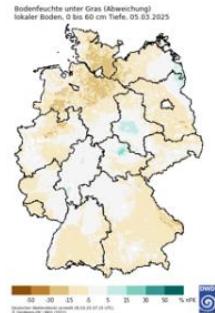
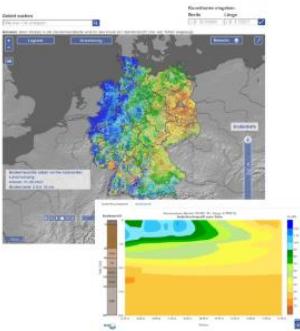

Wie kann die Agrarmeteorologie bei der Düngerebedarfsermittlung unterstützen?

Falk Böttcher
Deutscher Wetterdienst,
Agrarmeteorologische Beratungsstelle Leipzig
069 8062 9890 falk.boettcher@dwd.de

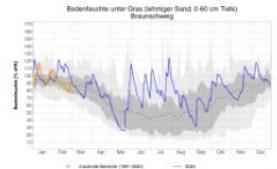
Bodenfeuchteviewer (freies Internet) — www.dwd.de/bodenfeuchteviewer



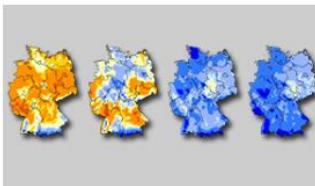
Bodenfeuchteanalyse



Interaktive Karten und Profile



Zeitreihen der Bodenfeuchte



Klimatische Wasserbilanz



Bodenwasseranalyse



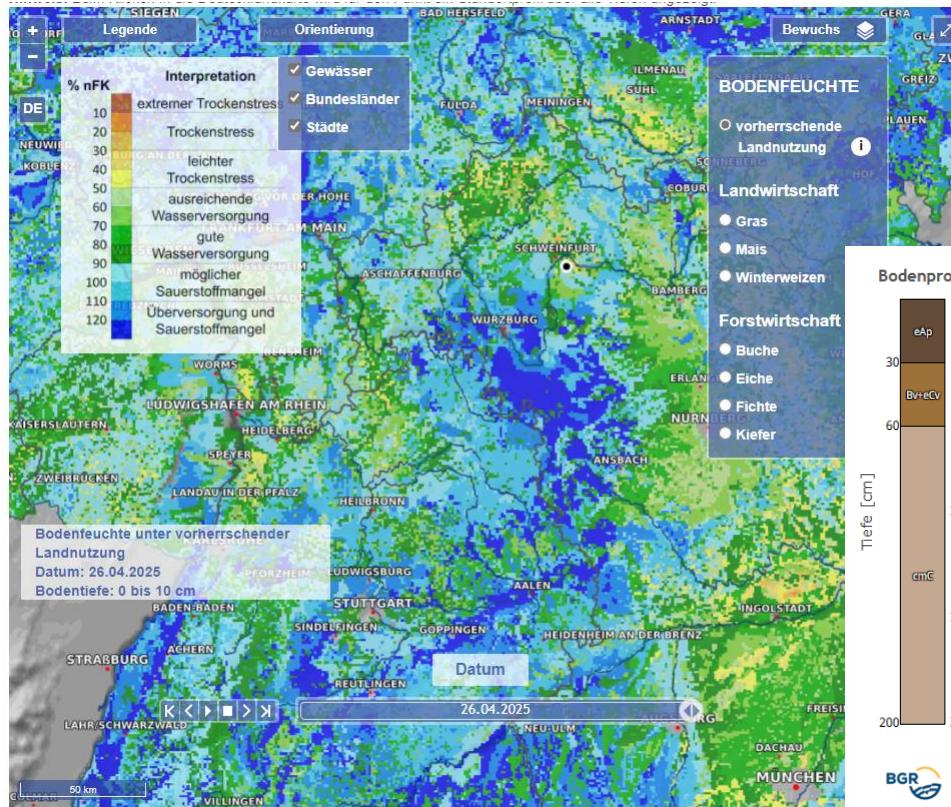
Niederschlagsanalyse



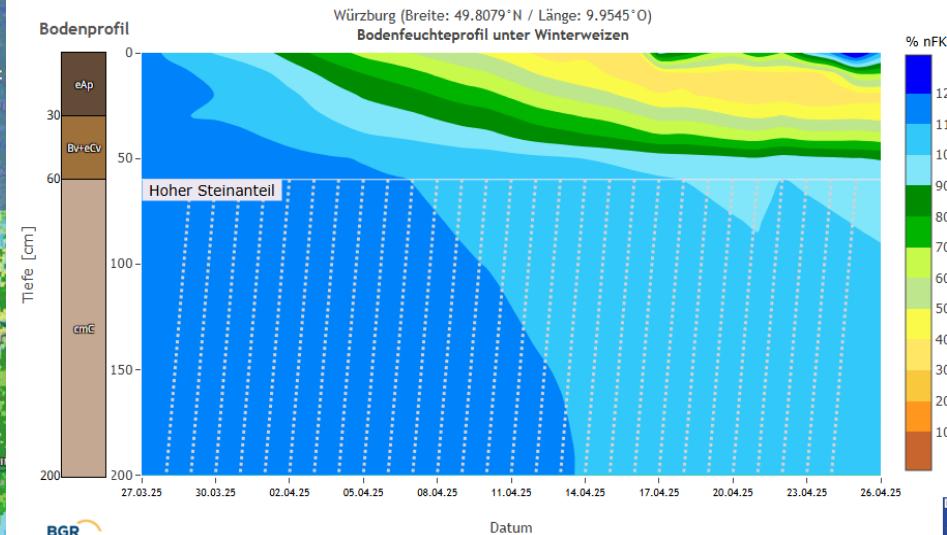
Bodenfeuchteinformation für DÜV § 3 Absatz 3



Bodenfeuchteviewer

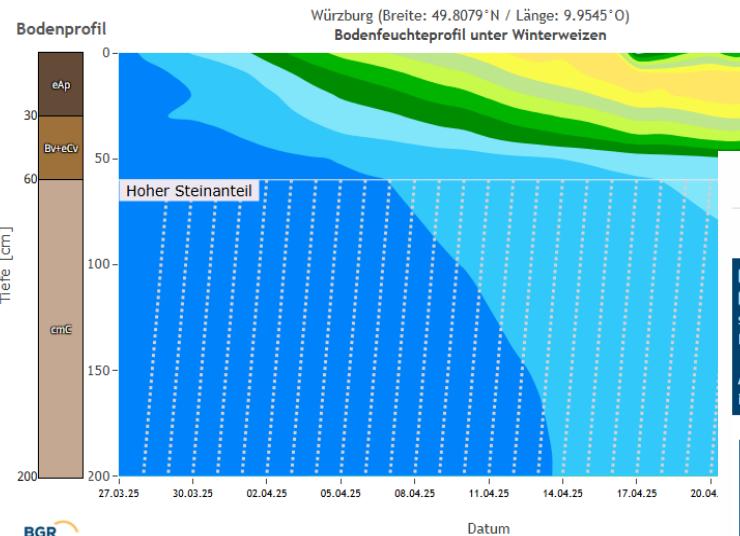


Würzburg (Breite: 49.8079°N / Länge: 9.9545°O)
Bodenfeuchteprofil unter Winterweizen



Tagesaktuelle Daten: https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/grids_germany/daily/soil_moisture/

Bodenfeuchteviewer – Daten im opendata-Server des DWD



Bodenprofil der nutzungsdifferenzierten Bodenübersichtskarte von Deutschland, Version 2.32

Legendeinheit 3449212: Vorherrschend Pararendzinen bis Braunerde-Rendzinen und Braunerde-Terra fusca bis Terra fusca aus lehmigen bis tonigen, oft steinigen teils lössvermischten Verwitterungsprodukten über Kalk-, Mergel-, Dolomitgestein; gering verbreitet Rendzinen, Braunerden, Pseudogley-Braunerden und Kolluviole aus meist lössvermischtem Schutt der Kalksteinverwitterung



Abweichend zur BÜK1000N-Profildatenbank werden hier die Bodenhorizonte und Informationen in festen Dezimeter-Schritten bis 2 m Tiefe abgeleitet. Weiterführende Informationen insbesondere zu den Kurzzeichen und Symbolschlüsseln entnehmen Sie bitte der Bodenkundlichen Kartieranleitung (K45).

Schematischer Profilaufbau	Horizontsymbol	Obergrenze [cm]	Untergrenze [cm]	nFK [Vol.-%]	nFK [mm]	Bodenart	Stein gehalt [Vol.-%]	Humusstufe	TRD-Stufe	Torfart(en)	SV-Stufe	Zersetzungsstufe
eAp Bv+eCv cmC	eAp	0	30	14.2	35.2	Lt2 (schwach toniger Lehm)	17.5	h3	Rt4			
	Bv+eCv	30	60	14.2	35.1	Lt2 (schwach toniger Lehm)	17.5	h2	Rt4			
	cmC	60	200	14.2	24.8	Lt2 (schwach toniger Lehm)	87.5	h2	Rt4			

[Impressum](#) der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover



https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/grids_germany/daily/soil_moist_layers/

Bodenfeuchtevorhersage

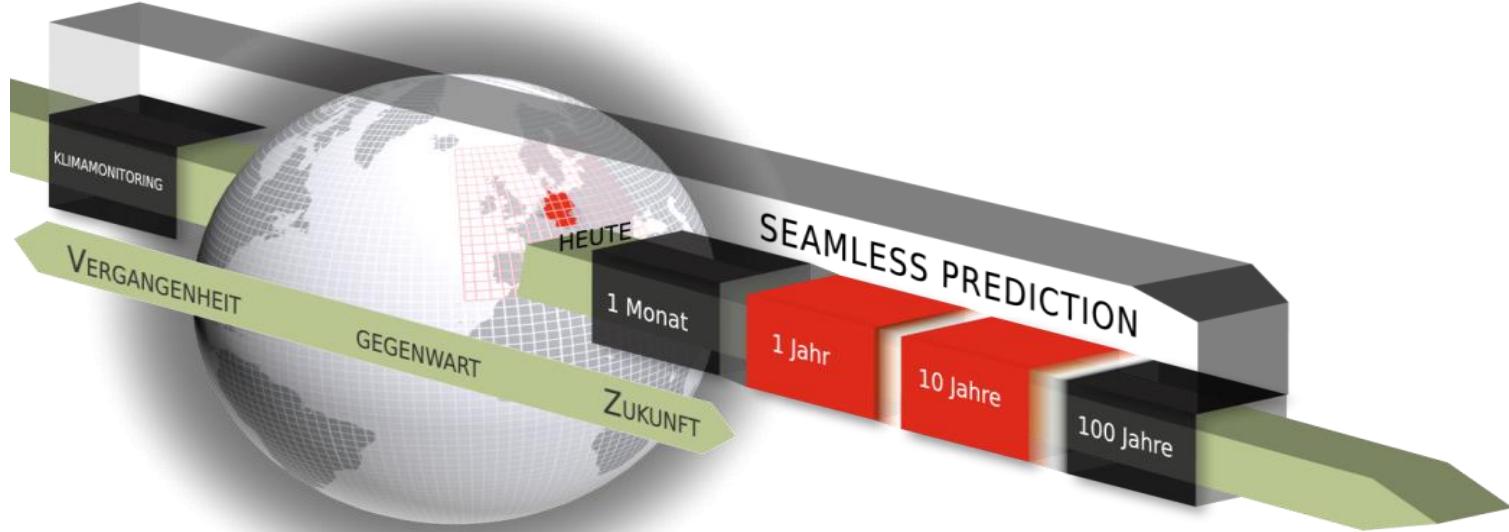


6 Wochen



Jahreszeiten

Klimavorhersagen

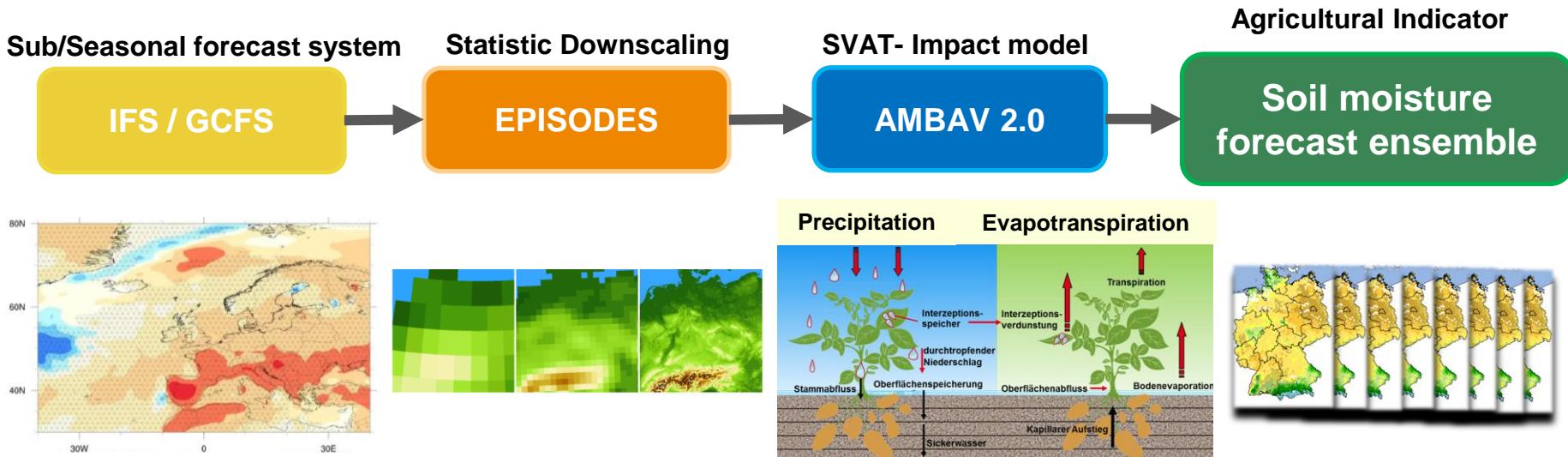


GCFS - German Climate Forecast System
EPISODES - Empirisch-Statistische Downscaling Methode



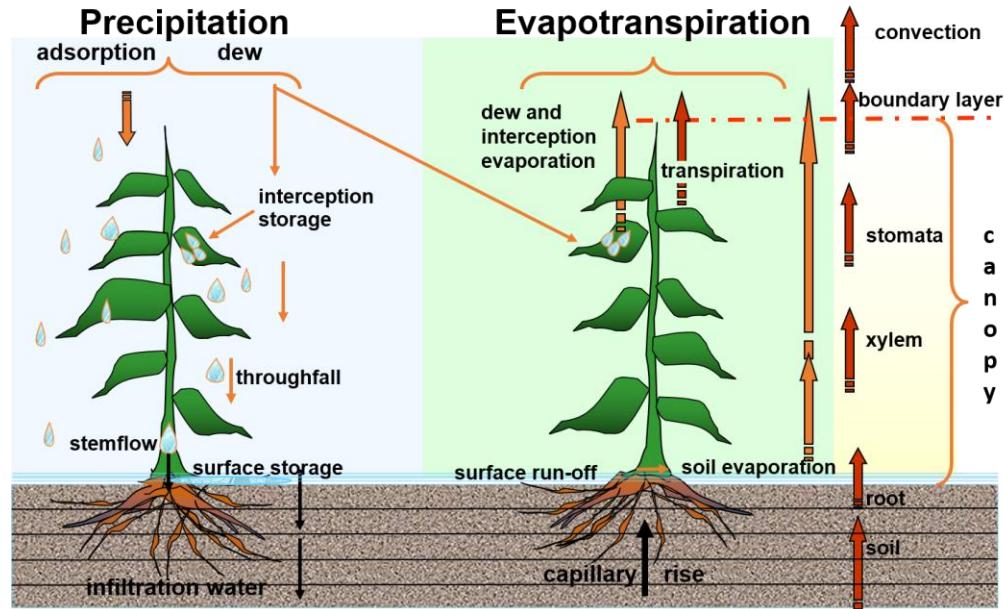
Soil Moisture Forecast

- Subseasonal and seasonal soil moisture forecasts for Germany
- Top soil moisture (0-60 cm) for grass vegetation

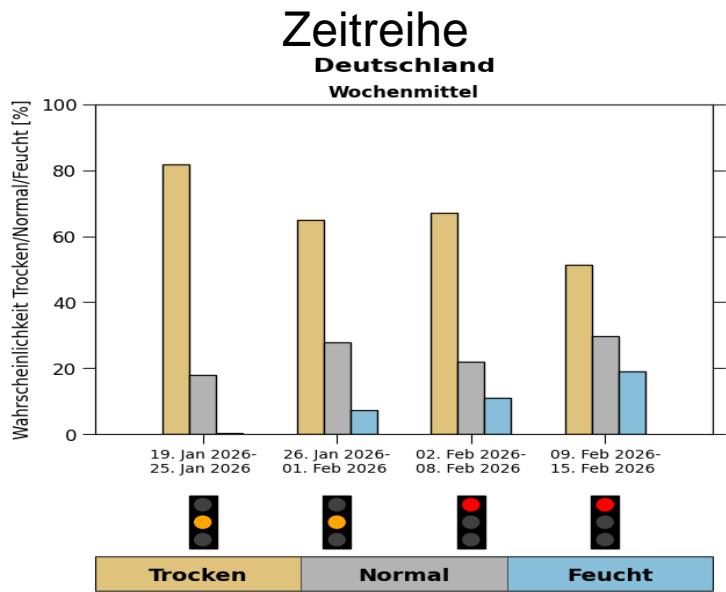


Hydrological Model AMBAV 2.0

- 1D-SVAT-model
- Plant specific parameterization
- Plant stage development + roots
- 20 soil layers (10 cm thickness)
- Soil water hydraulic (Richard equation)
- Van-Genuchten water retention curve



6 - Wochen – Vorhersage (wöchentlich)

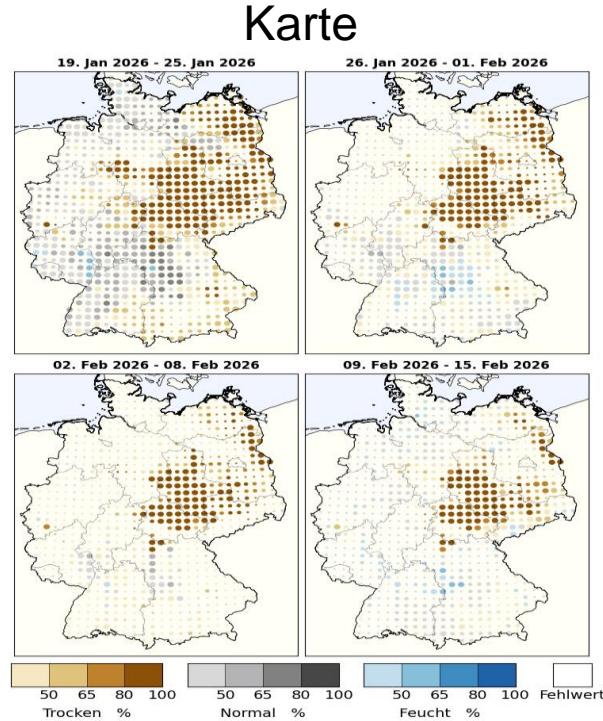


Wahrscheinlichkeitsvorhersage für die Bodenfeuchte (Gras, 0-60 cm):
Die Balken stellen die Wahrscheinlichkeiten der drei Kategorien (Trocken/Normal/Feucht) der Klimavorhersage (Wochenmittel) im Vergleich zur Klimaausprägung im Zeitraum 2006-2025 dar. Die Kategorie Normal ist definiert als 105-106 %nFK (19. Jan-25. Jan), 104-108 %nFK (26. Jan-01. Feb), 104-108 %nFK (02. Feb-08. Feb) und 104-107 %nFK (09. Feb-15. Feb).

Vorhersagegüte:

Die Ampel zeigt die Vorhersagegüte im Evaluierungszeitraum 2006-2025:

- signifikant schlechter als das beobachtete Klimamittel
- vergleichbar zum beobachteten Klimamittel
- signifikant besser als das beobachtete Klimamittel

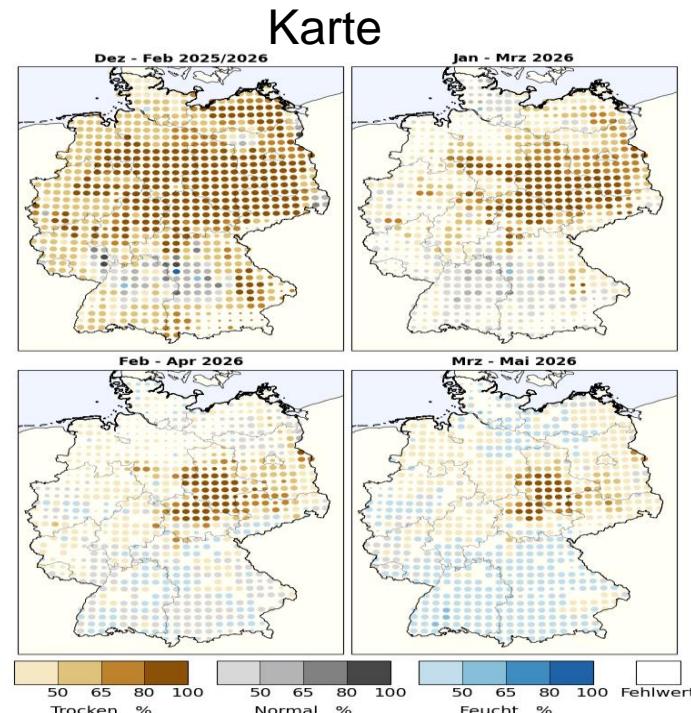
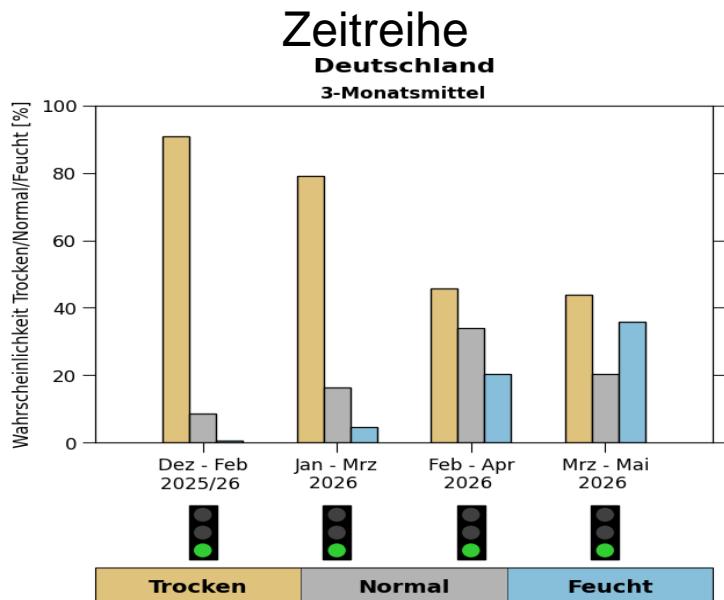


Wahrscheinlichkeitsvorhersage für die Bodenfeuchte (Gras, 0-60 cm):
Die Farbe zeigt die wahrscheinlichste Kategorie (Trocken/ Normal/ Feucht) der Klimavorhersage (Wochenmittel) im Vergleich zur Klimaausprägung im Zeitraum 2006-2025 und die Helligkeit die Wahrscheinlichkeit dieser Kategorie.

Vorhersagegüte:

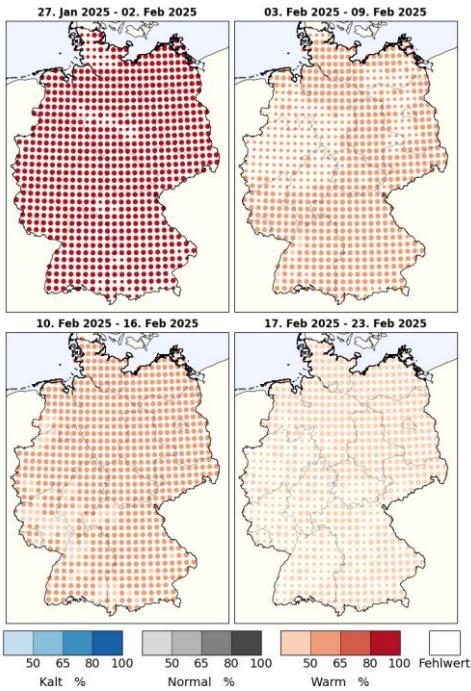
- Die Punktgröße zeigt die Vorhersagegüte im Evaluierungszeitraum 2006-2025:
- signifikant schlechter als das beobachtete Klimamittel
 - vergleichbar zum beobachteten Klimamittel
 - signifikant besser als das beobachtete Klimamittel

Jahreszeitenvorhersage (monatlich)

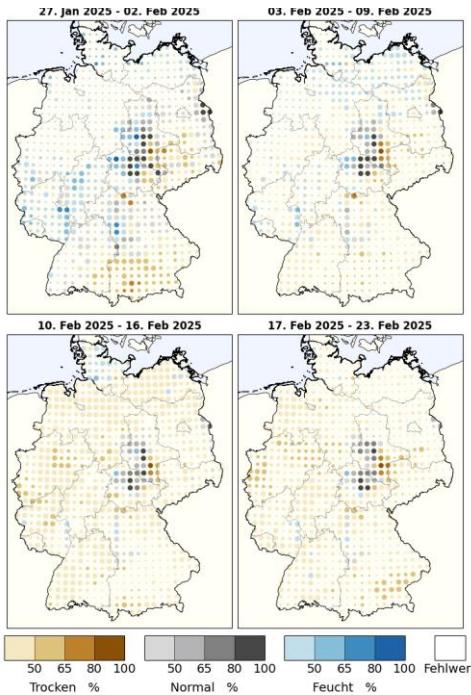


Witterungsvorhersagen (6 Wochen und saisonal)

Temperaturen



Bodenfeuchte



Wahrscheinlichkeit vorhersage

Farbe der Punkte zeigt die wahrscheinlichste Kategorie kalt / normal / warm bzw. trocken / normal / nass

Punktgröße

zeigt die Vorhersagegüte
groß: **gut**
mittel: **mäßig**
klein: **schlecht**

Achtung:

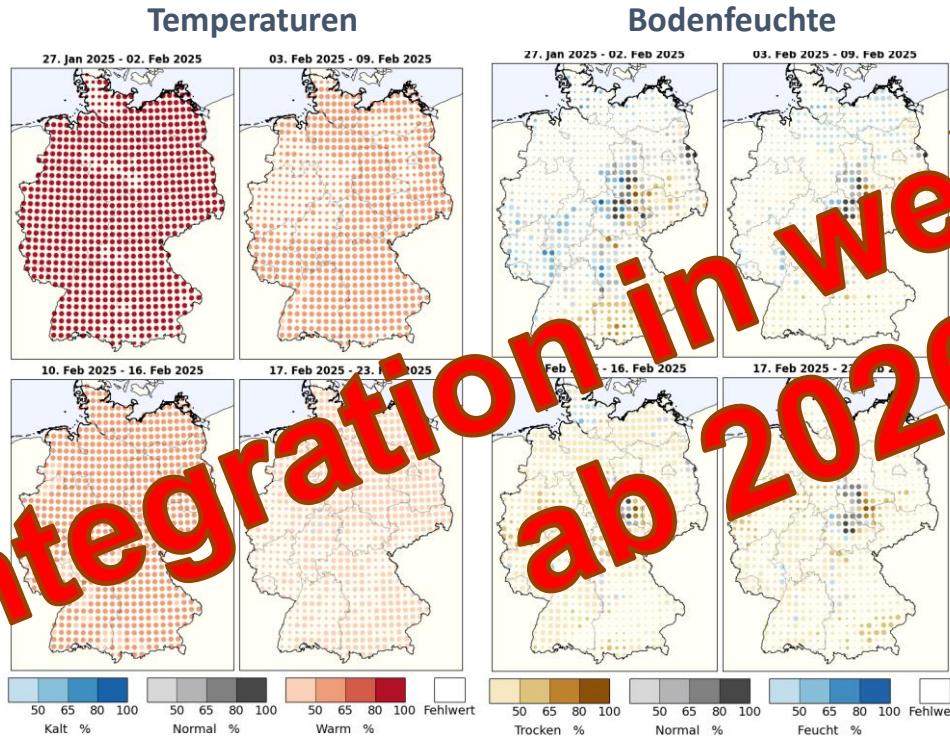
Trefferquote ist insgesamt geringer als bei einer Wettervorhersage für die kommenden Tage !

Quelle: www.dwd.de/klimavorhersagen



Klimavorhersagen (dekadisch, kurz vor der Veröffentlichung)

Witterungsvorhersagen (6 Wochen und saisonal)



- Hessen, Thüringen, Sachsen sind in ISABEL eingebunden
- RLP und Baden-Württemberg Gespräche auf Arbeitsebene
- Sachsen-Anhalt in Vorbereitung

Portal ISABEL zugänglich über www.landwirtschaftsdaten.de



N-Stabilisierung in der Düngopraxis:

Optimierung durch Regionalisierung auf Basis meteorologisch-edaphischer Parameter – StaPraxRegio

Denise Assmann, Falk Böttcher, Thomas Kreuter, Florian Eißner, Enrico Thiel,
Michael Grunert, Hardy Pundt und Roksolana Pleshkanovska

Gefördert durch



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projekträger



skw.
PIESTERITZ

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE

Freistaat
SACHSEN

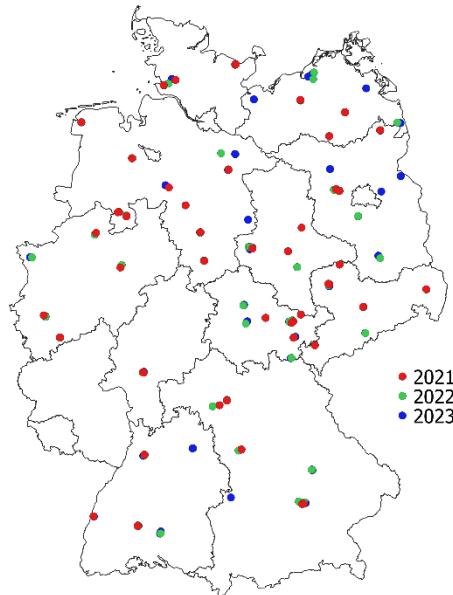
▲ Hochschule Harz

Hochschule für angewandte Wissenschaften



Bedingung	Auswirkung
Zu kalt	Verzögerter Vegetationsbeginn, Frost, Schneebedeckung, Düngeeinschränkungen
Zu warm	Erhebliche Ammoniakverluste
Zu nass	Verlagerung / Auswaschung im Zuge der Nitrifikation
Zu trocken	hohe NH_4^+ / NH_3 -Konzentration an der Bodenoberfläche
Wind Bodenfeuchte Strahlung uvm.	...

Arbeitspaket 1: Klimatologische Auswertung der meteorologischen, phänologischen und edaphischen Parameter für viele Versuchsstandorte in Deutschland für verschiedene Winterkulturen und Böden 20/21 – Versuchsreihe 21/22 ist gestartet und 22/23 ist geplant.

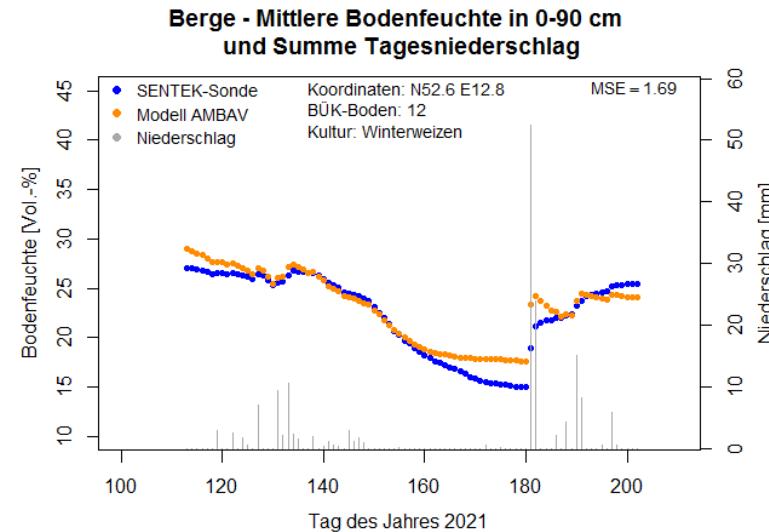
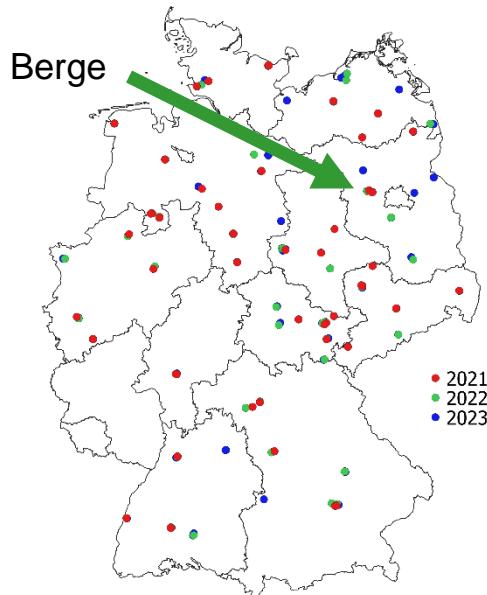


Versuchsstandorte StaPraxRegio:

2021: 67 Versuchsfelder an 44 Standorten
2022: 85 Versuchsfelder an 55 Standorten
2023: 93 Versuchsfelder an 59 Standorten



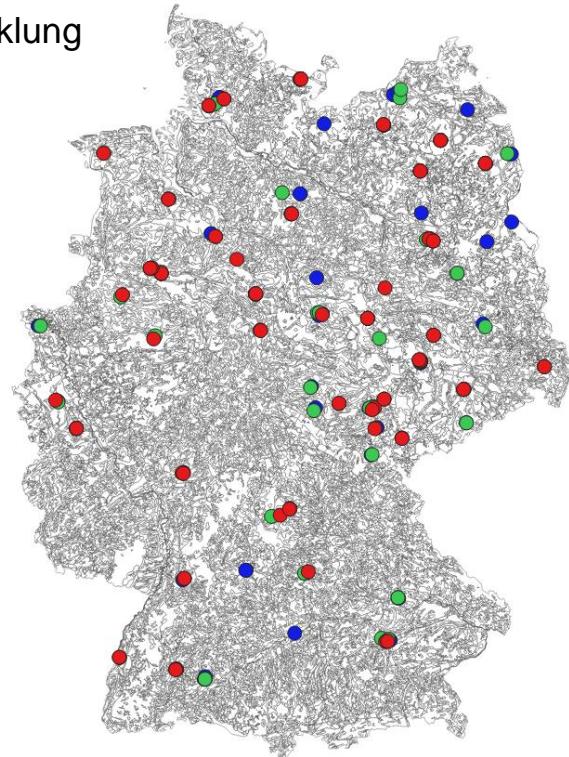
Arbeitspaket 2: Modellevaluierung der Bodenfeuchte und -temperatur anhand der in situ Messungen mit 18 SENTEK-Sonden.



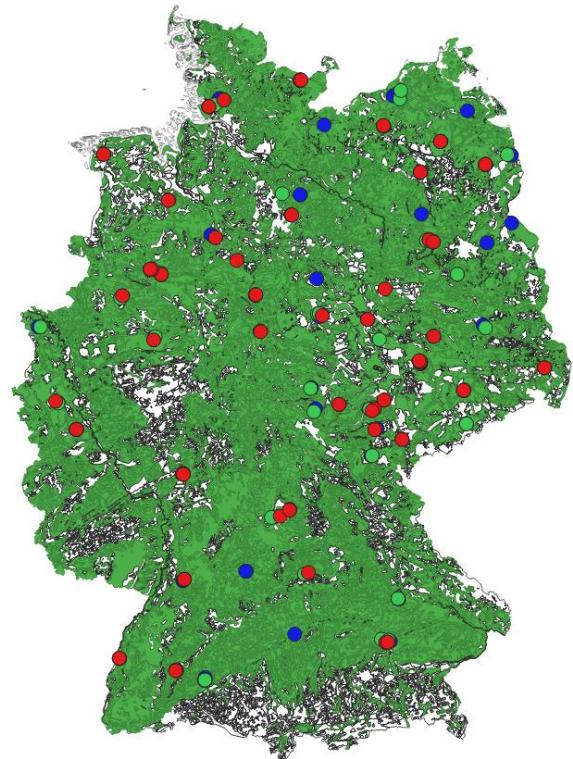
Arbeitspaket 3: Statistische Analyse der Daten und anschließende Entwicklung von effizienten und standortspezifischen Düngestrategien.

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe:

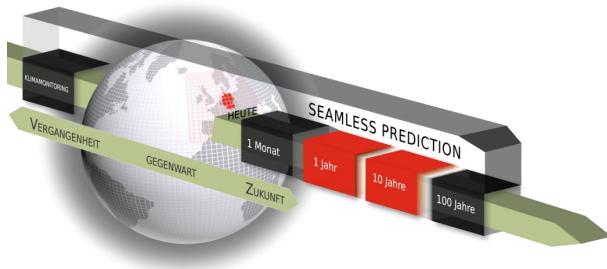
- Die Bodenübersichtskarte 1:1.000.000 (BÜK1000) ist die erste gesamtdeutsche Bodenkarte
- 72 verfügbare Bodenprofile
- www.bgr.bund.de



- 67 Versuchsfelder an 44 Versuchsstandorte auf 28 verschiedenen BÜK-Böden für den Zeitraum 2020/2021
- 85 Versuchsfelder an 55 Standorten auf 32 verschiedenen BÜK-Böden für den Zeitraum 2021/2022
- 93 Versuchsfelder an 59 Standorten auf 33 verschiedenen BÜK-Böden für den Zeitraum 2022/2023

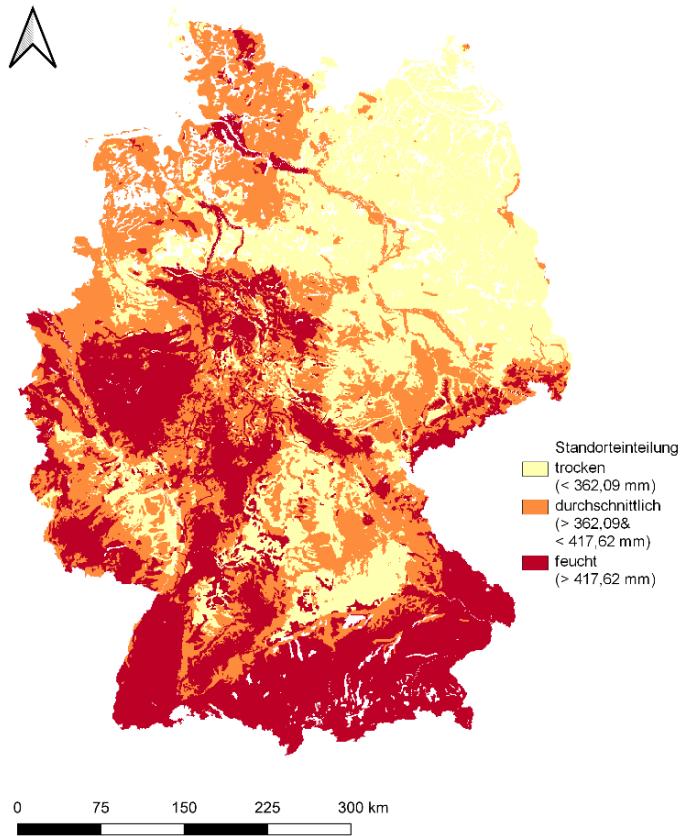


Arbeitspaket 4: Mit Hilfe der Jahreszeitenvorhersage des DWD (GCFS 2.1) und einem statistischen Downscaling durch EPISODES wird ein agrarmeteorologisches Tool für saisonale Vorhersagen angepasst, welches zu Beginn der Vegetationszeit eine Empfehlung der Düngezeiträume und -menge macht.

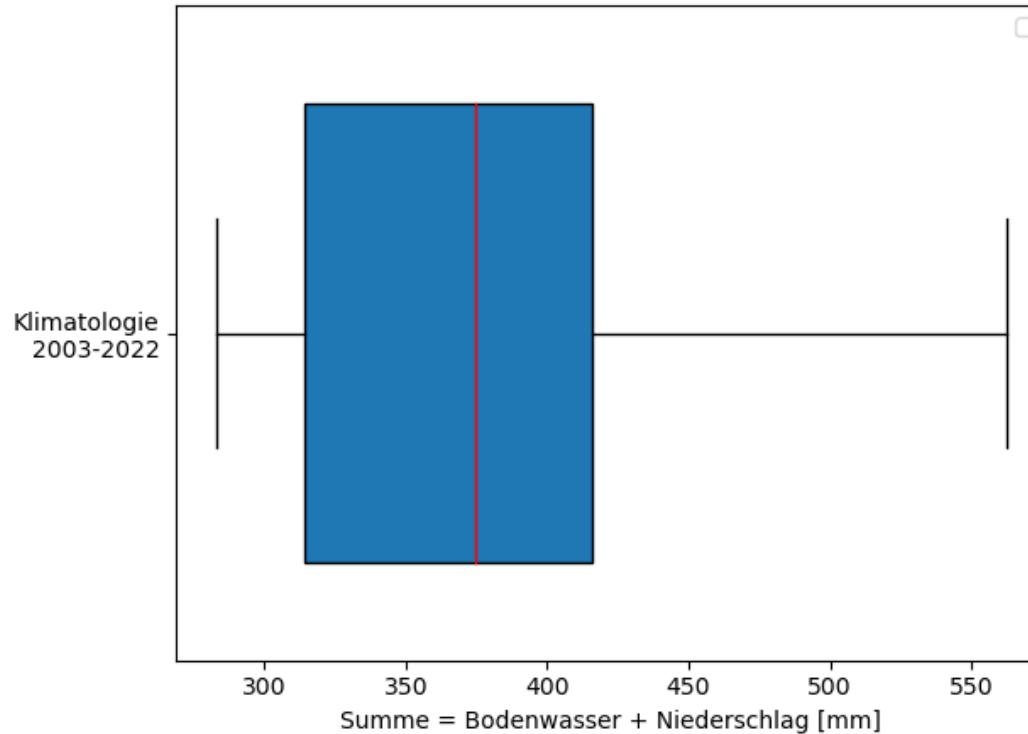


GCFS - German Climate Forecast System
EPISODES - Empirisch-Statistische Downscaling Methode

Summe = Bodenwasser (Dekade 4) +
Niederschlagssumme (01.02. - 30.06.)
2003-2022

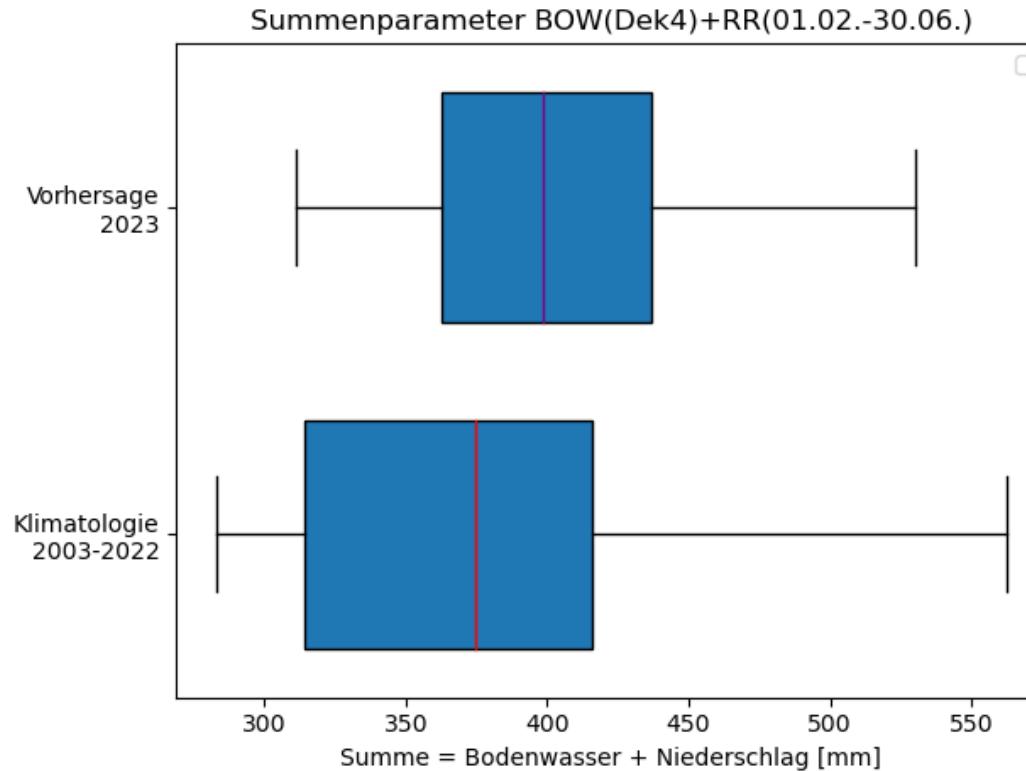


Summenparameter BOW(Dek4)+RR(01.02.-30.06.)



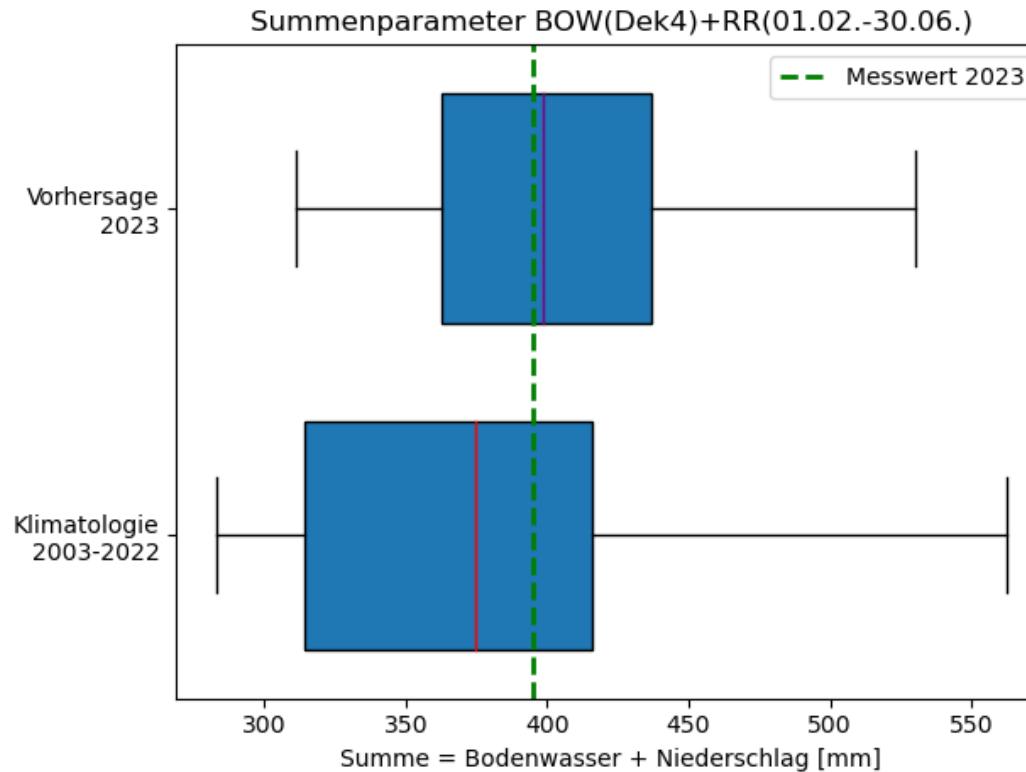
Standort:
Leipzig





Standort:
Leipzig





Standort:
Leipzig

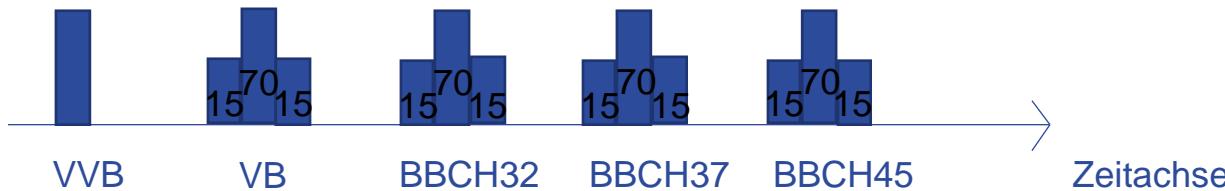


Vorhersage Düngetermine

Folgende Termine werden bestimmt:

- Vor-Vegetationsbeginn (ab 01.02., wenn Boden befahrbar und kein Frost)
- Vegetationsbeginn
- BBCH32, 37 und 45

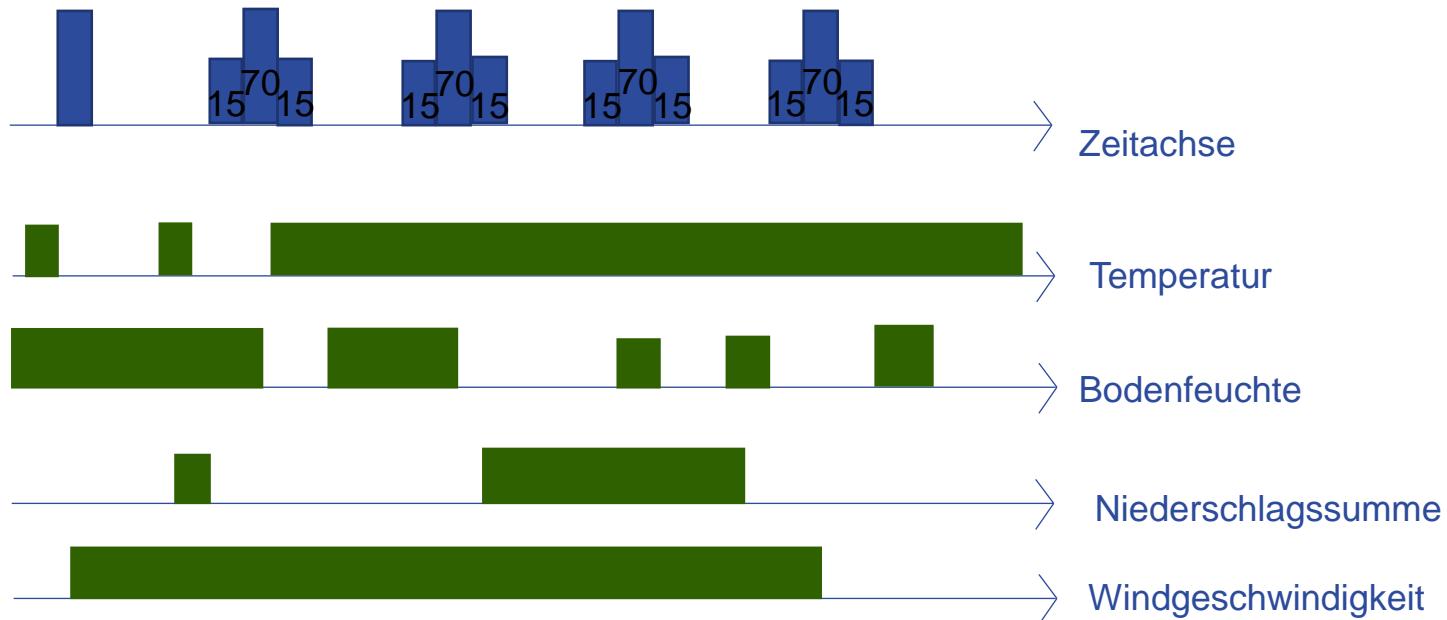
Standort:
Leipzig



Beratung zum besten Düngetermin

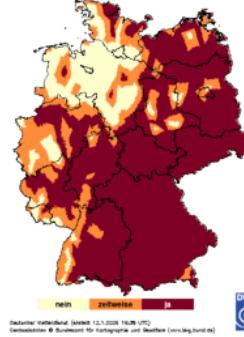
Zusätzlich sollen einige meteorologische Parameter dargestellt werden, die wichtig für die Düngeterminfindung sind und die Bereiche für günstige Düngebedingungen grün markiert

Standort:
Leipzig

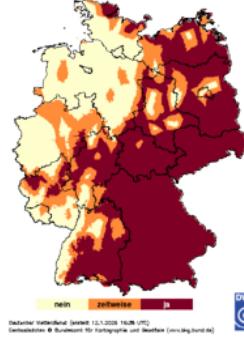


Sperrgründe lt. Düngerverordnung

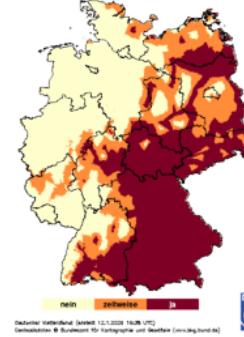
Bodenfrost unter unbewachsenem Boden
Mo 12.01.26



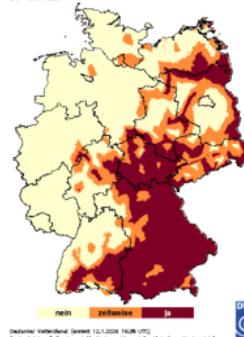
Bodenfrost unter unbewachsenem Boden
Di 13.01.26



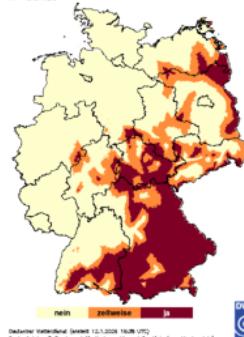
Bodenfrost unter unbewachsenem Boden
Mi 14.01.26



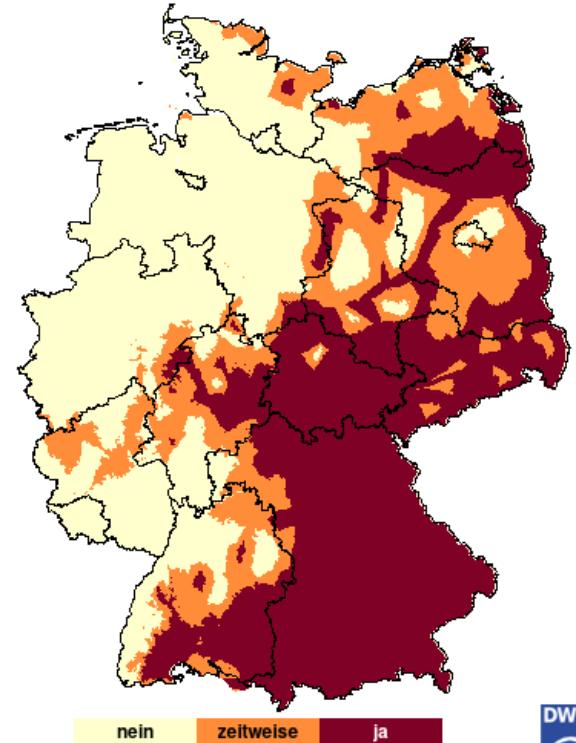
Bodenfrost unter unbewachsenem Boden
Do 15.01.26



Bodenfrost unter unbewachsenem Boden
Fr 16.01.26



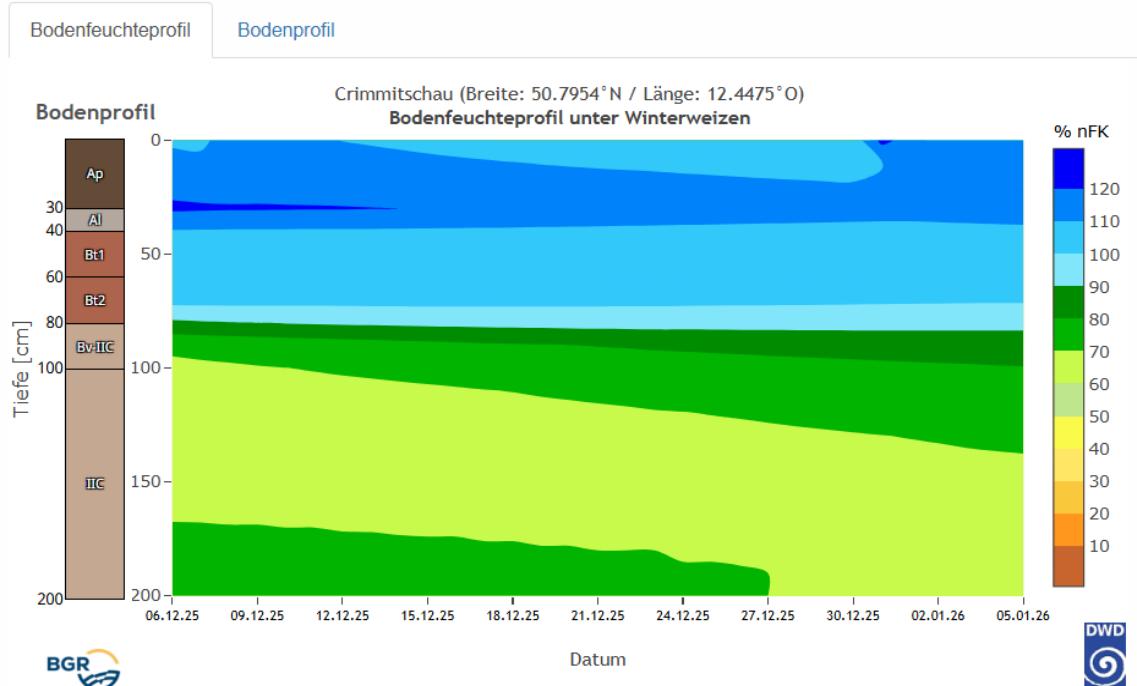
Bodenfrost unter unbewachsenem Boden
Mi 14.01.26



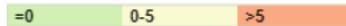
Bodenfrost



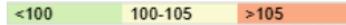
Wassersättigung www.dwd.de/bodenfeuchteviewer



Schneehöhe [cm]



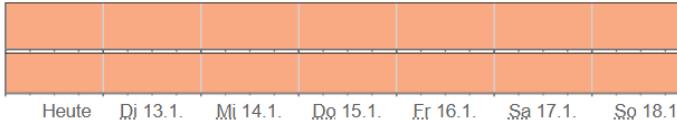
Bodenfeuchte unter Winterungen [% nFK]



Bodenart:

schwerer Boden ▾

0 bis 30 cm



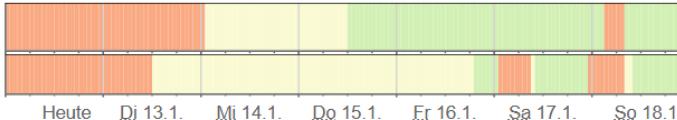
0 bis 60 cm



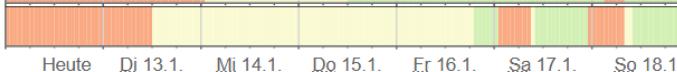
Bodenfrost



unbewachsener Boden

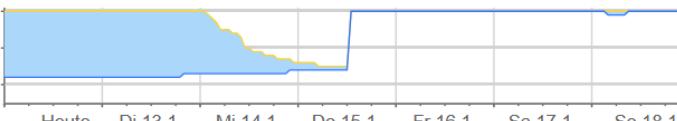
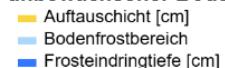


Winterungen

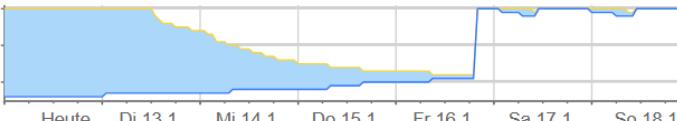


Bodenfrostbereich [cm]

unbewachsener Boden



Winterungen



Informationen im Portal ISABEL

Informationen im Portal ISABEL Befahrbarkeit

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand



Befahrbarkeit - in Zusammenarbeit mit **KTBL** und **THÜNEN** (Projekt **BonaRes SOIL&LAND**)

Kultur: Winterweizen

Maßnahme: Düngung

Arbeitsverfahren: Gülleausringung

Maschinenkombination:

Pumptankwagen, Tridem, 20 m³; Schleppschlauch 24 m; Reifendruck für Straße; 233 kW

Bodenart: lehmiger Sand (SI2)

Befahrbarkeit bei hoher Belastungsklasse (BK4) und lehmigem Sand

	Heute	Di 13.1.	Mi 14.1.	Do 15.1.	Fr 16.1.	Sa 17.1.	So 18.1.
Befahrbarkeit	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
nein bedingt ja							

Verdichtungsempfindlichkeit

Hinweis: Die Befahrbarkeit ergibt sich auf Basis der Verdichtungsempfindlichkeit.

	Heute	Di 13.1.	Mi 14.1.	Do 15.1.	Fr 16.1.	Sa 17.1.	So 18.1.
Verdichtungsempfindlichkeit (0-30 cm)	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel
Verdichtungsempfindlichkeit (30-60 cm)	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel
sehr gering gering mittel hoch sehr hoch							



Befahrbarkeit - in Zusammenarbeit mit **KTBL** und **THÜNEN** (Projekt **BonaRes SOIL&LAND**)

Kultur: Winterweizen

Maßnahme: Düngung

Arbeitsverfahren: Gülleausringung

Maschinenkombination:

Pumptankwagen, Tridem, 20 m³; Schleppschlauch 24 m; Reifendruck angepasst für Feld; 233 kW

Bodenart: lehmiger Sand (SI2)

Befahrbarkeit bei mittlerer Belastungsklasse (BK3) und lehmigem Sand

	Heute	Di 13.1.	Mi 14.1.	Do 15.1.	Fr 16.1.	Sa 17.1.	So 18.1.
Befahrbarkeit	bedingt	bedingt	bedingt	bedingt	bedingt	bedingt	bedingt
nein bedingt ja							

Verdichtungsempfindlichkeit

Hinweis: Die Befahrbarkeit ergibt sich auf Basis der Verdichtungsempfindlichkeit.

	Heute	Di 13.1.	Mi 14.1.	Do 15.1.	Fr 16.1.	Sa 17.1.	So 18.1.
Verdichtungsempfindlichkeit (0-30 cm)	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel
Verdichtungsempfindlichkeit (30-60 cm)	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel
sehr gering gering mittel hoch sehr hoch							



Haben Sie Fragen?

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Falk Böttcher
Agrarmeteorologie
Deutscher Wetterdienst
069 8062 9890 falk.boettcher@dwd.de