



Mit welchen Wetterextremen in Zukunft zu rechnen ist

*Jahrestagung 2020 für Baurecht und Baustandards –
Wie das Klima das Bauen und Planen verändert*

Annemarie Lexer
Abteilung für Klimaforschung
Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik



ZAMG
Zentralanstalt für
Meteorologie und
Geodynamik

Jahrhundert-Schnee in Salzburg: Eine Chronologie



Klima / News / Stellenweise Neuschneerekorde

15.01.2019

Stellenweise Neuschneerekorde

Neuschneemengen wie in den letzten 15 Tagen konnten selbst in den schneereichen Regionen Österreichs statistisch gesehen nur alle 10 bis 100 Jahre vor, zur ersten Auswertung der ZAMG. Vereinzelt gab es sogar Rekorde, wie in Seefeld, Hochfilzen, Lofer und Bad Mitterndorf.

Die Schneesituation in Österreich wird sich allmählich

Donnerstag, 31.01.2019

Rückblick Januar 2019

Rekord-Schnee in den Alpen

Der Januar hatte zwei Ge mild, trüb und feucht. In c Rekord-Schneefälle. Ans trockenere Kälte und mel häufiger Schnee.



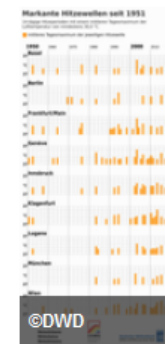
Klima / News / Aus extrem wurde normal: Sommer in Deutschland, der Schweiz und Österreich immer heißer

02.07.2020

Aus extrem wurde normal: Sommer in Deutschland, der Schweiz und Österreich immer heißer

Eine der deutlichsten Auswirkungen des Klimawandels ist die stetige Erwärmung. In den Sommern führt das zu einer deutlichen Zunahme von Hitzewellen.

Auswertungen des Deutschen Wetterdiensts (DWD), des Bundesamts für Meteorologie und Klimatologie



HITZESOMMER

Extrem ist das neue Normal

Eine der deutlichsten Auswirkungen der Klimakrise ist die stetige Erwärmung. In Österreich, Deutschland und der Schweiz sind die Sommer in allen Regionen und Höhenlagen heißer geworden, zeigen Auswertungen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG), des Deutschen Wetterdiensts (DWD) und des Bundesamts für Meteorologie und Klimatologie (MeteoSchweiz). Was früher ein extrem heißer Sommer war, liegt heute im Durchschnitt.

2. Juli 2020, 12:44 Uhr

Teilen

getty images/©Shutterstock/Markus Pilzb

Unwetter: "Es ist zermürbend"

7. September 2018, 08:51 Uhr



ologie und allen er

ute ein sommer dem



WETTER

Millionenschäden an Straßen und Bahnen

Das Bundesheer ist nach den starken Niederschlägen der vergangenen Tage jetzt auch in der Steiermark im Einsatz: Im Bezirk Murau müssen Soldaten Verkläunungen beseitigen. Durch Schnee und Regen entstand hier ein Millionenschaden.

KLIMAWANDEL – Wetterextreme: Starkregen

Risiko = Gef
Auch Bauor

- Griffen (

- Griffen (

- Griffen (

**SO MANCHES SCHADEREIGNIS
hat wenig mit dem Klimawandel zu tun!**



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

KLIMAWANDEL – Wetterextreme: Hitze



[Quelle: Ed Hawkins, Climate Lab Book]

Global (1850 – 2017)



USA (1895 – 2017)



Australien (1910 – 2017)



Deutschland (1881 – 2017)



Schweiz (1864 – 2017)



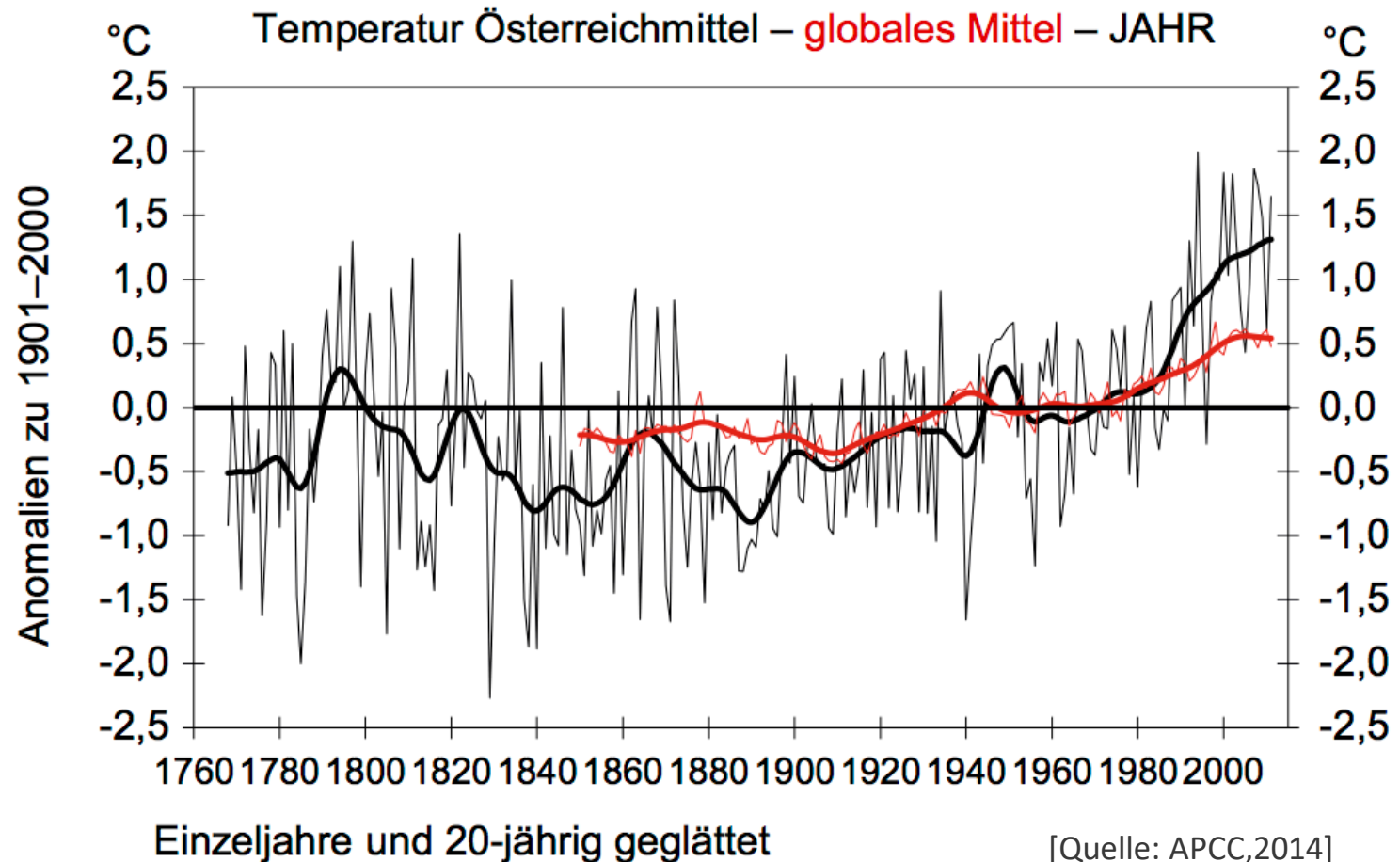
Wien (1775 – 2017)



KLIMAWANDEL – Temperatur: Global vs. Österreich

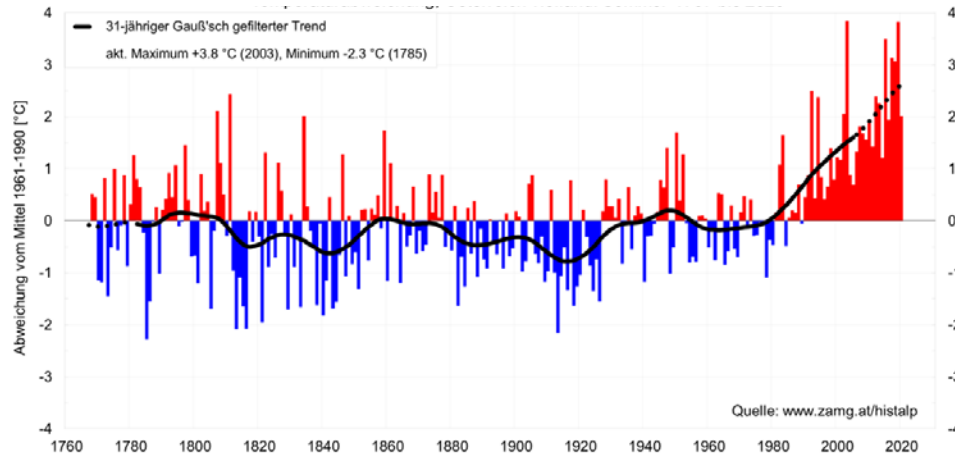
Die letzten etwa 150 Jahre:

- › **Global: +1 °C**
- › **Österreich: etwa +2 °C**



KLIMAWANDEL – Hitze: nicht nur Badespaß...

Temperaturabweichung - Sommer



Beobachtungen zeigen außerdem:

- Hitzewellen dauern länger
- Hitzewellen werden häufiger
- Neun von den zehn wärmsten Sommern seit Messbeginn sind in den letzten 30 Jahren aufgezeichnet worden

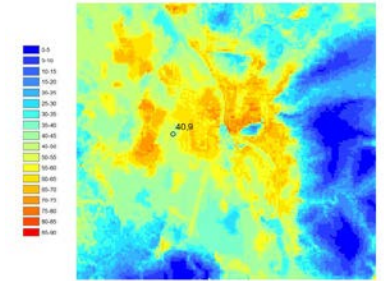
1811

die zehn wärmsten Sommer der Messgeschichte

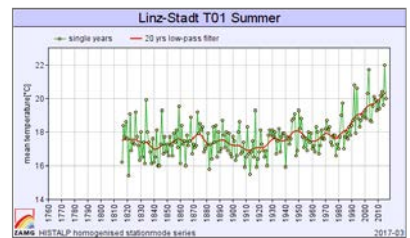
1992 2003 2015 2018 2019
1994 2012 2013 2017



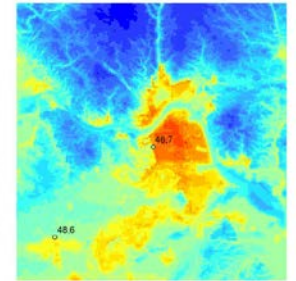
KLIMAWANDEL – in österreichischen Städten



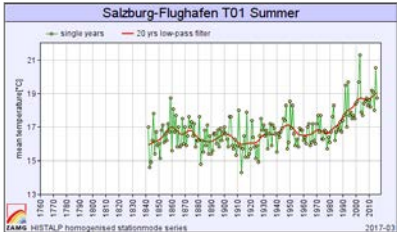
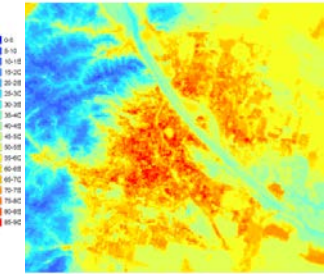
Salzburg



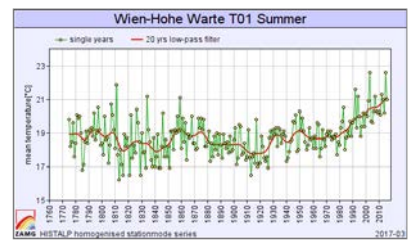
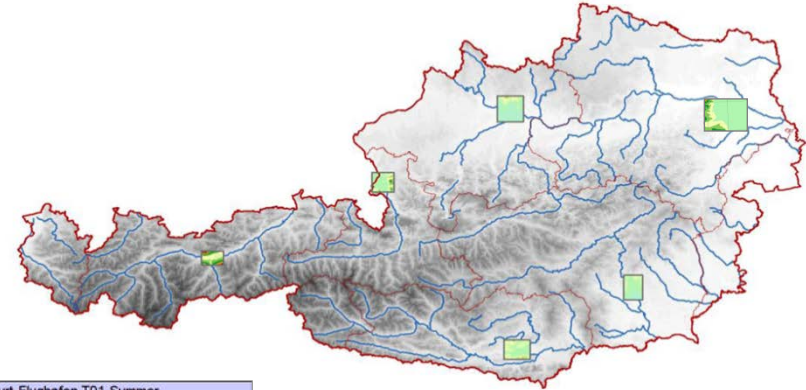
Linz



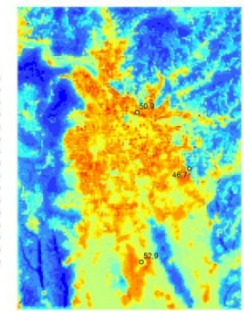
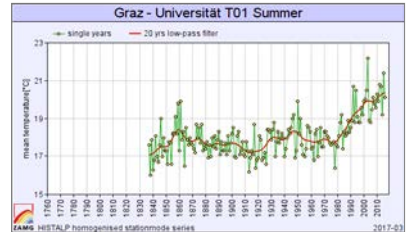
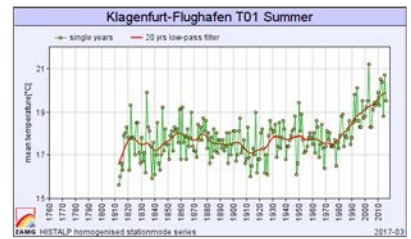
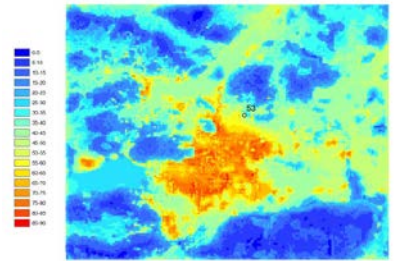
Wien



Klagenfurt



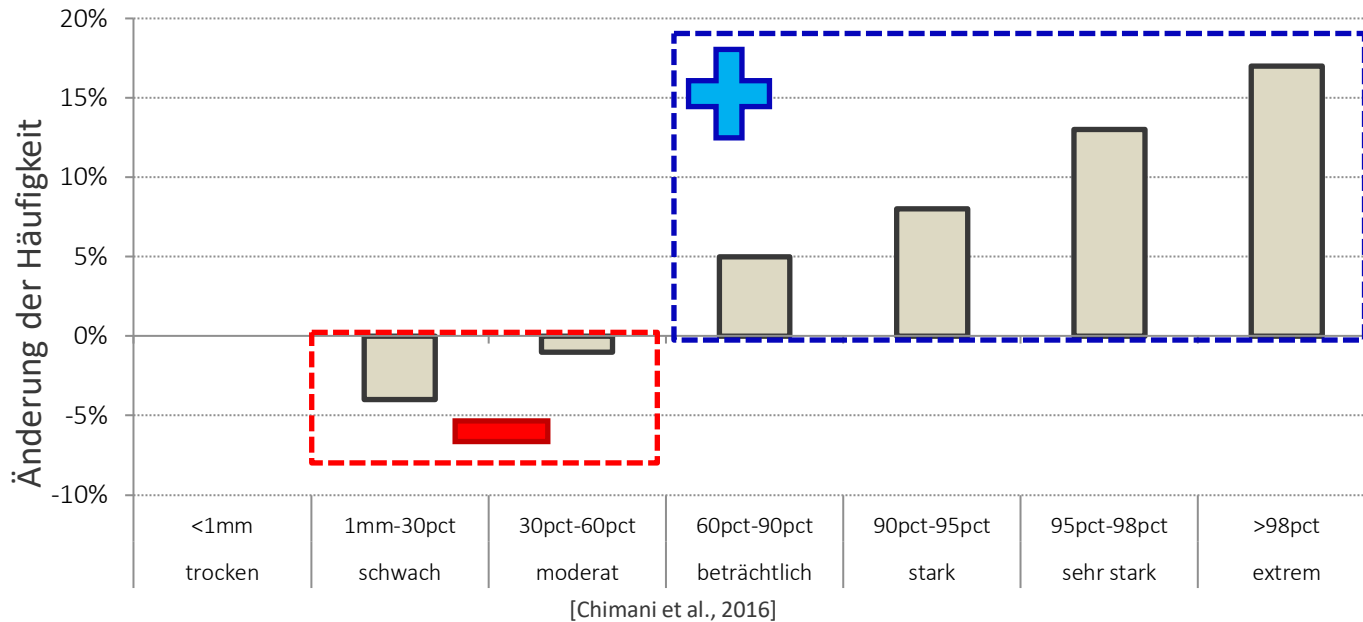
Graz



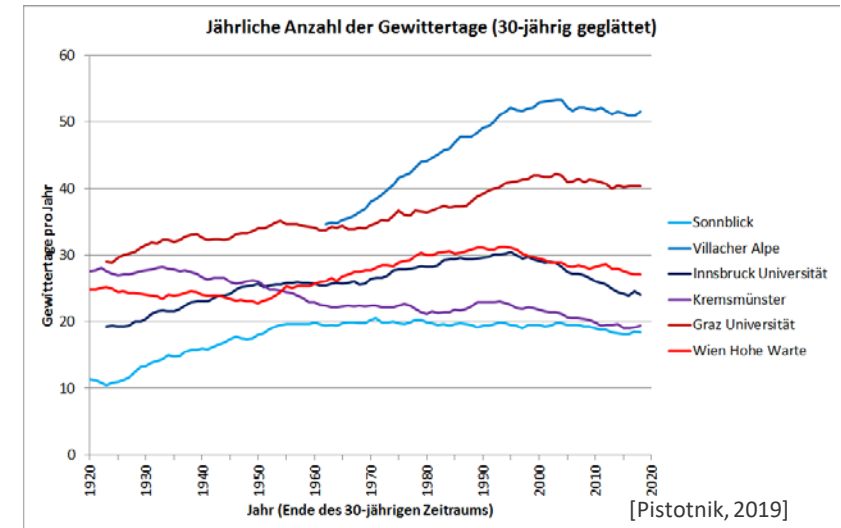
Beobachteter Anstieg der Lufttemperaturen im Sommer entnommen aus der HISTALP Datenbank und mittlere Anzahl der Sommertage ($T_{max} \geq 25^\circ\text{C}$) im Zeitraum 1981-2010 basierend auf Modellsimulationen für österreichische Städte.

KLIMAWANDEL – Niederschlagsverschiebung in Österreich

Die Niederschlagscharakteristik hat sich in Österreich in den letzten 70 Jahren verändert.

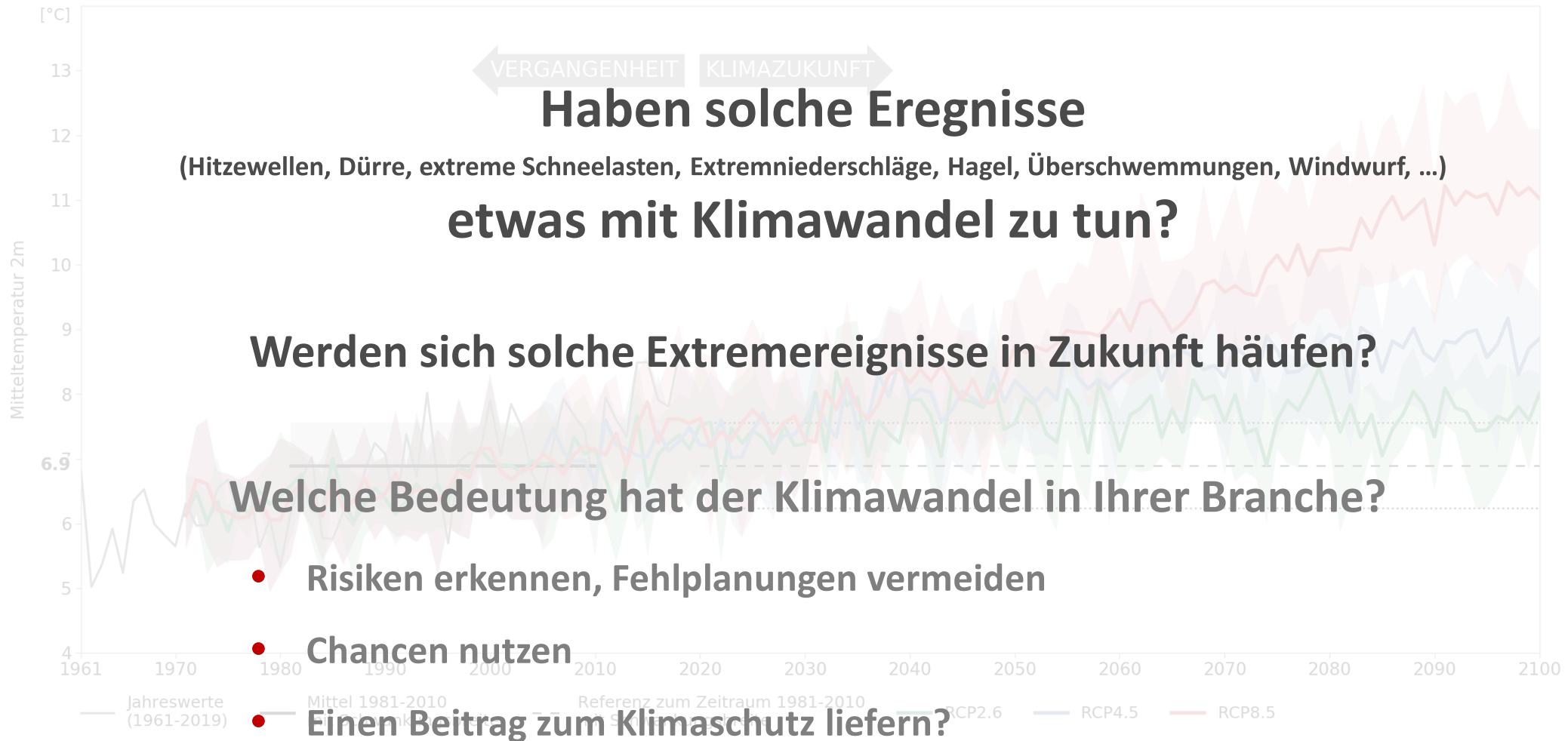


Verschiebung in der Häufigkeit des Auftretens von Niederschlagsereignissen **niedriger Intensität** hin zu solchen mit **größeren Intensitäten**.



Beobachtete Gewittertage (1920-2018)

- Tendenziell leichte Zunahme
- Aber Schwankungen und keine einheitlichen Signale

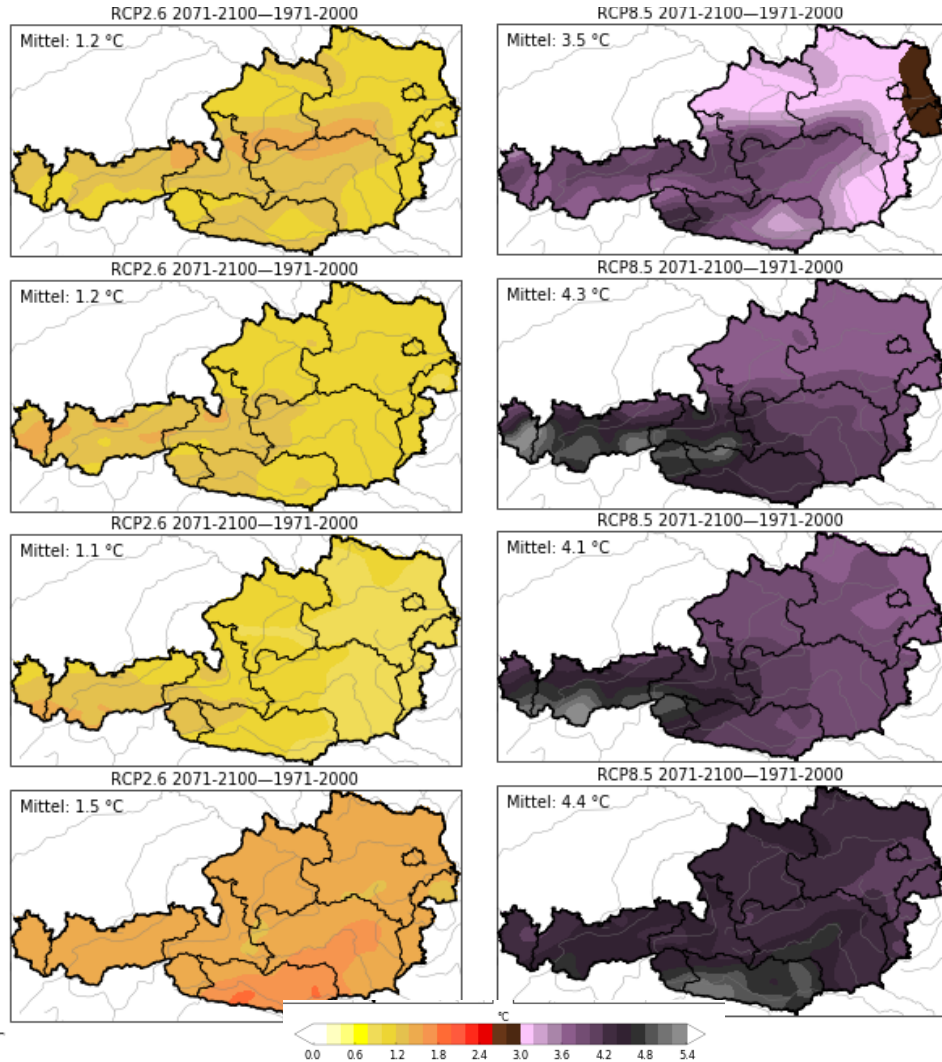


KLIMAZUKUNFT – saisonale Ergebnisse anhand der Basisgrößen Temperatur und Niederschlag

Temperaturänderung 2071-2100 vs. 1971-2000

„Pariser Abkommen“

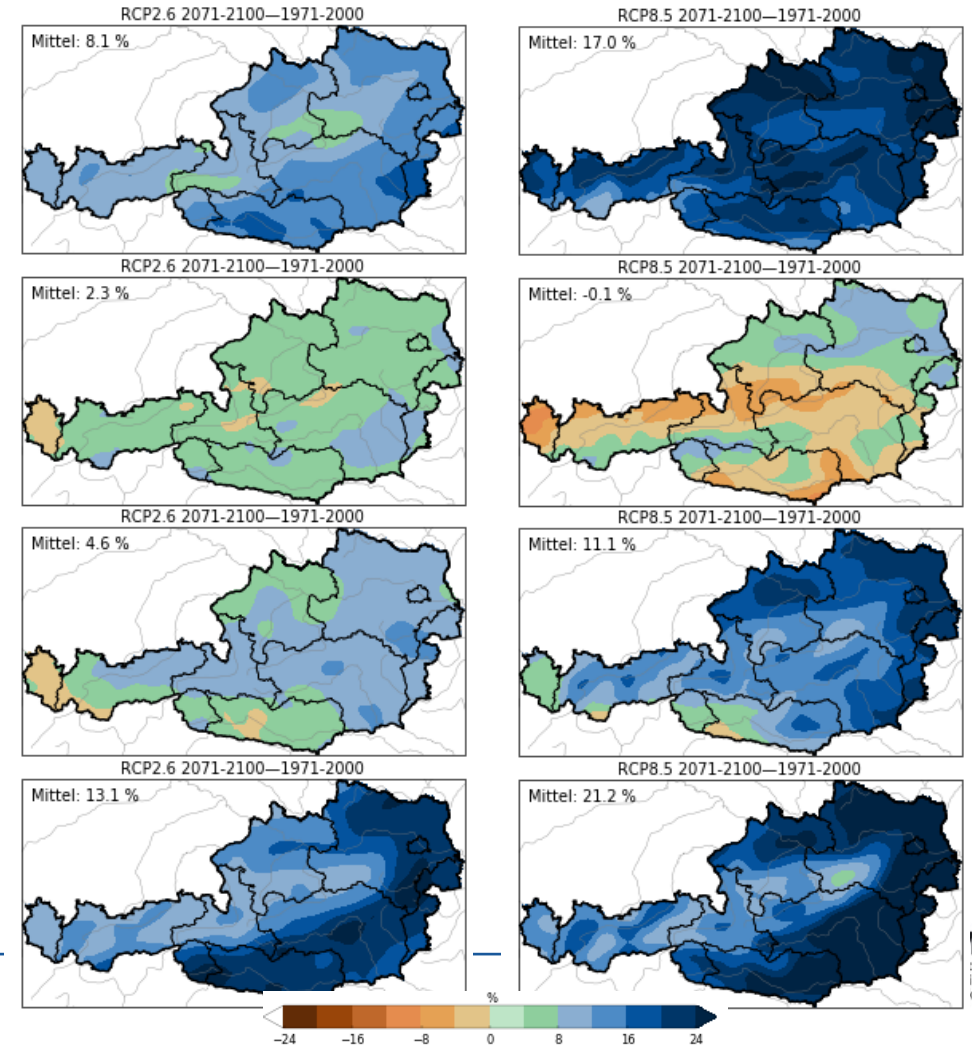
„Worst-Case Szenario“



Niederschlagsänderung 2071-2100 vs. 1971-2000

„Pariser Abkommen“

„Worst-Case Szenario“



Winter

Frühling

Sommer

Herbst

[Quelle: ÖKS15 Klimaszenarien, ZAMG]

KLIMAZUKUNFT – Kartendarstellung von Klimaindizes: Hitzeindikatoren

Tropennächte

(nächtliches Tmin liegt über 20,0 °C)

Heiße Tage / Hitzetage

(Tages-Tmax liegt über 30,0 °C)

Kühlgradtagzahl

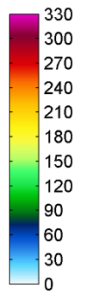
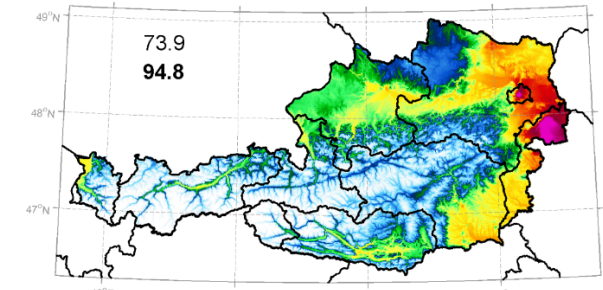
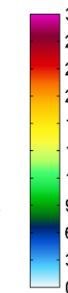
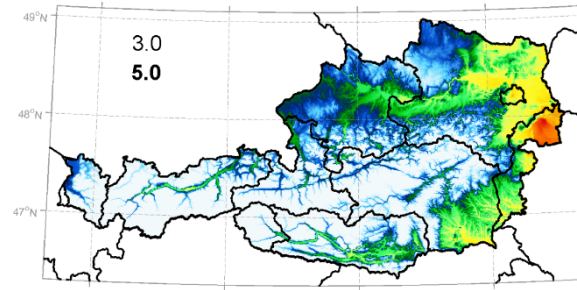
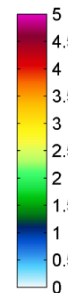
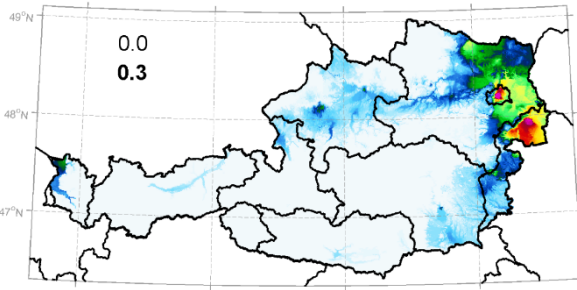
(Kühlbedarf wird angenommen)

[ÖKS15, ZAMG]

tr20 1986-2010 (days)

su30 1986-2010 (days)

cdd 1986-2010 (°C)



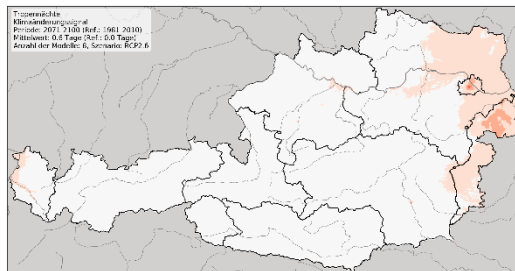
Vergangenheit

Mittlere Anzahl von Tagen (Klimamittel)

„Pariser Abkommen“

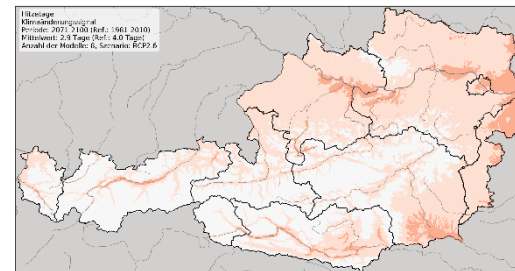
ferne Zukunft (2071-2100)

„Worst-Case Szenario“



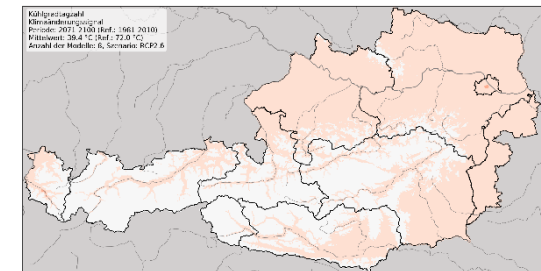
1981-2010:
0 Tage

2071-2100:
+1 Tag



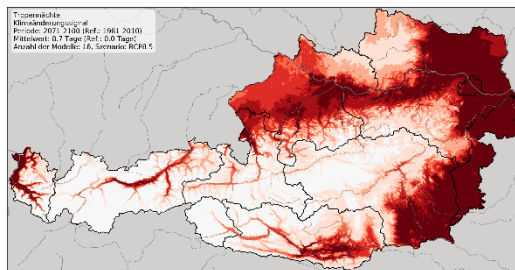
1981-2010:
4 Tage

2071-2100:
+3 Tage



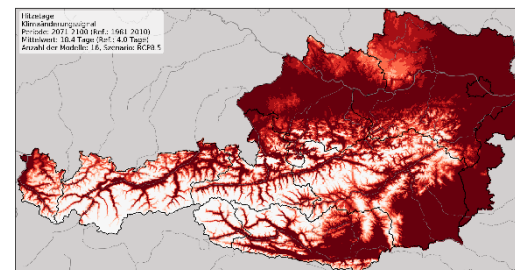
1981-2010:
72 °C

2071-2100:
**+54 %
(+39 °C)**



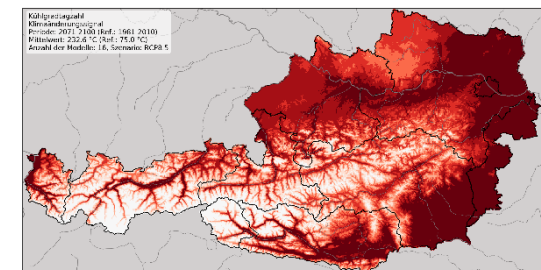
1981-2010:
0 Tage

2071-2100:
+8 Tage



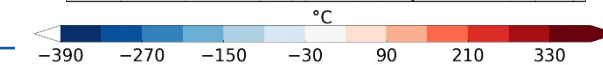
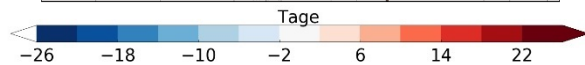
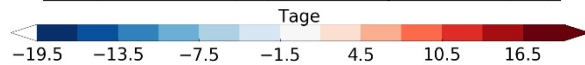
1981-2010:
4 Tage

2071-2100:
+18 Tage



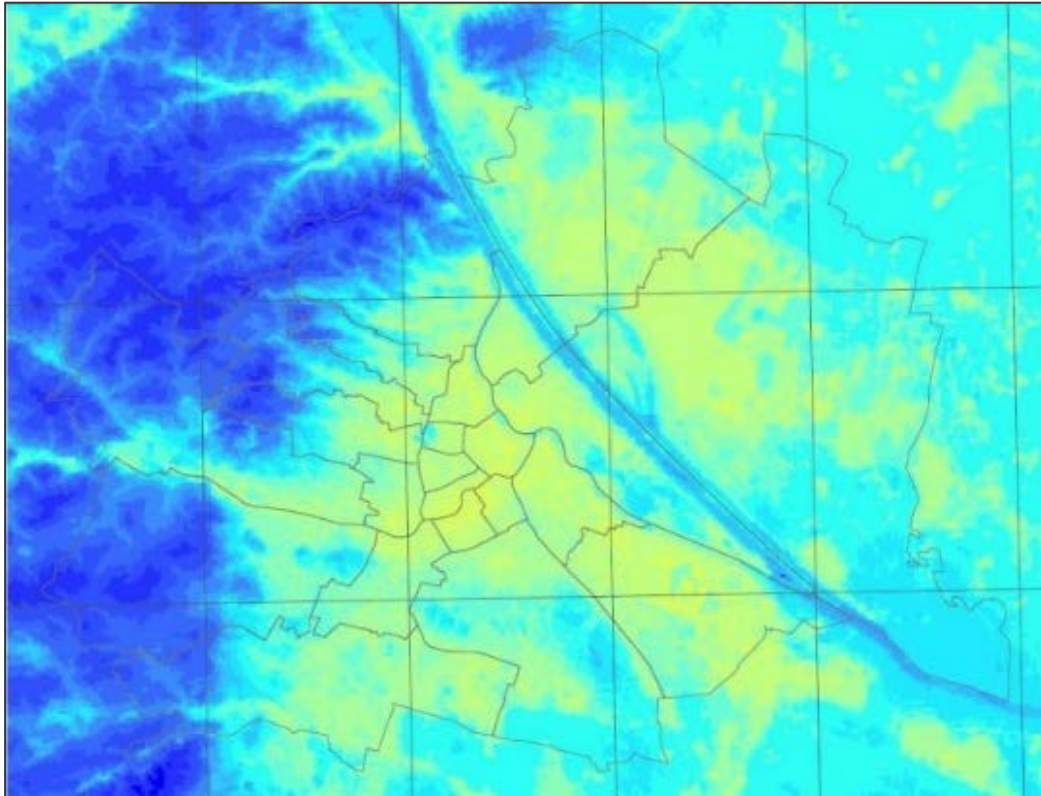
1981-2010:
75 °C

2071-2100:
**+311 %
(+233 °C)**



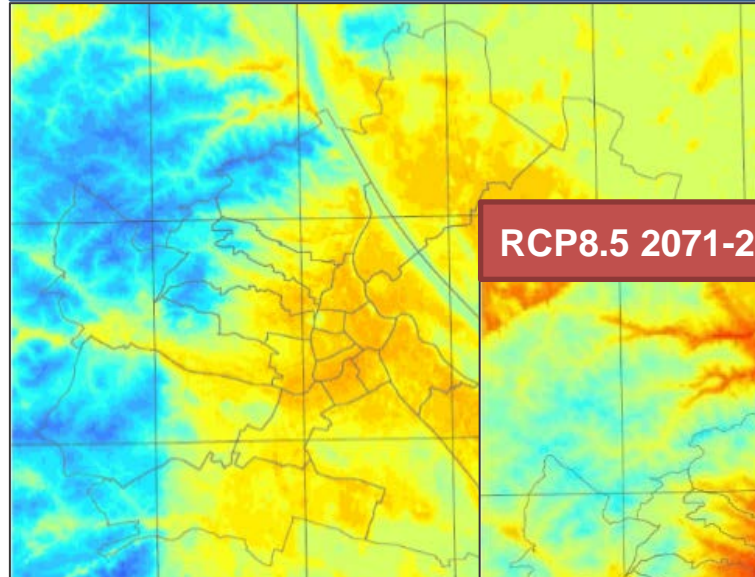
KLIMAZUKUNFT – Klimaszenarien für Wien: Sommertage

Referenzperiode 1971-2000 – Flächenmittel: 45 Tage



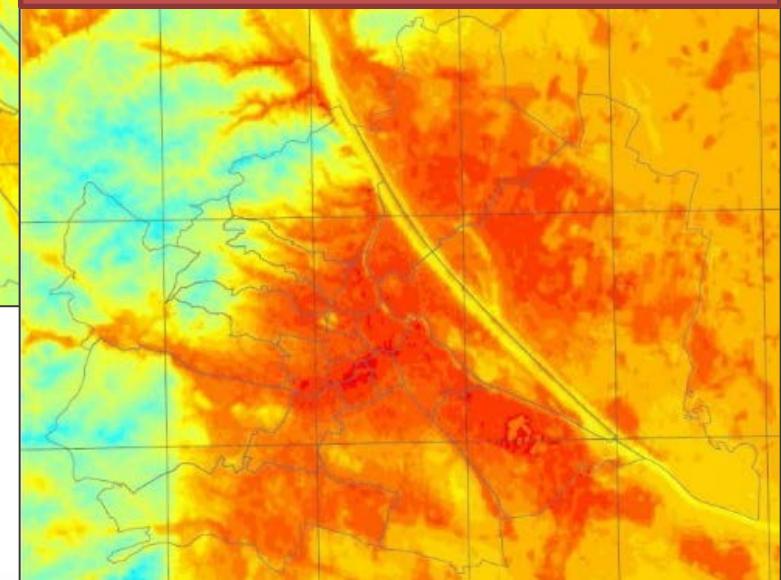
min.: 7
max.: 83

RCP4.5 2071-2100 – 70 Tage



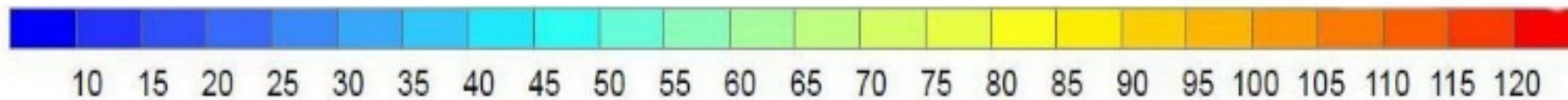
min.: 21
max.: 108

RCP8.5 2071-2100 – 93 Tage



min.: 40
max.: 129

Mittlere Anzahl an Sommertagen ($T_{max} \geq 25^{\circ}C$)



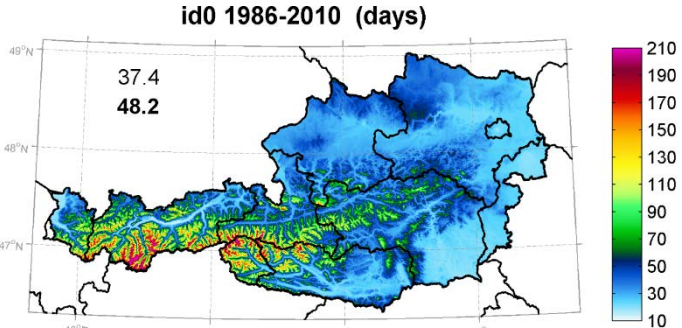
KLIMAZUKUNFT – Kartendarstellung von Klimaindizes: Kälteindikatoren



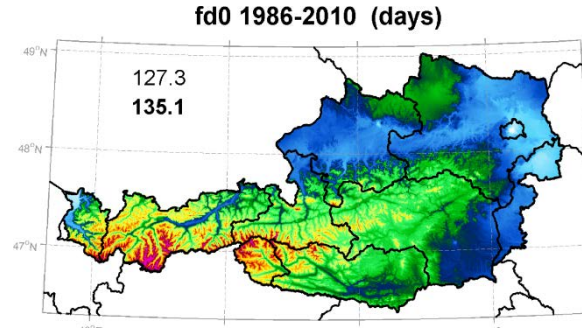
[Quelle: ÖKS15, ZAMG]

Vergangenheit
Mittlere Anzahl von Tagen (Klimamittel)

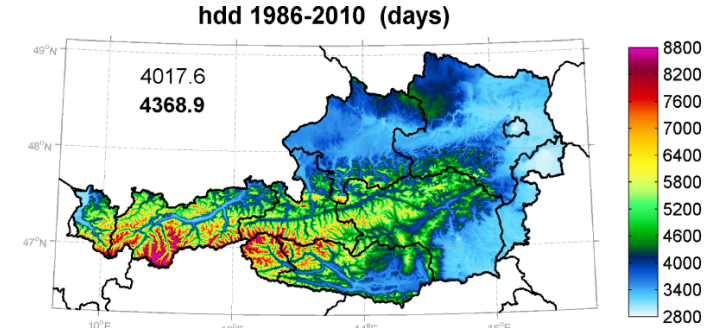
Eistage
(Tages-Tmax liegt unter 0,0 °C)



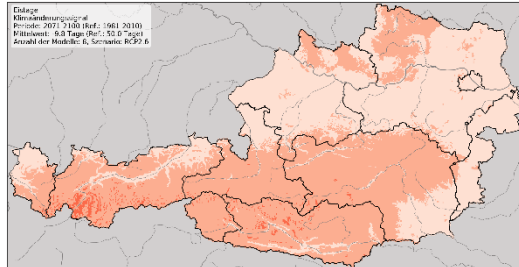
Frosttage
(Tages-Tmin liegt unter 0,0 °C)



Heizgradtagzahl
(Heizbedarf wird angenommen)

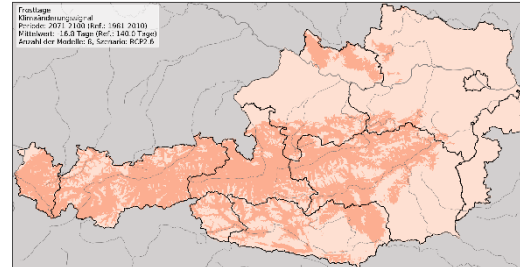


„Pariser Abkommen“



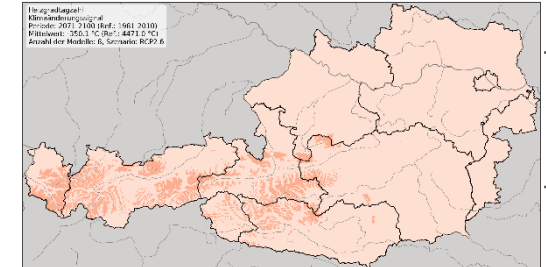
1981-2010:
50 Tage

2071-2100:
-1 Tage



1981-2010:
140 Tage

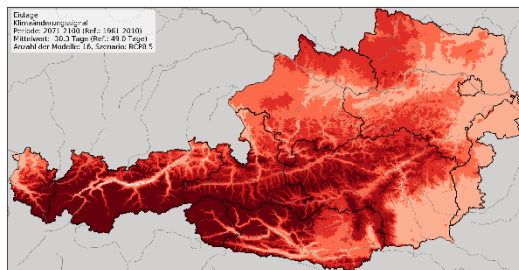
2071-2100:
-17 Tage



1981-2010:
4.471 °C

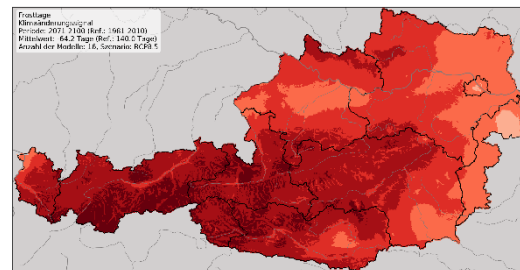
2071-2100:
-8 %
(-350 °C)

ferne Zukunft (2071-2100)



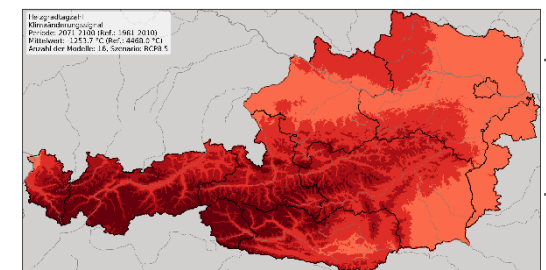
1981-2010:
49 Tage

2071-2100:
-30 Tage



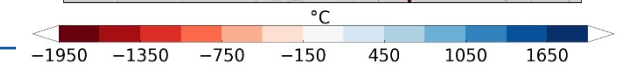
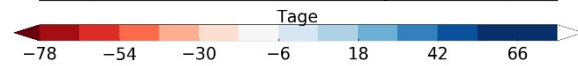
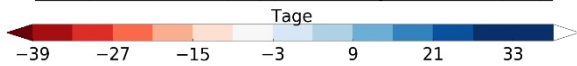
1981-2010:
140 Tage

2071-2100:
-62 Tage



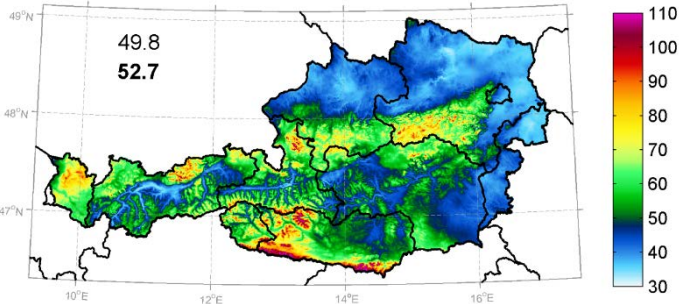
1981-2010:
4.468 °C

2071-2100:
-28 %
(-1.254 °C)

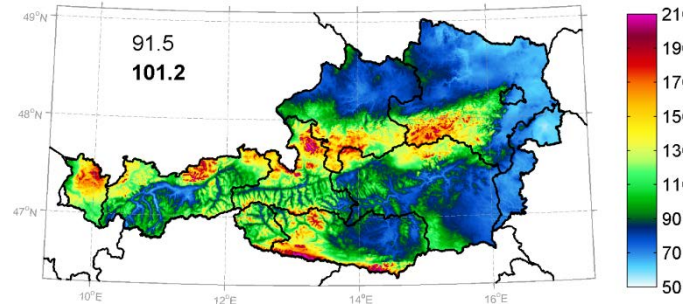


KLIMAZUKUNFT – Kartendarstellung von Klimaindizes: Starkniederschlagsindikatoren

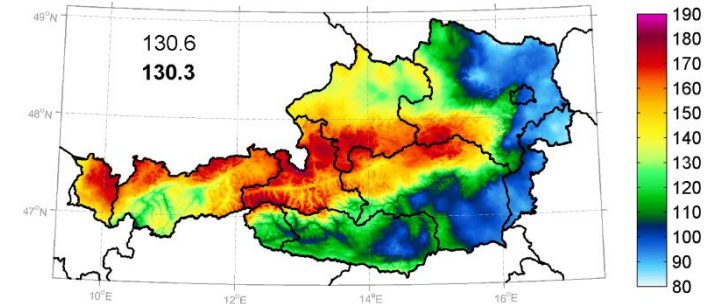
**max. 1-tägige
Niederschlagsmenge**
rx1day 1986-2010 (mm)



**max. 5-tägige
Niederschlagsmenge**
rx5day 1986-2010 (mm)



Niederschlagstage
(mind. 1 mm Niederschlag am Tag)
rr1 1986-2010 (days)



[Quelle: ÖKS15, ZAMG]

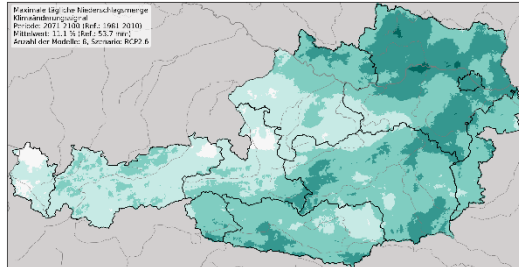
Vergangenheit

Mittlere Anzahl
von Tagen
(Klimamittel)

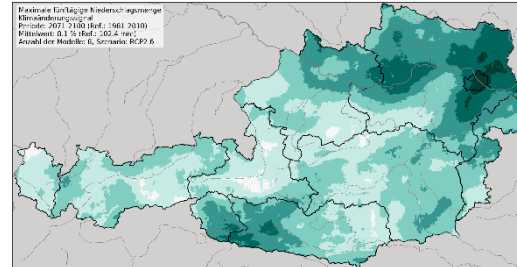
„Pariser Abkommen“

ferne Zukunft (2071-2100)

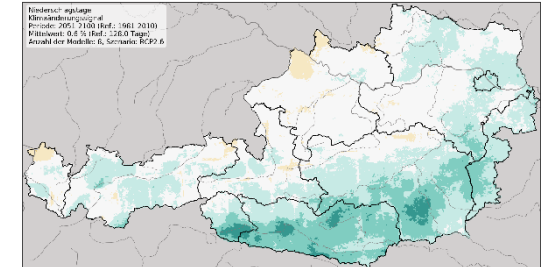
„Worst-Case Szenario“



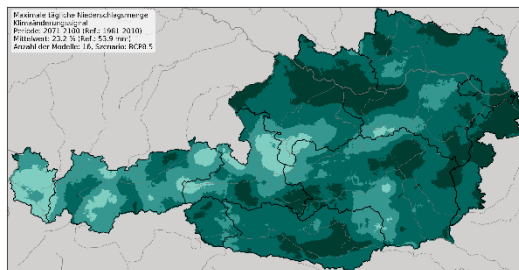
1981-2010:
54 mm
2071-2100:
+11 %



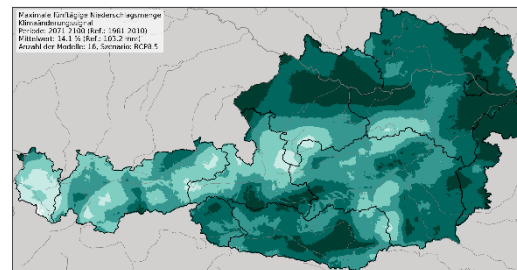
1981-2010:
102 mm
2071-2100:
+8 %



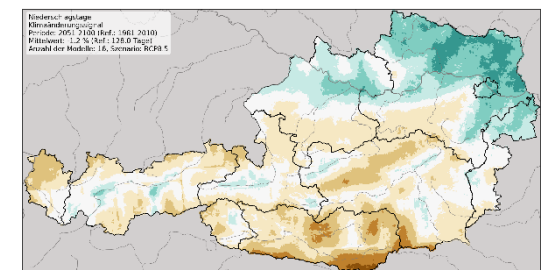
1981-2010:
128 Tage
2071-2100:
+0,6 %
(+1 Tag)



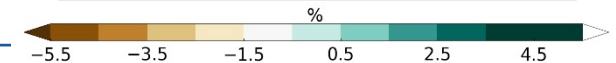
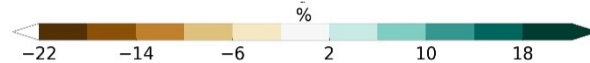
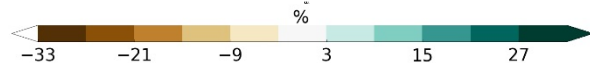
1981-2010:
54 mm
2071-2100:
+23 %



1981-2010:
103 mm
2071-2100:
+14 %



1981-2010:
128 Tage
2071-2100:
-1,2 %
(-2 Tage)



ZUSAMMENFASSUNG – Klimatrends

Ohne intensiven Klimaschutz erwarten wir bis Ende der Jahrhunderts...

- ... einen Temperaturanstieg um etwa **+2 °C bis +4 °C** (je nach Szenario)
- ... deutlich **mehr Hitzetage und Tropennächte** und dadurch gesundheitliche Belastung der Bevölkerung
- ... **mehr und länger** andauernde **Hitzewellen**
- ... deutlich **weniger Frost- und Eistage**
- ... eine **Zunahme des Kühlenergiebedarfs** und **Abnahme des Heizenergiebedarfs**
- ... **Niederschlagsverschiebung**: weniger im Sommer, mehr im Winter
- ... **mehr Extremniederschläge**
- ... **häufigere Starkwindereignisse** im Sommer (Gewitter)
- ...

ZUSAMMENFASSUNG – Klimatrends

Ohne intensiven Klimaschutz erwarten wir bis Ende der Jahrhunderts...

- ... eine deutliche Abnahme der Naturschneedecke
- ... drastischen Rückgang der Gletscher
- ... eine längere Vegetationsperiode und dadurch veränderte Bedingungen für die Land- und Forstwirtschaft
- ... mehr Arbeit für den Katastrophenschutz (Überschwemmungen, Muren, ...)
- ... eine verlängerte Saison für den Sommertourismus
- ... eine kürzere Saison für den Wintertourismus
- ... höhere Kosten für techn. Schneeerzeugung in Skigebieten
- ...

AUSBLICK – WMO Weather 2050 (World Meteorological Organization)

- Wie die tägliche Wettervorhersage in der Schweiz im Jahr 2050 aussehen könnte:

<https://www.youtube.com/watch?v=iGDaJSZ5R4w&list=PLNaX-uTWSWrHU3ADBXLcWss13lqF2gTIm&index=131>



- Wie die tägliche Wettervorhersage in Deutschland im Jahr 2050 aussehen könnte:

<https://www.youtube.com/watch?v=fWtEbhlZOng&list=PLNaX-uTWSWrHU3ADBXLcWss13lqF2gTIm&index=85>

- Übersicht der WMO – Videos zu täglichen Wettervorhersagen, wie sie im Jahr 2050 aussehen könnten:

https://www.youtube.com/results?search_query=wmo+weather+reports+2050



Mit welchen Wetterextremen in Zukunft zu rechnen ist

Jahrestagung 2020 für Baurecht und Baustandards –

Wie das Klima das Bauen und Planen verändert

**... sehen Sie nicht nur die Risiken,
sondern erkennen Sie auch die Chancen!**

Danke für die Aufmerksamkeit!



ZAMG

Zentralanstalt für
Meteorologie und
Geodynamik