

Extremes Klima: Was sagt der letzte Weltklimaratsbericht dazu?

Prof. Sonia I. Seneviratne, ETH Zürich
sonia.seneviratne@ethz.ch

 @SISeneviratne

20.10.2022, ETH-Klimarunde

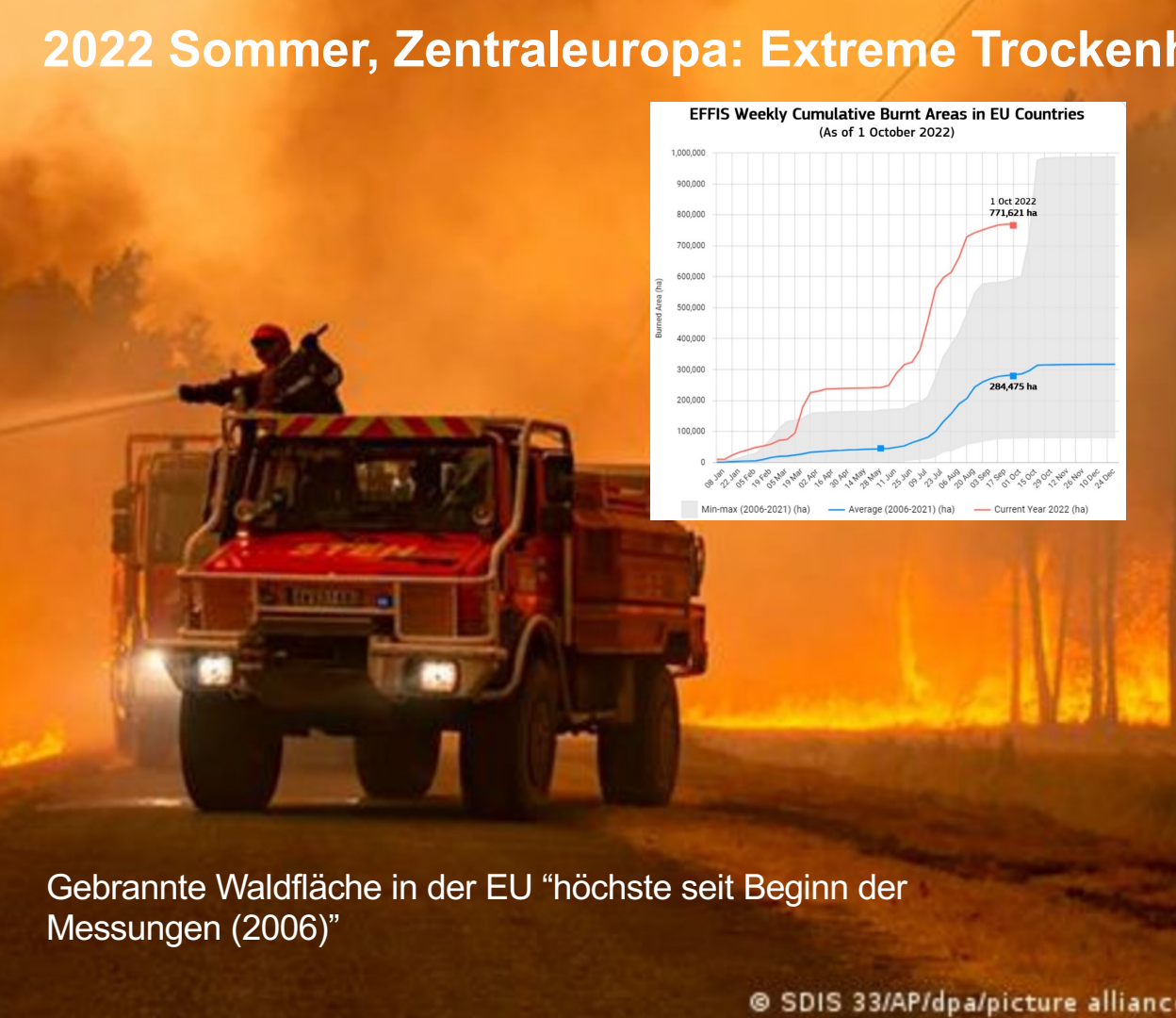


2022 Sommer, Zentraleuropa: Extreme Trockenheit & Hitze

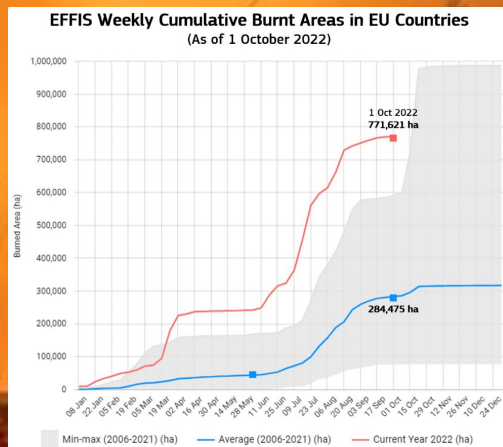
An aerial photograph showing a wide river with a suspension bridge. The river is extremely dry, with large areas of exposed, light-colored sand and silt. The water is confined to narrow channels. The bridge is a white suspension bridge with a lattice deck. The surrounding landscape is a mix of green fields and brown, dry fields. There are some houses and buildings on the left side of the river.

“Der wahrscheinlich trockenste Sommer in 500 Jahren”

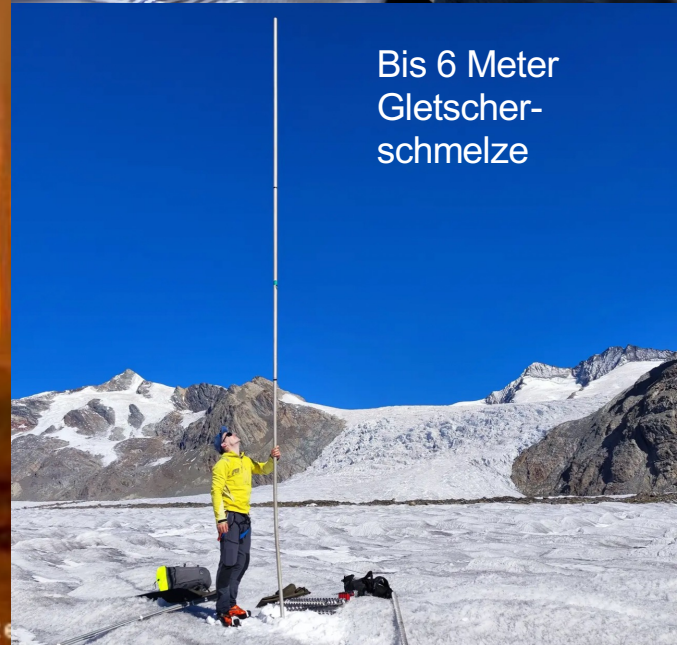
2022 Sommer, Zentraleuropa: Extreme Trockenheit & Hitze



Gebrannte Waldfläche in der EU "höchste seit Beginn der Messungen (2006)"



1600
übermäßige
Sterbefälle in der
Schweiz



Bis 6 Meter
Gletscher-
schmelze

Die Klimakrise findet jetzt statt



Kanada, 2021



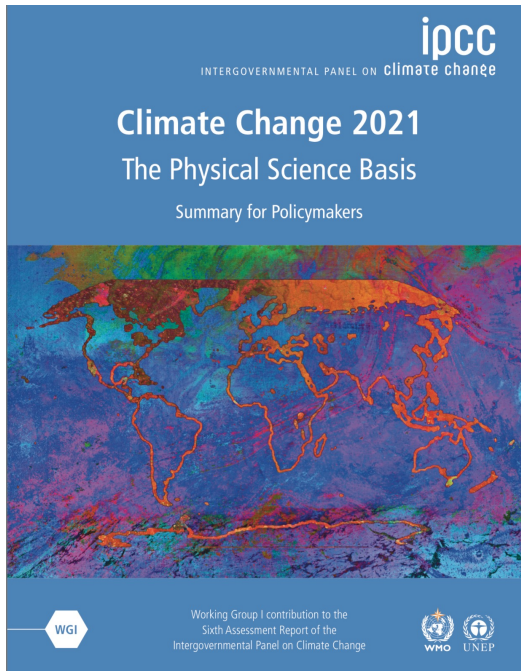
Deutschland, 2021



Pakistan, 2022



China, 2022



Weather and Climate Extreme Events in a Changing Climate

Coordinating Lead Authors:

Sonia I. Seneviratne (Switzerland), Xuebin Zhang (Canada)

Lead Authors:

Muhammad Adnan (Pakistan), Wafae Badi (Morocco), Claudine Dereczynski (Brazil), Alejandro Di Luca (Australia/Canada/Argentina), Subimal Ghosh (India), Iskhaq Iskandar (Indonesia), James Kossin (United States of America), Sophie Lewis (Australia), Friederike Otto (United Kingdom/Germany), Izidine Pinto (South Africa/Mozambique), Masaki Satoh (Japan), Sergio M. Vicente-Serrano (Spain), Michael Wehner (United States of America), Botao Zhou (China)

Review Editors:

Johnny Chan (China), Asgeir Sorteberg (Norway), Carolina Vera (Argentina)

Chapter Scientists:

Mathias Hauser (Switzerland), Megan Kirchmeier-Young (Canada/United States of America), Hui Wan (Canada)

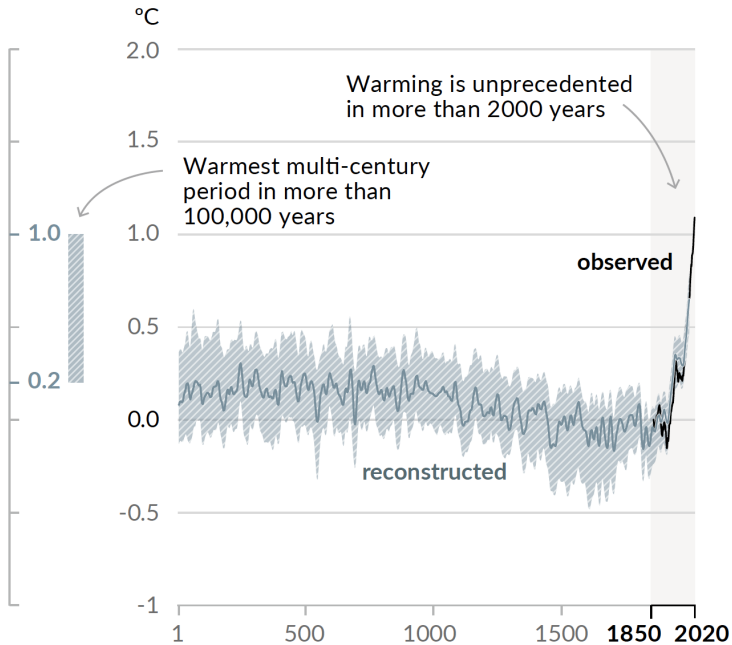


https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter11.pdf

Beobachtete globale Erwärmung

Changes in global surface temperature relative to 1850-1900

a) Change in global surface temperature (decadal average) as **reconstructed** (1-2000) and **observed** (1850-2020)





- Wir hatten bereits **1.1°C globale Erwärmung** in 2011-2020 gegenüber 1850-1900
- Die erreichte globale Temperatur ist **ohne Präzedenz** in mehr als 100'000 Jahren
- Wir haben **mehr als 2°C Erwärmung in der Schweiz** (doppelt so viel)

(IPCC AR6, Fig. SPM.1)

Beobachtete Änderungen in Klimaextremereignissen

Jede Region ist betroffen von Änderungen in Klimaextremereignissen: **Keine Region ist verschont!**

West-Zentral Europa, inklusive Schweiz, ist besonders betroffen

-  Low agreement in the type of change (28)
-  Limited data and/or literature (4)

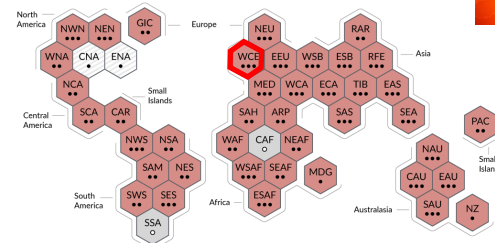
- Confidence in human contribution to the observed change
- High
 - Medium
 - Low due to limited agreement
 - Low due to limited evidence

-  Increase (41)
-  Decrease (0)

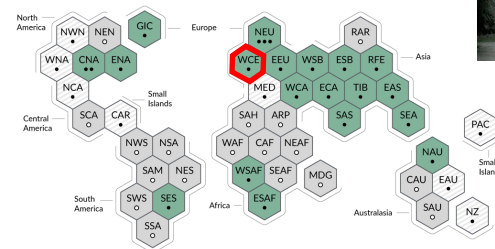
-  Increase (19)
-  Decrease (0)

-  Increase (12)
-  Decrease (1)

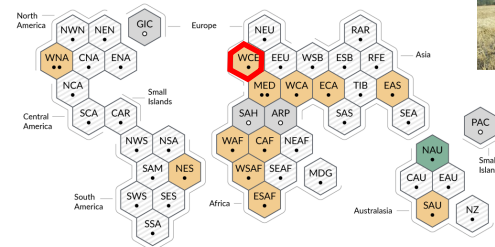
Hitzeextreme



Starkniederschläge

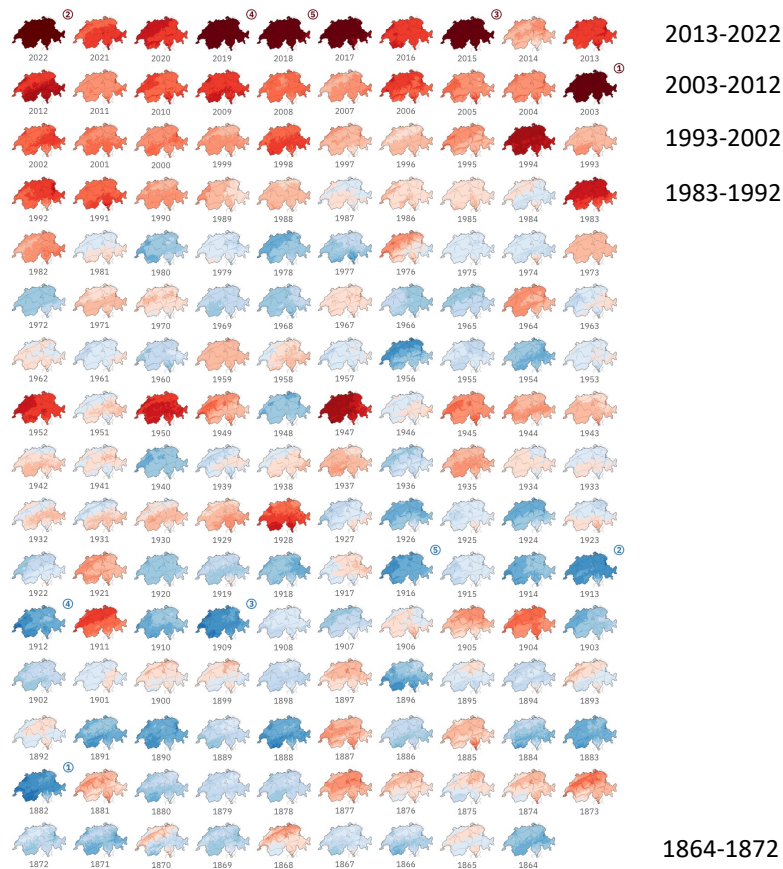


Trockenheit



(IPCC AR6 WG1, Fig. SPM.3; Daten aus Kapitel 11, Seneviratne, Zhang, et al. 2021)

Beobachtete Änderungen Sommertemperatur: Schweiz



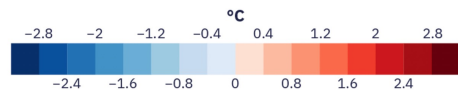
«Der 2022 Sommer ist ein Jahrhundertereignis»

(S. Bader, MeteoSchweiz; Tagesanzeiger)

... wie 4 weitere Sommer in den letzten 10 Jahren...

Starkniederschläge in 2021:

Nur 4 normale Sommer in 10 Jahren...

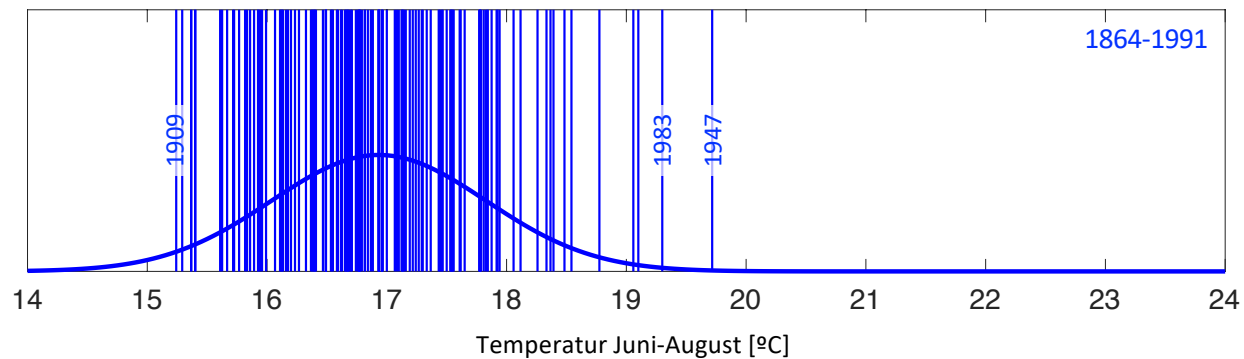


Abweichungen im Vergleich zu 1961-1990

(MeteoSwiss & Tagesanzeiger: <https://www.tagesanzeiger.ch/der-sommer-2022-ist-ein-jahrhundertereignis-938238076898>)

Beobachtete Änderungen Sommertemperatur: Schweiz

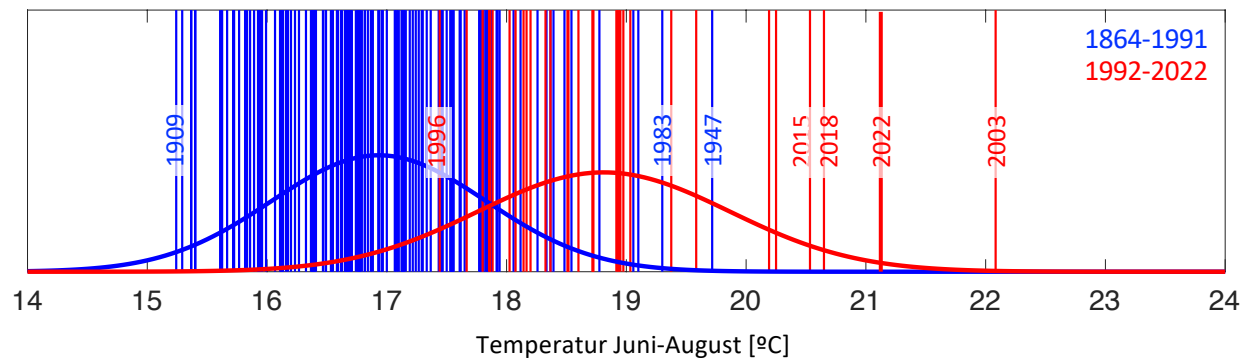
Durchschnitt von Basel, Bern, Genève, Zürich (homogenisierte MeteoSchweiz-Stationen)



Schär, ETH Zürich (updated from Schär et al. 2004, Nature, 427, 332-336)

Beobachtete Änderungen Sommertemperatur: Schweiz

Durchschnitt von Basel, Bern, Genève, Zürich (homogenisierte MeteoSchweiz-Stationen)

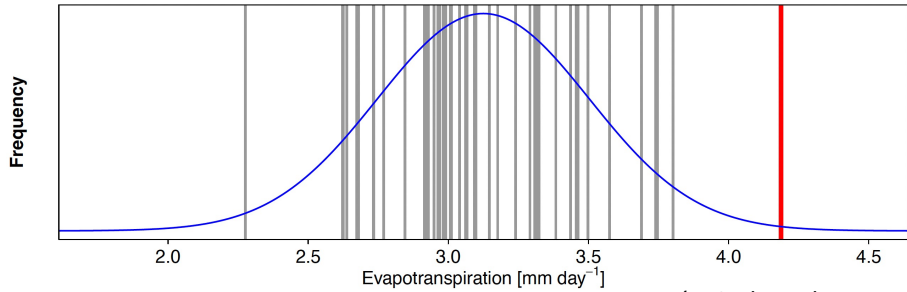


Schär, ETH Zürich (updated from Schär et al. 2004, Nature, 427, 332-336)

Extreme sind die Normalität geworden

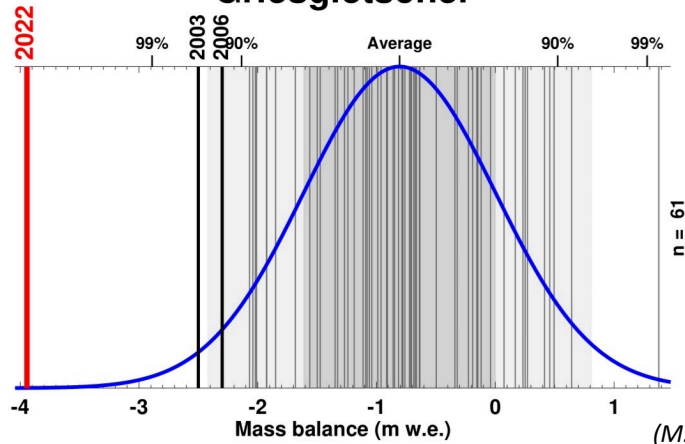
Sommer 2022: Extremer Wasserverlust im Wasserschloss...

Verdunstung, Rietholzbach, Thureinzugsgebiet



(L. Gudmundsson, ETH)

Griesgletscher



(M. Huss, ETH)



Sommer 2022: Attributionsstudie für Nordhemisphäre (ohne Tropen)

The New York Times

Climate Change Made Summer Hotter and Drier Worldwide, Study Finds

Europe, China and North America were parched by extreme heat that would have been 'virtually impossible' without the effects of global warming, scientists said.

ZDF Rubriken Barrierefrei Live-TV Sendung verpasst Suche

Forscher zum Klimawandel
Studie: Alle 20 Jahre eine Dürre - mindestens
07.10.2022 08:11 Uhr

Der Sommer 2022 hat Teilen Europas eine beispiellose Dürre beschert. Selbst wenn der Klimawandel sich nicht weiter verschärft, wird das jetzt alle 20 Jahre so sein, sagen Forscher.

SPICEGL Wissenschaft

Klimawandel verursacht heißere Sommer – und mehr Dürren

Hohe Temperaturen verschärft durch den Klimawandel machten 2022 Dürreperioden wahrscheinlicher. Wasserknappheit, Brände und Ernteeinbußen sind laut Wissenschaftlern die Folgen – die Zukunft sehen sie pessimistisch.

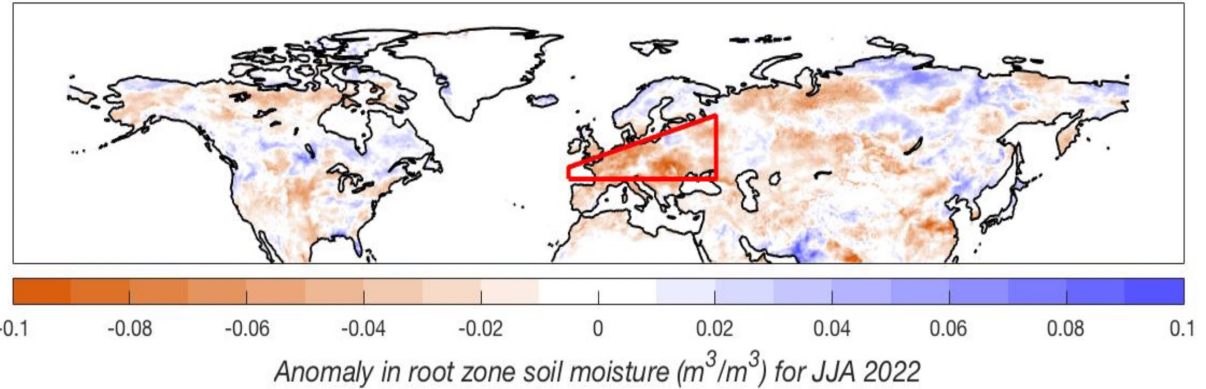
06.10.2022, 12:59 Uhr

Drought

Climate crisis made summer drought 20 times more likely, scientists find

Record northern hemisphere drought in 2022 hit crops and power stations, worsening food and energy crises

Domian Carrington
Environment editor
#dpcarrington
Wed 5 Oct 2022 12:00 BST



Wahrscheinlichkeit von 2022 NH Trockenheit:

Jetzt: 20x wahrscheinlicher (alle 20 Jahre gegenüber alle 400 ohne menschlichem Einfluss)

Schumacher et al. (WWA report)

<https://www.worldweatherattribution.org/high-temperatures-exacerbated-by-climate-change-made-2022-northern-hemisphere-droughts-more-likely/>

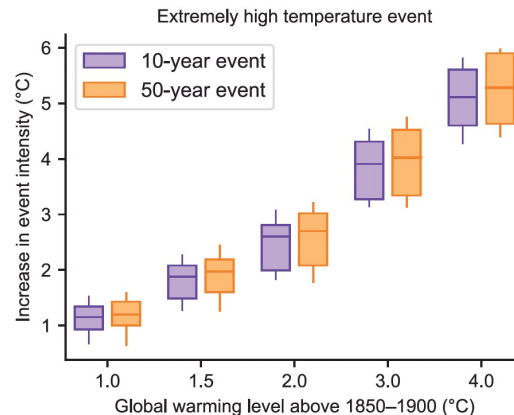
Klimaextreme: Was wird in Zukunft passieren?

Es hängt davon ab, auf welchem Niveau wir die globale Erwärmung stabilisieren können!

Mit zunehmender Klimaerwärmung steigen die Häufigkeit und Intensität von mehreren Klimaextremen:

- Hitzeextreme
- Heftiger Niederschlag
- Trockenheit in einigen Regionen
- Der Anteil intensiver tropischer Wirbelstürme
- Feuerwetter
- Kombinierte Ereignisse

Es gibt kein Zurück, wir können im besten Fall nur die globale Erwärmung bei ca. 1.5°C stabilisieren



(IPCC AR6 WG1, Kapitel 11; Seneviratne, Zhang et al. 2021)



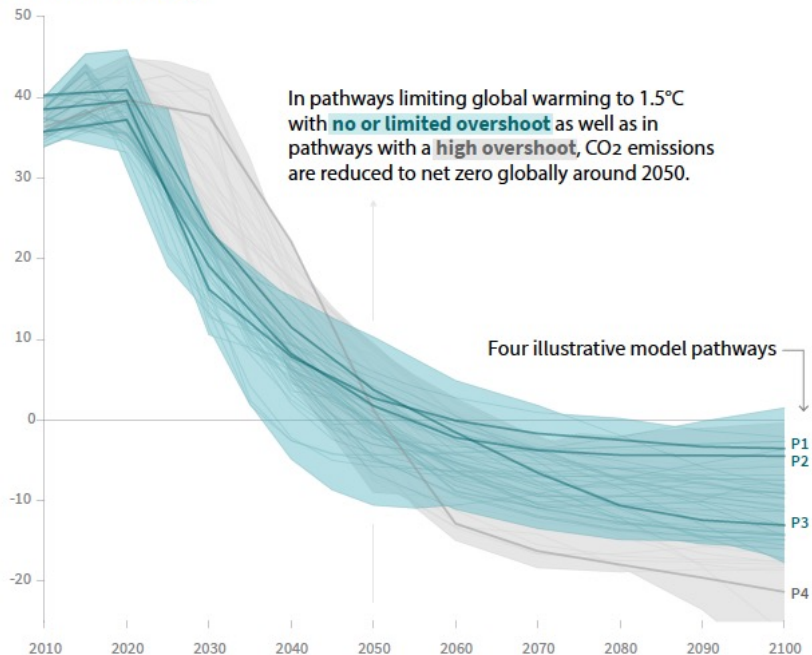


Es ist Zeit für die
Notbremse

Welche Emissionenpfade?

Global total net CO₂ emissions

Billion tonnes of CO₂/yr



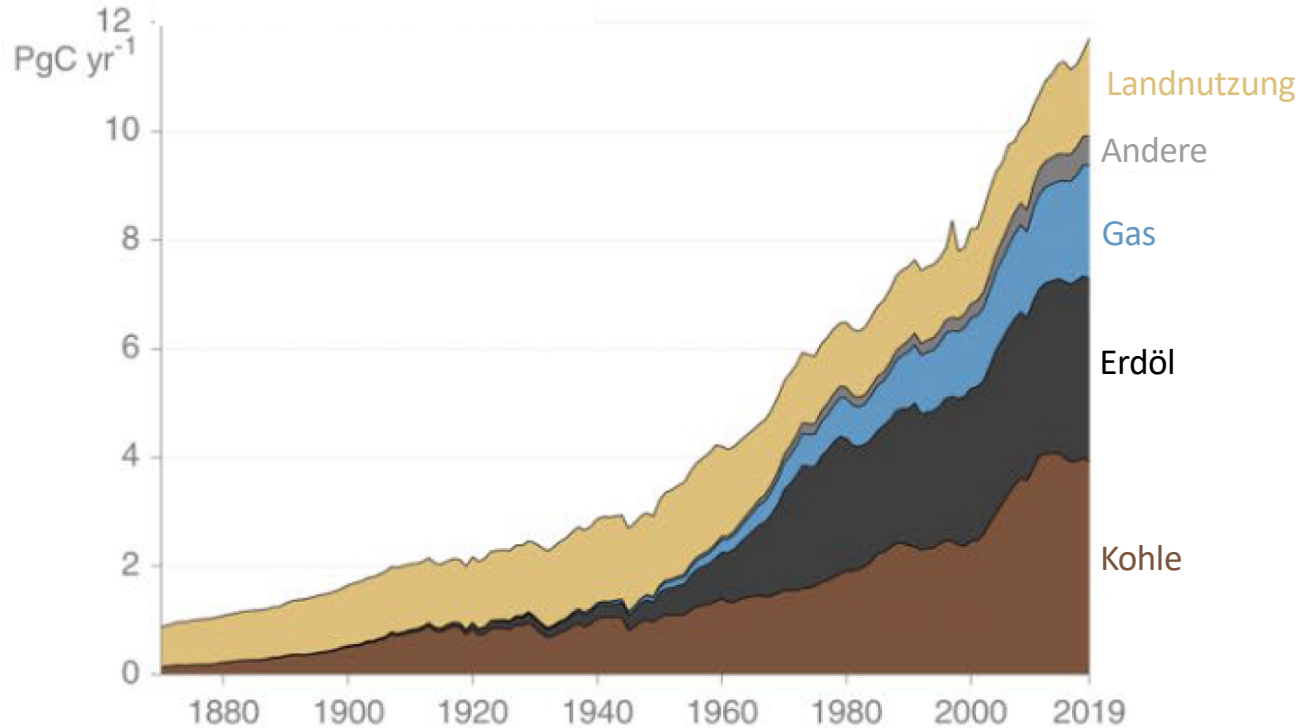
(IPCC SR15)

Szenarien die mit einem 1.5°C Limit kompatibel sind:

- **Sofortige und rasche Abnahme der CO₂-Emissionen** (bis 2030 auf 50%-Niveau von 2010)
- **Netto-Null CO₂-Emissionen** spätestens 2040 (~66% Chance) oder 2050 (~50% Chance)
- **”Negative Emissionen”**:
Höchstens 10% der jetzigen Emissionen

CO₂-Emissionen

Jährliche globale CO₂ Emissionen



Die Klimakrise ist eine Energiekrise



(IPCC AR6 WG1, Kapitel 5, Canadell, Monteiro et al. 2021: Figs. 5.6 and 5.5)

Eine Zukunft mit sicherem Klima ist möglich.

Eine Welt ohne CO₂-Emissionen wäre schön!

Zahlreiche positive Effekte:

1. Weniger klimatische Auswirkungen für Ökosysteme und Gesundheit
2. Weitere positive Nebeneffekte bzgl. Gesundheit:
 - Weniger lokale Luftverschmutzung (Partikel)
 - Weniger Lärm (keine Benzinautos)
 - Gesunde Ernährung, mehr aktive Mobilität
3. Mehr geopolitische Sicherheit: weniger Abhängigkeit von autokratischen Regimes, die fossile Energieträger exportieren
4. Die ersten Schritte für die Energiewende werden uns Kosten sparen



(Paris ohne Autos)

EVERY ACTION MATTERS

EVERY BIT OF WARMING MATTERS

EVERY YEAR MATTERS

EVERY CHOICE MATTERS

Jede Tat zählt
Jede Erwärmung zählt
Jedes Jahr zählt
Jede Entscheidung zählt