

Wasserdargebot in Sachsen und Wasserverfügbarkeit für den Gartenbau

Beobachtung und Modellierung



Wasserdargebot in Sachsen und Wasserverfügbarkeit für den Gartenbau

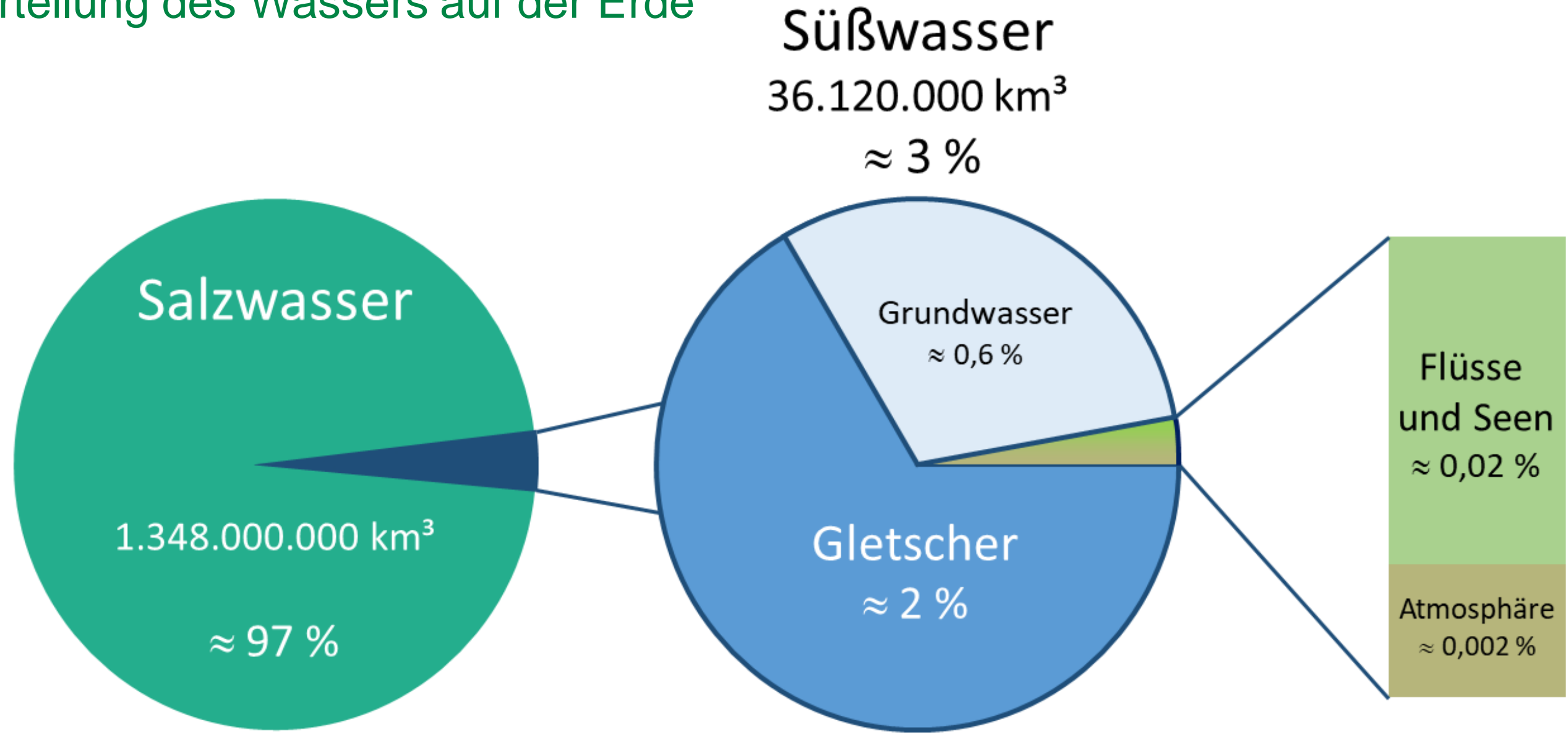
Überblick

- I. Einleitung
- II. Grundwasserdürre – Messung und klimatischer Antrieb
- III. Konsequenzen (für Wasserhaushaltsmodelle)
- IV. Regionale Betrachtung von Wasserdargeboten
- V. Bewirtschaftung von Grundwasserdargeboten
- VI. Herausforderungen, Ausblick



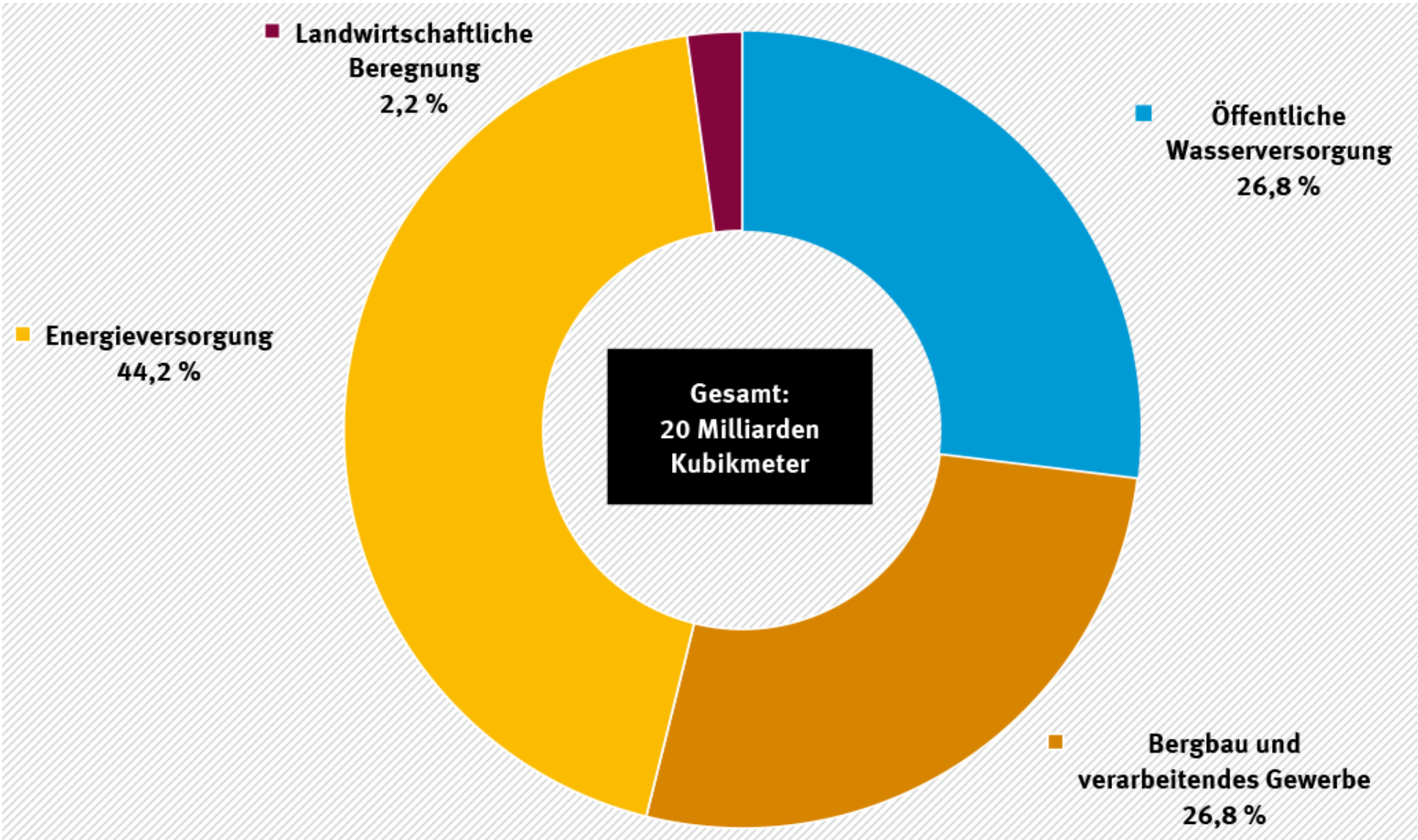
I. Einleitung

Verteilung des Wassers auf der Erde



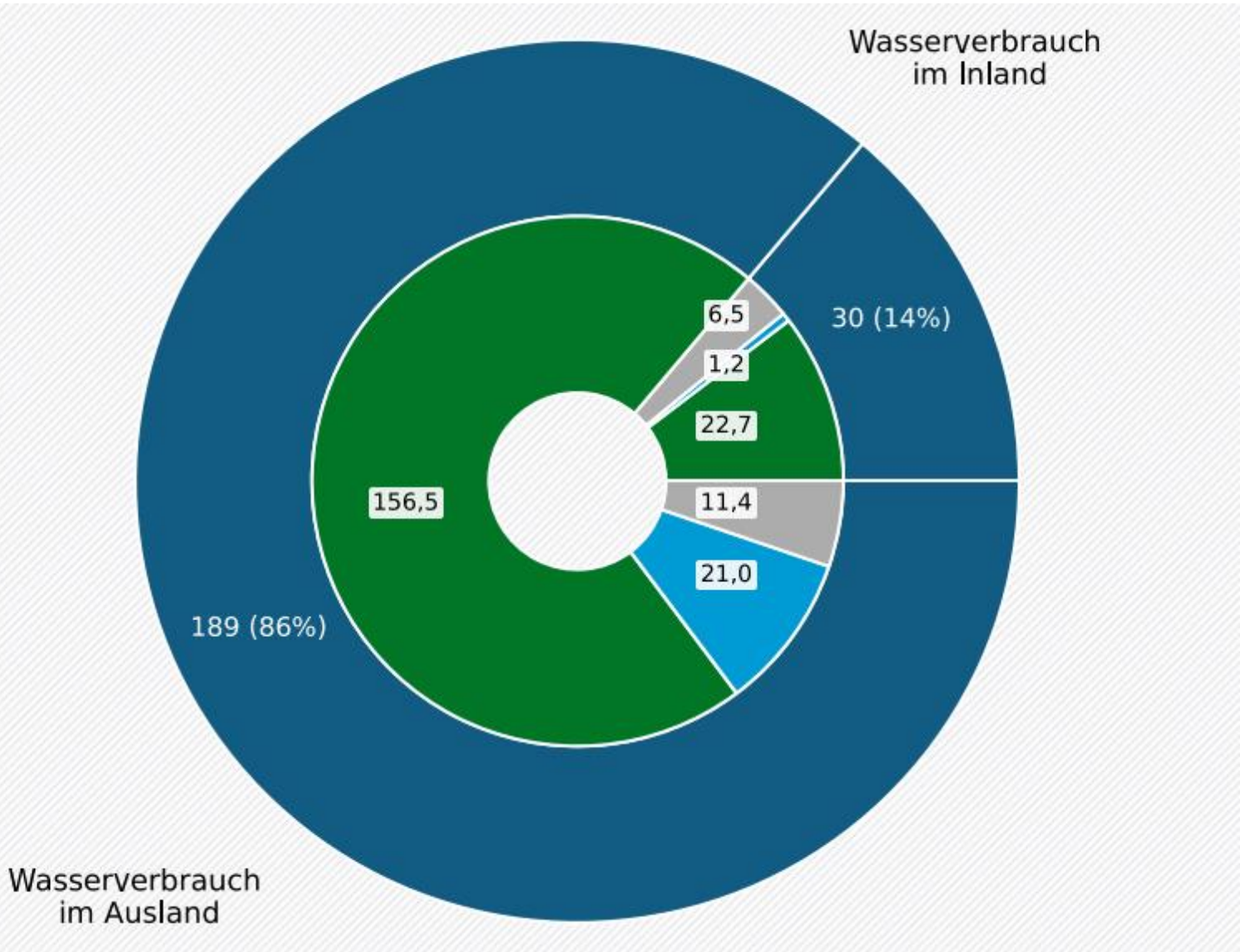
I. Einleitung

Wassergebrauch Deutschland und Wasserfußabdruck



Wassergewinnung der öffentlichen Wasserversorgung, Bergbau, verarbeitendes Gewerbe ... 2019

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bild: www.umweltbundesamt.de



Der Wasserverbrauch von Deutschland im Inland und im Ausland differenziert nach „blauem“, „grauem“ und „grünem“ Wasser in Mrd. Kubikmetern.

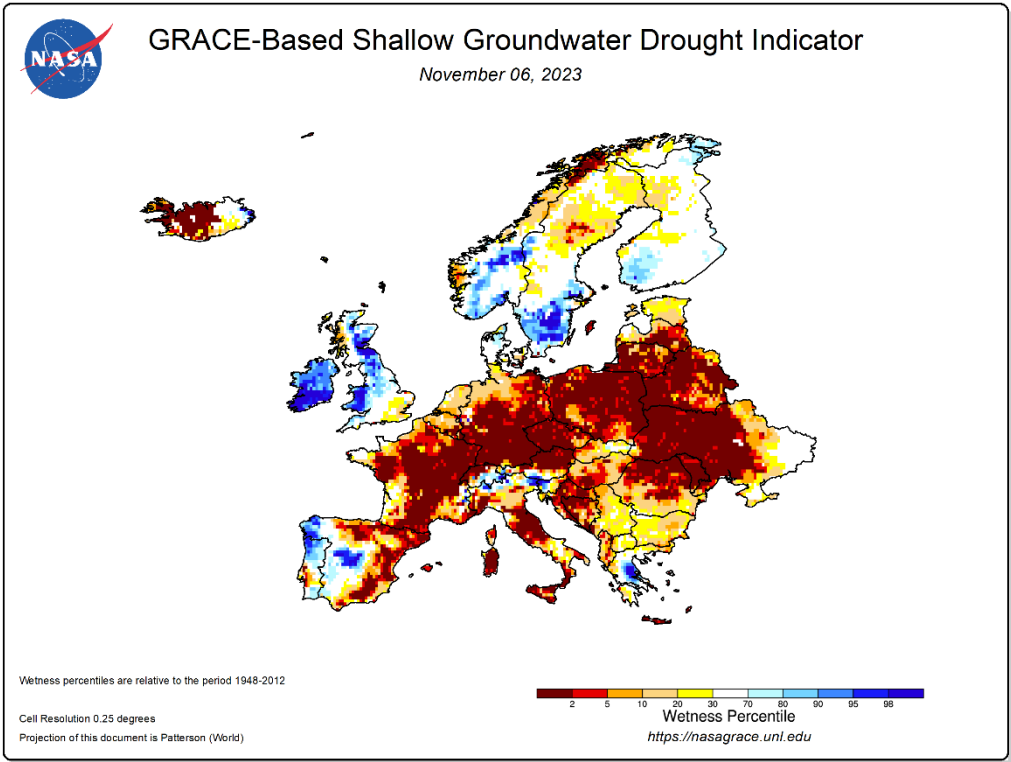
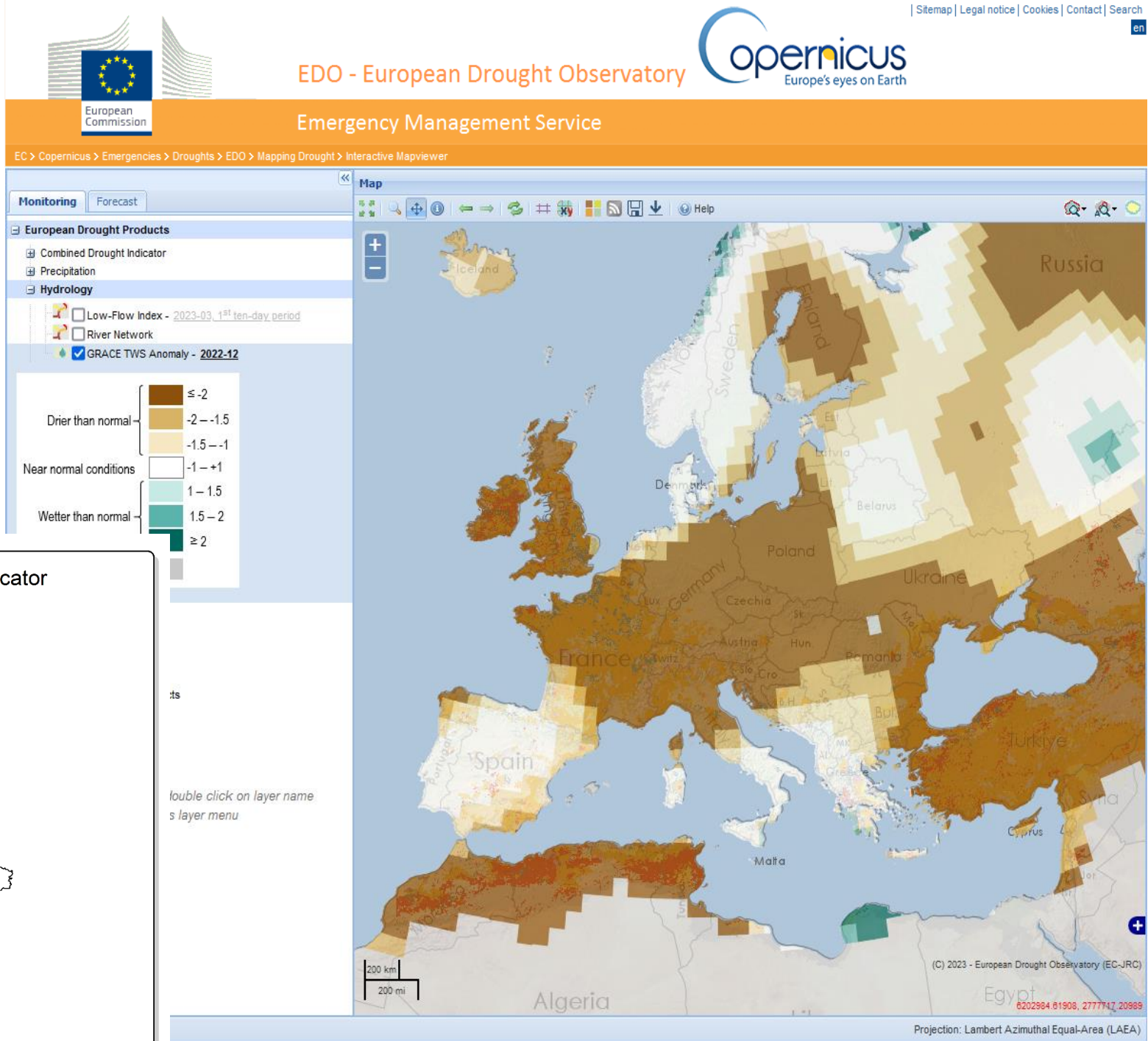
Quelle: UBA-Texte 44/2022 Bild: www.umweltbundesamt.de

II. Grundwasserdürre - Klimatischer Antrieb

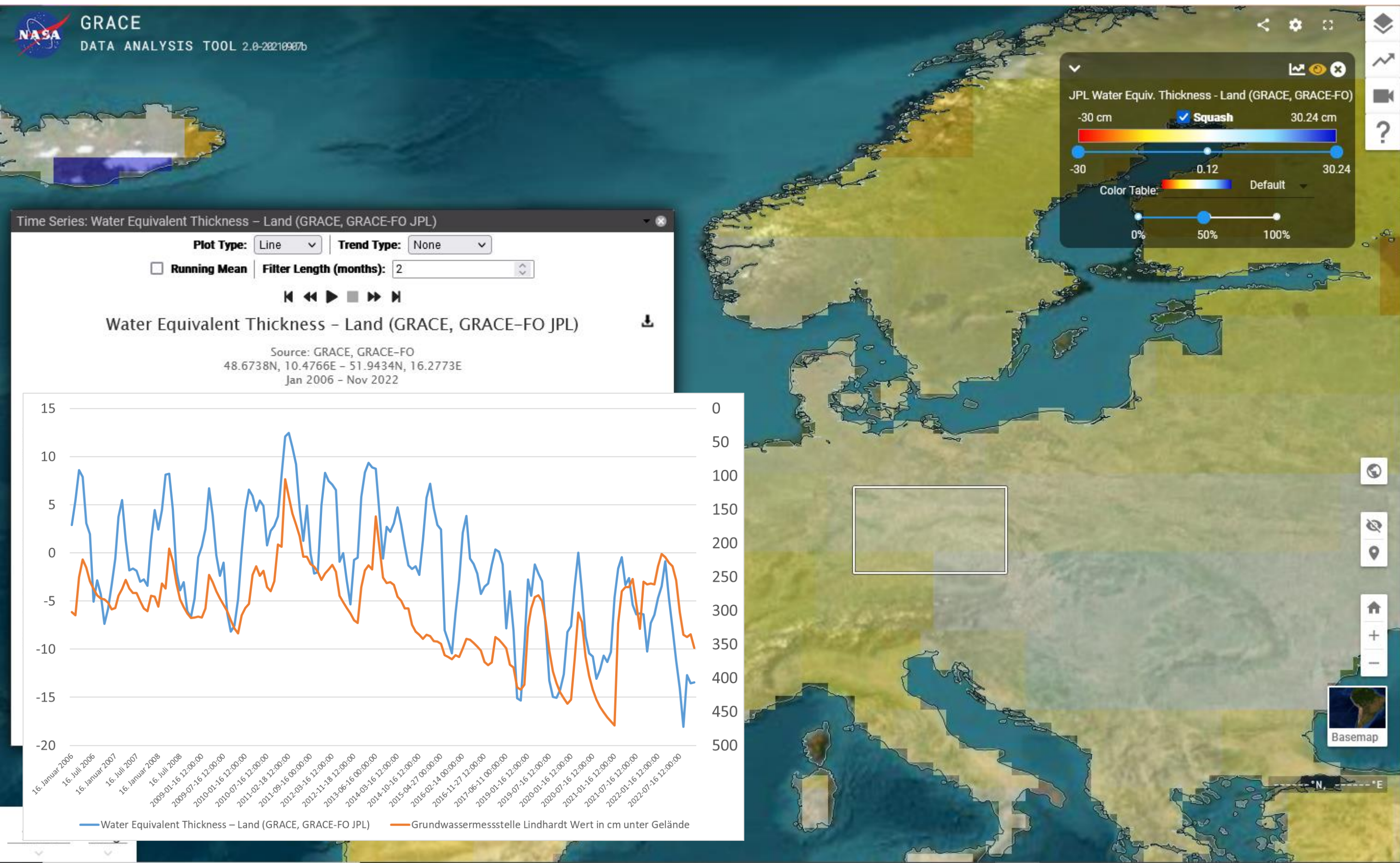
GRACE „Total Water Storage Anomaly“

- Anomalie des „klimatologischen Referenzzeitraums“ (2002-2018)
- Latenzzeit von ca. 45 Tagen.

https://edo.jrc.ec.europa.eu/documents/factsheets/factsheet_grace_tws_anomaly.pdf



<https://grace.jpl.nasa.gov/>



Analysis

Create analysis charts, such as a time series or a time average. Place a pin or select an area on the map to get started. Then select a data set and operation to create a chart for the selected region.

- Drop Pin
- Draw Box
- Select Basin

Primary Data:
 Water Equivalent Thickness – Land (GRACE, GRACE-FO JPL)

Availability: Apr 2002 - Nov 2022

Comparison Data:
 No Comparison Dataset

Operation: Time Series

Start Date: Jan 2006

End Date: Nov 2022

Create Chart

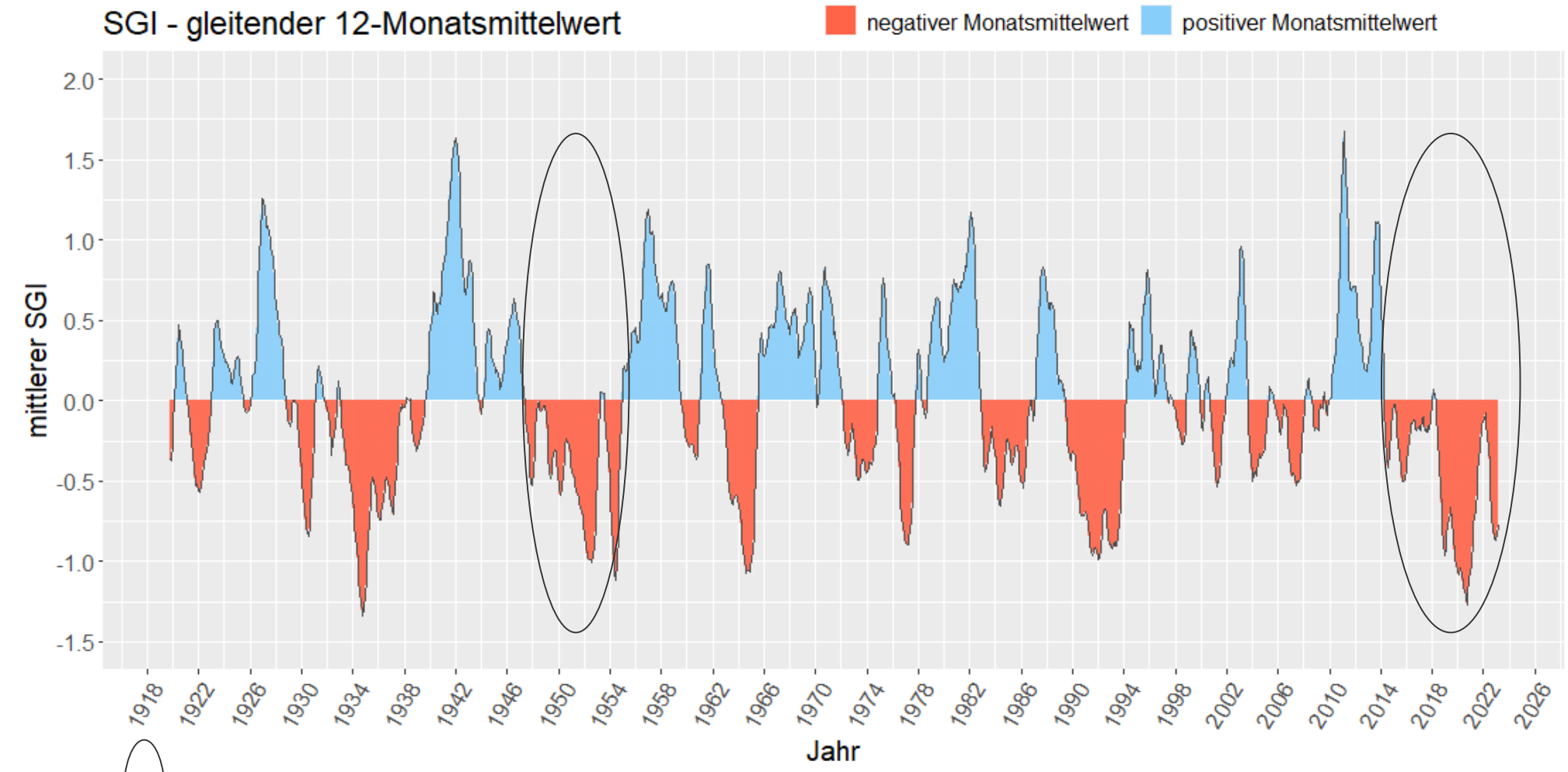
51.943
North

10.477 16.277
West East

48.674
South

III. Grundwasserdürre - Messung

Standardisierter Grundwasserindex (DOI: 10.13140/RG.2.2.34778.82881)



○ Dürreereignisse im europäischen Kontext, vgl. Rakovec et al.: The 2018-2020 Multi-Year Drought Sets a New Benchmark in Europe. Earth's Future, <https://doi.org/10.1029/2021EF002394>

Abbildung 1:
Gleitender zentrierter 12 Monatsmittelwert des SGI bis Februar 2023 am
gesamtem Grundwassermessnetz (nur Messstellen mit >= 30 vollständigen
Abflussjahren)

SGI: 08-2021
Datenpunkte: 409

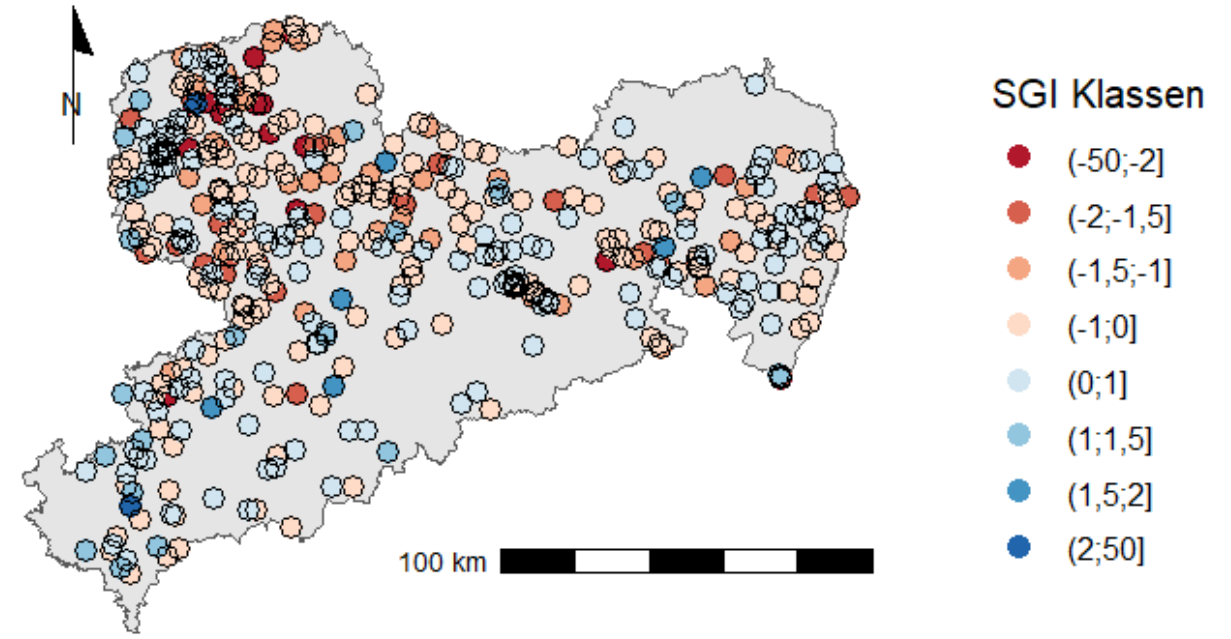


Abbildung 2:
Flächenauswertung der rezenten extremen Grundwasserdürre in
Sachsen im August 2021

II. Grundwasserdürre - Klimatischer Antrieb

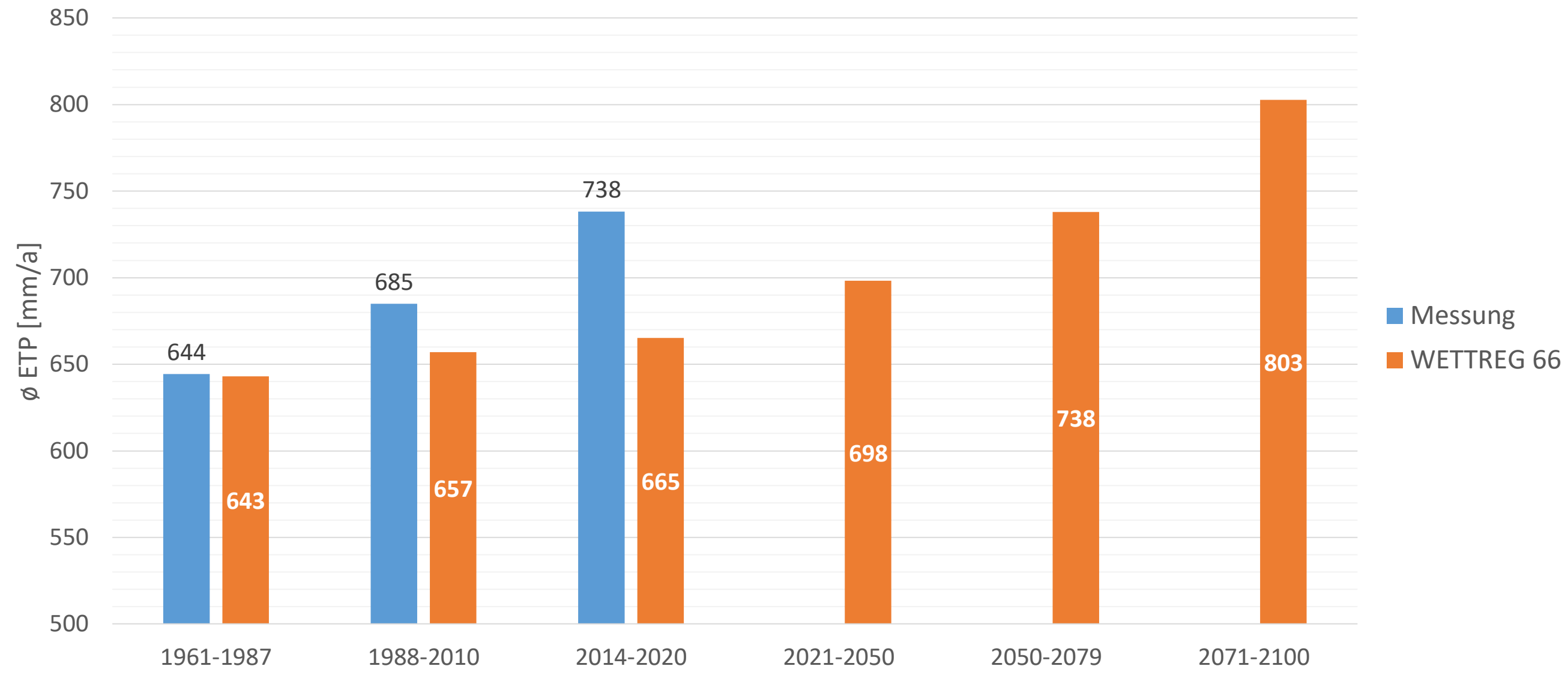
Mittlere potenzielle Verdunstung Beispiel Dresden-Klotzsche

■ mittlere ETP in WETTREG 66 von 2050-2079 entspricht der aktuellen mittleren ETP in Sachsen

➡ Entwicklung geht schneller

■ Messungen belegen ein höheres Verdunstungsniveau

➡ entspricht nicht mehr dem üblichen Erfahrungshorizont



III. Konsequenzen (für Wasserhaushaltsmodelle)

 direkt messbare Größen

$$\begin{matrix} \text{N} \\ \text{Niederschlag} \end{matrix} + \begin{matrix} Q_{in} \\ \text{Zufluss} \end{matrix} = \begin{matrix} \text{ET} \\ \text{Evapotranspiration (Verdunstung)} \end{matrix} + \begin{matrix} Q_{out} \\ \text{Abfluss} \end{matrix} + \begin{matrix} \Delta S \\ \text{Speicheränderung} \end{matrix}$$

Bisher:

$GWN = f(N)$
(Grundwasserneubildung, Teil des Q_{out})

 N-Sensitivität

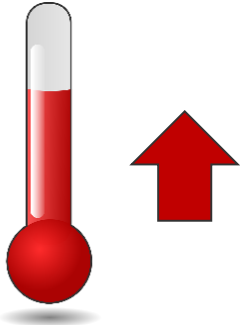
damit konnte man umgehen

Jetzt zusätzlich:

$GWN = f(N + ET)$

 N- & ET-Sensitivität

erfordert neues Herangehen



IV. Regionale Wasserdargebote

„GWN-Viewer“ – Grundwasserneubildungs-Viewer

Ausgekoppeltes Produkt aus dem Wasserhaushaltportal

- Visualisierung der Daten zur Grundwasserneubildung aus dem WHH-Portal
- Vergleich mehrerer Datensätze möglich
- Link
<https://www.wasser.sachsen.de/grundwasserneubildung.html>

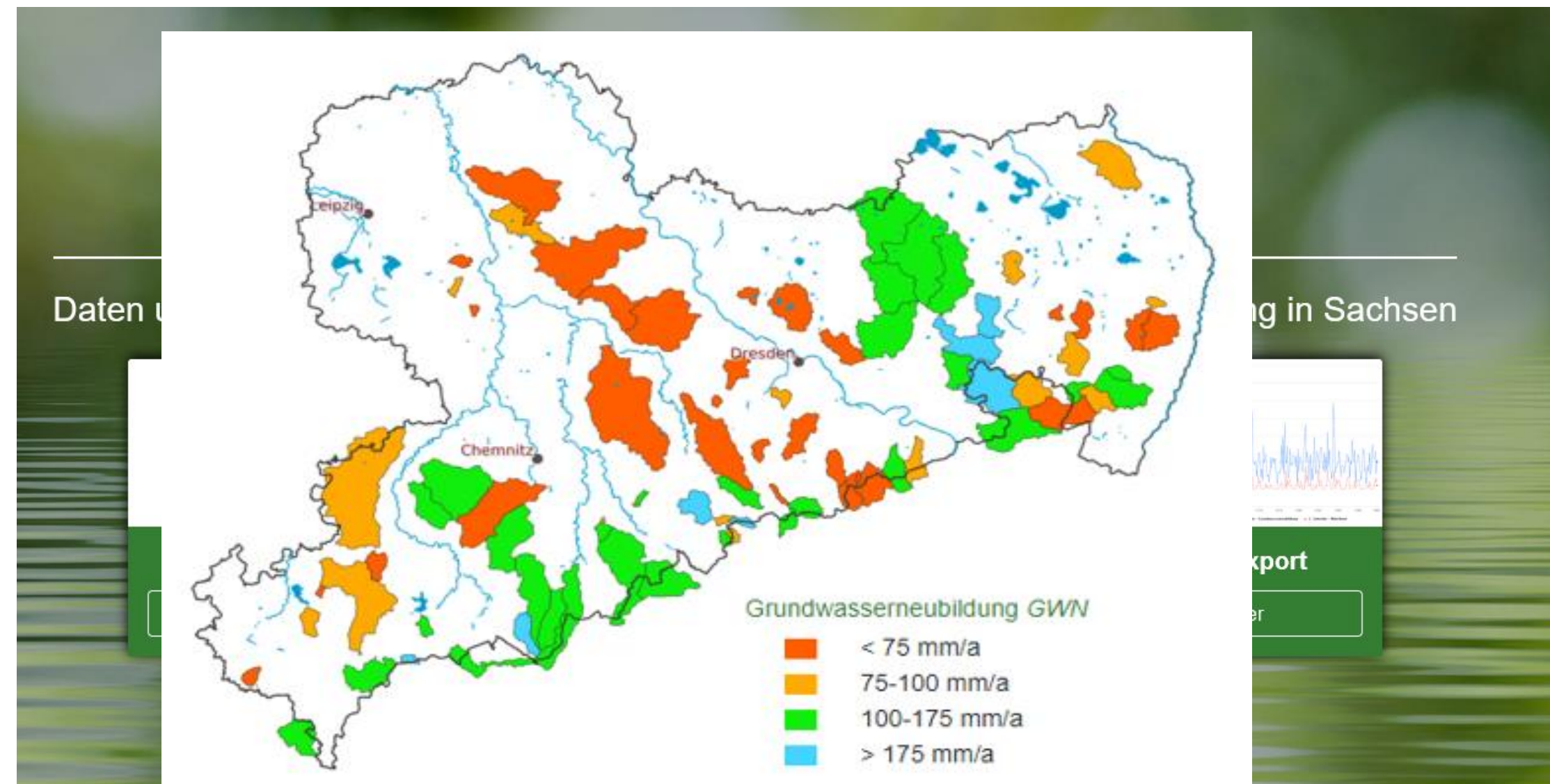
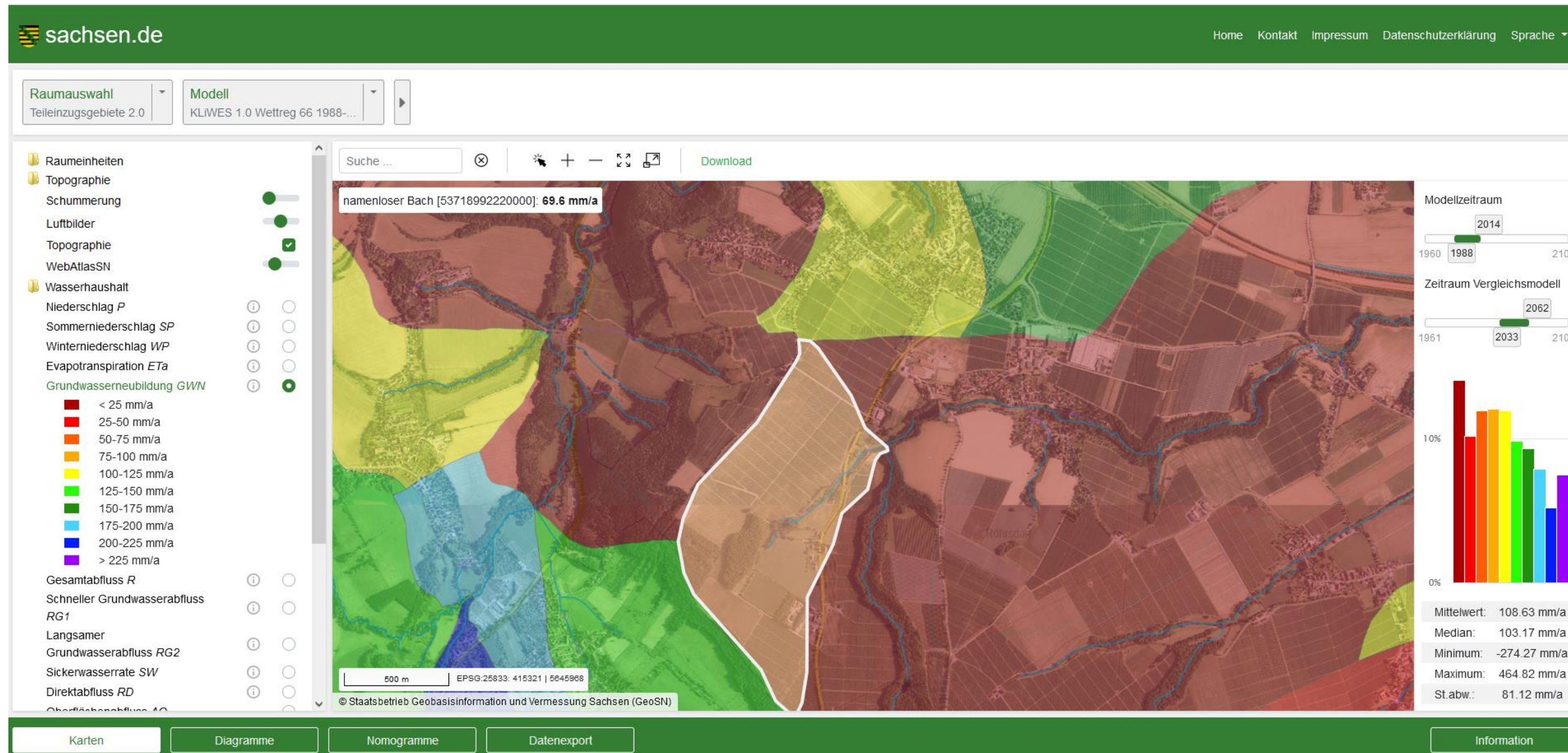


Abbildung: Mittlere Grundwasserneubildung 1991-2020 von 82 Pegeleinzugsgebieten in Sachsen, Quelle: LfULG, DIFGA 3.0 GWN-Viewer

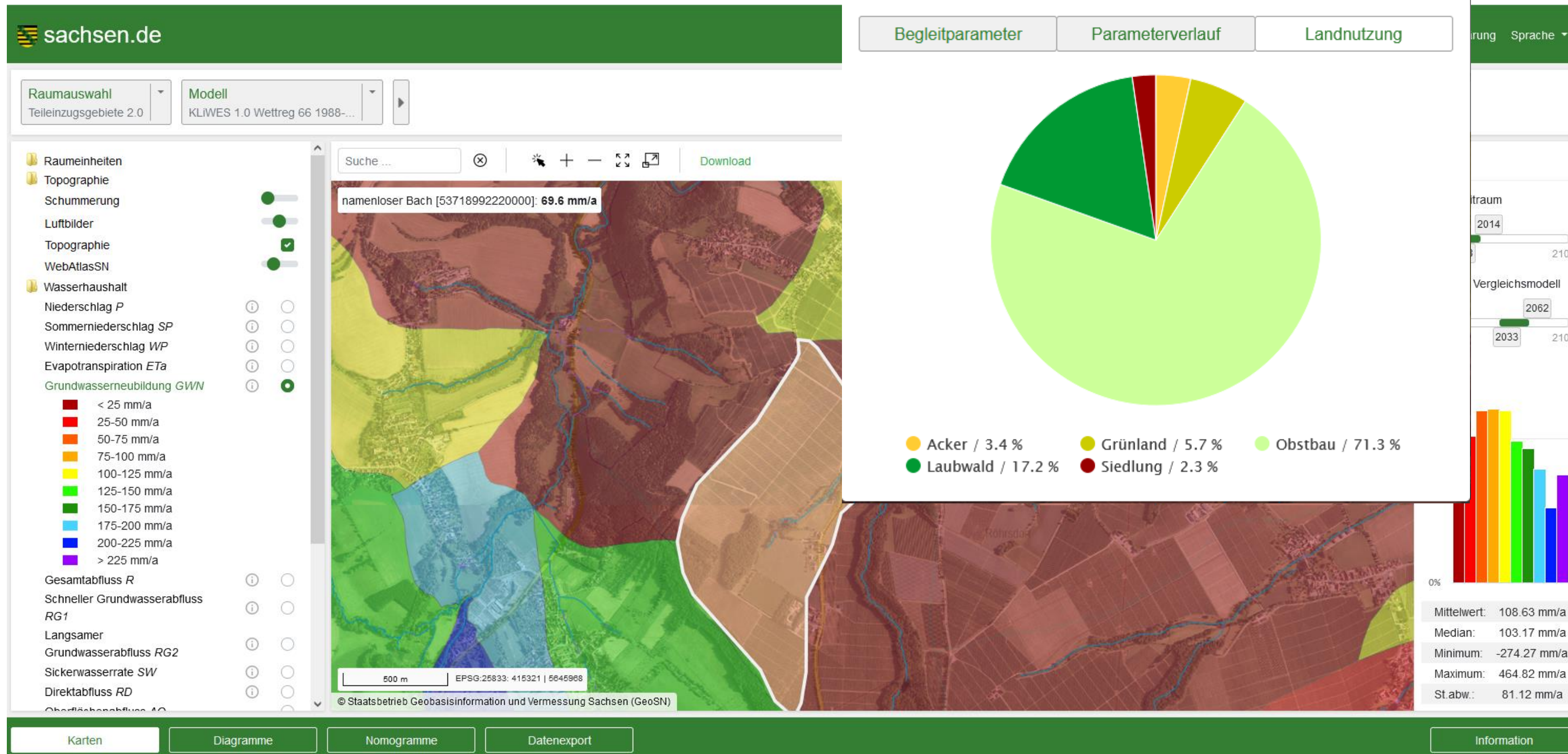
IV. Regionale Wasserdargebote

Borthen - Teileinzugsgebiete



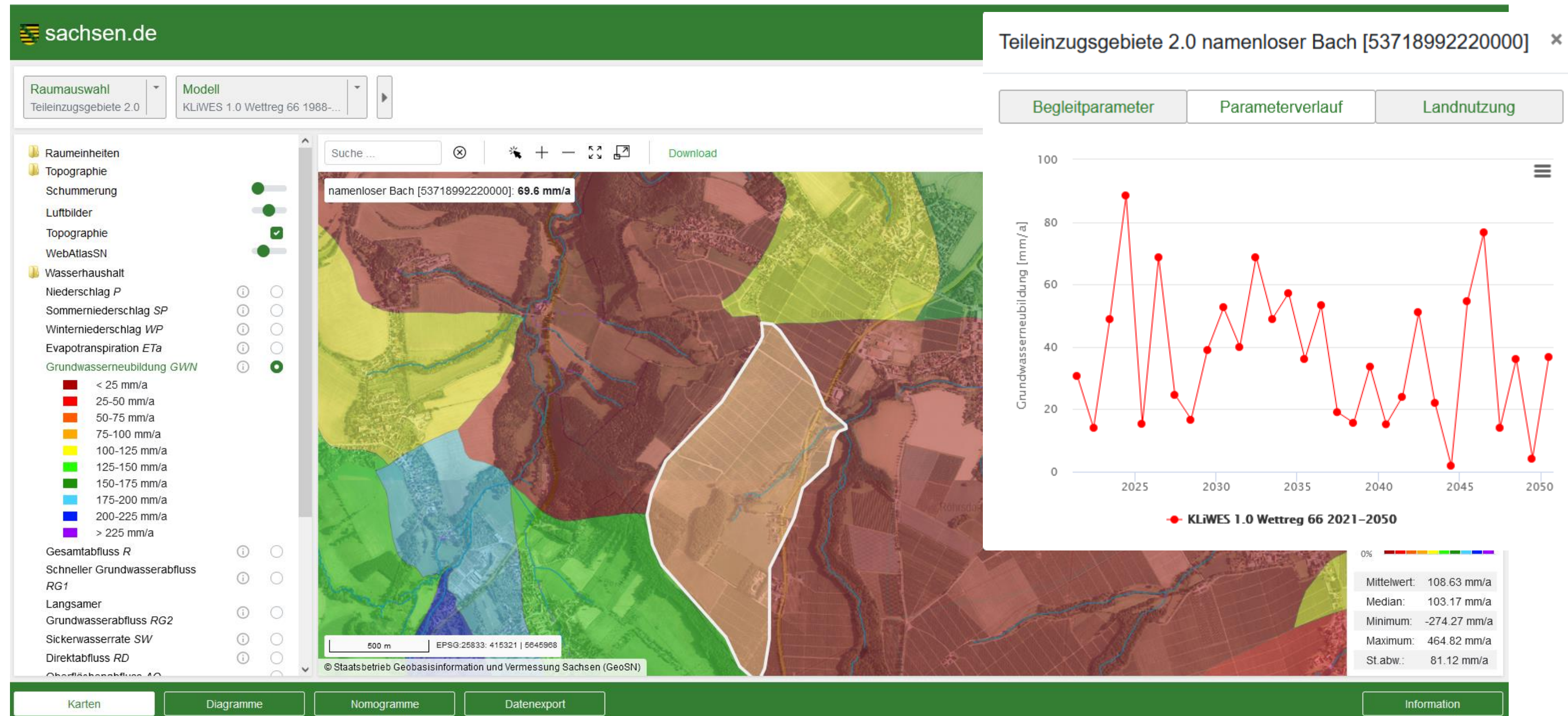
IV. Regionale Wasserdargebote

Borthen - Landnutzungsverteilung



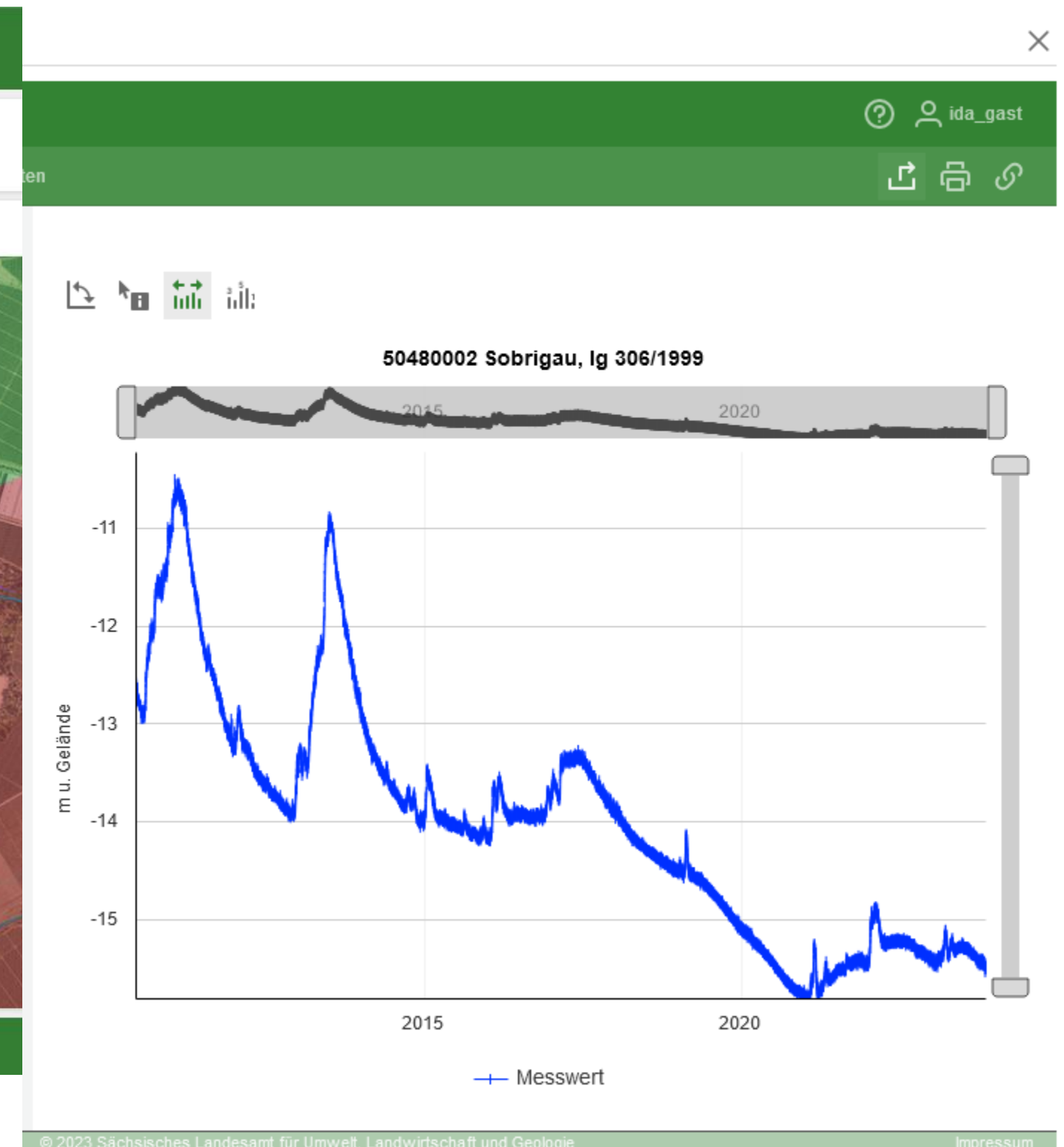
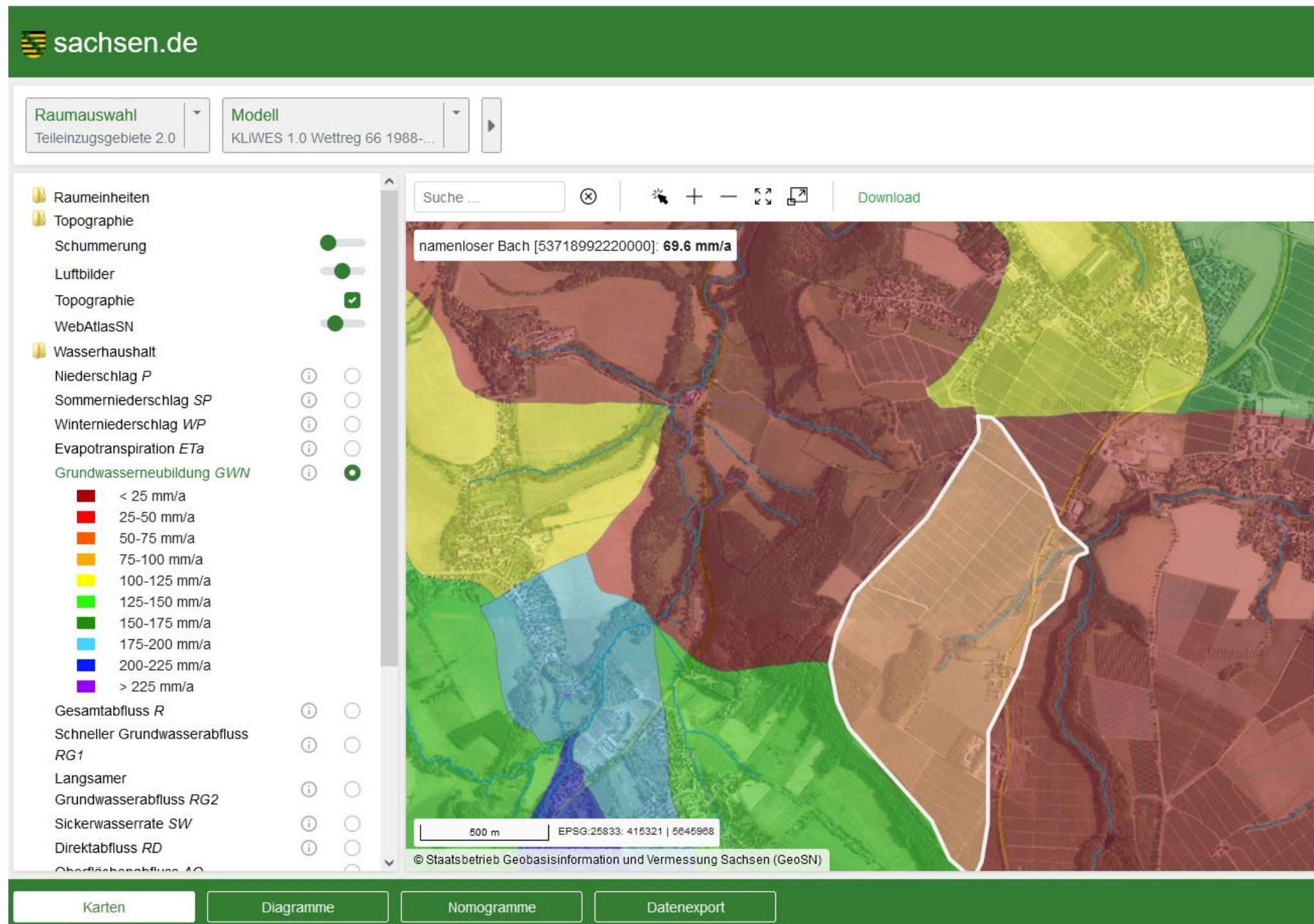
IV. Regionale Wasserdargebote

Borthen: Klimaprojektion der GWN mit WETTerlagen-basierter REGionalisierung



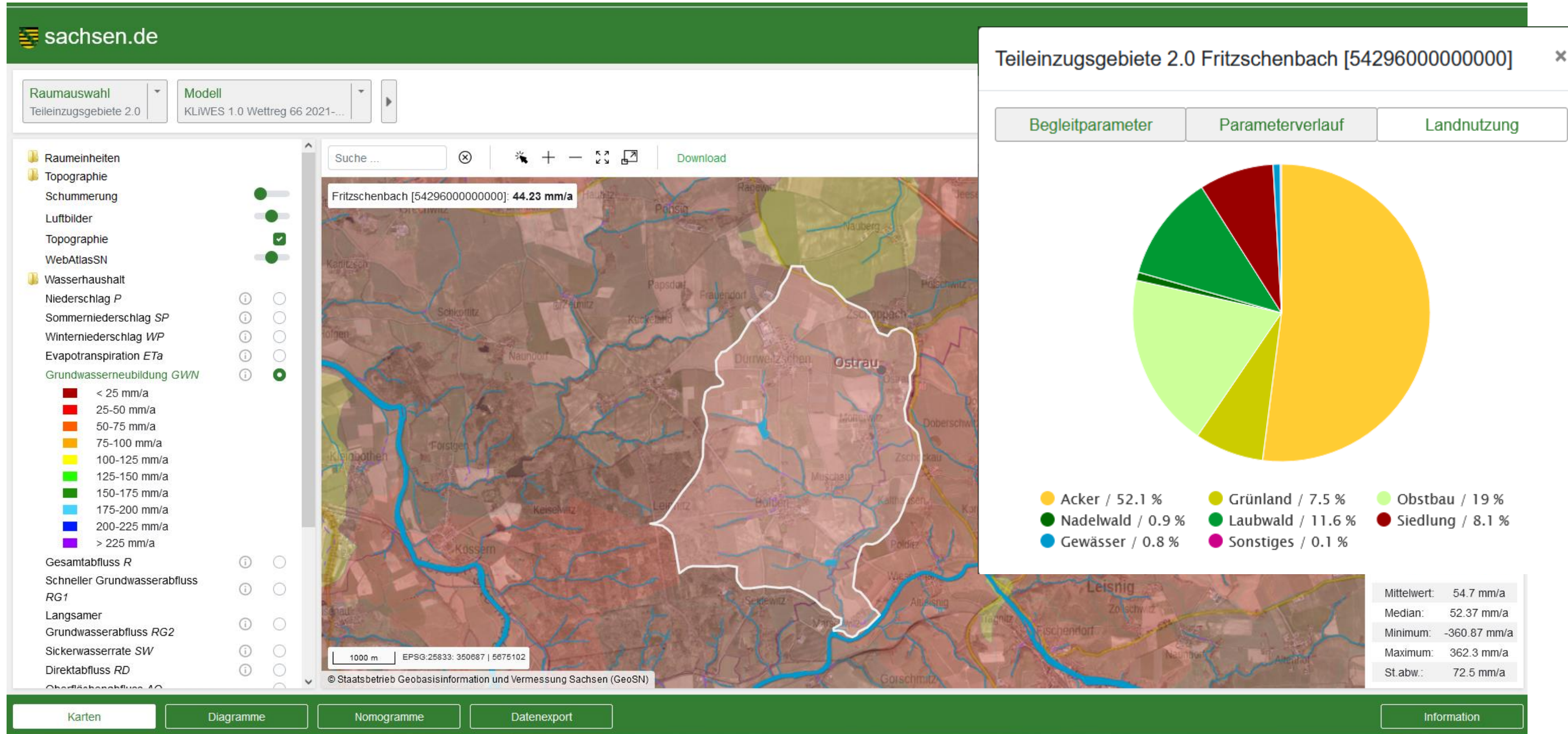
IV. Regionale Wasserdargebote

Borthen – Entwicklung des Grundwasserstandes – Messstelle Sobrigau



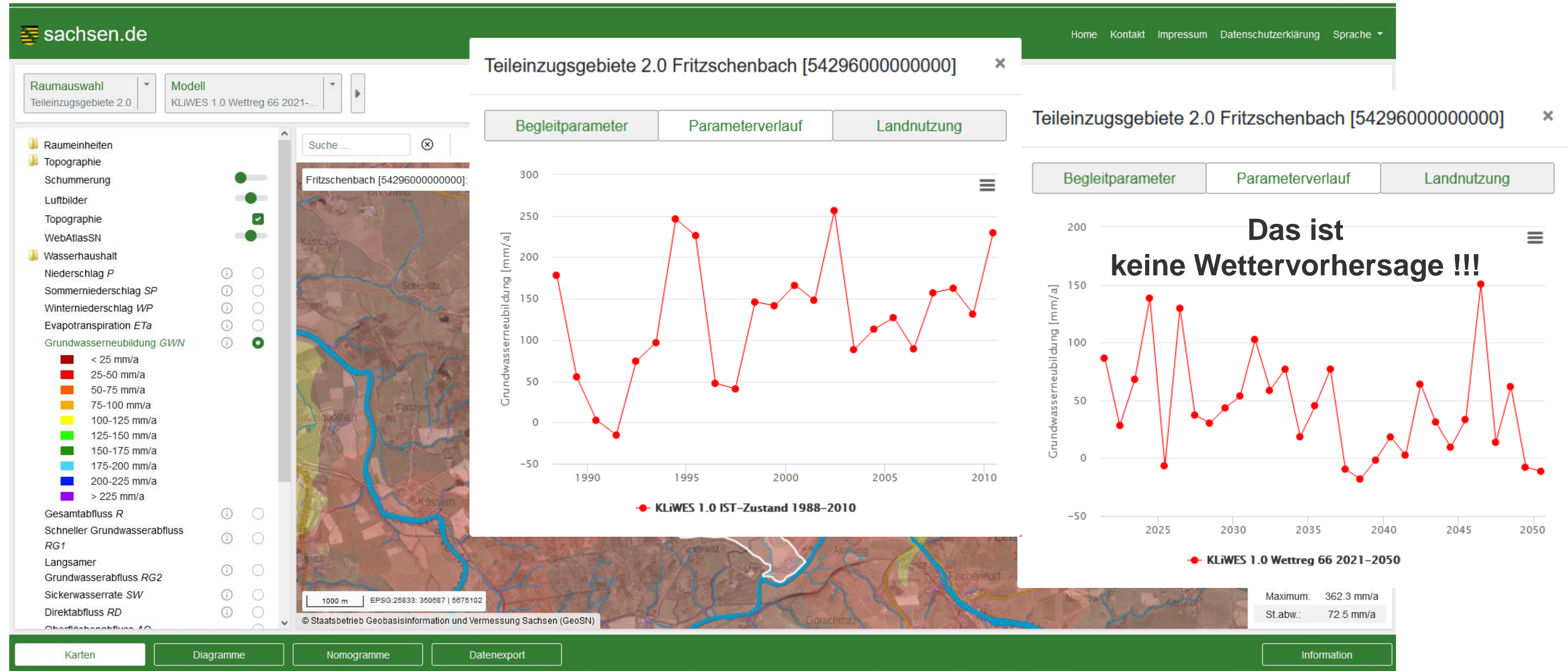
IV. Regionale Wasserdargebote

Dürreweitzschen – Landnutzung im TEZG Fritzschenbach



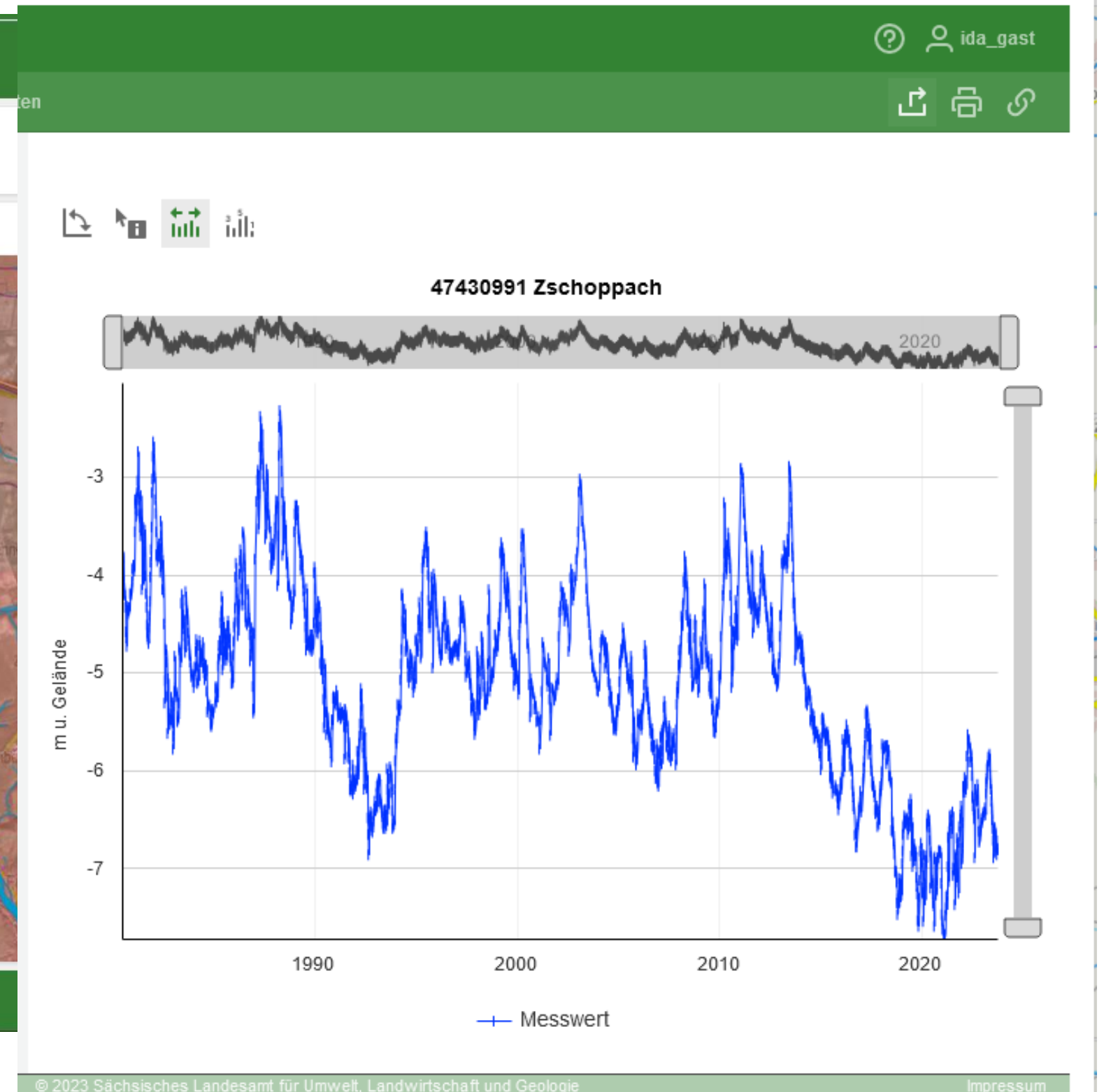
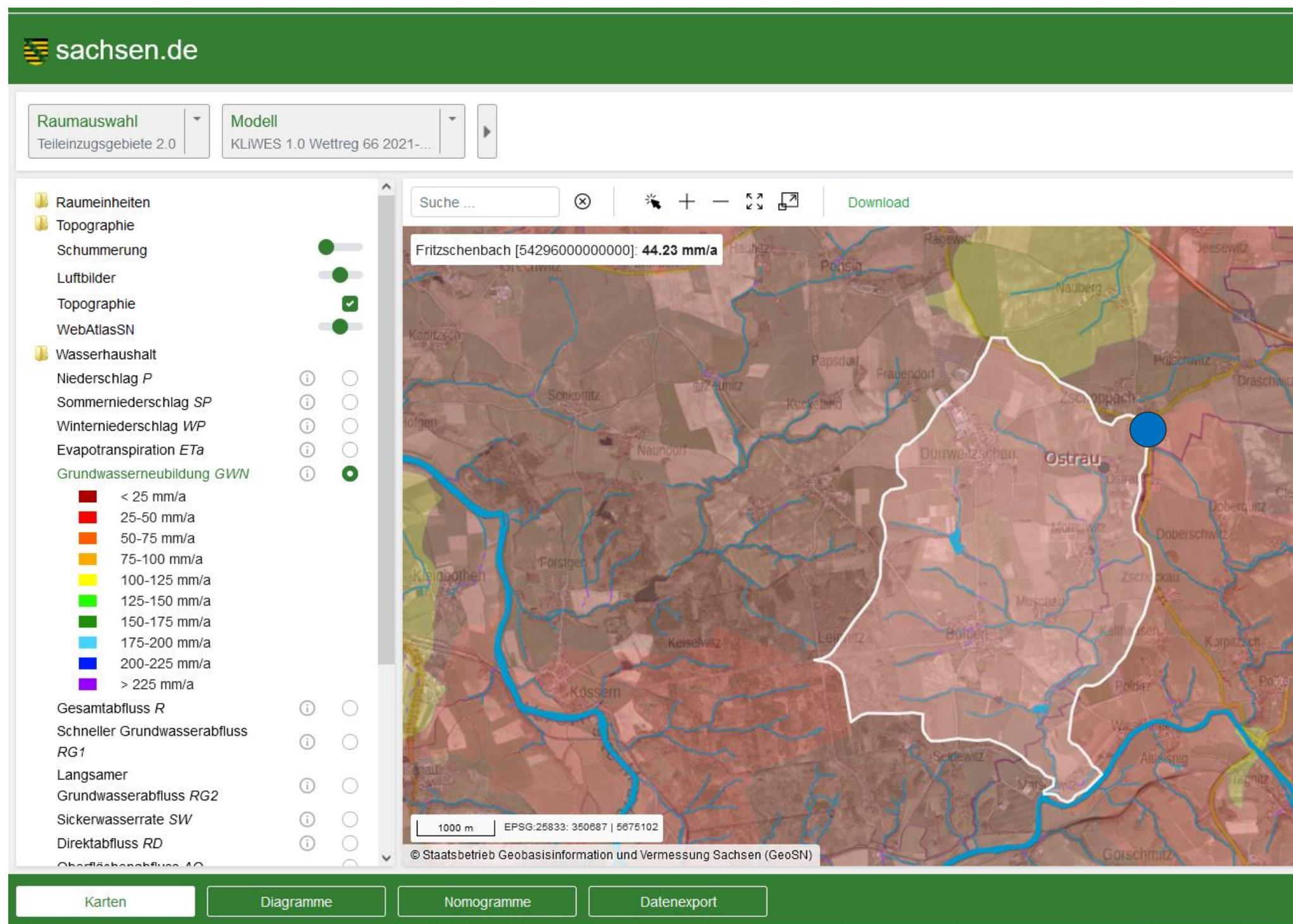
IV. Regionale Wasserdargebote

Dürreweitzschen IST-Zustand und Klimaprojektion der GWN mit WETTerlagen-basierter REGionalisierung



IV. Regionale Wasserdargebote

Dürreweitzschen – Entwicklung des Grundwasserstandes – Messstelle Zschoppach



V. Bewirtschaftung der Grundwasserdargebote

Mengenbilanzen der Grundwasserkörper:

- Angespanntester Wasserhaushalt Nordsachsen + Lausitz
- Der Klimawandel ist im Grundwasser angekommen und wird dies weiter tun!

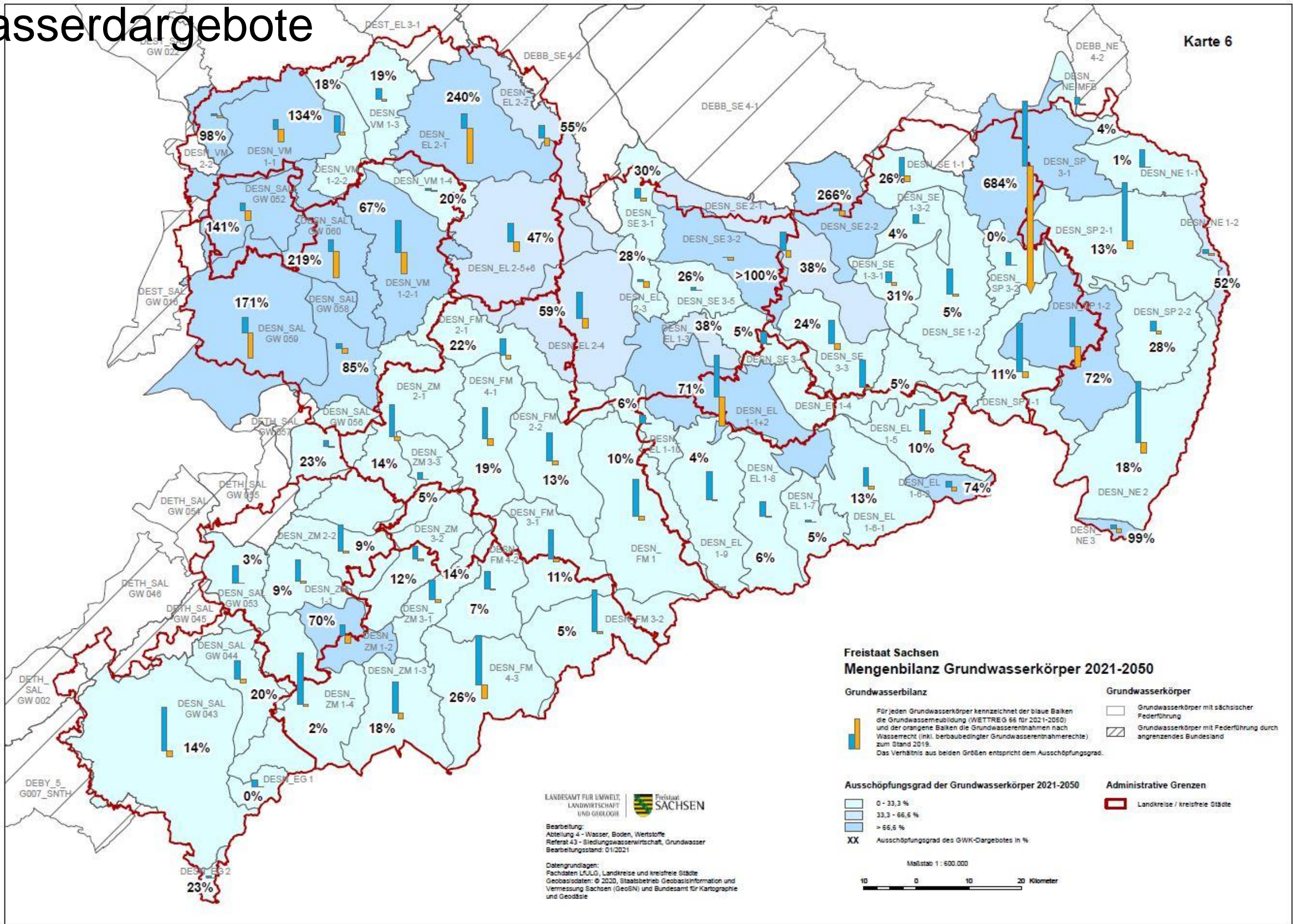
Freistaat Sachsen Mengenbilanz Grundwasserkörper 2021-2050

Grundwasserbilanz

Für jeden Grundwasserkörper kennzeichnet der blaue Balken die Grundwasserneubildung (WETTREG 66 für 2021-2050) und der orangene Balken die Grundwasserentnahmen nach Wasserrecht (inkl. berbaubedingter Grundwasserentnahmerechte) zum Stand 2019. Das Verhältnis aus beiden Größen entspricht dem Ausschöpfungsgrad.

Ausschöpfungsgrad der Grundwasserkörper 2021-2050

- 0 - 33,3 %
- 33,3 - 66,6 %
- > 66,6 %
- XX Ausschöpfungsgrad des GWK-Dargebotes in %



V. Bewirtschaftung der Grundwasserdargebote

Bewirtschaftungserlass; Umgang mit Nutzungskonflikten

Über den Vorrang der öffentlichen Wasserversorgung hinaus kann keine allgemeine Priorisierung von Nutzungen vorgegeben werden. Anhaltspunkte für die Einzelfallentscheidung können die in Tabelle 1 zusammengestellten Kriterien geben.

Tabelle 1: Kriterien zur Priorisierung bei Nutzungskonflikten (nicht abschließende Aufzählung)

Kriterium	Anmerkung
Priorität 1	
Vorrang der öffentlichen Wasserversorgung	nach § 39 Absatz 2 Satz 2 SächsWG, Kriterium oberster Priorität
Priorität 2	
Vorrang des Vorhabens, dass den größten Nutzen für das Wohl der Allgemeinheit erwarten lässt	§ 9 Satz 1 SächsWG: wenn mehrere Anträge vorliegen, die nicht gleichzeitig (auch nicht teilweise oder unter Auflagen) bewilligt werden können
gleichrangige Kriterien, wenn mehrere Vorhaben einander gleich stehen	
Vorrang bereits vorhandener Nutzungen	§ 9 SächsWG Satz 2: sowohl bei Verlängerung einer bereits gestatteten Nutzung als auch bei Beurteilung neuer Anträge
Bindung an einen bestimmten Ort	§ 9 Satz 2 SächsWG
geringere Belästigung anderer	§ 9 Satz 2 SächsWG
größere Sicherheit in den Verhältnissen des Antragstellers	§ 9 Satz 2 SächsWG: Kriterium dient der Einschätzung der Sicherheit für Ausführung und Fortbestand der Benutzung
ergänzende Kriterien	
Bedeutung des Vorhabens	Konsequenzen bei Ablehnung des Antrags, z.B. ob ein wichtiges Bauvorhaben oder eine Arbeitsplätze sichernde Industrieansiedlung nicht erfolgen kann.
Zeitdauer der Nutzung	
Entnahme dient der Gefahrenabwehr	sofern nicht § 8 Absatz 2 WHG einschlägig ist z.B. Grundwassersanierung, Lenken von Schadstoffströmen im Grundwasser
Verwendung effizienter, wassersparender Technologien	z.B. bei landwirtschaftlicher Bewässerung
Wasserbedarfsnachweis	Kann der dem Antrag zugrundeliegende Wasserbedarf nicht oder

Kriterium	Anmerkung
	fachlich nicht ausreichend begründet werden (auch nach Nachbesserung), ist der Antrag nachrangig.
Ersatzmöglichkeit aus anderen Quellen	Oberflächenwasser, sauberes Niederschlagswasser, gereinigtes Abwasser ausreichender Qualität
Überbevorratung	Dauer und Höhe der Überbevorratung
Anschlussmöglichkeit an die öffentliche Wasserversorgung	
gleichmäßige, z. B. prozentuale Reduktion aller wasserrechtlichen Erlaubnisse zur Grundwasserentnahme in einem GWK / Teilgebiet	nur möglich, wenn fachlich fundiert begründbar
Reihenfolge der Antragseingänge	nur hilfsweise

V. Bewirtschaftung der Grundwasserdargebote

Bewirtschaftungserlass; Umfang des Nachweises nach § 39 Absatz 4 SächsWG

„Vor der Benutzung des Grundwassers kann vom Antragsteller ein Gutachten über die Auswirkungen der Grundwasserbenutzung auf den Wasser- und Naturhaushalt und bestehende Versorgungssysteme gefordert werden.“

Tabelle 2: Schwellenwerte für die Beurteilung der Auswirkungen von Grundwasserentnahmen auf Wasser- und Naturhaushalt

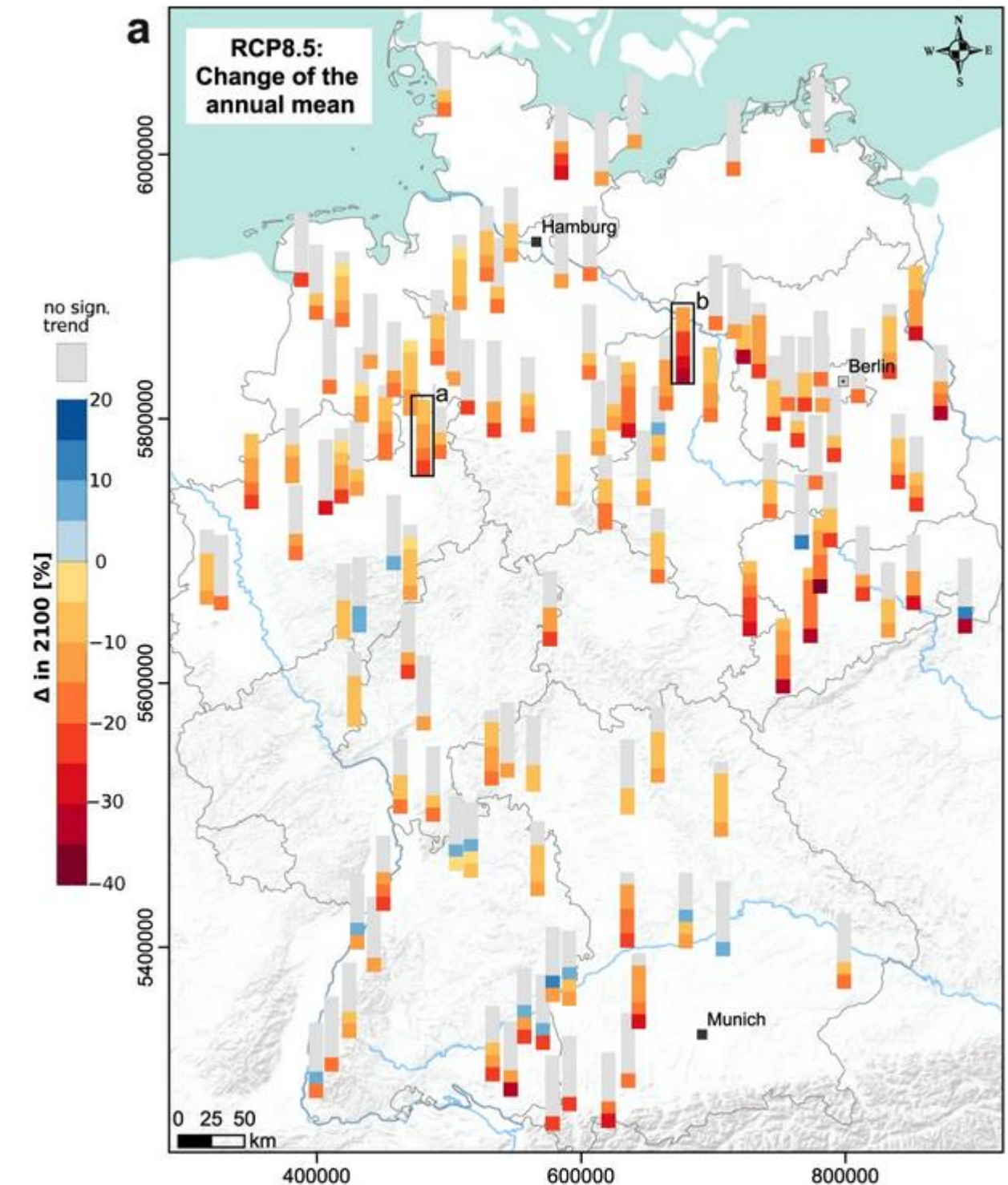
Anforderungs- klasse	Lockergestein		Festgestein	
	durchschnittliche Jahresentnahme [m ³ /d]	Maximalentnahme an 7 aufeinander- folgenden Tagen eines Jahres [m ³ /d]	durchschnittliche Jahresentnahme [m ³ /d]	Maximalentnahme an 7 aufeinander- folgenden Tagen eines Jahres [m ³ /d]
I	< 274	< 1.000	< 137	< 200
II	274 bis < 2.000	1.000 bis < 5.000	137 bis < 1.370	200 bis < 1.500
III	≥ 2.000	> 5.000	≥ 1.370	≥ 1.500



<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/38271>

VI. Schlussfolgerungen, Ausblick

- Klimaänderung verschärft Extremereignisse
- Kompensation erhöhter Verdunstung durch den Niederschlag in der Zukunft fraglich
- Wasserwirtschaft muss mit Szenarien und Unsicherheiten umgehen
- Wasserwirtschaft braucht fundierte Grundlagen für Entscheidungen



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

VI. Schlussfolgerungen, Ausblick

Zentrale Herausforderungen der deutschen Wasserwirtschaft / Sachsen

- Nationale Wasserstrategie
(https://www.bmu.de/SharedDocs/DE/Presse/Media/2023/01/20230110_nationale-wasserstrategie-2023.pdf?__blob=publicationFile)
- Grundsatzkonzeption Wasserversorgung des Freistaates Sachsen
- Zukunftsprogramm Wasser und Roadmap 2030 des DVGW/DWA
- *Novelle Erlaubnisfreiheitsverordnung*

