



Home > Wissen > Klimawandel > IPCC-Bericht zum Klima: Zwei-Grad-Ziel könnte bald unerreichbar sein

9. August 2021, 11:40 Uhr Erderwärmung

Weltklimarat: Zwei-Grad-Ziel droht unerreichbar zu werden

Klimawandel: Weltklimarat stellt neuen Bericht zur Erderwärmung vor

(Video: Reuters , Foto:AP/AP)

Eine umfassende Bestandsaufnahme zur Erderwärmung fällt düster aus: Die Extreme verschärfen sich, Dürren und Starkregen werden häufiger. Dennoch bleibt Gestaltungsspielraum - wenn man jetzt handelt.

Von Benjamin von Brackel, Christoph von Eichhorn und Marlene Weiß



Facebook



Twitter



WhatsApp



E-Mail

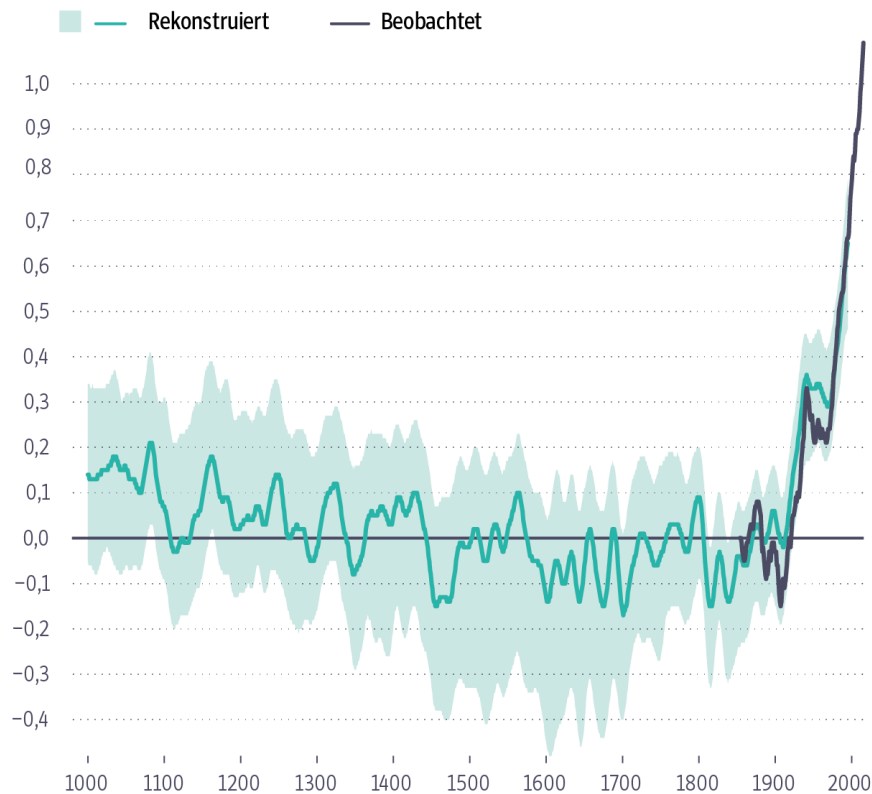


Flipboard



Pocket

Der Weltklimarat IPCC warnt [in seinem sechsten umfassenden Bericht](#), dass es bald unmöglich sein wird, die Erwärmung der Erde unter zwei Grad, geschweige denn 1,5 Grad Celsius zu halten, wenn nicht umgehend begonnen wird, die Treibhausgasemissionen schnell und drastisch zu reduzieren. Die Erde habe sich durch menschliche Aktivitäten vom Ende des 19. Jahrhunderts bis zum vergangenen Jahrzehnt um 1,07 Grad Celsius erwärmt. Im Mittel der kommenden zwei Jahrzehnte dürfte die Erwärmung 1,5 Grad erreichen oder überschreiten, unabhängig davon, wie sich die Emissionen weiterentwickeln. Hitzewellen werden häufiger, Niederschlagsmuster verändern sich. Während viele dieser Veränderungen inzwischen unvermeidbar sind, betonen die Forscherinnen und Forscher aber auch: Die Menschheit hat weiter die Möglichkeit zum Handeln.



SZ-Grafik; Quelle: IPCC

Was ist das für ein Bericht?

Es ist der erste umfassende IPCC-Report zum Zustand des Weltklimas, seit 2013 und 2014 die drei Teile des fünften Sachstandsberichts erschienen sind. Auch der aktuelle, sechste Bericht hat drei Teile, der erste wurde nun veröffentlicht. Er befasst sich mit den physikalischen Grundlagen des Klimawandels. In den Teilen zwei und drei, die 2022 erscheinen sollen, wird es um Folgen, Anpassung und [Klimaschutz](#) gehen. An dem aktuellen Bericht waren 234 ehrenamtliche Autorinnen und Autoren federführend beteiligt, sie werteten rund 14 000 Studien aus. Zahlreiche Experten haben sich an der Überarbeitung des Textes beteiligt, so dass das Ergebnis weitgehend als Konsens der weltweiten Forschungscommunity betrachtet werden kann. In der vergangenen Woche wurde schließlich die "Zusammenfassung für Entscheidungsträger" Satz für Satz mit den Delegierten der Regierungen der 195 IPCC-Mitgliedstaaten abgestimmt, bis auch über diesen Text Einigkeit herrschte. Das Ziel dieses Verfahrens ist es, auch auf politischer Ebene einen Konsens über die Fakten herzustellen.



SZPlus Klimakrise

Wir Versager

Hitzewellen, Unwetter, Waldbrände - die Folgen der Klimakrise sind seit Jahren bekannt und doch passiert viel zu wenig. Warum es der Spezies Mensch nicht gelingt, adäquat zu reagieren.

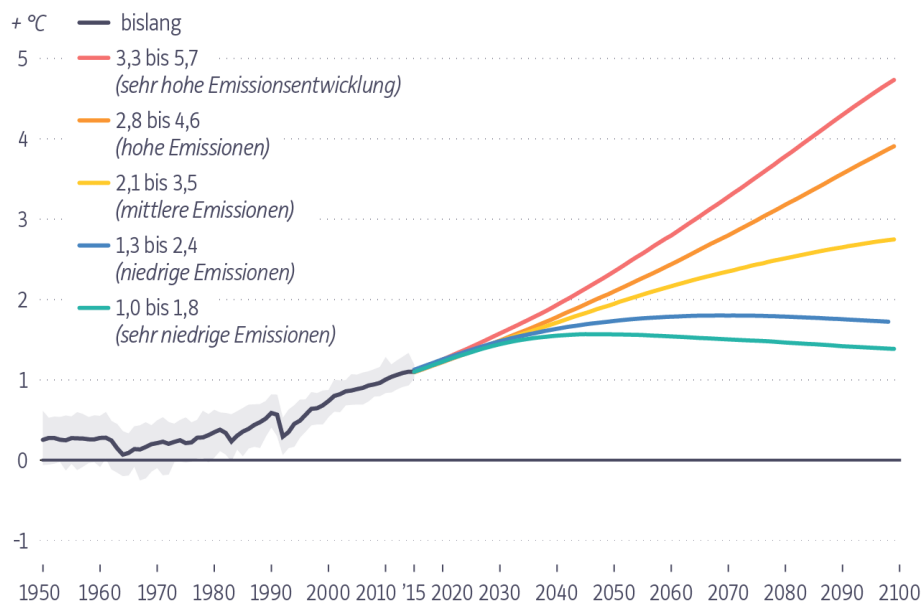
Kommentar von Marlene Weiß



Die Wissenschaftler haben beispielhaft fünf Szenarien betrachtet: zwei mit sehr niedrigen Emissionen namens SSP1-1.9 und SSP2-2.6, ein mittleres namens SSP2-4.5 und zwei mit hohen Emissionen, SSP3-7.0 und SSP5-8.5. Die Abkürzung vor dem Bindestrich bezeichnet dabei die soziale und wirtschaftliche Entwicklung. Physikalisch relevant ist nur die Zahl nach dem Bindestrich, die für den "Strahlungsantrieb" steht, also wie viele Treibhausgase in der Atmosphäre ankommen. Das Schreckensszenario SSP5-8.5 gilt aus heutiger Sicht als unrealistisch. Das niedrigste, SSP1-1.9, allerdings ebenso. Der IPCC bewertet nicht die aktuelle Politik, das ist nicht seine Aufgabe, aber bislang deutet einiges darauf hin, dass die Welt sich am ehesten in der Nähe des mittleren Pfads befindet. Für dieses Szenario rechnen die Forscher mit zwei Grad Erwärmung bis zur Mitte des Jahrhunderts und 2,7 Grad bis 2100. Die benachbarten, keineswegs ausgeschlossenen Szenarien landen bei 1,8 Grad beziehungsweise 3,6 Grad bis 2100. Kein einziges Szenario bleibt unter 1,5 Grad, nur das optimistischste erreicht bis zur Mitte des Jahrhunderts 1,6 Grad und fällt bis 2100 auf 1,4 Grad zurück.

Zukünftige Erwärmung je nach betrachtetem Emissions-Szenario

Temperaturanstieg in Grad Celsius



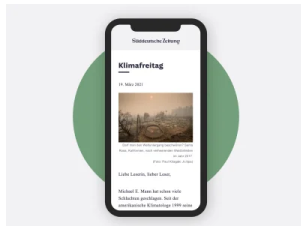
SZ-Grafik; Quelle: IPCC

Eis und Ozeane

Der IPCC konstatiert, dass der menschengemachte [Klimawandel](#) sehr wahrscheinlich hinter dem Rückgang von arktischem Meereis, Gletschern, Schneebedeckung im Frühjahr und Grönlands Eisschild steht, weniger klar sei die Lage beim antarktischen Eisschild. Durch das schmelzende Eis und thermische Ausdehnung ist der Meeresspiegel um rund 20 Zentimeter seit 1901 gestiegen, zuletzt um 3,7 Millimeter jährlich. Das wird sich fortsetzen: Über Jahrhunderte bis Jahrtausende, so die Forscher, werde das Eis weiter schmelzen, egal was passiert.



gen. Sollten die Emissionen weiter steigen, wären es bis zum Ende des Jahrhunderts 63 bis 101 Zentimeter. Allerdings könne man aufgrund von Unsicherheiten über bestimmte Schmelzprozesse bei hohen Emissionen selbst zwei Meter bis 2100 und fünf Meter bis 2150 nicht ausschließen. Drastisch sind auch die langfristigen Prognosen: Über die kommenden 2000 Jahre dürfte der Meeresspiegelanstieg bei zwei bis drei Metern liegen, wenn das 1,5-Grad-Ziel doch noch erreicht wird. Im anderen Extremfall, bei kaum gebremsten Emissionen und bis zu fünf Grad langfristiger Erwärmung, könnten es bis zu 22 Meter sein.



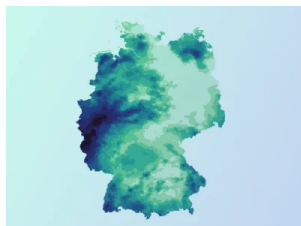
Newsletter abonnieren

Klimafreitag-Newsletter

Einmal pro Woche - immer freitags - schreiben SZ-Autorinnen und Autoren über Klimakrise, Umweltschutz und Nachhaltigkeit. Kostenlos anmelden.

Wetterextreme

Der Klimawandel hat dem Bericht zufolge Wetter- und Klimaextreme in allen Regionen der Welt verändert. Im Vergleich zum Jahr 1950 seien Hitzewellen häufiger und stärker geworden und sie kämen immer öfter in Begleitung von Dürren und Feuer; auch eine Zunahme an Starkregen stellen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler fest. Tropische Wirbelstürme der höchsten Kategorien seien heftiger geworden, wenn auch nicht unbedingt häufiger. Marine Hitzewellen hätten sich in ihrer Häufigkeit in etwa verdoppelt. "Die Daten zeigen ganz klar, dass Klimaextreme mit fortschreitender [Erderwärmung](#) zunehmen", sagt die Klimaforscherin Sonia Seneviratne von der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETHZ) und Leitautorin des entsprechenden Kapitels. Die jüngste Hitzewelle in Südeuropa und im Westen der USA und Kanadas sowie die Starkregenfälle in Deutschland seien genau das, was den Klimamodellen zufolge immer häufiger zu erwarten ist: mehr Wetterextreme, die bislang ohne Beispiel sind. "Schon sehr kleine Veränderungen in der globalen Erwärmung können sehr große Auswirkungen haben."



SZplus Klimawandel

"Wir verlassen gerade den Wohlfühlbereich"

Nach den schweren Überschwemmungen stellen sich viele die Frage: War das eine Ausnahme oder müssen wir öfter mit Starkregenfällen rechnen? Eine SZ-Datenrecherche zeigt, wie sich das Wetter in Deutschland verändert hat.

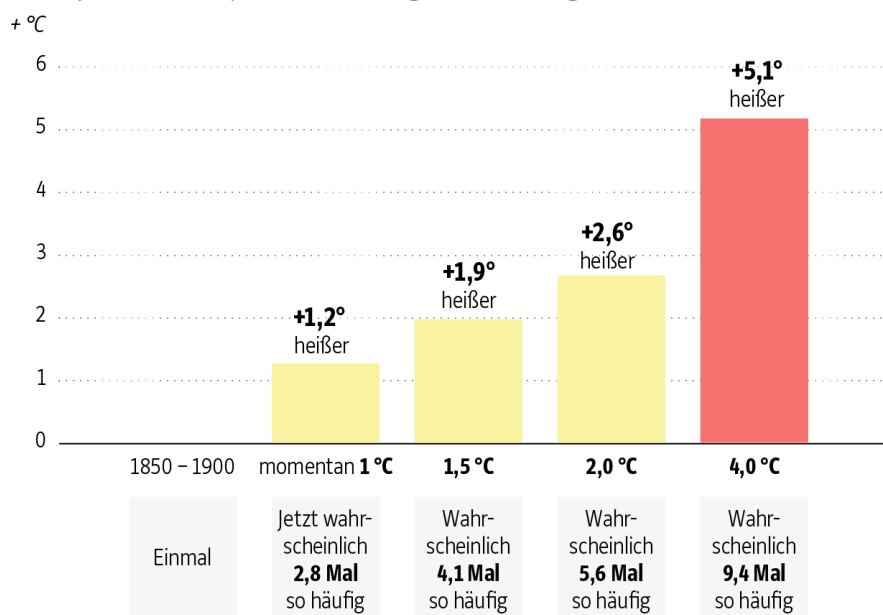
Zuordnung zum Klimawandel



butionsforschung berechnet, wie sehr der Klimawandel Hitzewellen, Dürren oder Starkregenereignisse wahrscheinlicher gemacht hat. Vor allem für Hitzewellen lasse sich ein deutlicher Anstieg für alle Erdteile nachweisen und mit hoher Sicherheit die menschengemachte Erderwärmung als Ursache dafür ausmachen. Einige Hitzewellen wie zuletzt im Westen der USA und Kanadas wären ohne den menschengemachten Klimawandel nahezu unmöglich gewesen. Und je stärker sich die Welt erwärme, umso mehr steige die Wahrscheinlichkeit für Hitzeextreme, und zwar in deutlich stärkerem Maß als für andere Wetterextreme.

Temperaturextreme an Land

Häufigkeit und Intensität einer Hitzewelle, die vor Beginn des Klimawandels etwa alle 10 Jahre auftrat, je nach zukünftiger Erwärmung



SZ-Grafik; Quelle: IPCC

Kipppunkte

Erstmals geht der neue Bericht genauer auf sogenannte Kipppunkte ein, deren Überschreiten eine irreversible Veränderung des Klimasystems bewirken, wie das Abschmelzen des westantarktischen Eisschildes. Oder die Abschwächung der sogenannten Atlantischen Meridionalen Umwälzströmung (AMOC), zu der auch der Golfstrom gehört, die sich im Laufe dieses Jahrhunderts fortsetzen dürfte. Einen [kompletten Kollaps](#) halten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zwar für relativ unwahrscheinlich, sollte die Erderwärmung auf 1,5 oder zwei Grad Celsius begrenzt werden. Sie können ihn aber auch nicht ausschließen. Jedenfalls würden solche unwahrscheinlichen Ereignisse mit jeder weiteren Tonne CO₂ wahrscheinlicher, die in die Atmosphäre gelangt.



Der Punkt, an dem das Klima unumkehrbar kippt

Das Abschmelzen des Grönländischen Eisschildes ist ab einer gewissen Schwelle nicht mehr aufzuhalten - und das könnte weitreichende Konsequenzen haben. Droht irgendwann eine unkontrollierte Erderwärmung?

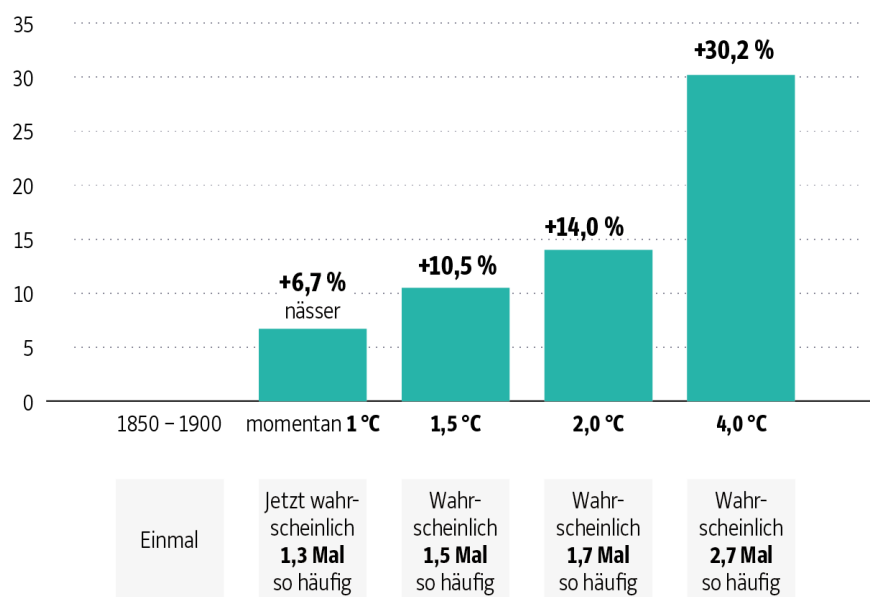
Von Benjamin von Brackel

Wasserkreislauf

Mit hoher Wahrscheinlichkeit führt der Klimawandel zu häufigerem und intensiverem Starkregen. Global betrachtet könnte sich Extremregen pro Grad Erwärmung um etwa sieben Prozent intensivieren. Seit 1950 wird in den meisten Regionen bereits ein solcher Trend beobachtet, darunter auch in Westeuropa. In Asien und Westafrika haben die Treibhausgase vermutlich zu einer Zunahme des Monsuns geführt. Während die Niederschläge in hohen Breitengraden und in der Pazifikregion zunehmen dürften, werden Teile der Subtropen und Tropen bei zunehmender Erwärmung wohl weniger Regen abbekommen. In schneereichen Landstrichen wird die Schneeschmelze früher beginnen. Insgesamt werde ein wärmeres Klima "sehr nasse und sehr trockene" Jahreszeiten hervorbringen und verstärken, mit Auswirkungen wie Dürren und Überschwemmungen. In den Ozeanen dürften marine Hitzewellen zunehmen und der Sauerstoffgehalt sinken, außerdem ist es laut IPCC-Bericht "praktisch sicher", dass die Meere durch den CO₂-Eintrag saurer werden.

Starkregen

Häufigkeit und Intensität eines eintägigen Starkregen-Ereignisses, das vor Beginn des Klimawandels etwa alle 10 Jahre auftrat, je nach zukünftiger Erwärmung



SZ-Grafik; Quelle: IPCC

Regionale Folgen



ren Faktoren ab, etwa Veränderungen der regionalen Luftströmungen. "Es gab einige Durchbrüche in der regionalen Klimamodellierung", sagt Douglas Maraun von der Uni Graz, ein Autor des entsprechenden Kapitels. In West- und Zentraleuropa, wozu auch Deutschland zählt, werden beispielsweise mehr Überschwemmungen infolge von Regen und über die Ufer tretender Flüsse erwartet sowie mehr Dürren. Im Mittelmeerraum kombinieren sich Erwärmung, Trockenheit, weniger Niederschläge und höhere Waldbrandrisiken zu einer besonders gefährlichen Mischung. In den Alpen werden sich die "starken Rückgänge bei Gletschern, Permafrost, Schneebedeckung", die bereits beobachtet werden, laut IPCC bei zunehmender Erwärmung fortsetzen.

Zugleich können auf regionaler Ebene auch Effekte auftreten, die den globalen Trends kurzfristig zuwiderlaufen. Eine Veränderung des Jetstreams, der Luftströmung in großer Höhe, könnte in einigen Regionen in den kommenden Jahren auch zu tieferen Temperaturen führen. "Klimaschwankungen spielen auf regionaler Ebene eine große Rolle", sagt Maraun. "Wenn wir die nächsten zehn bis 30 Jahre in die Zukunft schauen, kann regional genau das Gegenteil von dem passieren, was wir langfristig erwarten." Insbesondere der Jetstream und der Einfluss der Arktis auf das Wetter in mittleren Breiten seien aber noch nicht ausreichend verstanden.

Risiken für den Menschen

Alle Weltregionen haben gleich mit mehreren Klimaveränderungen zu tun (etwa steigende Temperaturen bei weniger Niederschlag), die sich teils auch noch gegenseitig verstärken. Wie hoch die Risiken ausfallen, hängt aber wesentlich vom Grad der Erwärmung ab, und damit davon, wie schnell der Treibhausgasausstoß sinkt. So werden Extremtemperaturen, die für Landwirtschaft und Gesundheit bedrohlich sind, in einer Zwei-Grad-Welt deutlich öfter erreicht als in einer 1,5-Grad-Welt. Ähnliches gilt für Starkregen und Überschwemmungen. Besondere Risiken gibt es in den Städten, wo Hitzewellen durch dichte Bebauung besonders gravierend ausfallen können. Orte am Meer müssen sich auf mehr Flutereignisse infolge des steigenden Meeresspiegels einstellen.

SZPlus Erderwärmung

Wo der Klimawandel zum Rückzug zwingt

Der Meeresspiegel steigt, erste Gebiete werden unbewohnbar. In den USA ziehen nun Ortschaften um, bevor es zu gefährlich wird. Ein Vorbild für viele andere, die folgen könnten?

Von Christoph von Eichhorn

Empfindlichkeit der Erde

Einen deutlichen wissenschaftlichen Fortschritt gibt es bei der sogenannten Klimasensitivität. Sie gibt die Erwärmung an, die eintritt, wenn sich die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre im Vergleich zum vorindustriellen Wert von 280



bis 4,5 Grad Celsius angegeben worden, ein enormer Unsicherheitsbereich. Inzwischen berechnen die Forscher sie auf wahrscheinlich 2,5 bis vier Grad Celsius, die beste Schätzung liegt unverändert bei rund drei Grad. Grund sind auch die besseren Klimamodelle der neuen Generation, CMIP6 genannt. Einige davon zeigen zwar höhere Sensitivitäten, diese Ergebnisse wurden jedoch für den neuen Bericht als unrealistisch ausgeschlossen, auch aufgrund der Erkenntnisse zu früheren Erwärmungsperioden der Erdgeschichte.

Was noch zu retten ist

"Es gibt inzwischen viele Dinge, die wir nicht mehr verhindern können", sagt Dirk Notz von der Universität Hamburg, einer der Leitautoren für das Kapitel zu Eis und Meeresspiegel. "Aber der Bericht zeigt auch, dass es noch viel Gestaltungsspielraum gibt. Wie schnell etwas passiert oder wie schlimm es kommt, liegt in unserer Hand." Würde die Menschheit jetzt auf ehrgeizigen Klimaschutz umschwenken, würde sich das laut Bericht "binnen Jahren" auf die gemessenen CO₂-Konzentrationen auswirken. Innerhalb von 20 Jahren würde sich der Temperaturunterschied im Vergleich zu Szenarien mit hohen Emissionen zeigen. Andere Effekte würden länger brauchen, besonders lang ist die Reaktionszeit der Eisschilde. Doch spätestens zum Ende des Jahrhunderts und darüber hinaus sind die Unterschiede zwischen den Szenarien nach wie vor dramatisch.

° SZ [Feedback](#)



Facebook



Twitter



WhatsApp



E-Mail



Flipboard



Pocket

Klimakrise

Der SZ-Klimamonitor

Wie der Mensch die Erde zerstört - und wie wir sie noch retten können: die wichtigsten Daten und Hintergründe zur größten Krise der Welt.



Ihre Reaktion auf den Bericht des Weltklimarats

[Zur Leserdiskussion](#)

Lesen Sie mehr zum Thema

Klimawandel

CO₂

Dürre

Naturkatastrophe

Globale Erwärmung

Klimaschutz

Mehr zum Thema: Klimawandel