

Klimaerwärmung in Österreich

Status und prognostizierte Entwicklungen bis 2100

Gerhard Wotawa

Bereichsleiter Daten-Methoden-Modelle
Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik
Obmann Climate Change Center Austria (CCCA)

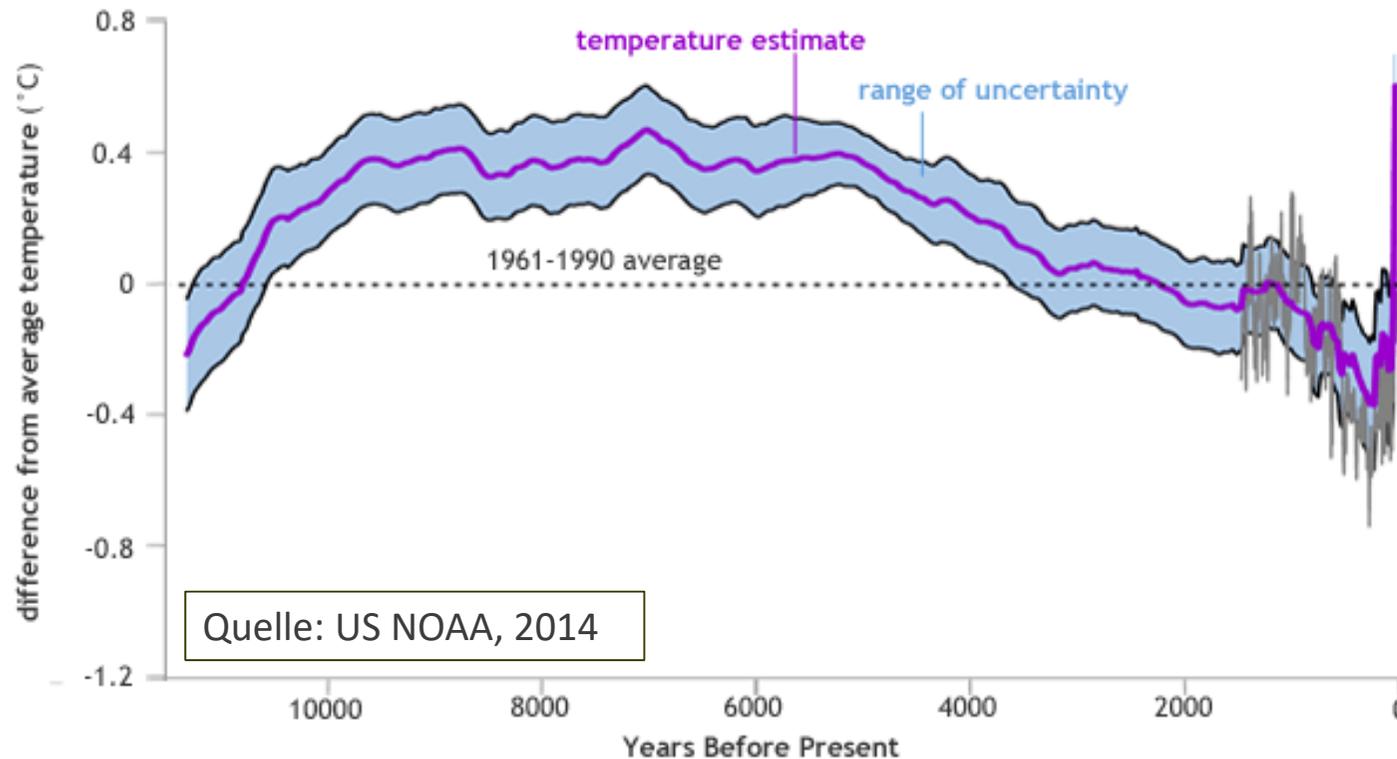


ZAMG

*Zentralanstalt für
Meteorologie und
Geodynamik*

Historische Temperaturentwicklung (globales Mittel)

- Im Verlauf der Entwicklung der menschlichen Zivilisation (ca. 10000 Jahre) war das Klima ziemlich konstant
- Selbst bei Erreichen der Ziele der Pariser Klimakonferenz (Erwärmung max. 1.5/2 Grad) befinden wir uns in einer in der Geschichte der Menschheit beispiellosen Warmphase

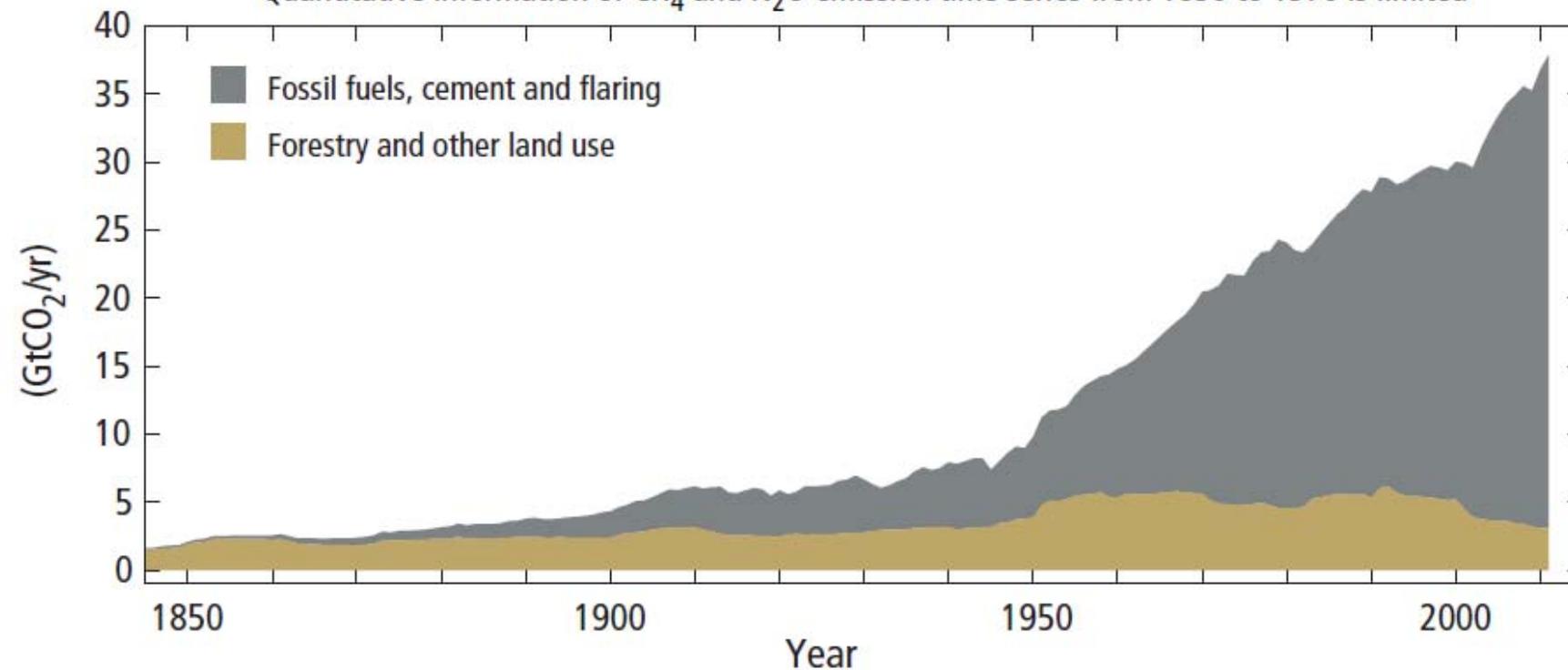


Emissionen der Treibhausgase

- Die Emissionen der Treibhausgase sind seit 1950 stark gestiegen, dominiert durch menschliche Aktivitäten

Global anthropogenic CO₂ emissions

Quantitative information of CH₄ and N₂O emission time series from 1850 to 1970 is limited



KLIMAWANDEL und –FOLGEN Österreich

Rückblick Witterung 2018 / 2019 in Österreich

- **2019 bis dato außergewöhnlich warm**
- **Juni 2019 wärmster Juni der Messgeschichte**
- **April 2018 – April 2019: längste Serie überdurchschnittlich warmer Monate**
- **2018 wärmstes Jahr der Messgeschichte: +2,5°**



science  ORF.at

2018 wird wärmstes Jahr der Messgeschichte

2018 wird laut Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) das wärmste Jahr in Österreich in der 252-jährigen Messgeschichte. In der vorläufigen Klimabilanz liegt es um 1,8 Grad über dem vieljährigen Durchschnitt. Der bisherige Spitzenreiter war 2014, das 1,7 Grad über dem Mittel lag.

2018 bestätigt laut ZAMG den Trend zu einem immer wärmeren Klima. Von den 20 wärmsten Jahren der Wetteraufzeichnung in Österreich liegen 14 in den 2000er-Jahren. Die Top fünf der wärmsten Jahre sind: 2018 (plus 1,8 Grad), 2014 (plus 1,7 Grad), 2015 (plus 1,4 Grad), 1994 (plus 1,2 Grad) sowie 2016, 2002 und 2000 (jeweils plus ein Grad über dem Mittel).

„Ganz markant waren heuer die vielen überdurchschnittlich warmen Wetterlagen. Sechs Monate waren unter den Top Ten der jeweiligen Messreihe“, sagte Meteorologe Alexander Orlik von der ZAMG.

Grafik: APA Quelle:APA/ZAMG

2018 bisher wärmstes Jahr in Österreich

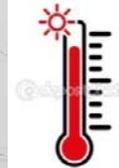
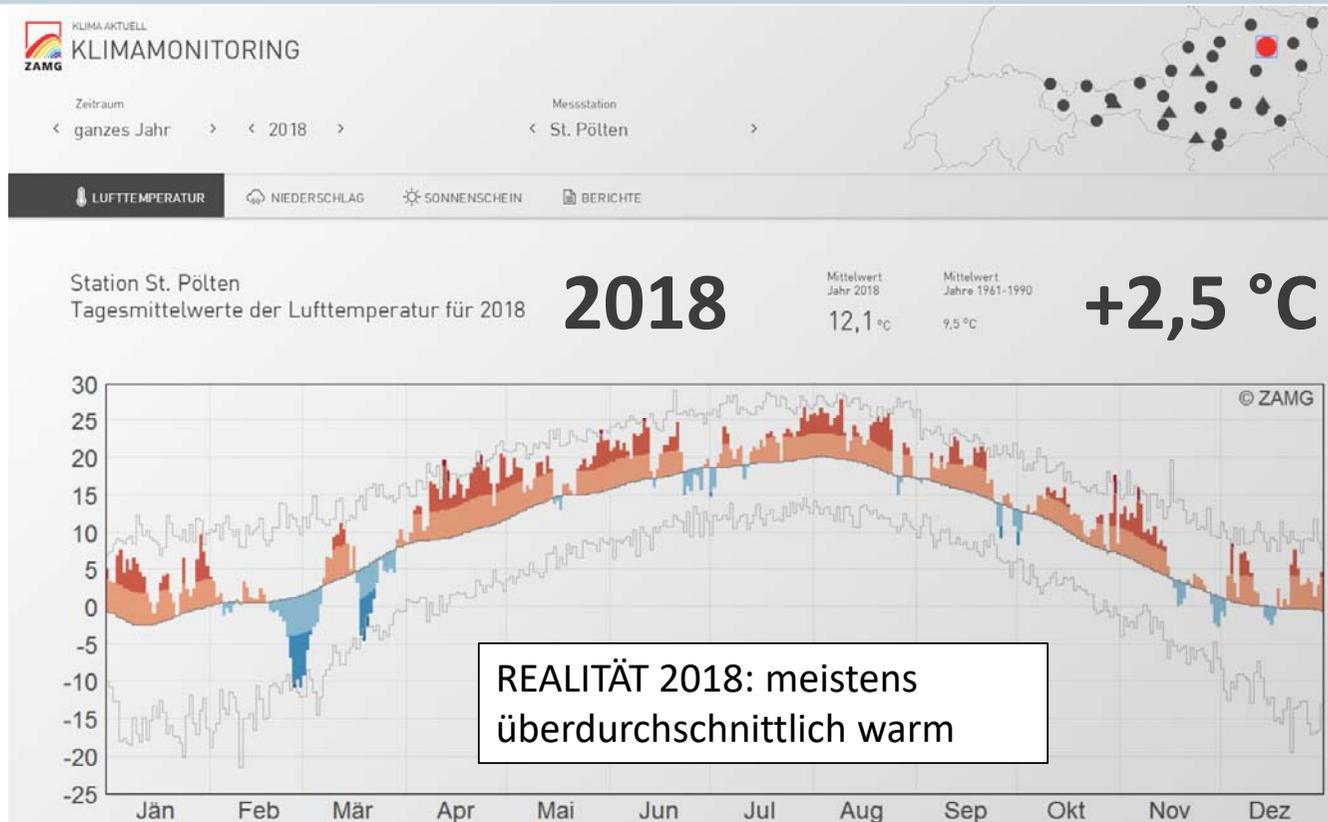
Jahre mit der höchsten Durchschnittstemperatur
Abweichung vom Mittel 1981-2010 in ° C



KLIMAWANDEL und -FOLGEN

Rückblick Witterung 2018 / 2019

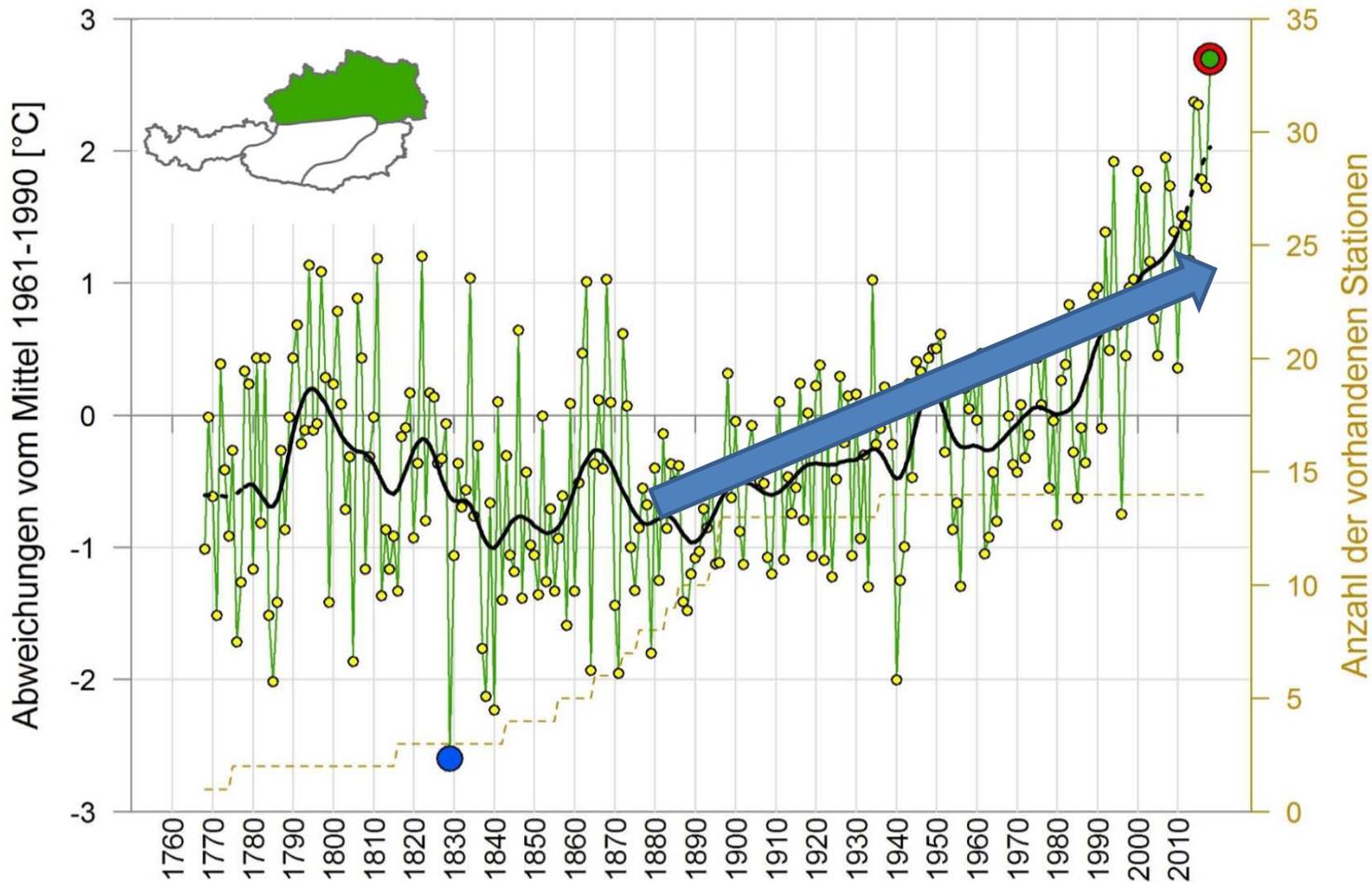
Klar2 Kick-Off
18.09.2019
Folie 5



ZAMG, Informationsportal Klimawandel

Klimawandel im Norden Österreichs

JAHRESMITTELTEMPERATUR 1768 - 2018 REGION NORD



Temperaturanstieg in der Region Nord seit dem Ende der kleinen Eiszeit: **ca. +2°C**

2018 wärmstes Jahr der Messgeschichte (seit 1768)

April 2018 – April 2019: längste Serie überdurchschnittlich warmer Monate

Juni 2019 wärmster Juni der Messgeschichte

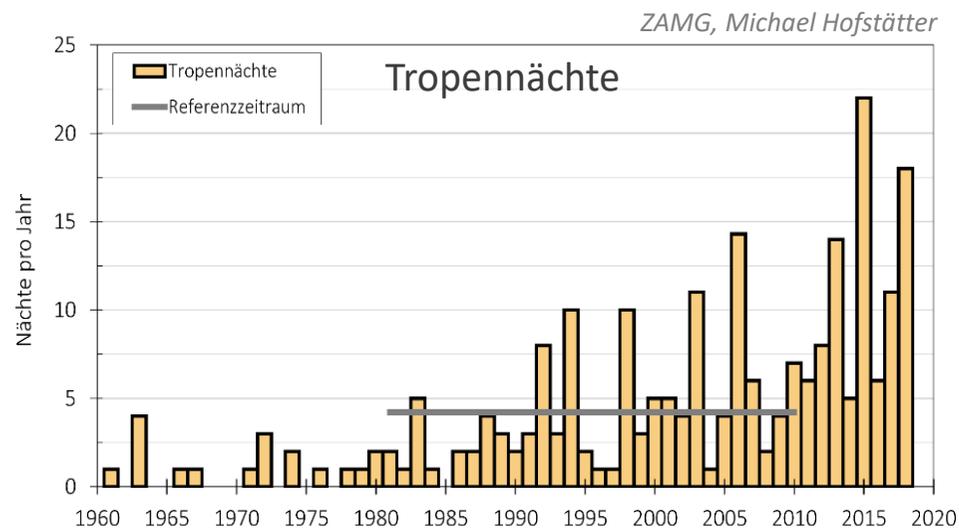
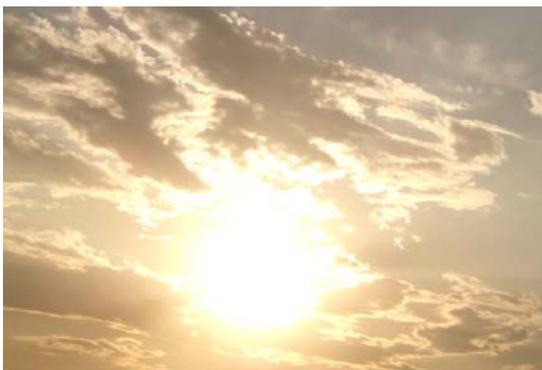
2018

+2,5 °C



WIEN 2018

- 108 Sommertage
- 38 Hitzetage >30°
- 18 Tropennächte >20°
- +140% Kühlgradtagzahl

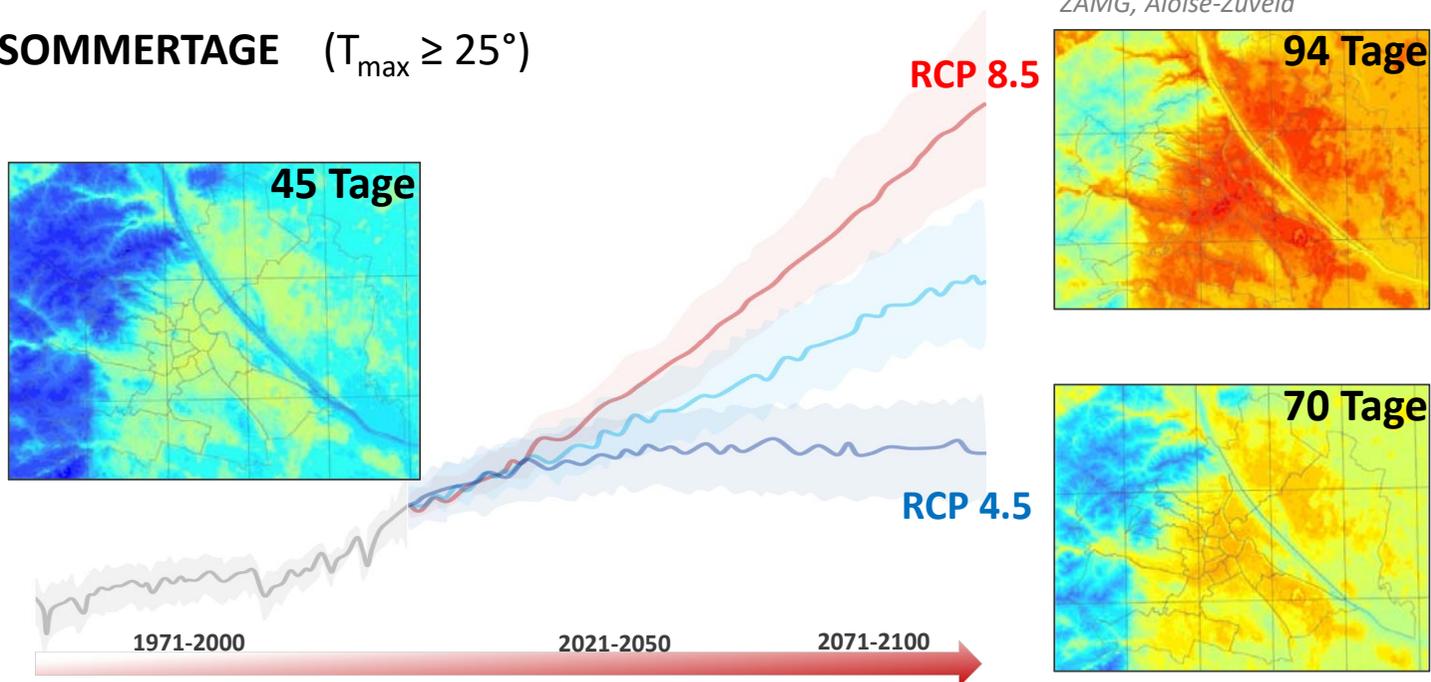


Zukünftige Veränderung: Hitzebelastung Wien

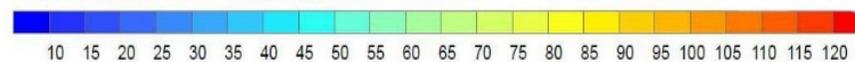
Klar2 Kick-Off
18.09.2019
Folie 8

SOMMERTAGE ($T_{\max} \geq 25^\circ$)

ZAMG, Aloise-Zuvela

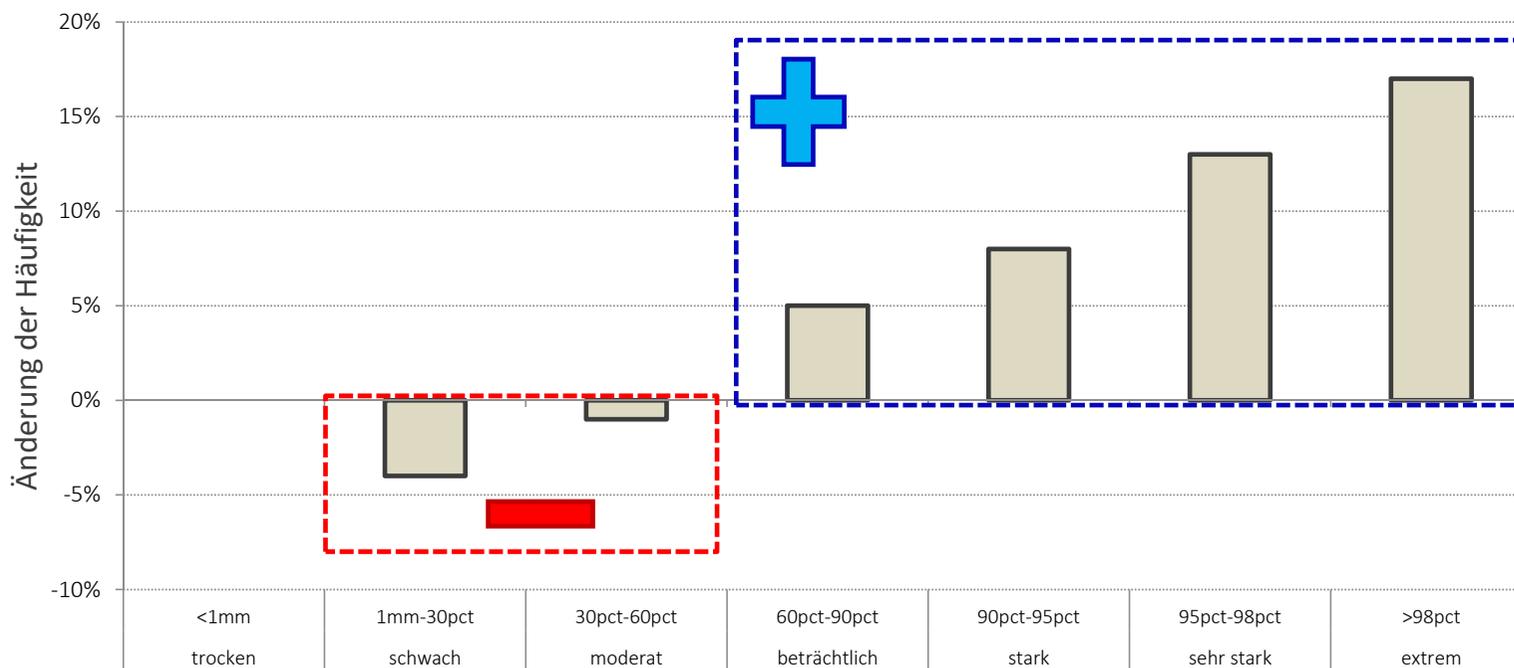


Mean annual number of summer days ($T_{\max} \geq 25^\circ\text{C}$)



Klimawandel in Österreich

Die Niederschlags-Charakteristik hat sich in den letzten 30 Jahren verändert



Verschiebung in der Häufigkeit des Auftretens von Niederschlagsereignissen **niedriger Intensität** hin zu solchen mit **größeren Intensitäten**.

Schwache bis Moderate Tagesniederschlagssummen

Beträchtliche bis Extreme Tagesniederschlagssummen

KLIMAWANDEL und -FOLGEN

Starkregen kleinräumig

Klar2 Kick-Off
18.09.2019
Folie 10

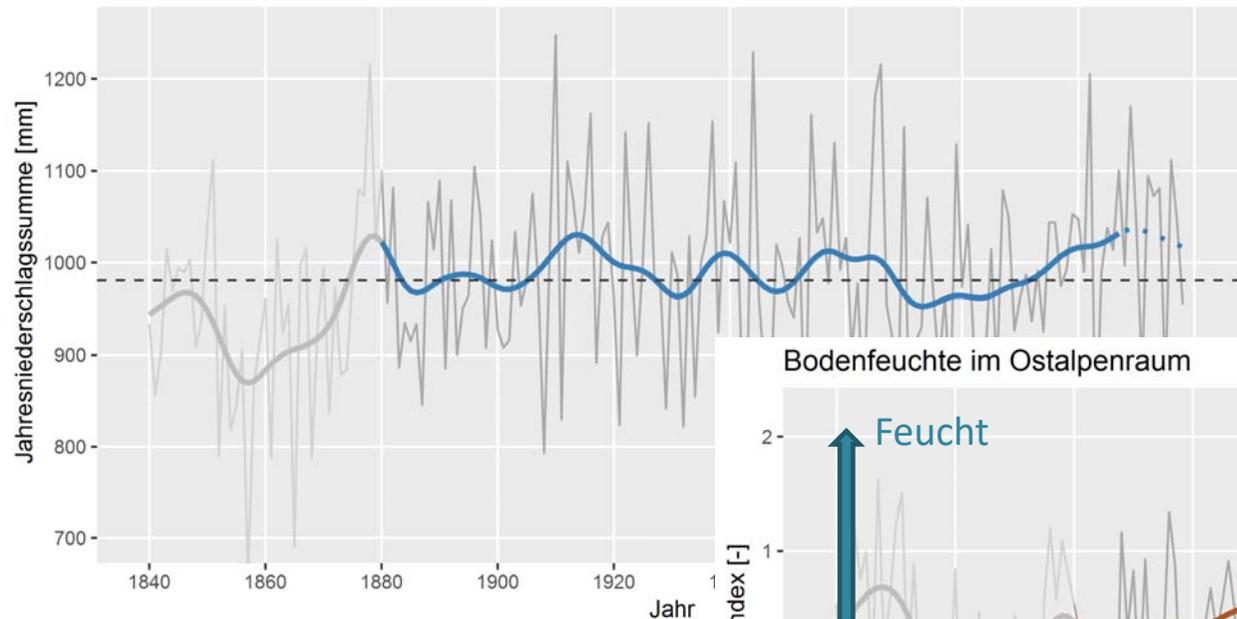


(© Kleine Zeitung; FF Griffen; AWÖ / Facebook)

Auswirkung hängen ab von:
Versiegelung, Landnutzung, Entwässerungssystemen, Siedlungsbau
→ **viel Handlungsspielraum für die Anpassung !**

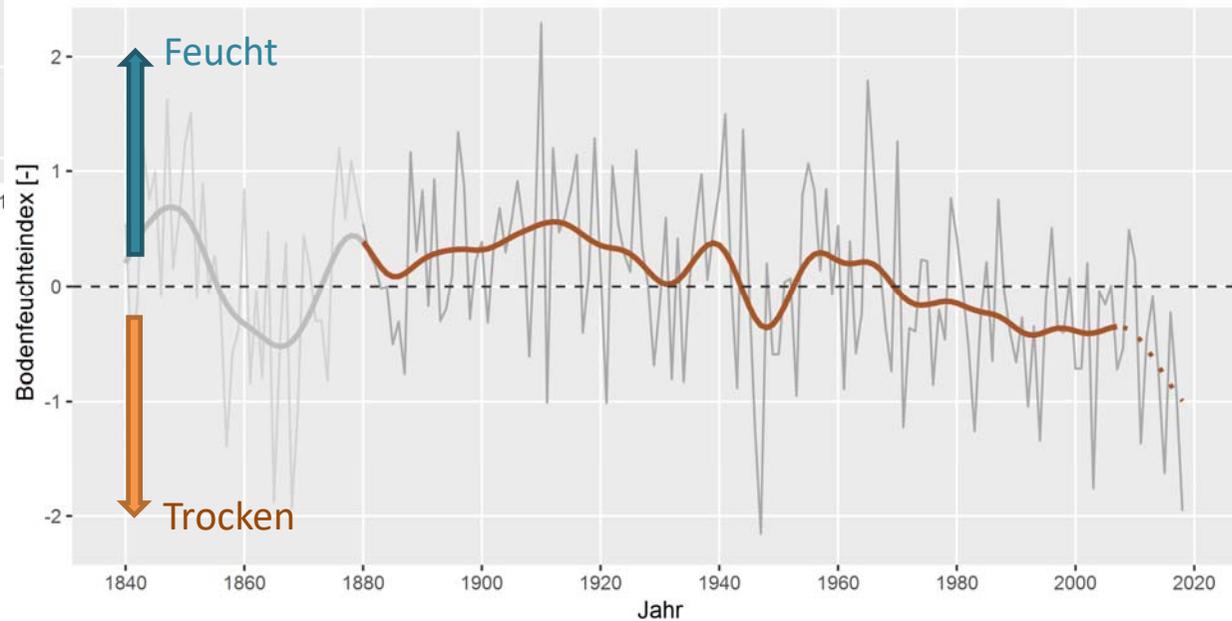
Abnahme der Bodenfeuchte

Niederschlag im Ostalpenraum



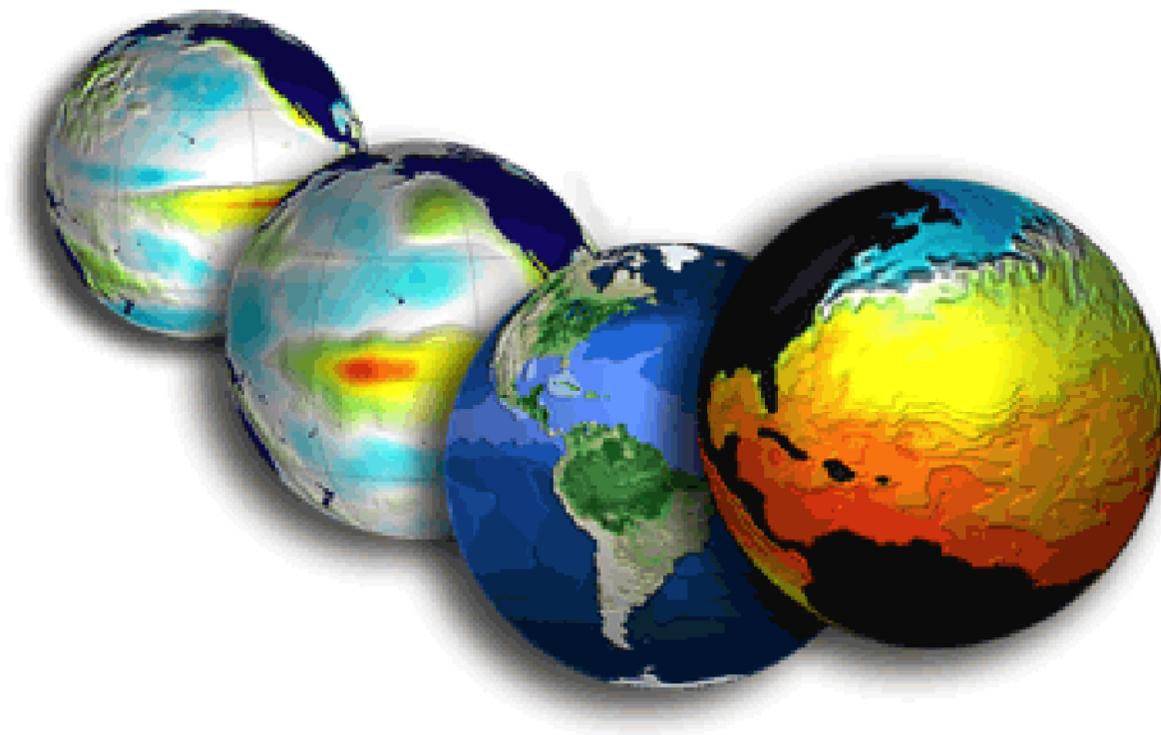
- Kein langfristiger Trend
- Große Schwankungen von Jahr zu Jahr
- Mittelfristig leichte Zunahme

Bodenfeuchte im Ostalpenraum



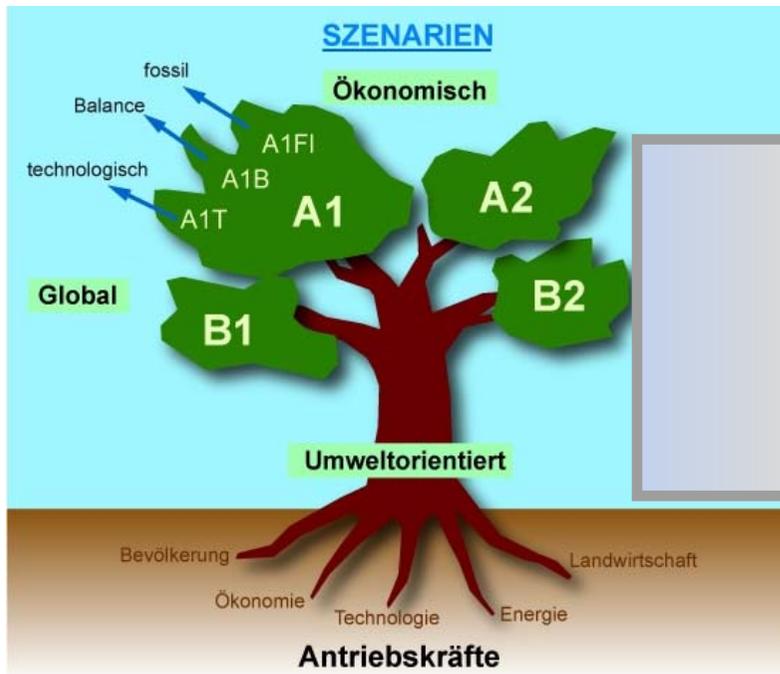
- Langfristig abnehmender Trend
- Gesteuert durch höhere Verdunstung (v.a. in der warmen Jahreszeit)

Wie wird sich unser Klima in Zukunft entwickeln?



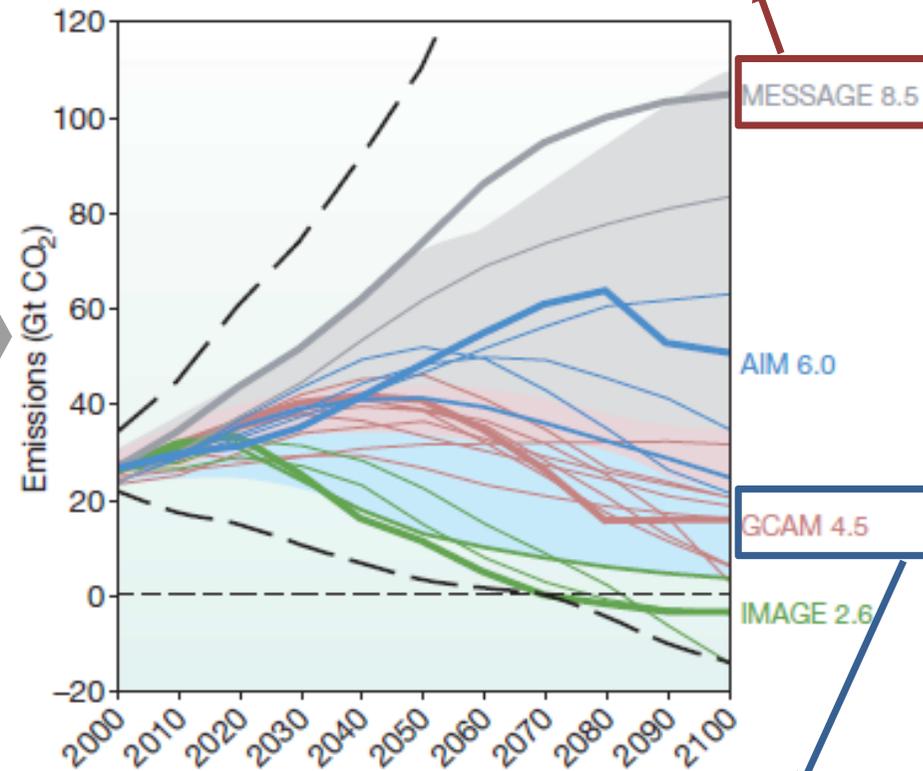
Klimaszenarien

Emissionsszenarien nach IPCC AR4 2007



Nakicenovic et al. 2000

RCP8.5 Kein Klimaschutz
„Business as usual“

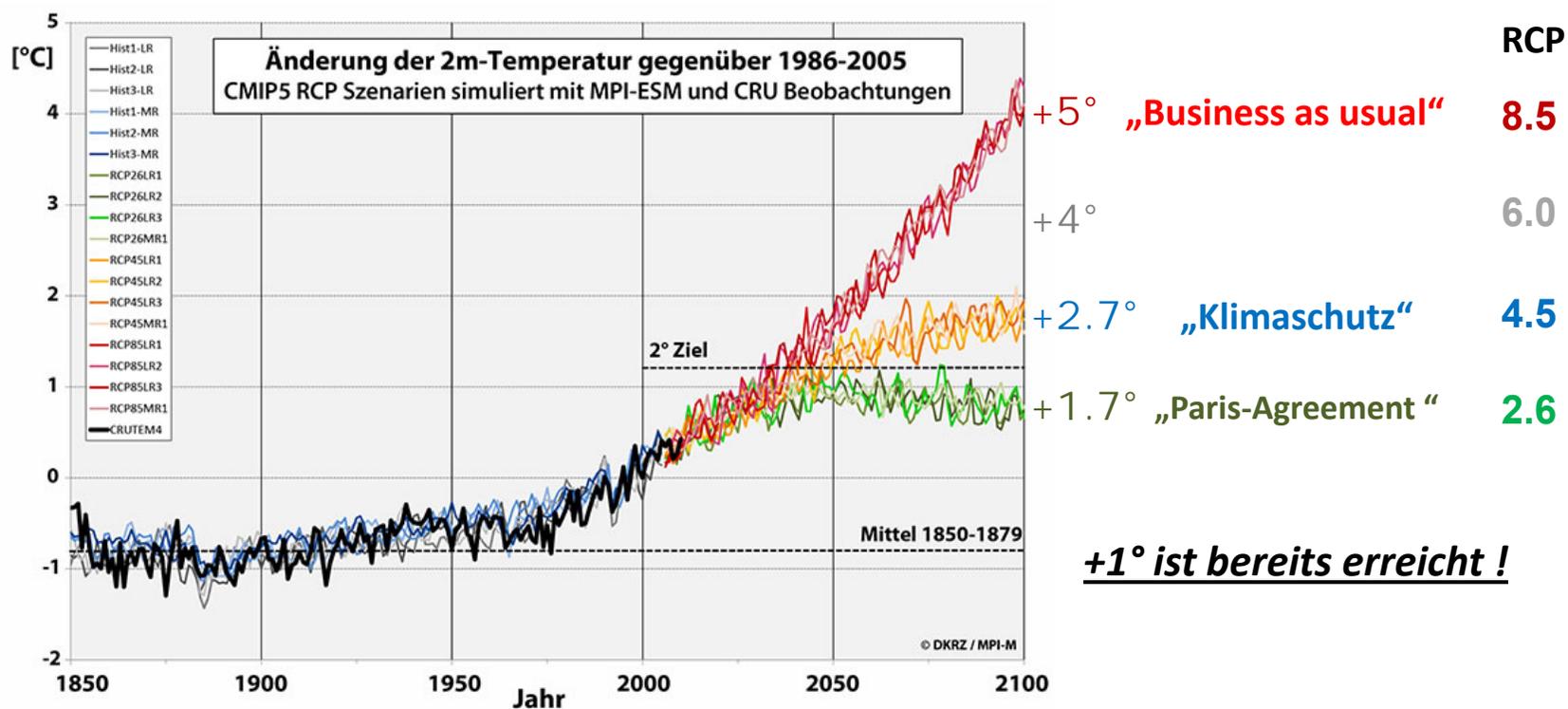


RCP4.5 Klimaschutz
→ „Pariser Abkommen“

KLIMAWANDEL und -FOLGEN

Zukünftige Veränderung – Es liegt an uns !

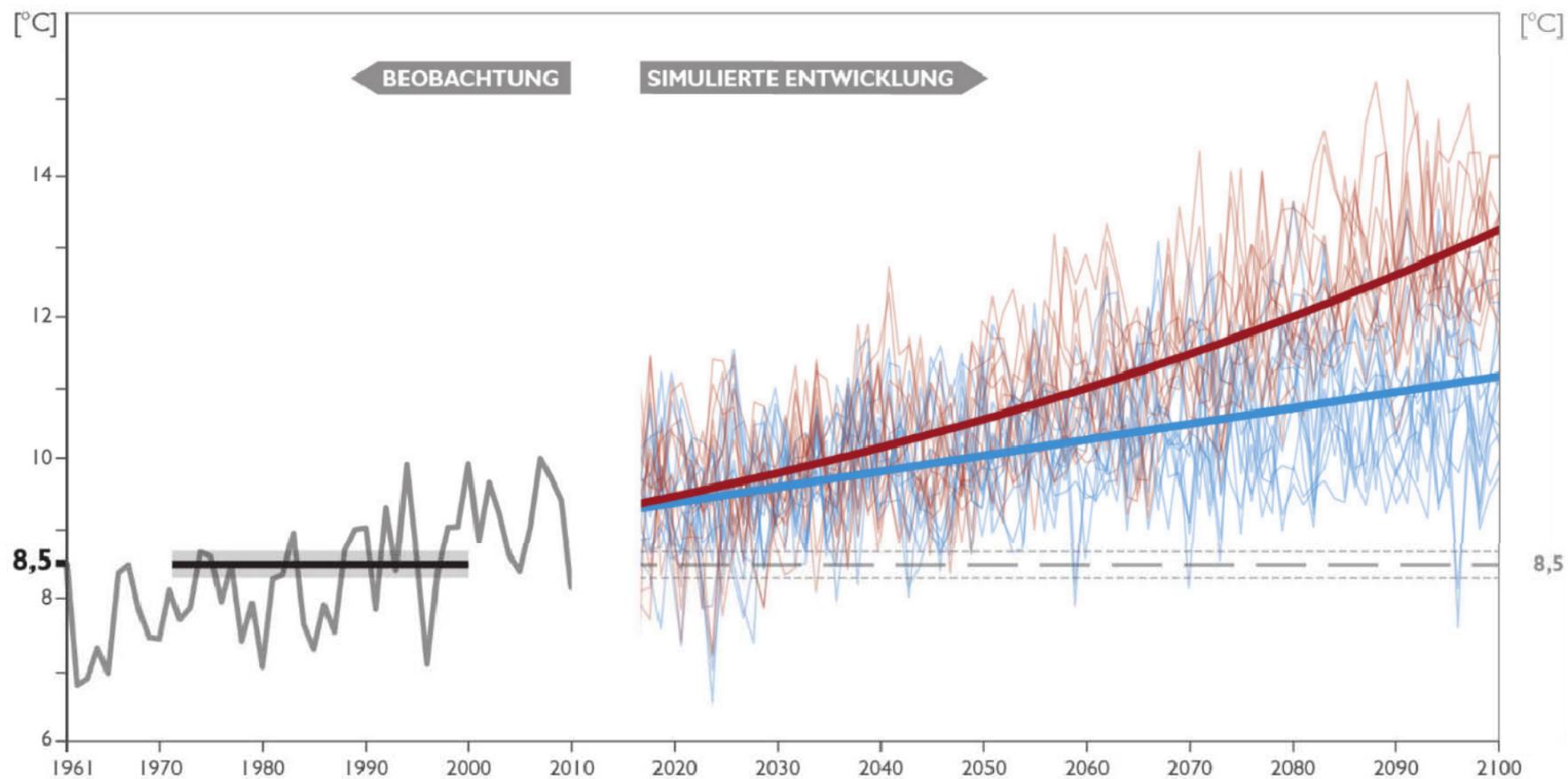
Klar2 Kick-Off
18.09.2019
Folie 14



https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/upload/Temperatur2100_RCP-Szenarien.jpg

Klimaszenarien für Österreich (Nord)

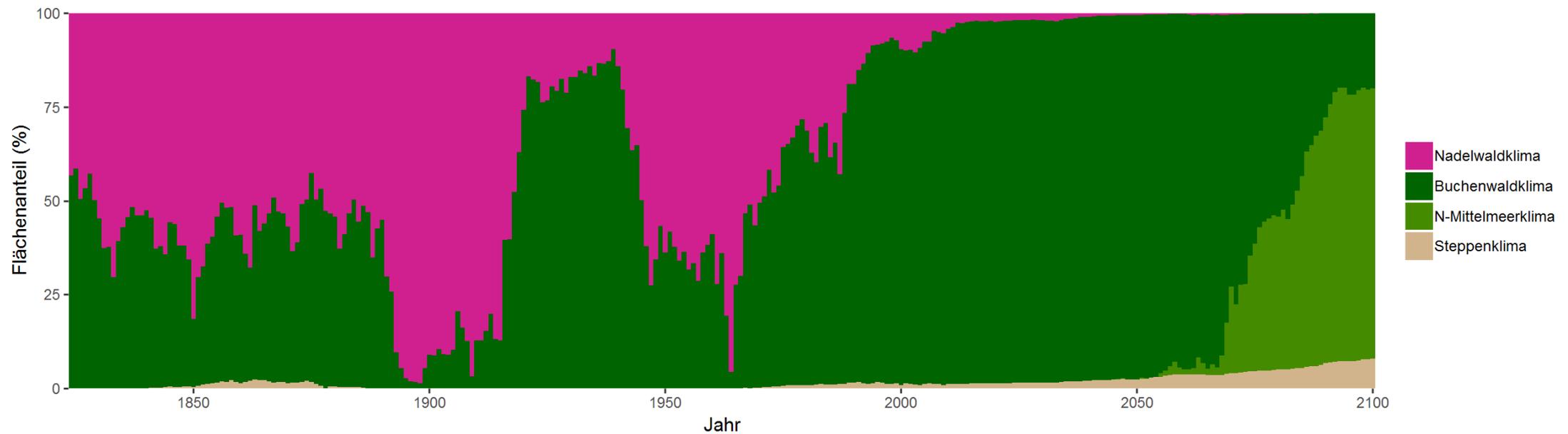
Vergangene und simulierte Entwicklung der mittleren Lufttemperatur



Klimaszenarien für Österreich – Klimazonen

- Änderung der Köppen-Geiger Klimaklassen in Nord-Österreich

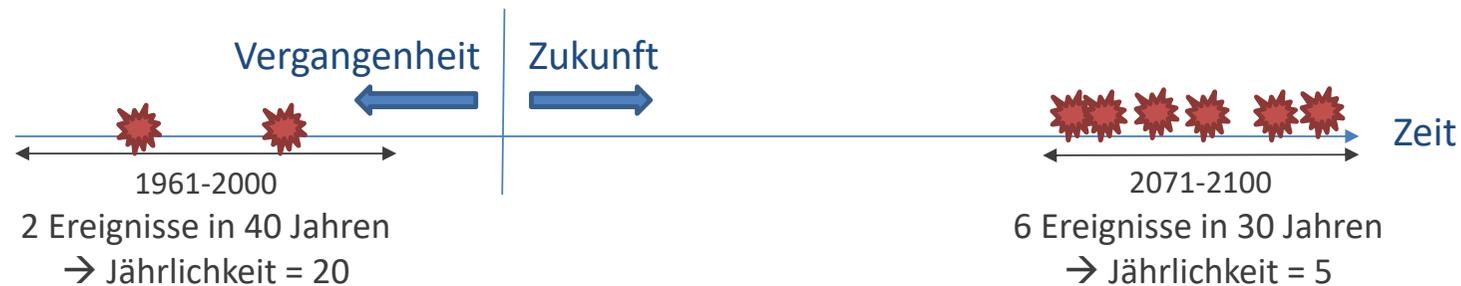
„Business as usual Szenario“



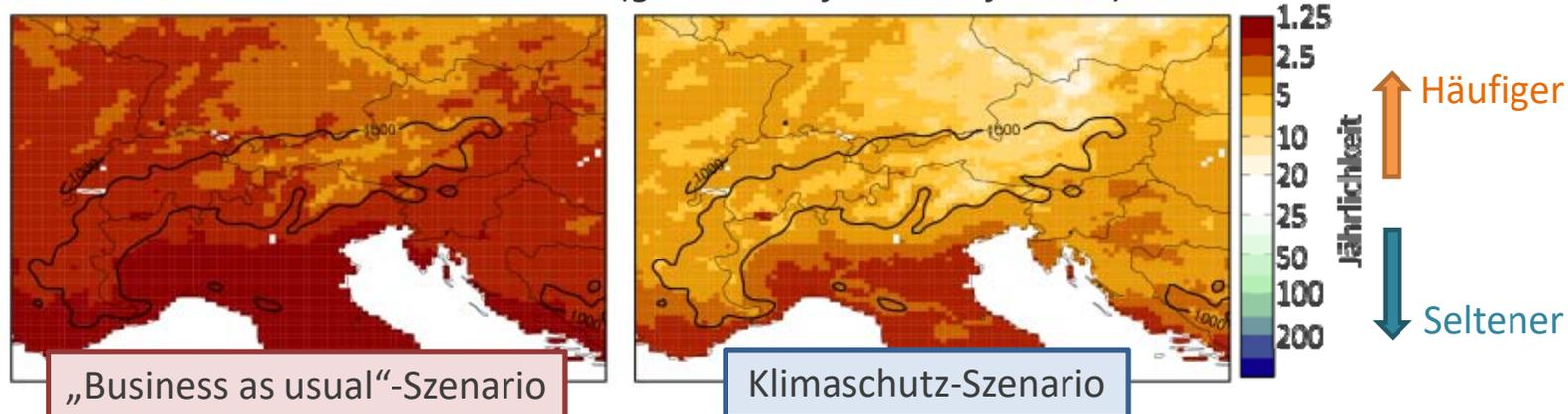
Datenquelle: koeppen-geiger.vuwien.ac.at/alps, Rubel et al. 2017

Klimaszenarien für Österreich – Dürreereignisse

- Änderung der Jährlichkeiten von Extremereignissen



Änderung der Jährlichkeit eines extremen Dürreereignisses im Sommer
Ende des 21. Jahrhunderts im Vergleich zum Ende des 20. Jahrhunderts
Indikator: *Klimatische Wasserbilanz (guter Proxi für Bodenfeuchte)*



Haslinger et al. 2015

Zusammenfassung



- Beobachteter Trend zu **steigenden Temperaturen** wird sich fortsetzen, wenn nichts getan wird sogar verstärken
- Niederschlagsprojektionen sind noch recht unsicher (vor allem für die Sommermonate); Extremereignisse nehmen aber weiter zu
- Beobachtete Veränderungen und „Kopplung“ an den globalen Klimawandel:
 - **Häufigeres Auftreten von Hitzewellen** → starke Kopplung
 - **Langfristiger Trend zu geringerer Bodenfeuchte** → starke Kopplung
 - **Zunahme der Verdunstung** durch unterschiedliche Faktoren:
 - Mehr Sonnenstunden → schwache Kopplung (Wetterlagen entscheidend)
 - Höhere Temperaturen → starke Kopplung
 - Längere Vegetationsperiode → starke Kopplung
 - **Veränderung der Klimazonen** → starke Kopplung