

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



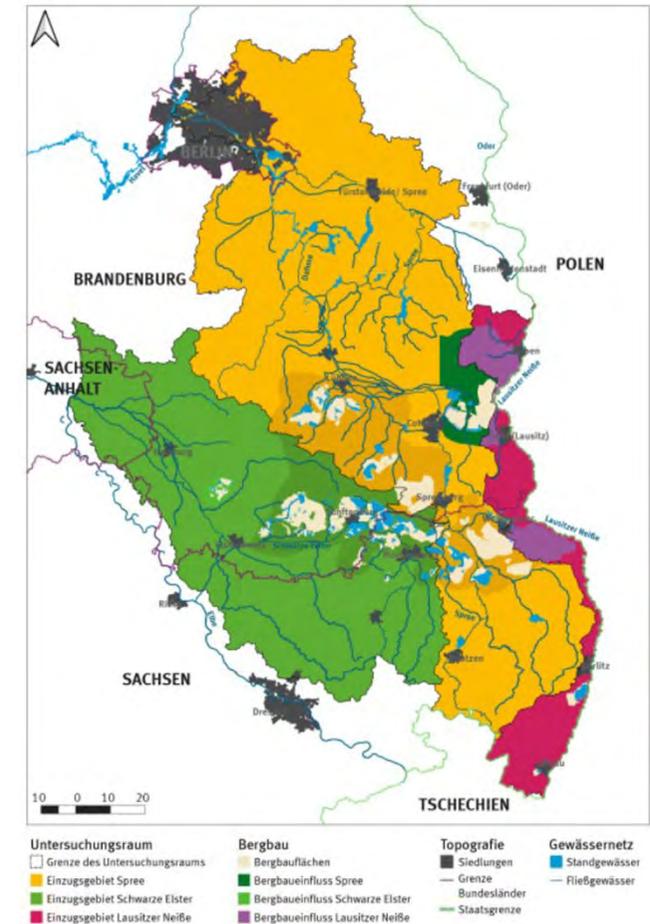
TUBAF
Die Ressourcenuniversität.
Seit 1765.

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. m³ Grundwasser (Bodensee: ca. 48 Mrd. m³) 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. m³ 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 km² sowie durch die zu erwartenden Wirkungen des Klimawandels verstärkt

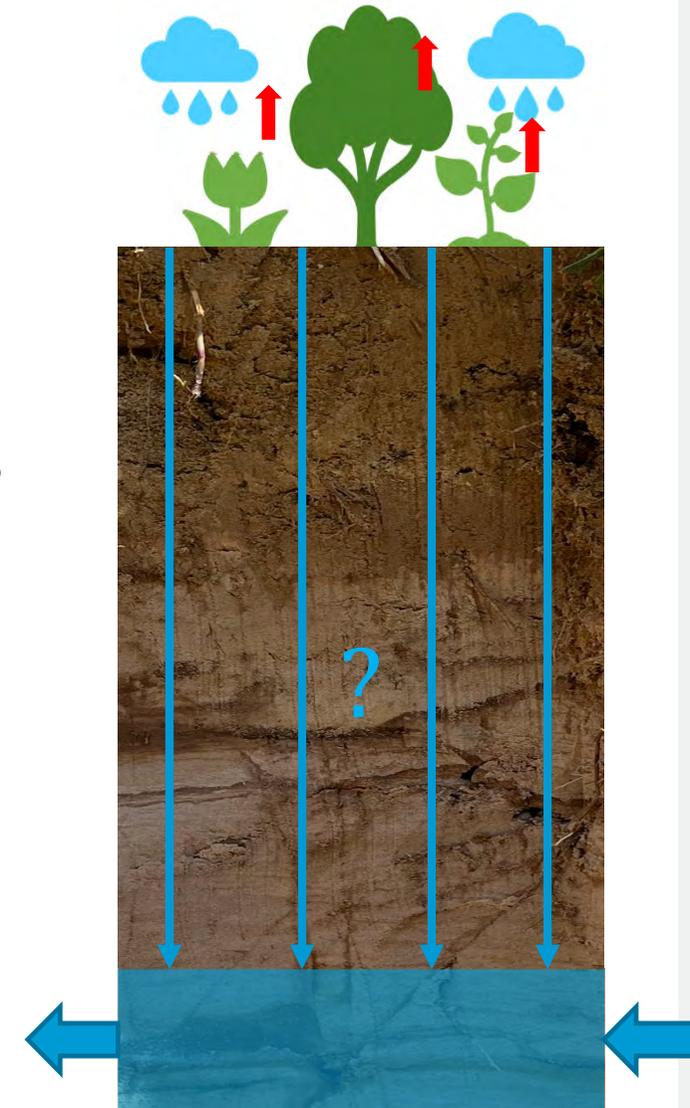


Uhlmann et. al. (2023)

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?**



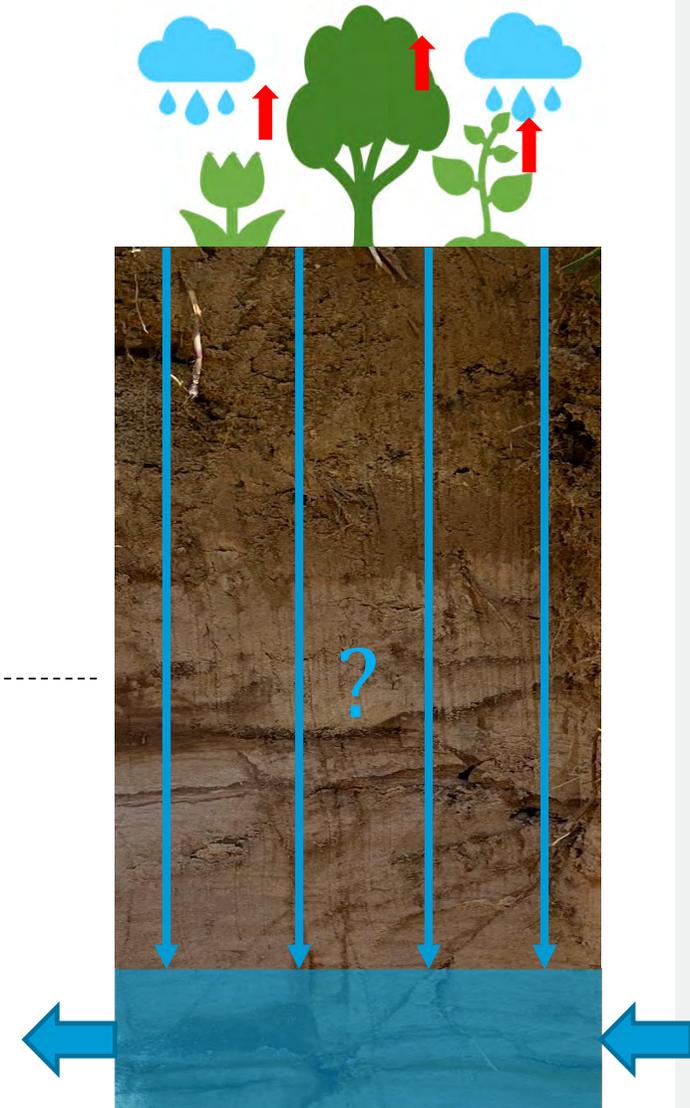
Eigenforschung am UBA: Grundwassersituation in der Lausitz

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?

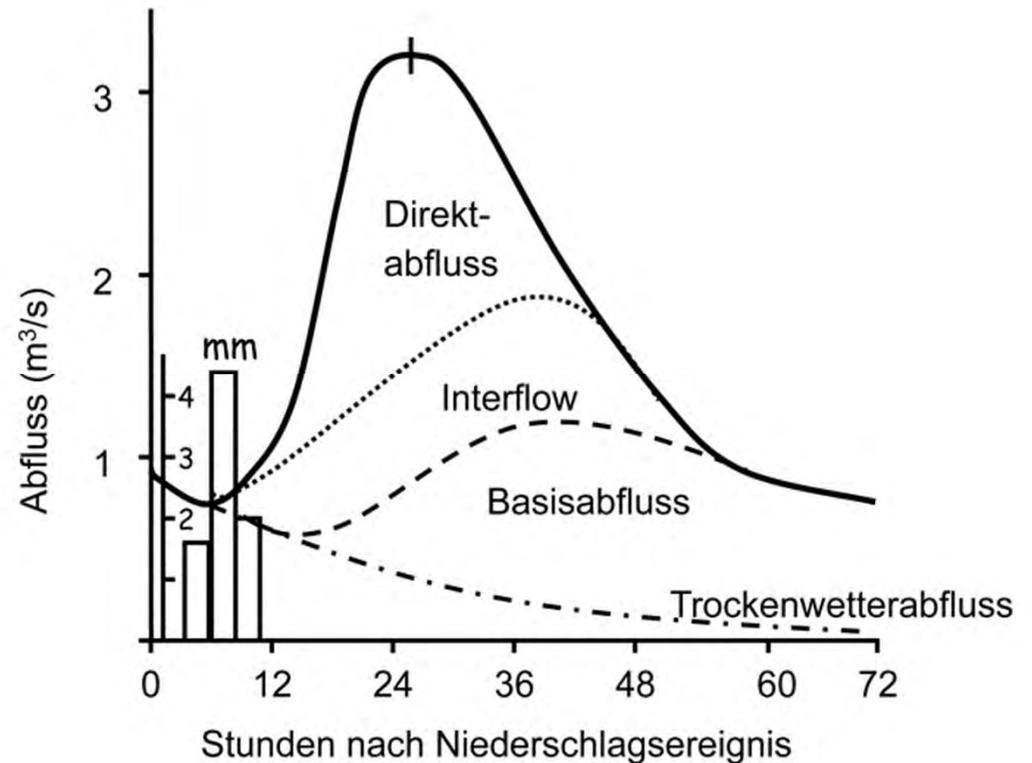
- klimatische Situation vor Ort (klim. Wasserbilanz in der Lausitz negativ)
- Landnutzung
- Bodenwasserhaushalt
- Grundwasserhaushalt



Grundwasserneubildung: Bestimmungsmethoden

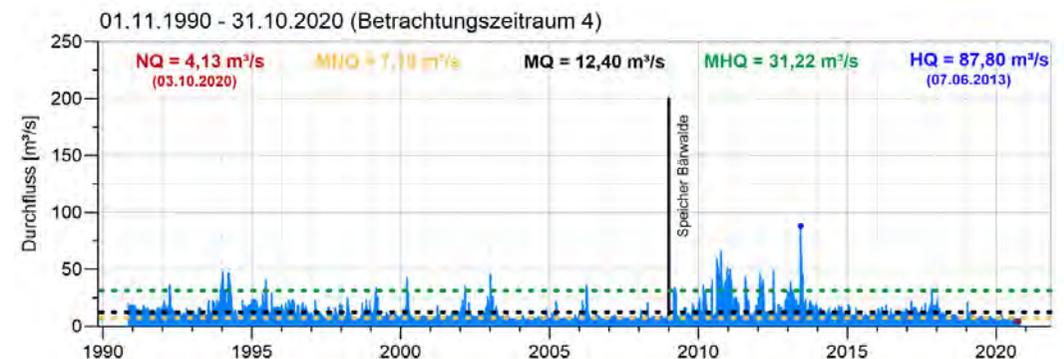
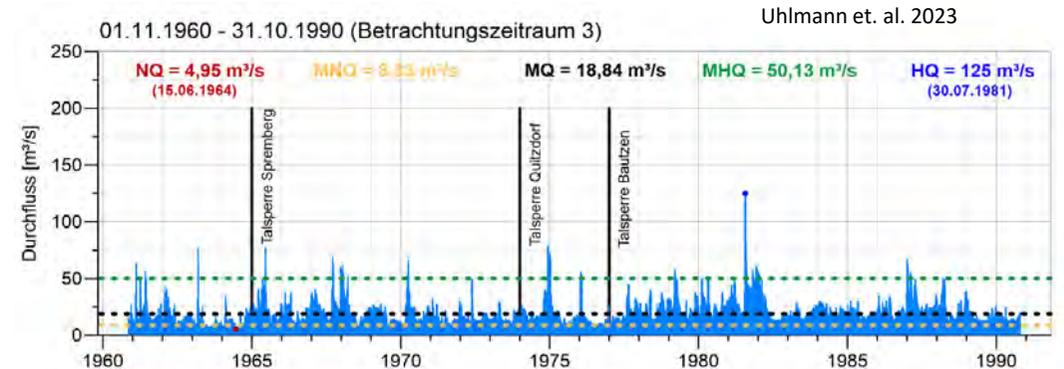
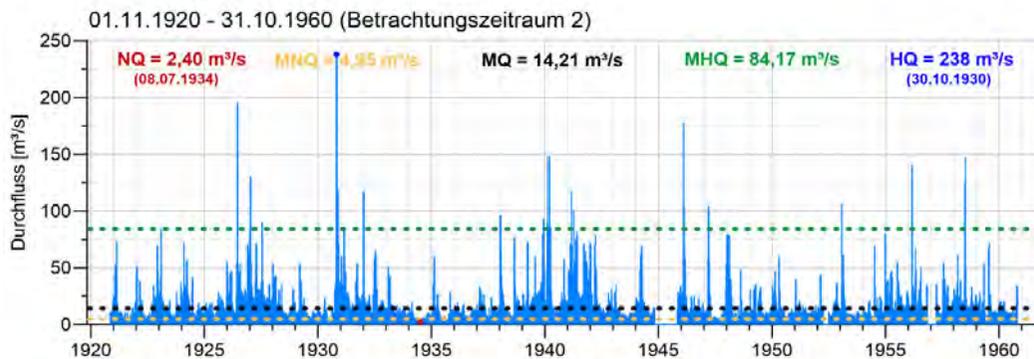
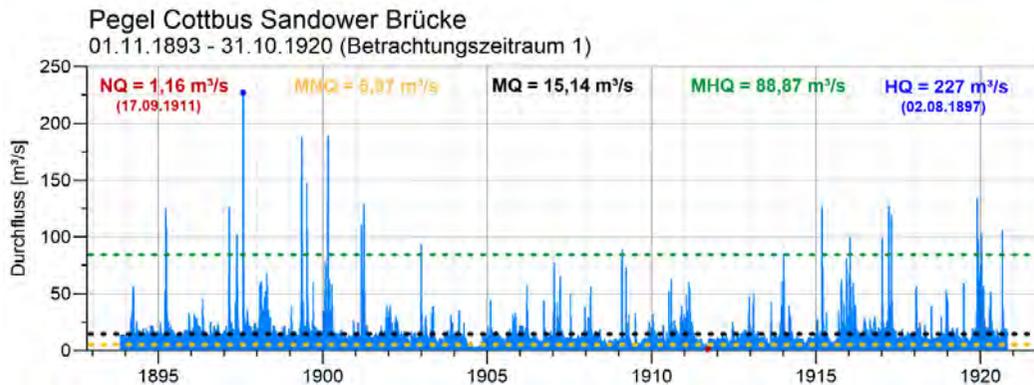
Ableitung aus Messungen

- **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

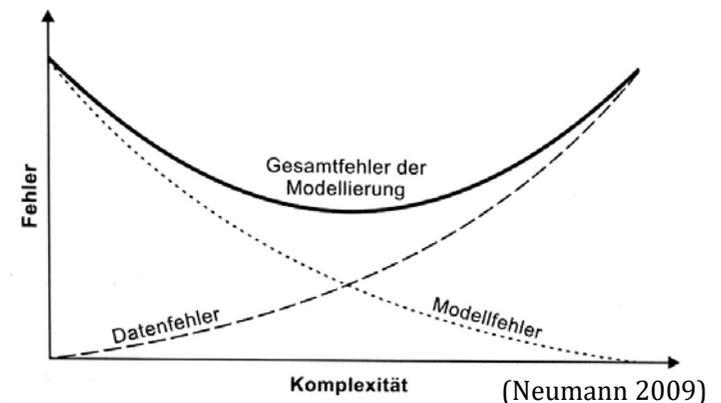
- Keine direkte Vor-Ort-Messung möglich
- Indirekte Bestimmung über
 - Abflusseparation/Quellschüttungen
 - Analyse von Grundwasserganglinien
 - ✘ Lysimeterstationen mit direkter Messung oder N/V-Berechnung
 - ✘ Wasserwerksdaten
 - Isotopen-/Tracermethoden

Ergebnis:

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

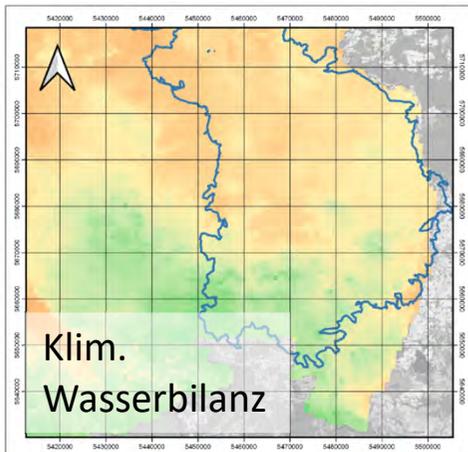
Modellierungen

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

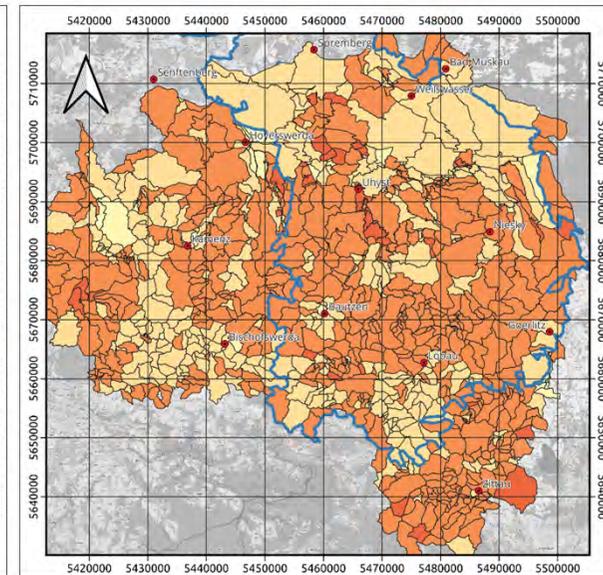
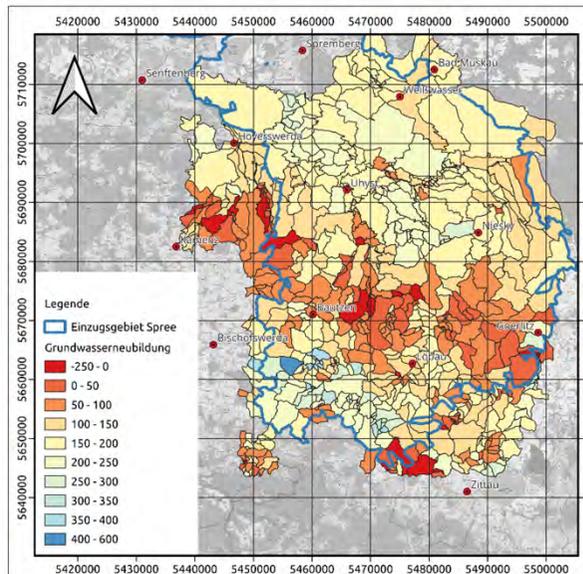
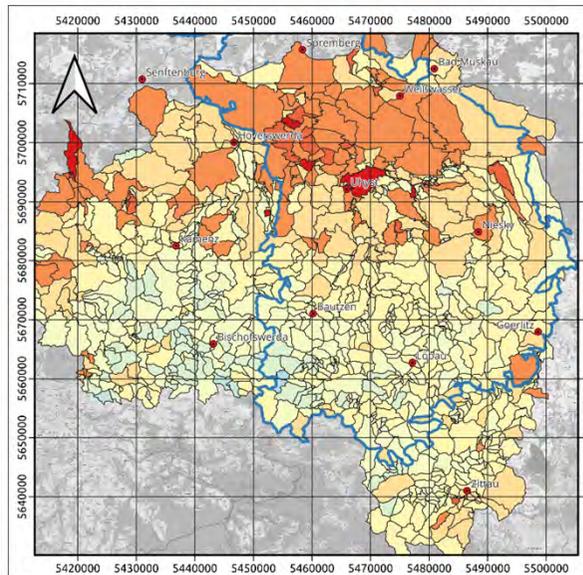


Grundwasserneubildung in Ostsachsen 1961-1990

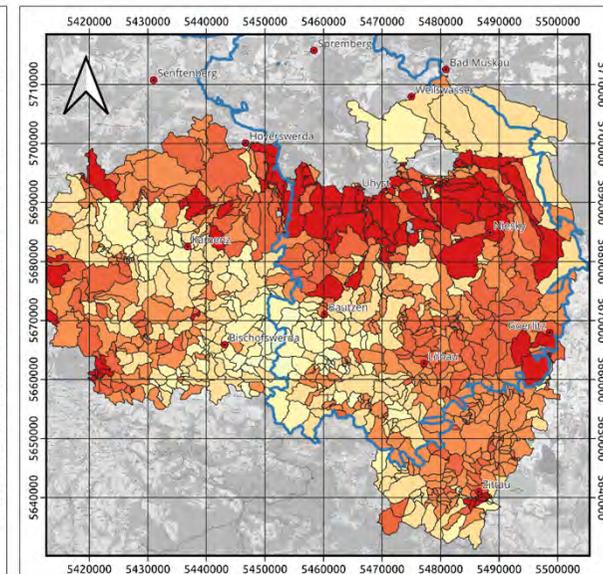
- Ergebnisse auf Teileinzugsgebietsbasis
- Keine generellen Gemeinsamkeiten
- KliWES 2.1 sticht durch weite Bereiche mit Grundwasserzehrung heraus



Proksch
KliWES 1
(ArcEGMO)



BAGLUVA

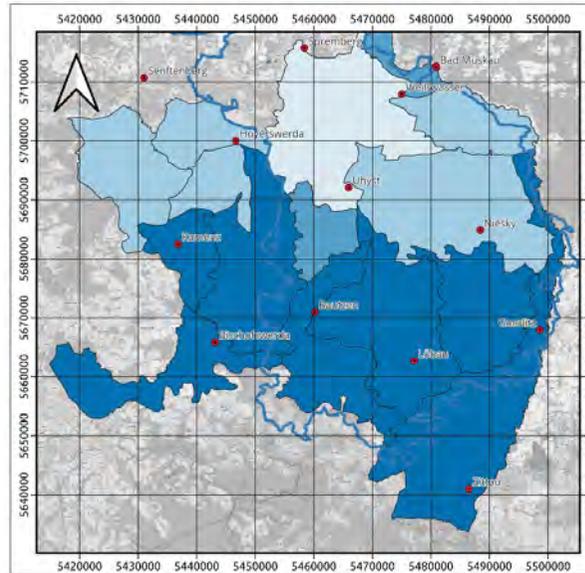


KliWES 2.1
(ArcEGMO)

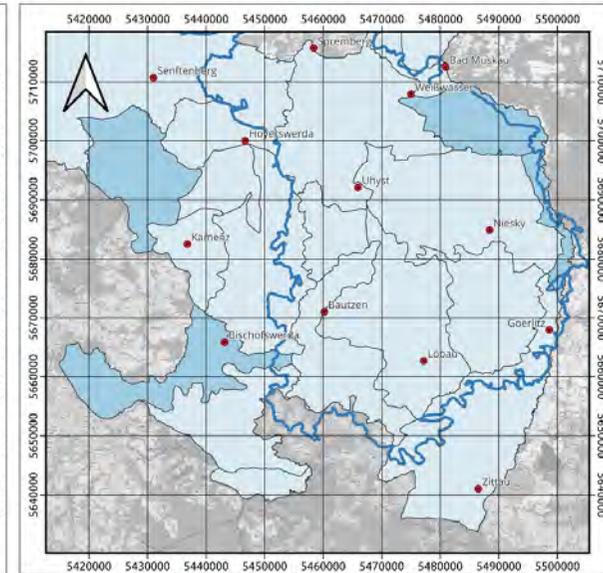
Grundwasserneubildung in Ostsachsen 1961-1990

Mittelwerte für Grundwasserkörper bringen keine deutliche Verbesserung

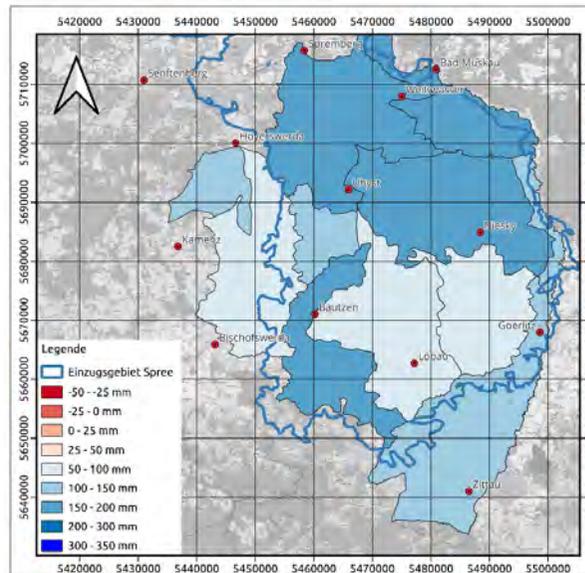
Proksch



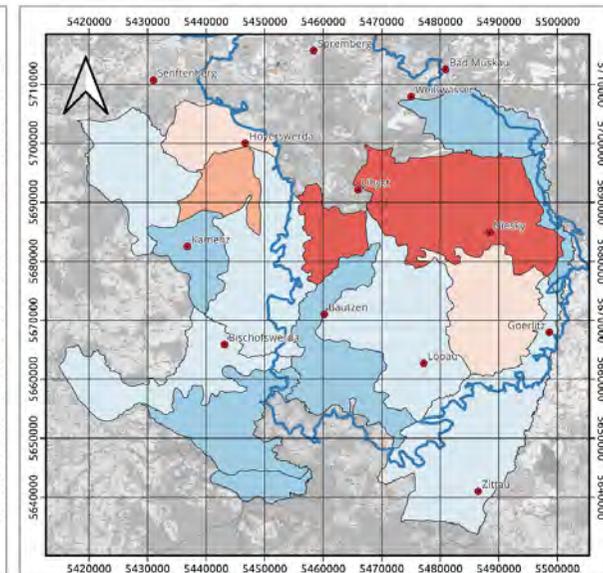
BAGLUVA



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?

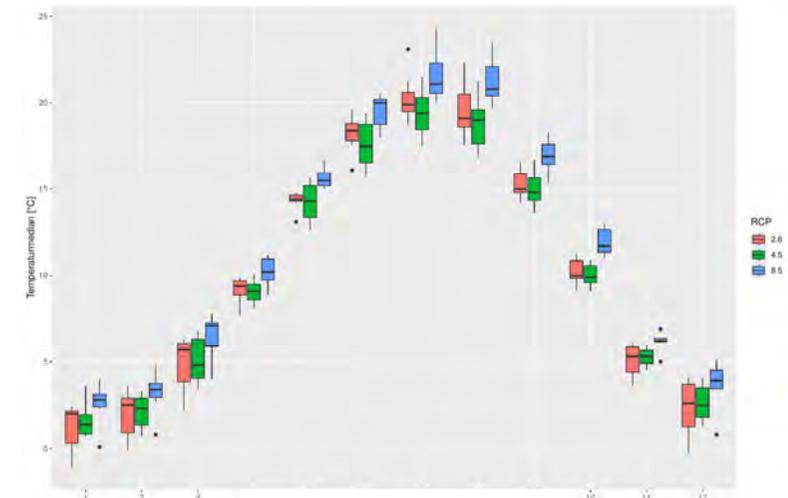
DIE GRUNDWASSERNEUBILDUNG LÄSST SICH FÜR GROßE GEBIETE DER LAUSITZ NUR MIT GROßEN UNSICHERHEITEN ÜBER MODELLE BERECHNEN, DA DIE MÖGLICHKEIT EINER ROBUSTEN VALIDIERUNG FEHLT

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

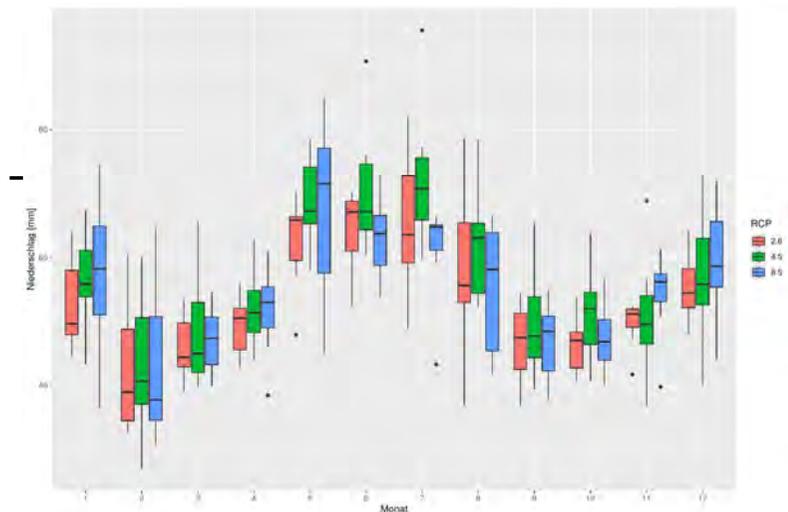
- Betrachtung eines kleinen Einzugsgebiets mit abgeschlossenem Grundwasserwiederanstieg und hinreichender Beobachtung der hydrologischen Parameter

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

