

Klima und Klimawandel

Vom globalen Kontext zu den Auswirkungen im Weinviertel

Klaus Haslinger

Abteilung Klimaforschung

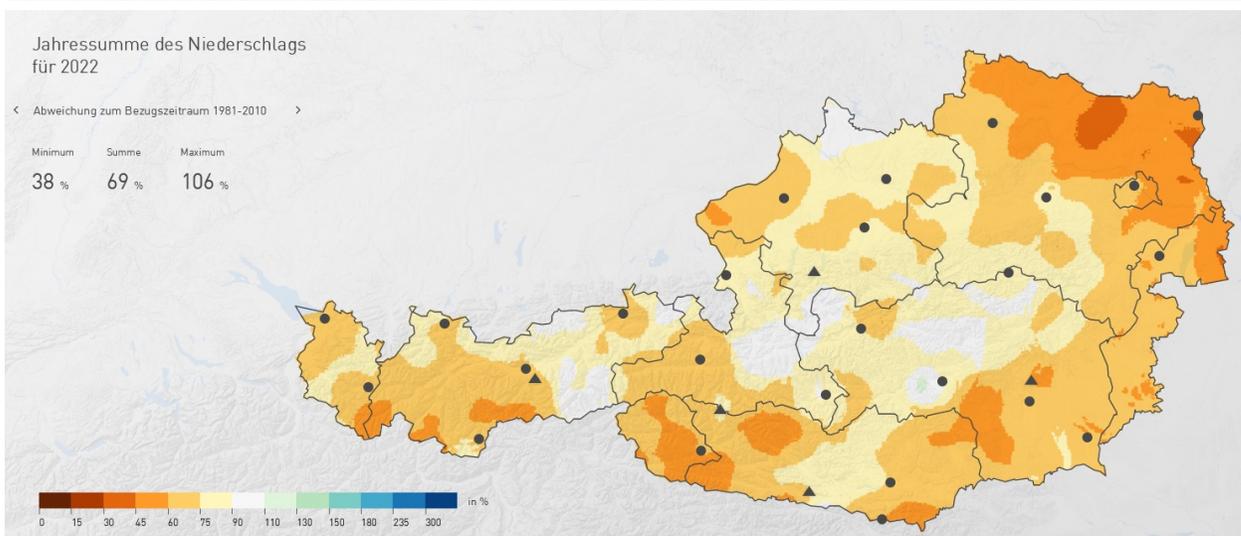
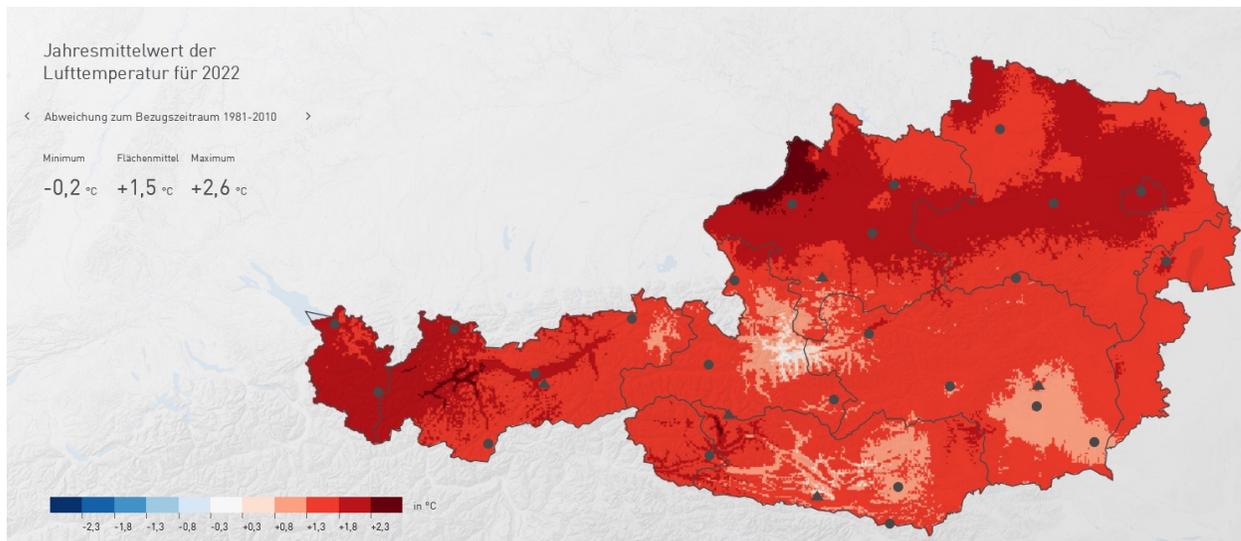
Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik



ZAMG

*Zentralanstalt für
Meteorologie und
Geodynamik*

Klima aktuell – das Jahr 2022 bisher

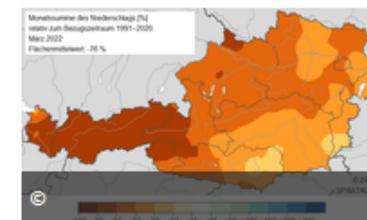


01.04.2022

März 2022: einer der sonnigsten und trockensten der Messgeschichte

In einigen Regionen neue Rekorde bei Sonnenscheindauer und Trockenheit.

Regen und Schneefall an den letzten beiden Tagen des Monats verhinderten, dass es österreichweit der trockenste März der Messgeschichte war. „Mit 73 Prozent weniger Niederschlag liegt der März 2022 auf Platz 3 in der Reihe der trockensten Märzmonate“, sagt Klimatologe Alexander Orlik von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG).



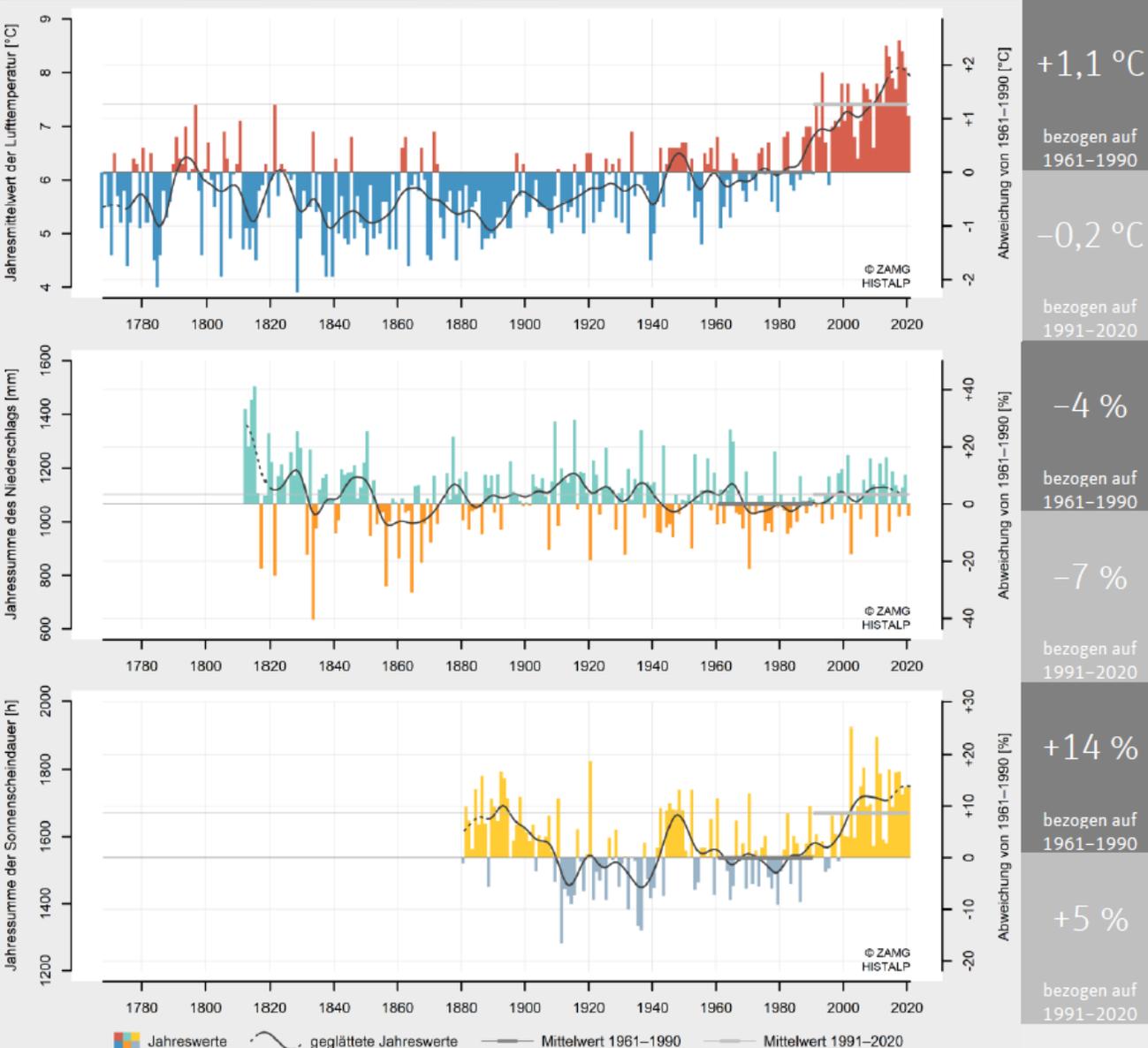
Rekordtrockenheit im Westen

In der regionalen Auswertung gibt es einige Rekorde, vor allem im Westen Österreichs. Zum Beispiel war es in Feldkirch mit nur 12 Millimeter Niederschlag der trockenste März der Messgeschichte (alter Rekord 13 Millimeter im März 1924 und 1929), in Innsbruck-Universität mit 5 Millimeter (alter Rekord 6 im März 1972) und in Zell am See mit 3 Millimeter (alter Rekord 6 Millimeter im März 1921)

Sonnenscheinrekord auf den Bergen an einzelnen Orten

Die lange anhaltenden Hochdruck-Wetterlagen sorgten auch für einen ungewöhnlich sonnigen März. In der österreichweiten Auswertung war es auf den Bergen der sonnigste März der Messgeschichte (56 Prozent mehr Sonnenstunden als im Mittel) und im Tiefland der zweitsonnigste gemeinsam mit 1948 (+51 Prozent Sonnenstunden).

Klima aktuell – im Kontext der Jahrhunderte



2021:

Temperatur: +1,1 °C

Platz 21 der wärmsten Jahre seit 1768

Niederschlag: -4 %

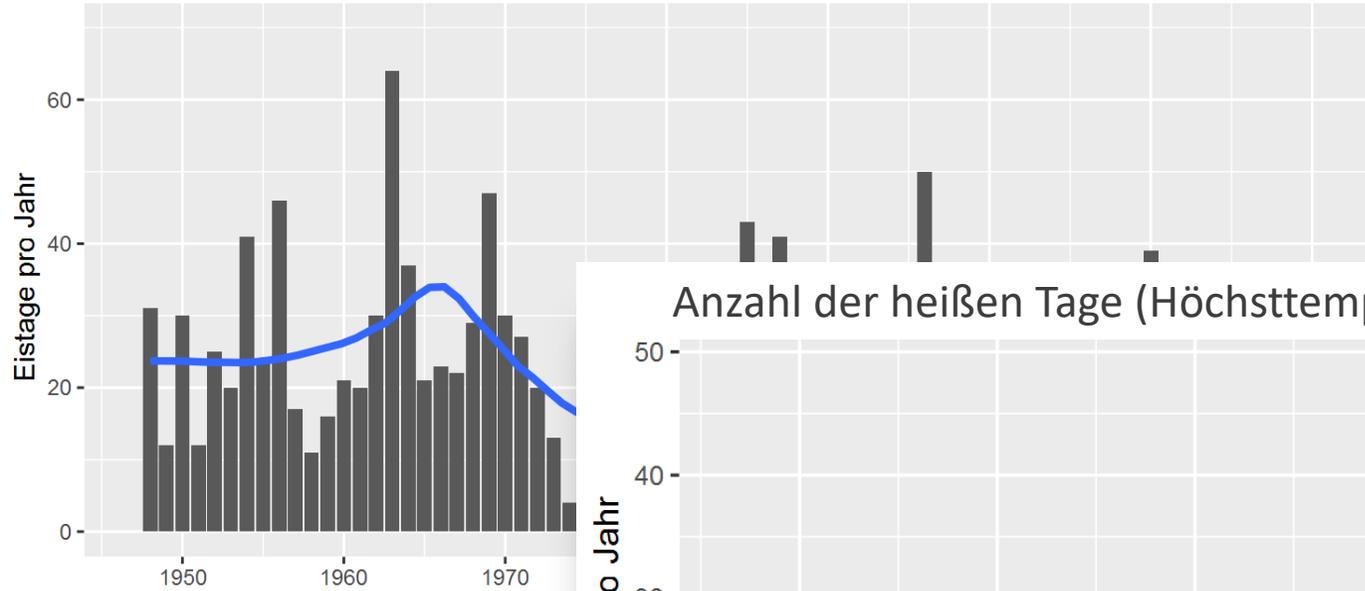
Frühling und Herbst sehr trocken, feuchter vor allem im Sommer

Sonnenscheindauer: +14 %

Juni außergewöhnlich Sonnenscheinreich

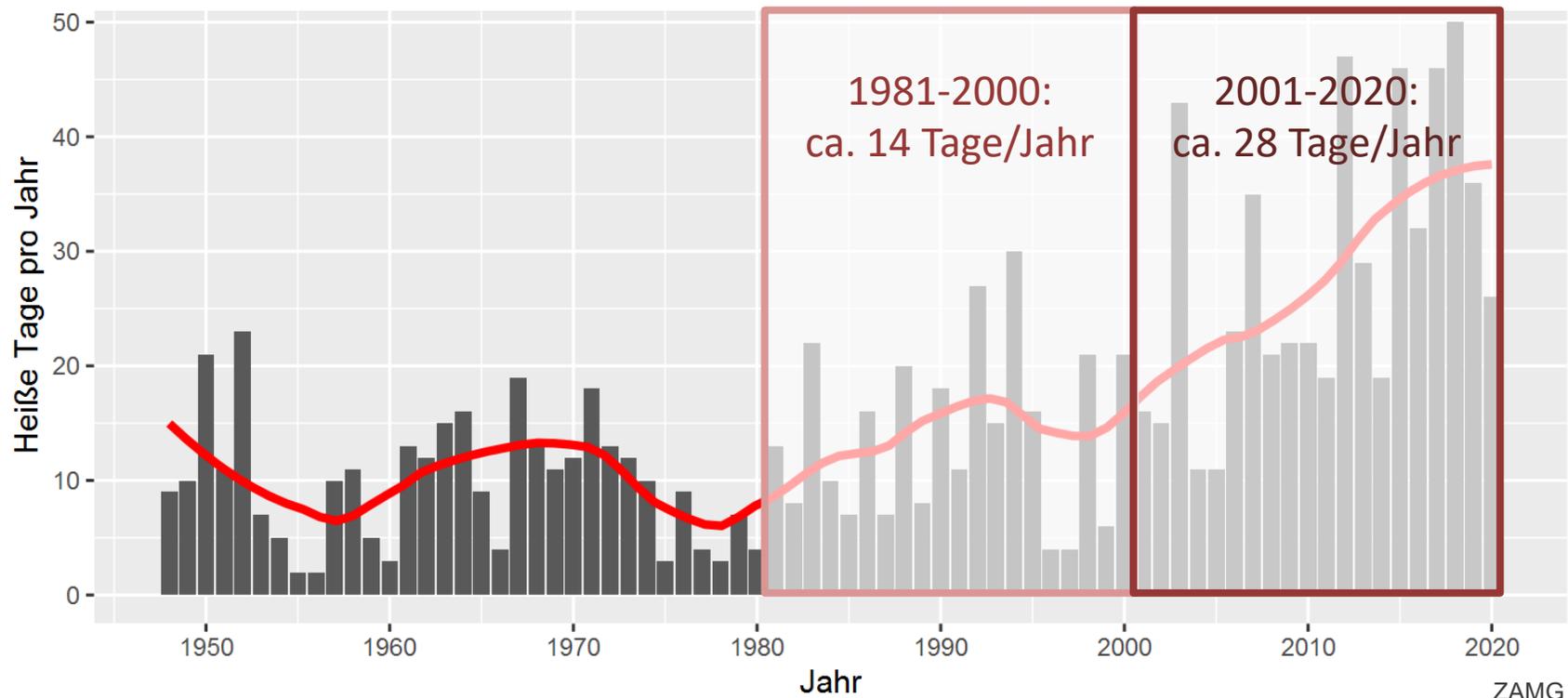
Klimawandel im Nordosten Österreichs, Bsp. Hohenau/March

Anzahl der Eistage (Höchsttemperatur < 0°C) in Hohenau/March



→ Warme Extreme zeigen stärkere Veränderung als Kalte Extreme

Anzahl der heißen Tage (Höchsttemperatur > 30°C) in Hohenau/March

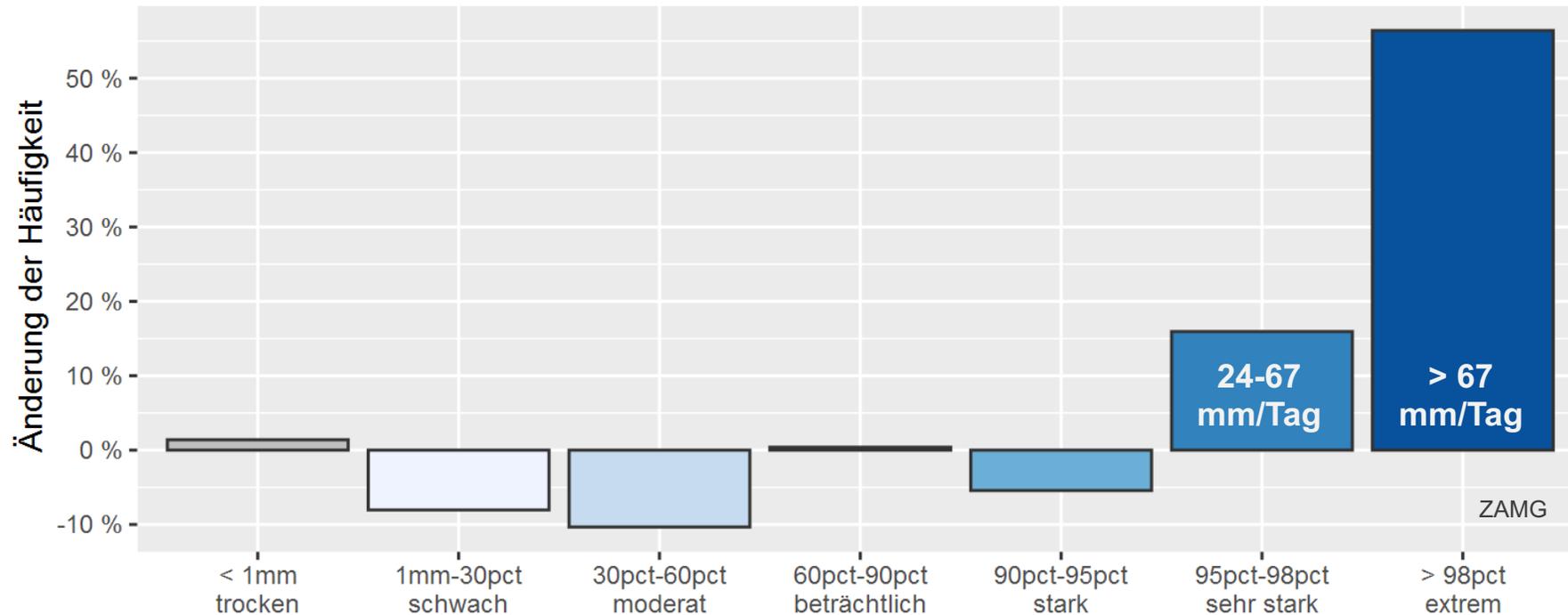


Klimawandel im Nordosten Österreichs, Bsp. Hohenau/March

Die Niederschlags-Charakteristik hat sich in den letzten 60 Jahren verändert....

Änderung der Häufigkeit von Niederschlagsintensitäten

1991-2020 relativ zu 1961-1990



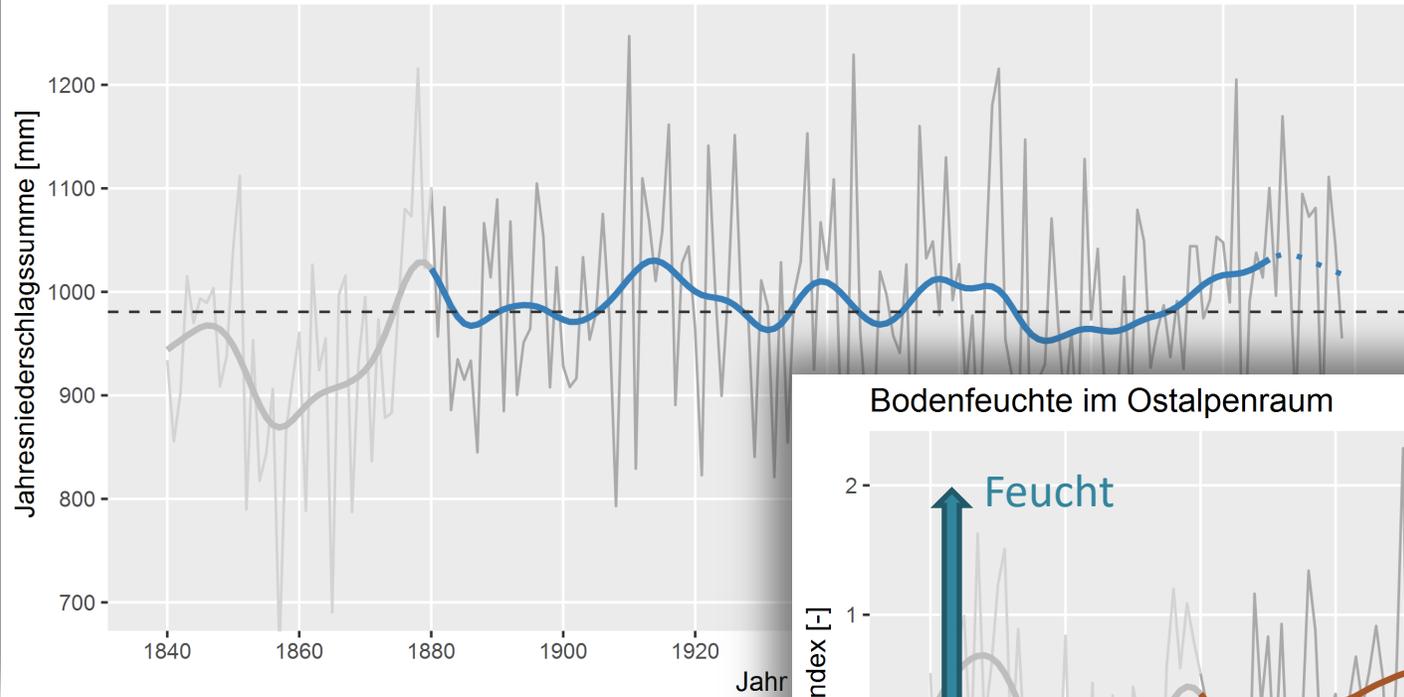
Verschiebung in der Häufigkeit des Auftretens von Niederschlagsereignissen **niedriger Intensität** hin zu solchen mit **größeren Intensitäten**.

Schwache bis Moderate
Tagesniederschlagssummen

Beträchtliche bis Extreme
Tagesniederschlagssummen

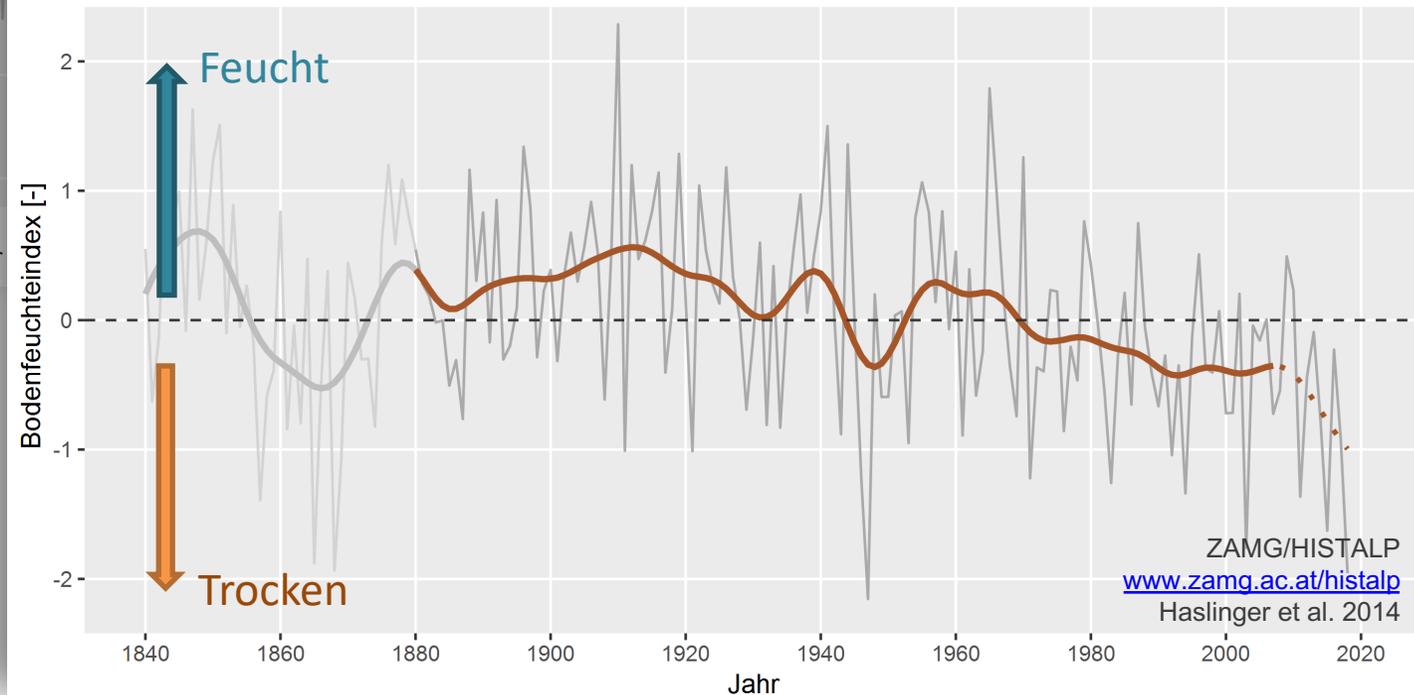
Veränderungen der Bodenfeuchte

Niederschlag im Ostalpenraum



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

Bodenfeuchte im Ostalpenraum



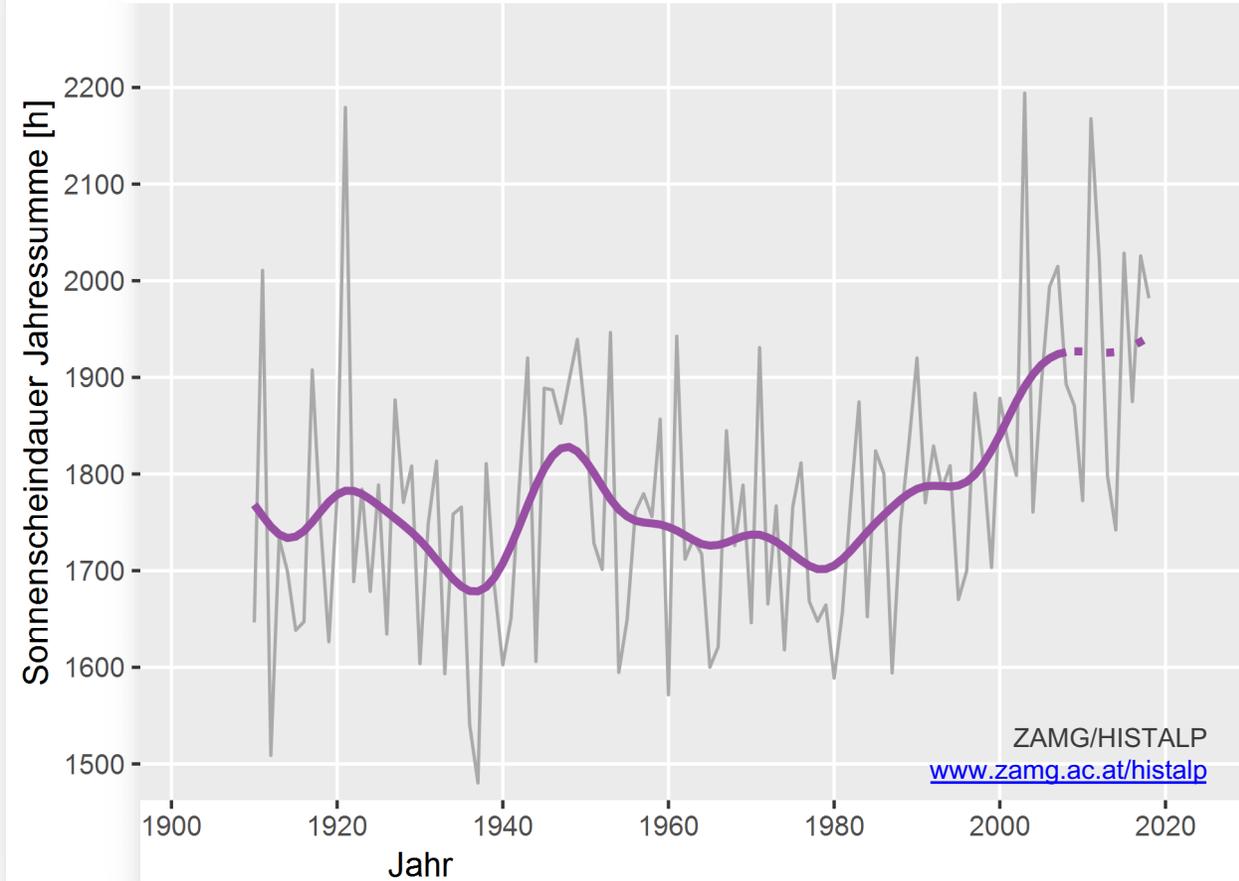
- Langfristig abnehmender Trend
- Gesteuert durch höhere Verdunstung (v.a. in der warmen Jahreszeit) +5% pro 10 Jahre

Veränderungen der Bodenfeuchte

- Ursachen für steigende Verdunstung:
 - **Höhere Sonnenscheindauer** (weniger Wolken)
 - **Intensivere Strahlung durch Luftreinhaltung** (Sulfate, Ruß)
 - Höhere Temperatur Klimawandel
 - Ertragssteigerungen Nutzpflanzen
 - Längere Vegetationsperiode !
 - Wind hat regional zugenommen

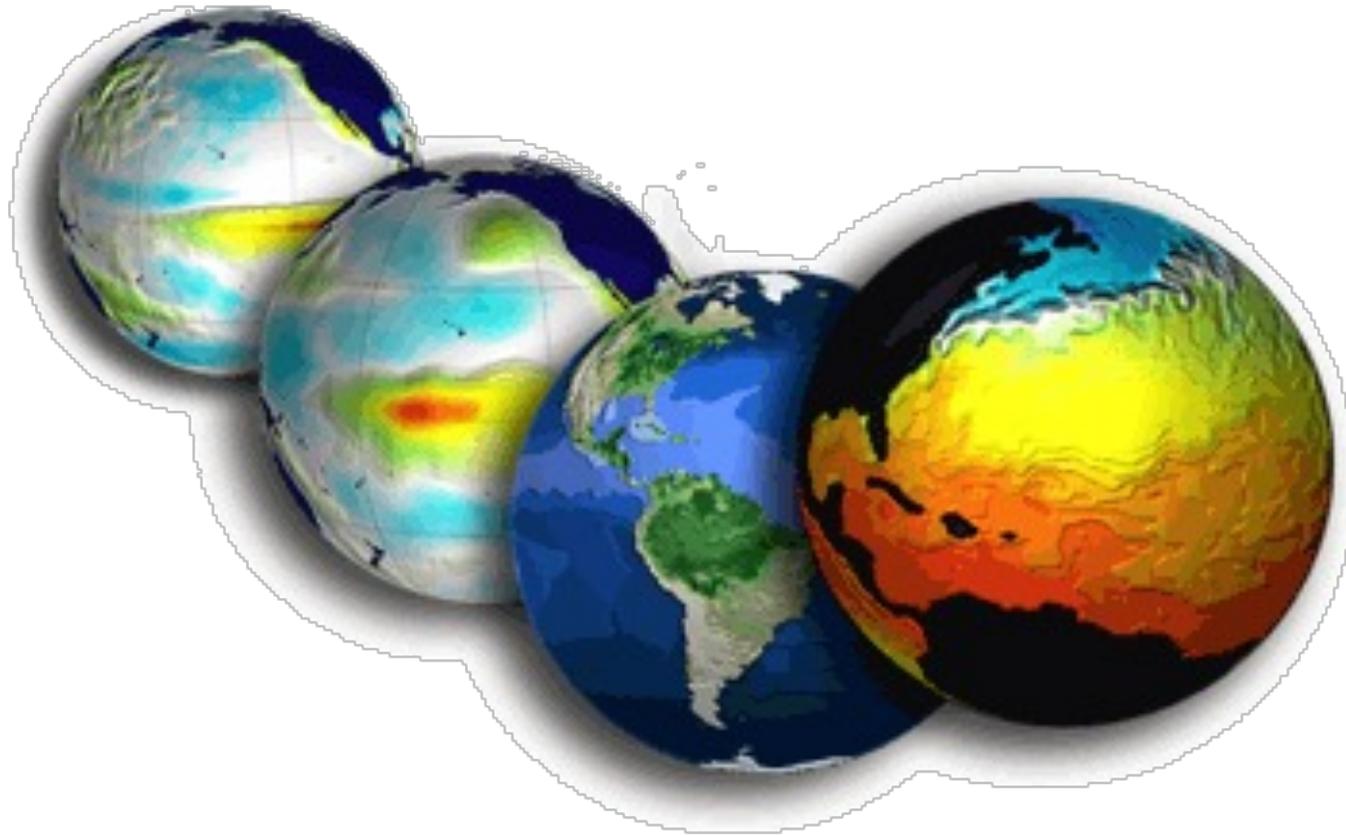


Sonnenscheindauer im Ostalpenraum



ZAMG/HISTALP
www.zamg.ac.at/histalp

Wie wird sich unser Klima in Zukunft entwickeln?

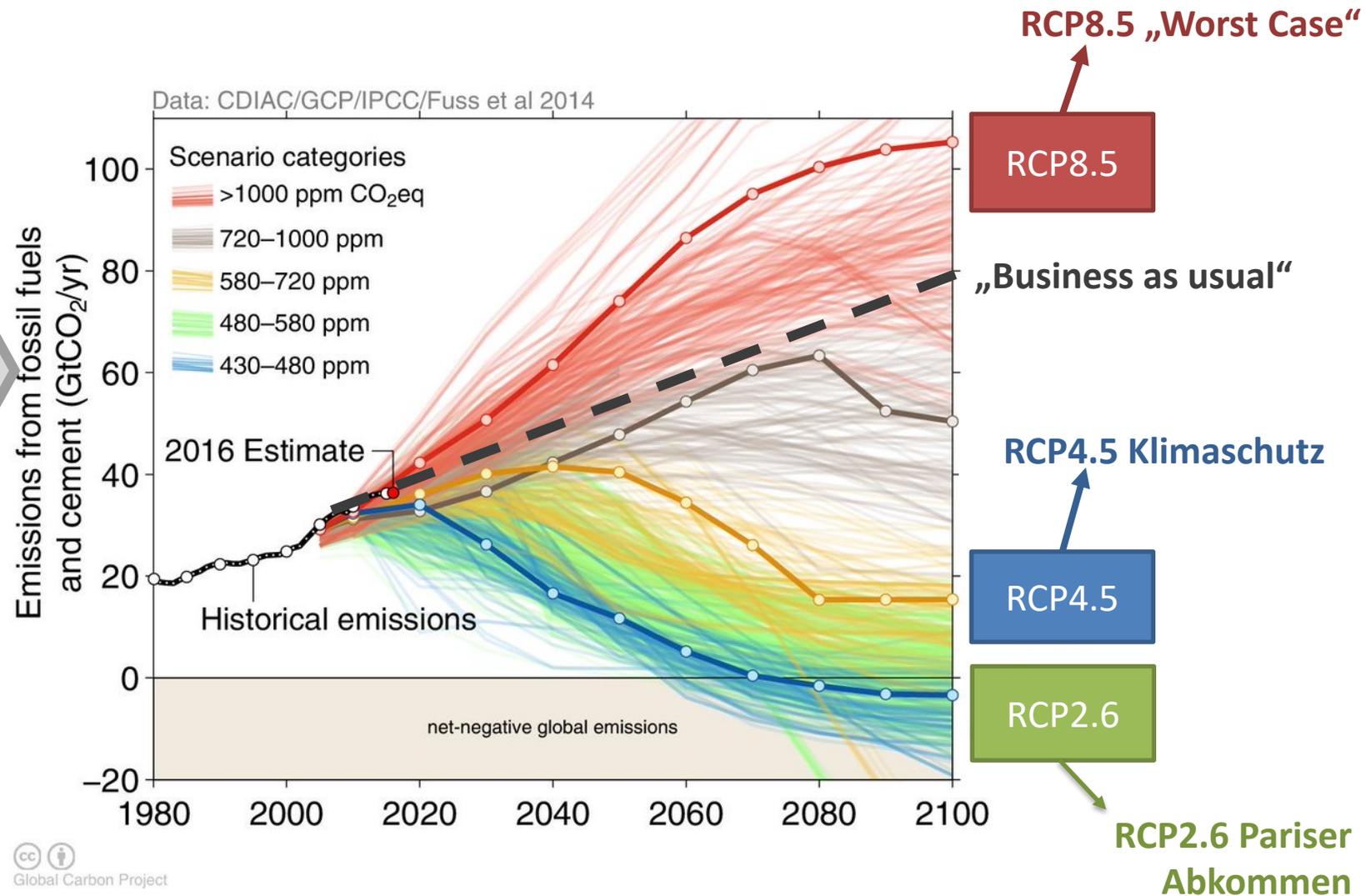


Emissions- und Klimaszenarien



Sozioökonomische Entwicklung:
Globalisierung oder Regionalisierung?
Bevölkerungswachstum?
Anpassung und/oder Mitigation?

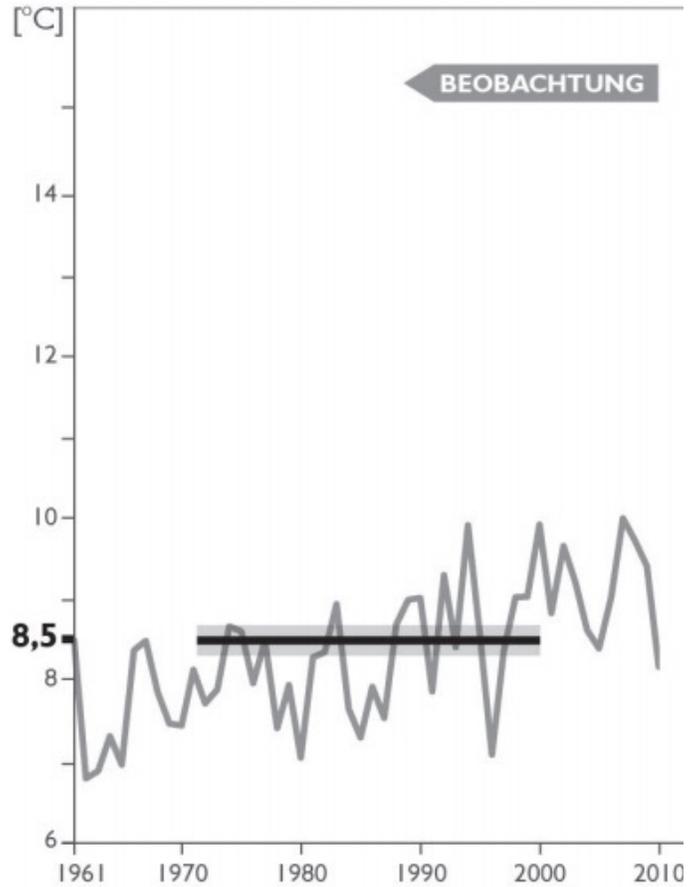
...



Klimaszenarien für Niederösterreich



Vergangene und simulierte Entwicklung der mittleren Lufttemperatur



Klimaszenarien für Niederösterreich



1971-2000		2071-2100	
Jahreswerte		RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)	RCP8.5 (business-as-usual)
bis	8,7	+2,2	+3,9
Mittel	8,5		
von	8,3		



Hitzetage (Jahresmittel)

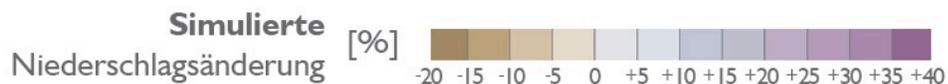
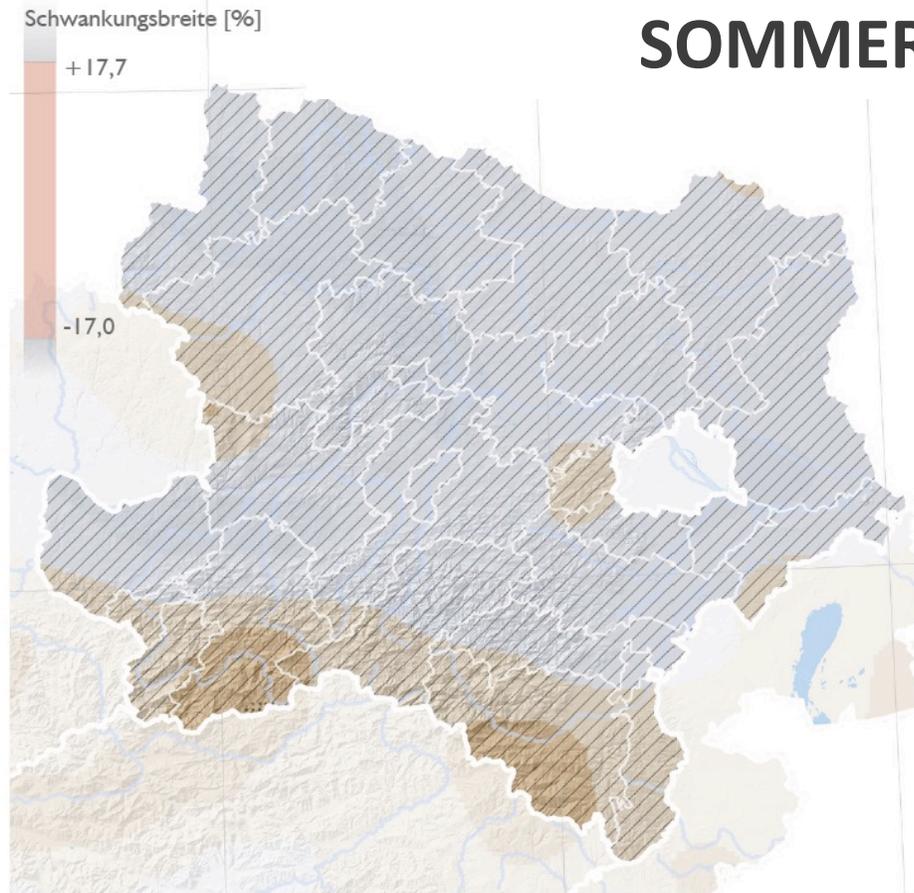
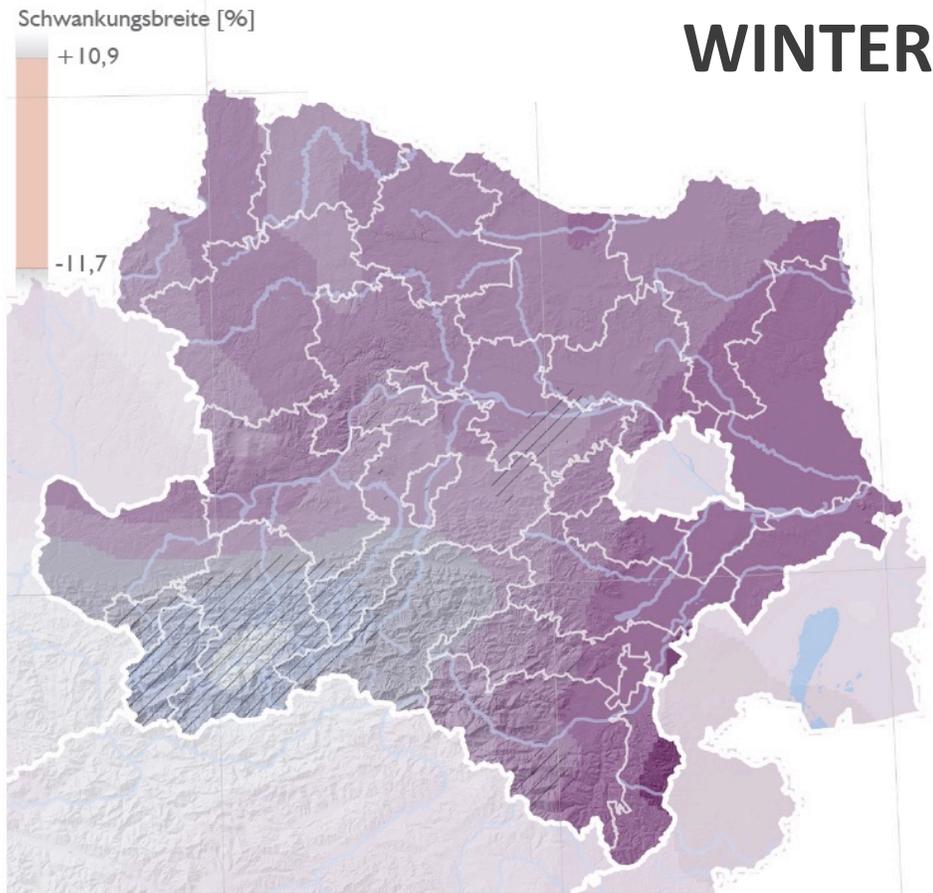
1971-2000		2021-2050		2071-2100	
Jahreswerte		RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)	RCP8.5 (business-as-usual)	RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)	RCP8.5 (business-as-usual)
[Tage]		[Tage]	[Tage]	[Tage]	[Tage]
bis	7,5	+9,8	+10,6	+17,9	+40,6
Mittel	6,0	+6,6	+6,0	+10,3	+23,0
von	1,1	1,8	1,7	7,8	16,8

Vegetationsperiode (Jahresmittel)

1971-2000		2021-2050		2071-2100	
Jahreswerte		RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)	RCP8.5 (business-as-usual)	RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)	RCP8.5 (business-as-usual)
[Tage]		[Tage]	[Tage]	[Tage]	[Tage]
bis	236,2	+24,1	+20,3	+41,9	+70,9
Mittel	231,7	+17,1	+20,1	+33,2	+60,3
von	225,2	+7,5	+11,0	+22,2	+48,6

Klimaszenarien für Niederösterreich

Niederschlagsänderung



- Leichte Zunahme der mittleren Jahresniederschlagssummen
- Deutliche Zunahme im Winter, wenig Änderungssignal im Sommer
- Große Unsicherheiten! Vor allem im Sommer



Dürre

De Wit

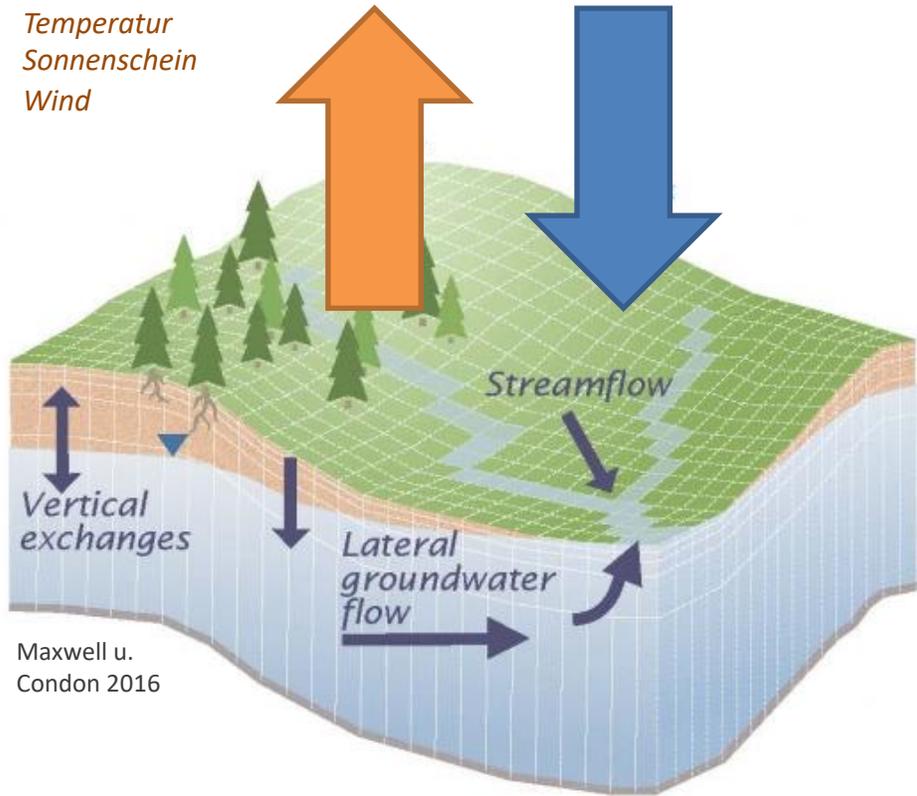
Auswirkungen des Klimawandels – Dürre

- Ein Indikator für den Bodenwasserhaushalt – die klimatische Wasserbilanz:

Potentielle Verdunstung

- Temperatur
- Sonnenschein
- Wind

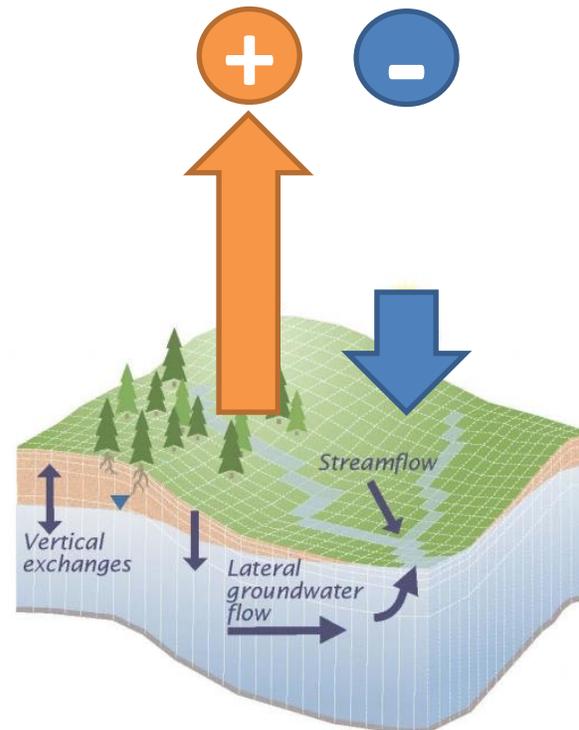
Niederschlag



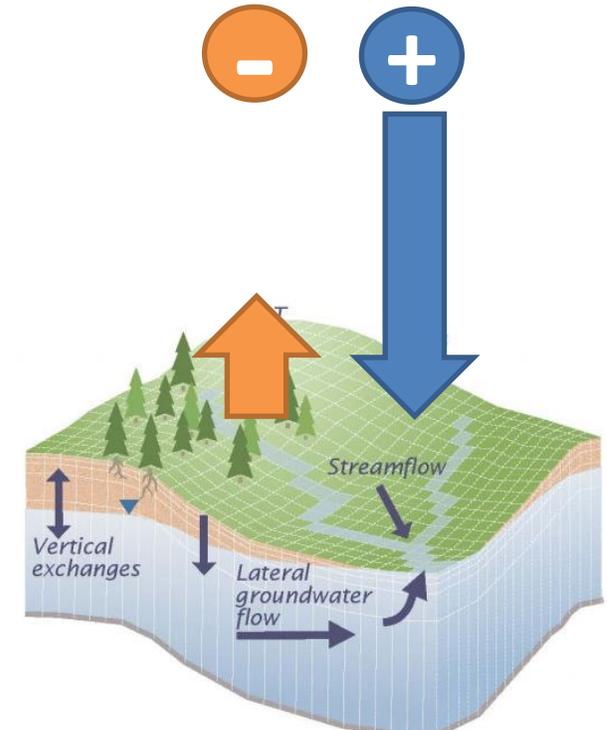
Maxwell u.
Condon 2016

Klimatische Wasserbilanz = Niederschlag – pot. Verdunstung

Trockene Bedingungen



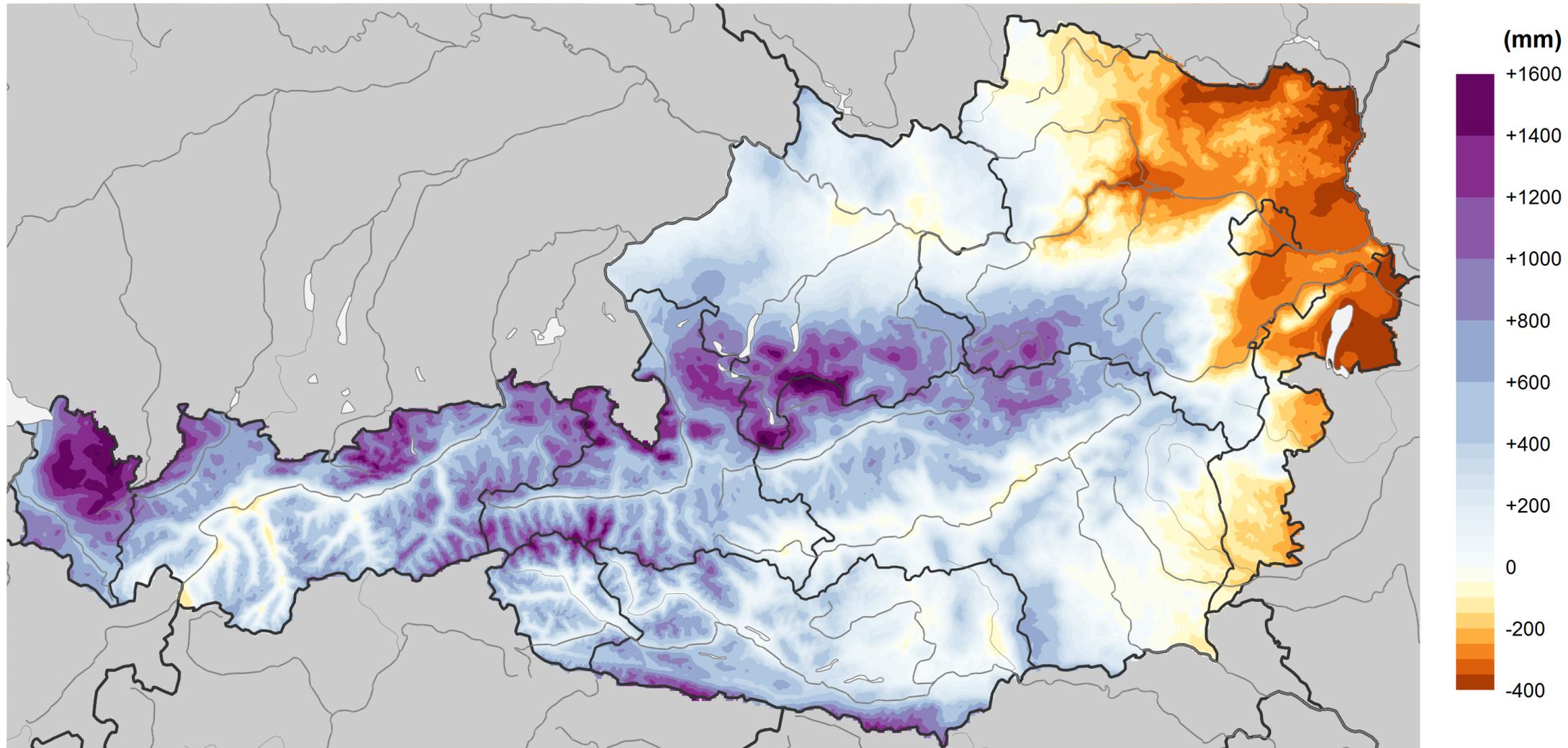
Feuchte Bedingungen



Auswirkungen des Klimawandels – Dürre

Mittlere Jährliche Klimatische Wasserbilanz 1961-2010

Datenquelle: ZAMG (WINFORE, klaus.haslinger@zamg.ac.at)

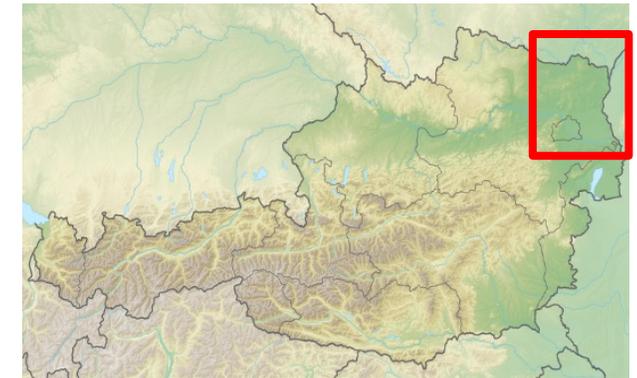
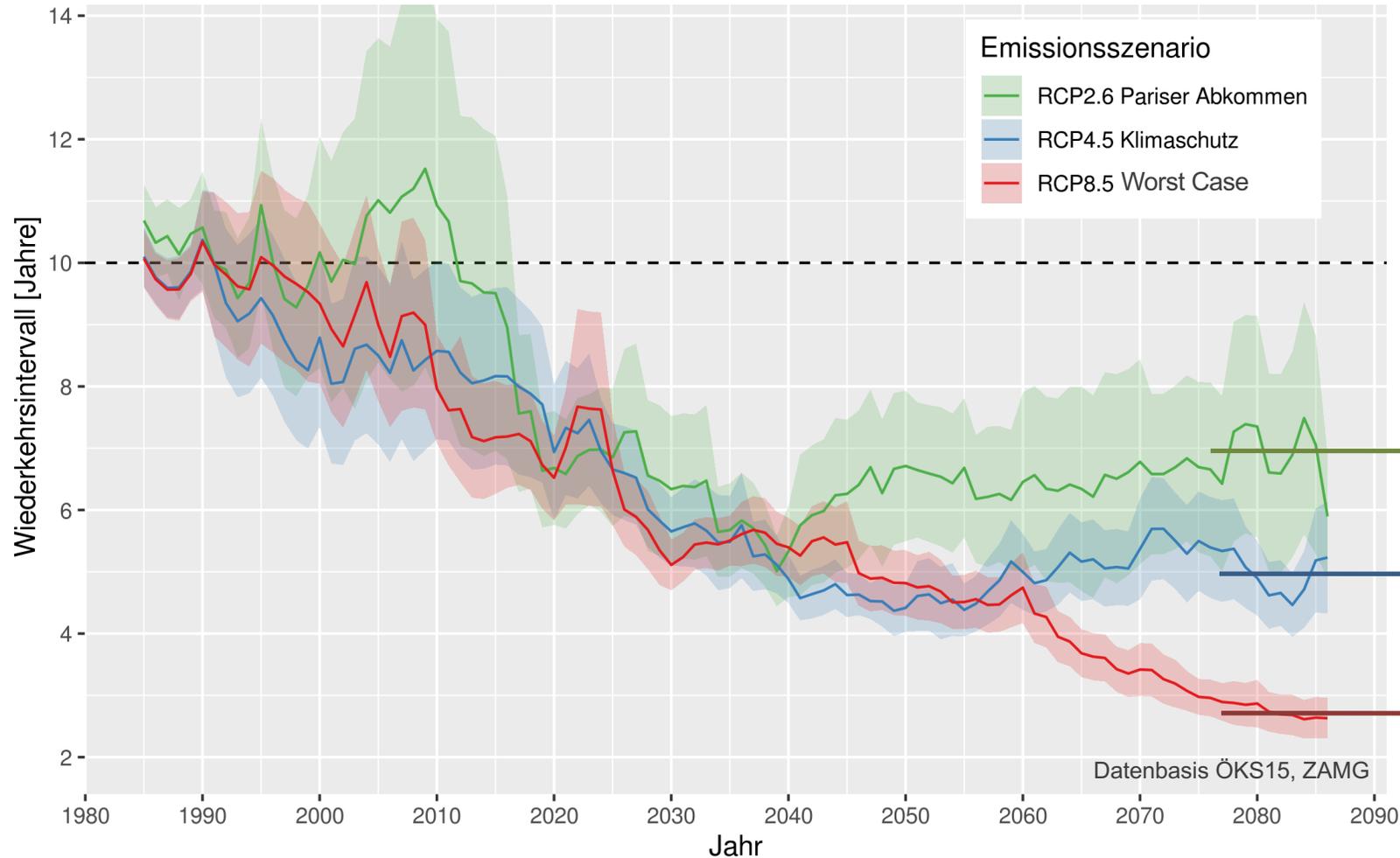


Auswirkungen des Klimawandels – Dürre

- Häufigkeit von Trockenereignissen in Zukunft abgeleitet aus der klimatischen Wasserbilanz

Zukünftige Jährlichkeiten von sommerlichen Trockenereignissen

Referenz: 10-jähriges Ereignis in der Periode 1971-2000, Region: Weinviertel



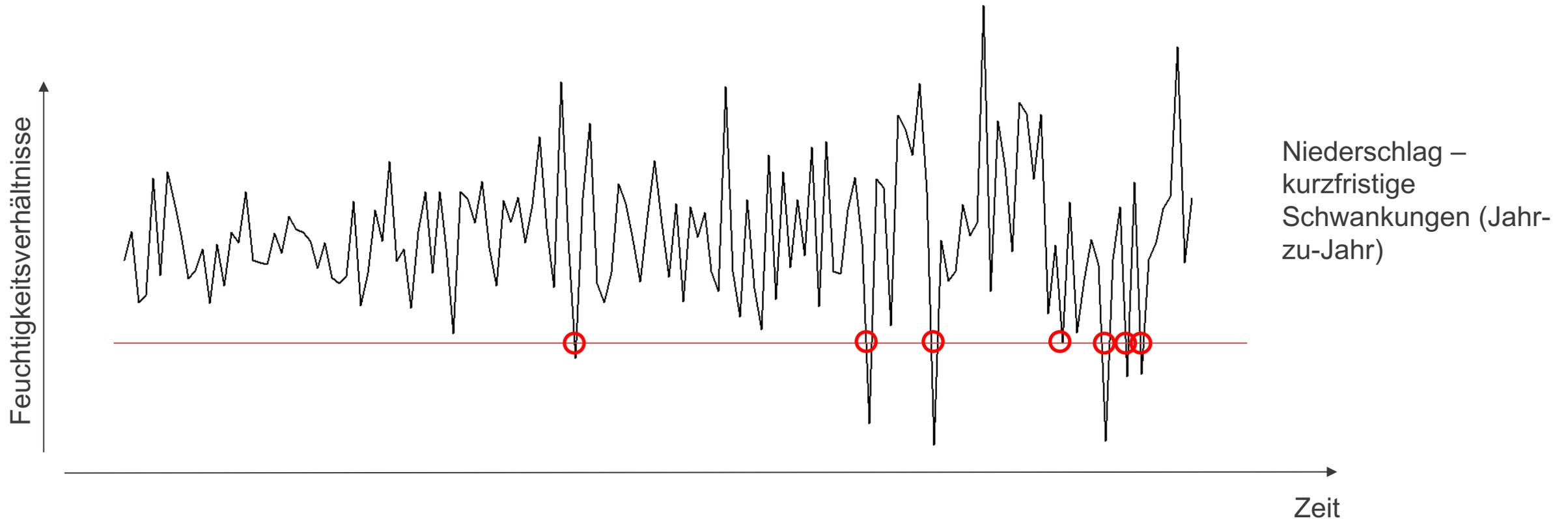
7 Jahre

5 Jahre

2-3 Jahre

Auswirkungen des Klimawandels – Dürre

- Das Risiko für Dürre nimmt in Zukunft zu – warum?



Das Klima in Mitteleuropa wird mit fortschreiten des Klimawandels „variabler“



Gewitter

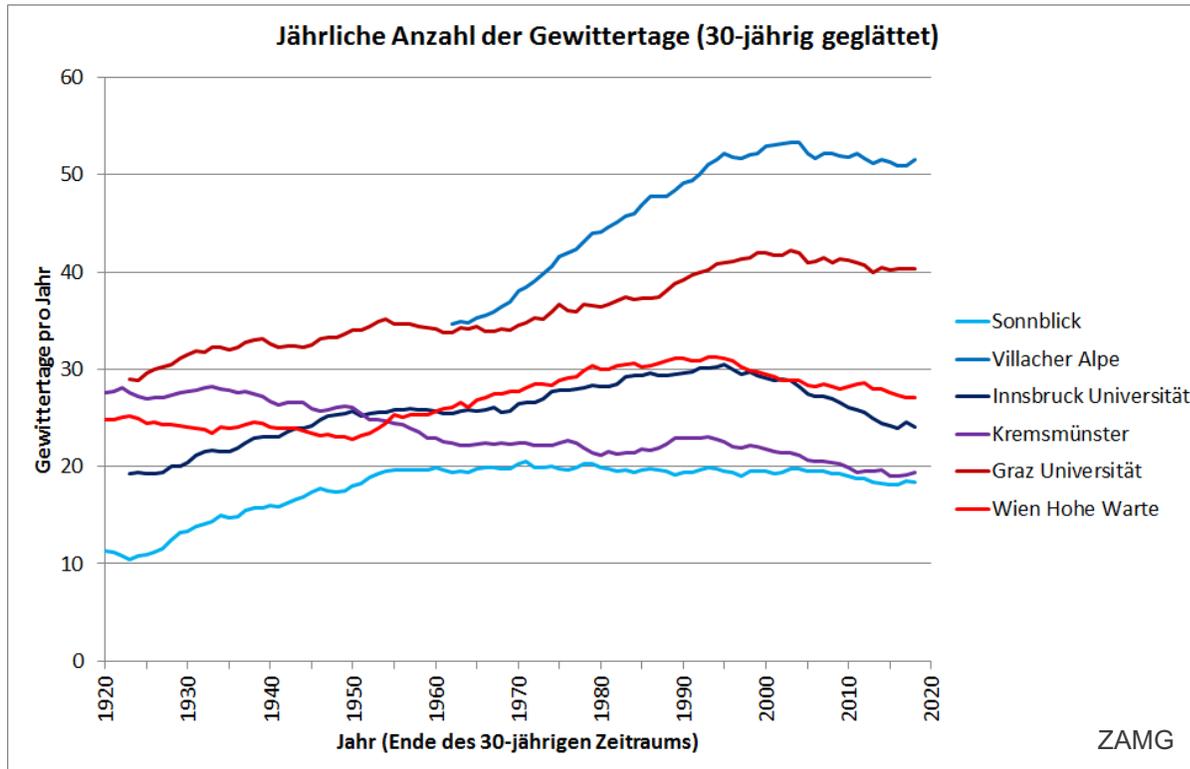


Georg Pistotnik

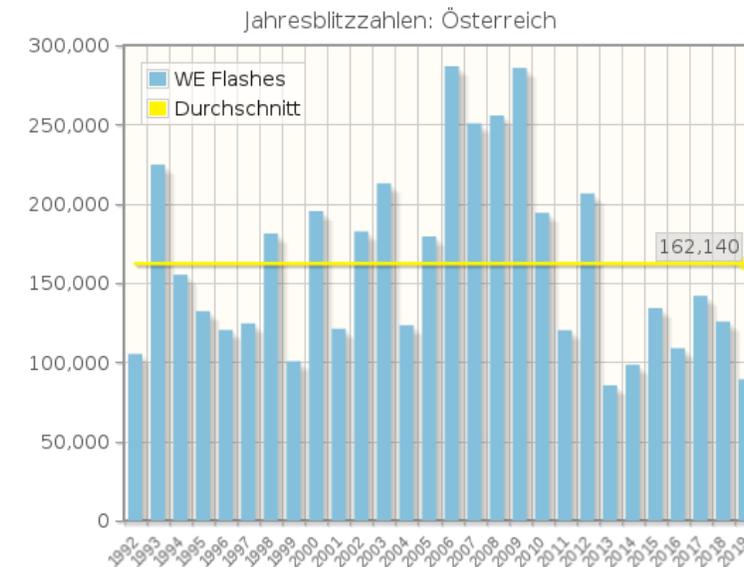
Auswirkungen des Klimawandels – Gewitter

Beobachtete Gewitter in Österreich

- Über viele Jahrzehnte tendenziell leichte Zunahme
- Seit ca. 1990 allerdings Stagnation
- Starke Schwankungen



Gewitterbeobachtungen an bemannten Wetterstationen
(seit spätem 19. Jahrhundert)



Jährliche Anzahl an Blitzentladungen
(seit 1992)
© ALDIS

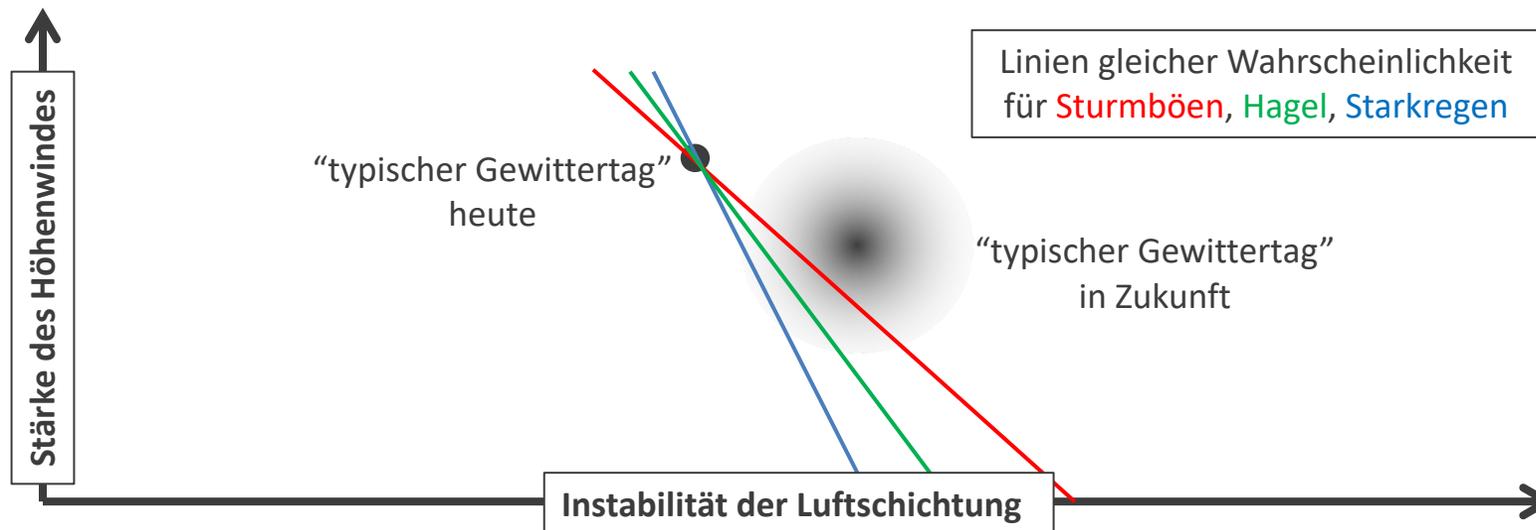
Auswirkungen des Klimawandels – Gewitter

Klimawandel bedeutet (im Mittel):

- Wärmere, feuchtere Luft => instabilere Luftschichtung
- Geringere Temperaturgegensätze zwischen Tropen und Polargebieten => schwächerer Höhenwind (?)

„Übersetzung“ in Bedingungen für Unwetter-Phänomene:

- **Sturmböen** und **Hagel**: Zunahme wahrscheinlich
- **Starkregen**: Zunahme so gut wie sicher

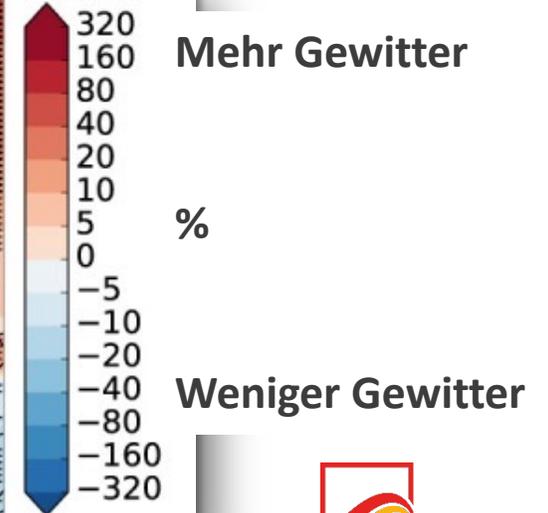
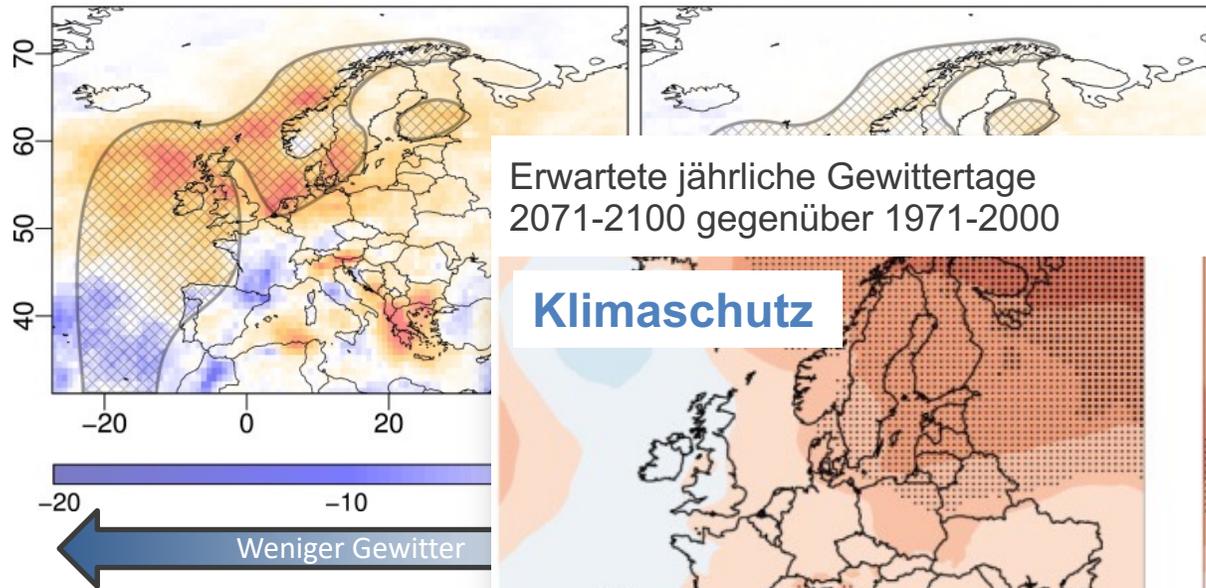


Auswirkungen des Klimawandels – Gewitter

Indirekte Methode für Trends von Gewittern und Unwettern abgeschätzt aus Klimamodellen

- Abschätzung der Bedingungen für Gewitter → „erwartete Anzahl an Gewittern“ pro Jahr

Erwartete jährliche Gewitter- und Unwettertage
1998-2017 gegenüber 1979-1997



Rädler et al. (2019)

Auswirkungen des Klimawandels – Gewitter

Risiko = Gefahr x Verwundbarkeit x Exposition

Auch Bauordnung und Landnutzung sollten hinterfragt werden!

- Griffen (Poppendorf), 14.05.2017



© Kleine Zeitung

- Griffen (Poppendorf), 22.05.2017



© FF Griffen

- Griffen (Poppendorf), 25.06.2017



© AWÖ / Facebook

Zusammenfassung

- Beobachteter Trend zu steigenden Temperaturen wird sich fortsetzen
- 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
 - Zunahme an Gewittertagen in den letzten Jahrzehnten → mittelstarke Kopplung an den Klimawandel



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!