

Klimaprojektionen für das Wasserwerk Lindau in Sachsen-Anhalt

Dipl. Geoökol. Felix Möhler (GCI)

M. Sc. Geowiss. Alexandra Pavlova (GCI)

Referentin: Dipl.-Geogr./-Hydrol. Silvia Dinse (GCI)

GCI GmbH

Bahnhofstr. 19, 15711 Königs Wusterhausen

Tel: 03375-294785, E-Mail: mail@gci-kw.de

Web: www.gci-kw.de

Trinkwasserversorgung Magdeburg GmbH - TWM

Herrenkrugstr. 140, 39114 Magdeburg

Tel: 0391-8504500, E-Mail: info@wasser-twm.de

Web: www.wasser-twm.de



GCI GmbH
Grundwasser Consulting
Ingenieurgesellschaft

Klimaprojektionen für das Wasserwerk Lindau in Sachsen-Anhalt
Informationsveranstaltung zu Wasserknappheit Stadt Zerbst – 20.04.2022

© 2022 GCI GmbH & TWM GmbH. Alle Rechte vorbehalten, Nutzung und Verbreitung ist nur unverändert erlaubt.



Nr. 1



GCI GmbH

Grundwasser Consulting
Ingenieurgesellschaft

Spezialisten für Grundwasser

Bahnhofstr. 19
15711 Königs Wusterhausen
Tel: 03375-2947-85
mail@gci-kw.de
www.gci-kw.de

Team:
20 Geowissenschaftler und Ingenieure

Geschäftsführung:
Silvia Dinse, Gesellschafter-Geschäftsführerin
Jörg-Helge Hein, Prokurist

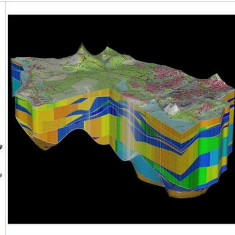
**GW-Erkundung
GW-
Erschließung**



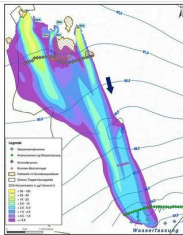
**Planung Bau u.
Regenerierung
von Br. / GWMS**



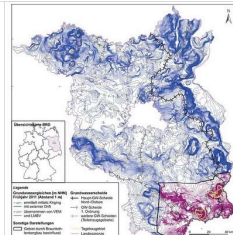
**Grundwasser-
modellierung**



**Altlasten und
Sanierung**



**Grundwasser-
Monitoring**



**Rohrpassiv-
sammler**



**Bauen im
Grundwasser**



**fachspezifische
Software**



**Geodaten-
banken
PostgreSQL**



Planung • Beratung • Gutachten • Bauüberwachung

Hinweis themenverwandte Studie

Möhler, F. (GCI), Wiesner, C. (TWM) &
Dr. Ruhland, A. (TWM)

Auswirkungen des Klimawandels und
Anpassungsstrategien für das
Wasserwerk Colbitz in Sachsen-Anhalt

Grundwasser – Zeitschrift der Fachsektion Hydrogeologie 26, 47–60 (2021)
<https://doi.org/10.1007/s00767-020-00466-8>



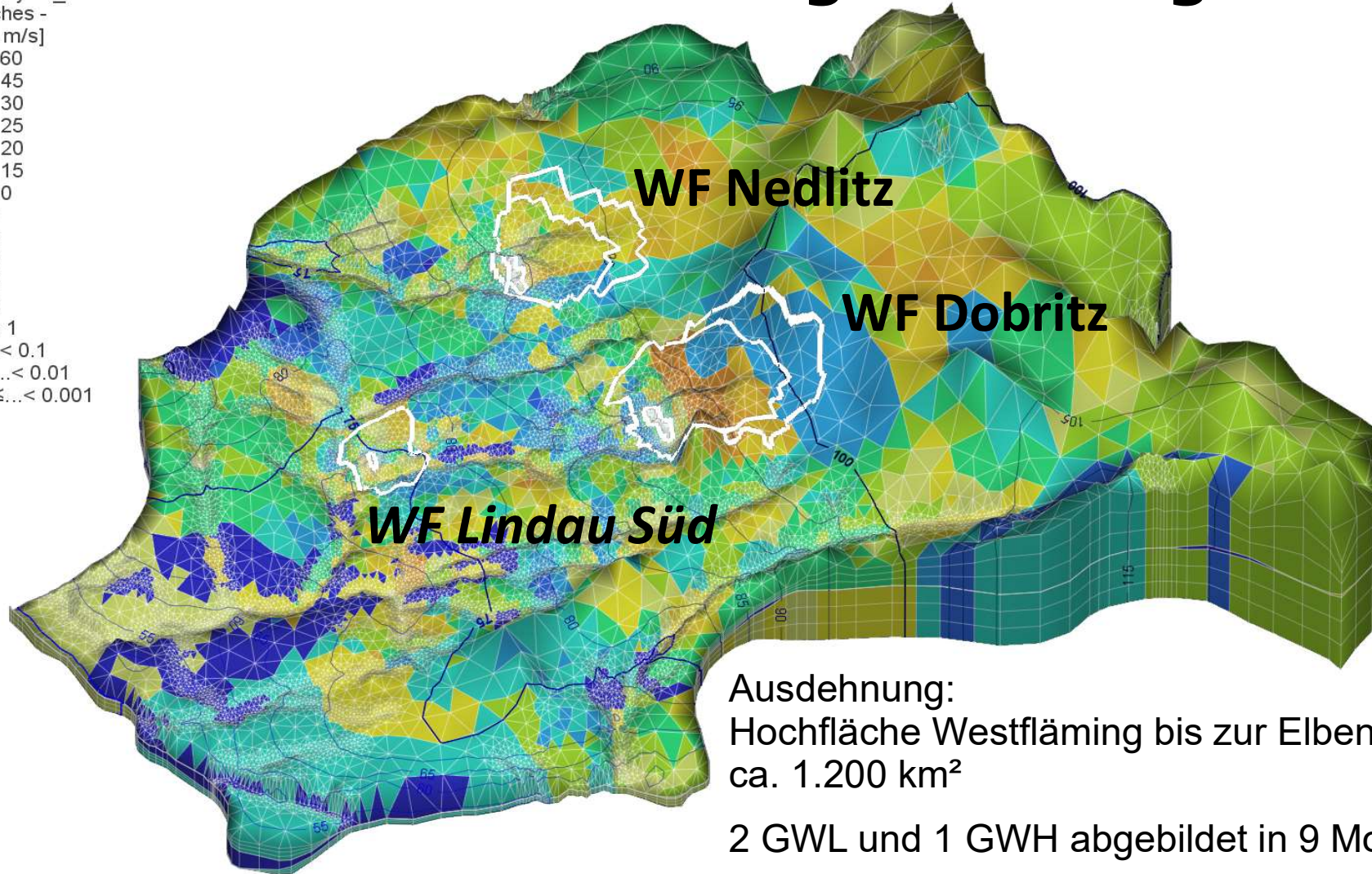
Grundwasser
Themenheft Klimawandel
Volume 26, issue 1, March 2021

WW Lindau



- Technische Kapazität: 29.000 m³/d bis zu 50.000 m³/d im Havariefall
- 2 Wasserfassungen (Nedlitz, Dobritz)
- + Havariefassung (Lindau Süd)
- Teil des Verbundnetzes der TWM (15 WW, 169.600 m³/d)

Instationäres Grundwasserströmungsmodell als Untersuchungswerkzeug



Ausdehnung:
Hochfläche Westfläming bis zur Elbeniederung
ca. 1.200 km²

2 GWL und 1 GWH abgebildet in 9 Modellschichten

10 bis 80 m mächtig, Basis Elster-2-GM + Rupelton



Anlass der Untersuchung von Klimaprojektionen

- Planung einer nachhaltigen Grundwasserbewirtschaftung mit dem WW Lindau
- Optimierung des Messnetzes
- Aufzeigen potentieller zukünftiger Interessens- und Nutzungskonflikte

Für ausgewählte Klimaprojektionen, die die Bandbreite möglicher Entwicklungen der Grundwasserneubildung abbilden, wurden folg. Berechnungen durchgeführt:

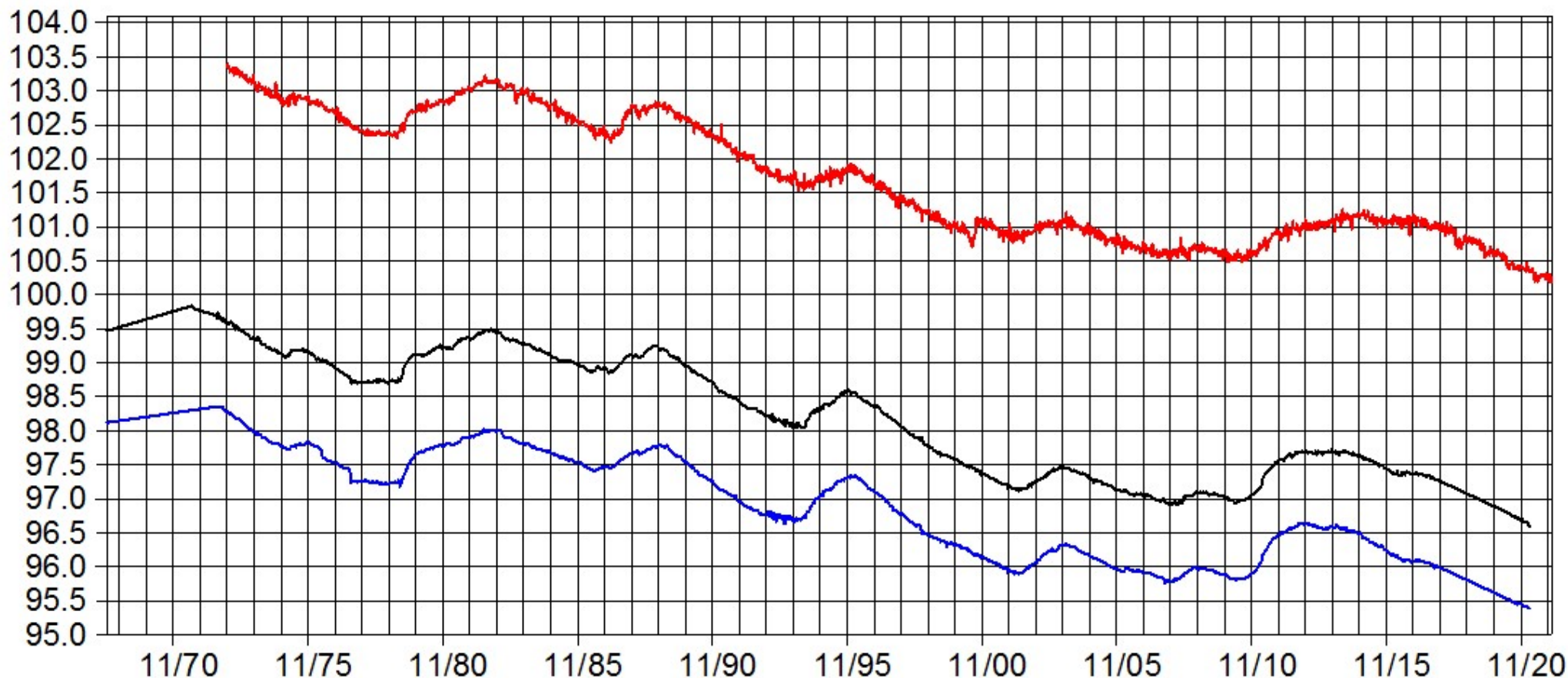
- Projektion der Grundwasserstands-Entwicklung
- Entwicklung der Einzugsgebietsflächen
- Bilanzabschätzungen in den Einzugsgebieten

Klimatrends bis heute (> 50 Jahre Daten) im Modellgebiet Lindau

Exkurs: Unterschied Wetter \leftrightarrow Klima

- + steigende Temperaturen (+0,4°C / Jahrzehnt seit 1960)
- + steigende potentielle Verdunstung (+1,7 mm/a)
- + leicht zunehmende Niederschläge (+0,6 mm/a)
- rückläufige GW-Neubildung (-0,9 mm/a)
- sinkende Grundwasserstände
(ca. 2-3 m im Neubildungsgebiet auf der Hochfläche seit 1970er Jahren)

Grundwasserstandsentwicklung auf der Hochfläche



Legende:

— 11 - 38390005	I+II (Max: 99.84 Mittel: 98.20 Min: 96.60) (über betrachteten Zeitraum)
— 39400005 - 39400005	I (Max: 103.39 Mittel: 101.69 Min: 100.19)
— 6 - 38390006	II+I (Max: 98.36 Mittel: 96.90 Min: 95.39)

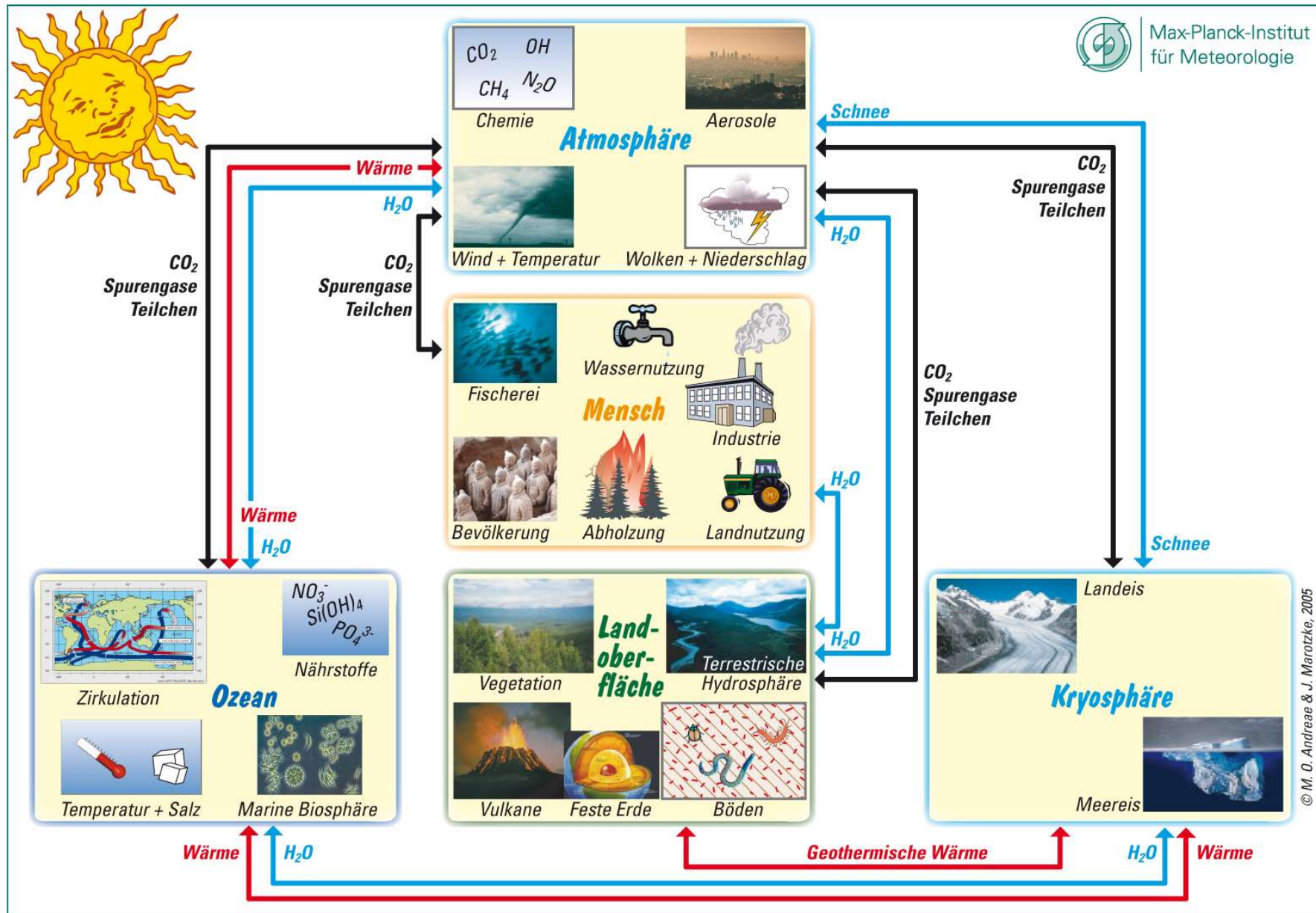
repräsentative Landesmessstellen



Klimaprojektionen

- basieren auf Berechnungen mit **Klimamodellen** → Was könnte sein, wenn sich etwas im System ändert?
- **Klimatische Kenngrößen / Parameter** sind z.B. mittlere Jahrestemperatur, Variabilität der Niederschlagsereignisse, Anzahl Regentage, **Niederschlag und Verdunstung**
- **Szenario-Betrachtungen** (z. B. **RCP-Szenarien**, die bestimmte Szenarien von Treibhausgas-Konzentrationen festlegen → „Repräsentative Konzentrationspfade“)

Klimaprojektionen mit Klimamodellen

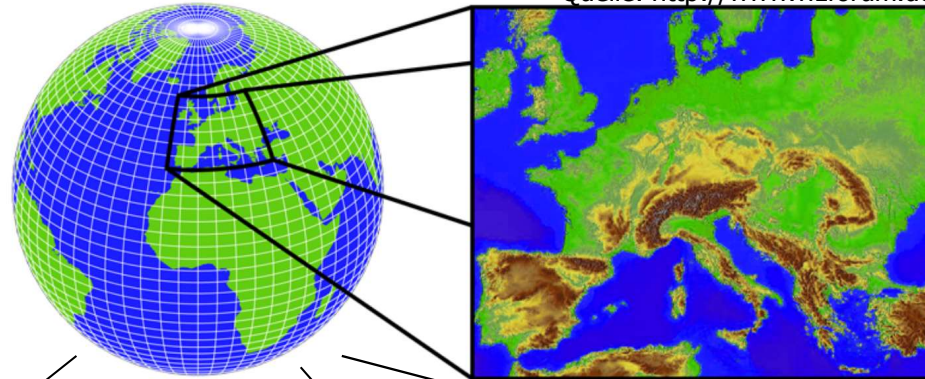


Verfügbare Klimaprojektionen

Quelle: <http://www.wzforum.de>

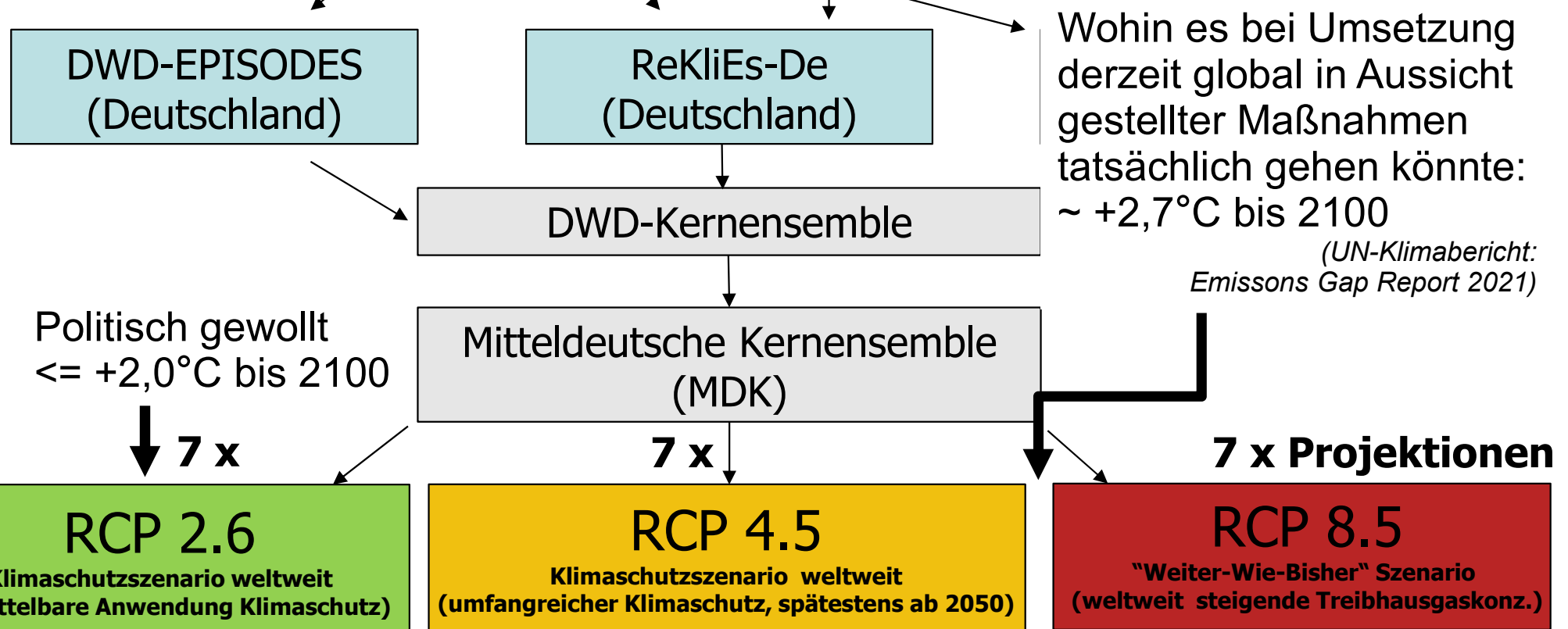
Globalmodelle:

z.B. HadCM,
HadGEM, ICHEC,
MIROC ... u.v.m.

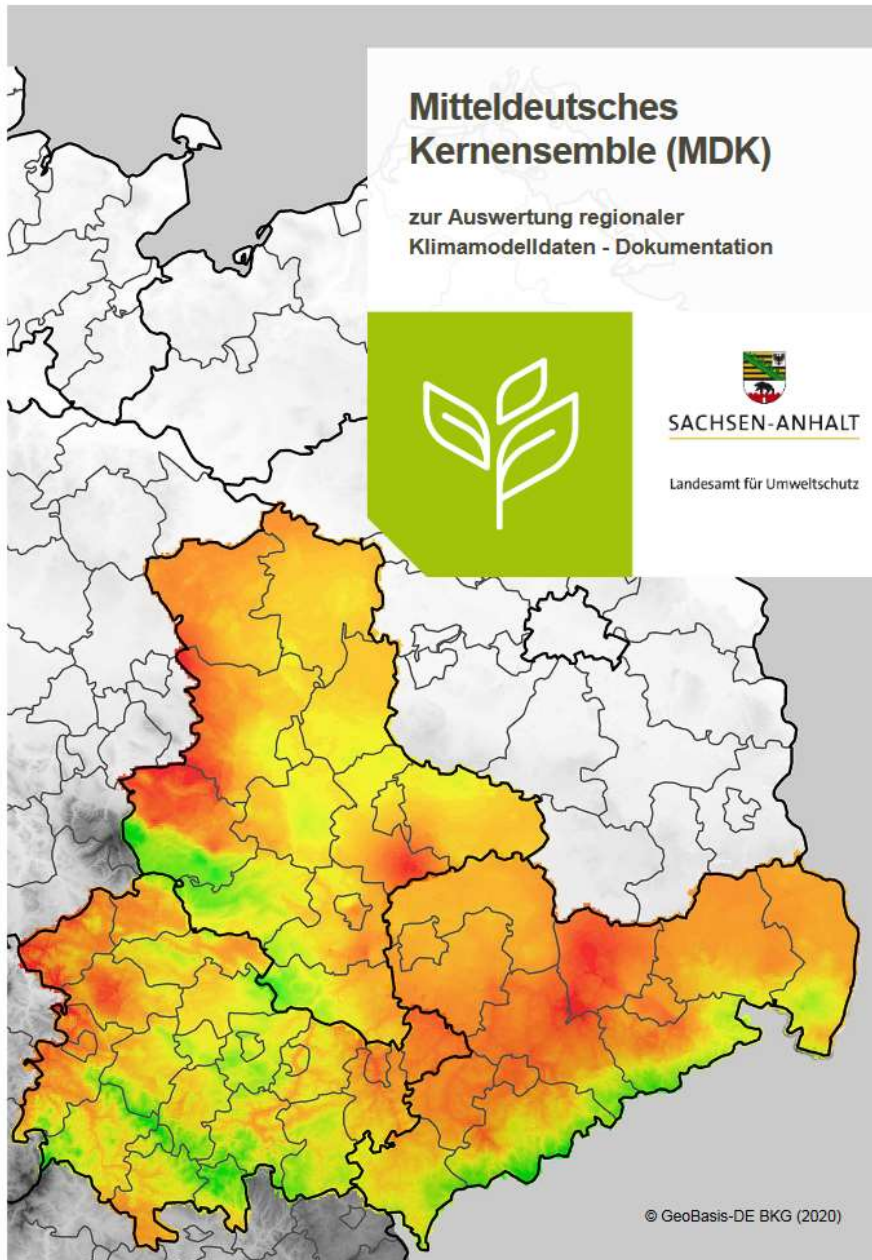


Regionalmodelle:

z.B. CCLM, RACMO,
REMO, STAR,
WettReg ... u.v.m.



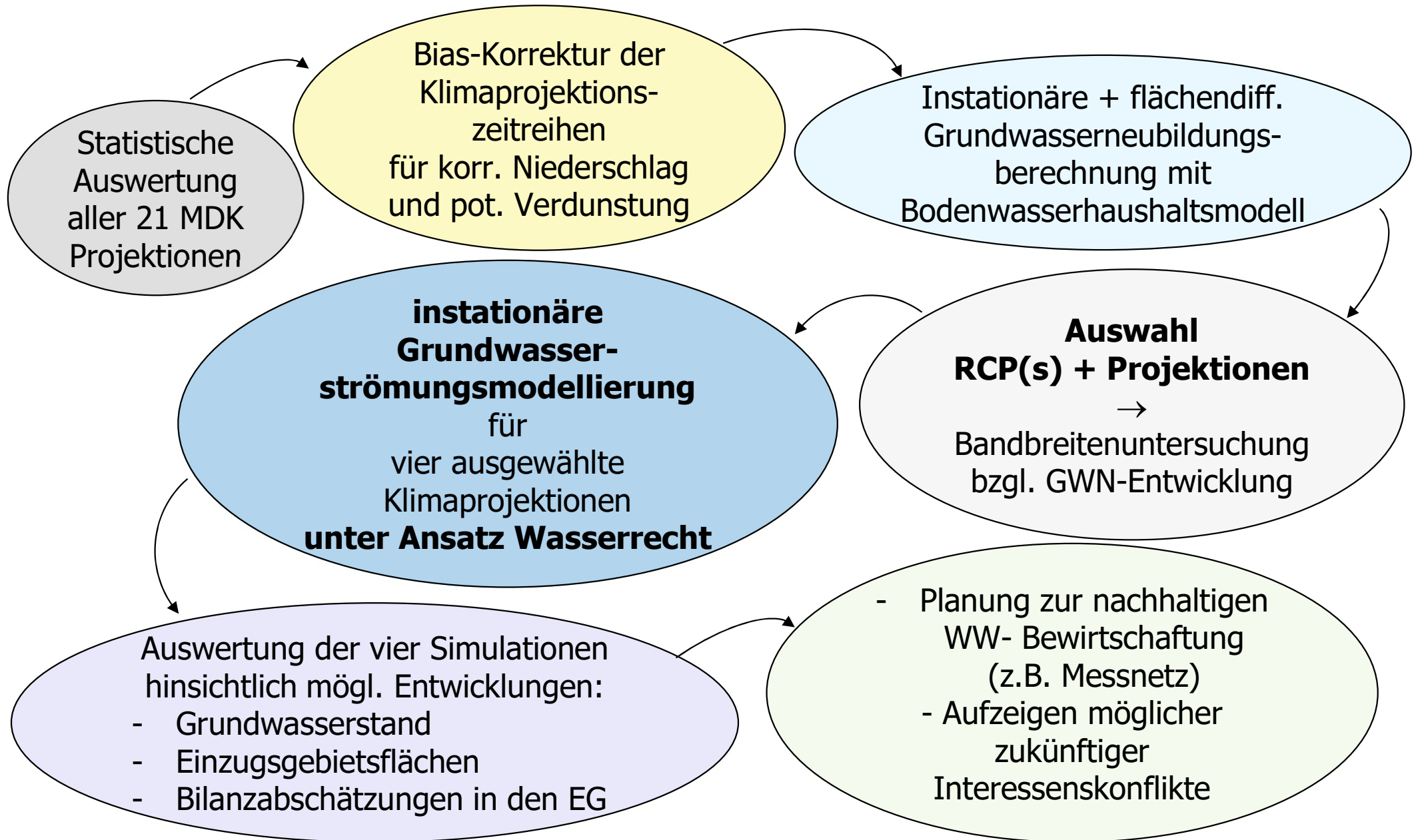
Informationen zum MDK



- ReKIS-Verbund
 - Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU)
 - Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)
 - Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN)
 - Technische Universität Dresden
- Auswahl von sieben Projektionen für jedes RCP-Szenario
- **Ziel:** größtmöglicher Erhalt der Gesamtbandbreite der möglichen Klimaentwicklung über alle Klimaparameter

Struve, Ehlert, Pfannschmidt, Heyner, Franke, Kronenberg, Eichhorn, 2020:
Mitteldeutsches Kernensemble zur Auswertung regionaler Klimamodelldaten – Dokumentation – Version 1.0 (2020), Halle (Saale), März 2020

Bearbeitungsmethodik für Klimauntersuchung am WW Lindau



Entwicklungen der ausgewählten Klimaprojektionen für das WW Lindau

Referenz-
GWN:
143 mm/a

Klimaparameter	modelliert 1961-2020	Nahe Zukunft 2021 - 2050	Ferne Zukunft 2071 - 2100
r45_3 (Minimum der RCP 4.5 Szenarien bezgl. GWN)			
Jahrestemperatur [°C]	9,09	10,58	11,14
Jährliche Niederschlagsmenge [mm]	620,78	602,69	620,89
Jährliche Evapotranspiration [mm]	634,60	691,22	703,29
Jährliche Grundwasserneubildung [mm]	-	107,43	106,68
r45_6 (Mittel der RCP 4.5 Szenarien bezgl. GWN)			
Jahrestemperatur [°C]	9,23	10,98	11,89
Jährliche Niederschlagsmenge [mm]	629,59	663,81	618,78
Jährliche Evapotranspiration [mm]	637,43	687,40	709,37
Jährliche Grundwasserneubildung [mm]	-	146,17	117,36
r45_2 (Maximum der RCP 4.5 Szenarien bezgl. GWN)			
Jahrestemperatur [°C]	8,23	9,74	10,86
Jährliche Niederschlagsmenge [mm]	637,87	721,31	773,42
Jährliche Evapotranspiration [mm]	656,90	702,96	725,16
Jährliche Grundwasserneubildung [mm]	-	172,25	200,90
r85_1 (Minimum der RCP 8.5 Szenarien bezgl. GWN)			
Jahrestemperatur [°C]	9,79	11,70	14,25
Jährliche Niederschlagsmenge [mm]	630,78	604,43	572,49
Jährliche Evapotranspiration [mm]	612,68	710,03	801,51
Jährliche Grundwasserneubildung [mm]	-	118,71	101,56

Grundwasserentnahme WW Lindau für die Simulation mit dem Strömungsmodell der vier ausgewählten Klimaprojektionen

= Wasserrecht

29.000 m³/d (10,6 Mio. m³/a)

zum Vergleich:

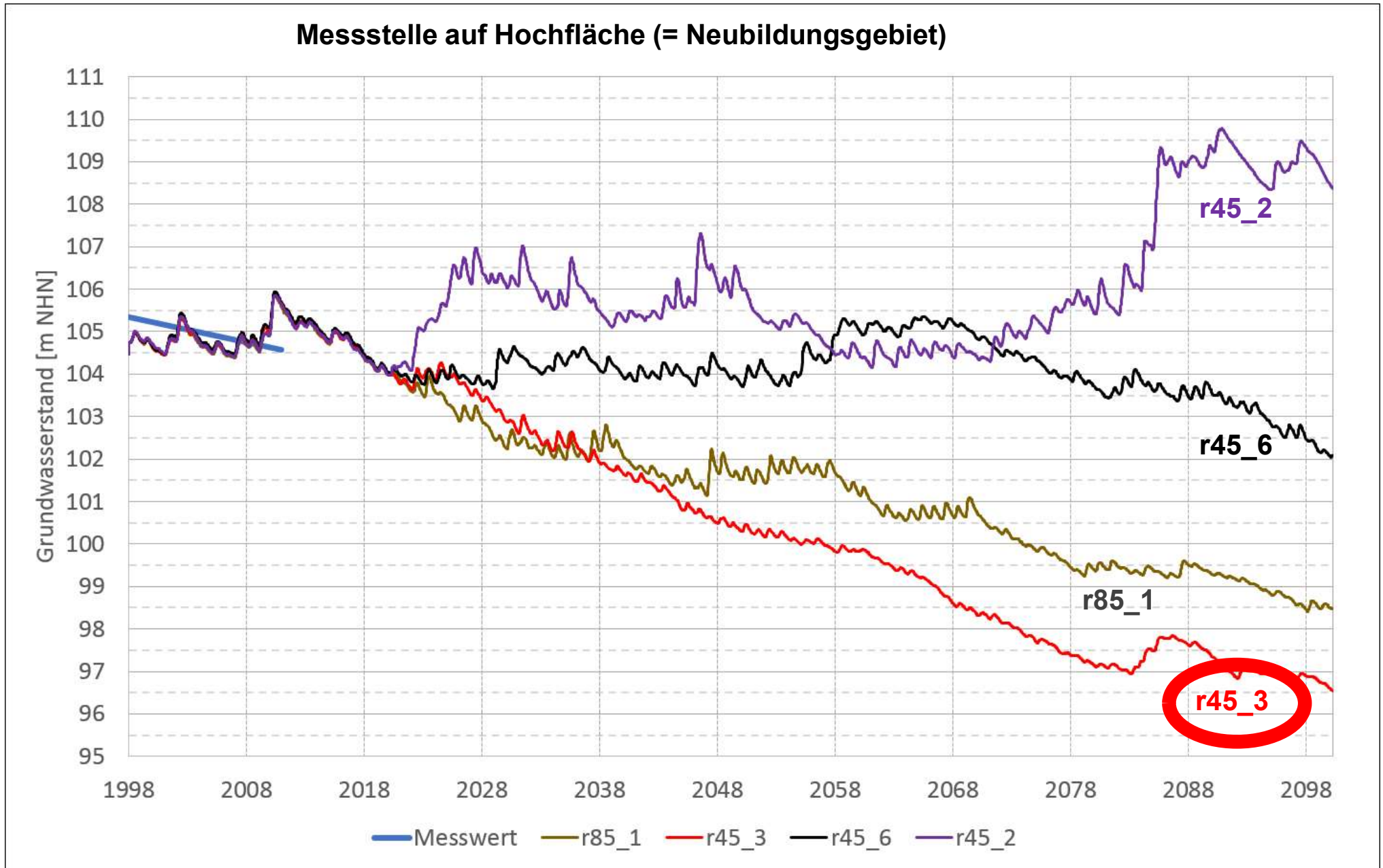
Förderung 2015 – 2020 im Mittel: 20.450 m³/d (7,5 Mio. m³/a)



Klimaprojektionen - Ergebnisse



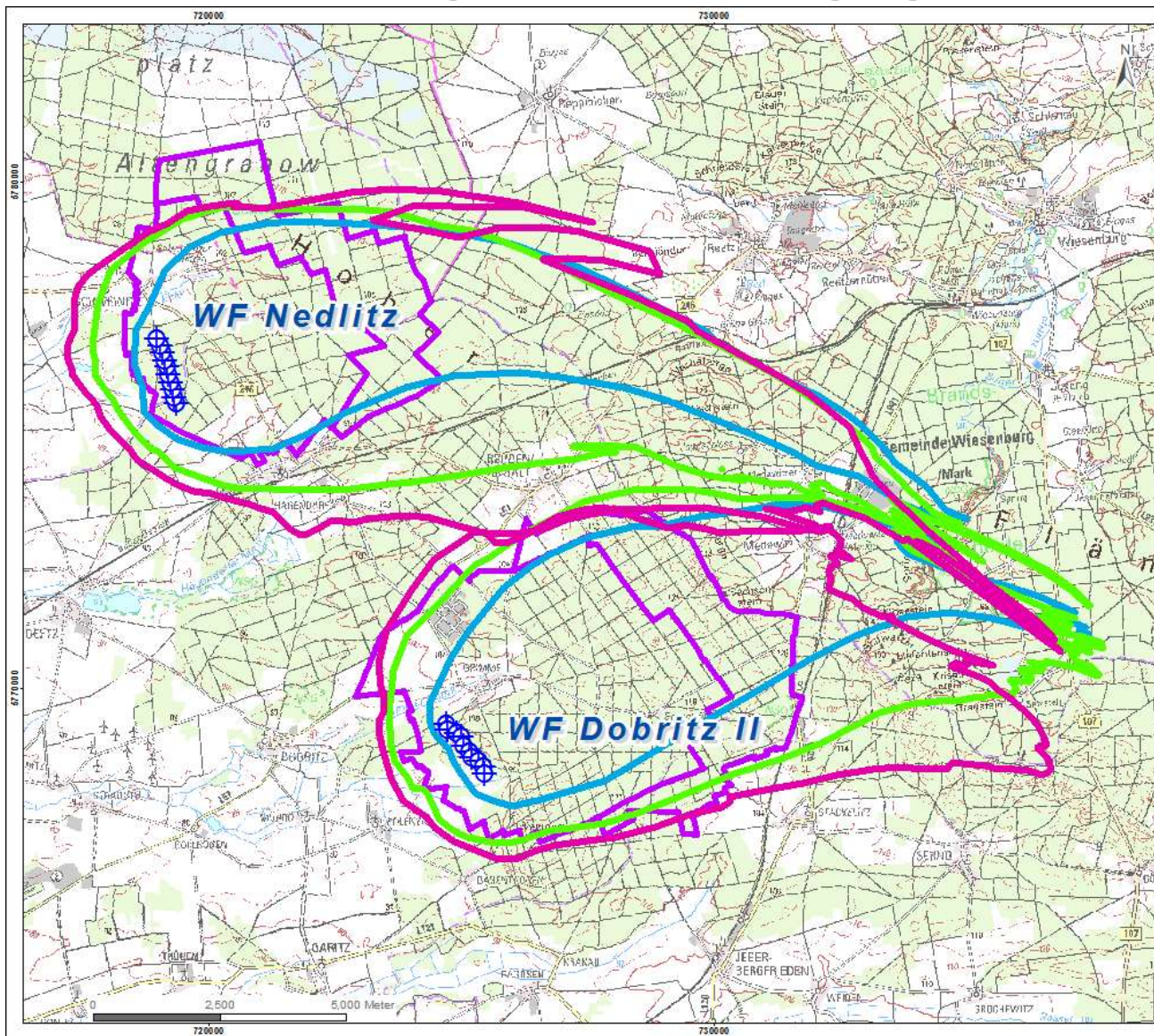
Klimaprojektionen – Entwicklung der Grundwasserstände



Klimaprojektion r45_3 – Entwicklung der Einzugsgebiete

**Maximal-Szenario
hinsichtlich Veränderung
Einzugsgebietsgröße**

**GWN-Entwicklung
rückläufig
+
Fördermenge
gemäß Wasserrecht**



Legende

⊕ WW Brunnen

Vorschlag von GCI zur Festsetzung
der TWSZ III A und III B
Stand: 08.11.2018 (WF Nedlitz, Dobritz);
29.04.2021 (WF Lindau Süd)

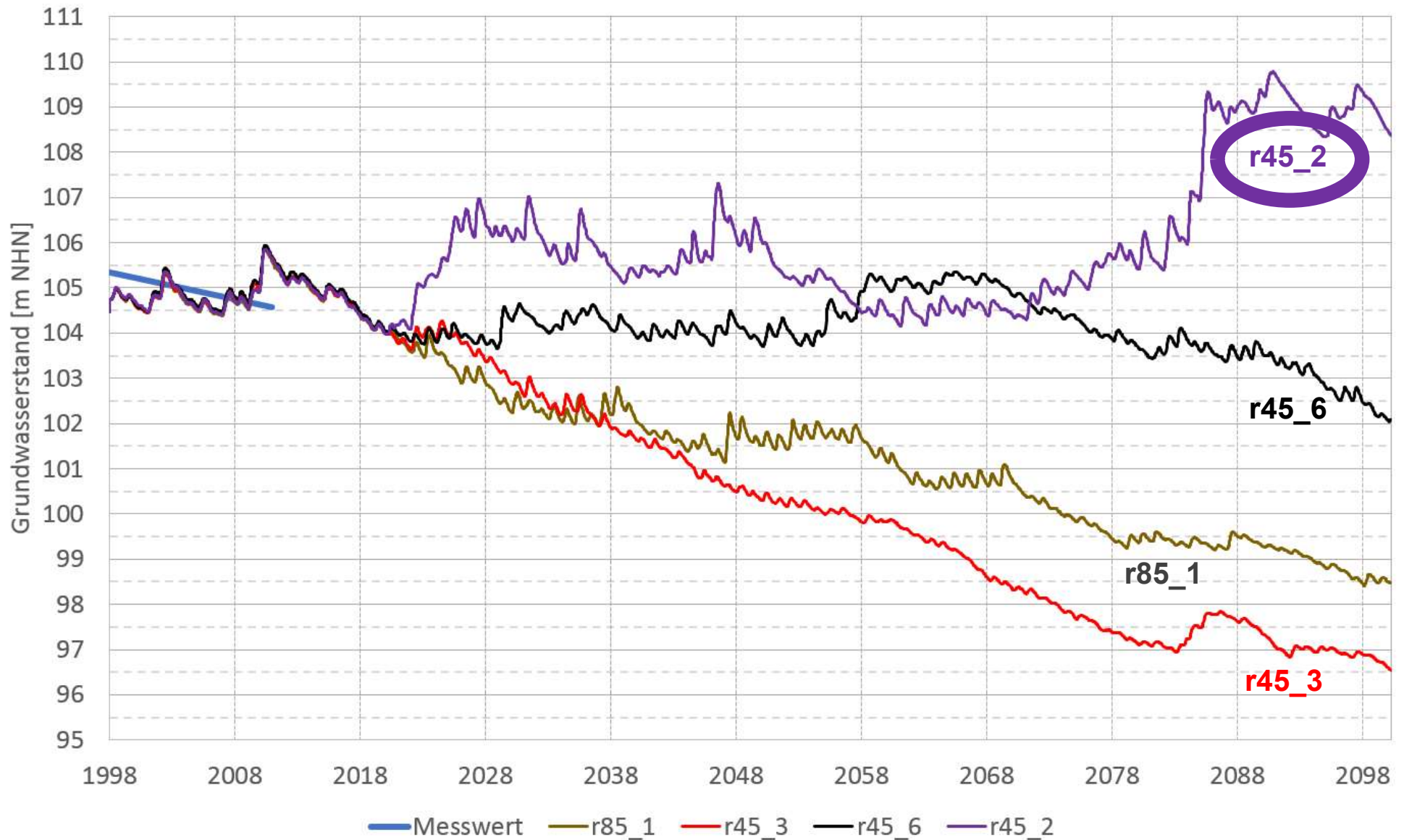
berechnete Einzugsgebiete

- Referenzperiode 2000-2020 **ca. 76 km²**
- nahe Zukunft 2021-2050 **121 km², +59%**
- ferne Zukunft 2071-2100 **136 km², +79%**

Datengrundlage Topographie: DTK100, © GeoBasis-DE / BKG 2021
<https://www.lvermgeo.sachsen-anhalt.de/de/dtk100.html>

Klimaprojektionen – Entwicklung der Grundwasserstände

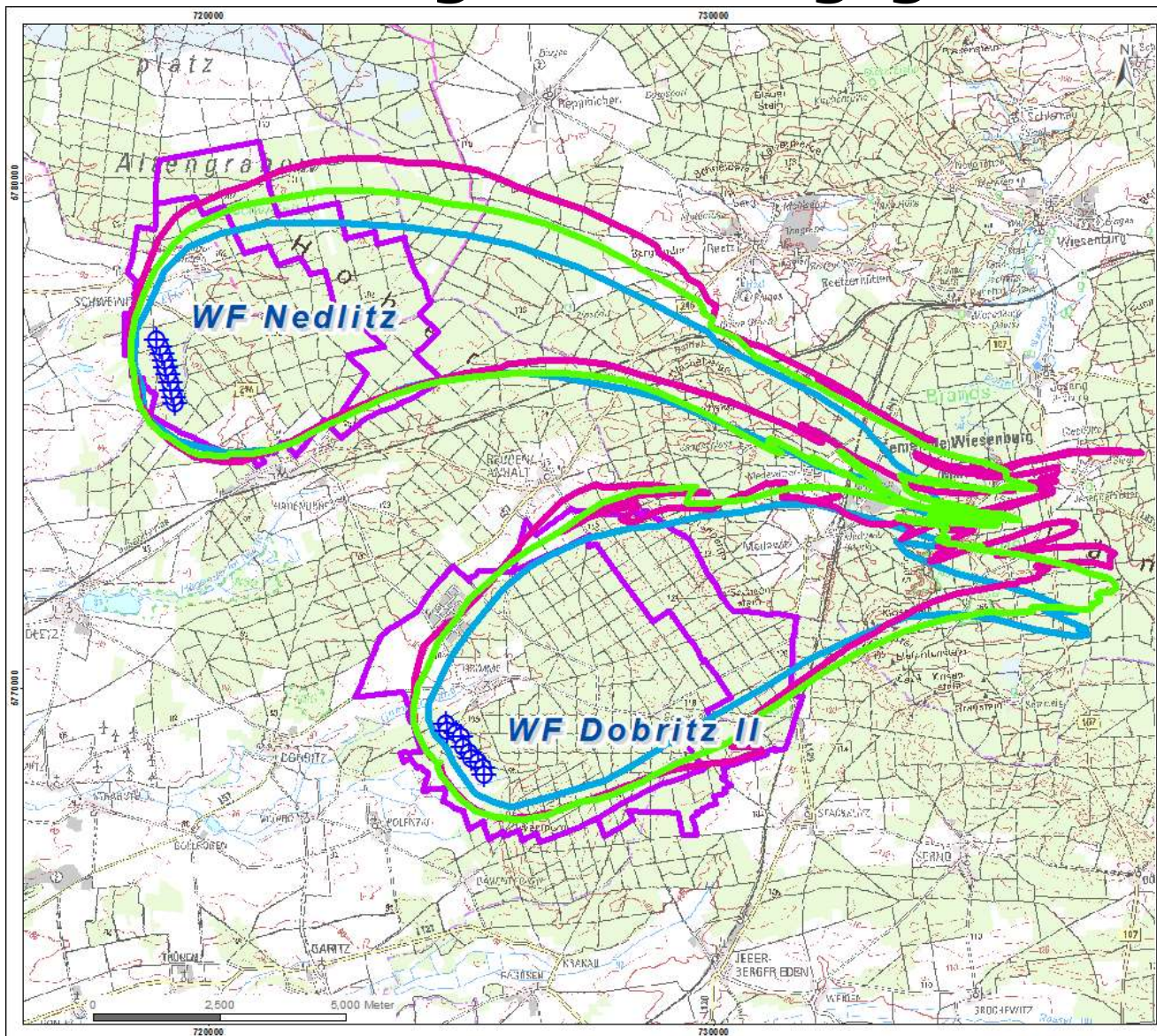
Messstelle NgkBg 66/69 auf Hochfläche (= Neubildungsgebiet)



Klimaprojektion r45_2 – Entwicklung der Einzugsgebiete

**Minimal-Szenario
hinsichtlich Veränderung
Einzugsgebietsgröße**

**GWN-Entwicklung
zunehmend
+
Fördermenge
gemäß Wasserrecht**



Legende

⊕ WW Brunnen

Vorschlag von GCI zur Festsetzung der TWSZ III A und III B
Stand: 08.11.2018 (WF Nedlitz, Dobritz);
29.04.2021 (WF Lindau Süd)

berechnete Einzugsgebiete

- Referenzperiode 2000-2020 **ca. 76 km²**
- nahe Zukunft 2021-2050 **96 km², +26%**
- ferne Zukunft 2071-2100 **98 km², +29%**

Datengrundlage Topographie: DTK100, © GeoBasis-DE / BKG 2021
<https://www.lvermgeo.sachsen-anhalt.de/de/dtk100.html>

Ergebnisse der Untersuchungen

- **Das Klima wandelt sich bereits seit Jahrzehnten**
- **Klimaprojektionen weisen hohe Bandbreiten und Unsicherheiten für projizierte Niederschläge und der daraus resultierenden GWN auf**
→ **Untersuchung dieser GWN-Bandbreiten notwendig**
- **Bei Ausnutzung der Wasserrechte ist für alle betrachteten Klimaprojektionen eine Ausweitung der Einzugsgebiete des WW Lindau zu beobachten**
- **Landwirtschaftlich genutzte Flächen könnten neu ins Einzugsgebiet kommen**
- **Benötigte Bilanzmengen sind in jedem Fall in den Einzugsgebieten vorhanden**
- **Die Klimaprojektionen r85_1, r45_3 und r45_6 zeigen ein Absinken des Grundwasserspiegels, die Klimaprojektion r45_2 (max. GWN) einen Anstieg**
- **Brunnenfilter der Wasserfassungen stehen weiterhin im Grundwasser, eine technische Beeinträchtigung ist nicht zu erwarten, ggf. erhöhter Energieaufwand**
- **Bei klimabedingt sinkenden GW-Ständen sind vermehrt Nutzungskonflikte zwischen Wasserwirtschaft, Naturschutz und Landwirtschaft zu erwarten**

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit !

Referentin: Dipl.-Geogr./-Hydrol. Silvia Dinse (GCI)

GCI GmbH

Bahnhofstr. 19, 15711 Königs Wusterhausen

Tel: 03375-294785, E-Mail: mail@gci-kw.de

Web: www.gci-kw.de



GCI GmbH
Grundwasser Consulting
Ingenieurgesellschaft

**Klimaprojektionen für das Wasserwerk Lindau in Sachsen-Anhalt
Informationsveranstaltung zu Wasserknappheit Stadt Zerbst – 20.04.2022**

© 2022 GCI GmbH & TWM GmbH. Alle Rechte vorbehalten, Nutzung und Verbreitung ist nur unverändert erlaubt.



Nr. 22