



Forschungskooperation Epe (Vorgang 406/2021)

4. Sitzung Lenkungsausschuss

Für die Forschungskooperation Epe:

Peter Goerke-Mallet, Andre Homölle, Andreas Mütterthies, Holger Perrevort,
Tobias Rudolph, Sebastian Teuwsen, Helmut Wüpping, Chia-Hsiang Yang

17. April 2024

tobias.rudolph@thga.de

www.thga.de

www.nachbergbau.org

www.eftas.de

www.monitoring-epe.de





Monitoring Epe
Forschung und Transfer für Epe

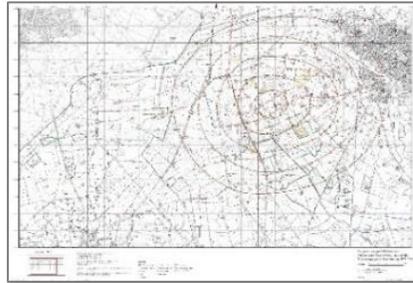


Technische
Hochschule
Georg Agricola

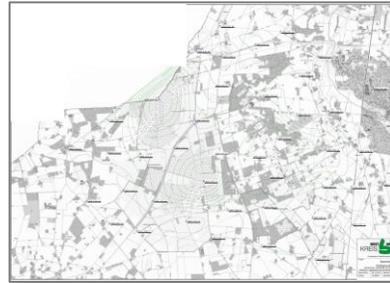
Rückblick auf die Forschungsk Kooperation Ergebnisse für die Jahre 2015-2021

Das A und O: Auswertung und Interpretation öffentlicher Geodaten

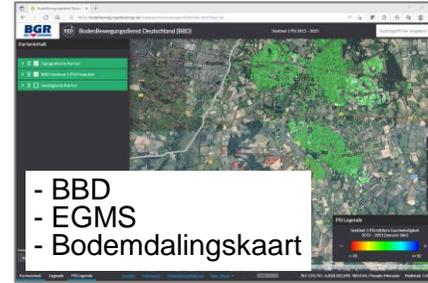
A: Höhenfestpunktriss



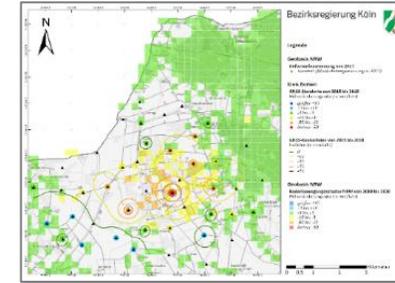
B: Nivellement



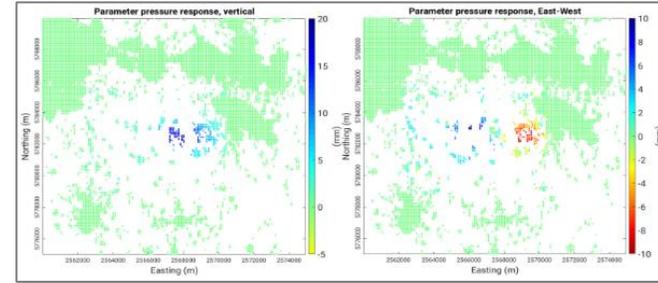
C: Bodenbewegungsdienste



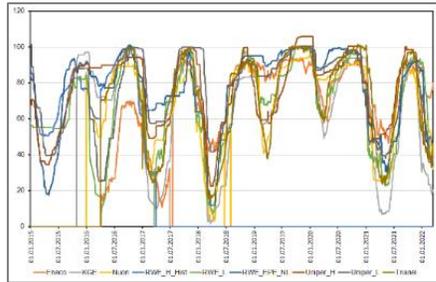
D: GNSS-Messung



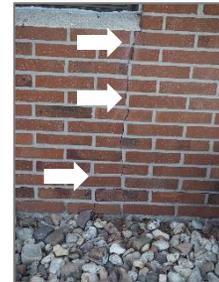
E: Bodenbewegungen (Forschung)



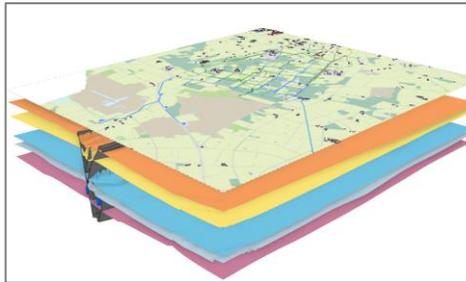
F: Füllstände von Speichern



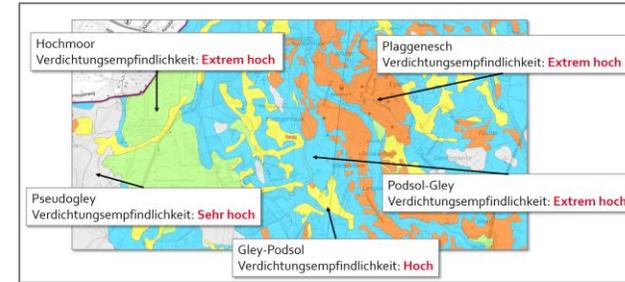
G: Gebäude



H: 3D-Untergrundanalyse



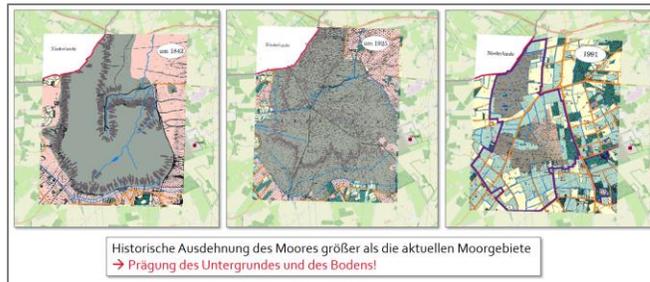
I: Bodentypen und Setzungen



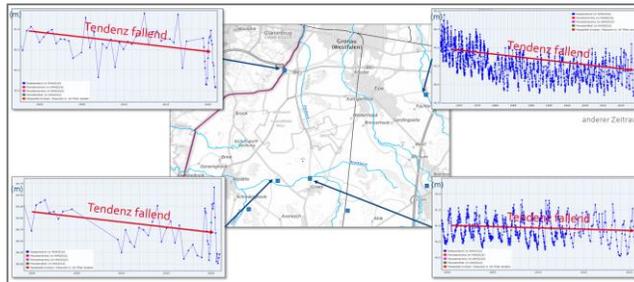
J: Setzungsempfindlichkeit



K: Ausbreitung des Moorgebietes



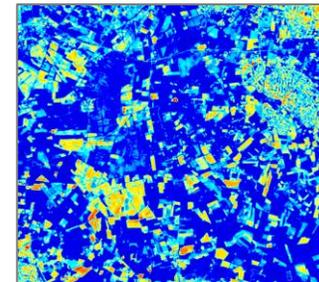
L: Schwankungen des Grundwassers



M: Hydrologie



N: Bodenfeuchte



O: Hochwasseranalysen



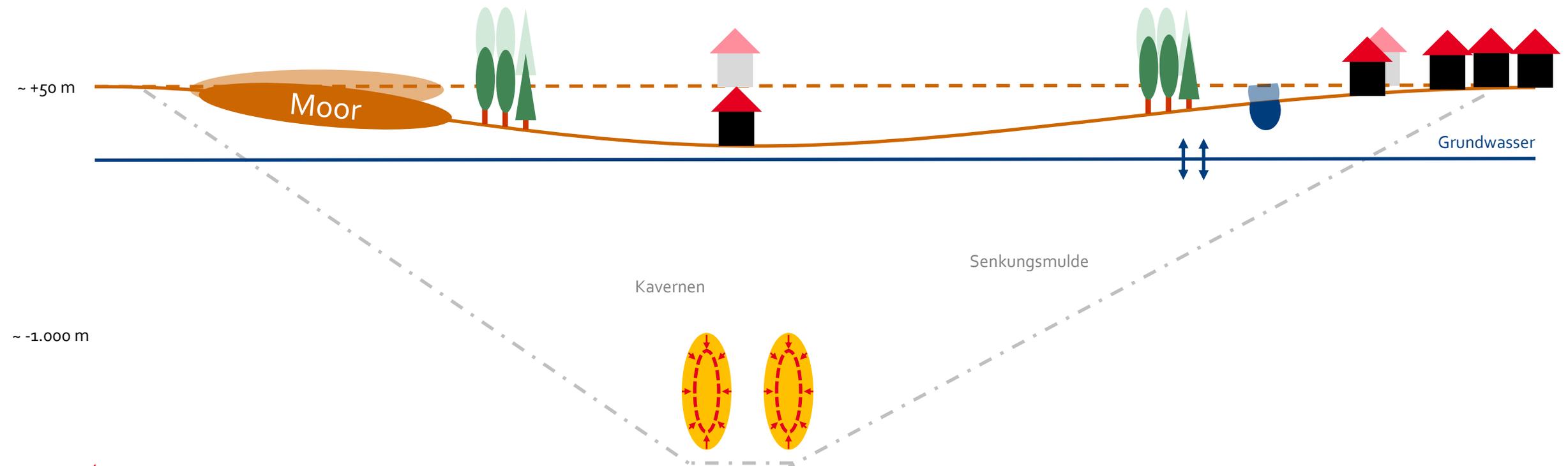
➔ Grundlage für die zukünftige Überwachung und öffentliche Beteiligung

Monitoring des Kavernenfeld Epe

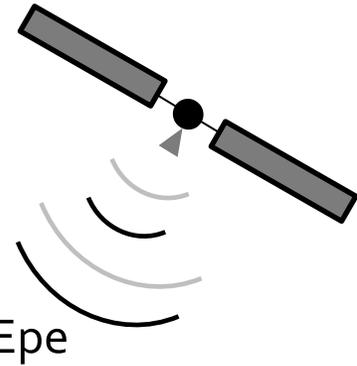
Amtsvenn

Kavernenfeld

Epe



Monitoring des Kavernenfeld Epe mit Radar-Satelliten



Amtsvenn

Flächige Rückstreuer

Kavernenfeld

Wenige feste Rückstreuer

Epe

Viele feste Rückstreuer

Messung 1

Messung 1

Messung 1

Messung 2

Messung 2

Messung 2

~ +50 m

Moor

Grundwasser

~ -1.000 m

Kavernen

Senkungsmulde

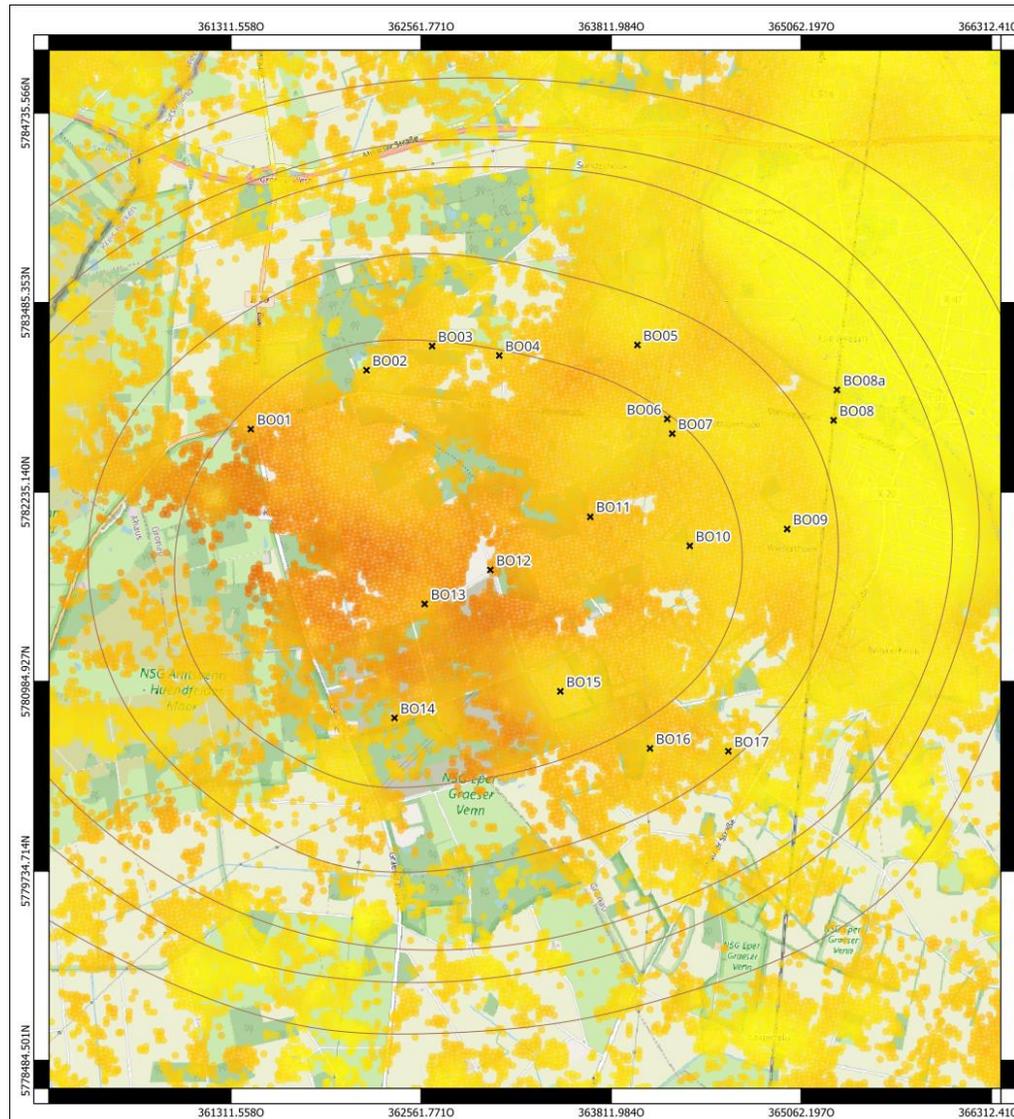
Flächige Überwachung – Bewegungen der Tagesoberfläche im Kavernenfeld

Darstellung der Daten vom 12/2015 bis 12/2021

Bezugszeitraum Anfang 12/2015

Flächige Auswertung (SBAS Methode)

Darstellung der vertikalen Durchschnittsgeschwindigkeit in mm pro Jahr in den Jahren 2016 bis einschl. 2021



Übersicht Punktwolke



Legende

Vertikale Durchschnittsgeschwindigkeit



Darstellung

Zur Darstellung wurde eine kontinuierliche Farbskala von rot (negativ) nach blau (positiv) verwendet. Es werden die einzelnen Datenpunkte dargestellt.

Dargestellt werden die SBAS Daten zwischen 2015 und 2021. Außerdem sind die ausgewählten Messpunkte mit einem x dargestellt und nummeriert. Isokatabasen aus SGW Risswerk von 2017

Kartenprojektion

ETRS89 / UTM zone 32N
Ellipsoid: GRS 1980

Gesamtes Untersuchungsgebiet



Credits & Copyright

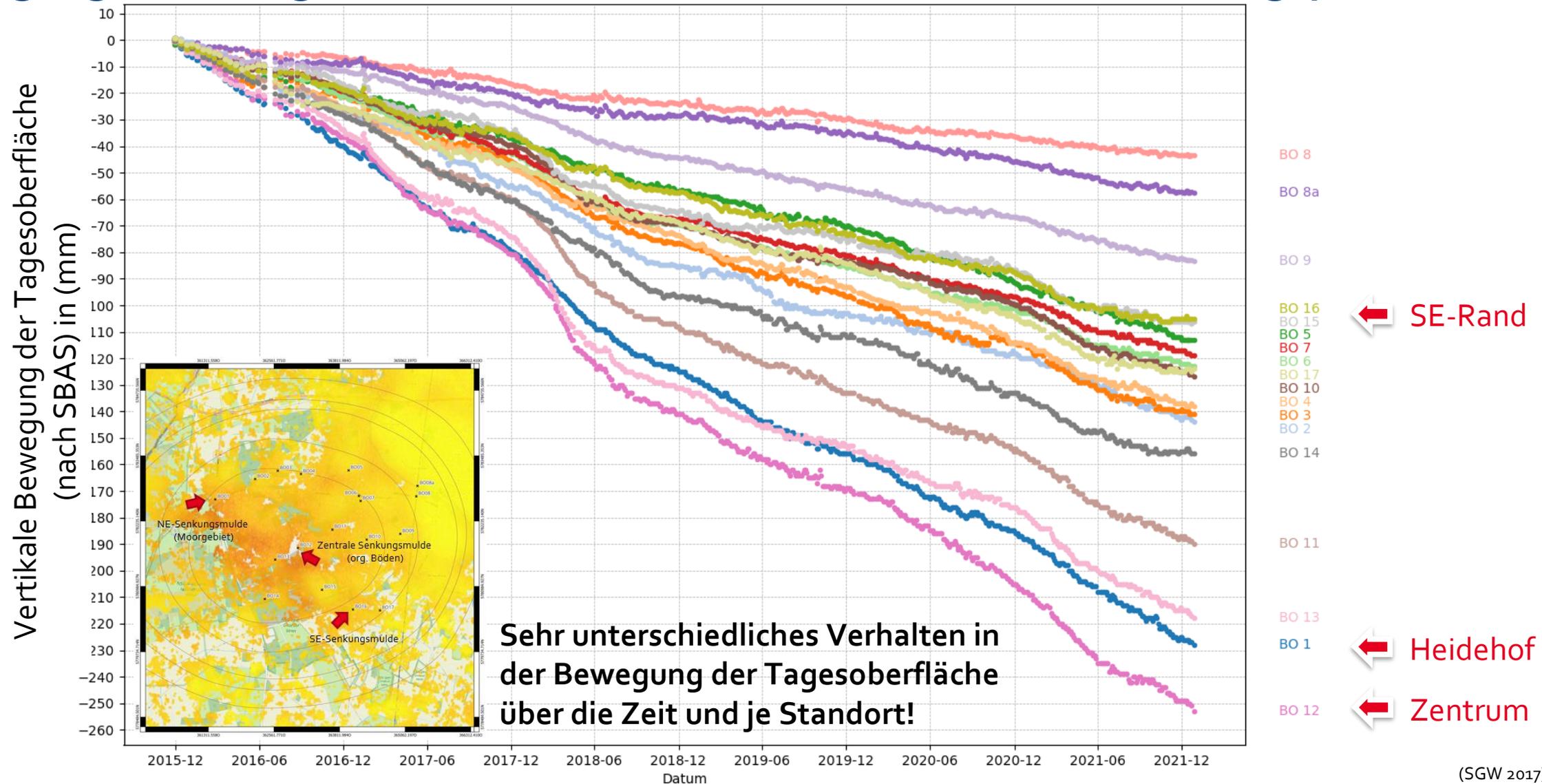
Kartenerstellung durch EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH

OSM-Karte: © OSM Standard © OpenStreetMap contributors.
URL: <https://www.opendatacommons.org/licenses/odbl>

DOP: Geobasis NRW, Datenlizenz Deutschland – Zero
(<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)
URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop



Bewegungen der Tagesoberfläche im Kavernenfeld – BI-K Beobachtungspunkte





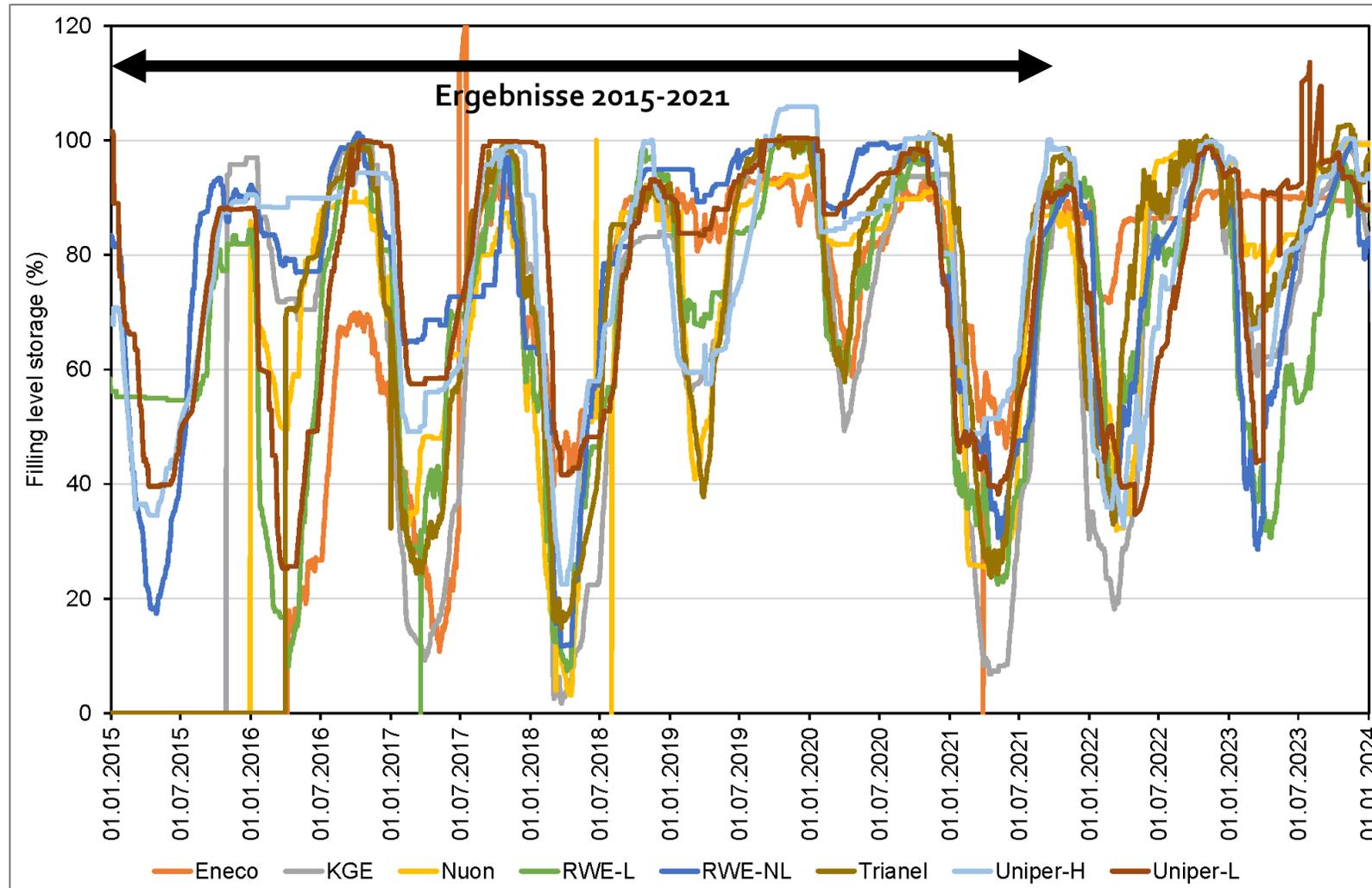
Monitoring Epe
Forschung und Transfer für Epe



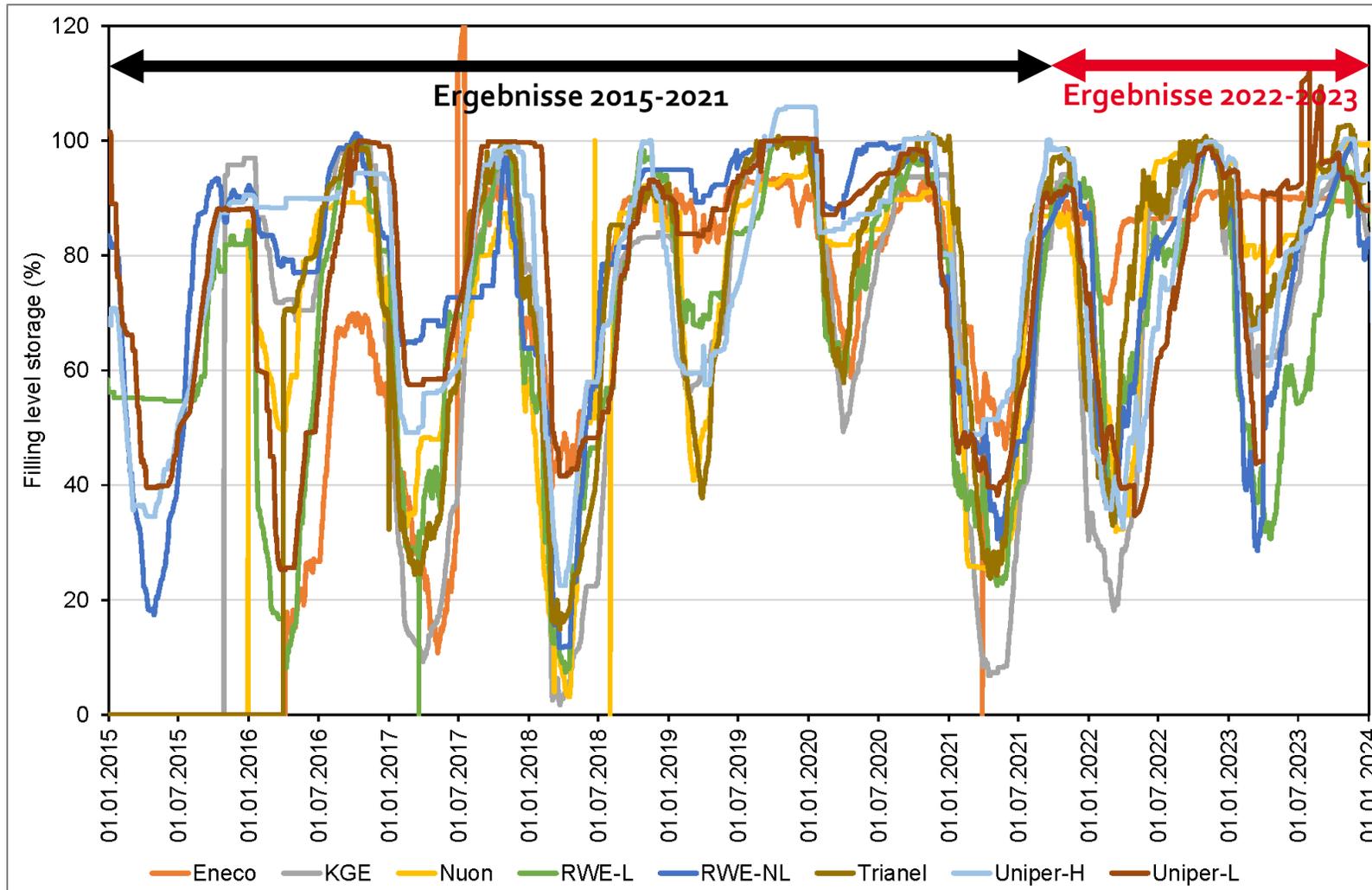
Technische
Hochschule
Georg Agricola

Weiterführung der Forschungsk Kooperation Aktuelle Ergebnisse für die Jahre 2022-2023

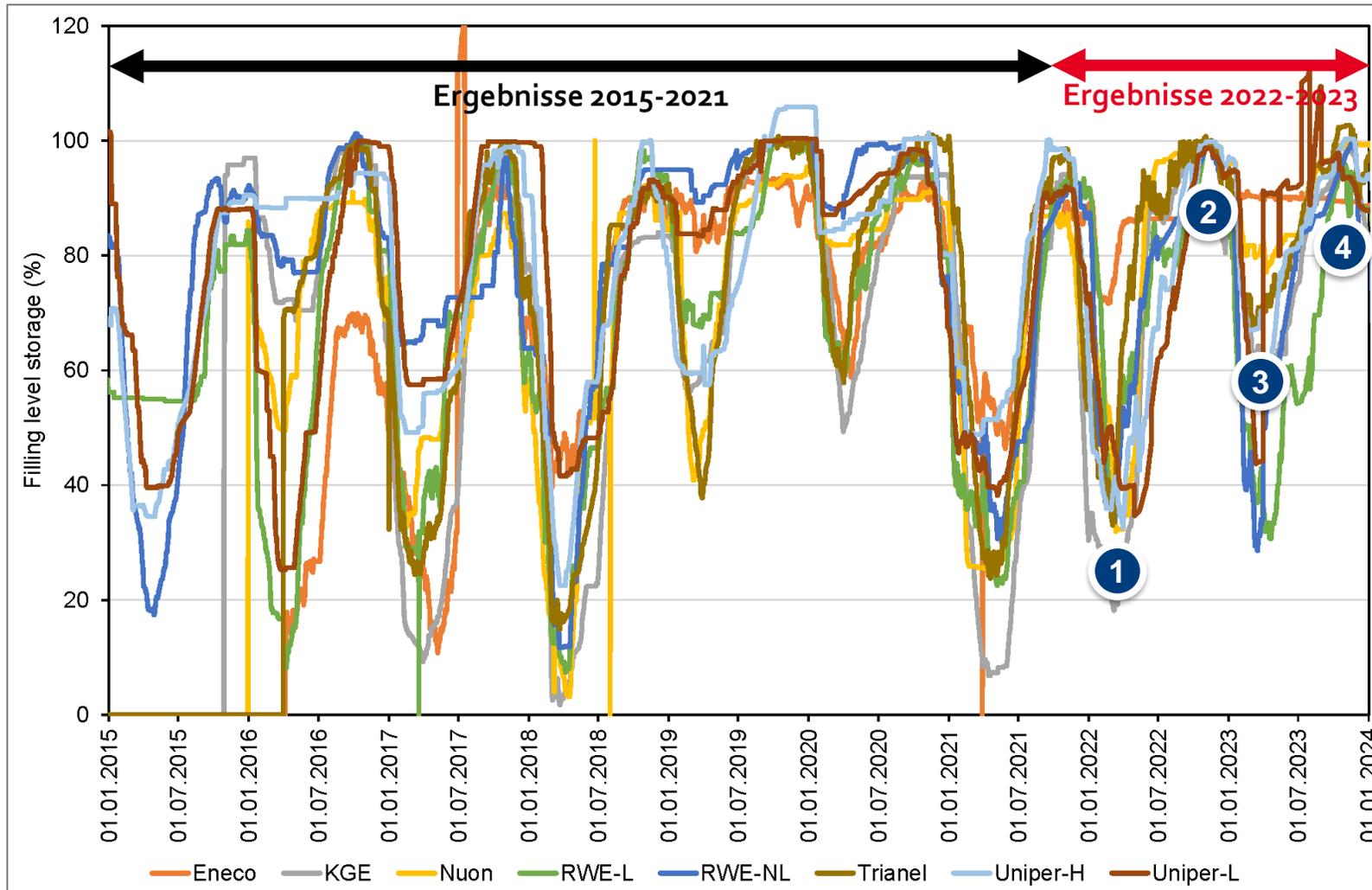
Darstellung der Speicherbeschäftigung



Darstellung der Speicherbeschäftigung

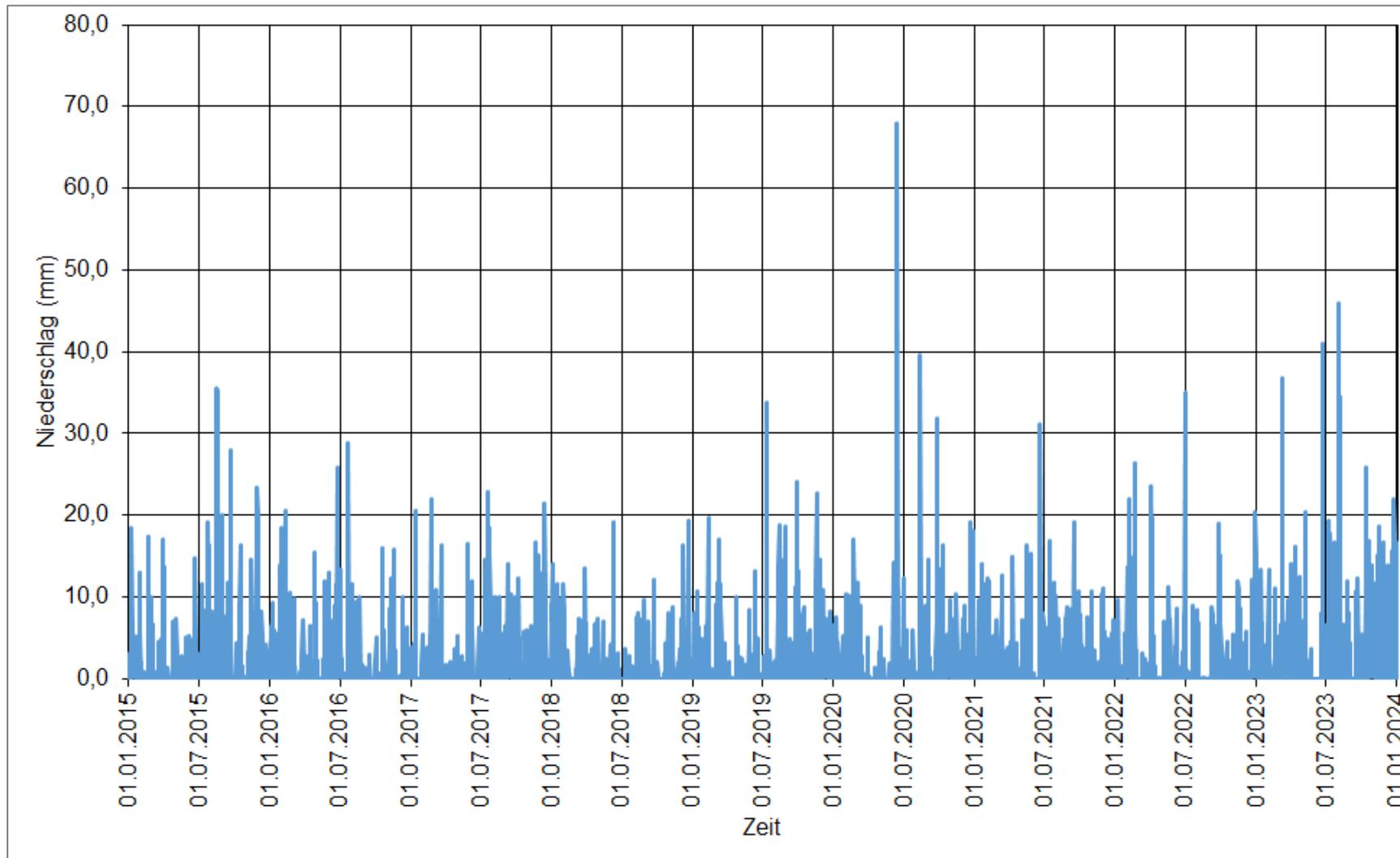


Darstellung der Speicherbeschäftigung



1. Starke Speicherbeschäftigung in 2021/2022
→ **Starke Bodensenkungen**
2. Hohe Füllstände in 2022
→ **gebremste Bodenbewegung**
3. Mittlere bis schwache Speicherbeschäftigung in 2022/2023
→ **geringere Bodensenkung**
4. Hohe Füllstände in 2023
→ **gebremste Bodenbewegung**

Niederschlag pro Tag für den Zeitraum 2015-2023



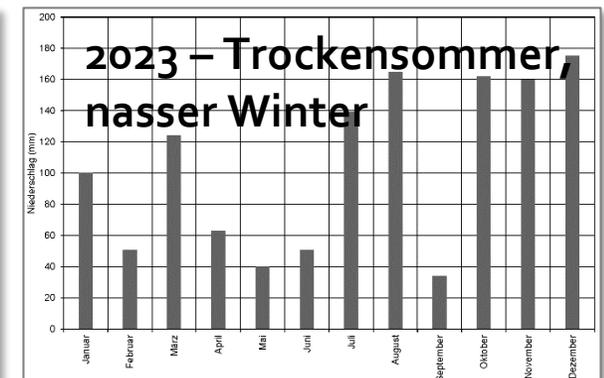
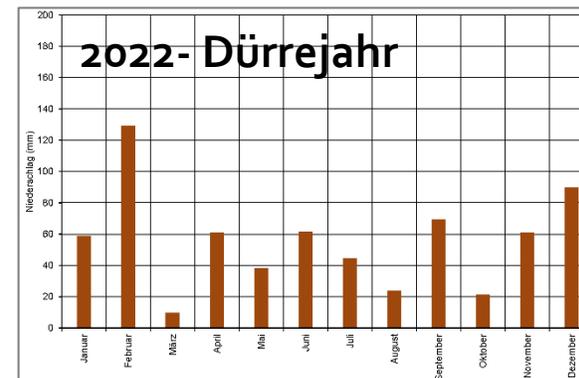
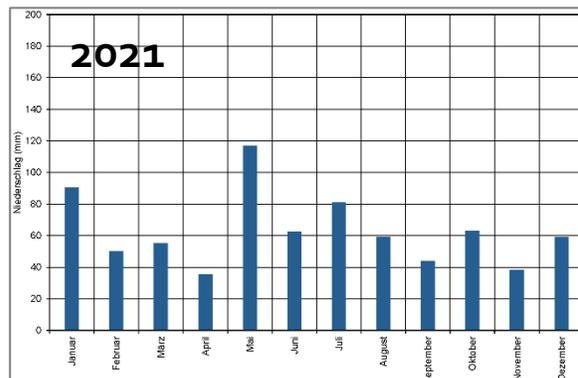
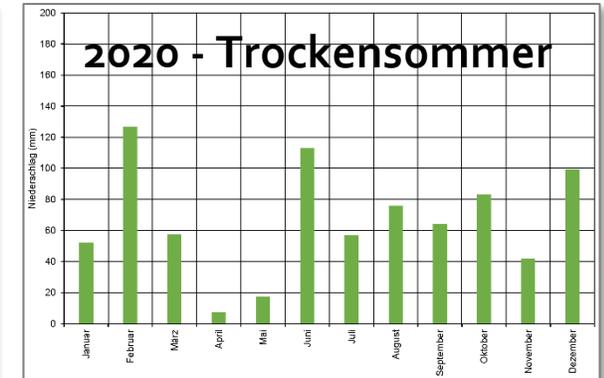
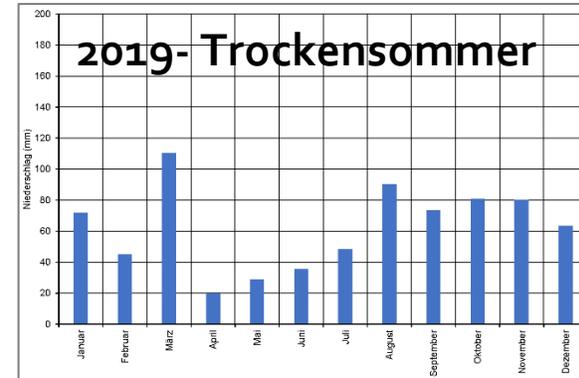
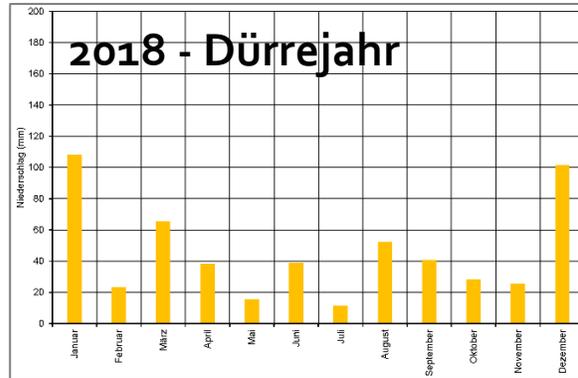
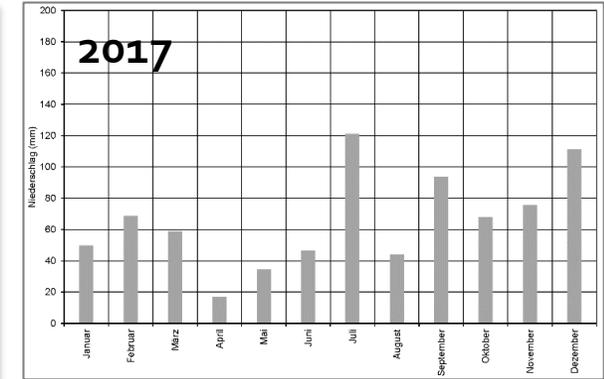
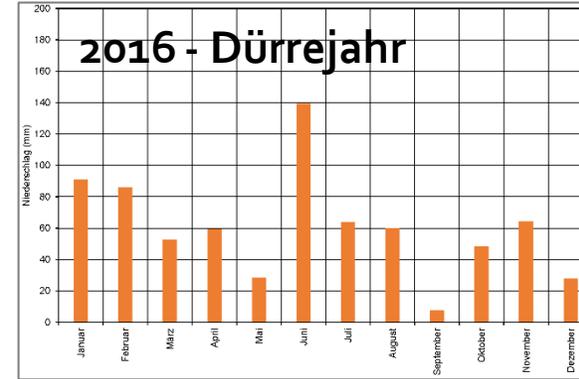
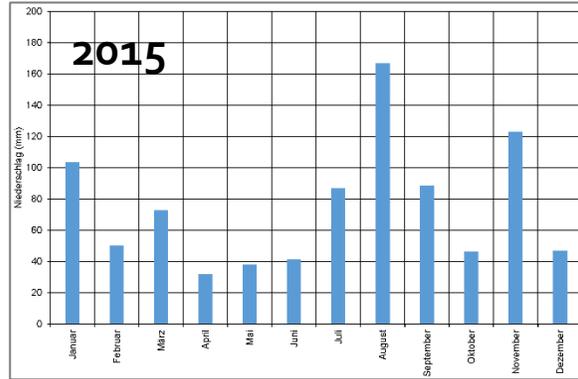
Niederschläge pro Jahr	mm/m ²
2015	895
2016	728
2017	788
2018	550
2019	747
2020	796
2021	755
2022	668
2023	1264

Langjähriger,
durchschnittlicher
Niederschlag für Gronau um
800 mm/Jahr

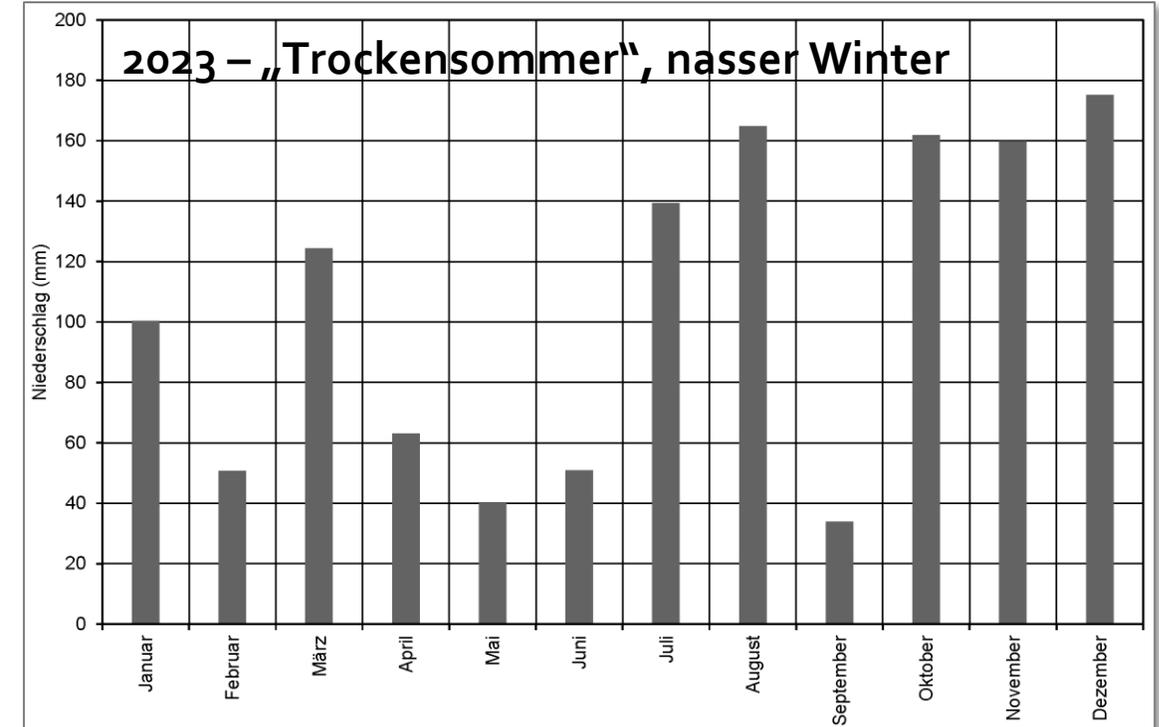
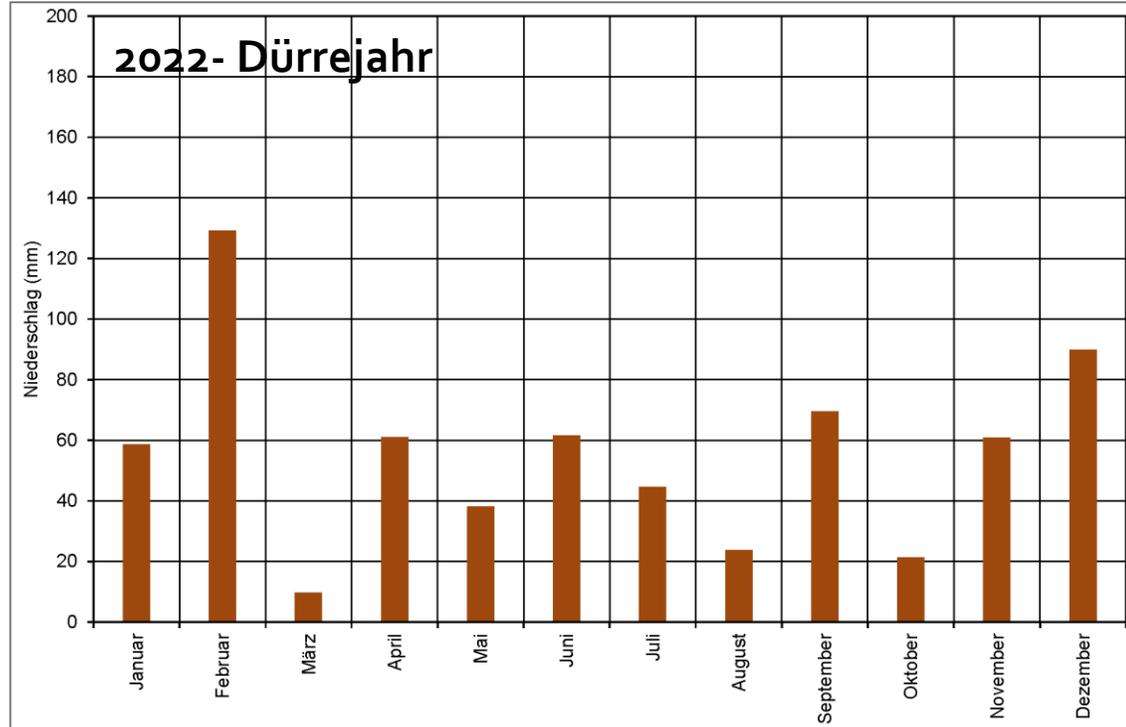


Einzeldarstellung der monatlichen Niederschläge

Langjähriger, durchschnittlicher Niederschlag für Gronau um 800 mm/Jahr



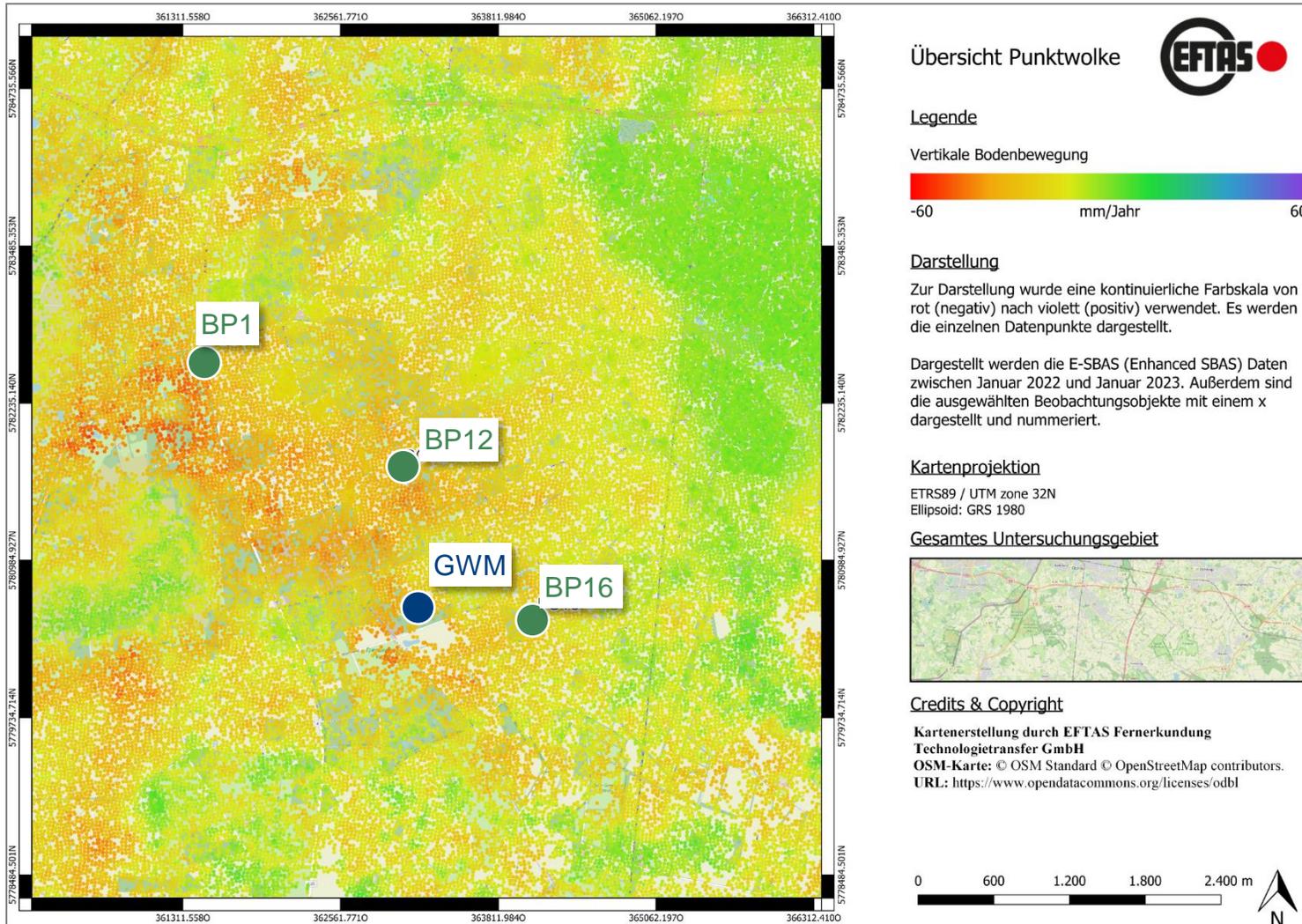
Vergleich des Niederschlages 2022 und 2023



- Gesamtniederschlagsmenge: 668 mm/m²
- Dürrejahr mit grundsätzlich geringen Niederschlägen

- Gesamtniederschlagsmenge: 1.264 mm/m²
- Trockenes Frühjahr/Spätsommer
- 4. Quartal: 497 mm/m²
(>50% durchschnittlichen Jahresniederschlag)

Bodenbewegungen in 2022 und 2033



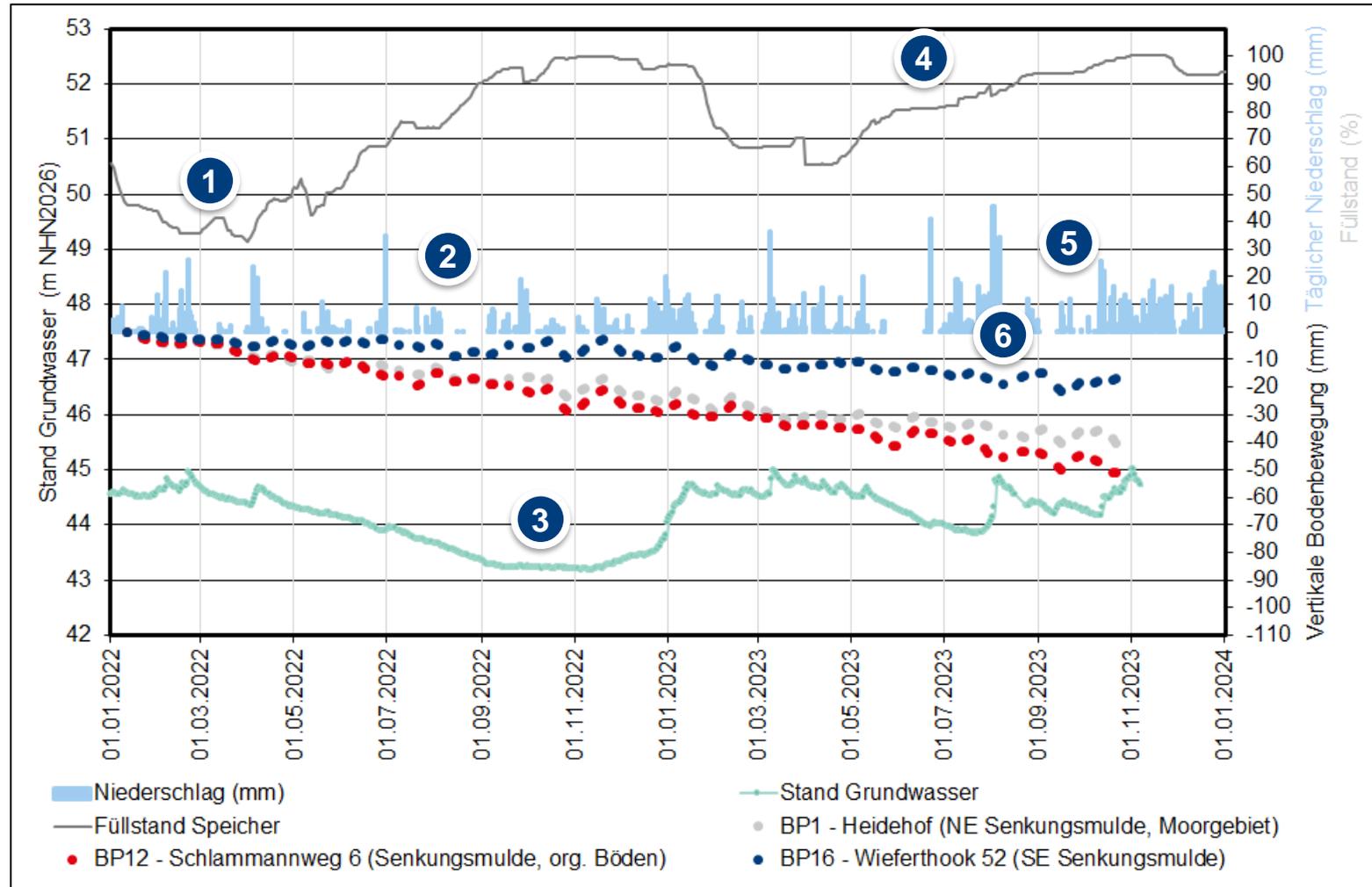
Darstellung der Daten vom 1/2022 bis 11/2023

Bezugszeitraum Anfang 1/2022

Flächige Auswertung (E-SBAS Methode)
Integrierte Auswertung von Punkt- und Flächenrückstreuern

Darstellung der vertikalen Durchschnittsgeschwindigkeit in mm pro Jahr in den Jahren 2022 bis einschl. 2023

Bodenbewegungen in 2022 und 2023



1. Starke Speicherbeschäftigung in 2021/2022
2. Dürrejahr mit geringen Niederschlägen
3. Tiefes Grundwasser
→ **Starke Bodensenkungen**
→ **Niederschläge führen zu leichten Bodenhebungen**
4. Mittlere bis schwache Speicherbeschäftigung in 2022/2023
5. Hohe Niederschläge
6. Hohe Grundwasser
→ **geringere Bodenbewegung**
→ **Bodenhebungen durch Durchfeuchtung**