



# Klimawandel in Niederösterreich

Klaus Haslinger

Abteilung Klimaforschung

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik



**ZAMG**

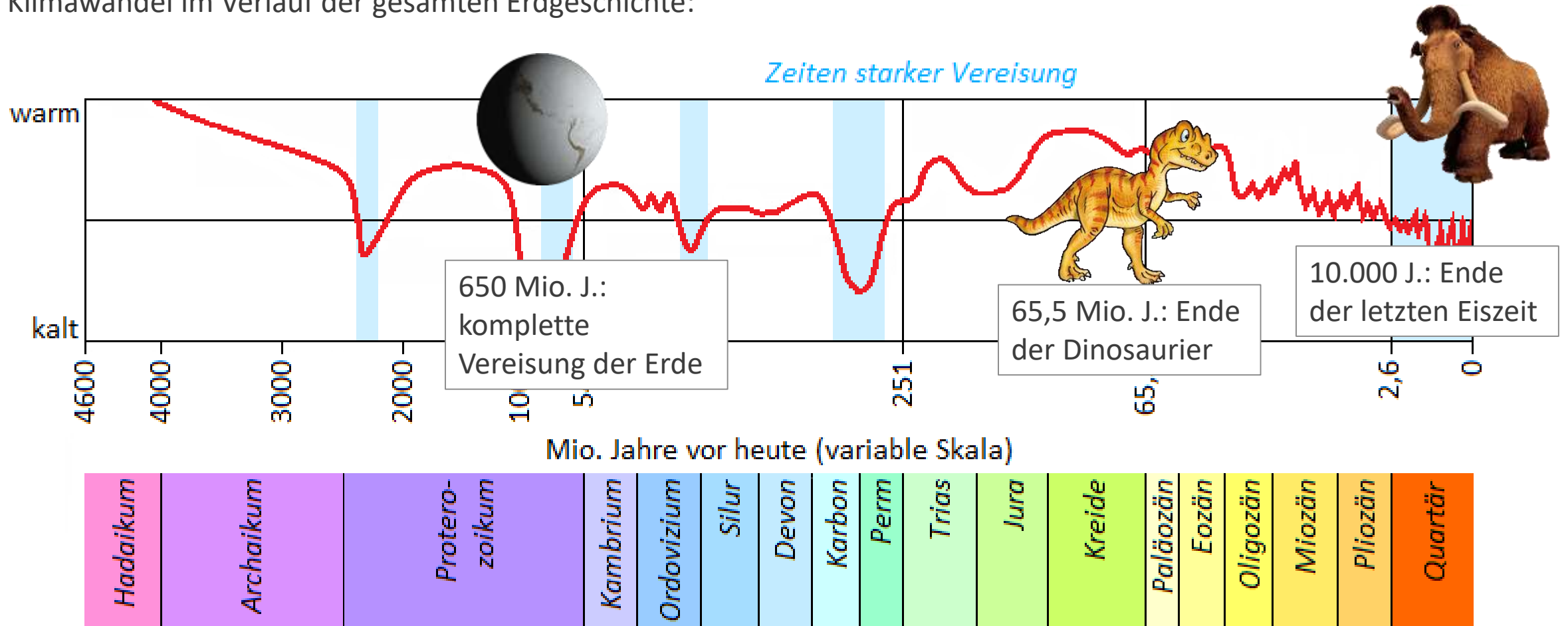
*Zentralanstalt für  
Meteorologie und  
Geodynamik*

# Klimawandel – was ist das?



# Klimawandel – was ist das?

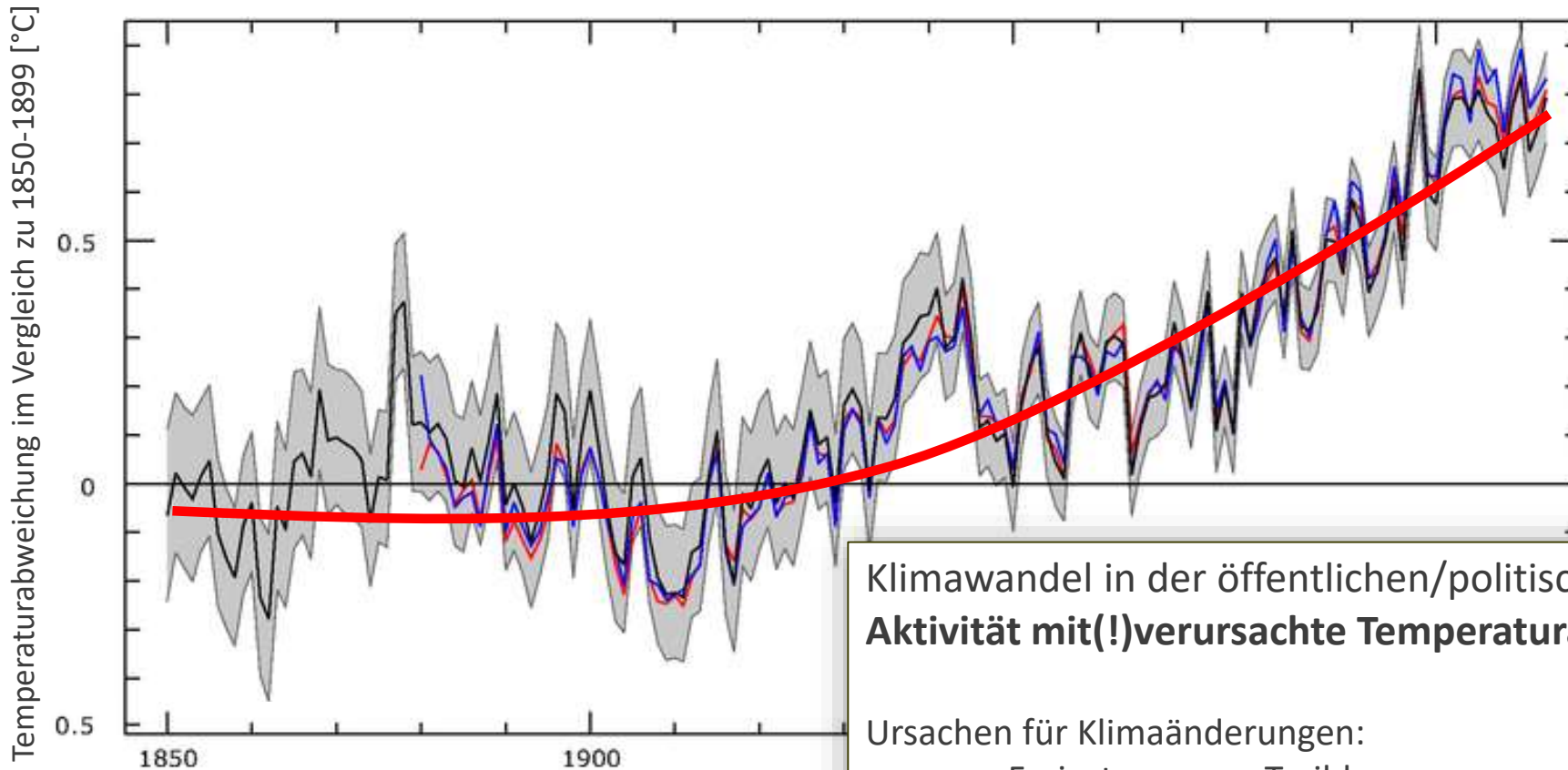
- Klimawandel im Verlauf der gesamten Erdgeschichte:



Wir leben in einem „Ausnahmezeitalter“, die meiste Zeit über war die Erde gänzlich eisfrei.

# Klimawandel – was ist das?

- Die globale Mitteltemperatur im Verlauf der letzten 160 Jahre



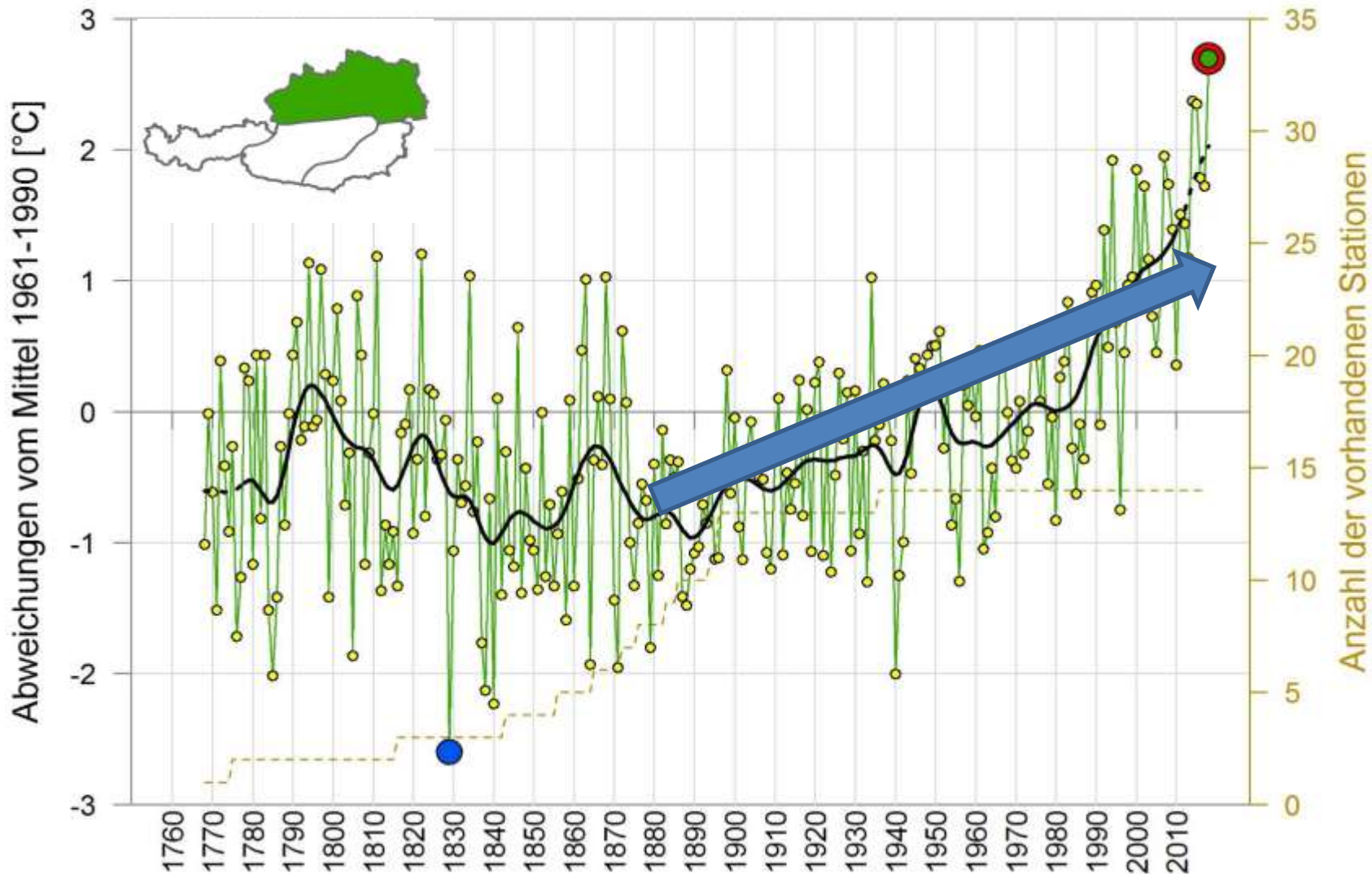
Klimawandel in der öffentlichen/politischen Debatte: **Der durch menschliche Aktivität mit(!)verursachte Temperaturanstieg in den letzten 150 Jahren.**

Ursachen für Klimaänderungen:

- Freisetzung von Treibhausgasen
- Änderungen in der Landnutzung
- Freisetzung von Aerosolen (Staubpartikel durch Verbrennungsprozesse)
- „Interne Variabilität“ → Ozeanzirkulation, Änderung von Wetterlagen...

# Klimawandel im Norden Österreichs

JAHRESMITTELTEMPERATUR 1768 - 2018 REGION NORD

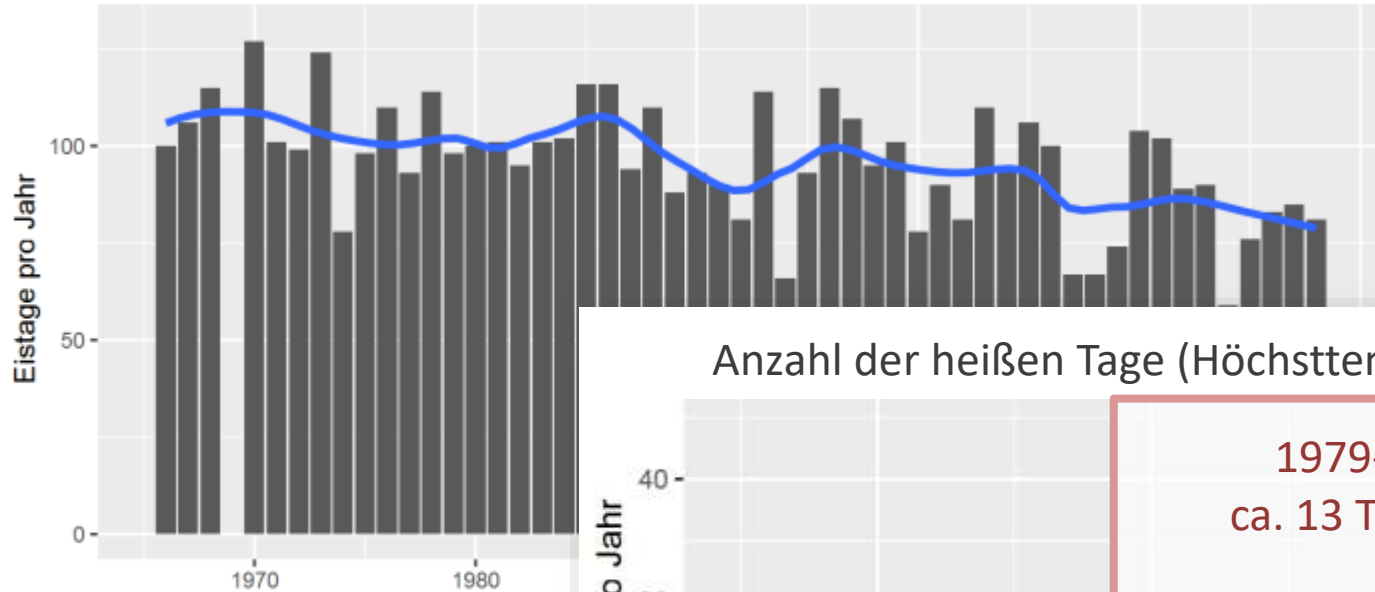


Temperaturanstieg in der Region Nord seit dem Ende der kleinen Eiszeit: ca. +2°C

**2018 wärmstes Jahr** der Messgeschichte (seit 1768)

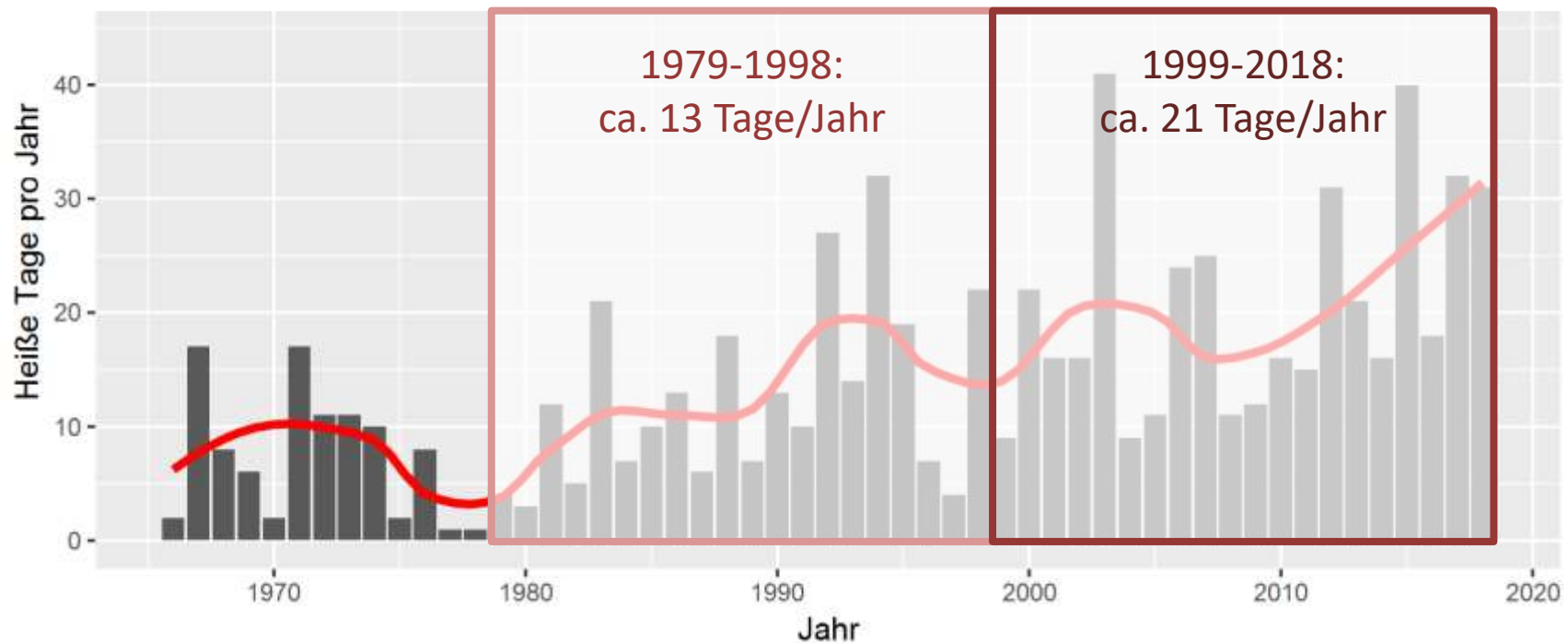
# Klimawandel im Norden Österreichs, Beispiel Poysdorf

Anzahl der Eistage (Höchsttemperatur < 0°C) in Poysdorf



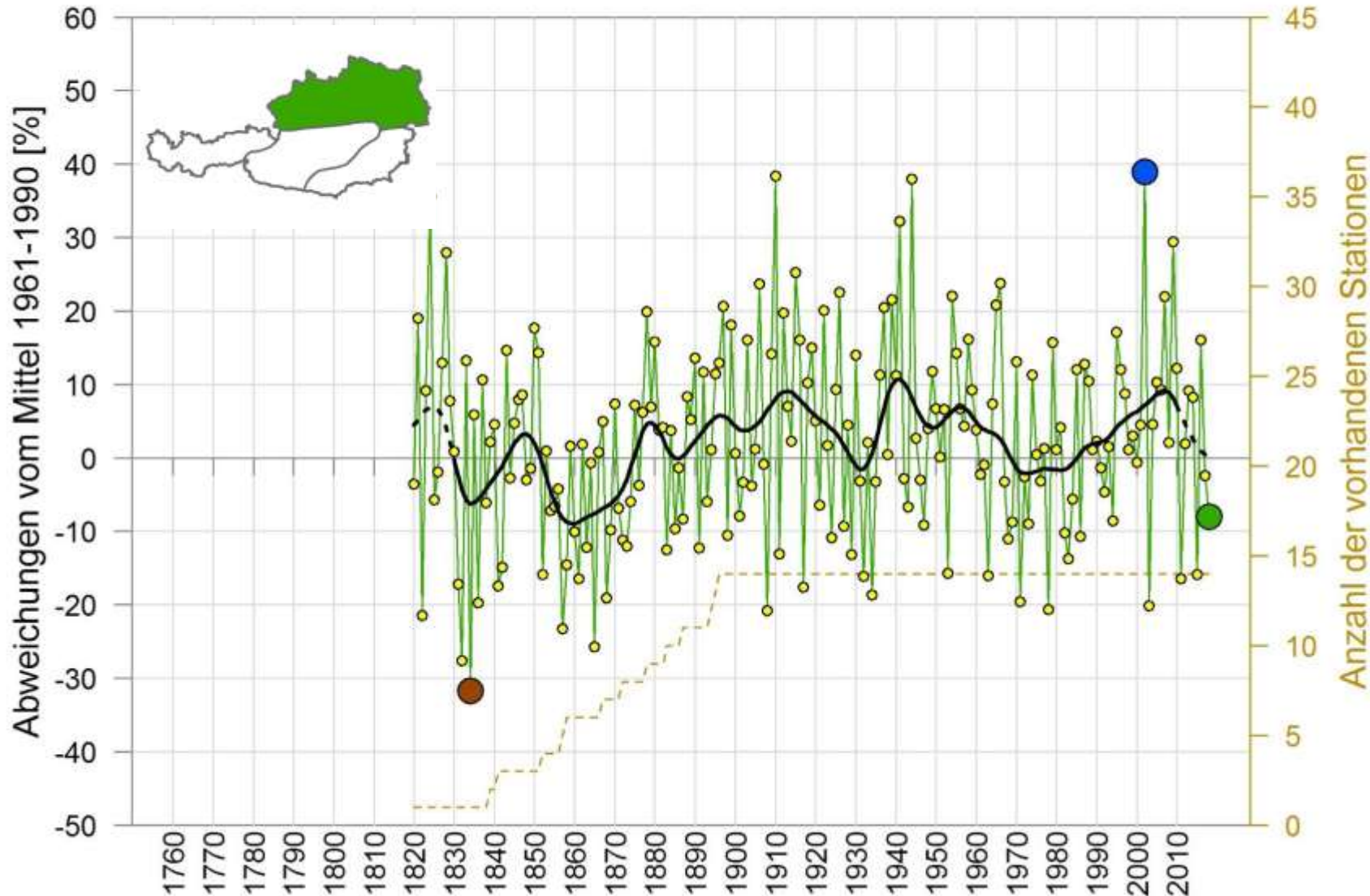
→ Warme Extreme zeigen stärkere Veränderung als Kalte Extreme

Anzahl der heißen Tage (Höchsttemperatur > 30°C) in Poysdorf



# Klimawandel im Norden Österreichs

JAHRESNIEDERSCHLAG 1820 - 2018 REGION NORD



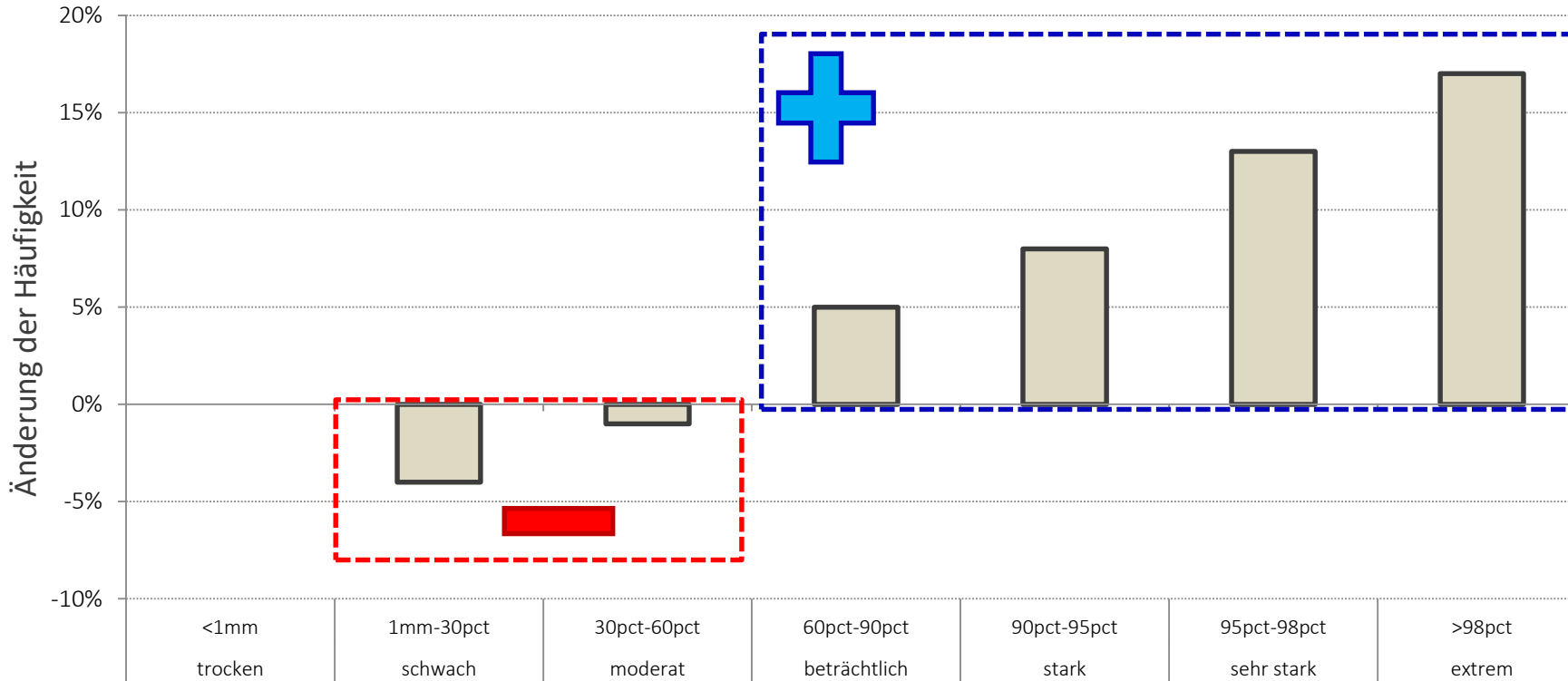
Niederschlagsänderung  
in der Region Nord seit  
dem Ende der kleinen  
Eiszeit:

**ca. +5-10% (?)**

→ Jahr zu Jahr  
Schwankungen sind  
deutlich größer als  
langfristige  
Änderungen!

# 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**.

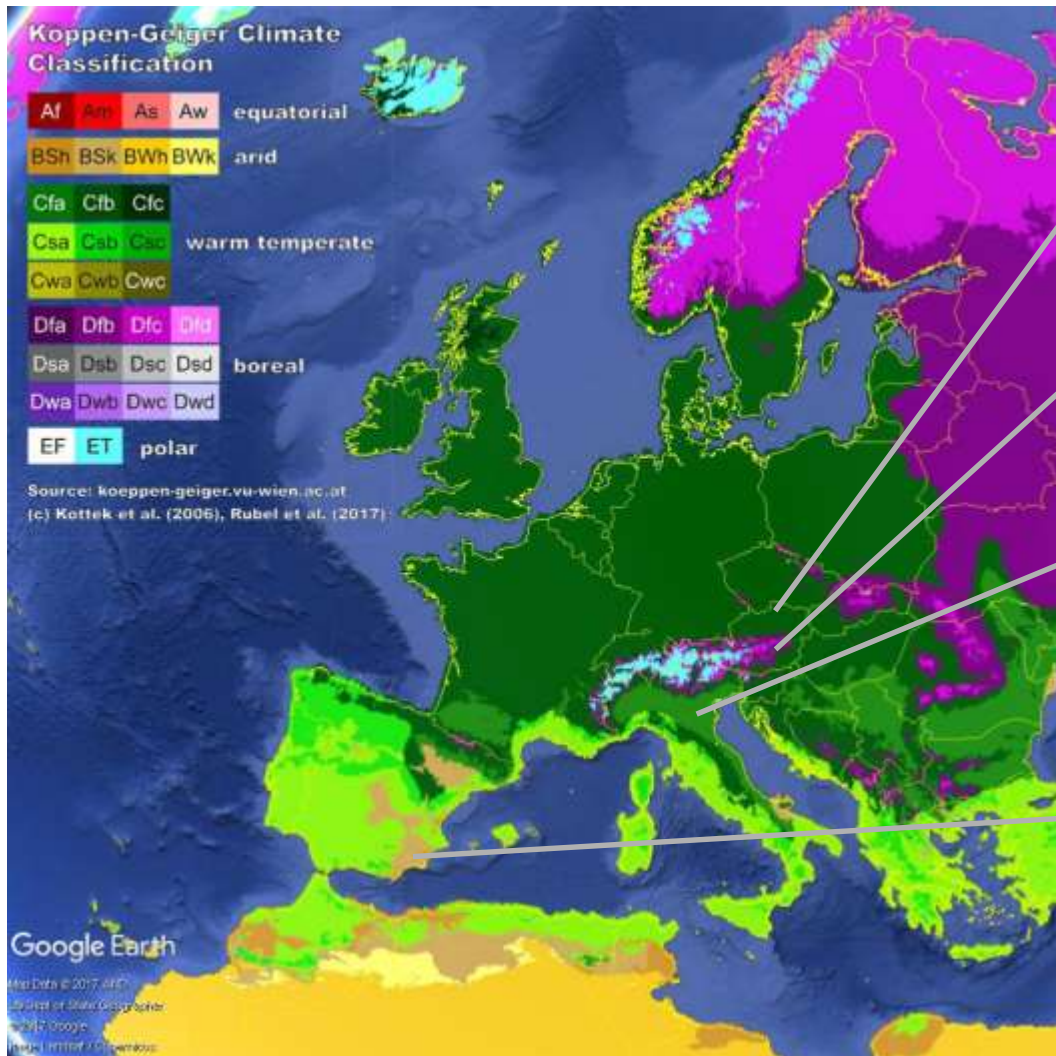
Schwache bis Moderate Tagesniederschlagssummen

Beträchtliche bis Extreme Tagesniederschlagssummen



# Veränderungen von Klimazonen

- Klimaklassifikation nach Köppen-Geiger



Buchenwaldklima

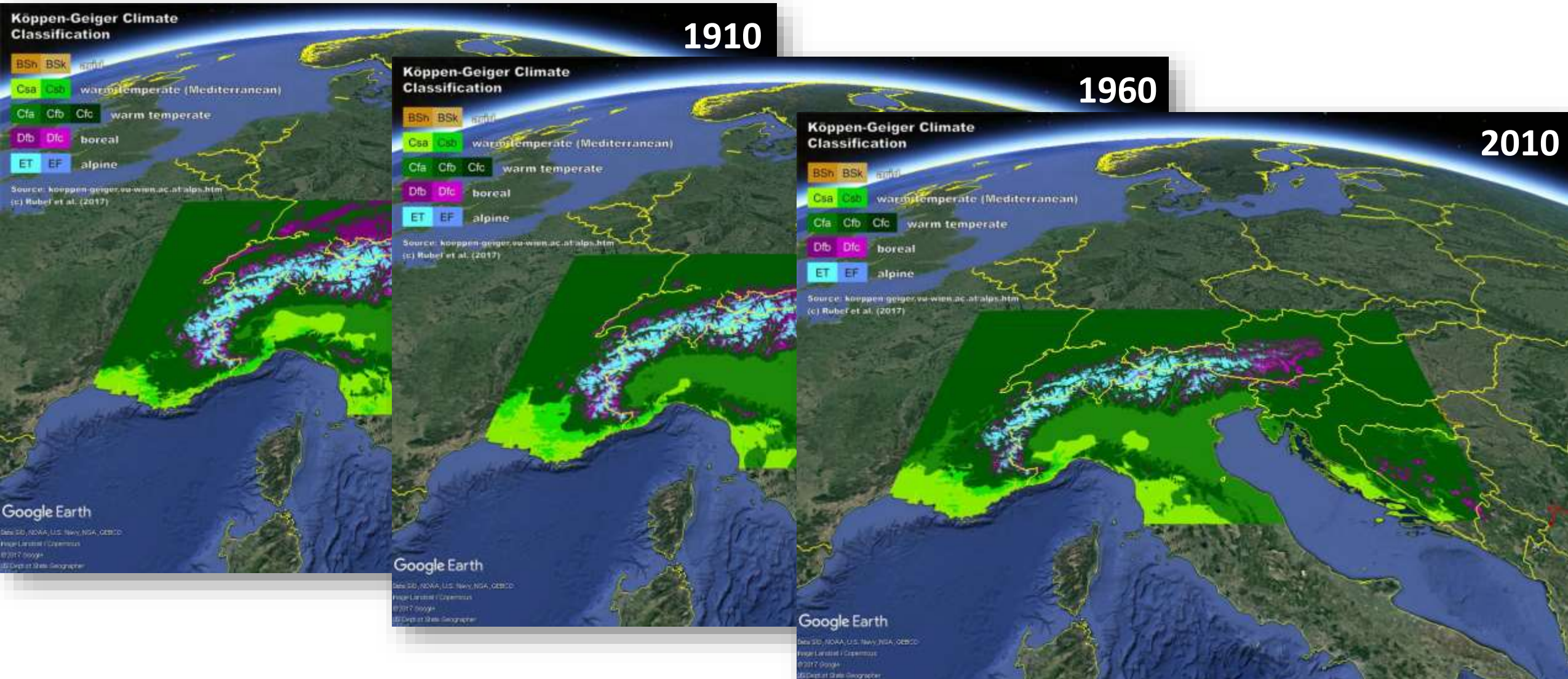
Nadelwaldklima

Nördliches Mittelmeerklima

Steppenklima

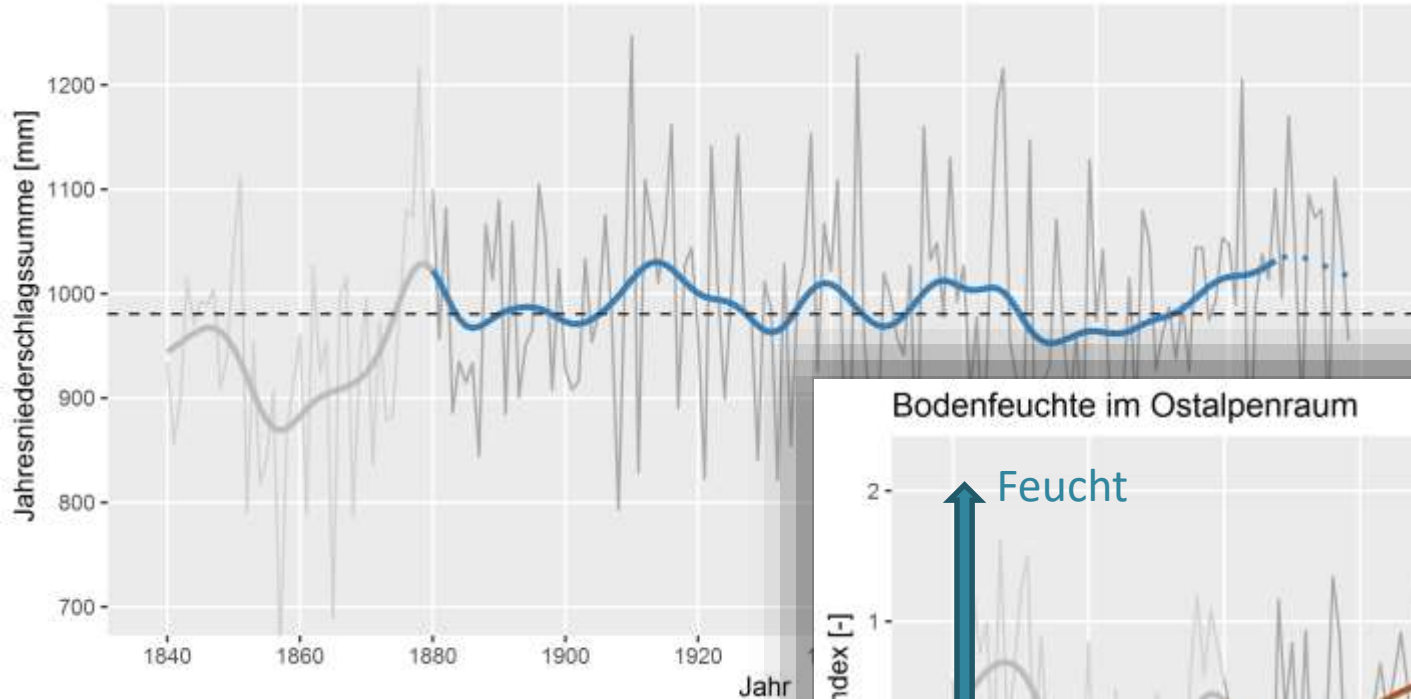
# Veränderungen von Klimazonen

- Klimaklassifikation nach Köppen-Geiger



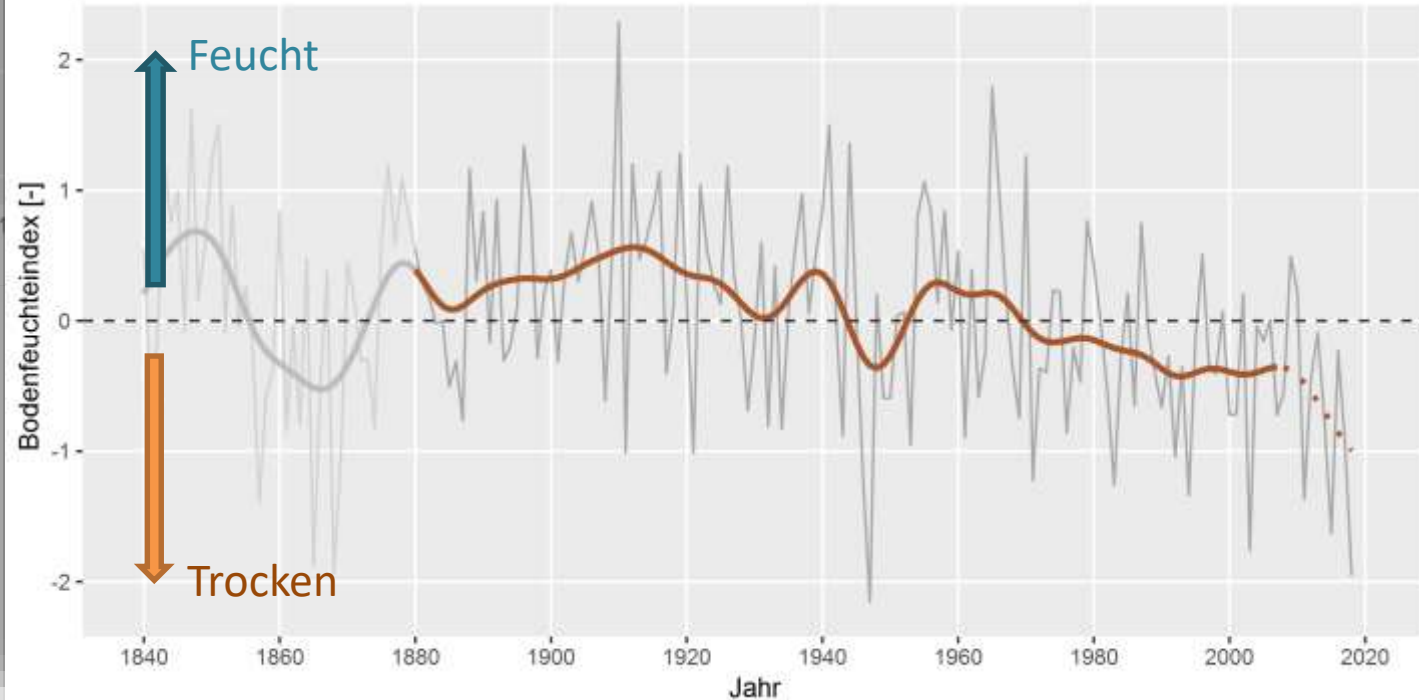
# Veränderungen der Bodenfeuchte

Niederschlag im Ostalpenraum



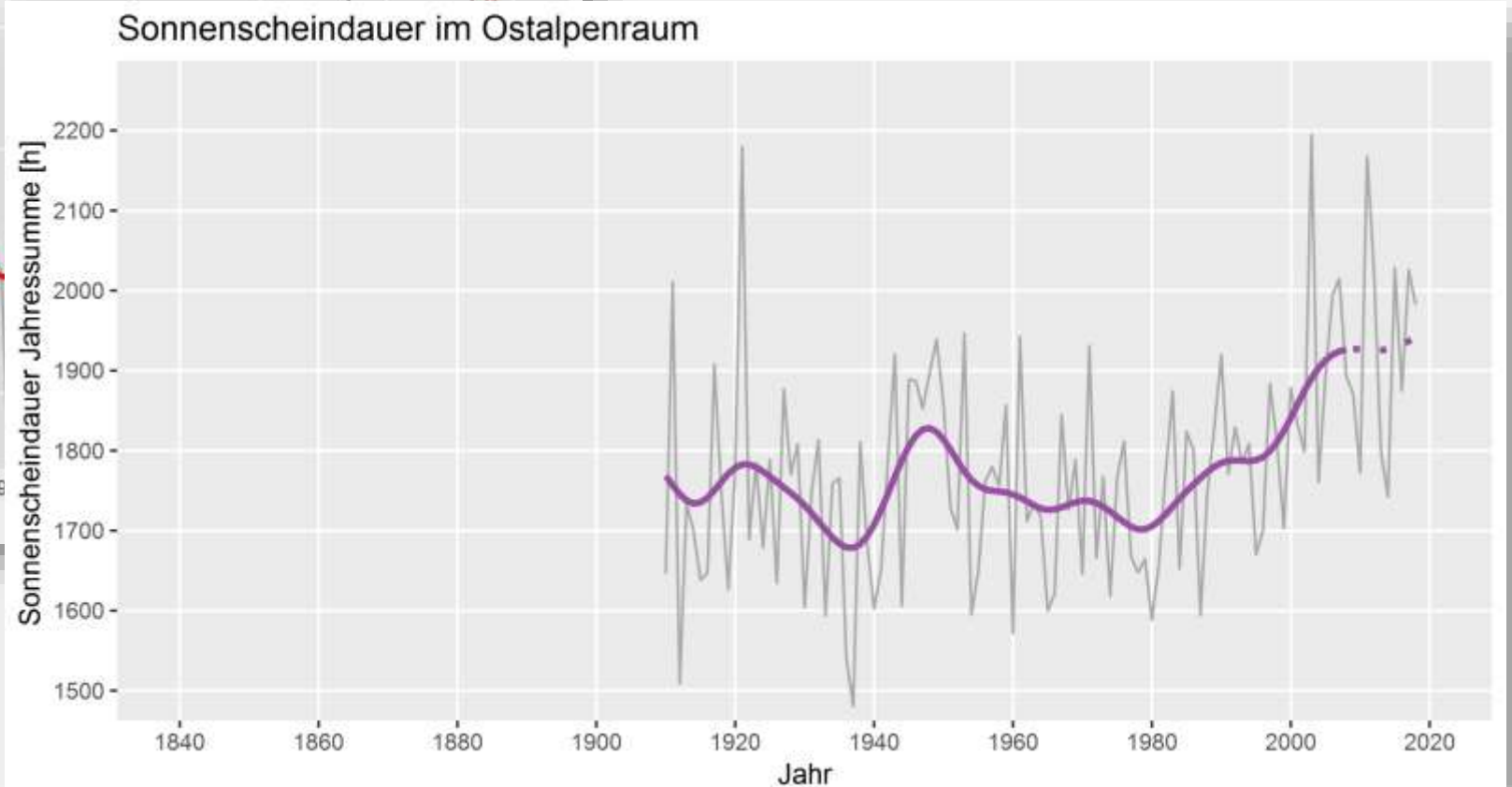
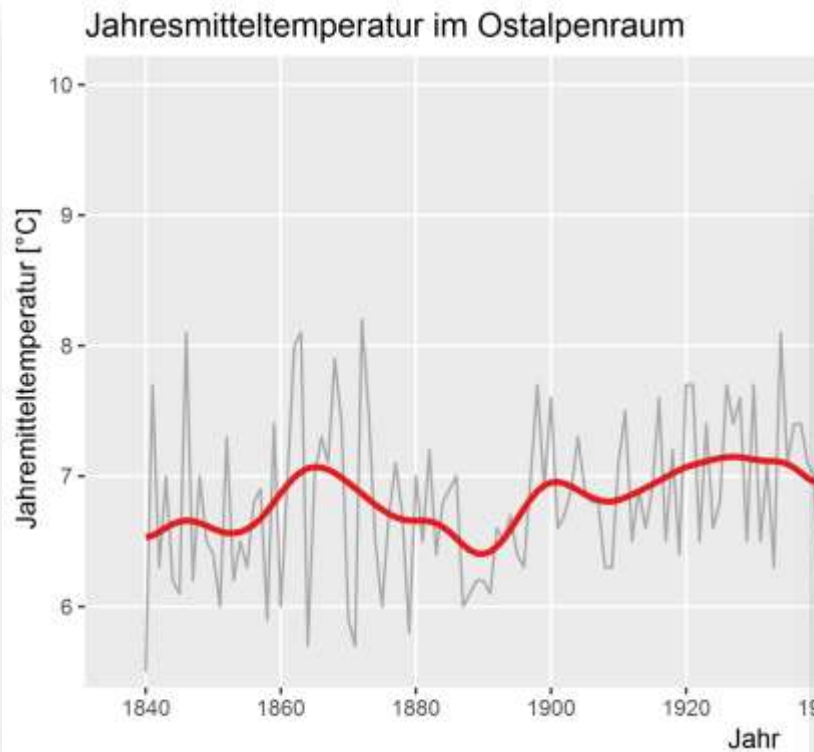
- Kein langfristiger Trend
- Große Schwankungen von Jahr zu Jahr
- Mittelfristig leichte Zunahme

Bodenfeuchte im Ostalpenraum



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

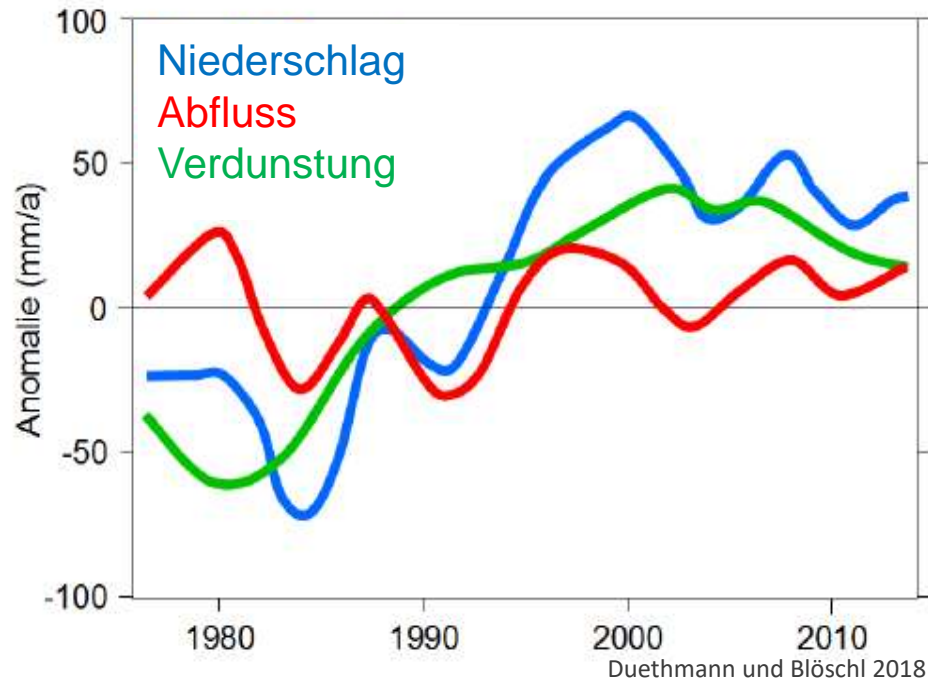
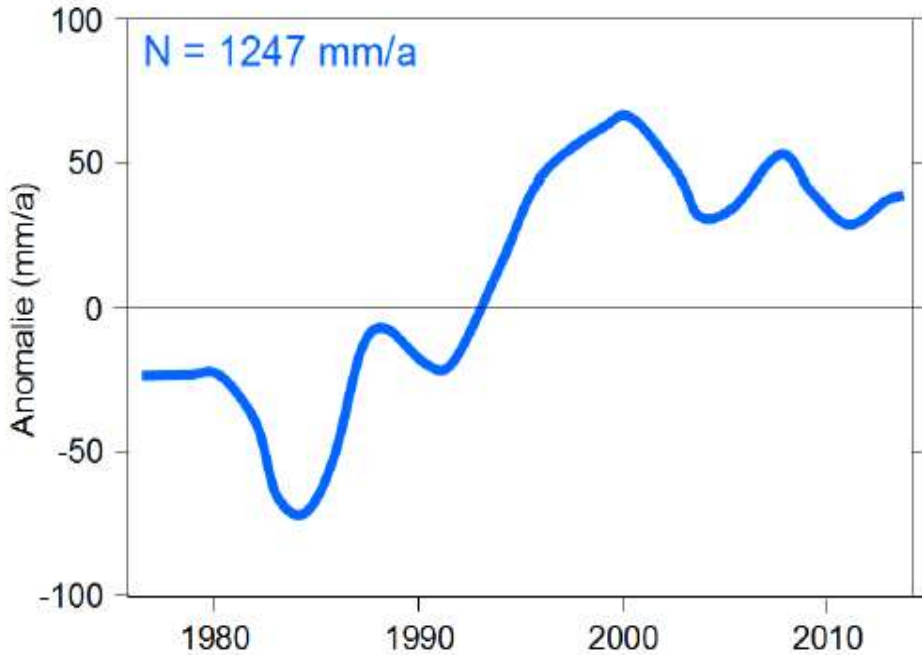
# Veränderungen der Bodenfeuchte



- Anstieg der Sonnenscheindauer in den letzten Jahrzehnten (+200 h/Jahr)

# Veränderungen der Verdunstung

- Änderungen der Wasserbilanzgrößen 1976-2010 (Analyse von 166 Einzugsgebieten in Österreich)



## Zunahme der Verdunstung durch:

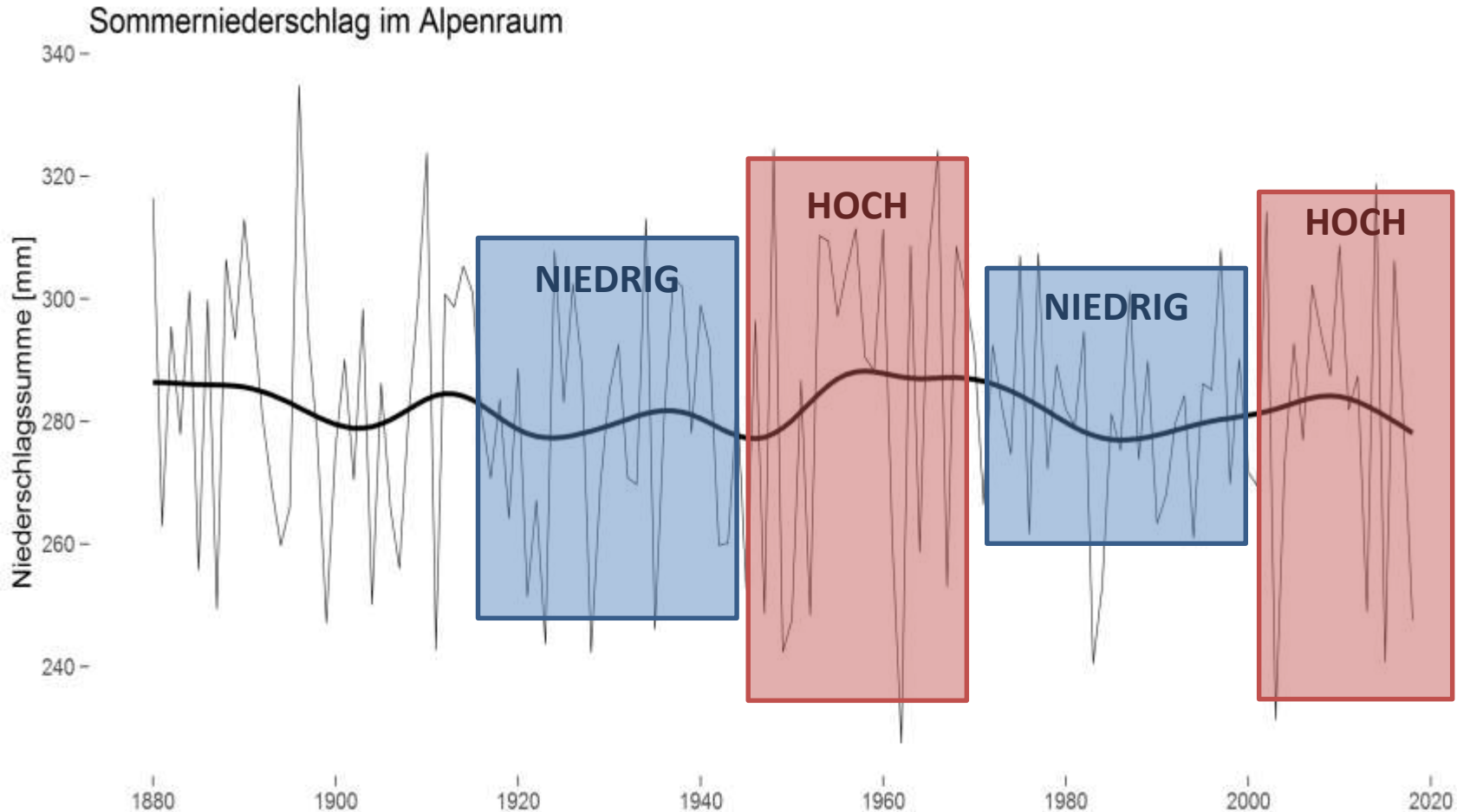
- Deutliche Zunahme der Sonnenscheindauer
- Deutliche Zunahme der Lufttemperatur
- Verlängerung der Vegetationsperiode
- Zunahme des Niederschlags

## Anteile an der Veränderung:

- } 42%
- } 34%
- } 24%

# Veränderung der sommerlichen Niederschlagscharakteristik

- Jahr-zu-Jahr Schwankungen des Niederschlags



## **NIEDRIG:**

Ausgeglichene Sommer,  
„West-Wetterlagen“, wenig persistent

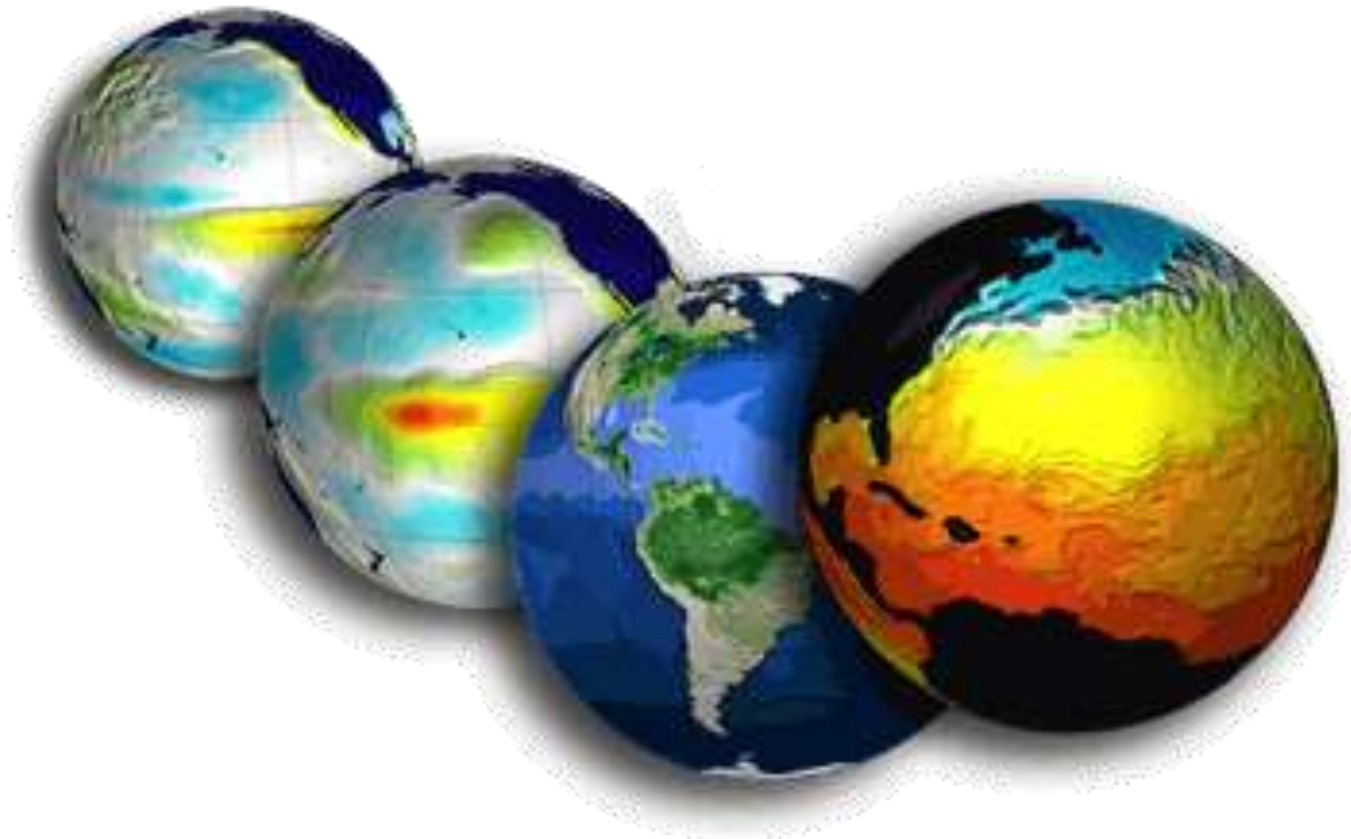
## **HOCH:**

Stärkere Ausschläge (Trocken+Feucht)  
Labile (persistente) Wetterlagen,  
Adria(Vb) Tiefs, Bodenfeuchte  
entscheidend

## *Ursachen:*

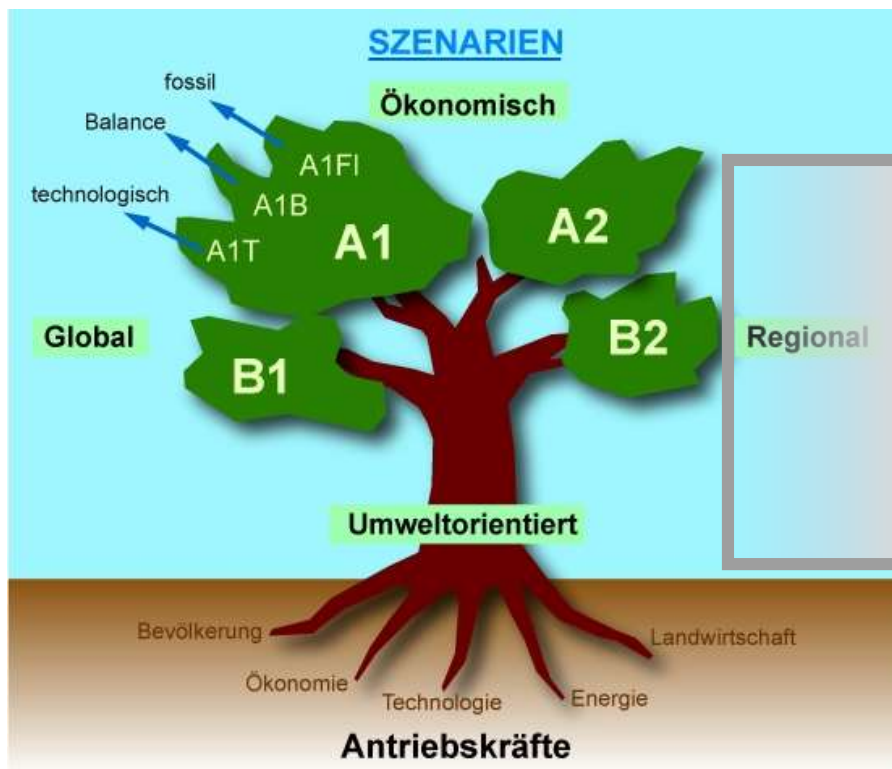
Noch nicht gänzlich geklärt  
aktuelle Forschungsarbeiten an der  
ZAMG

# Wie wird sich unser Klima in Zukunft entwickeln?



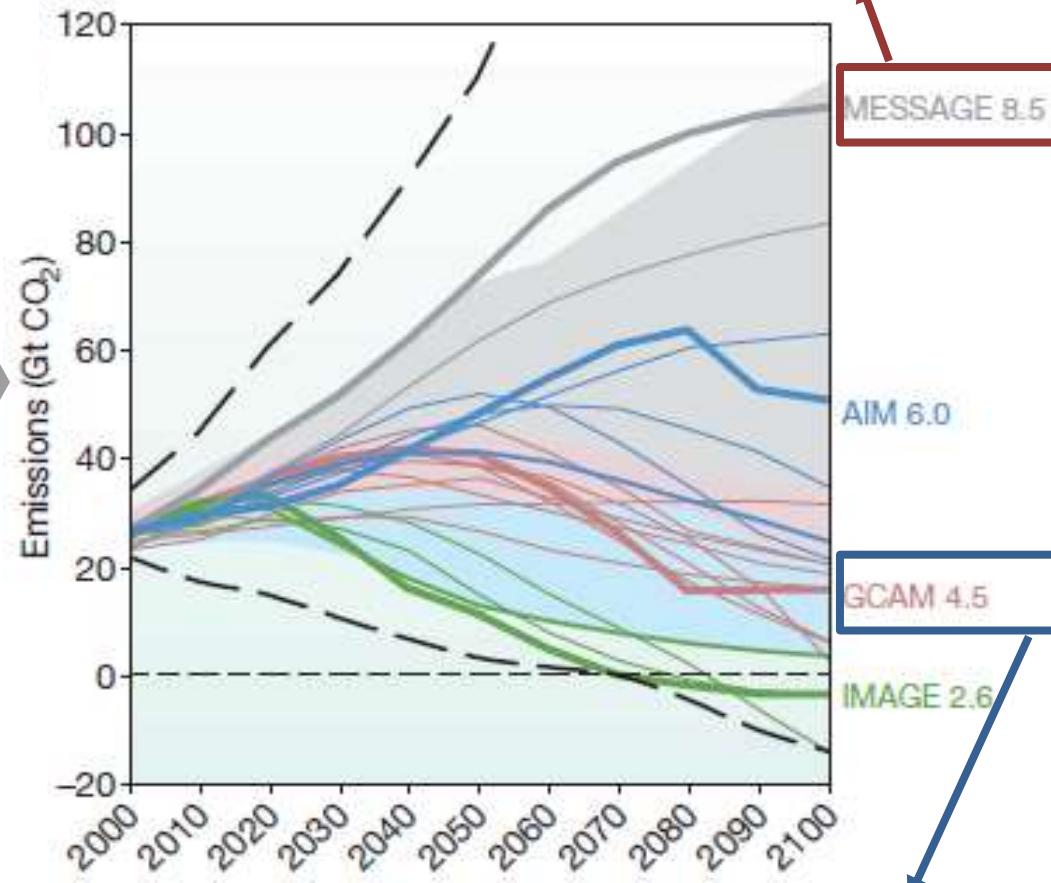
# Klimaszenarien

Emissionsszenarien nach IPCC AR4 2007



Nakicenovic et al. 2000

RCP8.5 Kein Klimaschutz  
„Business as usual“



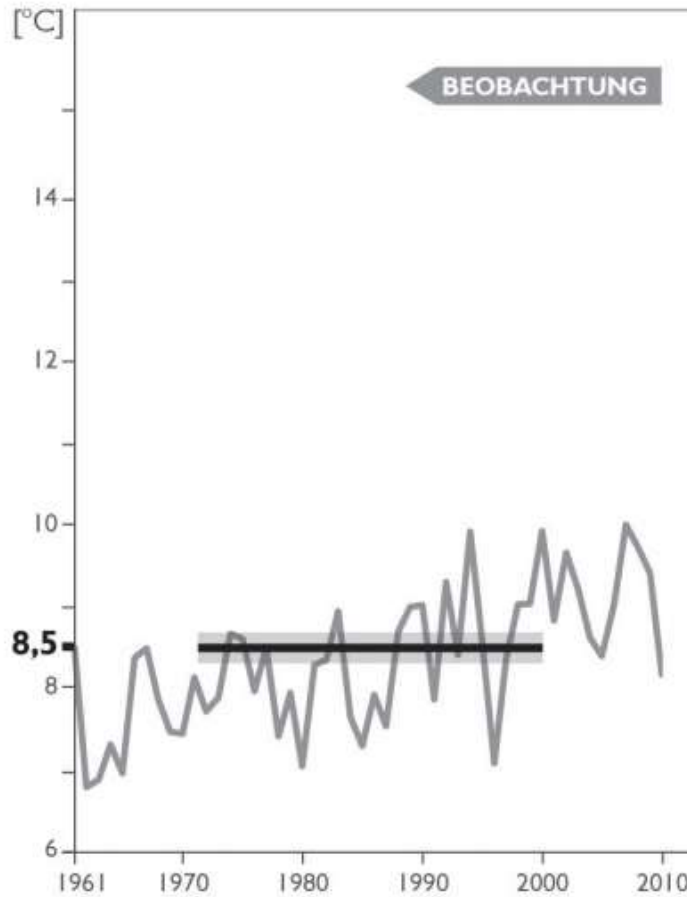
RCP4.5 Klimaschutz  
→ „Pariser Abkommen“



# Klimaszenarien für Niederösterreich



## Vergangene und simulierte Entwicklung der mittleren Lufttemperatur



# Klimaszenarien für Niederösterreich



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)		
bis	8,7	+1,7	+1,7	+1,7	+1,7	+2,5	+2,5	+2,5	+2,5	
<b>Mittel</b>	<b>8,5</b>	<b>+1,3</b>	<b>+1,4</b>	<b>+1,4</b>	<b>+1,4</b>	<b>+2,2</b>	<b>+2,2</b>	<b>+3,9</b>	<b>+3,9</b>	
von	8,3	+0,8	+0,8	+0,8	+0,8	+1,7	+1,7	+3,1	+3,1	
	Winter	Sommer	Winter	Sommer	Winter	Sommer	Winter	Sommer	Winter	Sommer
bis	-0,1	17,6	+2,1	+1,7	+2,1	+2,0	+3,1	+2,9	+5,1	+5,4
<b>Mittel</b>	<b>-0,6</b>	<b>17,4</b>	<b>+1,5</b>	<b>+1,3</b>	<b>+1,5</b>	<b>+1,3</b>	<b>+2,4</b>	<b>+1,9</b>	<b>+4,4</b>	<b>+3,7</b>
von	-1,0	17,2	+0,7	+1,0	+0,7	+1,0	+1,9	+1,6	+3,6	+3,1



## Hitzetage (Jahresmittel)

1971-2000		2021-2050		2071-2100	
Jahreswerte		RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)		RCP8.5 (business-as-usual)	
[Tage]		[Tage]		[Tage]	
bis	7,3	+9,0	+10,0	+17,9	+40,6
<b>Mittel</b>	<b>6,0</b>	<b>+6,6</b>	<b>+6,0</b>	<b>+10,3</b>	<b>+23,0</b>
von	0,0	-2,7	-4,0	+7,0	+16,0

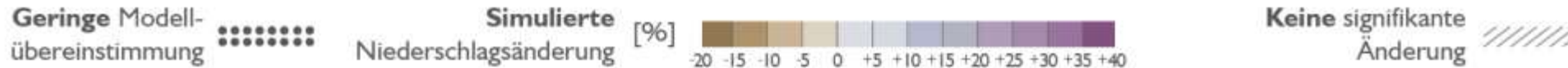


## Vegetationsperiode (Jahresmittel)

1971-2000		2021-2050		2071-2100	
Jahreswerte		RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)		RCP8.5 (business-as-usual)	
[Tage]		[Tage]		[Tage]	
bis	236,2	+21,1	+23,3	+41,9	+70,9
<b>Mittel</b>	<b>231,7</b>	<b>+17,1</b>	<b>+20,1</b>	<b>+33,2</b>	<b>+60,3</b>
von	205,3	+7,5	+11,0	+22,2	+48,6

# Klimaszenarien für Niederösterreich

## Niederschlagsänderung



Leichte Zunahme der Niederschlagssummen bis 2021-2050.

		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)			
Mittel	bis	827		+10,4		+14,6		+15,6		+23,7			
	von	792		<b>+5,6</b>		<b>+7,0</b>		<b>+8,7</b>		<b>+11,0</b>			
		756		+1,1		+3,3		+1,9		+3,9			
		Winter	Sommer	Winter	Sommer	Winter	Sommer	Winter	Sommer	Winter	Sommer		
Mittel	bis	156	305	+27,1	+12,0	+27,2	+16,3	+21,7	+17,7	+36,5	+19,6		
	von	<b>143</b>	<b>279</b>	<b>+11,4</b>	<b>+1,4</b>	<b>+14,7</b>	<b>+1,8</b>	<b>+10,8</b>	<b>+3,6</b>	<b>+25,6</b>	<b>+1,9</b>		
		129	254	+1,8	-6,7	-1,0	-7,7	-0,9	-7,9	+13,9	-15,1		

Deutliche Zunahme im Winter, keine Änderung im Sommer bis 2021-2050.

Winter: Dezember - Jänner - Februar / Sommer: Juni - Juli - August



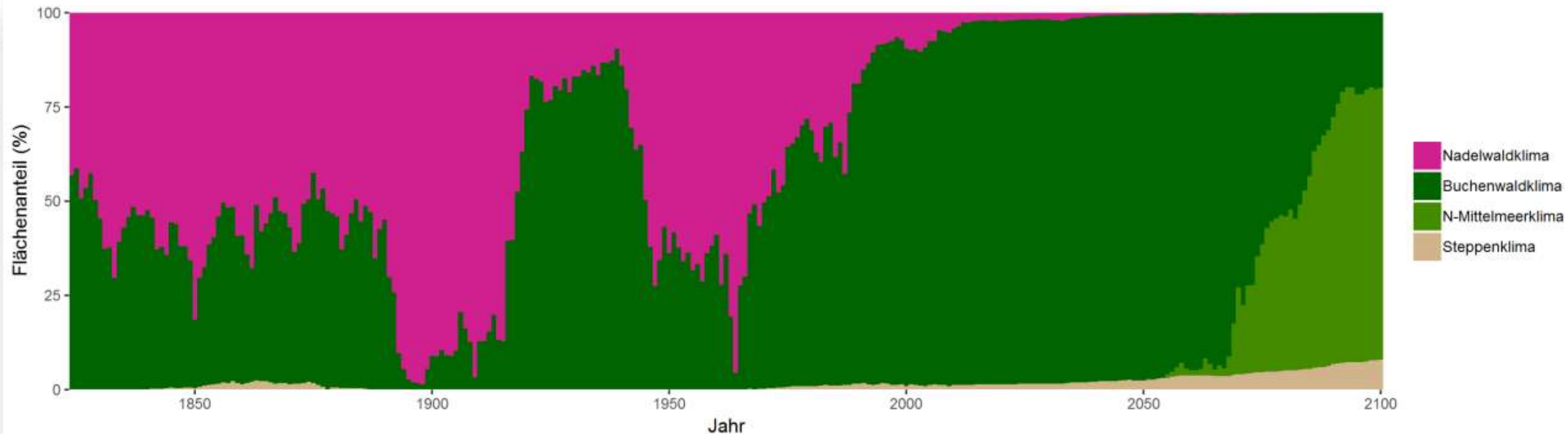
# Klimaszenarien für Niederösterreich – Klimazonen

- Änderung der Köppen-Geiger Klimaklassen in Niederösterreich

## „Klimaschutzszenario“

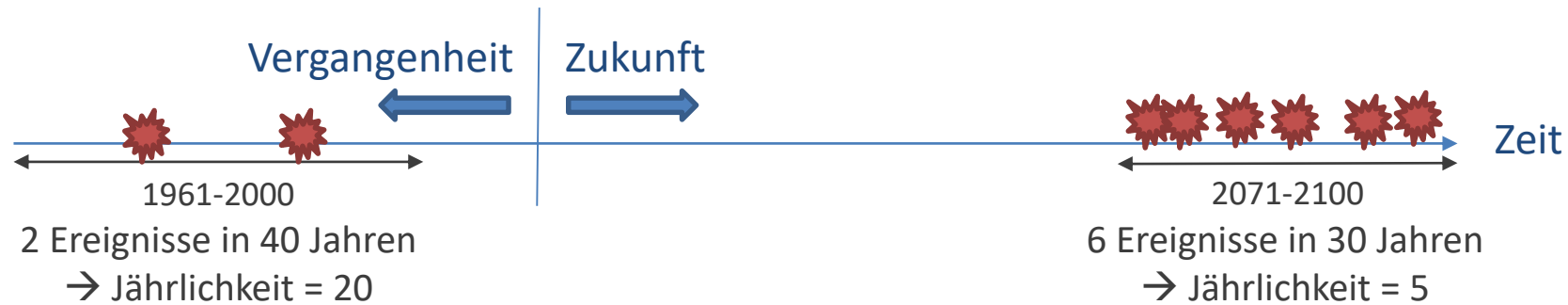


## „Business as usual Szenario“

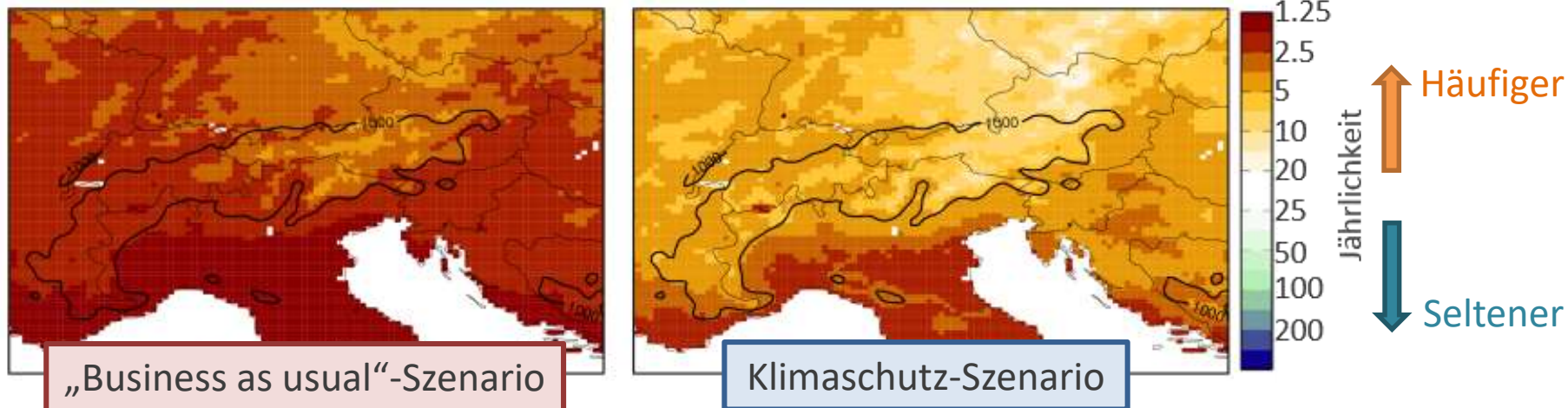


# Klimaszenarien für Niederösterreich – Dürreereignisse

- Änderung der Jährlichkeiten von Extremereignissen



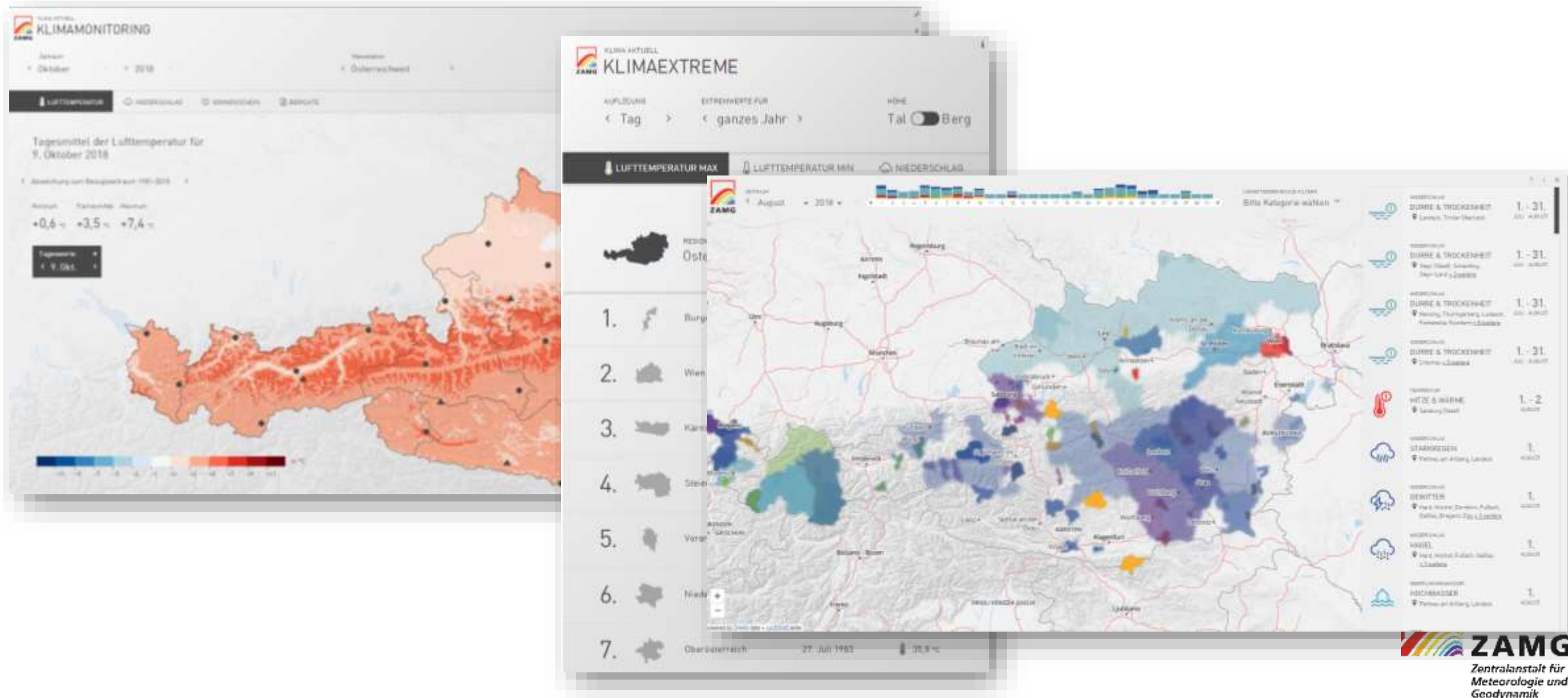
Änderung der Jährlichkeit eines extremen Dürreereignisses im Sommer  
Ende des 21. Jahrhunderts im Vergleich zum Ende des 20. Jahrhunderts  
Indikator: *Klimatische Wasserbilanz (guter Proxi für Bodenfeuchte)*



# Zusammenfassung

- Beobachteter Trend zu steigenden Temperaturen wird sich fortsetzen
- Niederschlagsprojektionen sind unsicher (vor allem für die Sommermonate)
- 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

Aktuelle Klimainformationen: <https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klima-aktuell>





*Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!*