

Welche Auswirkungen hat eine globale Erwärmung von 1,5°C?

Jassar Graßhoff, Ben & Ken Luu, Jasper Hosbach
Lehrer: Stefan Junker

- Gliederung:
1. Aktuelle Lage
 2. Welche Auswirkungen hat eine globale Erwärmung von 1,5°C?
 3. Fazit

Aktuelle Lage:

Die aktuelle Lage des Klimas ist sehr prekär. Bereits 2018 betrug der Anstieg der Jahresdurchschnittstemperatur gegenüber dem vorindustriellen Zeitalter laut der britischen Website Carbon Brief ca. 0,9-1,1°Celsius. Darüber hinaus wurde im letzten Jahr ein Negativrekord aufgestellt: 2018 war das wärmste Jahr seit der Temperaturmessung in den Ozeanen. Der Wärmegehalt der Ozeane (OHC) hat sich seit 1955 um rund 370 Zettajoule - eine Milliarde Billionen Joule - erhöht. Allein 2018 stieg die Wärme gegenüber 2017 - etwa um 9 Zettajoule - um das 18-fache der Gesamtenergie, die alle Menschen auf der Erde in 2018 verbrauchten. Die Treibhausgaskonzentrationen erreichten 2018 Höchstwerte für CO₂, Methan und Lachgas. Hinzu kommt, dass das Jahr 2018 das vierwärmste Jahr seit der Messung der Oberflächentemperatur war. Es war das sechstwärmste Jahr in der Troposphäre(1). Somit wird das angestrebte Ziel der Wissenschaft von einer Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1,5°Celsius immer schwerer zu erreichen sein. **(siehe Abbildung (A))**

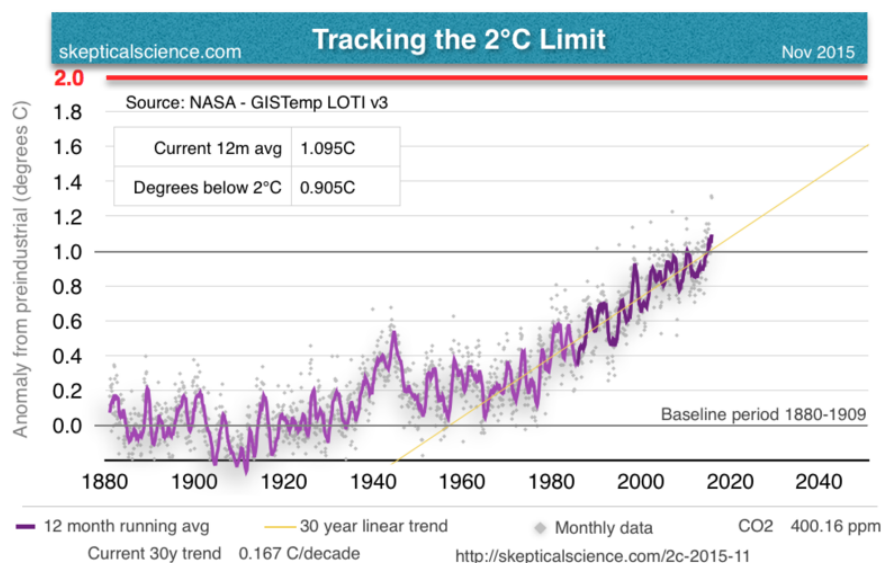


Abb. (A): Diagramm von der globalen Erwärmung (1880-2015) Quelle: Honeycutt

Welche Auswirkungen hat eine globale Erwärmung von 1,5°C?

Bereits bei einer Erwärmung von 1,5°C, gegenüber der vorindustriellen Zeit, entstehen viele neue Probleme auf der Welt und bereits vorhandene werden verstärkt. Laut dem IPCC-Sonderbericht „1,5 C° globale Erwärmung“ von 2018, würden folgende Probleme entstehen (2):

- Laut Projektionen kommt es zu einem Anstieg der Mitteltemperatur in den meisten Land- und Ozeangebieten (sehr wahrscheinlich).
- Darüber hinaus kommt es zu Hitzeextremen in den meisten Regionen (sehr wahrscheinlich). In den mittleren Breiten werden die extrem heißen Tage um

bis zu ca. 3°C wärmer. Im Gegensatz dazu wird prognostiziert, dass in den hohen Breiten extrem kalte Nächte um bis zu 4,5°C wärmer werden (sehr wahrscheinlich). Außerdem steigt die Anzahl der heißen Tage in den Landregionen an. Dabei werden die größten Zunahmen in den Tropen prognostiziert (sehr wahrscheinlich).

- Risiken durch Dürren und Niederschlagsdefizite werden bei 1,5°C Erwärmung problematischer (wahrscheinlich).
- Zudem werden Starkniederschlagsereignisse häufiger auftreten und die Bedrohungen durch Starkniederschlagsereignisse in einigen Regionen in den hohen Breiten und/oder hochgelegenen Regionen auf der Nordhalbkugel sowie in Ostasien und im östlichen Nordamerika werden größer (wahrscheinlich). **(siehe Abbildung (B))** Die tropischen Wirbelstürme in Kombination mit den Starkniederschlägen werden ausgeprägter ausfallen (wahrscheinlich). Der Anteil der weltweiten Landfläche, die durch Starkniederschläge von Überflutung betroffen ist, wird höher (wahrscheinlich).



Abb. (B): Überschwemmung entlang der Elbe bei der Havelberg, Quelle: Grahn (2013)

Meeresspiegelanstieg:

Des Weiteren wird der Meeresspiegelanstieg auf einer indikativen Bandbreite von 0,26 bis 0,77 m bis zum Jahr 2100 ansteigen (wahrscheinlich). **(siehe Abbildung (C))** Die zunehmende Erwärmung und der daraus folgenden Meeresspiegelanstieg setzt kleine Inseln, niedrig gelegene Küstengebiete und Deltas den Risiken verstärkt aus. Zu den Risiken zählen unter anderem ein erhöhter Salzwassereintrag, Überflutung und Schädigung von Infrastruktur (sehr wahrscheinlich).

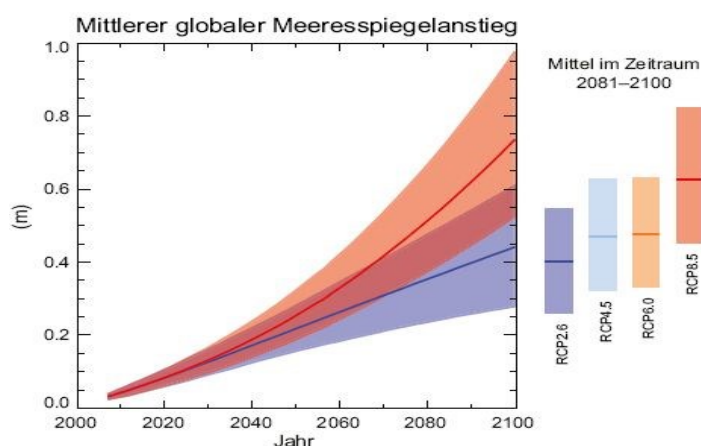


Abb. (C): Prognostizierter Meeresspiegelanstieg nach verschiedenen RCP-Szenarien ab 2000 bis 2100, Quelle: IPCC (2013)

Ozeantemperatur:

Hinzu kommt, dass durch die Erwärmung die Ozeantemperatur ansteigen wird. (**siehe Abbildung (D)**). Zudem wird es eine Abnahme des Sauerstoffgehalts im Ozean geben (sehr wahrscheinlich). Es wird einen meereisfreien arktischen Sommer pro Jahrhundert durch diese Erderwärmung geben (sehr wahrscheinlich). Außerdem wird eine Erwärmung von 1,5°C die Verbreitungsgebiete vieler mariner Arten in Richtung der hohen Breiten verschieben und zudem den Schaden an vielen Ökosystemen vergrößern (sehr wahrscheinlich). Diese Schädigungen an den Meeres- und Küstenökosystemen können irreversibel sein. Die für die CO₂ Bindung wichtigen Korallenriffe werden bei einer Erwärmung von 1,5°C zum Beispiel um 70-90% schwinden (sehr wahrscheinlich). Die Ozeanversauerung, welche durch steigende CO₂-Konzentrationen entsteht, bewirkt im Zusammenhang mit der globalen Erderwärmung eine Verstärkung der nachteiligen Auswirkungen der Erwärmung, weswegen Wachstum, Entwicklung, Kalkbildung, Überleben und dadurch auch die Bestandsdichte vieler Arten beeinträchtigt wird (sehr wahrscheinlich). Die Erwärmung bewirkt zudem eine Verschärfung des Problems des Ressourcenverlusts an den Küsten und beeinträchtigt die Produktivität der Fischerei und Aquakultur (die Beeinträchtigung ist besonders in niedrigen Breiten stark). Des Weiteren entstehen auch erhöhte Risiken für die Fischerei und Aquakultur durch Folgen für die Physiologie, das Überleben, den Lebensraum, die Fortpflanzung, das Auftreten von Krankheiten und das Risiko invasiver Arten (wahrscheinlich).

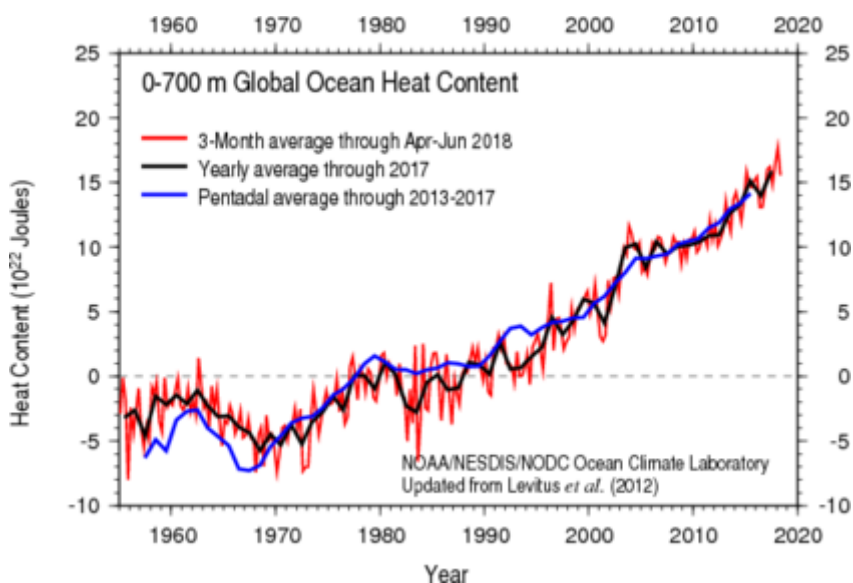


Abb. (D): Ozeanerwärmung in den oberen 700 m für die Zeit 1955 bis Juni 2018
Quelle: NOAA

Biodiversität und Ökosysteme:

Ergänzend sind die Folgen für die Biodiversität und die Ökosysteme auch verheerend. Darunter ist unter anderem das Aussterben von Arten mit inbegriffen. Laut Vorhersagen werden von 105.000 untersuchten Arten 6% der Insekten, 8% der Pflanzen und 4% der Wirbeltiere mehr als die Hälfte ihres klimatisch bestimmten geografischen Verbreitungsgebiet verlieren (wahrscheinlich). Außerdem wird angenommen, dass Folgen, wie Waldbrände und die Ausbreitung invasiver Arten, zu einem großen Problem werden können (sehr wahrscheinlich). Projektionen behaupten zudem, dass ein Teil der globalen Landfläche, bei einer Erwärmung von 1,5°C, eine Transformation der Ökosysteme von einem Typus zum anderen durchschreiten könnte (wahrscheinlich) (**siehe Abbildung (E)**). Schätzungsweise wird von der Typusänderung bei dieser

Erwärmung ca. 50% weniger globale Landfläche gegenüber einer Erwärmung von 2°C betroffen sein (8-20% der globalen Landfläche), also wären ca. 4-10% der globalen Landfläche gefährdet (wahrscheinlich). Einer weiteren Gefährdung durch diese Erwärmung wären die Tundra und die borealen Wälder in den hohen Breiten ausgesetzt. Es dringen bereits heutzutage holzige Sträucher in die Tundra ein und sie werden es bei einer weiteren Erwärmung auch künftig tun.



Abb. (E): Trockenheit von Böden, Quelle: Thomas

Auswirkungen für den Menschen:

Laut Projektionen werden die Risiken für die Gesundheit, Lebensgrundlage, Ernährungssicherheit, Wasserversorgung und Wirtschaftswachstum bei einer globalen Erwärmung von 1,5°C erhöht und bei 2°C weiter ansteigen. Besonders benachteiligte und verwundbare Bevölkerungsgruppen werden die globale Erwärmung zu spüren bekommen, vor allem die Gruppen, welche von landwirtschaftlichen und küstengeprägten Lebensgrundlagen abhängig sind (sehr wahrscheinlich) (**siehe Abbildung (F)**). Insbesondere die arktischen Ökosysteme, Trockengebiete, kleine Inselentwicklungsländer und die am wenigsten entwickelten Ländern werden betroffen sein (sehr wahrscheinlich). Voraussichtlich wird auch bei einer Erwärmung um 1,5°C, Armut und Benachteiligung in manchen gesellschaftlichen Gruppen zunehmen. Jegliche Zunahme der globalen Erwärmung wird sich laut Projektionen überwiegend negativ auf die menschliche Gesundheit auswirken (sehr wahrscheinlich). Zudem sind die Risiken im Hinblick auf die hitzebedingte Erkrankungshäufigkeit und Sterblichkeit höher, dasselbe gilt für die ozonbedingte Sterblichkeit, falls die für die Ozonbildung erforderlichen Emissionen hoch bleiben (sehr wahrscheinlich). Darüber hinaus werden laut Projektionen vektorübertragene Erkrankungen wie Malaria oder Denguefieber bei einer Erwärmung von 1,5°C zunehmen, einschließlich potenzieller Verlagerungen ihres geografischen Verbreitungsgebiets (sehr wahrscheinlich). Es werden unter anderem auch die Erträge für verschiedene Getreidepflanzen, wie Mais, Reis und Weizen geringer. Möglicherweise sind noch weitere Nutzpflanzen betroffen.

Es wird projiziert, dass beispielsweise die Verfügbarkeit der Nahrungsmittel in der Sahelzone geringer sein wird (sehr wahrscheinlich). Hinzu kommt, dass Arbeitstiere durch steigende Temperaturen belastet werden. Dies hängt je nach der Größe von Änderungen in Bezug auf Futtermittelqualität, Krankheitsausbreitung und Wasserverfügbarkeit ab. (sehr wahrscheinlich). Viele kleine Inselentwicklungsländer wären laut den projizierten Änderungen der Aridität geringerem Wasserstress ausgesetzt (wahrscheinlich). Außerdem werden auch die Risiken für das global aggregierte

Wirtschaftswachstum laut Projektionen bis Ende dieses Jahrhunderts bei 1,5 °C steigen (wahrscheinlich). Länder in den Tropen und Subtropen der Südhalbkugel werden die größten Folgen für das Wirtschaftswachstum infolge des Klimawandels erleben (wahrscheinlich). Die größere Bevölkerungsanteile Afrikas und Asiens werden Gefahren ausgesetzt und armutsgefährdet sein (sehr wahrscheinlich).



Abb. (F): Sailosi Ramatu, Oberhaupt des Dorfs Vunidogoloa auf den Fidschi-Inseln, am Strand, wo einmal sein altes Dorf stand, Quelle: Tini von Poser

Anpassungsbedarf:

Darüber hinaus wird bei einer globalen Erwärmung von 1,5°C ein Anpassungsbedarf bestehen. Es wird Grenzen in der Anpassung und Anpassungskapazität menschlicher und natürlicher Systeme und damit verbundene Verluste geben. Einige verwundbare Regionen werden laut Projektionen sehr starke und **(siehe Abbildung (G))** ineinandergreifende Klimarisiken ausgesetzt sein (wahrscheinlich). Die Regionen, die am wenigsten zum Klimawandel beitragen, tragen die größten Konsequenzen. Die Grenzen der Anpassungsfähigkeit unterscheiden sich je nach Sektor (wahrscheinlich). Die Anpassungschancen hängen von der Geschwindigkeit der globalen Erwärmung ab.

Anpassung an die Folgen des Klimawandels 2017 (in Millionen Euro)

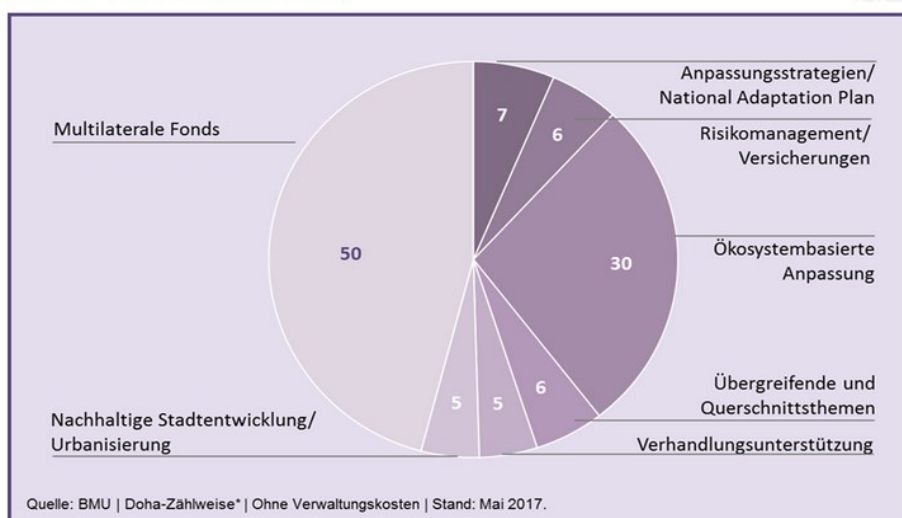


Abb. (G): Anpassung an die Folgen des Klimawandels 2017
Quelle: BMU (2017)

Fazit

Die von uns herausgearbeiteten Folgen bei einer Erwärmung von 1,5°C zeigen deutlich wie wichtig es ist das 1,5°C-Ziel einzuhalten, weil bei einer höheren Erwärmung bestehende Probleme schwerer oder gar nicht in Grenzen gehalten werden können. Wir sind aber auch der Meinung, dass wenn wir alle mithelfen und unser Bestes geben dieses Ziel als realistisch erscheint.

Quellenverzeichnis

Textquellen

(1): Hausfather, Zeke (2019): State of the climate: How the world warmed in 2018

<https://www.carbonbrief.org/state-of-the-climate-how-world-warmed-2018>

[Zugriffsdatum: 26.09.19 12:20]

(2): IPCC (2018): Sonderbericht 1,5°C (SR1.5)

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/03/SR1.5-SPM_de_barrierefrei-2.pdf

[Zugriffsdatum: 26.09.19 12:22]

Bildquellen

(A): Honeycutt, Rob (2015): Tracking the 2°C Limit

<https://wiki.bildungserver.de/klimawandel/index.php/2-Grad-Ziel>

[Zugriffsdatum: 27.09.19 15:42]

(B): Grahn, Robert (2013): „Hochwasser Elbe 2013“

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hochwasser_Elbe_2013-06-10.jpg

[Zugriffsdatum: 28.09.19 15:22]

(C): IPCC (2013): Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger In: Klimaänderung 2013: Wissenschaftliche Grundlagen. Beitrag der Arbeitsgruppe I zum Fünften Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (Hrsg.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Deutsche Übersetzung durch ProClim, Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, Österreichisches Umweltbundesamt, Bern/Bonn/Wien, 2014.

<https://bildungserver.hamburg.de/meeresspiegelanstieg/2130860/meeresspiegel-bis-2100/>

[Zugriffsdatum: 28.09.19 15:28]

(D): NOAA: Global Ocean Heat Content

https://www.nodc.noaa.gov/OC5/3M_HEAT_CONTENT/

[Zugriffsdatum: 29.09.19 16:29]

(E): Thomas, Manfred: Trockenheit von Böden

<https://www.tagesspiegel.de/berlin/wegen-extremer-duerre-schloesserparks-in-berlin-und-brandenburg-vertrocknen/23703982.html#>

[Zugriffsdatum: 28.09.19 15:29]

(F): Tini, von Poser: Sailosi Ramatu, Oberhaupt des Dorfs Vunidogoloa auf den Fidschi-Inseln, am Strand, wo einmal sein altes Dorf stand

https://www.deutschlandfunkkultur.de/fidschi-siedelt-doerfer-um-wie-der-klimawandel-heimat-frisst.976.de.html?dram:article_id=399008

[Zugriffsdatum: 29.09.19 16:56]

(G):

BMU (2017) : Anpassung an die Folgen des Klimawandels 2017

<https://www.international-climate-initiative.com/de/themen/anpassung#prettyPhoto>

[Zugriffsdatum: 29.09.19 17:23]