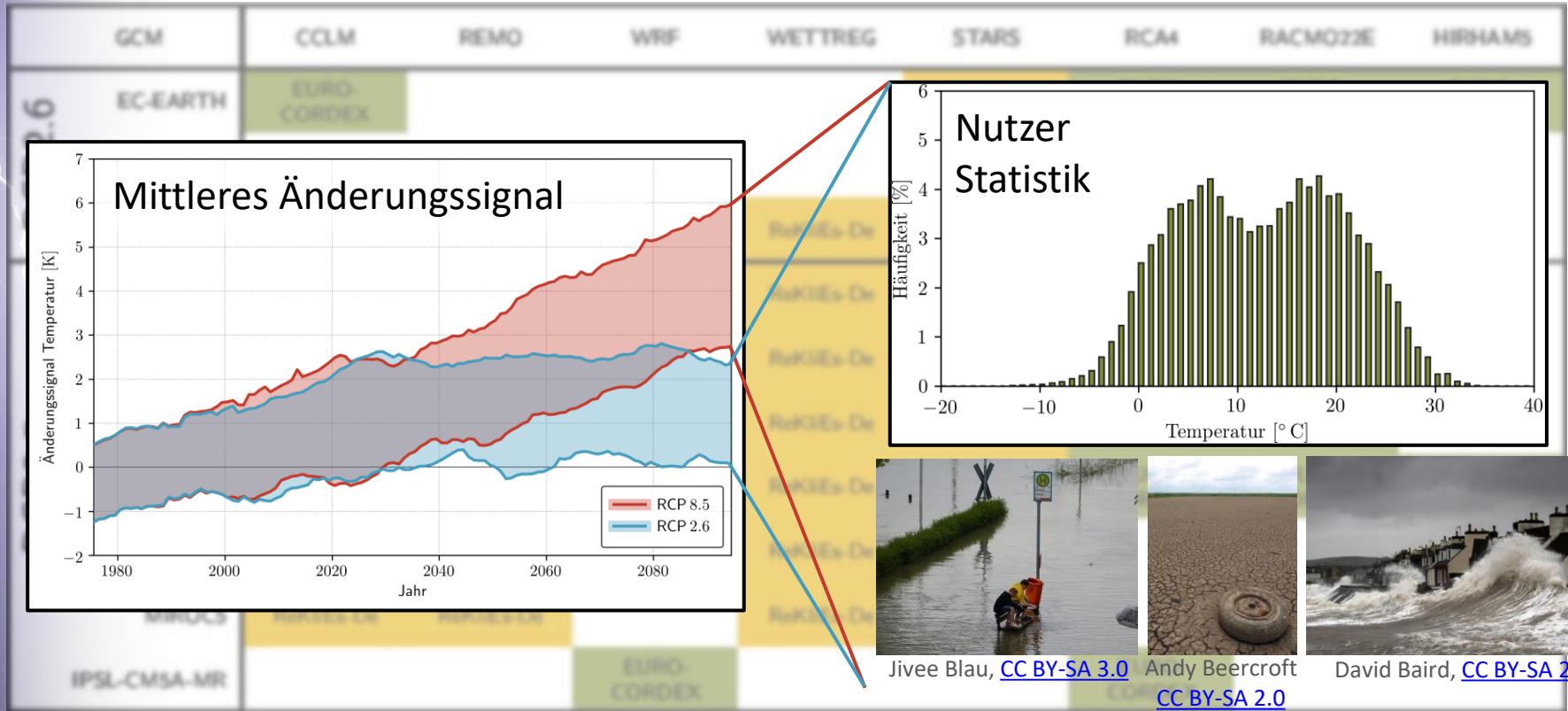


Das Klima der Zukunft: Temperaturkennzahlen

Christoph Menz, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung

GCM		CCLM	REMO	WRF	WETTREG	STARS	RCA4	RACMO22E	HIRHAM5
RCP2.6	EC-EARTH	EURO-CORDEX				ReKliEs-De	EURO-CORDEX	EURO-CORDEX	EURO-CORDEX
	HadGEM2-ES					ReKliEs-De	EURO-CORDEX	EURO-CORDEX	
	MPI-ESM-LR	ReKliEs-De	EURO-CORDEX	ReKliEs-De	ReKliEs-De	ReKliEs-De	EURO-CORDEX		
RCP8.5	MPI-ESM-LR	EURO-CORDEX	EURO-CORDEX	EURO-CORDEX	ReKliEs-De	ReKliEs-De	EURO-CORDEX		
	CNRM-CM5	EURO-CORDEX	ReKliEs-De		ReKliEs-De	ReKliEs-De	EURO-CORDEX		
	HadGEM2-ES	EURO-CORDEX	ReKliEs-De	ReKliEs-De	ReKliEs-De	ReKliEs-De	EURO-CORDEX	EURO-CORDEX	
	EC-EARTH	EURO-CORDEX	ReKliEs-De	ReKliEs-De	ReKliEs-De	ReKliEs-De	EURO-CORDEX	EURO-CORDEX	EURO-CORDEX
	CanESM2	ReKliEs-De	ReKliEs-De		ReKliEs-De	ReKliEs-De			
	MIROC5	ReKliEs-De	ReKliEs-De		ReKliEs-De	ReKliEs-De			
	IPSL-CM5A-MR			EURO-CORDEX			EURO-CORDEX		



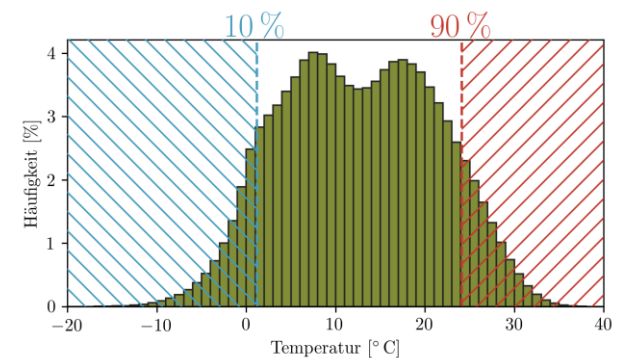
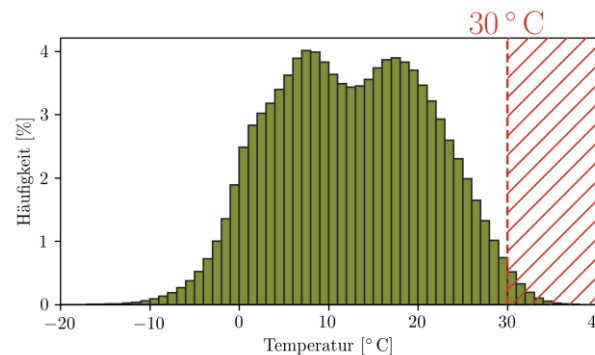
Temperaturkennzahlen

- 13 verschiedene Temperaturindizes für ReKliEs-De
- Tageswerte von Min-/Mittel-/Max-Temperatur
- Repräsentieren unterschiedliche Temperaturregime/Ereignisse

Klasse	Schwellwert	Perzentil
Wärme-Indizes	Sommertage, Hitzetage, tropische Nächte	warme Tage
Kälte-Indizes	Eistage, Frosttage	kalte Tage
Andauern	Vegetationsperiode, Heizgradtage, (Tagestemperaturspanne)	Wärmeperiode, Kälteperiode

Temperaturkennzahlen

- 13 verschiedene Temperaturindizes für ReKliEs-De
- Tageswerte von Min-/Mittel-/Max-Temperatur
- Repräsentieren unterschiedliche Temperaturregime/Ereignisse
- Schwellwert und Perzentil basierte Indizes

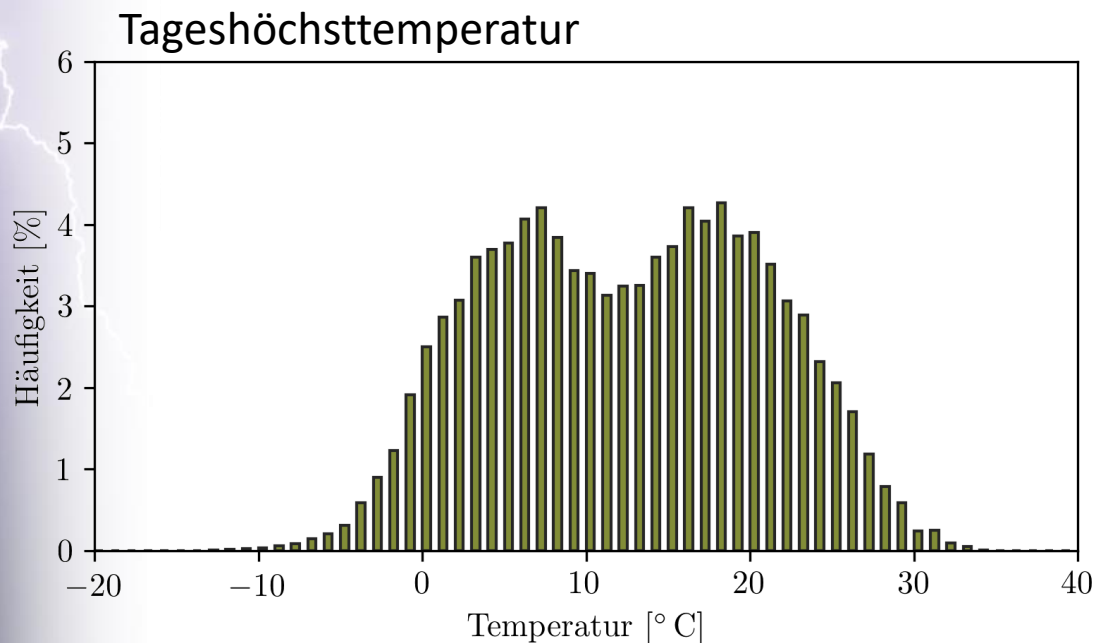
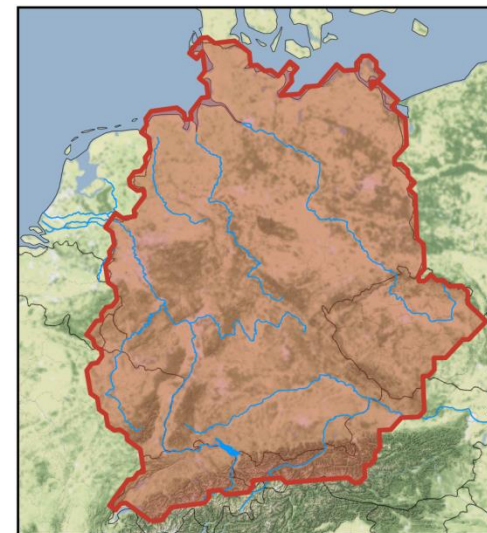


Klasse	Schwellwert	Perzentil
Wärme-Indizes	Sommertage, Hitzetage, tropische Nächte	warme Tage
Kälte-Indizes	Eistage, Frosttage	kalte Tage
Andauern	Vegetationsperiode, Heizgradtage, (Tagestemperaturspanne)	Wärmeperiode, Kälteperiode

Bias Adjustierung



Bias Adjustierung

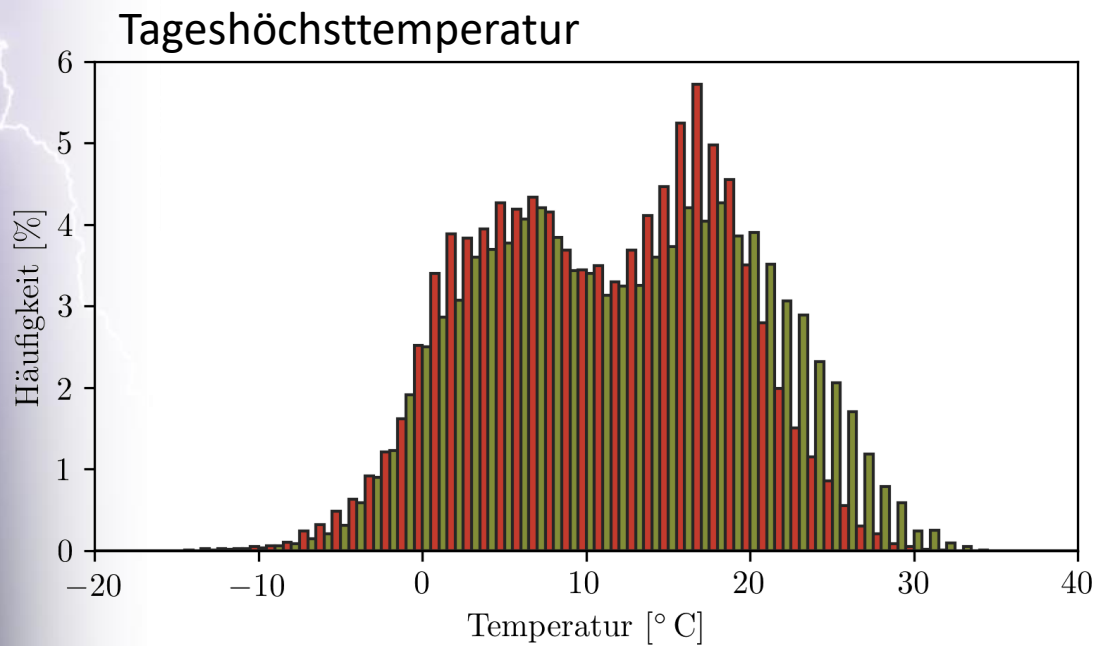
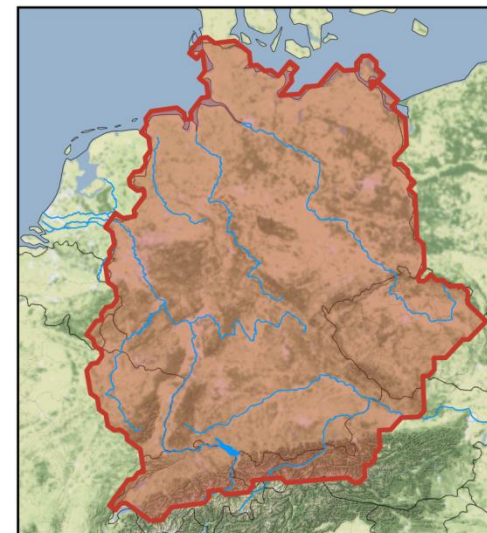


1971–2000

■ Beobachtung

Bias Adjustierung

- Modelle besitzen unterschiedlichen Bias



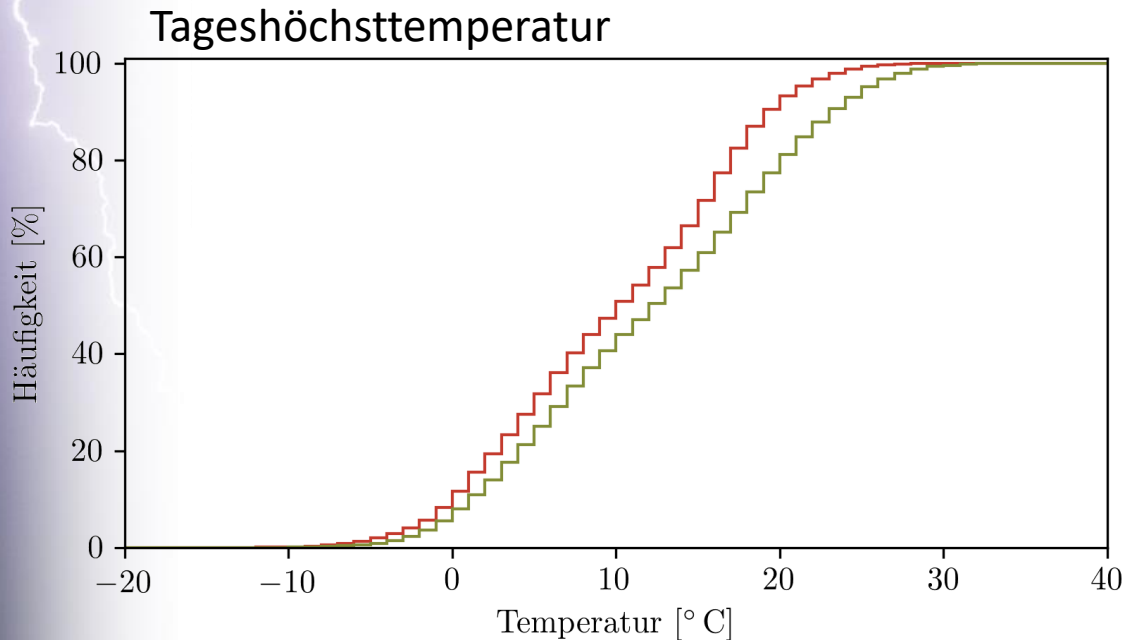
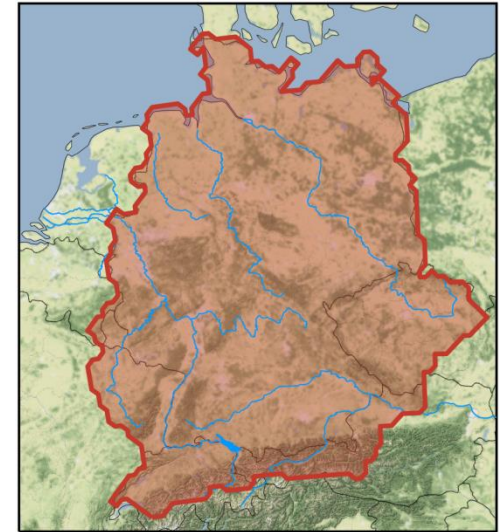
1971–2000

■ Beobachtung

■ Modell

Bias Adjustierung

- Modelle besitzen unterschiedlichen Bias



$$F_{\text{Mod}}(T^*) = \sum_{T_i \leq T^*} p_{\text{Mod}}(T_i)$$

$$F_{\text{Beo}}(T^*) = \sum_{T_i \leq T^*} p_{\text{Beo}}(T_i)$$

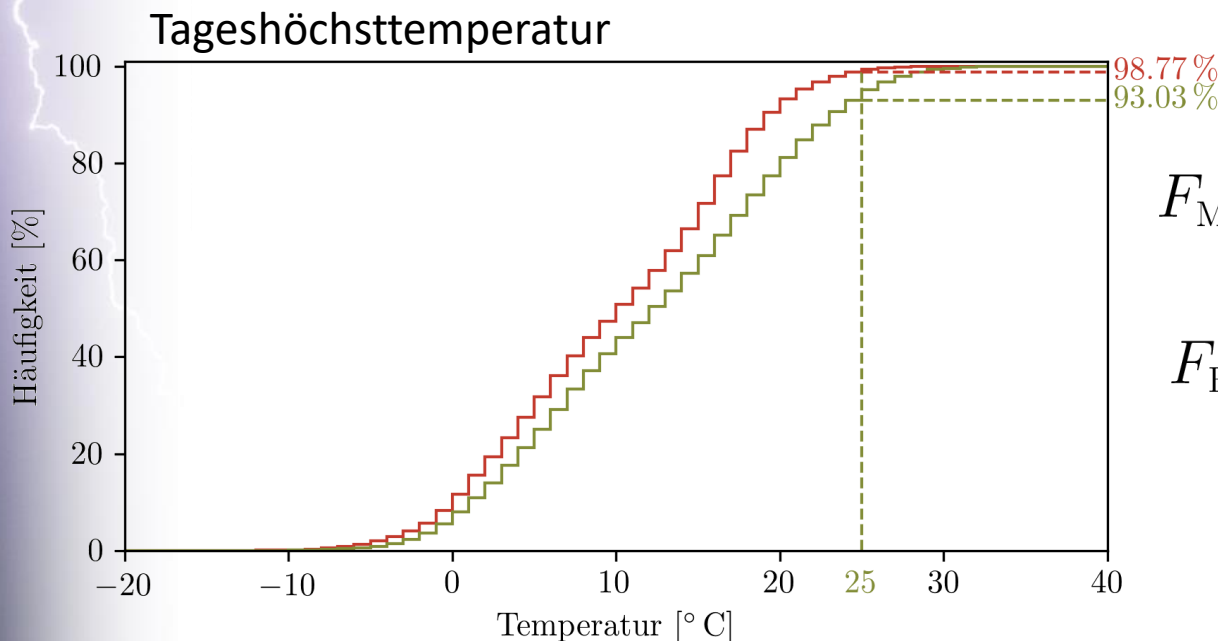
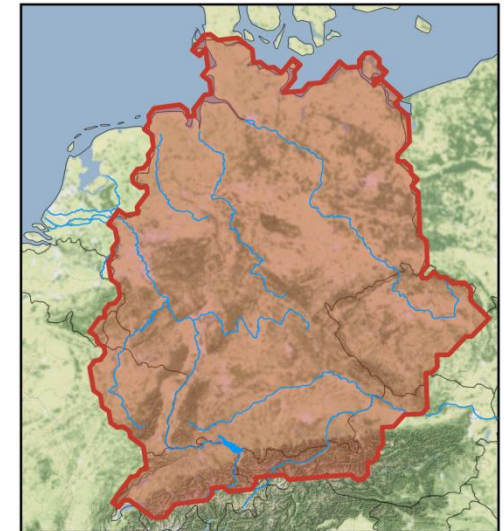
1971–2000

■ Beobachtung

■ Modell

Bias Adjustierung

- Modelle besitzen unterschiedlichen Bias
- Modellbias überträgt sich auf schwellwertbasierte Indizes



$$F_{\text{Mod}}(T^*) = \sum_{T_i \leq T^*} p_{\text{Mod}}(T_i)$$

$$F_{\text{Beo}}(T^*) = \sum_{T_i \leq T^*} p_{\text{Beo}}(T_i)$$

1971–2000

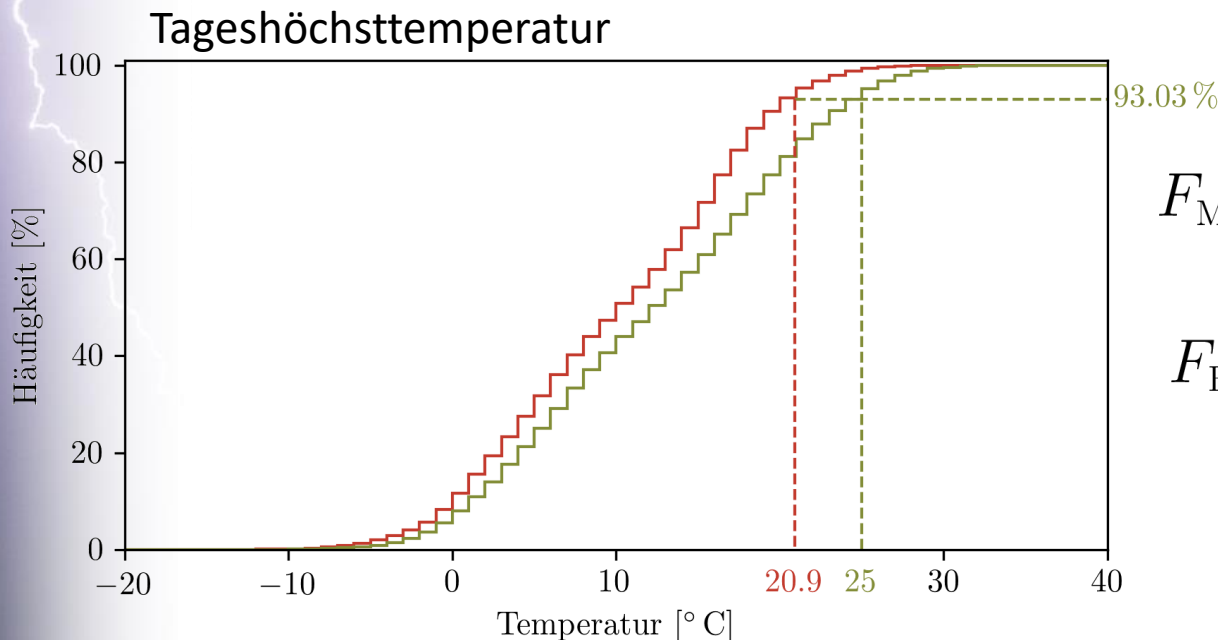
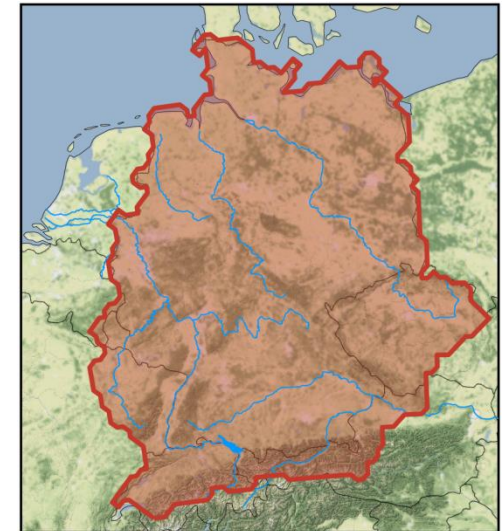
■ Beobachtung

■ Modell

Bias Adjustierung

- Modelle besitzen unterschiedlichen Bias
- Modellbias überträgt sich auf schwellwertbasierte Indizes
- Definition eines neuen Schwellwertes für jedes Modell

$$F_{\text{Mod}}(T_{\text{Mod}}^*) \stackrel{!}{=} F_{\text{Beo}}(T^*)$$



$$F_{\text{Mod}}(T^*) = \sum_{T_i \leq T^*} p_{\text{Mod}}(T_i)$$

$$F_{\text{Beo}}(T^*) = \sum_{T_i \leq T^*} p_{\text{Beo}}(T_i)$$

1971–2000

■ Beobachtung

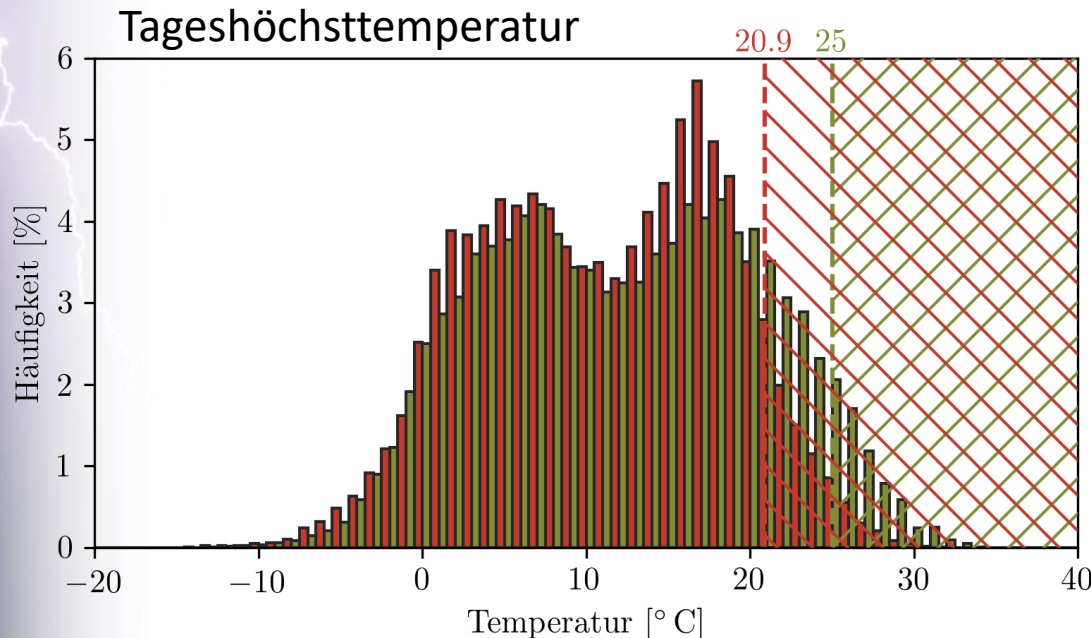
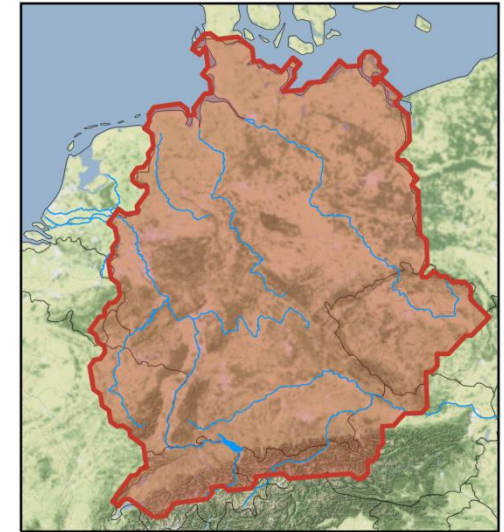
■ Modell

Bias Adjustierung

- Modelle besitzen unterschiedlichen Bias
- Modellbias überträgt sich auf schwellwertbasierte Indizes
- Definition eines neuen Schwellwertes für jedes Modell

$$F_{\text{Mod}}(T_{\text{Mod}}^*) \stackrel{!}{=} F_{\text{Beo}}(T^*)$$

➔ $T_{\text{Mod}}^* = F_{\text{Mod}}^{-1}(F_{\text{Beo}}(T^*))$



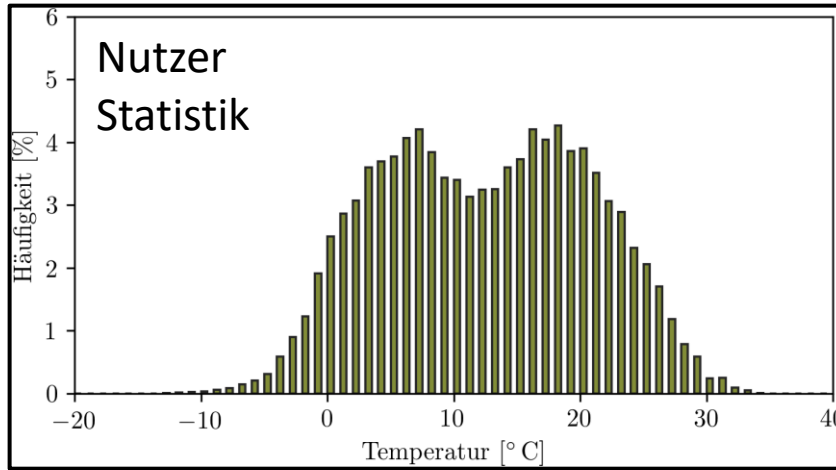
$$F_{\text{Mod}}(T^*) = \sum_{T_i \leq T^*} p_{\text{Mod}}(T_i)$$

$$F_{\text{Beo}}(T^*) = \sum_{T_i \leq T^*} p_{\text{Beo}}(T_i)$$

1971–2000

■ Beobachtung

■ Modell



Wärme- & Kälte-Indizes



Andy Beercroft, [CC BY-SA 2.0](#)



Richard Humphrey, [CC BY-SA 2.0](#)

Wärme-Indizes

Schwellwert

Sommertag: $T_{\max} > 25 \text{ °C}$

Hitzetag: $T_{\max} \geq 30 \text{ °C}$

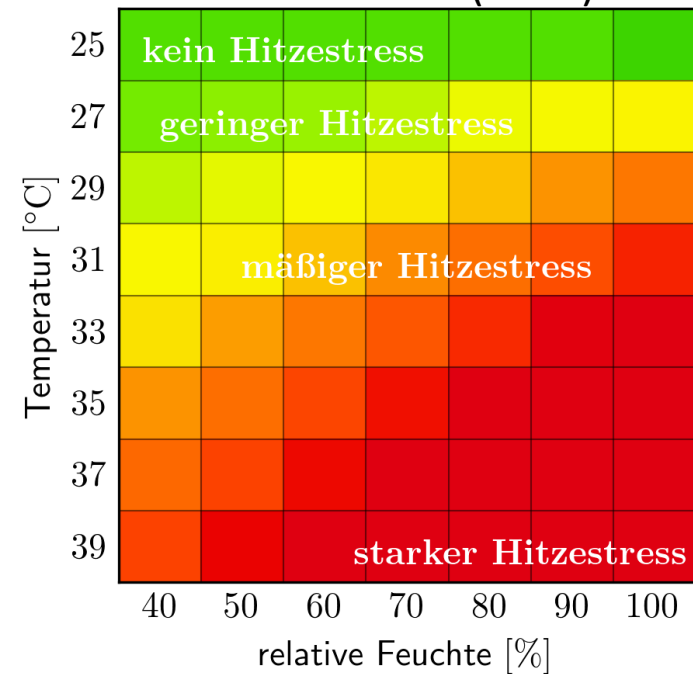
pro Jahr

Wärme-Indizes

Schwellwert
Sommertag: $T_{\max} > 25\text{ °C}$
Hitzetag: $T_{\max} \geq 30\text{ °C}$

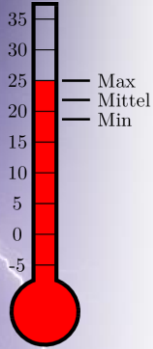
pro Jahr

Steadman (1979)



Wärme-Indizes

Sommertag



pxabay.com, [CC0 1.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

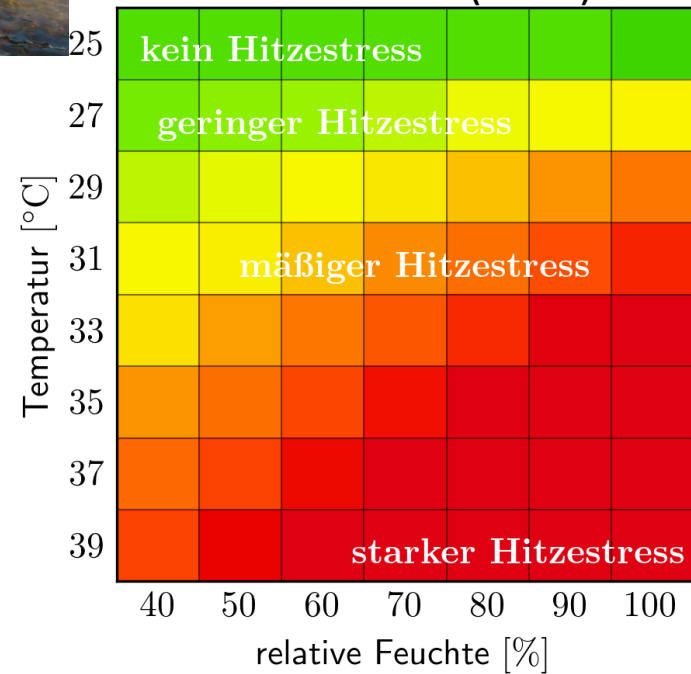


pxhere.com, [CC0 1.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Schwellwert	
Sommertag:	$T_{\max} > 25 \text{ }^\circ\text{C}$
Hitzetag:	$T_{\max} \geq 30 \text{ }^\circ\text{C}$

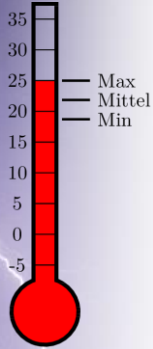
pro Jahr

Steadman (1979)



Wärme-Indizes

Sommertag



pxabay.com, [CCO 1.0](https://creativecommons.org/licenses/by/1.0/)

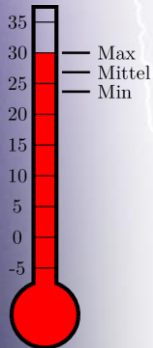


pxhere.com, [CCO 1.0](https://creativecommons.org/licenses/by/1.0/)

Schwellwert	
Sommertag:	$T_{\max} > 25 \text{ }^\circ\text{C}$
Hitzetag:	$T_{\max} \geq 30 \text{ }^\circ\text{C}$

pro Jahr

Hitzetag

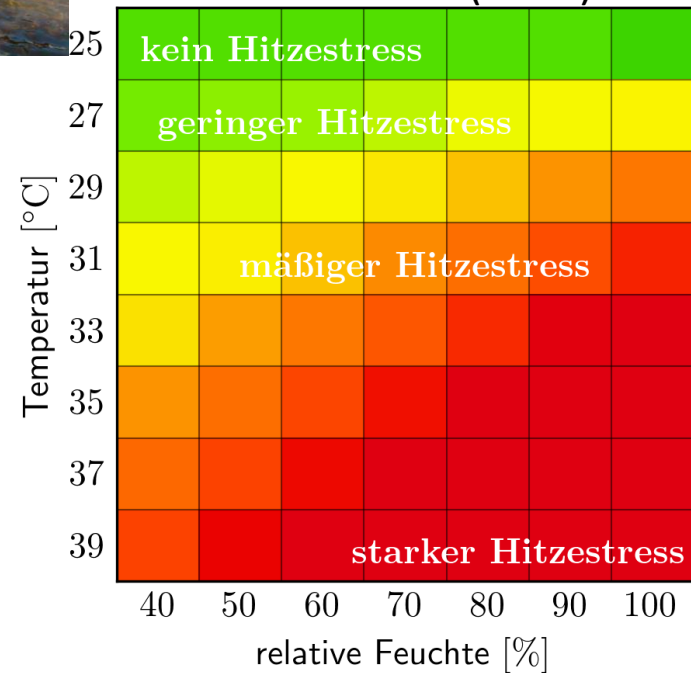


Sean McGrath
[CC BY 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/)



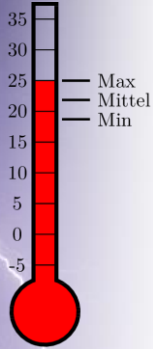
Julian Lim, [CC BY 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/)

Steadman (1979)



Wärme-Indizes

Sommertag



pxabay.com, [CCO 1.0](https://creativecommons.org/licenses/by/1.0/)

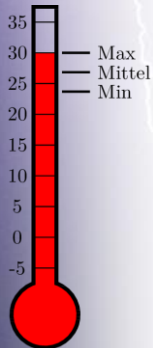


pxhere.com, [CCO 1.0](https://creativecommons.org/licenses/by/1.0/)

Schwellwert	
Sommertag:	$T_{\max} > 25 \text{ }^\circ\text{C}$
Hitzetag:	$T_{\max} \geq 30 \text{ }^\circ\text{C}$

pro Jahr

Hitzetag

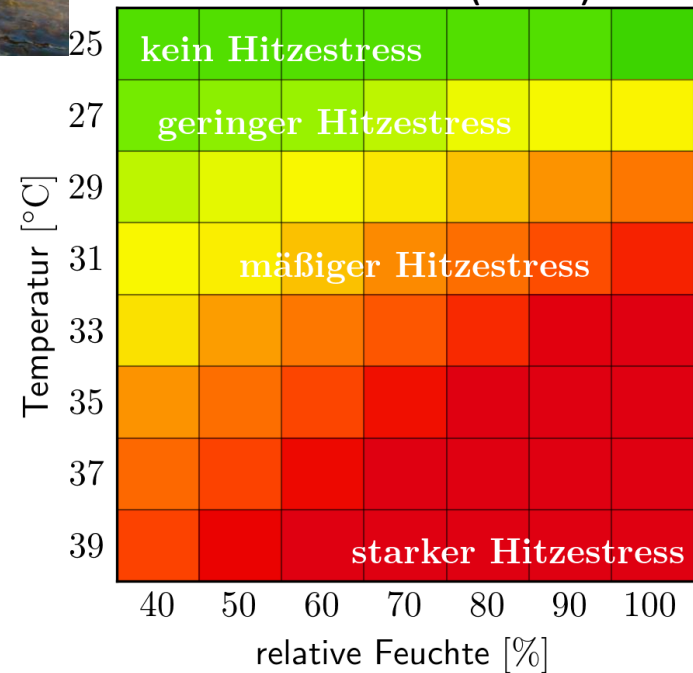


Sean McGrath
[CC BY 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/)



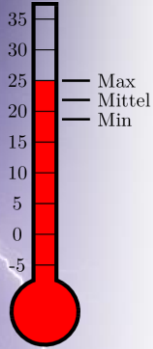
Julian Lim, [CC BY 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/)

Steadman (1979)



Wärme-Indizes

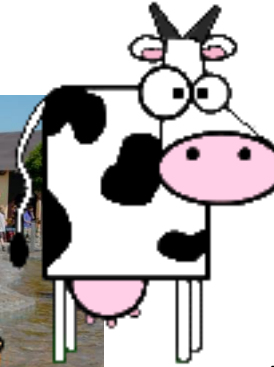
Sommertag



pxabay.com, [CCO 1.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



pxher



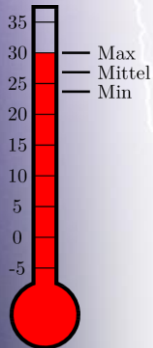
Schwellwert	
Sommertag:	$T_{\max} > 25 \text{ }^\circ\text{C}$
Hitzetag:	$T_{\max} \geq 30 \text{ }^\circ\text{C}$

pro Jahr



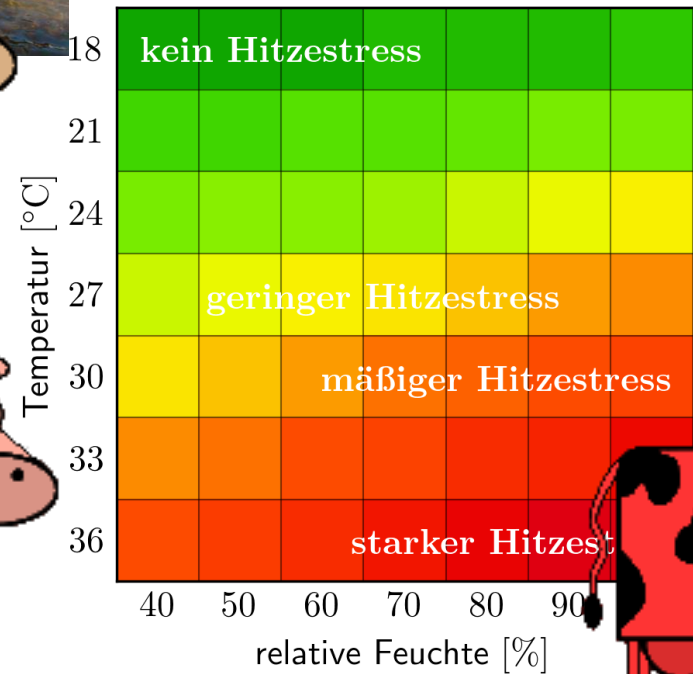
Sean McGrath
CC BY 2.0

Hitzetag

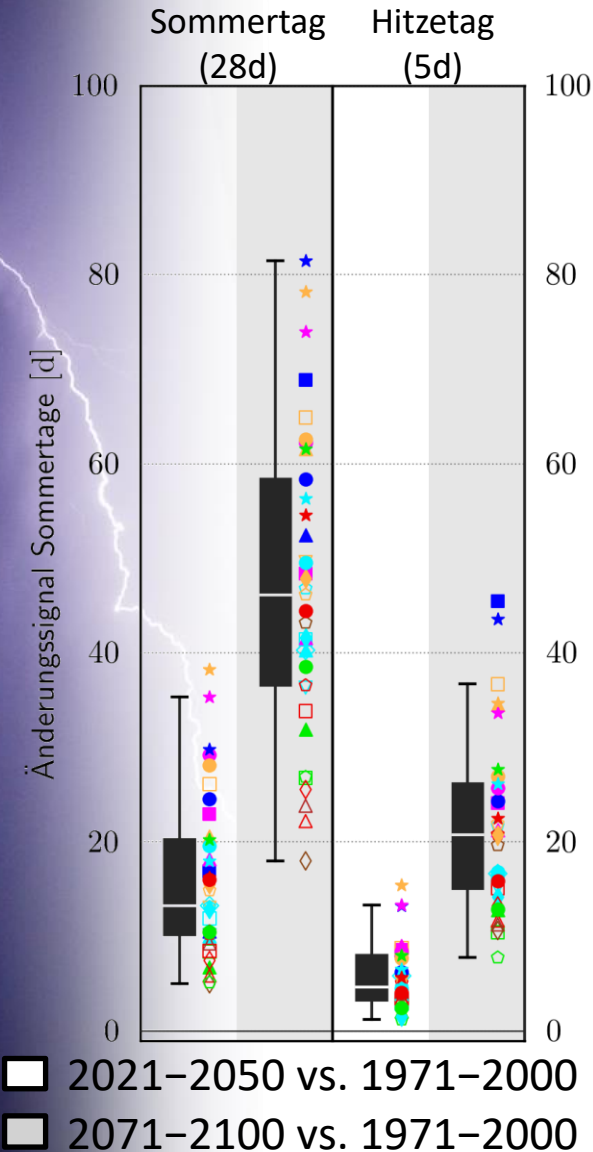


12.0

National Research Council USA (1971)



Wärme-Indizes



Schwellwert

Sommertag: $T_{\max} > 25 \text{ °C}$

Hitzetag: $T_{\max} \geq 30 \text{ °C}$

pro Jahr

ReKliEs-De
Gebiet

Szenario:
RCP8.5

- | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| CA2 | CN5 | ECE | HG2 | IP5 | MI5 | MP1 | MP2 |
| ■ CLM | □ CLM | □ CLM | □ CLM | | ■ CLM | □ CLM | |
| | | ◇ HIR | | | | | |
| | | ▽ RAC | ▽ RAC | | | | |
| | ◇ RCA | ◇ RCA | ◇ RCA | ◇ RCA | | ◇ RCA | |
| ▲ REM | ▲ REM | ▲ REM | ▲ REM | | ▲ REM | △ REM | △ REM |
| ★ ST3 | ★ ST3 | ★ ST3 | ★ ST3 | | ★ ST3 | ★ ST3 | |
| ● W13 | ● W13 | ● W13 | ● W13 | | ● W13 | ● W13 | |
| | | ◆ WRF | ◆ WRF | ◇ WRF | | ◇ WRF | |

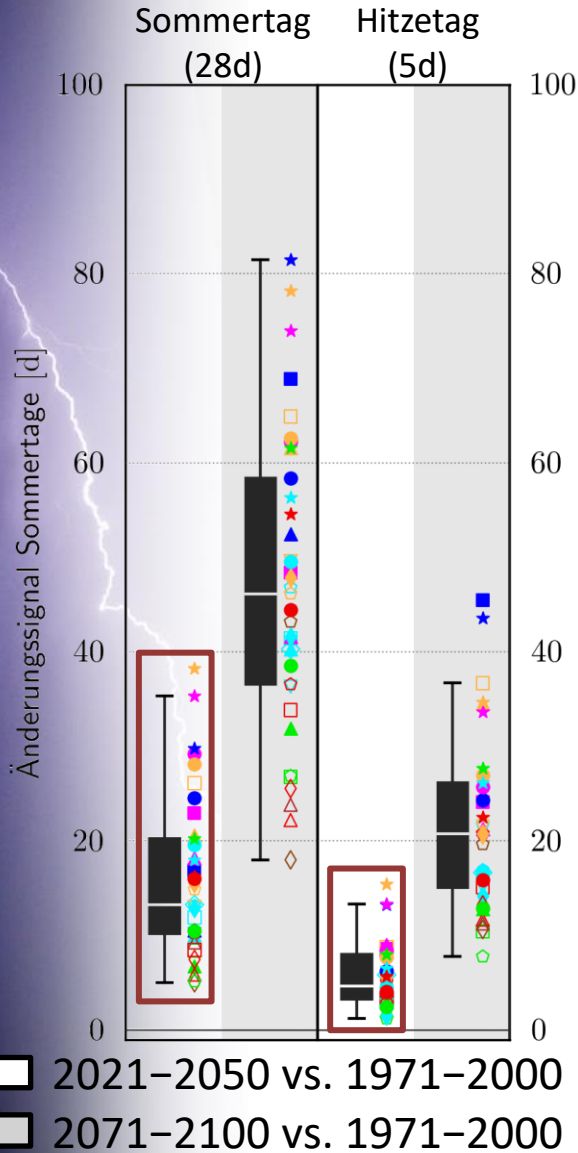
Wärme-Indizes

Schwellwert

Sommertag: $T_{\max} > 25 \text{ °C}$

Hitzetag: $T_{\max} \geq 30 \text{ °C}$

pro Jahr

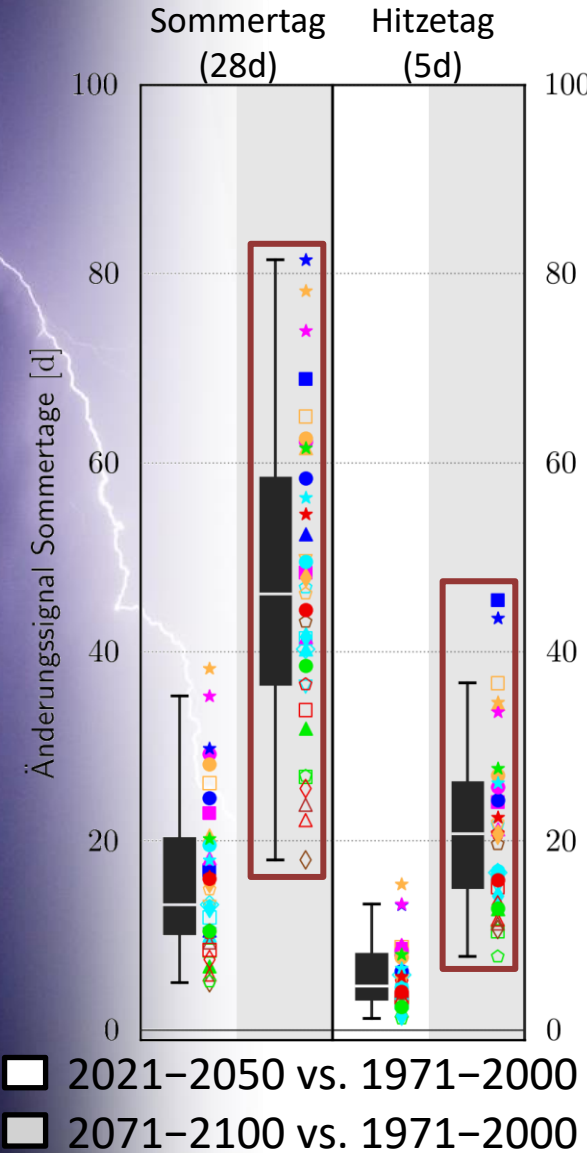


ReKliEs-De
Gebiet

Szenario:
RCP8.5

- | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| CA2 | CN5 | ECE | HG2 | IP5 | MI5 | MP1 | MP2 |
| ■ CLM | □ CLM | □ CLM | □ CLM | | ■ CLM | □ CLM | |
| | | ◇ HIR | | | | | |
| | | ▽ RAC | ▽ RAC | | | | |
| | ◇ RCA | ◇ RCA | ◇ RCA | ◇ RCA | | ◇ RCA | |
| ▲ REM | ▲ REM | ▲ REM | ▲ REM | | ▲ REM | △ REM | △ REM |
| ★ ST3 | ★ ST3 | ★ ST3 | ★ ST3 | | ★ ST3 | ★ ST3 | |
| ● W13 | ● W13 | ● W13 | ● W13 | | ● W13 | ● W13 | |
| | | ◆ WRF | ◆ WRF | ◇ WRF | | ◇ WRF | |

Wärme-Indizes



ReKliEs-De
 Gebiet
 Szenario:
 RCP8.5

- | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| CA2 | CN5 | ECE | HG2 | IP5 | MI5 | MP1 | MP2 |
| ■ CLM | □ CLM | □ CLM | □ CLM | | ■ CLM | □ CLM | |
| | ◇ RCA | ◇ HIR | ◇ RCA | ◇ RCA | | ◇ RCA | |
| ▲ REM | ▲ REM | ▲ REM | ▲ REM | | ▲ REM | ▲ REM | ▲ REM |
| ★ ST3 | ★ ST3 | ★ ST3 | ★ ST3 | | ★ ST3 | ★ ST3 | |
| ● W13 | ● W13 | ● W13 | ● W13 | | ● W13 | ● W13 | |
| | | ◆ WRF | ◆ WRF | ◇ WRF | | ◇ WRF | |

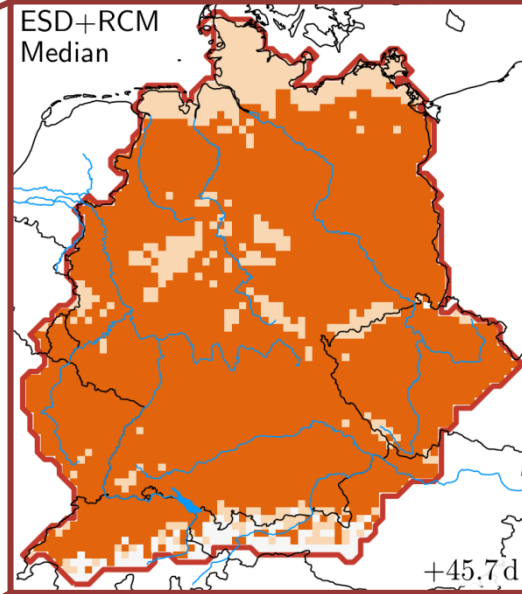
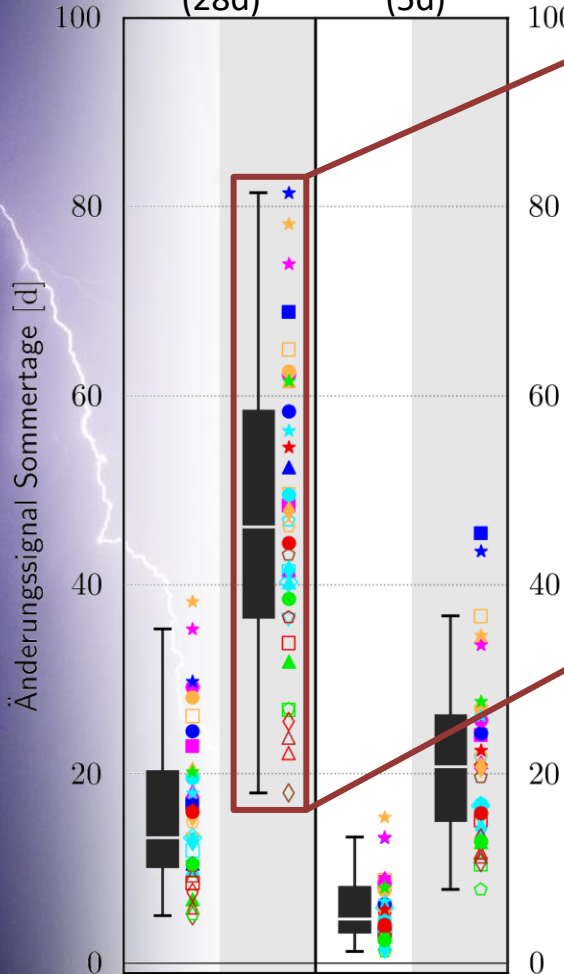
Schwellwert
 Sommerstag: $T_{\max} > 25 \text{ °C}$
 Hitzetag: $T_{\max} \geq 30 \text{ °C}$
 pro Jahr

deutliche Zunahme und große Bandbreite

Wärme-Indizes

Sommertag (28d) Hitzetag (5d)

2071–2100 vs. 1971–2000



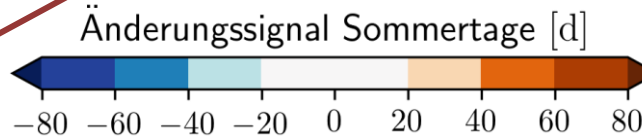
Schwellwert

Sommertag: $T_{\max} > 25\text{ °C}$

Hitzetag: $T_{\max} \geq 30\text{ °C}$

pro Jahr

deutliche Zunahme und
große Bandbreite



ReKliEs-De
Gebiet

Szenario:
RCP8.5

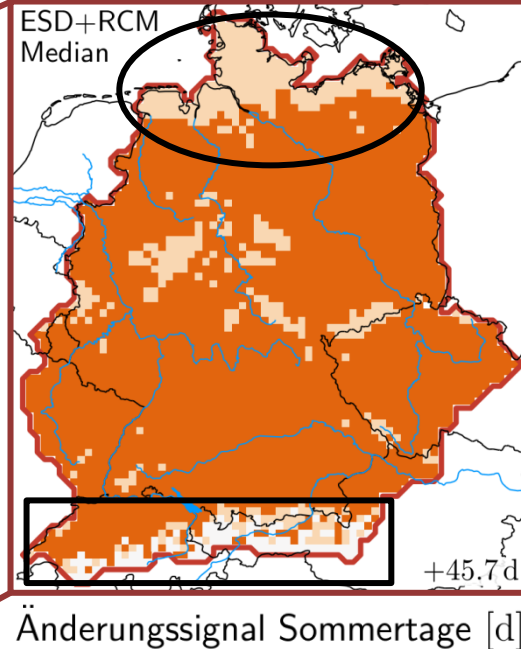
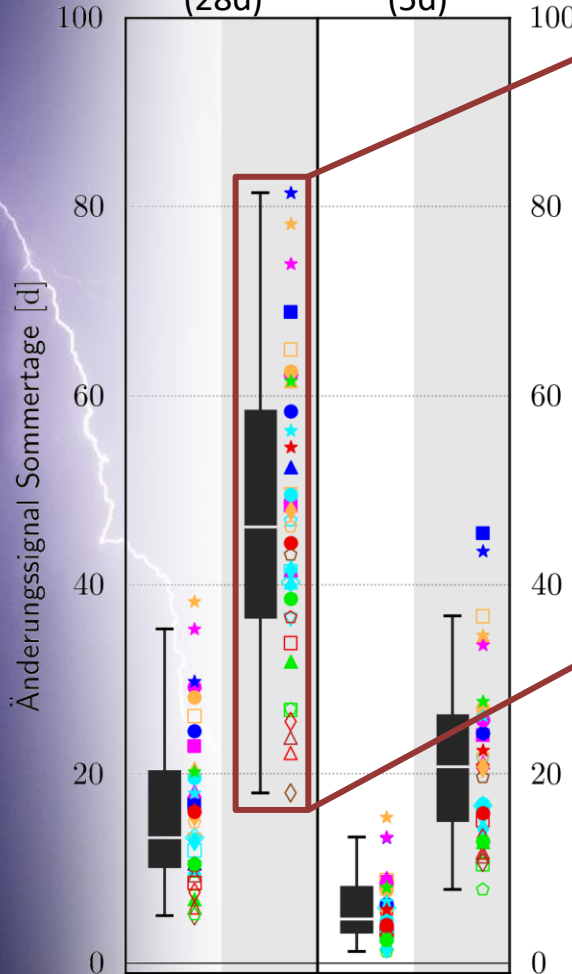
- | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| CA2 | CN5 | ECE | HG2 | IP5 | MI5 | MP1 | MP2 |
| ■ CLM | □ CLM | □ CLM | □ CLM | | ■ CLM | □ CLM | |
| | ◇ RCA | ◇ HIR | ◇ RCA | ◇ RCA | | ◇ RCA | |
| | ◇ RCA | ▽ RAC | ▽ RAC | | | | |
| ▲ REM | ▲ REM | ▲ REM | ▲ REM | | ▲ REM | △ REM | △ REM |
| ★ ST3 | ★ ST3 | ★ ST3 | ★ ST3 | | ★ ST3 | ★ ST3 | |
| ● W13 | ● W13 | ● W13 | ● W13 | | ● W13 | ● W13 | |
| | | ◆ WRF | ◆ WRF | ◇ WRF | | ◇ WRF | |

□ 2021–2050 vs. 1971–2000
■ 2071–2100 vs. 1971–2000

Wärme-Indizes

Sommertag (28d) Hitzetag (5d)

2071–2100 vs. 1971–2000



Schwellwert

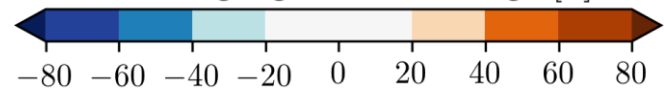
Sommertag: $T_{\max} > 25 \text{ }^\circ\text{C}$

Hitzetag: $T_{\max} \geq 30 \text{ }^\circ\text{C}$

pro Jahr

deutliche Zunahme und große Bandbreite

Geringe Zunahme im Alpenraum und in Küstennähe



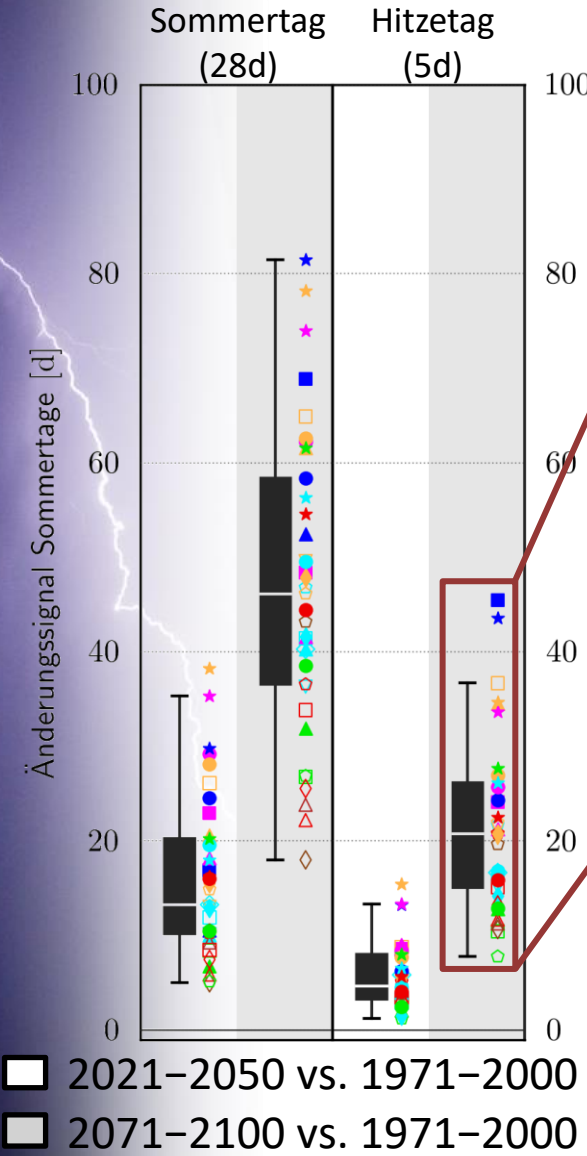
ReKliEs-De
Gebiet

Szenario:
RCP8.5

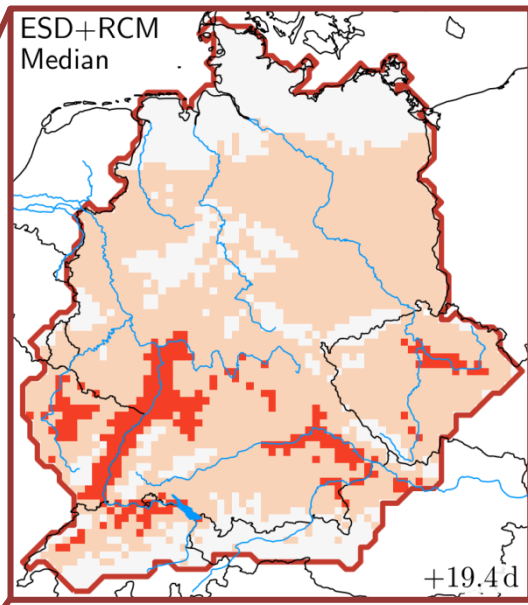
- | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| CA2 | CN5 | ECE | HG2 | IP5 | MI5 | MP1 | MP2 |
| CLM | CLM | CLM | CLM | | CLM | CLM | |
| | RCA | HIR | RAC | | | RCA | |
| | RCA | RAC | RAC | | | RCA | |
| REM | REM | REM | REM | | REM | REM | REM |
| ST3 | ST3 | ST3 | ST3 | | ST3 | ST3 | |
| W13 | W13 | W13 | W13 | | W13 | W13 | |
| | | WRF | WRF | | | WRF | |

2021–2050 vs. 1971–2000
2071–2100 vs. 1971–2000

Wärme-Indizes



2071-2100 vs. 1971-2000



Schwellwert

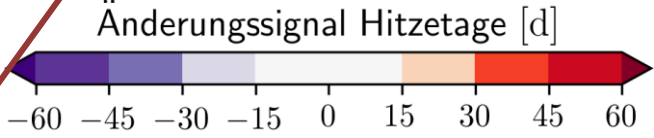
Sommertag: $T_{\max} > 25\text{ °C}$

Hitzetag: $T_{\max} \geq 30\text{ °C}$

pro Jahr

deutliche Zunahme und
große Bandbreite

Geringe Zunahme im
Alpenraum und in
Küstennähe



ReKliEs-De
Gebiet

Szenario:
RCP8.5

- | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| CA2 | CN5 | ECE | HG2 | IP5 | MI5 | MP1 | MP2 |
| CLM | CLM | CLM | CLM | CLM | CLM | CLM | |
| | RCA | HIR | RAC | RCA | RCA | RCA | |
| | RCA | RCA | RCA | RCA | RCA | RCA | |
| REM | REM | REM | REM | REM | REM | REM | REM |
| ST3 | ST3 | ST3 | ST3 | ST3 | ST3 | ST3 | ST3 |
| W13 | W13 | W13 | W13 | W13 | W13 | W13 | W13 |
| | | WRF | WRF | WRF | WRF | WRF | WRF |

Wärme-Indizes

Perzentil

wärmer Tag: $T_{\max} > TX90p$

$TX90p$: 90-Perzentil von T_{\max}

Wärme-Indizes

- „Warme/Heiße“ Extreme über das gesamte Jahr definieren (auch im Winter)
- Statistische Eigenschaft der Zeitreihe

Perzentil

warmer Tag: $T_{\max} > TX90p$

$TX90p$: 90-Perzentil von T_{\max}

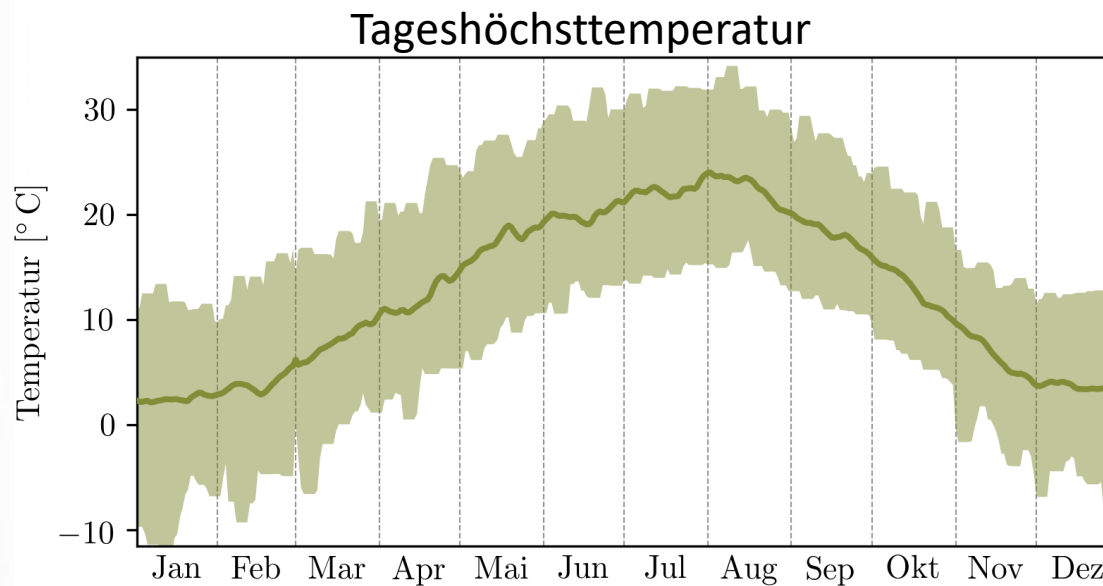
Wärme-Indizes

- „Warme/Heiße“ Extreme über das gesamte Jahr definieren (auch im Winter)
- Statistische Eigenschaft der Zeitreihe

Perzentil

warmer Tag: $T_{\max} > TX90p$

$TX90p$: 90-Perzentil von T_{\max}



ReKliEs-De Gebiet 1971–2000

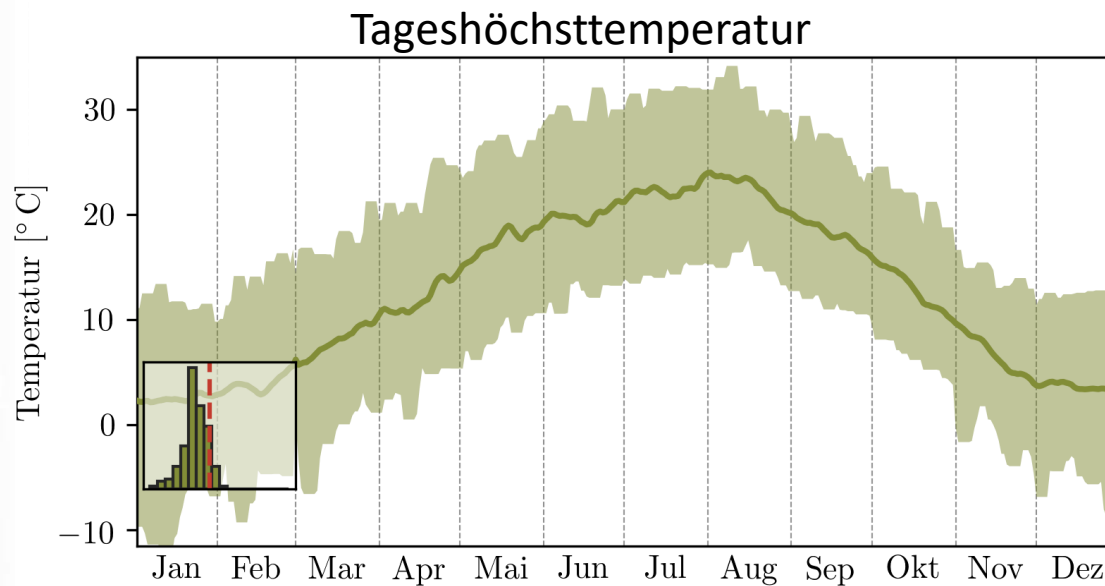
Wärme-Indizes

- „Warme/Heiße“ Extreme über das gesamte Jahr definieren (auch im Winter)
- Statistische Eigenschaft der Zeitreihe

Perzentil

warmer Tag: $T_{\max} > TX90p$

$TX90p$: 90-Perzentil von T_{\max}



ReKliEs-De Gebiet

1971–2000

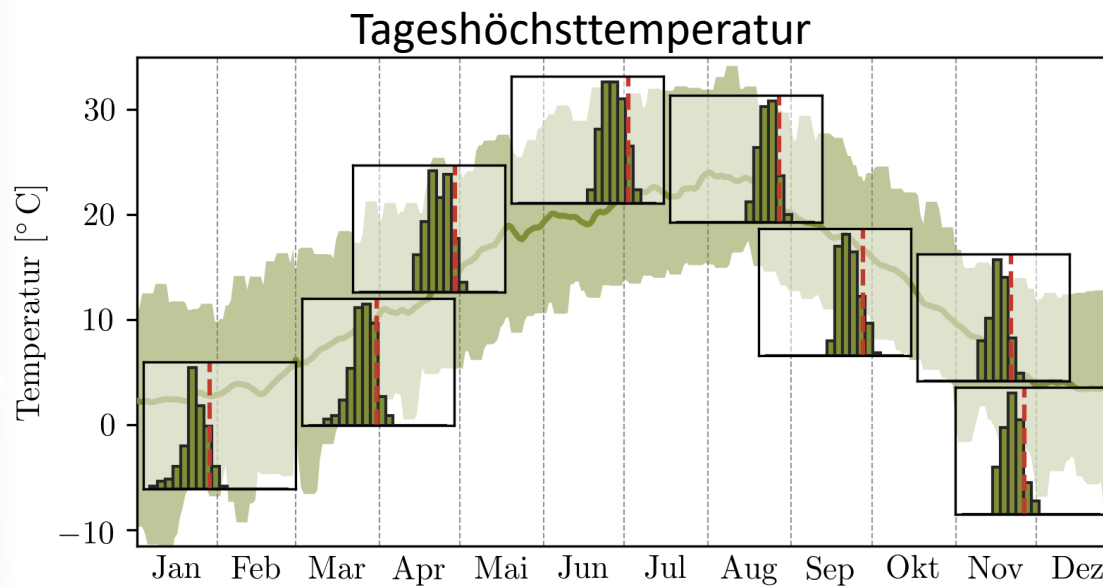
Wärme-Indizes

- „Warme/Heiße“ Extreme über das gesamte Jahr definieren (auch im Winter)
- Statistische Eigenschaft der Zeitreihe
- 10% wärmste Tage pro Jahrestag

Perzentil

warmer Tag: $T_{\max} > TX90p$

$TX90p$: 90-Perzentil von T_{\max}



ReKliEs-De Gebiet

1971–2000

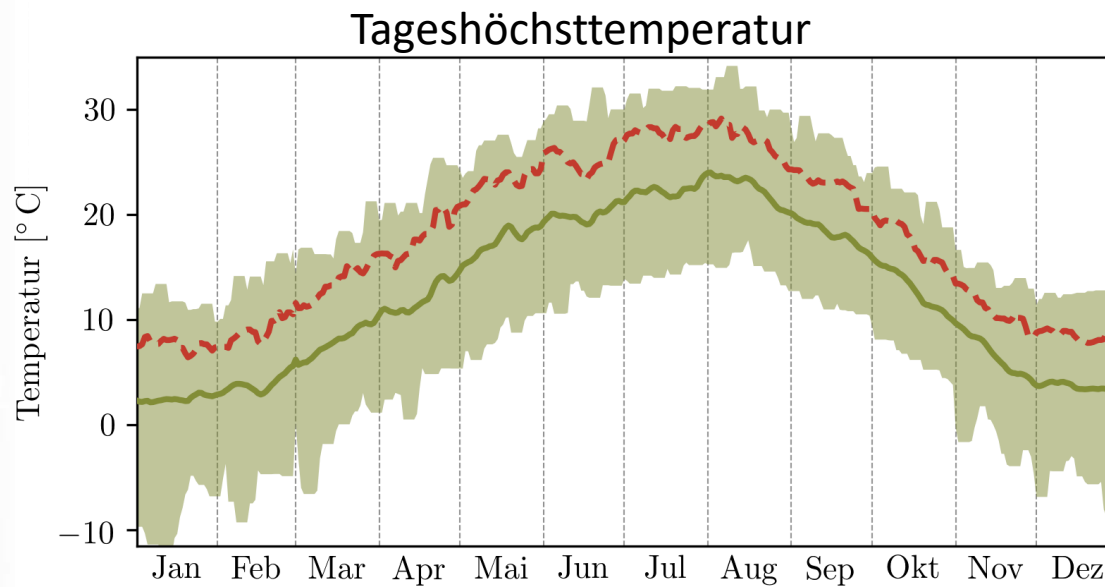
Wärme-Indizes

- „Warme/Heiße“ Extreme über das gesamte Jahr definieren (auch im Winter)
- Statistische Eigenschaft der Zeitreihe
- 10% wärmste Tage pro Jahrestag

Perzentil

warmer Tag: $T_{\max} > TX90p$

$TX90p$: 90-Perzentil von T_{\max}



ReKliEs-De Gebiet

1971–2000

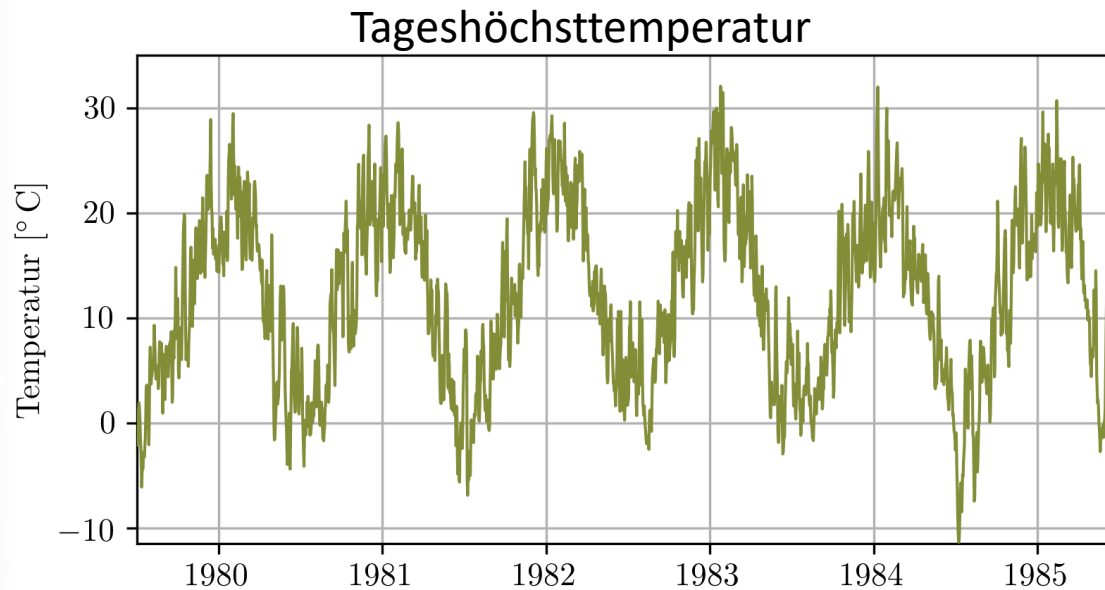
Wärme-Indizes

- „Warme/Heiße“ Extreme über das gesamte Jahr definieren (auch im Winter)
- Statistische Eigenschaft der Zeitreihe
- 10% wärmste Tage pro Jahrestag

Perzentil

warmer Tag: $T_{\max} > TX90p$

$TX90p$: 90-Perzentil von T_{\max}



ReKliEs-De Gebiet 1971–2000

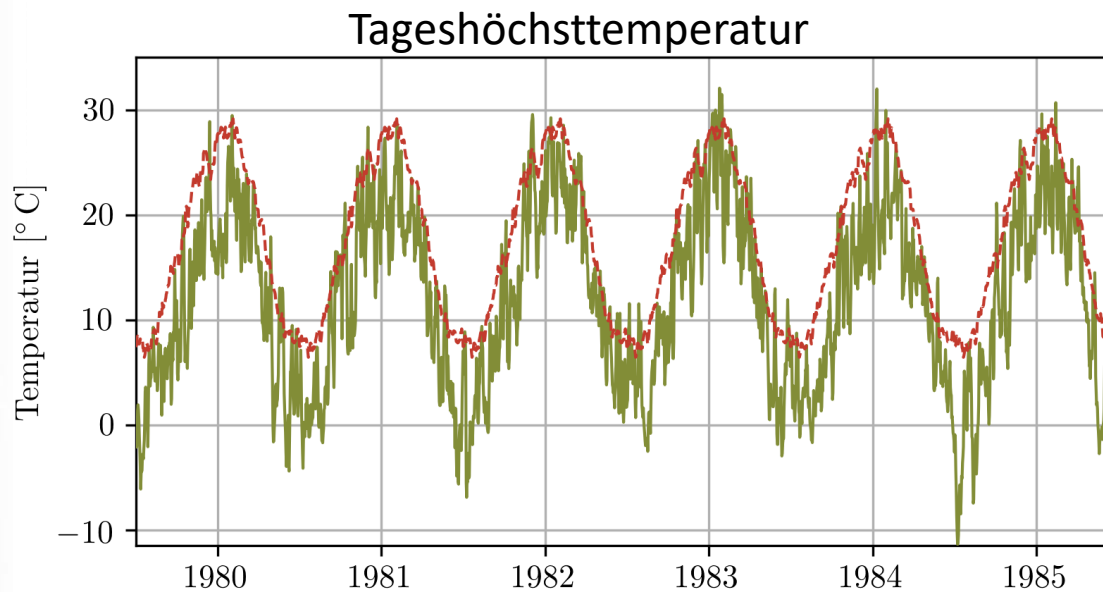
Wärme-Indizes

- „Warme/Heiße“ Extreme über das gesamte Jahr definieren (auch im Winter)
- Statistische Eigenschaft der Zeitreihe
- 10% wärmste Tage pro Jahrestag

Perzentil

warmer Tag: $T_{\max} > TX90p$

$TX90p$: 90-Perzentil von T_{\max}



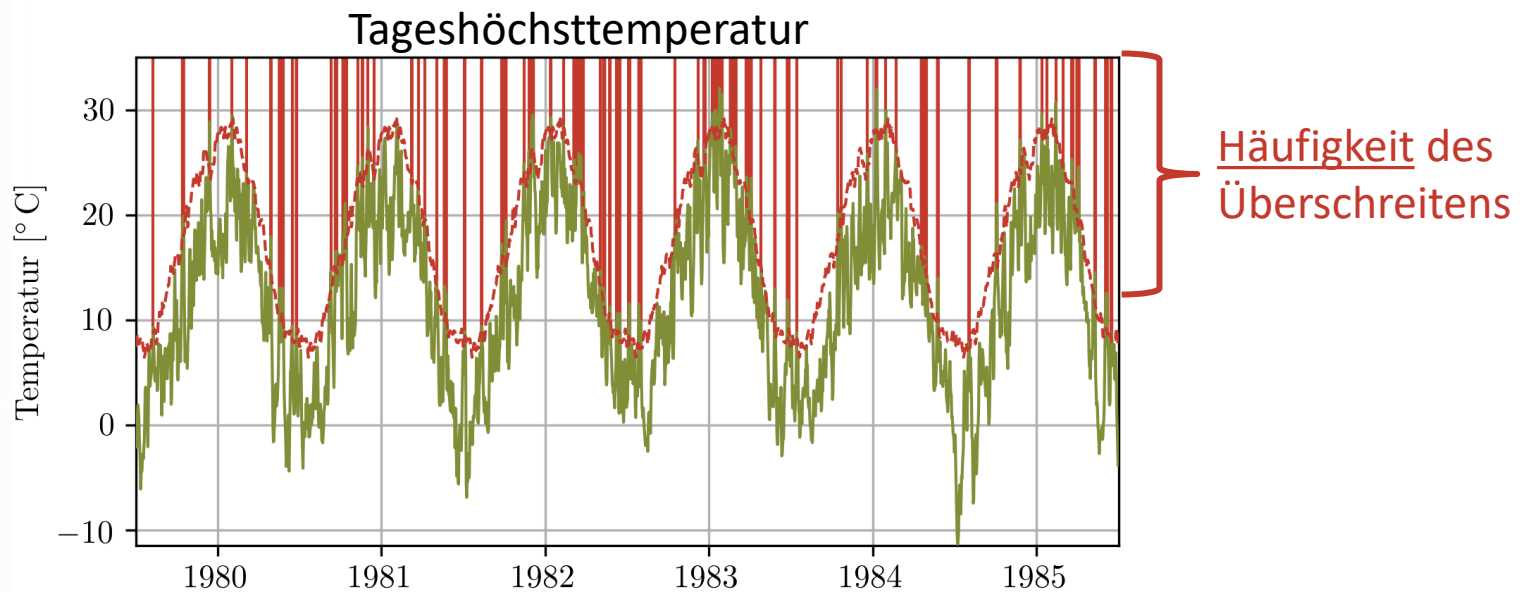
ReKliEs-De Gebiet 1971–2000

Wärme-Indizes

- „Warme/Heiße“ Extreme über das gesamte Jahr definieren (auch im Winter)
- Statistische Eigenschaft der Zeitreihe
- 10% wärmste Tage pro Jahrestag
- Häufigkeit des Überschreitens pro Jahr

Perzentil
warmer Tag: $T_{\max} > TX90p$

$TX90p$: 90-Perzentil von T_{\max}



ReKliEs-De Gebiet 1971–2000

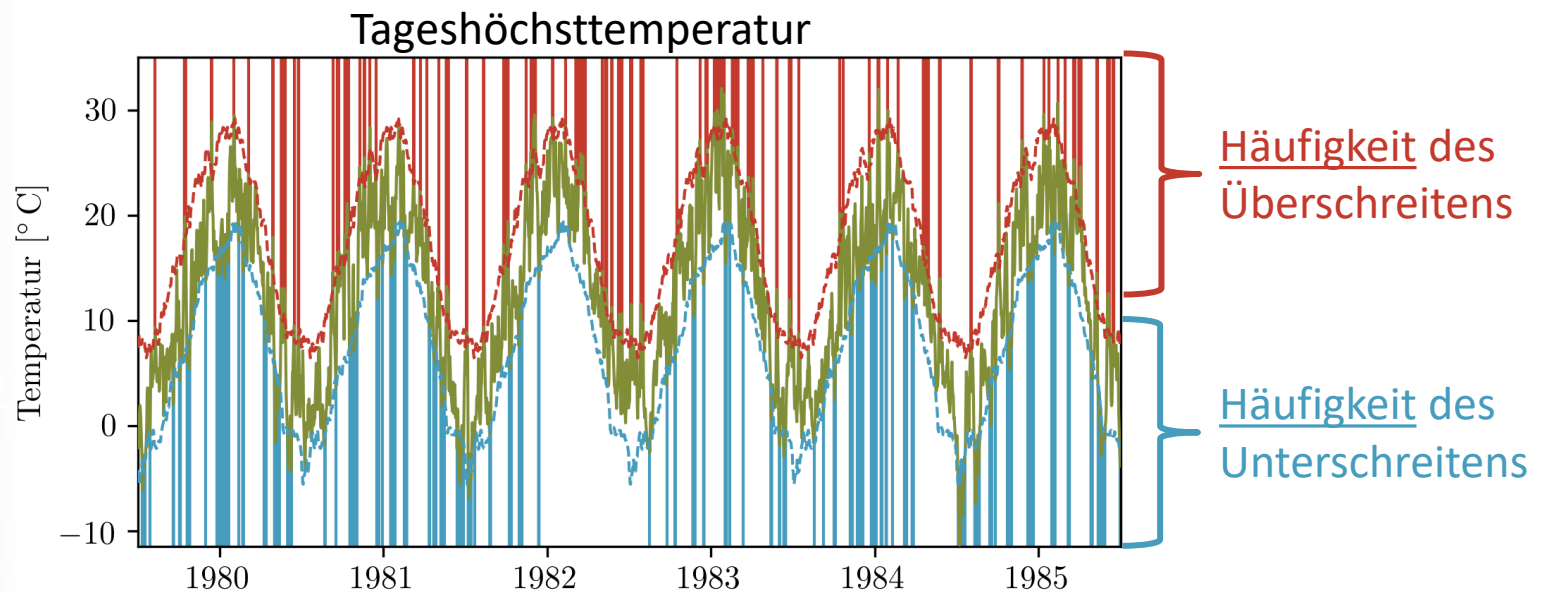
Wärme-Indizes

- „Warme/Heiße“ Extreme über das gesamte Jahr definieren (auch im Winter)
- Statistische Eigenschaft der Zeitreihe
- 10% wärmste Tage pro Jahrestag
- Häufigkeit des Überschreitens pro Jahr
- 10% kälteste Tage pro Jahrestag

Perzentil
Warmer Tag: $T_{\max} > TX90p$
kalter Tag: $T_{\max} < TX10p$

$TX90p$: 90-Perzentil von T_{\max}

$TX10p$: 10-Perzentil von T_{\max}



ReKliEs-De Gebiet 1971–2000

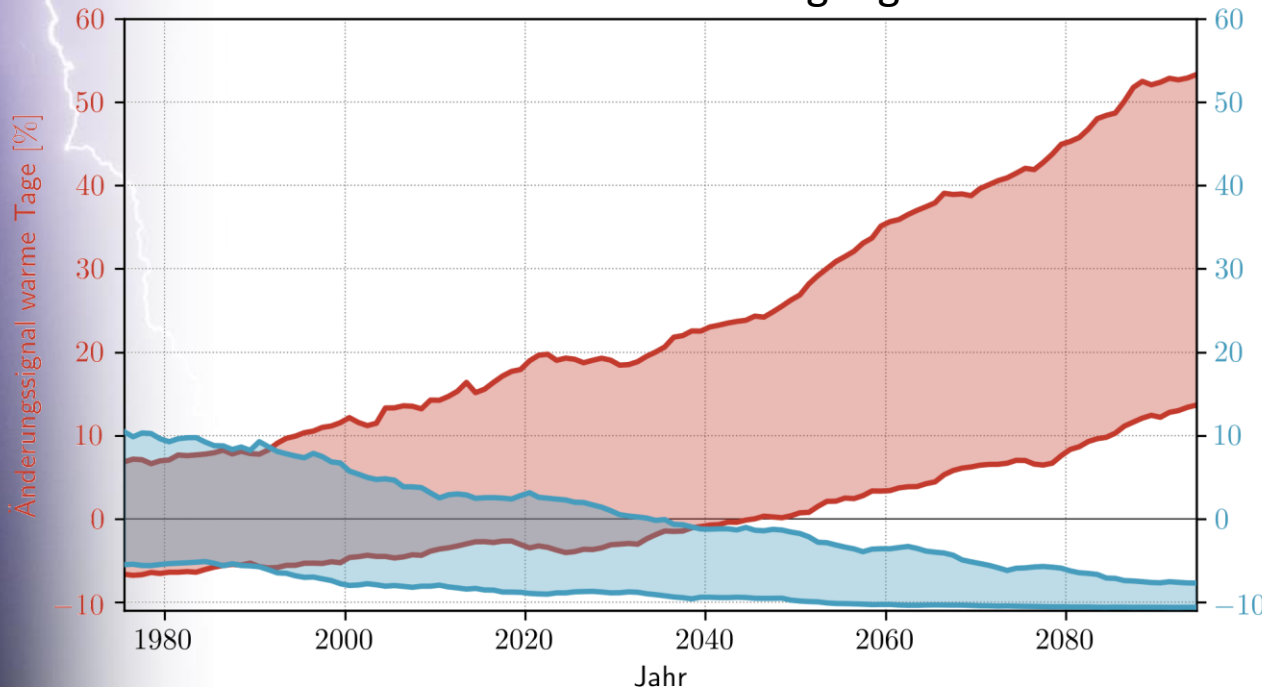
Wärme/Kälte-Indizes

Perzentil
warmer Tag: $T_{\max} > TX90p$
kalter Tag: $T_{\max} < TX10p$

$TX90p$: 90-Perzentil von T_{\max}

$TX10p$: 10-Perzentil von T_{\max}

Bandbreite der Änderungssignale



ReKliEs-De Gebiet
 Referenz: 1971–2000
 Szenario: RCP8.5

 10jähriges gleitendes
 Mittel

 Bandbreite entspricht
 Min/Max des Ensembles

Wärme/Kälte-Indizes

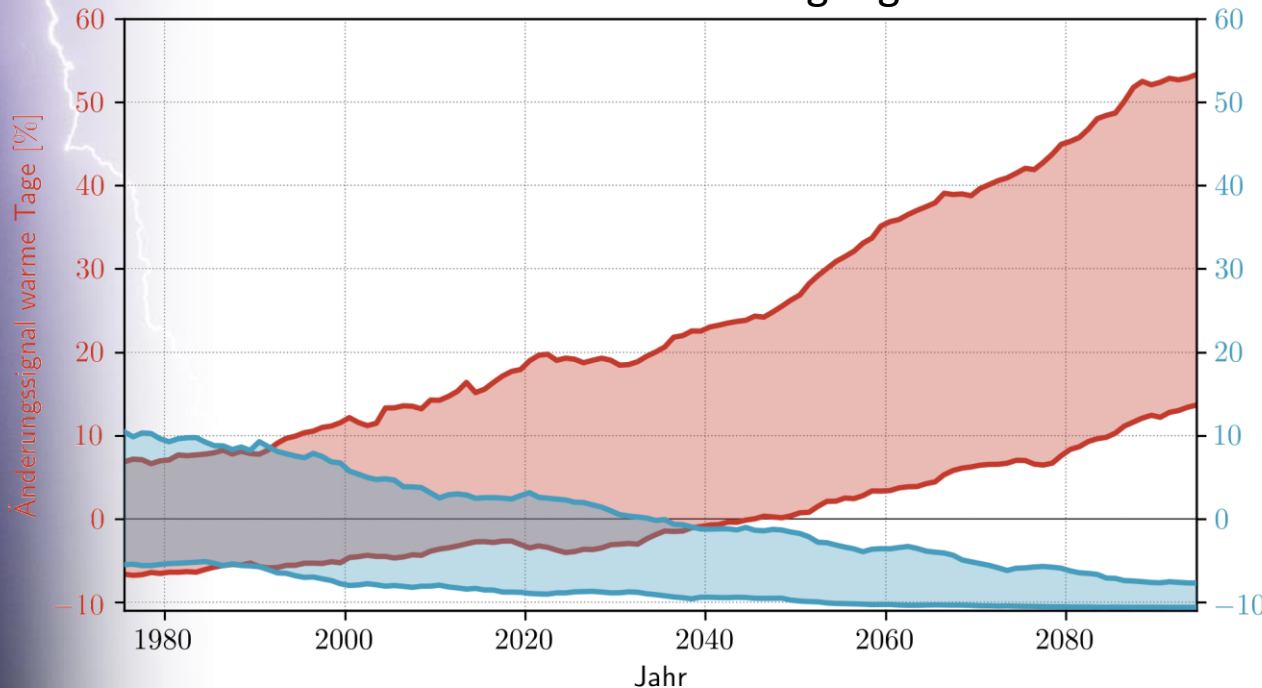
- Deutliche Zunahme an warmen Tagen
- Große Bandbreite der Änderungssignale

Perzentil
warmer Tag: $T_{\max} > TX90p$
kalter Tag: $T_{\max} < TX10p$

$TX90p$: 90-Perzentil von T_{\max}

$TX10p$: 10-Perzentil von T_{\max}

Bandbreite der Änderungssignale



ReKliEs-De Gebiet
 Referenz: 1971–2000
 Szenario: RCP8.5

10jähriges gleitendes
 Mittel

Bandbreite entspricht
 Min/Max des Ensembles

Wärme/Kälte-Indizes

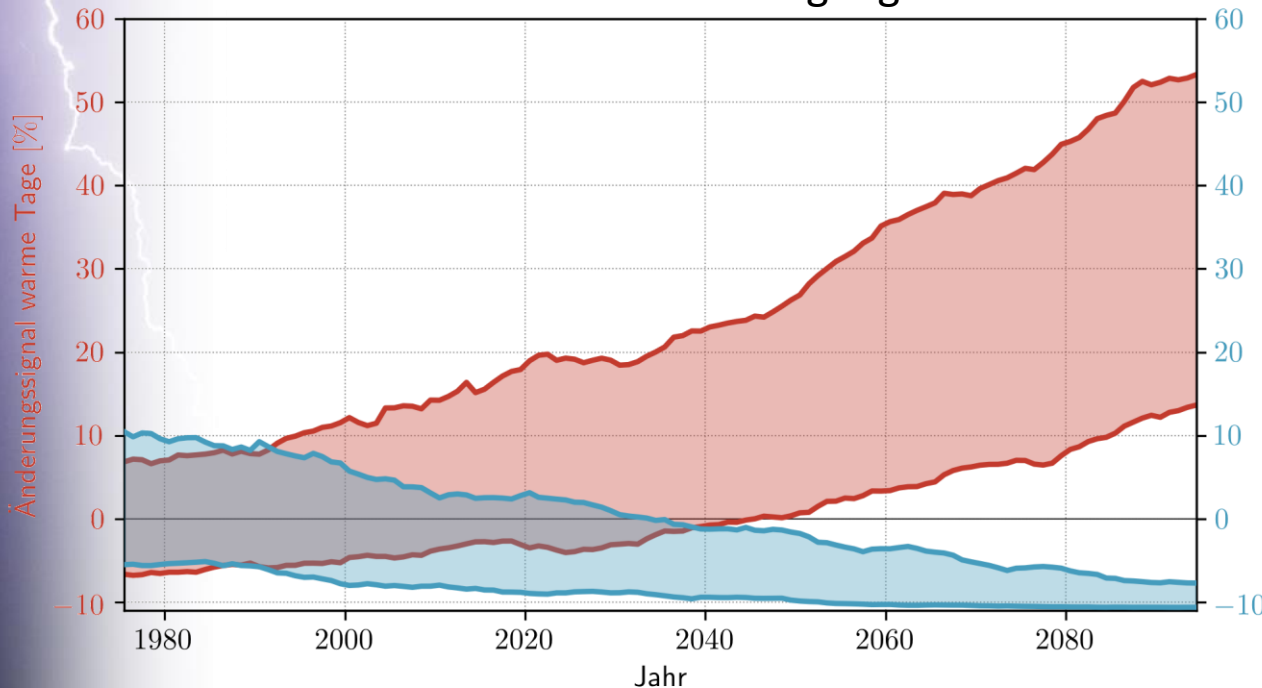
- Deutliche Zunahme an warmen Tagen
- Große Bandbreite der Änderungssignale
- Langsame Abnahme an kalten Tagen

Perzentil
wärmer Tag: $T_{\max} > TX90p$
kalter Tag: $T_{\max} < TX10p$

$TX90p$: 90-Perzentil von T_{\max}

$TX10p$: 10-Perzentil von T_{\max}

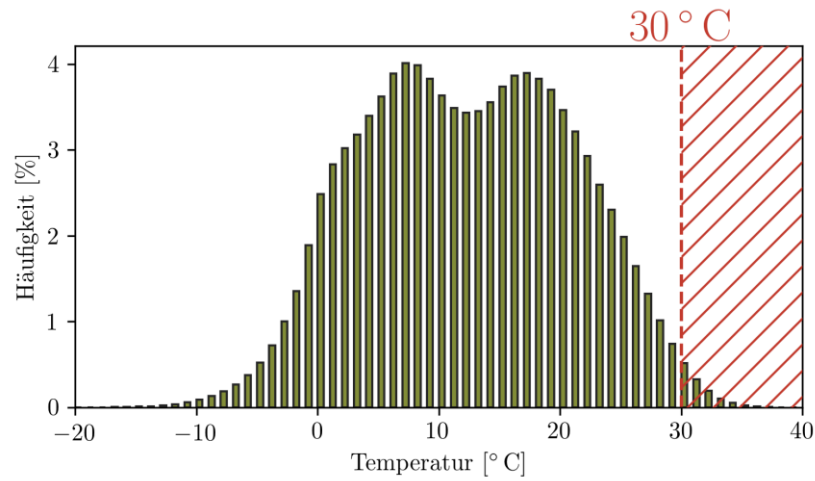
Bandbreite der Änderungssignale

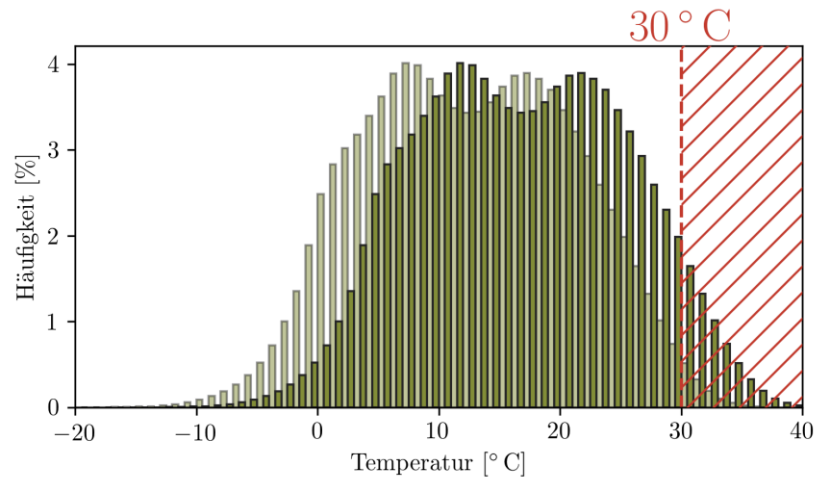


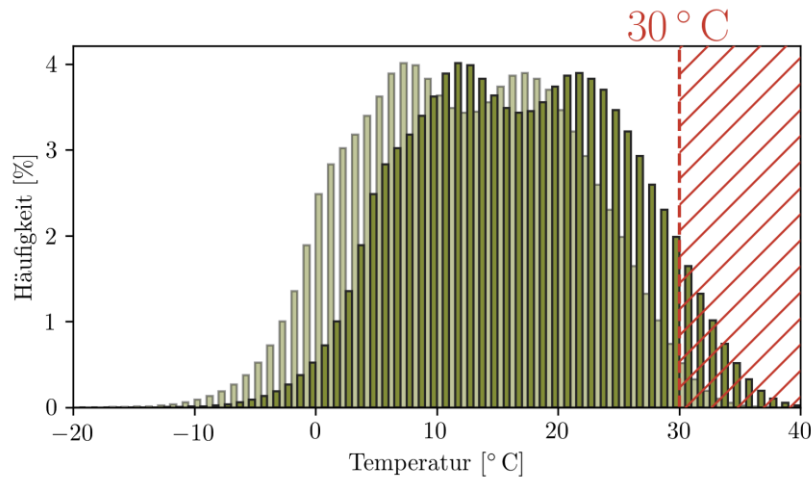
ReKliEs-De Gebiet
 Referenz: 1971–2000
 Szenario: RCP8.5

10jähriges gleitendes
 Mittel

Bandbreite entspricht
 Min/Max des Ensembles







Andauern



Andy Beercroft, [CC BY-SA 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/)



Richard Humphrey, [CC BY-SA 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/)

Andauern



Richard Humphrey
[CC BY-SA 2.0](#)

Perzentil	
Kälteperiode:	Summe aufeinanderfolgender „kalter“ Tage ($T_{\min} < TN10p$)

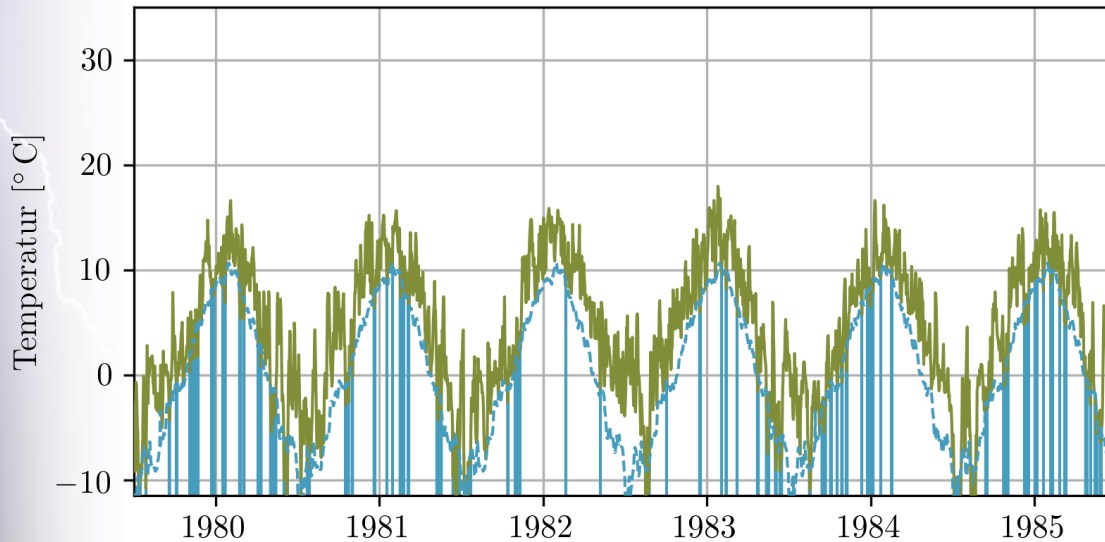
Andauern



Richard Humphrey
[CC BY-SA 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/)

Perzentil	
Kälteperiode:	Summe aufeinanderfolgender „kalter“ Tage ($T_{\min} < TN10p$)

Temperaturminimum des Tages



Häufigkeit des Unterschreitens

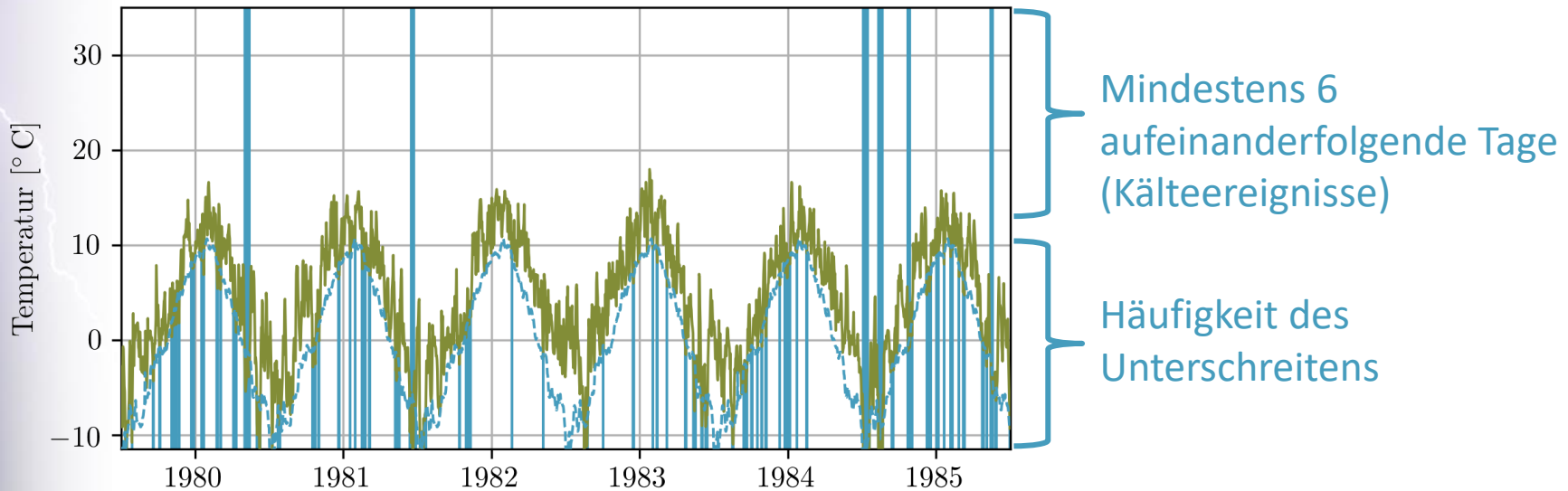
Andauern



Richard Humphrey
[CC BY-SA 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/)

Perzentil	
Kälteperiode:	Summe aufeinanderfolgender „kalter“ Tage ($T_{\min} < TN10p$)

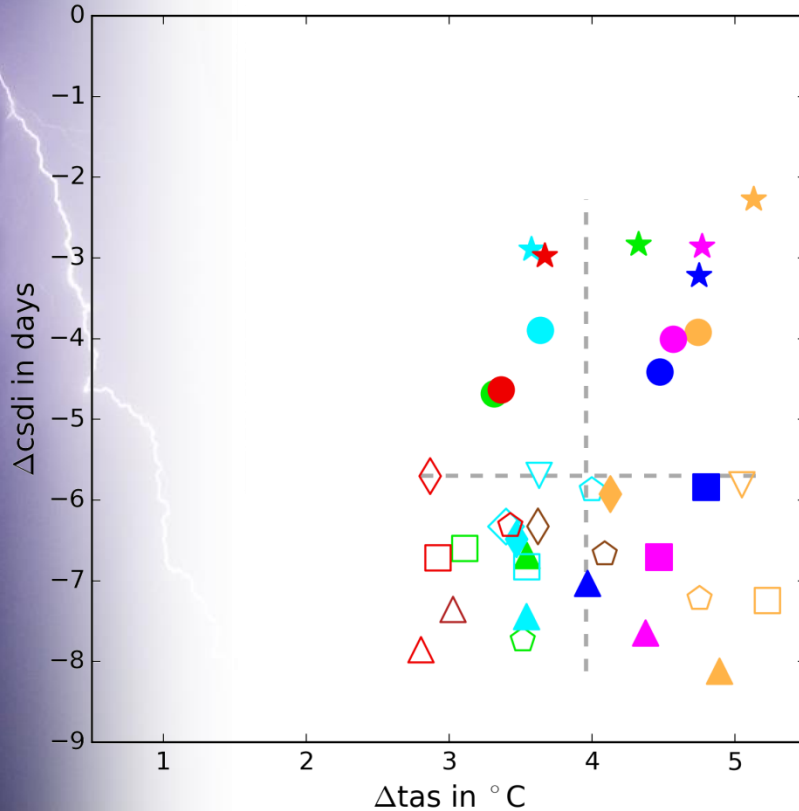
Temperaturminimum des Tages



Kälteperiode = Summe der Tage aller Kälteereignisse

Andauern

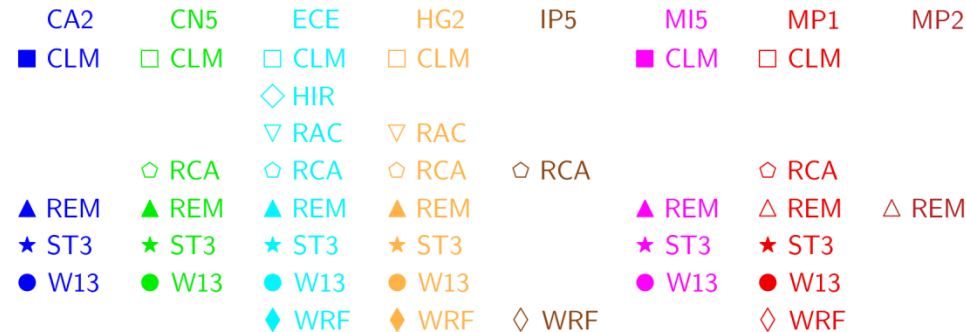
Kälteperiode



Perzentil

Kälteperiode: Summe aufeinanderfolgender „kalter“ Tage ($T_{\min} < TN10p$)

Mindestens 6 aufeinanderfolgende Tage



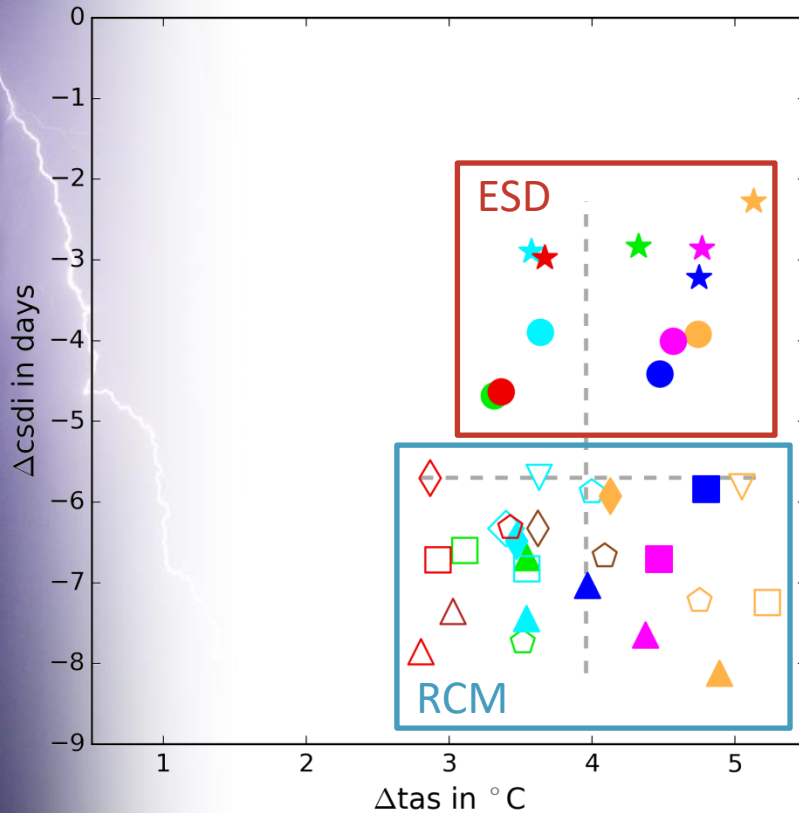
ReKliEs-De Gebiet

2071–2100 vs. 1971–2000

Szenario: RCP8.5

Andauern

Kälteperiode



Perzentil

Kälteperiode: Summe aufeinanderfolgender „kalter“ Tage ($T_{\min} < TN10p$)

Mindestens 6 aufeinanderfolgende Tage

- RCMs deutliche Abnahme
- ESDs systematisch schwächere Abnahme

CA2	CN5	ECE	HG2	IP5	MI5	MP1	MP2
■ CLM	□ CLM	□ CLM	□ CLM		■ CLM	□ CLM	
		◇ HIR					
		▽ RAC	▽ RAC				
	◇ RCA	◇ RCA	◇ RCA	◇ RCA		◇ RCA	
▲ REM	▲ REM	▲ REM	▲ REM		▲ REM	▲ REM	▲ REM
★ ST3	★ ST3	★ ST3	★ ST3		★ ST3	★ ST3	
● W13	● W13	● W13	● W13		● W13	● W13	
		◆ WRF	◆ WRF	◇ WRF		◇ WRF	

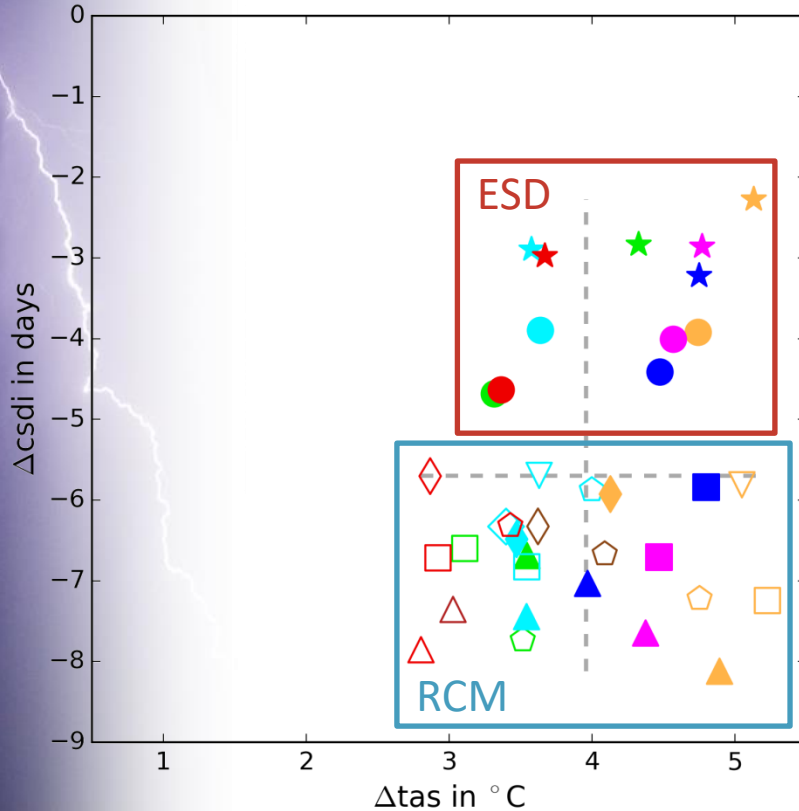
ReKliEs-De Gebiet

2071–2100 vs. 1971–2000

Szenario: RCP8.5

Andauern

Kälteperiode



Perzentil

Kälteperiode: Summe aufeinanderfolgender „kalter“ Tage ($T_{\min} < TN10p$)

Mindestens 6 aufeinanderfolgende Tage

- RCMs deutliche Abnahme
- ESDs systematisch schwächere Abnahme
- Ursache für Clusterung beider Ansätze?

CA2	CN5	ECE	HG2	IP5	MI5	MP1	MP2
■ CLM	□ CLM	□ CLM	□ CLM		■ CLM	□ CLM	
		◇ HIR					
		▽ RAC	▽ RAC				
	◇ RCA	◇ RCA	◇ RCA	◇ RCA		◇ RCA	
▲ REM	▲ REM	▲ REM	▲ REM		▲ REM	▲ REM	▲ REM
★ ST3	★ ST3	★ ST3	★ ST3		★ ST3	★ ST3	
● W13	● W13	● W13	● W13		● W13	● W13	
	◆ WRF	◆ WRF	◆ WRF			◆ WRF	

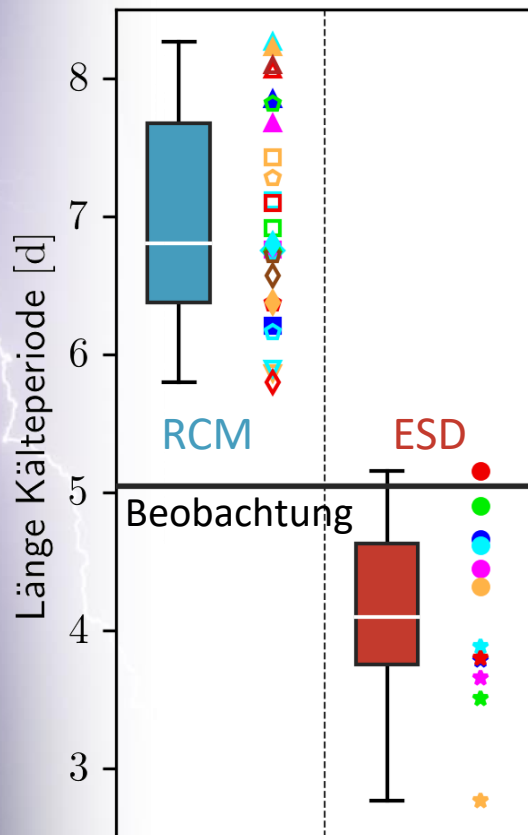
ReKliEs-De Gebiet

2071–2100 vs. 1971–2000

Szenario: RCP8.5

Andauern

Kälteperiode



Perzentil

Kälteperiode: Summe aufeinanderfolgender „kalter“ Tage ($T_{\min} < TN10p$)

Mindestens 6 aufeinanderfolgende Tage

- RCMs deutliche Abnahme
- ESDs systematisch schwächere Abnahme
- Ursache für Clusterung beider Ansätze?

CA2	CN5	ECE	HG2	IP5	MI5	MP1	MP2
■ CLM	□ CLM	□ CLM	□ CLM		■ CLM	□ CLM	
		◇ HIR					
		▽ RAC	▽ RAC				
	◇ RCA	◇ RCA	◇ RCA	◇ RCA		◇ RCA	
▲ REM	▲ REM	▲ REM	▲ REM		▲ REM	▲ REM	▲ REM
★ ST3	★ ST3	★ ST3	★ ST3		★ ST3	★ ST3	
● W13	● W13	● W13	● W13		● W13	● W13	
		◇ WRF	◇ WRF	◇ WRF		◇ WRF	

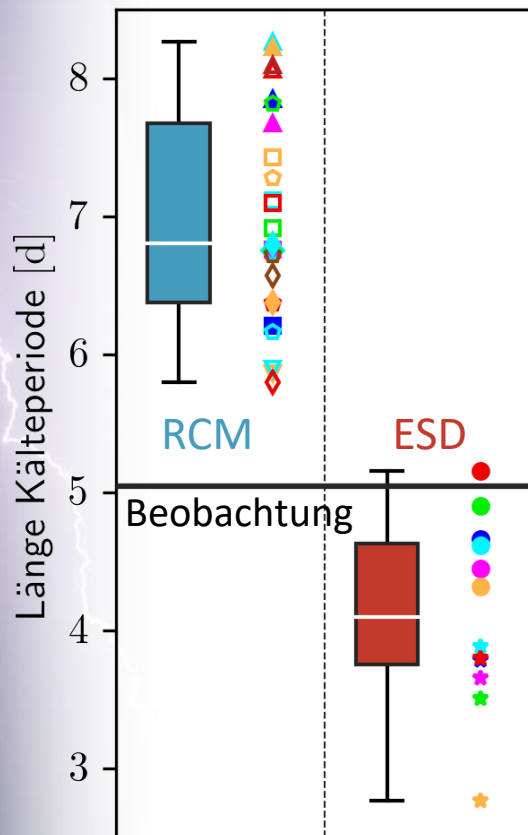
ReKliEs-De Gebiet

1971–2000

Szenario: historical/Beobachtungen

Andauern

Kälteperiode



Perzentil

Kälteperiode: Summe aufeinanderfolgender „kalter“ Tage ($T_{\min} < TN10p$)

Mindestens 6 aufeinanderfolgende Tage

- RCMs deutliche Abnahme
- ESDs systematisch schwächere Abnahme
- Ursache für Clusterung beider Ansätze?

CA2	CN5	ECE	HG2	IP5	MI5	MP1	MP2
■ CLM	□ CLM	□ CLM	□ CLM		■ CLM	□ CLM	
		◇ HIR					
		▽ RAC	▽ RAC				
	◇ RCA	◇ RCA	◇ RCA	◇ RCA		◇ RCA	
▲ REM	▲ REM	▲ REM	▲ REM		▲ REM	▲ REM	▲ REM
★ ST3	★ ST3	★ ST3	★ ST3		★ ST3	★ ST3	
● W13	● W13	● W13	● W13		● W13	● W13	
		◇ WRF	◇ WRF	◇ WRF		◇ WRF	

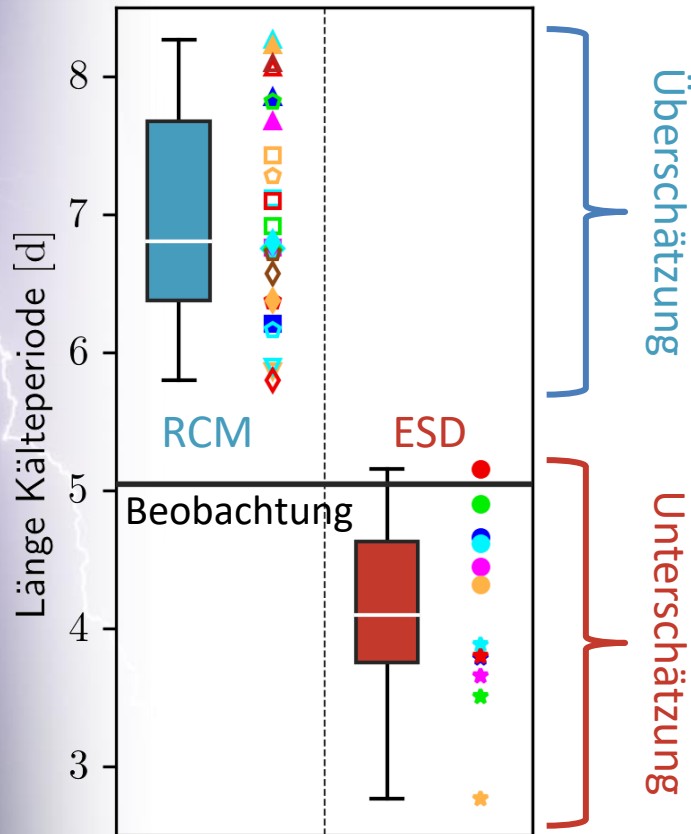
ReKliEs-De Gebiet

1971–2000

Szenario: historical/Beobachtungen

Andauern

Kälteperiode



Perzentil

Kälteperiode: Summe aufeinanderfolgender „kalter“ Tage ($T_{\min} < TN10p$)

Mindestens 6 aufeinanderfolgende Tage

- RCMs deutliche Abnahme
- ESDs systematisch schwächere Abnahme
- Ursache für Clusterung beider Ansätze?
- ESDs Unterschätzen Kälteperioden
- RCM Überschätzen Kälteperioden

CA2	CN5	ECE	HG2	IP5	MI5	MP1	MP2
■ CLM	□ CLM	□ CLM	□ CLM		■ CLM	□ CLM	
		◇ HIR					
		▽ RAC	▽ RAC				
	◇ RCA	◇ RCA	◇ RCA	◇ RCA		◇ RCA	
▲ REM	▲ REM	▲ REM	▲ REM		▲ REM	▲ REM	▲ REM
★ ST3	★ ST3	★ ST3	★ ST3		★ ST3	★ ST3	
● W13	● W13	● W13	● W13		● W13	● W13	
	◆ WRF	◆ WRF	◆ WRF			◆ WRF	

ReKliEs-De Gebiet

1971–2000

Szenario: historical/Beobachtungen

Andauern

Wärmeperiode

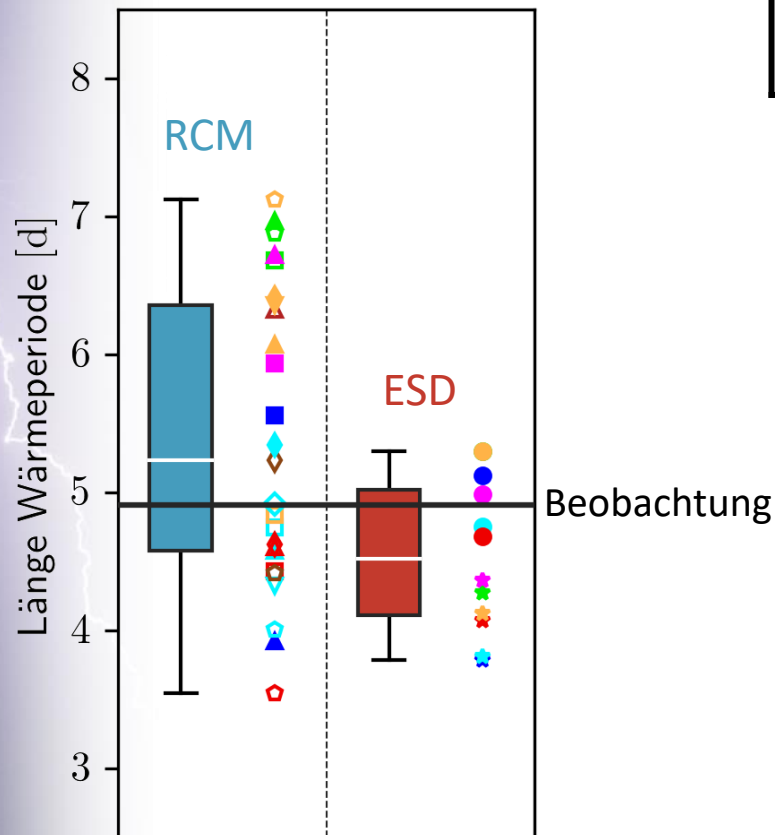
Perzentil	
Wärmeperiode:	Summe aufeinanderfolgender warmer Tage ($T_{\max} > TX90p$)

Mindestens 6 aufeinanderfolgende Tage



Andauern

Wärmeperiode

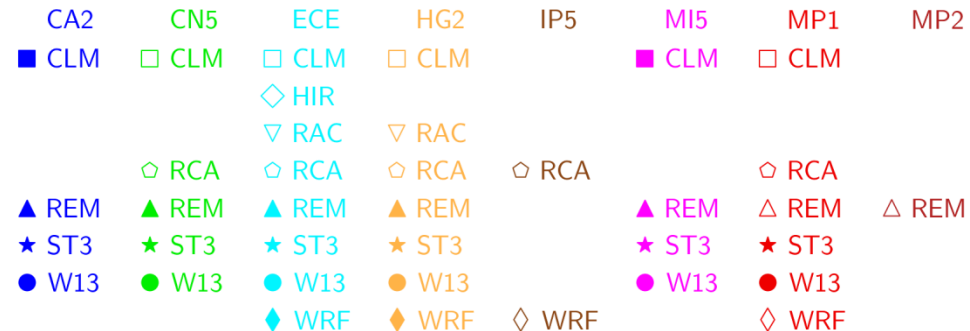


Perzentil

Wärmeperiode: Summe aufeinanderfolgender warmer Tage ($T_{\max} > TX90p$)

Mindestens 6 aufeinanderfolgende Tage

- Deutlich geringere Über-/Unterschätzung der beiden Modellansätze



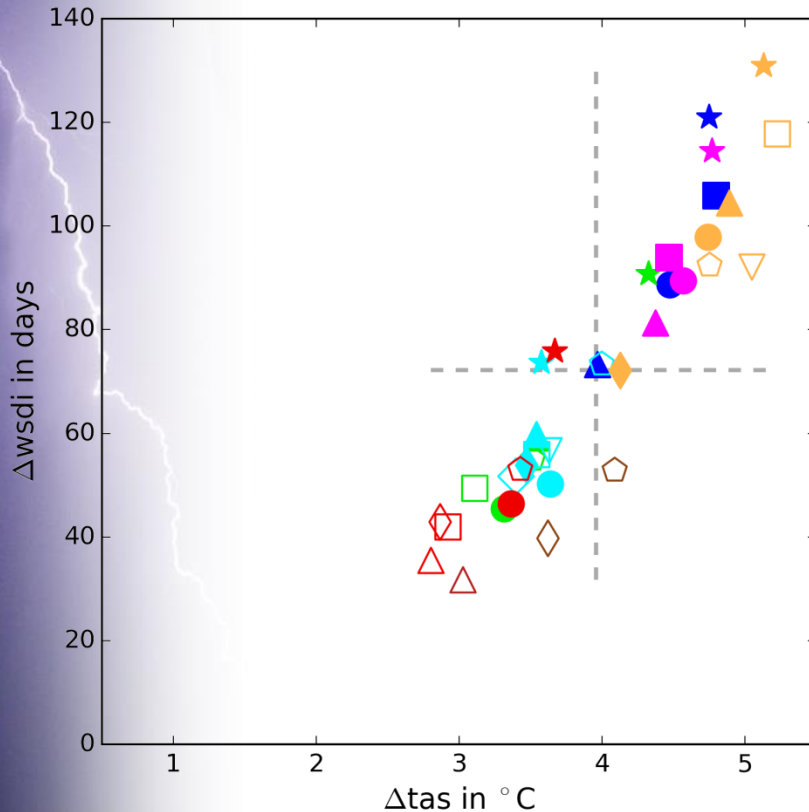
ReKliEs-De Gebiet

1971–2000

Szenario: historical/Beobachtungen

Andauern

Wärmeperiode

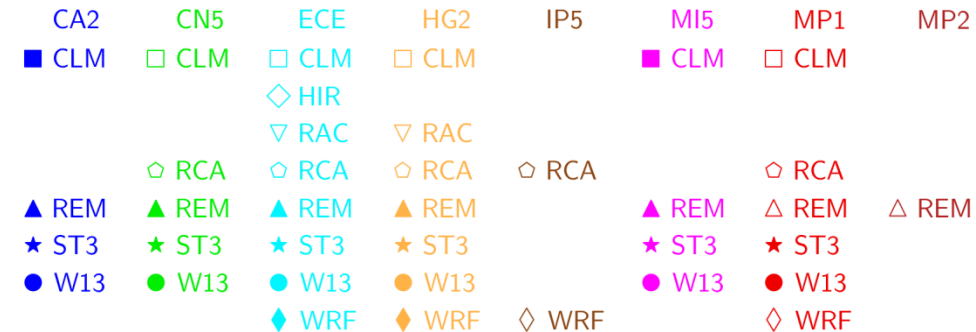


Perzentil

Wärmeperiode: Summe aufeinanderfolgender warmer Tage ($T_{max} > TX90p$)

Mindestens 6 aufeinanderfolgende Tage

- Deutlich geringere Über-/Unterschätzung der beiden Modellansätze



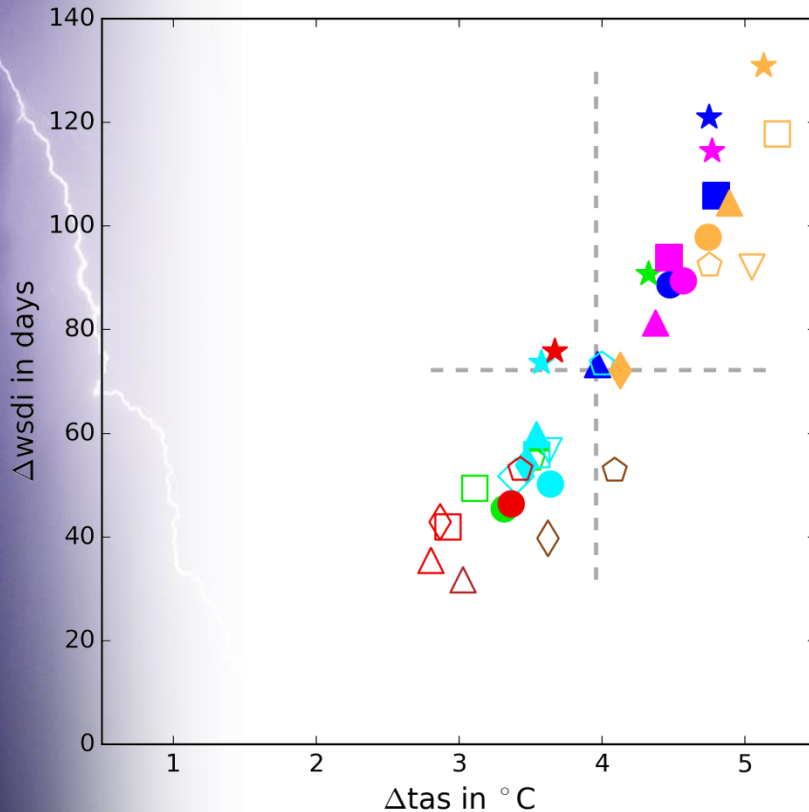
ReKliEs-De Gebiet

2071–2100 vs. 1971–2000

Szenario: RCP8.5

Andauern

Wärmeperiode

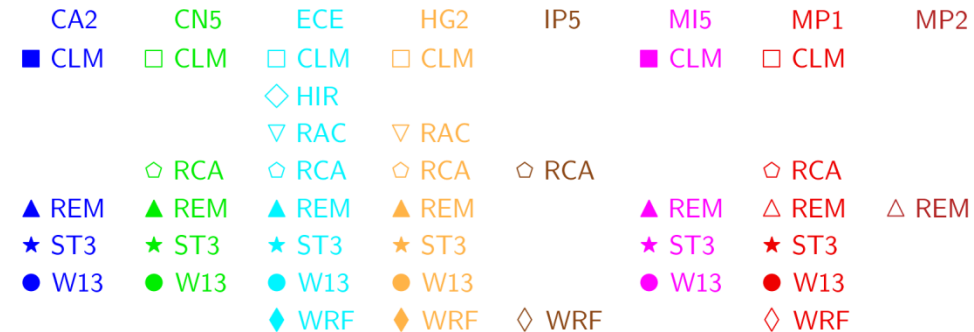


Perzentil

Wärmeperiode: Summe aufeinanderfolgender warmer Tage ($T_{\max} > TX90p$)

Mindestens 6 aufeinanderfolgende Tage

- Deutlich geringere Über-/Unterschätzung der beiden Modellansätze
- Starker Anstieg analog zu warmen Tagen



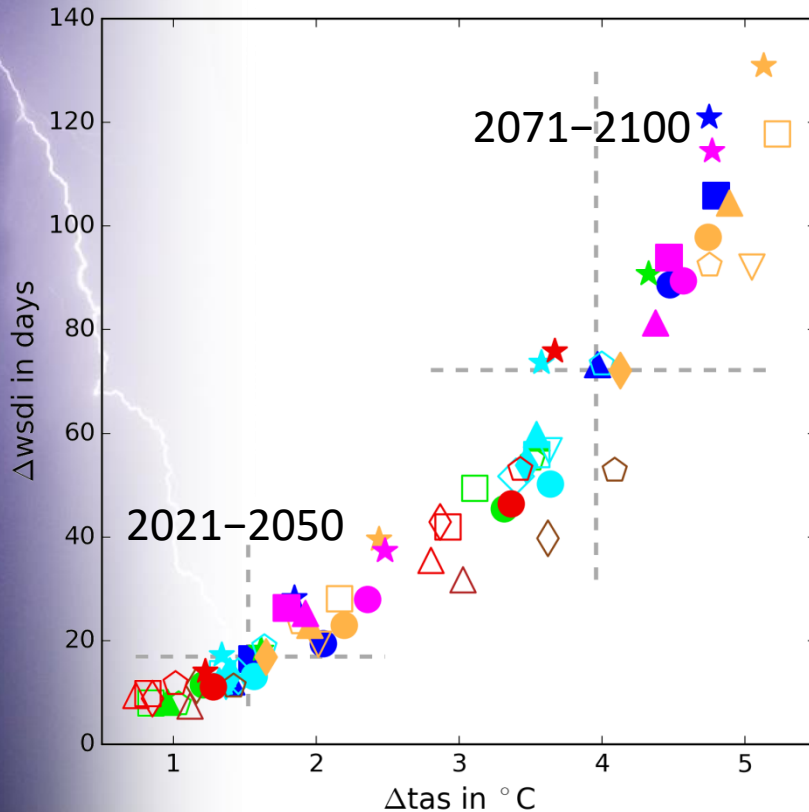
ReKliEs-De Gebiet

2071–2100 vs. 1971–2000

Szenario: RCP8.5

Andauern

Wärmeperiode

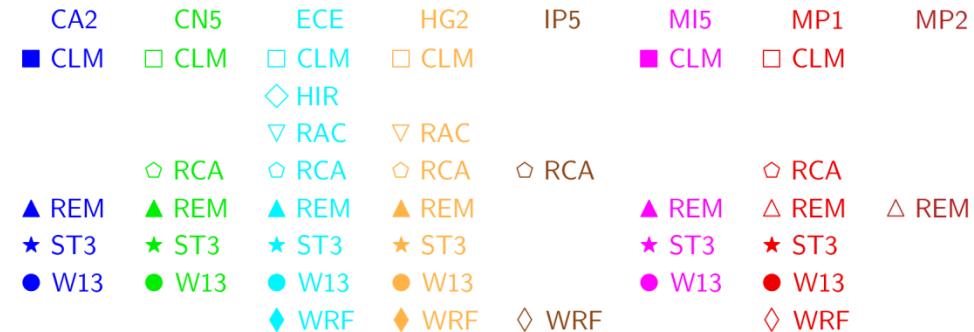


Perzentil

Wärmeperiode: Summe aufeinanderfolgender warmer Tage ($T_{max} > TX90p$)

Mindestens 6 aufeinanderfolgende Tage

- Deutlich geringere Über-/Unterschätzung der beiden Modellansätze
- Starker Anstieg analog zu warmen Tagen
- Zusammenhang über alle Modelle und Zeithorizonte



ReKliEs-De Gebiet

2021-2050 & 2071-2100 vs. 1971-2000

Szenario: RCP8.5

Zusammenfassung



Andy Beercroft, [CC BY-SA 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/)

Zusammenfassung

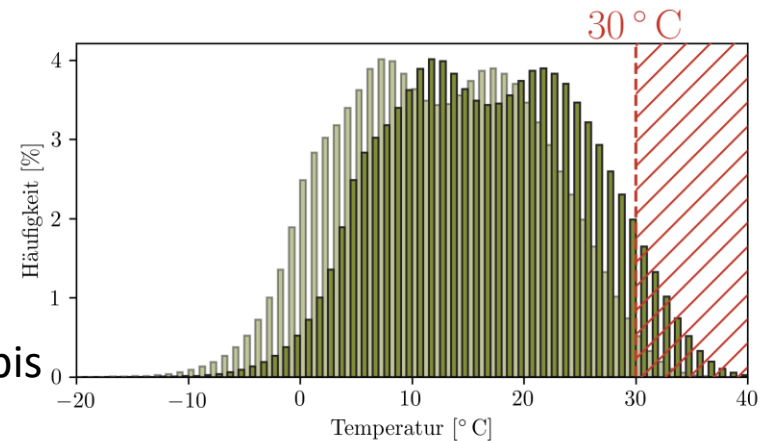
- 13 verschiedene Temperaturkennzahlen für alle ReKliEs-De und verschiedene EURO-CORDEX Simulationen berechnet



Andy Beercroft, [CC BY-SA 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/)

Zusammenfassung

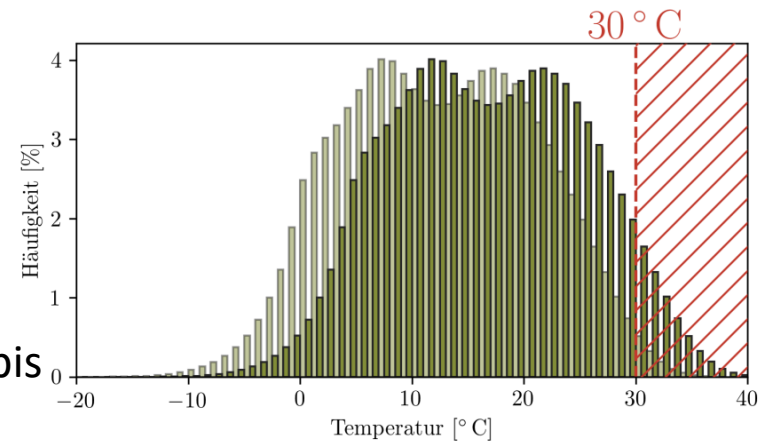
- 13 verschiedene Temperaturkennzahlen für alle ReKliEs-De und verschiedene EURO-CORDEX Simulationen berechnet
- Deutliche Zunahme von Sommer- und Hitzetagen bis Ende 21Jh. unter RCP8.5
- Kälte-Indizes zeigen deutlichen Rückgang



Andy Beercroft, [CC BY-SA 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/)

Zusammenfassung

- 13 verschiedene Temperaturkennzahlen für alle ReKliEs-De und verschiedene EURO-CORDEX Simulationen berechnet
- Deutliche Zunahme von Sommer- und Hitzetagen bis Ende 21Jh. unter RCP8.5
- Kälte-Indizes zeigen deutlichen Rückgang
- Robuste Vorzeichen aber große Ensembleschwankung

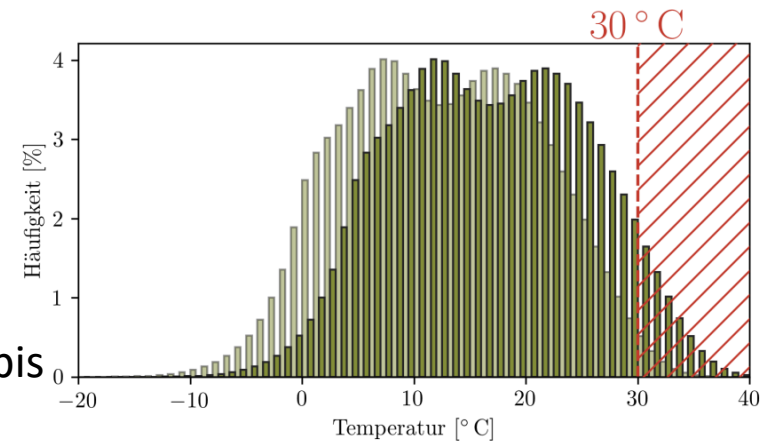


Andy Beercroft, [CC BY-SA 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/)

Zusammenfassung

- 13 verschiedene Temperaturkennzahlen für alle ReKliEs-De und verschiedene EURO-CORDEX Simulationen berechnet
- Deutliche Zunahme von Sommer- und Hitzetagen bis Ende 21Jh. unter RCP8.5
- Kälte-Indizes zeigen deutlichen Rückgang
- Robuste Vorzeichen aber große Ensembleschwankung

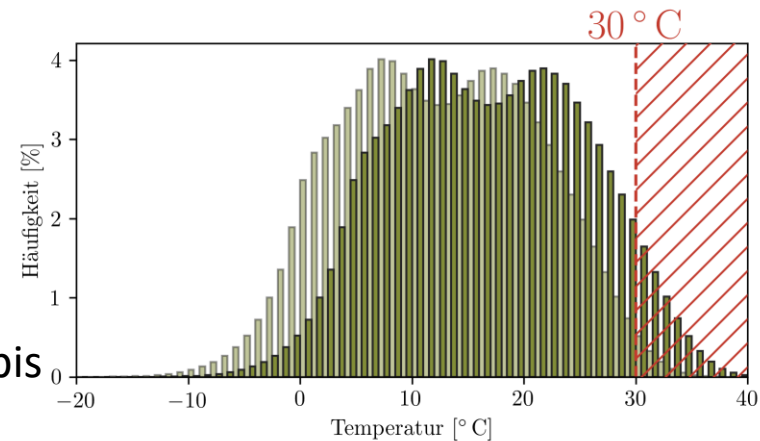
- Rückgang von Kälteperioden und starke Zunahme von Wärmeperioden



Andy Beercroft, [CC BY-SA 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/)

Zusammenfassung

- 13 verschiedene Temperaturkennzahlen für alle ReKliEs-De und verschiedene EURO-CORDEX Simulationen berechnet
- Deutliche Zunahme von Sommer- und Hitzetagen bis Ende 21Jh. unter RCP8.5
- Kälte-Indizes zeigen deutlichen Rückgang
- Robuste Vorzeichen aber große Ensembleschwankung
- Rückgang von Kälteperioden und starke Zunahme von Wärmeperioden
- Unterschiede zwischen RCMs und ESDs bei einzelnen Temperaturkennzahlen
- Einfluss vom Antrieb bei den meisten Temperaturkennzahlen



Andy Beercroft, [CC BY-SA 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/)

Ausblick

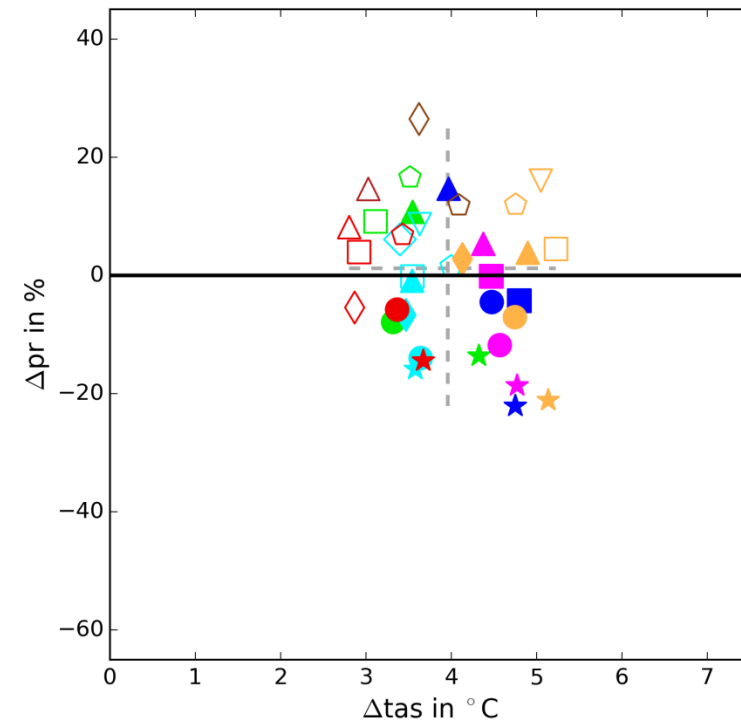


Andy Beercroft, [CC BY-SA 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/)

Ausblick



Andy Beercroft, [CC BY-SA 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/)



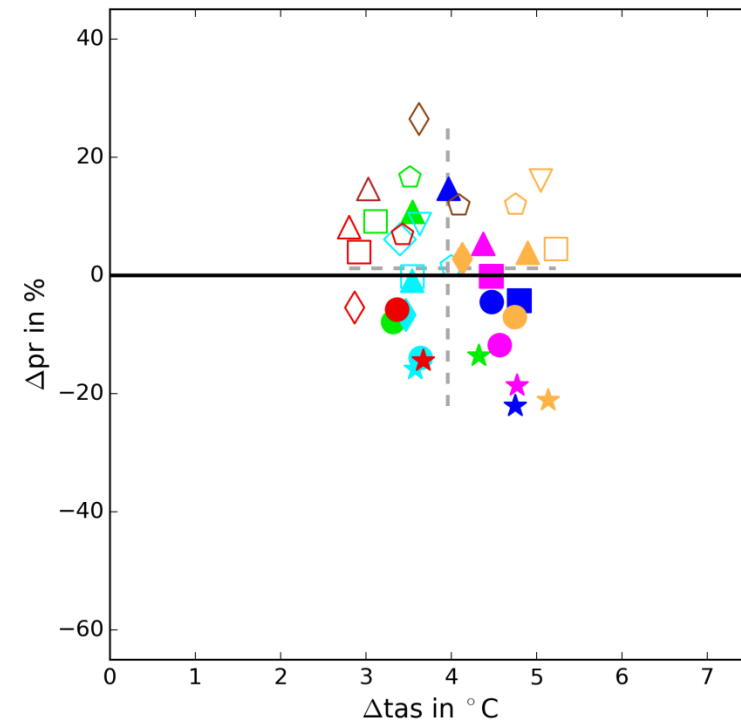
ReKliEs-De Gebiet
2071–2100 vs. 1971–2000
Szenario: RCP8.5

- | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| CA2 | CN5 | ECE | HG2 | IP5 | MI5 | MP1 | MP2 |
| ■ CLM | □ CLM | □ CLM | □ CLM | | ■ CLM | □ CLM | |
| | | ◇ HIR | | | | | |
| | | ▽ RAC | ▽ RAC | | | | |
| | ◇ RCA | ◇ RCA | ◇ RCA | ◇ RCA | | ◇ RCA | |
| ▲ REM | ▲ REM | ▲ REM | ▲ REM | | ▲ REM | ▲ REM | △ REM |
| ★ ST3 | ★ ST3 | ★ ST3 | ★ ST3 | | ★ ST3 | ★ ST3 | |
| ● W13 | ● W13 | ● W13 | ● W13 | | ● W13 | ● W13 | |
| | ◇ WRF | ◇ WRF | ◇ WRF | ◇ WRF | ◇ WRF | ◇ WRF | |



Andy Beercroft, [CC BY-SA 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/)

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit



ReKliEs-De Gebiet
2071–2100 vs. 1971–2000
Szenario: RCP8.5

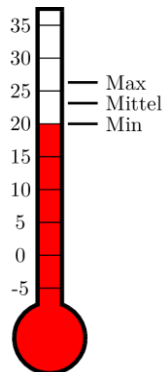
- | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| CA2 | CN5 | ECE | HG2 | IP5 | MI5 | MP1 | MP2 |
| ■ CLM | □ CLM | □ CLM | □ CLM | | ■ CLM | □ CLM | |
| | | ◇ HIR | | | | | |
| | | ▽ RAC | ▽ RAC | | | | |
| | ◇ RCA | ◇ RCA | ◇ RCA | ◇ RCA | | ◇ RCA | |
| ▲ REM | ▲ REM | ▲ REM | ▲ REM | | ▲ REM | ▲ REM | △ REM |
| ★ ST3 | ★ ST3 | ★ ST3 | ★ ST3 | | ★ ST3 | ★ ST3 | |
| ● W13 | ● W13 | ● W13 | ● W13 | | ● W13 | ● W13 | |
| | ◇ WRF | | ◇ WRF | ◇ WRF | ◇ WRF | ◇ WRF | |

Wärme-Indizes

Schwellwert

tropische Nächte: $T_{\min} > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$

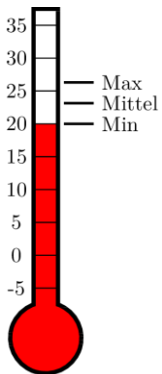
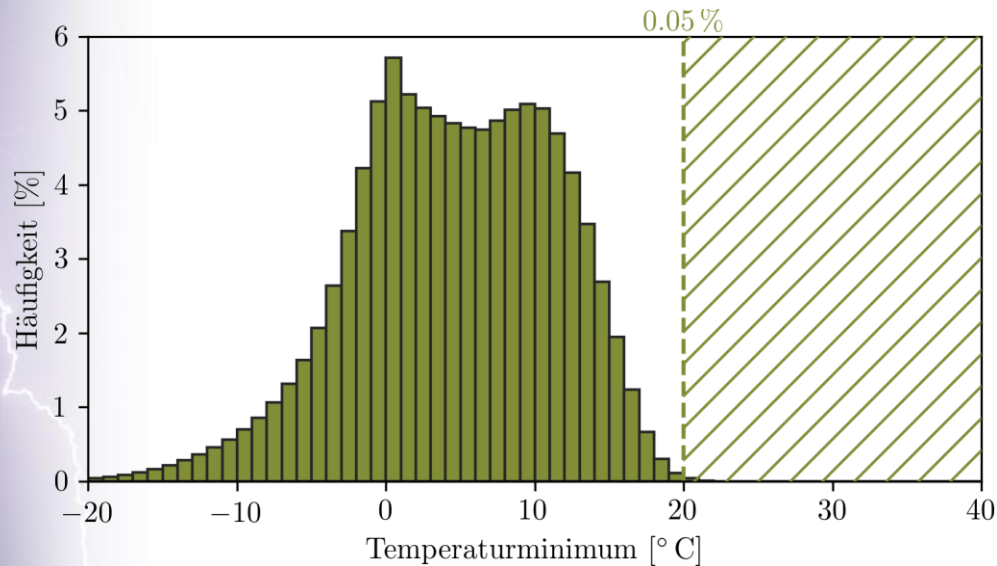
pro Jahr



Wärme-Indizes

- Hochgradig seltene Ereignisse für Gesamtes ReKliEs-De Gebiet

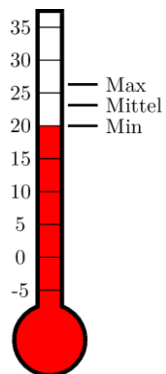
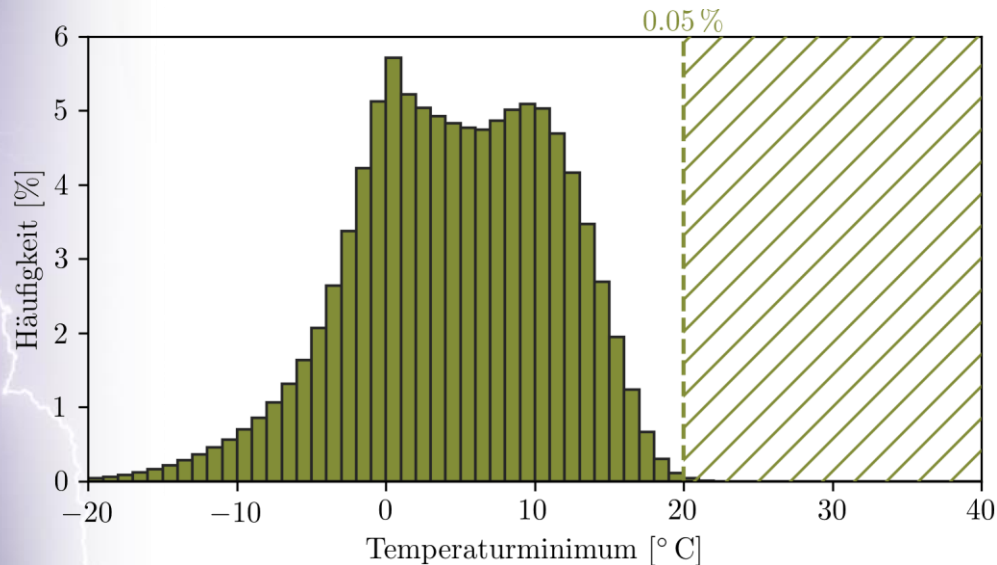
Schwellwert
 tropische Nächte: $T_{\min} > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$
 pro Jahr



Wärme-Indizes

- Hochgradig seltene Ereignisse für Gesamtes ReKliEs-De Gebiet → keine Bias Adjustierung

Schwellwert
tropische Nächte: $T_{\min} > 20\text{ °C}$
pro Jahr



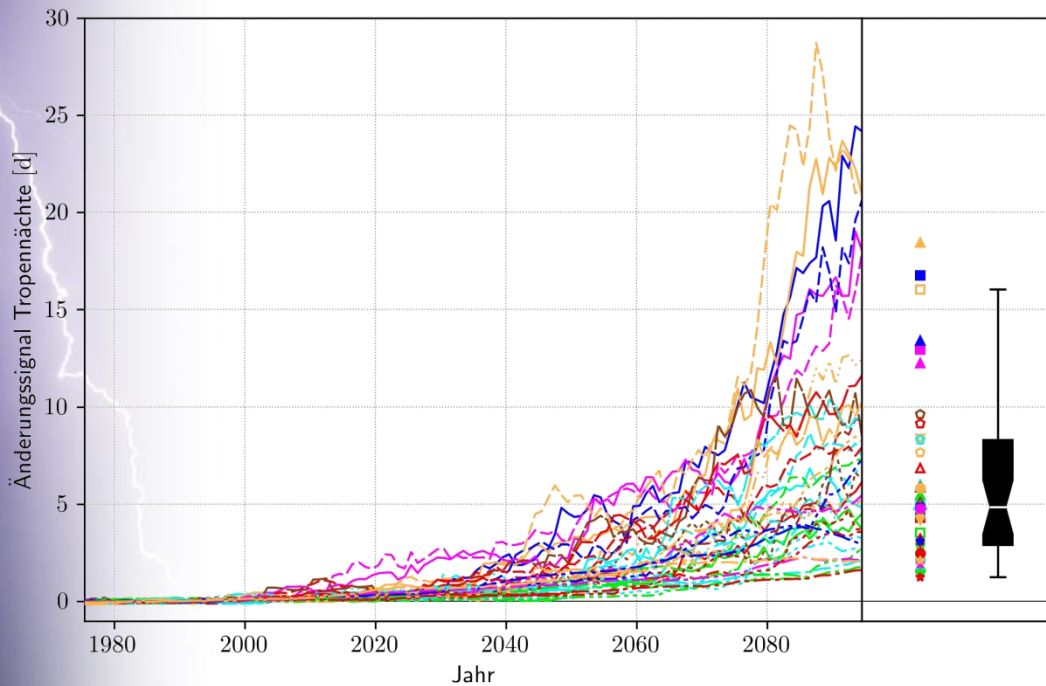
Wärme-Indizes

- Hochgradig seltene Ereignisse für Gesamtes ReKliEs-De Gebiet → keine Bias Adjustierung

Schwellwert

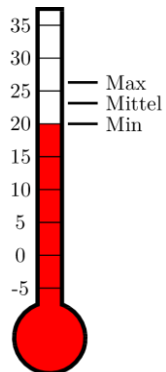
tropische Nächte: $T_{\min} > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$

pro Jahr



ReKliEs-De Gebiet
Referenz: 1971–2000
Szenario: RCP8.5
10jähriges gleitendes Mittel

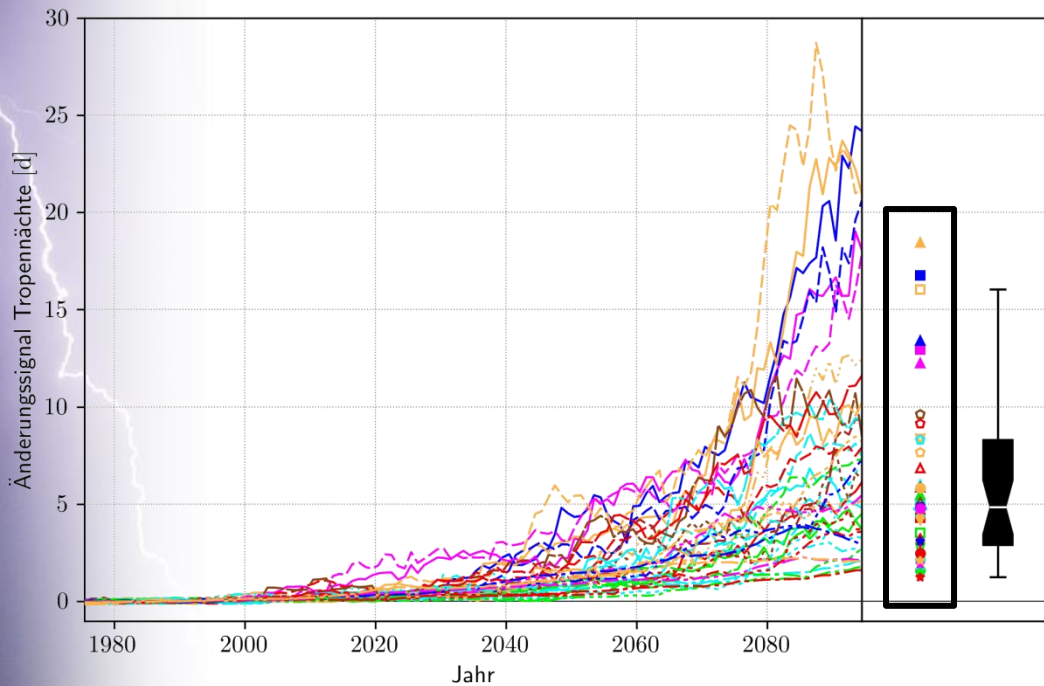
■ CA2-CLM	▲ CN5-REM	○ ECE-RCA	□ HG2-CLM	● HG2-W13	▲ MI5-REM	▲ MP1-REM
▲ CA2-REM	▲ CN5-ST3	▲ ECE-REM	▼ HG2-RAC	● HG2-WRF	▲ MI5-ST3	▲ MP1-ST3
▲ CA2-ST3	● CN5-W13	▲ ECE-ST3	○ HG2-RCA	○ IP5-RCA	● MI5-W13	● MP1-W13
● CA2-W13	□ ECE-CLM	● ECE-W13	▲ HG2-REM	● IP5-WRF	□ MP1-CLM	● MP1-WRF
□ CN5-CLM	◇ ECE-HIR	● ECE-WRF	● HG2-ST3	■ MI5-CLM	○ MP1-RCA	▲ MP2-REM
○ CN5-RCA	▼ ECE-RAC					



Wärme-Indizes

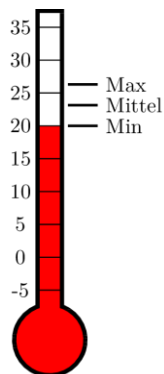
- Hochgradig seltene Ereignisse für Gesamtes ReKliEs-De Gebiet → keine Bias Adjustierung

Schwellwert
tropische Nächte: $T_{\min} > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$
pro Jahr



- Große Ensembleschwankung

ReKliEs-De Gebiet
Referenz: 1971–2000
Szenario: RCP8.5
10jähriges gleitendes Mittel



CA2-CLM	CN5-REM	ECE-RCA	HG2-CLM	HG2-W13	MI5-REM	MP1-REM
CA2-REM	CN5-ST3	ECE-REM	HG2-RAC	HG2-WRF	MI5-ST3	MP1-ST3
CA2-ST3	CN5-W13	ECE-ST3	HG2-RCA	IP5-RCA	MI5-W13	MP1-W13
CA2-W13	ECE-CLM	ECE-W13	HG2-REM	IP5-WRF	MP1-CLM	MP1-WRF
CN5-CLM	ECE-HIR	ECE-WRF	HG2-ST3	MI5-CLM	MP1-RCA	MP2-REM
CN5-RCA	ECE-RAC					

Wärme-Indizes

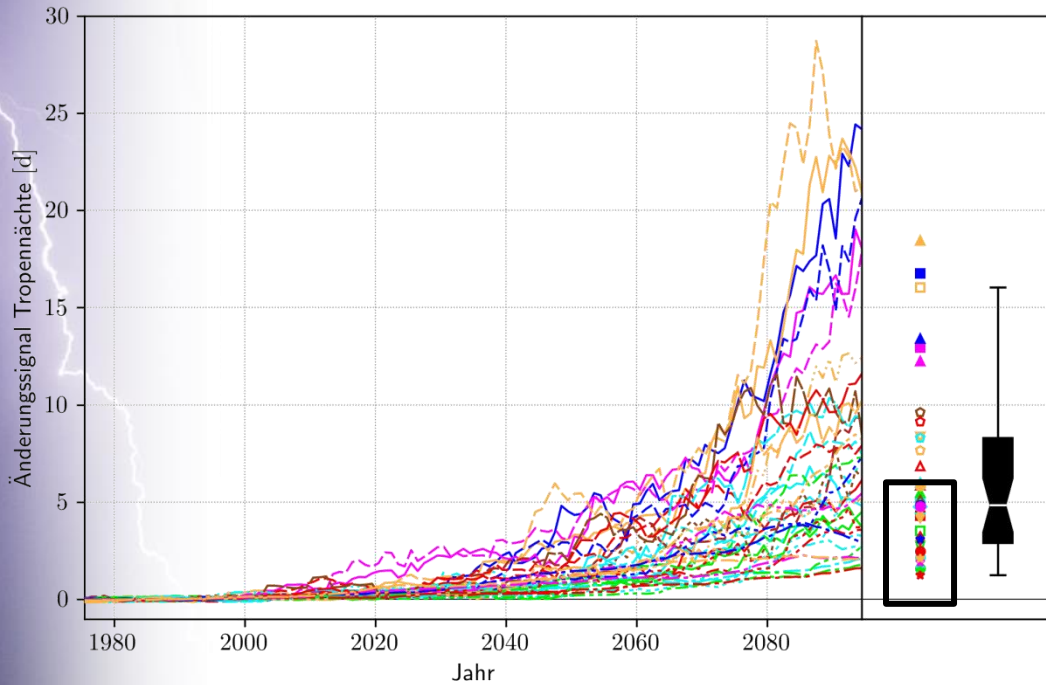
- Hochgradig seltene Ereignisse für Gesamtes ReKliEs-De Gebiet → keine Bias Adjustierung

Schwellwert

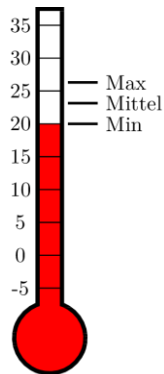
tropische Nächte: $T_{\min} > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$

pro Jahr

- Große Ensembleschwankung
- Schwäche des methodischen Ansatzes der ESDs



ReKliEs-De Gebiet
Referenz: 1971–2000
Szenario: RCP8.5
10jähriges gleitendes Mittel



■ CA2-CLM	▲ CN5-REM	○ ECE-RCA	□ HG2-CLM	● HG2-W13	▲ MI5-REM	▲ MP1-REM
▲ CA2-REM	▲ CN5-ST3	▲ ECE-REM	▼ HG2-RAC	● HG2-WRF	▼ MI5-ST3	▼ MP1-ST3
▲ CA2-ST3	● CN5-W13	▲ ECE-ST3	○ HG2-RCA	○ IP5-RCA	● MI5-W13	● MP1-W13
● CA2-W13	□ ECE-CLM	● ECE-W13	▲ HG2-REM	● IP5-WRF	□ MP1-CLM	● MP1-WRF
□ CN5-CLM	◇ ECE-HIR	● ECE-WRF	● HG2-ST3	■ MI5-CLM	○ MP1-RCA	▲ MP2-REM
○ CN5-RCA	▼ ECE-RAC					

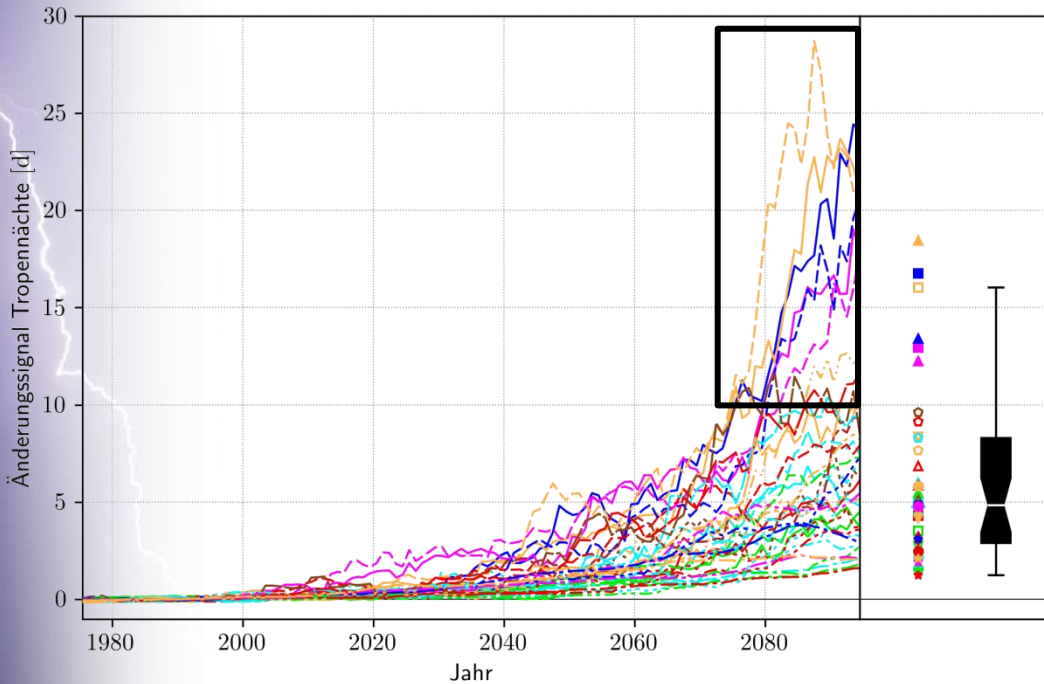
Wärme-Indizes

- Hochgradig seltene Ereignisse für Gesamtes ReKliEs-De Gebiet → keine Bias Adjustierung

Schwellwert

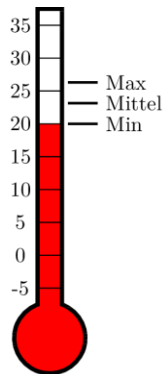
tropische Nächte: $T_{\min} > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$

pro Jahr



- Große Ensembleschwankung
- Schwäche des methodischen Ansatzes der ESDs
- Deutlicher Anstieg zu 2100 bei CCLM und REMO

ReKliEs-De Gebiet
Referenz: 1971–2000
Szenario: RCP8.5
10jähriges gleitendes Mittel



CA2-CLM	CN5-REM	ECE-RCA	HG2-CLM	HG2-W13	MI5-REM	MP1-REM
CA2-REM	CN5-ST3	ECE-REM	HG2-RAC	HG2-WRF	MI5-ST3	MP1-ST3
CA2-ST3	CN5-W13	ECE-ST3	HG2-RCA	IP5-RCA	MI5-W13	MP1-W13
CA2-W13	ECE-CLM	ECE-W13	HG2-REM	IP5-WRF	MP1-CLM	MP1-WRF
CN5-CLM	ECE-HIR	ECE-WRF	HG2-ST3	MI5-CLM	MP1-RCA	MP2-REM
CN5-RCA	ECE-RAC					

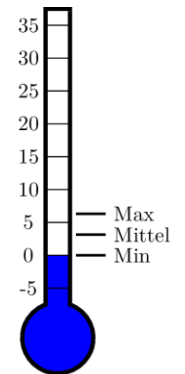
Kälte-Indizes

Schwellwert

Frosttag: $T_{\min} < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$

pro Jahr

Frosttag



Kälte-Indizes



Richard Humphrey, [CC BY-SA 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/)

Kohlmottenschildlaus

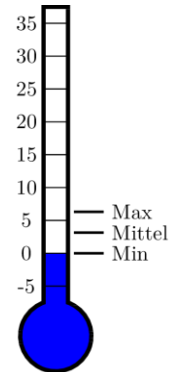


Rasbak (wikipedia.org), [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)

Schwellwert
Frosttag: $T_{\min} < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$

pro Jahr

Frosttag



Kälte-Indizes



Richard Humphrey, [CC BY-SA 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/)

Kohlmottenschildlaus

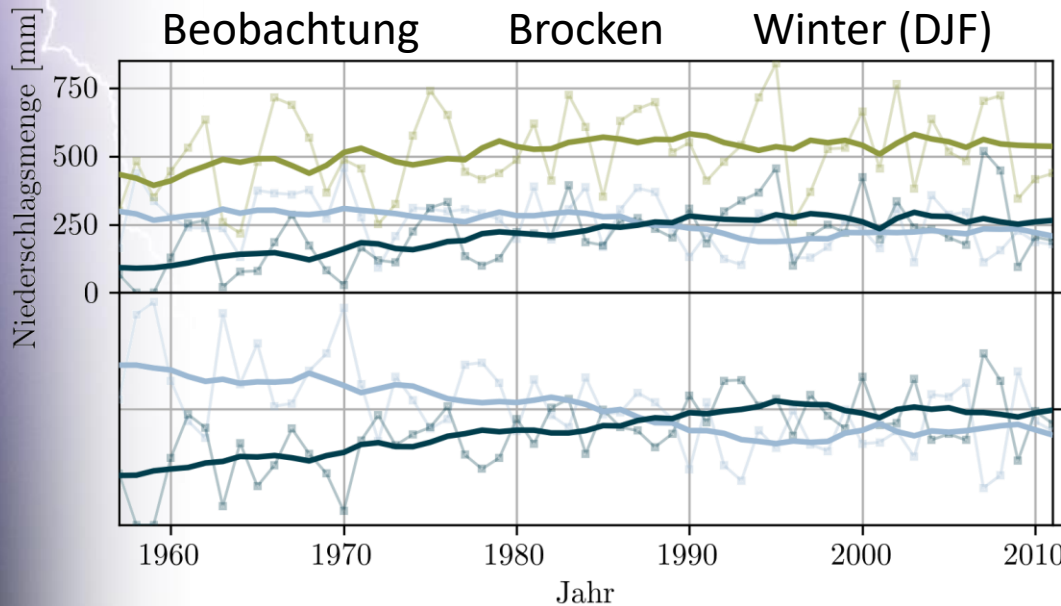
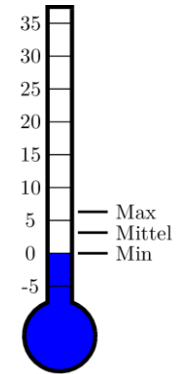


Rasbak (wikipedia.org), [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)

Schwellwert
Frosttag: $T_{\min} < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$

pro Jahr

Frosttag



DWD

- Gesamt
- Schnee
- Schneeregen

Niederschlagsanteil [%]



pixabay.com, [CC0 1.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

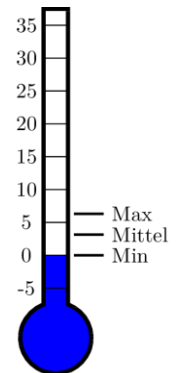
Kälte-Indizes

Schwellwert

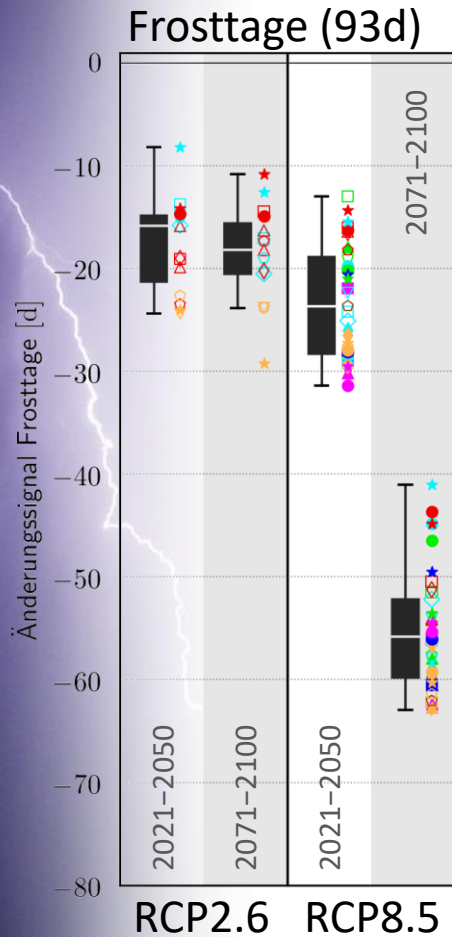
Frosttag: $T_{\min} < 0\text{ °C}$

pro Jahr

Frosttag



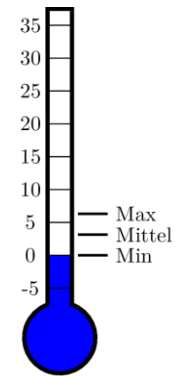
Kälte-Indizes



Schwellwert
Frosttag: $T_{\min} < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$

pro Jahr

Frosttag

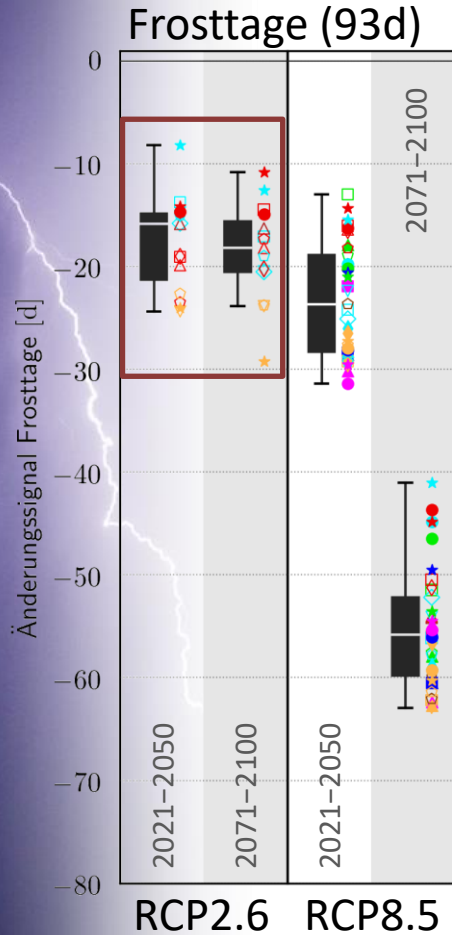


- | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| CA2 | CN5 | ECE | HG2 | IP5 | MI5 | MP1 | MP2 |
| ■ CLM | □ CLM | □ CLM | □ CLM | | ■ CLM | □ CLM | |
| | | ◇ HIR | | | | | |
| | | ▽ RAC | ▽ RAC | | | | |
| | ◇ RCA | ◇ RCA | ◇ RCA | ◇ RCA | | ◇ RCA | |
| ▲ REM | ▲ REM | ▲ REM | ▲ REM | | ▲ REM | △ REM | △ REM |
| ★ ST3 | ★ ST3 | ★ ST3 | ★ ST3 | | ★ ST3 | ★ ST3 | |
| ● W13 | ● W13 | ● W13 | ● W13 | | ● W13 | ● W13 | |
| | | ◇ WRF | ◇ WRF | ◇ WRF | | ◇ WRF | |

ReKliEs-De Gebiet

Referenz: 1971–2000

Kälte-Indizes

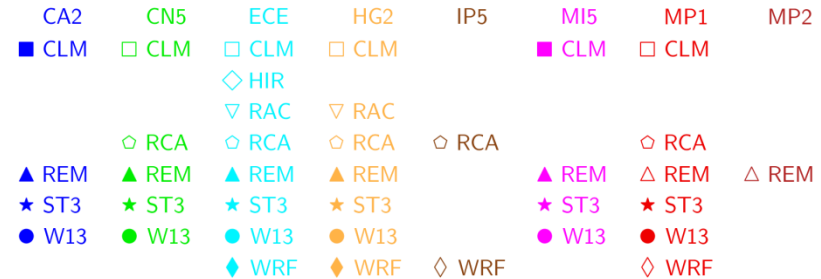
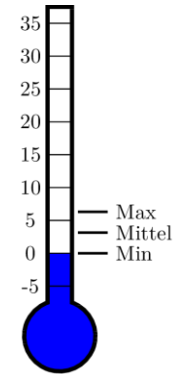


Schwellwert
Frosttag: $T_{\min} < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$

pro Jahr

- Geringe Abnahme unter RCP2.6

Frosttag



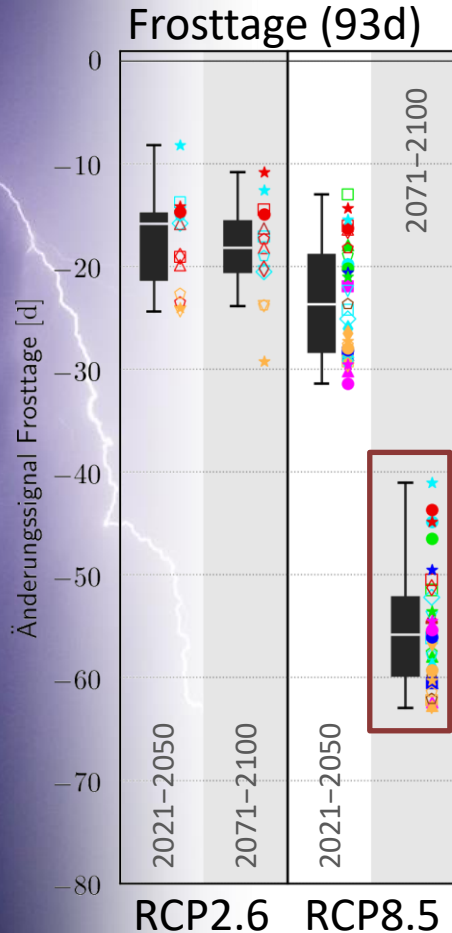
ReKliEs-De Gebiet

Referenz: 1971–2000

Kälte-Indizes

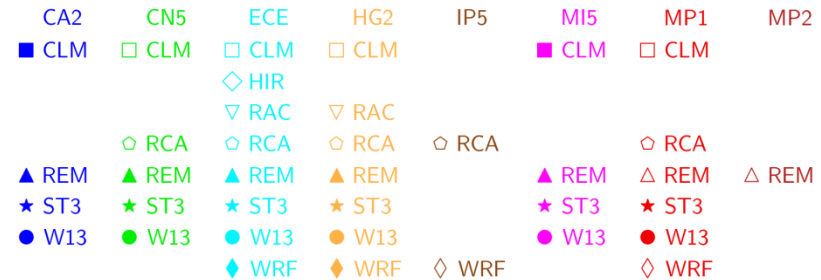
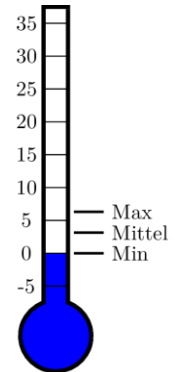
Schwellwert
Frosttag: $T_{\min} < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$

pro Jahr



- Geringe Abnahme unter RCP2.6
- Deutliche Abnahme unter RCP8.5

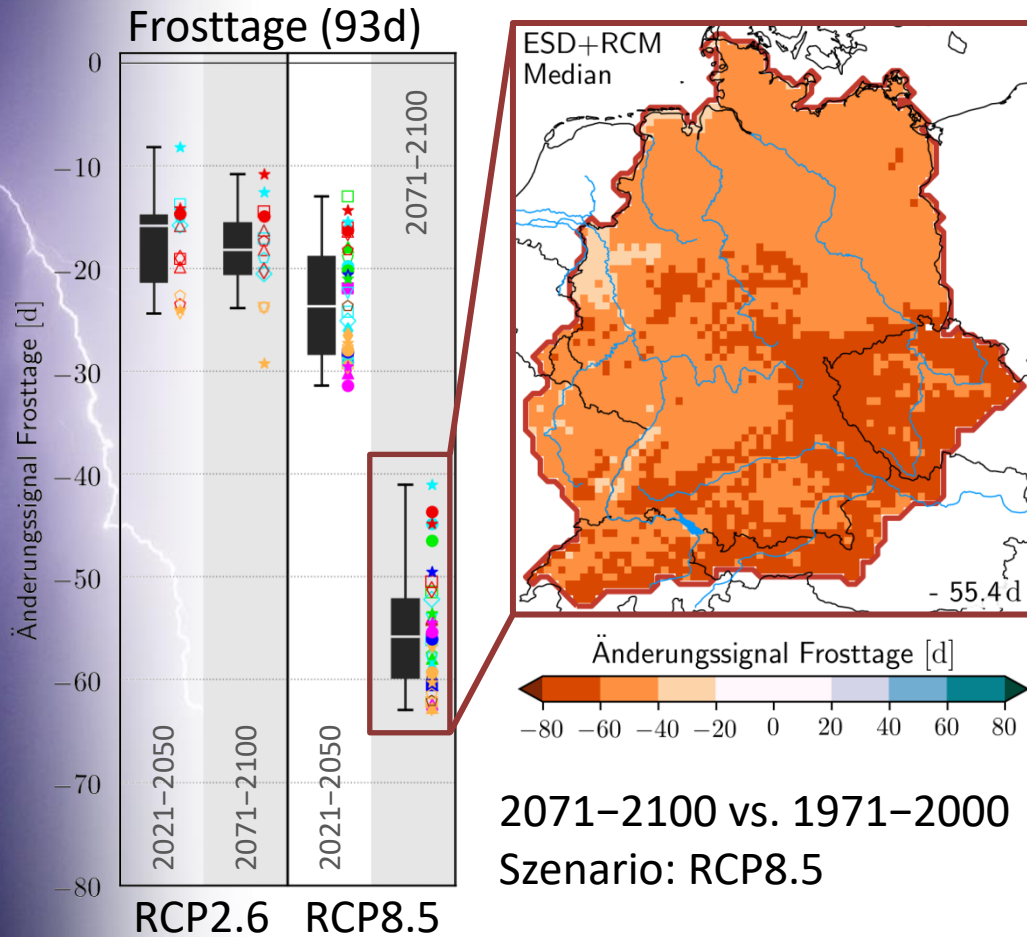
Frosttag



ReKliEs-De Gebiet

Referenz: 1971–2000

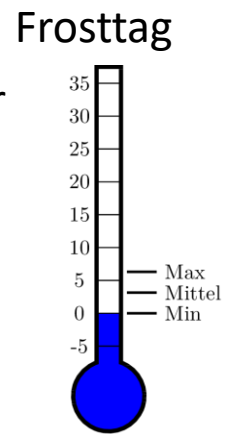
Kälte-Indizes



Schwellwert
Frosttag: $T_{\min} < 0^\circ\text{C}$

pro Jahr

- Geringe Abnahme unter RCP2.6
- Deutliche Abnahme unter RCP8.5

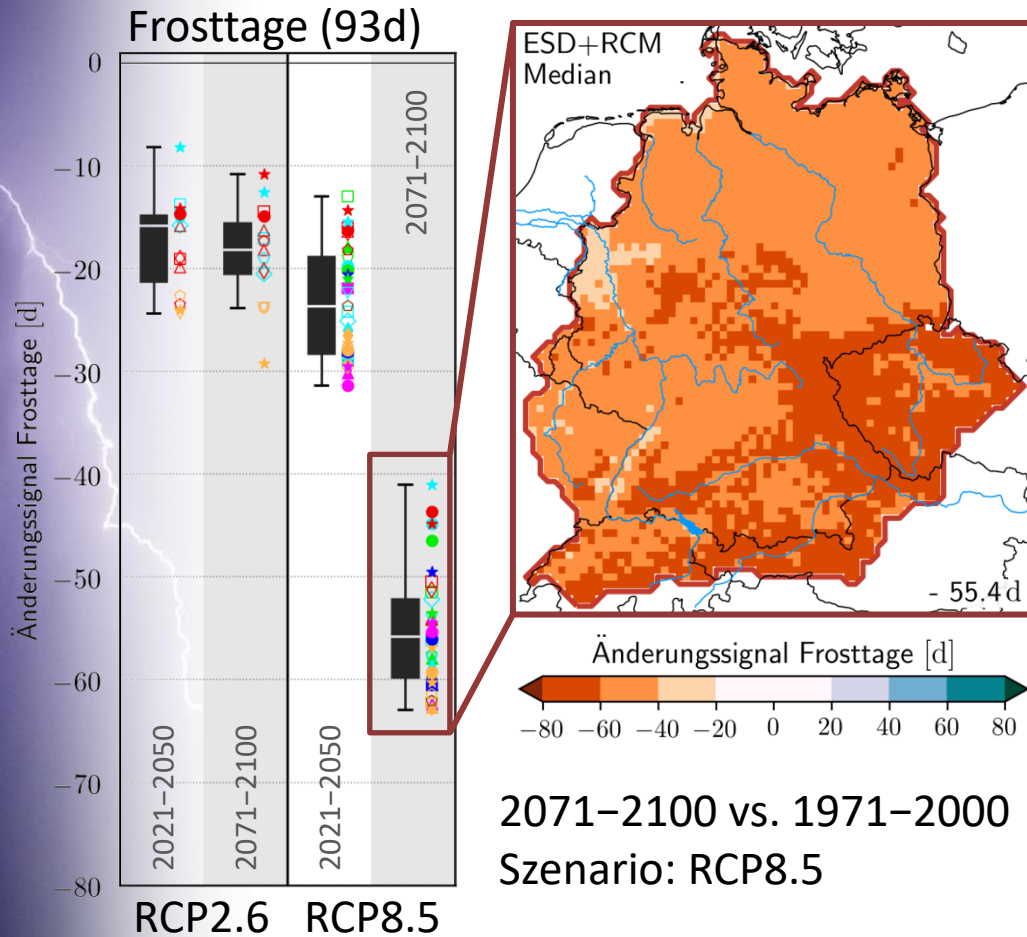


CA2	CN5	ECE	HG2	IP5	MI5	MP1	MP2
■ CLM	□ CLM	□ CLM	□ CLM		■ CLM	□ CLM	
		◇ HIR					
		▽ RAC	▽ RAC				
	◇ RCA	◇ RCA	◇ RCA	◇ RCA		◇ RCA	
▲ REM	▲ REM	▲ REM	▲ REM		▲ REM	△ REM	△ REM
★ ST3	★ ST3	★ ST3	★ ST3		★ ST3	★ ST3	
● W13	● W13	● W13	● W13		● W13	● W13	
		◇ WRF	◇ WRF	◇ WRF		◇ WRF	

ReKliEs-De Gebiet

Referenz: 1971-2000

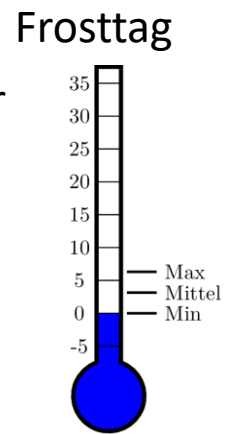
Kälte-Indizes



Schwellwert
Frosttag: $T_{\min} < 0^\circ\text{C}$

pro Jahr

- Geringe Abnahme unter RCP2.6
- Deutliche Abnahme unter RCP8.5
- Deutliche Abnahme über Mittelgebirge und Alpenraum



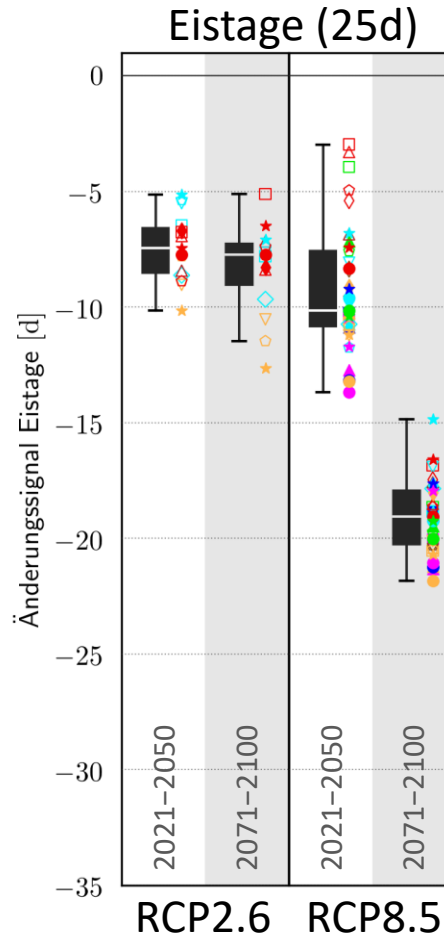
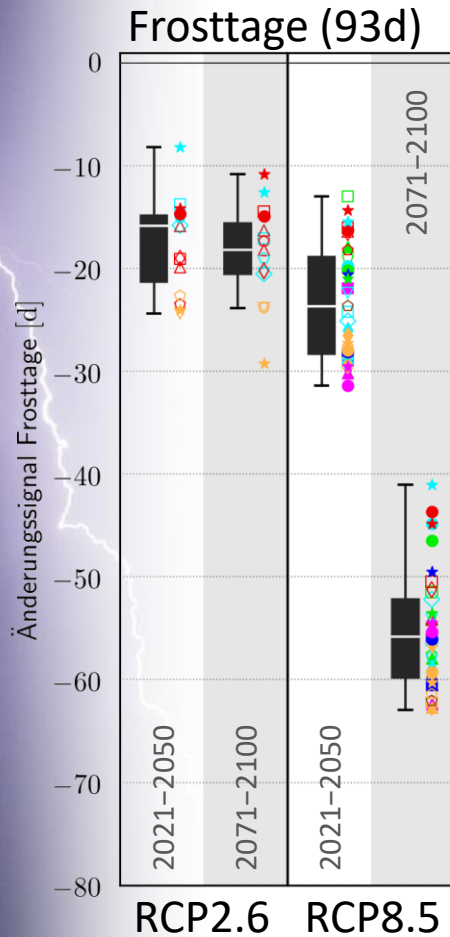
2071-2100 vs. 1971-2000
Szenario: RCP8.5

CA2	CN5	ECE	HG2	IP5	MI5	MP1	MP2
■ CLM	□ CLM	□ CLM	□ CLM		■ CLM	□ CLM	
		◇ HIR					
		▽ RAC	▽ RAC				
	◇ RCA	◇ RCA	◇ RCA	◇ RCA		◇ RCA	
▲ REM	▲ REM	▲ REM	▲ REM		▲ REM	△ REM	△ REM
★ ST3	★ ST3	★ ST3	★ ST3		★ ST3	★ ST3	
● W13	● W13	● W13	● W13		● W13	● W13	
		◇ WRF	◇ WRF	◇ WRF		◇ WRF	

ReKliEs-De Gebiet

Referenz: 1971-2000

Kälte-Indizes

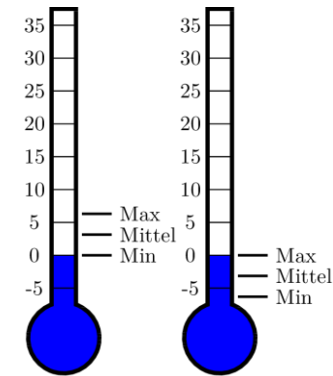


Schwellwert

Frosttag: $T_{\min} < 0^\circ\text{C}$
 Eistag: $T_{\max} < 0^\circ\text{C}$

pro Jahr

Frosttag Eistag



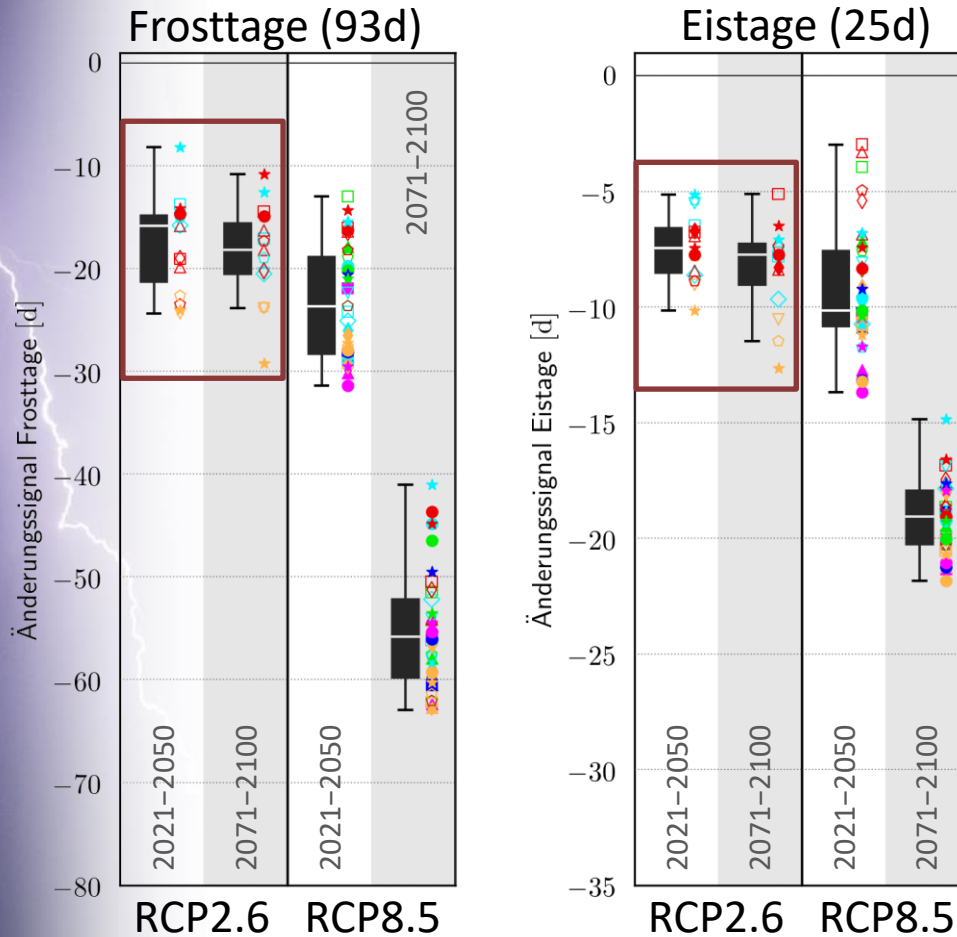
- | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| CA2 | CN5 | ECE | HG2 | IP5 | MI5 | MP1 | MP2 |
| ■ CLM | □ CLM | □ CLM | □ CLM | | ■ CLM | □ CLM | |
| | | ◇ HIR | | | | | |
| | | ▽ RAC | ▽ RAC | | | | |
| | ◇ RCA | ◇ RCA | ◇ RCA | ◇ RCA | | ◇ RCA | |
| ▲ REM | ▲ REM | ▲ REM | ▲ REM | | ▲ REM | △ REM | △ REM |
| ★ ST3 | ★ ST3 | ★ ST3 | ★ ST3 | | ★ ST3 | ★ ST3 | |
| ● W13 | ● W13 | ● W13 | ● W13 | | ● W13 | ● W13 | |
| | | ◇ WRF | ◇ WRF | ◇ WRF | | ◇ WRF | |

ReKliEs-De Gebiet

Referenz: 1971–2000

Szenario: RCP8.5

Kälte-Indizes

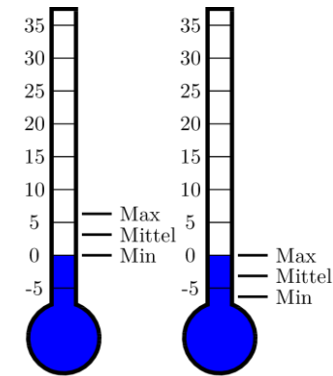


Schwellwert	
Frosttag:	$T_{\min} < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$
Eistag:	$T_{\max} < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$

pro Jahr

Geringe Abnahme unter RCP2.6

Frosttag Eistag



- | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| CA2 | CN5 | ECE | HG2 | IP5 | MI5 | MP1 | MP2 |
| ■ CLM | □ CLM | □ CLM | □ CLM | | ■ CLM | □ CLM | |
| | | ◇ HIR | | | | | |
| | | ▽ RAC | ▽ RAC | | | | |
| | ◇ RCA | ◇ RCA | ◇ RCA | ◇ RCA | | ◇ RCA | |
| ▲ REM | ▲ REM | ▲ REM | ▲ REM | | ▲ REM | △ REM | △ REM |
| ★ ST3 | ★ ST3 | ★ ST3 | ★ ST3 | | ★ ST3 | ★ ST3 | |
| ● W13 | ● W13 | ● W13 | ● W13 | | ● W13 | ● W13 | |
| | | ◇ WRF | ◇ WRF | ◇ WRF | | ◇ WRF | |

ReKliEs-De Gebiet

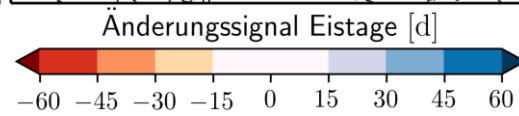
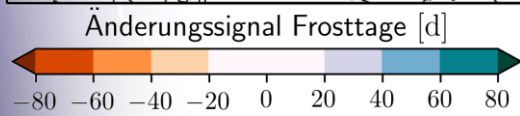
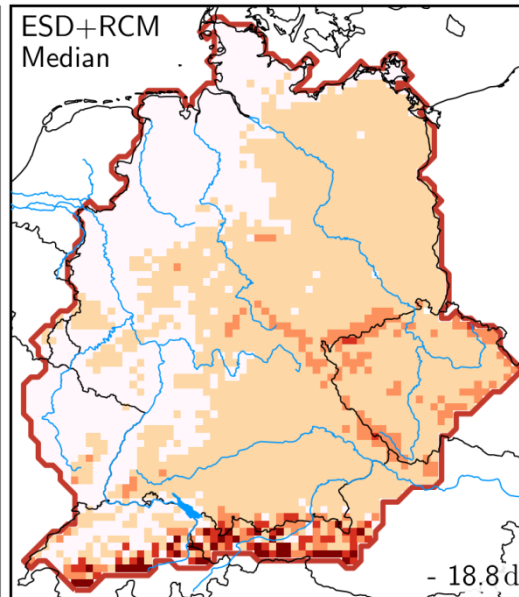
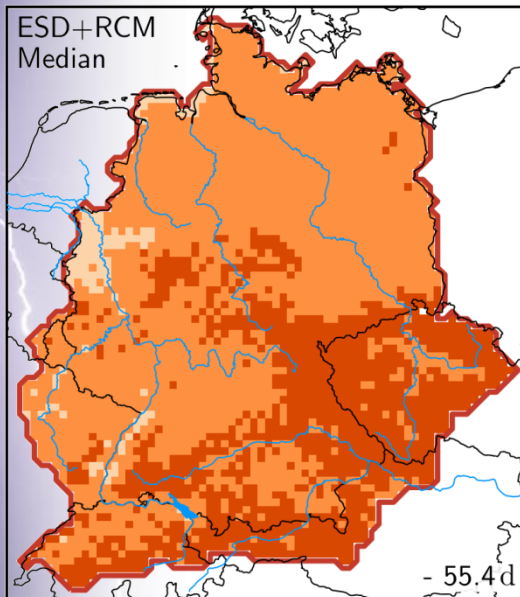
Referenz: 1971–2000

Szenario: RCP8.5

Kälte-Indizes

Frosttage (93d)

Eistage (25d)

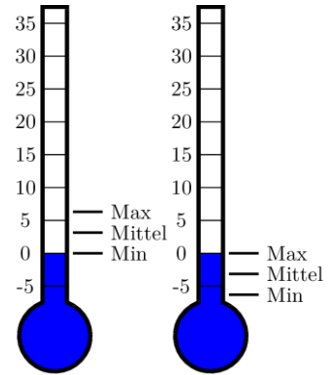


Schwellwert
Frosttag: $T_{\min} < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$
Eistag: $T_{\max} < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$

pro Jahr Frosttag Eistag

Geringe Abnahme unter RCP2.6

Deutliche Abnahme unter RCP8.5



Deutliche Abnahme über Mittelgebirge und Alpenraum

ReKliEs-De Gebiet

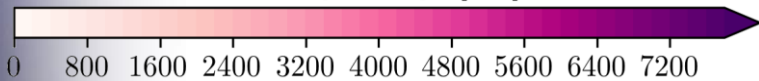
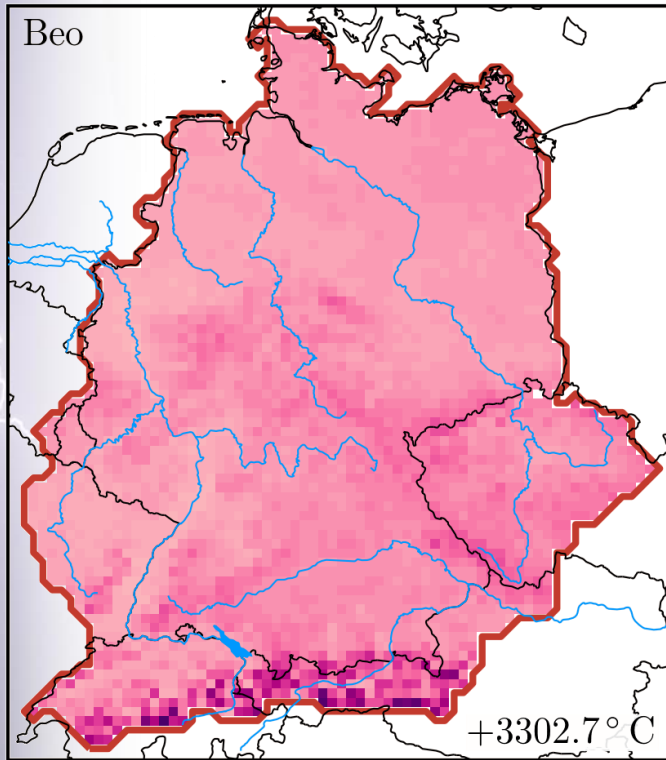
Referenz: 1971–2000

Szenario: RCP8.5

Andauern

Heizgradtage

Schwellwert	
Heizgradtage:	Summe Temperaturdefizit ($17\text{ °C} - T_{\text{mit}}$) wenn $T_{\text{mit}} < 17\text{ °C}$



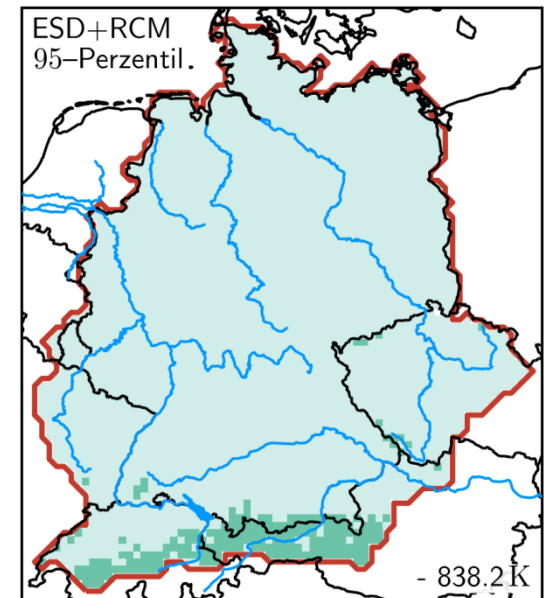
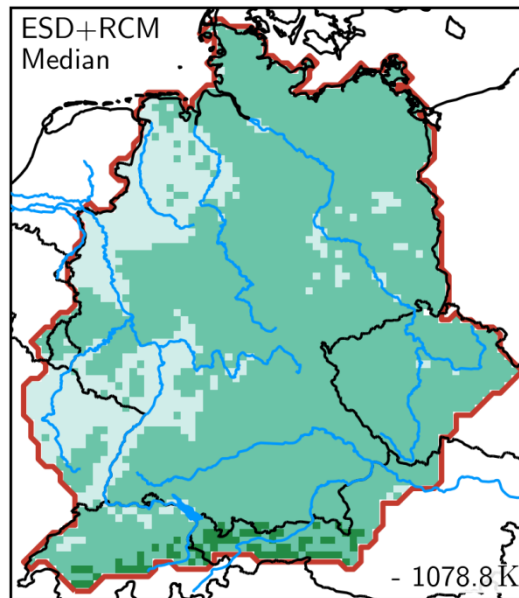
1971–2000 Beobachtungen



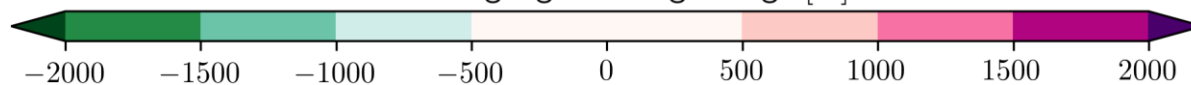
Andauern

Heizgradtage

	Schwellwert
Heizgradtage:	Summe Temperaturdefizit ($17\text{ °C} - T_{\text{mit}}$) wenn $T_{\text{mit}} < 17\text{ °C}$



Änderungssignal Heizgradtage [K]



Ensemblekarten

2071–2100 vs. 1971–2000

Szenario: RCP8.5