

Welche Folgen hat der Klimawandel für Augsburg?

Prof. Dr. Christoph Beck

Synoptische und Urbane Klimatologie am

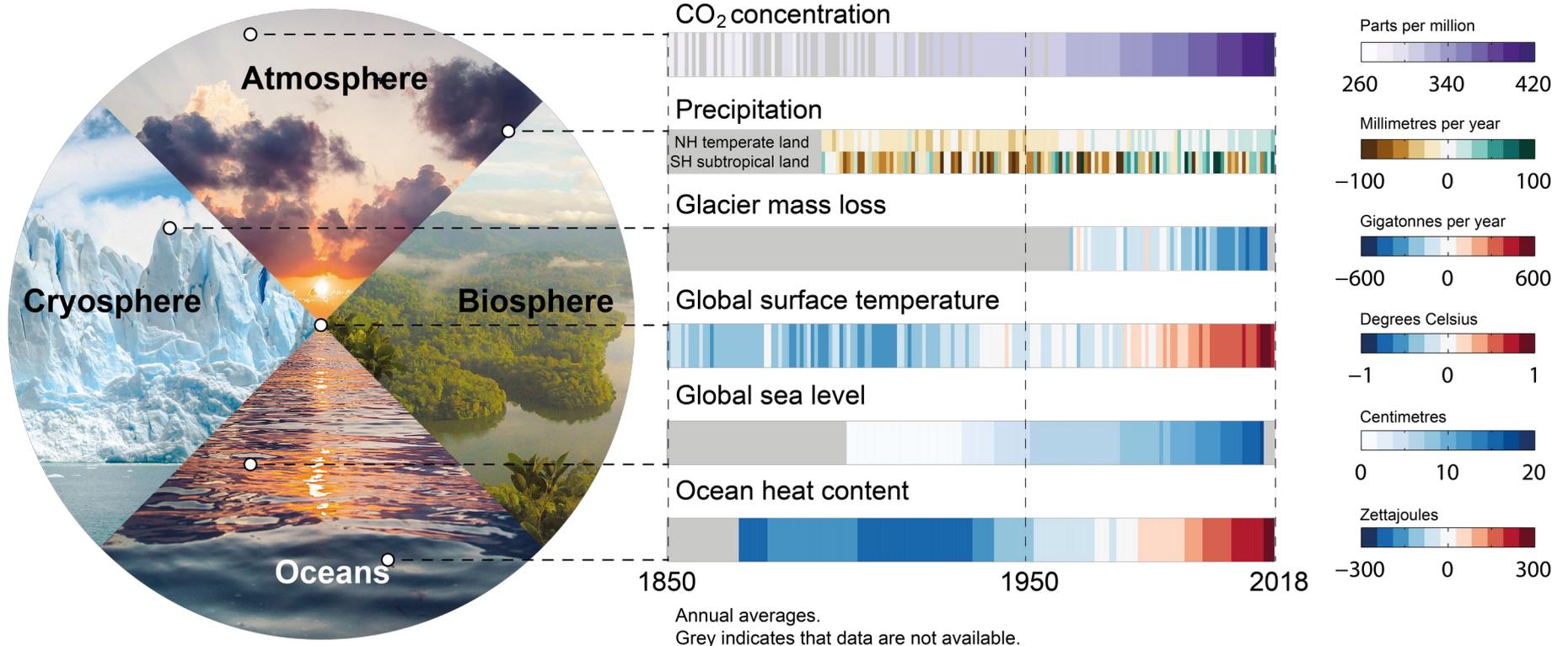
Lehrstuhl für Physische Geographie mit Schwerpunkt Klimaforschung (Prof. Dr. W. Buermann)

Universität Augsburg

Welche Folgen hat der Klimawandel für Augsburg?

- Globale Klimaänderungen in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft
- Von der globalen zur regionalen und lokalen Skala – Klimawandel in Bayern und Augsburg
- Folgen des aktuellen und fortschreitenden Klimawandels in Augsburg

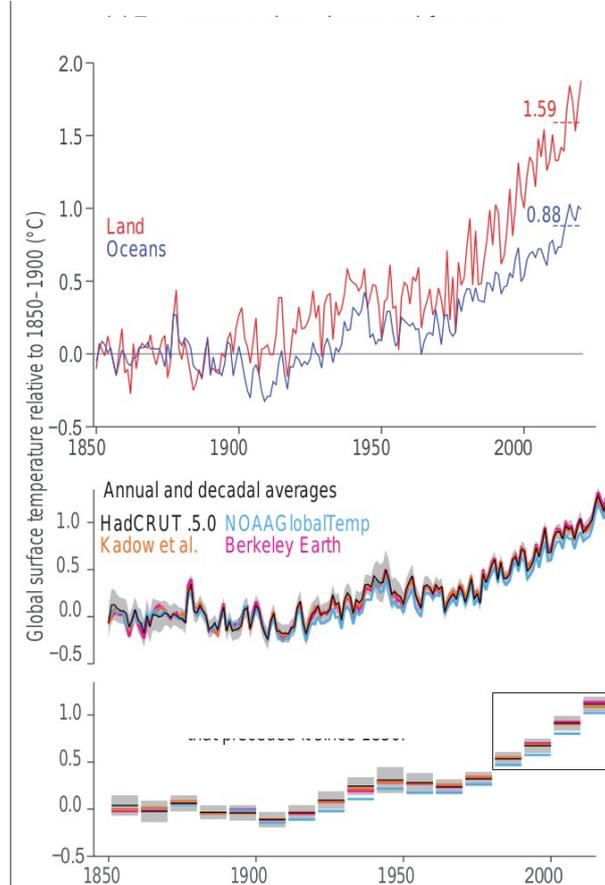
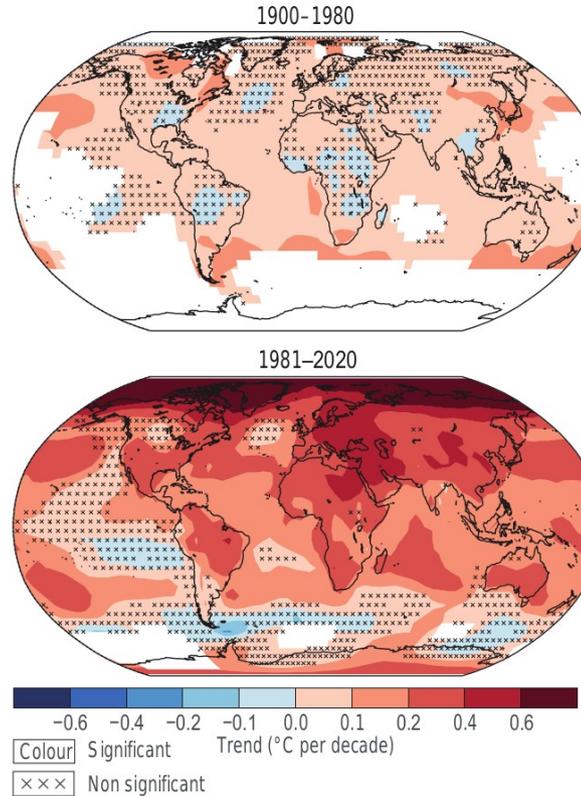
- Globale Klimaänderungen in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft



(IPCC 2022)

- Globale Klimaänderungen in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft

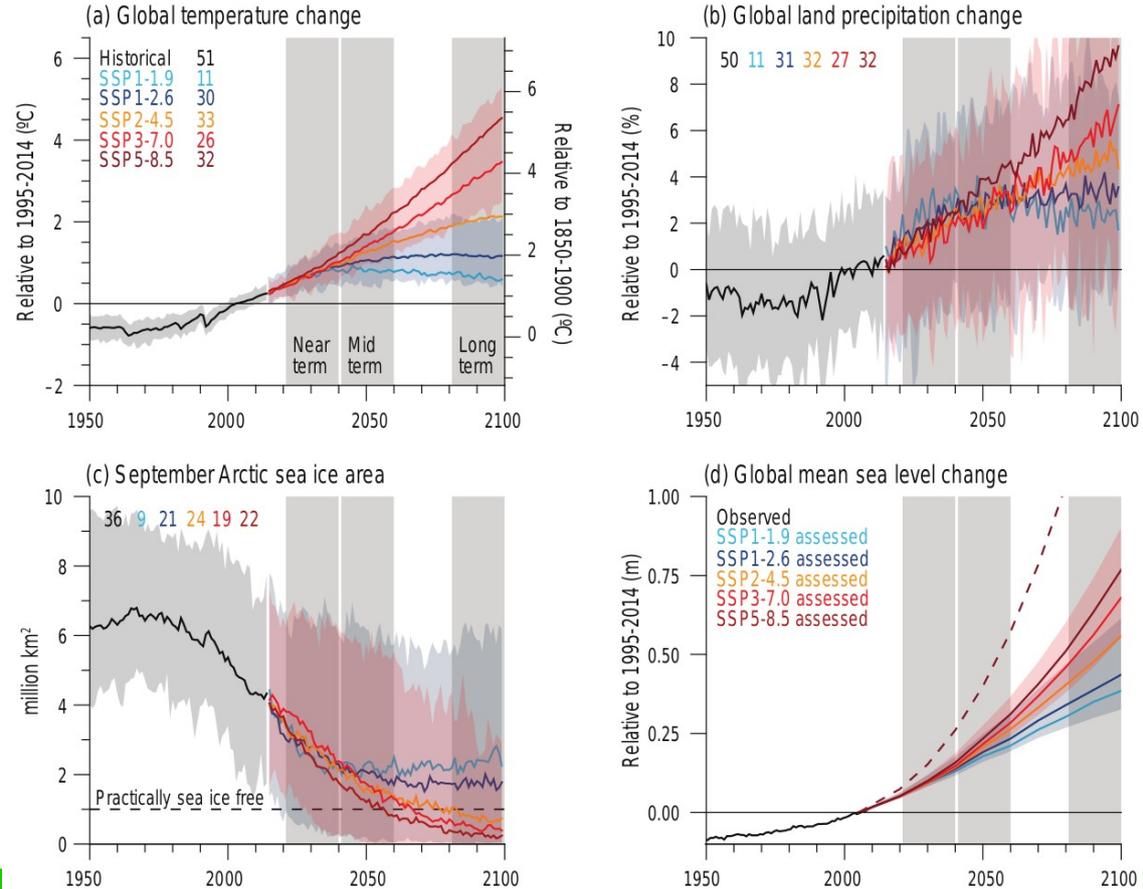
Veränderungen der bodennahen
Lufttemperatur



(IPCC 2022)

- Globale Klimaänderungen in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft

Projektionen für das
21. Jahrhundert

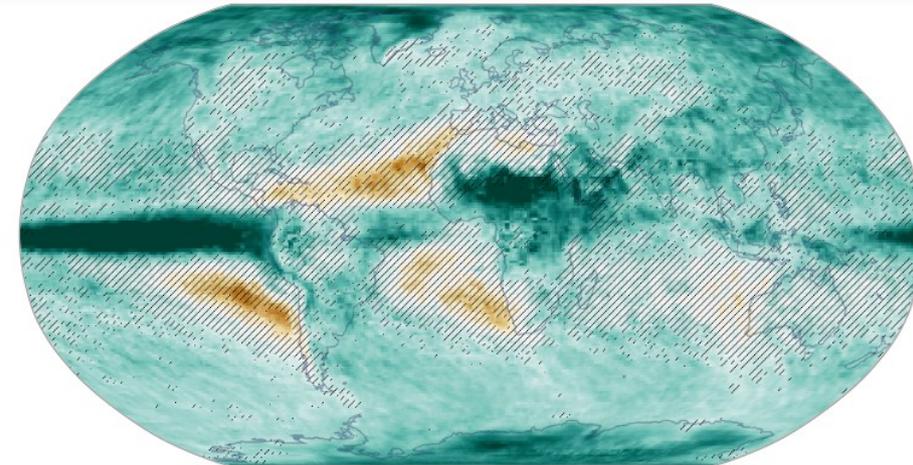
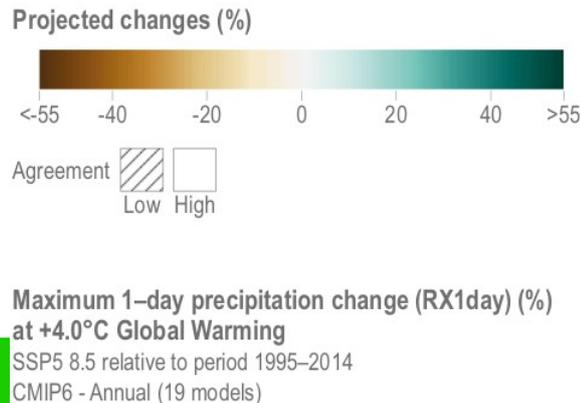
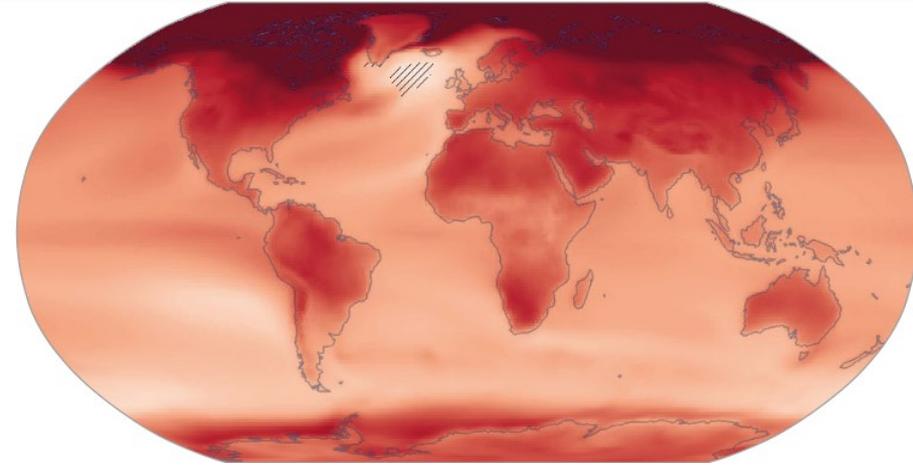
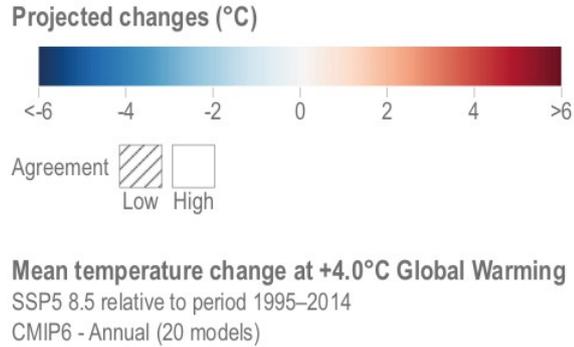


(IPCC 2022)

- Globale Klimaänderungen in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft

Projektionen für das
21. Jahrhundert

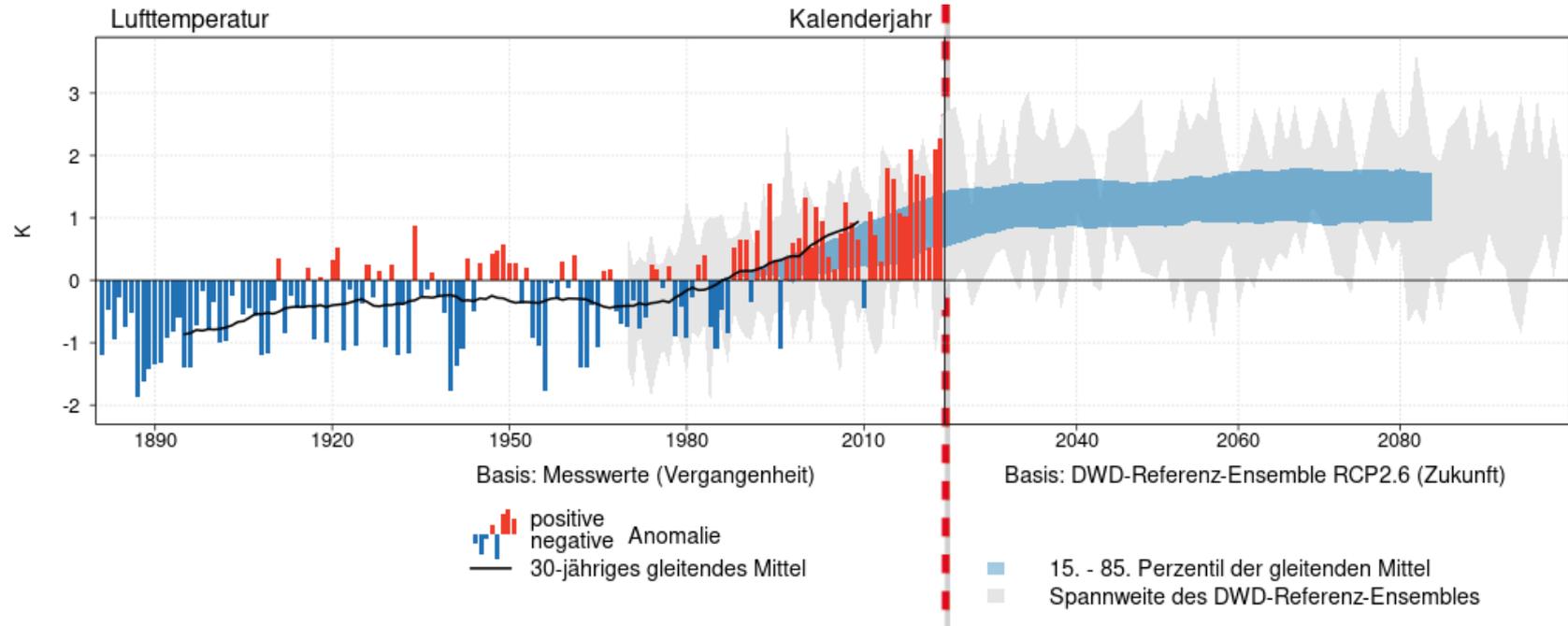
in regionaler
Differenzierung



(IPCC 2022)

- Von der globalen zur regionalen und lokalen Skala – Klimawandel in Bayern und Augsburg

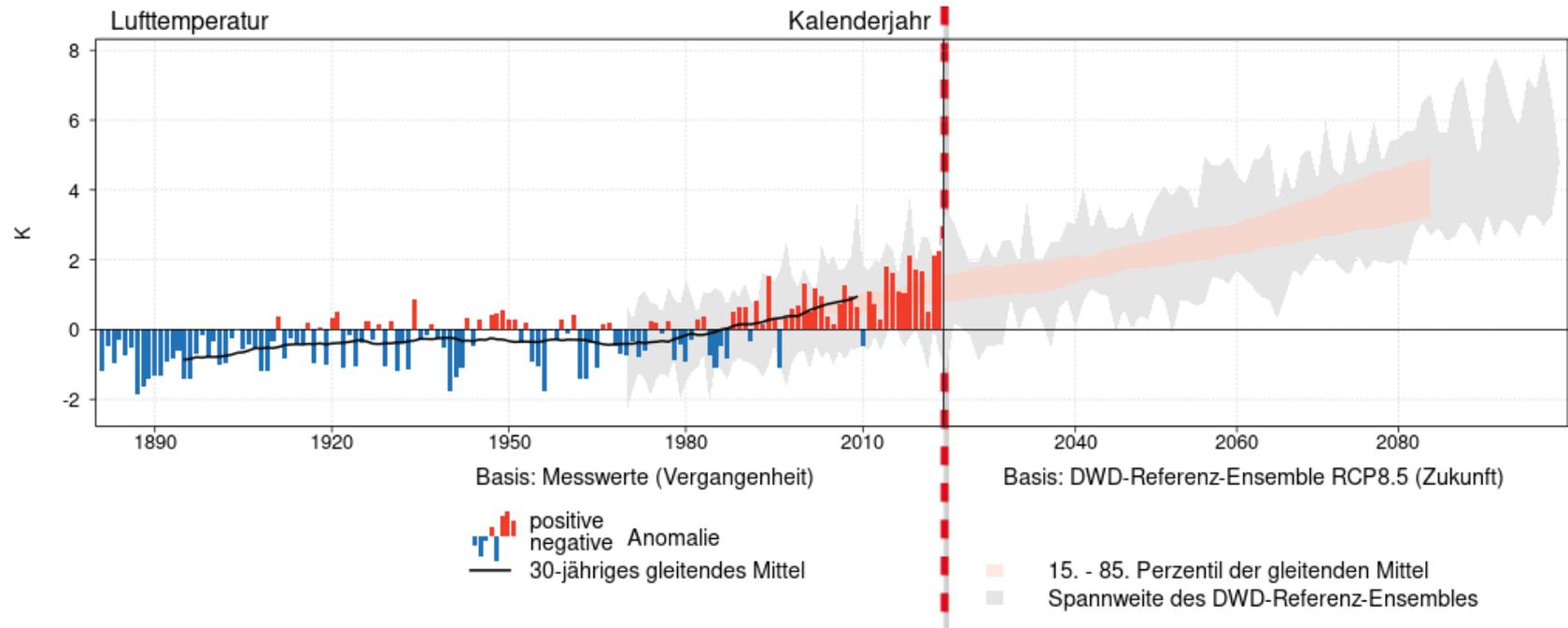
Beobachtete und projizierte bodennahe Lufttemperatur in Bayern



(DWD – Deutscher Klimaatlas
2024)

- Von der globalen zur regionalen und lokalen Skala – Klimawandel in Bayern und Augsburg

Beobachtete und projizierte bodennahe Lufttemperatur in Bayern



(DWD – Deutscher Klimaatlas
2024)

- Von der globalen zur regionalen und lokalen Skala – Klimawandel in Bayern und Augsburg

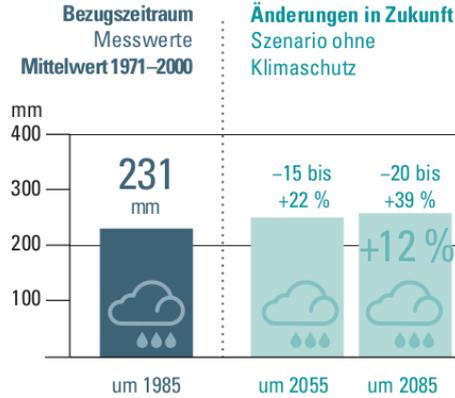
Tab. 2: Bayernweite Änderung von Klima-Kennwerten. Der Trend der Vergangenheit wurde aus einer Zeitreihe von Messwerten zwischen 1951 und 2019 ermittelt. Die Klimaänderung der nahen Zukunft (2021–2050) und fernen Zukunft (2071–2100) stellt die im **Median** simulierte Änderung des 30-jährigen Mittels gegenüber dem Referenzzeitraum 1971–2000 dar, jeweils für ein Klimaschutzenszenario gemäß „2-Grad-Obergrenze“ (RCP2.6) und ein Szenario „ohne Klimaschutz“ (RCP8.5).

Klima-Kennwert	Trend der Vergangenheit (1951 – 2019)		Nahe Zukunft (2021–2050) (Erwartete Änderung pro 50 a)		Ferne Zukunft (2071–2100) (Erwartete Änderung pro 100 a)	
	Seit 1951	Pro 50 a	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5
Temperatur [°C]	+1,9	+1,4	+1,0	+1,4	+1,1	+3,8
Hitzetage ($T_{\max} > 30\text{°C}$)	+8,5	+6,2	+3	+5	+4	+22
Sommertage ($T_{\max} > 25\text{°C}$)	+25	+18	+10	+12	+11	+40
Tropennächte ($T_{\min} > 20\text{°C}$)	+0,03	+0,02	+0,2	+0,3	+0,3	+6,2
Frosttage ($T_{\min} < 0\text{°C}$)	-26	-19	-18	-28	-19	-65
Eistage ($T_{\max} < 0\text{°C}$)	-15	-11	-8	-12	-10	-23

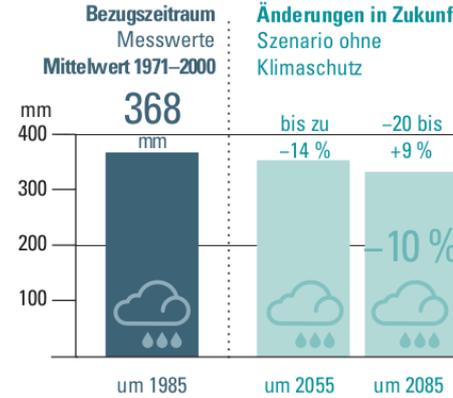
- Von der globalen zur

Jahreszeitlicher Niederschlag im Durchschnitt im Südbayerischen Hügelland

Frühling

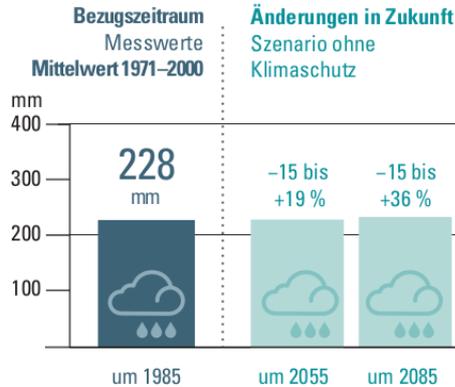


Sommer

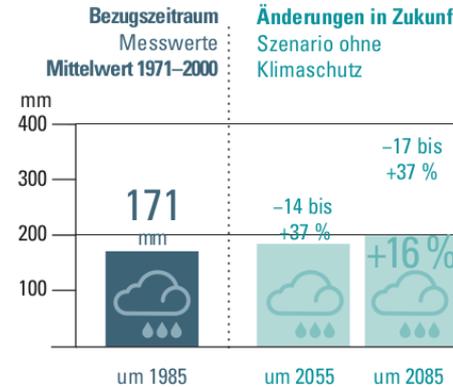


- 1 Bayern und Augsburg

Herbst



Winter



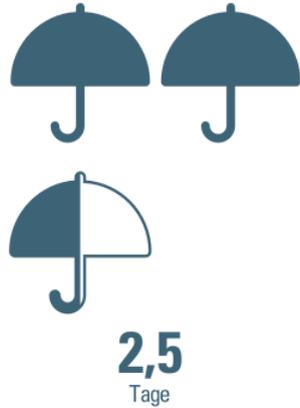
(LfU 2021)

Die Werte in den Balken entsprechen dem Median aus der Bandbreite der Klimasimulationen (oberhalb der Balken). Werte, die so gering sind, dass sie nicht als Änderung des Klimas interpretiert werden, sind nicht als Zahlen angegeben.

- Von der globalen zur regionalen und lokalen Skala – Klimawandel in Bayern und Augsburg

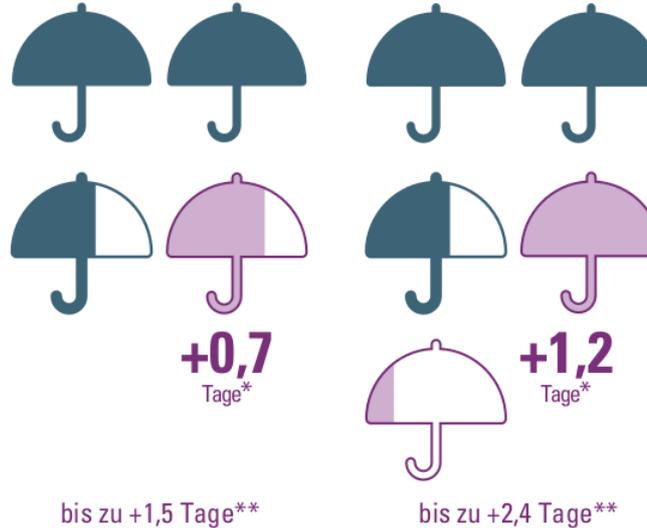
Starkregentage pro Jahr im Durchschnitt im Südbayerischen Hügelland

Bezugszeitraum (Messwerte)
Mittelwert 1971–2000



  Tage mit mindestens
30 mm Niederschlag

Änderungen in Zukunft (Szenario ohne Klimaschutz)
um 2055 um 2085



*Median **Bandbreite der Simulation

Werte, die so gering sind, dass sie nicht als Änderung des Klimas interpretiert werden,
sind nicht als Zahlen angegeben.

(LfU 2021)

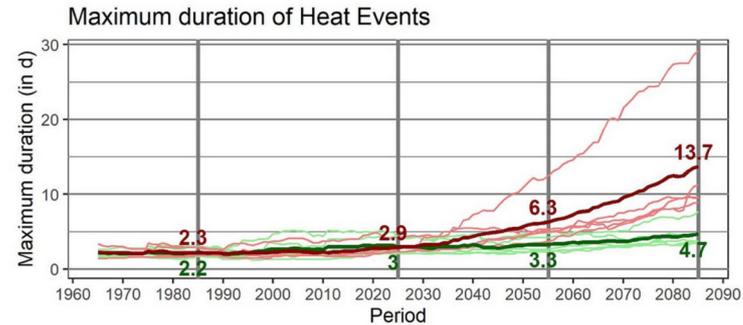
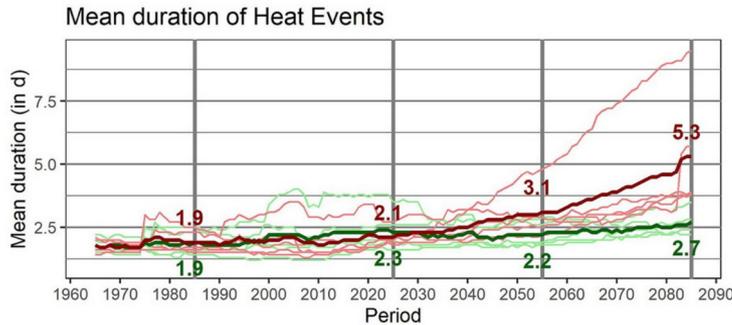
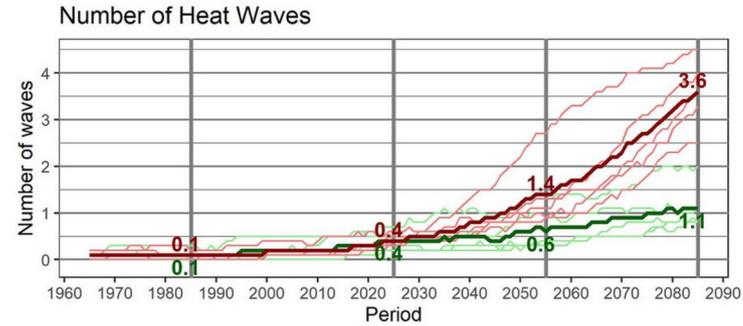
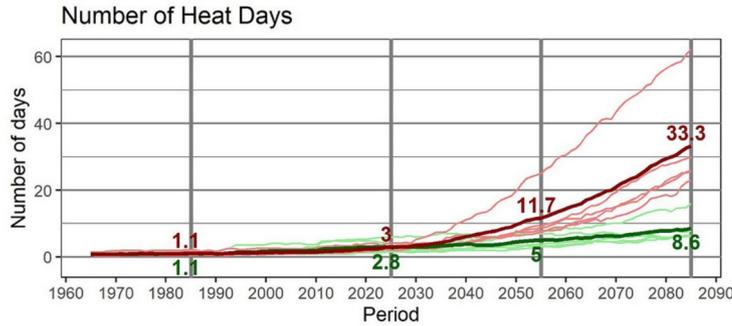
- Folgen des aktuellen und fortschreitenden Klimawandels in Augsburg

		Änderung...	...				
			...in der Vergangenheit	... in der nahen Zukunft (2031-2060)		... in der fernen Zukunft (2071-2100)	
				RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
TEMPERATUR	JAHRESMITTELTEMPERATUR	↗	↗	↗↗	↗↗	↗↗↗	
	TEMPERATUR - SOMMER	↗	↗	↗↗	↗↗	↗↗↗	
	TEMPERATUR - WINTER	↗	↗	↗↗	↗↗	↗↗↗	
	HITZETAGE	↗↗	↗↗	↗↗	↗↗	↗↗↗	
	KÄLTEEREIGNISSE	↘	↘	↘↘	↘↘	↘↘↘	
NIEDERSCHLÄGE	JAHRESNIEDERSCHLAG	→	↗	↗	→	↗	
	NIEDERSCHLAG - FRÜHLING	→	↗	↗	↗	↗↗	
	NIEDERSCHLAG - SOMMER	→	→	→	→	↘	
	NIEDERSCHLAG - HERBST	→	→	→	↗	↗	
	NIEDERSCHLAG - WINTER	→	↗	↗↗	↗↗	↗↗	
	STARKREGEN	→	↗	↗	↗	↗↗	
WIND	TROCKENPHASEN	↗	↗	↗	↗	↗↗	
	STÜRME (GRÖßRÄUMIGE)	→	→	→	→	→	
	BÖEN (GEWITTER)	→	↗	↗	↗	↗↗	



(Stadt Augsburg - KASA Teil 1
2022)

- Folgen des aktuellen und fortschreitenden Klimawandels in Augsburg



Hitzetage, Anzahl und Dauer von Hitzewellen für Augsburg-Mühlhausen; für RCP4.5 (grün) und RCP8.5 (rot).

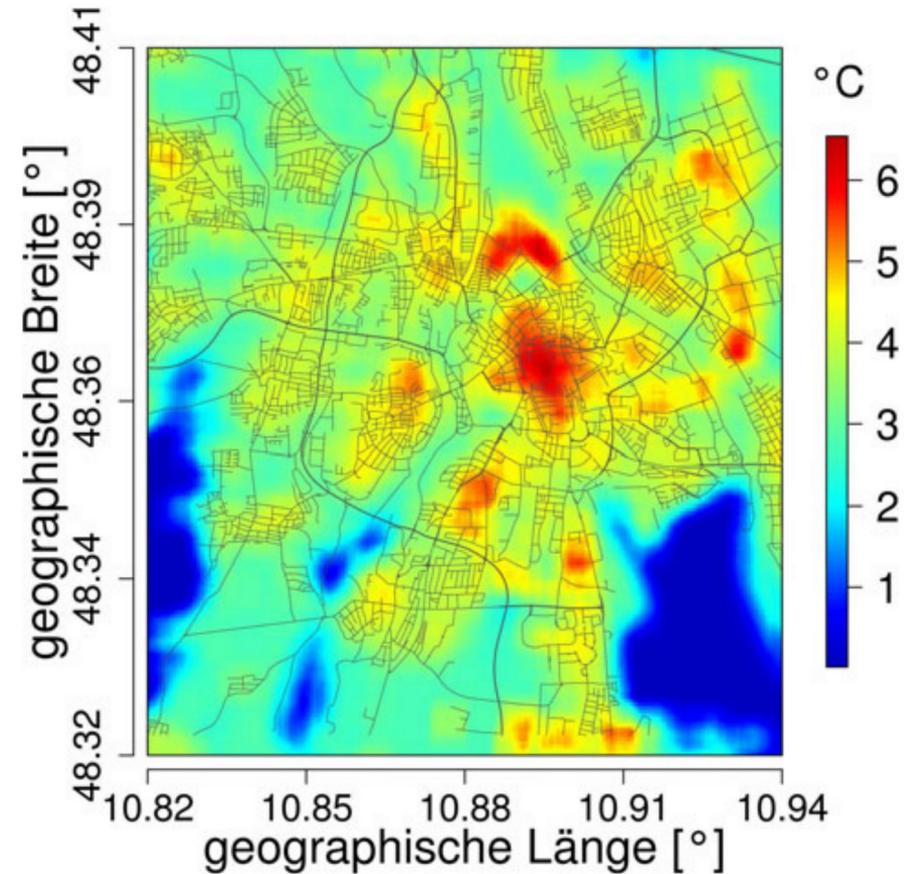
(Merkenschlager et al. 2023)

- Folgen des aktuellen und fortschreitenden Klimawandels in Augsburg

Rahmenbedingung

Städtische Wärmeinsel in Augsburg

Abweichungen der Lufttemperatur (abends) von der
Referenzstation Augsburg-Mühlhausen
(bei autochthoner sommerlicher Wetterlage)



(Straub et al.
2019)

- Folgen des aktuellen und fortschreitenden Klimawandels in Augsburg

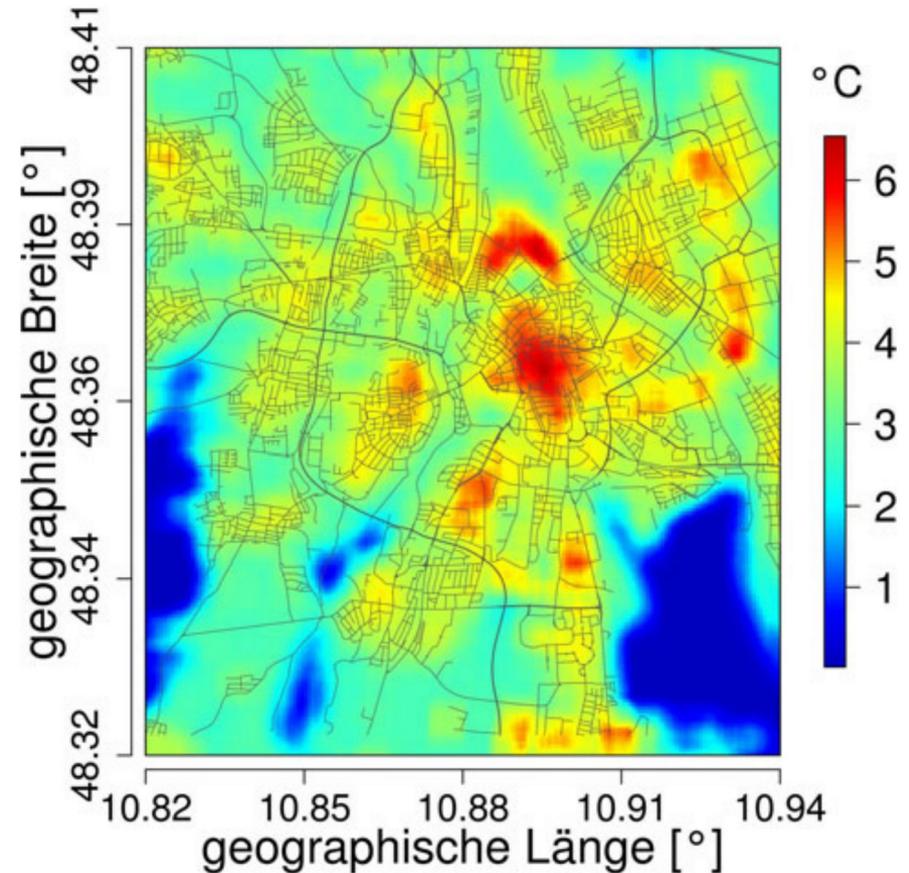
Rahmenbedingung

Städtische Wärmeinsel in Augsburg

Abweichungen der Lufttemperatur (abends) von der
Referenzstation Augsburg-Mühlhausen
(bei autochthoner sommerlicher Wetterlage)

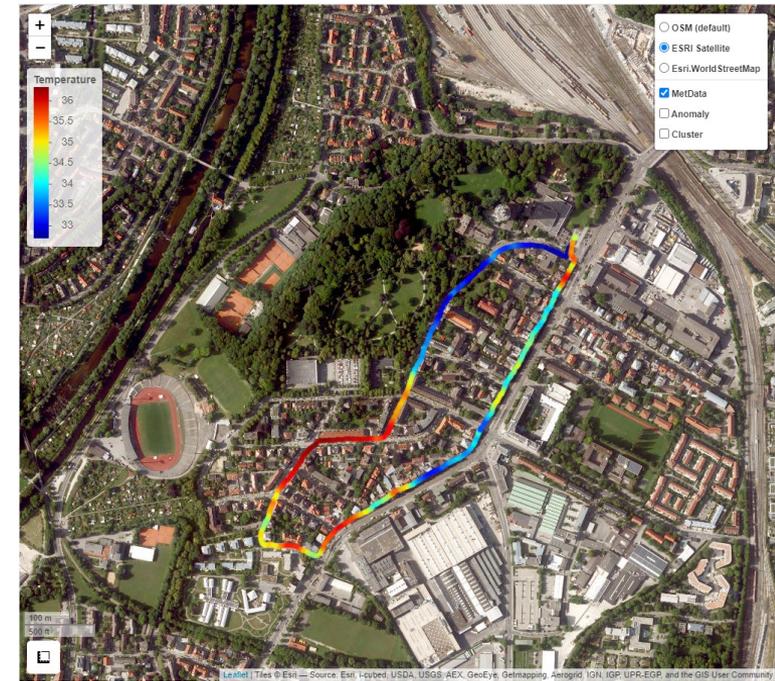
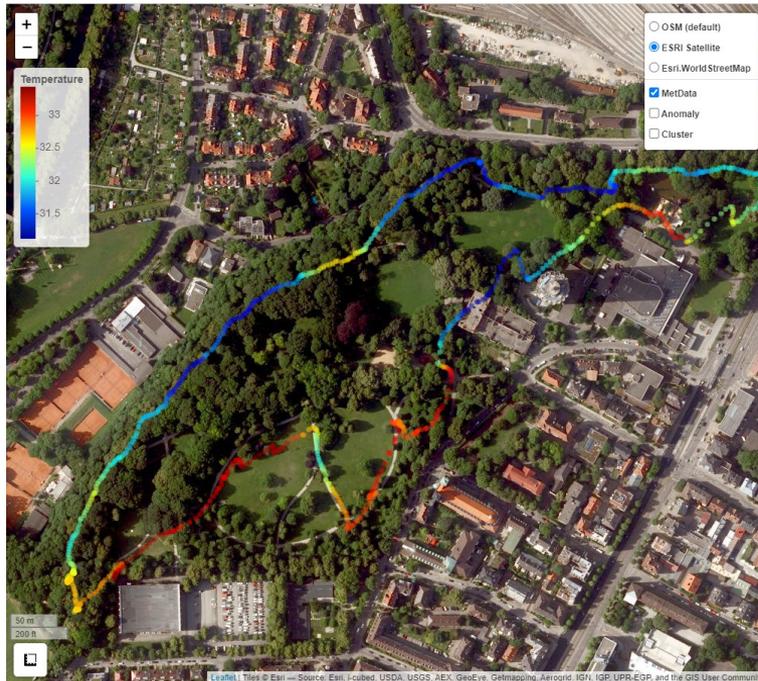


in der „Klimazukunft vermutlich häufiger!



(Straub et al.
2019)

- Folgen des aktuellen und fortschreitenden Klimawandels in Augsburg

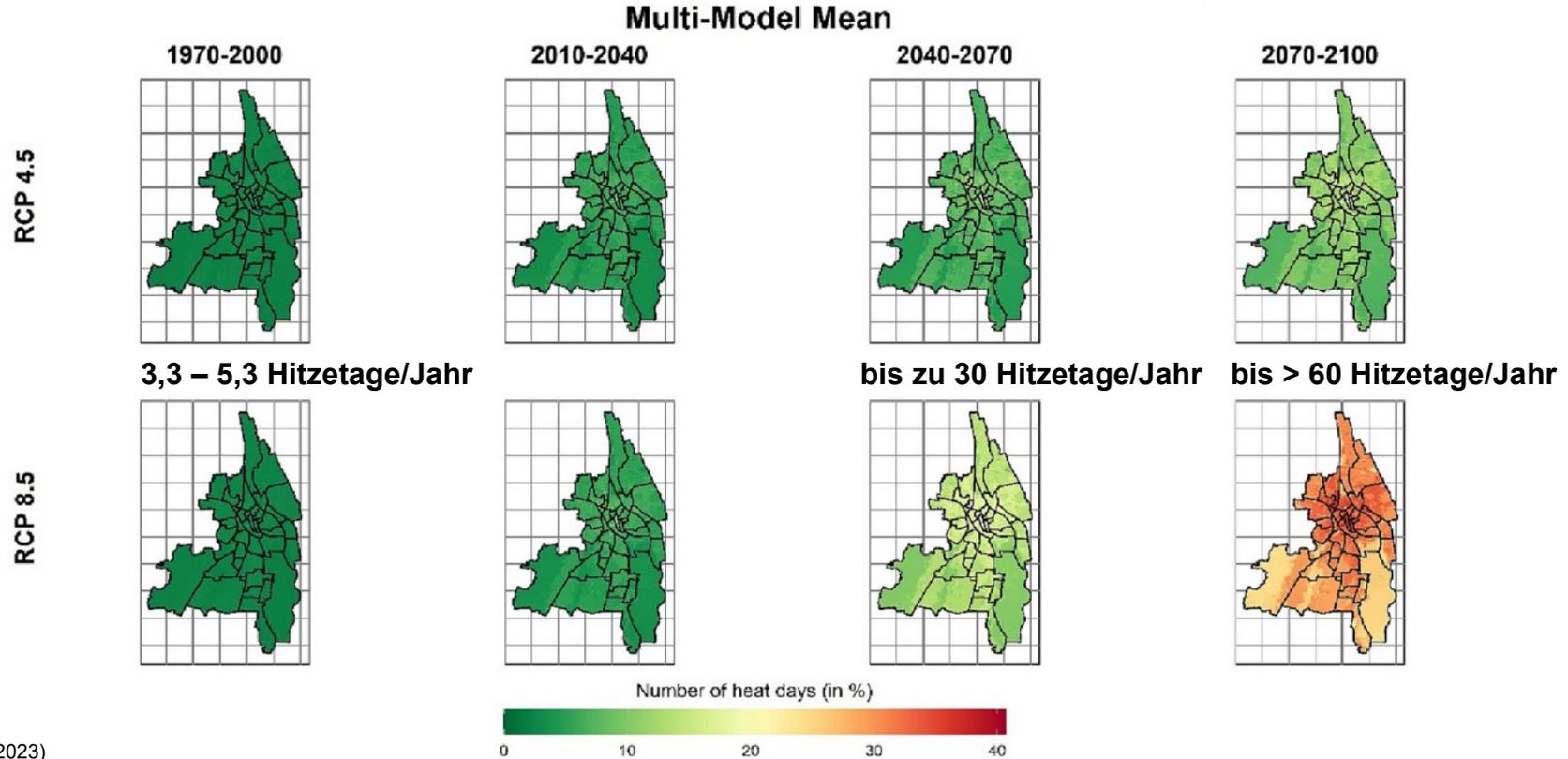


(Simon et al. 2024)

Lufttemperaturen am 15. Juli 2023 (13:20 – 13:50)

- Folgen des aktuellen und fortschreitenden Klimawandels in Augsburg

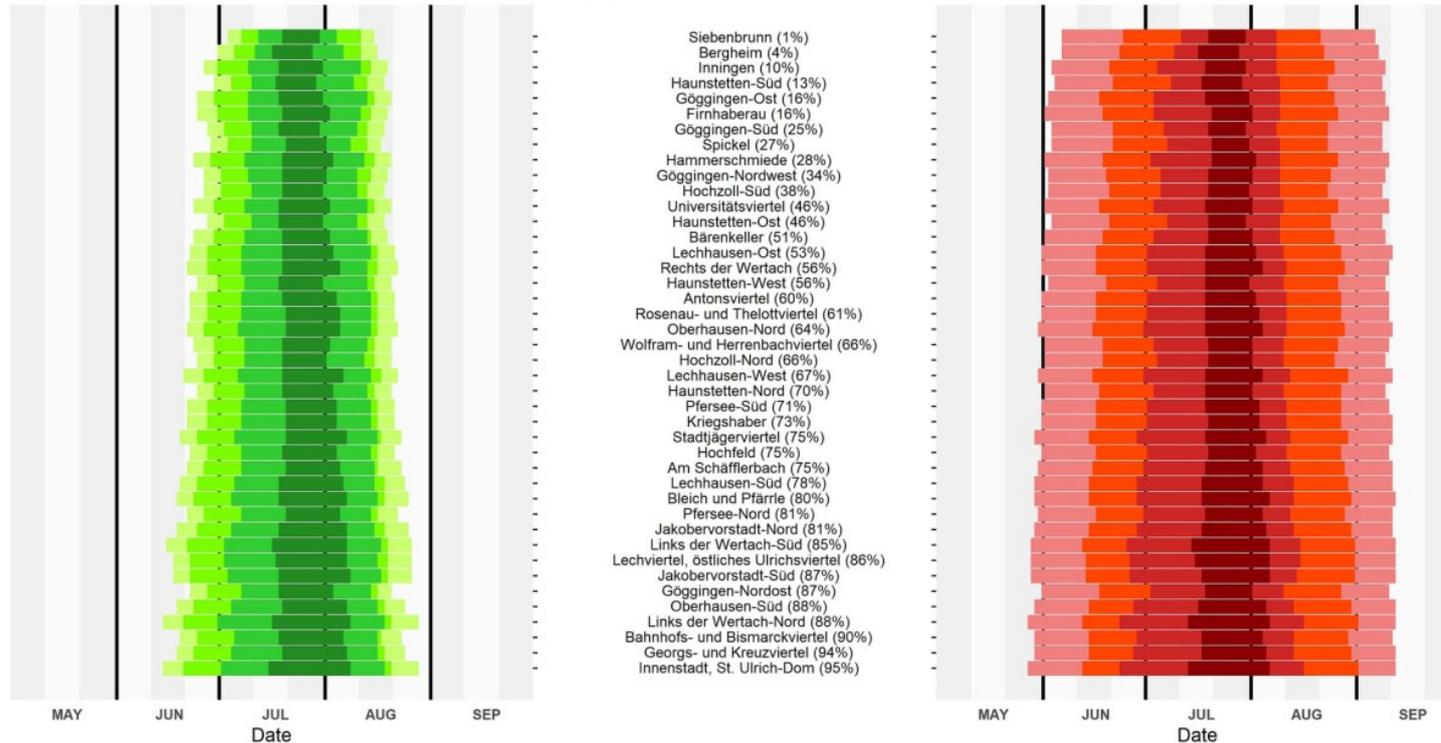
Number of heat days for different 31year periods in Augsburg



(Merkenschlager et al. 2023)

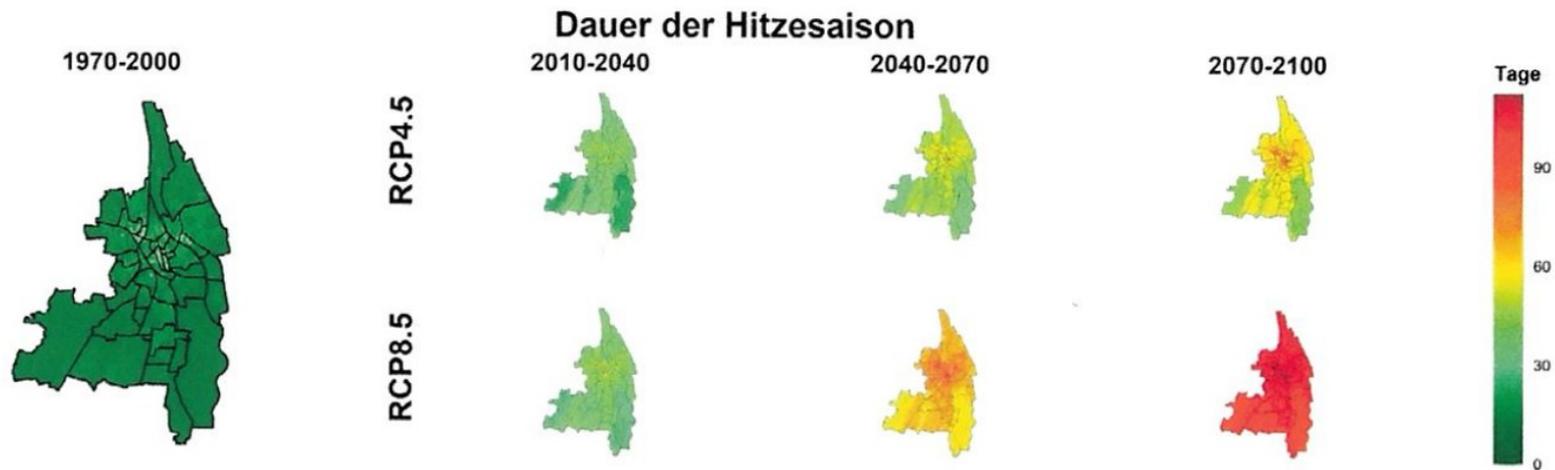
- Folgen des aktuellen und fortschreitenden Klimawandels in Augsburg

Length of the heat day period for different districts in Augsburg



(Merkenschlager et al. 2023) Length of the heat day period by district within the city of Augsburg for different 31 year periods (from dark to light colors: 1970–2000, 2010–2040, 2040–2070, 2070–2100) under consideration of RCP4.5 (left, green) and RCP8.5 (right, red). The districts are ordered from top (low) to bottom (high) according to the fraction of sealed areas (percentage in brackets). (For interpretation of the references to colour in this figure legend, the reader is referred to the web version of this article.)

- Folgen des aktuell



(Merkenschlager et al. 2022)

- Folgen des aktuell

„Hitzeanfälligkeitsindex“

berücksichtigt neben der Lufttemperatur auch sozioökonomische (z.B. Altersstruktur) und ortsspezifische (z.B. Grünflächenanteil) Faktoren



Dauer der Hitzesaison

RCP4.5

2010-2040

2040-2070

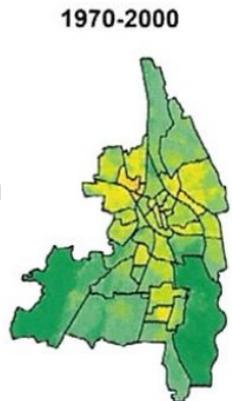
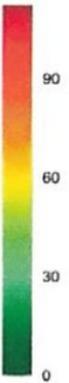
2070-2100



RCP8.5



Tage



Heat Vulnerability Index

RCP4.5

2010-2040

2040-2070

2070-2100



RCP8.5



HVI



(Merkenschlager et al. 2022)

- Fazit
- Klimawandel findet auf der globalen bis lokalen Skala statt
- Lufttemperaturzunahme und Zunahme von Hitzeextremen in Bayern im 21. Jahrhundert
- erhöhte Niederschlagsvariabilität (Zunahme von Nass- und Trockenextremen)
- auch in Augsburg
- bei bezüglich Hitzeereignissen deutlicher innerstädtischer Differenzierung der Exposition und der Vulnerabilität

- Fazit
- Klimawandel findet auf der globalen bis lokalen Skala statt
- Lufttemperaturzunahme und Zunahme von Hitzeextremen in Bayern im 21. Jahrhundert
- erhöhte Niederschlagsvariabilität (Zunahme von Nass- und Trockenextremen)
- auch in Augsburg
- bei bezüglich Hitzeereignissen deutlicher innerstädtischer Differenzierung der Exposition und der Vulnerabilität



Notwendigkeit wirkungsvoller Klimaanpassungsmaßnahmen!