



Workshop 3: Stadt.Land.Wasser – Klimaanpassung beginnt vor Ort

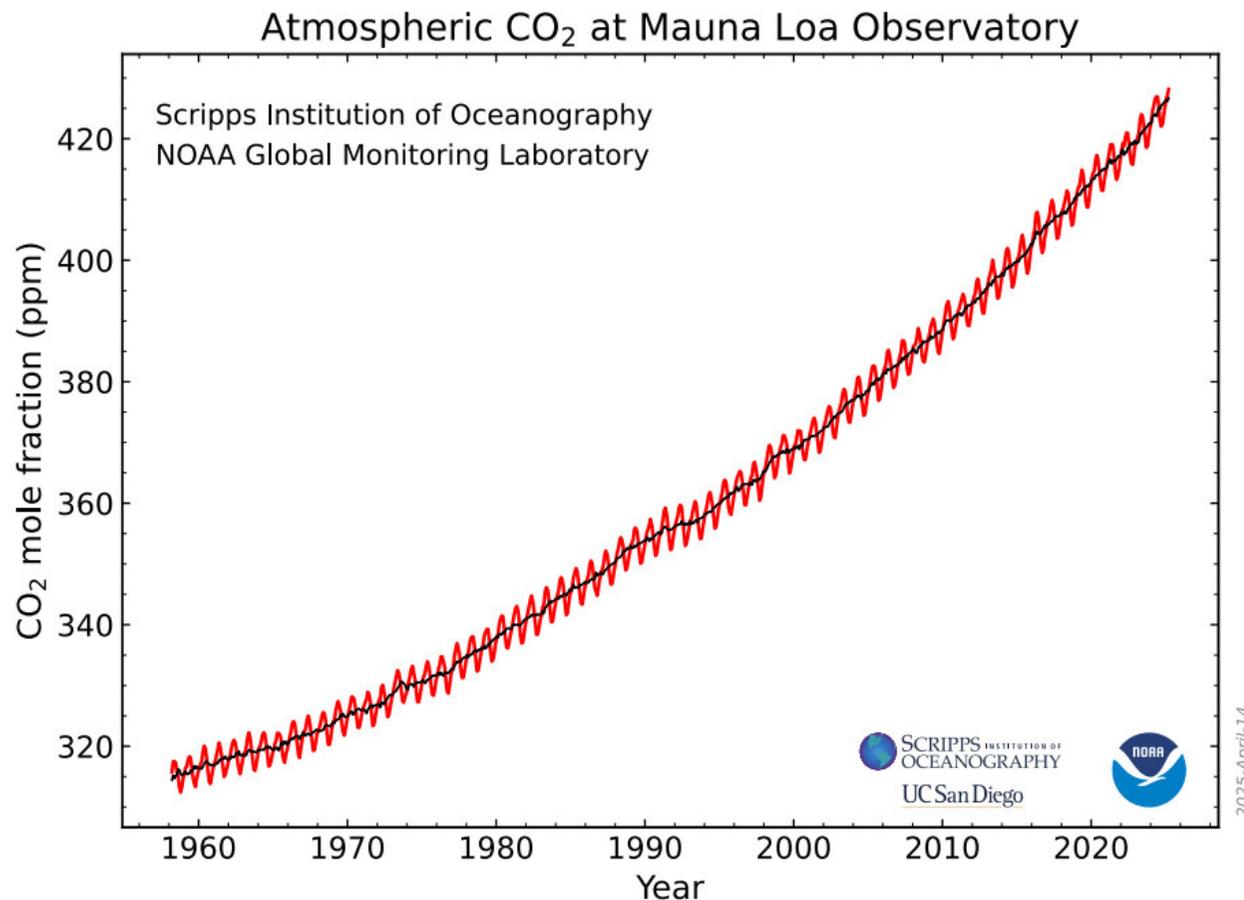
Dr. Stefan Brune, Stabsstelle Klimawandel/Klimaanpassung, Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz

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
- Koordination der Klimathemen durch Stabsstelle Klima

Beobachtete Kohlendioxid-Konzentration in der Atmosphäre



Juli 2023: 421,8
April 2025: 428,1

Quelle: NOAA

Vorindustriell: 280 ppm

Höchster Wert der letzten
800.000 Jahre: 300 ppm

Anstieg mit zehnfacher
Geschwindigkeit als bei
natürlichen Anstiegen.

„Klimazwilling“

Erfurt 2071–2100
(RCP 8.5)

≈

Toulouse 1961–1990

Mehr als sieben
Breitengrade südlicher!



Quelle Hintergrundkarte Europa: Pixabay

„Klimazwilling“

Mehr als sieben
Breitengrade südlicher!

Klimazonen:

Mittlere Breiten

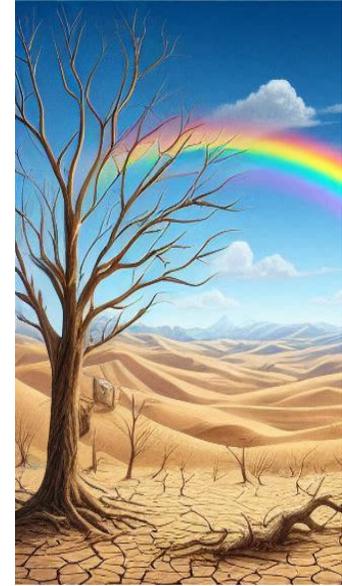


Subtropen



Quelle <https://diercke.de/content/europa-klimazonen-nach-ihren-merkmalen-978-3-14-100382-6-75-5-1>

Zukünftige Extremereignisse



Starkregen und Überflutungen

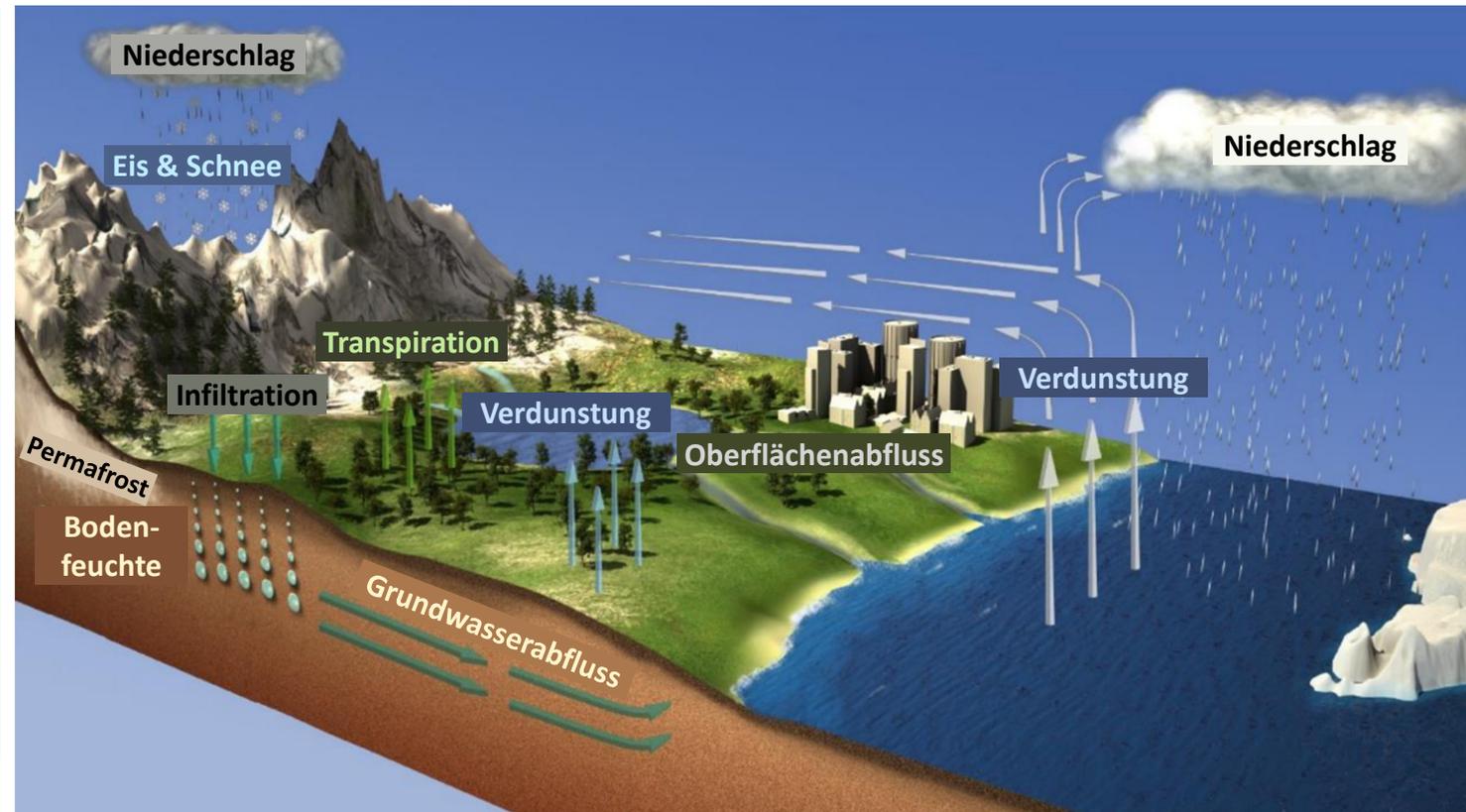
Stürme und Hagel

Dürreperioden und Hitzewellen

Klima

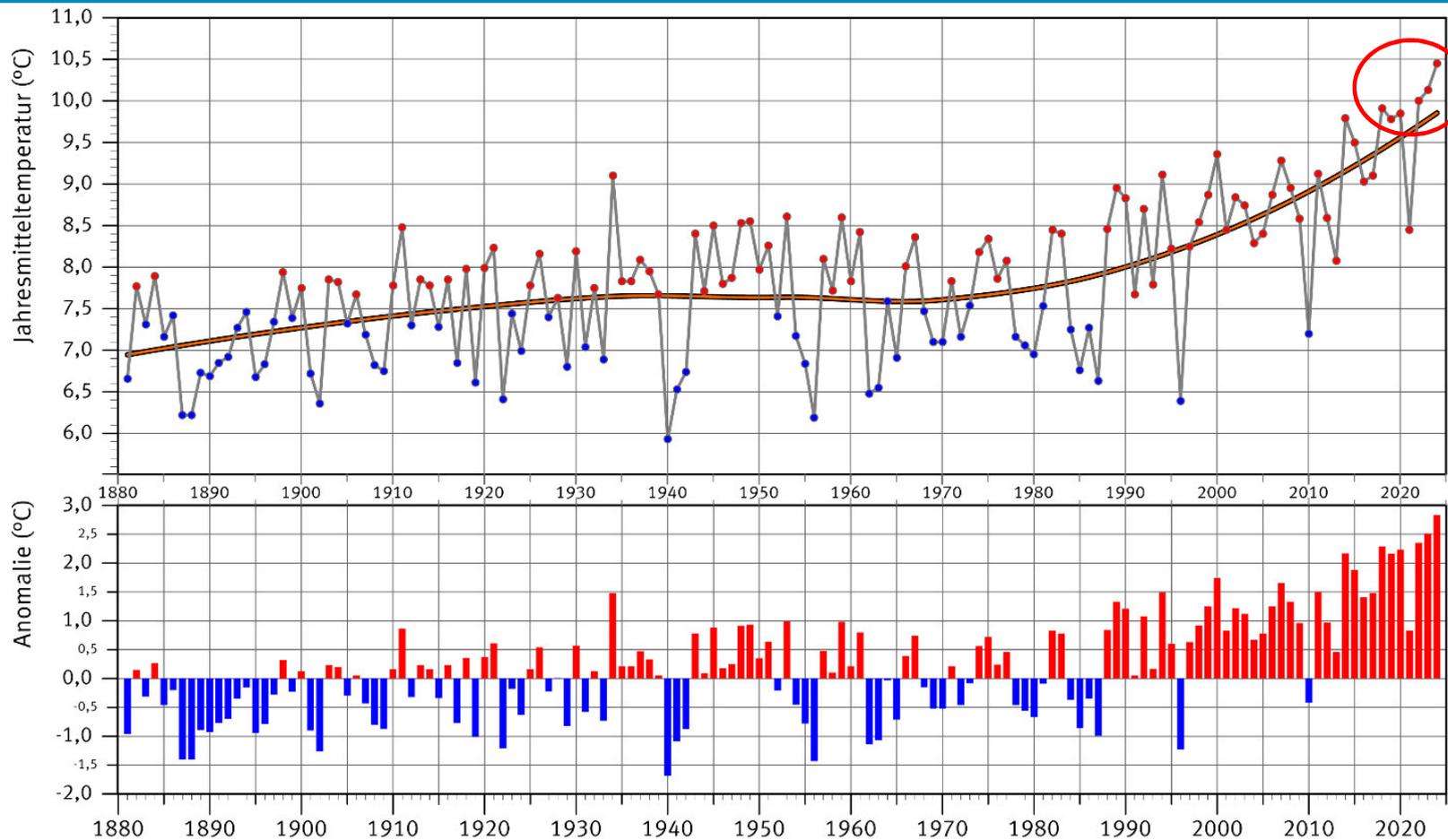
- Klima ist der vieljährige mittlere Zustand der Atmosphäre
- nach WMO mindestens Perioden von 30 Jahren
- repräsentiert durch statistische Größen (Mittelwerte, Extremwerte, Andauerwerte, Häufigkeiten)
- beeinflusst maßgeblich den Wasserkreislauf

(DWD, 2024)



Der Wasserkreislauf (verändert nach ESA, 2020).

Klimaentwicklung in Thüringen



In letzten sieben Jahren:

- die sechs wärmsten Jahre der Messreihe
- 2024: wärmstes Jahr (10,5°C)
- 2018 und 2019: zwei extreme Dürrejahre

akt. Klimaperiode
(1995-2024: 8,9 °C)

1,3 Grad

vs. WMO-Referenz
(1961-1990: 7,6 °C)

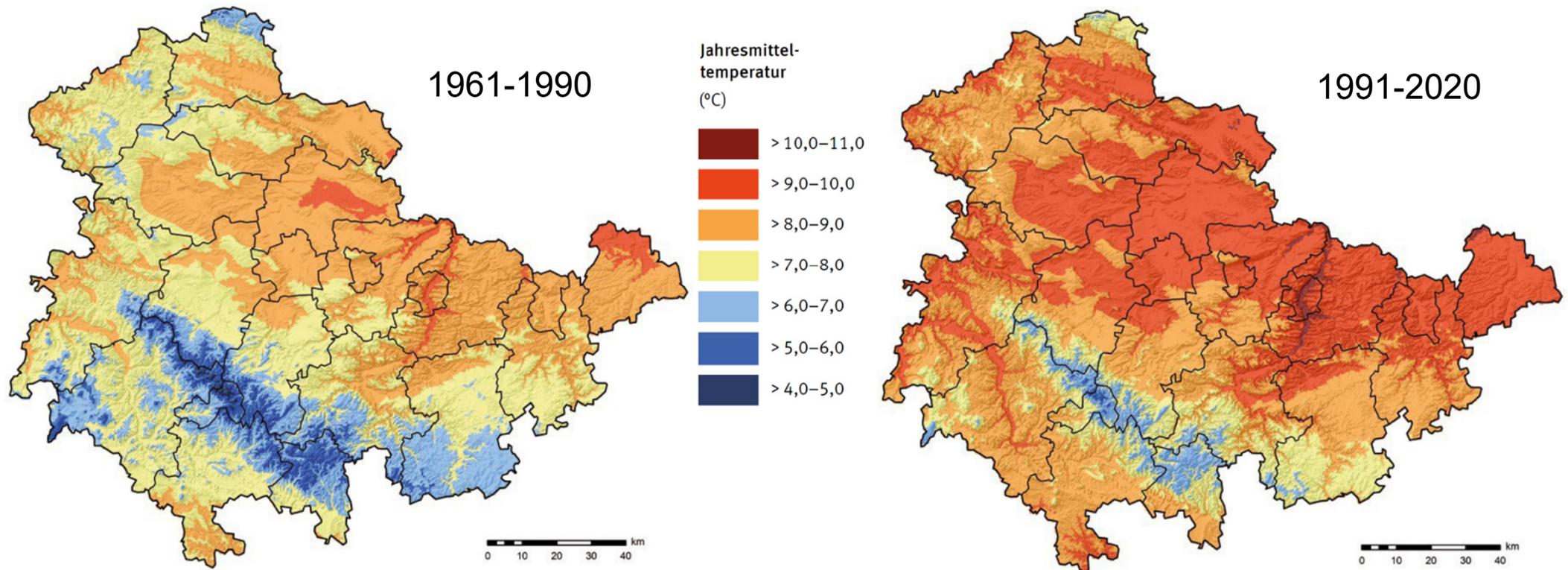
Entwicklung der Jahresmitteltemperatur

Flächenmittel Thüringen Zeitreihe: 1881-2024 Referenzzeitraum: 1961-1990

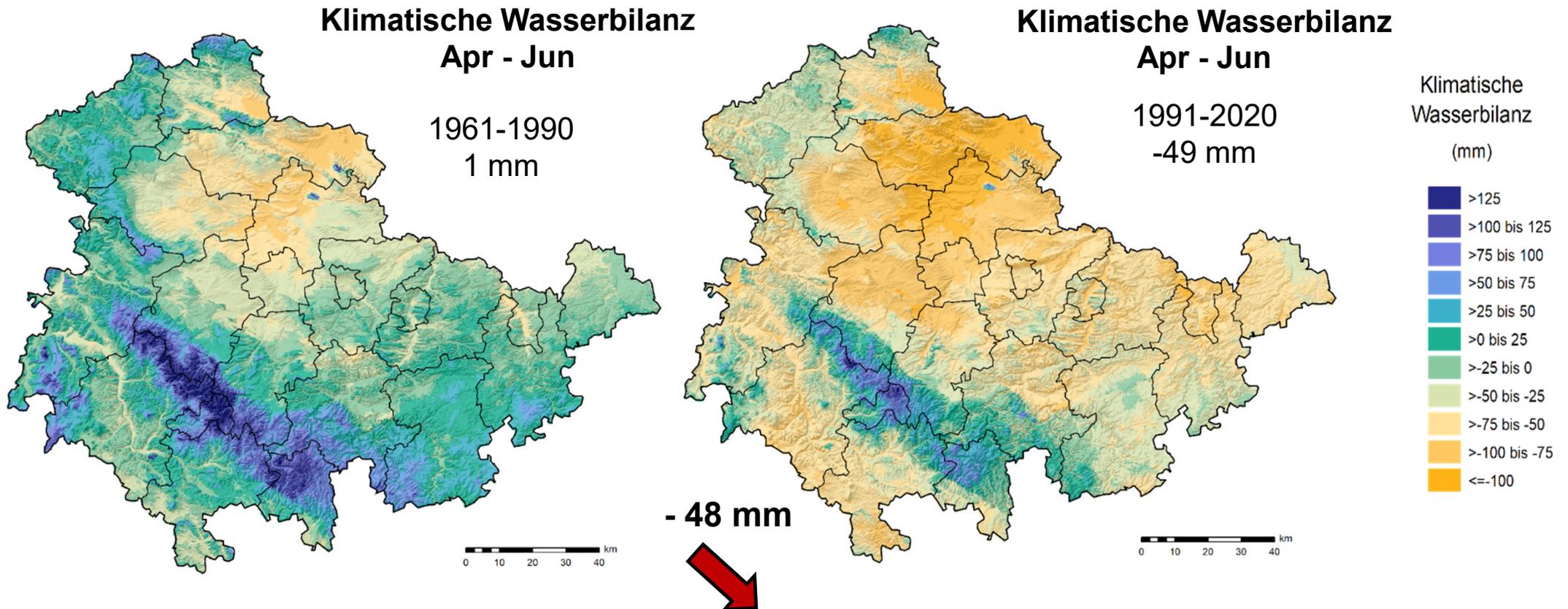
Loess-Trendlinie

positive Anomalie
negative Anomalie

Jahresmitteltemperatur



Klimaentwicklung in Thüringen



Klimaprojektionen

Klimaprojektionen

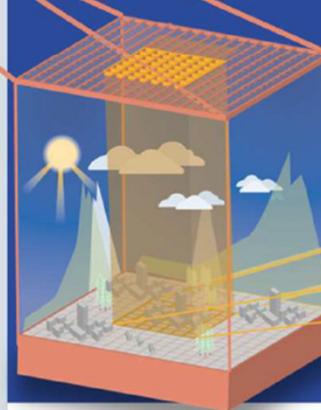
Globale
Zukunftsszenarien



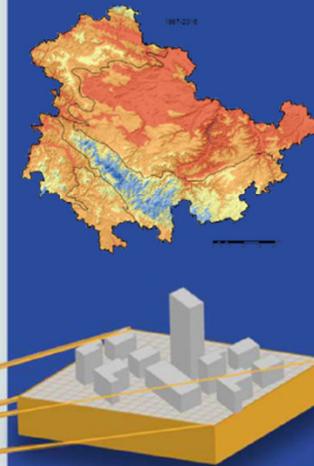
Globale
Klimamodelle



Regionale
Klimamodelle



Wirkmodelle



Berechnungen
im
Kompetenz-
zentrum Klima
am TLUBN

Räumliche Auflösung

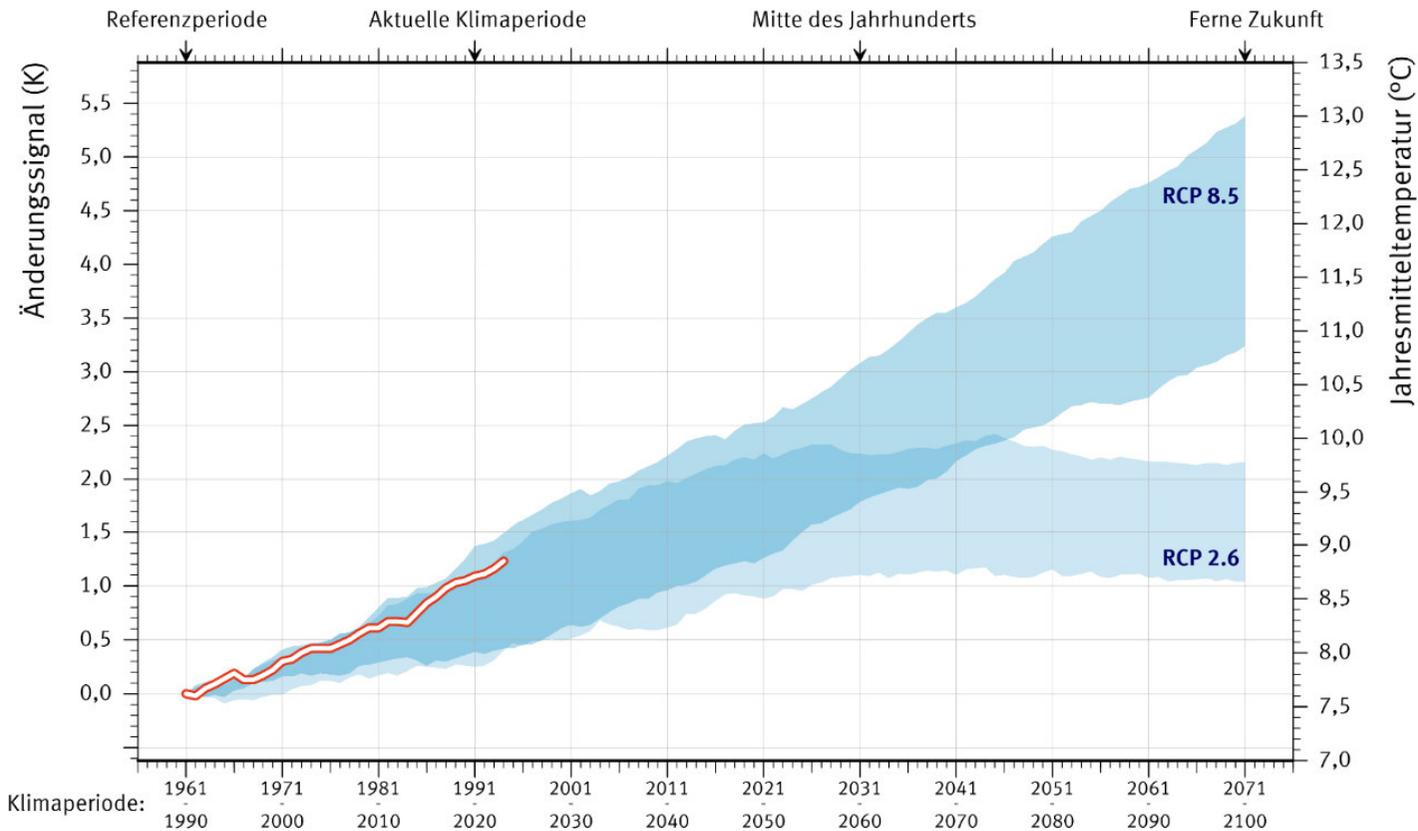
100 km x 100 km

12 km x 12 km

100 m x 100 m

Verändert nach DWD,
2020.

Klimaprojektionen



**Beobachtete und
projizierte zukünftige
Entwicklung der
Jahresmitteltemperatur
für Thüringen**

Gemessene und projizierte Entwicklung der Jahresmitteltemperatur

Mitteldeutsches Kernensembel (MDK) 1.0, RCP - Szenarien 2.6 und 8.5

Flächenmittel Thüringen

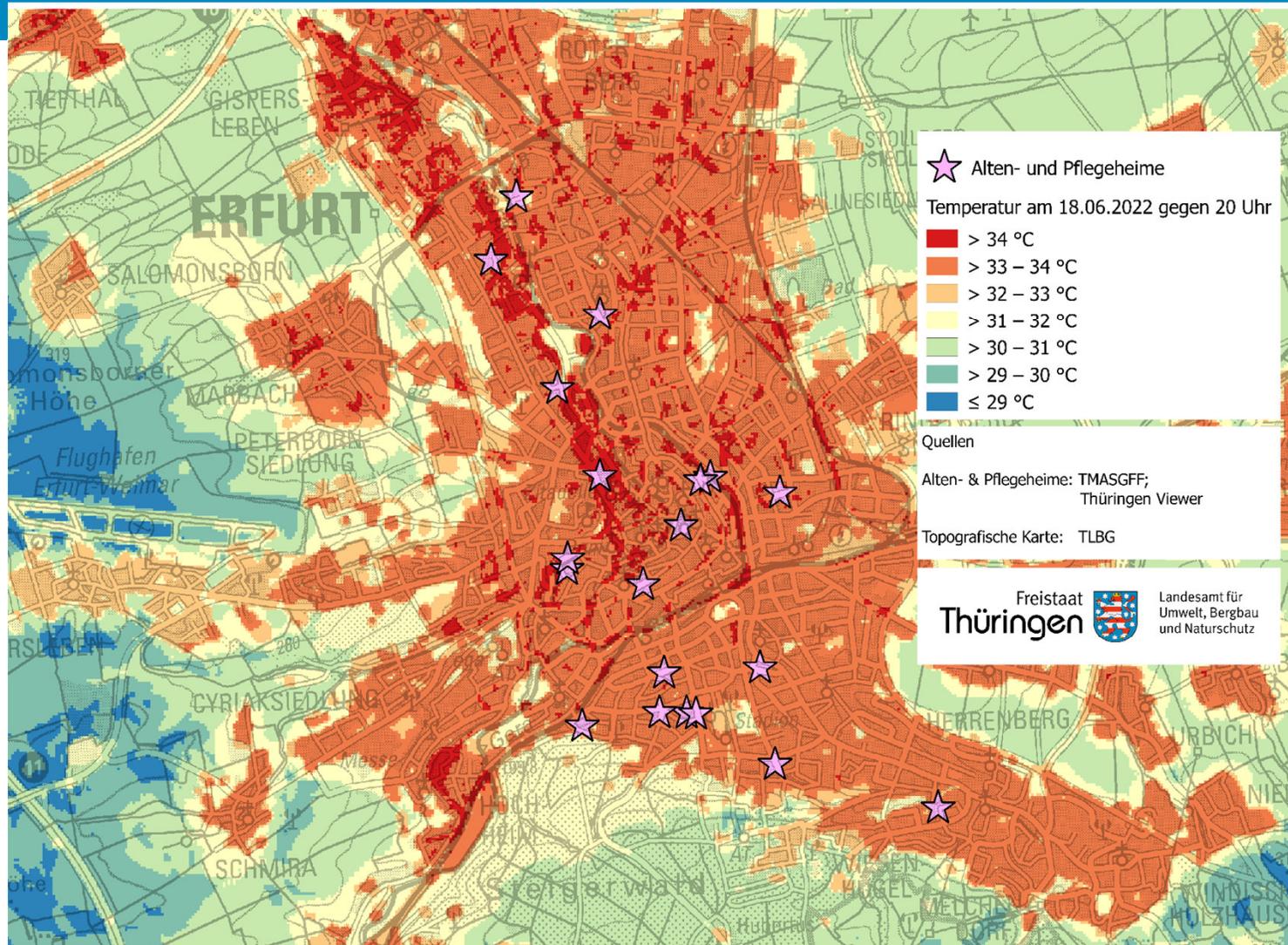


Gebiet Jena

Klimaparameter	1961-1990	1991-2020	2021-2050 (RCP 8.5)	2071-2100 (RCP 8.5)
Temperatur (°C)	8,4	9,4	10,3	13,0
Sommertage ($t_{\max} \geq 25$ °C)	37	46	64	101
Heiße Tage ($t_{\max} \geq 30$ °C)	6	10	16	44
Frosttage ($t_{\min} < 0$ °C)	97	82	69	37
Eistage ($t_{\max} < 0$ °C)	23	19	12	2
Niederschlag (mm/a)	638	642	642	639
Starkregentage (> 90%)	35	38	36	36

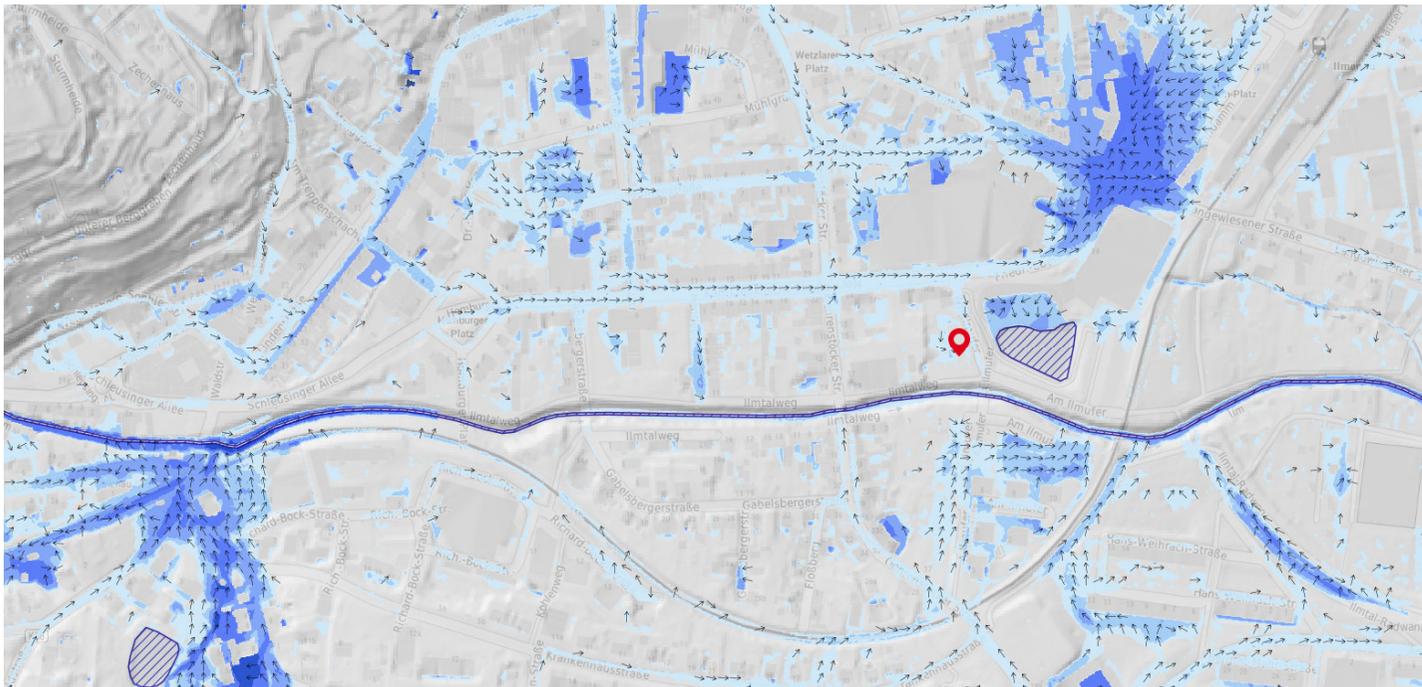
Quelle:
REKIS kommunale Klima-Steckbriefe
<https://rekis.hydro.tu-dresden.de/kommunal/#Steckbriefe>

Klimarisiko Hitze



Hinweiskarte Starkregengefahren

Überflutungstiefe



TH Starkregen:
Überflutungstiefe
außergewöhnlich

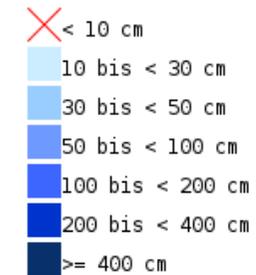


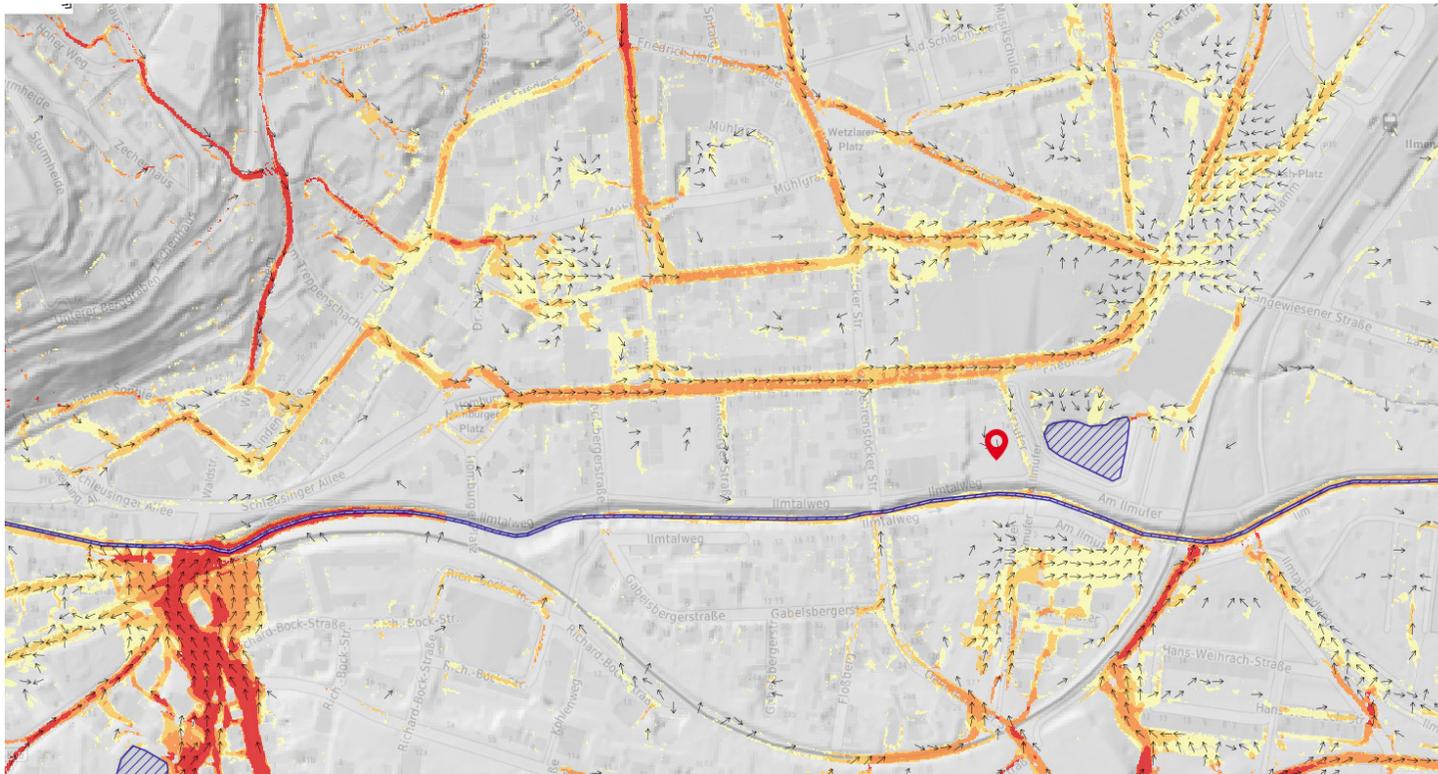
Abbildung: Ausschnitt aus der Hinweiskarte
Starkregengefahren

Quelle:

https://geoportal.de/map.html?map=tk_04-hinweiskarte-starkregengefahren-th

Hinweiskarte Starkregengefahren

Fließgeschwindigkeit



TH Starkregen: Fließgeschwindigkeit außergewöhnlich

-  $< 0,2 \text{ m/s}$
-  $0,2 \text{ m/s bis } < 0,5 \text{ m/s}$
-  $0,5 \text{ m/s bis } < 1,0 \text{ m/s}$
-  $1,0 \text{ m/s bis } < 2,0 \text{ m/s}$
-  $\geq 2,0 \text{ m/s}$

Abbildung: Ausschnitt aus der Hinweiskarte
Starkregengefahren

Quelle:

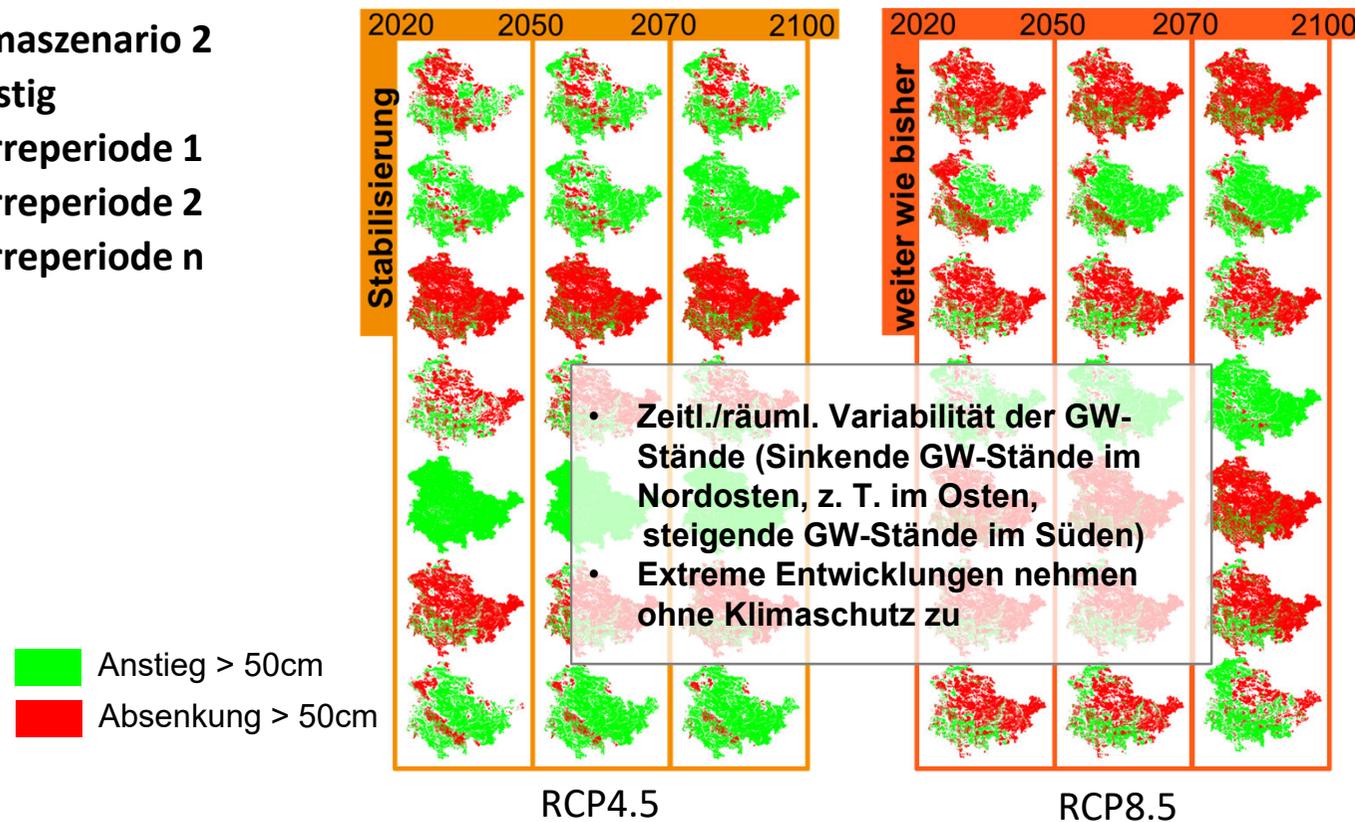
https://geoportal.de/map.html?map=tk_04-hinweiskarte-starkregengefahren-th

Modellierung bis 2060

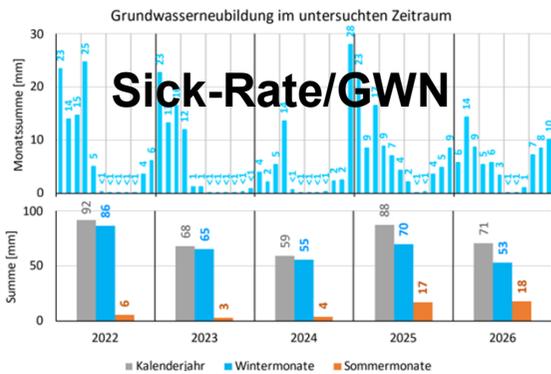
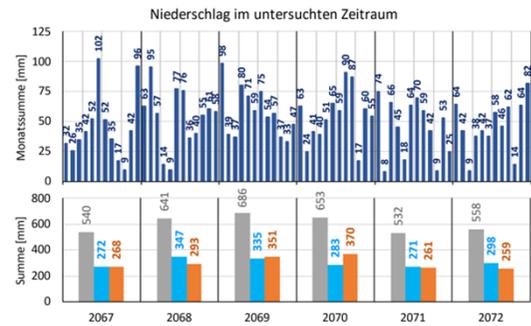
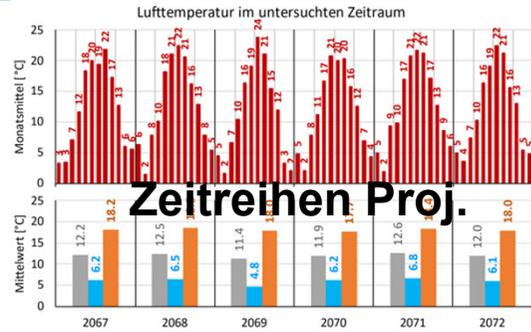
- langfristig
 - Klimaszenario 1
 - Klimaszenario 2
- kurzfristig
 - Dürreperiode 1
 - Dürreperiode 2
 - Dürreperiode n

Mitteldeutsches Kernensemble

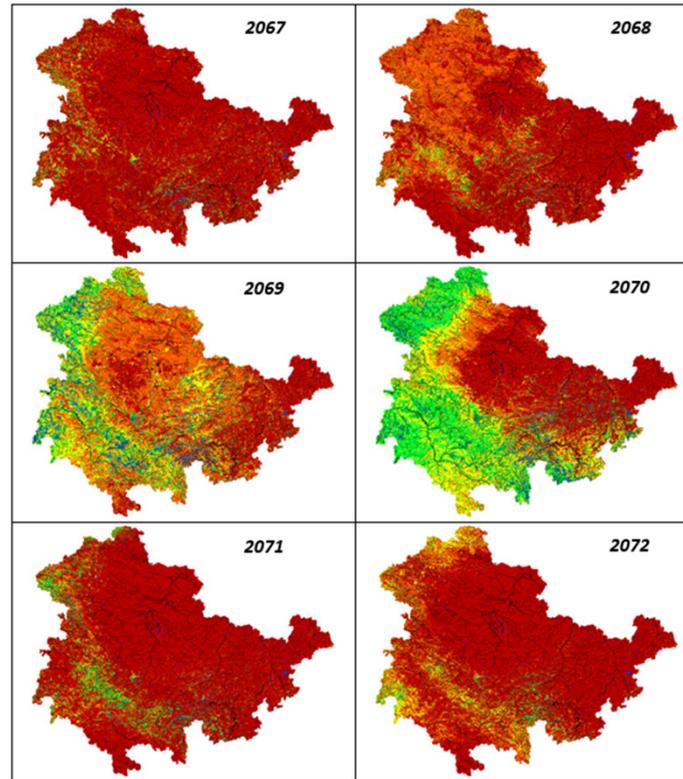
Räumliche Verteilung der Grundwasserentwicklung
mit GW-Modell Spring/Rubinflux



Klimarisiko Grundwasser



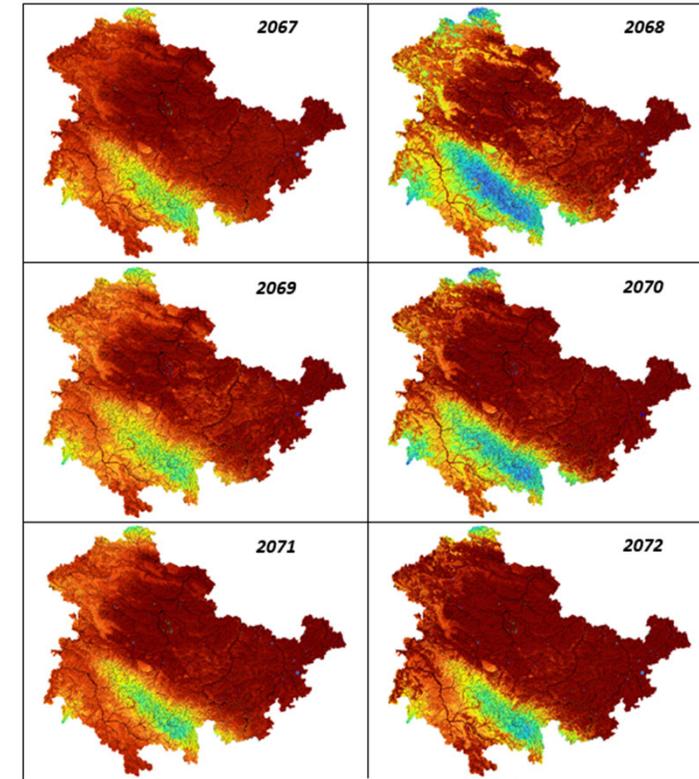
Trockenheits-Index



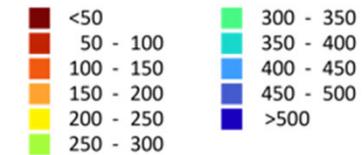
Tage/Jahr mit nFK < 30%



Sickerwasserrate/GWN



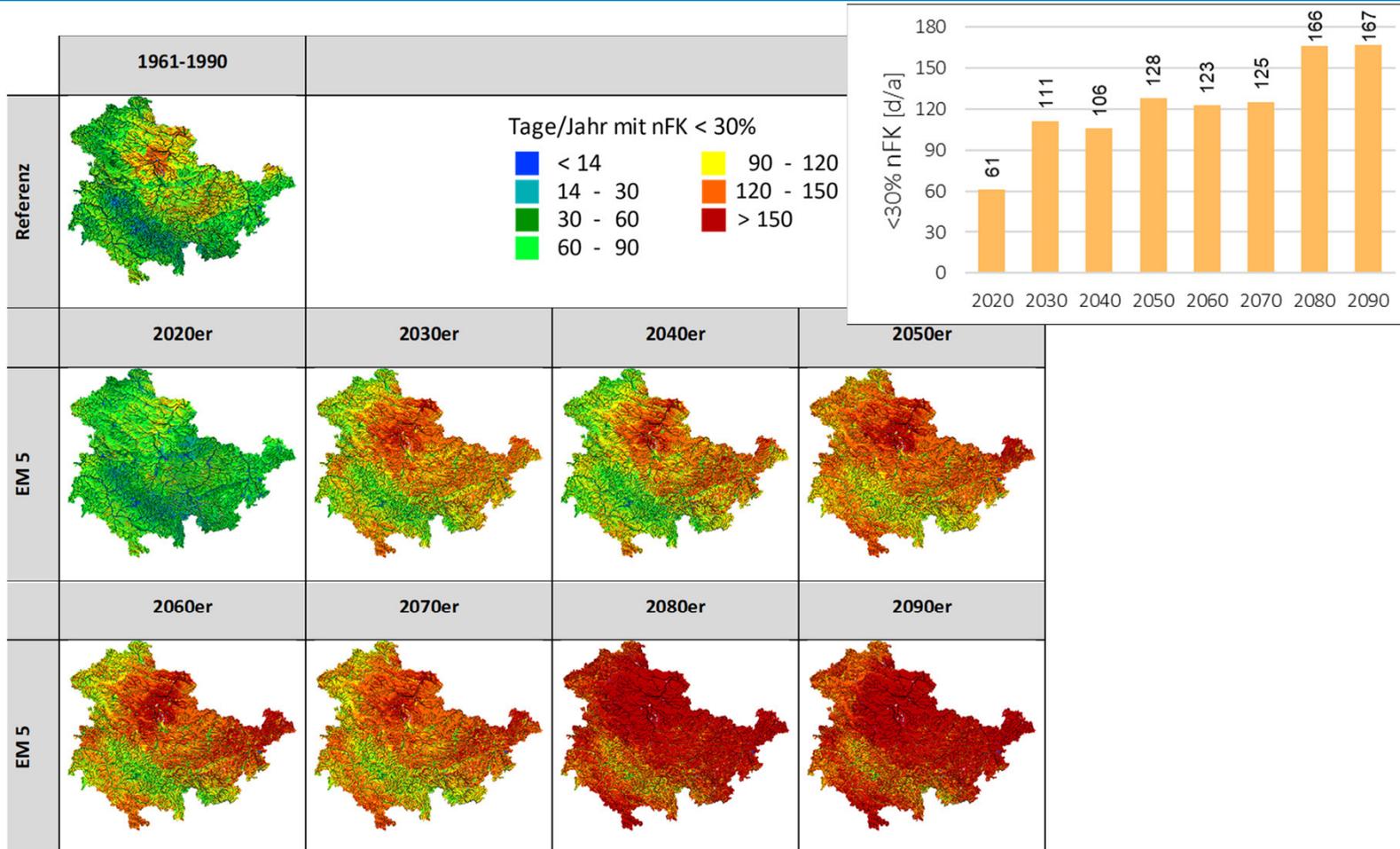
GWN [mm/Jahr]



Arbeiten abgeschlossen

- Ergebnisse liegen vor, werden genutzt/ausgewertet

Klimarisiko Bodenfeuchte



- Bis **Mitte des Jahrhunderts** wird es auf Grund der Trägheit des Klimasystems unabhängig von aktuellen globalen Klimaschutzmaßnahmen zu einer weiteren Temperaturerhöhung kommen.
- Erst danach entscheidet sich die weitere Entwicklung.
 - ➔ **Es werden Starkregenereignisse und gleichzeitig Tage mit keinem oder nur geringem Niederschlag zunehmen**
 - ➔ **Perioden ohne Niederschlag treten öfters auf und werden länger**
 - ➔ **Verdunstung wird stark zunehmen**
 - ➔ **Klimatische Wasserbilanz (Wasserverfügbarkeit) nimmt ab**