

Moritz Gosses, Thomas Wöhling

Fachrichtung Hydrowissenschaften, Institut für Hydrologie & Meteorologie, Professur für Hydrologie

# Grundwasser im Burgenlandkreis – aus der Vergangenheit in die Zukunft blicken?

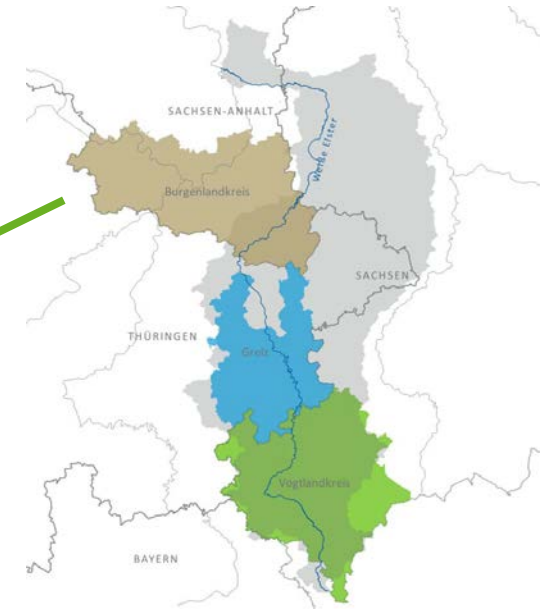
Workshop „Kommunale Wasserbewirtschaftung – mal zu viel, mal zu wenig Wasser“

Natur und Umweltzentrum Vogtland, Falkenstein

08.09.2022

# Grundwasser im Burgenlandkreis – aus der Vergangenheit in die Zukunft blicken?

## Grundwasser im Burgenlandkreis – aus der Vergangenheit in die Zukunft blicken?

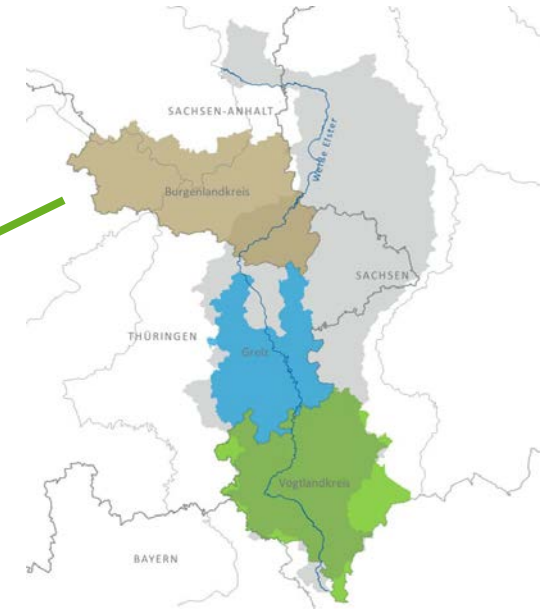


**KlimaKonform: Verbesserung der Anpassungskapazitäten an den Klimawandel in Mittelgebirgsregionen**



Professur für Hydrologie  
Grundwassermodellierer

## Grundwasser im Burgenlandkreis – aus der Vergangenheit in die Zukunft blicken?

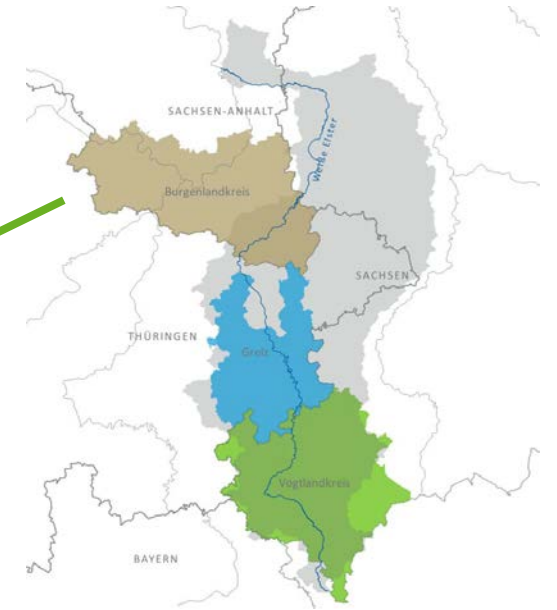


**KlimaKonform: Verbesserung der Anpassungskapazitäten an den Klimawandel in Mittelgebirgsregionen**

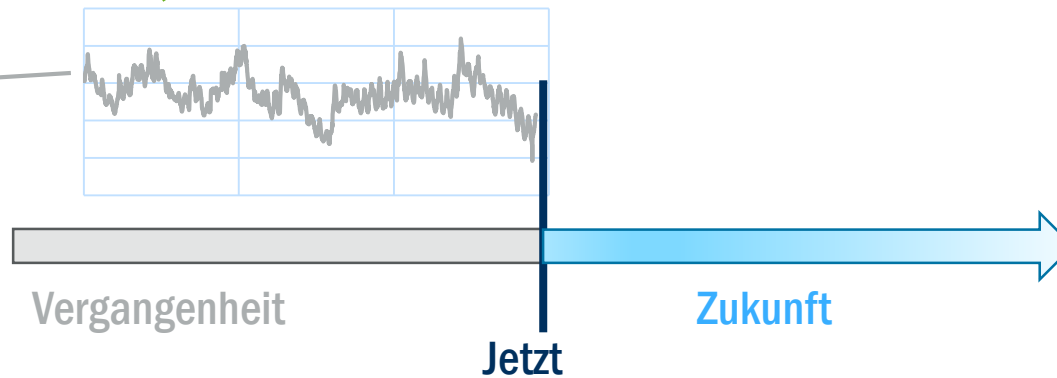
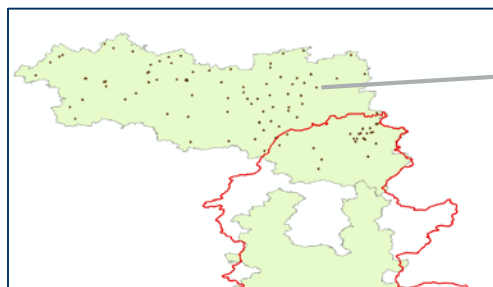


Professur für Hydrologie  
Grundwassermodellierer

## Grundwasser im Burgenlandkreis – aus der Vergangenheit in die Zukunft blicken?



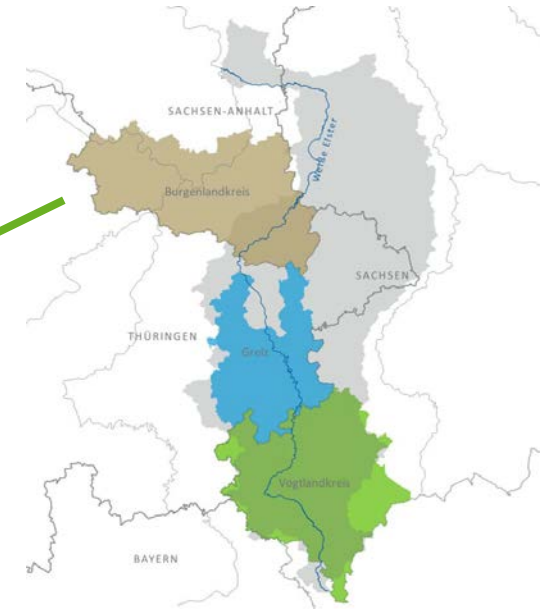
KlimaKonform: Verbesserung der Anpassungskapazitäten an den Klimawandel in Mittelgebirgsregionen



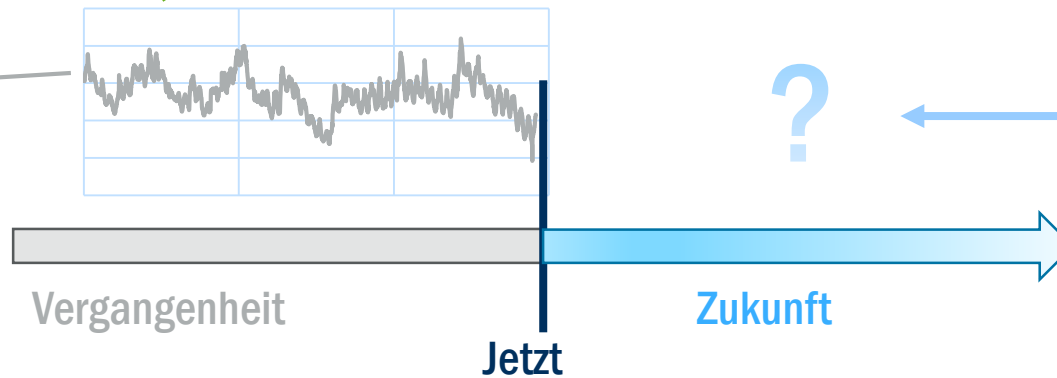
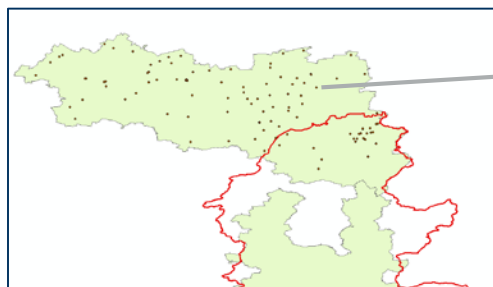


Professur für Hydrologie  
Grundwassermodellierer

## Grundwasser im Burgenlandkreis – aus der Vergangenheit in die Zukunft blicken?



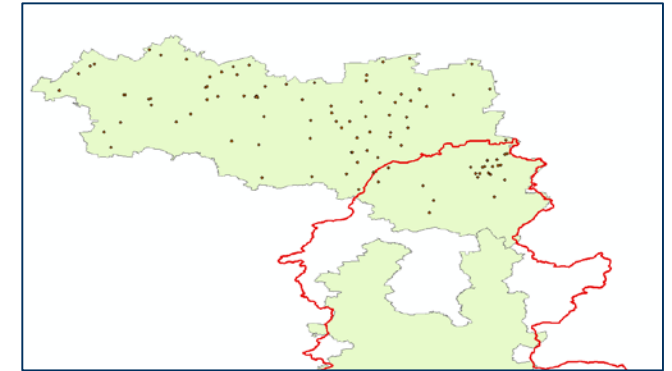
KlimaKonform: Verbesserung der Anpassungskapazitäten an den Klimawandel in Mittelgebirgsregionen



# Vergangenheit

## 116 Grundwassermessstellen

- Längen von ~3 bis ~100 Jahren (Median = 25 Jahre)
- Turnus von täglich bis zweiwöchentlich

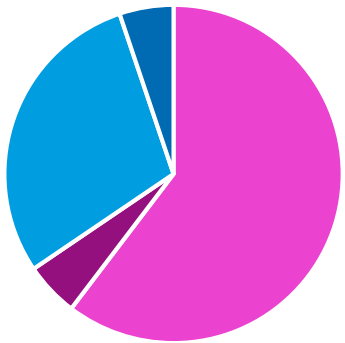


# Vergangenheit

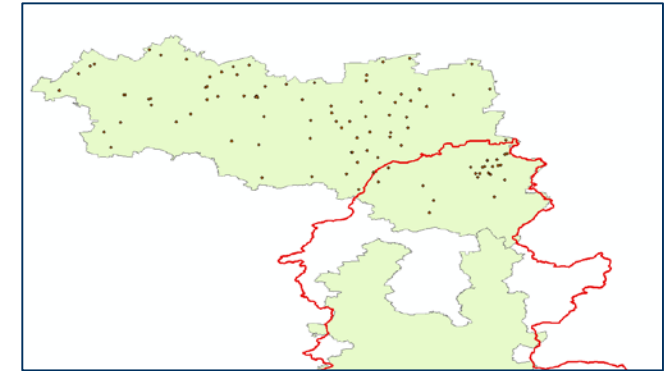
## 116 Grundwassermessstellen

- Längen von ~3 bis ~100 Jahren (Median = 25 Jahre)
- Turnus von täglich bis zweiwöchentlich

## Trend Gesamtzeitraum



- schwach negativ ■ stark negativ
- schwach positiv ■ stark positiv



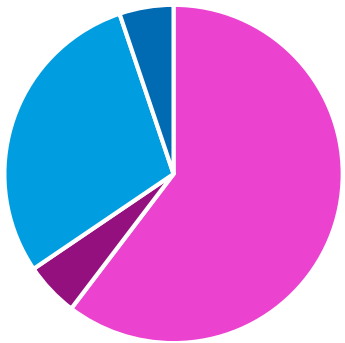


# Vergangenheit

## 116 Grundwassermessstellen

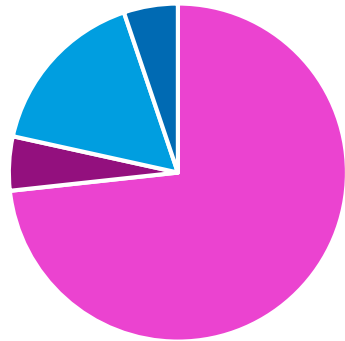
- Längen von ~3 bis ~100 Jahren (Median = 25 Jahre)
- Turnus von täglich bis zweiwöchentlich

### Trend Gesamtzeitraum



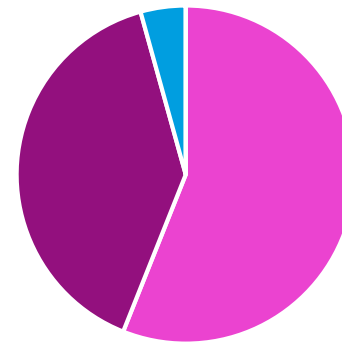
- schwach negativ ■ stark negativ
- schwach positiv ■ stark positiv

### Trend seit 2000

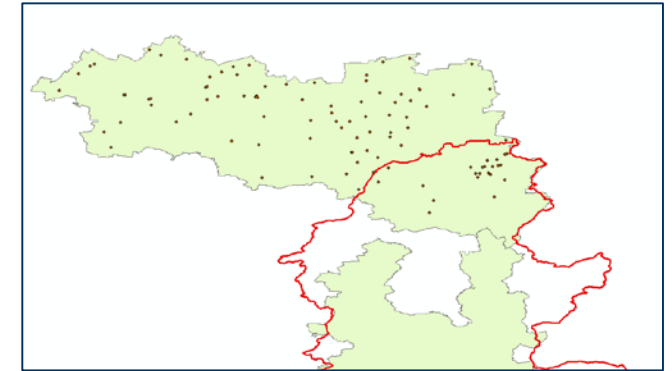


- schwach negativ ■ stark negativ
- schwach positiv ■ stark positiv

### Trend seit 2010

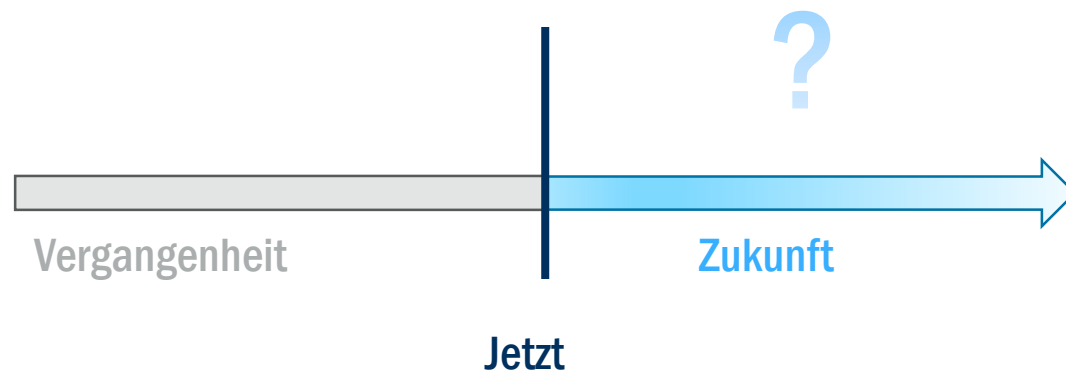


- schwach negativ ■ stark negativ
- schwach positiv ■ stark positiv



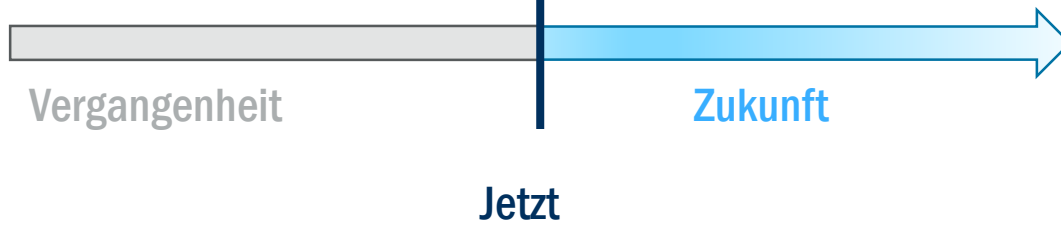
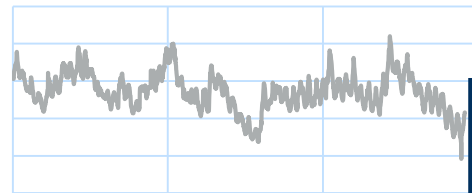
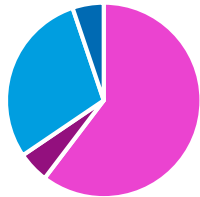
→ **Prognose für die Zukunft notwendig!**

# Zukunft?



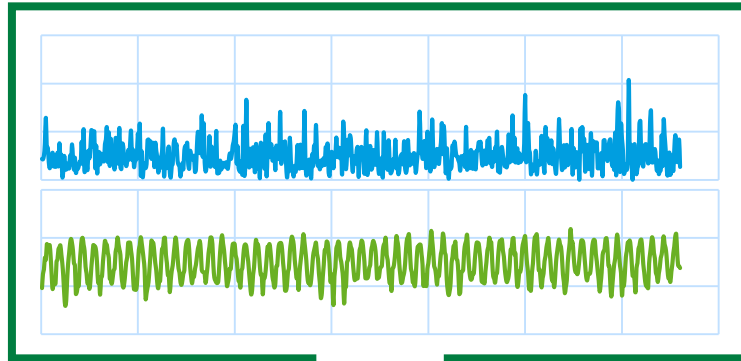
# Zukunft?

- GW-Stand
- GW-Entwicklung

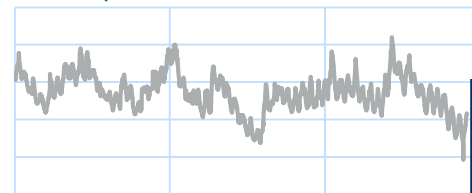
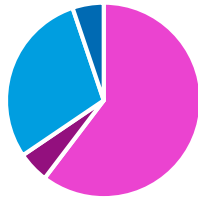


# Zukunft?

- Klimatische Treiber



- GW-Stand
- GW-Entwicklung



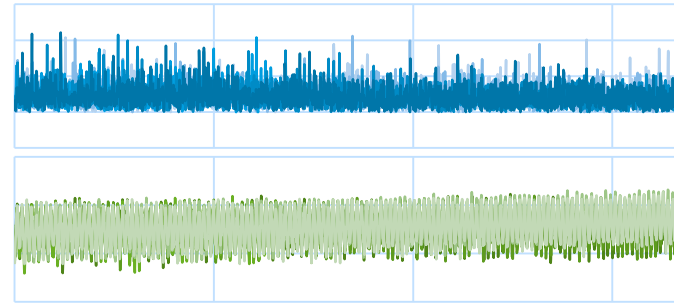
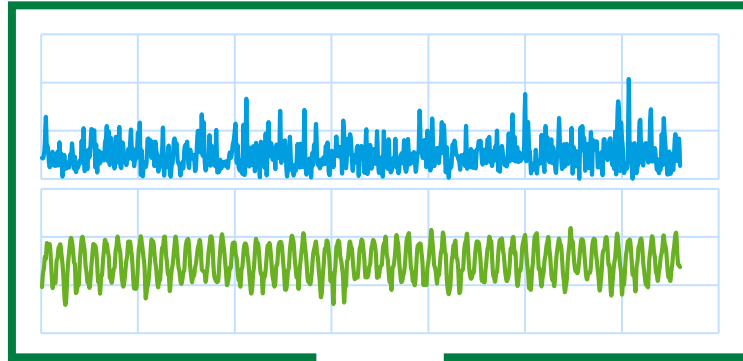
Vergangenheit

Zukunft

Jetzt

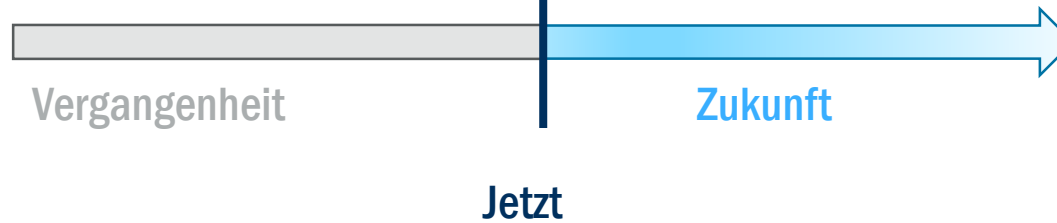
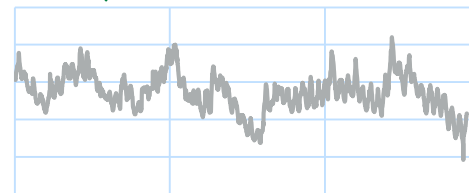
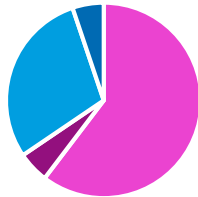
# Zukunft?

- Klimatische Treiber



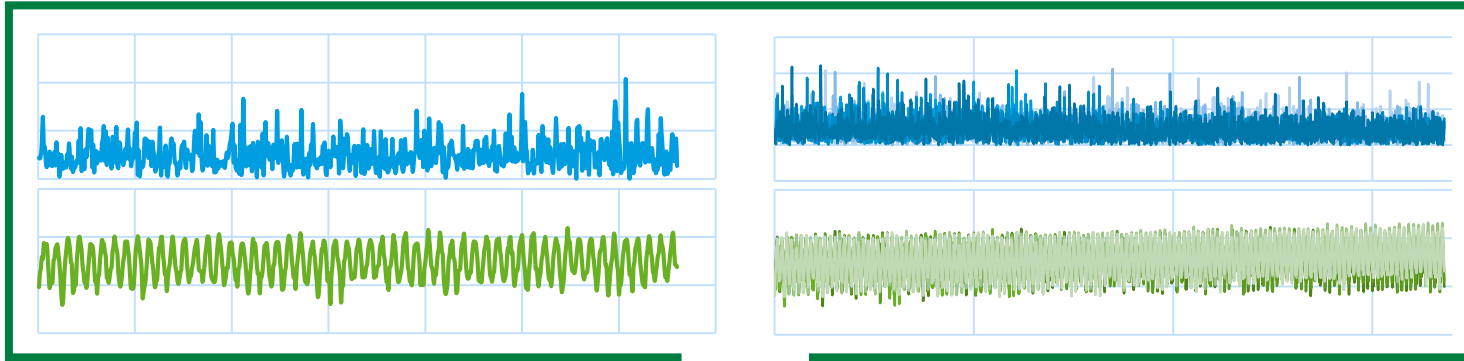
- Klimatische Treiber (Prognosen)

- GW-Stand
- GW-Entwicklung



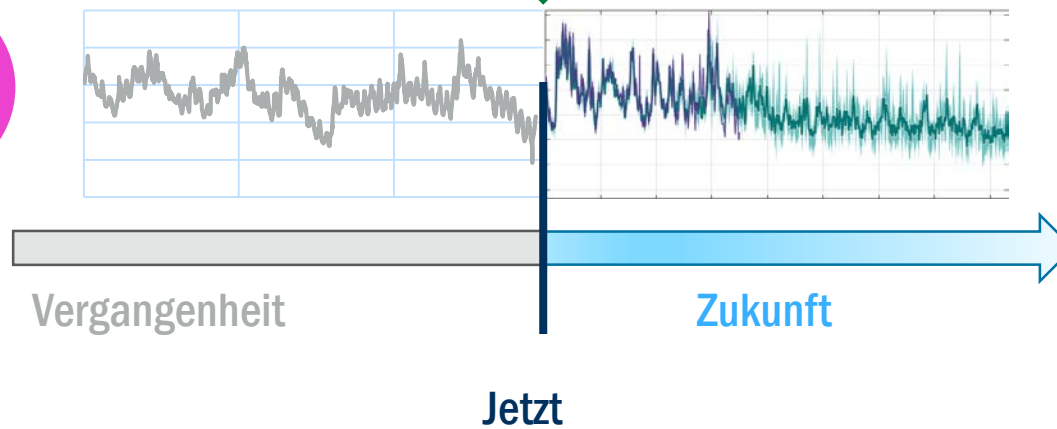
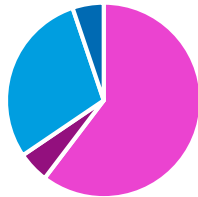
# Zukunft?

- Klimatische Treiber



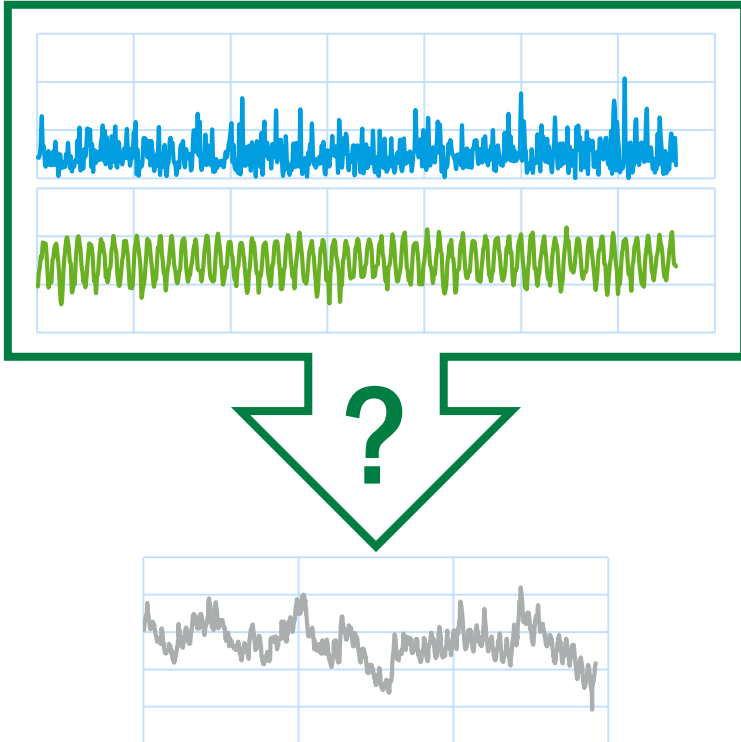
- Klimatische Treiber (Prognosen)

- GW-Stand
- GW-Entwicklung

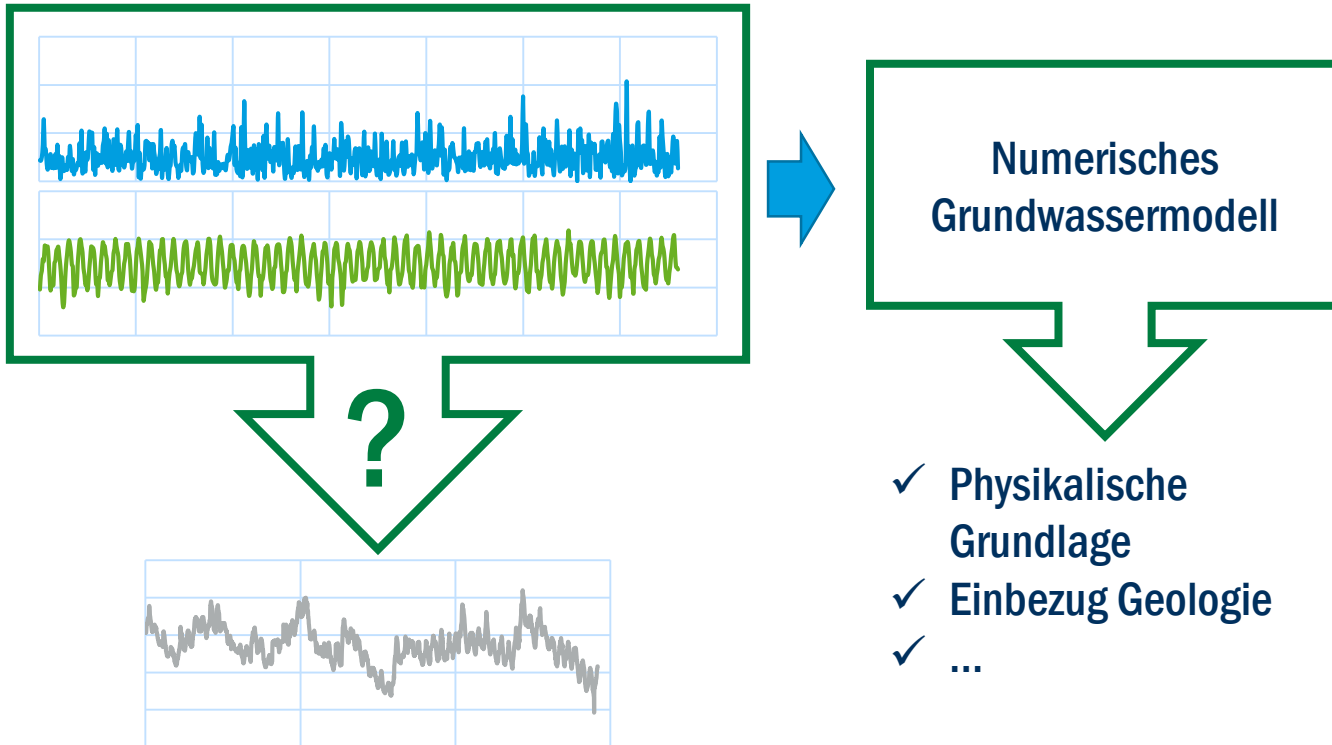


? System von Treiber zu GW-Stand ?

# Systemmodellierung



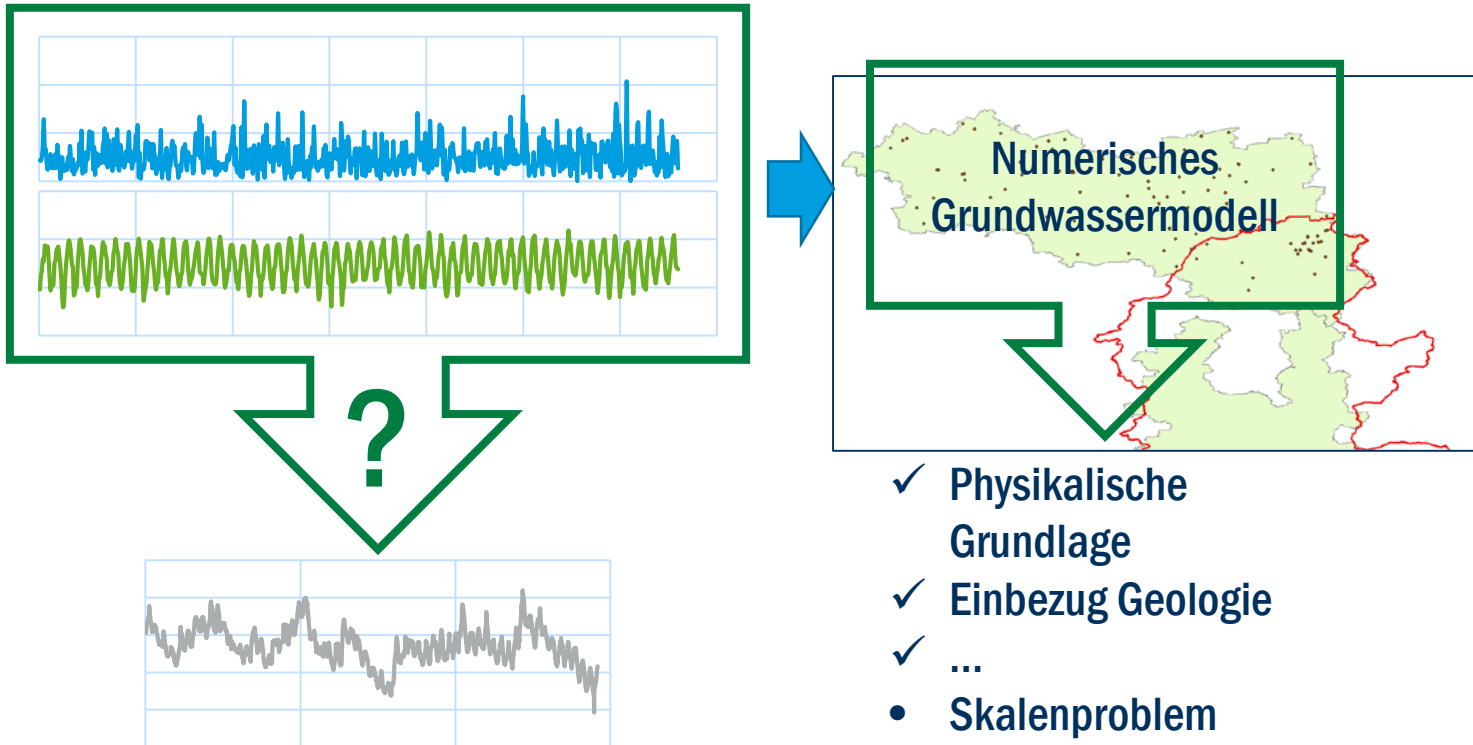
# Systemmodellierung



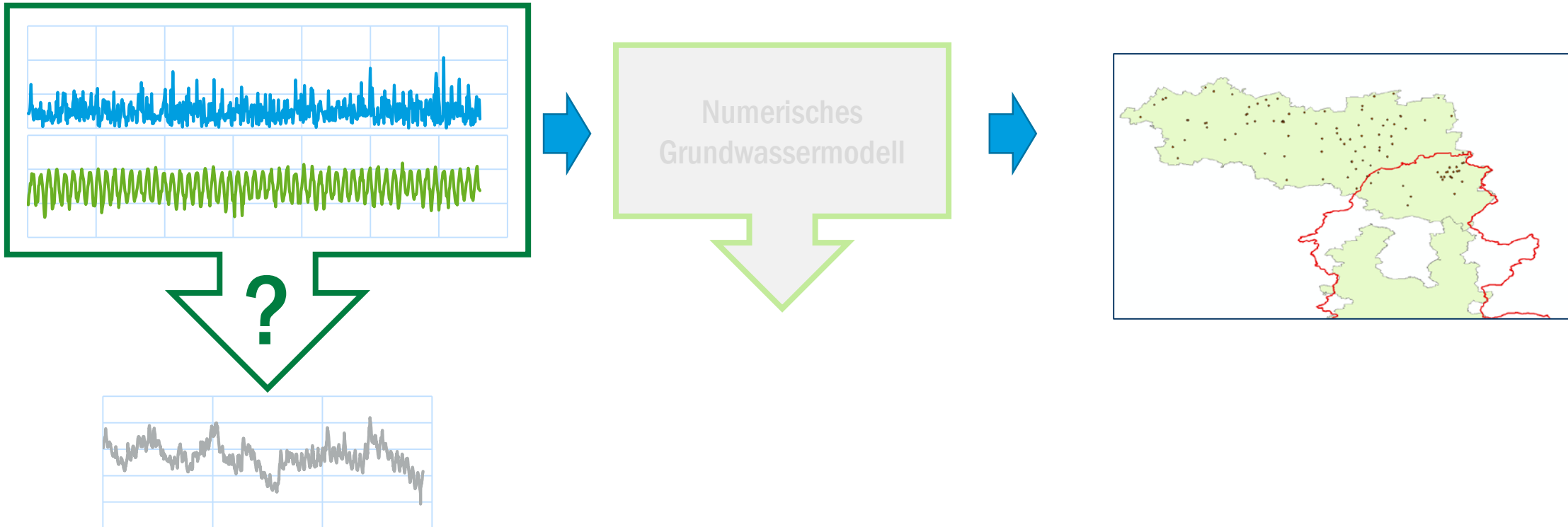
- ✓ Physikalische Grundlage
- ✓ Einbezug Geologie
- ✓ ...



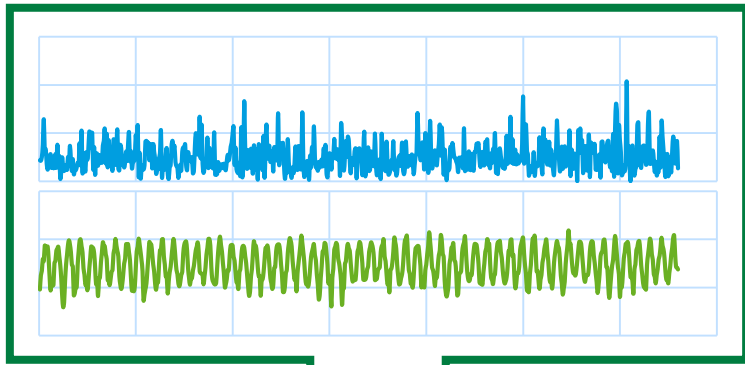
# Systemmodellierung



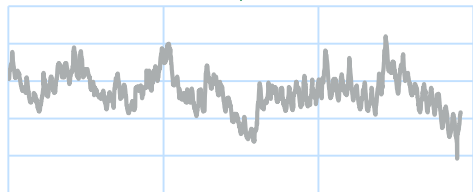
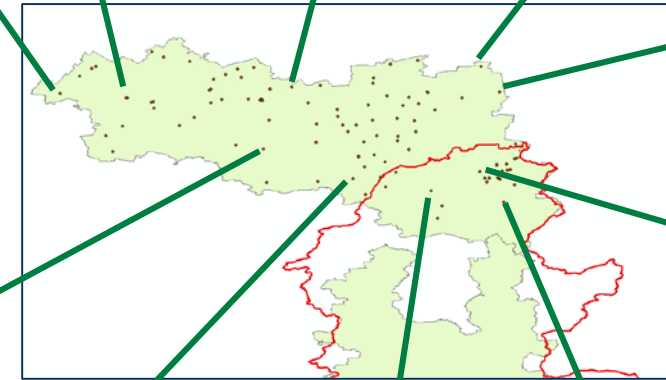
# Systemmodellierung



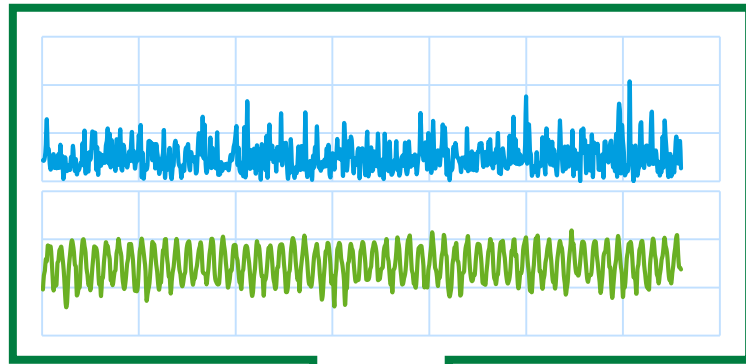
# Systemmodellierung



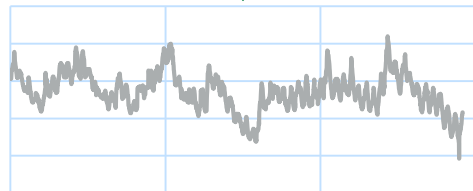
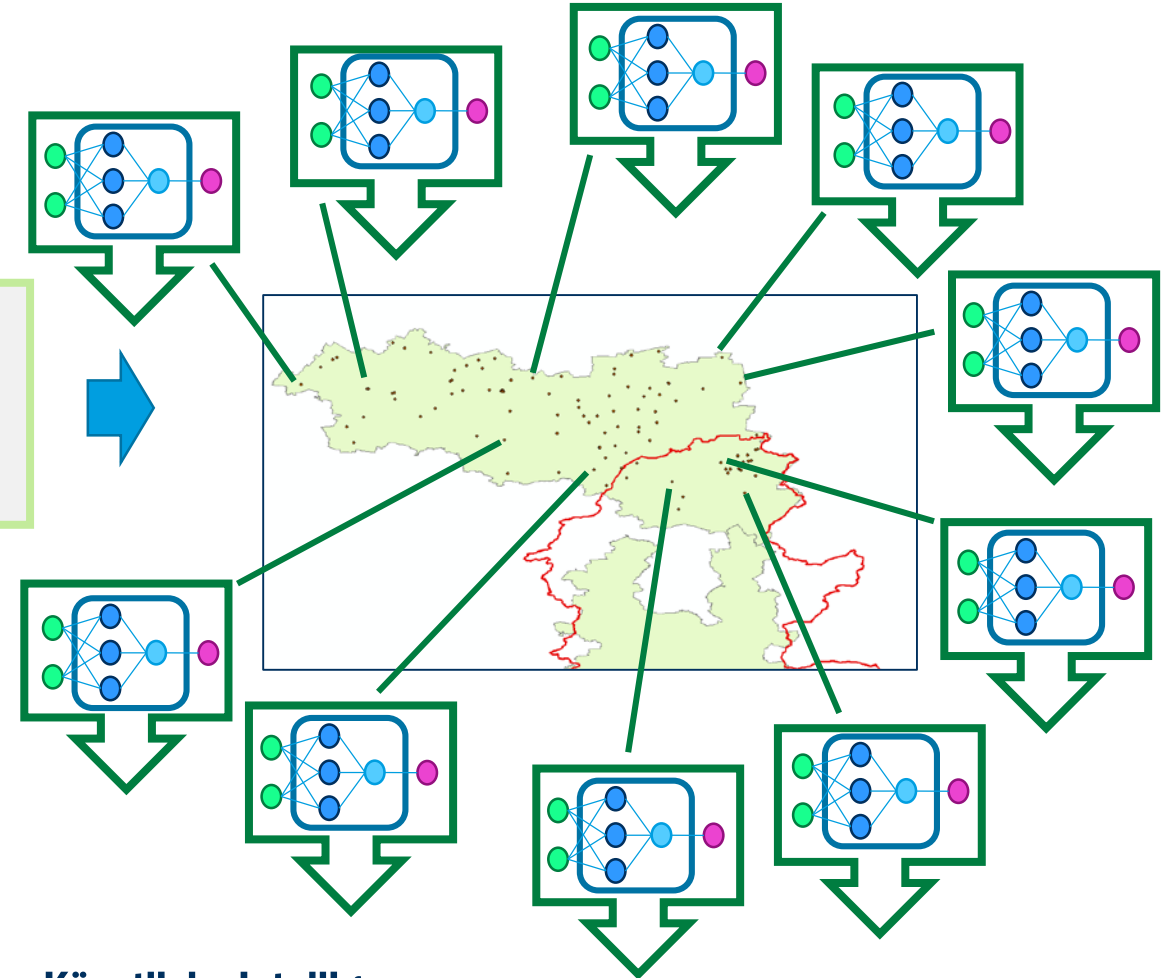
Numerisches  
Grundwassermodell



# Systemmodellierung



Numerisches Grundwassermodell

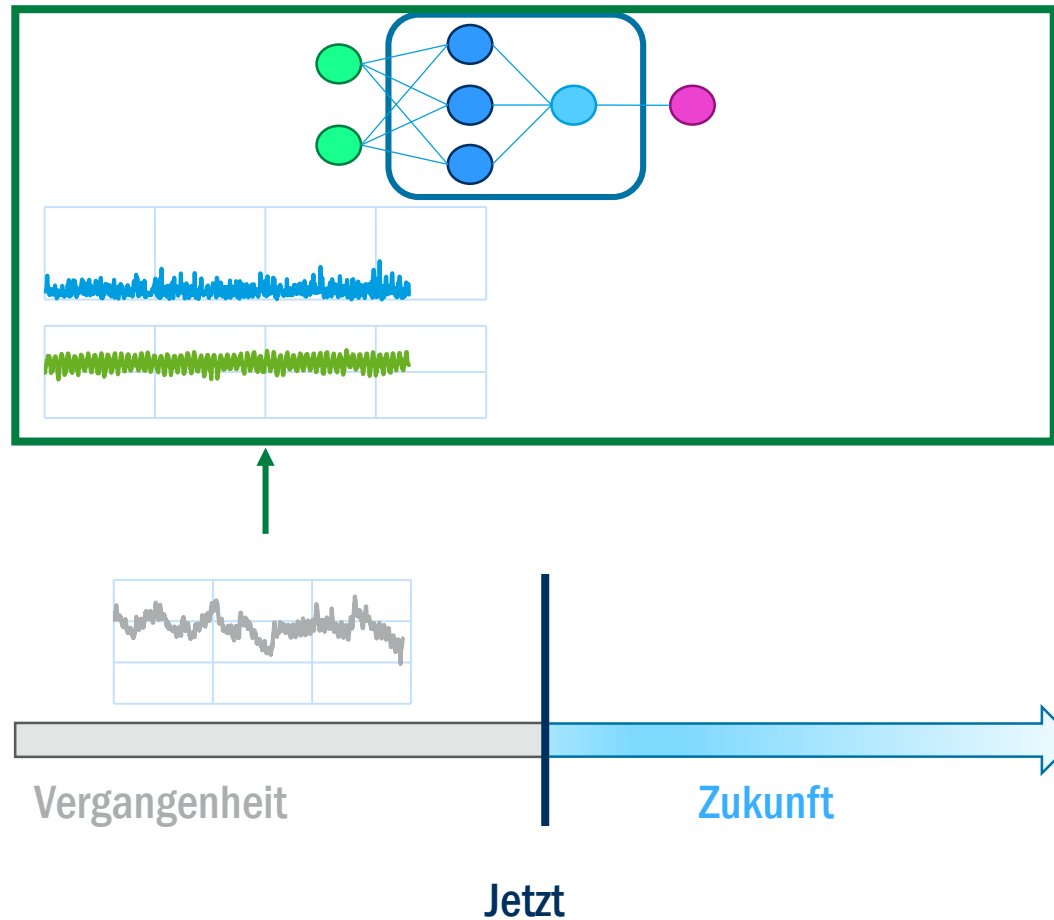


## Künstliche Intelligenz

- ✓ schnell
- ✓ Aufstellen von Treiber ↔ Ausgabe - Beziehung
- Robust?

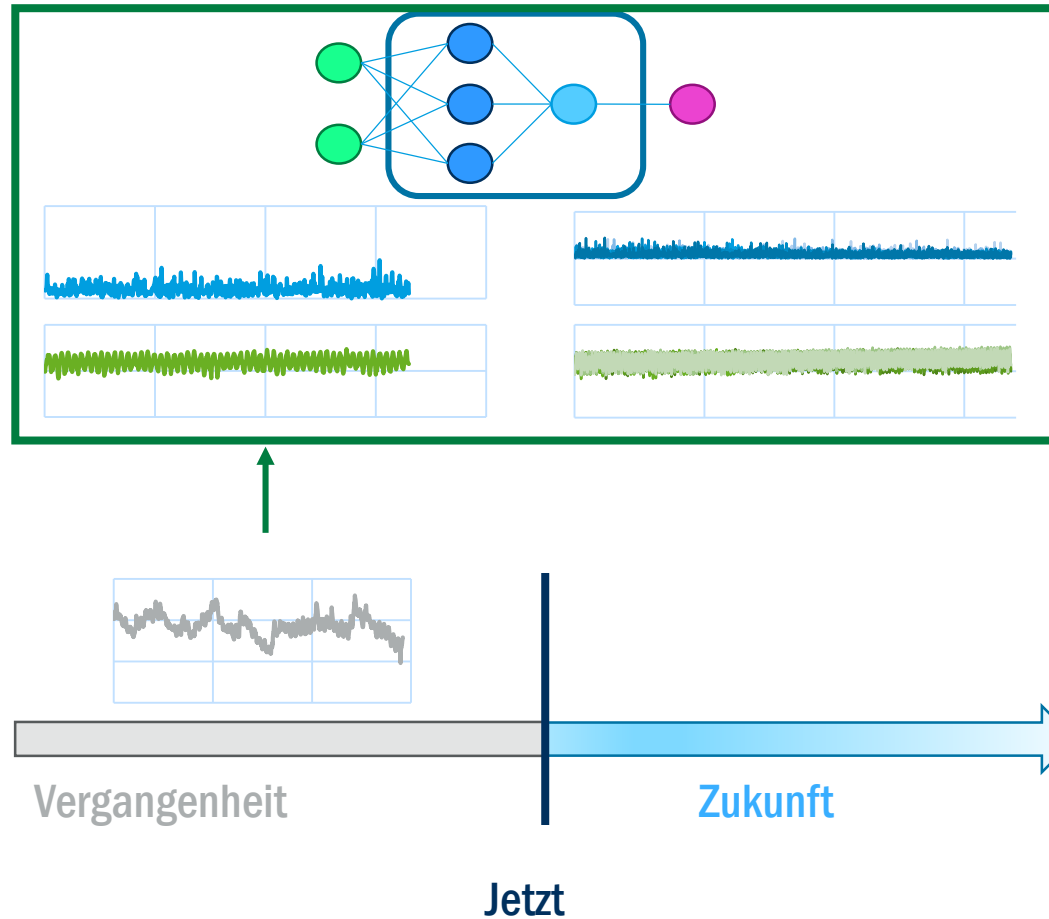
# Der Blick in die Zukunft mit künstlicher Intelligenz ...

... fußt auf der Vergangenheit,



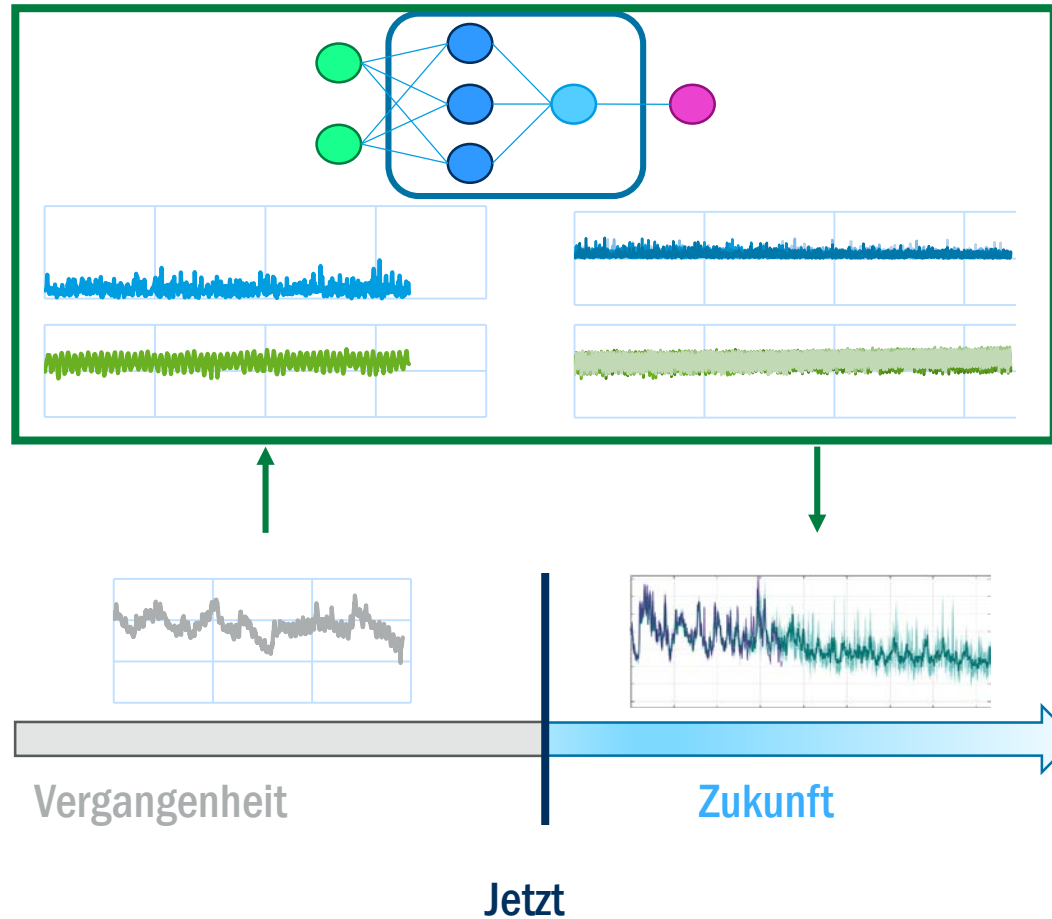
# Der Blick in die Zukunft mit künstlicher Intelligenz ...

- ... fußt auf der Vergangenheit,
- ... nutzt Prognosen künftiger Entwicklung (Klimaszenarien),



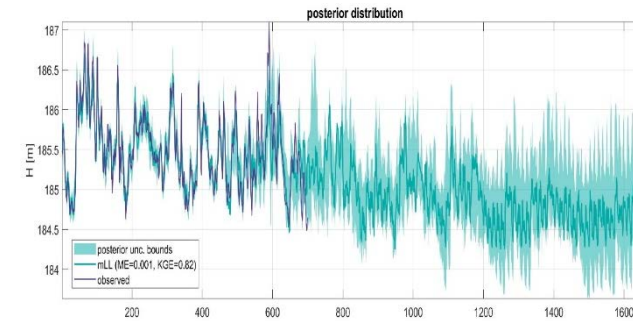
# Der Blick in die Zukunft mit künstlicher Intelligenz ...

- ... fußt auf der Vergangenheit,
- ... nutzt Prognosen künftiger Entwicklung (Klimaszenarien),
- ... generiert Vorhersagen.



# Das Ergebnis

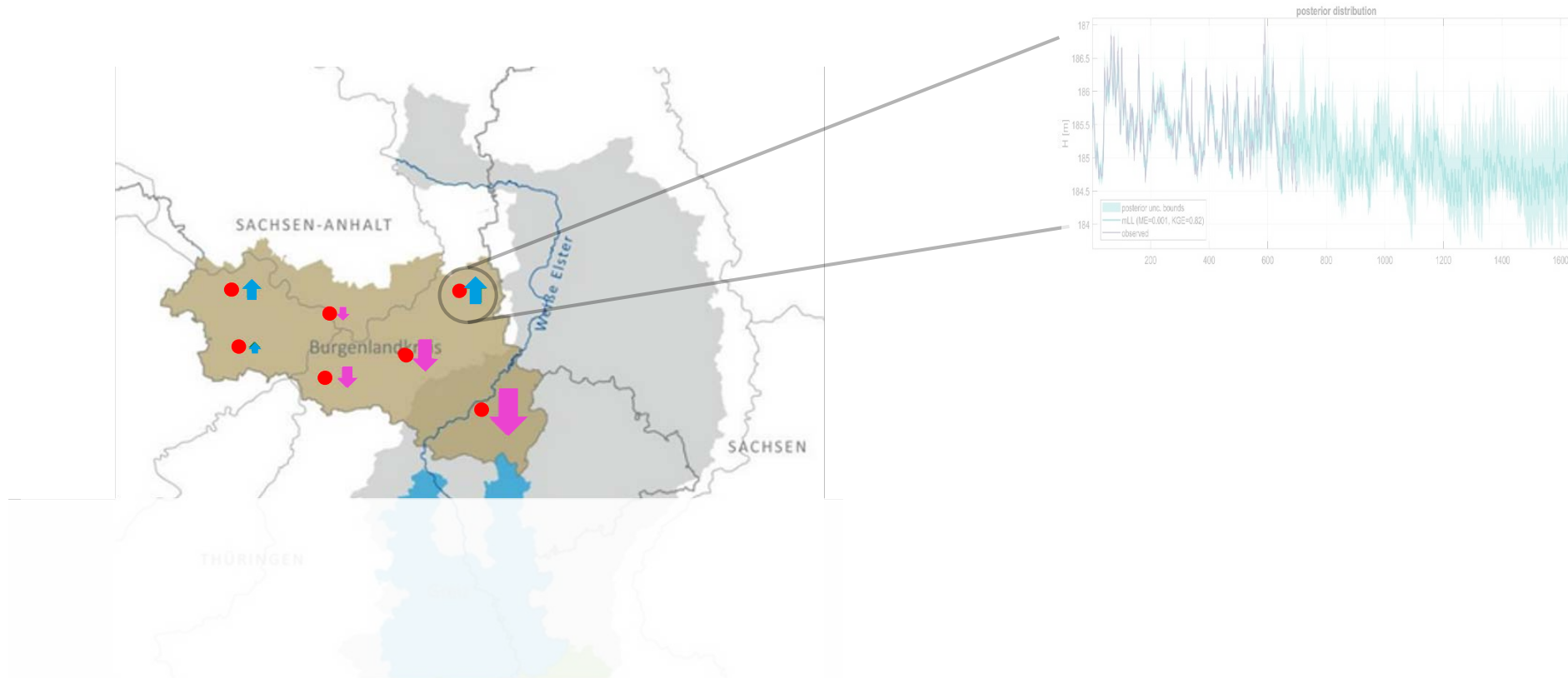
- Prognosen für zukünftiges Klima an jeder Messstelle





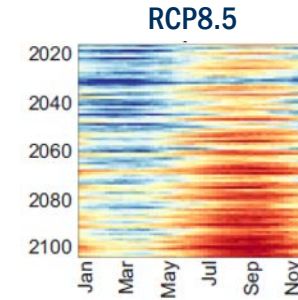
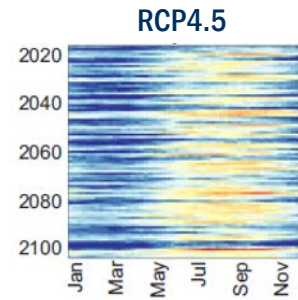
# Das Ergebnis

- Prognosen für zukünftiges Klima an jeder Messstelle
- Karten mit zusammengefasster Information (Kennwerte)

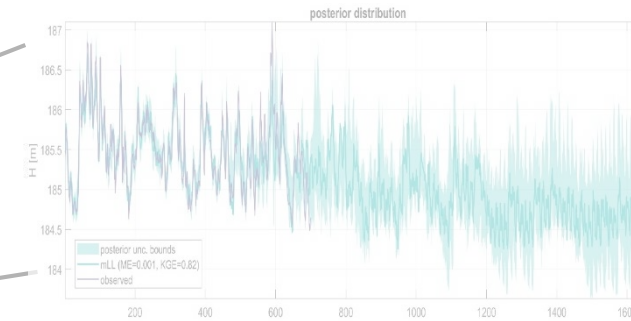
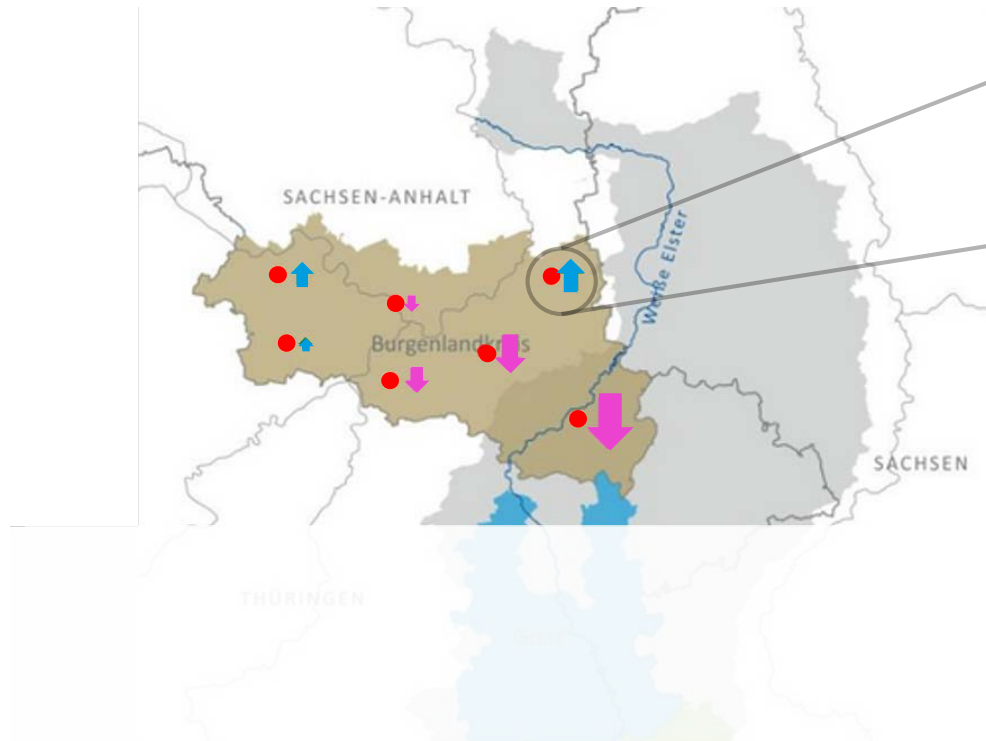


# Das Ergebnis

- Prognosen für zukünftiges Klima an jeder Messstelle
- Karten mit zusammengefasster Information (Kennwerte)
- Weiterführende Informationen (z.B. Heatmaps)

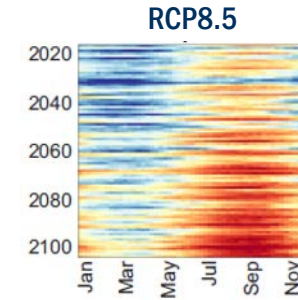
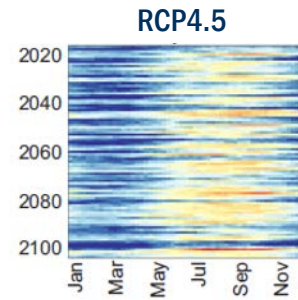


Wunsch, A., Liesch, T. & Broda, S. Deep learning shows declining groundwater levels in Germany until 2100 due to climate change. *Nat Commun* 13, 1221 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41467-022-28770-2>

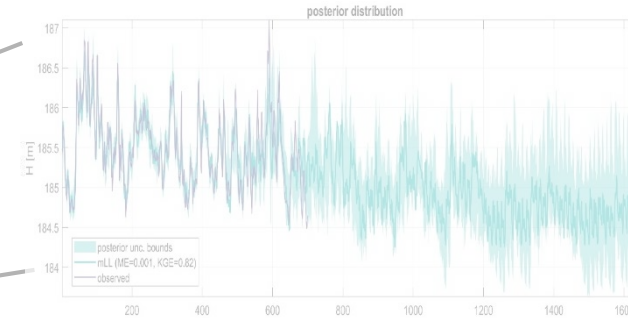
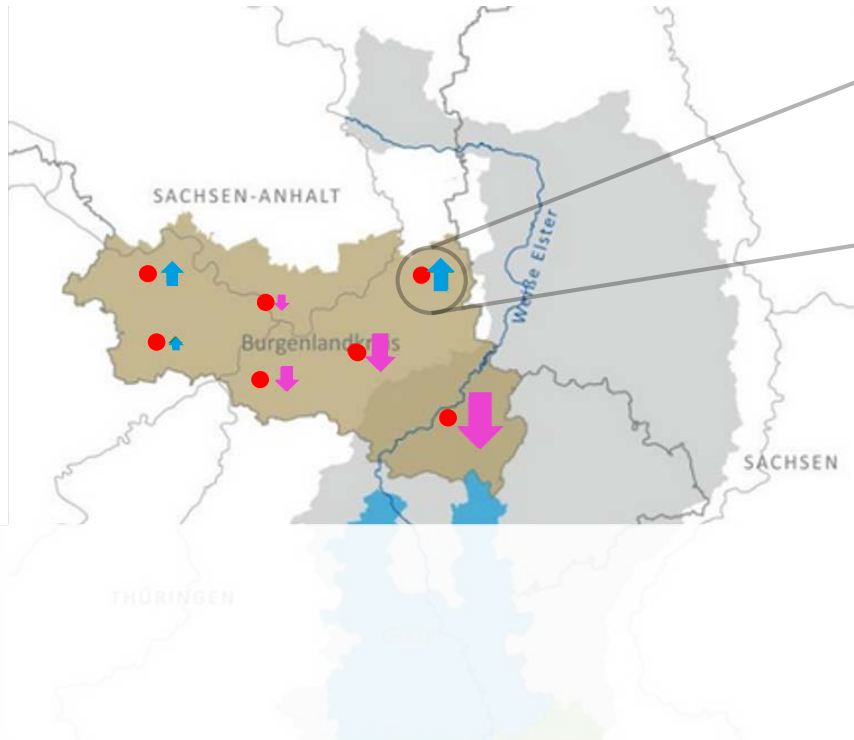


# Das Ergebnis

- Prognosen für zukünftiges Klima an jeder Messstelle
- Karten mit zusammengefasster Information (Kennwerte)
- Weiterführende Informationen (z.B. Heatmaps)



Wunsch, A., Liesch, T. & Broda, S. Deep learning shows declining groundwater levels in Germany until 2100 due to climate change. *Nat Commun* 13, 1221 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41467-022-28770-2>



- Interessante Kennwerte?
- Fehlende Informationen / Treiber?
- Weiteres?