

Für Mensch & Umwelt

# Grundwasserwiederanstieg in der Lausitz: Ermittlung der natürlichen Grundwasserneubildung in Gebieten mit anthropogen stark überprägtem Wasserhaushalt

**René Zahl**

*UBA FG II 2.6, TUBAF Hydrogeologie & Hydrochemie*

**Jörg Frauenstein**

*UBA, FG II 2.6*

**Traugott Scheytt**

*TUBAF Hydrogeologie & Hydrochemie*

03.09.2024

Umwelt   
Bundesamt



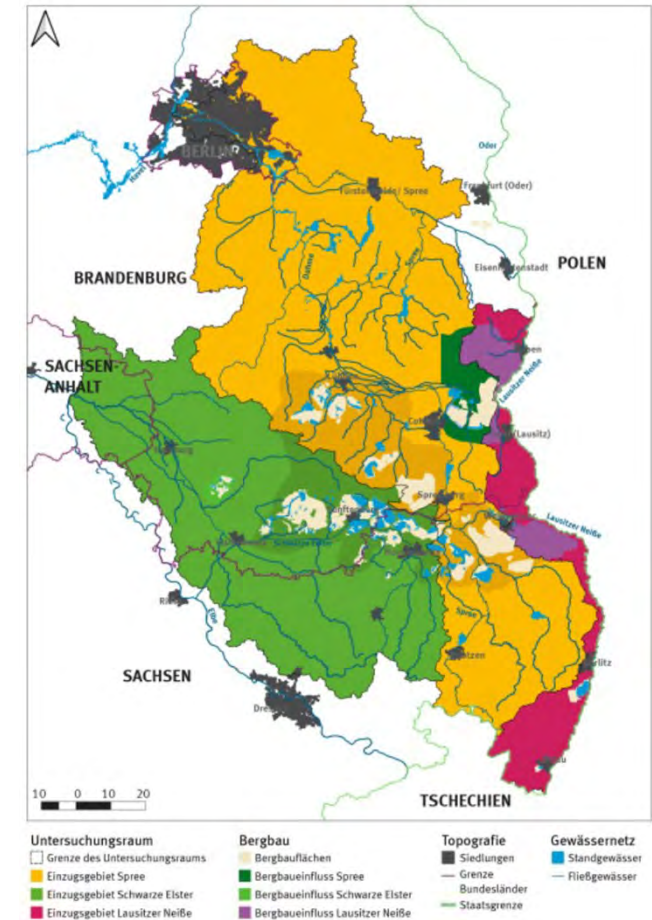
**TUBAF**  
Die Ressourcenuniversität.  
Seit 1765.

**kassel24**  
documenta Stadt Kassel 2024

Grundwasserwiederanstieg in der Lausitz: Ermittlung der natürlichen Grundwasserneubildung in Gebieten mit anthropogen stark überprägtem Wasserhaushalt

## „Rekorde“ der Vergangenheit – Herausforderungen von heute, morgen und übermorgen! – Die Ausgangslage

- Seit 1900 wurden ca. 8,4 Mrd. Tonnen Rohbraunkohle gefördert und 58 Mrd. m<sup>3</sup> Grundwasser (Bodensee: ca. 48 Mrd. m<sup>3</sup>) gehoben, das die Wasserführung der Spree maßgeblich beeinflusst
- Gegenwärtig beträgt der mittlere Anteil des Sumpfungswassers am Durchfluss der Spree bei Cottbus etwa 50 %. Er steigt in trockenen Sommermonaten auf ca. 75 %
- Zur reduzierten Wasserführung der Spree addiert sich zunächst ein zusätzlicher Wasserbedarf von ca. 6 Mrd. m<sup>3</sup> zur sukzessiven Auffüllung der verbleibenden bergbaulichen Hohlformen und des Grundwasserabsenkungstrichters
- Der künftige Wassermangel wird durch die Verdunstung aus den Wasserflächen der bereits entstandenen und der noch entstehenden Bergbaufolgeseen von ca. 250 km<sup>2</sup> sowie durch die zu erwartenden Wirkungen des Klimawandels verstärkt

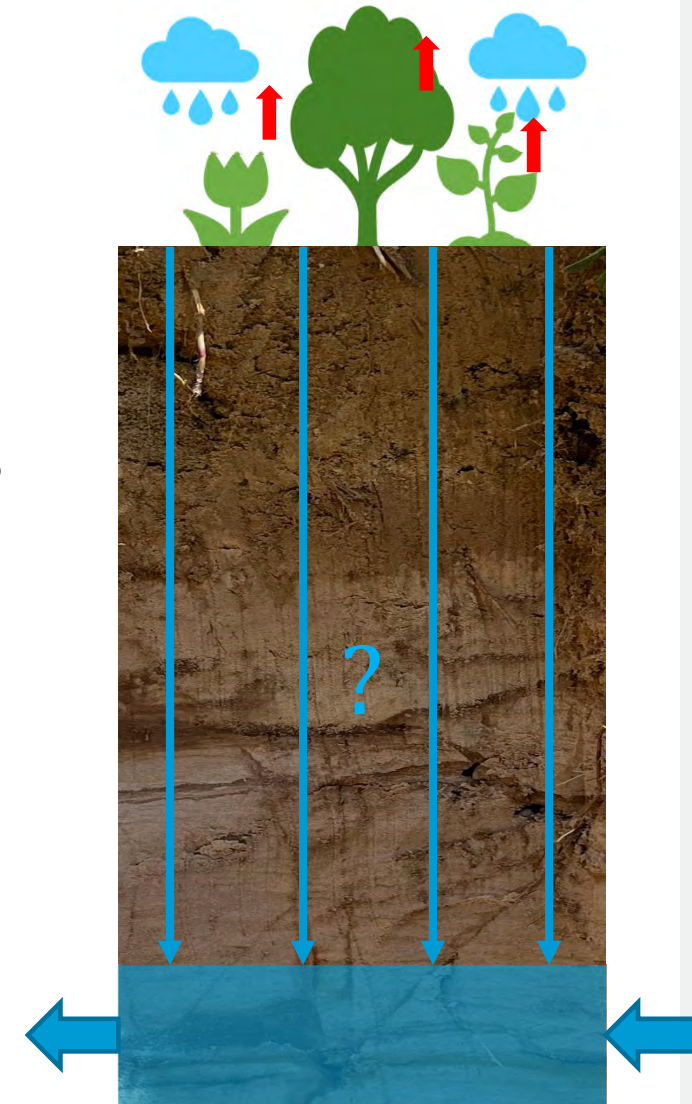


Uhlmann et. al. (2023)

## Eigenforschung am UBA: Grundwassersituation in der Lausitz

**SCHLÜSSEL UND GLEICHSAM UNBEKANNTE GRÖÖE ZUR ZUKUNFT DES GRUNDWASSERS IN DER LAUSITZ UND SEINER NUTZUNG IST DIE GRUNDWASSERNEUBILDUNG**

- 1. FRAGE: WIE HOCH IST DIE GRUNDWASSERNEUBILDUNG IN DER LAUSITZ?**
- 2. FRAGE: WIE SIEHT DIE OBERFLÄCHENWASSER-GRUNDWASSER-KOPPLUNG AUS?**
- 3. FRAGE: WIE WIRKT SICH DAS KÜNFTIGE KLIMA AUF DIE GRUNDWASSERNEUBILDUNG AUS?**



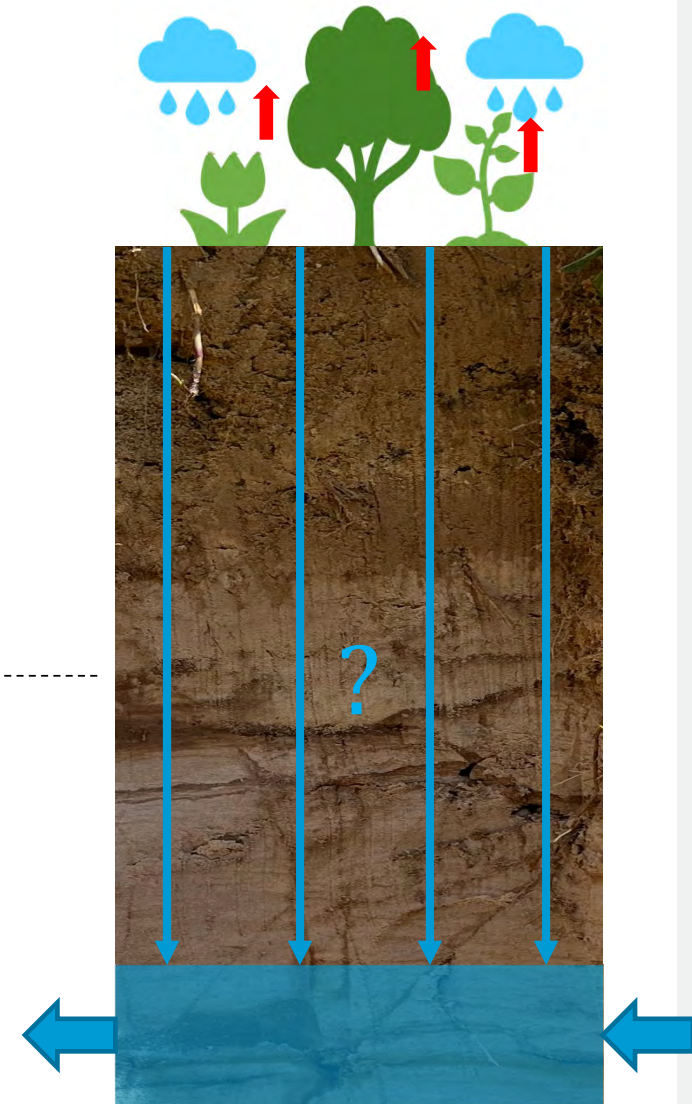
## Eigenforschung am UBA: Grundwassersituation in der Lausitz

**SCHLÜSSEL UND GLEICHSAM UNBEKANNTE GRÖÖZE ZUR ZUKUNFT DES GRUNDWASSERS IN DER LAUSITZ UND SEINER NUTZUNG IST DIE GRUNDWASSERNEUBILDUNG**

- 1. FRAGE: WIE HOCH IST DIE GRUNDWASSERNEUBILDUNG IN DER LAUSITZ?**
2. FRAGE: WIE SIEHT DIE OBERFLÄCHENWASSER-GRUNDWASSER-KOPPLUNG AUS?
3. FRAGE: WIE WIRKT SICH DAS KÜNFTIGE KLIMA AUF DIE GRUNDWASSERNEUBILDUNG AUS?

### WAS BESTIMMT DIE GRUNDWASSERNEUBILDUNG?

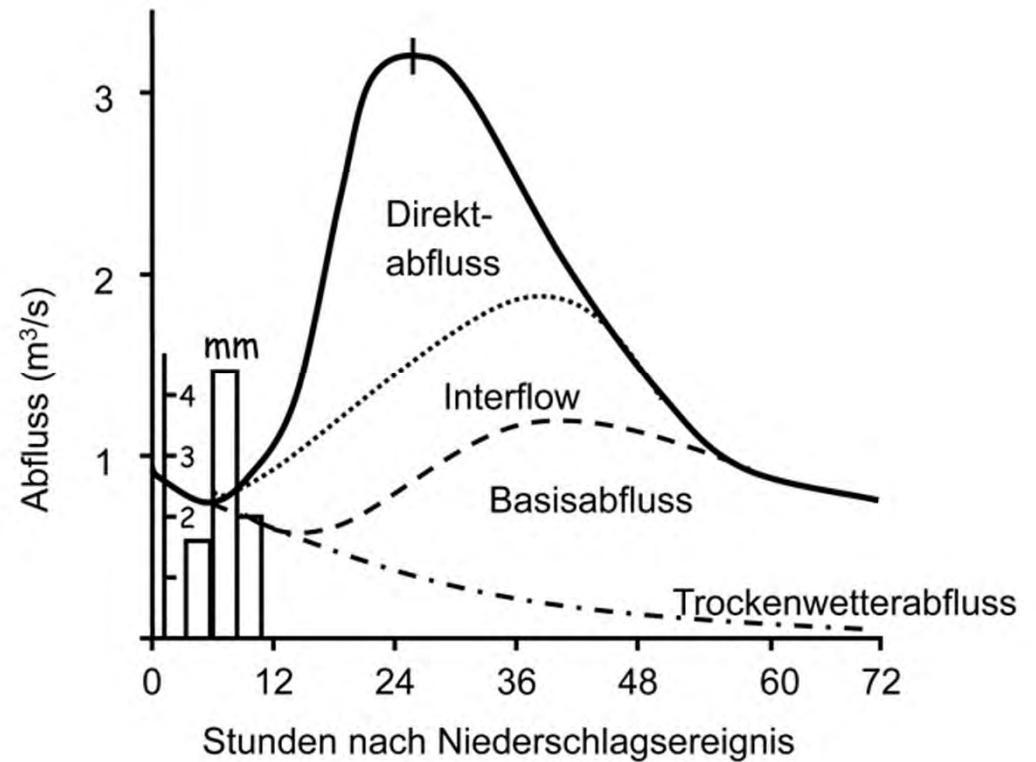
- klimatische Situation vor Ort (klim. Wasserbilanz in der Lausitz negativ)
- Landnutzung
- Bodenwasserhaushalt
- Grundwasserhaushalt



## Grundwasserneubildung: Bestimmungsmethoden

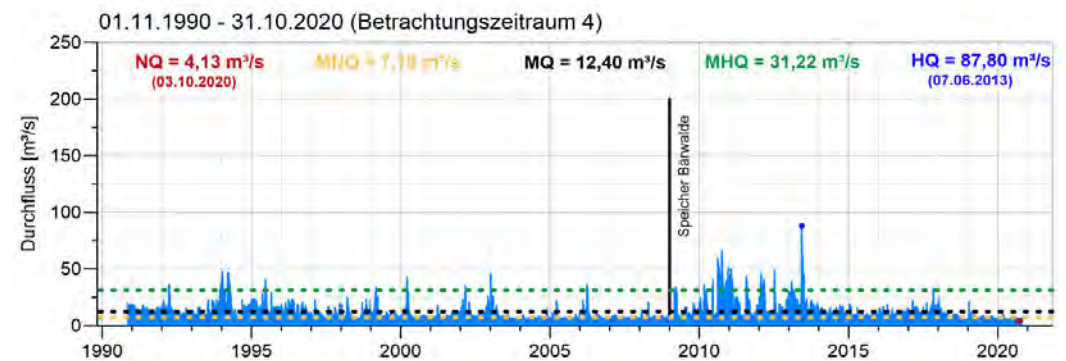
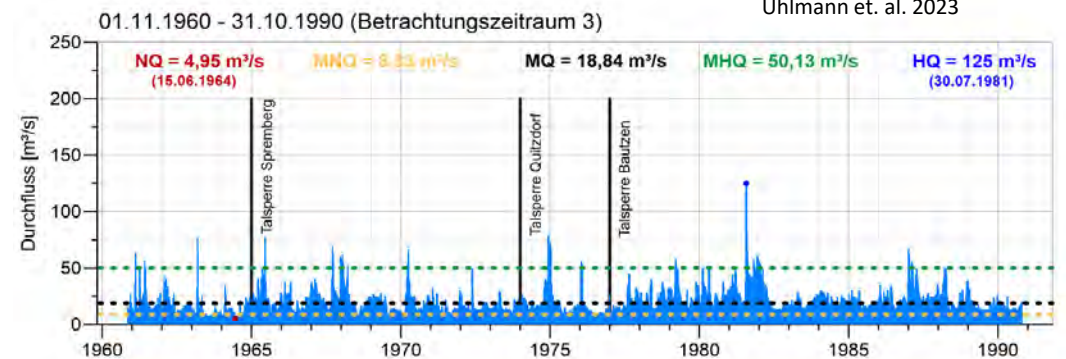
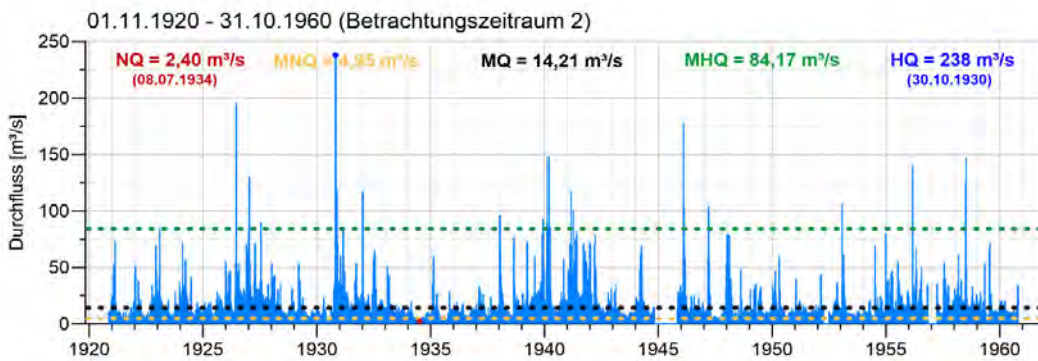
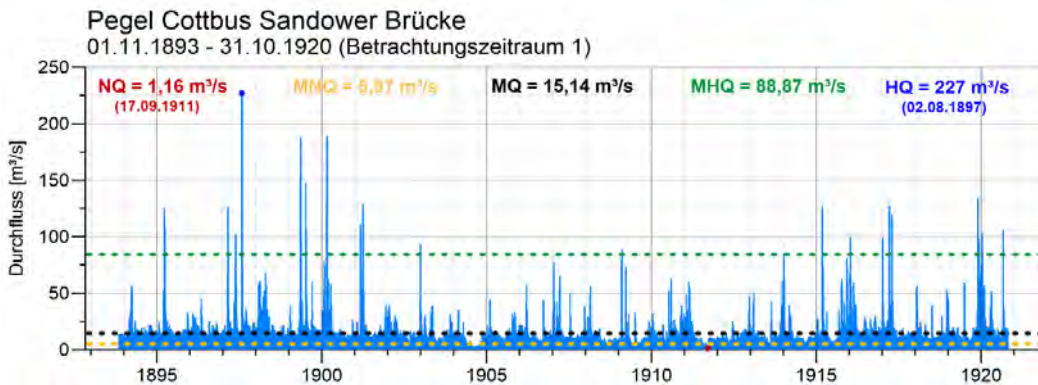
### Ableitung aus Messungen

- **Keine direkte Vor-Ort-Messung möglich**
- Indirekte Bestimmung über
  - **Abflusseparation/Quellschüttungen**
    - Analyse von Grundwasserganglinien
    - Lysimeterstationen mit direkter Messung oder N/V-Berechnung
    - Wasserwerksdaten
    - Isotopen-/Tracermethoden



(Helmholtz-Zentrum Hereon 2023)

## Oberflächenabfluss in der Lausitz? Ein prominentes Beispiel



- ! Die **Oberflächenabflüsse in der Lausitz** sind durch den Bergbau und die Bewirtschaftung/Steuerung so stark anthropogen beeinflusst, dass eine Abtrennung des natürlichen Abflusssignals und damit des grundwasserbürtigen
- Abflussanteils nahezu unmöglich ist.

## Grundwasserneubildung: Bestimmungsmethoden

### Messungen

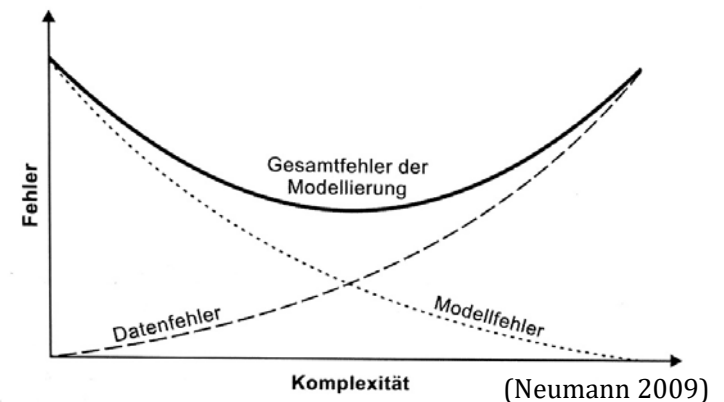
- Keine direkte Vor-Ort-Messung möglich
- Indirekte Bestimmung über
  - Abflusseparation/Quellschüttungen
  - Analyse von Grundwasserganglinien
  - ✘ Lysimeterstationen mit direkter Messung oder N/V-Berechnung
  - ✘ Wasserwerksdaten
  - Isotopen-/Tracermethoden

### Ergebnis:

Modell- und Messzoo mit eigenen Unsicherheiten und zum Teil großen Ergebnisdifferenzen

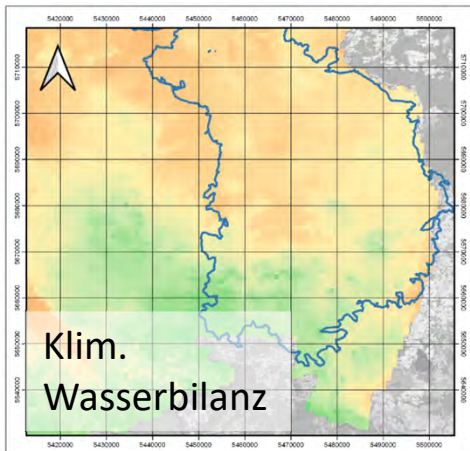
### Modellierungen

- Vielfältige Modellierungsmöglichkeiten
- Physikalische Bodenwassermodelle
- Bodenwasserhaushaltsmodelle
- Regressionsmodelle aus Lysimtermessungen
- Grundwasserströmungsmodelle

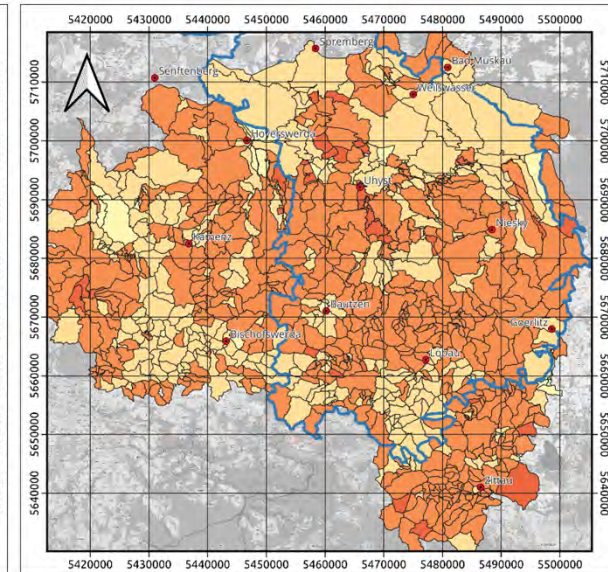
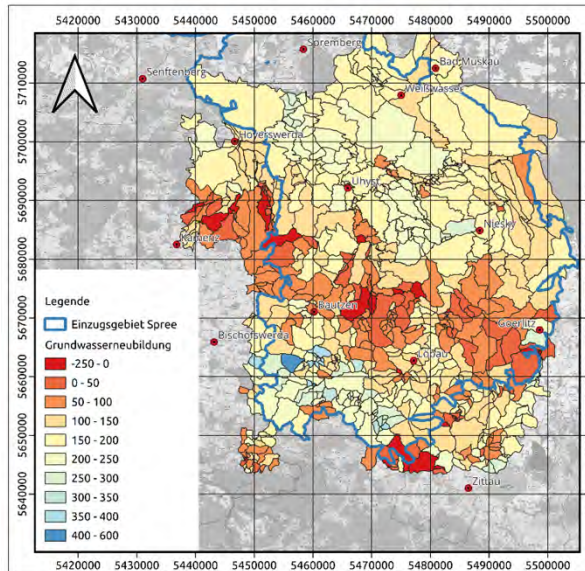
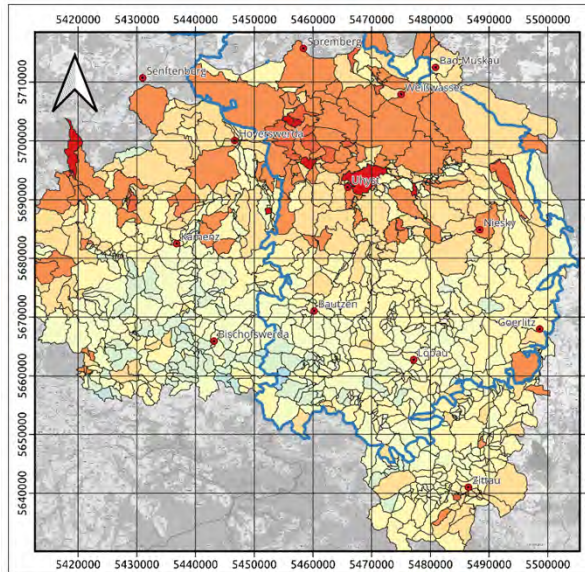


# Grundwasserneubildung in Ostsachsen 1961-1990

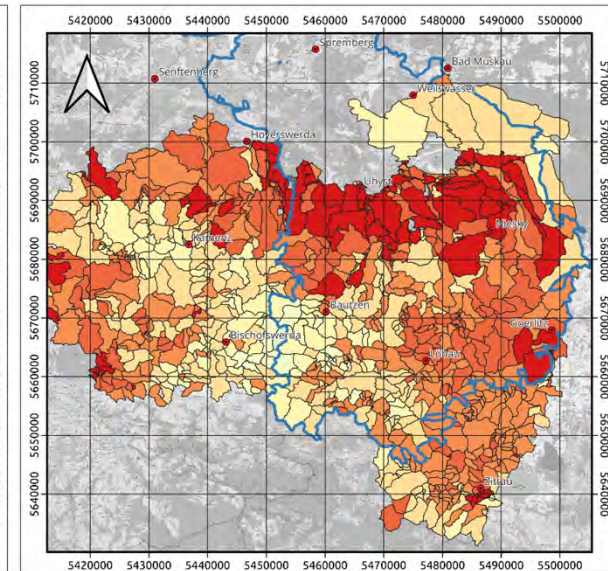
- Ergebnisse auf Teileinzugsgebietsbasis
- Keine generellen Gemeinsamkeiten
- KliWES 2.1 sticht durch weite Bereiche mit Grundwasserzehrung heraus



Proksch  
KliWES 1  
(ArcEGMO)



BAGLUVA



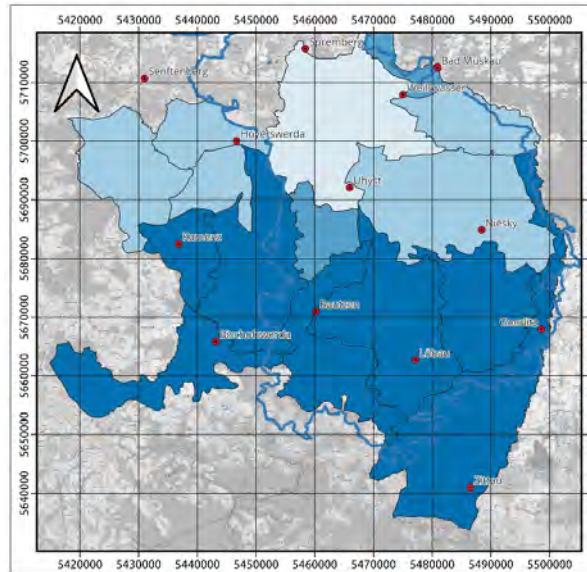
KliWES 2.1  
(ArcEGMO)



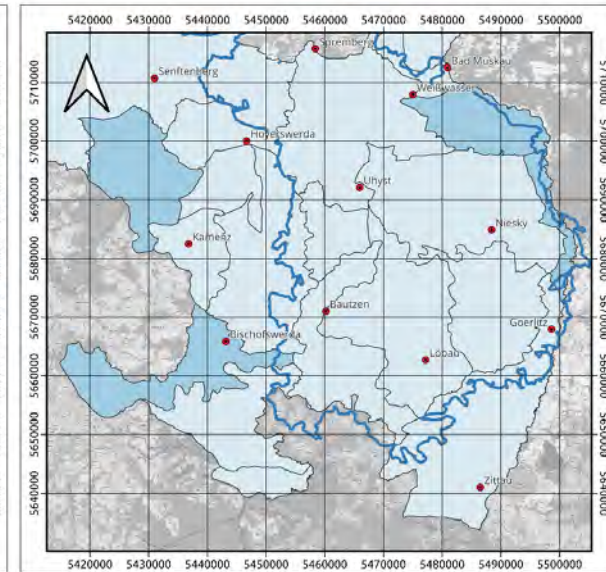
# Grundwasserneubildung in Ostsachsen 1961-1990

Mittelwerte für Grundwasserkörper bringen keine deutliche Verbesserung

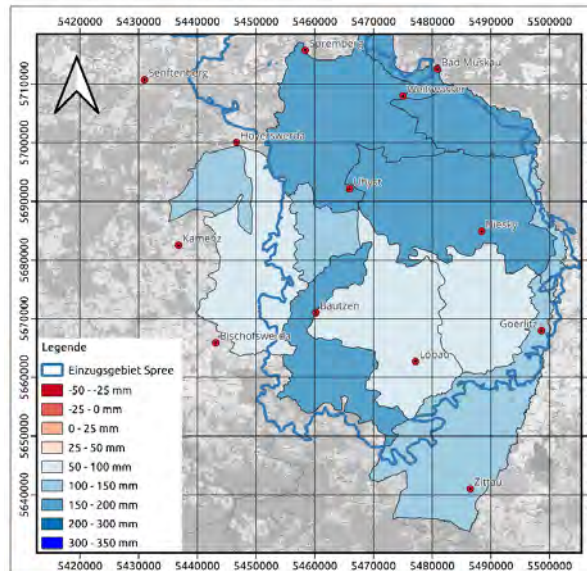
Proksch



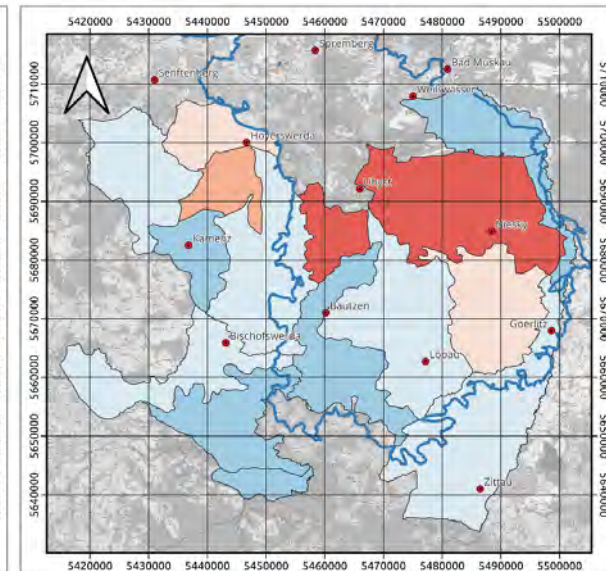
BAGLUVA



KliWES 1  
(ArcEGMO)



KliWES 2.1  
(ArcEGMO)



Aber immerhin für das Gesamtgebiet:

Modell	Mittlere GWN [mm]
Proksch	166
BAGLUVA	93
KLIWES1	141
KLIWES2	61

## Was haben wir also gelernt?

**DIE GRUNDWASSERNEUBILDUNG LÄSST SICH FÜR GROßE GEBIETE DER LAUSITZ NUR MIT GROßEN UNSICHERHEITEN ÜBER MODELLE BERECHNEN, DA DIE MÖGLICHKEIT EINER ROBUSTEN VALIDIERUNG FEHLT**

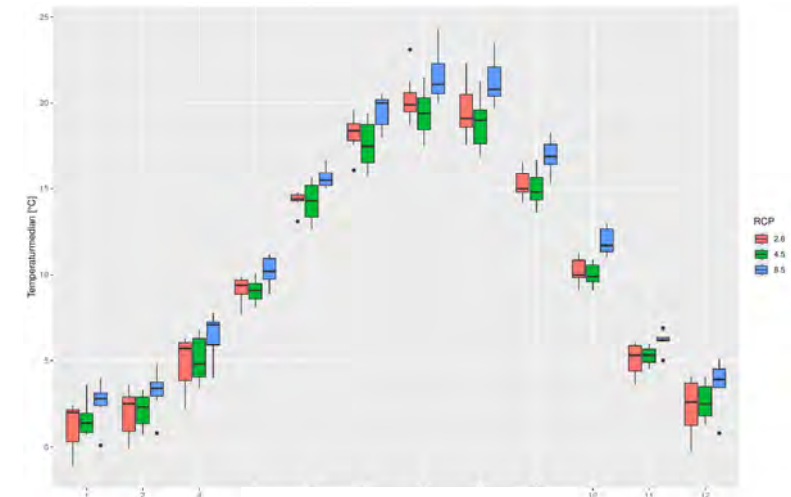
**UM EINE SOLIDE AUSSAGE ZUR GRUNDWASSERNEUBILDUNG TREFFEN ZU KÖNNEN, IST DIE KONZENTRATION AUF EIN KLEINES EINZUGSGEBIET ANGERATEN (NÄCHSTER ARBEITSSCHRITT)**

- Betrachtung eines kleinen Einzugsgebiets mit abgeschlossenem Grundwasserwiederanstieg und hinreichender Beobachtung der hydrologischen Parameter

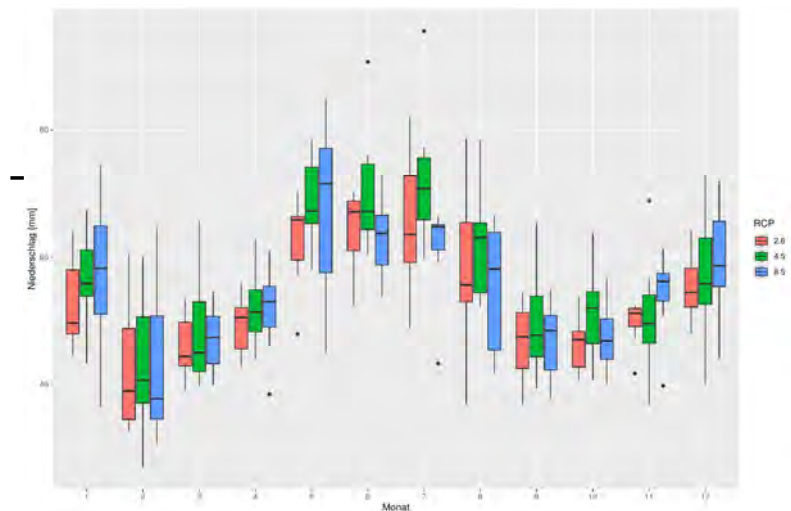
---

### UND AUßERDEM:

- Für die Prognose der zukünftigen Entwicklung der Grundwasserneubildung bringen die Ergebnisse der Klimamodellierung weitere Unsicherheiten



**Und das Klima?**



Daten aus ReKIS-Plattform (2023)

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

**René Zahl**

rene.zahl@uba.de

**Jörg Frauenstein**

**Traugott Scheytt**

**Umwelt  
Bundesamt**



**TUBAF**  
Die Ressourcenuniversität.  
Seit 1765.

**kxssel24**  
documenta Stadt Kassel 2024

