



Foto: Andrea Gagelmann

Risiko Klimawandel – was bedeutet das für Ebersberg?

Prof. Dr. Peter Höppe

Ebersberger Wald- und Umweltgespräche, Ebersberg, 8. November 2021

Risiko-Index für Deutschland (9.6.2021)

Quelle: Munich Security Report 2021, <https://securityconference.org/publikationen/munich-security-report-2021/>

Beurteilung des Risikos durch die Bevölkerung auf einer Skala von 1 bis 100



* Infolge von Kriegen oder Klimawandel.
Der Index wird über fünf Fragen zur Risikowahrnehmung erstellt, etwa zur Größe eines Risikos, zur Wahrscheinlichkeit des Eintretens der Bedrohung und dazu, wie gut das Land darauf vorbereitet ist. Als weitere Bedrohungen wurden zum Beispiel China, Russland, Iran, USA, EU, Biowaffeneinsatz, schnelle Kulturveränderung oder Handelskriege zur Wahl gestellt.

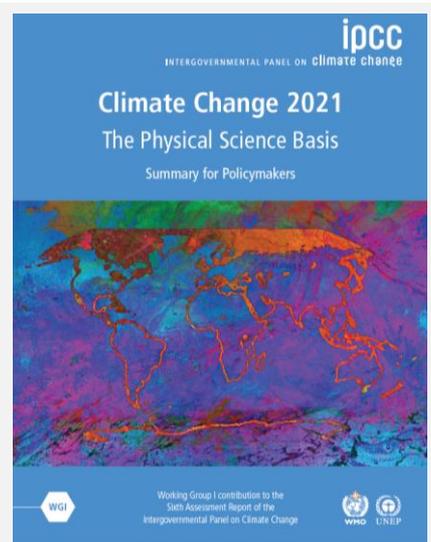
Wissen und Fakten zum Klimawandel Der Weltklimarat (IPCC)

- 1988 vom Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) und der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) als zwischenstaatliche Institution ins Leben gerufen, um für politische Entscheidungsträger den Stand der wissenschaftlichen Forschung zum Klimawandel zusammenzufassen
- Sitz des IPCC-Sekretariats befindet sich in Genf
- 195 Regierungen sind Mitglieder des IPCC

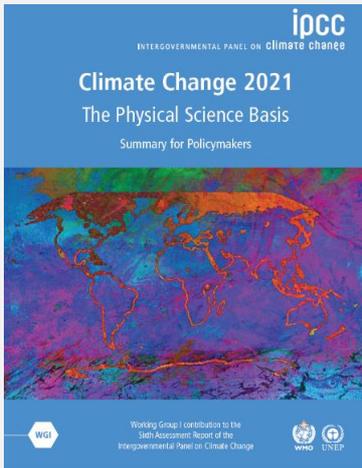
3

Sechster Sachstandsbericht des Weltklimarats IPCC (AR6), Arbeitsgruppe I zu den physikalischen Grundlagen des Klimawandels, 2021

- Rund 3.500 Seiten
- Verfasst von mehr als 200 Wissenschaftlern/innen aus über 60 Ländern
- Basierend auf mehr als 14.000 Zitaten anderer Dokumente, wissenschaftlicher Arbeiten oder Berichten
- Die Autoren haben während des umfangreichen Begutachtungsprozesses über 75.000 Kommentare bearbeitet
- Von 195 Mitgliedsregierungen genehmigt (akzeptiert)
- Veröffentlicht am 9. August 2021.



Wichtigste neue Erkenntnisse des Weltklimarats

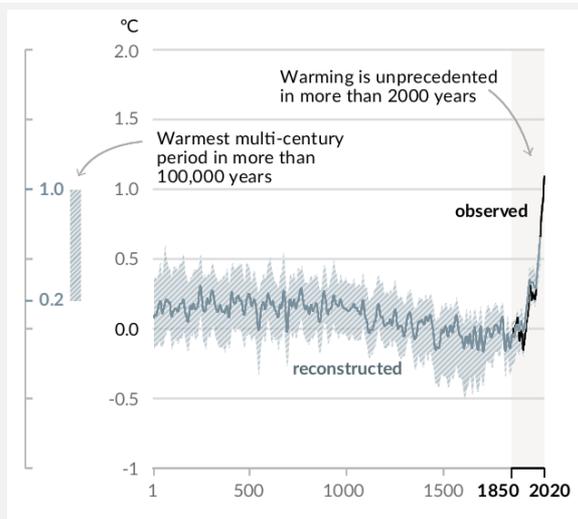


- Die globale Oberflächentemperatur war 2011-2020 um **1,09°C** höher als 1850-1900, mit größeren Anstiegen über Land (1,59°C) als über dem Ozean (0,88°C).
- **Es ist eindeutig**, dass menschliche Aktivitäten die Atmosphäre, den Ozean und das Land erwärmt haben.

IPCC-Bericht 2021

Veränderungen der globalen Oberflächentemperatur in den letzten 2020 Jahren

Veränderung der globalen Oberflächentemperatur (dekadische Mittelwerte), rekonstruiert (1-2000, grau) und beobachtet (1850-2020, schwarz)



IPCC-Bericht 2021

Änderungen bei Extremereignissen

Hitzewellen

Schon etwa fünfmal wahrscheinlicher (aktuelle Erwärmung).
Bei 2°C Erwärmung, Frequenz höchstwahrscheinlich 14-mal.

Dürren

70% häufiger (aktuell). Bei 2°C zwischen 2 und 3 mal mehr.

Überschwemmung

Starke Regengüsse (durchschnittlich) nahmen um etwa 30% plus 7% mehr Wassergehalt zu.

Tropische Wirbelstürme

Werden stärker, werden mehr Niederschlag produzieren.
Ausdehnung der Regionen, in denen tropische Wirbelstürme auftreten.

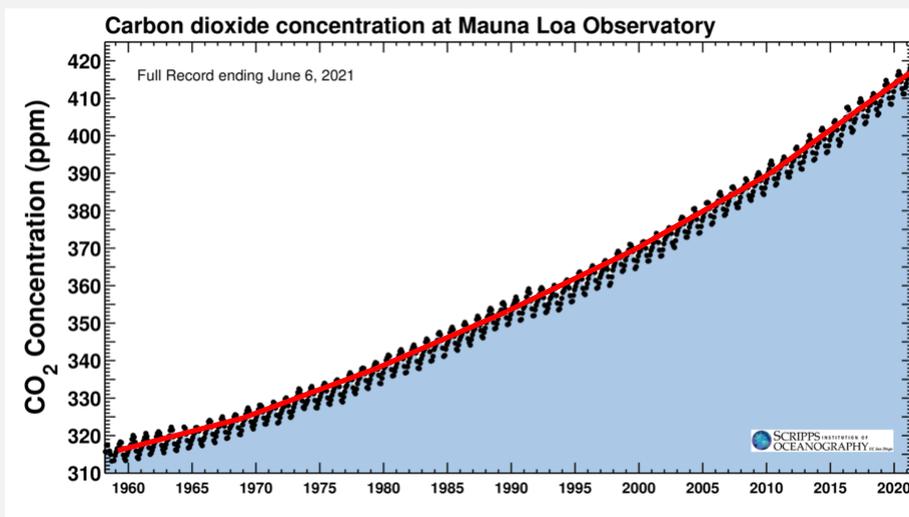
Wettermuster

Neue Muster, große Schwankungen zwischen heißen und kalten sowie trockenen und nassen Extremen.



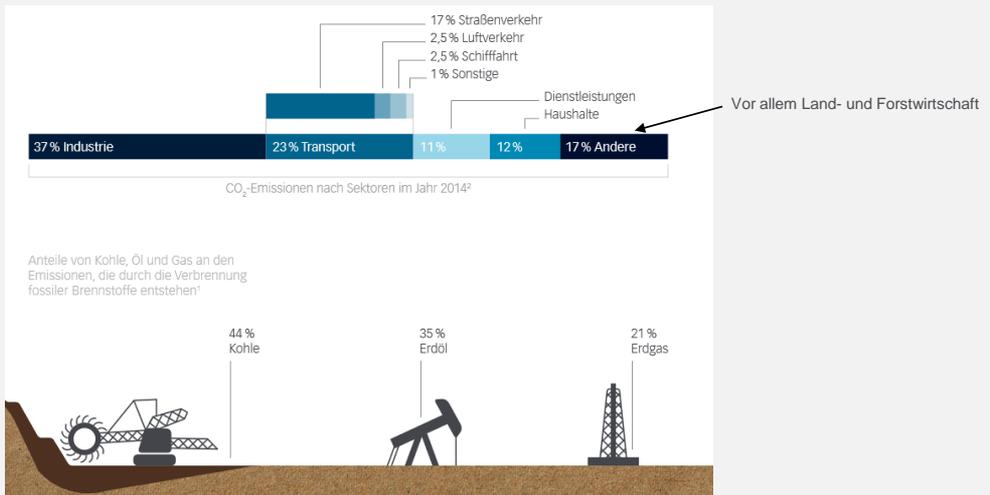
Zeitlicher Verlauf der CO₂-Konzentrationen, Mauna Loa, Hawaii (1958 – 2021)

Derzeit höchste CO₂-Konzentration seit mindestens 3,3 Millionen Jahren!



Anstieg letzte 10 Jahre
Anstieg 1960er Jahre

Quellen der CO₂-Emissionen weltweit



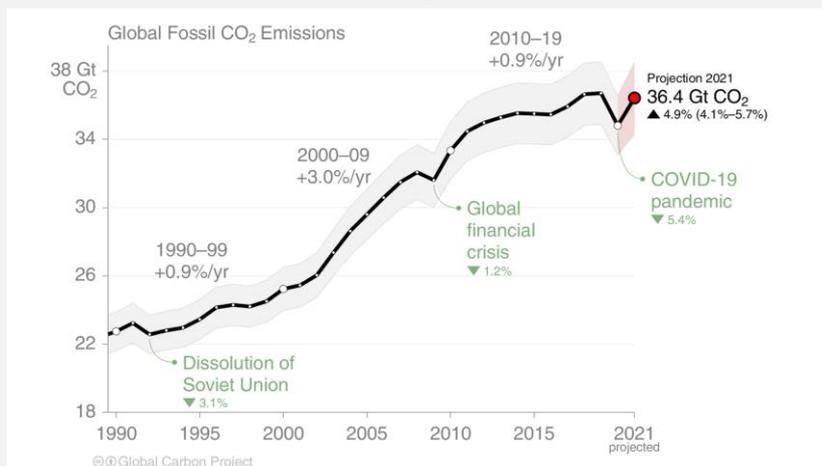
Quelle: Kleine Gase – große Wirkung, Nelles und Serrer, 2019

9



Globale fossile CO₂-Emissionen fast schon wieder auf dem Vor-Corona-Niveau

- Globale fossile CO₂-Emissionen: 34,8 ± 2 GtCO₂ 2020, 53% mehr als 1990
- Projektion für 2021: 36,4 ± 2 GtCO₂, 4,9% [4,1%–5,7%] höher als 2020



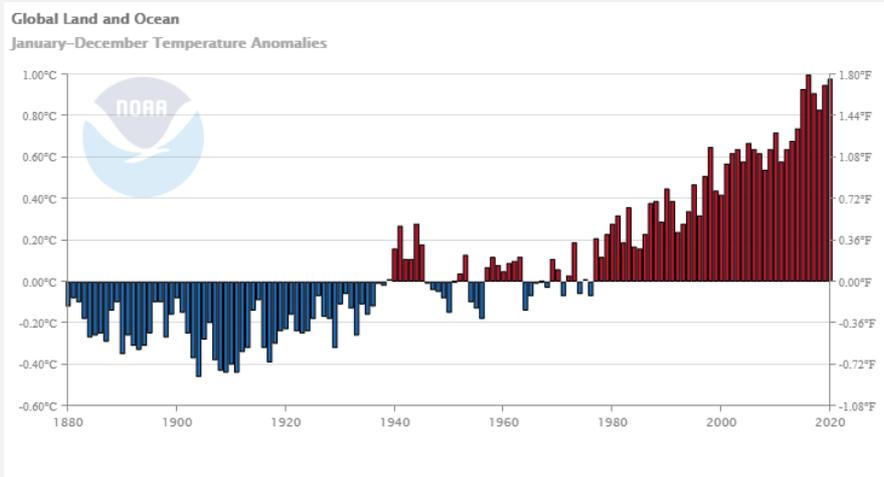
Quelle: Friedlingstein et al 2021; Global Carbon Project 2021

Abweichungen der globalen Jahresmitteltemperaturen (1880 – 2020) vom Mittelwert des letzten Jahrhunderts

2020 war das zweitwärmste Jahr seit Beginn der Messungen!

Die 7 wärmsten Jahre waren 2014 bis 2020.

20 der 21 wärmsten Jahre liegen im Zeitraum 2001 bis 2020.



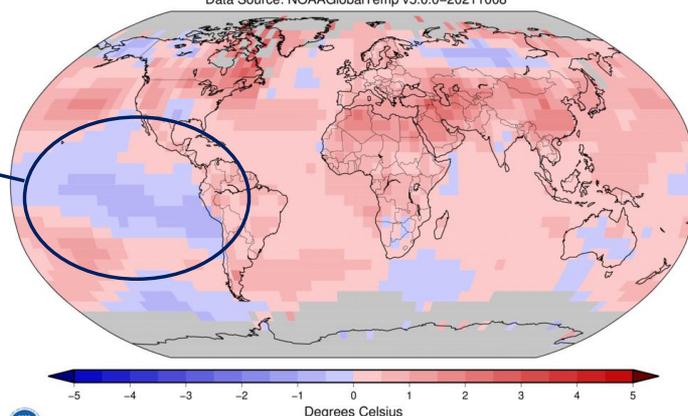
Aktueller Klimastatus

Der Zeitraum Januar bis September 2021 war der sechswärmste seit Beginn der Messungen.

Der Zeitraum war durch La Niña Bedingungen geprägt.

Land & Ocean Temperature Departure from Average Jan–Sep 2021
(with respect to a 1981–2010 base period)

Data Source: NOAA GlobalTemp v5.0.0–20211008



National Centers for Environmental Information
GHCNM v4.0.1.20211007.gfe

Please Note: Gray areas represent missing data
Map Projection: Robinson

Anomalie der jährlichen globalen durchschnittlichen Meeresoberflächentemperatur

Quelle: EASAC 2021, <https://easac.eu/publications/details/a-sea-of-change-europes-future-in-the-atlantic-realm/>

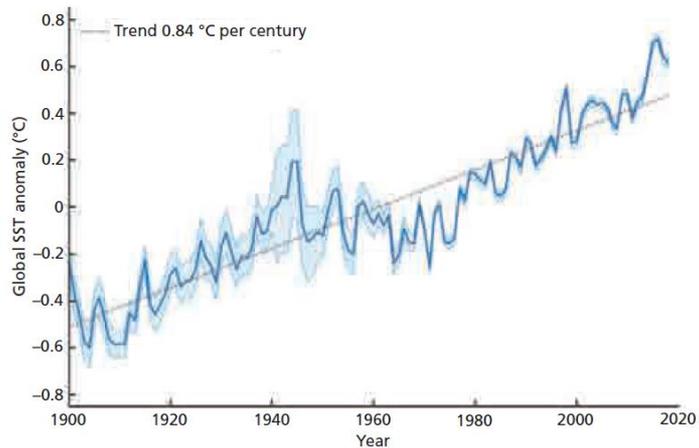


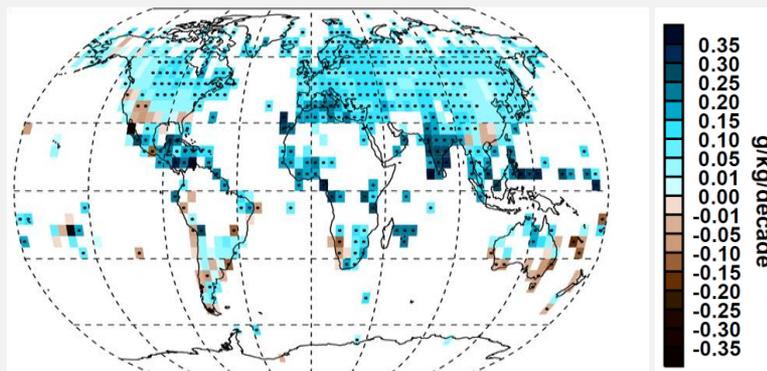
Figure 1.3a Annual global average SST. Anomalies are relative to the 1961–1990 mean. (Source: H. Asbjørnsen, based on HadSST4-data <https://www.metoffice.gov.uk/hadobs/hadsst4>.)

13

Wassergehalt der Atmosphäre ist im Großteil der Nordhemisphäre signifikant angestiegen

Zeitliche Veränderung der Spezifischen Feuchte der unteren Atmosphäre zwischen 1973 und 2012

Schwarze Punkte:
Regionen mit signifikantem Trend

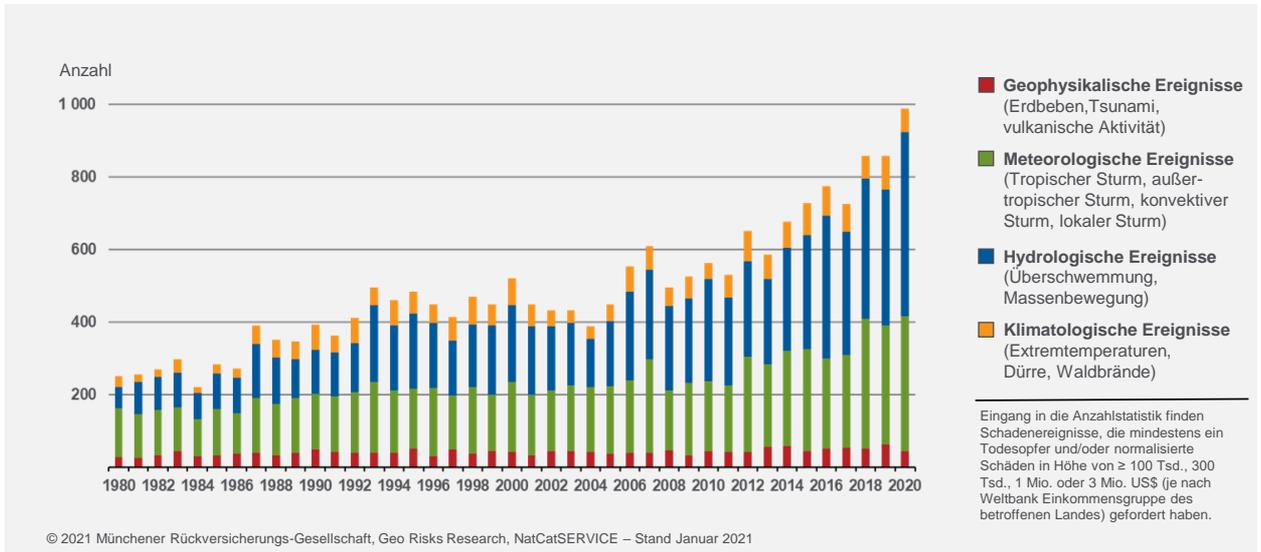


Quelle: Willett et. al. (2013), *Clim. Past*, 9, 657–677

Klimamodell-Studien zeigen: Weiterer Anstieg auf Grund des anthropogenen Klimawandels zu erwarten

14

Schadenereignisse weltweit 1980 – 2020 Anzahl relevanter Ereignisse

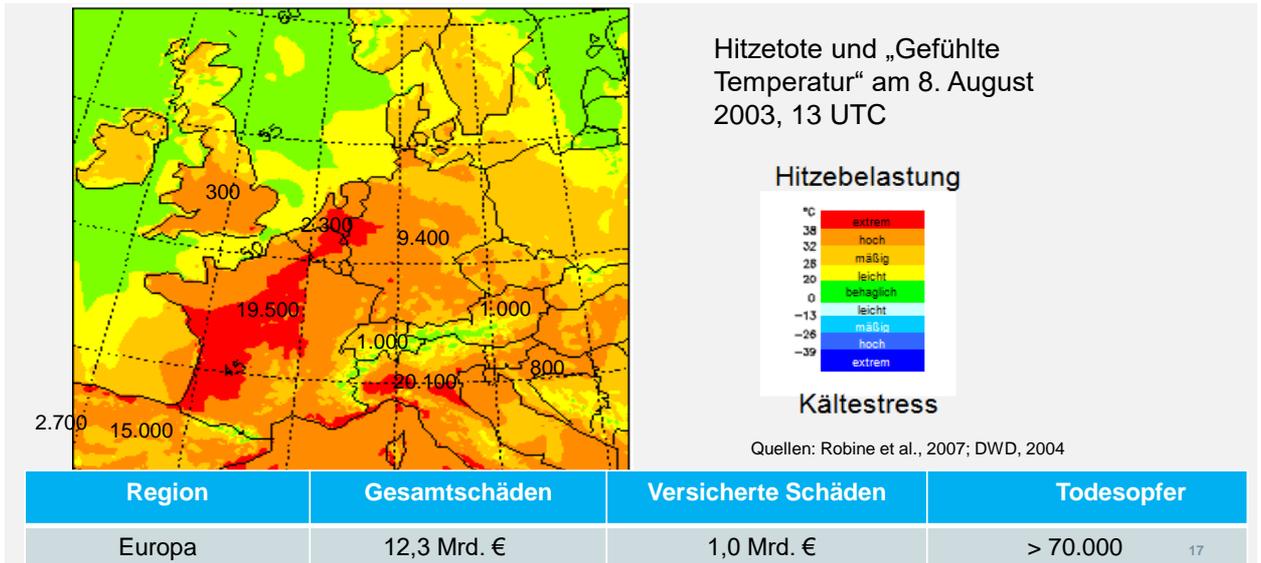


Hitzewellen und Dürren

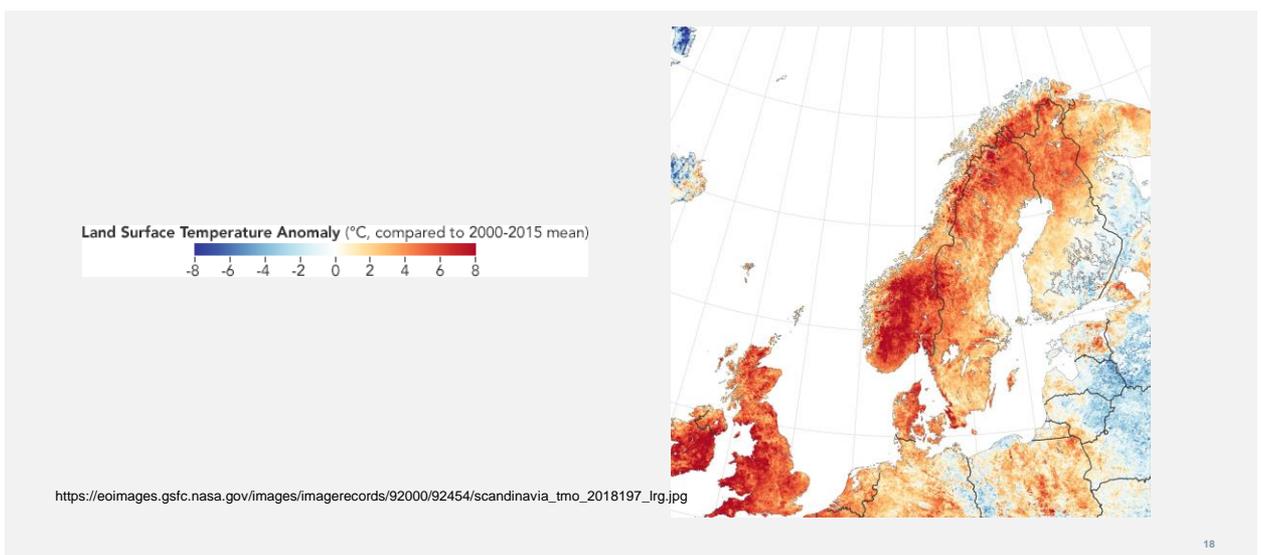


Hitzewelle in Europa, August 2003

Tödlichste Naturkatastrophe in Europa der letzten hundert Jahre,
ca. 70.000 Hitzetote



Temperatur-Anomalie in Nordeuropa im Juli 2018 (Quelle: NASA)



Temperaturrekorde in Deutschland am 24. und 25. Juli 2019

Alter Rekord 2015: 40,3 °C in Kitzingen 2015

- Neuer Rekord 24.7.2019: Geilenkirchen (NRW, nördlich von Aachen) 40,5°C
- Neuer Temperaturrekord am 25.7.2019: Duisburg-Baerl 41,2°C und Tönisforst 41,2°C

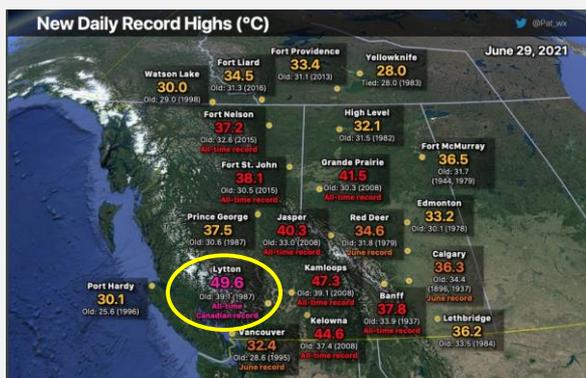
Andere Orte mit Rekorden am 25.7.2019:

- Köln: 41,1°C
- Bonn: 40,9°C



Temperaturanzeige am UNFCCC-Gebäude in Bonn am 25. Juli 2019, Sönke Kreft

Hitzerekorde und Waldbrände im Juni 2021 in West-Kanada und Nordwest-USA



- In Kanada wüteten nach der großen Hitzewelle mehrere Waldbrände, 90 Prozent der Ortschaft Lytton sind verbrannt
- Auch in anderen Teilen West-Kanadas mussten rund tausend Menschen ihre Häuser verlassen
- Gleichzeitig gab es allein in British Columbia 62 Brände
- Auch in den USA waren mehrere Feuer ausgebrochen.



Region	Gesamtschäden	Versicherte Schäden	Todesopfer
Kanada (British Columbia), USA (Washington, Oregon)	?	?	1.029

Hitzerekorde und Waldbrände im Juni 2021 in West-Kanada und Nordwest-USA Ohne Klimawandel kaum möglich

World Weather Attribution Initiative um Frederike Otto (Oxford University):

„Ohne den Klimawandel wäre solch ein Ereignis praktisch unmöglich gewesen“.

Der Klimawandel hat die Hitzewelle 150-mal wahrscheinlicher gemacht.

Bei weiterer Erwärmung um 0,8°C (insgesamt 2,0°C) wird aus dem tausendjährigen Ereignis ein Ereignis, das alle 5 -10 Jahre zu erwarten ist.



World Meteorological Organization @WMO · 10 Std.

Words cannot describe this historic event, says @ECCCWeatherBC

British Columbia set more than 40 all-time records

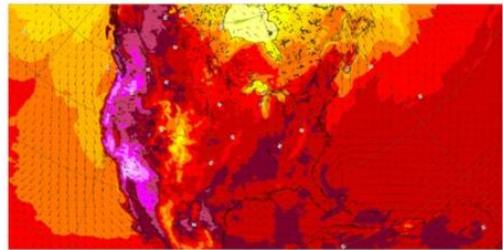
✓ Lytton broke #Canada's temperature record for the THIRD straight day on 29 June with 49.5°C.

HIGHER than Las Vegas all-time record high of 47.2°C.

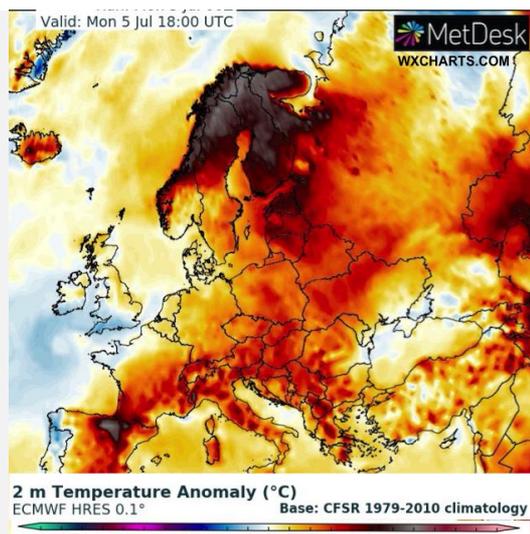
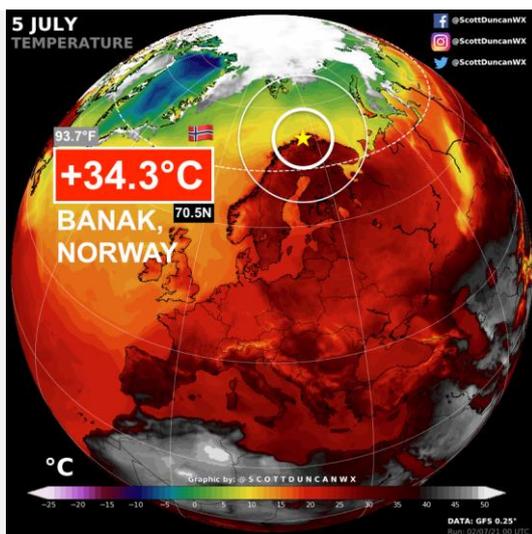
#Climatechange

2m temperature and 30m winds

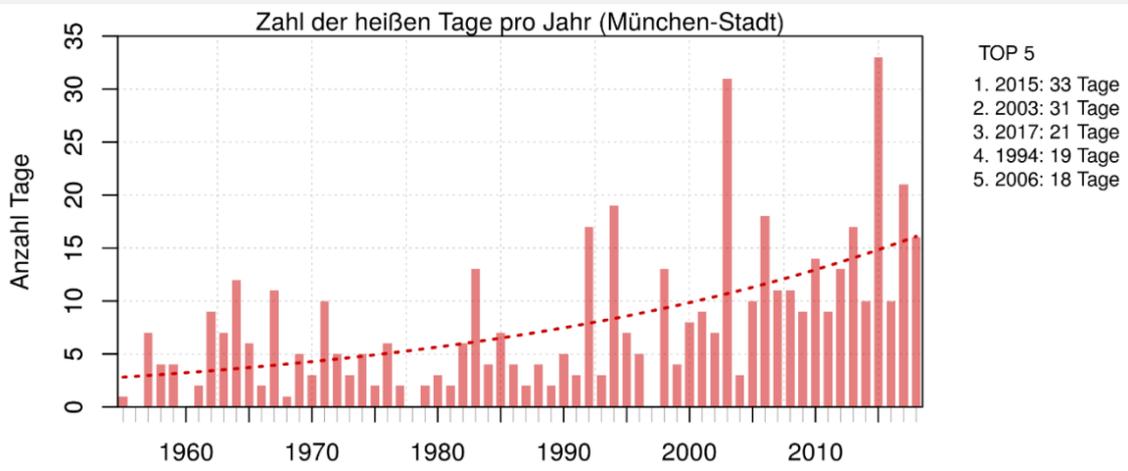
Base time: Mon 28 Jun 2021 00 UTC, Valid time: Mon 28 Jun 2021 00 UTC, T+0h, Area: North America



Hitzerekord am 5.7.2021 in Banak (Norwegen, Lappland) mit 34,3 Grad auf dem 70. Breitengrad



Jährliche Zahl der heißen Tage ($\geq 30^{\circ}\text{C}$) in München von 1955 bis 2018



Quelle: Mühlbacher, G., et al.: Stadtklimatische Untersuchungen der sommerlichen Temperaturverhältnisse und des Tagesgangs des Regionalwindes („Alpines Pumpen“) in München - Offenbach am Main: Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, 2020, Berichte des Deutschen Wetterdienstes; 252.

Der Klimawandel erhöht das Risiko von Waldbränden

- Höhere Temperaturen führen zu steigender Verdunstung
- Längere Perioden mit Niederschlagsdefiziten verringern den Wassergehalt der Böden
- Beides führt zu einem erhöhten Dürrierisiko, der wichtigsten Voraussetzung für Waldbrände.

Stefan Rahmstorf
@rahmstorf

Folgen

My view on Australia burning: that human-caused global warming will lead to heat and wildfire crises in Australia has been abundantly clear for a long time. This IPCC statement is just one example. "Virtually certain" means more than 99% likely in IPCC language.

“Heatwaves and fires are virtually certain to increase in intensity and frequency (high confidence)”

4th Assessment Report, 2007, chapter on Australia

ipcc
intergovernmental panel on climate change

<https://archive.org/details/ipcc-working-group-ii-working-group-ii-4-3-3-australia-and.html>

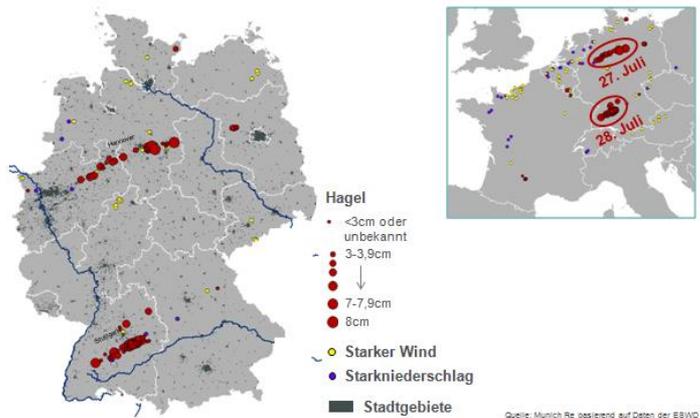
Konvektive Ereignisse (Tornados, Hagel, Starkregen)



Foto: Michael Sachweh

Hagelschläge am 27. und 28. Juli 2013 in Deutschland Teuerster Hagelschaden weltweit, viertteuerste Naturkatastrophe in D

Hagelkörner mit Durchmessern bis zu 8 cm (Tennisball ≈ 7 cm)



Region	Gesamtschäden	Versicherte Schäden	Todesopfer
Baden-Württemberg, NRW, Niedersachsen	3,6 Mrd. €	2,8 Mrd. €	-

Gewitterstürme am 22./23. Juni 2016 in den Niederlanden
(20 mm in 10 Minuten in De Bilt, Luftfeuchte-Rekord für NL $T_D=25^\circ\text{C}$)



Hagelkorn in Luykgestel (Nord-Brabant).
Quelle: KNMI

Region	Gesamtschäden	Vers. Schaden	Todesopfer
Niederlande: Zeeland, Südholland, Utrecht, Nord-Brabant	1 Mrd. €	750 Mio €	-

2727

Gewitter bedingte Schadenereignisse Ende Mai/Juni 2016 in Deutschland



Foto: Walter Geiring

Region	Gesamtschäden	Versicherte Schäden	Todesopfer
Deutschland: bes. Baden-Württemberg (Braunsbach), Bayern (Simbach)	2,5 Mrd. €	1,2 Mrd. €	11

28

Pfingstunwetter (3.-12.6, speziell 10.6.) in Deutschland 2019 mit Starkregen, Sturm und extremem Hagel



Foto: Carmen Voxbrunner



Foto: Stefan Simon

Region	Gesamtschäden	Versicherte Schäden	Todesopfer
Deutschland: Niedersachsen, Hessen, Bayern (Ammerseegebiet), Sachsen	860 Mio. €	650 Mio. €* *	

*Quelle: GDV 2019

Größtes Hagelkorn (≈13,5 cm) dokumentiert am 22. Mai 2020 in Burkburnett, Texas



Beschädigtes Dach durch Hagelkorn

Photos: Toni Scott, Grant Cosslin on Twitter

Extreme Gewitter in Süddeutschland mit Hagel und Sturzfluten, 21.-24. Juni 2021 Zweithöchste Hagelschäden seit 2013



Supercelle über dem Starnberger See, 21.6.2021
Foto: Andrea Gagelmann

Region	Gesamtschäden	Versicherte Schäden	Todesopfer
Bayern, Baden-Württemberg	3,5 Mrd €	1,7 Mrd €	-

Hagel in Ebersberg am 22. Juni 2021



Quelle: Christian Endt



Quelle: Rudolf Schierl



Quelle: Wieland Böge



Mit Hagel geflutete Straße in Ebersberg am Klostersee.
Quelle: Merkur 23.6.2021

Sturzfluten im Juli 2021

Die schadenträchtigtste Naturkatastrophe in Deutschland



Erfstadt-Blessem, Bildquelle: Rhein-Erft-Kreis via Bezirksregierung Köln



Schuld, Eiffel

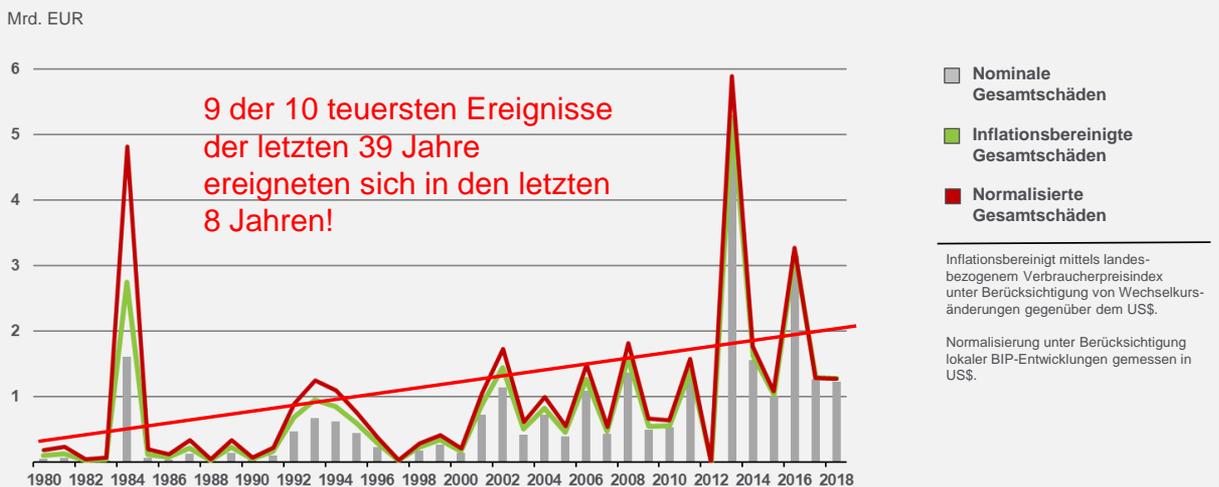
Region	Gesamtschäden	Versicherte Schäden	Todesopfer
Deutschland (NRW, RP, BY, BW), Belgien, Niederlande	33 Mrd € (D)* 46 Mrd € (gesamt)**	7 Mrd € (D)*** 9 Mrd € (gesamt)**	> 220 davon 180 in D

*SZ vom 19.10.21, **Munich Re, *** GDV

NatCatSERVICE

Schwergewitterschäden in Deutschland 1980 – 2018

Gesamtschäden: nominal, inflationsbereinigt und normalisiert



© 2018 Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, NatCatSERVICE – Stand Februar 2018

Klimawandel und Gesundheit

Pollen-Allergien

- Klimawandel beeinflusst die Exposition
- Frühere und teilweise längere Blütephase, in mittleren und höheren Breiten längere Vegetationsphasen
- Einwanderung von stark allergisierenden Pflanzen (z.B. Ambrosia), wahrscheinlich durch den Klimawandel begünstigt

Auswirkungen der globalen Erwärmung auf Insektenvektoren



Anopheles



Aedes



Culex

- Ausbreitung der Lebensräume von Vektoren in höhere Breiten
- Verkürzte Zeit für die Entwicklung von Larven und Puppen
- Häufigere Eiablage
- Höhere Frequenzen von Stichen
- Schnellere Replikation von Krankheitserregern im Vektor



Zecke



Simuliidae



Phlebotomus



Ceratopogonidae

Durch Zecken übertragende Krankheiten

In D die häufigsten durch Vektoren verursachten Infektionen

- Lyme-Borreliose (bakteriell)
- Frühsommer-Meningo-Enzephalitis FSME (viral)
- während der letzten drei Jahrzehnte sind Vorkommen der Zecken und Inzidenz der durch sie übertragenen Erkrankungen in Europa stark angestiegen
- Aktivität der Zecken hängt von der Lufttemperatur ab, beginnt erst bei Temperaturen über 8-10°C.

<https://www.zecken.de/de>



SZ 91120

Mehr Krankheiten durch Zecken

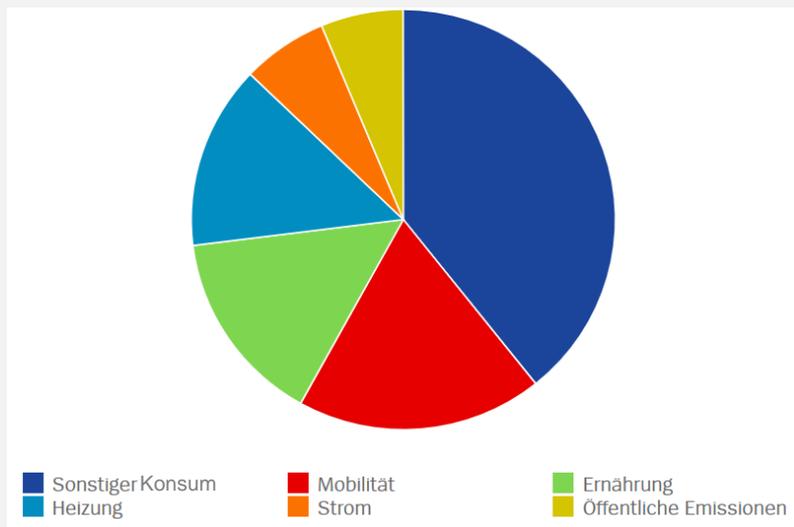
München - Zecken in Bayern haben in diesem Jahr so viele Krankheiten übertragen wie noch nie seit Beginn der Meldepflicht. Wie das Gesundheitsministerium mitteilt, wurden bis Ende Oktober 277 Fälle der Viruskrankung FSME gemeldet; 73 mehr als im Vorjahreszeitraum. Und auch bei der Lyme-Borreliose, die ebenfalls auf diesem Weg übertragen wird, gab es besser deutlich mehr Fälle: Waren es im vergangenen Jahr noch 3923, wurden nun bisher 2880 Erkrankungen gemeldet. Die Meldepflicht für FSME besteht in Bayern seit 2001, für Lyme-Borreliose seit 2013. Angesichts der steigenden Zahlen appellierte Bayerns Gesundheitsministerin Melanie Huml (CSU), dichtes Unterholz und hohes Gras zu meiden und sich gegen FSME impfen zu lassen. „FSME ist keine Lappalie. Denn die

Gefahr durch Zecken: Rekord an FSME-Fällen in Bayern. FOTO: PASCAL SPINA

Folge können Entzündungen von Hirnhaut, Gehirn oder Rückenmark sein. Vor allem bei älteren Menschen kann die Erkrankung schwer verlaufen. Aber auch Kinder sind gefährdet.“ Wie Huml betont, empfehlen FSME-impfung für Personen, die in Risikogebieten mit Zecken in Kontakt kommen könnten. Im Freistaat gelten laut Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit 91 der 96 Landkreise und Kreisfreie Städte als FSME-Risikogebiet. Ausnahmen bilden lediglich die Landkreise Dillingen an der Donau und Fürstentum Buchsow wie die Städte Augsburg, München und Schwandorf. Als Grund für die vielen Fälle zitiert das Ministerium Experten, nach deren Einschätzung vor allem das Wetter verantwortlich ist: Wegen des milden Winters gebe es mehr Zecken als im Vorjahr. DPA

Was kann jede/r Einzelne tun?

CO₂-Emissionsanteile eines/r Deutschen nach Sektor
(Quelle: Spiegel online 8.8.2019, CO₂-Rechner des UBA)



Fazit

- Der Klimawandel existiert und ist vom Menschen verursacht
- In Deutschland sind die Schäden vor allem aus gewitterbedingten Ereignissen und Hitzewellen seit 1980 signifikant angestiegen
- In den letzten Jahren gab es auffallend viele Extremereignisse, die große Schäden durch Hagel, Sturzfluten und Starkwinde verursacht haben
- Durch den weiter fortschreitenden Klimawandel müssen wir auch in Ebersberg mit noch häufigeren und intensiveren Unwettern rechnen
- Der Klimawandel führt heute schon zu negativen Auswirkungen auf die Gesundheit der Menschen