

# Sächsisches Gewässerforum 2023

## Klimawandel und Wasserhaushalt in Sachsen

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Referat 43 „Siedlungswasserwirtschaft, Grundwasser“

Referent: Udo Mellentin

# Übersicht



Ausgangssituation



Beobachtung



Wasserhaushalt im Klimawandel



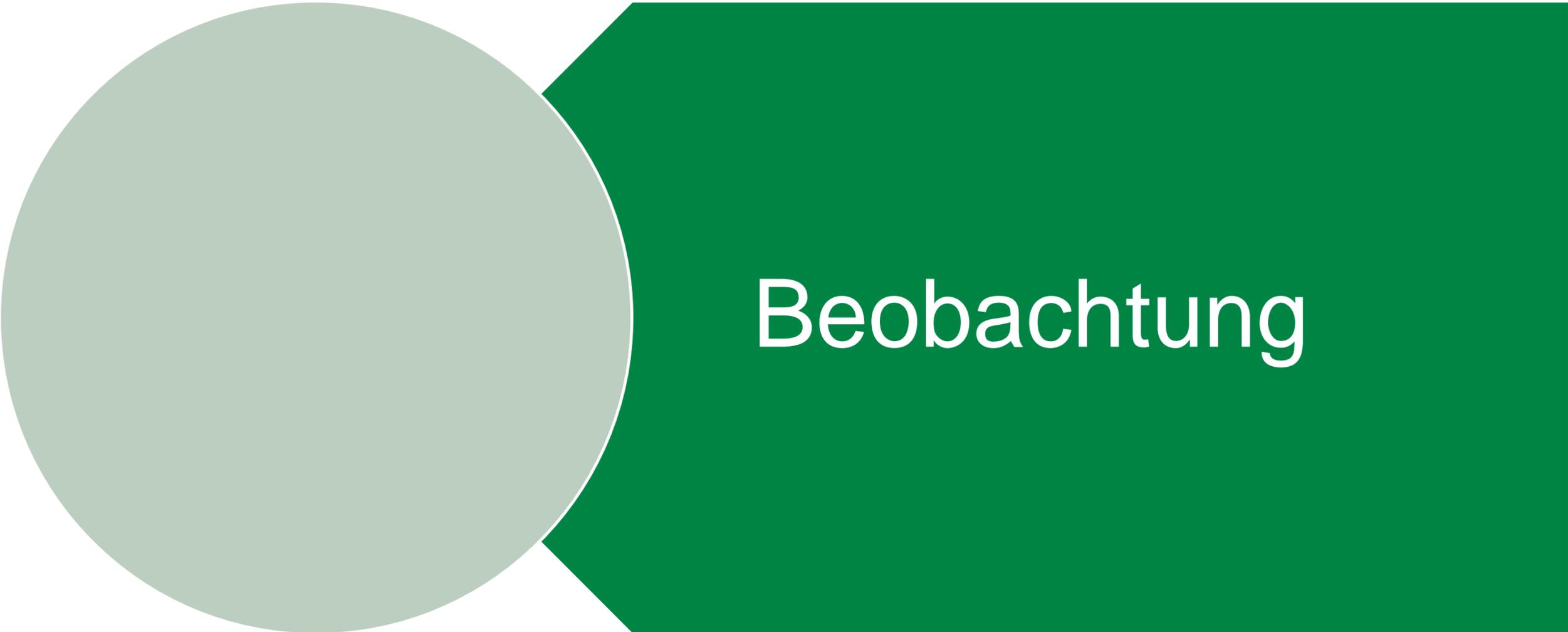
# Ausgangssituation

## Daten über Daten

Wichtige Aufgaben: GK 2030, WRE, GWN als RB in der Modellierung

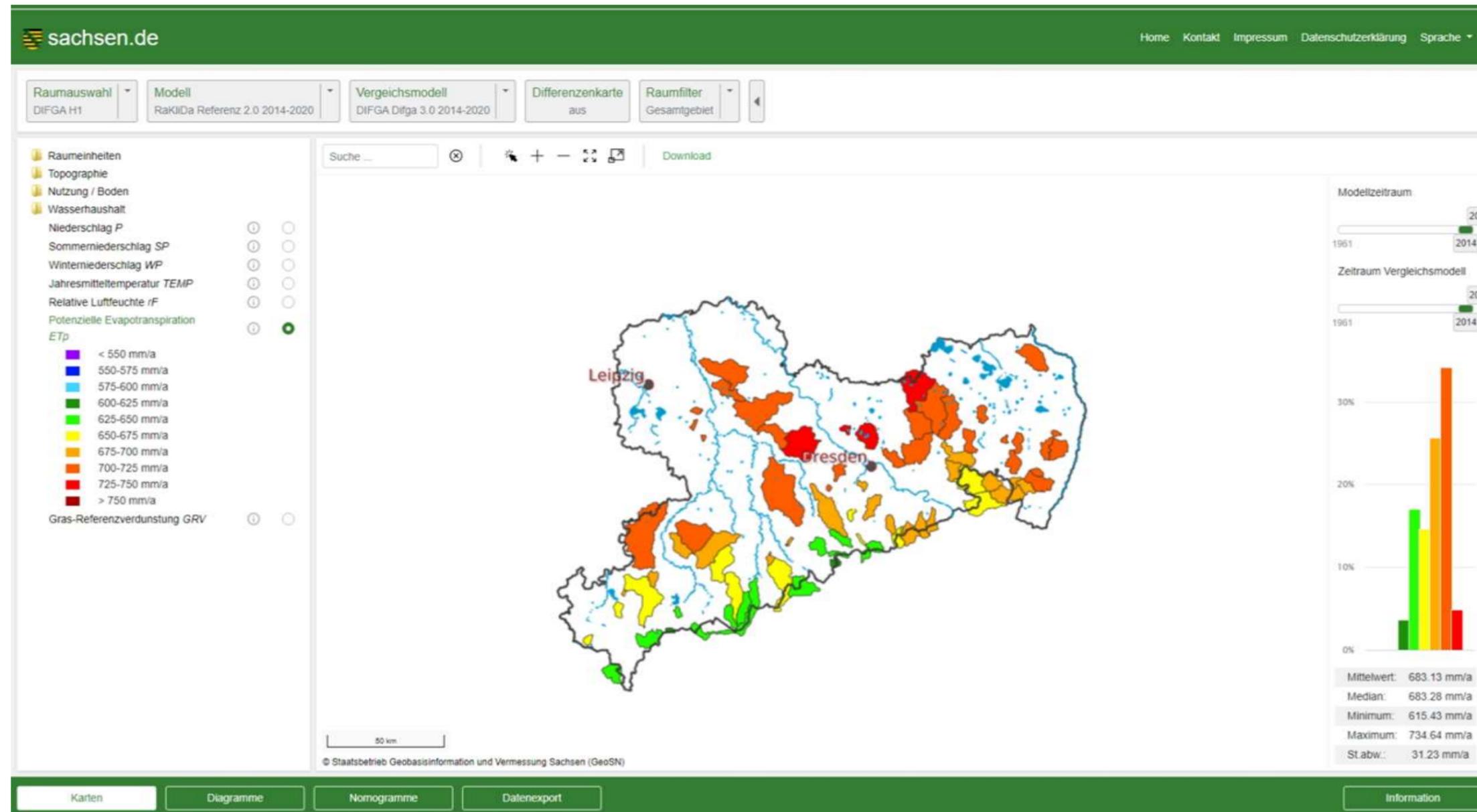
Beobachtung	(Lysimeter, Pegelmessungen)	=> Standort bis EZG
Simulation	(Ist-Klima, Klimaprojektionen)	=> Raster bis GWK

Klimaprojektion => Blackbox => Dargebot



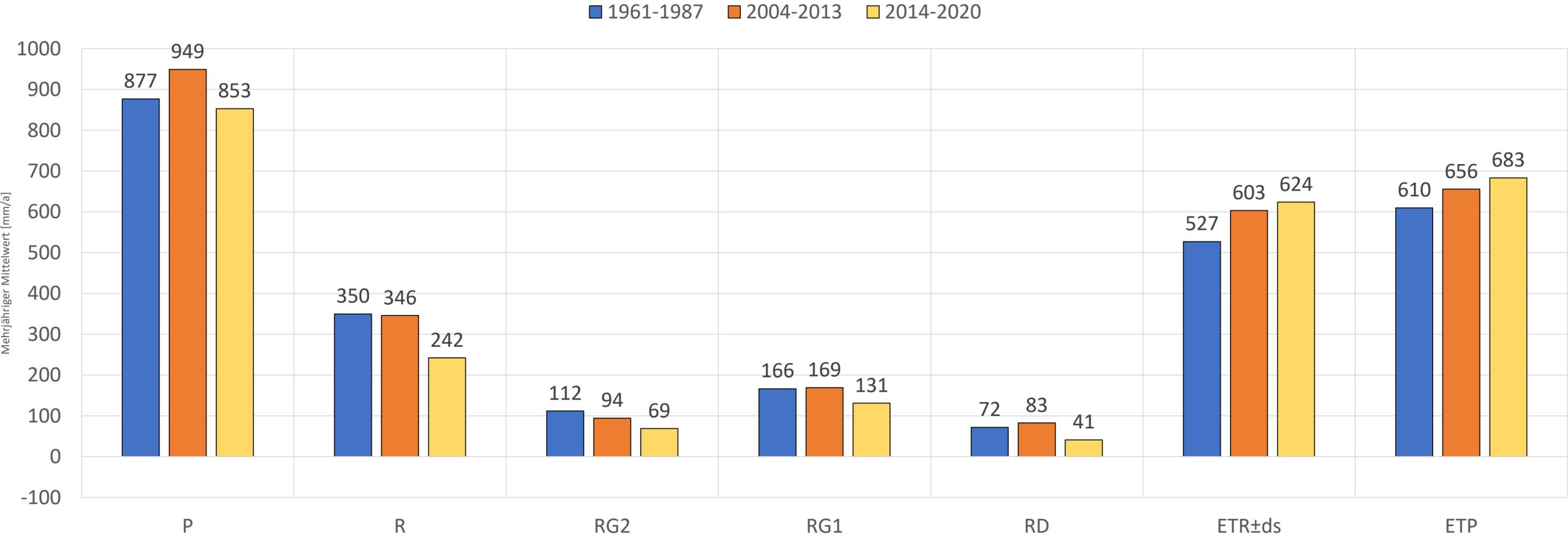
# Beobachtung

# EZG-Kulisse – $\emptyset$ ETP nach Turc-Wendling 2014-2020



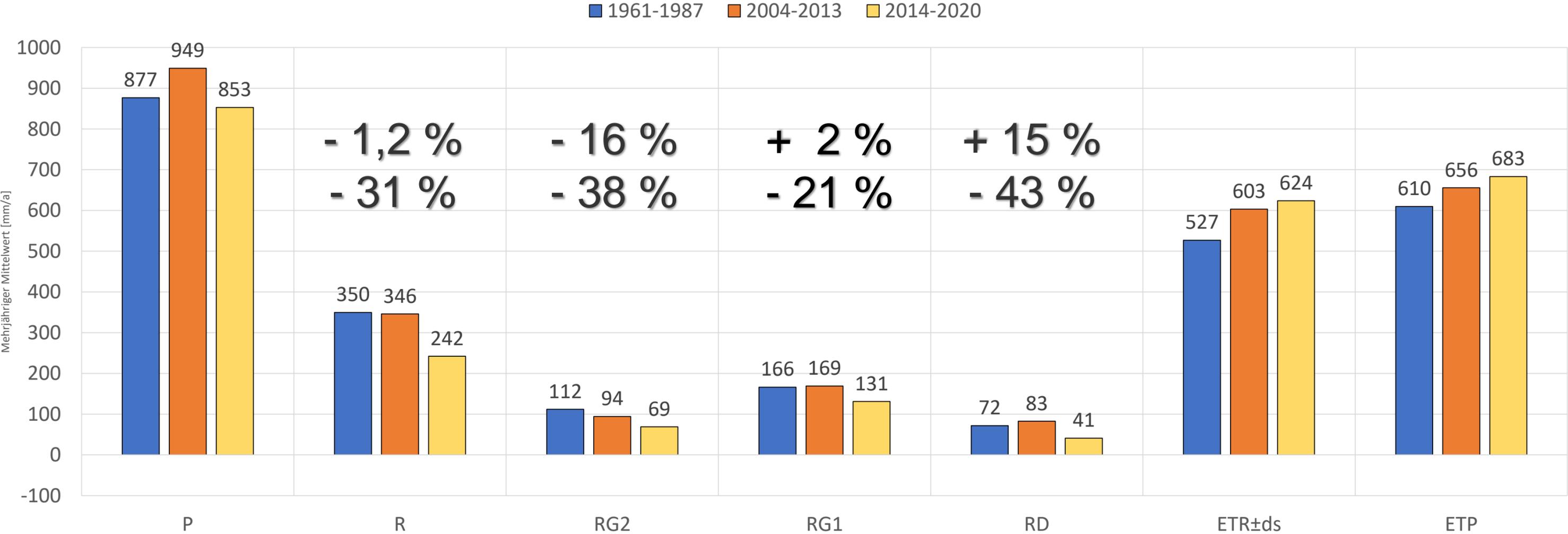
# Mittlere Wasserhaushalts-Bilanz der EZG-Kulisse

für drei Perioden innerhalb 1961 - 2020

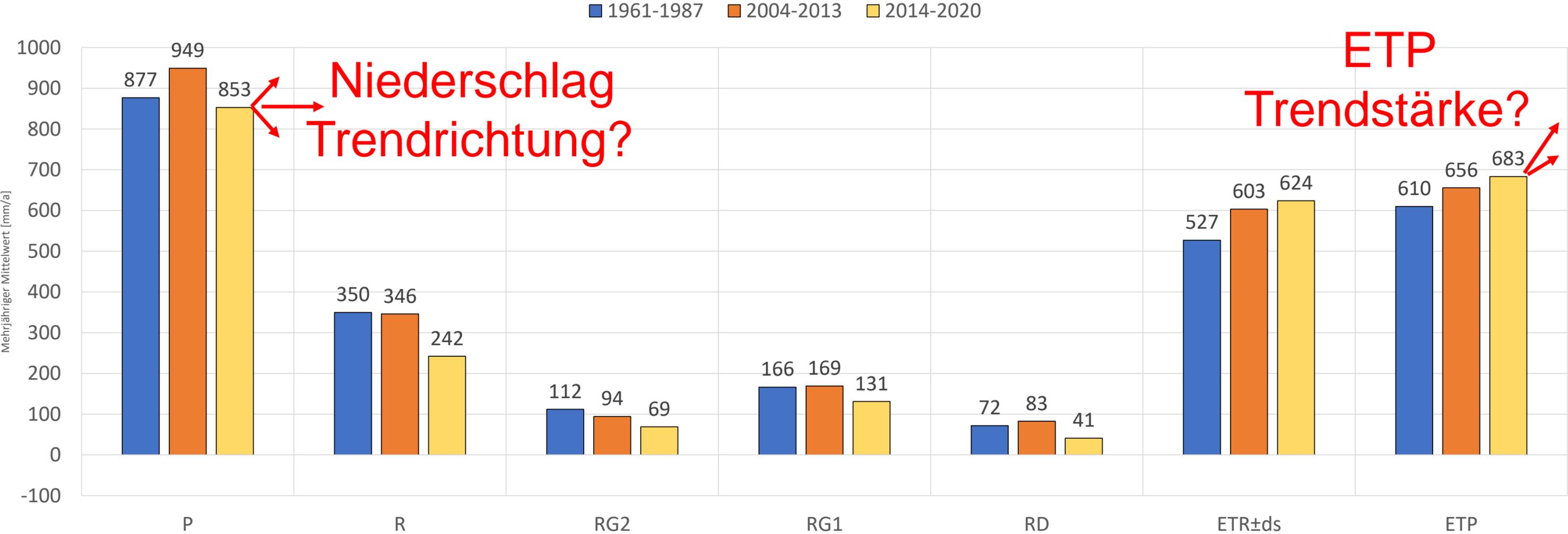


# Mittlere Wasserhaushalts-Bilanz der EZG-Kulisse

für drei Perioden innerhalb 1961 - 2020



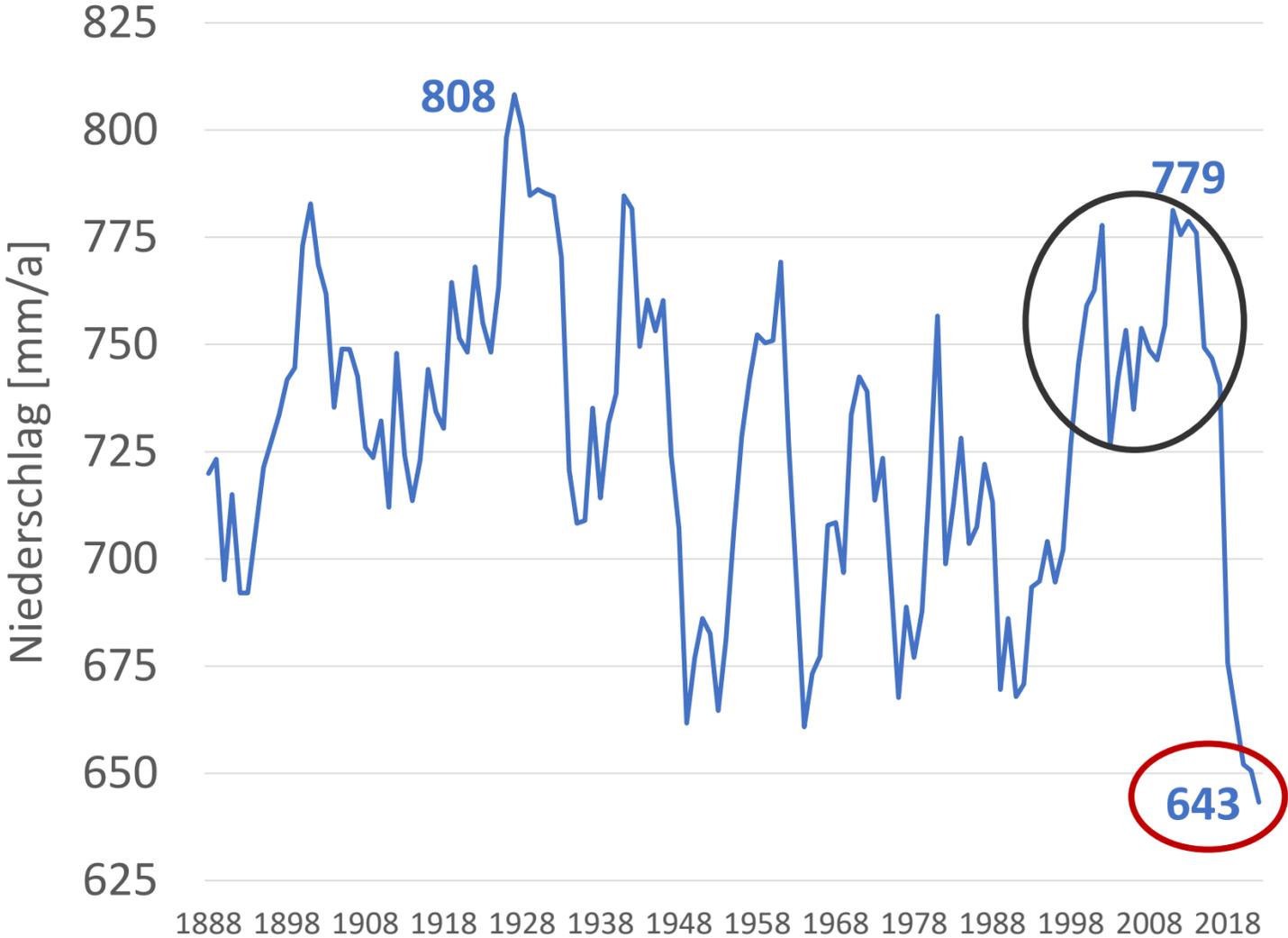
# Mittlere Wasserhaushalts-Bilanz der EZG-Kulisse für drei Perioden innerhalb 1961 - 2020



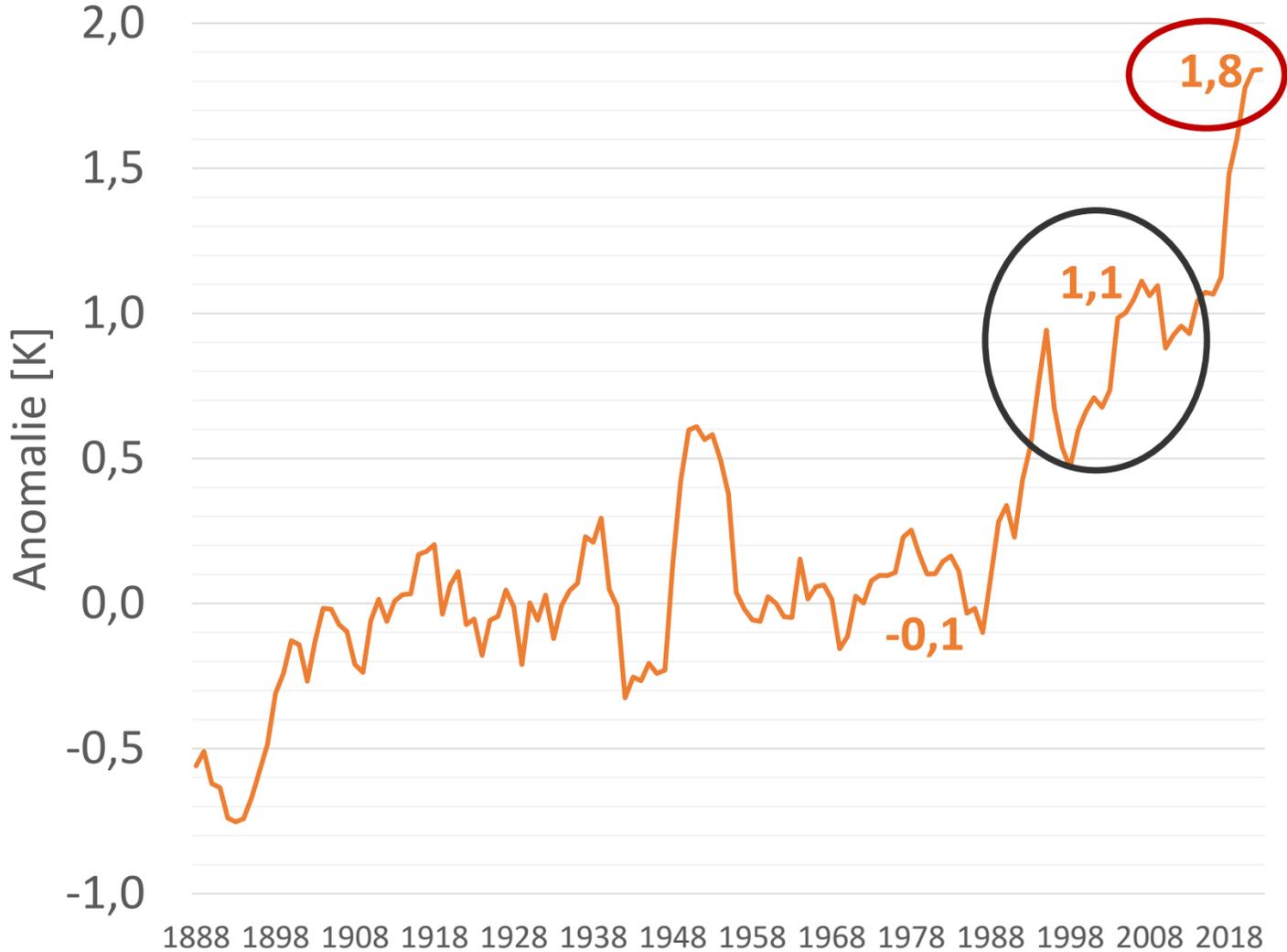
## Niederschlag – beobachtete Trendrichtung(en)

# 8a-gleitendes Gebietsmittel von Sachsen 1881-2022

## Niederschlag



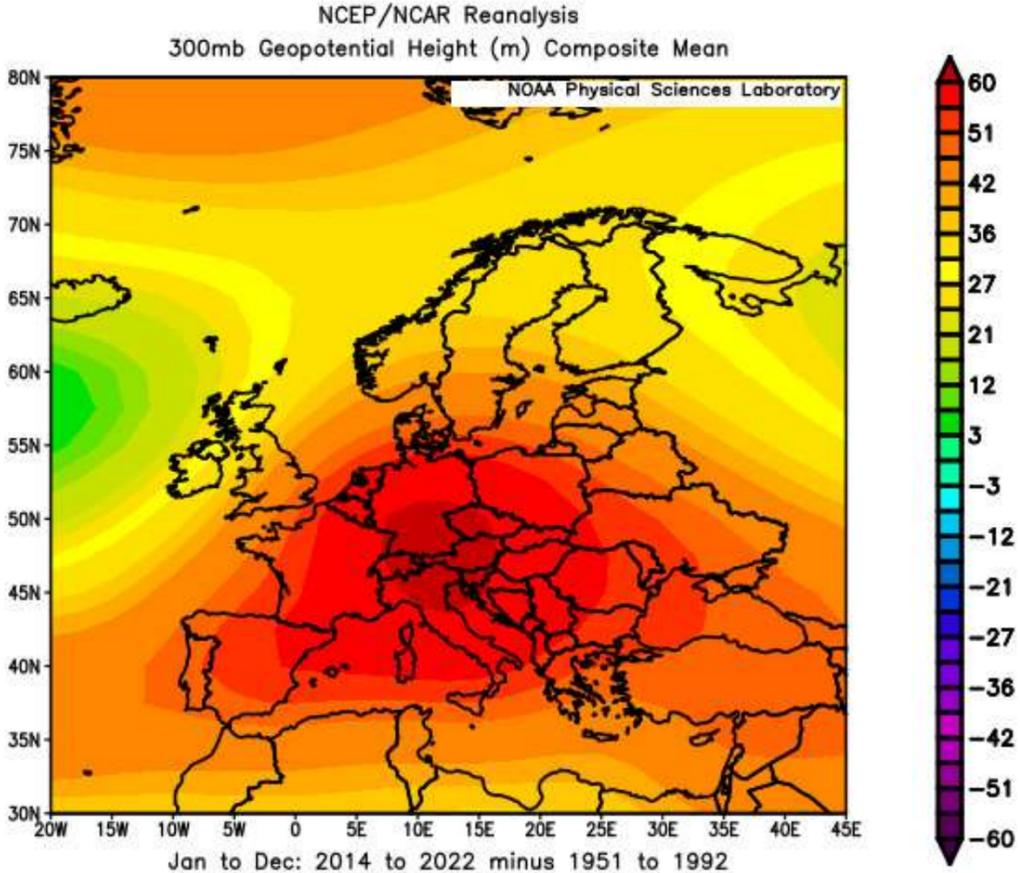
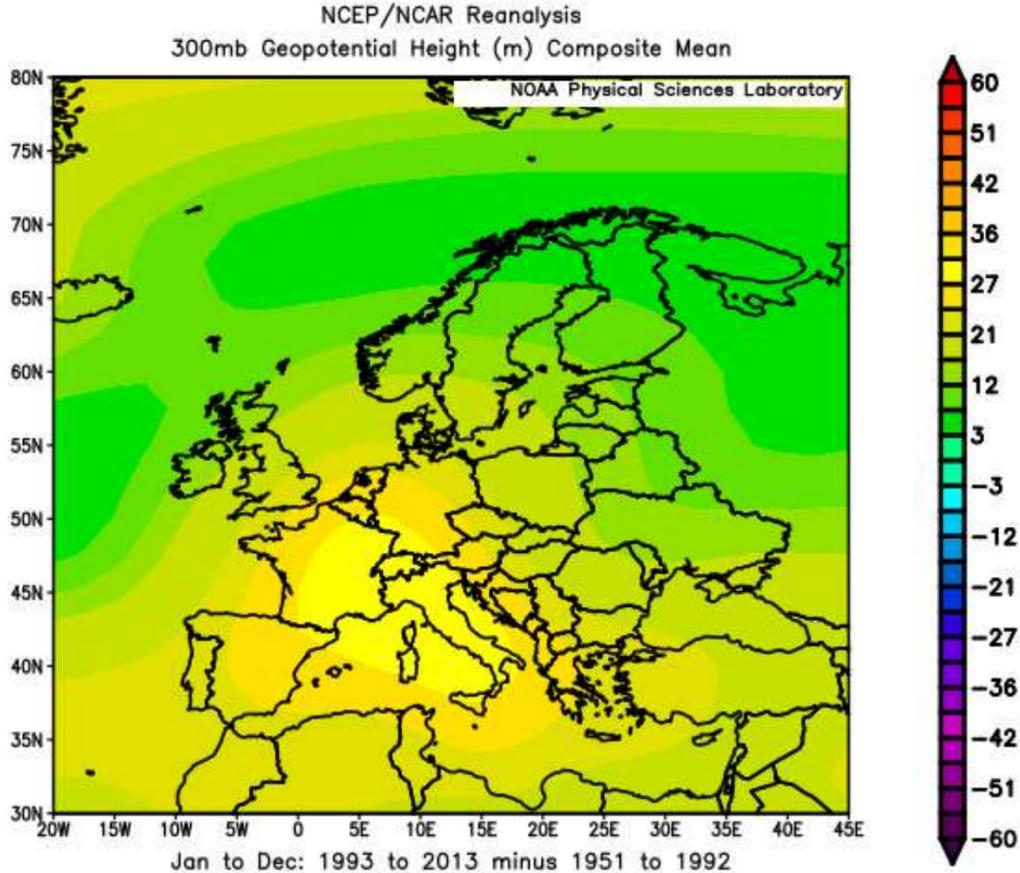
## Temperatur-Anomalie



# Anomalie des 300 mb-Geopotentials

1993-2013 vs 1951-1992

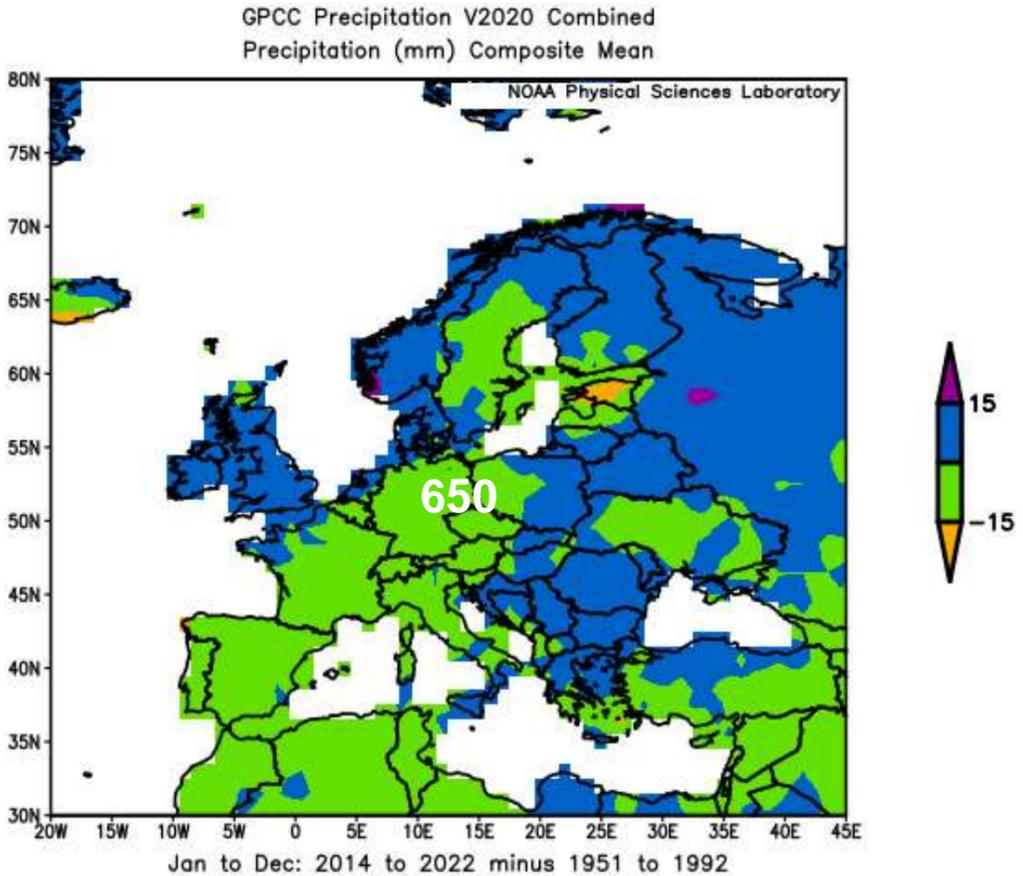
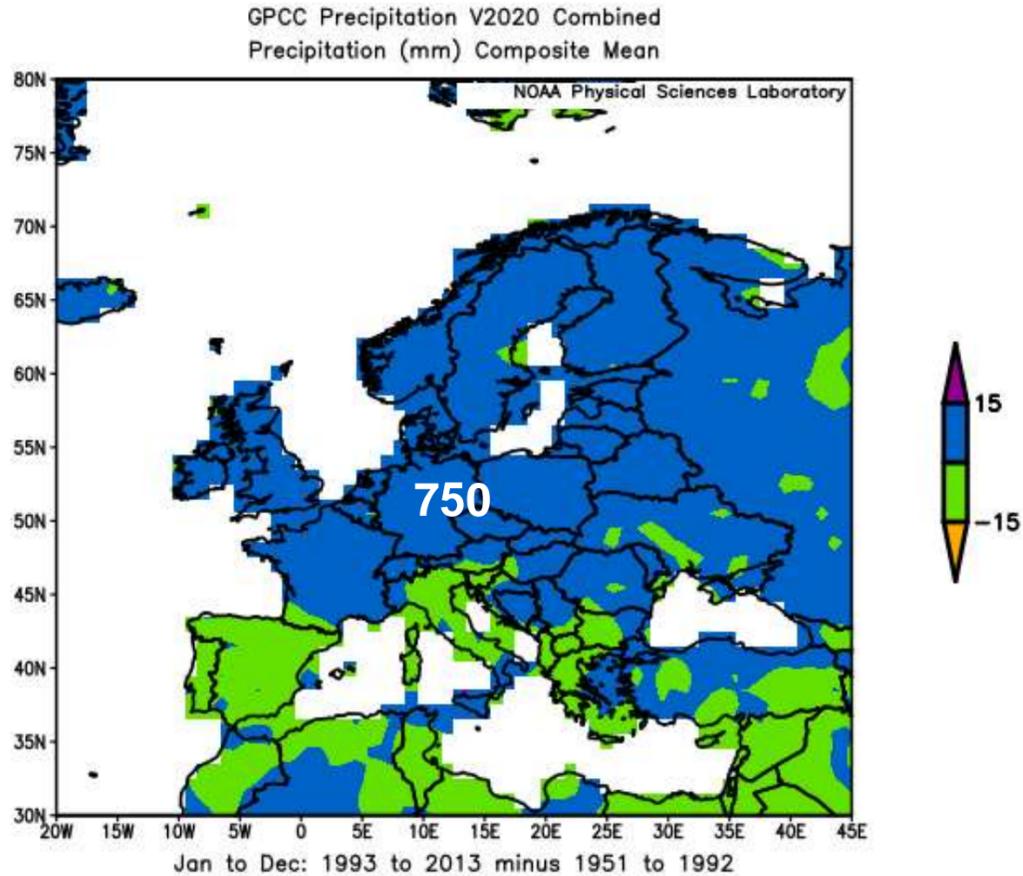
2014-2022 vs 1951-1992



# Anomalie des Niederschlages

1993-2013 vs 1951-1992

2014-2022 vs 1951-1992



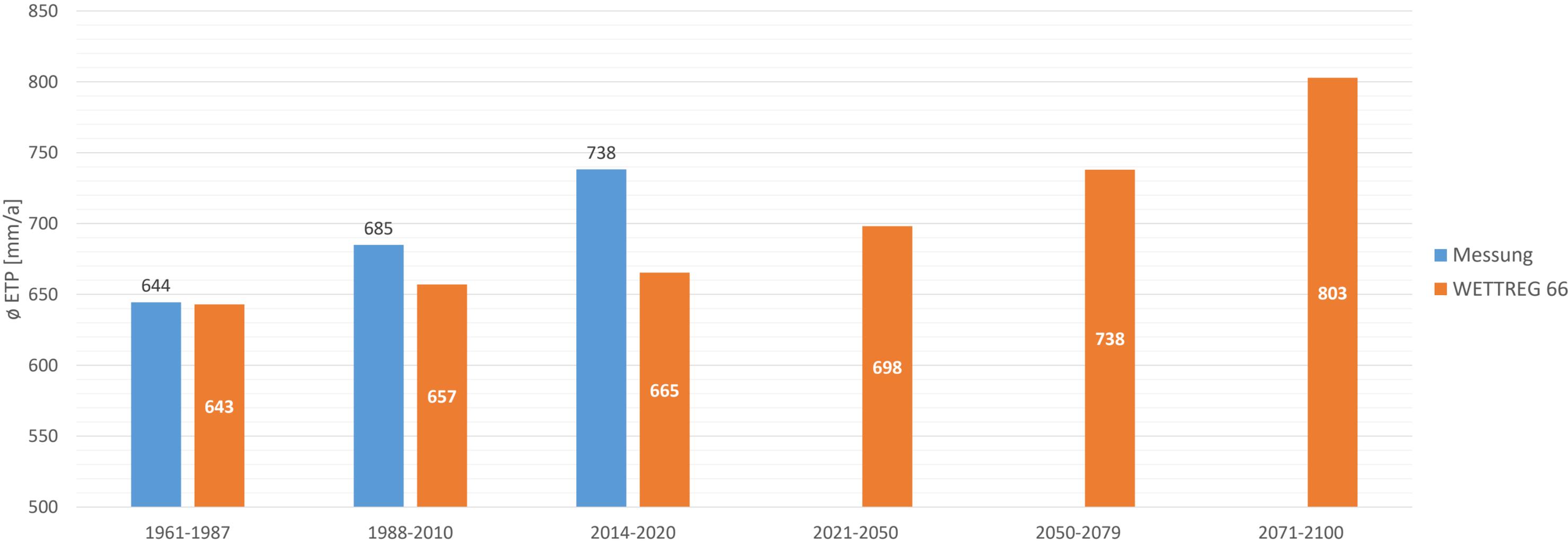
## Zwischenfazit Niederschlag

- 1881-1941, 1942-1992, 1993-2013, 2014 - ... unterschiedliche Niederschlagsregime im Gebietsmittel von Sachsen => **Statistik nicht pauschal darüber hinweg erstellen**
- 1942-1992 typische Abfolge von trockenen und nassen Jahresclustern
- 1993-2013 nur ein Trockenjahr, **2014 – 2023 keine Nassjahre** => **Zirkulationsmuster**
- Trend im Mittelwert für reale Auswirkung nur bedingt relevant
- Häufigkeit und Abfolge nasser bzw. trockener Jahre für Klimafolgen relevant (20p-75p)
- Ausprägung einzelner Extremjahre (z.B. 2002, 2010, 2013 – 1976, 1982, 2003, 2018)

# ETP nach Turc - Wendling — Trendstärke in Beobachtung und einer Projektion

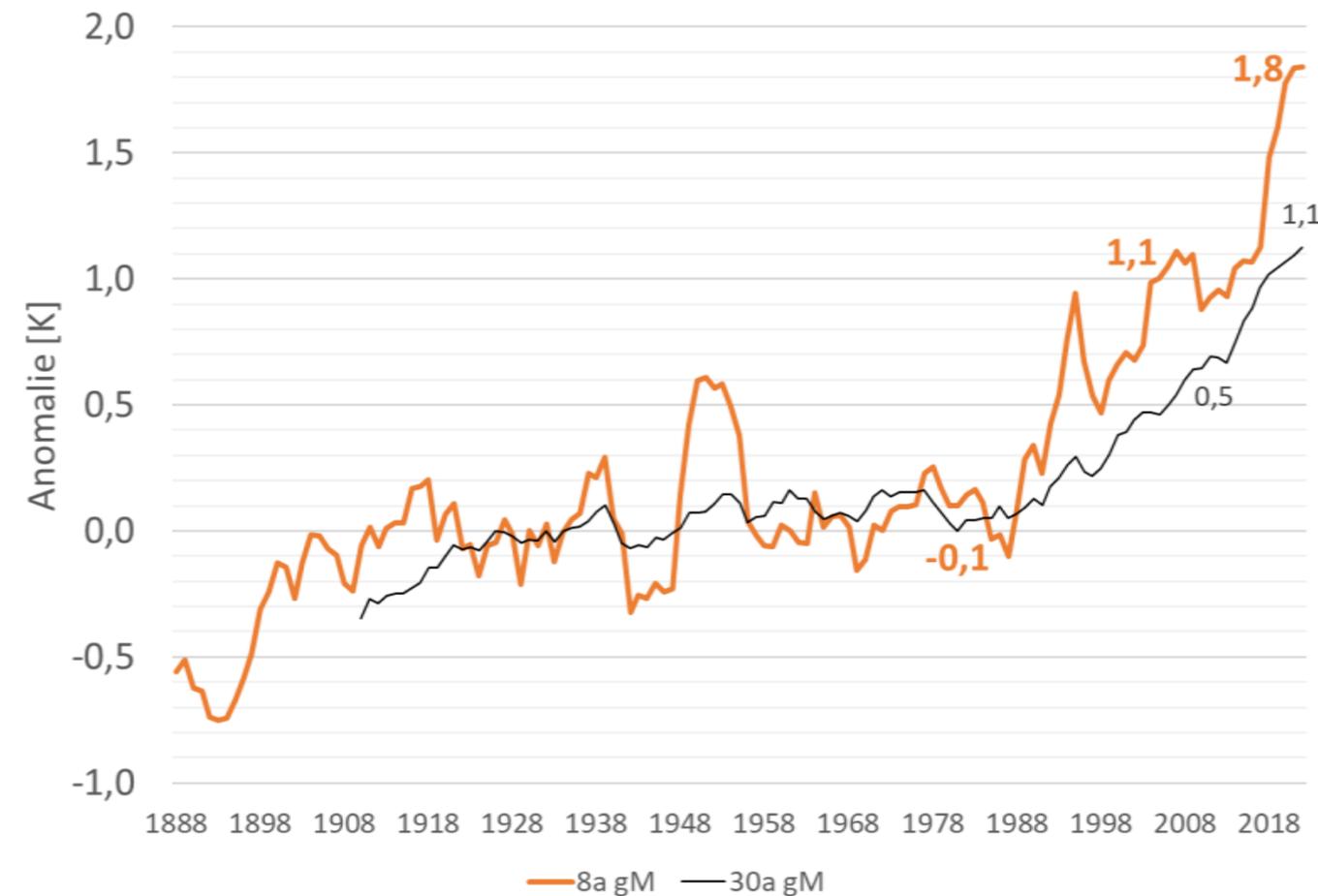
# Mittlere potentielle Verdunstung

Beispiel Dresden - Klotzsche



# Temperatur-Anomalie 1881-2022

Gebietsmittel von Sachsen (Referenzperiode 1961-1987)



**Unterschätzung der aktuellen Temperatur-Anomalie beim 30-jährigen Mittelwert**

## Zwischenfazit ETP und Temperatur

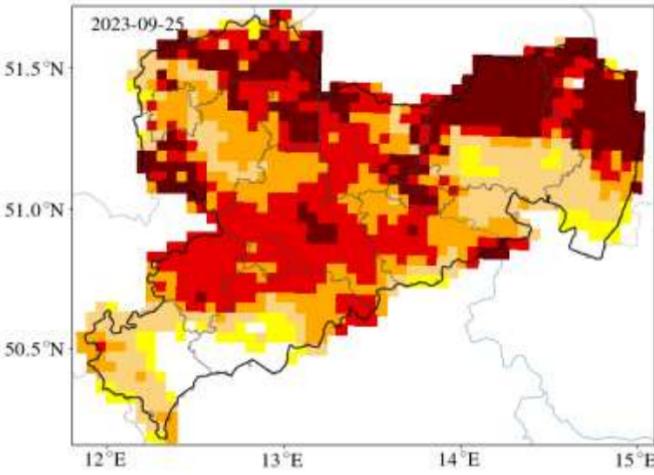
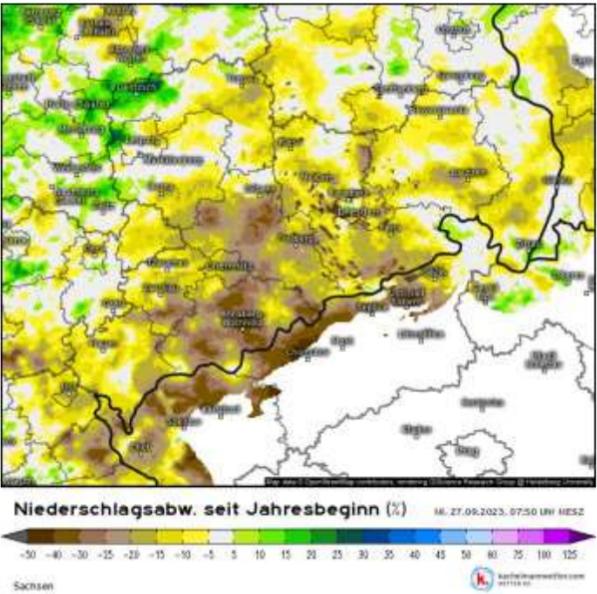
- Anstieg von ETP bzw. T in Beobachtung und Projektion unterscheiden sich
  - ⇒ unterschiedlicher Zeitbezug für identische Mittelwerte (Absolut, Anomalie)
- Geschwindigkeit der Erwärmung konterkariert den 30-jährigen Mittelwert
  - ⇒ Aktuelles T-Niveau nur aus den jüngsten Jahren schätzen
  - ⇒ Statistik des Niederschlages mit aktuellem T-Niveau nicht mehr möglich (N-A-Beziehung ab 2014 bisher ohne Nassjahre)



# Wasserhaushalt im Klimawandel

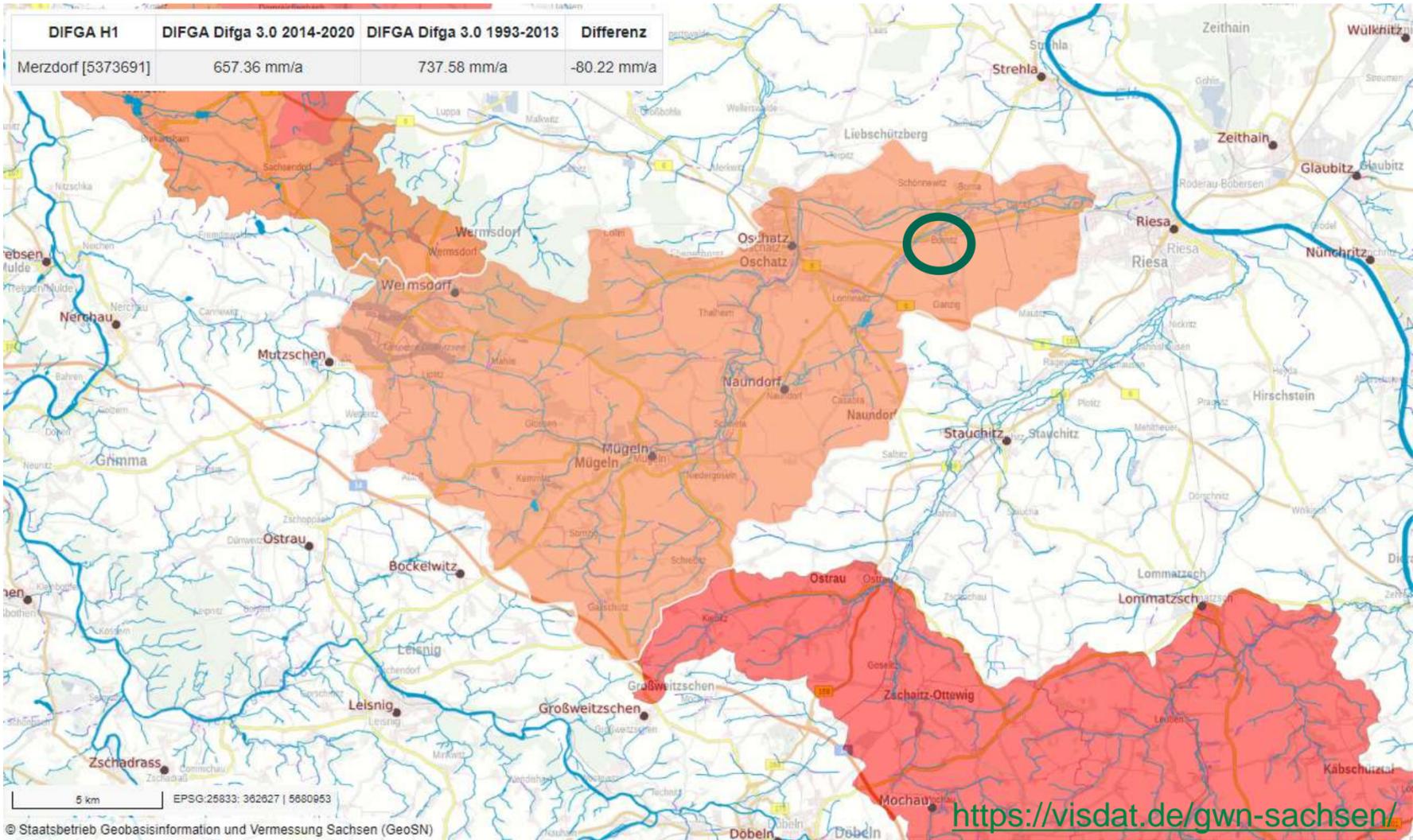
# Wasserhaushaltsanalyse bei unsicheren Klimabedingungen für ein Beispielgebiet im Tiefland von Sachsen

# EZG Döllnitz



■ außergewöhnliche Dürre  
■ extreme Dürre  
■ schwere Dürre  
■ moderate Dürre  
■ ungewöhnlich trocken

Dürremonitor Deutschland - Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung UFZ



# Lage Schachtbrunnen Bornitz mit GW-Isohypsen

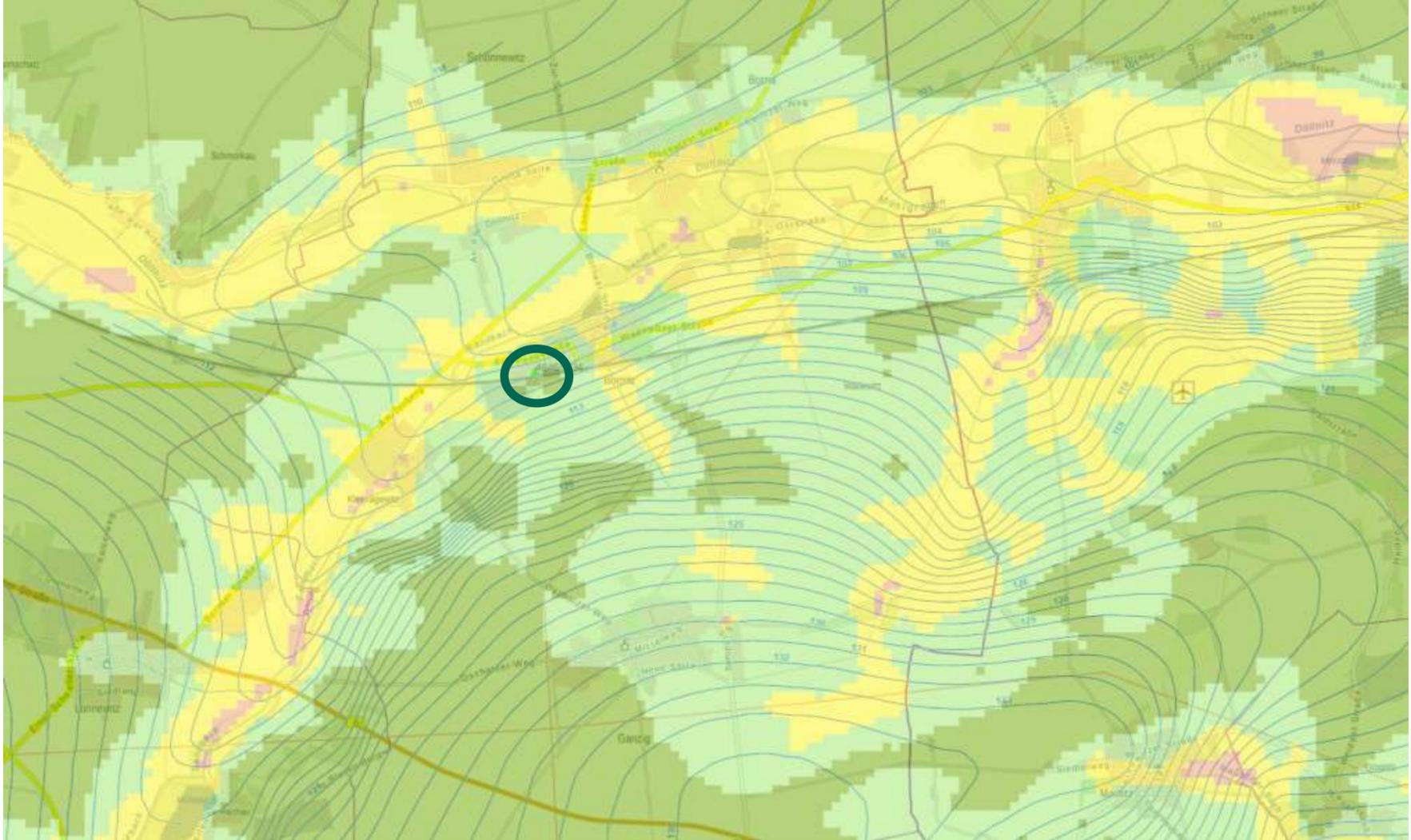
LEGENDE

- Grundwasserflurabstand 2016 [m u. Gelände]
- Hydroisohypsen 2016, sicherer Verlauf
- letzter Grundwasserstand / Monatsmittel

Meter u. Gelände

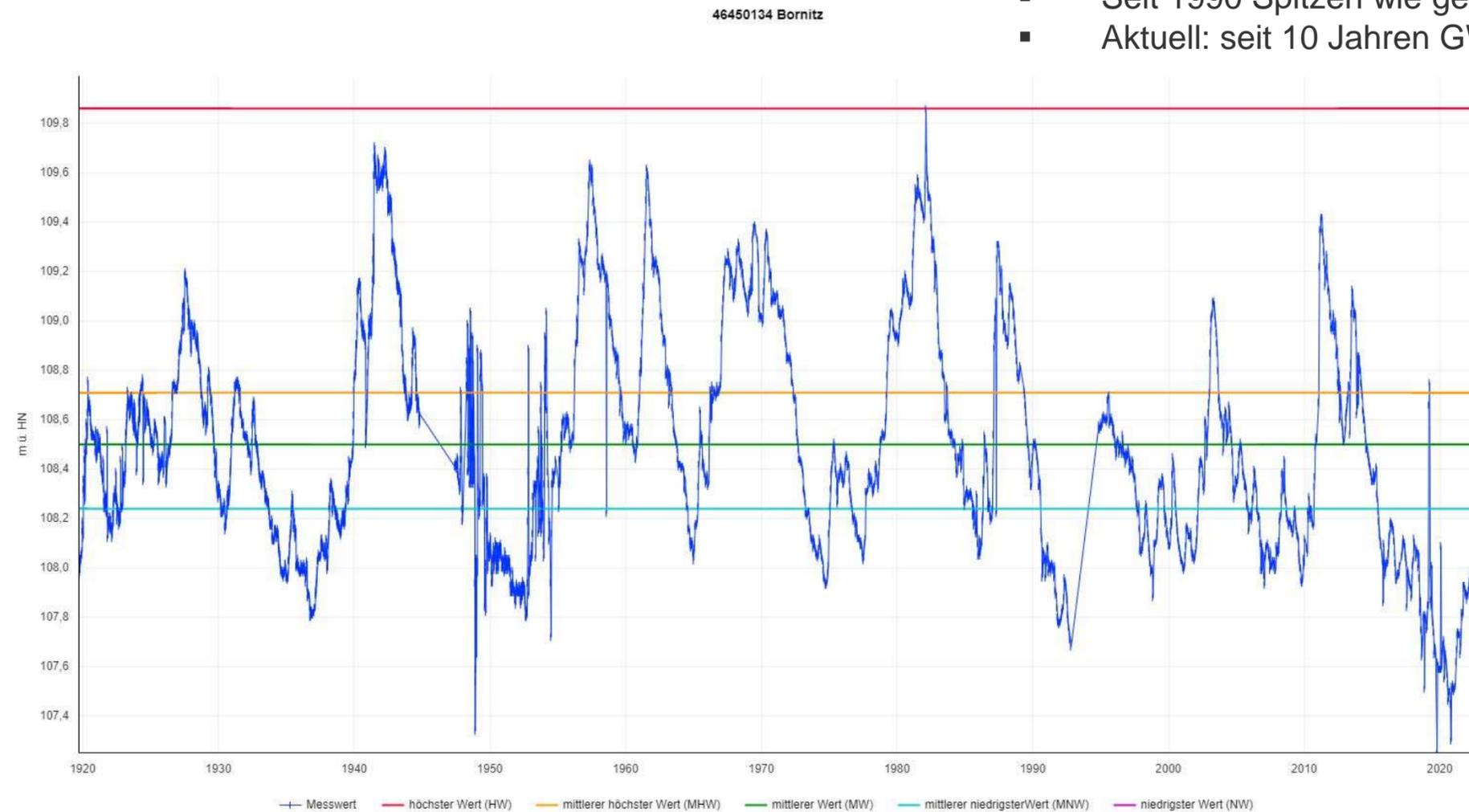
- Oberflächengewässer
- > 0 - 1
- > 1 - 2
- > 2 - 5
- > 5 - 10
- > 10

- Überschreitung > 1m (0)
- Überschreitung 0 - 1m (0)
- Unterschreitung 0 - 1m (1)
- Unterschreitung > 1m (0)

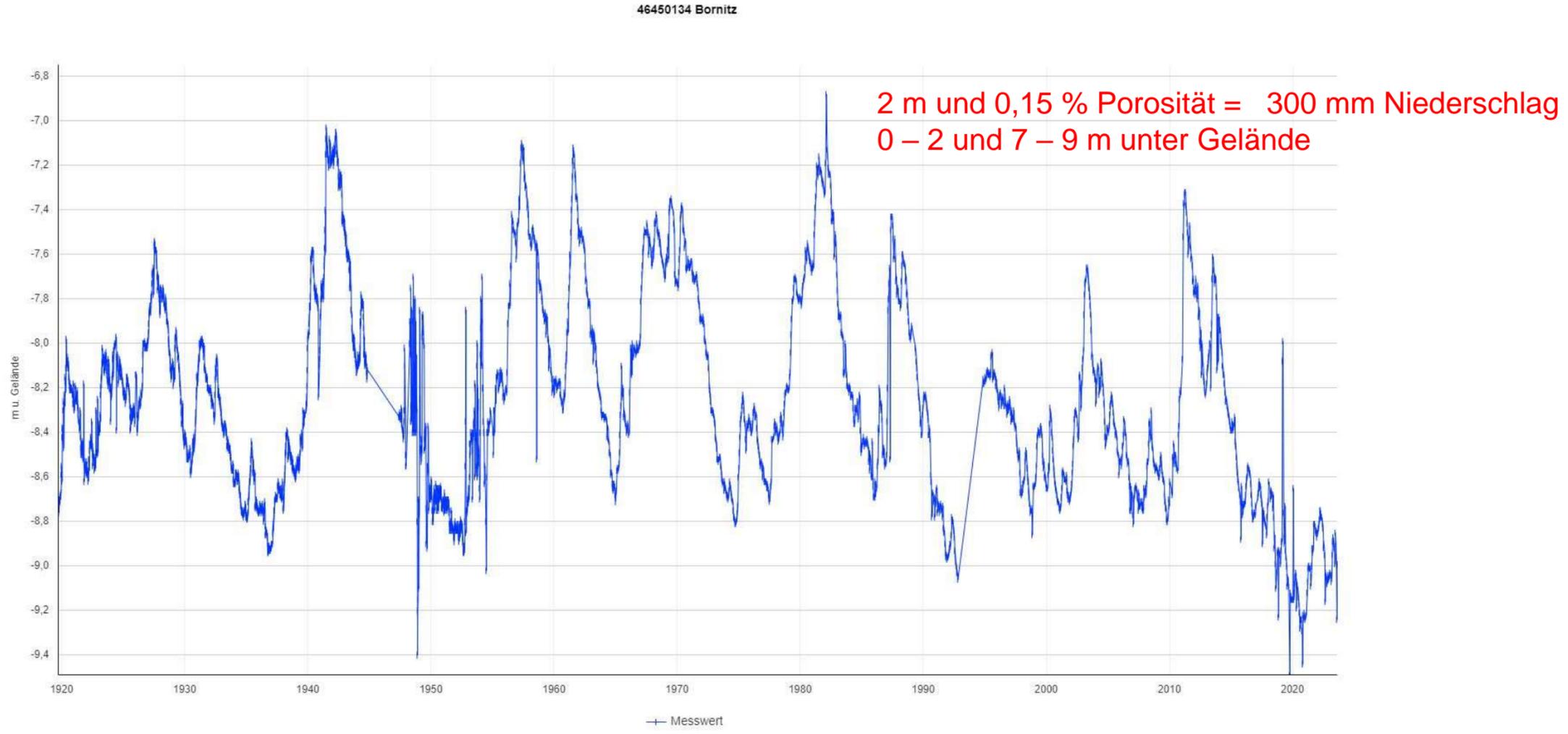


# Schachtbrunnen Bornitz: GW-Stand 1919-2023

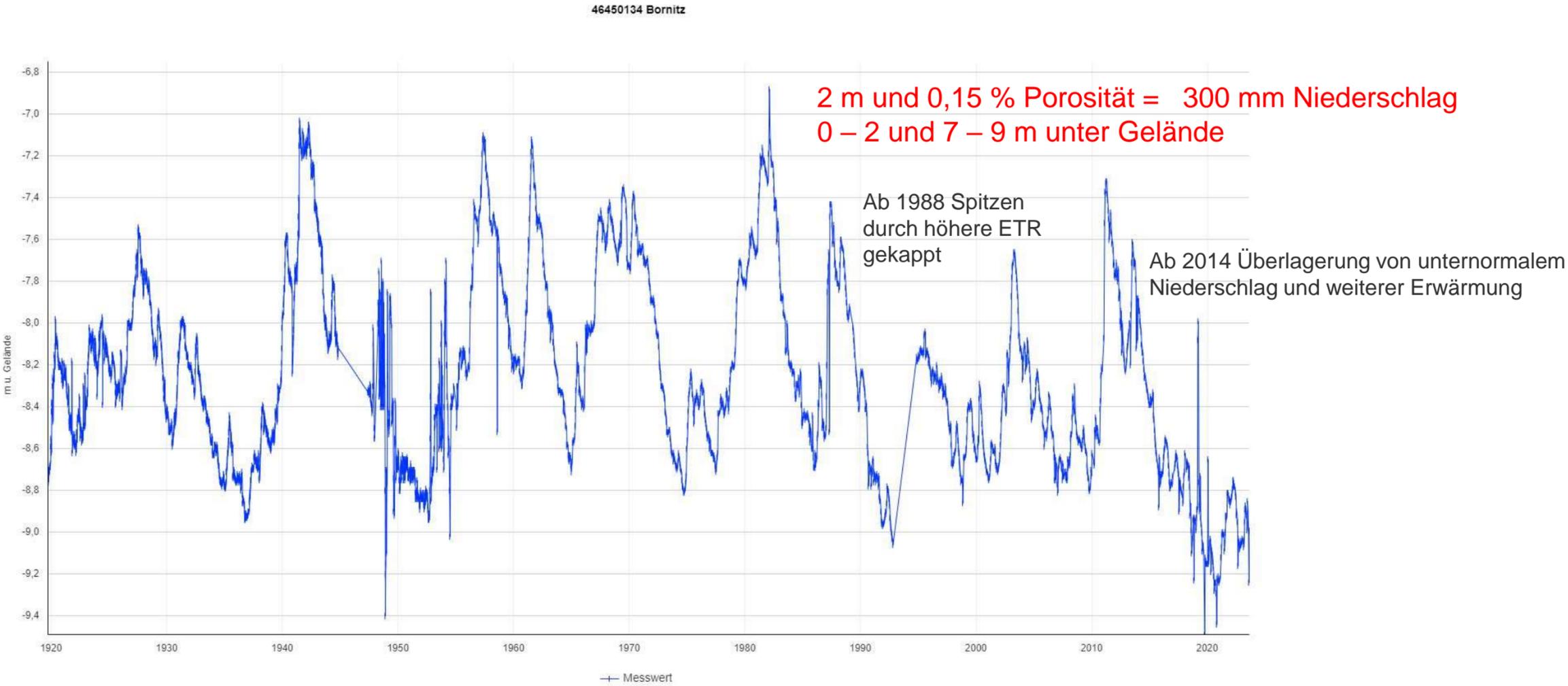
- Typische Folge von Clustern über- und unternormaler Jahre
- Cluster mittlerer Verhältnisse praktisch nicht erkennbar
- Trockencluster um 1935, 1955, 1975, 1992 und seit 2014
- Seit 1990 Spitzen wie gekappt
- Aktuell: seit 10 Jahren GW-Dürre => **Nassjahre bleiben aus**



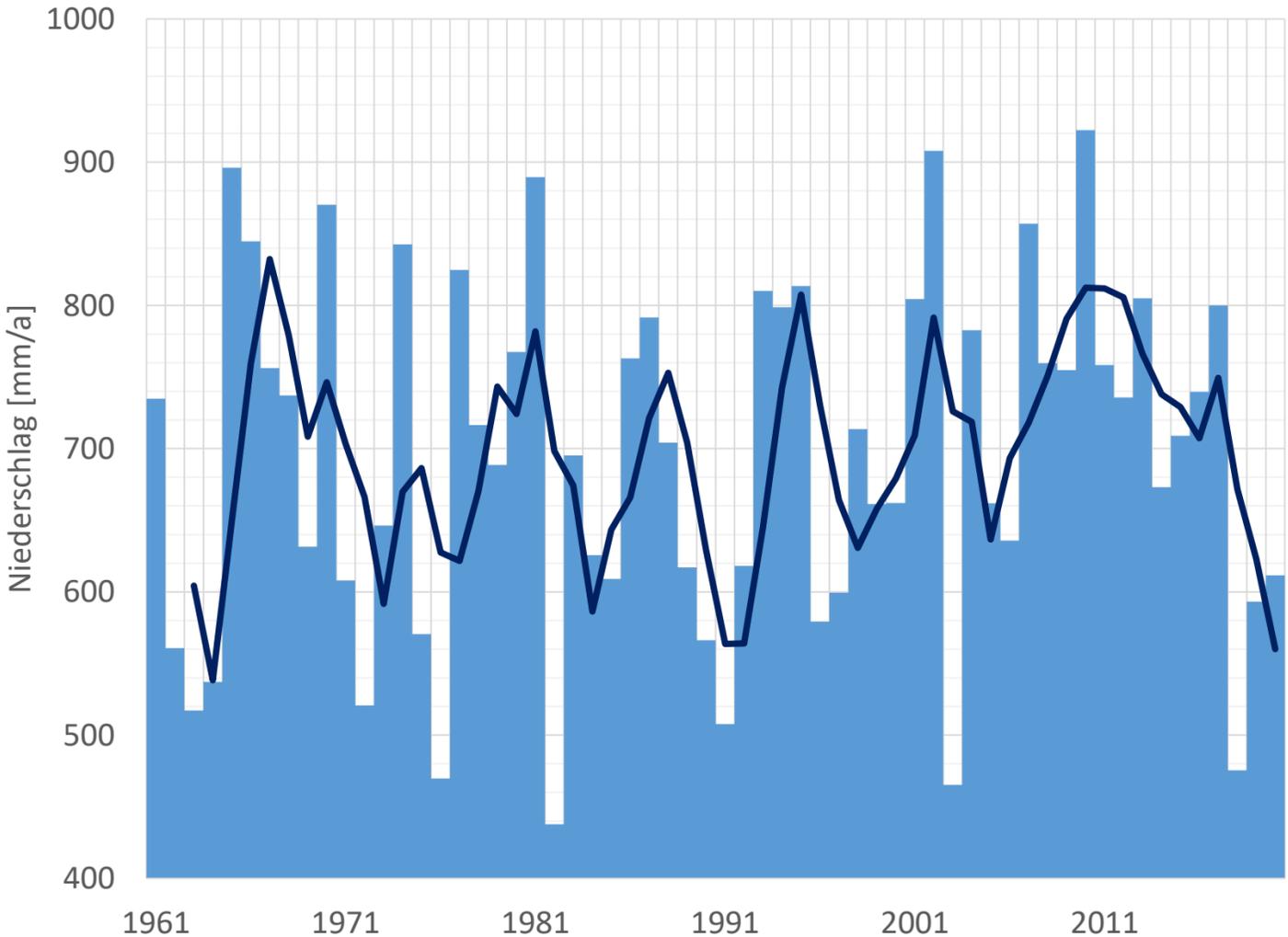
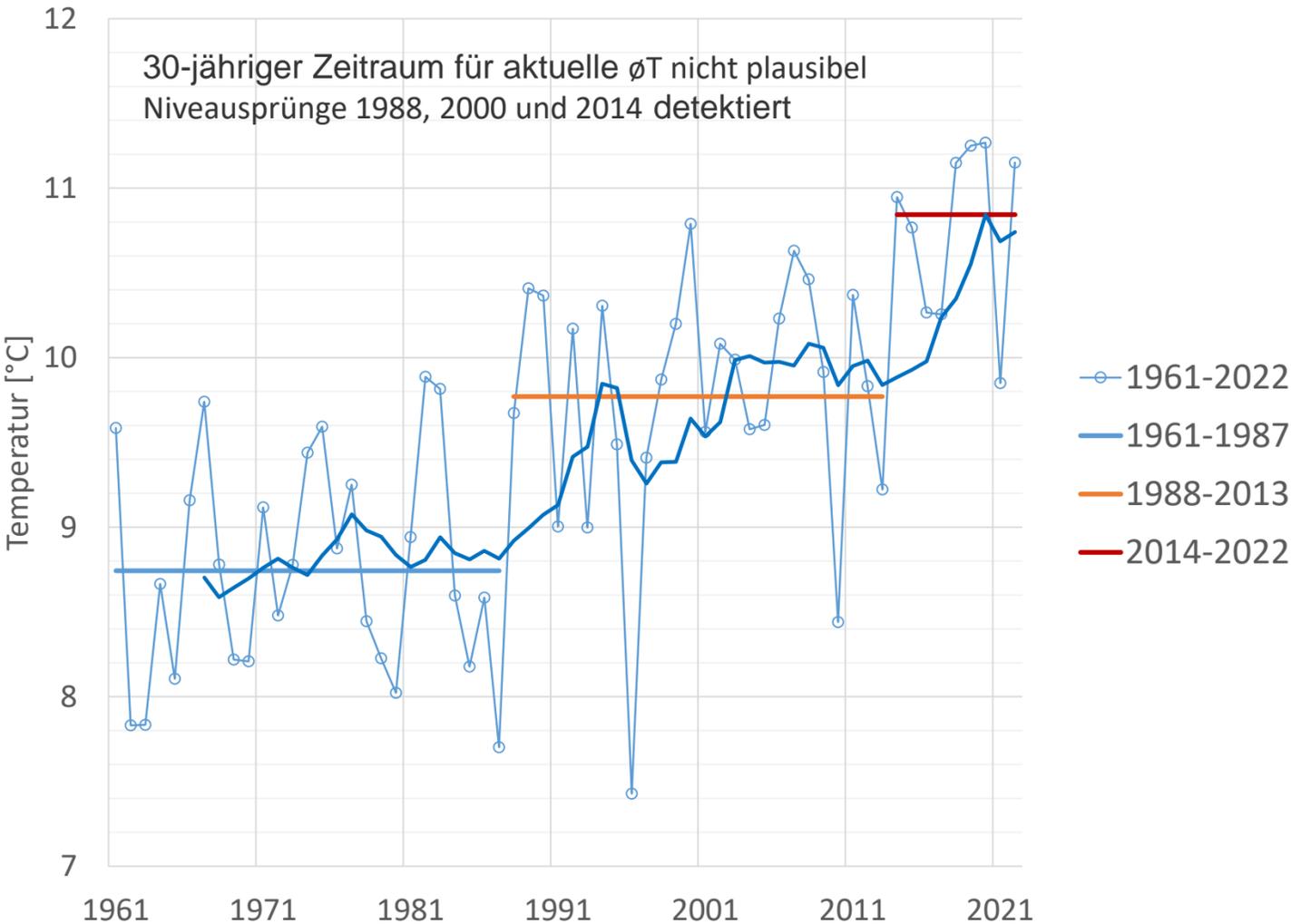
# Schachtbrunnen Bornitz: GW-Flurabstand 1919-2023



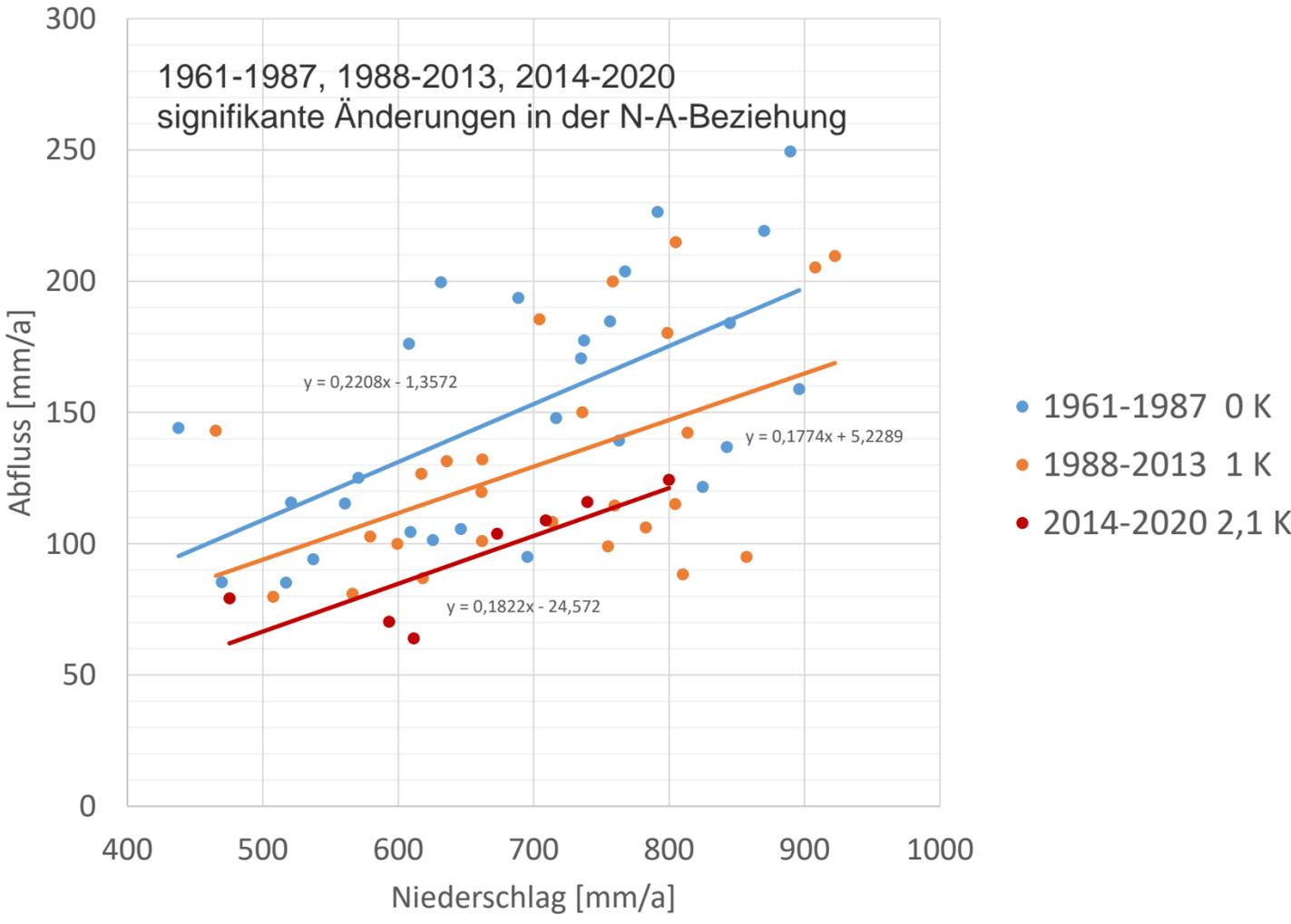
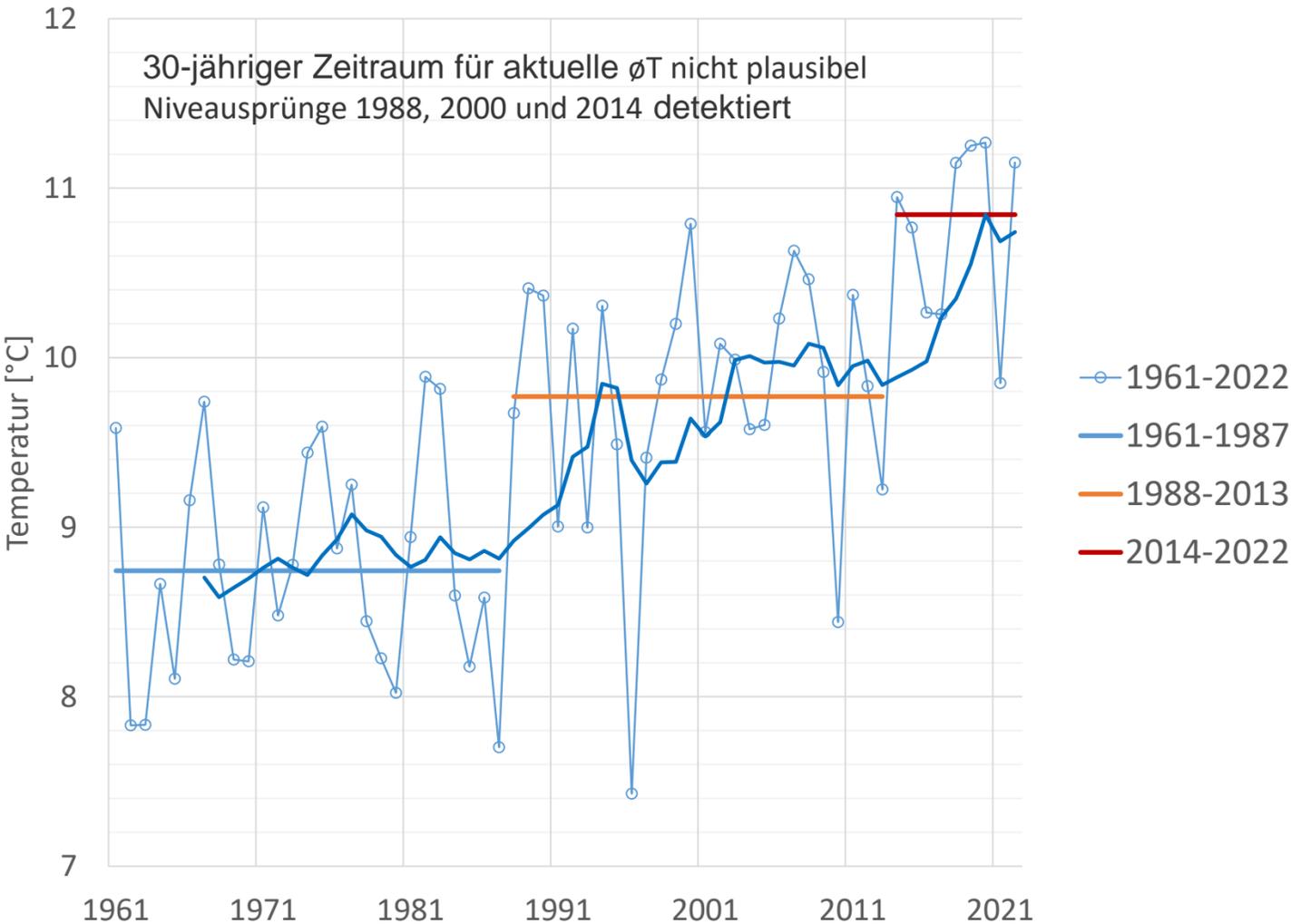
# Schachtbrunnen Bornitz: GW-Flurabstand 1919-2023



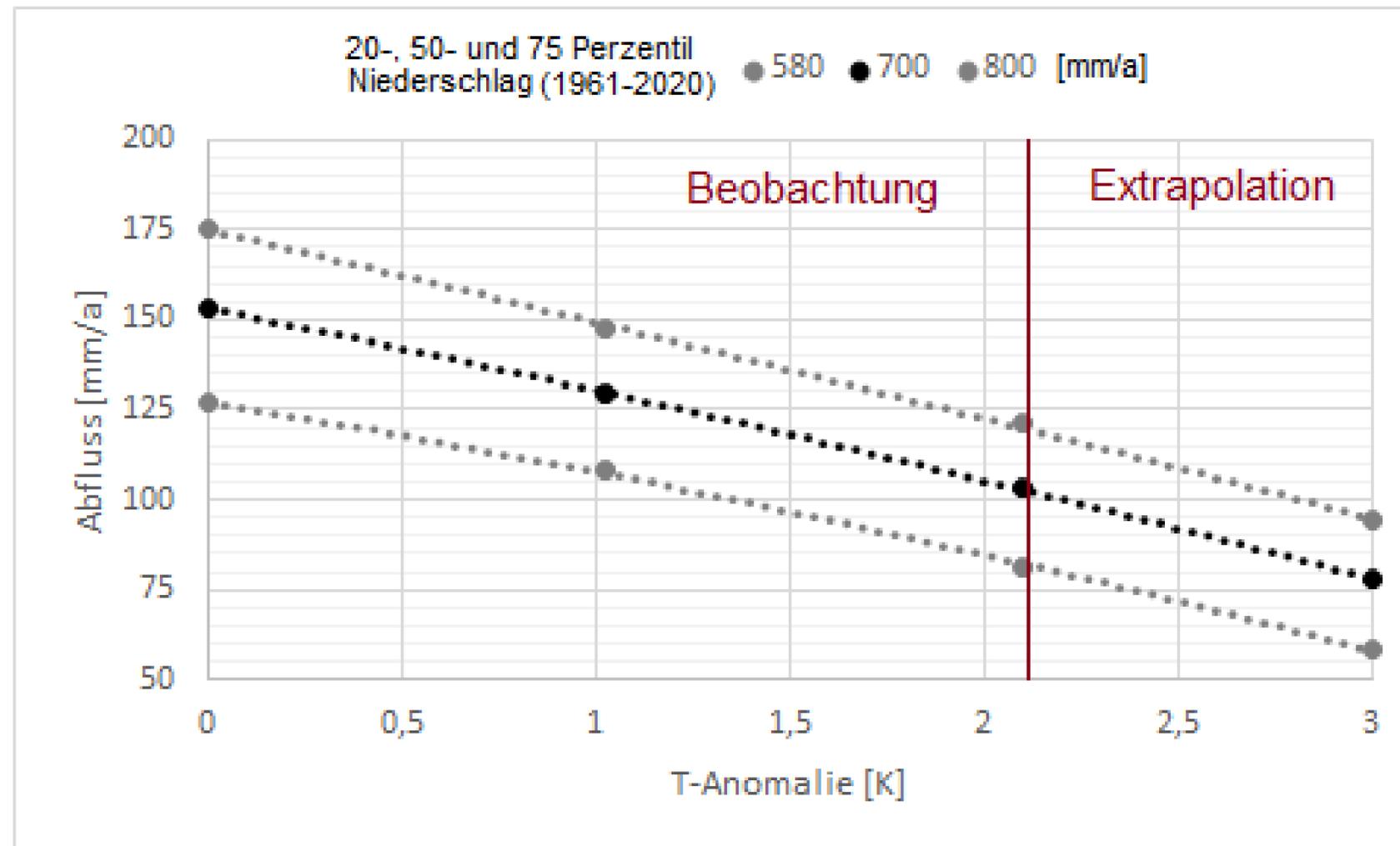
# EZG Döllnitz: Temperatur und Niederschlag 1961-2022



# EZG Döllnitz: Temperatur und N-A-Beziehung 1961-2022

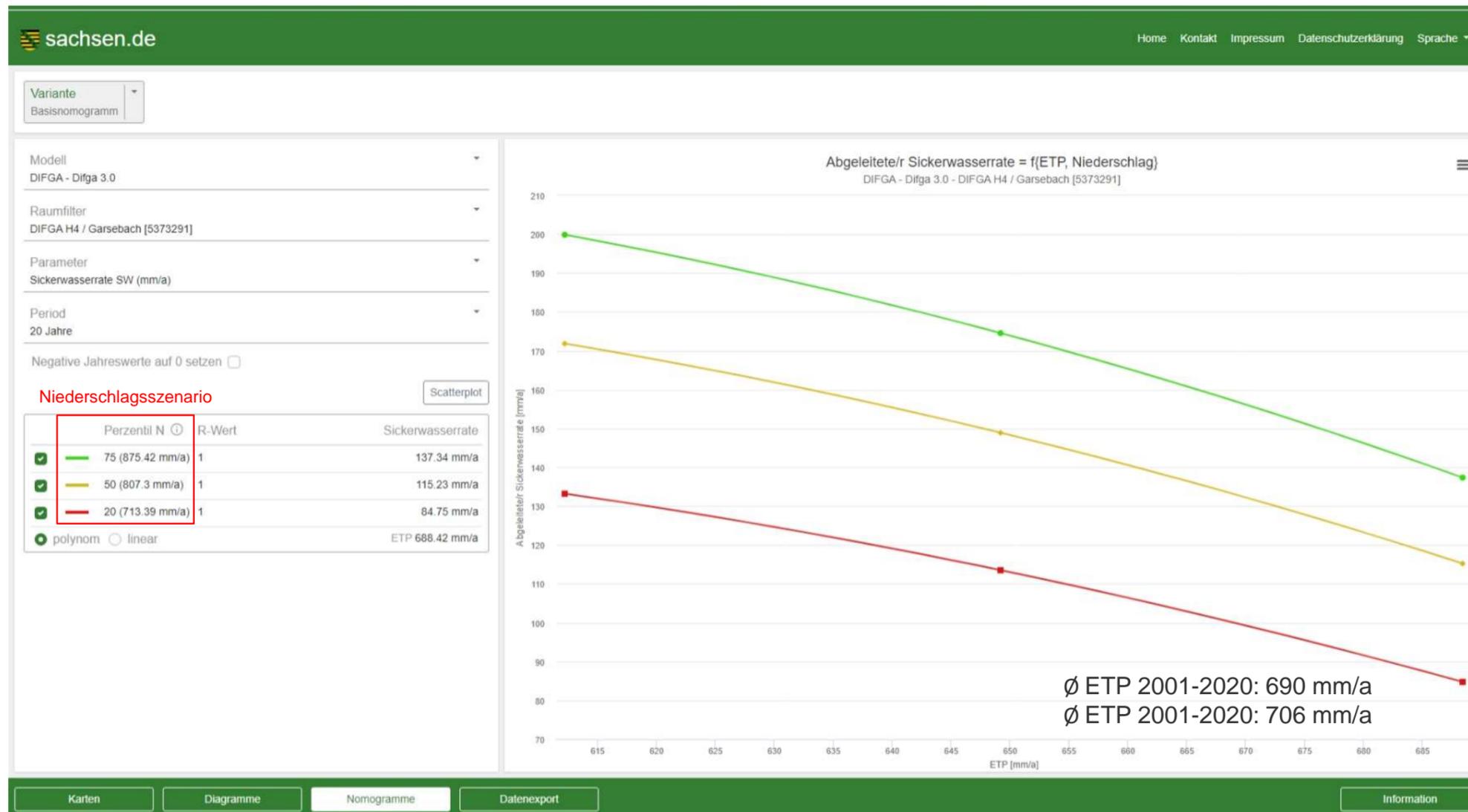


# EZG Döllnitz: $\emptyset$ Abfluss = f ( $\emptyset$ Niederschlag, $\emptyset$ Temperatur)



Methode:  
Beobachtung &  
Lineare Extrapolation

# EZG Triebisch: $\emptyset$ GWN = f ( $\emptyset$ Niederschlag, $\emptyset$ ETP)

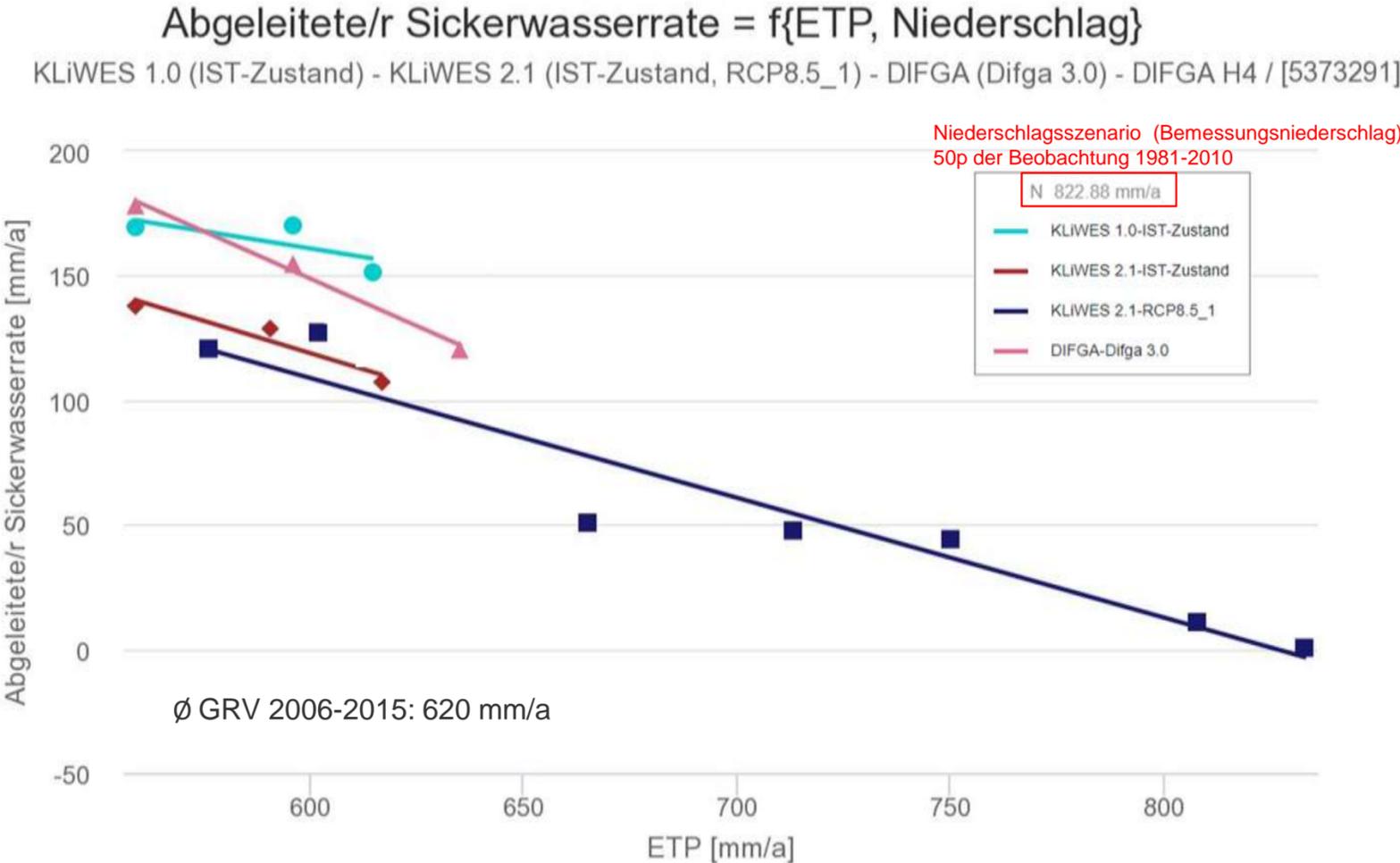


Methode:  
Beobachtung

Grundlage 3 x 20 a – Perioden

- Beobachtung (DIFGA) 1961-2020

# EZG Triebisch: $\emptyset$ GWN = f ( $\emptyset$ Niederschlag, $\emptyset$ GRV)



Methode:  
Beobachtung &  
Simulation mit einem  
WH-Modell

### Grundlage 20 a – Perioden

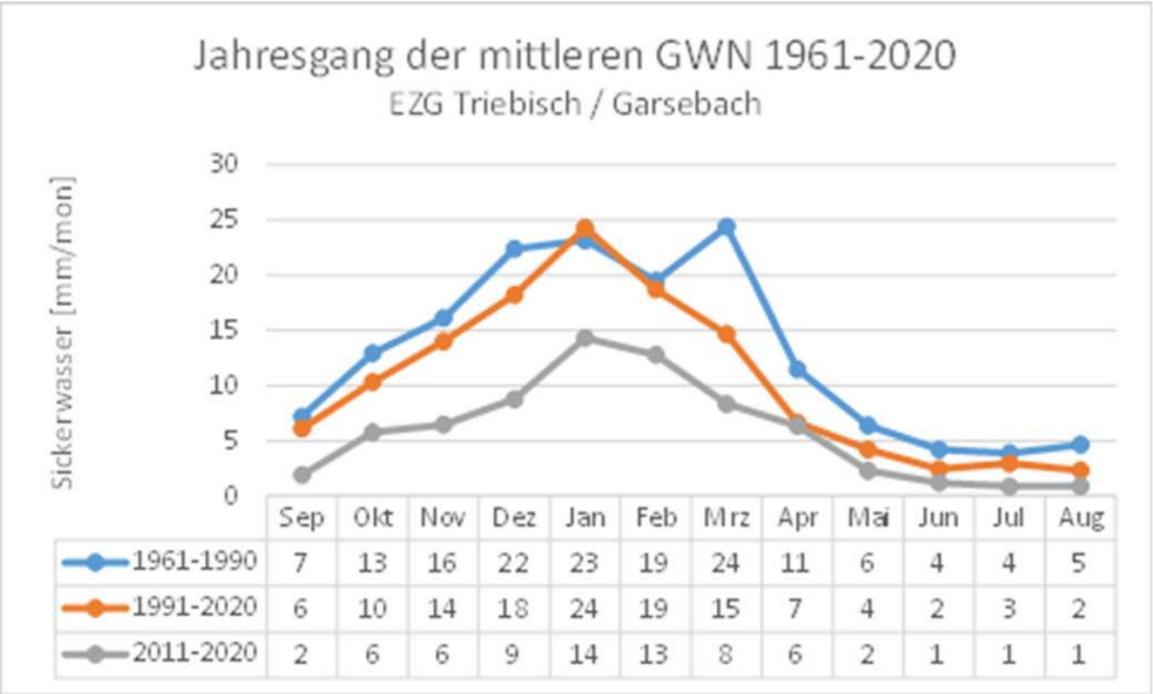
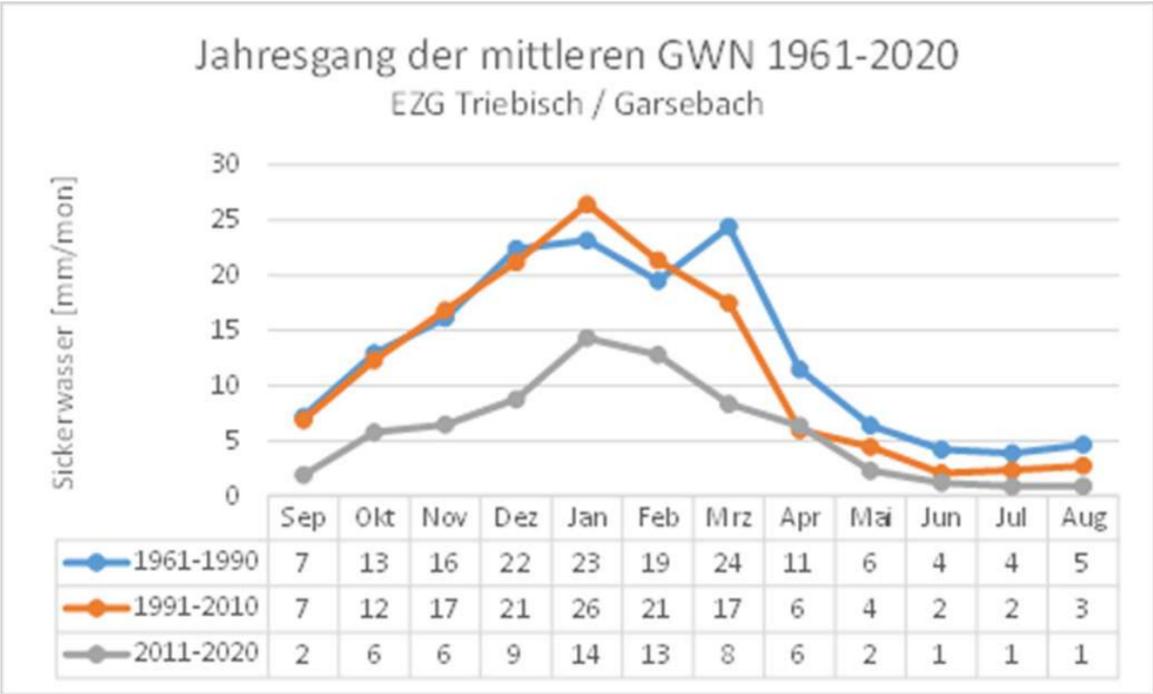
- Beobachtung (KLIWES, DIFGA) 1961-2020
- Projektion (KLIWES) 1961-2100

# Fallspezifische Fragestellung der Niederschlagsszenarios

Faktoren: T- bzw. ETP-Anstieg, Nutzungsart des GW, Gebietseigenschaften (Boden, Landnutzung, GW-Flurabstand, bisher beobachtetes Niederschlagsregime...)

- (1) Bei welchem Niederschlag bleibt das mittlere GW-Dargebot erhalten?
- (2) Wie ändert sich das GW-Dargebot bei gleichbleibenden Niederschlag?
- (3) Welcher Niederschlag führt zu einer kritischen Abnahme des GW-Dargebotes?  
(Abhängig von Fragestellung: Ökologischer Wasserbedarf, GW-Entnahmen, Landschaftswasserhaushalt, WRRL)

# EZG Triebisch: Mittlerer Jahresgang der GWN in 3 Perioden



# Zusammenfassung

- Erwärmung mindert die Abflussbildungswirksamkeit des Niederschlages
- ⇒ Fortschreitende Änderung der N-A-Beziehungen (Regional und komponentenspezifisch unterschiedliche Sensitivität bzgl. Niederschlag und zusätzlich der ETP / T)
- Szenarios möglicher Änderungen im Niederschlagsregime erforderlich
- N-A-Beziehungen bisher unbekannter Klimabedingungen aus Beobachtung und Extrapolation sowie Modellierung und Sensitivitätsanalysen abschätzen
- ⇒ Plausibilität prüfen (Wasserhaushaltsbilanz gemäß der Gebietseigenschaften)
- ⇒ Monitoring und stetige Analyse des Wasserhaushaltes zur Bewertung simulierter Klimaszenarios

The video player shows a presentation slide with a line graph. The graph is titled "Modelliertes Wasserdargebot 1961 - 2100" and "KLIWES 1.0 - Geoletschnitte von Sachsen". The y-axis is labeled "Gehaltsniveau [mmol/l]" and ranges from 100 to 300. The x-axis is labeled "ETP [mmol/l]" and ranges from 650 to 775. There are three data series: a green line with circles, a yellow line with squares, and a red line with triangles. All three series show a downward trend as ETP increases. The green line starts at approximately 280 mmol/l at 650 mmol/l ETP and ends at approximately 180 mmol/l at 775 mmol/l ETP. The yellow line starts at approximately 250 mmol/l at 650 mmol/l ETP and ends at approximately 160 mmol/l at 775 mmol/l ETP. The red line starts at approximately 220 mmol/l at 650 mmol/l ETP and ends at approximately 130 mmol/l at 775 mmol/l ETP. The source is cited as "Quelle: LfULG 2023".

Täglich für ein gutes Leben – Kurzporträt des LfULG

LfULG  
193 Abonnenten

Abonnieren

44 Aufrufe 04.09.2023  
Wer wir sind und was wir machen: für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, für den Naturschutz und den ländlichen Raum – das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG).

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit

[Täglich für ein gutes Leben – Kurzporträt des LfULG - YouTube](#)