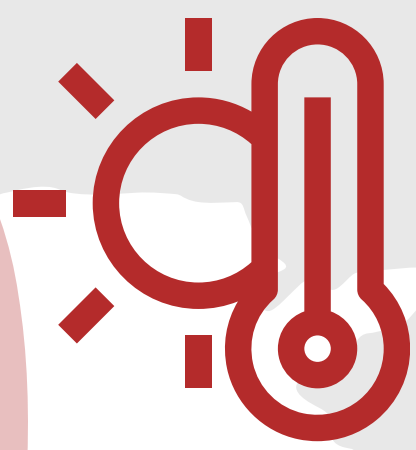


WILD WEATHER

Record-shattering extremes - Veränderungen von Extremen auf der Spur

Hitzewellen ^[3, 5, 7]

Mit zunehmender globaler Erwärmung werden Häufigkeit und Intensität von Hitzeextremen weiter zunehmen und die von Kälteextremen weiter abnehmen. Der vom Menschen verursachte Treibhauseffekt ist die Hauptursache für die beobachteten Veränderungen bei heißen und kalten Extremen auf der globalen Ebene.



Extremwetterereignisse

Ein Wetterereignis wird als extrem bezeichnet, wenn der Wert einer Variablen einen Schwellenwert überschreitet (oder darunter liegt). Beispiele für Extremwetterereignisse sind: extreme Regenfälle, Hitzewellen, Stürme, Kältewellen.^[3]

Record-shattering extremes

entstehen häufig, wenn natürliche Variabilität und der Einfluss des langfristigen Klimawandels in dieselbe Richtung wirken.^[2]



Extremniederschläge ^[3, 4, 5, 11]

In den letzten drei Jahrzehnten hat die Zahl der Rekord Niederschläge im Mittel deutlich zugenommen. Grund hierfür ist die Erwärmung der Luft und die damit verbundene steigende Wasserhaltekapazität. Folgen: Überflutungen und Überschwemmungen

Wind, Orkan & Tornados ^[3, 5, 11]

Die Zahl der Stürme hat nicht unbedingt zugenommen, sondern deren Stärke. Wärmere Ozean-temperaturen liefern die Energie, die diese Stürme brauchen, um sich rasch zu verstärken. Dies führt zu stärkeren Winden, Sturmfluten und heftigeren Regenfällen.



Kombinierte Ereignisse ^[3, 5, 11]

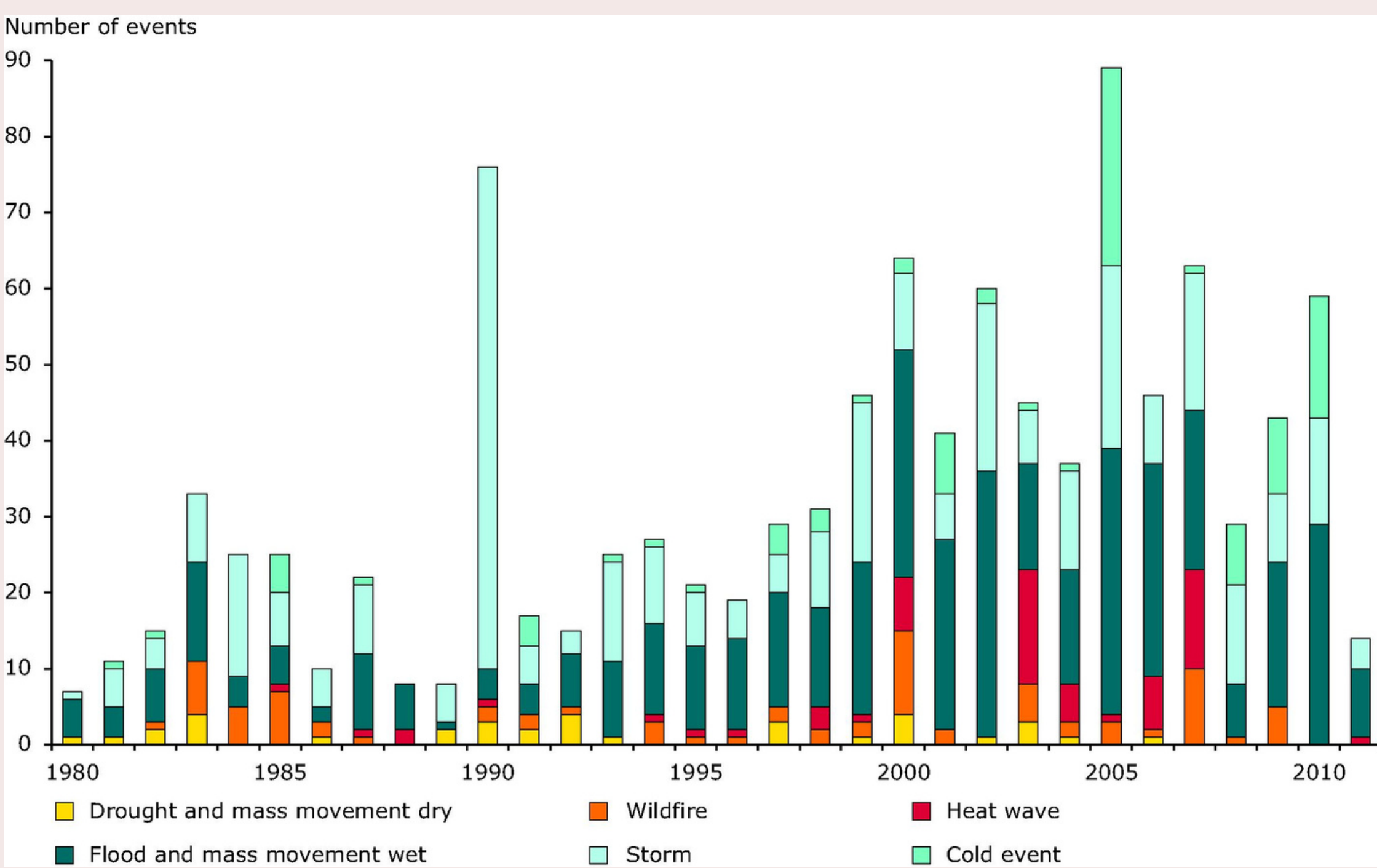
Häufig kommt es zu Rekordereignissen, wenn die natürliche Variabilität und der Einfluss des langfristigen Klimawandels in dieselbe Richtung wirken.

Beipiele für Kombinierte Ereignisse:

- Hitzewellen + Wind -> hohen Gefahr von Brandwetter
- Dürre+Starkregen->Überflutungen/Überschwemmungen



Wie der Klimawandel Extremwetter beeinflusst



- Erwärmung der Atmosphäre und Ozeane -> stärkere Niederschläge, mehr Hitzewellen
- Veränderungen in atmosphärischen Zirkulationsmustern
- Veränderungen in Niederschlagsmustern: Der Klimawandel verändert die regionalen Niederschlagsmuster, was zu verstärkten Trockenperioden in einigen Gebieten und erhöhten Niederschlägen in anderen führt. Diese Veränderungen können zu vermehrten Dürren, Überflutungen und Sturmereignissen führen.
- Anstieg des Meeresspiegels: Der Klimawandel führt zu einem Anstieg des Meeresspiegels, was Küstengebiete anfälliger für Sturmfluten und Überflutungen macht, insbesondere bei gleichzeitigen Starkregenereignissen oder tropischen Stürmen.
- **Änderungen in der Häufigkeit und Intensität von Extremereignissen: Insgesamt führt der Klimawandel zu einer Zunahme der Häufigkeit und Intensität von Extremwetterereignissen.**

Attributionsforschung ^[1, 9, 10]

Studien der Attributionsforschung berechnen, ob und in welchem Ausmaß ein bestimmtes Extremwetterereignis durch den Klimawandel häufiger (oder seltener) und/oder intensiver (oder weniger intensiv) wird. Um das Spektrum der natürlichen Variabilität von Extremereignissen abschätzen zu können, wird dabei eine Vielzahl von Simulationen mit gleichen klimatischen Rahmenbedingungen benötigt. Sämtliche Simulationen des vergangenen Klimas werden zweimal durchgeführt: einmal unter Verwendung aller bekannten Klimaantriebe; ein zweites Mal jedoch ausschließlich mit den natürlichen Klimaantrieben. Dies liefert wertvolle Informationen für die Anpassung an den Klimawandel und damit einhergehende Rekordereignisse und die Bewertung von Verlusten und Schäden.

Folgen für Natur und Gesellschaft ^[2, 8]

- Tendenz der Gesellschaft, sich an die höchsten erlebten Intensitäten anzupassen (und nicht höher). -> nicht angepasst an künftige Rekordereignisse
- als Folge kann die Infrastruktur einer ganzen Region zerstört und das Leben und die Gesundheit der Menschen bedroht werden
- Extremereignisse können auch die landwirtschaftliche Produktion gebietsweise unmöglich machen oder die Versorgung mit Trinkwasser beeinträchtigen
- Ungerechtigkeit: Tropische Regionen, die in der Regel am wenigsten zum anthropogenen Klimawandel beigetragen haben, verzeichnen weiterhin die stärkste Zunahme von Extremereignissen

größeres Ausmaß

höhere Frequenzen

neues Timing

neue Standorte

neue Kombination

Quellen:
[1] Clarke, B., Otto, F., Stuart-Smith, R., Harrington, L. (2020): Extreme weather impacts of climate change: an attribution perspective. In: Environ. Res. Climate 1 (1), S. 12001. DOI: 10.1088/2752-9295/ac6f4d.
[2] Fischer, E. M., Sippel, S., Knutti, R. (2023): Increasing probability of record-shattering climate extremes. In: Nat. Clim. Chang. 11 (8), S. 689-695. DOI: 10.1038/s41568-021-02092-9.
[3] IPCC AR6 Working Group I (2023): Weather and Climate Extreme Events in a Changing Climate. In: Valérie Masson-Delmotte (Hg.): Climate change 2023. The physical science basis. Working Group I contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, S. 1513-1766. Online verfügbar unter https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter11.pdf, zuletzt geprüft am 27.02.2024.
[4] Lehmann, Jascha, Gnanou, Dim, Frieder, Kasia (2015): Increased record breaking precipitation events under global warming. In: Climate Change 152 (4), S. 501-518. DOI: 10.1007/s10584-015-1458-9.
[5] Lozano, J., Breckle, S., Grassl, H., Kasang, D. (2018): Klimawandel und Wetterextreme. Ein Überblick. Warnsignale Klima - Extremereignisse. Wissenschaftliche Auswertungen. Online verfügbar unter https://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/wp-content/uploads/pdf/de/extremereignisse/Wetterextreme_Ein%20Uebersicht.pdf, zuletzt geprüft am 27.02.2024.
[6] Masson-Delmotte, Valérie (Hg.) (2023): Climate change 2023. The physical science basis. Working Group I contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press.
[7] Risbey, James S., Irving, B., Squire, D., Matar, R., Monselesan, D., Poole, M. et al. (2023): A large ensemble illustration of how record-shattering heat records can endure. In: Environ. Res. Climate 2 (3), S. 35003. DOI: 10.1088/2752-9295/acd714.
[8] Robinson, A., Lehmann, J., Barriopedro, D., Rahmstorf, S., Jourdain, D. (2021): Increasing heat and rainfall extremes now far exceed the historical climate. In: Nat. Clim. Atmos. Sci. 4 (1), DOI: 10.1038/s43247-021-00202-w.
[9] Wetter und Klima - Deutscher Wetterdienst - Attributionsforschung (2024): Online verfügbar unter https://www.dwd.de/DE/klimawelt/klimaforschung/ipcc/themes/attributionen/node_attribution.html, zuletzt aktualisiert am 27.02.2024, zuletzt geprüft am 27.02.2024.
[10] World Weather Attribution - Exploring the contribution of climate change to extreme weather events (2024): Online verfügbar unter <https://www.worldweatherattribution.org/>, zuletzt aktualisiert am 27.02.2024, zuletzt geprüft am 27.02.2024.
[11] Wuebbles, D., J., Easterling, D. R., Hapke, K., Knutson, T., Kopp, R., E., Kossin, J. P. et al. (2017): Ch. 1. Our Globally Changing Climate. Climate Science Special Report Fourth National Climate Assessment, Volume I.
Bildquelle:
[12] European Environment Agency (2016): Number of reported extreme weather events and wildfire, online verfügbar unter: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/number-of-reported-climate-related>, zuletzt geprüft am 27.02.2024