 8. Oktober 2018 veröffentlichte das IPCC einen Sonderbericht über die Folgen eines Temperaturanstieges um 1,5 Grad im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter. Darin werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie die globalen Emissionen auf Null zu reduzieren sind, und wie mit den Folgen des bisherigen Temperaturanstieges umzugehen ist.

In ihrem „Statement on the state of the global climate in 2018“ (2019, erscheint seit 1994 jährlich) stellt die WMO (Weltorganisation für Meteorologie) fest, dass die sozialen und ökonomischen Folgen des Klimawandels sich immer weiter bemerkbar machen. Die Konzentration der Treibhausgase in der Atmosphäre erreiche weiterhin Rekordwerte, ebenso wie der Meeresspiegel und die globalen Land- und Wassertemperaturen der letzten vier Jahre.¹⁵

In dem 2019 veröffentlichten „Global Environment Outlook“ des UNEP tragen mehrere hundert Forscher verschiedener Institutionen Informationen zusammen, die Regierungen und Firmen helfen sollen, den Weg hin zu einer nachhaltigen globalen Gesellschaft einzuschlagen.¹⁶

3. Klimabedingte Katastrophen – weiterführende Literatur

In einem Bericht der Weltorganisation für Meteorologie (WMO, World Meteorological Organization) werden Informationen über die Anzahl der verlorenen oder betroffenen Menschenleben und die Auswirkungen auf Wirtschaft und Lebensgrundlagen infolge von Wetter, klimatischen und Wasserextremereignissen gesammelt. Dies soll zur Abschätzung zukünftiger Risiken genutzt werden und zur Entwicklung praktischer Maßnahmen zur Reduzierung möglicher Auswirkungen.¹⁷ Von 1970 bis 2012 wurden laut diesen Berichtes 8.835 wetter-, klima- und wasserbedingte Katastrophen weltweit gemeldet. Sie verursachten insgesamt einen Verlust von 1,94 Millionen Menschenleben und wirtschaftliche Schäden von 2,4 Billionen US-Dollar.

14 UN Environment: Emissions Gap Report; 27.11.2018; <https://www.unenvironment.org/resources/emissions-gap-report-2018> [zuletzt abgerufen am 16. Mai 2019].

15 World Meteorological Organization: [WMO Statement on the state of the global climate in 2018; 978-92-63-11233-0 \(ISSN\); https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20799#.XN0ukJgzZaR](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20799#.XN0ukJgzZaR) [zuletzt abgerufen am 16. Mai 2019].

16 United Nations Environment Programme: Global Environment Outlook GEO-6; Mai 2019, ISBN: 9781108627146 <https://content.yudu.com/web/2y3n2/0A2y3n3/GEO6/html/index.html?refUrl=https%253A%252F%252Fwww.unenvironment.org%252Fresources%252Fglobal-environment-outlook-6> [zuletzt abgerufen am 16. Mai 2019].

17 World Meteorological Organization: Atlas of Mortality and economic losses from weather, climate and water extremes (1970-2012); ISBN 978-92-63-11123-4; https://library.wmo.int/pmb_ged/wmo_1123_en.pdf [zuletzt abgerufen am 16. Mai 2019].

Im Januar 2019 wurde von der European Environment Agency ein Bericht veröffentlicht, in dem die gemeldeten wirtschaftlichen Gesamtschäden durch Wetter- und Klimaextreme sich im Zeitraum 1980-2017 auf rund 453 Milliarden Euro beliefen.¹⁸ Zu den teuersten Klimaextremen in den EU-Mitgliedstaaten gehören die Überschwemmungen 2002 in Mitteleuropa (über 21 Mrd. EUR), die Dürre- und Hitzewelle 2003 (fast 15 Mrd. EUR) sowie die Winterstürme Lothar 1999 und im Oktober 2000 in Italien und Frankreich (jeweils 13 Mrd. EUR).

In einem Übersichtsartikel aus dem Jahr 2015, das in der Asian Development Bank Economics Working Paper Serie erschienen ist, wird neben dem wissenschaftlichen Zusammenhang zwischen Treibhausgasen und den Klimaveränderungen, Ergebnisse präsentiert, die eine Korrelation zwischen der zunehmenden Zahl von Naturkatastrophen und den vom Menschen verursachten Treibhausgasemissionen in der Atmosphäre nahelegen. Daher, so folgern die Autoren, solle Klimaschutz und Klimaanpassung Teil von Maßnahmen zur Katastrophenvorsorge sein.¹⁹

Der Zusammenhang zwischen Klimawandel, Extremereignisse und Katastrophenvorsorge ist Gegenstand eines Buchartikels aus dem Jahr 2017²⁰, in dem eingangs auch die internationalen Initiativen in diesem Bereich zusammengefasst werden.

In einer Projektionsanalyse aus dem Jahr 2018²¹ stellen die Wissenschaftler fest, dass sich die Schäden aufgrund extremer Klimaereignisse bis zum Jahr 2020 verdreifachen, bis zur Mitte des Jahrhunderts versechsfachen würden und bis zum Ende des Jahrhunderts allein durch den Klimawandel mehr als das Zehnfache der derzeitigen Schäden von 3,4 Milliarden Euro pro Jahr betragen könnten. Die Schäden durch Hitzewellen, Dürren in Südeuropa und Küstenüberschwemmungen nehmen am stärksten zu, aber auch in Europa würden die Risiken von Binnenüberschwemmungen, Stürmen und Waldbränden zunehmen, wobei sich die Regionen unterschiedlich stark verändern würden. Die wirtschaftlichen Verluste seien in den Bereichen Industrie, Verkehr und Energie am größten. Zukünftige Verluste würden nicht in gleichem Maße in ganz Europa anfallen. Die süd- und südosteuropäischen Länder würden am stärksten betroffen sein und daher wahrscheinlich höhere Anpassungskosten verursachen.

18 European Environment Agency: Economic losses from climate-related extremes in Europe; online Ressource: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/direct-losses-from-weather-disasters-3/assessment-2> [zuletzt abgerufen am 16. Mai 2019].

19 V. Thomas und R. Lopez: Global Increase in Climate-Related Disasters; Asian Development Bank Economics Working Paper Series No. 466; November 2015. Im Internet abrufbar unter: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2709331 [zuletzt abgerufen am 29. Mai 2019].

20 Mal S., Singh R.B., Huggel C., Grover A. (2018) Introducing Linkages Between Climate Change, Extreme Events, and Disaster Risk Reduction. In: Mal S., Singh R., Huggel C. (eds) Climate Change, Extreme Events and Disaster Risk Reduction. Sustainable Development Goals Series. Springer, Cham.

21 G. Forzieri et al.: Escalating impacts of climate extremes on critical infrastructures in Europe; Global Environmental Change Volume 48, Januar 2018, Seiten 97-107; im Internet abrufbar unter: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378017304077> [zuletzt abgerufen am 29. Mai 2019].

Anlagen:

Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages: „Anthropogener Treibhauseffekt und Klimaänderungen“ (WD 8 - 028/17) vom 27. September 2017; <https://www.bundestag.de/blob/531134/6f730f684478a5be392a914110e05489/wd-8-028-17-pdf-data.pdf> [zuletzt abgerufen am 21. Mai 2019]

Anlage 1

Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages: „Klimaveränderungen in Europa“ (WD 8 - 013/17) vom 1. Juni 2017; <https://www.bundestag.de/resource/blob/509472/94c8c64d1d8a9c9767ee4a471d434e52/klimaveraenderungen-in-europa-data.pdf> [zuletzt abgerufen am 21. Mai 2019]

Anlage 2

Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages: „Meeresspiegelanstieg und seine Auswirkungen auf die Bevölkerung“ (WD 8 - 085/18) vom 13. September 2018; <https://www.bundestag.de/resource/blob/572254/b6c277110173d17aa1ef3e9e%202de89061/wd-8-085-18-pdf-data.pdf> [zuletzt abgerufen am 21. Mai 2019]

Anlage 3