

BODEN.WASSER.SCHUTZ.TAGUNG 2024

# Boden und Wasser im KlimaWANDEL

Erosionsschutz – Erfahrungen, Chancen und wirksame  
Strategien zum Schutz unserer Böden und Gewässer

Mittwoch, 4. Dezember 2024

Thema:

Niederschläge im KlimaWANDEL –  
Dürre oder Starkregen?

Referent:

Mag. Alexander Ohms  
GeoSphere Austria, Regionalstelle Salzburg und  
Oberösterreich, Zweigstelle Linz



FOTO DI Thomas Wallner, BWSB



# Niederschläge im KlimaWANDEL

## Dürre oder Starkregen?

4. Dezember 2024

BODEN.WASSER.SCHUTZ.TAGUNG

St. Florian

Mag. Alexander Ohms



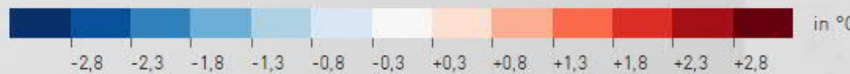
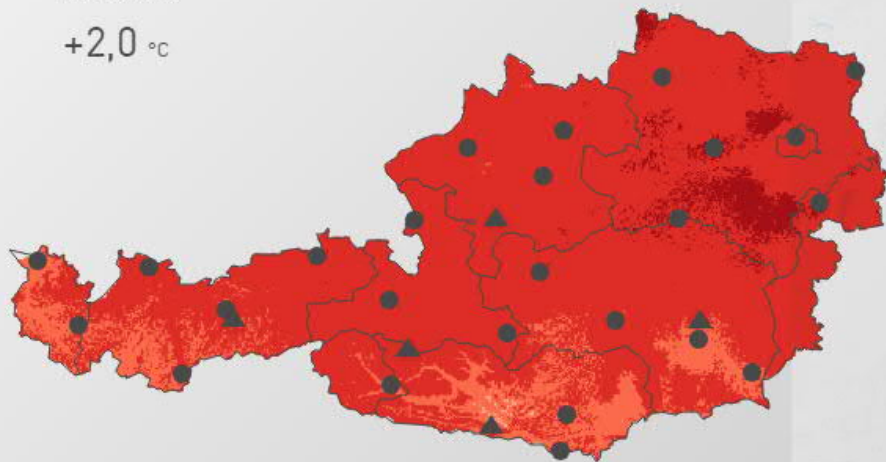
# Das Wetterjahr 2024 in Österreich

Jahresmittelwert der  
Lufttemperatur für 2024

< Abweichung zum Bezugszeitraum 1991-2020 >

Flächenmittel

+2,0 °C

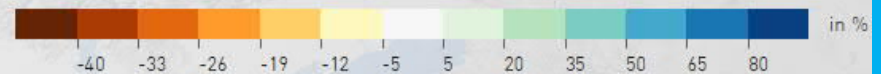
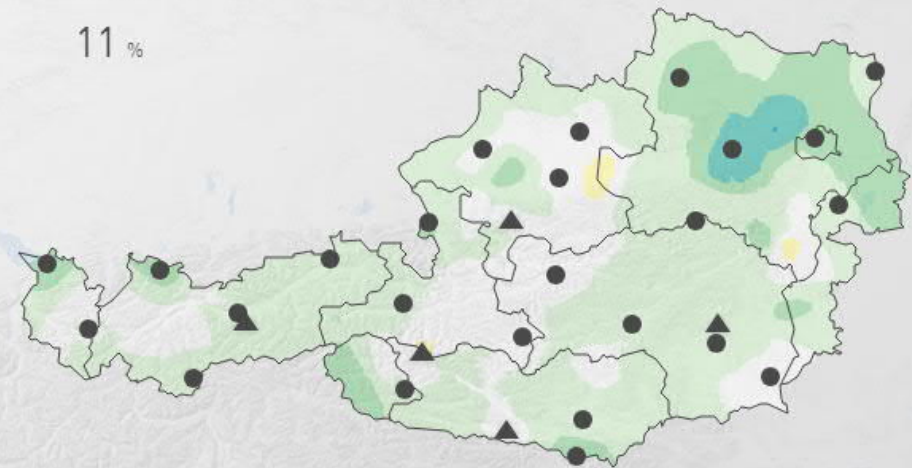


Jahressumme des Niederschlags  
für 2024

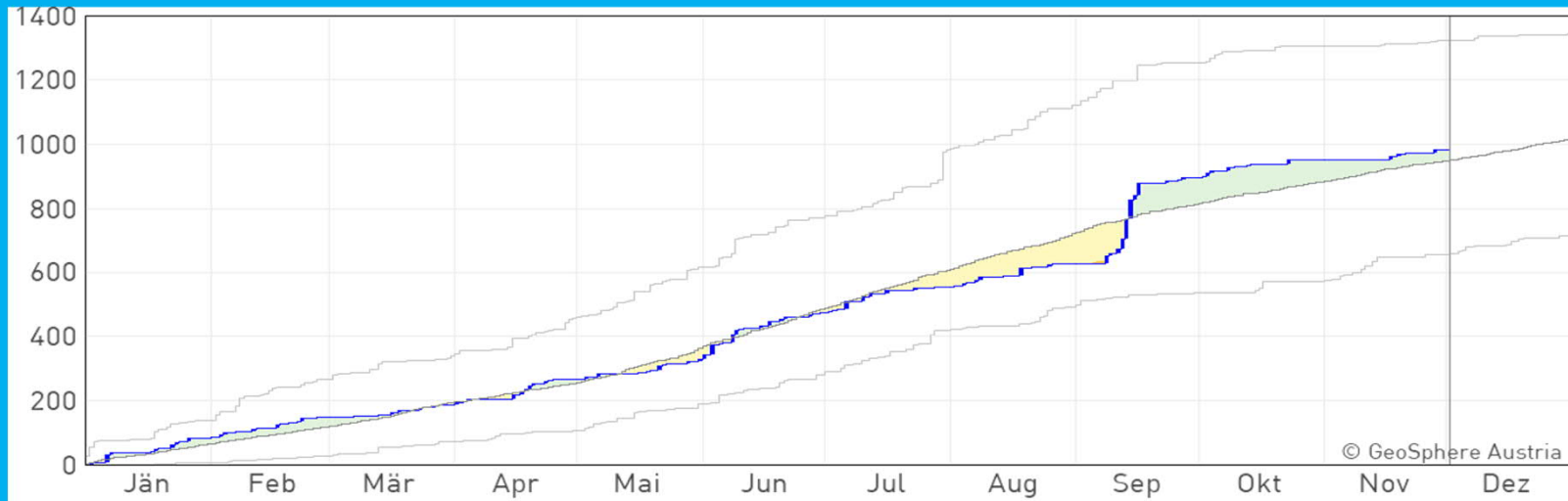
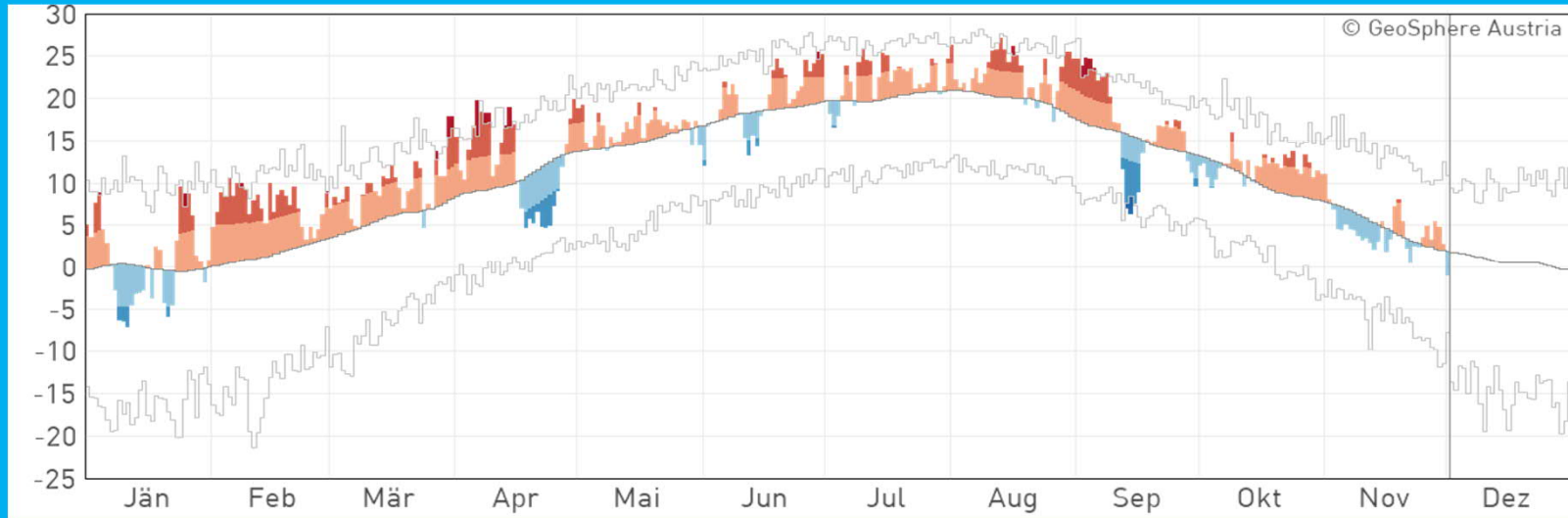
< Abweichung zum Bezugszeitraum 1991-2020 >

Flächenmittel

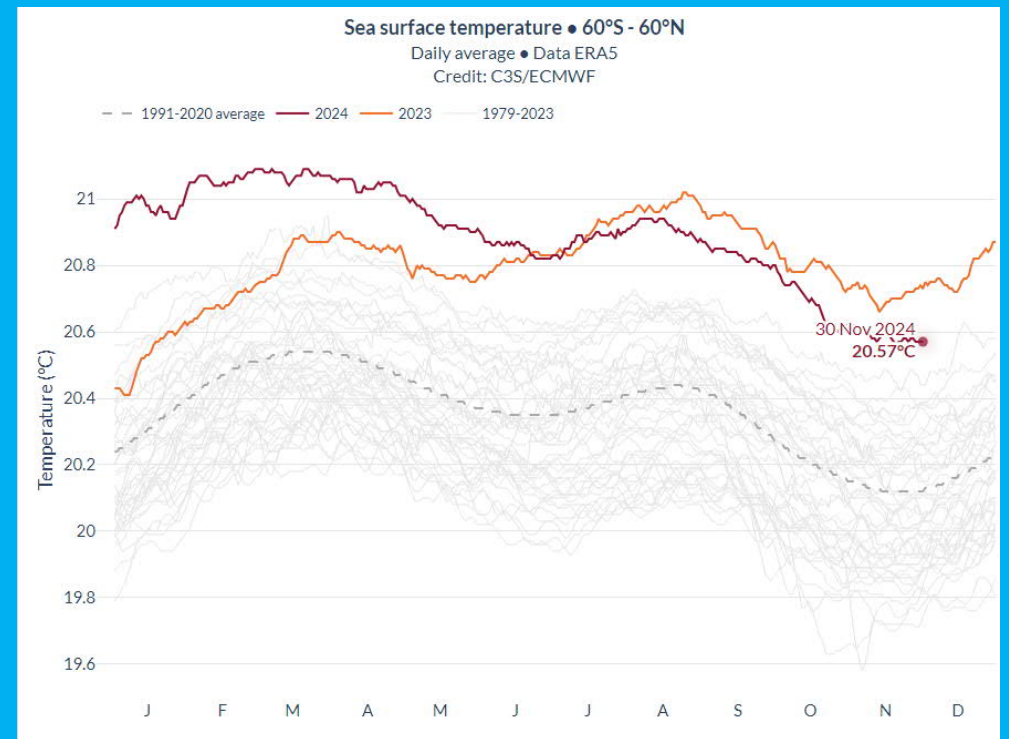
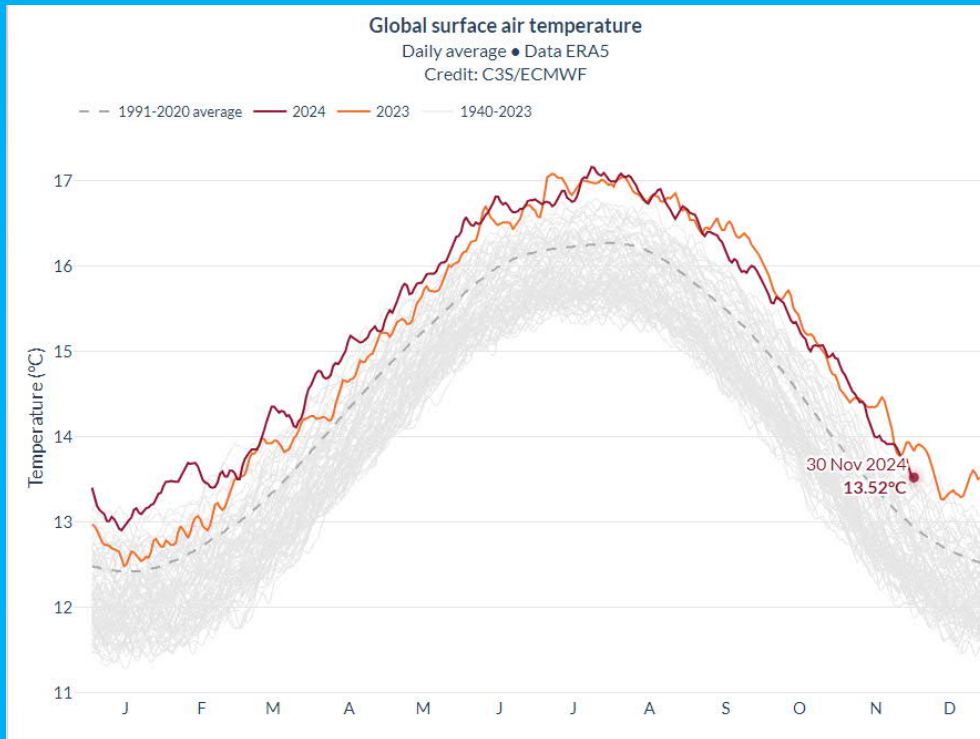
11 %



# Temperatur/Niederschlag Kremsmünster 2024

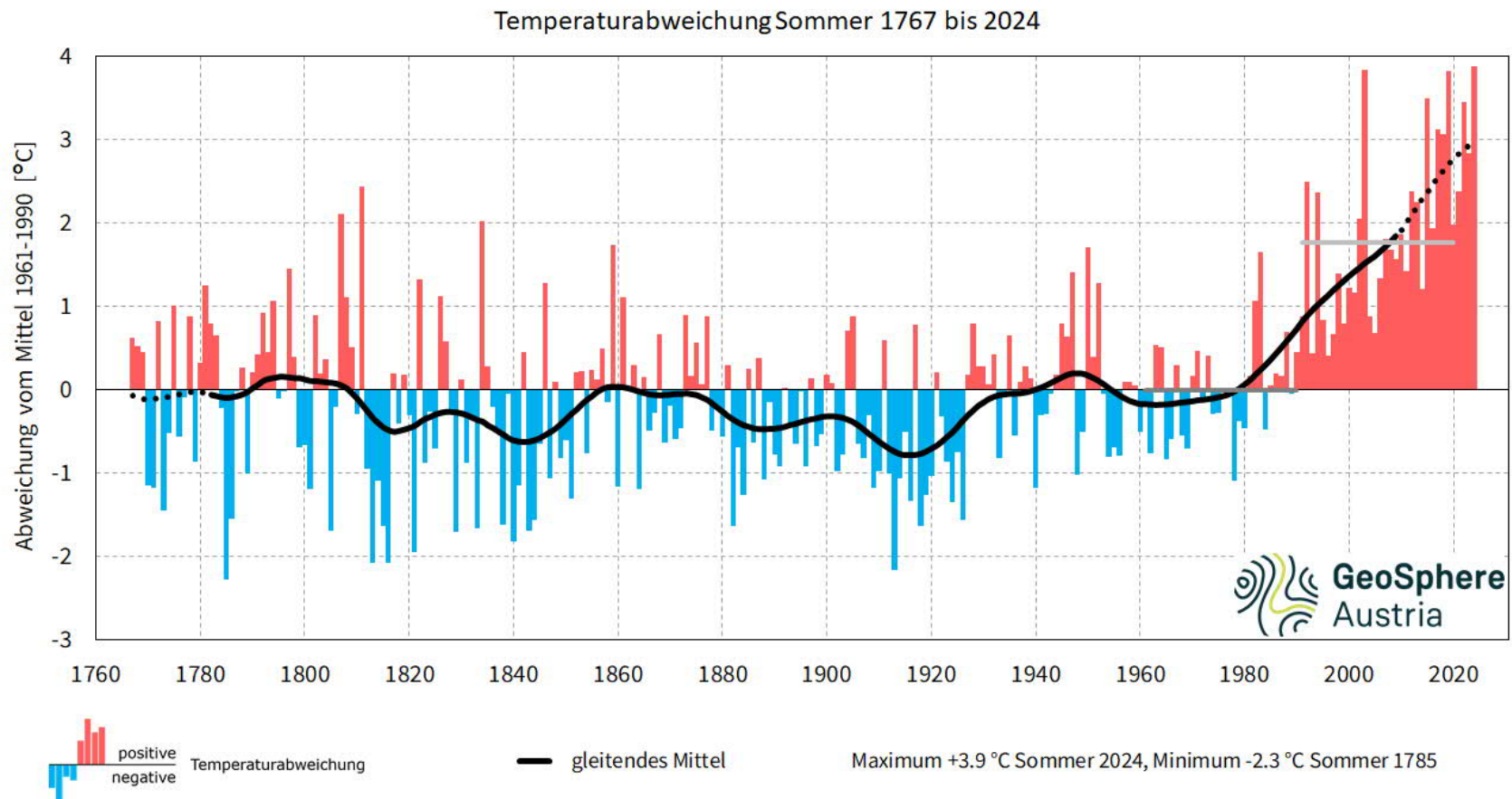


# Extreme Jahre

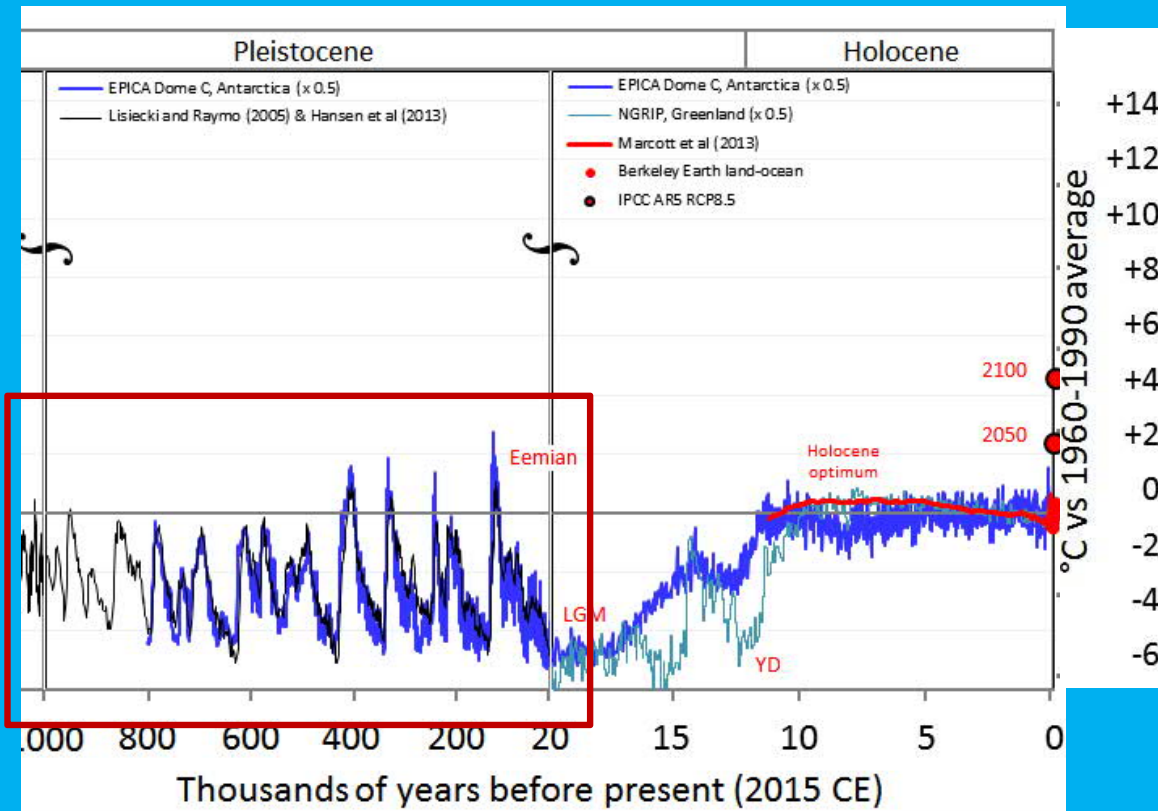


Quelle: EU/Copernicus

# Mittendrin statt nur dabei!

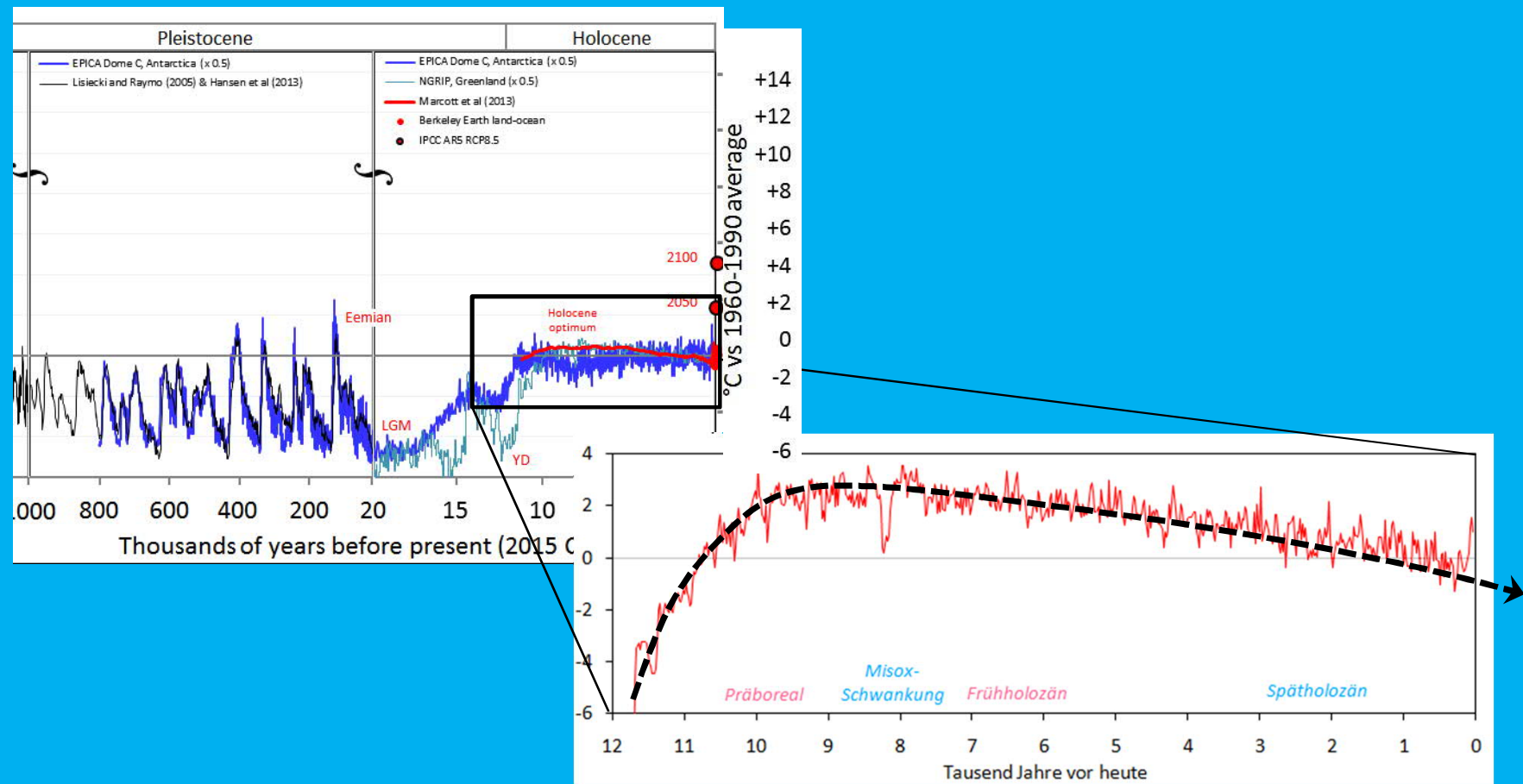


# Natürlich oder menschengemacht?



- Vulkanische Gase und Aerosole
- Ozeanzirkulation
- Erdbahnparameter
- Eis-Albedo-Rückkoppelung durch Schnee/Gletscher

# Natürlich oder menschengemacht?

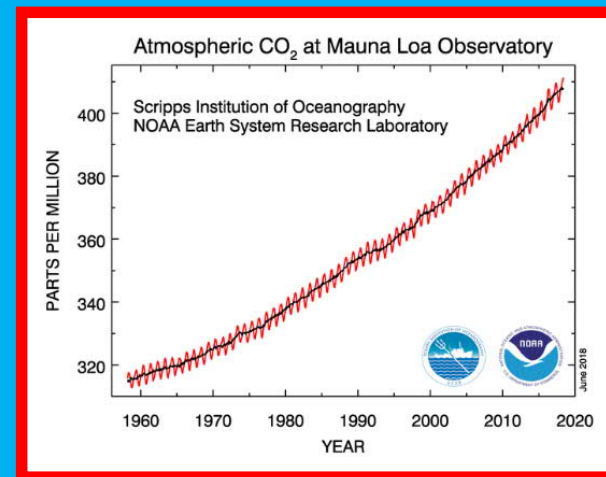
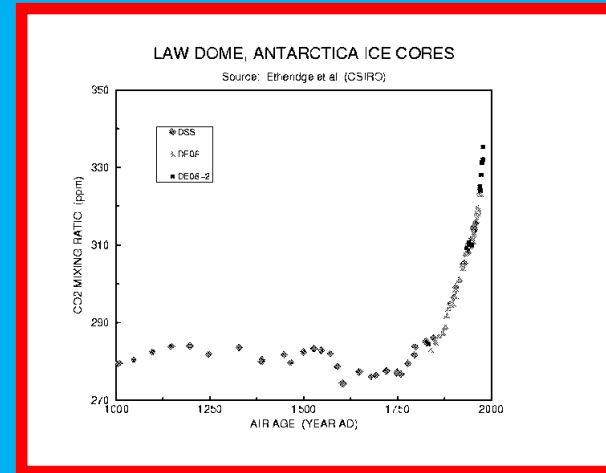
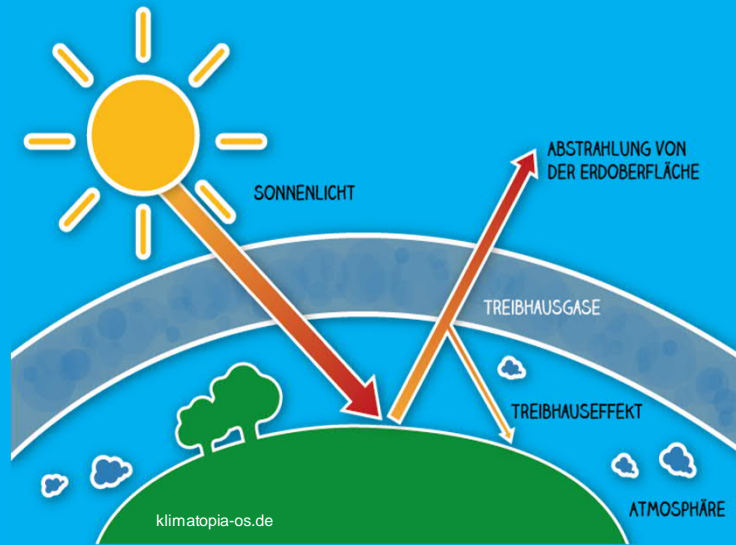




# Die Fakten

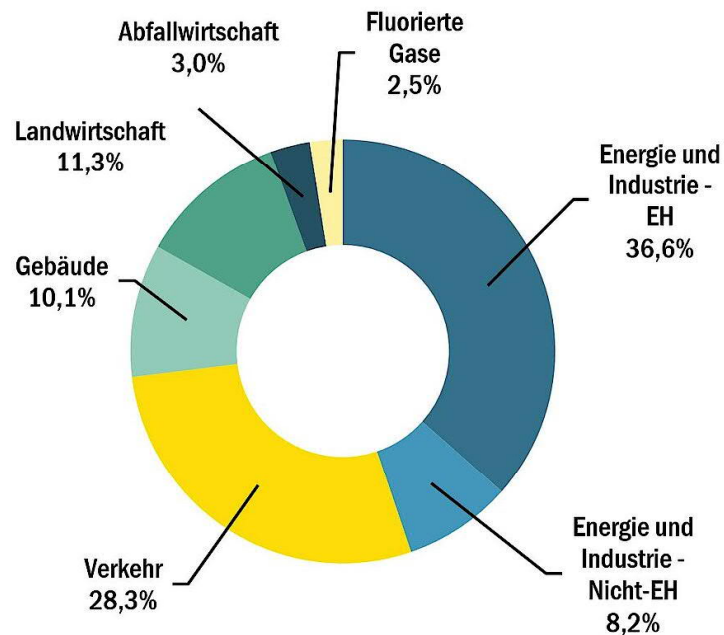
- Globaler Temperaturanstieg seit Beginn des 20. Jahrhunderts um 1,3 Grad
- Temperaturanstieg im alpinen Raum seit Beginn des 20. Jh. um mehr als 2,0 Grad
- Anstieg des Meeresspiegels seit dem Jahr 1870 um mehr als 28 Zentimeter
- Rückgang des arktischen Meereises seit den 70er-Jahren um rund 50 Prozent

# Was löst die Erwärmung aus?

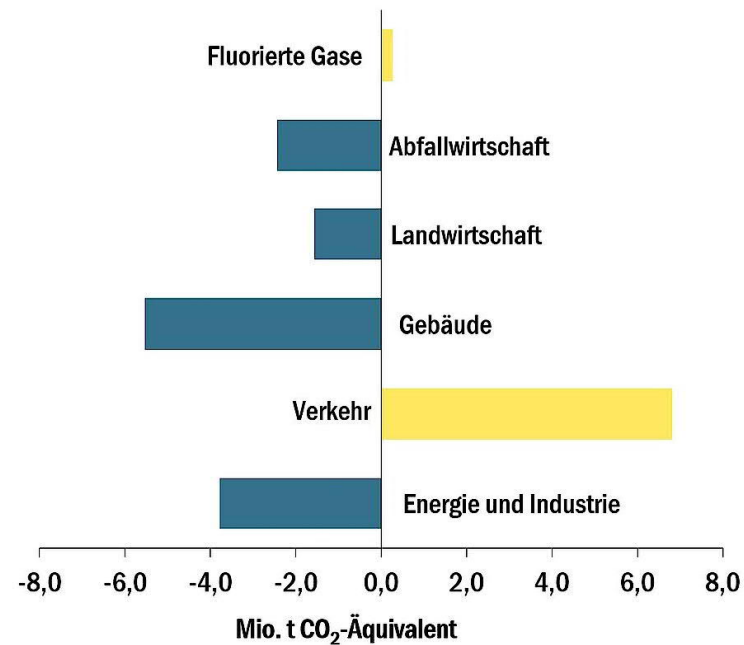


# Treibhausgase in Österreich

Anteil der Sektoren an den gesamten THG-Emissionen 2022



Änderung der Emissionen zwischen 1990 und 2022



Quelle: Umweltbundesamt

umweltbundesamt<sup>®</sup>

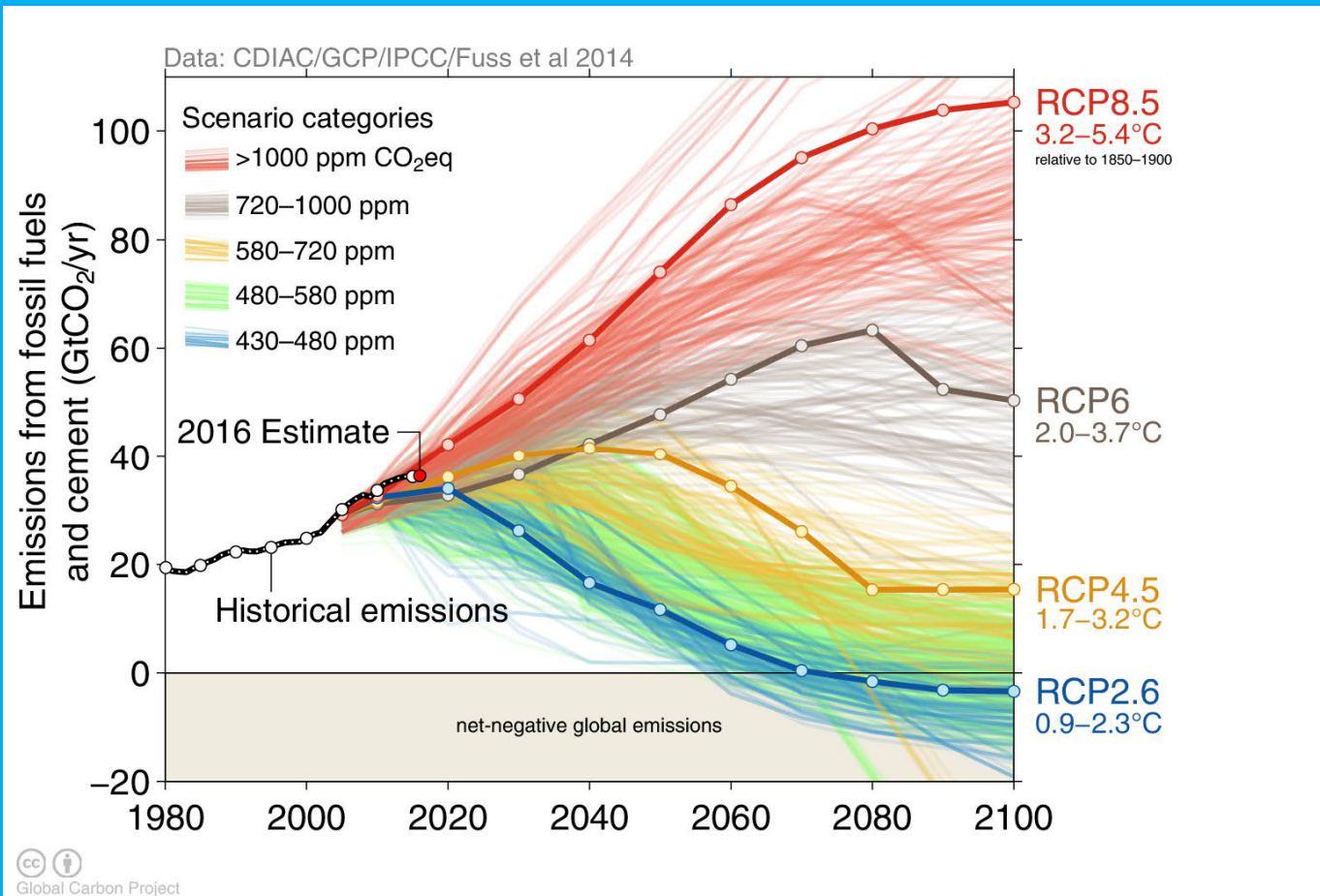
# Klimamodelle

Wie ein normales Vorhersagemodell, ABER:

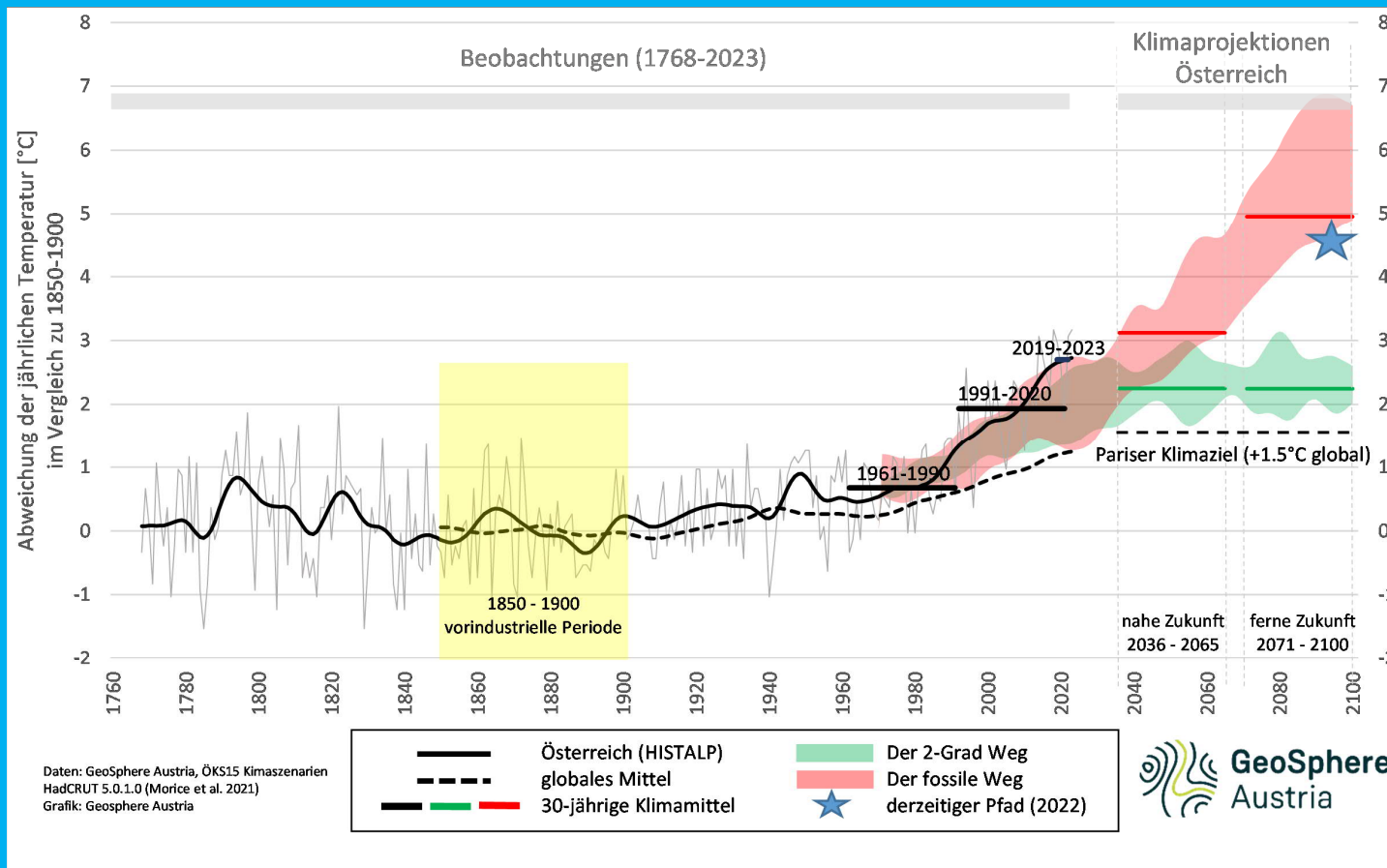
- Ozeane und Eisflächen spielen große Rolle
- Äußere Antriebe sind wichtig (Treibhausgase, Vulkanismus, Sonnenstrahlung)
- Vorhersagezeitraum bis 100 Jahre
- Größtes Problem: Unsicherheit der politischen und wirtschaftlichen Entwicklung (Weltbevölkerung, Energie, Ernährung,...)

→ Unbekannte zukünftige Randbedingungen lassen verschiedene KlimaSZENARIEN entstehen

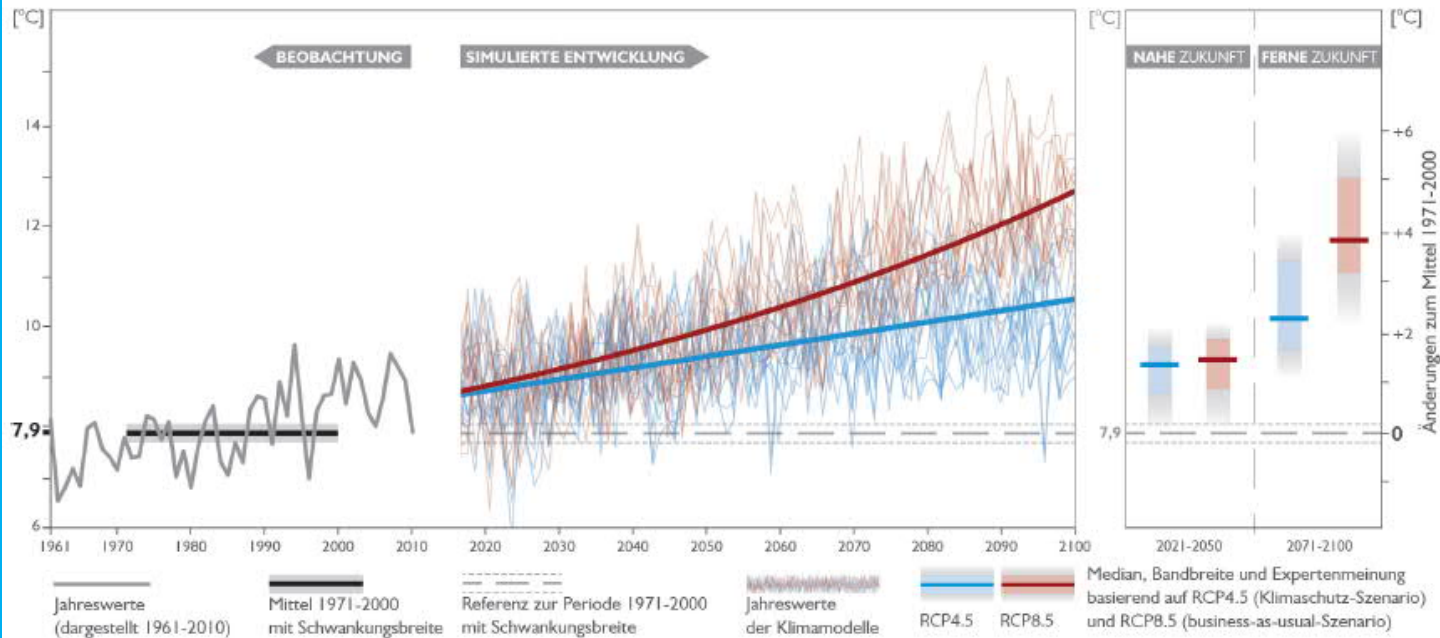
# Konzentrationspfade



# Wir haben es in der Hand (?)

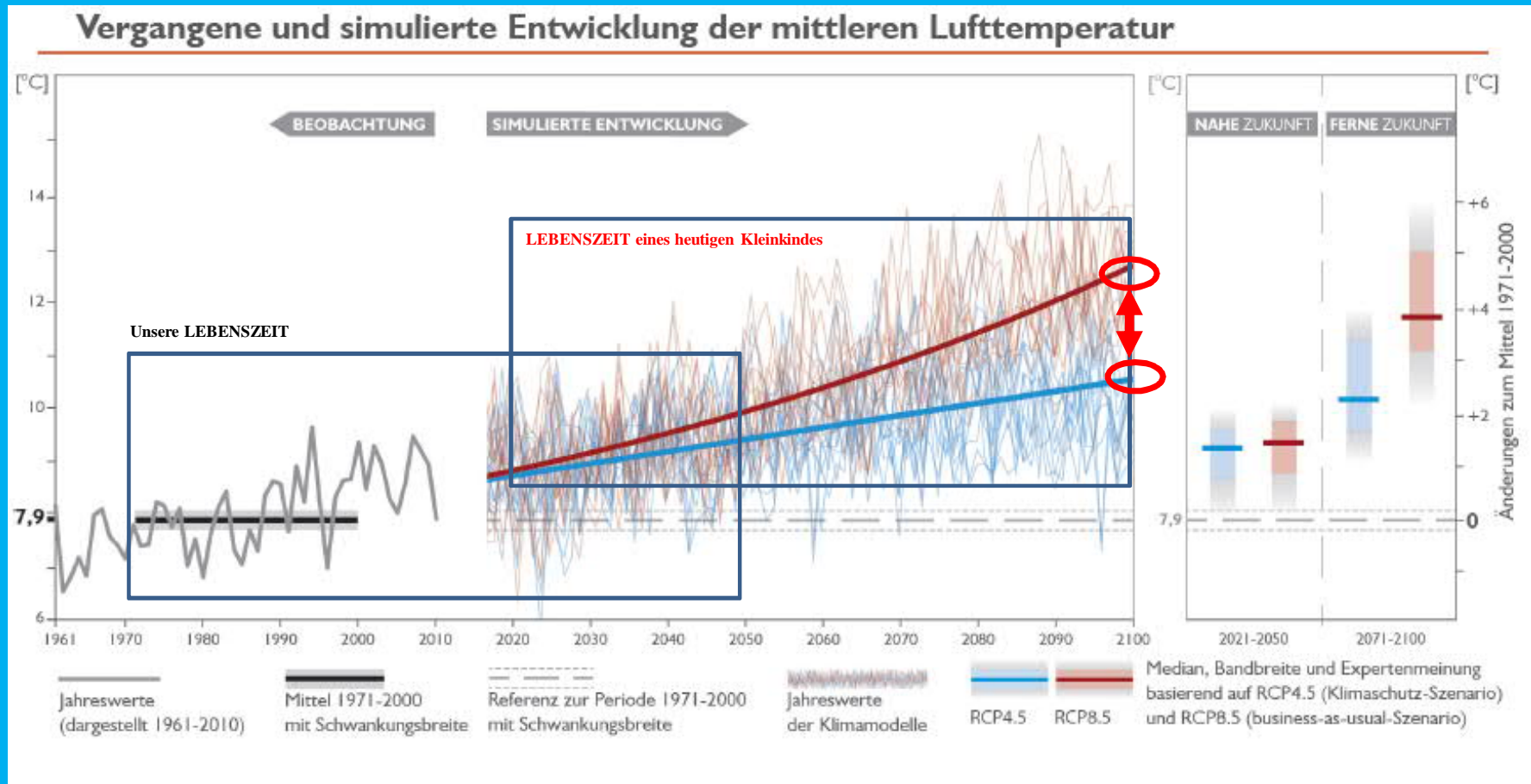


## Vergangene und simulierte Entwicklung der mittleren Lufttemperatur



2021-2050				2071-2100			
RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)		RCP8.5 (business-as-usual)		RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)		RCP8.5 (business-as-usual)	
+1,7		+1,9		+3,4		+5,0	
<b>+1,3</b>		<b>+1,4</b>		<b>+2,3</b>		<b>+3,9</b>	
+0,8		+0,9		+1,7		+3,2	
Winter	Sommer	Winter	Sommer	Winter	Sommer	Winter	Sommer
+2,0	+1,7	+2,1	+2,0	+3,2	+2,8	+5,2	+5,5
<b>+1,4</b>	<b>+1,2</b>	<b>+1,5</b>	<b>+1,3</b>	<b>+2,4</b>	<b>+2,0</b>	<b>+4,4</b>	<b>+3,8</b>
+0,8	+1,0	+0,7	+1,0	+2,0	+1,6	+3,6	+3,0

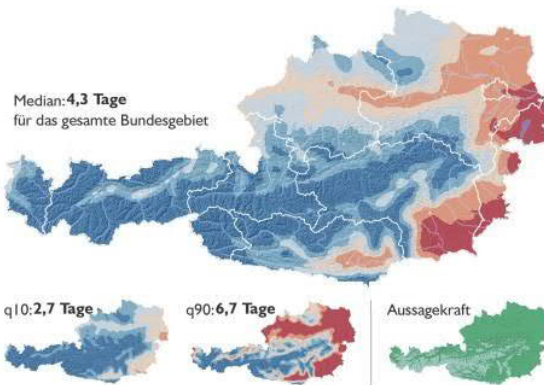
# Wie geht es weiter?



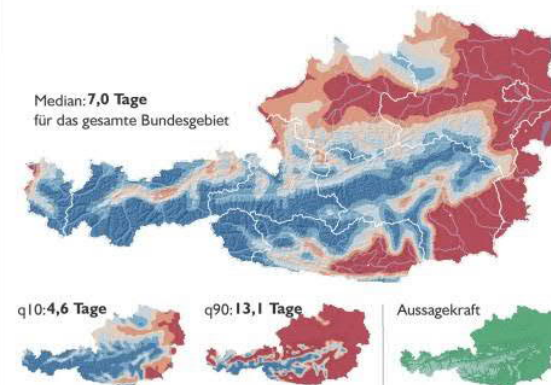


RCp4.5 - Klimaschutz-Szenario

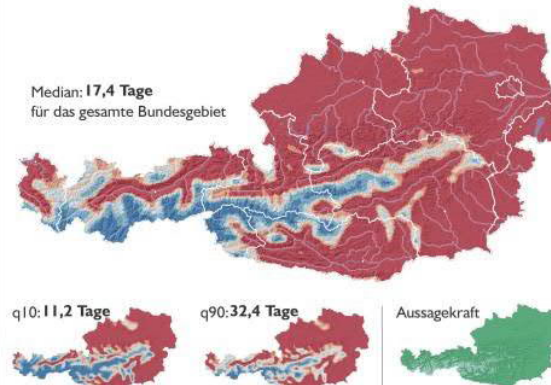
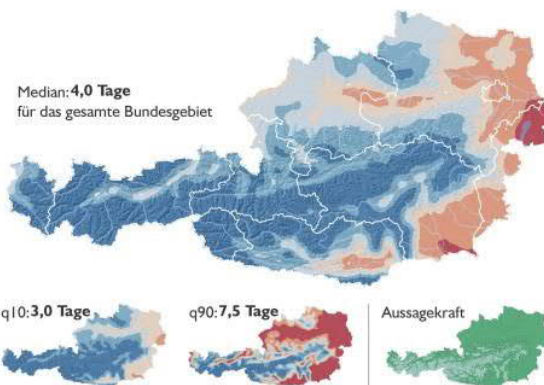
Nahe Zukunft: 2021-2050



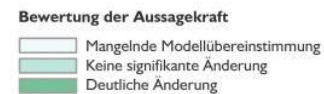
Ferne Zukunft: 2071-2100



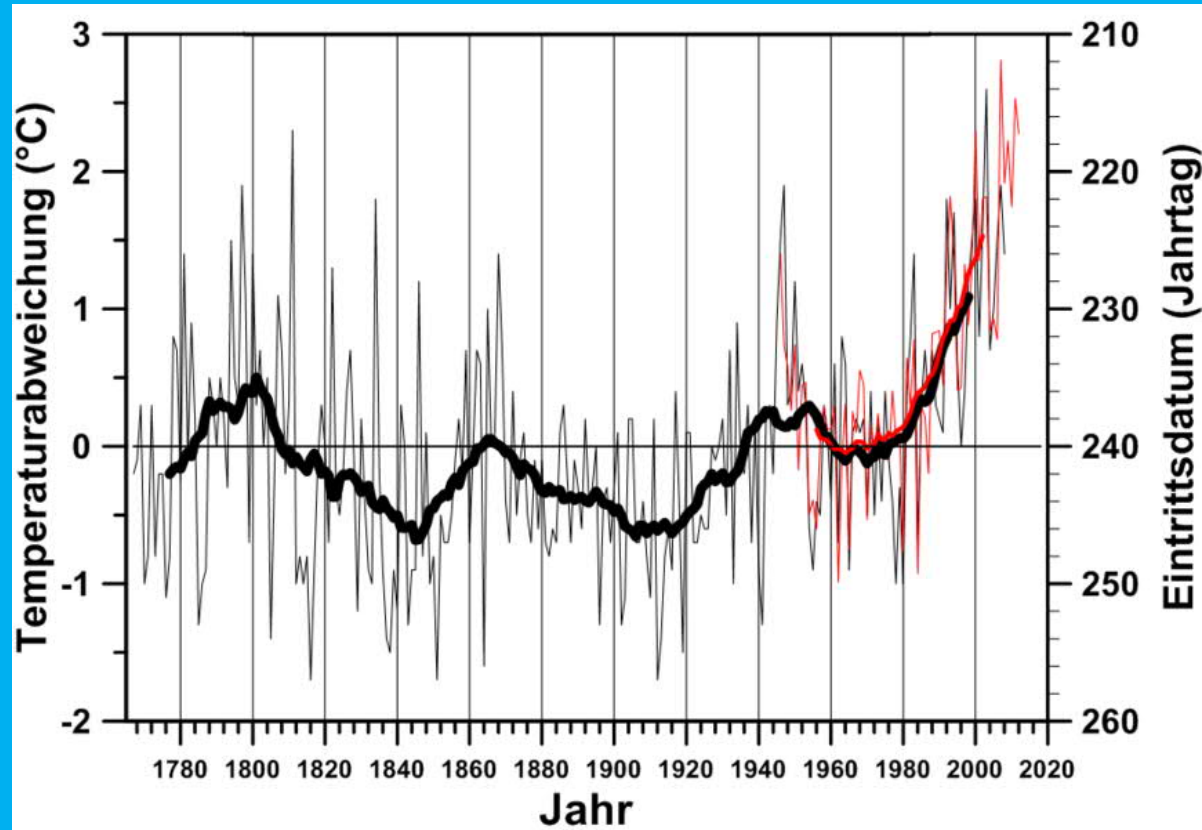
RCp8.5 - business-as-usual



**Bandbreite der 13 Modelle:**  
Median: 50% der Modelle liegen ober- bzw. unterhalb dieses Wertes  
q10: 10% der Modelle liegen oberhalb / q90: 90% der Modelle liegen unterhalb  
Die reale Klimaänderung kann außerhalb der Bandbreite der Modelle liegen



# Fruchtreife des Holunders

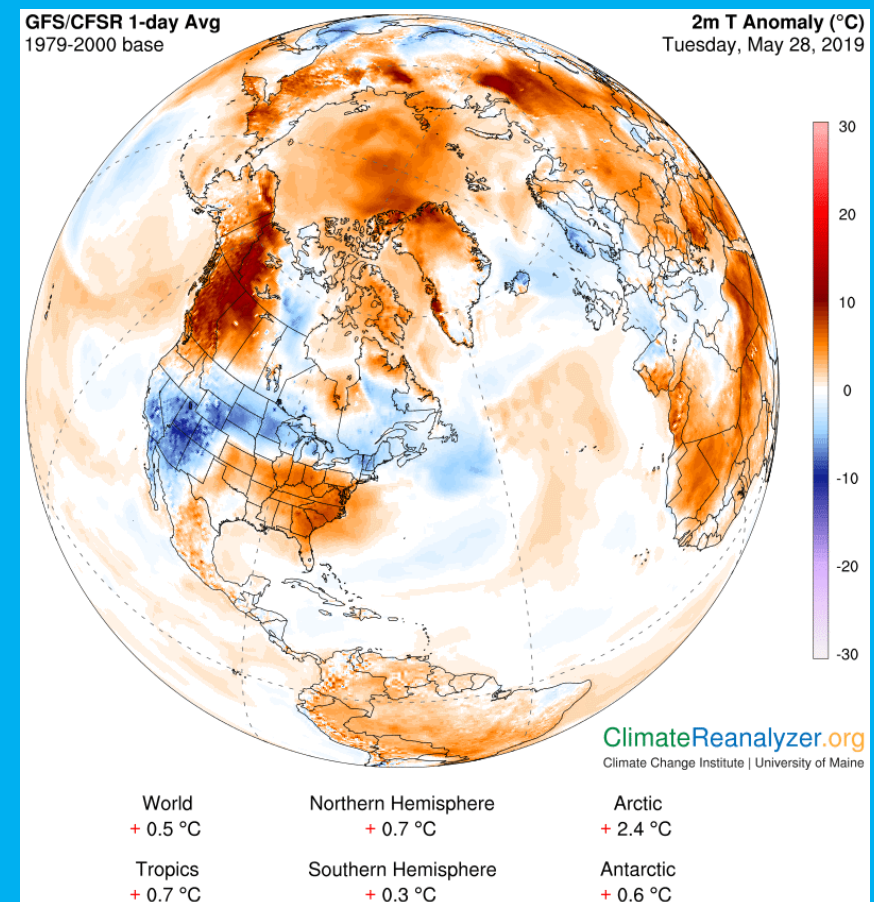
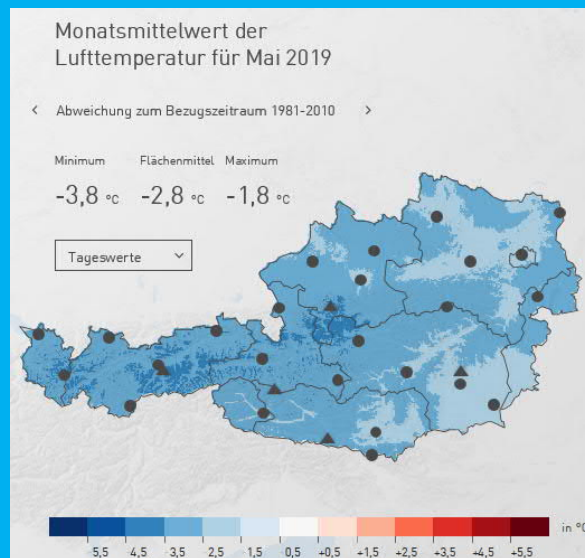


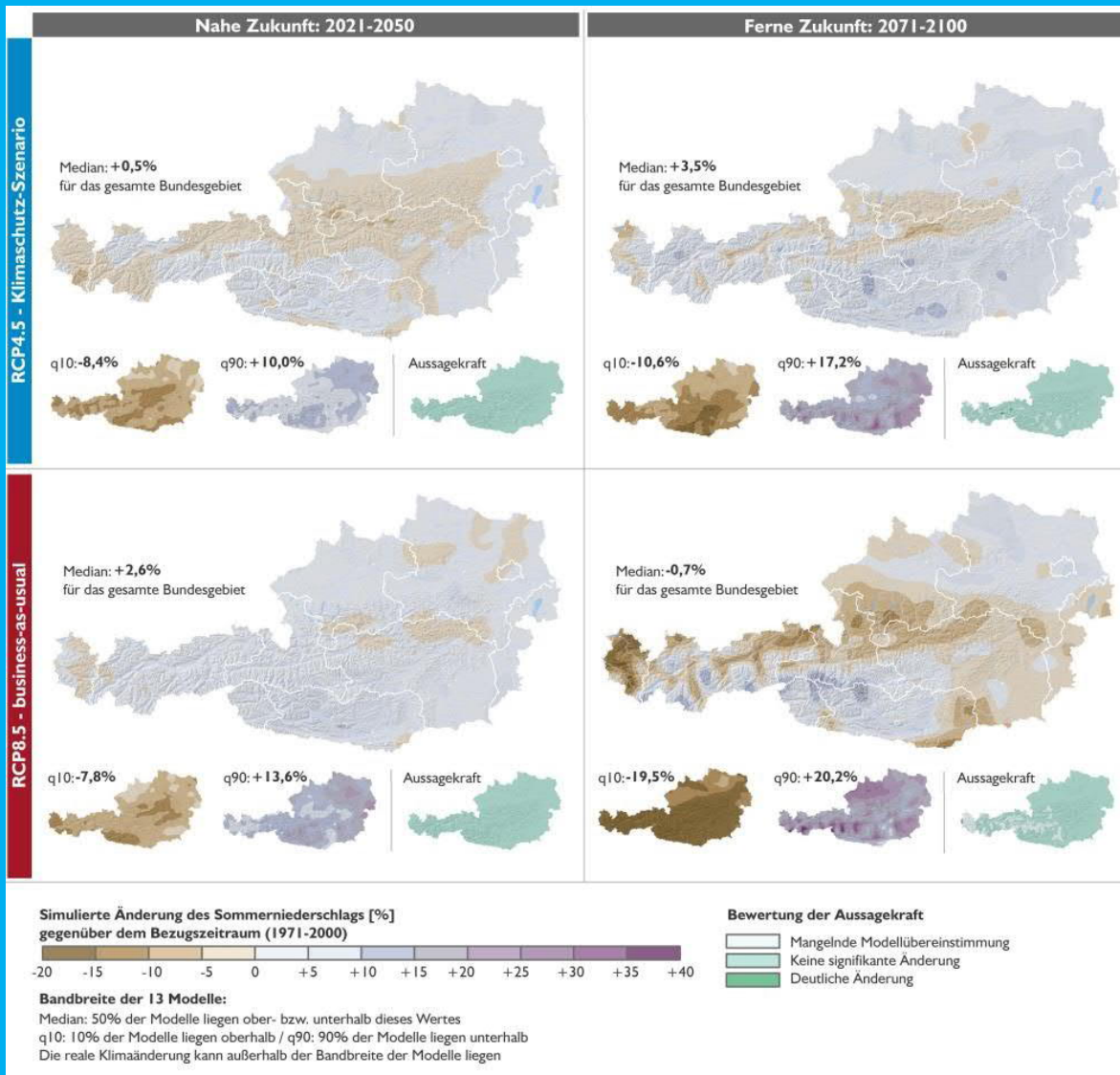
Vergleich zwischen Temperatur (schwarz, absolute Abweichungen vom Mittel 1901 - 2000) und Phänologie (Schwarzer Holunder, Beginn der Fruchtreife“, rot, Mittel über alle österreichischen Stationen).

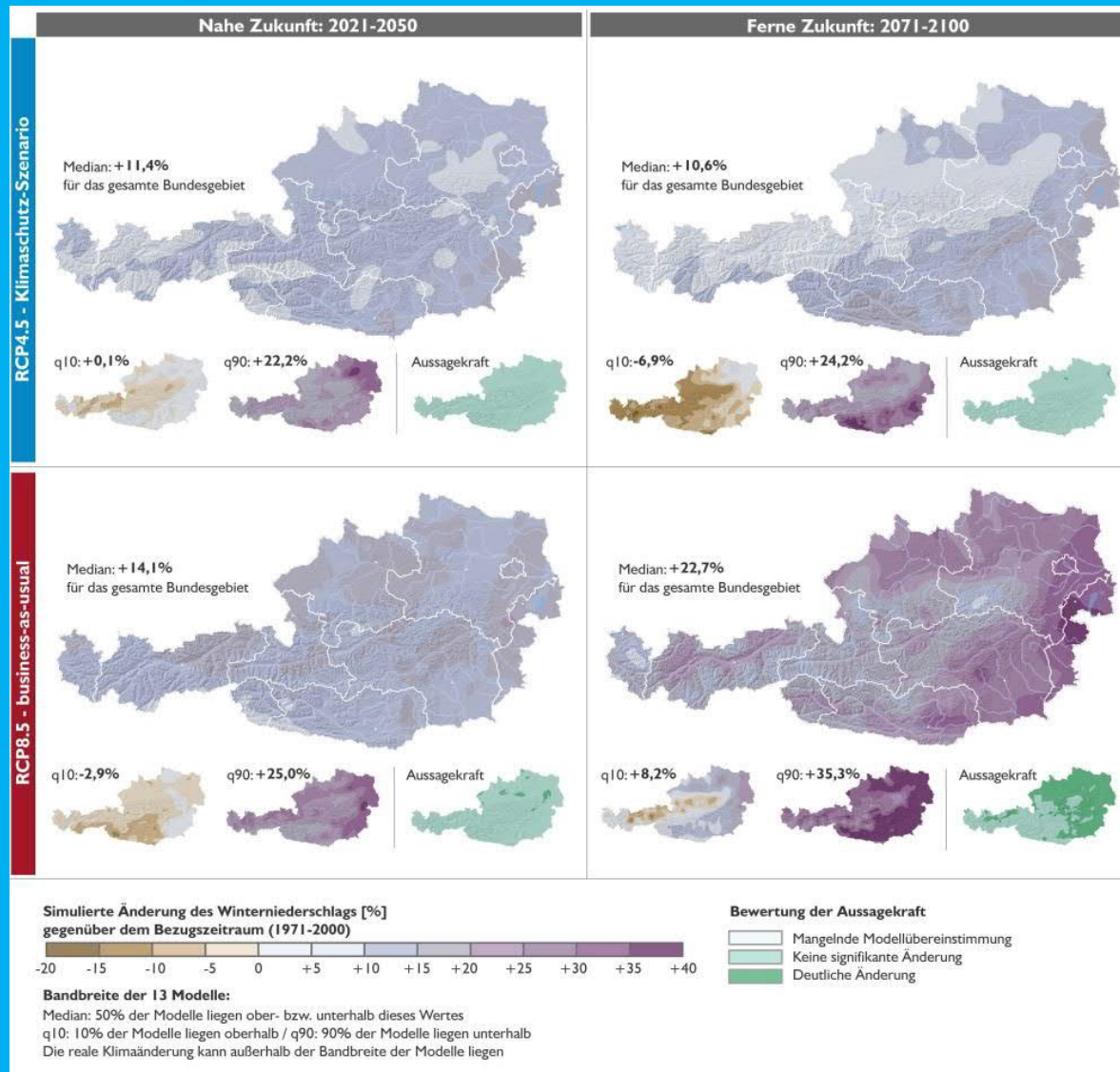
# Wieso gibt es noch immer „zu kalte“ Phasen?

Auch in wärmeren Zeiten wird an den Polen Kaltluft produziert

Mehr blockierende Wetterlagen durch Klimawandel

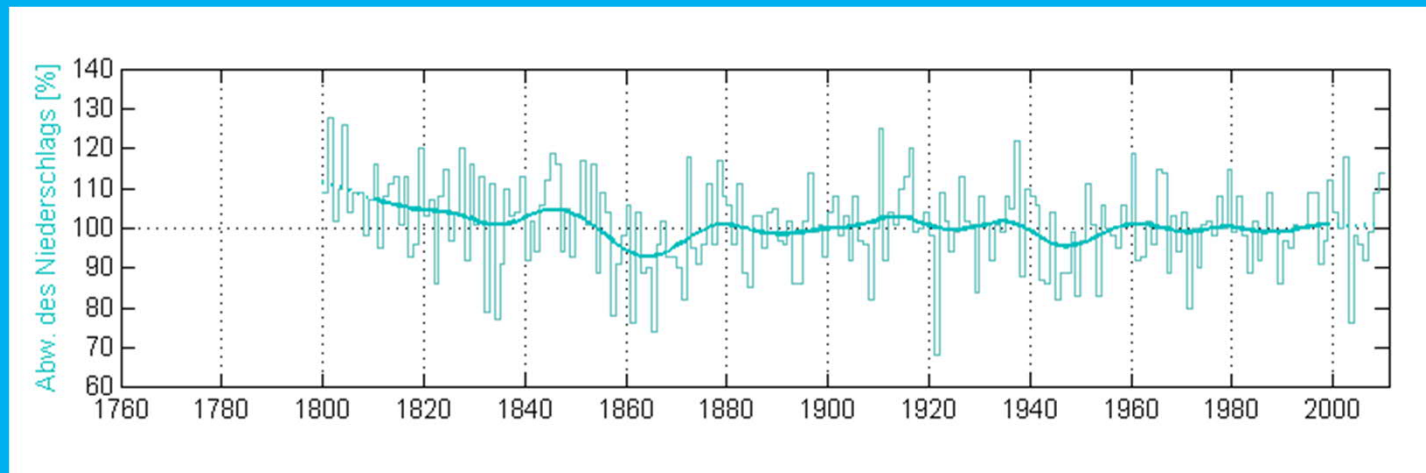






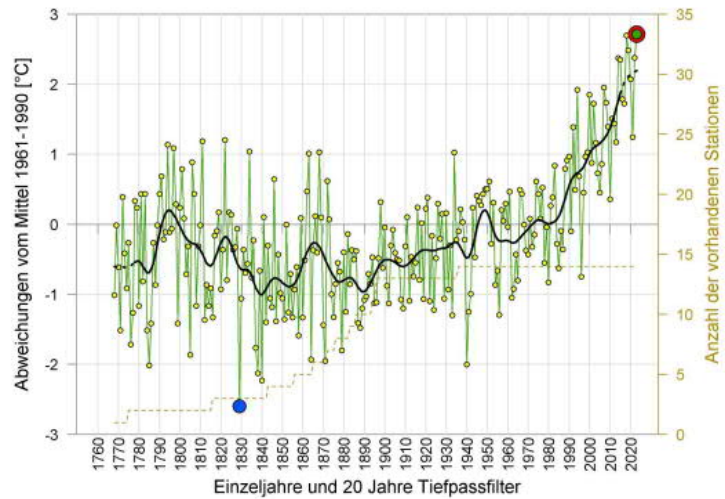
# Entwicklung der Niederschläge

Alpenraum insgesamt trendarm

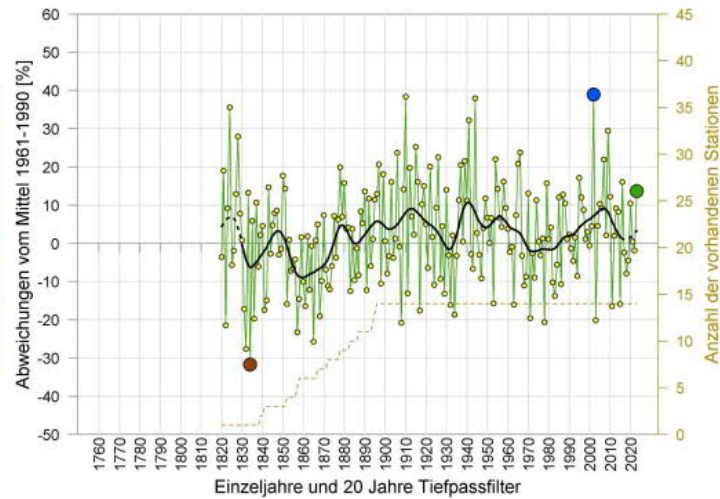


- Frühes 19. Jahrhundert niederschlagsreich
- Trockenheit in 1860er Jahren – Neusiedlersee für einige Jahre ausgetrocknet
- Im 20. Jahrhundert keine wesentlichen langfristigen Schwankungen

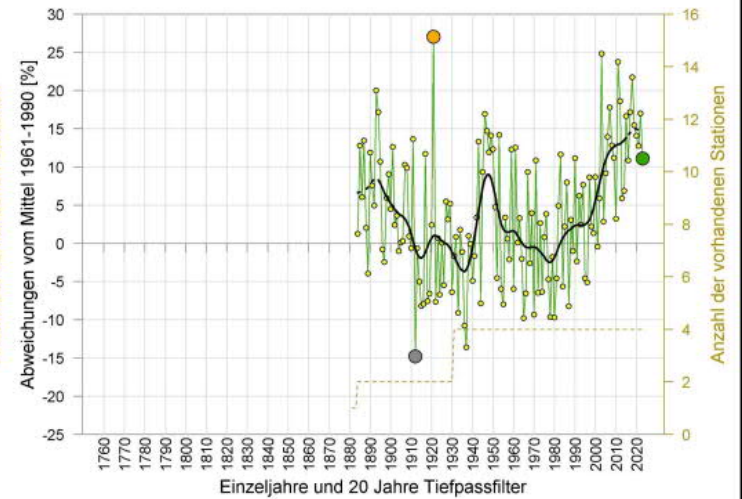
JAHRESMITTELTEMPERATUR 1768 - 2023 REGION NORD



JAHRESNIEDERSCHLAG 1820 - 2023 REGION NORD



JAHRESSONNENSCHENDAUER 1884 - 2023 REGION NORD



● kältestes Jahr: 1829 /  $\Delta T = -2.6 \text{ }^\circ\text{C}$   
● wärmstes Jahr: 2023 /  $\Delta T = +2.7 \text{ }^\circ\text{C}$

● Jahr 2023 /  $\Delta T = +2.7 \text{ }^\circ\text{C}$   
● trockenstes Jahr: 1834 /  $\Delta R = -32 \%$   
● feuchtestes Jahr: 2002 /  $\Delta R = +39 \%$

● Jahr 2023 /  $\Delta R = +14 \%$   
● Platz 37 der 204-jährigen Reihe

● trübster Jahr: 1912 /  $\Delta S = -15 \%$   
● sonnigster Jahr: 1921 /  $\Delta S = +27 \%$

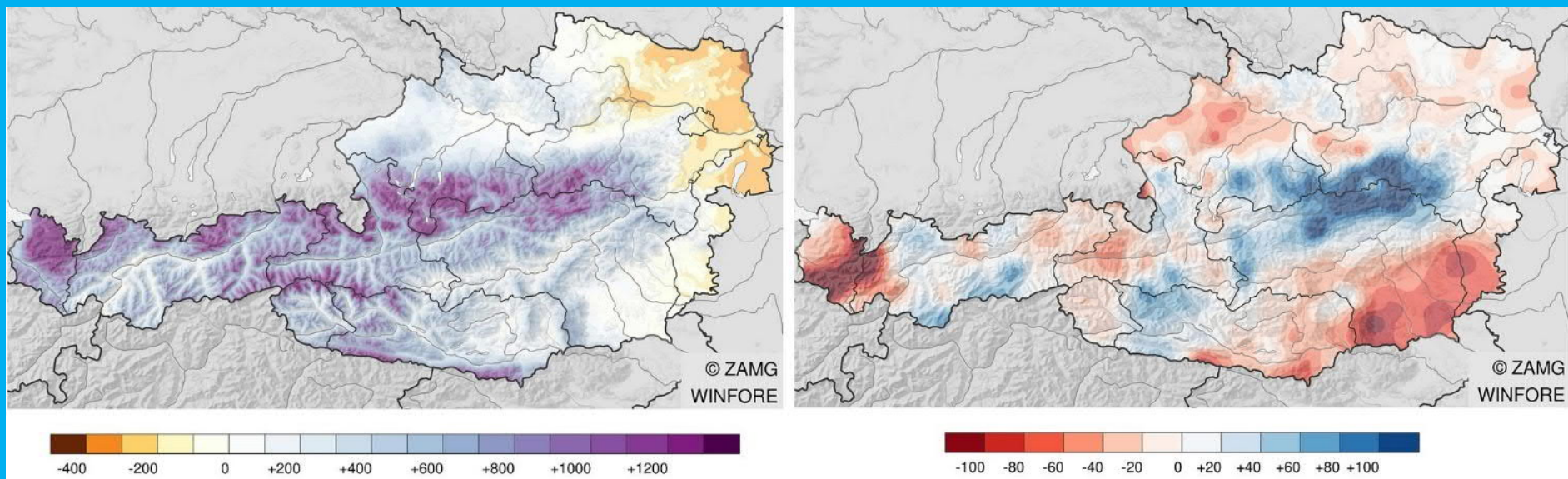
● Jahr 2023 /  $\Delta S = +11 \%$   
● Platz 35 der 140-jährigen Reihe

# Es wird wärmer – aber was passiert mit dem Niederschlag?





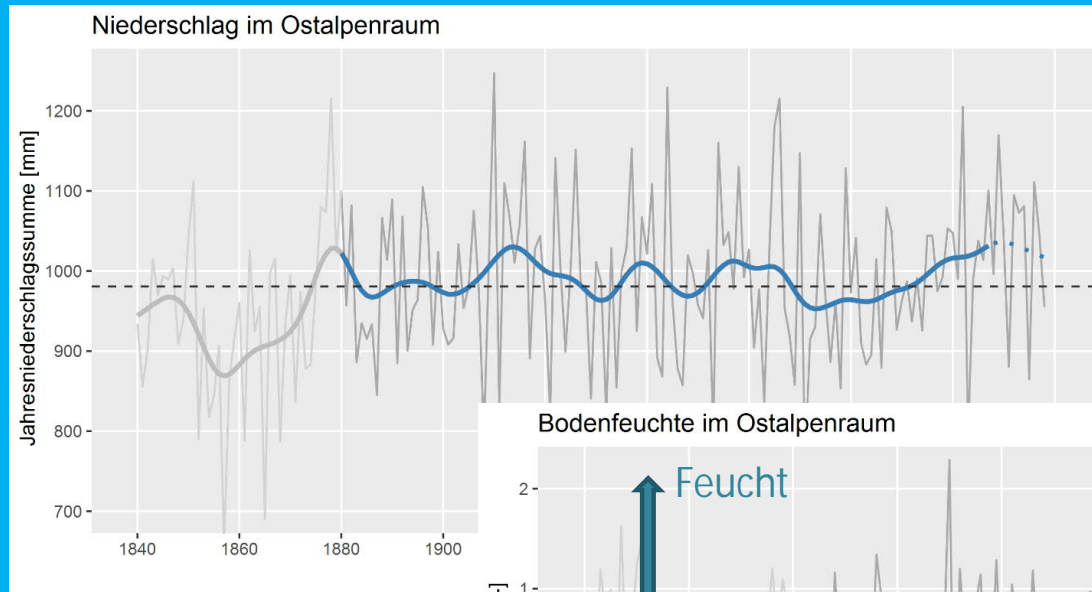
# Klimatische Wasserbilanz (Niederschlag minus Verdunstung)



Periode 1961-1990

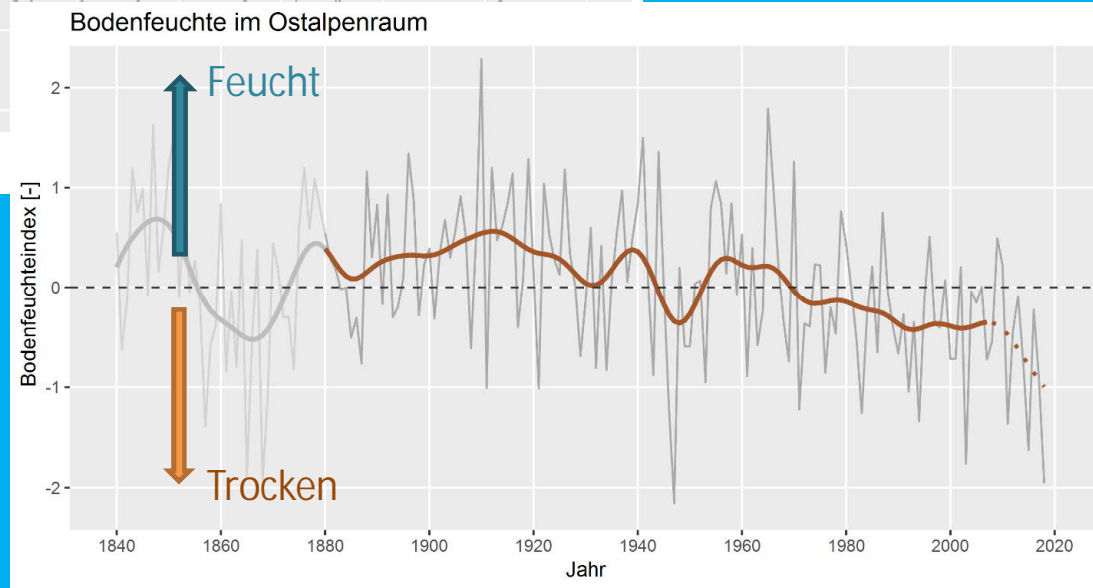
Veränderung bis zur Periode 1991-2020

# Dürre in Vergangenheit und Gegenwart



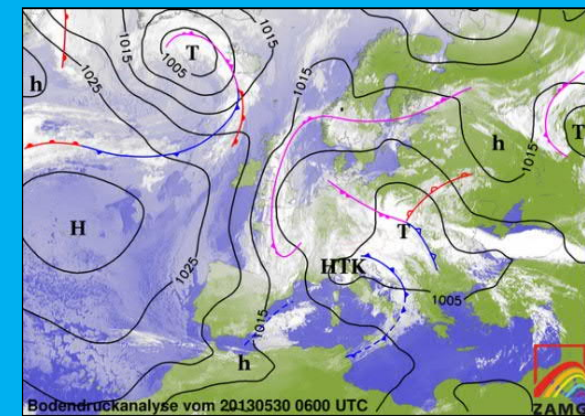
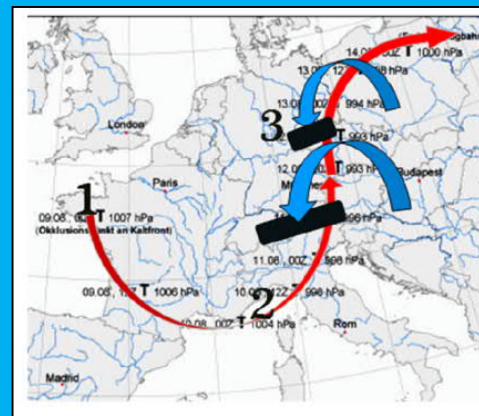
- Kein langfristiger Trend
- Große Schwankungen von Jahr zu Jahr
- Mittelfristig leichte Zunahme

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



# SEHR VIEL REGEN – AUF GROSSER FLÄCHE

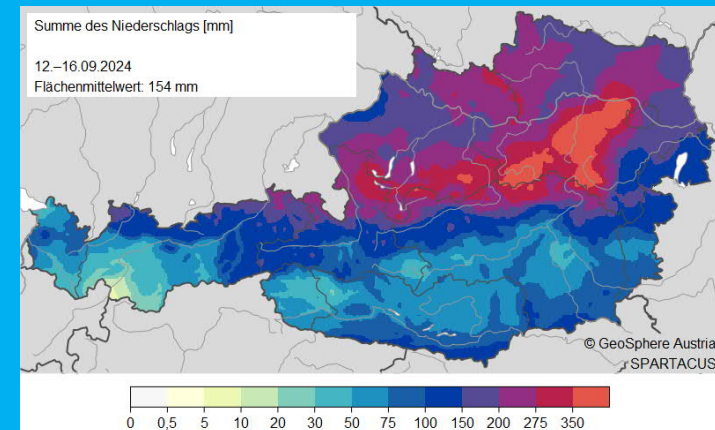
Vb-Wetterlagen – die klassische Hochwassersituation



- gut vorhersagbar
- hat Vorlaufzeit, nicht überraschend
- betrifft großes Gebiet

TREND:

- werden eher seltener
- aber tendenziell intensiver durch Anstieg der Luft- und Meerestemperaturen



# EXTREM VIEL REGEN – AUF KLEINER FLÄCHE

Gewitter, extreme Schauer - Sturzbäche, Muren, Springfluten, ...



Beispiele: Saalbach 2018, Oberwölz 2017, Juni 2016 (Innviertel),  
September 2014 (Grödig), Juli 2014 (Pinzgau), Juli 2013 (Hallstatt),  
2012 (Oberwölz), ...

(C) G. Pistotnik

Gemessener Niederschlag:

Intensität: in 10 Minuten 18-26 mm

Wiederkehrzeit: ca. alle 20 Jahre

Gemessener Niederschlag:

Intensität: in 1 Stunde 50-60 mm

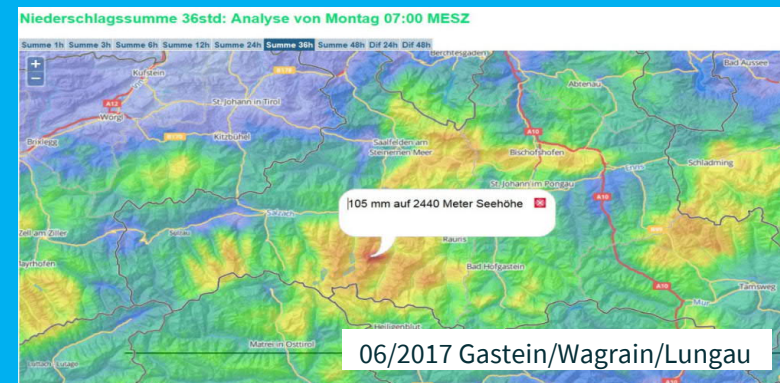
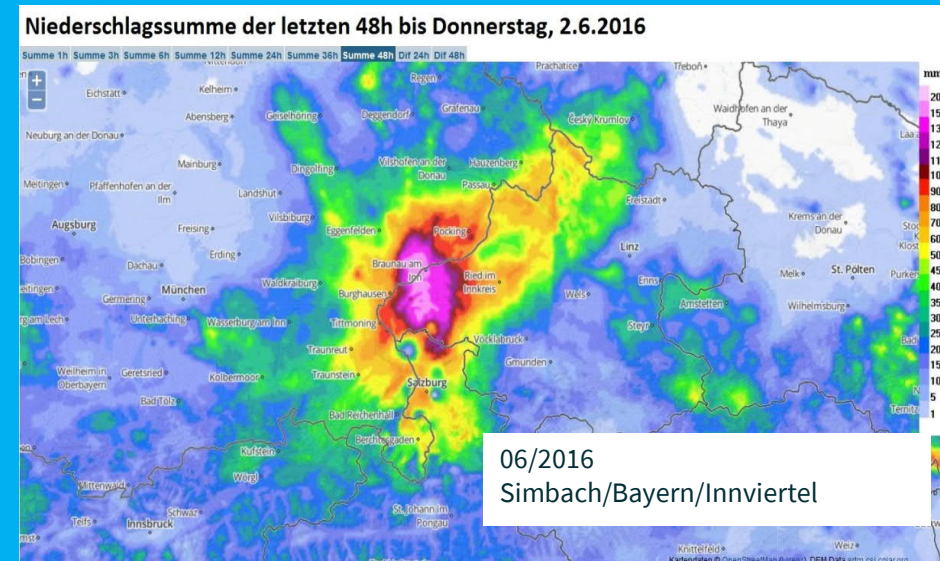
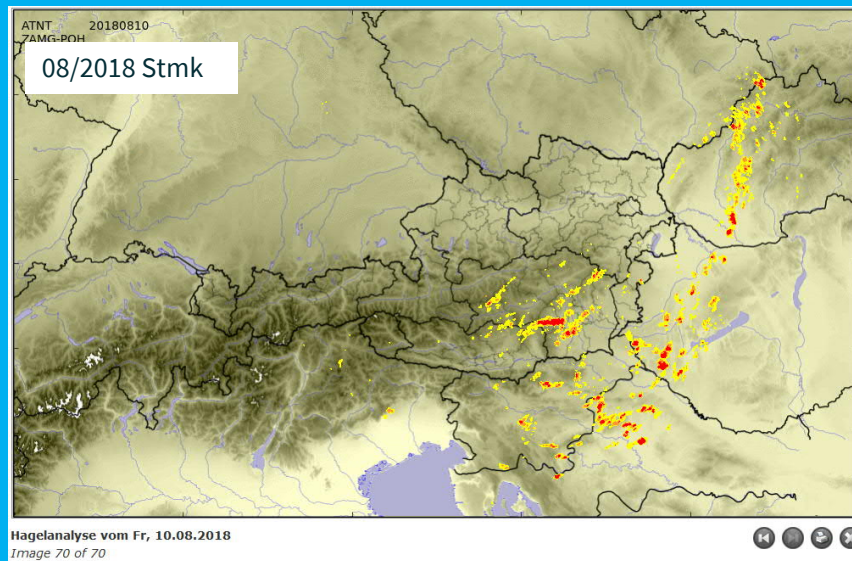
Wiederkehrzeit: ca. alle 30 Jahre

**TREND:**

- Schauer/Gewitter nicht häufiger, aber intensiver
- Extreme Ereignisse (bzw. Gewitterwetterlagen) sind in den letzten 30 Jahren häufiger geworden, stärkster Anstieg ab 2000!
- Ca. 20% mehr Niederschlag im gleichen Zeitraum

# Auch hier mischt die Klimaveränderung mit

Gewitterlagen mit mehr Auswirkungen – weil sich Gewittertage wiederholen



Stehende Gewitter durch schwache Strömung – über mehrere Tage hintereinander Regengüsse im gleichen Gebiet

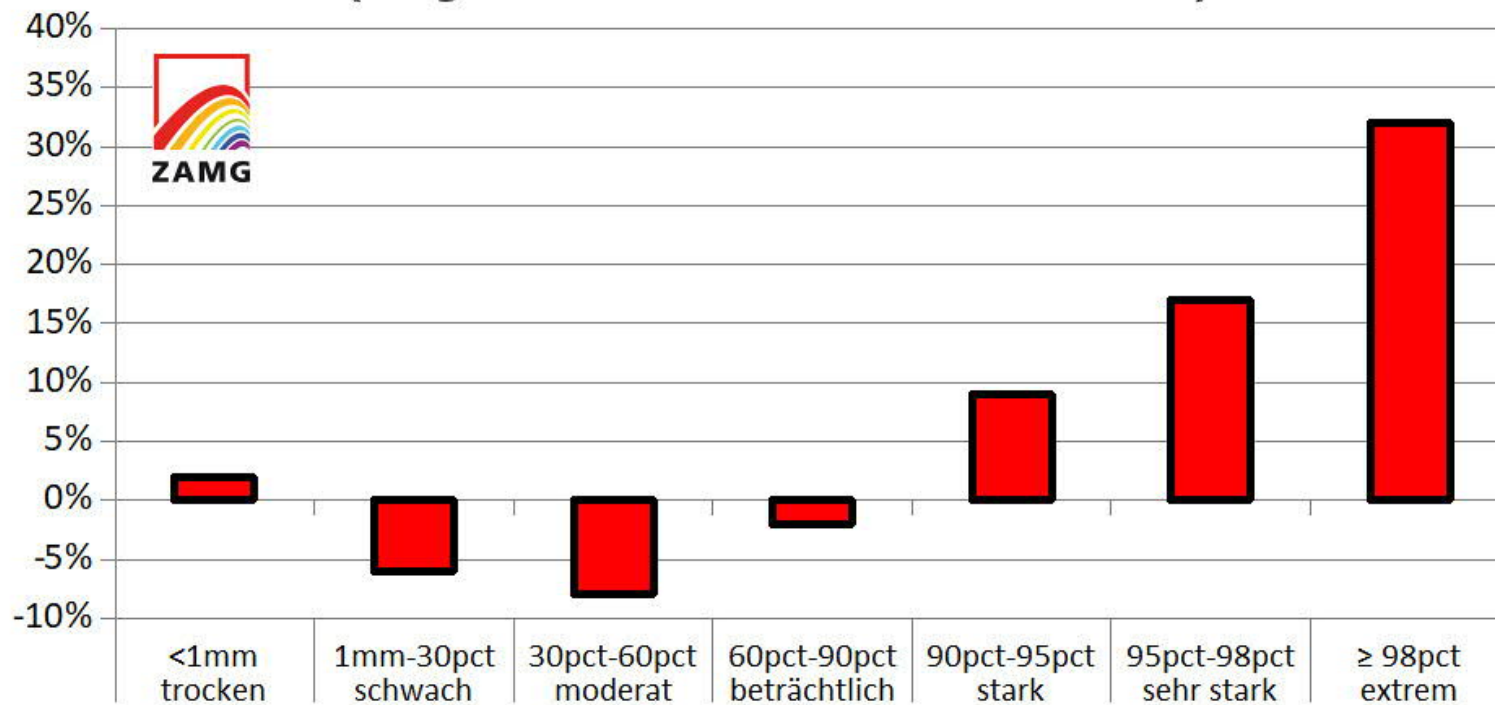
Kleinräumig massive Auswirkungen

**Folge von „stationärer“ Wetterlage mit labiler Schichtung und schwacher Strömung**

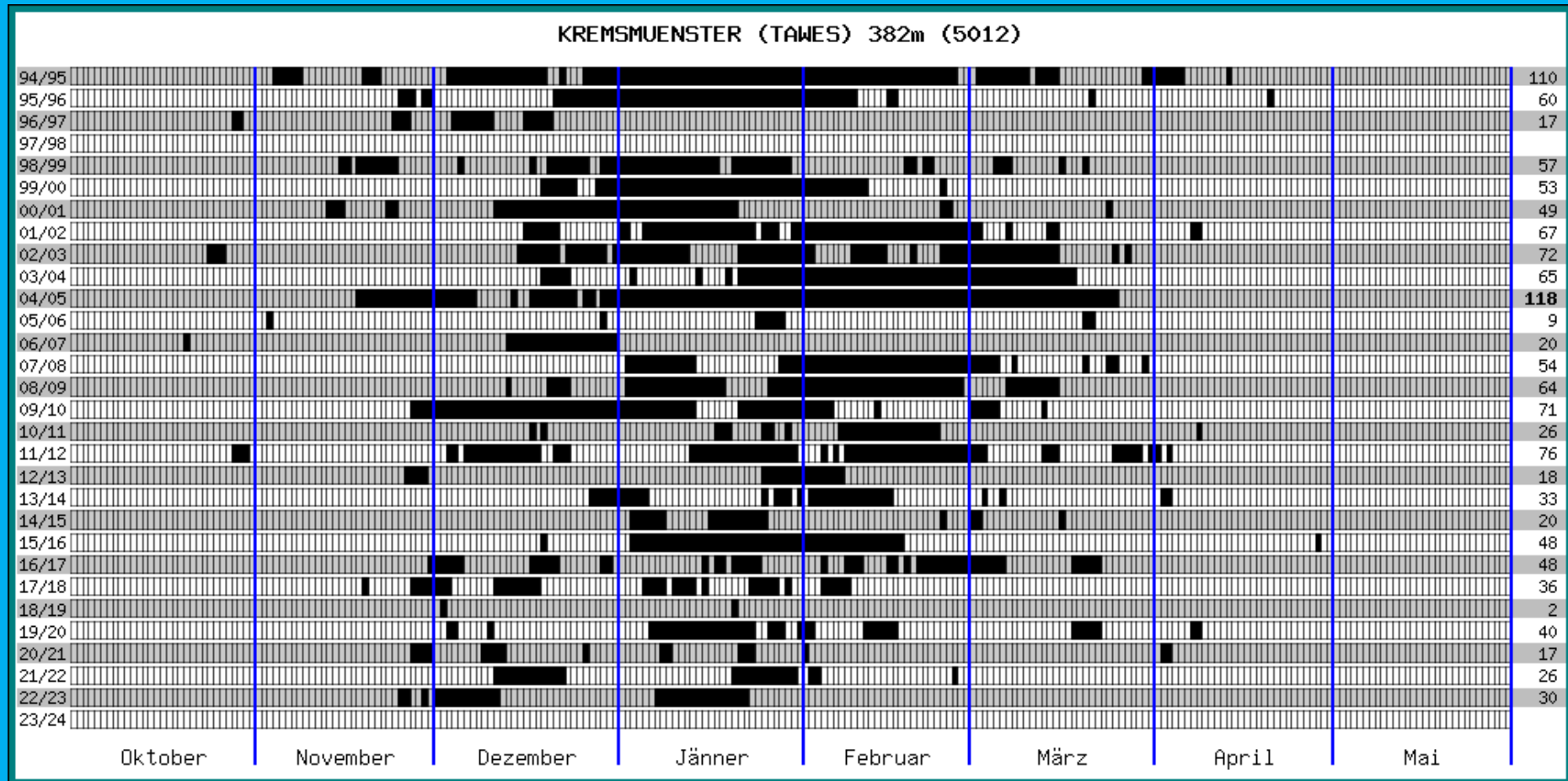
# Starkregentage in Österreich werden häufiger

## Änderung der Zahl der Sommertage mit bestimmten Regenmengen

(Vergleich 1961-1990 mit 1991-2020)

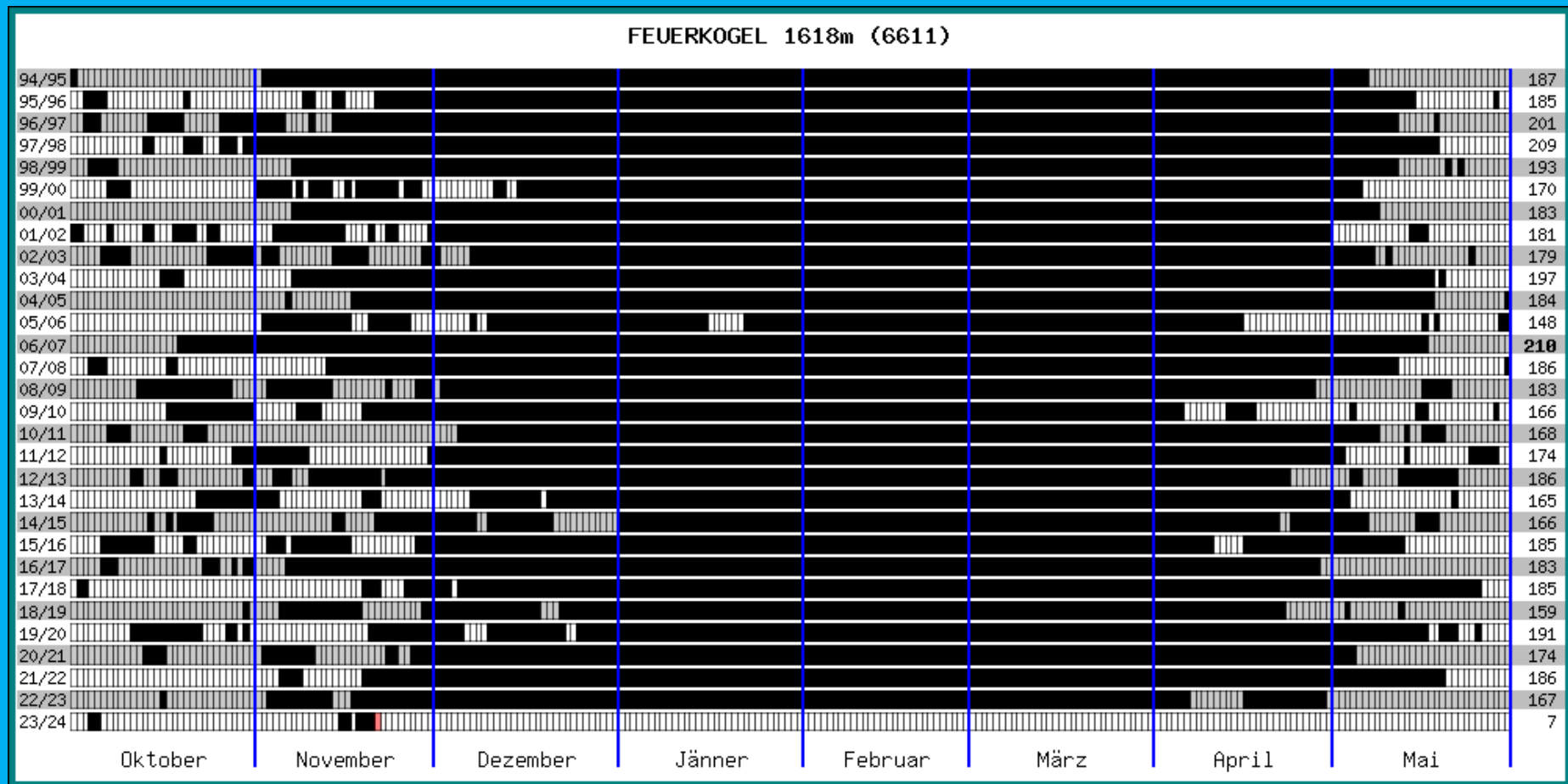


# Geht uns der Schnee aus?



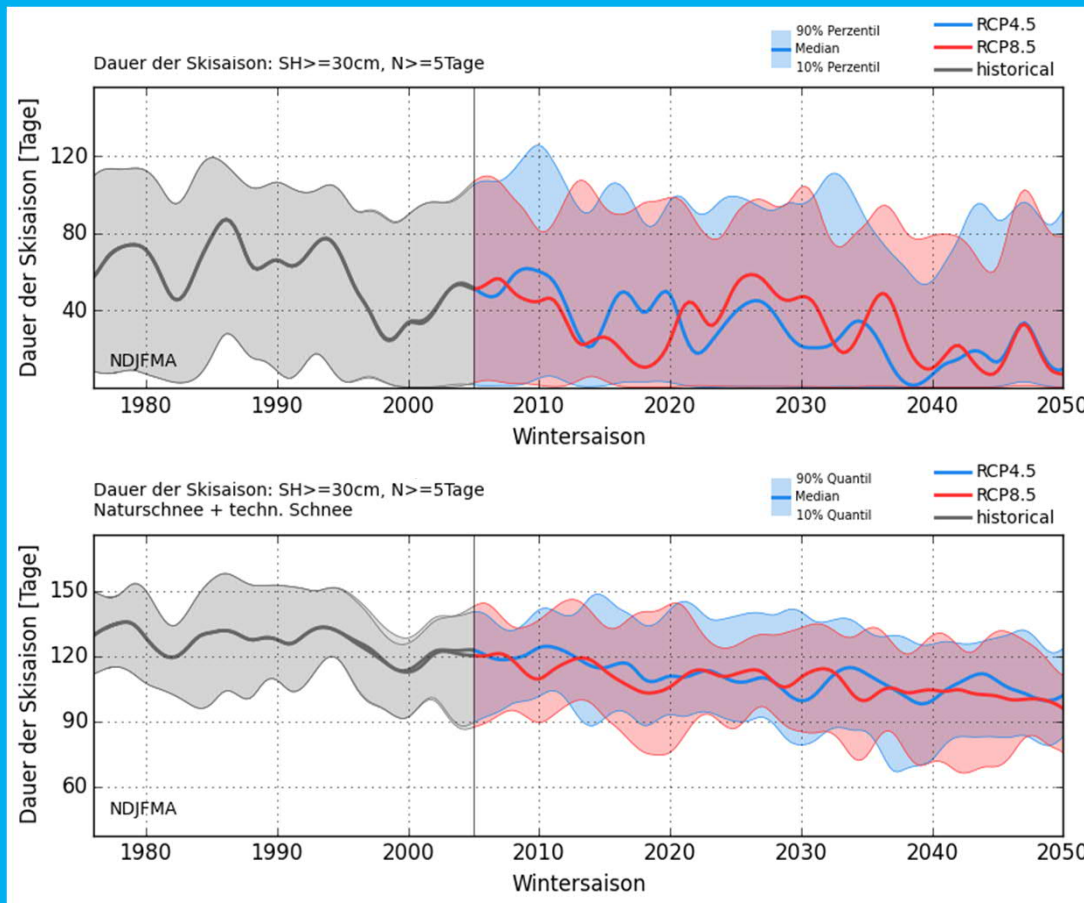


# Geht uns der Schnee aus?



# Zukunft des Schnees in tieferen Lagen

Beispiel aus einer Schneedeckenstudie für ca. 1000 m Seehöhe



Natur Schnee

Natur Schnee +  
technischer Schnee

# Zum Mitnehmen

- TEMPERATUREN Weiterer Anstieg – aber nicht gleichmäßig und im Winter weniger gleichmäßig als in den übrigen Jahreszeiten.
- SCHNEE Die Schneefallgrenze steigt. Im Hochgebirge immer höherer Regenanteil am Gesamtniederschlag.
- SONNENSCHNEIN In Summe mehr Sonnenstunden (Sommer, Herbst, Frühling).
- WETTERLAGEN Trend zu länger anhaltenden Wetterlagen/Strömungen erkennbar. Höhere Wahrscheinlichkeit für Extremwetterereignisse bei blockierenden Wetterlagen.
- VIEL REGEN AUF GROSSER FLÄCHE (HOCHWASSERLAGEN)  
Vb-Wetterlagen werden tendenziell seltener – aber wenn sie auftreten, dann eher intensiver.
- VIEL REGEN AUF KLEINER FLÄCHE (GEWITTERLAGEN)  
Nicht mehr Schauer/Gewitter, aber intensiver.  
Extreme Ereignisse in den letzten 30 Jahren häufiger (stärkster Anstieg seit dem Jahr 2000).



*»Vorhersagen sind schwierig  
insbesondere wenn sie die Zukunft betreffen.«*

Mag. Alexander Ohms  
alexander.ohms@geosphere.at  
+43 662 626301 - 3629