



# WETTEREXTREME

DER KURSWECHSEL DES IPCC

Ralph Alexander

# Wetterextreme: Der Kurswechsel des IPCC

Ralph Alexander

Report 54, The Global Warming Policy Foundation

© Copyright 2023, The Global Warming Policy Foundation



## **Inhalt**

Über den Autor	iii
Hinweis	iii
Zusammenfassung	iv
1. Einführung	1
2. Der Kurswechsel des IPCC	1
3. Dürren	4
4. Überschwemmungen	7
5. Wirbelstürme (Hurrikane)	8
6. Tornados	12
7. Waldbrände	13
8. Hitzewellen	16
9. Marine Hitzewellen	21
10. Extreme Kälte	22
11. Korallenbleiche	24
12. Trends bei Naturkatastrophen	25
13. Schlussfolgerungen	27
Quellen	30
Review-Prozess	34
Über die Global Warming Policy Foundation	34

## **Über den Autor**

Der pensionierte Physiker Dr. Ralph B. Alexander ist Autor von *Global Warming False Alarm* und *Science Under Attack: The Age of Unreason*. Er promovierte in Physik an der Universität von Oxford und ist Autor zahlreicher wissenschaftlicher Arbeiten und Berichte zu komplexen technischen Themen. Seine Dissertation auf dem interdisziplinären Gebiet der Wechselwirkungen zwischen Ionen und Festkörpern widerspiegelt sein Interesse an einem breiten Spektrum wissenschaftlicher Themen.

Dr. Alexander war als Forscher in großen Labors in Europa und Australien tätig, als Professor an der Wayne State University in Detroit, war Mitbegründer eines Werkstoffunternehmens und Marktanalyst für umweltfreundliche Materialien in einer kleinen Beratungsfirma.

## **Hinweis**

Die GWPF hat die Royal Society und das Met Office eingeladen, diese Publikation zu prüfen und eine Stellungnahme abzugeben, die als Anhang veröffentlicht werden sollte. Die Anfrage blieb unbeantwortet.

## Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht vergleicht empirische Beobachtungen von extremen Wetterereignissen mit deren Darstellung im Sechsten Sachstandsbericht (AR6) des Weltklimarats (IPCC) aus dem Jahr 2021. Die Schlussfolgerungen des AR6 werden mit Beobachtungsdaten verglichen, die in neueren Forschungsarbeiten und Berichten beschrieben werden, insbesondere in Bezug auf Dürren, tropische Wirbelstürme, Hitzewellen (einschließlich mariner Hitzewellen) und Kälteextreme. Der Bericht befasst sich auch mit großen Überschwemmungen, Tornados, Waldbränden und Korallenbleichen und enthält eine kurze Aktualisierung der Diskussion über die Gefahrenrisikoanalyse in meinem Bericht vom letzten Jahr.<sup>2</sup>

In Abkehr von seiner bisherigen Haltung behauptet der IPCC zum ersten Mal, dass der Klimawandel viele Wetterextreme auf der ganzen Welt beeinflusst. Obwohl dies nicht stimmt und im Widerspruch zu den verfügbaren Daten steht, folgt der AR6 früheren IPCC-Berichten ohne *eindeutige* Aussagen zu machen, dass extreme Wetterlagen auf die globale Erwärmung zurückzuführen sind.

Die Behauptung des IPCC, dass landwirtschaftliche und ökologische Dürren zunehmen, ist falsch. Mehrere neuere Forschungsstudien haben bestätigt, dass es seit mindestens einem Jahrtausend weltweit keinen langfristigen Trend zu Dürren gibt, und es gibt keinen Beweis dafür, dass die moderne globale Erwärmung bisher eine Rolle gespielt hat.

AR6 bringt tropische Wirbelstürme (Hurrikane, Taifune und Tropenstürme) mit der globalen Erwärmung in Verbindung und behauptet, dass der Anteil der großen tropischen Wirbelstürme seit 1980 weltweit zugenommen hat. Obwohl diese Behauptung richtig zu sein scheint, ergab eine Studie aus dem Jahr 2021, dass diese Beobachtung lediglich Verbesserungen der Messmöglichkeiten seit 1970 widerspiegelt und wahrscheinlich kein echter Klimatrend ist. Hurrikane zeigen insgesamt einen rückläufigen Trend rund um den Globus, und die Häufigkeit von an Land gehenden Hurrikanen jeglicher Stärke (Kategorien 1 bis 5) hat sich seit mindestens 50 Jahren nicht verändert.

Die Behauptung, Hitzewellen seien stärker auf die globale Erwärmung zurückzuführen und kämen häufiger vor, kann in Frage gestellt werden, da Daten vor 1950 im AR6 weitgehend ignoriert werden. In den USA, für die es detaillierte Aufzeichnungen





über Hitzewellen bis zurück ins Jahr 1900 gibt, ergibt sich ein ganz anderes Bild. Die Hadley-Temperaturzusammenstellung, welche der IPCC-Position der weltweit zunehmenden Hitzewellen zugrunde liegt, müsste anhand des viel größeren US-Datensatzes geprüft werden, um zu sehen, ob sie das US-Datenprofil reproduzieren kann. Darüber hinaus ist der moderne Hitzewellentrend im AR6 künstlich übertrieben, weil das verwendete Startdatum 1950 in der Mitte einer 30-jährigen Periode globaler Abkühlung liegt, nämlich zwischen 1940 und 1970.

Es gibt keine überzeugenden empirischen Beweise für die Aussage des AR6, dass sich die Häufigkeit der marinen Hitzewellen seit den 1980er Jahren verdoppelt hat. Da die Daten zur Meeresoberflächentemperatur aus der Zeit vor der Satellitenmessung unzuverlässig und spärlich waren, wurden frühere marine Hitzewellen wahrscheinlich übersehen. Die Größenordnung der aktuellen marinen Hitzewellen wird höchstwahrscheinlich aufgrund von Unsicherheiten in den Meeresdatensätzen überschätzt.

Auch die Aussage im AR6, dass Kälteextreme weniger häufig und weniger heftig geworden sind, ist falsch. Beobachtungen zeigen, dass Kälteextreme zunehmen und möglicherweise heftiger geworden sind, eine Tatsache, die sogar von der UN-Schwesterorganisation des IPCC, der Weltorganisation für Meteorologie (WMO), anerkannt wird.

Und obwohl im AR6 fälschlicherweise behauptet wird, dass die Korallenbleiche und das Korallensterben in den letzten Jahrzehnten zugenommen haben, unterschlägt der Bericht, dass solche Phänomene keineswegs neu sind. Es gibt empirische Belege für das Bleichen des australischen Great Barrier Reefs, die bis ins Jahr 1575 zurückreichen, also lange vor Beginn der modernen globalen Erwärmung. Dies ist ein weiteres Beispiel für die Vernachlässigung der Geschichte durch den IPCC.

In weiser Voraussicht ändert der AR6 die bisherige Position des IPCC zu Überschwemmungen, Tornados oder Waldbränden nicht. Aber seine Schlussfolgerungen zu Dürren, tropischen Wirbelstürmen, Hitzewellen und Kälteextremen lassen sich nicht durch aktuelle Beobachtungen begründen.



## 1. Einführung

Bis zum vergangenen Jahr galten die laufenden Bewertungs- und Sonderberichte des Weltklimarats (IPCC) der Vereinten Nationen als Autorität in Sachen Klimawissenschaft. Das Gremium zeichnete sich unter denjenigen, die an das Narrativ eines weitgehend vom Menschen verursachten Klimawandels glauben, als eine Stimme der Zurückhaltung bei Wetterextremen aus. In den Berichten, die den Zeitraum von 1990 bis 2019 abdecken, wurden nur wenige bis gar keine Beweise dafür gefunden, dass extreme Wetterlagen auf die globale Erwärmung zurückzuführen sind, abgesehen von stärkeren Regenfällen in einigen Regionen. Zudem wurde betont, es sei schwierig, robuste Trends bei Wetterextremen zu erkennen.

Im Jahr 2021 änderte der IPCC seine Haltung: Im Sechsten Sachstandsbericht (AR6) wird zum ersten Mal behauptet, dass der Klimawandel «bereits viele Wetter- und Klimaextreme in allen Regionen der Erde beeinflusst».<sup>1</sup> Wenn es jedoch darum geht, die Veränderungen bei den Klimaextremen auf menschliche Aktivitäten zurückzuführen, macht er keine eindeutigen Aussagen, und selbst die relativ schwachen Behauptungen zu Hitzewellen hängen von der verwendeten Datengrundlage ab.

Im vorliegenden Report wird die Berichterstattung des AR6 über extreme Wetterereignisse überprüft und mit empirischen Daten aus neueren Forschungsarbeiten und Berichten verglichen, insbesondere in den Bereichen Dürren, Überschwemmungen und tropische Wirbelstürme (Hurrikane, Taifune und Tropenstürme). Ausserdem werden Tornados, Waldbrände, Hitzewellen, Kälteextreme und Korallenbleiche behandelt. Darüber hinaus enthält er eine kurze Aktualisierung der Diskussion über die Analyse des Katastrophenrisikos im letztjährigen GWPF-Bericht über Wetterextreme.<sup>2</sup>

## 2. Der Kurswechsel des IPCC

Der Weltklimarat (IPCC) ist zwar seit jeher ein führender Verfechter der Theorie des vom Menschen verursachten Klimawandels, doch hat er sich bei der Verknüpfung von Wetterextremen mit der globalen Erwärmung zurückgehalten. In einem Sonderbericht über Extremereignisse und Katastrophen aus dem Jahr 2012 beschränkte er sich auf die Aussage, dass ein sich veränderndes Klima zu noch nie dagewesenen Wetterextremen führen «kann»:

Einige Klimaextreme (z. B. Dürren) können das Ergebnis einer Akkumulation von Wetter- oder Klimaereignissen sein, die für sich betrachtet nicht extrem sind. Viele extreme Wetter- und Klimaereignisse sind nach wie vor das Ergebnis einer natürlichen Klimavariabilität.<sup>3</sup>

Ein Jahr später stellte der IPCC in seinem Fünften Sachstandsbericht 2013 zum Thema Dürren fest:



...die Schlussfolgerungen bezüglich der globalen Zunahme von Dürren seit den 1970er Jahren sollten zurückhaltend sein. Es gibt nicht genügend Belege, um mit mittlerem oder hohem Vertrauen auf eine Zuordnung zunehmender Trends zu anthropogenen Einflüssen zu schließen, da die Beobachtungen unsicher sind und die Ergebnisse von Region zu Region variieren.<sup>4</sup>

In Bezug auf tropische Wirbelstürme wurde sowohl in den Berichten von 2012 als auch von 2013 nur ein «geringes» Vertrauen darin geäußert, dass die Aktivität langfristig zunimmt und dass die beobachteten globalen Veränderungen auf eine bestimmte Ursache zurückgeführt werden können.<sup>3,5</sup> Die gleiche Behauptung wurde 2019 im Sonderbericht über Ozeane und Kryosphäre aufgestellt, in dem der IPCC erklärte:

Das Fehlen eines sicheren Nachweises des Klimawandels für die meisten tropischen Wirbelstürme schränkt das Vertrauen sowohl in zukünftige Projektionen als auch in die Zuordnung vergangener Veränderungen und tropischer Wirbelsturmereignisse weiterhin ein...<sup>6</sup>

Selbst zum Thema Hitzewellen beschränkte sich der Bericht 2013 auf die folgende regionale (nicht auf die globale) Aussage:

Es ist *wahrscheinlich*, dass die Häufigkeit von Hitzewellen in großen Teilen Europas, Asiens und Australiens zugenommen hat.<sup>5</sup>

In vielerlei Hinsicht bestätigt der AR6 des IPCC aus dem Jahr 2021 seine früheren Schlussfolgerungen. Allerdings wurde die Formulierung zu einigen Themen geändert, um zu suggerieren, dass es jetzt zurechenbare Trends gibt. Wie ich zeigen werde, wird dieser Standpunkt durch die zugrunde liegenden Daten nicht gestützt. Zu Dürren, tropischen Wirbelstürmen und Hitzewellen heißt es im AR6 wie folgt (meine Hervorhebung):

Die Belege für die beobachteten Veränderungen bei Extremen wie *Hitzewellen*, *Starkniederschlägen*, *Dürren* und *tropischen Wirbelstürmen* und insbesondere für deren Zurückführung auf den menschlichen Einfluss, haben sich seit AR5 erhöht.<sup>1</sup>

und

Viele Veränderungen im Klimasystem werden in direktem Zusammenhang mit der zunehmenden globalen Erwärmung größer. Dazu gehören die Zunahme der Häufigkeit und Intensität von...landwirtschaftlichen und ökologischen Dürren in einigen Regionen und der Anteil heftiger tropischer Wirbelstürme...<sup>7</sup>

Eine Untersuchung der detaillierten Trends zeigt jedoch, dass der IPCC bei seinen Einschätzungen sehr vorsichtig bleibt. Zusätzlich zu den vorgenannten Erklärungen stellt der AR6 fest, dass nur wenige Regionen eine Zunahme der meteorologischen Dürren aufweisen und dass die Beweise für zurechenbare Trends in den meisten untersuchten Regionen nicht schlüssig sind. In Bezug auf Überschwemmungen bleibt der Bericht beim «geringen» Vertrauen des AR5 in irgendwelche globalen Trends. Ebenso wird weiterhin ein «geringes» Vertrauen in langfristige Trends bei der Intensität tropischer Wirbelstürme geäußert, was teilweise auf die schlechte Datenqualität zu Beginn des 20. Jahrhunderts zurückzuführen ist.

Bei anderen Arten von Wetterextremen hat der AR6 die in früheren Bewertungsberichten verwendete Sprache verschärft. So wurden in vielen Aussagen über den angeblichen Zusammenhang zwischen Wetterextremen und der globalen Erwärmung die Begriffe «wahrscheinlich» bzw. «mittleres» Vertrauen durch «sehr wahrscheinlich» und «hohes» Vertrauen ersetzt. Es sollte jedoch beachtet werden, dass die Wahrscheinlichkeiten und Konfidenzniveaus des IPCC eine subjektive Bewertung der zugrunde liegenden Belege und keine statistische Analyse der Daten darstellen.

### 3. Dürren

In seiner Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger bringt der AR6 Dürren mit «mittlerer» Wahrscheinlichkeit mit der globalen Erwärmung in Verbindung:

Der vom Menschen verursachte Klimawandel hat in einigen Regionen zu einer Zunahme von Dürren in der Landwirtschaft und in der Umwelt beigetragen, die auf eine erhöhte Evapotranspiration zurückzuführen ist.<sup>1</sup>

Dürren werden in der Regel als meteorologische, bodenfeuchte (landwirtschaftliche und ökologische) oder hydrologische Dürren klassifiziert, obwohl es sich dabei eigentlich um aufeinanderfolgende Stadien ein und derselben Dürre handelt. Eine meteorologische Dürre beschreibt ein reines Niederschlagsdefizit, während eine landwirtschaftliche und ökologische Dürre aus einem Niederschlagsdefizit in Kombination mit anormaler Bodentrockenheit resultiert. Diese Kombination hat negative Auswirkungen auf das Wachstum der Pflanzen und andere Aspekte des Ökosystems. Eine hydrologische Dürre bezieht sich auf den daraus resultierenden Rückgang des Abflusses von Flüssen, Wasserreservoirs und des Grundwasserspiegels.

Während der AR6 die angebliche Auswirkung der globalen Erwärmung auf landwirtschaftliche und ökologische Dürren hervorhebt, enthält er zahlreiche Aussagen, die auch meteorologische und hydrologische Dürren mit dem Klimawandel in Verbindung bringen – obwohl der Bericht nur ein «geringes» Vertrauen in seine Schlussfolgerungen zu Letzterem ausdrückt. Der vermeintliche Zusammenhang zwischen Dürre und globaler Erwärmung wird auch von einer anderen UN-Organisation, dem UN-Büro für Katastrophenvorsorge (UNDRR), in seinem Sonderbericht über Dürre 2021, aufgegriffen, der zu folgendem Schluss kommt:

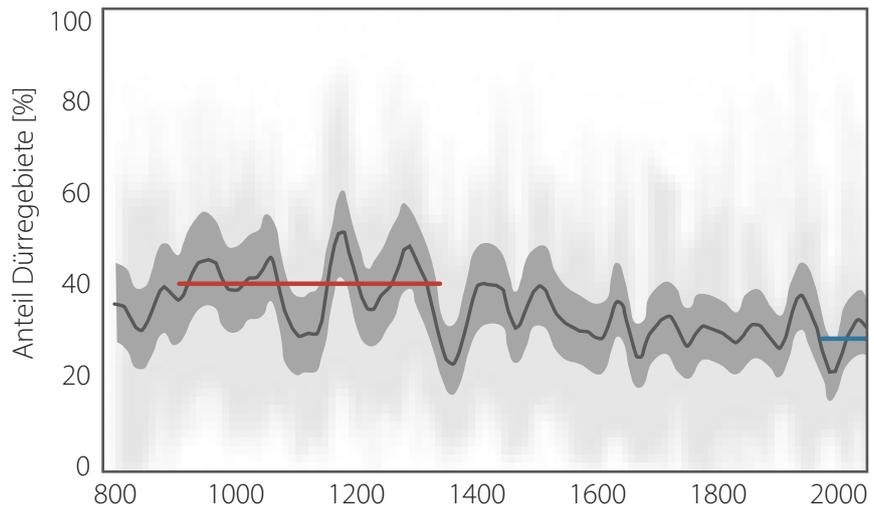
... der Klimawandel führt in vielen Regionen der Welt zu einer Zunahme der Häufigkeit, Schwere und Dauer von Dürren.<sup>8</sup>

Die wissenschaftlichen Belege stützen die Position der beiden Organisationen nicht, dass sich die Dürrebedingungen auf der ganzen Welt verschlechtern, geschweige denn, dass dies auf die globale Erwärmung zurückzuführen ist. Eine durch den IPCC weitgehend ignorierte Untersuchung der historischen Aufzeichnungen zeigt, dass Dürren seit Jahrtausenden ein ständiges Merkmal des Erdklimas sind – eine Tatsache, die durch mehrere aktuelle Forschungsstudien bestätigt wurde.

In einer US-amerikanischen Studie<sup>9</sup> aus dem Jahr 2007 konnte beispielsweise das Dürreverhalten in Nordamerika in den letzten 1'200 Jahren anhand von Baumringen rekonstruiert werden. Die Breite und Farbe der Ringe geben Aufschluss über das Klima der Vergangenheit, einschließlich der Dürreperioden. Die in Abbildung 1 dargestellte Rekonstruktion zeigt, dass im westlichen Nordamerika seit dem Jahr 800 mehrere beispiellos lange und schwere «Megadürren» aufgetreten sind: Dürren, die nach An-

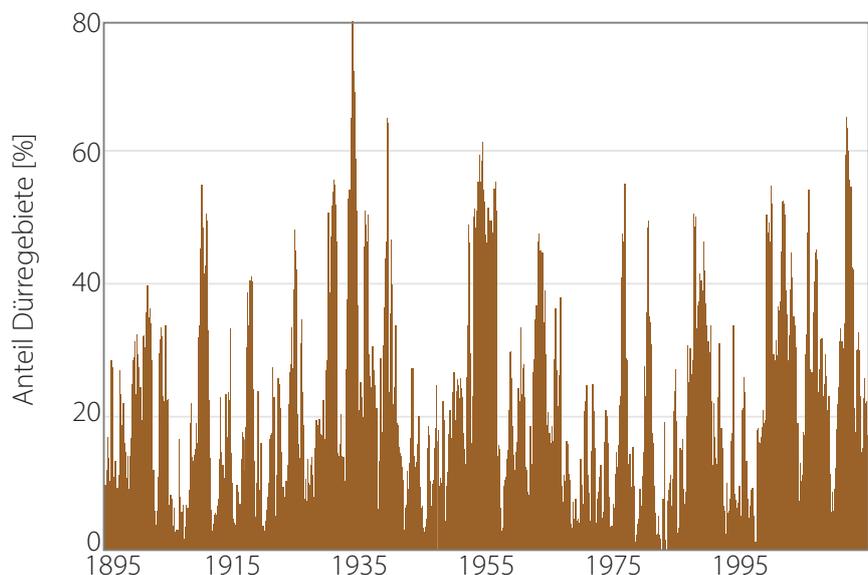
**Abbildung 1: Prozentualer Flächenanteil von Dürregebieten im Westen Nordamerikas, 800–2003.**

Die dicken blauen und roten horizontalen Linien stellen die durchschnittliche Dürrefläche im Zeitraum 1900–2003 bzw. 900–1300 dar. Quelle: Edward R. Cook et al.<sup>9</sup>



**Abbildung 2: Prozentualer Flächenanteil von Dürregebieten in den USA, 1895–2015.**

Basierend auf dem Palmer Drought Severity Index (PDSI). Quelle: NOAA/NCEI.<sup>10</sup>



sicht der Studienautoren in der Neuzeit noch nie vorgekommen sind. Dies wird in Abbildung 1 durch den Vergleich zwischen dem Zeitraum von 1900 bis 2003 und dem wesentlich trockeneren 400-Jahres-Intervall von 900 bis 1300 verdeutlicht.

Als Beleg dafür, dass die Schlussfolgerungen der Studie von 2007 auch nach 2003 hinaus gültig sind, zeigt Abbildung 2 Beobachtungsdaten, die den prozentualen Anteil der US-Landfläche präsentieren, die von 1895 bis 2015 von Dürre betroffen war.<sup>10</sup> Der Vergleich von Abbildung 2 mit den jährlichen Daten in Abbildung 1 (grau dargestellt; die dicke schwarze Linie ist ein 60-Jahres-Mittelwert) zeigt, dass das langfristige Muster der allgemeinen Dürre in Nordamerika trotz der globalen Erwärmung sowohl während der mittelalterlichen Warmzeit als auch heute weiterhin unauffällig ist. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam eine Studie aus dem Jahr 2021,<sup>11</sup> in der Dauer und Schweregrad der hydrologischen Dürren in den USA zwischen 1475 und 1899 mit denen zwischen 1900 und 2014 verglichen wurden.

Allerdings gibt es regionale Unterschiede: In einem For-

schungsbericht aus dem Jahr 2021 wird festgestellt, dass das Risiko meteorologischer Dürren zwischen 1901 und 2017 im Südwesten und Südosten der USA zugenommen hat, während es in den nördlichen Bundesstaaten abnahm.<sup>12</sup> In einem aktuellen Bericht aus dem Jahr 2022 wird behauptet, dass der Südwesten der USA derzeit die trockenste 22-jährige Periode seit mindestens dem Jahr 800 erlebt, auch wenn dies nicht ausschließlich auf den Klimawandel zurückgeführt wird.<sup>13</sup> Der UNDRR-Bericht stellt fest, dass solche regionalen Unterschiede in der Trockenheit nicht auf die USA beschränkt sind, sondern weltweit auftreten.<sup>8</sup> Und der AR6 räumt trotz seiner obigen pauschalen Aussage über zunehmende regionale Dürren aufgrund des Klimawandels ein, dass die jüngste schwere Dürre in Madagaskar nicht auf die globale Erwärmung zurückgeführt werden kann.<sup>1</sup>

Genau wie Nordamerika hat auch Europa im letzten Jahrtausend Megadürren erlebt, wenn auch in anderen Zeiträumen. Abbildung 3 zeigt ein anhand von Baumringdaten im Jahr 2021 erstelltes Dürremuster in Mitteleuropa<sup>14</sup> für die Jahre 1000 bis 2012, wobei Beobachtungsdaten von 1901 bis 2018 überlagert sind. (Beachten Sie, dass in Abbildung 3 Trockenheit durch negative Werte gekennzeichnet ist, im Gegensatz zu den positiven Werten der Dürregebiete in den Abbildungen 1 und 2) Die Autoren der Studie weisen darauf hin, dass die Dürreperioden von 1400 bis 1480 und von 1770 bis 1840 viel länger und stärker waren, als die des 21. Jahrhunderts. Ihre Schlussfolgerungen werden durch die

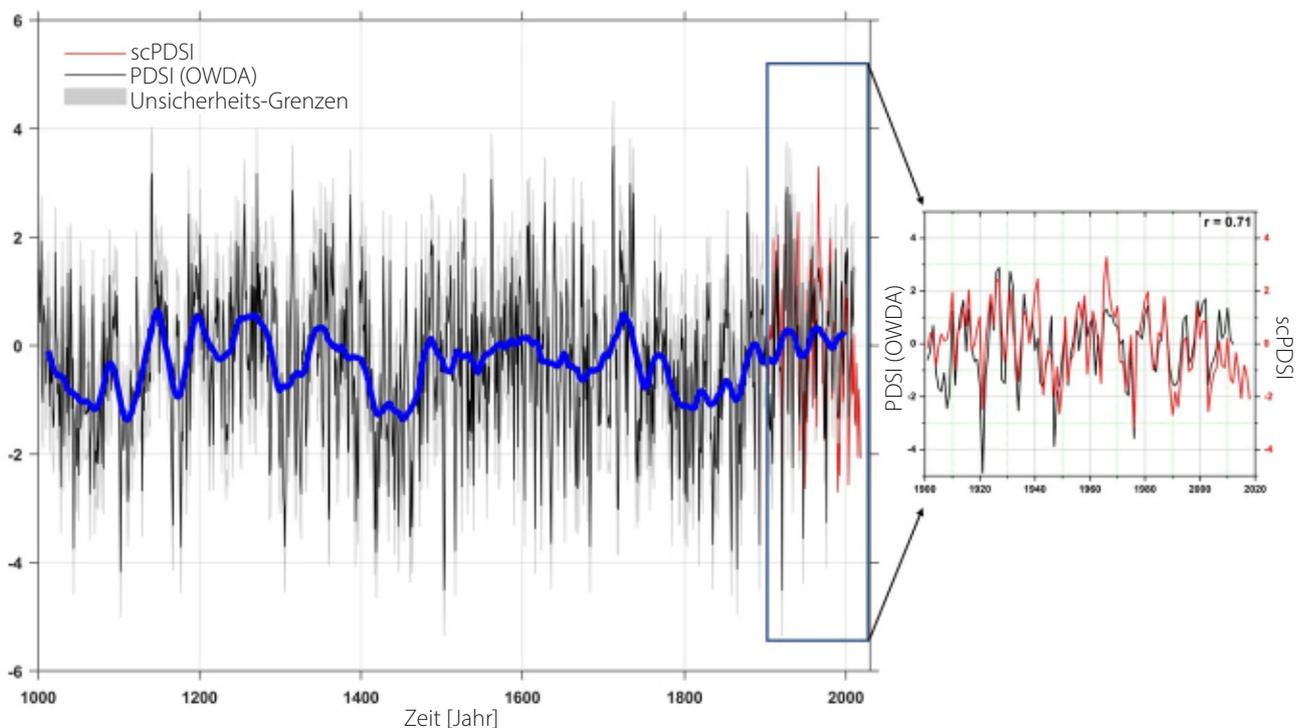


Abbildung 3: Dürren in Mitteleuropa, 1000–2018.

Schwarz: Palmer Drought Severity Index (PDSI); rot: selbstkalibrierter PDSI (scPDSI); blau: 31-Jahres-Mittelwert. Quelle: M. Ionita et al.<sup>14</sup>

Ergebnisse einer anderen neueren Studie bekräftigt, in der kein statistisch signifikanter Trend bei den meteorologischen Dürren in Westeuropa während der letzten 170 Jahre festgestellt werden konnte.<sup>15</sup>

Was bei all diesen Studien auffällt, ist das Fehlen eines langfristigen Trends bei Dürren weltweit über mindestens ein Jahrtausend. Es gibt keinen Hinweis darauf, dass die Erwärmung, die im späten 19. Jahrhundert nach dem Ende der kleinen Eiszeit einsetzte, bisher eine Rolle gespielt hat. Tatsächlich zeigen Eisbohrkerne aus der Antarktis, dass während der Eiszeiten viel mehr Staub – ein Zeichen für ein trockenes Klima – abgelagert wurde als während wärmeren Zwischeneiszeiten. Selbst die UNDRR räumt ein, dass eine der Hauptursachen für episodische Dürreperioden weltweit die natürliche El Niño Southern Oscillation ist.<sup>8</sup>

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass AR6 zwar mit großer Selbstsicherheit behauptet, dass «die Häufigkeit gleichzeitiger Hitzewellen und Dürren auf globaler Ebene» zunimmt,<sup>1</sup> die wissenschaftlichen Erkenntnisse eine solch gewagte Behauptung jedoch nicht stützen.

## **4. Überschwemmungen**

Zu Überschwemmungen hat AR6 wenig zu sagen und räumt ein:

Die Evidenz, dass Veränderungen der Wahrscheinlichkeit oder des Ausmaßes von Hochwasserereignissen auf den menschlichen Einfluss zurückzuführen sind, ist im Allgemeinen gering, da es nur eine begrenzte Anzahl von Studien gibt und die Ergebnisse dieser Studien unterschiedlich sind...<sup>16</sup>

Eine Bewertung möglicher Trends bei extremen Wetterereignissen aus dem Jahr 2022 geht sogar noch weiter als der IPCC und stellt fest, dass «eine lange Liste von Studien wenig oder keine Beweise für eine Zunahme von Überschwemmungen zeigt, wobei einige Studien eher eine Abnahme als eine Zunahme feststellen».<sup>17</sup>

Ebenso wie bei Hitzewellen und Dürren gibt es keine Hinweise darauf, dass Überschwemmungen schlimmer werden oder häufiger auftreten. Die Niederschläge nehmen in einer wärmeren Welt tendenziell zu, weil die Verdunstung aus den tropischen Ozeanen zunimmt und dadurch mehr Wasserdampf in die Atmosphäre gelangt. Durch Regen verursachte Überschwemmungen treten jedoch nur unter bestimmten Wetterbedingungen auf.

Eine 2017 durchgeführte Studie zum globalen Hochwasserrisiko kam zum Schluss, dass es kaum Hinweise für eine weltweite Zunahme von Überschwemmungen gibt.<sup>18</sup> Obwohl die durchschnittlichen Niederschläge mit der Erwärmung des Planeten zunehmen, wiesen die Autoren der Studie darauf hin, dass übermäßige Niederschläge nicht die einzige Ursache für Überschwemmungen sind. Veränderungen in den Wassereinzugsgebieten – wie Landnutzungsänderungen, Entwaldung und der

Bau von Dämmen – spielen ebenfalls eine wichtige Rolle. AR6 erkennt dies an und sagt:

Neben den Niederschlägen hängen Überschwemmungen auch von den Merkmalen der Einzugsgebiete und Flüsse ab, z. B. von der Durchlässigkeit, der vorhergehenden Bodenfeuchtigkeit und den vorhergehenden Abflussmengen bei Flussüberschwemmungen, so dass extreme Niederschläge und Überschwemmungen nicht immer eng miteinander verbunden sind.<sup>19</sup>

Dieselbe Studie aus dem Jahr 2017 ergab, dass große Überschwemmungen in der nördlichen Hemisphäre zwischen 1931 und 2010 nicht durch die globale Erwärmung verursacht wurden, obwohl sie durch das Klima beeinflusst wurden. Der stärkste Einfluss ist die Atlantische Multidekadische Oszillation, ein natürlicher Ozeanzzyklus, der während seiner warmen Phase stärkere Niederschläge in Europa und geringere Niederschläge in Nordamerika verursacht, was zu einer Zunahme großer Überschwemmungen in Europa und einer Abnahme der Überschwemmungen in Nordamerika führt.

Die weit verbreiteten Überschwemmungen in Europa und Westkanada im Jahr 2021 kamen zu spät, um im AR6 noch berücksichtigt zu werden. Doch trotz der Aufregung in den Mainstream-Medien ist es nicht das erste Mal, dass die überfluteten Gebiete von katastrophalen Überschwemmungen betroffen sind. Das Ahrtal in Deutschland, das im Juli 2021 betroffen war, erlebte beispielsweise am 12. Juni 1910 an denselben Stellen ein großes Hochwasser, bei dem mindestens 52 Menschen getötet wurden.<sup>20</sup> Deutschland wurde in den letzten Jahrhunderten mehrfach von verheerenden Überschwemmungen heimgesucht, so auch an Heiligabend 1717, als 13'700 Menschen ums Leben kamen.<sup>21</sup> Auch die Überschwemmungen in British Columbia, die durch die Rekordregenfälle im November 2021 verursacht wurden, waren vom Ausmaß her nicht schlimmer als die Überschwemmungen im Jahr 1894.<sup>22</sup>

## **5. Wirbelstürme (Hurrikane)**

Wie bei den Dürren werden im AR6 zum ersten Mal tropische Wirbelstürme mit «mittlerer» Wahrscheinlichkeit mit der globalen Erwärmung in Verbindung gebracht:

Es ist wahrscheinlich, dass der globale Anteil schwerer tropischer Wirbelstürme (Kategorie 3–5) in den letzten vier Jahrzehnten zugenommen hat und dass sich der Breitengrad, in dem tropische Wirbelstürme im westlichen Nordpazifik ihre höchste Intensität erreichen, nach Norden verschoben hat; diese Veränderungen können nicht allein durch interne Variabilität erklärt werden.<sup>1</sup>

und mit «hoher» Wahrscheinlichkeit:

...es ist sehr wahrscheinlich, dass die jüngsten aktiven tropischen Wirbelsturmsaisons im Nordatlantik, im Nordpazifik und

in den arabischen Becken nicht ohne einen anthropogenen Einfluss erklärt werden können.<sup>16</sup>

Eine Untersuchung der historischen Aufzeichnungen und neuerer Forschungsarbeiten zeigt jedoch, dass es für beide Behauptungen keine empirischen Beweise gibt, wenn man die geringe Datenmenge zu Beginn des 20. Jahrhunderts bedenkt.

Hurrikane werden anhand ihrer anhaltenden Windgeschwindigkeiten auf der Saffir-Simpson-Skala klassifiziert, die von Kategorie 1, der schwächsten, bis zu Kategorie 5, der stärksten, reicht. Ein starker Hurrikan ist definiert als ein Hurrikan der Kategorie 3, 4 oder 5, der eine Spitzenwindgeschwindigkeit von 178 km pro Stunde (111 mph) oder mehr aufweist. Hurrikane treten im Atlantik und im nordöstlichen Pazifik auf, insbesondere im und um den Golf von Mexiko. Ihre Verwandten, die Taifune, treten im nordwestlichen Pazifik auf.

Abbildung 4 zeigt deutlich, dass die Häufigkeit tropischer Wirbelstürme seit 1981 weltweit abgenommen hat.<sup>23</sup> Da die Zahl der schweren Wirbelstürme (Kategorie 3 oder stärker) in diesem Zeitraum im Wesentlichen konstant geblieben ist, scheint die obige Behauptung des IPCC, dass der Anteil der schweren Wirbelstürme zunimmt, richtig zu sein. Ein Expertenteam kam jedoch in einer Studie aus dem Jahr 2021 zum Schluss, dass die jüngste scheinbare Zunahme schwerer Wirbelstürme (Abbildung 5) zumindest im Atlantik lediglich die Verbesserung der Beobachtungsmöglichkeiten seit 1970 widerspiegelt und wahrscheinlich kein echter Klimatrend ist.<sup>24</sup>

Während keine Langzeitdaten über große Taifune vorliegen, scheint die Häufigkeit aller Taifun-Kategorien zusammengenom-

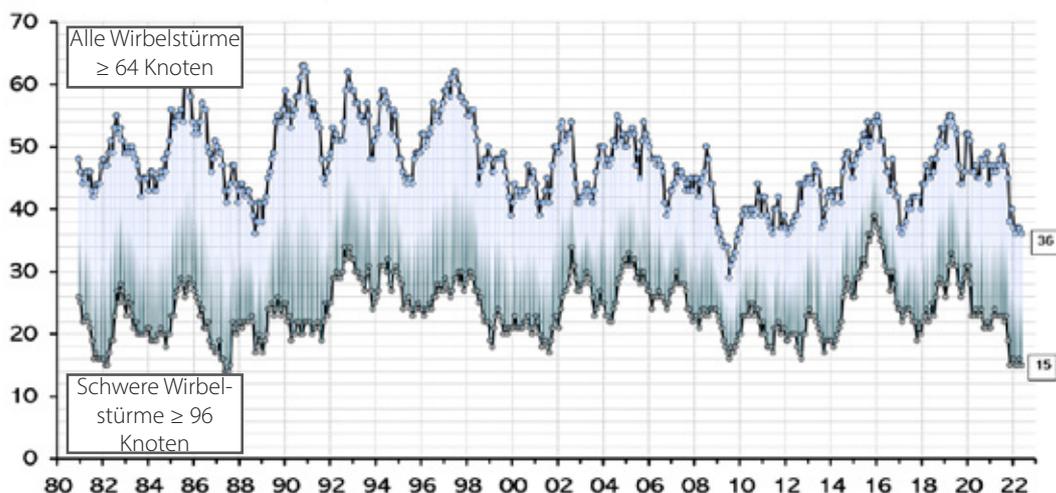
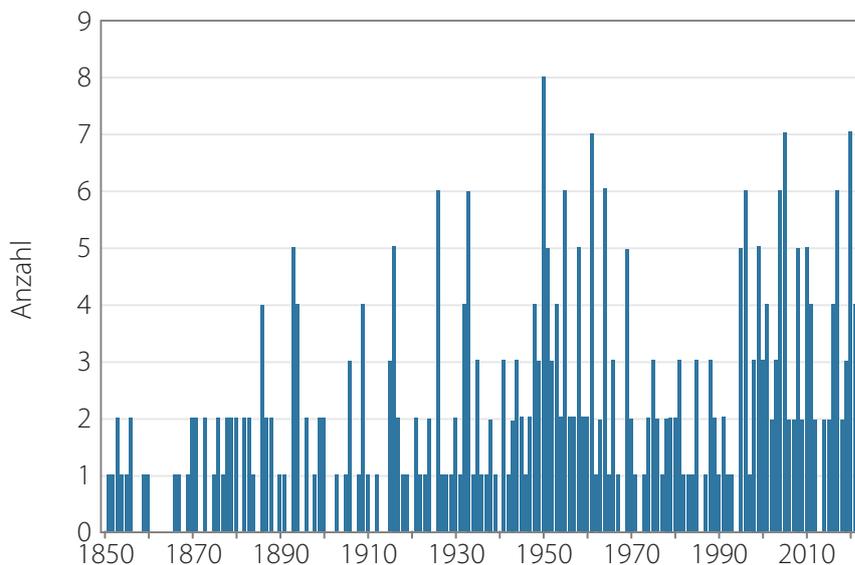


Abbildung 4: Jährliche Anzahl von Wirbelstürmen weltweit, 1981–2021.

Maximale Windgeschwindigkeit mindestens in Orkanstärke der Kategorie 1 (oben), Orkanstärke in der Kategorie 3 (unten). Mittel über 12 Monate. Quelle: Ryan N. Maue.<sup>23</sup>

Abbildung 5: Jährliche Anzahl der grossen nordatlantischen Hurrikane, 1851–2021.

Hurrikanstärke mindestens Kategorie 3. Quelle: Paul Homewood.<sup>27</sup>



men seit 1951 unverändert zu sein.<sup>25</sup> Eine Studie aus dem Jahr 2022 zeigt jedoch einen Rückgang sowohl der Gesamtzahl als auch der großen Taifune für den 32-Jahres-Zeitraum von 1990 bis 2021.<sup>26</sup> Dieselbe Studie bestätigt den in Abbildung 4 dargestellten jüngsten Rückgang der Gesamtzahl der weltweiten Hurrikane.

Die Daten für das nordatlantische Becken, das über die weltweit beste Datenqualität verfügt, zeigen in der Tat eine erhöhte Aktivität von Hurrikanen in den letzten 20 Jahren, insbesondere in den Jahren 2005 und 2020. Abbildung 5 zeigt die Häufigkeit aller großen nordatlantischen Wirbelstürme von 1851 bis 2021.<sup>27</sup> Sie zeigt, dass die Häufigkeit der großen nordatlantischen Wirbelstürme in den letzten Jahrzehnten mit der in den 1950er und 1960er Jahren vergleichbar ist. Da sich die Erde jedoch während der erhöhten Aktivität in den 1950er und 1960er Jahren abkühlte, bietet die globale Erwärmung keine zufriedenstellende Erklärung für die derzeitige Zunahme der großen nordatlantischen Wirbelstürme, wie der IPCC in seiner zweiten obigen Behauptung erklärt. Die US-amerikanische National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) bringt die erhöhte Aktivität der atlantischen Hurrikane mit der warmen Phase der Atlantischen Multidekadischen Oszillation (AMO) in Verbindung.<sup>28</sup>

Die niedrigeren Zahlen vor 1940 spiegeln den relativen Mangel an Beobachtungen in den frühen Jahren der Aufzeichnungen wider, die Satellitenerfassung von Hurrikanen beginnt erst in den 1960er Jahren. Das oben erwähnte Expertenteam stellte fest, dass nach der Korrektur der Daten um die Untererfassung in der Vor-Satelliten-Ära in jüngster Zeit keine signifikante Zunahme der Häufigkeit schwerer oder aller nordatlantischen Hurrikane zu verzeichnen war. Sie vermuten, dass der Rückgang der grossen Wirbelstürme zwischen den 1970er und 1990er Jahren das Ergebnis einer multidekadischen internen Klimavariabilität

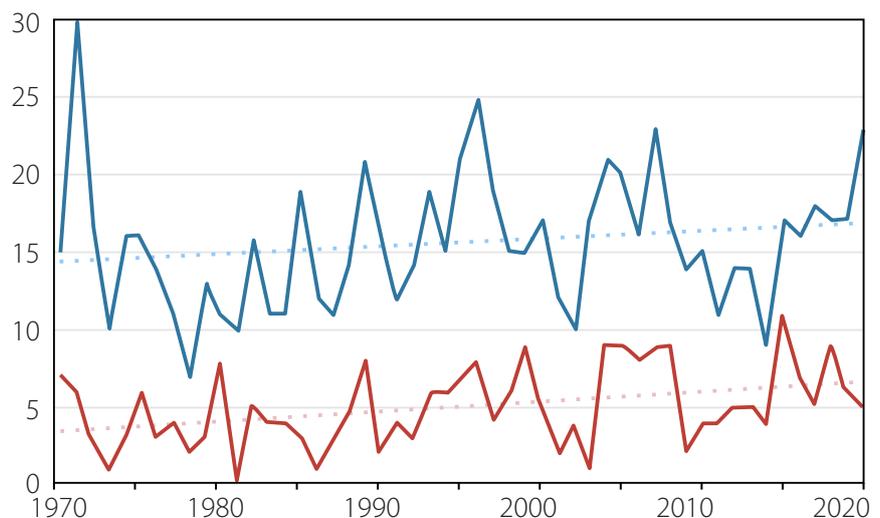
(wie der AMO) oder möglicherweise einer aerosolbedingten Abschwächung gewesen sein könnte.<sup>24</sup>

Das Fehlen eines langfristigen Trends bei den großen globalen Hurrikanen wird durch die Zahl der Hurrikane bestätigt, die in den letzten 50 Jahren an Land gegangen sind (siehe Abbildung 6). Der offensichtliche leichte Anstieg sowohl der Gesamtzahl als auch der Zahl der größeren an Land gehenden Hurrikane in diesem Zeitraum ist statistisch unbedeutend<sup>29</sup> und könnte ein Artefakt sein, wie oben für die nordatlantischen Hurrikane erör-

**Abbildung 6: Jährliche Anzahl der weltweit tropischen Wirbelstürme mit Landgang, 1970–2020.**

Alle Orkanstärken (Kategorien 1 bis 5, blau) und schwere Wirbelstürme (Kategorie 3 oder höher, rot). Quelle: Roger Pielke Jr.<sup>29</sup>

Alle Wirbelstürme und Trend  
Schwere Wirbelstürme und Trend



tert. In den USA korrelieren schwere Hurrikane mit Landgang mit La Niña-Zyklen im Pazifik, nicht mit der globalen Erwärmung.<sup>30</sup>

Der zweite Teil der ersten obigen Behauptung des IPCC, dass die polwärts gerichtete Wanderung der Taifune im Nordpazifik nicht allein auf interne Schwankungen zurückzuführen ist, ist zweifelhaft. Die Polwärtsverschiebung von ca. 56 km (35 Meilen) pro Jahrzehnt seit 1980 ist ein anerkanntes Phänomen, aber es gibt erhebliche Meinungsverschiedenheiten über seine Ursachen und darüber, ob und welche Rolle die globale Erwärmung spielt.<sup>31</sup>

AR6 erwähnt zwei weitere Aspekte tropischer Wirbelstürme, die in letzter Zeit beobachtet wurden, nämlich eine schnellere Intensivierung und eine geringere Vorwärtsgeschwindigkeit. Beide Phänomene führen zu stärkeren Regenfällen nach dem Landgang. Der IPCC führt diese Phänomene jedoch nicht auf die globale Erwärmung zurück, und auch ihre Ursachen sind nicht geklärt.

## 6. Tornados

Wie bei den Überschwemmungen hat der AR6 relativ wenig über Tornados zu sagen. Der IPCC-Bericht räumt mit «mittlerem» Vertrauen ein:

...die durchschnittliche jährliche Anzahl von Tornados in den Vereinigten Staaten ist seit den 1970er Jahren relativ konstant geblieben,

erklärt aber weiter:

...die Variabilität ihres Auftretens hat zugenommen, insbesondere in den 2000er Jahren, mit einer Abnahme der Anzahl der Tage pro Jahr und einer Zunahme der Anzahl der Tornados an diesen Tagen.<sup>16</sup>

Die zweite Behauptung mag zutreffen, aber jede Veränderung seit dem Jahr 2000 dürfte nicht mit der globalen Erwärmung zusammenhängen, die ein Jahrhundert oder länger zuvor begann.

Ein Tornado ist eine schnell rotierende Luftsäule, die in der Regel als Trichterwolke sichtbar ist und sich wie ein Dolch von einem übergeordneten Gewitter bis zum Boden erstreckt. Tornados sind zwar kleiner und fordern weniger Todesopfer als Wirbelstürme, aber sie bilden sich schnell und zerstören häufig Häuser und Gebäude in ihrer oft engen Bahn. Tornados werden nach der Windgeschwindigkeit auf der Fujita-Skala eingeteilt, die von EF0 bis EF5 reicht. Tornados der Stufe EF5 haben Windgeschwindigkeiten von bis zu 480 km pro Stunde (300 mph).

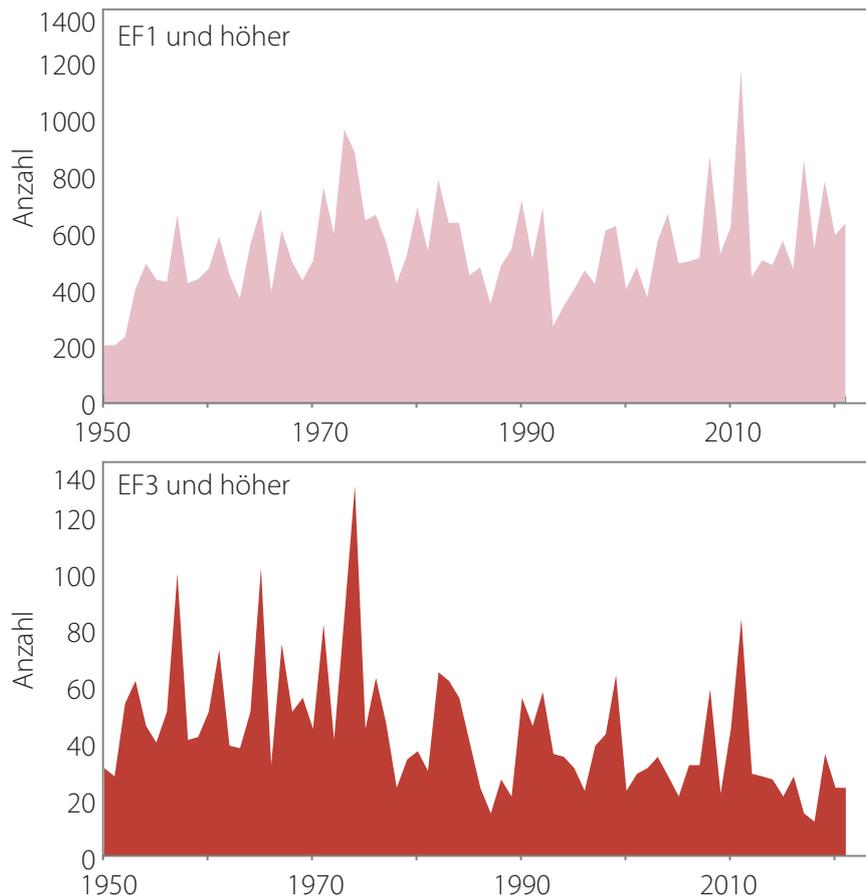
Wie aus Abbildung 7 hervorgeht, zeigt die jährliche Häufigkeit aller Tornados der Kategorie EF1 oder stärker in den USA<sup>32</sup> von 1950 bis 2021 keinen signifikanten Trend, was die obige Aussage des AR6 bestätigt. In diesem Zeitraum gab es sowohl Erwärmungs- als auch Abkühlungsperioden, mit einer globalen Nettoerwärmung von etwa 1.0 °C (1.8 °F).<sup>33</sup> Werden EF0-Tornados mit einbezogen, zeigt dieselbe Grafik einen offensichtlichen Anstieg der jährlichen Anzahl seit 1990, aber das ist eher auf die Einführung des Doppler-Wetterradars in den frühen 1990er Jahren zurückzuführen, und zur Folge hatte, dass mehr Tornados als zuvor gemeldet wurden.<sup>34</sup>

Wie die untere Grafik zeigt, ist die jährliche Anzahl starker Tornados (EF3 oder höher)<sup>35</sup> in den letzten 72 Jahren jedoch drastisch zurückgegangen. Tatsächlich war die durchschnittliche Anzahl starker Tornados pro Jahr von 1986 bis 2017 um 40% geringer als von 1954 bis 1985.<sup>36</sup> Die globale Erwärmung, von der man annehmen könnte, dass sie die Aktivität starker Tornados erhöht, kann keine Rolle gespielt haben.

Wie AR6 aufzeigt, kann die Tornadoaktivität von Jahr zu Jahr stark schwanken. So wurden 2019 in den USA an 13 aufeinanderfolgenden Tagen im Mai weit über 400 Tornados gezählt, wobei der Juni nur knapp dahinter lag – und das nach sieben ruhigen Jahren, die mit dem Jahr 2018 endeten, welches das ruhigste

### Abbildung 7: Jährliche Anzahl von Tornados in den USA, 1950–2021.

Oben: EF1 und höher; unten: schwere Tornados (EF3 und höher).  
Quelle: NOAA/NCEI.<sup>32,35</sup>



Jahr in den gesamten Aufzeichnungen seit 1954 war.<sup>37</sup> Es gibt jedoch keine wissenschaftlichen Belege für einen Zusammenhang zwischen der Zunahme der täglichen Variabilität und dem Klimawandel.<sup>38</sup>

Ein weiterer offensichtlicher Trend ist geografischer Natur. Eine Studie aus dem Jahr 2018<sup>39</sup> ergab, dass Tornados der Kategorie EF1 oder stärker und tornadogünstige Bedingungen in der Mitte des Südens der USA häufiger geworden sind und in der traditionellen «Tornado Alley», einem Gebiet, das sich von Zentraltexas durch die Plains-Staaten nach Norden erstreckt, seltener auftreten. Aber auch diese Verschiebung nach Osten wurde nicht mit dem Klimawandel in Verbindung gebracht.

## 7. Waldbrände

Zu Waldbränden wird im AR6 noch weniger gesagt als zu Überschwemmungen oder Tornados, und in der Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger wird das Thema gar mit keinem Wort erwähnt. Dies ist angemessen, da Waldbrände keine Form von extremem Wetter oder überhaupt von Wetter sind, obwohl sie ihr eigenes Wetter erzeugen können. Dennoch sind Waldbrände in diesem Report enthalten, wie auch in früheren

GWPF-Reporten über Wetterextreme,<sup>2</sup> da sie durch Hitzewellen oder Dürren verschlimmert werden können. Zusätzlich zum Austrocknen der Vegetation benötigen Waldbrände anhaltend hohe Temperaturen, niedrige Luftfeuchtigkeit, Wind und eine Zündquelle. Eine häufige Form der Entzündung sind Blitzeinschläge während trockenen Gewittern.

Die einzigen Aussagen, die AR6 über Waldbrände macht, sind:

Es besteht ein mittleres Vertrauen, dass Wetterbedingungen, die Waldbrände begünstigen, in Südeuropa, Nordeurasien, den USA und Australien während des letzten Jahrhunderts wahrscheinlicher geworden sind.<sup>40</sup>

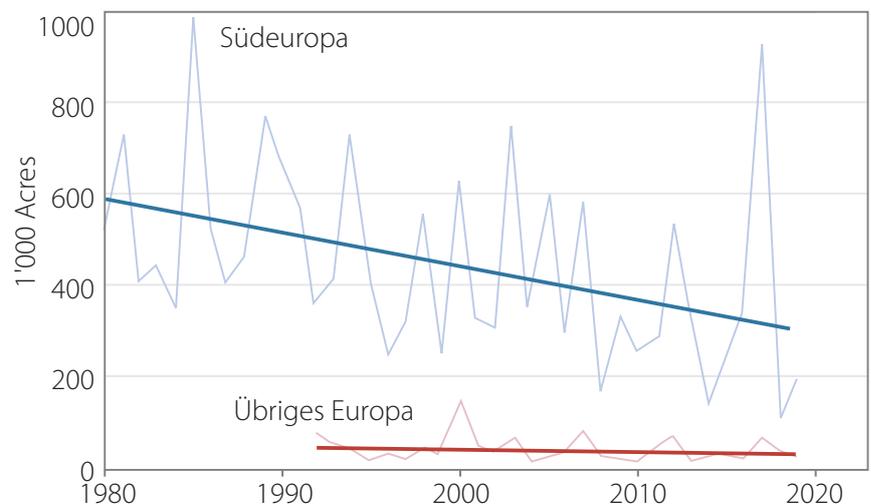
und

Die klimatischen Bedingungen, die Waldbrände begünstigen, haben in Mexiko sowie im Westen und Nordwesten Nordamerikas zugenommen, was im Wesentlichen auf die Erwärmung zurückzuführen ist (hohes Vertrauen).<sup>41</sup>

Wie bereits an anderer Stelle erörtert, gibt es jedoch bisher so gut wie keine Beweise dafür, dass Hitzewellen (Abschnitt 8) oder Dürren (Abschnitt 3) im Zuge der globalen Erwärmung häu-

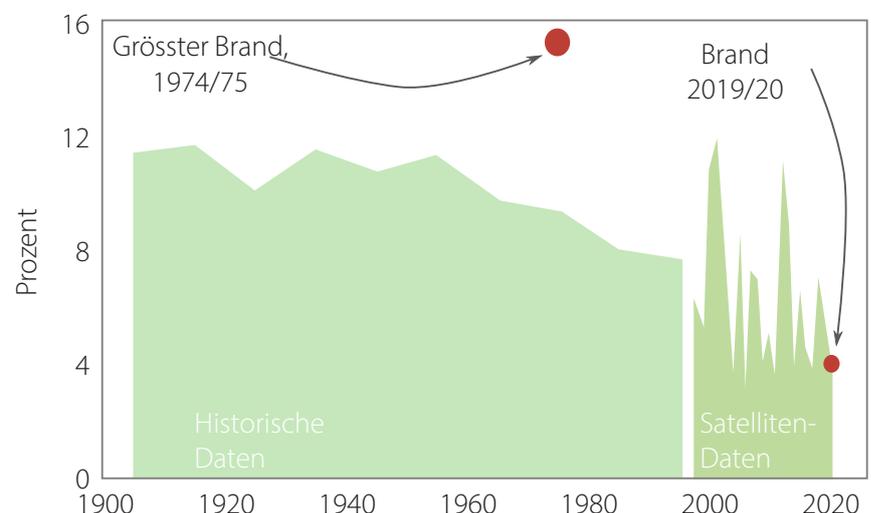
**Abbildung 8: Jährliche Waldfläche in Südeuropa, die durch Waldbrände verbrannt wurde, 1980–2019.**

Südeuropa definiert als Portugal, Spanien, Frankreich, Italien und Griechenland. Trendlinien nach dem Prinzip der kleinsten Quadrate. Quelle: Bjørn Lomborg.<sup>42</sup>



**Abbildung 9: Durch Waldbrände verbrannte Fläche in Australien, 1905–2020.**

Prozentualer Anteil an der gesamten Landfläche von 769 Millionen Hektar; Schätzungen nach Jahrzehnten 1905-1995, Satellitmessungen 1997-2020. Quelle: Bjørn Lomborg.<sup>43</sup>



figer oder intensiver werden – was bedeutet, dass die Aussagen des IPCC über Waldbrände ungültig sind.

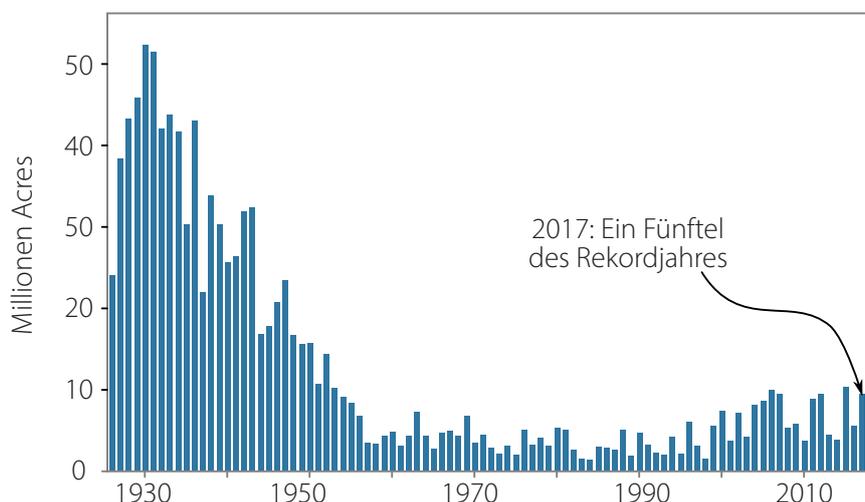
Tatsächlich zeigt sich, dass die jährlich durch Waldbrände verbrannte Fläche zumindest in Südeuropa und Australien rückläufig ist, trotz hysterischer gegenteiliger Behauptungen der Mainstream-Medien. Dies wird in den Abbildungen 8 und 9 veranschaulicht.<sup>42,43</sup> Wie man sieht, ist die jährlich verbrannte Fläche in Südeuropa in den letzten 40 Jahren um die Hälfte zurückgegangen; auch für den Rest Europas ist der Trend stark rückläufig. Die verbrannte Fläche in Australien (Abbildung 9) ist seit 1980 in ähnlichem Masse zurückgegangen.

Abbildung 10 zeigt, dass in den USA zwar die Zahl der jährlich verbrannten Hektar in den letzten 20 Jahren zugenommen hat, die verbrannte Fläche aber immer noch nur einen Bruchteil der Fläche der 1930er Jahre ausmacht – als die moderne globale Erwärmung kaum begonnen hatte.<sup>44</sup> Der Hauptgrund für den jüngsten Anstieg der Brände in den USA liegt in der jahrzehntelangen Unterdrückung von Waldbränden, die zu einer beträchtlichen Zunahme der Walddichte und des Unterholzes geführt hat. Beide Faktoren begünstigen die Entstehung größerer und manchmal auch heißerer Brände erheblich. Die schlechte Bewirtschaftung der kalifornischen Wälder hat dazu geführt, dass sie «anfällig werden für Krankheiten, Insekten und Waldbrände», stellte die Little Hoover Commission 2018 fest.<sup>45</sup> Ein ermutigendes Zeichen ist, dass US-amerikanische Brandforscher, die wissen, dass Wälder ausgedünnt und Unterholz gerodet werden muss, sich erfolgreich gegen Umweltaktivisten wehren, die die globale Erwärmung für die massiven Waldbrände verantwortlich machen, welche jedes Jahr in den USA ausbrechen.<sup>46</sup> In Europa ist eine bessere Waldbewirtschaftung für den rückläufigen Trend bei den Waldbränden verantwortlich.

Eine ausführlichere Diskussion über Waldbrände und die globale Erwärmung findet sich im letztjährigen GWPF-Report über Wetterextreme.<sup>2</sup>

Abbildung 10: Jährlich durch Waldbrände verbrannte US-Waldfläche, 1926–2017.

Quelle: National Interagency Fire Center.<sup>44</sup>



## 8. Hitzewellen

### Atmosphärische Hitzewellen

Eine Hitzewelle ist definiert als eine Periode ungewöhnlich heißen Wetters, die Tage bis Wochen dauern kann. Zu den atmosphärischen Hitzewellen macht der AR6 folgende Aussagen:<sup>1</sup>

Hinweise für beobachtete Veränderungen bei Wetterextremen wie Hitzewellen... und insbesondere für deren Zurückführung auf menschlichen Einfluss, haben sich seit AR5 verstärkt.

und

Es ist so gut wie sicher, dass extreme Hitzeperioden (einschließlich Hitzewellen) in den meisten Landregionen seit den 1950er Jahren häufiger und intensiver geworden sind...

Der Zusammenhang zwischen den Hitzewellen und der globalen Erwärmung – und ihrem häufigeren Auftreten – kann in Frage gestellt werden, da Daten vor 1950 im AR6 weitgehend ignoriert werden. Für die USA, wo detaillierte Aufzeichnungen zu Hitzewellen bis ins Jahr 1900 zurückreichen, ergibt sich ein ganz anderes Bild.

Abbildung 11 zeigt die Häufigkeit und das Ausmaß von Hitzewellen in den USA von 1901 bis 2018. Die Häufigkeit (obere Grafik) ist definiert als die jährliche Anzahl der Kalendertage, an denen die durchschnittliche US-Höchsttemperatur das 90. Perzentil für den Zeitraum 1961–1990 an mindestens sechs aufeinanderfolgenden Tagen in einem auf diesen Kalendertag zentrierten Fenster überschreitet.<sup>47</sup> Sie stellt die Gesamtdauer aller Hitzewellen von sechs oder mehr Tagen in diesem Jahr dar.

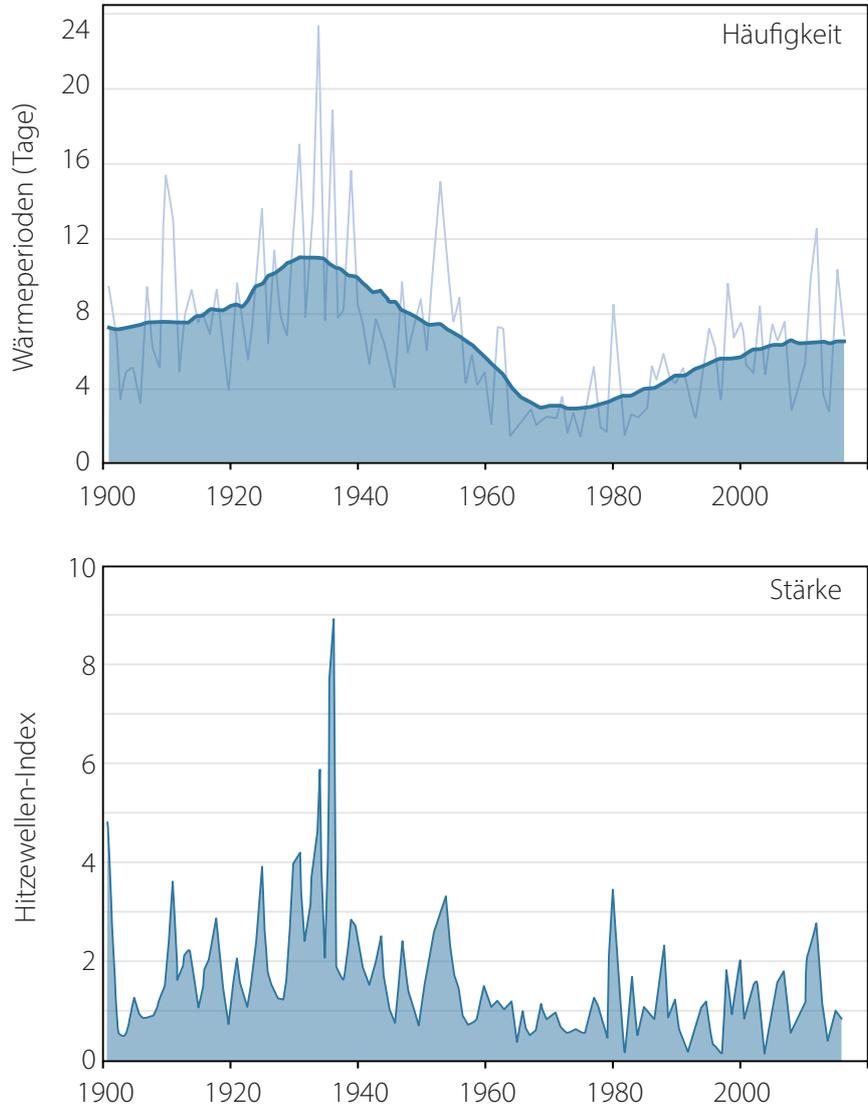
Aus Abbildung 11 geht hervor, dass es in den USA in den 1930er Jahren weitaus häufigere und/oder längere und heißere Hitzewellen gab als in der heutigen Zeit der globalen Erwärmung. Die Gesamtdauer der jährlichen Hitzewellen ist von 11 Tagen in den 1930er Jahren auf etwa 6,5 Tage in den 2000er Jahren gesunken. Der Spitzenwert des Hitzewellenindex (Abbildung 11, untere Grafik) war 1936 dreimal höher als 2012 und bis zu neunmal so hoch wie in vielen anderen Jahren. Darüber hinaus ist die durchschnittliche Höchsttemperatur während einer Hitzewelle von 38°C (101°F) in den 1930er Jahren auf 37°C (99°F) seit den 1980er Jahren zurückgegangen.<sup>47</sup>

Ein weiterer Beleg dafür, dass die aktuellen Hitzewellen in den USA nichts Aussergewöhnliches sind, ist in Abbildung 12 dargestellt, welche die durchschnittliche Anzahl der täglichen Höchsttemperaturrekorde pro Jahrzehnt von 1922 bis 2021 zeigt.<sup>48</sup> Mit Ausnahme der ungewöhnlich heißen 1930er Jahre ist die Anzahl der Rekorde pro Jahrzehnt über die letzten 100 Jahre nahezu konstant.

Eine der wichtigsten Quellen des AR6 für globale Hitzewellen und andere Temperaturdaten ist eine Zusammenstellung einer großen internationale Gruppe von Klimawissenschaftlern und Meteorologen, die ihren Datensatz zuletzt 2020 aktualisiert

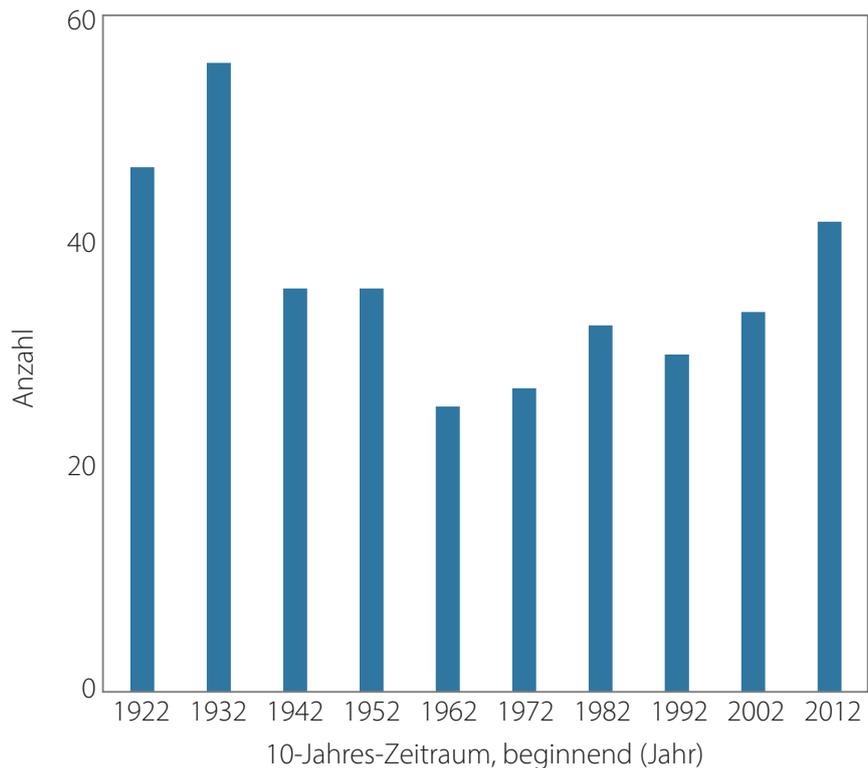
**Abbildung 11: Beobachtete Veränderungen der atmosphärischen Hitzewellen in den USA, 1901–2018.**

Oben: Häufigkeit; unten: Ausmaß.  
Quelle: CSSR.<sup>47</sup>



**Abbildung 12: Durchschnittliche Anzahl der Tages-Höchsttemperaturrekorde in den USA, pro Messstation, 1922–2021.**

Durchschnitt über 534 Messstationen, von denen jede Daten über mehr als 105 Jahre enthält. Quelle: NOAA/NCEI/USHCN, erstellt von John R. Christy.<sup>48</sup>

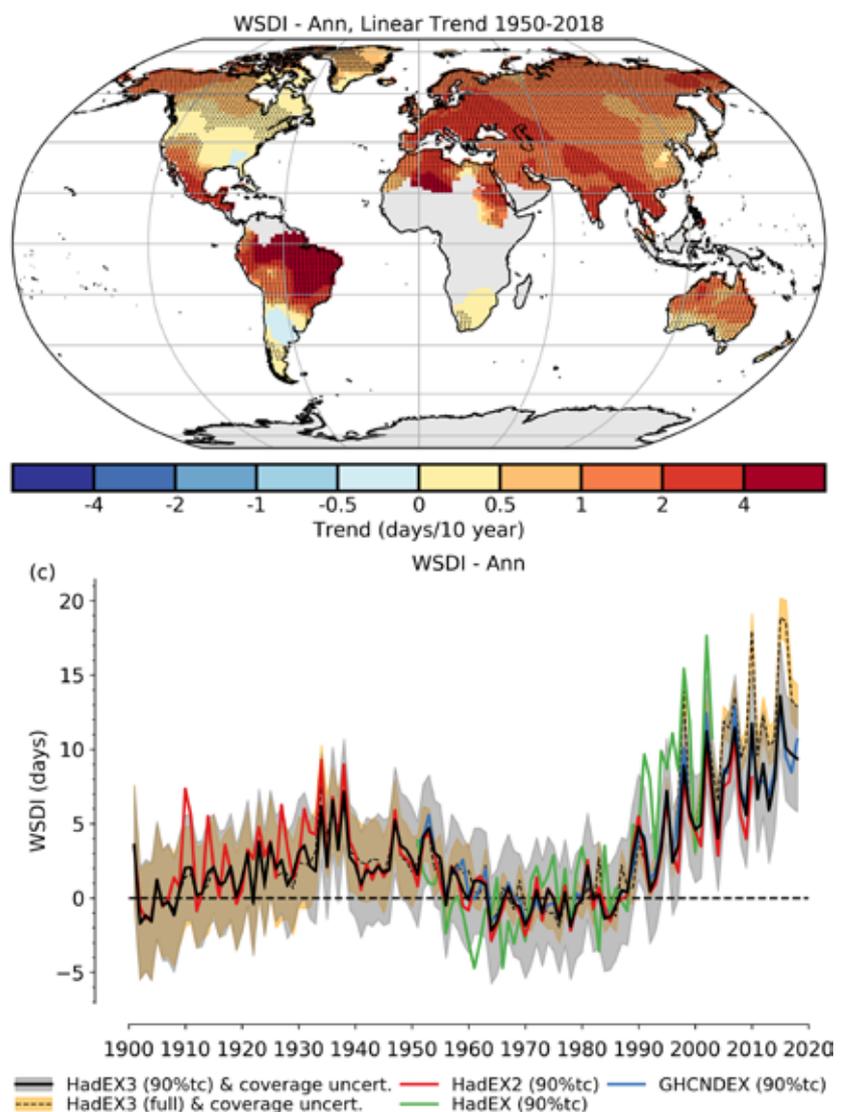


haben.<sup>49</sup> Der Datensatz stammt aus der HadGHCND-Datenbank des britischen Met Office Hadley Centre, einer Datenbank mit gestarteten täglichen Temperaturen. Die durch die Gruppe erstellte Abbildung 13 zeigt die globale Hitzewellenhäufigkeit von 1901 bis 2018 (untere Grafik) und den berechneten globalen Trend von 1950 bis 2018 (obere Grafik). Die Definition der Hitzewellenhäufigkeit ist die gleiche wie in Abbildung 11.

Aus Abbildung 13 geht hervor, dass der Hadley-Datensatz die Position des AR6 tatsächlich stützt, wonach Hitzewellen weltweit zunehmen. Es zeigt sich, dass die Häufigkeit der Hitzewellen nach 1950 die der 1930er Jahre übersteigt, als die Häufigkeit der Hitzewellen in den USA einen so dramatischen Höhepunkt erreichte (Abbildung 11). Der globale Hadley-Datensatz verwendet jedoch nur 942 US-Temperaturstationen zur Berechnung der durchschnittlichen Höchsttemperaturen,<sup>49</sup> verglichen mit 11'000 Stationen im US-Datensatz, der für Abbildung 11 verwendet wurde.<sup>50</sup> Obschon sowohl die US-Aufzeichnungen als auch

Abbildung 13: Beobachtete Veränderungen der atmosphärischen Hitzewellen auf dem gesamten Globus, 1901–2018.

Oben: globaler Trend seit 1950; unten: Häufigkeit. Quelle: Robert J. H. Dunn et al.<sup>49</sup>



die globalen Aufzeichnungen eine Zunahme der jährlichen Hitzewellendauer seit 1970 zeigen, ist der US-Anstieg auf 6,5 Tage deutlich unter dem Niveau der 1930er Jahre von 11 Tagen – ein Wert, der nur etwa 7 Tage in der globalen Aufzeichnung beträgt (siehe Abbildung 13). Bevor man der globalen Hadley-Zusammenstellung vertrauen kann, muss sie an dem viel größeren US-Datensatz getestet werden, um zu sehen, ob sie das US-Datenprofil reproduzieren kann.

Eine weitere Zusammenstellung<sup>51</sup> globaler Hitzewellendaten 2020, die im AR6 zitiert wird, stützt sich auf den viel größeren Berkeley Earth-Temperaturdatensatz. Dieser Berkeley Earth-Datensatz umfasst fünfmal so viele Stationen wie andere Sätze gerasterter Temperaturdaten und bietet damit eine viel größere räumliche Abdeckung und eine feinere Auflösung als die in Abbildung 13 verwendete Hadley-Datenbank. Dennoch ist diese alternative Zusammenstellung von Hitzewellen unvollständig, da sie, wie AR6 auch, Daten vor 1950 vernachlässigt.

Ein wesentliches Merkmal der globalen Trenddaten seit 1950 in Abbildung 13 ist die starke Variation von Land zu Land. Der angebliche Trend reicht von einer Zunahme von mehr als 4 Hitzewellentagen pro Jahrzehnt in Ländern wie Brasilien über eine Zunahme von weniger als 0,5 Tagen pro Jahrzehnt in weiten Teilen der USA und Südafrika bis hin zu einer Abnahme von 0,5 Tagen pro Jahrzehnt in Nordargentinien. Regionale Unterschiede sind zwar zu erwarten, doch scheint es sehr unwahrscheinlich, dass die globale Erwärmung zu solch grossen Unterschieden in der Entwicklung der Hitzewellen weltweit führen würde. Die Unterschiede sind wohl eher auf unzureichende Daten zurückzuführen. Darüber hinaus ist der Trend künstlich übertrieben, weil das Startjahr 1950 mitten in einer 30-jährigen Periode der globalen Abkühlung lag, die von 1940 bis 1970 dauerte. Eine aktuelle GWPF-Untersuchung von Hitzewellen in Großbritannien ergab einen zunehmenden Trend bei der Häufigkeit und Dauer von Hitzewellen an einigen Orten, aber einen abnehmenden Trend an anderen.<sup>52</sup>

Eine rekordverdächtige Hitzewelle im pazifischen Nordwesten Nordamerikas im Jahr 2021 kam zu spät, um im AR6 berücksichtigt zu werden. Umweltaktivisten und die Mainstream-Medien brachten das Ereignis, bei dem in mehreren Städten die Temperaturen um ganze 5 °C über den bisherigen Rekorden lagen, schnell mit der globalen Erwärmung in Verbindung. Eine spätere Studie behauptete, dass diese Hitzewelle, die nur einmal in 1'000 Jahren auftritt und somit praktisch unmöglich war, ohne den menschlichen Einfluss auf das Klima mindestens 150 Mal seltener gewesen wäre.<sup>53</sup>

Der Meteorologe Cliff Mass, der mehrere Forschungsarbeiten über Hitzewellen im pazifischen Nordwesten veröffentlicht hat, hat jedoch gezeigt, dass die Studie schwerwiegende wissenschaftliche und interpretatorische Fehler aufweist.<sup>54</sup> Außerdem weisen Studien, die bestimmte Extreme entweder der natür-



lichen Variabilität oder menschlichen Ursachen zuordnen, im Allgemeinen höchst fragwürdige Methoden auf, deren Mängel vom Statistiker William Briggs in anderen aktuellen GWPF Veröffentlichungen diskutiert wurden.<sup>55,56</sup>

## 9. Marine Hitzewellen

Zu den marinen Hitzewellen drückt der AR6 ein «hohes» Vertrauen in die folgende Erklärung aus:

Die Häufigkeit mariner Hitzewellen hat sich seit den 1980er Jahren ungefähr verdoppelt, und der menschliche Einfluss hat sehr wahrscheinlich zu den meisten von ihnen seit mindestens 2006 beigetragen.<sup>1</sup>

Auch für diese beiden Behauptungen gibt es keine überzeugenden Belege aus Beobachtungen. Die offensichtliche Zunahme der Häufigkeit mariner Hitzewellen seit 1982 ist zum Teil auf die Einführung von Satellitenmessungen der Meerestemperatur zurückzuführen, die weitaus genauer und flächendeckender sind als die Messungen, die mit älteren Methoden wie Schiffsthermometern und Treibbojen oder sogar mit den seit kurzem eingesetzten Argo-Sonden durchgeführt wurden. Aufgrund der Unzuverlässigkeit und der geringen Anzahl von Meerestemperaturdaten aus der Zeit vor der Satellitenerfassung liegt es auf der Hand, dass frühere marine Hitzewellen möglicherweise übersehen wurden.

Abgesehen von diesem Mangel kann auch die Analyse der verfügbaren Daten in Frage gestellt werden. Zunächst einmal versäumen es fast alle im AR6 zitierten Studien, den allgemeinen Erwärmungstrend der Ozeane im Zuge des Klimawandels zu berücksichtigen. Marine Hitzewellen werden in der Regel relativ zur durchschnittlichen Meeresoberflächentemperatur über einen 30-jährigen Referenzzeitraum gemessen. Das bedeutet, dass jede Hitzewelle, die gegen Ende dieses Zeitraums gemessen wird, heißer erscheint als sie tatsächlich ist, da die tatsächliche Temperatur zu diesem Zeitpunkt höher ist als die 30-jährige Durchschnittstemperatur. Wie in einem NOAA-Forschungspapier aus dem Jahr 2019 dargelegt, wird durch die Nichtberücksichtigung der zugrunde liegenden Erwärmung die natürliche regionale Variabilität fälschlicherweise mit dem Klimawandel verwechselt und das Ausmaß der Hitzewelle überschätzt.<sup>57</sup>

Ein weiteres Manko der Analyse von Meeresdaten ist die Unsicherheit des Datensatzes. Wie AR6 erklärt, gibt es zwei getrennte (aber verwandte) Sätze von Meerestemperaturdaten: Meeresoberflächentemperaturen (SST), die die Temperatur des Wassers selbst direkt unter der Oberfläche messen, und Meereslufttemperaturen (MAT), die die oberflächennahe Lufttemperatur über den Ozeanen messen. Da sich die Schiffsdecks tagsüber aufheizen und daher die MAT-Messungen eine Wärmeverzerrung aufweisen, werden in der Regel nächtliche Messungen (NMAT) verwendet, obwohl die räumliche Abdeckung der NMAT-Daten

weniger gross ist als die der SST-Daten.<sup>58</sup> Definitionsgemäß umfassen marine Hitzewellen alle Tage, an denen die SST das 99. Perzentil für den Zeitraum 1982–2016 überschritten hat – eine etwas andere Definition als die der Hitzewellen an Land.

In einer Studie aus dem Jahr 2019 wurde jedoch festgestellt, dass die NMAT von 1900 bis 2010 um 8 bis 17% schneller angestiegen sind als die SST, aber um 11 bis 15% weniger schnell als die SST in den Tropen von 1979 bis 2010.<sup>59</sup> Diese Unterschiede und die oben erwähnte fehlende Anpassung der Referenz durch den IPCC machen es schwierig, überhaupt eine Schlussfolgerung über marine Hitzewellen zu ziehen. Es gibt daher keine Rechtfertigung für die Behauptung des AR6, dass marine Hitzewellen zunehmen.

## 10. Extreme Kälte

Im Gegensatz zu seiner Schwesterorganisation, der WMO, untermauert der IPCC im AR6 seine Aussagen zu Hitzewellen mit der Feststellung:

...Kälteextreme (einschließlich Kältewellen) sind seltener und weniger stark aufgetreten,<sup>1</sup>

und mit «hohem» Vertrauen, dass der vom Menschen verursachte Klimawandel die Hauptursache dafür ist:

Es ist sehr wahrscheinlich, dass der menschliche Einfluss der Hauptgrund ist für den beobachteten Rückgang von Wahrscheinlichkeit und Schweregrad von Kälteextremen.<sup>60</sup>

Die Behauptung, dass Kälteextreme seltener werden, ist nicht zutreffend, denn sie scheinen tatsächlich zuzunehmen – wie mehrere aktuelle Forschungsarbeiten<sup>61,62</sup> des Umweltwissenschaftlers Madhav Khandekar belegen, der auch einen GWPF-Report<sup>63</sup> zu diesem Thema verfasst hat.

Zu den Kälteextremen zählen nach der WMO-Definition längere Kälteperioden, ungewöhnlich starke Schneefälle und längere Winter sowie nach der engeren Definition des IPCC wärmere und/oder weniger kalte Tage und Nächte. Während die Kälteextreme gemäss IPCC abnehmen, lassen Khandekars Belege Zweifel an dieser Behauptung aufkommen, wenn man die weiter gefasste Definition der WMO zugrunde legt. Auf jeden Fall ist der vom IPCC festgestellte Rückgang der kalten Tage und Nächte zu erwarten, da sich die Erde ja erwärmt, und die wärmeren Nächte könnten ebenso sehr auf den städtischen Wärmeinseleffekt wie auf die globale Erwärmung zurückzuführen sein. Der Klimatologe des Bundesstaates Alabama, John Christy, hat darauf hingewiesen, dass der beobachtete Rückgang der Rekordtiefsttemperaturen in den USA seit 1911 durch die Verstädterung in der Umgebung von Wetterstationen erklärt werden kann.<sup>48</sup>

Obwohl der Schwerpunkt von Khandekars Veröffentlichungen auf den jüngsten strengen Wintern in Nordamerika liegt, hat er auch Kälteextreme in Südamerika, Europa und Asien katalo-

gisiert. Abbildung 14 zeigt die Standorte der 4'145 Tiefsttemperaturrekorde, die im Nordosten der USA während des eiskalten Februars 2015 erreicht oder gebrochen wurden. Dieses Jahr war zusammen mit 1904 der kälteste Januar- bis März-Zeitraum im Nordosten, wobei die Aufzeichnungen bis ins Jahr 1895 zurückreichen.

Ein Beispiel für einen extremen Kälteeinbruch im Jahr 2021 war die nordamerikanische Kältewelle im Februar, die in weiten Teilen der zentralen USA sowie in Kanada und Nordmexiko rekordverdächtige Minustemperaturen brachte. Texas erlebte den kältesten Februar seit 43 Jahren; die eisigen Bedingungen dauerten mehrere Tage an und führten zu weit verbreiteten Stromausfällen und Schäden an der Infrastruktur. Der Frost, der nach dem Stichtag des AR6 auftrat, wurde von einem Team von Klimawissenschaftlern der globalen Erwärmung zugeschrieben und mit der Ausdehnung des arktischen stratosphärischen Polarwirbels in Verbindung gebracht.<sup>64</sup> Dennoch scheint der AR6 dieser Schlussfolgerung zu widersprechen und stellt fest, dass «es wahrscheinlich ist, dass sich der nördliche untere stratosphärische Wirbel seit den 1980er Jahren mitten im Winter *abgeschwächt hat* [meine Hervorhebung]».<sup>58</sup>

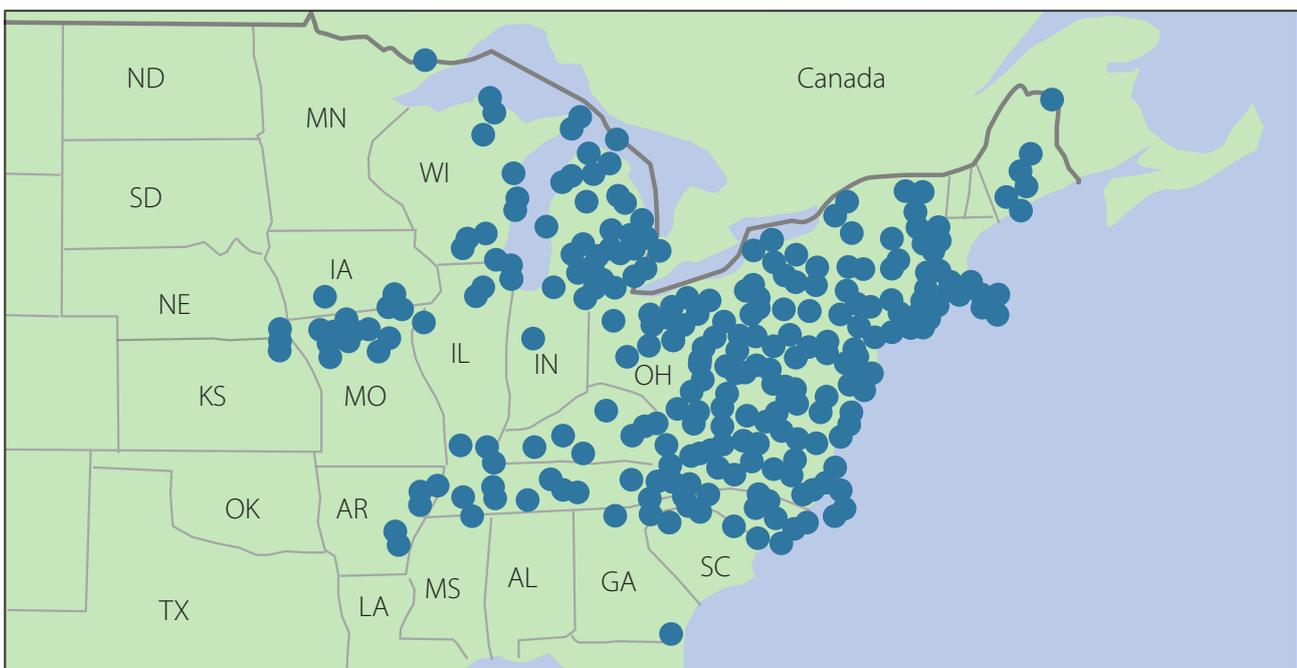


Abbildung 14: Orte im Nordosten der USA, an denen im Februar 2015 Tiefsttemperaturrekorde gebrochen oder erreicht wurden.

3'573 Rekordtiefs gebrochen, 572 bisherige Tiefstwerte erreicht (insgesamt 4'145). Quelle: E. Ray Garnett und Madhav L. Khandekar.<sup>61</sup>

Weitere außergewöhnliche Kälteextreme im Jahr 2021 waren:

- die niedrigste durchschnittliche UK-Minimaltemperatur für April seit 1922
- tiefste April-Temperaturen in Slowenien und in der Schweiz (seit 20 Jahren)
- der kälteste jemals aufgezeichnete Winter am Südpol
- Rekord-Schneefälle im April in Belgrad seit 1888
- der stärkste Aprilschnee seit Jahrzehnten in Finnland und Russland.<sup>65</sup>

Khandekar bringt kältere und schneereichere Winter in Nordamerika nicht mit dem Klimawandel in Verbindung, sondern mit den natürlich auftretenden nordatlantischen und pazifischen dekadischen Oszillationen, und die Winter in Europa mit einer nachlassenden Sonnenaktivität.

## 11. Korallenbleiche

Obwohl AR6 feststellt, dass:

Das Ausmaß und die Schwere der Korallenbleiche und des Korallensterbens in den letzten Jahrzehnten zugenommen haben.<sup>66</sup>

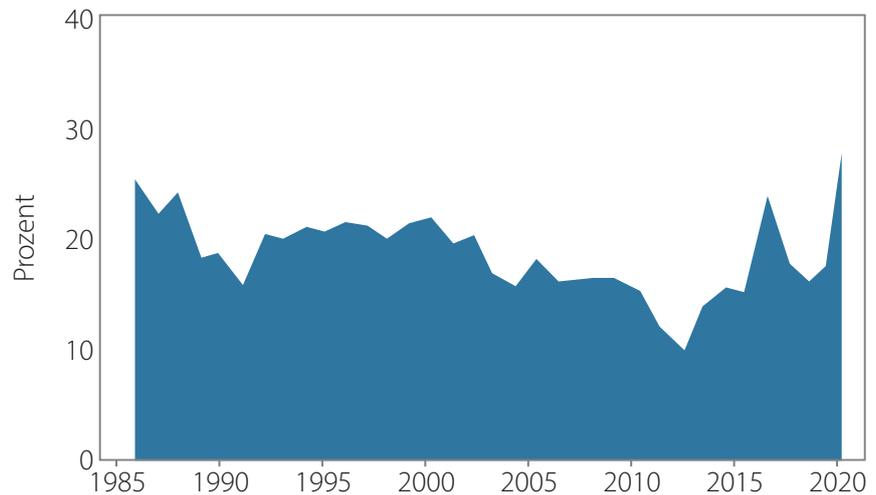
wird im Bericht nicht erwähnt, dass die Bleiche kein neues Phänomen ist. In einer Forschungsarbeit aus dem Jahr 2018 wurden Beweise für die Bleiche des berühmten australischen Great Barrier Reefs gefunden, die bis ins Jahr 1575 zurückreichen,<sup>67</sup> lange bevor die moderne globale Erwärmung begann. Wie bei den Hitzewellen hat der IPCC die Geschichte ignoriert.

Tatsächlich geht es dem Great Barrier Reef trotz der globalen Erwärmung besser als je zuvor. Die zuverlässigsten Daten zur Ausdehnung der Korallen stammen vom Australian Institute of Marine Science (AIMS), das seit 1986 jedes Jahr über 100 Riffe vermisst. Die im vergangenen Jahr veröffentlichten AIMS-Daten zeigen, dass die Korallenbedeckung zwar im Laufe der Zeit stark geschwankt hat, die Korallenmenge am Riff im Jahr 2021 aber ein Rekordniveau erreicht hat<sup>68</sup> – höher als zu Beginn der Messungen 35 Jahre zuvor, wie in Abbildung 15 dargestellt.

Die Erholung des Great Barrier Reefs von der massiven Bleiche während des lang anhaltenden El Niño-Ereignisses von 2016–17 bestätigte den Korallenriff-Experten Peter Ridd, der in einem GWPF-Artikel von 2018 betont hatte, dass sich Korallen schnell von Bleichereignissen erholen können – innerhalb von 10 oder weniger Jahren.<sup>69</sup> Die Erholung hat wahrscheinlich auch dazu beigetragen, das Riff vor der Aufnahme in die Liste der «gefährdeten» Gebiete des Weltnaturerbes zu bewahren. Diese Einstufung war 2021 von einem Ausschuss eines anderen UN-Gremiums, der UN-Organisation für Bildung, Wissenschaft und Kultur (UNESCO), empfohlen worden, um den angeblich schäd-

Abbildung 15: Korallenbedeckung am Great Barrier Reef, 1986–2021.

Quelle: AIMS<sup>68</sup>



lichen Auswirkungen des Klimawandels entgegenzuwirken. Die darüber verärgerte australische Regierung konnte diese als politisch motiviert empfundene Empfehlung jedoch abwenden, indem sie sich bereit erklärte, 2022 einen aktualisierten Bericht über den Zustand des Riffs vorzulegen.<sup>70</sup>

Eine Studie von vier Forschern der australischen James Cook University (JCU) aus dem Jahr 2021 bestätigt,<sup>71</sup> dass die Korallen weltweit nicht «schnell verschwinden», wie AR6 behauptet.<sup>67</sup> Ihre Studie widersprach vollständig früheren apokalyptischen Vorhersagen zum drohenden Untergang der Korallenriffe infolge des Klimawandels, welche u.a. durch drei derselben Autoren (die später die Seiten wechselten) und weiteren Autoren gemacht wurden.<sup>72</sup>

In der JCU-Studie wird die Gesamtzahl der Korallen, die in den Riffen des Pazifiks – von Indonesien bis Französisch Polynesien – vorkommen, auf rund eine halbe Billion geschätzt. Dies entspricht in etwa der Zahl der Bäume im Amazonasgebiet oder der Anzahl Vögel auf der ganzen Welt. Diese kolossale Population betrifft gerade einmal 300 Arten, einen kleinen Bruchteil der 2'175 Korallenarten, die nach Schätzungen der Internationalen Union zur Bewahrung der Natur (IUCN) weltweit existieren. Das globale Aussterberisiko der meisten Korallenarten ist also viel geringer als bisher angenommen, auch wenn ein lokaler Verlust für die Korallenriffe in der Umgebung ökologisch verheerend sein kann.

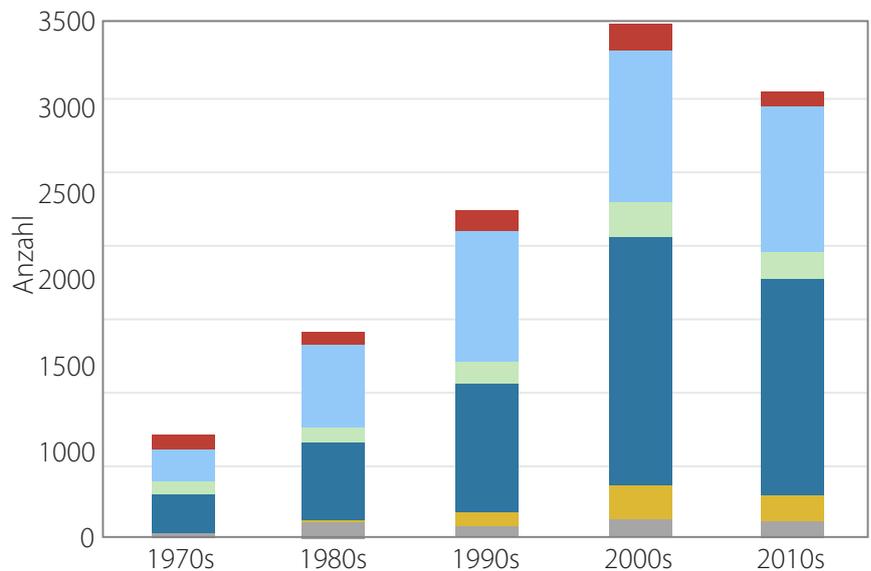
## 12. Trends bei Naturkatastrophen

Im GWPf-Report 2020 über Wetterextreme<sup>2</sup> wurde erörtert, wie sozioökonomische Studien über Naturkatastrophen dazu genutzt werden, um Wetterextreme mit der globalen Erwärmung in Verbindung zu bringen. Nicht behandelt wird dieser besondere Aspekt im Beitrag der IPCC-Arbeitsgruppe I zum AR6, veröffentlicht im August 2021, welcher sich auf die Naturwissenschaft konzentriert und die Quelle aller im vorliegenden Bericht diskutierten Behauptungen über extremes Wetter ist. Die Analyse von Naturkatastrophen und der Auswirkungen der globalen Erwärmung sowie deren Eindämmung wird im AR6 in den Beiträgen

Abbildung 16: Jährliche Anzahl von klimabedingten Katastrophen nach Jahrzehnten, 1970–2019.

Quelle: WMO.<sup>73</sup>

- Wald-/Buschbrände
- Stürme
- Erdbeben
- Überschwemmungen
- Extremtemperaturen
- Dürren



der Arbeitsgruppen II und III behandelt. Diese Beiträge wurden erst im Jahr 2022 veröffentlicht und werden in einem zukünftigen GWPF-Report behandelt.

Es ist jedoch erwähnenswert, dass eine weitere UN-Organisation in einem Bericht aus dem Jahr 2021 die falsche Behauptung aufstellte, dass die klimabedingten Katastrophen derzeit eskalieren. Die WMO hat sich nun dem UNDRR und dem Internationalen Roten Kreuz (IFRC) angeschlossen und behauptet, dass die jährliche Zahl der Wetter- und Klimaextreme zunimmt, wie in Abbildung 16 dargestellt.<sup>73</sup> Alle von WMO, UNDRR und IFRC zusammengestellten Daten über Katastrophen stammen aus der Emergency Events Datenbank (EM-DAT) des Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED).<sup>74</sup>

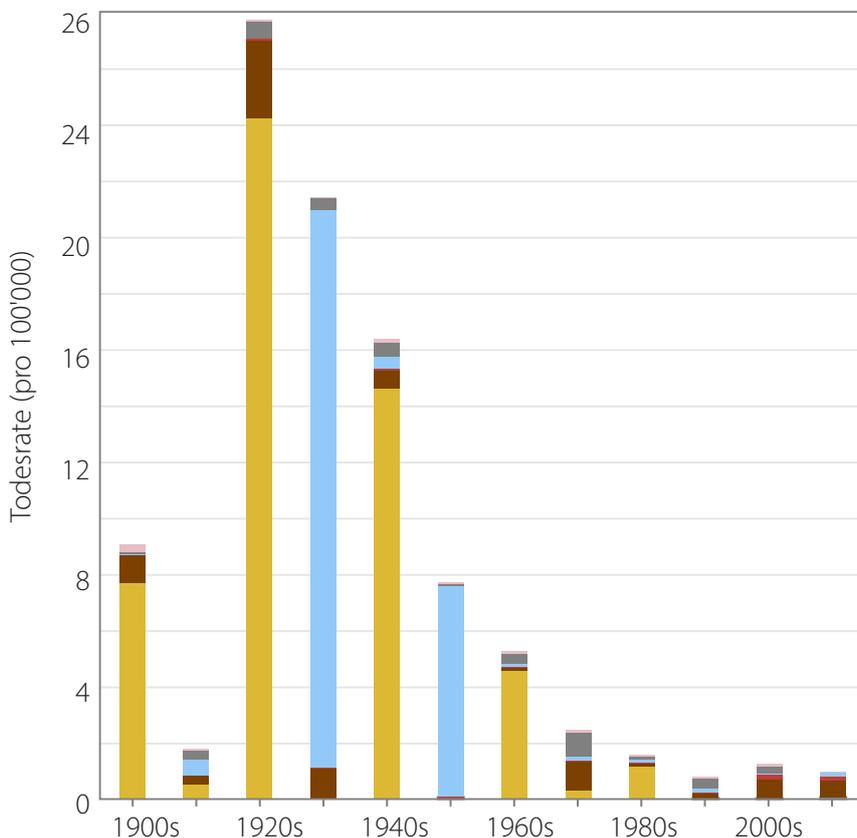
Aber die Behauptung der WMO ist ebenso falsch und ihre Grafik ebenso irreführend, wie die zuvor von UNDRR und IFRC vorgelegten, denn sie alle berücksichtigen nicht den starken Anstieg der Katastrophenmeldungen seit 1998, der auf die Einführung des Internets zurückzuführen ist. Die Klimaforscher Paul Homewood und Roger Pielke Jr. entdeckten einen plötzlichen Sprung – eine annähernde Verdoppelung – der jährlichen Zahl der in EM-DAT aufgeführten Katastrophen im Jahr 1998 und in den Jahren danach.<sup>75,76</sup> Die abrupte Veränderung wurde sogar im CRED-Katastrophenbericht 2006 bestätigt:

Es lassen sich zwei Perioden unterscheiden: 1987–1997, als die Zahl der Katastrophen im Allgemeinen zwischen 200 und 250 schwankte, und 2000–2006, als die Zahl der Katastrophen fast auf das Doppelte anstieg. Ein Anstieg in dieser Größenordnung lässt sich teilweise durch die verstärkte Berichterstattung über Katastrophen erklären, insbesondere durch Presseorganisationen und spezialisierte Agenturen.<sup>77</sup>

Dass die Auswirkungen von Naturkatastrophen im Laufe der Zeit abnehmen, lässt sich an den Daten über die damit verbundenen Verluste an Menschenleben ablesen. Abbildung 17 veranschaulicht die jährliche weltweite Zahl der Todesopfer von Naturkatastrophen, einschließlich Wetterextremen, von 1900 bis 2015,

### Abbildung 17: Jährliche globale Todesrate durch Naturkatastrophen, 1900–2015.

Jährlicher Durchschnitt pro Jahrzehnt (sechs Jahre für die 2010er Jahre), gemessen als Anzahl der Todesfälle pro 100'000 der durchschnittlichen Weltbevölkerung während dieses Jahrzehnts. Quelle: Our World in Data.<sup>80</sup>



korrigiert um das Bevölkerungswachstum im Laufe der Zeit und gemittelt nach Jahrzehnt.<sup>80</sup>

Da die Daten aus derselben EM-DAT-Datenbank stammen, zeigt die jährliche Zahl der Todesfälle einen Anstieg von den 1990er bis zu den 2000er Jahren. Es ist jedoch klar, dass die Zahl der katastrophenbedingten Todesfälle durch extreme Wetterereignisse seit den 1920er Jahren zurückgegangen ist und sich jetzt der Nullmarke nähert. Dies ist jedoch eher auf Verbesserungen in der Planung und im Ingenieurwesen zum Schutz von Bauwerken und auf Frühwarnsysteme zurückzuführen, die eine Evakuierung aus bedrohten Gebieten ermöglichen, als auf eine sinkende Zahl von Naturkatastrophen.

## 13. Schlussfolgerungen

Die neue Position des IPCC im AR6 zu Wetterextremen – dass es jetzt Trends bei Hitzewellen, Dürren und tropischen Wirbelstürmen gibt, die auf die globale Erwärmung zurückzuführen sind – wird durch die in diesem Report vorgelegten wissenschaftlichen Erkenntnisse nicht gestützt. Die Position des IPCC resultiert zum einen aus der Vernachlässigung der Geschichte, da Daten vor 1950 im AR6 ignoriert wurden, und zum anderen aus der Wahl eines Anfangsdatums für den Trend, das in eine 30-jährige Periode der globalen Abkühlung von 1940 bis 1970 fiel. Dadurch werden das Ausmass der nachfolgenden Erwärmung und ihre Auswirkungen auf Wetterextreme künstlich aufgebläht.

Der Irrglaube, dass sich Wetterextreme aufgrund des Klimawandels verschlimmern, ist eher eine Wahrnehmung, die durch

die Medienberichterstattung gefördert wird, als die Realität. Ein ständiger Trommelwirbel von Artikeln in den Mainstream-Medien, die darauf aus ist, Klimaschreckensmeldungen zu verbreiten, sowie Berichte von anderen Organisationen verstärken das falsche Narrativ nur noch. Ein neuer Trend ist die Begleitung von Pressemitteilungen durch «Klimapornografie» in Form von grafischen Darstellungen der jüngsten Wetterkatastrophen. Selbst der UN-Generalsekretär hat AR6 hysterisch als «Code Rot für die Menschheit»<sup>78</sup> bezeichnet.

Gleichzeitig meldet sich aber auch langsam die Stimme der Vernunft zu Wort. Eine kürzlich veröffentlichte Studie über mögliche Trends bei extremen Wetterereignissen<sup>17</sup> macht folgende Aussage:

Keiner dieser Ergebnisindikatoren zeigt einen eindeutigen positiven Trend von Extremen. Auf der Grundlage der Beobachtungsdaten lässt sich zusammenfassend sagen, dass die Klimakrise, die wir vielen Quellen zufolge heute erleben, noch nicht offensichtlich ist.

Der Klimaforscher Fred Pearce weist darauf hin, dass Wetterkatastrophen oft das Ergebnis von Landnutzungsänderungen und schlechter Planung und nicht des Klimas sind.<sup>79</sup> So wurde beispielsweise eine schwere Nahrungsmittelknappheit in Madagaskar im Jahr 2020 in erster Linie durch eine schlechte Wasserinfrastruktur und nicht durch die anhaltende Dürre verursacht, wie im AR6 anerkannt und in Abschnitt 3 erwähnt ist. Und die anhaltende Trockenheit des Tschadsees in Westafrika ist nicht die Folge des Klimawandels, sondern der Umleitung von Flüssen in benachbarten Ländern, die einst den größten Teil des Wassers lieferten, für die Bewässerung von häufig ineffizienten Reisfarmen. Ein weiteres Beispiel sind Waldbrände, die durch ungenügende Prävention verursacht werden, wie in Abschnitt 7 erläutert.

Extreme Wetterbedingungen werden durch natürliche Muster im Klimasystem hervorgerufen, nicht durch die globale Erwärmung. Wie in diesem Report erwähnt, ist die Atlantische Multidekadische Oszillation für viele Extreme verantwortlich, z. B. für heftige Wirbelstürme im nordatlantischen Becken und große Überschwemmungen im Osten Nordamerikas und in Westeuropa; kalte Extreme in Nordamerika sind mit der Nordatlantischen und der Pazifischen Dekaden Oszillation verbunden. Die El Niño- und La Niña-Zyklen im Pazifischen Ozean führen häufig zu katastrophalen Überschwemmungen im Westen Amerikas sowie zu schweren Dürren in Australien. La Niña wurde auch mit großen Hurrikanen in Verbindung gebracht, die in den USA an Land gingen.

AR6 ändert klugerweise nicht die bisherige Haltung des IPCC zu Überschwemmungen, Tornados oder Waldbränden. Aber seine Schlussfolgerungen zu Dürren, tropischen Wirbelstürmen, Hitzewellen (einschließlich mariner Hitzewellen) und Kälteextremen lassen sich durch aktuelle Beobachtungen nicht rechtfertigen.



## Quellen

1. IPCC, 'Climate Change 2021: The Physical Science Basis', Summary for Policymakers, A.3, The Current State of the Climate (2021), <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>.
2. Ralph B. Alexander, 'Extreme Weather in 2020', GWPf Report 49 (2021), <https://www.thegwpf.org/content/uploads/2021/04/Extreme-Weather-2020.pdf>.
3. IPCC, 'Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation', Summary for Policymakers, A. Context (2012), [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SREX\\_FD\\_SPM\\_final-2.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SREX_FD_SPM_final-2.pdf).
4. IPCC, 'Fifth Assessment Report', Chapter 10, Section 10.6.1 (2013), [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5\\_Chapter10\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_Chapter10_FINAL.pdf).
5. AR5, Ibid, Summary for Policymakers, B.1 Atmosphere (2013), [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5\\_SPM\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf).
6. IPCC, 'Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate', Chapter 6 (2019), [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2022/03/08\\_SROCC\\_Ch06\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2022/03/08_SROCC_Ch06_FINAL.pdf).
7. IPCC, 'Climate Change 2021: The Physical Science Basis', Summary for Policymakers, B.2 Possible Climate Futures (2021), <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>.
8. UNDRR, 'GAR Special Report on Drought 2021' (2021), <https://www.undrr.org/publication/gar-special-report-drought-2021>.
9. Edward R. Cook, Richard Seager, Mark A. Cane and David W. Stahle, 'North American drought: Reconstructions, causes, and consequences', *Earth-Science Rev.*, 81, 93–134 (2007), <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0012825206001784>.
10. NOAA/NCEI (2016), <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/monthly-report/drought/201606>.
11. Gregory J. McCabe and David M. Wolock, 'Multi-year hydroclimatic droughts and pluvials across the conterminous United States', *Int. J. Climatol.*, 41, 1731–1746 (2021), <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/joc.6925>.
12. Tushar Apurv and Ximing Cai, 'Regional Drought Risk in the Contiguous United States', *Geophys. Res. Lett.*, 48, e2020GL092200 (2021), <https://doi.org/10.1029/2020GL092200>.
13. A. Park-Williams, Benjamin I. Cook and Jason E. Smerdon, 'Rapid intensification of the emerging southwestern North American megadrought in 2020–2021', *Nat. Clim. Chang.*, 12, 232–234 (2022), <https://doi.org/10.1038/s41558-022-01290-z>.
14. M. Ionita, M. Dima, V. Nagavciuc et al., 'Past megadroughts in central Europe were longer, more severe and less warm than modern droughts', *Commun. Earth Environ.*, 2:61, 1–9 (2021), <https://doi.org/10.1038/s43247-021-00130-w>.
15. Sergio M. Vicente-Serrano, Fernando Domínguez-Castro, Conor Murphy et al., 'Long-term variability and trends in meteorological droughts in Western Europe (1851–2018)', *Int. J. Climatol.*, 41, E690–E717 (2020), <https://doi.org/10.1002/joc.6719>.
16. IPCC, 'Climate Change 2021: The Physical Science Basis', Kapitel 11: Weather and climate extreme events in a changing climate (2021), <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>.
17. Gianluca Alimonti, Luigi Mariani, Franco Prodi und Renato Angelo Ricci, 'A critical assessment of extreme events trends in times of global warming', *Eur. Phys. J. Plus*, 137:112 (2022), <https://doi.org/10.1140/epjp/s13360-021-02243-9>.
18. Hong X. Do, Seth Westra und Michael Leonard, 'A global-scale investigation of trends in annual maximum streamflow', *J. Hydrol.*, 552, 28–43 (2017).
19. IPCC, 'Climate Change 2021: The Physical Science Basis', Chapter 8: Water cycle changes (2021), <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>.

20. Nick Finnis, 'Europe floods July 2021: What caused them and why people were caught out' (2021), <https://www.netweather.tv/weather-forecasts/news/10984-europe-floods-july-2021-what-caused-them-and-why-people-were-caught-out>.
21. Joanne Nova, 'A world protected by windmills? In 1717 Christmas Floods in Germany killed 14,000' (2021), <https://joannenova.com.au/2021/07/a-world-protected-by-windmills-in-1717-christmas-floods-in-germany-killed-14000/>.
22. Wikipedia, 'History of flooding in Canada', [https://en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_flooding\\_in\\_Canada#1948\\_Fraser\\_River\\_flood](https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_flooding_in_Canada#1948_Fraser_River_flood).
23. Ryan N. Maue, 'Global Tropical Cyclone Activity' (updated October 31, 2021), <https://climatlas.com/tropical/>.
24. Gabriel A. Vecchi, Christopher Landsea, Wei Zhang u. a., 'Changes in Atlantic major hurricane frequency since the late-19th century', *Nat. Commun.*, 12, 4054 (2021), <https://doi.org/10.1038/s41467-021-24268-5>.
25. Japan Meteorological Agency (2021), <https://www.jma.go.jp/jma/jma-eng/jma-center/rsmc-hp-pub-eg/climatology.html>.
26. Philip J. Klotzbach, Kimberly M. Wood, Carl J. Schreck III et al., 'Trends in Global Tropical Cyclone Activity: 1990-2021', *Geophys. Res. Lett.*, 49, e2021GL095774 (2022).
27. Paul Homewood, private communication (2022).
28. NOAA (2019), <https://www.noaa.gov/stories/atlantic-high-activity-eras-what-does-it-mean-for-hurricane-season>.
29. Roger Pielke Jr., 'A remarkable decline in landfalling hurricanes' (2021), <https://rogerpielkejr.substack.com/p/a-remarkable-decline-in-landfalling>.
30. Jeff Masters, 'La Niña has begun, could bring more landfalling hurricanes to U.S.', (2020), <https://yaleclimateconnections.org/2020/09/la-nina-has-begun-could-bring-more-landfalling-hurricanes-to-u-s/>.
31. Thomas Knutson, Suzana J. Camargo, Johnny C. L. Chan et al., 'Tropical Cyclones and Climate Change Assessment', *Bull. Am. Meteorol. Soc.*, 100, 1987-2007 (2019), <https://academiccommons.columbia.edu/doi/10.7916/d8-8bv7-z497/download>.
32. NOAA/NCEI (2022), <https://www.ncei.noaa.gov/products/land-based-station/us-historical-climatology-network>.
33. NASA (2022), <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>.
34. Daniel McCarthy and Joseph Schaefer (2003), 'Tornado Trends Over the Past Thirty Years', <https://www.spc.noaa.gov/publications/mccarthy/tor30yrs.pdf>.
35. NOAA/NWS Storm Prediction Center (2022), <https://www.spc.noaa.gov/exper/outbreaks/#>.
36. Joseph D'Aleo und Anthony Lupo (2019), <https://alarmistclaimresearch.files.wordpress.com/2019/05/ac-rebuttals-tornadoes-051919.pdf>.
37. Joseph D'Aleo und Anthony Lupo (2019), <https://alarmistclaimresearch.files.wordpress.com/2019/05/ac-tornado-and-flooding-2019-claims-060219.pdf>.
38. Bob Henson, 'Climate change and tornadoes: Any connection?', (2021), <https://yaleclimateconnections.org/2021/07/climate-change-and-tornadoes-any-connection/>.
39. Vittorio A. Gensini und Harold E. Brooks, 'Spatial trends in United States tornado frequency', *npj Clim. Atmos. Sci.*, 1, 38 (2018), <https://doi.org/10.1038/s41612-018-0048-2>.
40. IPCC, 'Climate Change 2021: The Physical Science Basis', Technical Summary, TS.4 Regional Climate Change: (2021), <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>.
41. IPCC, 'Climate Change 2021: The Physical Science Basis', Kapitel 12: Climate change information for regional impact and for risk assessment (2021), <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>.

42. JRC Technical Report, 'Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa 2019', S. 157 (2020), <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC122115>.
43. Bjørn Lomborg, <https://twitter.com/BjornLomborg/status/1368550005787787270>.
44. National Interagency Fire Center (2017), <https://www.nifc.gov/fire-information/statistics>.
45. Little Hoover Commission, 'Fire on the Mountain: Rethinking Forest Management in the Sierra Nevada', Report #242 (2018), <https://lhc.ca.gov/report/fire-mountain-rethinking-forest-management-sierra-nevada>.
46. Healthy Forests, Healthy Communities, 'Researchers are pushing back against „agenda-driven science“', (2021), <https://healthyforests.org/2021/11/researchers-are-pushing-back-against-agenda-driven-science/>.
47. Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment (CSSR)', Band I, Kapitel 6 (2017), [https://science2017.globalchange.gov/downloads/CSSR\\_Ch6\\_Temperature.pdf](https://science2017.globalchange.gov/downloads/CSSR_Ch6_Temperature.pdf).
48. John R. Christy, 'A Practical Guide to Climate Change in Alabama' (2022), [https://www.nsstc.uah.edu/aosc/climatechangePDF/AlabamaClimatePracticalGuide\\_HR.pdf](https://www.nsstc.uah.edu/aosc/climatechangePDF/AlabamaClimatePracticalGuide_HR.pdf).
49. Robert J. H. Dunn, Lisa V. Alexander, Markus G. Donat et al., 'Development of an Updated Global Land In Situ-Based Data Set of Temperature and Precipitation Extremes: HadEX3', *J. Geophys. Res. Atmos.*, 125, 1-28 (2020).
50. Matthew J. Menne, Imke Durre, Russell S. Vose et al., 'An Overview of the Global Historical Climatology Network-Daily Database', *J. Atmos. Ocean. Tech.*, 29, 897-910 (2012).
51. S. E. Perkins-Kirkpatrick und S. C. Lewis, 'Increasing trends in regional heatwaves', *Nat. Commun.*, 11, 3357 (2020), <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16970-7>.
52. Harry Wilkinson, 'UK Heatwaves', GWPF Factsheet 3 (2020), <https://www.netzerowatch.com/content/uploads/2020/09/Heatwaves.pdf>.
53. World Weather Attribution, 'Western North American extreme heat virtually impossible without human-caused climate change' (2021), <https://www.worldweatherattribution.org/western-north-american-extreme-heat-virtually-impossible-without-human-caused-climate-change/>.
54. Cliff Mass, 'Flawed Heatwave Report Leads to False Headlines in Major Media' (2021), <https://cliffmass.blogspot.com/2021/07/flawed-heatwave-report-leads-to-false.html>.
55. William M. Briggs, 'The Climate Blame Game: Are we really causing extreme weather?', GWPF Note 25 (2021), <https://www.thegwpf.org/content/uploads/2021/04/Briggs-Climate-Attribution.pdf>.
56. William M. Briggs, 'How the IPCC Sees What Isn't There', GWPF Note 27 (2021), <https://www.thegwpf.org/content/uploads/2021/10/Briggs-IPCC-Attribution.pdf>.
57. Michael G. Jacox, 'Marine heatwaves in a changing climate', *Nature*, 571, 485-487 (2019), <https://media.nature.com/original/magazine-assets/d41586-019-02196-1/d41586-019-02196-1.pdf>.
58. IPCC, 'Climate Change 2021: The Physical Science Basis', Kapitel 2: Changing state of the climate system (2021), <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>.
59. Robert A. Junod und John R. Christy, 'A new compilation of globally gridded night-time marine air temperatures: Der UAHNMATv1-Datensatz', *Int. J. Climatol.* 40, 2609-2623 (2019), <https://rmets.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/joc.6354>.
60. IPCC, 'Climate Change 2021: The Physical Science Basis', Technical Summary, TS.2 Large-scale Climate Change: Mean Climate, Variability and Extremes (2021), <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>.
61. E. Ray Garnett und Madhav L. Khandekar, 'Increasing cold weather extremes since the new millennium: an assessment with a focus on worldwide economic impacts', *Mod. Environ. Sci. Eng.*, 4, 427-438 (2018), <http://www.academicstar.us/UploadFile/Picture/2019-3/2019313412613.pdf>.
62. Madhav Khandekar und Ray Garnett, 'Global warming (gw) & extreme weather (ew) link: are cold extremes on the rise?', *Earth & Environ. Sci. Res. & Rev.*, 3, 64-66 (2020), [32](http://www.opaston-</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

line.com/wp-content/uploads/2020/04/global-warming-extreme-weather-link-are-cold-extremes-on-the-rise-eesrr-20-.pdf.

63. Madhav L. Khandekar, „The Global Warming-Extreme Weather Link: A Review of the State of Science“, GWPF Report 11 (2013), <https://www.thegwpcf.org/content/uploads/2013/11/Khandekar-Extreme-Weather.pdf>.

64. Judah Cohen, Laurie Agel, Mathew Barlow et al., „Linking Arctic variability and change with extreme winter weather in the United States“, *Science*, 373, 1116-1121 (2021), <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abi9167>.

65. Ralph B. Alexander, „Is Recent Record Cold Just La Niña, or the Onset of Global Cooling?“ (2021), <https://www.scienceunderattack.com/blog/2021/5/17/is-recent-record-cold-just-la-nina-or-the-onset-of-global-cooling-77>.

66. IPCC, „Climate Change 2021: The Physical Science Basis“, Kapitel 1: Framing, context, and methods (2021), <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>.

67. Nicholas A. Kamenos und Sebastian J. Hennige, „Reconstructing Four Centuries of Temperature-Induced Coral Bleaching on the Great Barrier Reef“, *Front. Mar. Sci.*, 5:283, 1-12 (2018), <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2018.00283/full>.

68. Peter Ridd, „Record coral cover of Great Barrier Reef shames climate alarmists“, GWPF Net Zero Watch (2021), <https://www.netzerowatch.com/peter-ridd-record-coral-cover-of-great-barrier-reef-refutes-climate-alarmists/#>.

69. Peter Ridd, „Crying wolf over the Great Barrier Reef“, GWPF „The Climate Record“ (2018), <https://www.netzerowatch.com/peter-ridd-crying-wolf-over-the-great-barrier-reef/>.

70. Reuters (July 24, 2021), <https://www.reuters.com/business/environment/unesco-keeps-great-barrier-reef-off-danger-list-after-australian-lobbying-2021-07-23/>.

71. Andreas Dietzel, Michael Bode, Sean R. Connolly und Terry P. Hughes, „The population sizes and global extinction risk of reef-building coral species at biogeographic scales“, *Nat. Ecol. Evol.*, 5, 663-669 (2021), <https://doi.org/10.1038/s41559-021-01393-4>.

72. Terry P. Hughes, James T. Kerry, Andrew H. Baird et al., „Global warming transforms coral reef assemblages“, *Nature*, 556, 492-496 (2018), <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0041-2>.

73. WMO, „Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes (1970-2019)“ (2021), [https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=10989](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10989).

74. CRED, „The International Disaster Database“, <https://www.emdat.be/>.

75. Paul Homewood, „UN claim „staggering rise in climate emergencies since 2000““ (2020), <https://notalotofpeopleknowthat.wordpress.com/2020/10/13/un-claimstaggering-rise-in-climate-emergencies-since-2000/>.

76. Edwin Timmer, *De Telegraaf* (14. Oktober 2020), „New UN climate row: alarming report contradicts its own data“, <https://www.netzerowatch.com/new-un-climate-row-alarming-report-contradicted-by-its-own-data/>.

77. CRED, „Annual Disaster Statistical Review: Numbers and Trends 2006“ (2007), <https://www.eird.org/isdr-biblio/PDF/Annual%20Disaster%20Statistical%20Review.pdf>.

78. UN News, 9. August 2021, „IPCC report: “Code red” for human driven global heating, warns UN chief“, <https://news.un.org/en/story/2021/08/1097362>.

79. Fred Pearce, „It’s Not Just Climate: Are We Ignoring Other Causes of Disasters?“, (2022), <https://e360.yale.edu/features/its-not-just-climate-are-we-ignoring-other-causes-of-disasters>.

80. Hannah Ritchie und Max Roser, „Natural Disasters“ (2019), *Our World in Data*, <https://ourworldindata.org/uploads/2018/04/Global-annual-death-rate-from-natural-disasters-01.png>.

## Review-Prozess

GWPF veröffentlicht Berichte in einer Reihe verschiedener Formate, für die jeweils ein anderes Überprüfungsverfahren gilt.

- Unsere Flaggschiffe, die GWPF-Reports, werden alle von unserem akademischen Beirat geprüft.
- GWPF-Briefings und Notes sind kürzere Dokumente und werden je nach Bedarf intern und/oder extern geprüft.

Ein Teil der Funktion des Überprüfungsprozesses besteht darin, sicherzustellen, dass alle von der GWPF veröffentlichten Materialien einen angemessenen akademischen Standard aufweisen und dem Bildungszweck der GWPF dienen. Als Wohltätigkeitsorganisation erkennen wir an, dass Bildungsmaterial jedem Leser die Möglichkeit bieten sollte, ein Thema zu verstehen und verschiedene Perspektiven zu erkunden.

Dies bedeutet, dass wir für die meisten Veröffentlichungen auch eine externe Überprüfung von einer Partei einholen, von der wir erwarten, dass sie eine andere Meinung als der Autor der Veröffentlichung vertritt. Wir bieten an, inhaltliche Kommentare zusammen mit dem Hauptbeitrag zu veröffentlichen, sofern wir davon überzeugt sind, dass sie den Bildungswert des Lesers erhöhen. Auf diese Weise hoffen wir, eine offene und aktive Debatte über die wichtigen Bereiche, in denen wir arbeiten, zu fördern.

Dieser erweiterte Review-Prozess für GWPF-Reports soll den Inhalt und die Analyse über eine typische Begutachtung für eine akademische Zeitschrift hinausführen:

- Es können mehr potenzielle Gutachter einbezogen werden
- Die Anzahl der inhaltlichen Kommentare wird in der Regel die der Begutachtung in einer Fachzeitschrift übersteigen, und
- die Identität des Autors ist den potenziellen Gutachtern bekannt.

Als eine Organisation, deren Veröffentlichungen manchmal Gegenstand heftiger oder unvorsichtiger Kritik sind, soll dieser Review-Prozess die Bildungserfahrung für alle Leser verbessern, indem er es ermöglicht, Gesichtspunkte im Kontext zu betrachten und die Standards einzuhalten, die für eine informierte und informative Debatte erforderlich sind. Wir erwarten daher von allen Beteiligten, dass sie die Rezensionen mit der größtmöglichen Ernsthaftigkeit behandeln.

Die endgültige Verantwortung für die Veröffentlichung liegt beim Vorsitzenden des Kuratoriums und dem Direktor der GWPF. In jedem Fall handelt es sich aber um die Meinung des Autors. Die GWPF hatte nie eine andere Position als die, die sich aus ihren Bildungszielen ergibt.

## Über die Global Warming Policy Foundation

Die Menschen sind von Natur aus um die Umwelt besorgt und wünschen sich eine Politik, die sie schützt und gleichzeitig das menschliche Wohlergehen fördert; eine Politik, die nicht schadet, sondern hilft.

Die Global Warming Policy Foundation (GWPF) engagiert sich für die Suche nach praktischen Strategien. Unser Ziel ist es, das Niveau des Lernens und des Verständnisses durch rigorose Forschung und Analyse zu erhöhen, um eine ausgewogene Debatte in der interessierten Öffentlichkeit und bei Entscheidungsträgern zu fördern. Wir wollen eine Bildungsplattform schaffen, auf der eine gemeinsame Basis gelegt werden kann, die dazu beiträgt, Polarisierung und Parteilichkeit zu überwinden. Wir wollen eine Kultur der Debatte, des Respekts und des Wissensdrangs fördern.

Die in den Veröffentlichungen der Global Warming Policy Foundation zum Ausdruck gebrachten Ansichten sind die der Autoren und nicht die der GWPF, ihrer Treuhänder, ihrer Mitglieder des wissenschaftlichen Beirats oder ihrer Direktoren.

## THE GLOBAL WARMING POLICY FOUNDATION

---

### Director

Benny Peiser

### Honorary President

Lord Lawson

## BOARD OF TRUSTEES

---

Dr Jerome Booth (Chairman)

The Hon. Tony Abbott

Lord Frost

Kathy Gyngell

Professor Michael Kelly FRS

Terence Mordaunt

Graham Stringer MP

Professor Fritz Vahrenholt

## ACADEMIC ADVISORY COUNCIL

---

Professor Christopher Essex (Chairman)

Professor Wade Allison

Professor Anthony Barrett

Professor J. Ray Bates

Sir Ian Byatt

Dr John Constable

Professor Vincent Courtillot

Professor John Dewey

Professor Peter Dobson

Professor Peter Edwards FRS

Professor Samuel Furfari

Christian Gerondeau

Professor Larry Gould

Professor William Happer

Professor Ole Humlum

Professor Gautam Kalghatgi

Professor Terence Kealey

Bill Kininmonth

Brian Leyland

Professor Richard Lindzen

Professor Ross McKittrick

Professor Robert Mendelsohn

Professor Garth Paltridge

Professor Ian Plimer

Professor Gwythian Prins

Professor Paul Reiter

Professor Peter Ridd

Dr Matt Ridley

Sir Alan Rudge

Professor Nir Shaviv

Professor Henrik Svensmark

Dr David Whitehouse

## AKTUELLE GWPF-REPORTS

19	Adams	The Truth About China
20	Laframboise	Peer Review: Why Scepticism is Essential
21	Constable	Energy Intensive Users: Climate Policy Casualties
22	Lilley	£300 Billion: The Cost of the Climate Change Act
23	Humlum	The State of the Climate in 2016
24	Curry et al.	Assumptions, Policy Implications and the Scientific Method
25	Hughes	The Bottomless Pit: The Economics of CCS
26	Tsonis	The Little Boy: El Niño and Natural Climate Change
27	Darwall	The Anti-development Bank
28	Booker	Global Warming: A Case Study in Groupthink
29	Crockford	The State of the Polar Bear Report 2017
30	Humlum	State of the Climate 2017
31	Darwall	The Climate Change Act at Ten
32	Crockford	The State of the Polar Bear Report 2018
33	Svensmark	Force Majeure: The Sun's Role in Climate Change
34	Humlum	State of the Climate 2018
35	Peiser (ed)	The Impact of Wind Energy on Wildlife and the Environment
36	Montford	Green Killing Machines
37	Livermore	Burnt Offering: The Biomess of Biomass
38	Kelly	Decarbonising Housing: The Net Zero Fantasy
39	Crockford	The State of the Polar Bear Report 2019
40	Darwall	The Climate Noose: Business, Net Zero and the IPCC's Anticapitalism
41	Goklany	The Lancet Countdown on Climate Change: The Need for Context
42	Humlum	The State of the Climate 2019
43	Alexander	Weather Extremes: Are They Caused by Global Warming?
44	Constable	Hydrogen: The Once and Future Fuel?
45	Kessides	The Decline and Fall of Eskom: A South African Tragedy
46	Goklany	Impacts of Climate Change: Perception and Reality
47	Constable	A Little Nudge with a Big Stick
48	Crockford	The State of the Polar Bear Report 2020
49	Alexander	Weather Extremes in 2020
50	Humlum	The State of the Climate 2020
51	Humlum	The State of the Climate 2021
52	Constable	Europe's Green Experiment
53	Montford	Adaptation: The Rational Climate Policy
54	Alexander	Extreme Weather: The IPCC's Changing Tune
55	Ridd	Coral in a Warming World: Causes for Optimism

Weitere Informationen über die Global Warming Policy Foundation finden Sie auf unserer Website unter [www.thegwpf.org](http://www.thegwpf.org).

Die GWPF ist eine eingetragene Wohltätigkeitsorganisation mit der Nummer 1131448

