

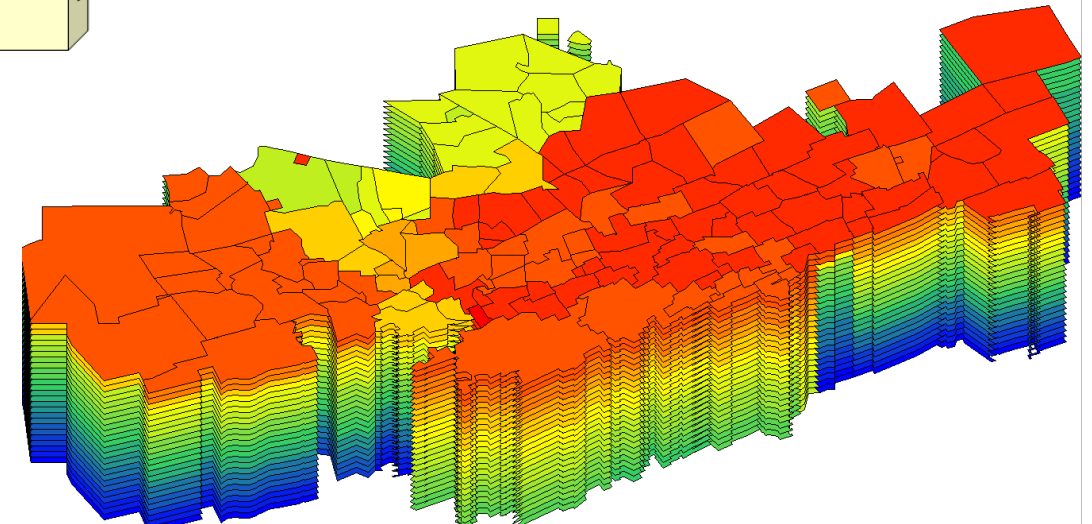
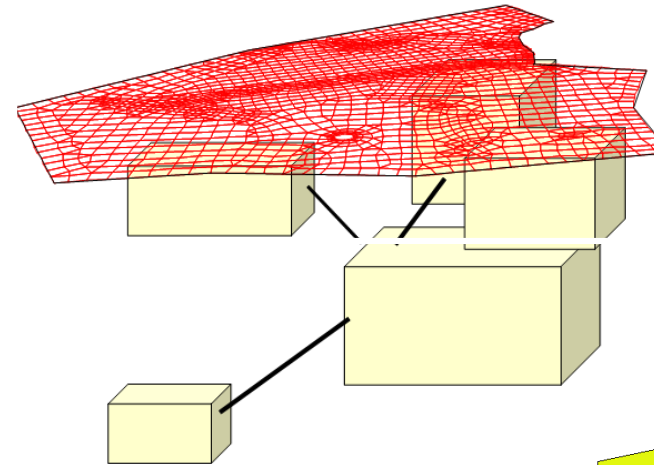


Auswirkungen von klimatischen Faktoren auf Grubenwasser

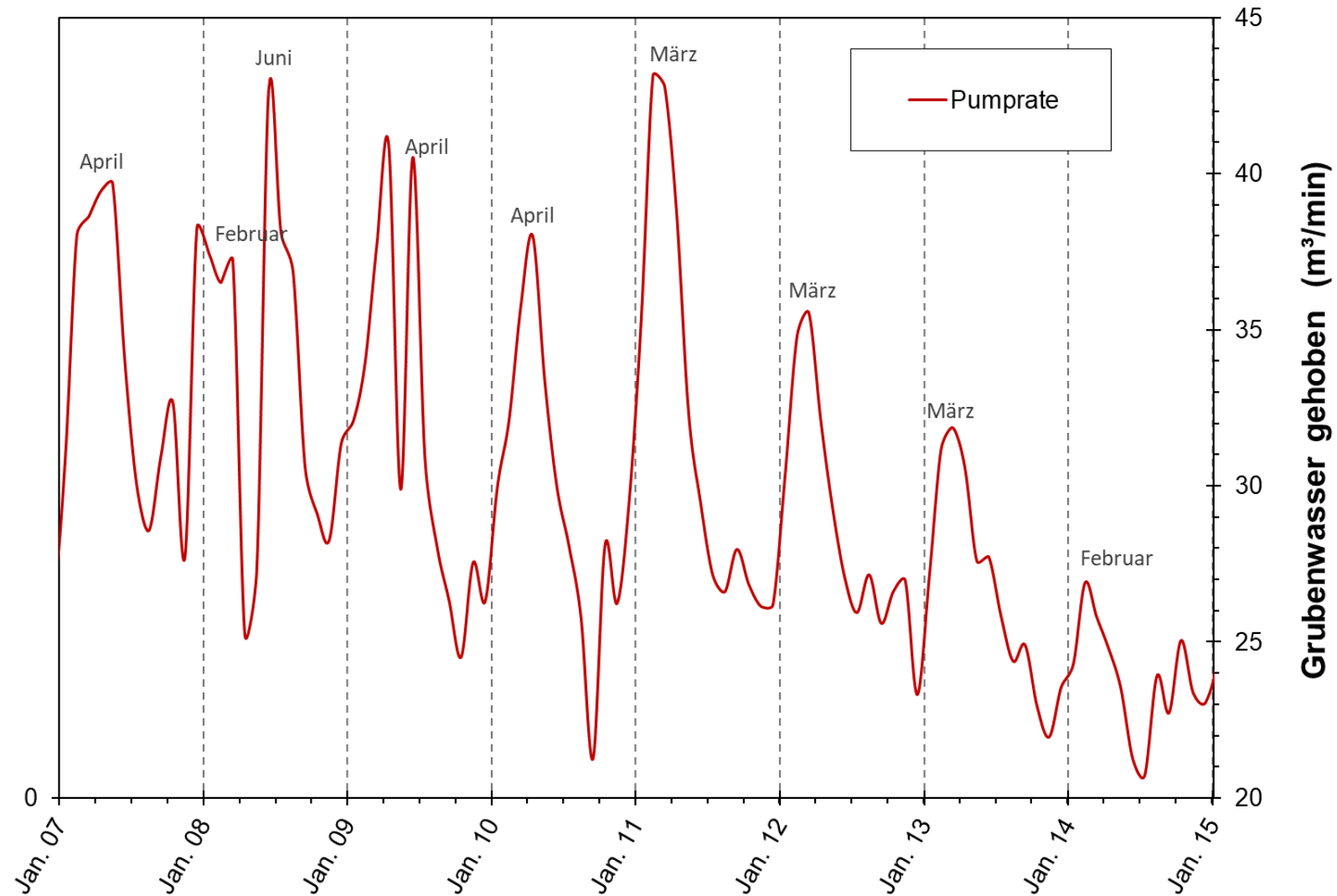
1**BOXMODELL – GRUBENWASSERMODELLIERUNG****2****KLIMATISCHE FAKTOREN → GRUBENWASSER****3****FLIESSSCHEMA****4****KLIMADATEN – KALIBRIERUNG/PROGNOSE****5****SPRING – GRUNDWASSERNEUBILDUNGSBERECHNUNG****6****ÜBETRAGUNG IN BOXMODELL: SCHNITTSTELLE GW2MW****7****ERGEBNIS / FAZIT**

Modellvorhersage des Grubenwasseranstiegs und der chemischen Entwicklung des Grubenwassers in stillgelegten Bergwerken

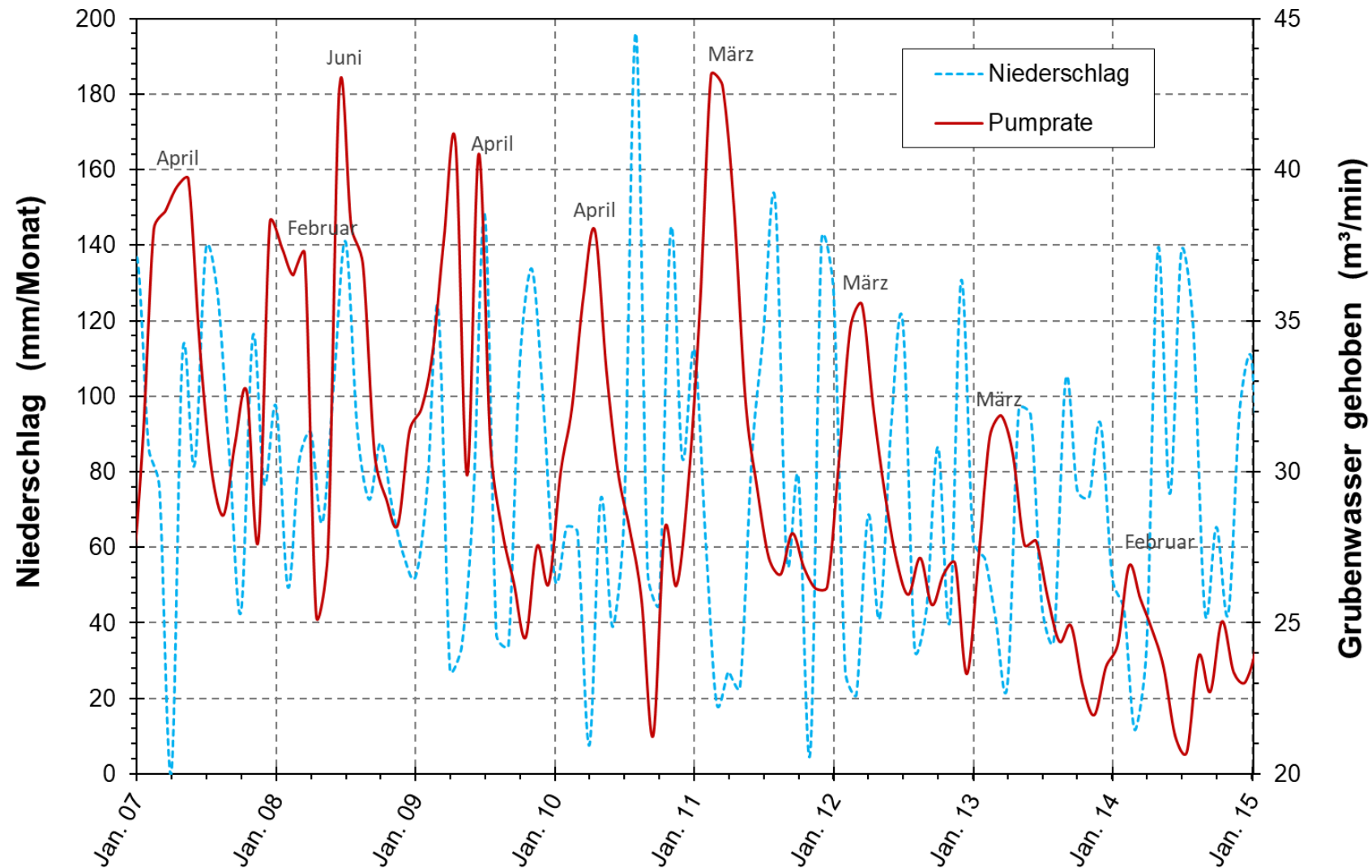
- Volumen Bilanz Methode
 - Boxen = Bilanzelemente $\Rightarrow$ Bergwerke
- Boxen
 - $\Rightarrow$ stark verbunden
 - $\Rightarrow$ hydraulisch homogen
 - Zuflüsse
 - GWN, oberflächennahe Herkunft
 - Tiefes Schichtwasser, lateral
 - Abflüsse (Pumpen)
- Resthohlraumvolumen
 - Schächte
 - Abbaubereiche



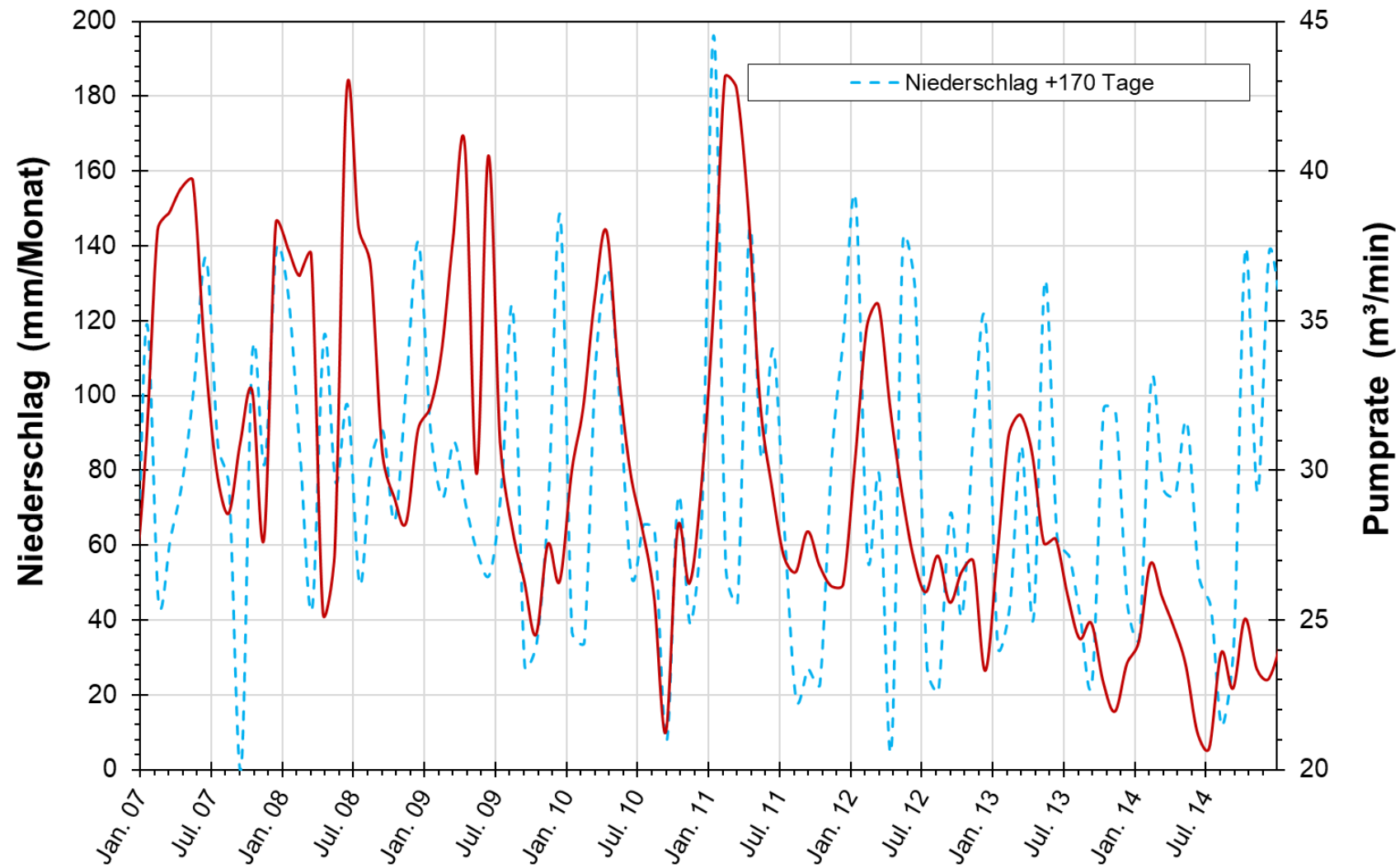
1	BOXMODELL
2	KLIMATISCHE FAKTOREN
3	FLIESSSCHEMA
4	KLIMADATEN
5	GWN BERECHNUNG
6	SPRING2BOX: GW2MW
7	FAZIT



1	BOXMODELL
2	KLIMATISCHE FAKTOREN
3	FLIESSSCHEMA
4	KLIMADATEN
5	GWN BERECHNUNG
6	SPRING2BOX: GW2MW
7	FAZIT

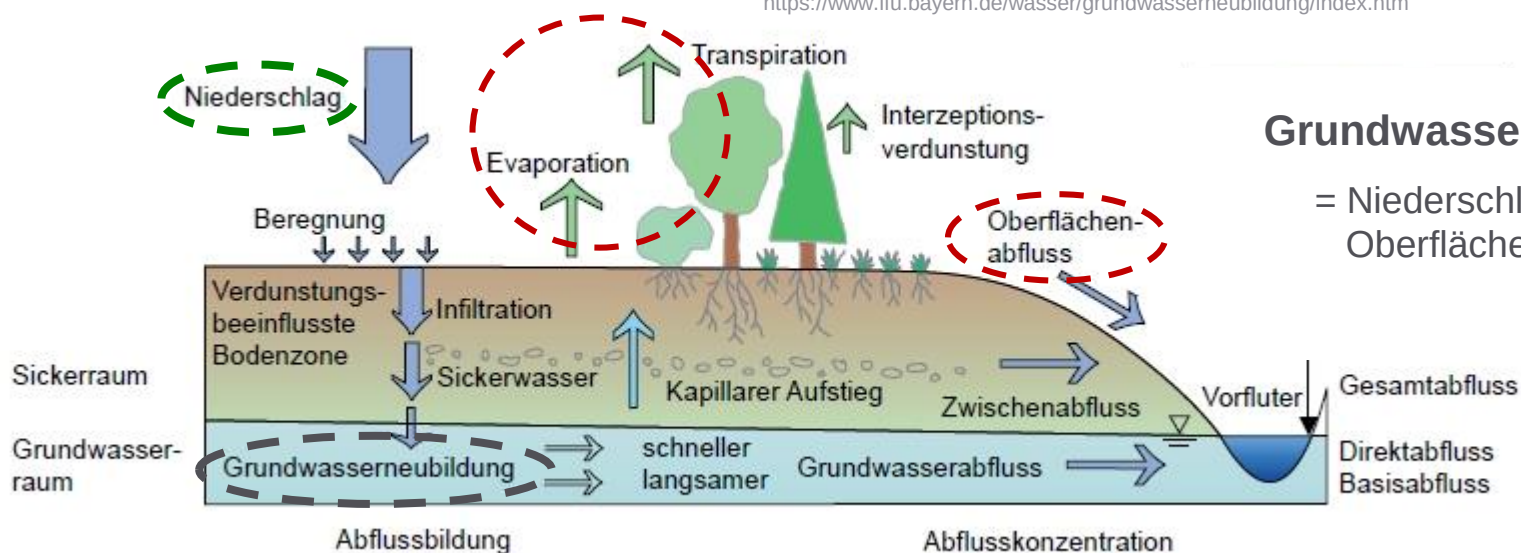


1	BOXMODELL
2	KLIMATISCHE FAKTOREN
3	FLIESSSCHEMA
4	KLIMADATEN
5	GWN BERECHNUNG
6	SPRING2BOX: GW2MW
7	FAZIT



1	BOXMODELL
2	KLIMATISCHE FAKTOREN
3	FLIESSSCHEMA
4	KLIMADATEN
5	GWN BERECHNUNG
6	SPRING2BOX: GW2MW
7	FAZIT

<https://www.lfu.bayern.de/wasser/grundwasserneubildung/index.htm>



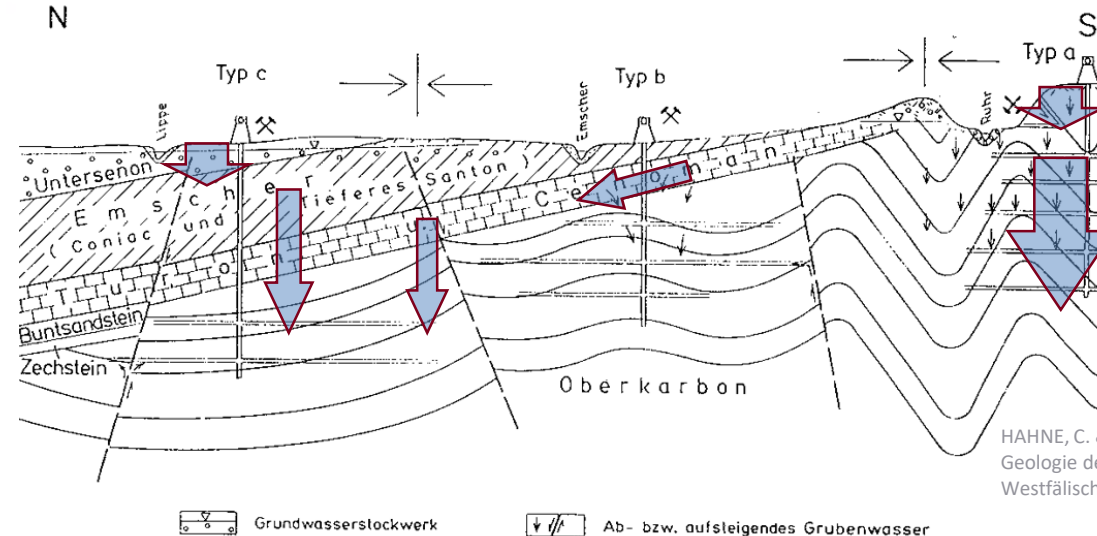
Grundwasserneubildung

= Niederschlag – Evapotranspiration –
Oberflächenabfluss

1	BOXMODELL
2	KLIMATISCHE FAKTOREN
3	FLIESSSCHEMA
4	KLIMADATEN
5	GWN BERECHNUNG
6	SPRING2BOX: GW2MW
7	FAZIT

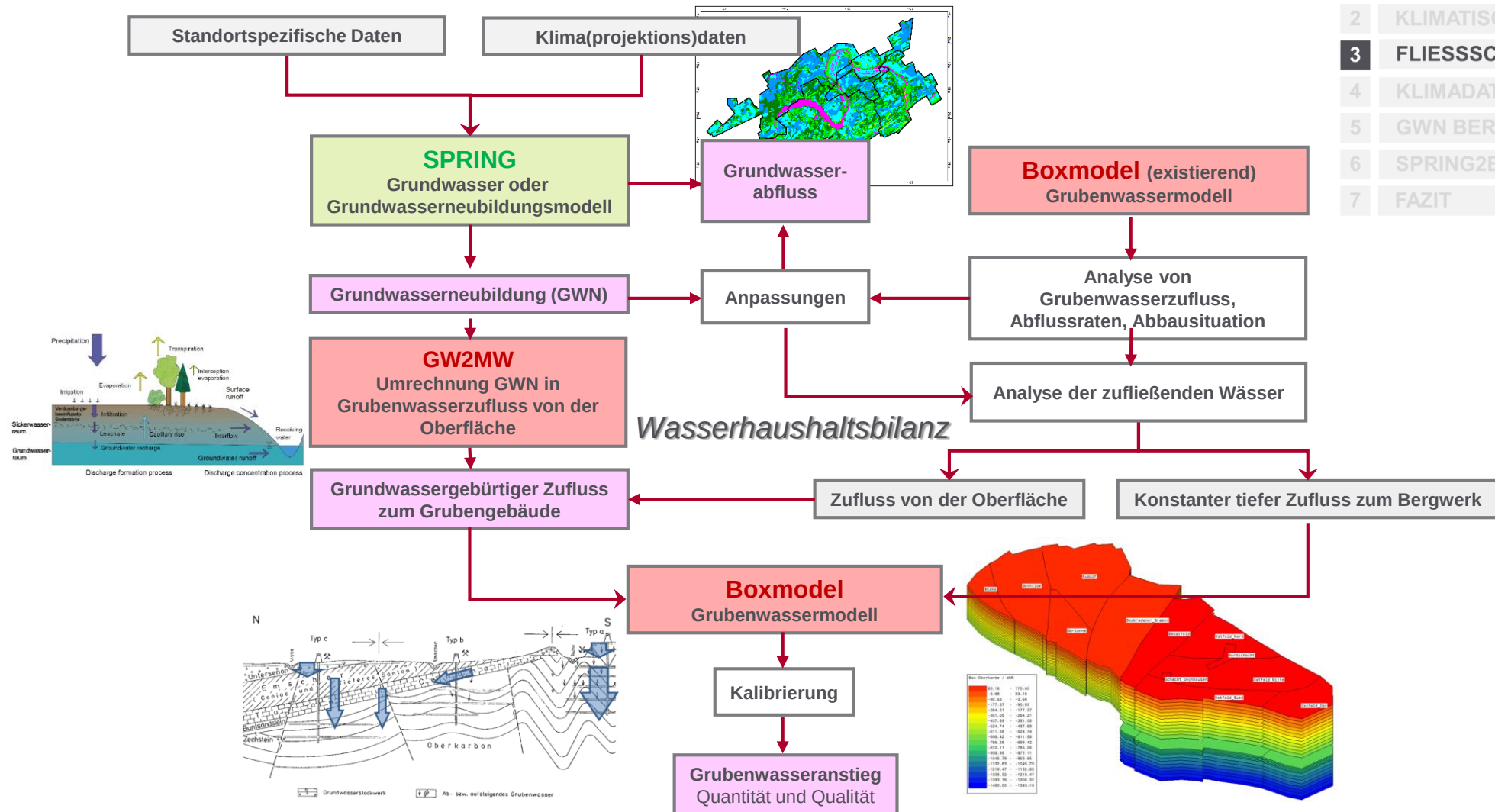
2. Grubenwasserzufluss von der Oberfläche

= Grundwasserneubildung –
Grundwasserabfluss



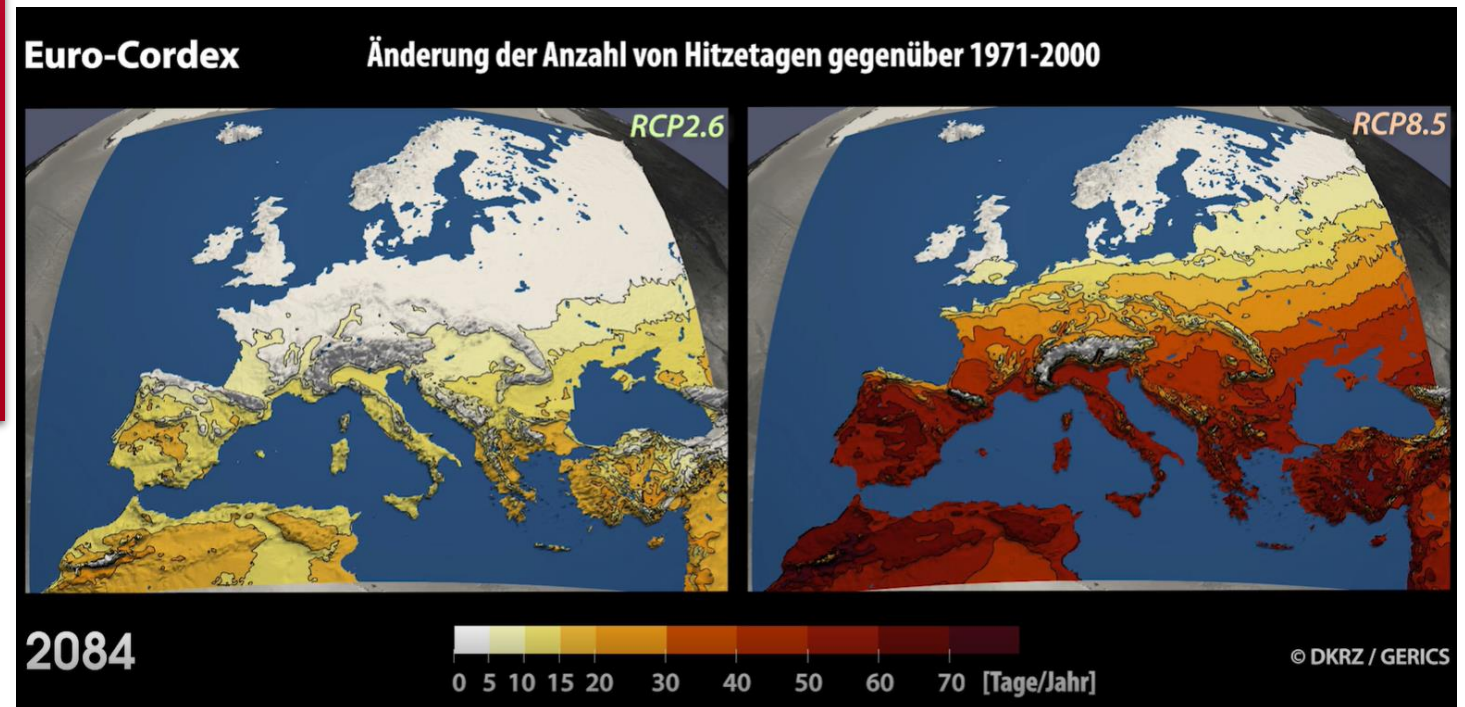
HAHNE, C. & SCHMIDT, R. (1982): Die Geologie des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes.

1	BOXMODELL
2	KLIMATISCHE FAKTOREN
3	FLIESSSCHEMA
4	KLIMADATEN
5	GWN BERECHNUNG
6	SPRING2BOX: GW2MW
7	FAZIT



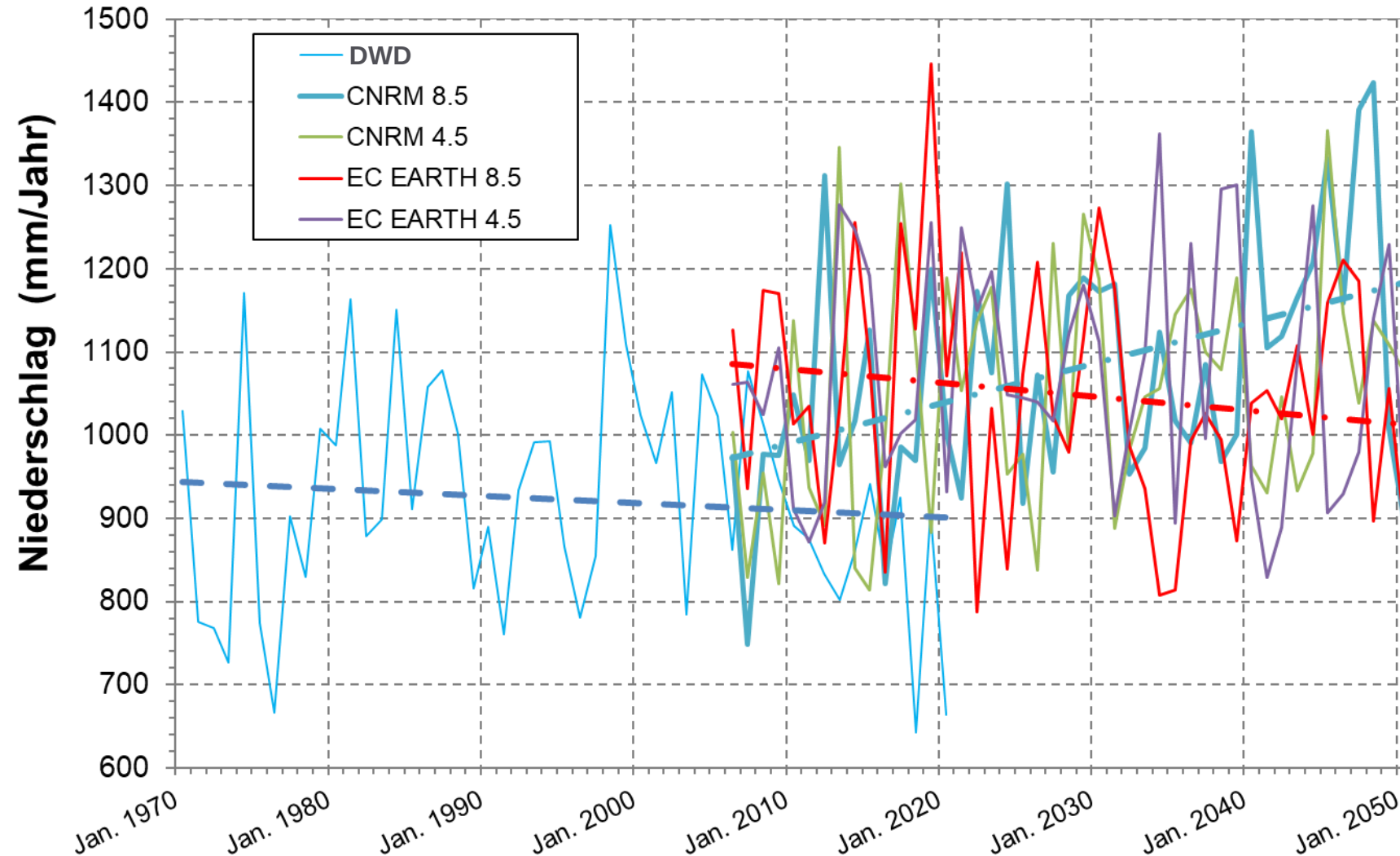
1	BOXMODELL
2	KLIMATISCHE FAKTOREN
3	FLIESSSCHEMA
4	KLIMADATEN
5	GWN BERECHNUNG
6	SPRING2BOX: GW2MW
7	FAZIT

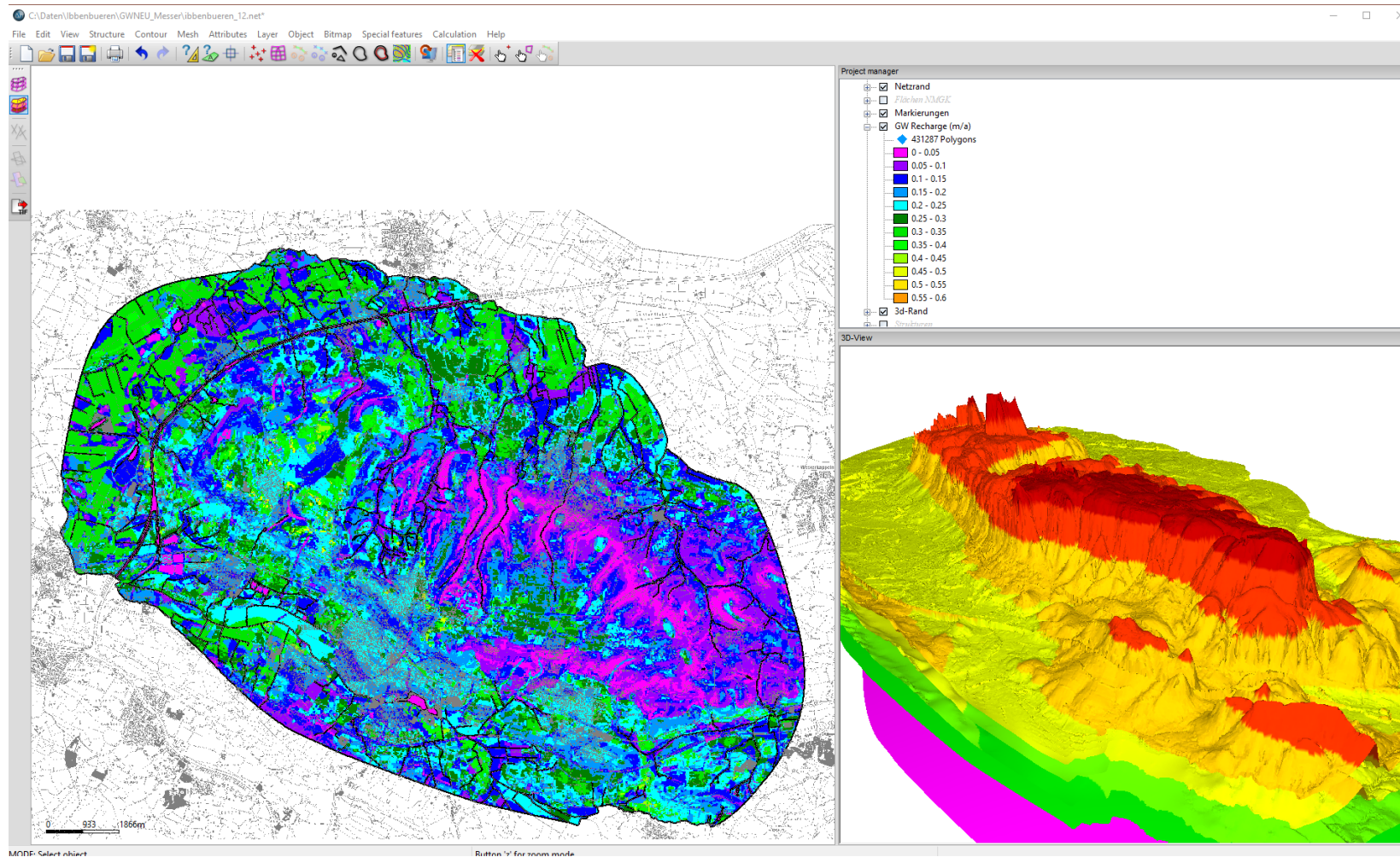
Klimadaten für GWN Modell	Einheit
Niederschlag	mm
Mittlere Temperatur	°C
Minimale Temperatur	°C
Maximale Temperatur	°C
Windgeschwindigkeit 2 m über der Oberfläche	m/s
Luftdruck	hPa
Spezifische Luftfeuchtigkeit	kg water



https://www.climate-service-center.de/products_and_publications/maps_visualisation/detail/062517/index.php.de

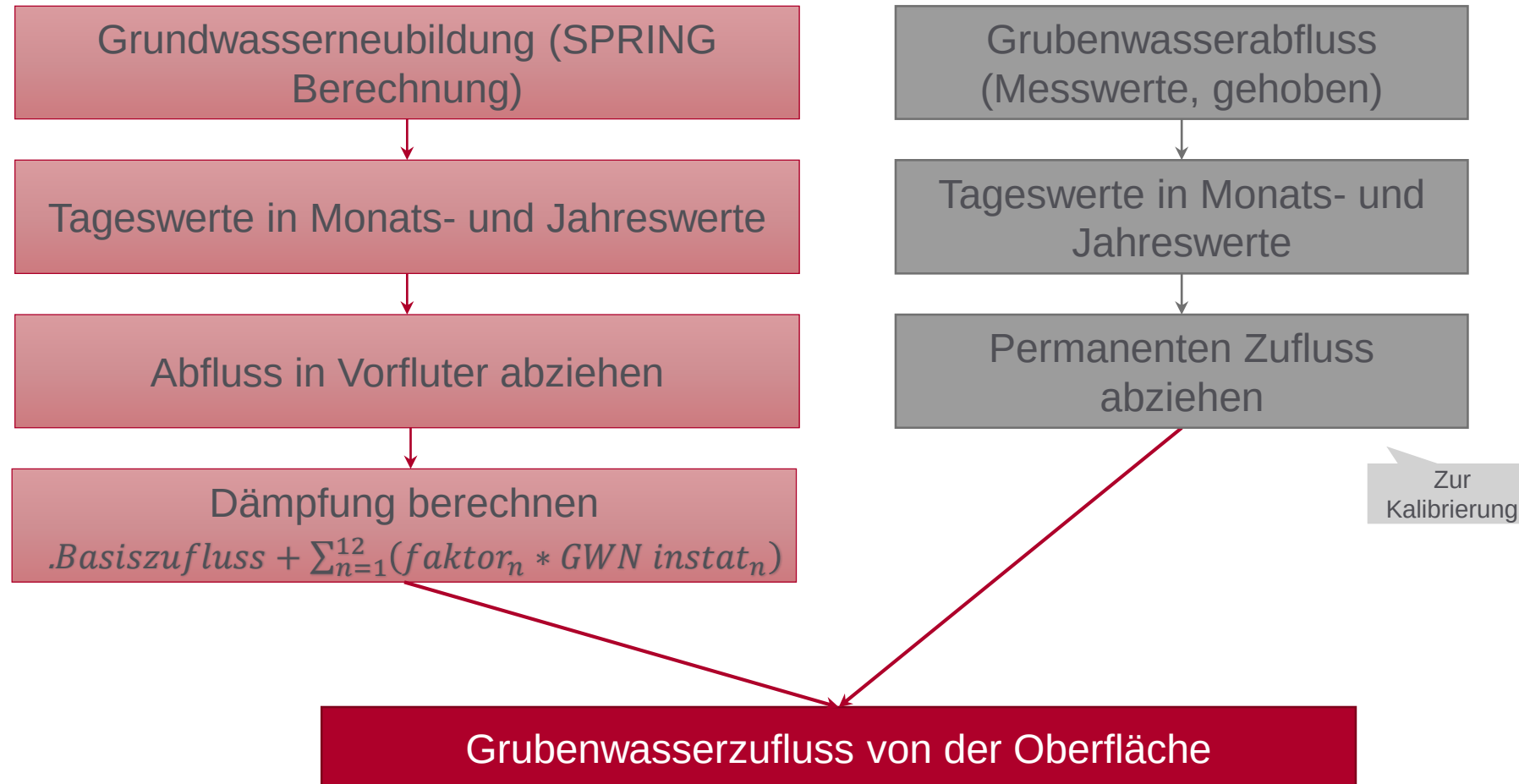
1	BOXMODELL
2	KLIMATISCHE FAKTOREN
3	FLIESSSCHEMA
4	KLIMADATEN
5	GWN BERECHNUNG
6	SPRING2BOX: GW2MW
7	FAZIT

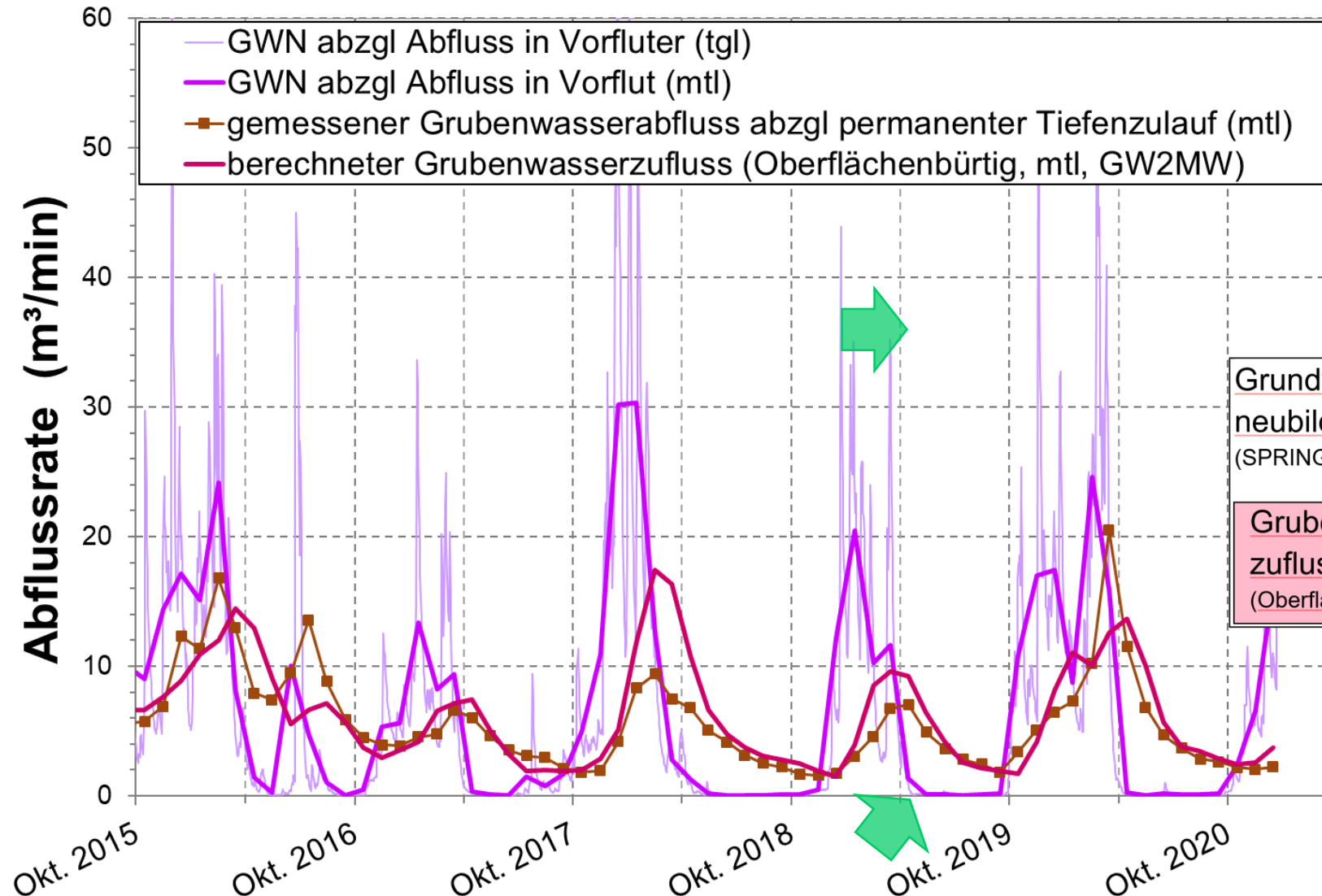




- 1 BOXMODELL
- 2 KLIMATISCHE FAKTOREN
- 3 FLIESSSCHEMA
- 4 KLIMADATEN
- 5 GWN BERECHNUNG**
- 6 SPRING2BOX: GW2MW
- 7 FAZIT

1	BOXMODELL
2	KLIMATISCHE FAKTOREN
3	FLIESSSCHEMA
4	KLIMADATEN
5	GWN BERECHNUNG
6	SPRING2BOX: GW2MW
7	FAZIT

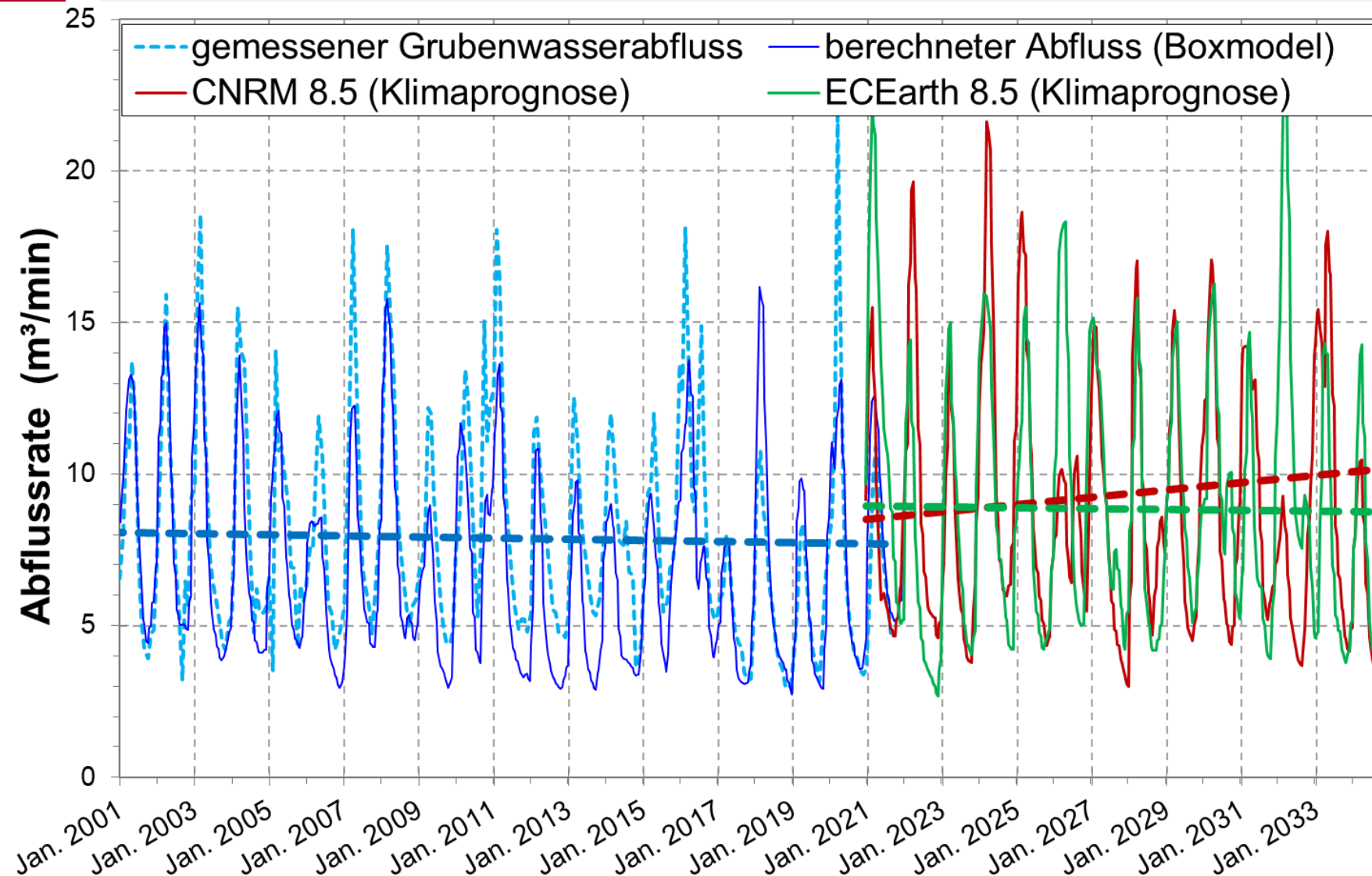




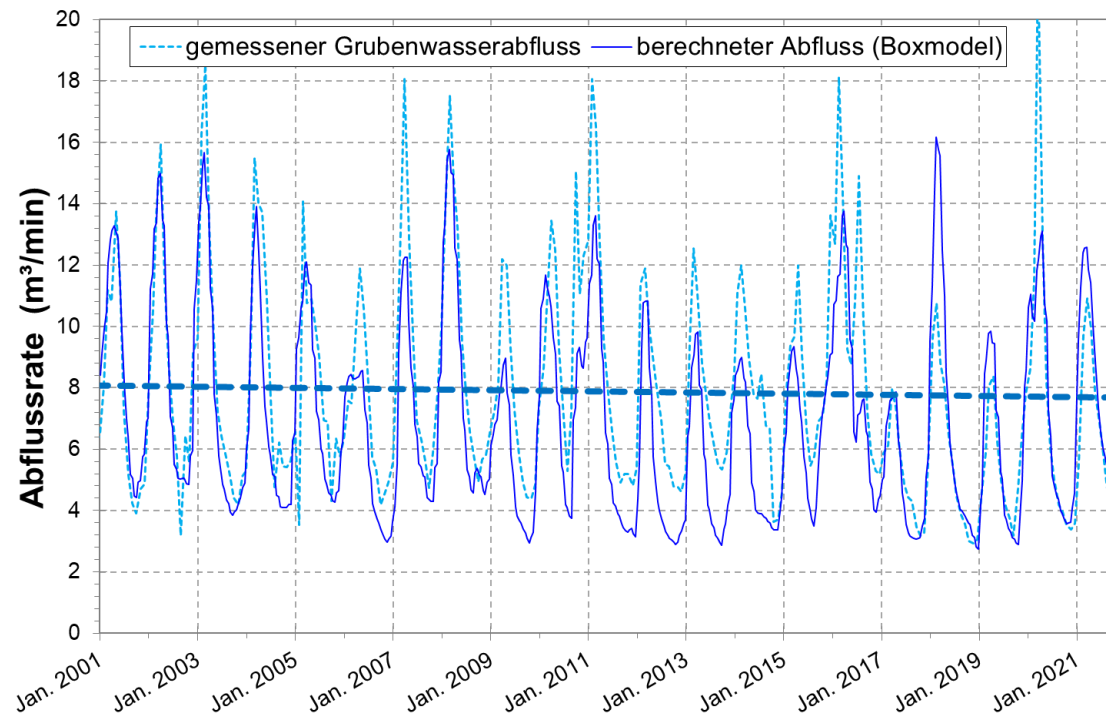
1	BOXMODELL
2	KLIMATISCHE FAKTOREN
3	FLIESSSCHEMA
4	KLIMADATEN
5	GWN BERECHNUNG
6	SPRING2BOX: GW2MW
7	FAZIT

Prüfung Wassermenge:

Grundwasser neubildung (SPRING)	-	Abfluss in Vorfluter	=	Grubenwasser zufluss (Oberflächenbürtig)
Grubenwasser zufluss (Oberflächenbürtig)	=	Grubenwasser hebung (gemessen)	-	Permanenter Tiefenzulauf (Boxmodell)



1	BOXMODELL
2	KLIMATISCHE FAKTOREN
3	FLIESSSCHEMA
4	KLIMADATEN
5	GWN BERECHNUNG
6	SPRING2BOX: GW2MW
7	FAZIT



1	BOXMODELL
2	KLIMATISCHE FAKTOREN
3	FLIESSSCHEMA
4	KLIMADATEN
5	GW-N BERECHNUNG
6	SPRING2BOX: GW2MW
7	FAZIT

- Kalibrierung dient als Grundlage für die Methodenentwicklung
- Zur Vorhersage klimatischer Auswirkungen auf Grubenwässer
- Verfahren wurde an zwei Standorten verifiziert
- Aktuelle Anforderungen durch Klimakrise werden erfüllt



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!