

# Regionalisierte Daten und Fakten zum Klimawandel in Südwestthüringen

Dr. Kai Pfannschmidt

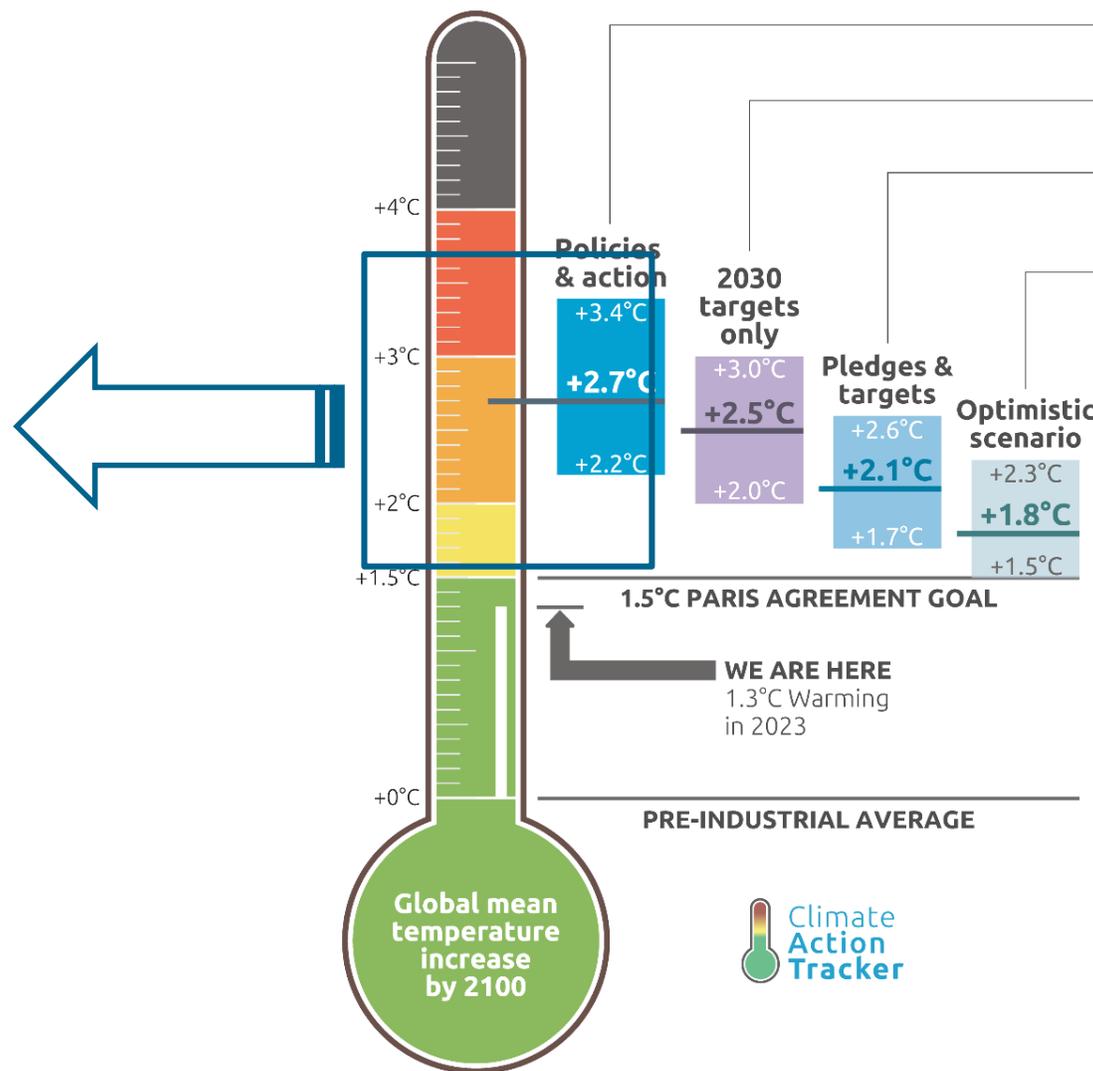
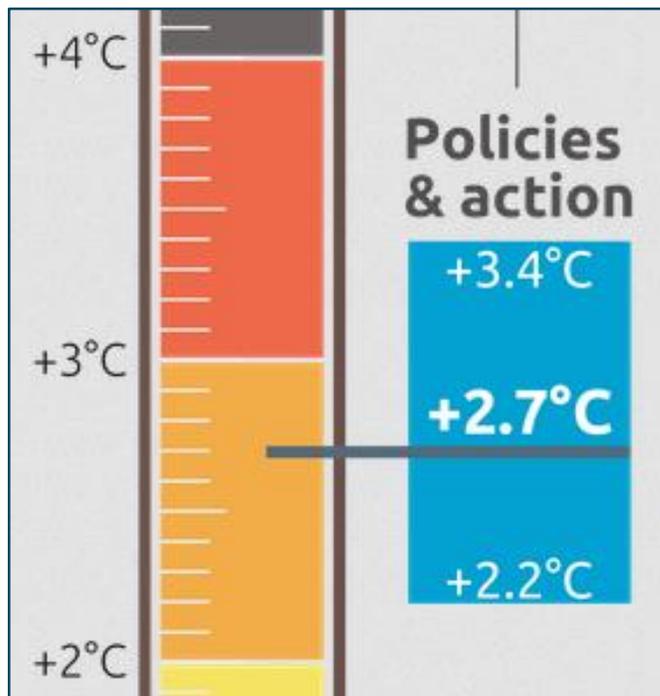
stellv. Leiter

TLUBN - Kompetenzzentrum Klima

# Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz



- Obere Landesbehörde mit über 670 Bediensteten
- Hauptsitz in Jena
- Abteilung 7: Technischer Umweltschutz – Überwachung
- Referat 72 - Kompetenzzentrum Klima



**Policies & action**

Real world action based on current policies †

**2030 targets only**

Based on 2030 NDC targets\* †

**Pledges & targets**

Based on 2030 NDC targets\* and submitted and binding long-term targets

**Optimistic scenario**

Best case scenario and assumes full implementation of all **announced** targets including net zero targets, LTSs and NDCs\*

† Temperatures continue to rise after 2100

\* If 2030 NDC targets are weaker than projected emissions levels under policies & action, we use levels from policy & action

CAT warming projections  
**Global temperature increase by 2100**

December 2023 Update



OXFORD

*BioScience*, 2024, 0, 1–13<https://doi.org/10.1093/biosci/biae087>

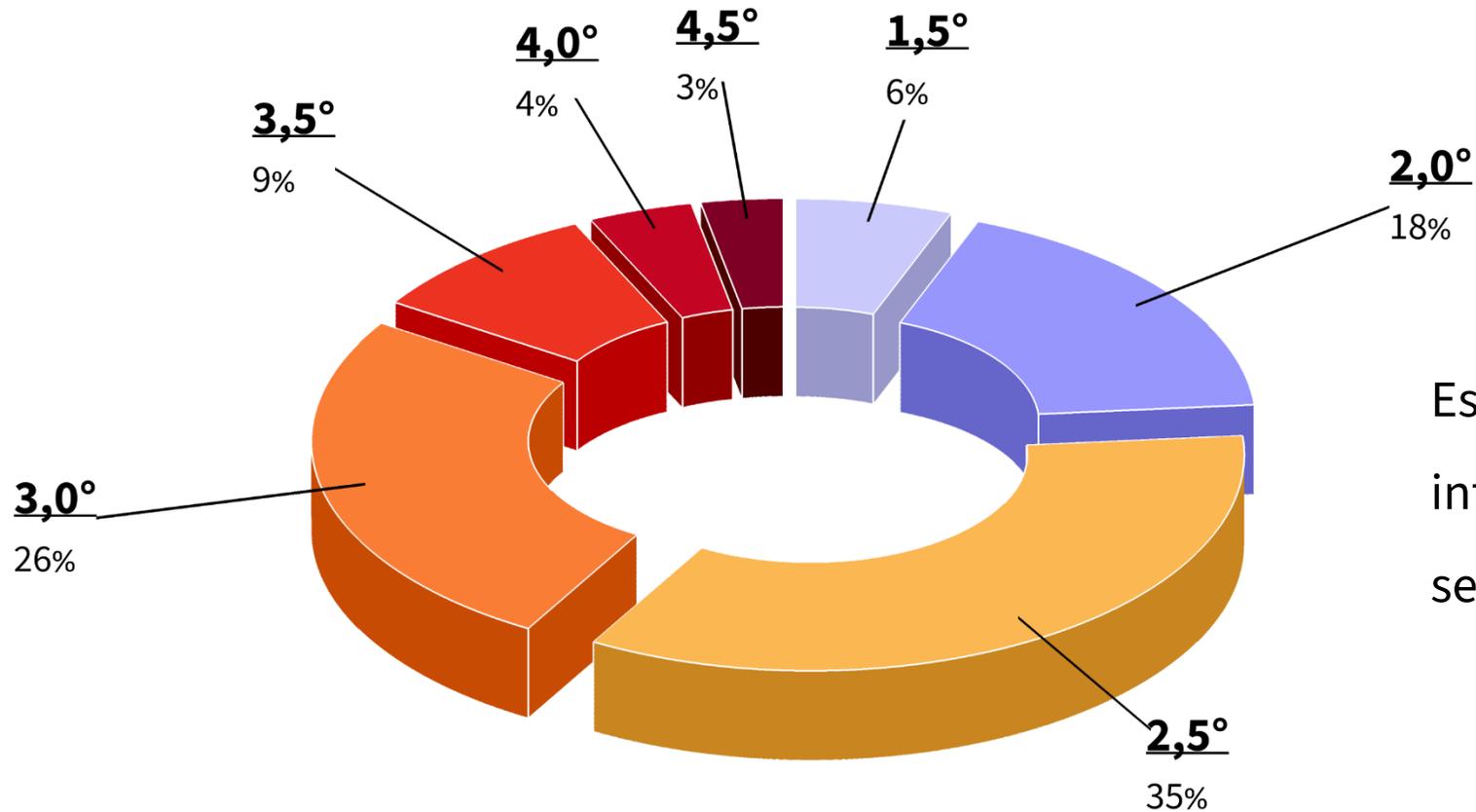
Advance access publication date: 0 2024

Special Report

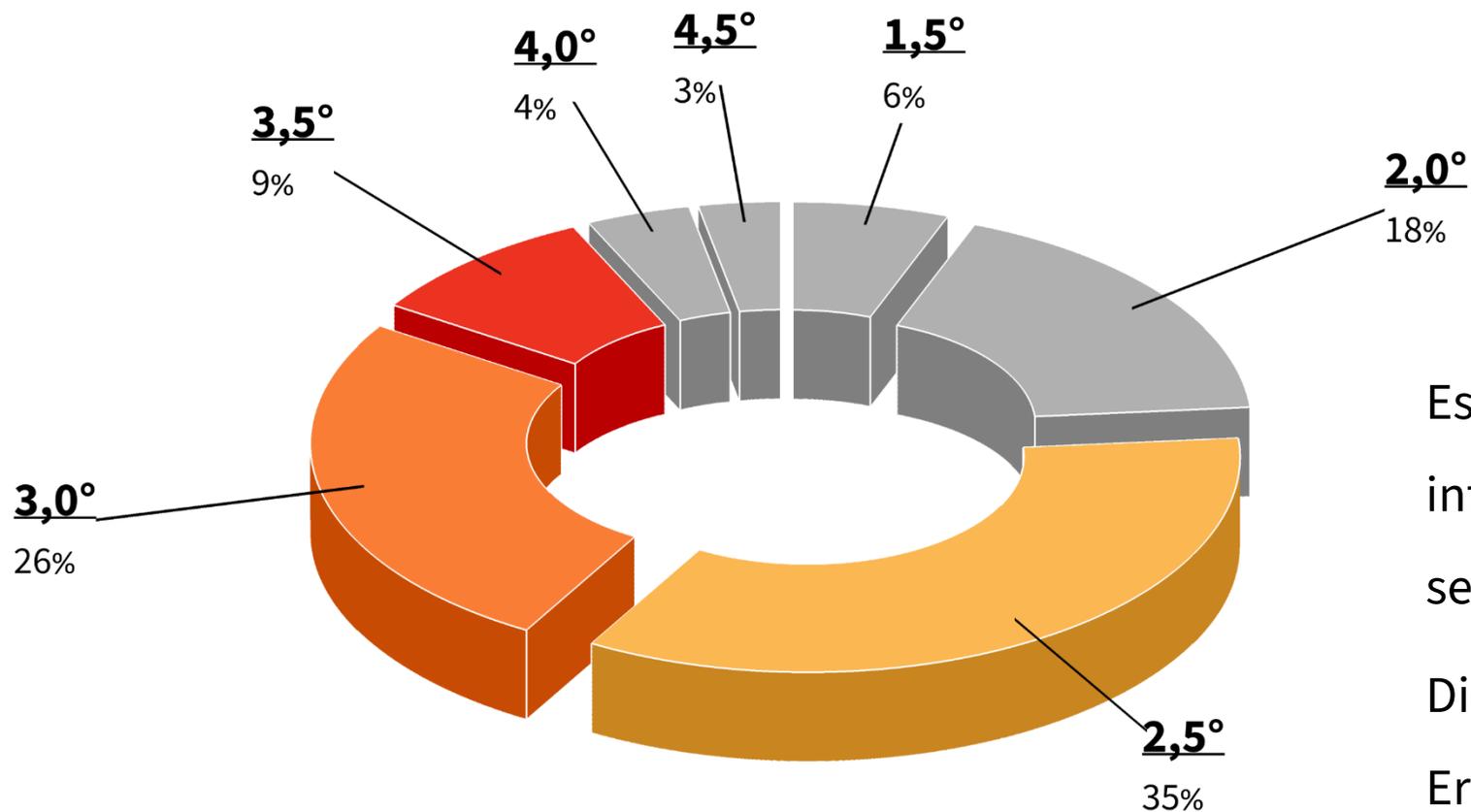
# The 2024 state of the climate report: Perilous times on planet Earth

William J. Ripple, Christopher Wolf , Jillian W. Gregg, Johan Rockström, Michael E. Mann, Naomi Oreskes, Timothy M. Lenton, Stefan Rahmstorf, Thomas M. Newsome, Chi Xu, Jens-Christian Svenning , Cássio Cardoso Pereira , Beverly E. Law and Thomas W. Crowther

Das Team um William Ripple von der Oregon State University kommt ebenfalls zu der Erkenntnis, dass sich die Welt bei der aktuellen Politik auf Kurs **2,7** Grad bis 2100 befindet.



Es zitiert zudem eine Umfrage unter 380 internationalen climate scientists, IPCC senior authors und review editors.



Es zitiert zudem eine Umfrage unter 380 internationalen climate scientists, IPCC senior authors und review editors.

Diese ergab, dass **70 %** der Befragten eine Erwärmung zwischen **2,5** und **3,5** Grad erwarten.

## Kältesumme

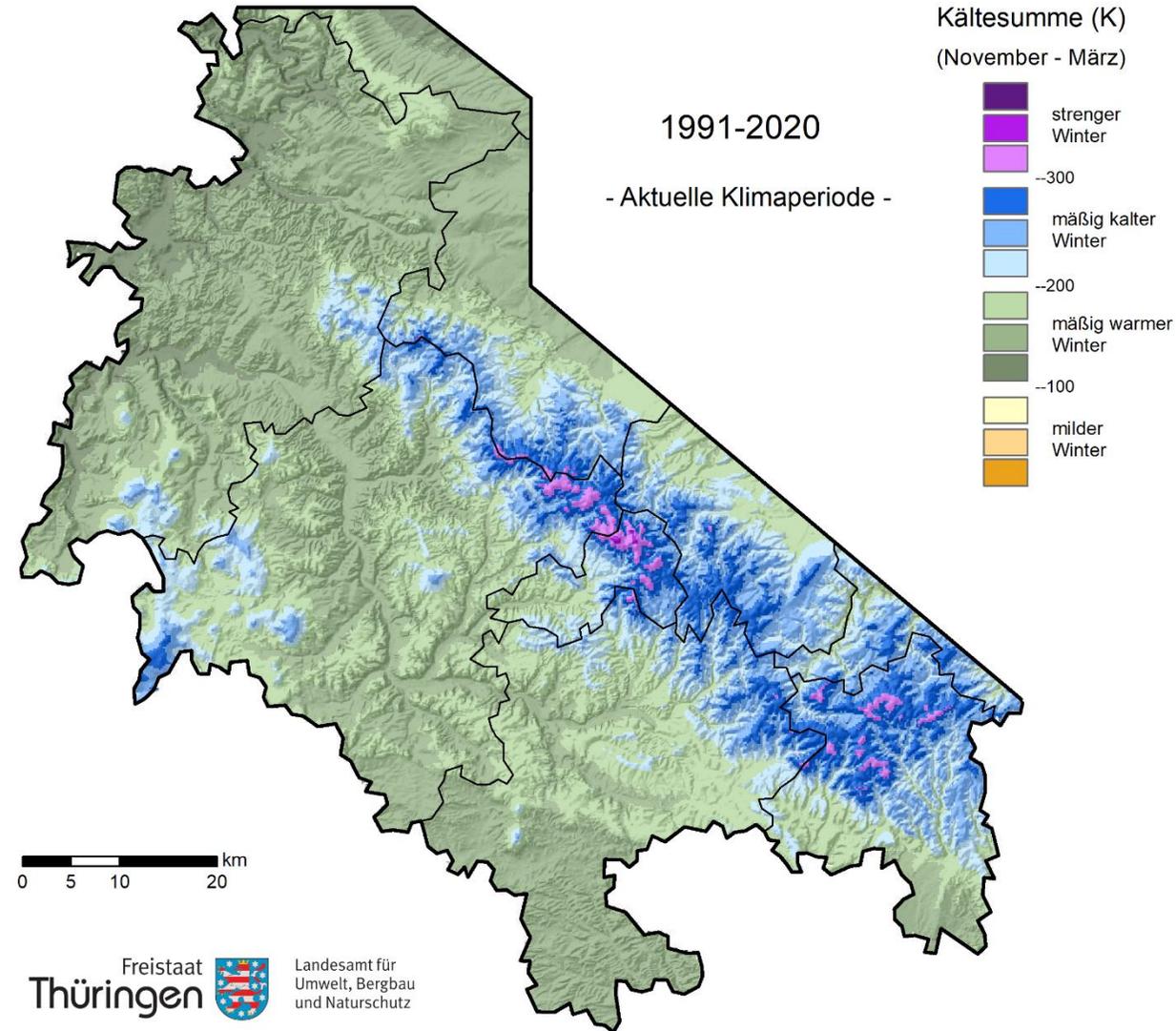
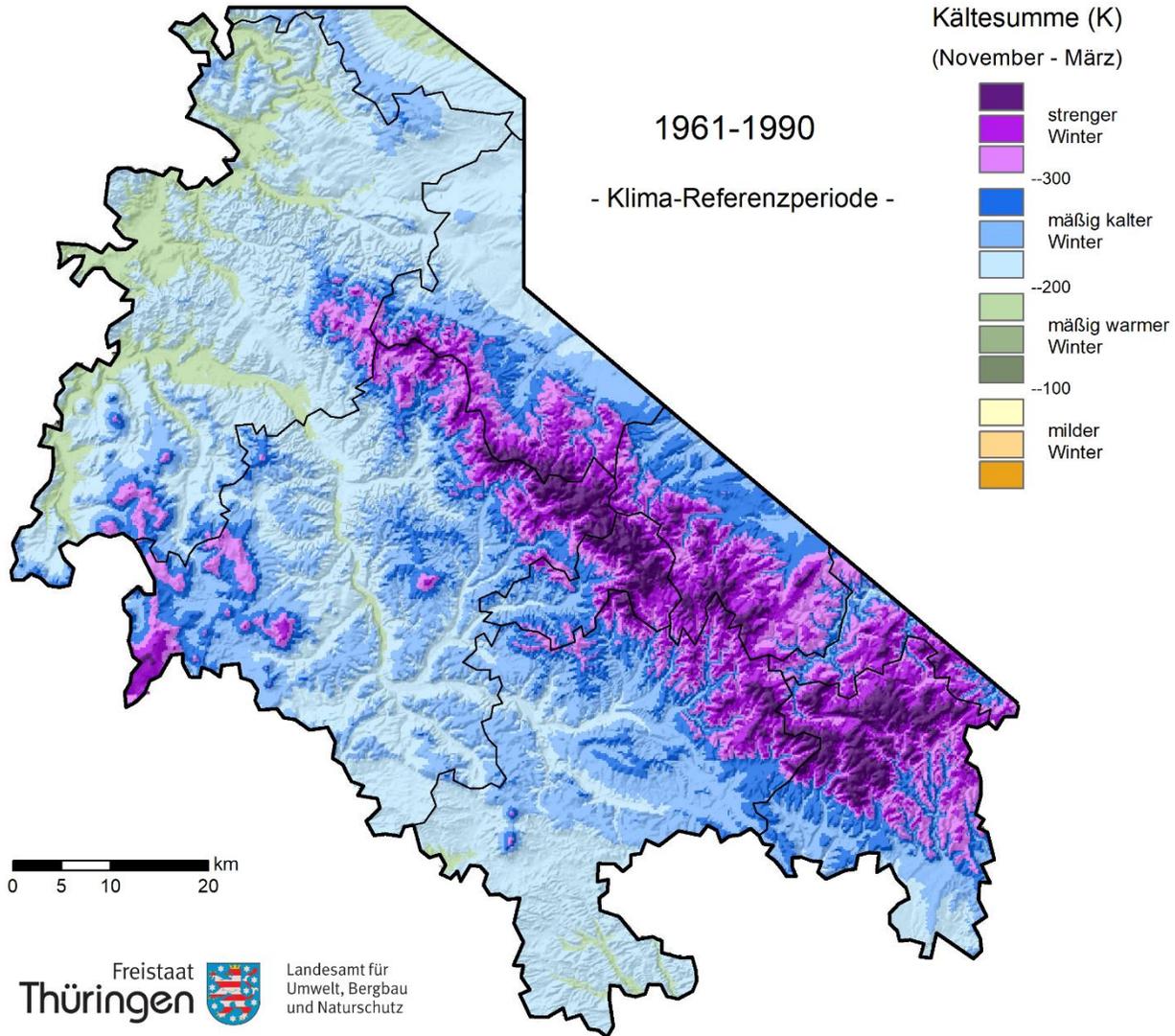
Die **Kältesumme** ist die Summe der Beträge der negativen Tagesmittelwerte der Lufttemperatur über einen bestimmten Zeitraum.

Sie dient zur Bewertung der thermischen Verhältnisse (Kälte) eines Winters und wird deshalb in der Regel für den gesamten Winter von November bis März angegeben.

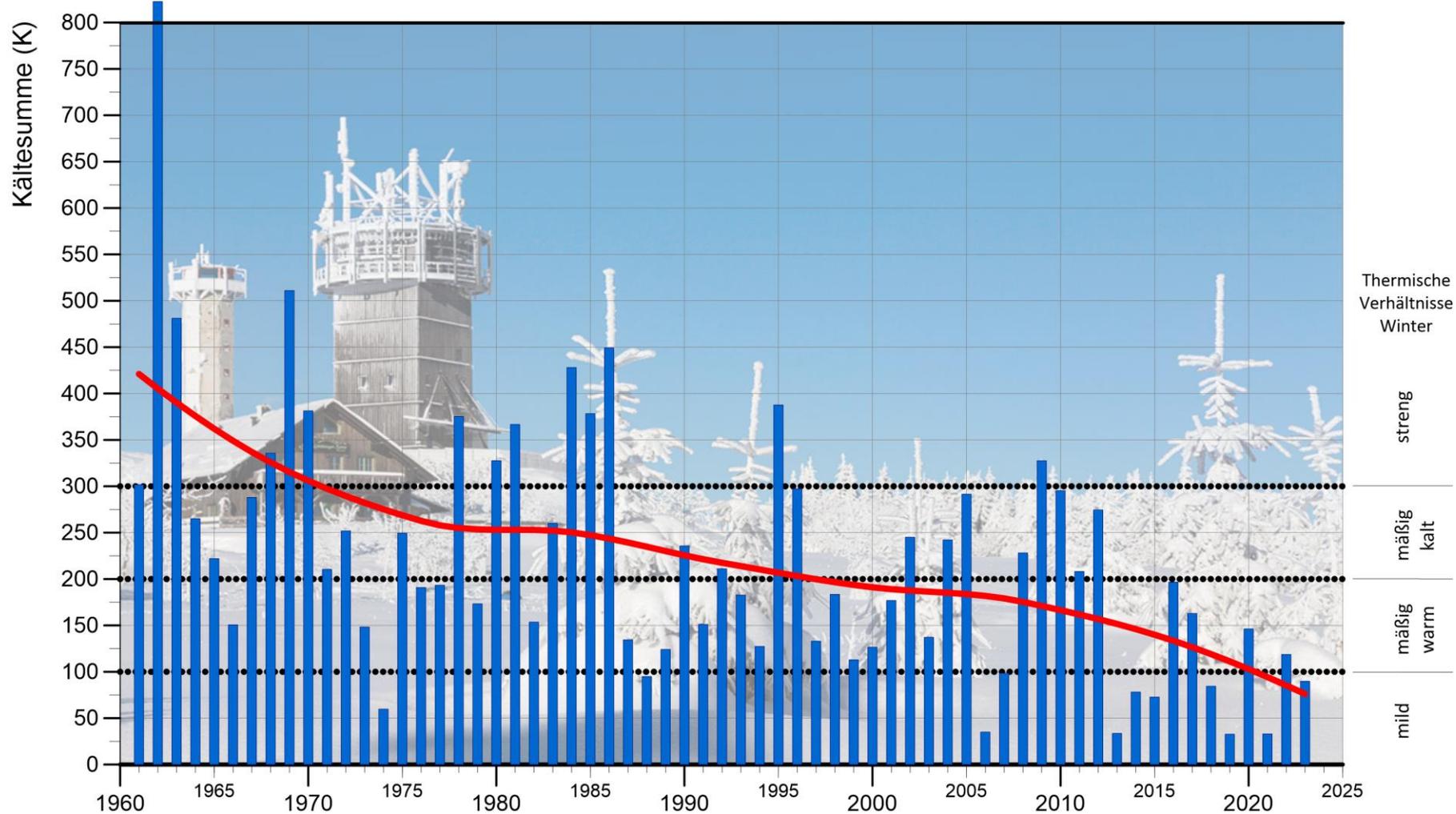
Für die Kälte eines Winters gilt folgende Klassifizierung:

- Kältesumme unter 100      ➡      milder Winter
- Kältesumme 100 - 199      ➡      mäßig warmer Winter
- Kältesumme 200 – 299      ➡      mäßig kalter Winter
- Kältesumme 300 und höher      ➡      strenger Winter

# Kältesumme



# Kältesumme - Meiningen (450 m ü. NN)



Rückgang der Kältesumme:

1961 - 1990: 268 K

↓ -102 K (-38 %)

1994 - 2023: 166 K

Abnahme der strengen Winter:

1961-1990      1994-2023

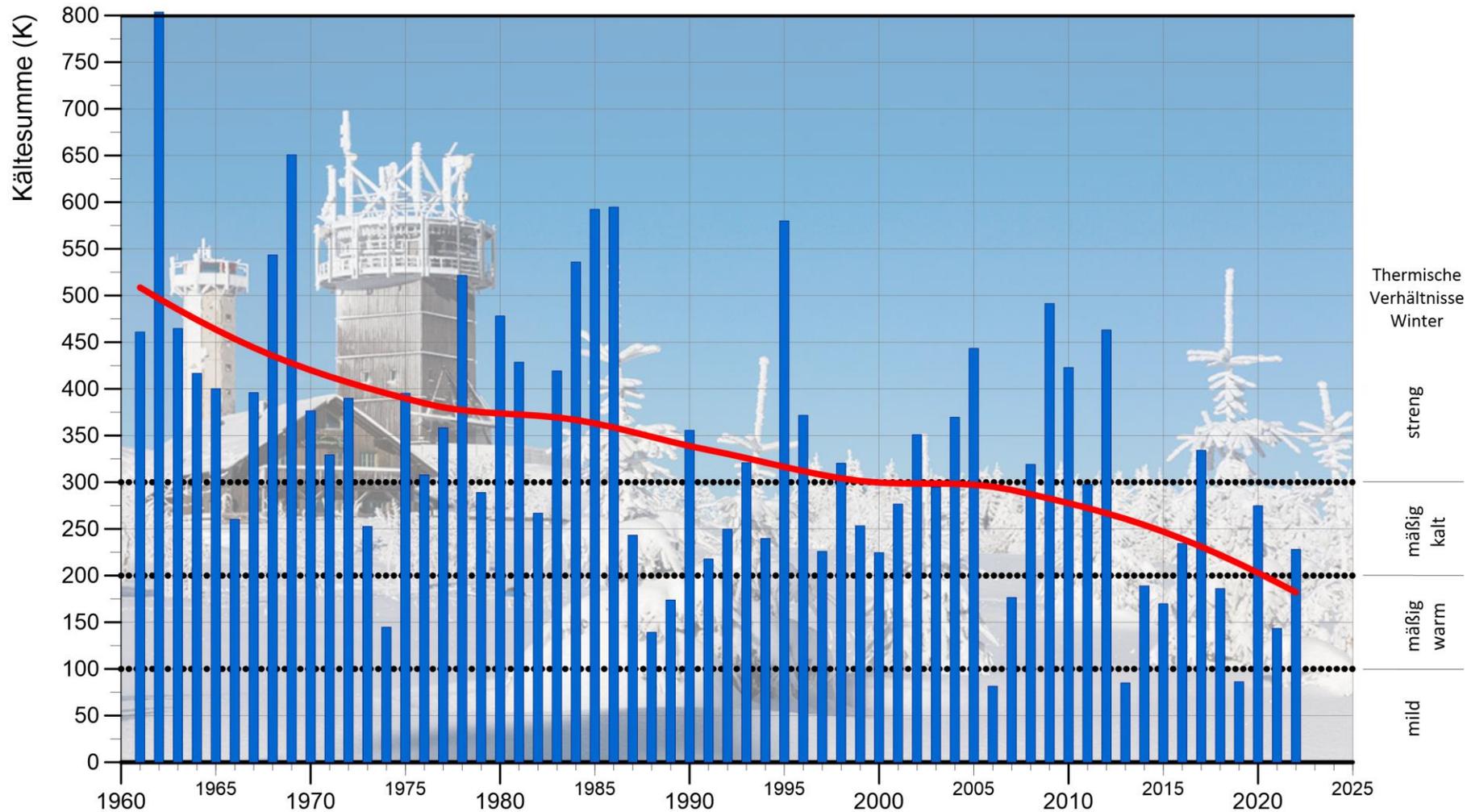
10 → 2

Zunahme milder und mäßig warmer Winter:

1961-1990      1994-2023

12 → 20

# Kältesumme - Oberhof (810 m ü. NN)



Rückgang der Kältesumme:

1961 - 1990: 400 K

**-118 K (-30 %)**

1993 - 2022: 282 K

Abnahme der strengen Winter:

1961-1990      1993-2022

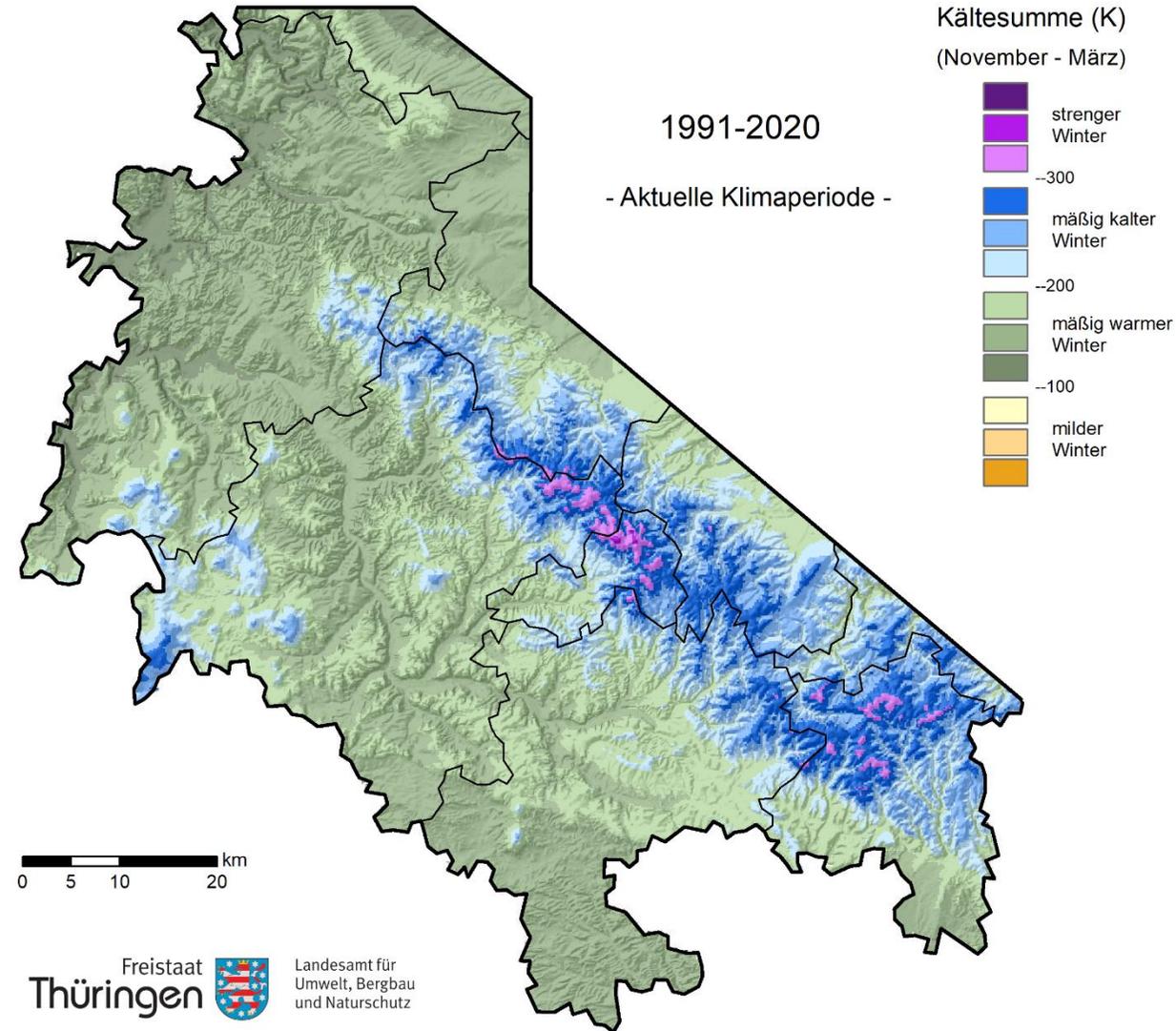
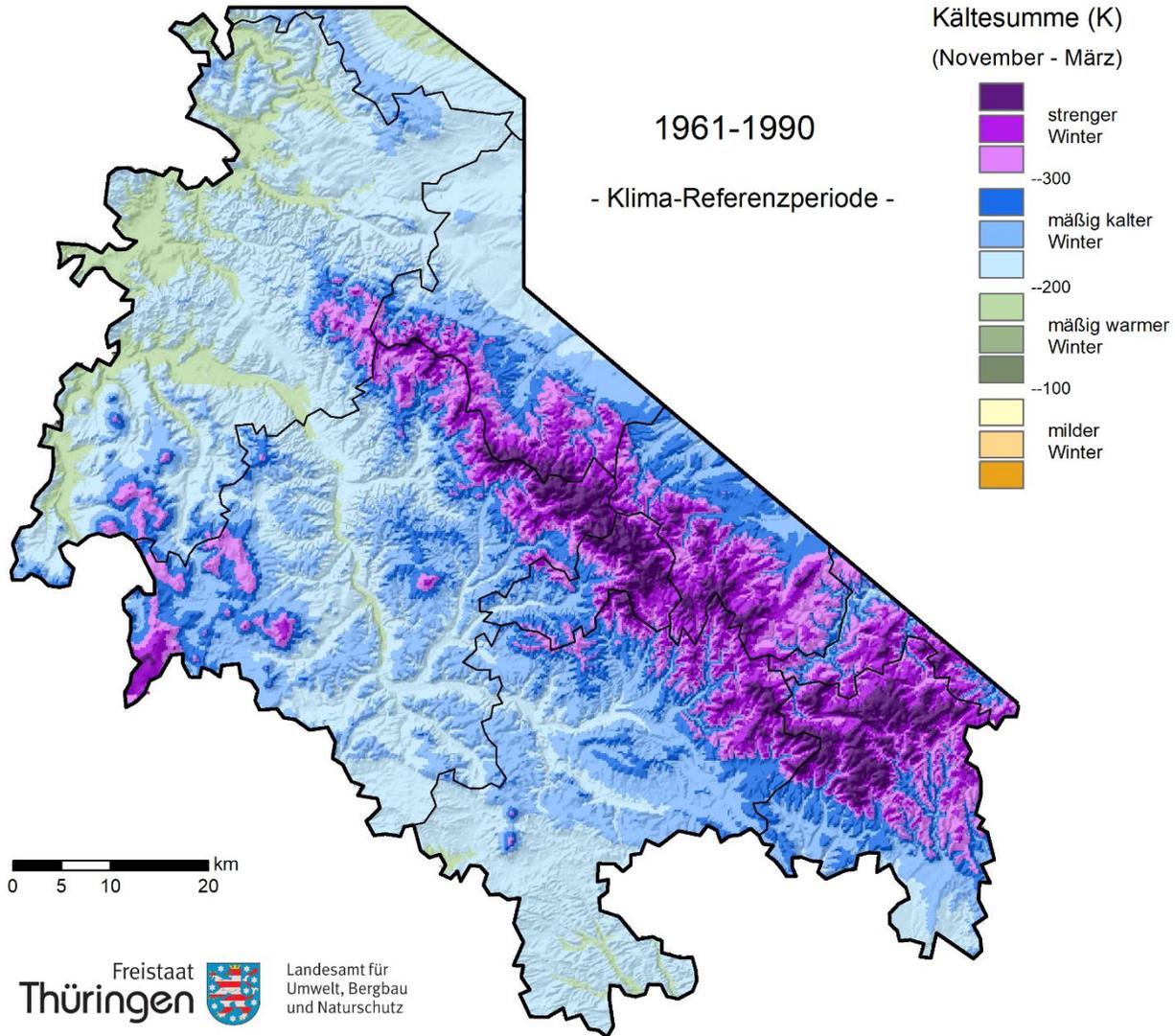
**22 → 12**

Zunahme milder und mäßig warmer Winter:

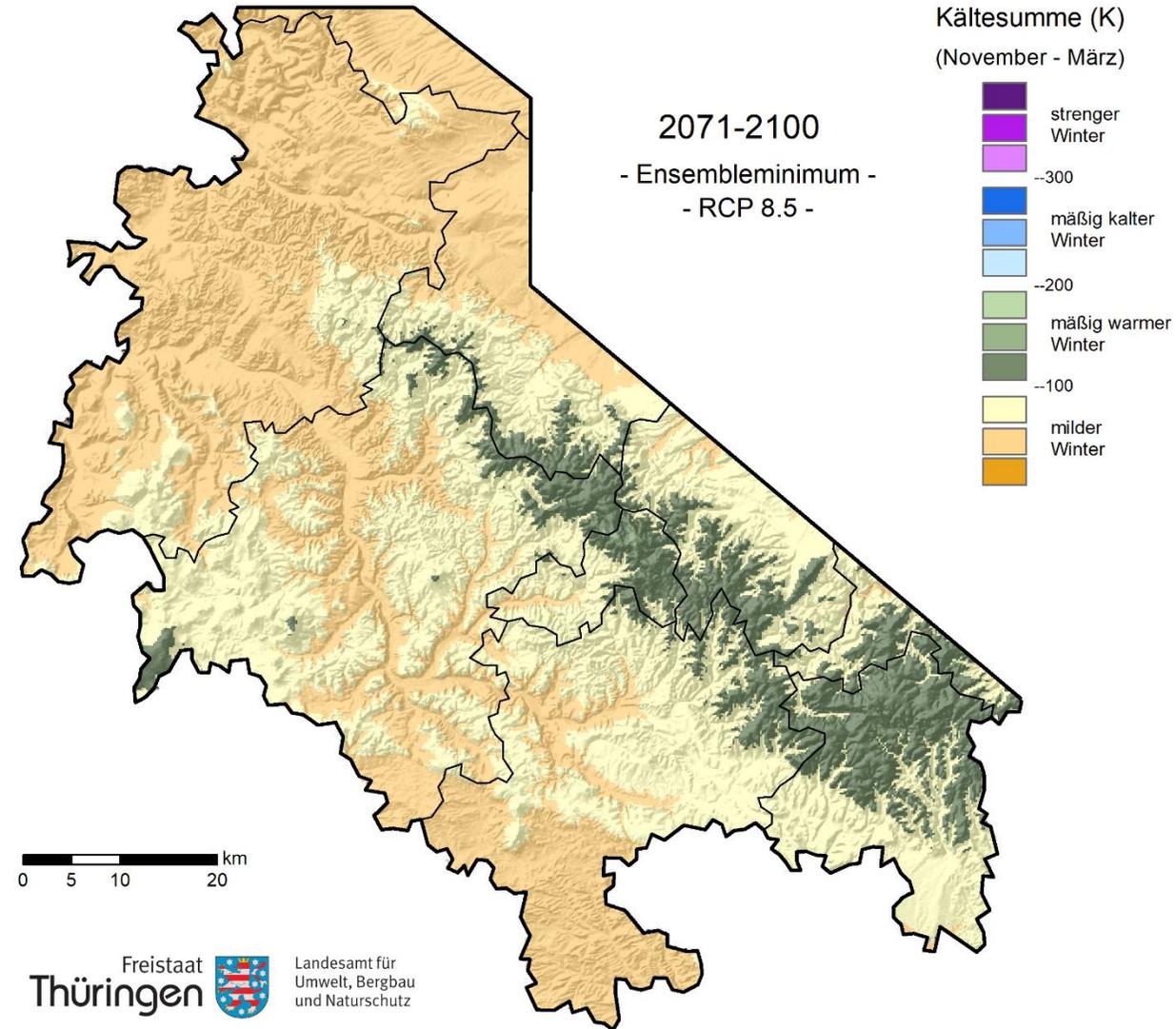
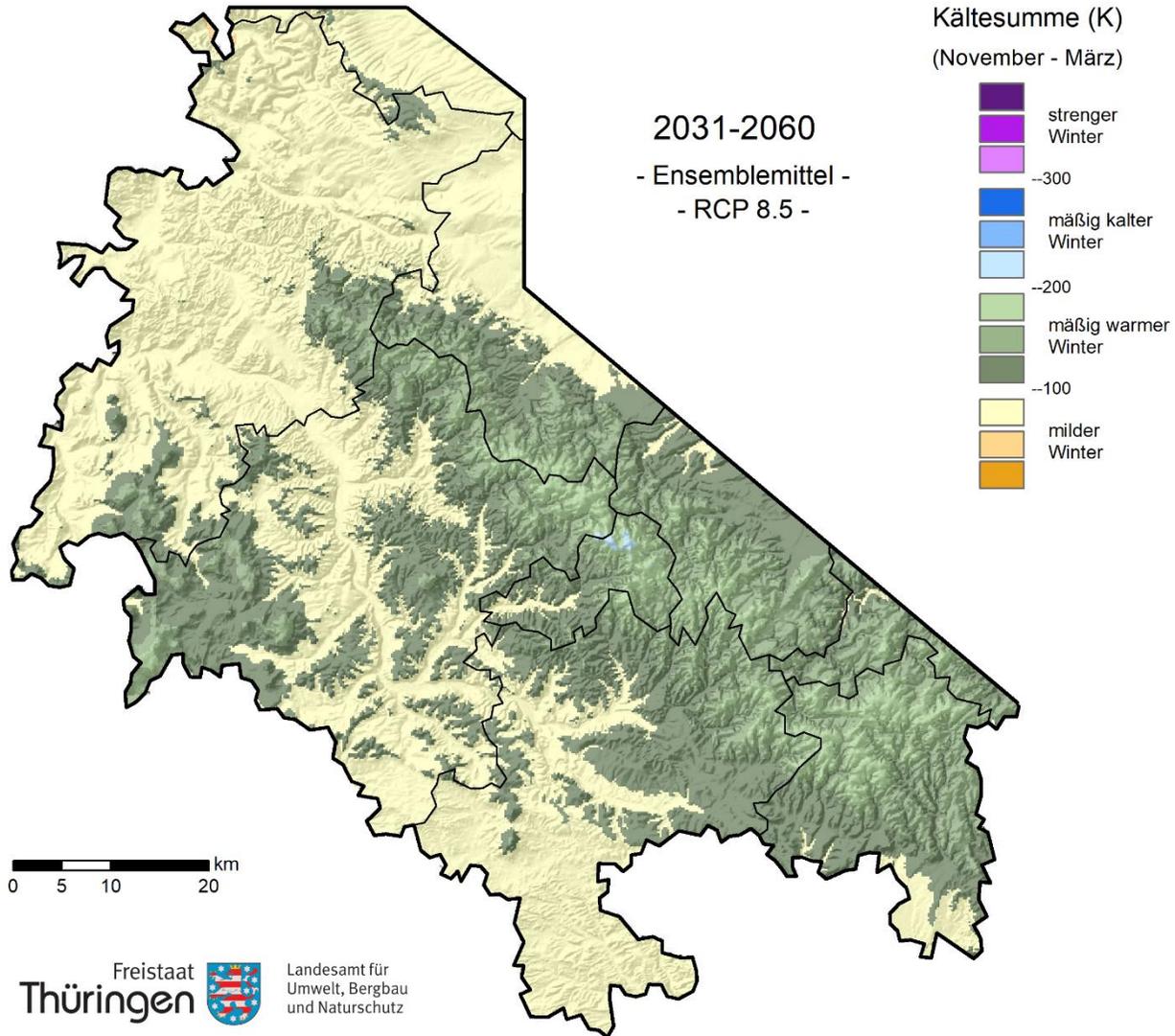
1961-1990      1993-2022

**3 → 8**

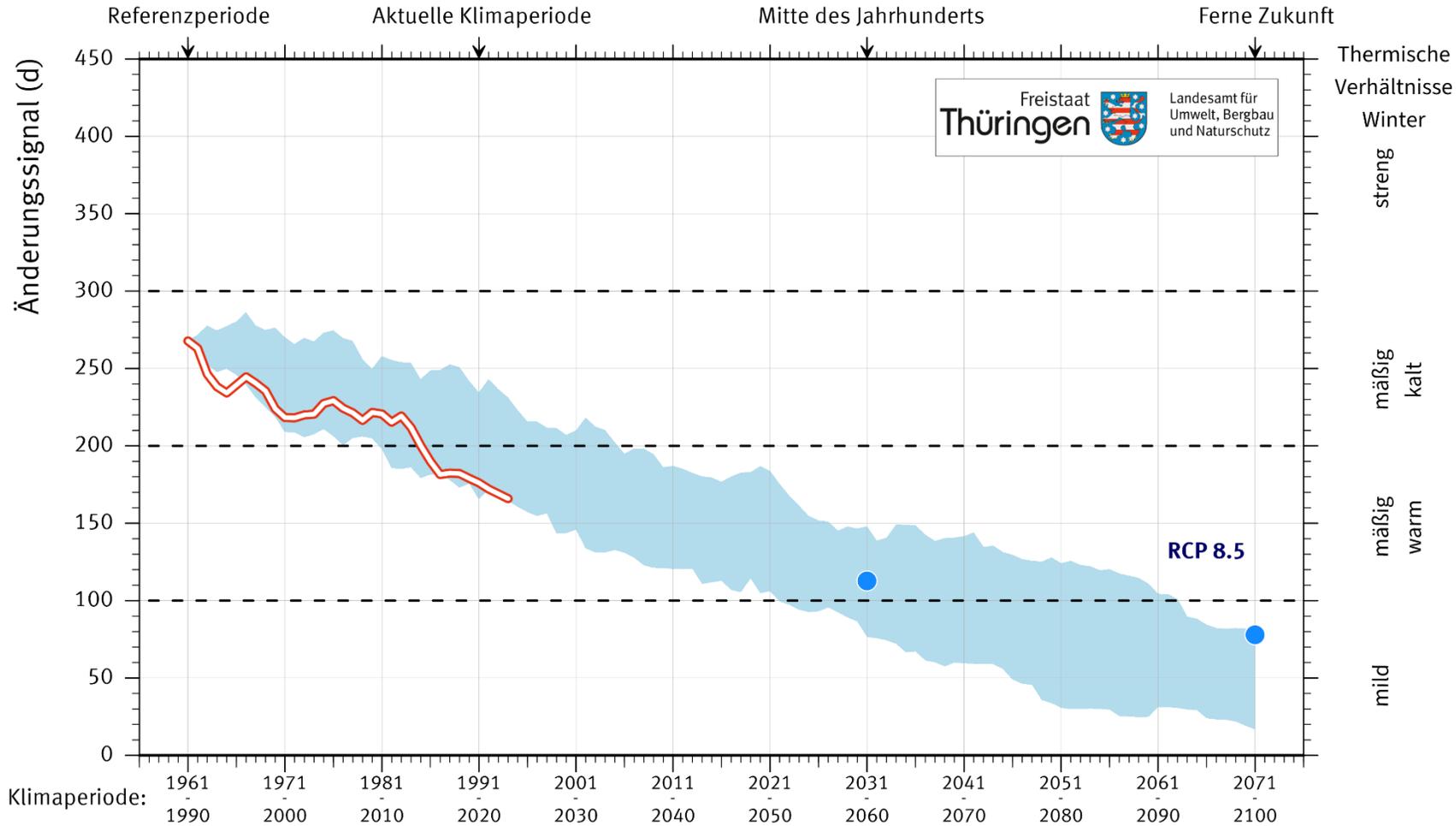
# Kältesumme



# Kältesumme



# Kältesumme - Meiningen (450 m ü. NN)



## Rückgang der Kältesumme:

1961 - 1990: 268 K

↓ -102 K (-38 %)

1994 - 2023: 166 K

vs. 1961-1990 ↓ -155 K (-58 %)

**2031 - 2060: 113 K**

vs. 1961-1990 ↓ -190 K (-71 %)

**2071 - 2100: 78 K**

Gemessene und projizierte Entwicklung Kältesumme

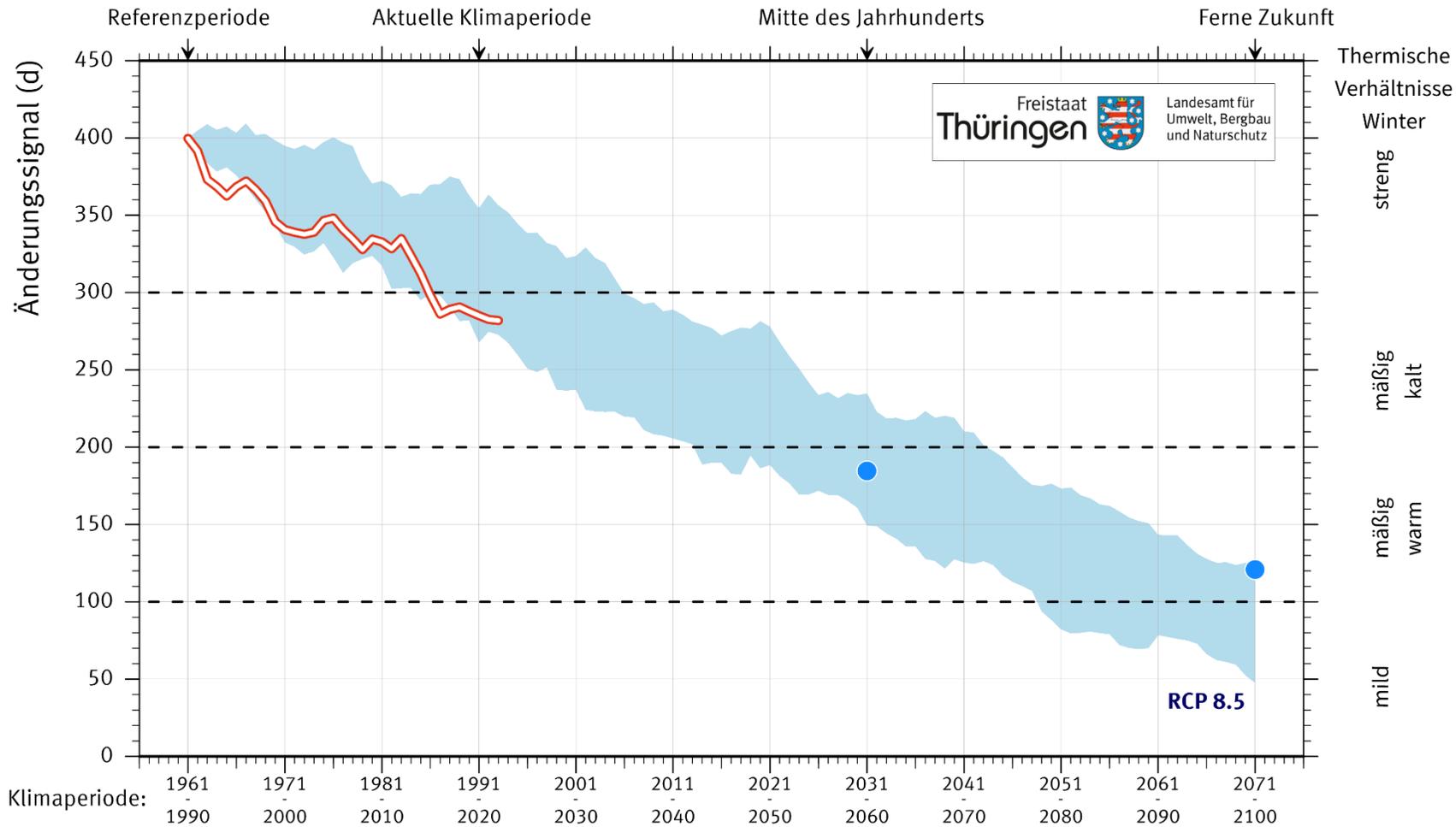
Meiningen

Mitteldeutsches Kernensemble (MDK) 1.0, RCP - Szenario 8.5

Gleit. 30-j. Mittel RCP 8.5

Gleit. 30-j. Mittel Gemessene Entwicklung

# Kältesumme - Oberhof (810 m ü. NN)



## Rückgang der Kältesumme:

1961 - 1990: 400 K

↓ -118 K (-30 %)

1993 - 2022: 282 K

vs. 1961-1990 ↓ -215 K (-54 %)

**2031 - 2060: 185 K**

vs. 1961-1990 ↓ -279 K (-70 %)

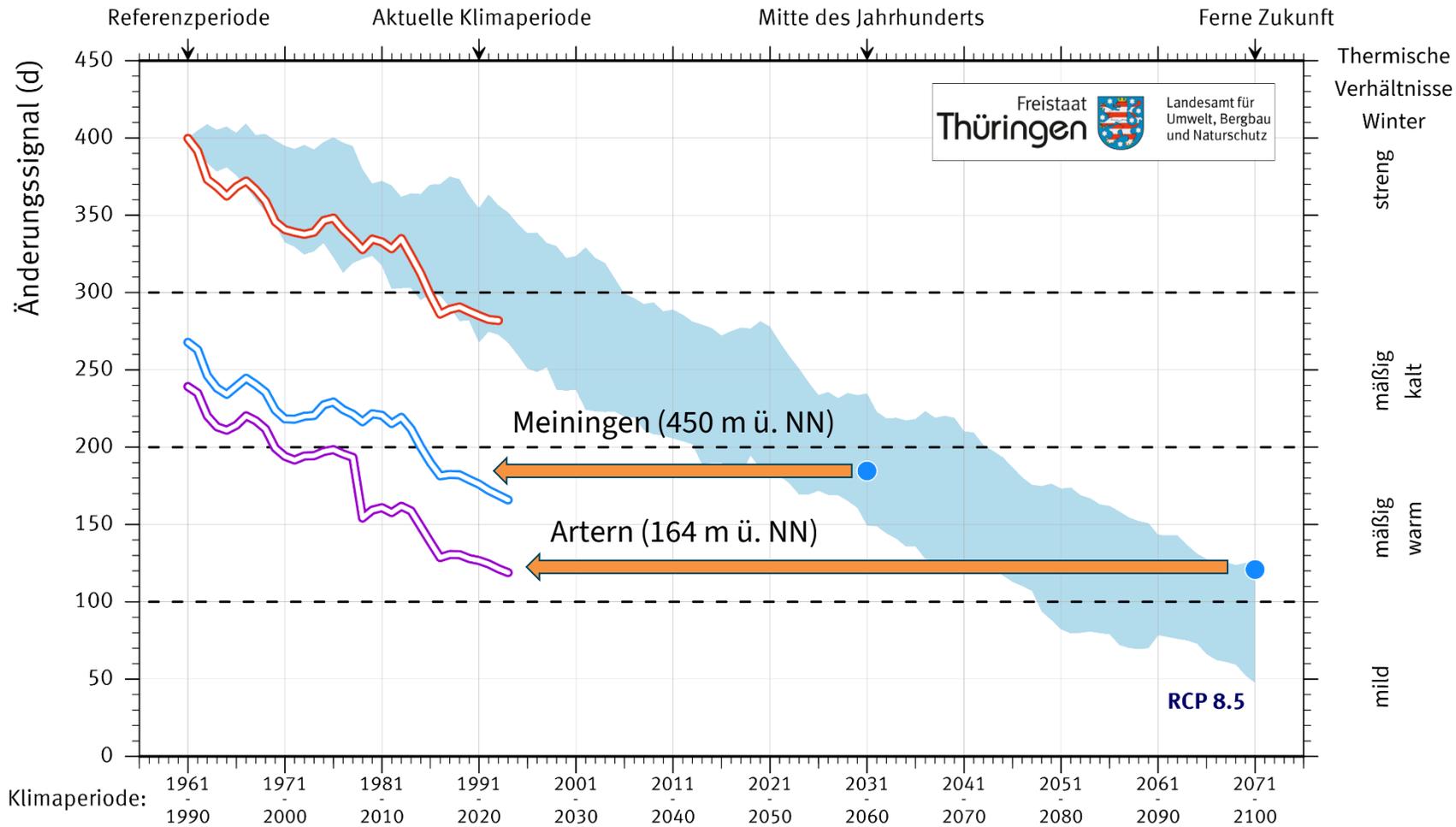
**2071 - 2100: 121 K**

**Gemessene und projizierte Entwicklung Kältesumme Oberhof**

Mitteldeutsches Kernensemble (MDK) 1.0, RCP - Szenario 8.5

Gleit. 30-j. Mittel RCP 8.5  
Gleit. 30-j. Mittel Gemessene Entwicklung

# Kältesumme - Oberhof (810 m ü. NN)



## Rückgang der Kältesumme:

1961 - 1990: 400 K

↓ -118 K (-30 %)

1993 - 2022: 282 K

vs. 1961-1990 ↓ -215 K (-54 %)

**2031 - 2060: 185 K**

vs. 1961-1990 ↓ -279 K (-70 %)

**2071 - 2100: 121 K**

Gemessene und projizierte Entwicklung Kältesumme Oberhof

Mitteldeutsches Kernensemble (MDK) 1.0, RCP - Szenario 8.5

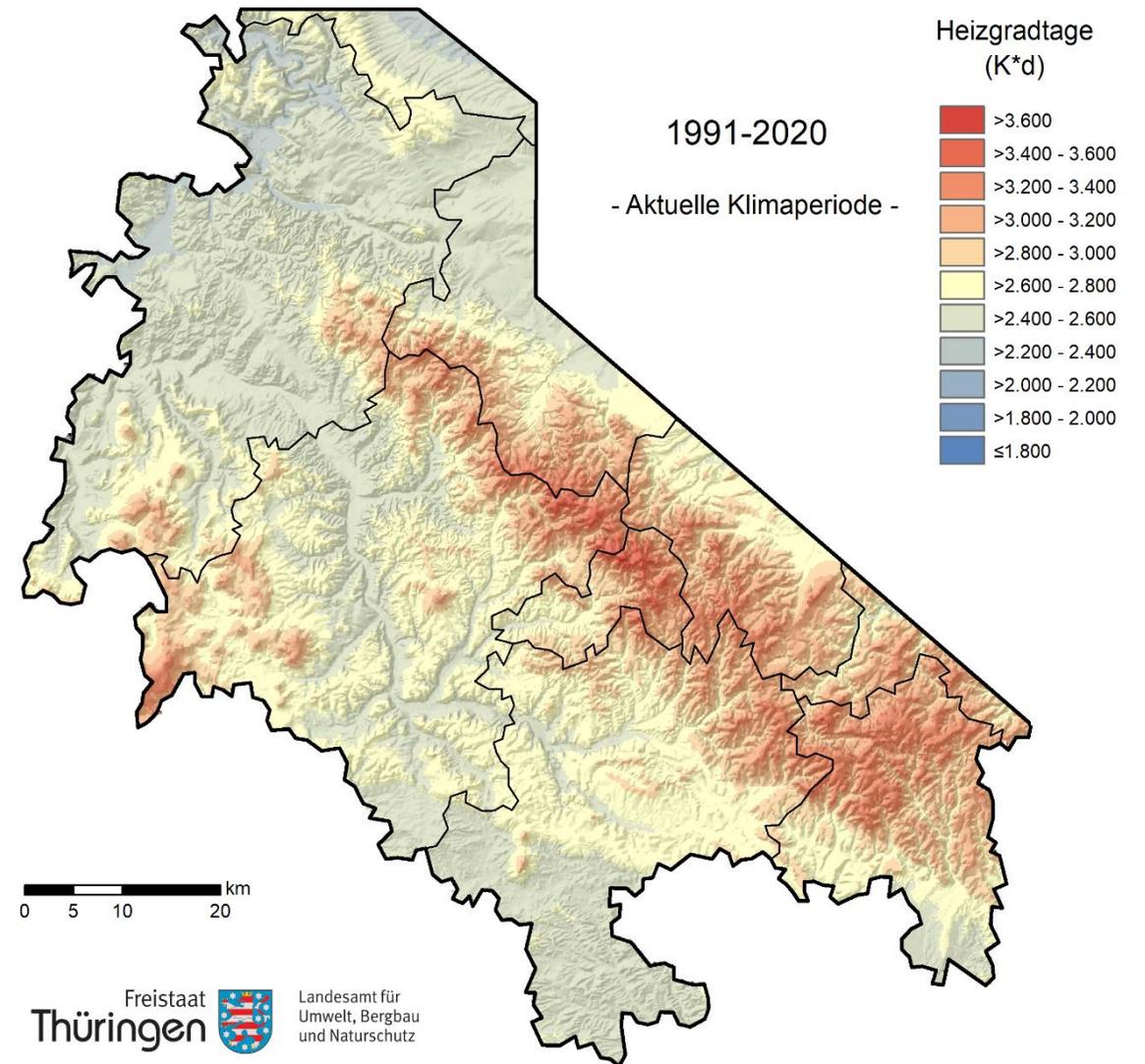
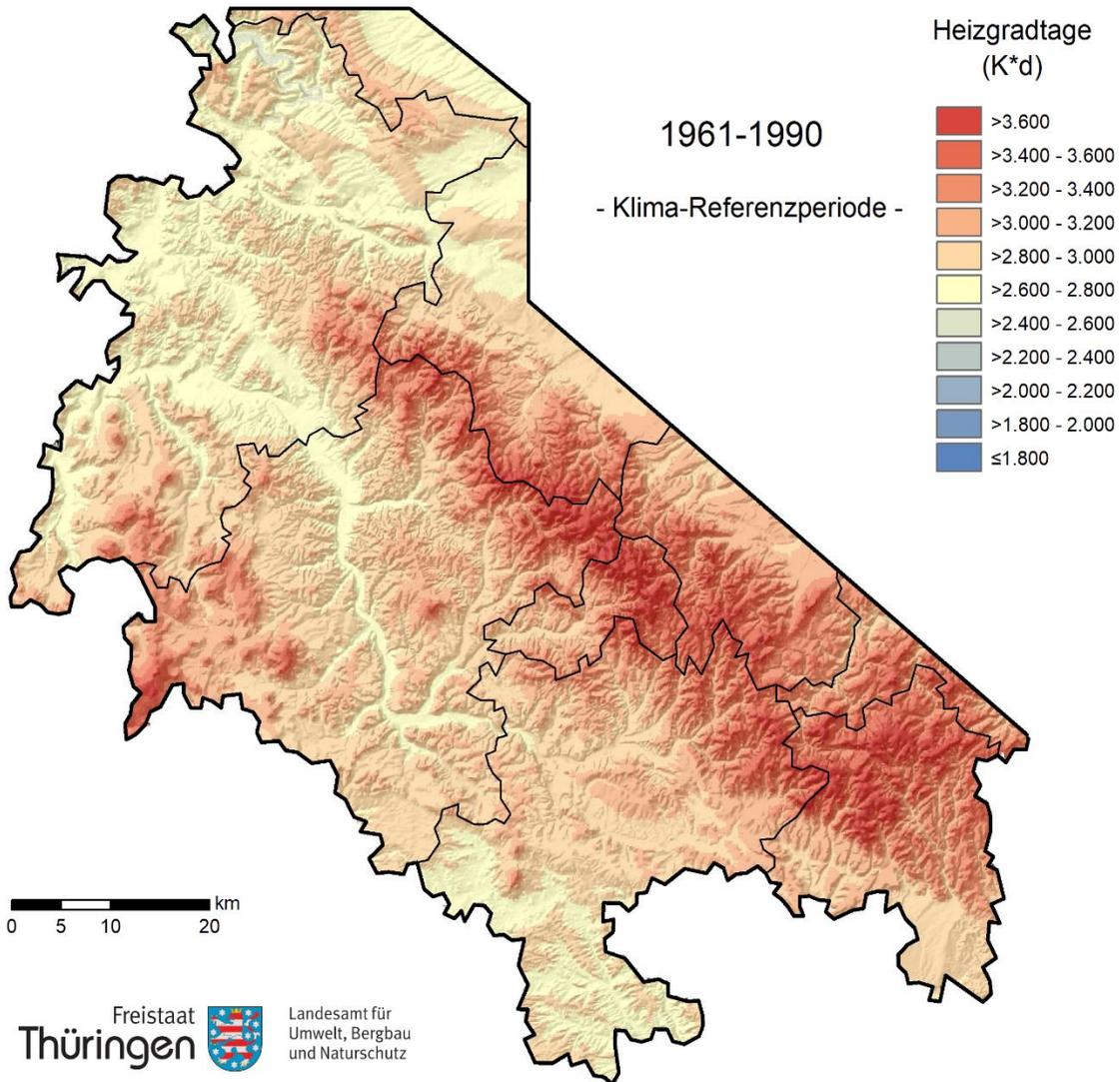
Gleit. 30-j. Mittel RCP 8.5  
Gleit. 30-j. Mittel Gemessene Entwicklung

## Heizgradtage

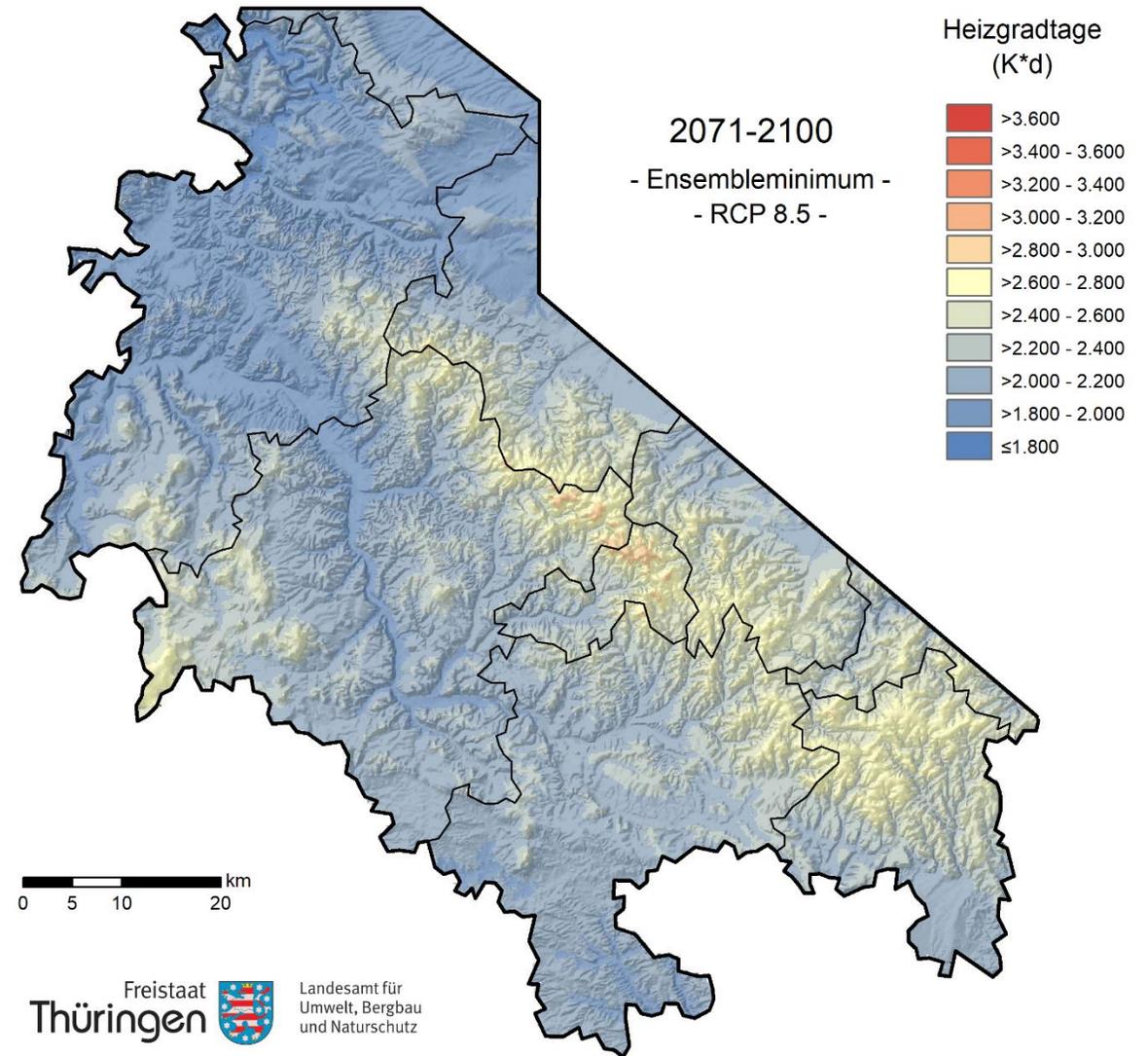
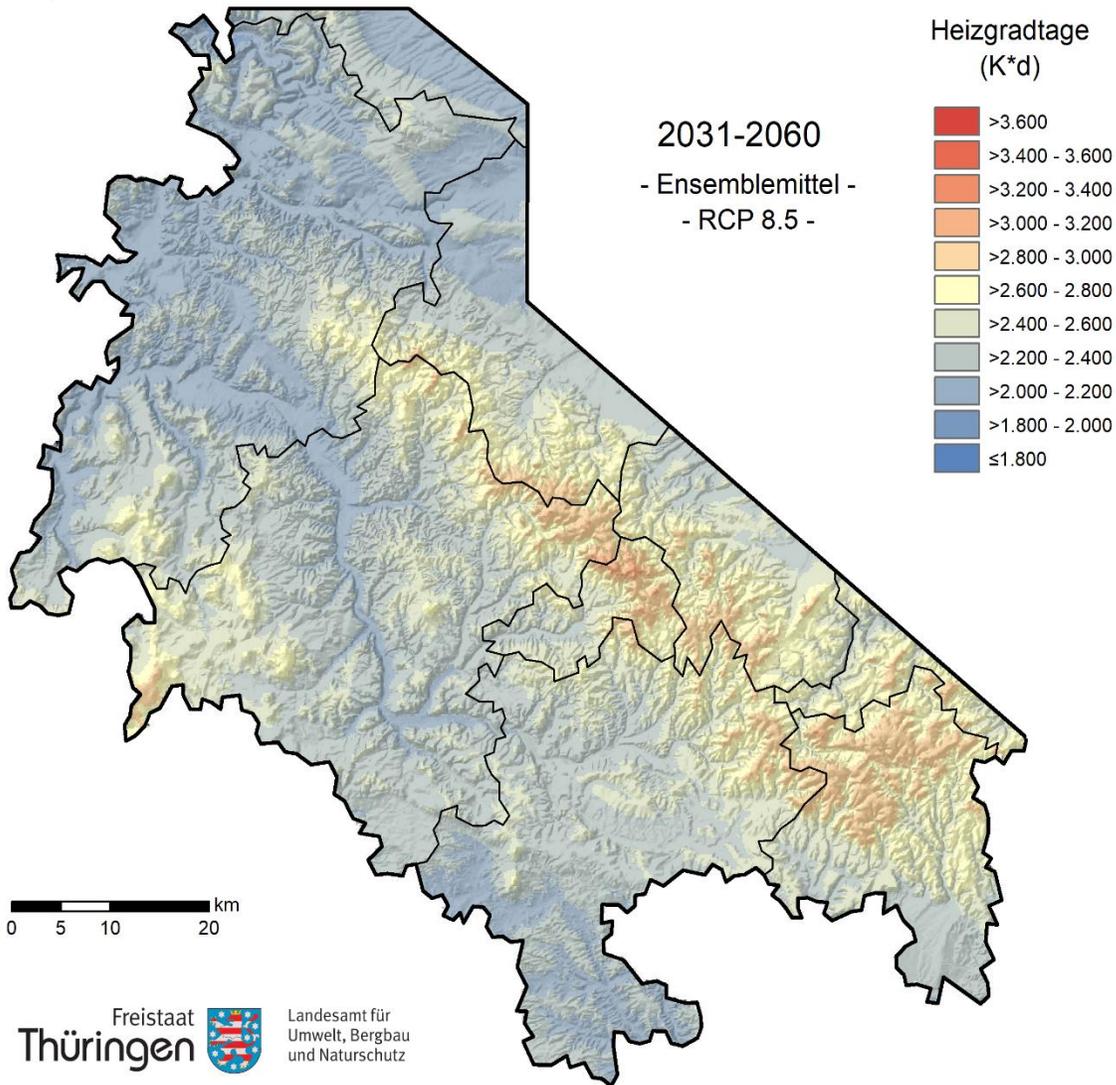
Ein **Heiztag** ist ein Tag, an dem die Tagesmitteltemperatur den Schwellenwert von 15,0 °C unterschreitet.

Um daraus die **Heizgradtage** (Einheit: Kelvin\*Tage) zu ermitteln, werden über alle Heiztage die Temperaturdifferenzen zwischen der Tagesmitteltemperatur und dem Schwellenwert aufsummiert.

# Heizgradtage

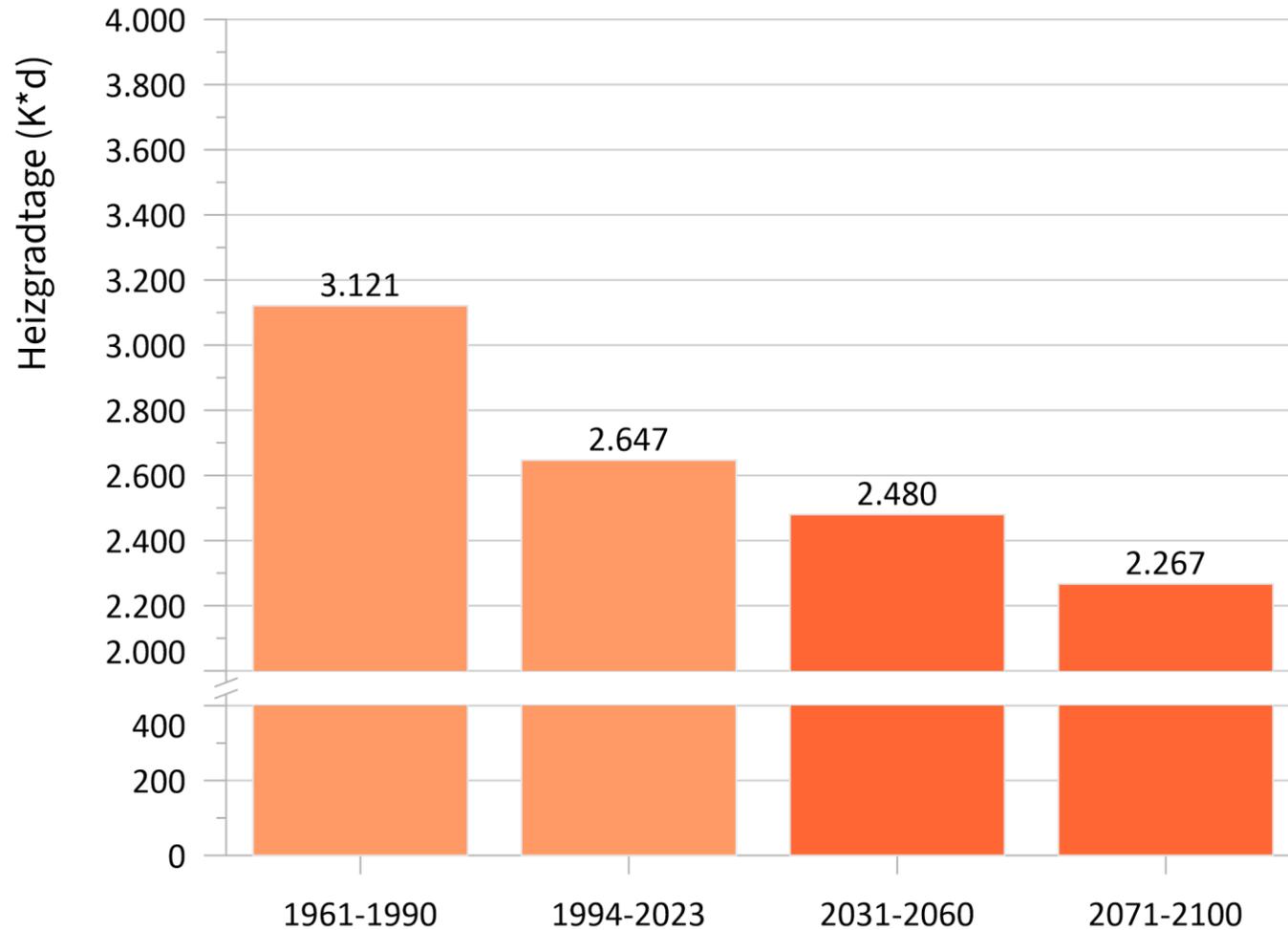


# Heizgradtage



# Heizgradtage - Meiningen (450 m ü. NN)

## Meiningen



## Abnahme der Heizgradtage:

1961 - 1990: 3.121 K\*d

↓ -474 K\*d (-15 %)

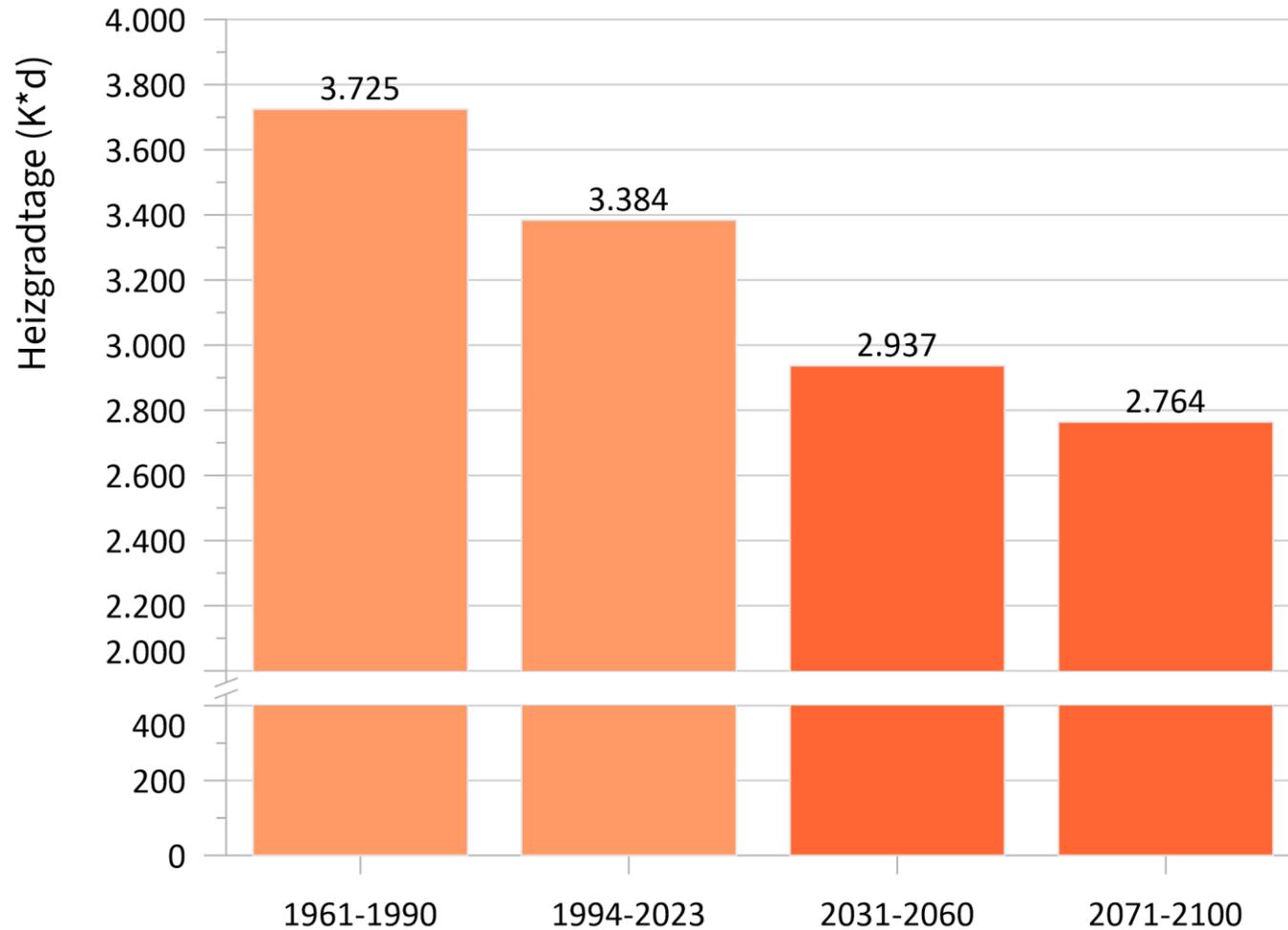
1994 - 2023: 2.647 K\*d

**2031 - 2060: 2.480 K\*d**  
vs. 1961-1990 ↓ -641 K\*d (-21 %)

**2071 - 2100: 2.267 K\*d**  
vs. 1961-1990 ↓ -854 K\*d (-27 %)

# Heizgradtage - Oberhof (810 m ü. NN)

## Oberhof



## Abnahme der Heizgradtage:

1961 - 1990: 3.725 K\*d

↓ -341 K\*d (-9 %)

1994 - 2023: 3.384 K\*d

**2031 - 2060: 2.937 K\*d**  
vs. 1961-1990 ↓ -788 K\*d (-21 %)

**2071 - 2100: 2.764 K\*d**  
vs. 1961-1990 ↓ -961 K\*d (-26 %)

- Bei derzeitigen globalen Klimaschutzbemühungen müssen wir nach aktuellem Stand der Wissenschaft uns in Thüringen auf eine Erwärmung von ca. **3 GRAD** gegenüber der Referenzperiode von 1961-1990 einstellen.
- die thermischen Verhältnisse im Winter werden sich weiter signifikant in Richtung mildere Winter verschieben
- strenge Winter werden im Thüringer Wald immer seltener auftreten
- die Anzahl der Heizgradtage wird weiter deutlich abnehmen



Foto: Kai Pfannschmidt

zwischen den Extremen



Foto: Kai Pfannschmidt



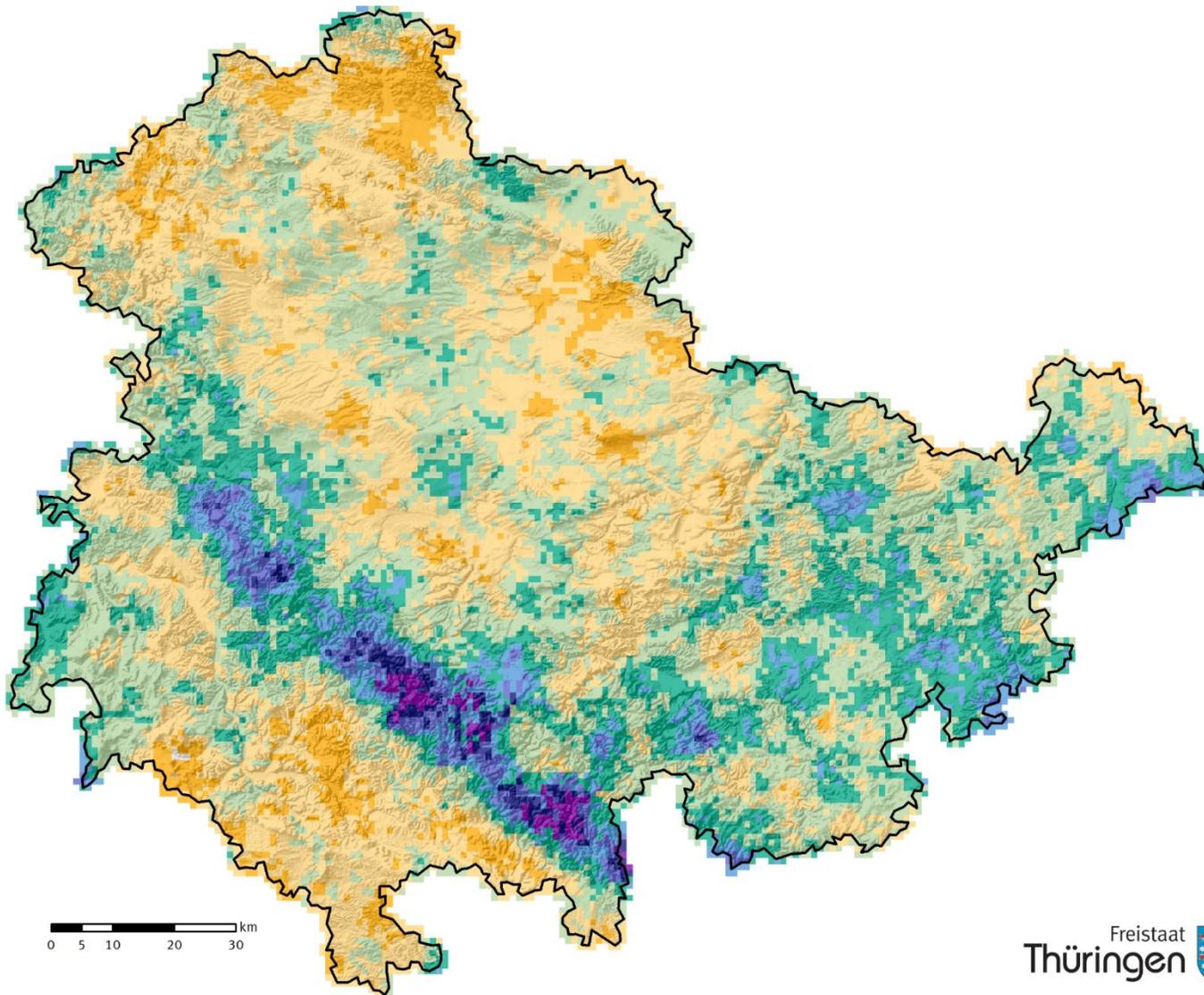
Niedrigwasser an der Schwarza am 28. November 2018 (Foto: Kai Pfannschmidt)



Überflutung durch Starkregen in Meiningen im Juni 2018

Quelle: Rhoenkanal.de

Foto: Steven/Facebook | Rhönkanal©2018



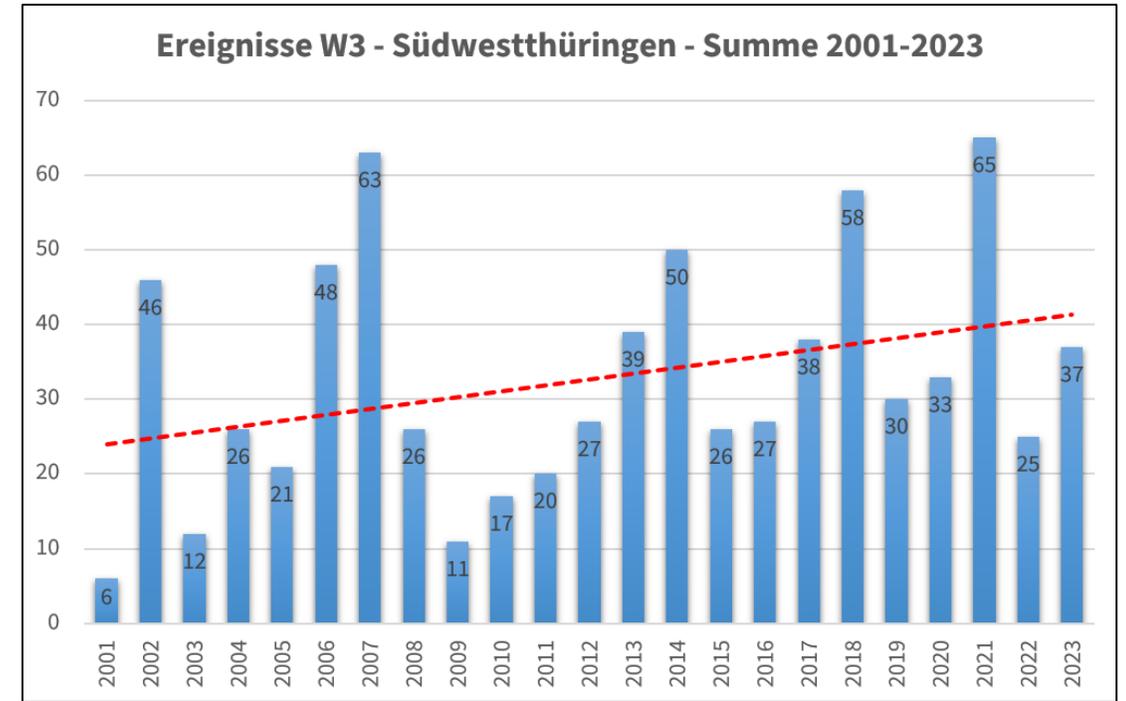
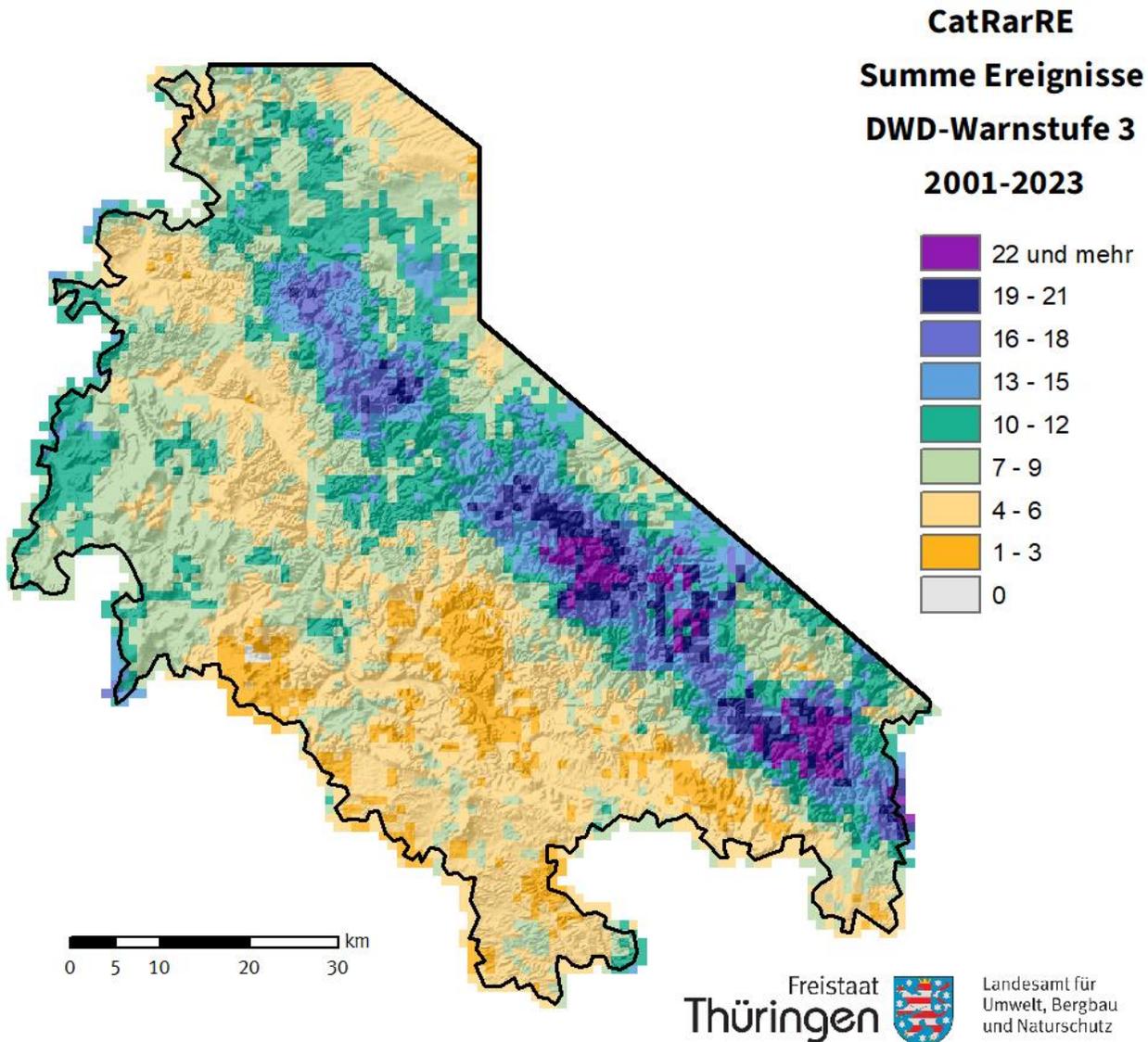
## Katalog der Starkregenereignisse (CatRaRE)

DWD-Warnstufe 3

Regenmengen

- $> 40 \text{ l/m}^2$  in 1 Stunde oder
- $> 60 \text{ l/m}^2$  in 6 Stunden

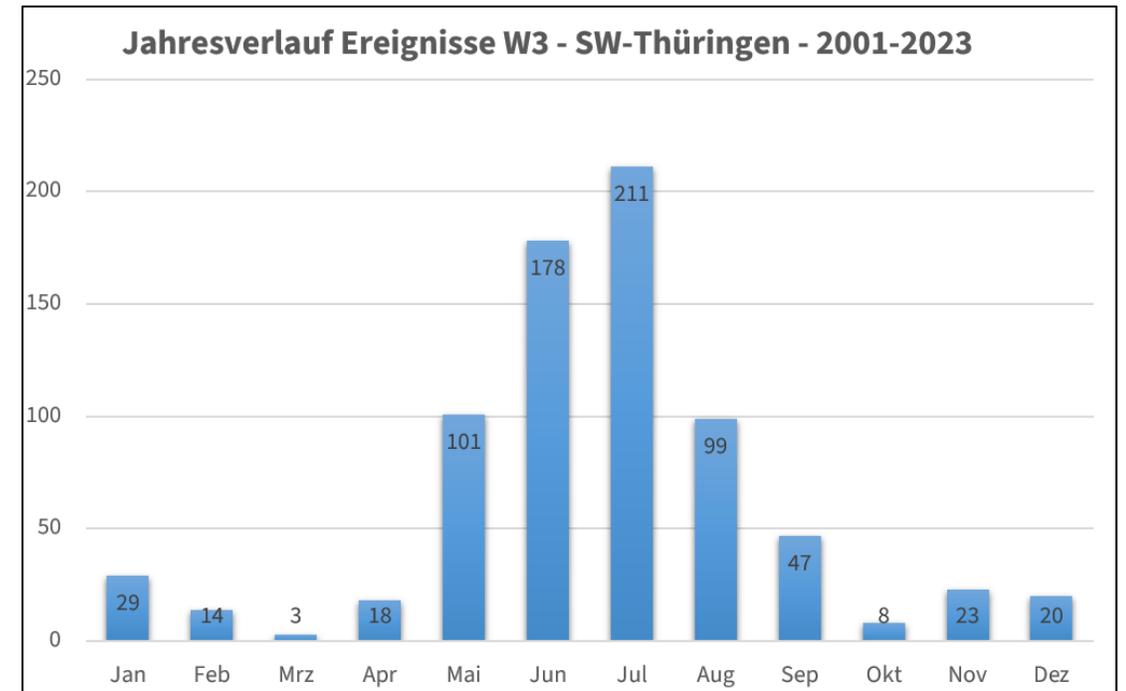
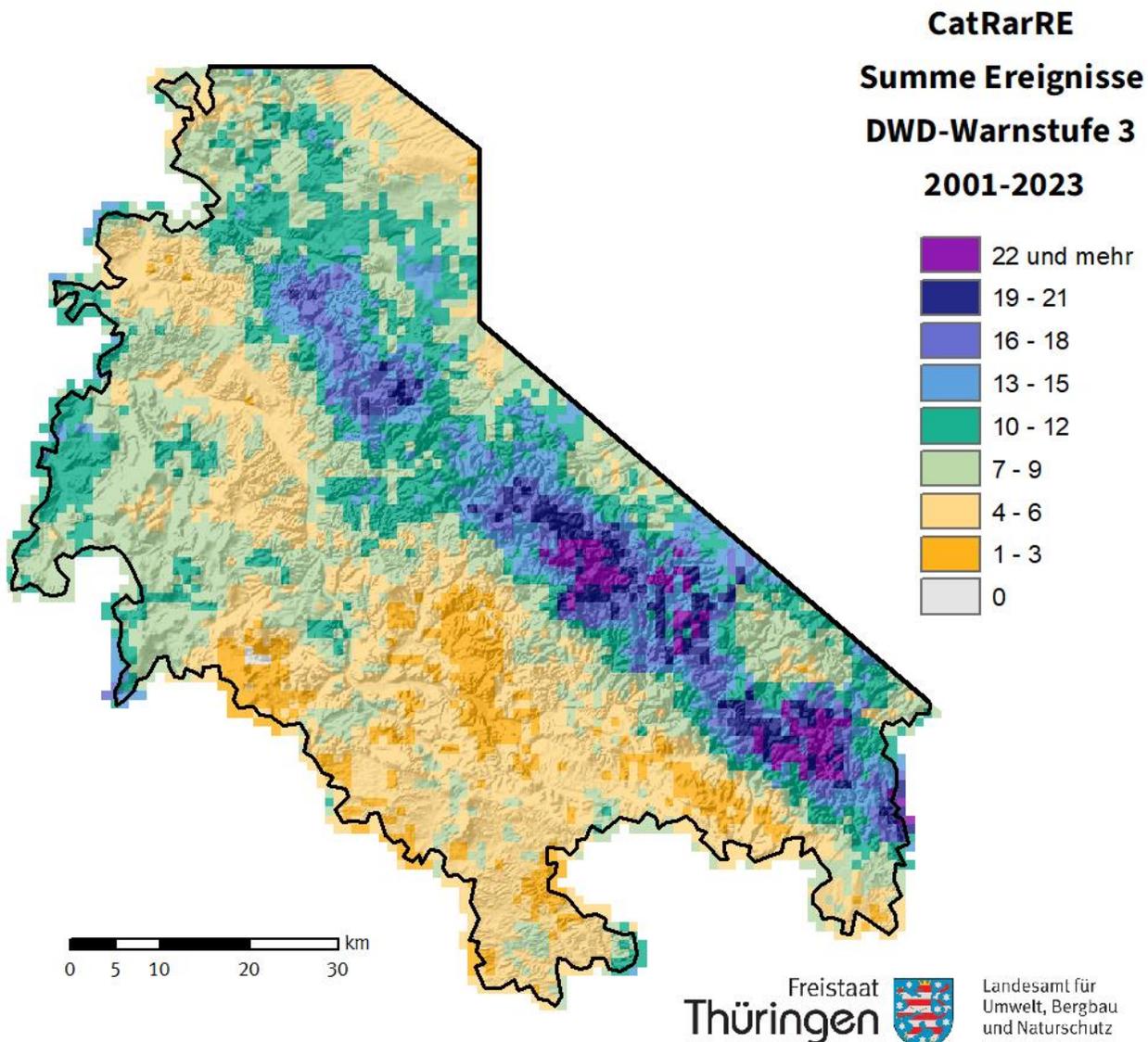
(Warnung vor extremem Unwetter)



Südwestthüringen:

2001-2010: 28 Ereignisse pro Jahr

2014-2023: 39 Ereignisse pro Jahr

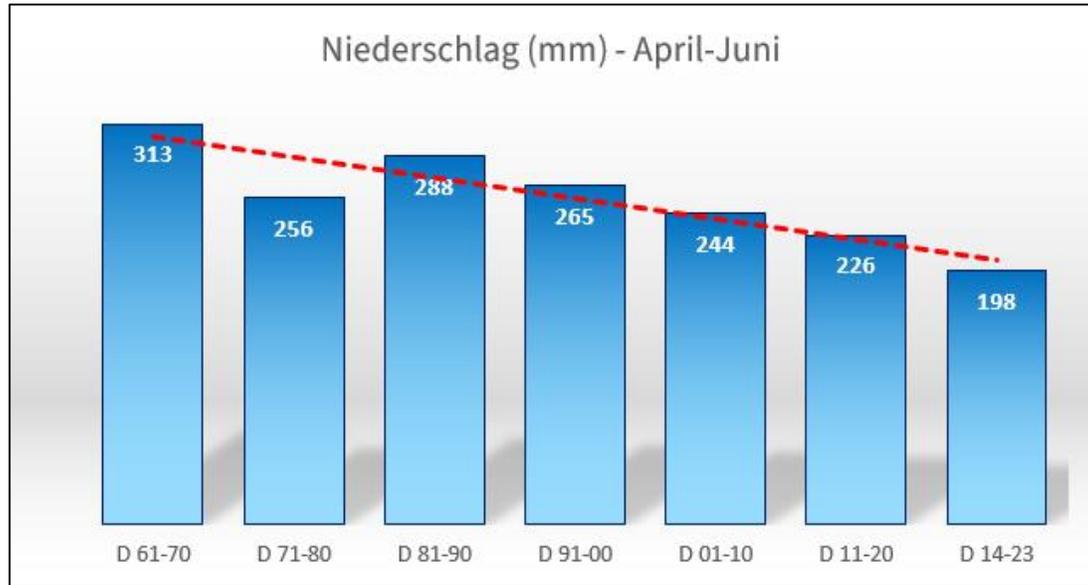


Südwestthüringen:

April-Juni:  $\Sigma$  297

Juli-September:  $\Sigma$  357

# Niederschlag - Brotterode (600 m ü. NN)

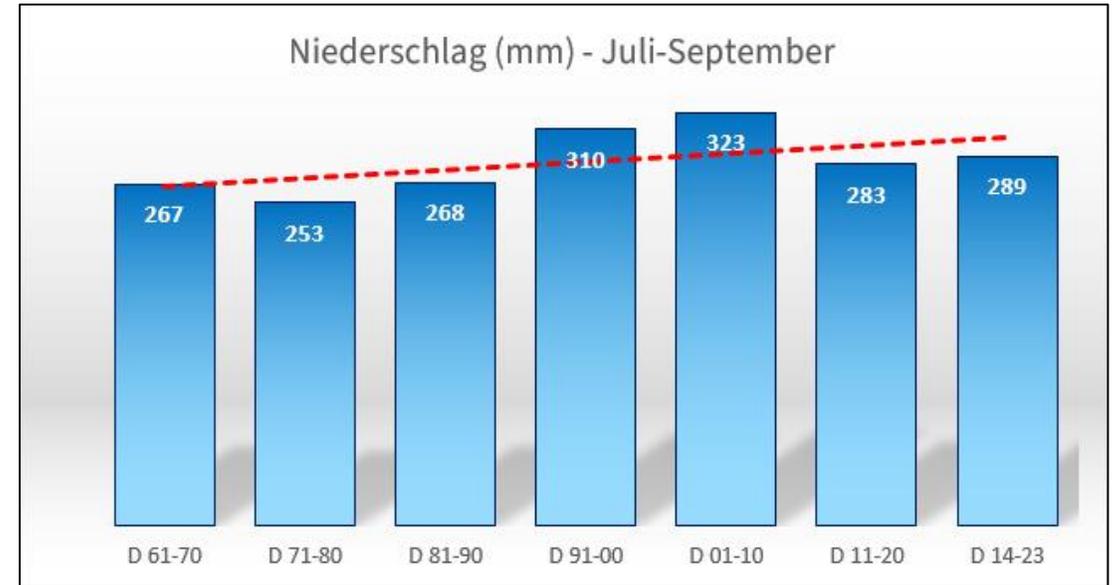


1961 - 1990: 286 mm

1994 - 2023: 240 mm



-46 mm



1961 - 1990: 263 mm

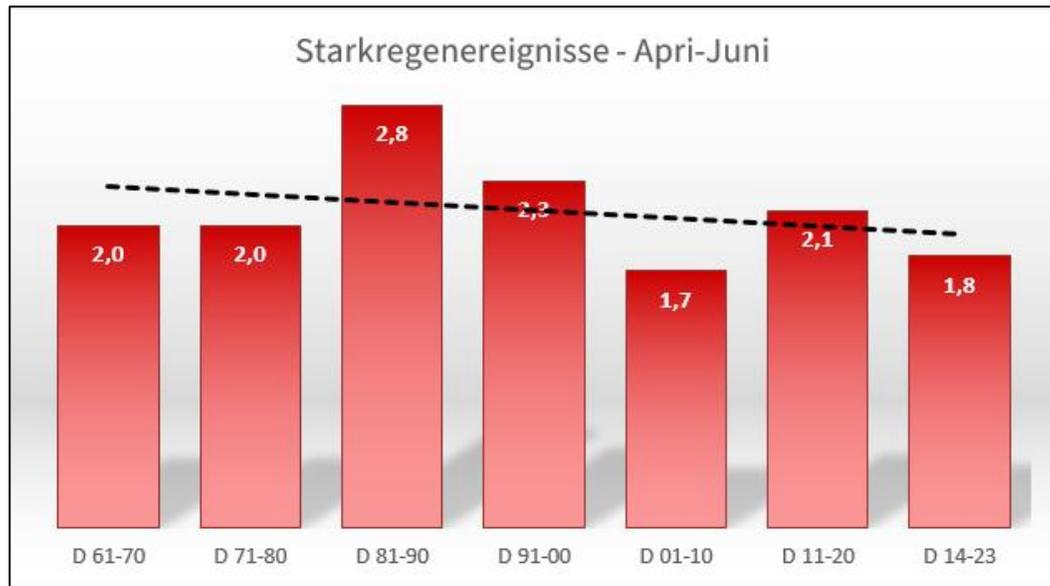
1994 - 2023: 311 mm



+48 mm

# Niederschlag - Brotterode (600 m ü. NN)

Starkregenereignis: Ereignis mit Tagesniederschlagssumme größer der 95-Perzentilgrenze (1961-1990)

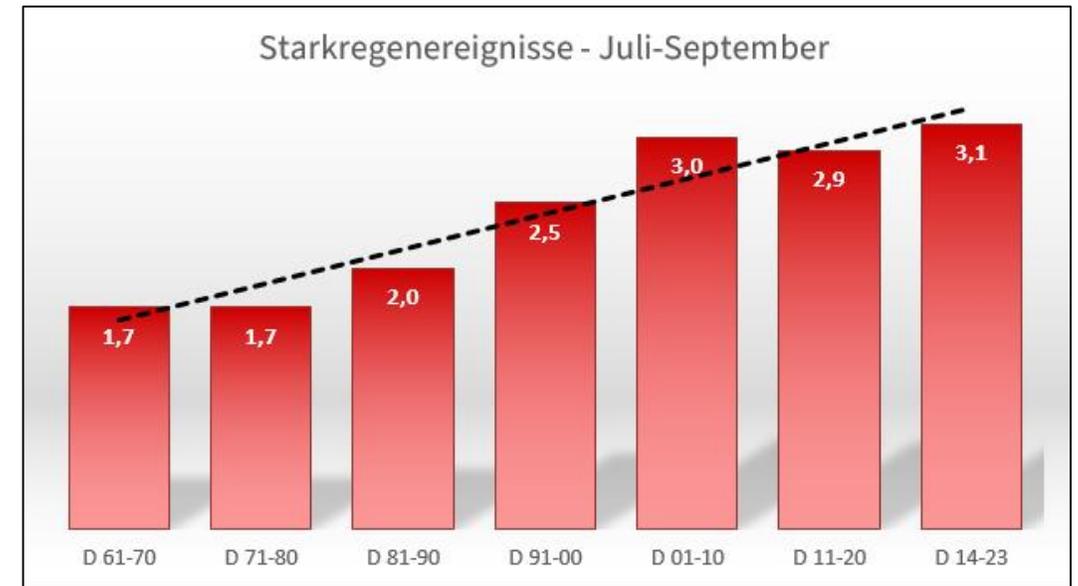


1961 - 1990: 23 Ereignisse/Dekade<sub>A/M/J</sub>

1994 - 2023: 20 Ereignisse/Dekade<sub>A/M/J</sub>



-3 Ereignisse/Dekade<sub>A/M/J</sub>



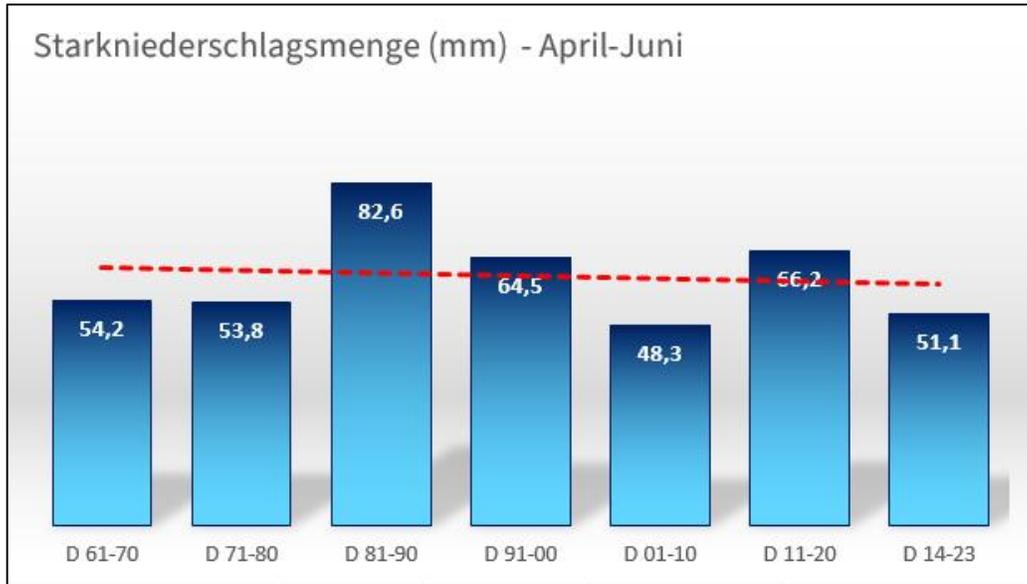
1961 - 1990: 18 Ereignisse/Dekade<sub>J/A/S</sub>

1994 - 2023: 30 Ereignisse/Dekade<sub>J/A/S</sub>



+12 Ereignisse/Dekade<sub>J/A/S</sub>

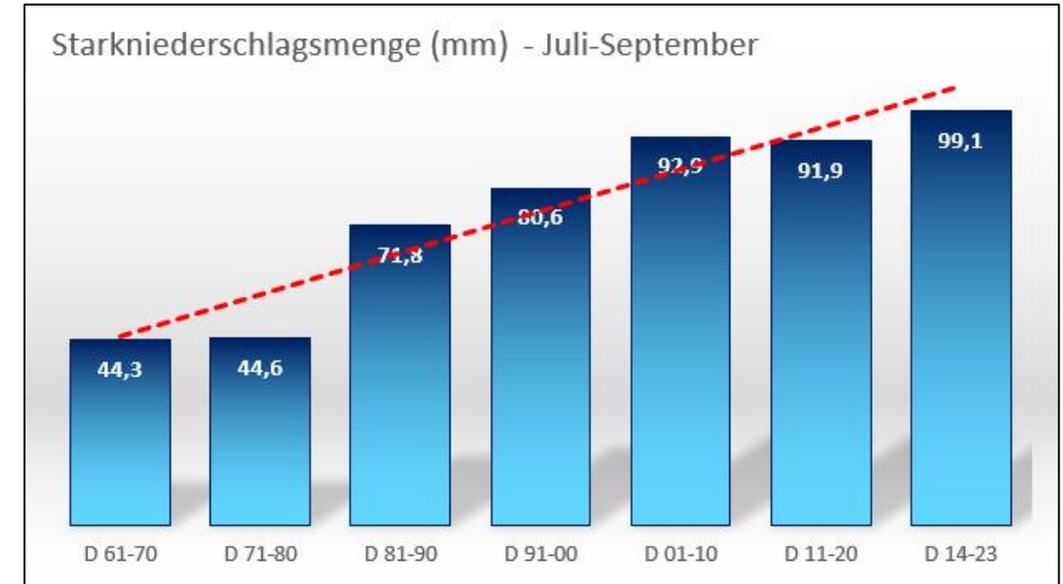
# Niederschlag - Brotterode (600 m ü. NN)



1961 - 1990:  $64 \text{ mm/a}_{A/M/J} \cong 21 \% \text{ RR}_{\text{ges}}$

1994 - 2023:  $58 \text{ mm/a}_{A/M/J} \cong 22 \% \text{ RR}_{\text{ges}}$

➡  $-6 \text{ mm/a}_{A/M/J} \mid +1 \%$



1961 - 1990:  $54 \text{ mm/a}_{J/A/S} \cong 18 \% \text{ RR}_{\text{ges}}$

1994 - 2023:  $94 \text{ mm/a}_{J/A/S} \cong 29 \% \text{ RR}_{\text{ges}}$

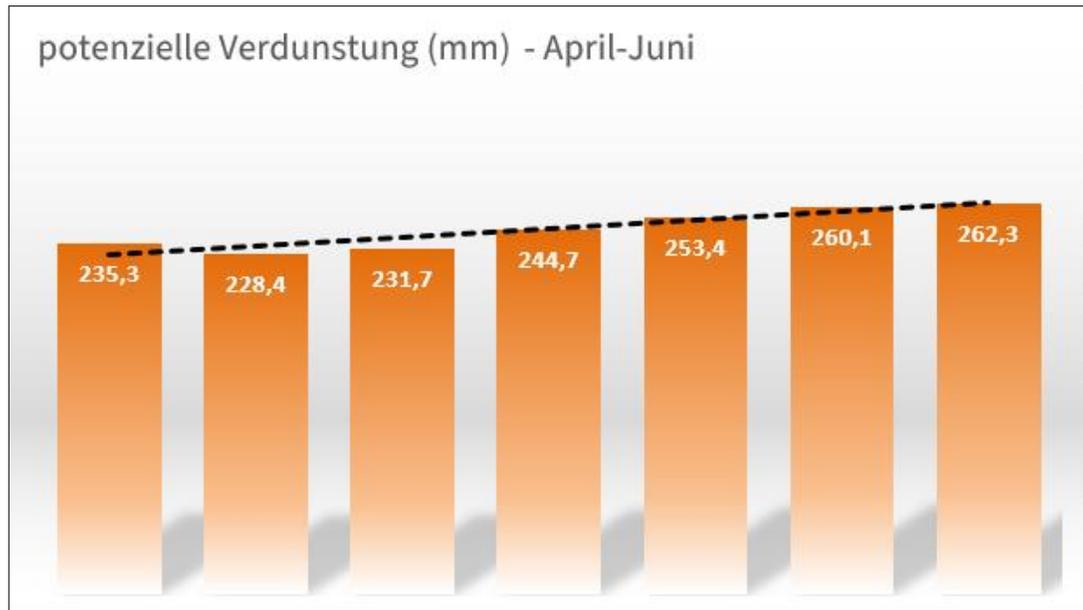
↗  $+40 \text{ mm/a}_{J/A/S} \mid +11 \%$

## Klimatische Wasserbilanz

- Differenz zwischen Niederschlag und potentieller Verdunstung
- auch als *potenzielles Wasserdargebot* bezeichnet

(DWD, 2024)

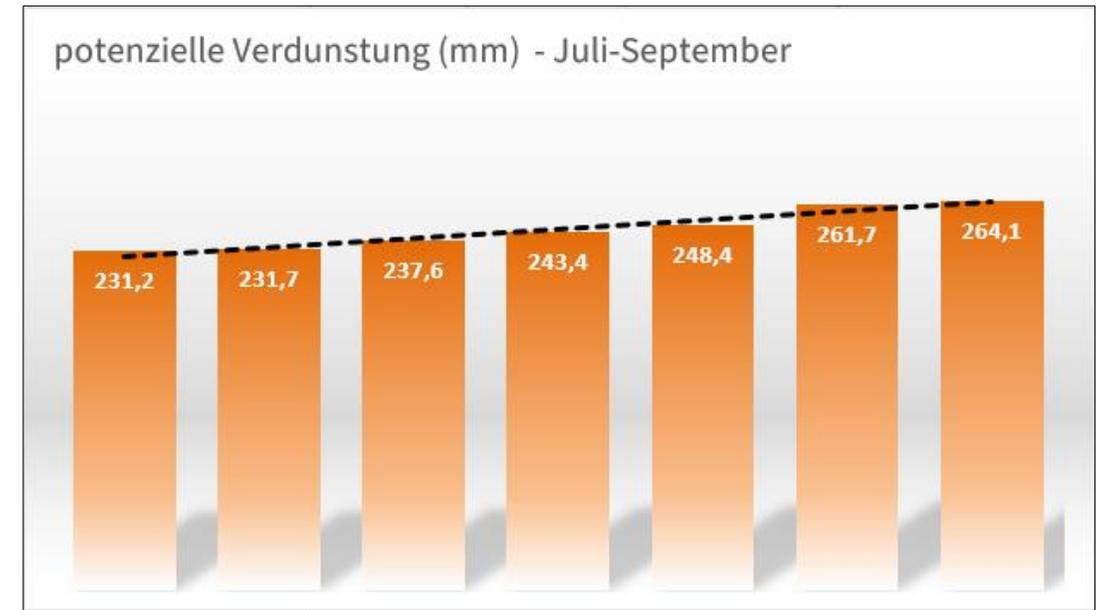
## Flächenmittel Thüringen



1961 - 1990: 232 mm/a<sub>A/M/J</sub>

1994 - 2023: 254 mm/a<sub>A/M/J</sub>

 +22 mm/a<sub>A/M/J</sub> | +9 %

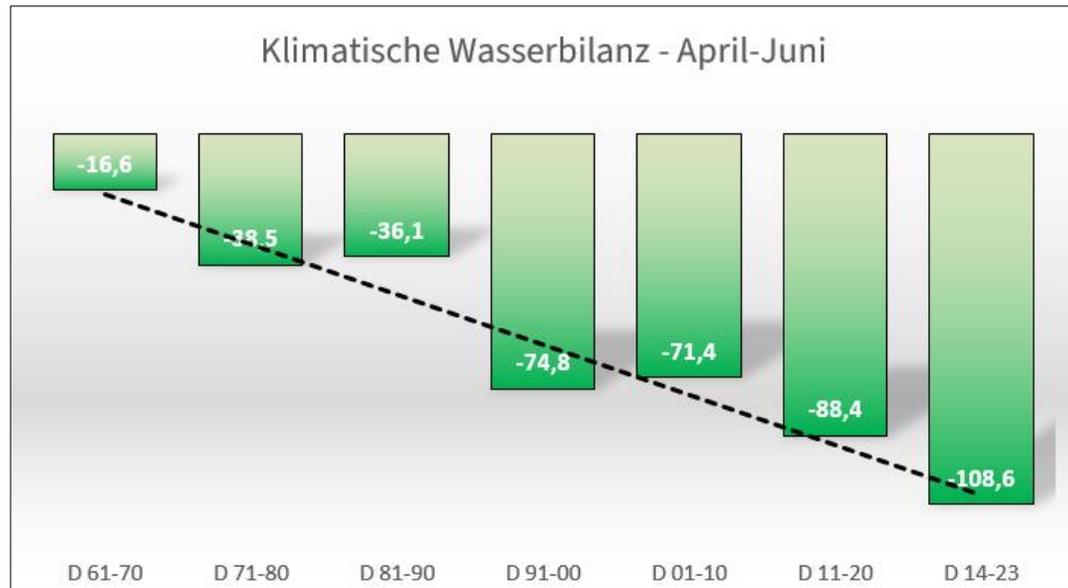


1961 - 1990: 234 mm/a<sub>J/A/S</sub>

1994 - 2023: 252 mm/a<sub>J/A/S</sub>

 +18 mm/a<sub>J/A/S</sub> | +8 %

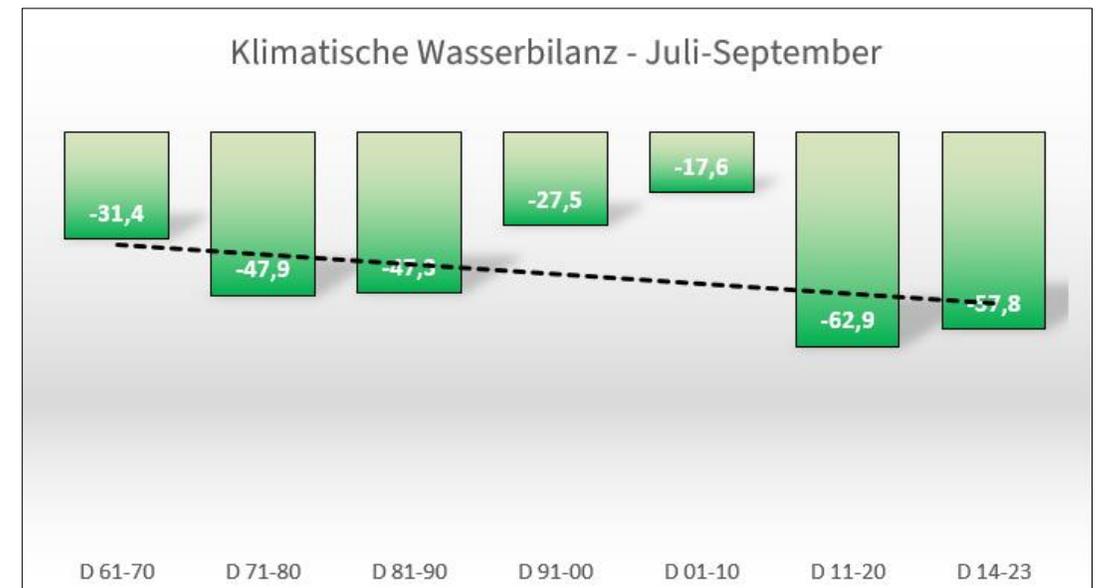
## Flächenmittel Thüringen



1961 - 1990:  $-30 \text{ mm/a}_{A/M/J}$

1994 - 2023:  $-81 \text{ mm/a}_{A/M/J}$

  $-51 \text{ mm/a}_{A/M/J}$



1961 - 1990:  $-42 \text{ mm/a}_{J/A/S}$

1994 - 2023:  $-32 \text{ mm/a}_{J/A/S}$

  $+10 \text{ mm/a}_{J/A/S}$

Klimaentwicklung	April bis Juni	Juli bis September
Niederschlagsmenge		
Starkregenereignisse und -menge		
Potentielle Verdunstung		
Klimatische Wasserbilanz		

Es zeichnen sich **zwei Arten** von Trockenheit ab:

April-Juni:

**Trockenheit** durch Rückgang an Niederschlag und Zunahme der Verdunstung.

Juli-September:

**Trockenheit** durch häufigere und länger anhaltende Dürreperioden, die zunehmend durch Starkregenereignisse unterbrochen werden. Dieser fließt oberflächennah ab und wird somit für die Durchfeuchtung des Bodens und die Grundwasserneubildung wenig oder gar nicht wirksam wird. Zudem verschärfen sie die Problematik von Bodenerosion.

- **Starkregenereignisse** werden weiter zunehmen und können jederzeit überall eintreten
- **Dürreperioden** werden öfters auftreten und länger andauern
- die **potenzielle Verdunstung** wird weiter zunehmen
- die **Klimatische Wasserbilanz** in der Vegetationszeit wird weiter abnehmen