

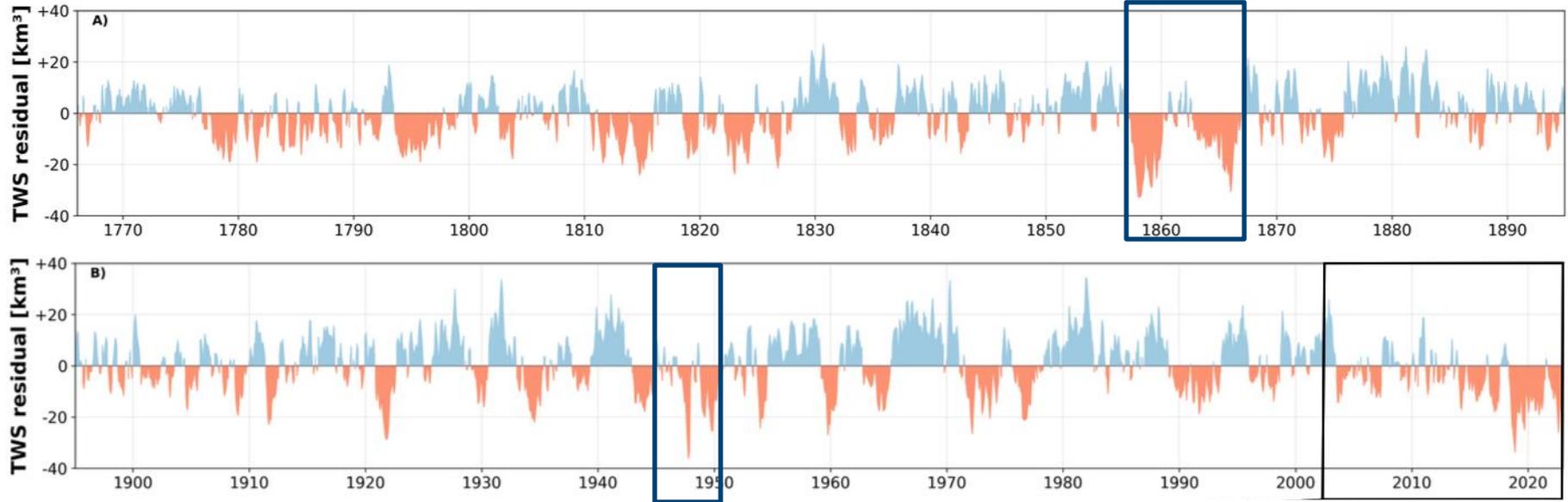


UFZ-Dürremonitor

Andreas Marx
08.07.2025

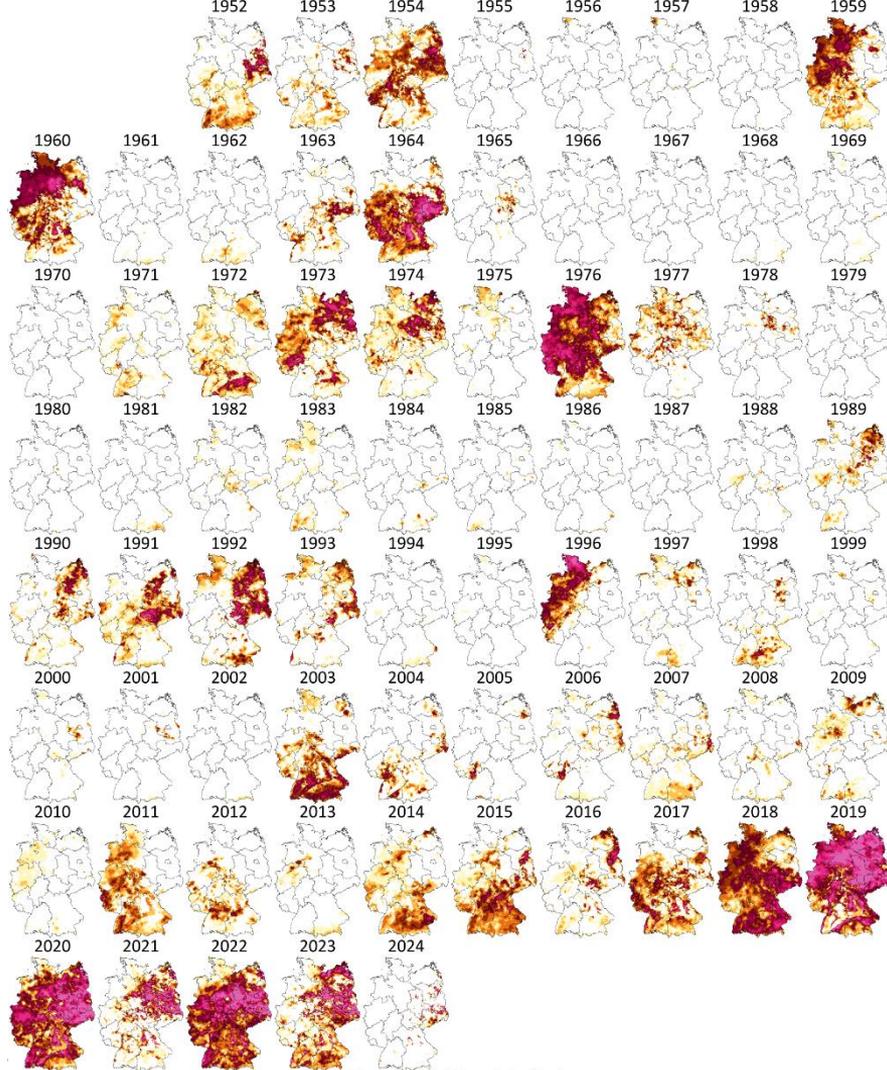


Anomalien terrestrischer Wasserspeicher (TWS) seit 1766: Grundwasser, Bodenwasser, Flüsse, Seen, Schnee



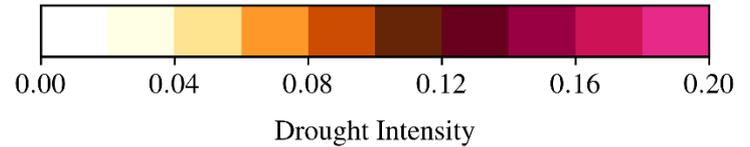
Wieviel natürliche Klimavariabilität und wieviel Klimawandel?

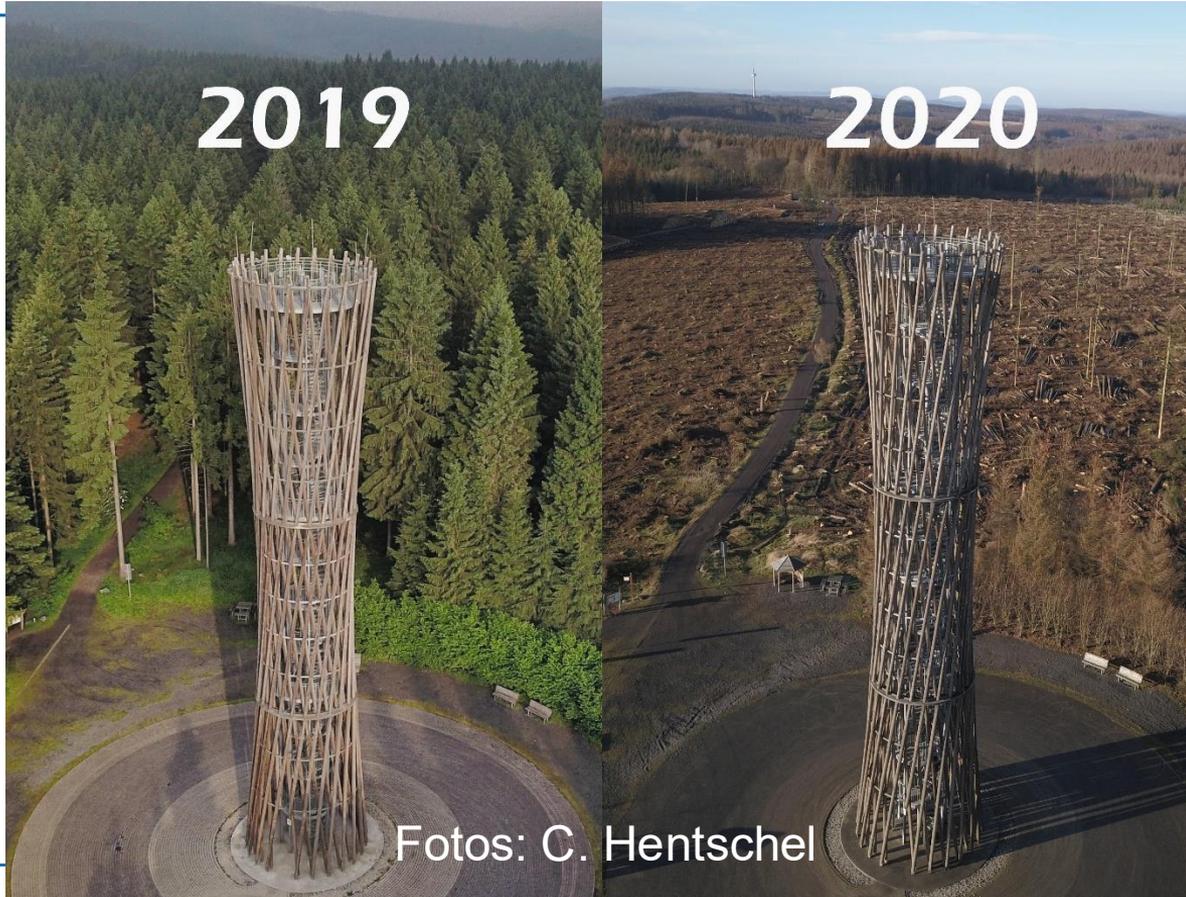
Klimawandel hat durch höhere sommerliche Verdunstung dazu geführt, dass die Dürre seit 2018 sich statistisch langsamer aufgelöst hat.



Jährliche Dürreintensität [.] in der Vegetationsperiode, Gesamtboden 0-200cm (max)

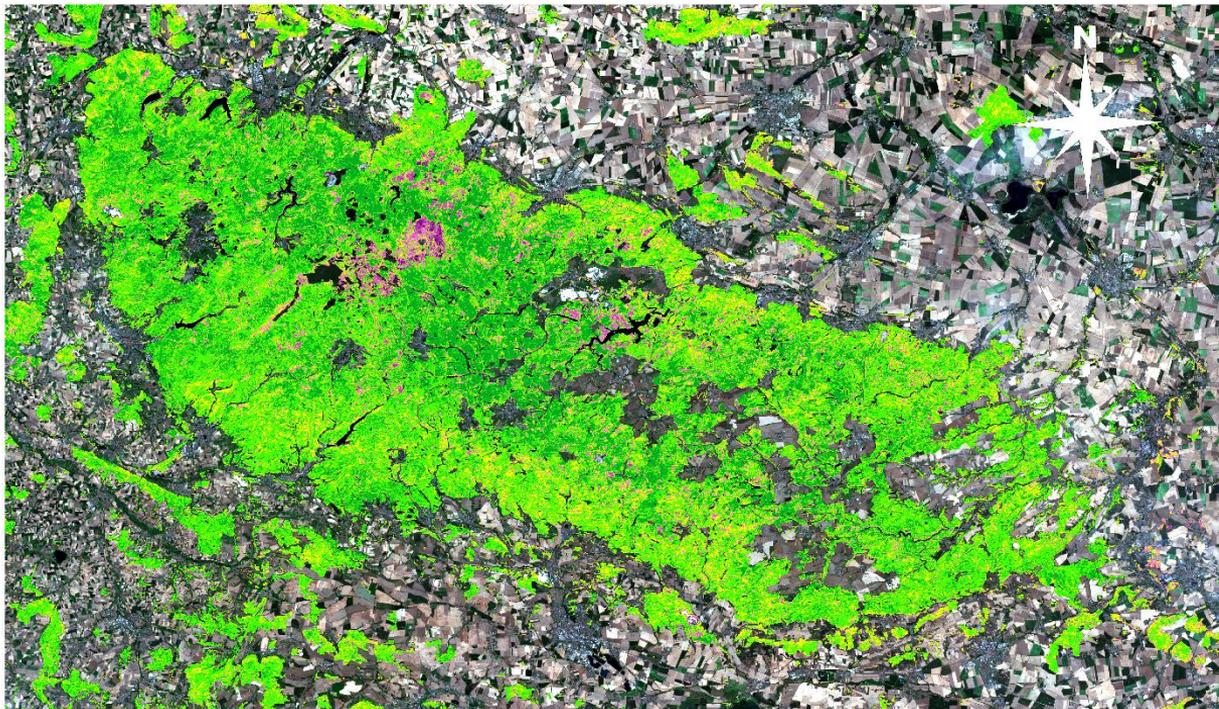
$$SDI = \frac{1}{ndays} \sum_{t=t_0}^{t_{ndays}} \int A_{t,i} [0.2 - SMI_i(t)] +$$





- Baumverlust: 2018-20 sind auf mehr als 500.000 Hektar Bäume verloren gegangen
- Das entspricht ungefähr zweimal der Fläche des Saarlandes
- Veränderung des Wasserhaushaltes!

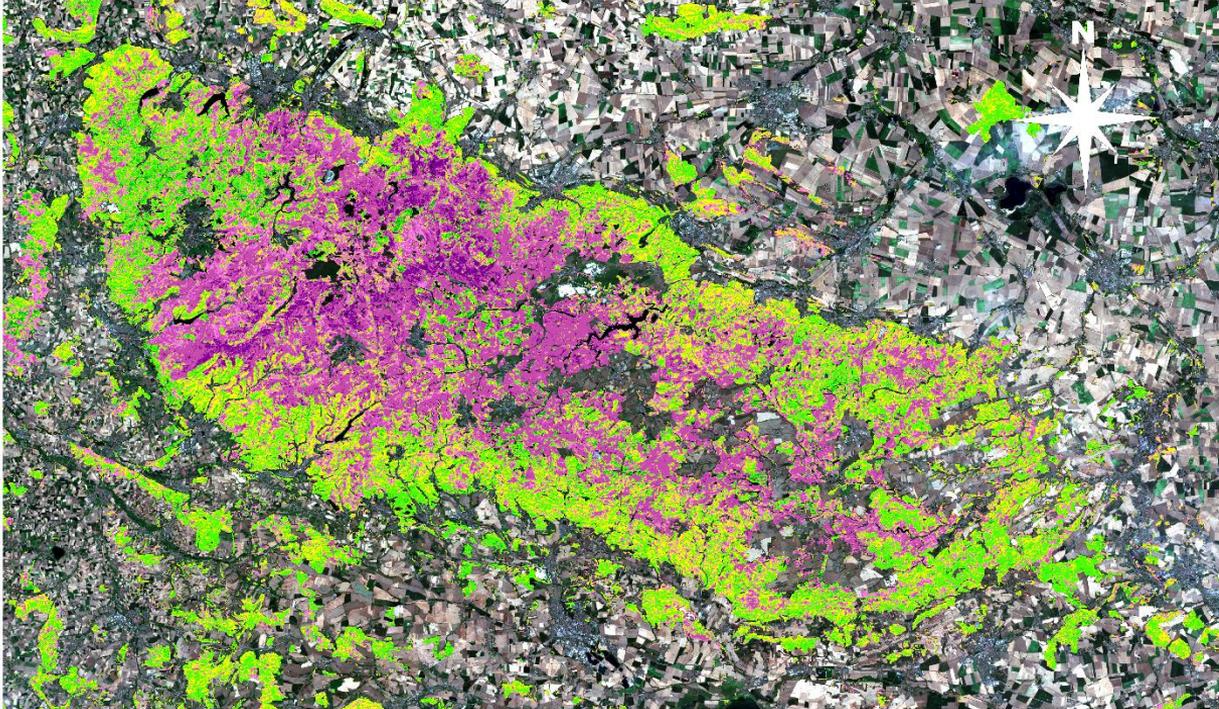
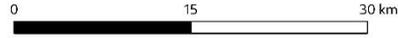
0 15 30 km



FOREST CONDITION



WALDZUSTAND



FOREST CONDITION

good

moderate

poor



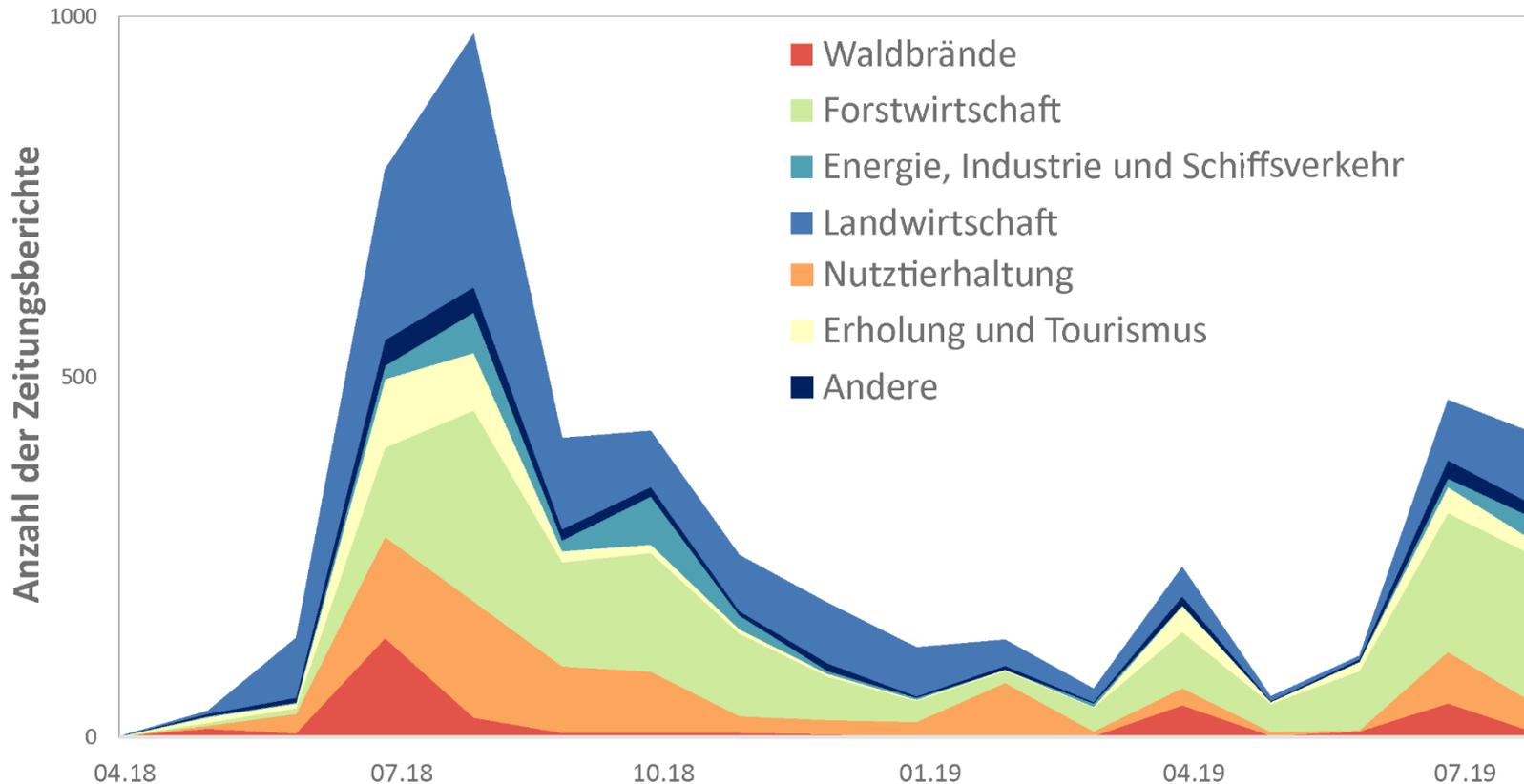
gut

moderat

schlecht

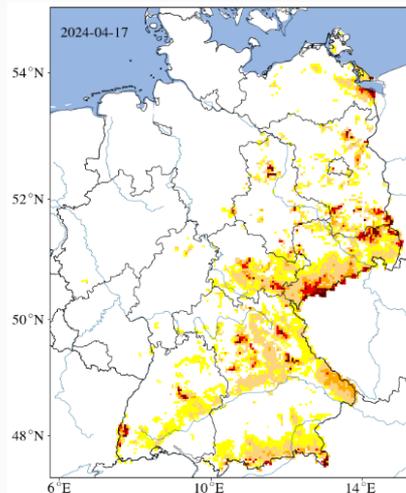
WALDZUSTAND

Dürren führen zu multi-sektoralen Schäden

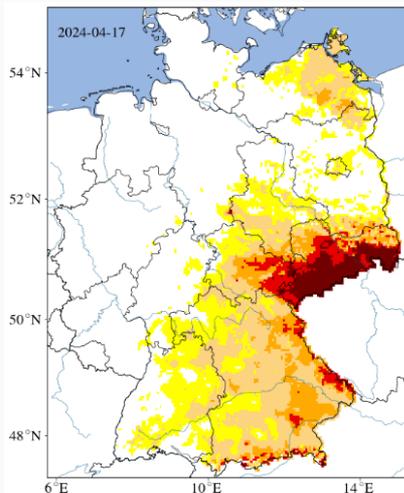


Quelle: de Brito et al. 2020 (ERL)

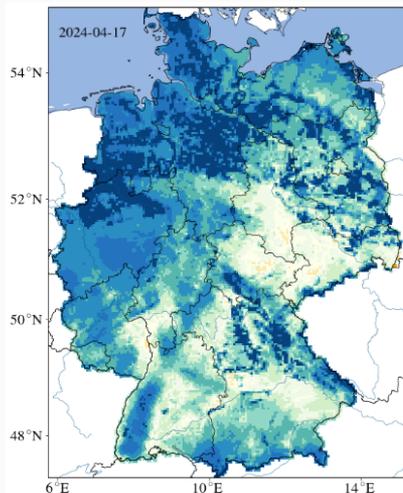
Dürre im Gesamtboden bis ca. 1.8m über die letzten 30 Tage



Dürre im Oberboden bis 25cm über die letzten 30 Tage



Pflanzenverfügbares Wasser bis 25cm, tagesaktuell



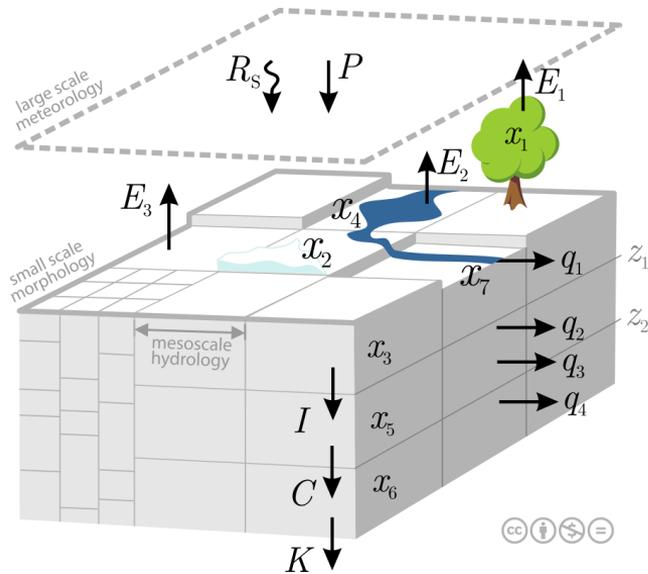
- ungewöhnlich trocken
- moderate Dürre
- schwere Dürre
- extreme Dürre
- außergewöhnliche Dürre



- 0 %nFK, Welkepunkt
- < 30 %nFK, Trockenstress
- < 50 %nFK, beginnender Trockenstress

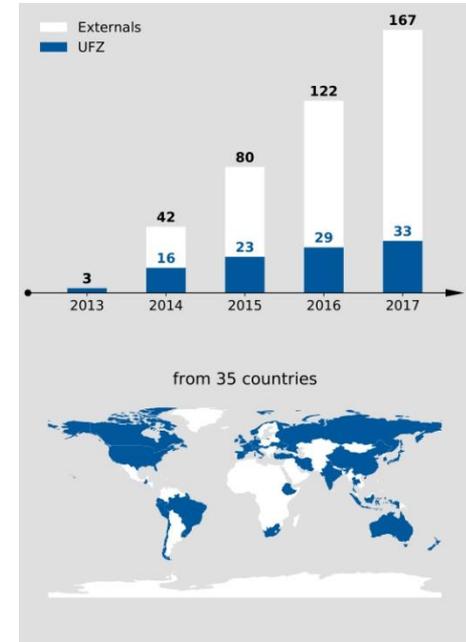
... ist eine online verfügbare, **täglich aktuelle Plattform zu simulierter Bodenfeuchte und Dürrezustand** in Deutschland.

... stellt Daten, Abbildungen und Informationen zu aktuellen Ereignissen und zurück bis 1951 bereit.

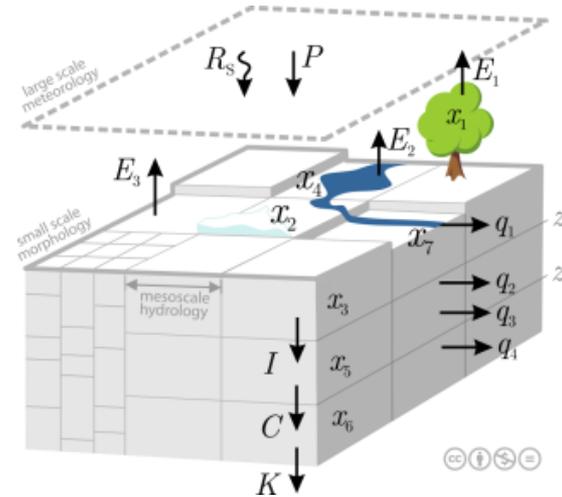


Modellsetup Mitteleuropa

- Täglicher Zeitschritt
- Räuml. Auflösung $1.2 \times 1.2 \text{ km}^2$
- Vertikal 6 Bodenschichten
- Berechnung u.a. von Abfluss, Interzeption, Bodenfeuchte, aktueller Verdunstung, fast/slow interflow, recharge
- Umfangreiche Kalibrierung und Validierungsstudien



Hydrologisches Modell mHM



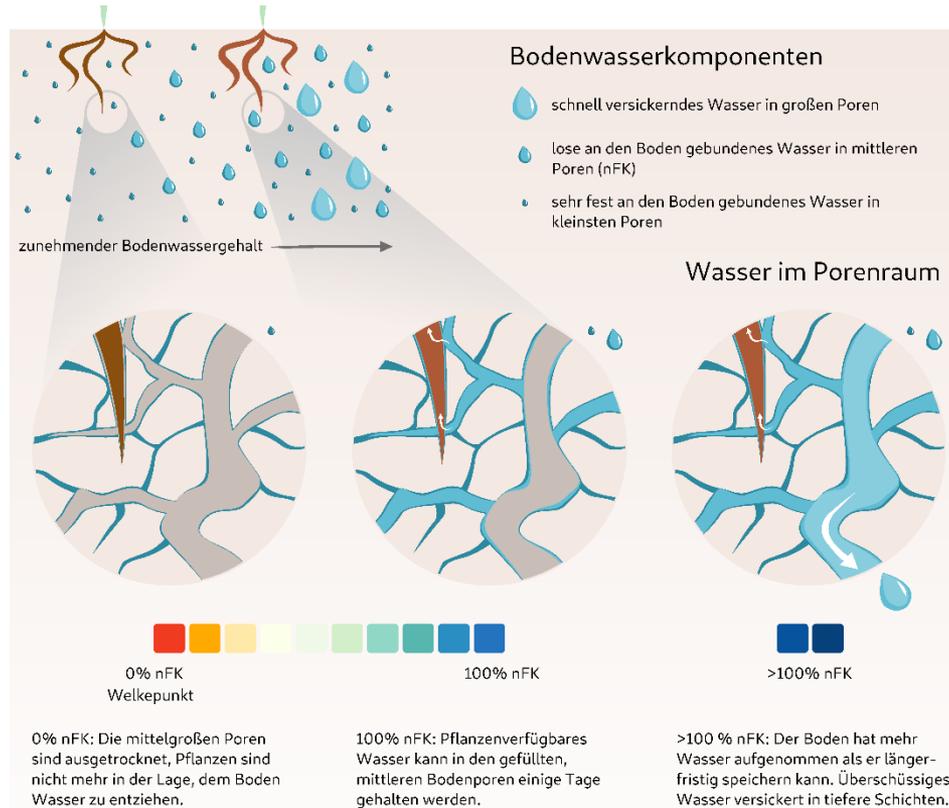
Bodenfeuchte in mm

meteorologische
DWD Stationsdaten

Landnutzung
Höhenmodell
Bodeneigenschaften
BÜK200

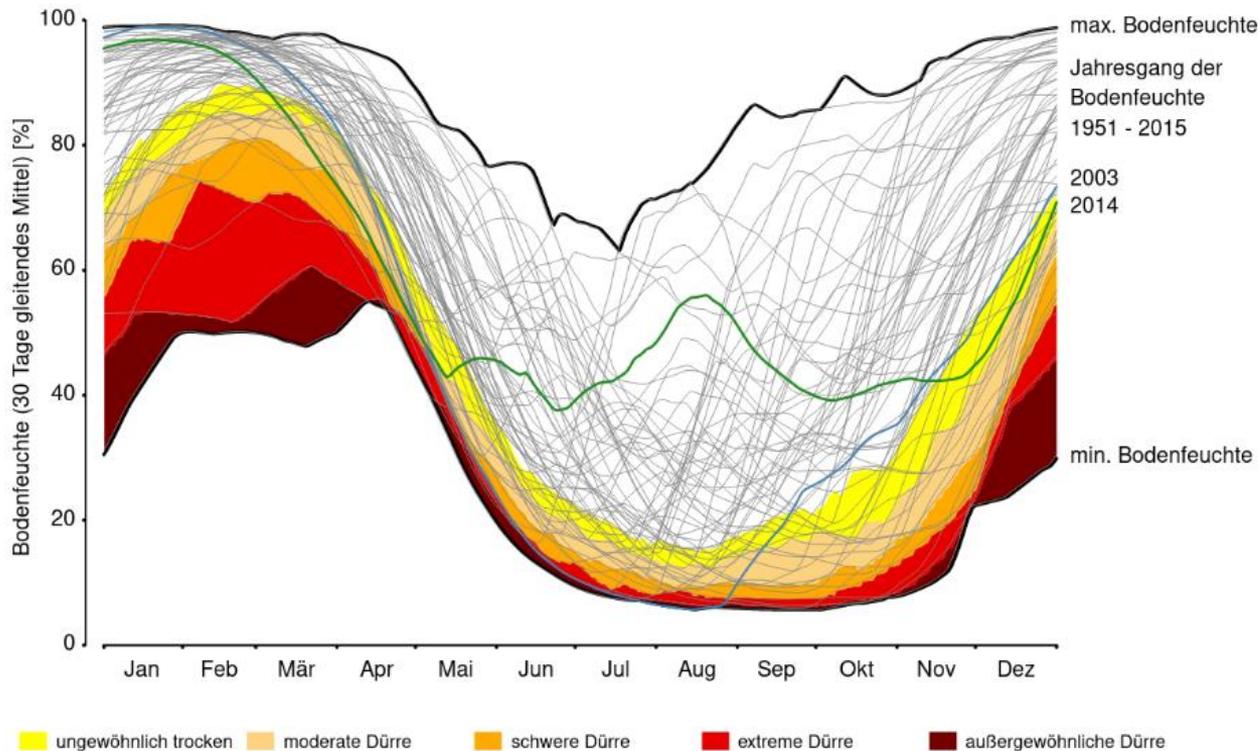
Was bedeutet pflanzenverfügbares Wasser?

Eine relative Einordnung zwischen Welkepunkt und Feldkapazität!



Was bedeutet Dürre?

Eine relative örtliche und zeitliche Einordnung!



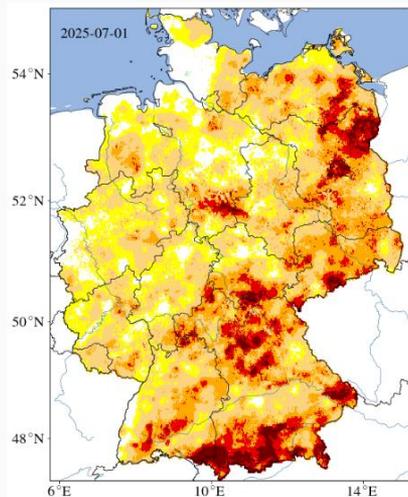
Agrarische Dürre:
Überschreitung
des 20-Perzentils der
Bodenfeuchte an einem
Ort und Zeitraum
innerhalb des Jahres

Ursprünglich 1951-2019
Jetzt 1974-2023

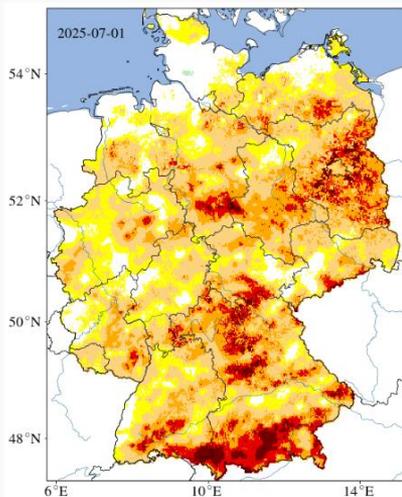
Der Deutsche Dürremonitor (www.ufz.de/duerremonitor)

Update Juni 2025

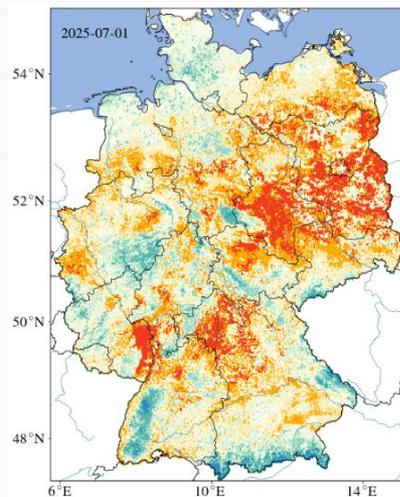
Langjährige Einordnung des
Gesamtbodens bis ca. 1.8 m über die
letzten 14 Tage



Langjährige Einordnung des
Oberbodens bis 25 cm über die letzten
14 Tage



Pflanzenverfügbares Wasser (%nFK)
bis 25 cm Bodentiefe, tagesaktuelle
Daten



~3-Jährlichkeit (Nässe)
5-Jährlichkeit (Nässe)
10-Jährlichkeit (Nässe)
20-Jährlichkeit (Nässe)
50-Jährlichkeit (Nässe)

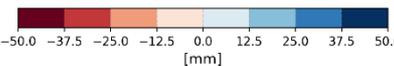
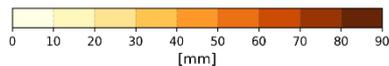
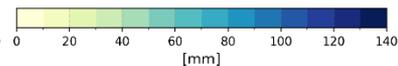
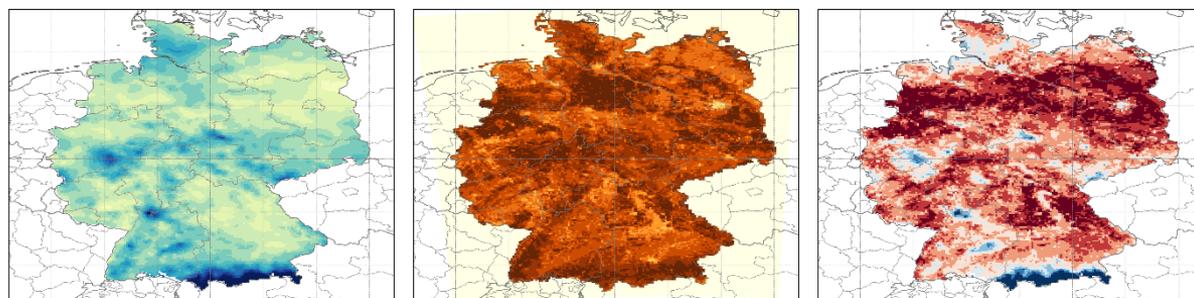
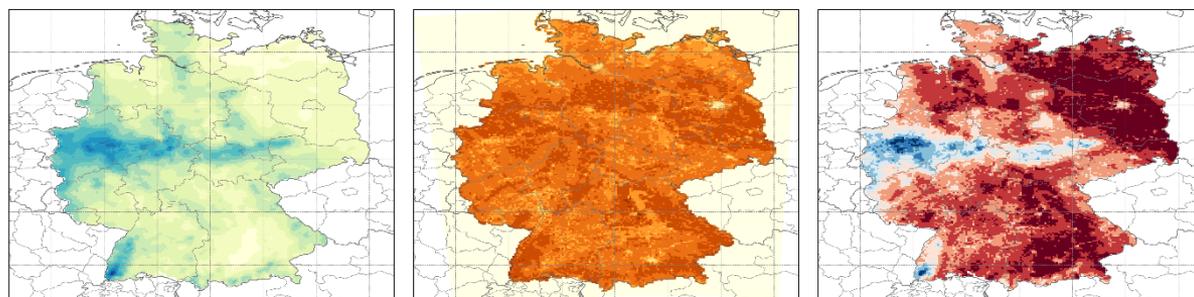
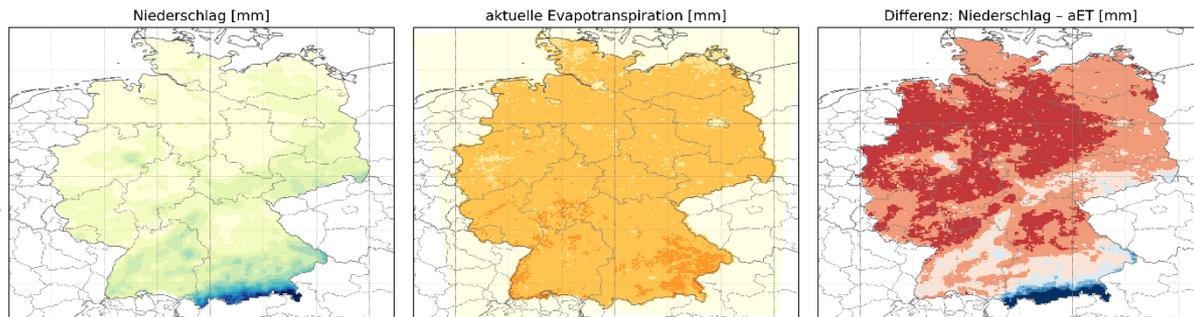
□ Normalbereich

~3-Jährlichkeit (Vorwarnung)
5-Jährlichkeit (Dürre)
10-Jährlichkeit (Dürre)
20-Jährlichkeit (Dürre)
50-Jährlichkeit (Dürre)

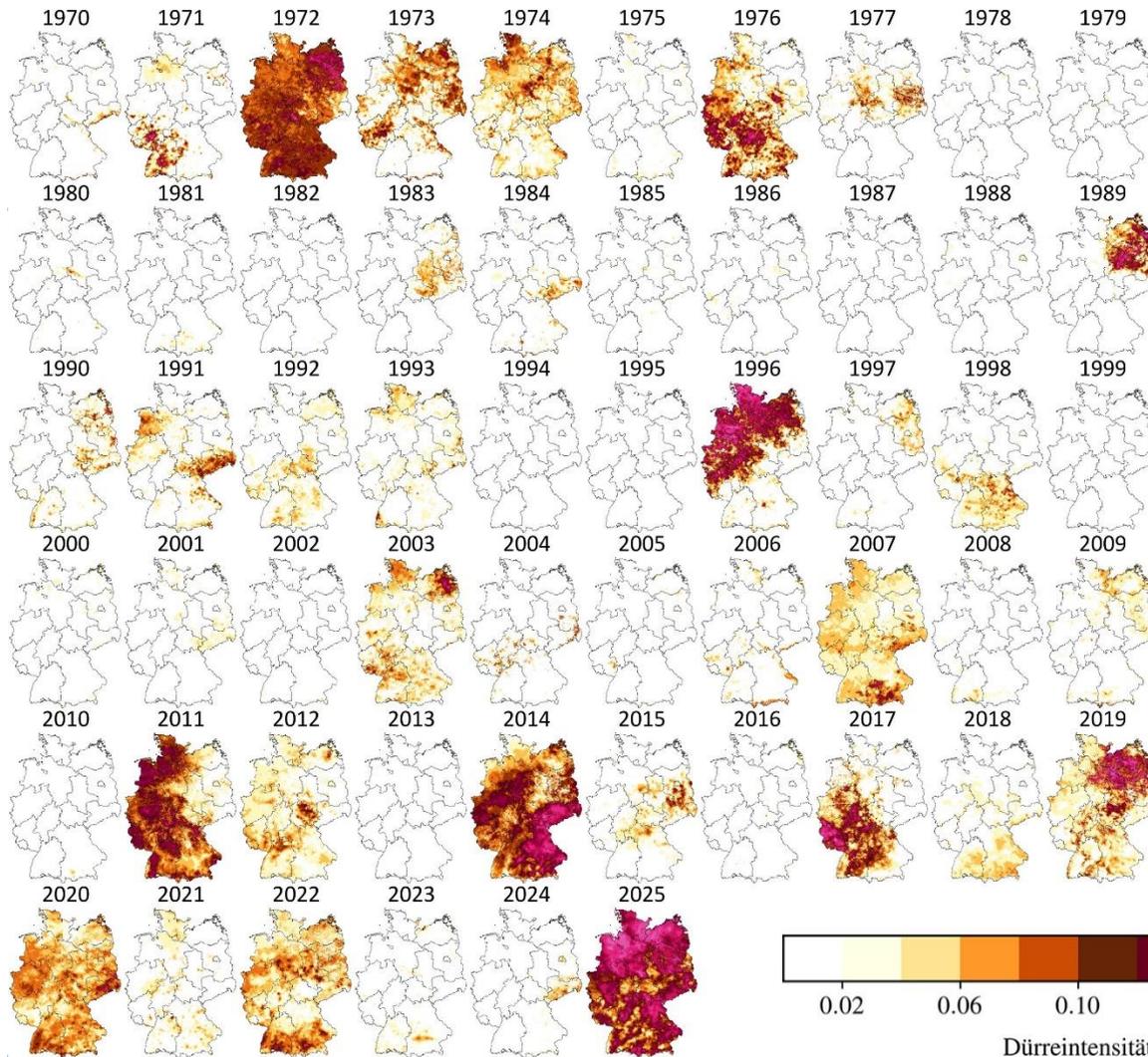
0 30 50 100 (>110) (%nFK)

0 %nFK, Welkepunkt
< 30 %nFK, Trockenstress
< 50 %nFK, beginnender Trockenstress

- Neue Modellversion
- Höhere Auflösung
- Verbesserte Darstellung



Frühling 2025



Dürreintensitäten im meteorologischen Frühling (März-Mai). Je trockener der Boden und je länger die Dürre anhält, desto höher die Dürreintensitäten.

Bereich: Deutscher Dürremonitor

Beschreibung einblenden

Filter für Layer 1

Bodenfeuchteindex und Dürre (0-25 cm)

Bodenfeuchteindex und Dürre (0-60 cm)

Bodenfeuchteindex und Dürre (25-60 cm)

Bodenfeuchteindex und Dürre (Gesamtboden, max. 2m)

Tagesniederschlag (letzte 14 Tage)

Niederschlagssumme der letzten 14 Tage

Monatliche absolute Niederschlagsabweichung

Monatliche relative Niederschlagsabweichung

Dürreintensitäten des laufenden Jahres (Boden 0 - 25 cm)

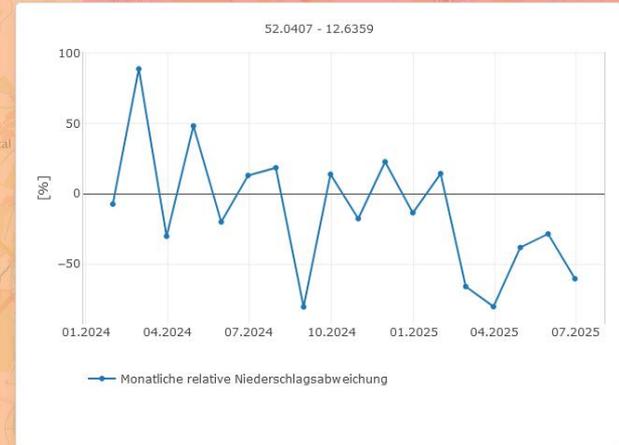
Dürreintensitäten des laufenden Jahres (Boden 0 - 60 cm)

Dürreintensitäten des laufenden Jahres (Boden 25 - 60 cm)

Dürreintensitäten des laufenden Jahres (Gesamtboden bis max. 2 m)

Layer vergleichen

Regionale Auswertungen



Lat: 52.0407 / Lon: 12.6359

Monatliche relative Niederschlagsabweichung

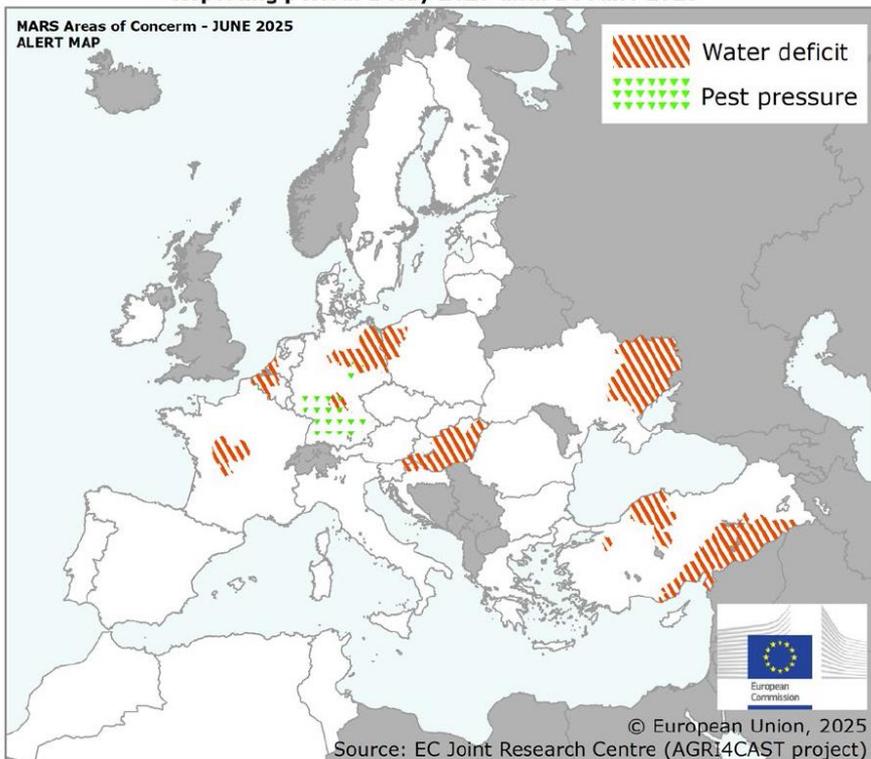
06.2025

-60.3407 [%]

Nicht jedes Dürreereignis führt zu Schäden!

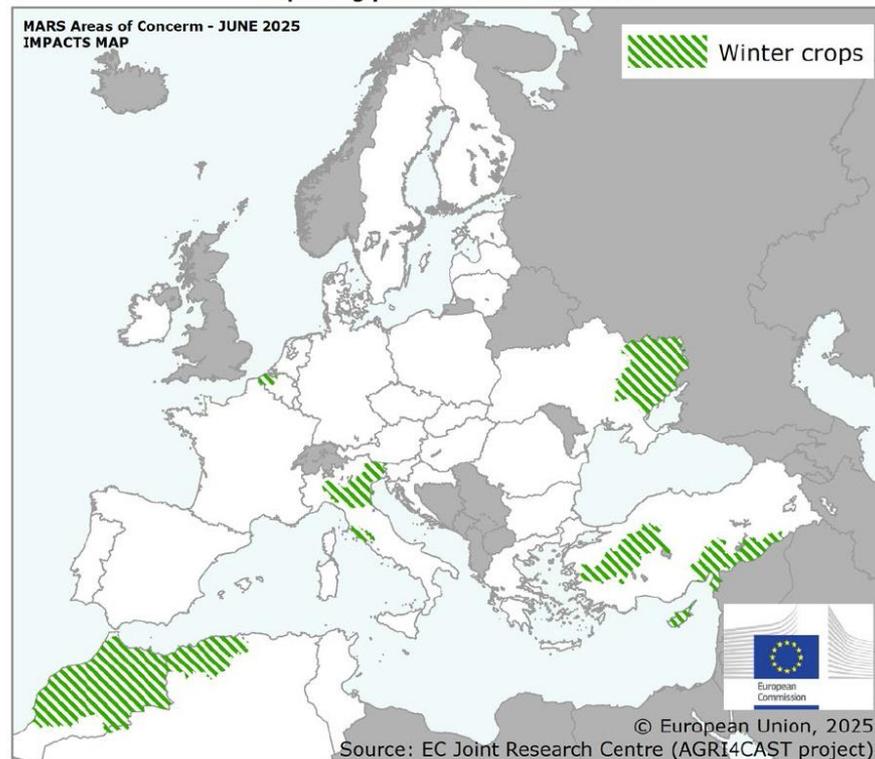
AREAS OF CONCERN - ALERTS

Reporting period: 1 May 2025 until 14 June 2025



AREAS OF CONCERN - IMPACTS

Reporting period: until 14 June 2025



- **Der Wasserrückhalt in der Landschaft muss gestärkt werden.**
- Entwässerungsgräben und Drainagen müssen umgebaut werden.
- Begrenzung der Neuversiegelung und Entsiegelung von Flächen
- **Wasser muss in Bedarfszeiten verfügbar sein (Winter-> Sommer)**
- Grundwasseranreicherung in hydrogeologisch geeigneten Gebieten
- **Regeln und Rangfolgen der Wassernutzung müssen regional und ereignisbezogen festgelegt werden.**
- **Management von Dürre als Extremereignis.** „Prüfung von Möglichkeiten und Instrumenten, um in angespannten Situationen Entnahmen aus Gewässern zu reduzieren.“ (Masterplan Wasser Berlin)

Wir brauchen ein Management von Dürre als Extremereignis (!)

1. Informationsgrundlagen schaffen

Ziel: Dürrierisiko ermitteln

- Register aller genehmigten und beantragten Grundwasserentnahmen
- Laufendes Monitoring der tatsächlichen Grundwasserentnahmen
- Ausweisung von vulnerablen Gewässern und Dürrierisikogebieten
- Verbesserte flächendeckende Wasserhaushaltsmodellierungen (inkl. Grundwasser und Boden)
- (Zumindest) regional aufgelöste, mittel- und langfristige Wasserdargebots- und -bedarfsprognosen

2. Dürrevorsorge planen

Ziel: Wassermangelsituationen vermeiden bzw. vorzuzorgen

- Flächendeckende Managementpläne mit verbindlichen Vorsorgezielen und Maßnahmenprogrammen
- Fristenkonzept für Managementpläne
- Einbeziehung der Öffentlichkeit
- Instrumente und Anreize zur Förderung von:
 - Wasserspeicherung und -rückhalt in urbanen und ruralen Flächen
 - Wasserwiederverwendung
 - Grundwasserneubildung und -anreicherung
 - Redundanzen in der Versorgungsinfrastruktur z. B. durch überregionale Versorgungsnetze
 - Diversität von Rohwasserquellen
 - Minderung der Wasserverschwendung
- Abbau von Ausnahmen von der Erlaubnispflicht bei Grundwasserentnahmen

3. Operatives Dürremanagement

Ziel: Richtig (re-) agieren bei akutem Wassermangel

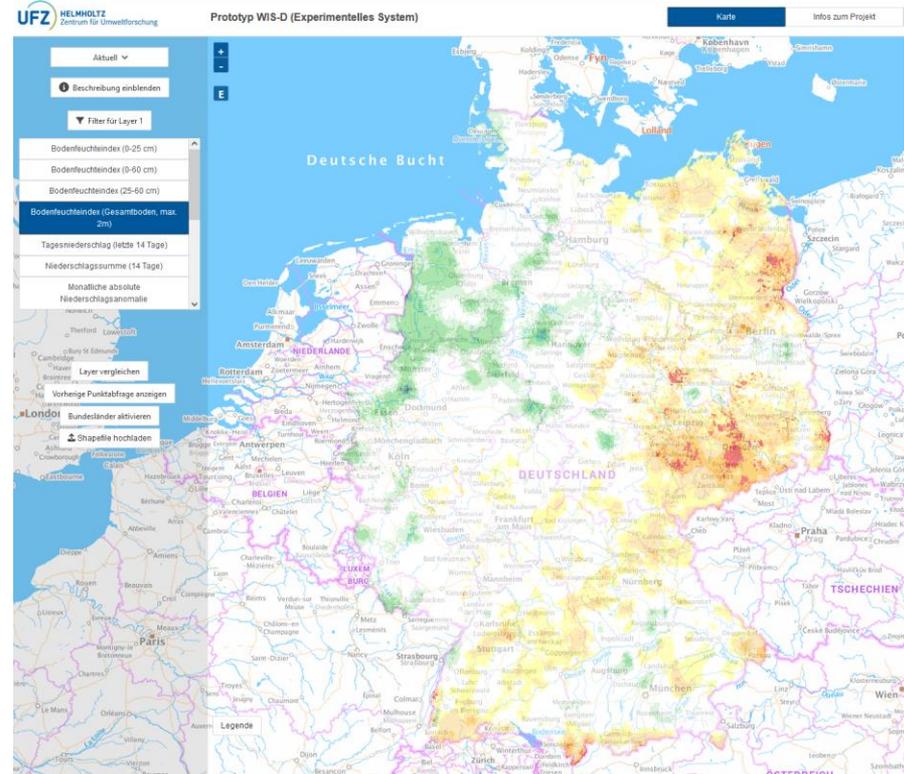
- Kriterien und Instrumente zur Regulierung des Wasserverbrauchs und der -verteilung
- Legaldefinition von Niedrigwasser, Wassermangel und Bodendürre
- Stärkung der Kompetenzen der Wasserbehörden bei akutem Wassermangel

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Danke an das gesamte Team:
Friedrich Boeing, Julian Schlaak, Bjarne Biskamp, HI-CAM: Luis Samaniego, Oldrich Rakovec, Sebastian Müller, Stephan Thober

WiS-D

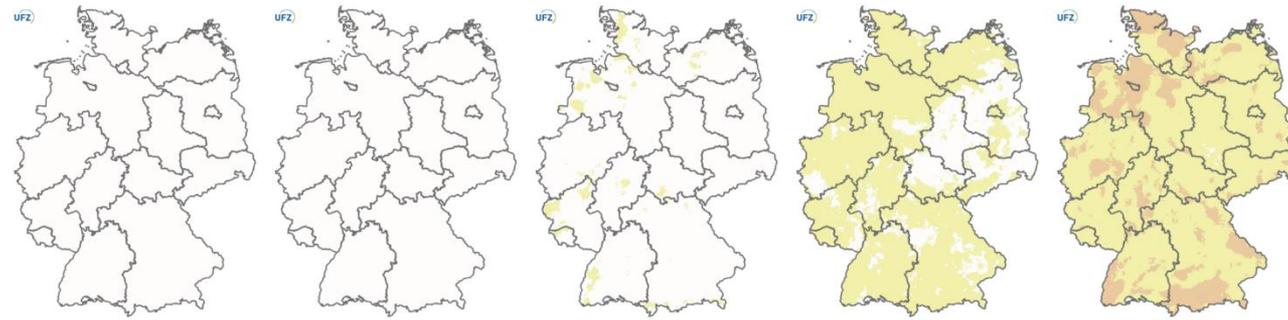
Wasserressourcen-Informationssystem
für Deutschland
webapp.ufz.de/wis-d



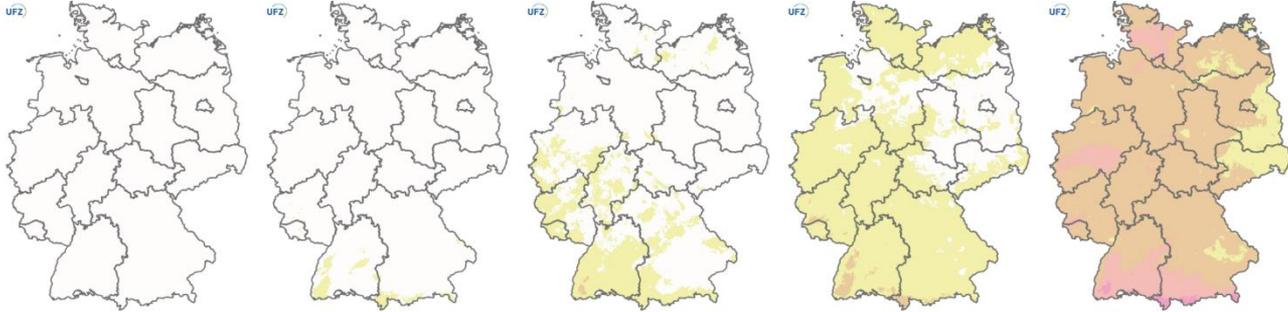
Änderung der Sommer Dürreintensitäten JAS 2049-2098 – 1971-2020

Grundlage: 70 Klima-
Hydrologie-Simulationen

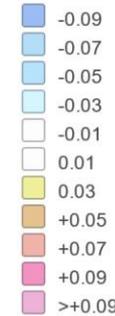
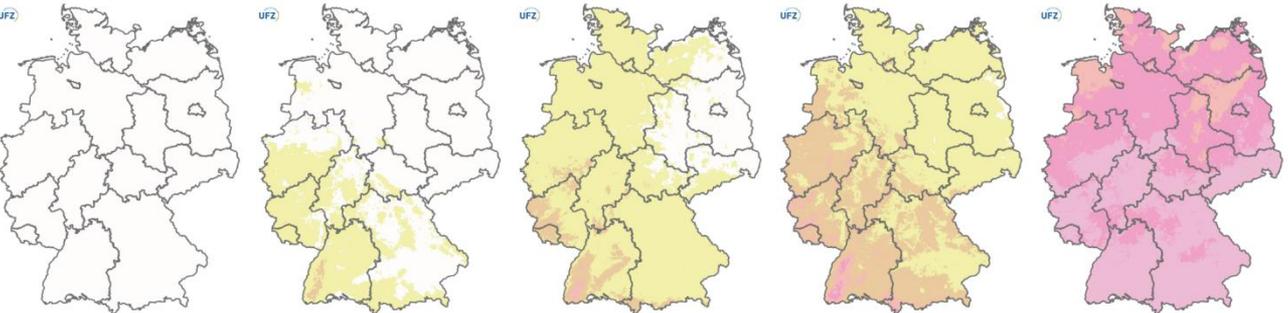
RCP2.6



RCP4.5

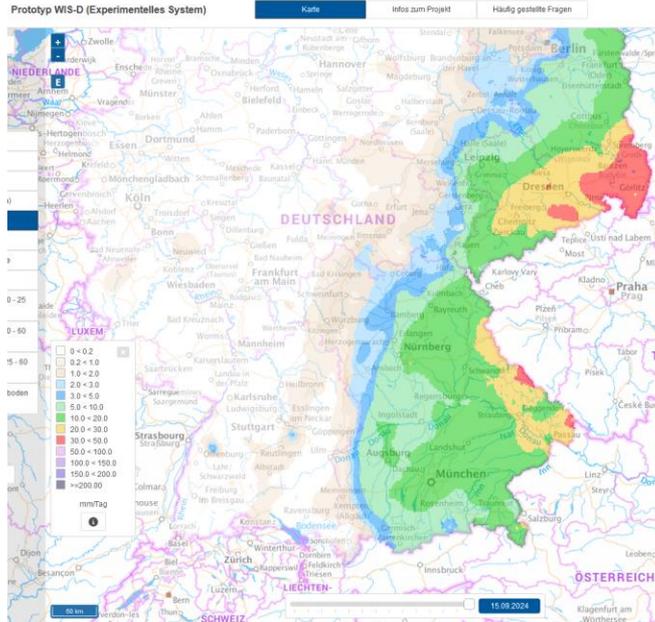


RCP8.5

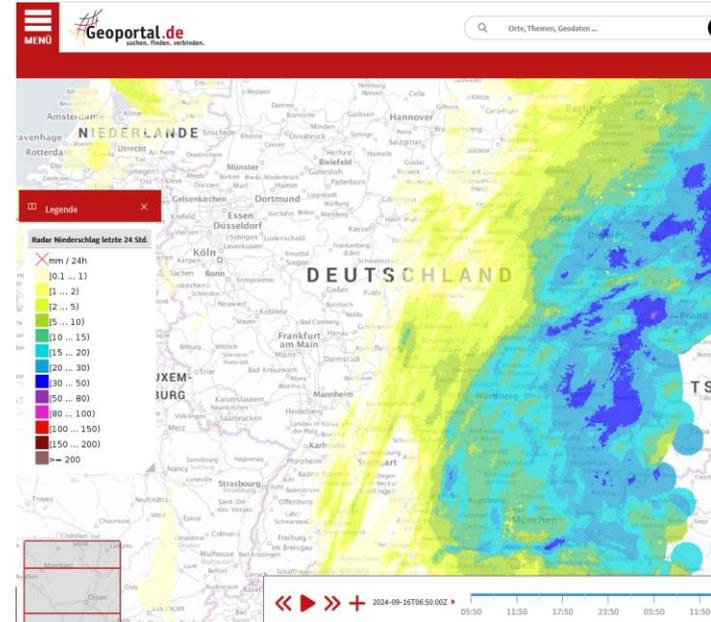


Minimum 25-Perzentil Median 75-Perzentil Maximum

Wo sind die Limits der Modellierung? Niederschlagseingangsdaten 15.09.2024



- DWD-Stationsdaten: Gesamtzahl ändert sich bei höherer Modellauflösung nicht
- (+) Information am Punkt
- (+) Lange Zeitreihen verfügbar
- (-) Flächeninformation

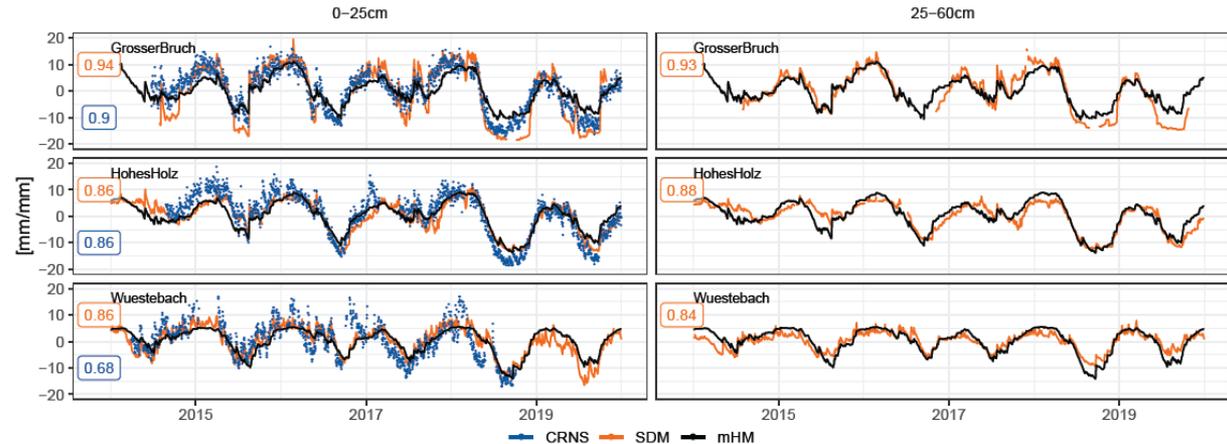


- DWD-Radarprodukt RADOLAN
- (+ -) Flächeninformation
- (-) keine langen Zeitreihen
- (-) Quantifizierung



Profil Podsol. LfU Bayern.

1. Bodeninformation- Leitbodenarten
2. Änderung der Bodeneigenschaften mit der Tiefe?
3. Validierungsdaten (Bodenfeuchte)



Validierung an 40 Standorten deutschlandweit unter verschiedenen Landnutzungen,
Boeing et al 2022 (HESS)