

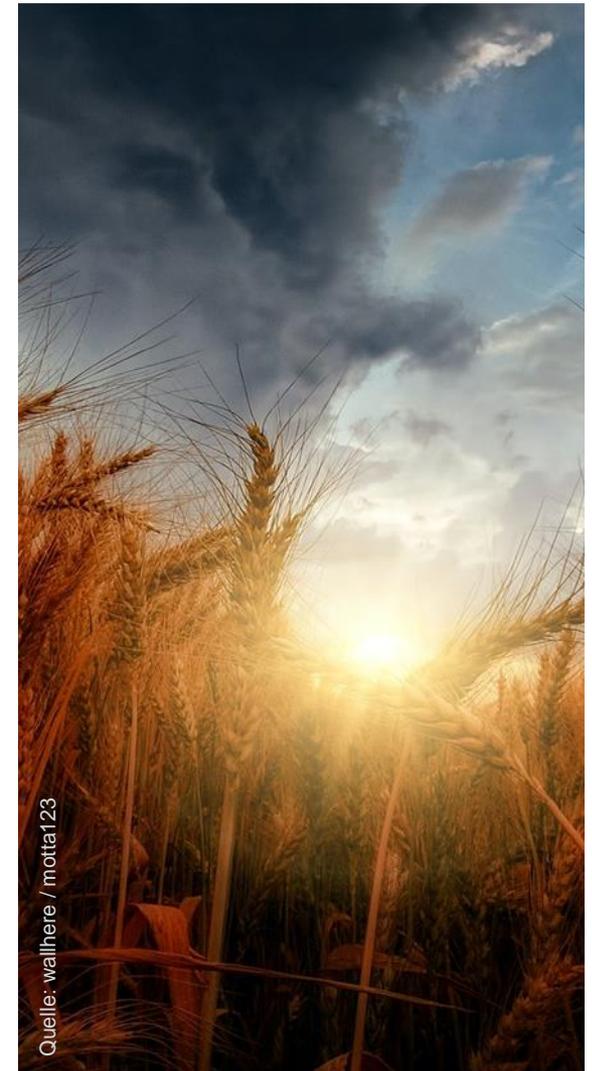
Zwischen Dürre und Überschwemmung

Wie können wir auf den
Klimawandel reagieren?

Boden- und Gewässerschutz aus
agrarmeteorologischer Sicht

Falk Böttcher

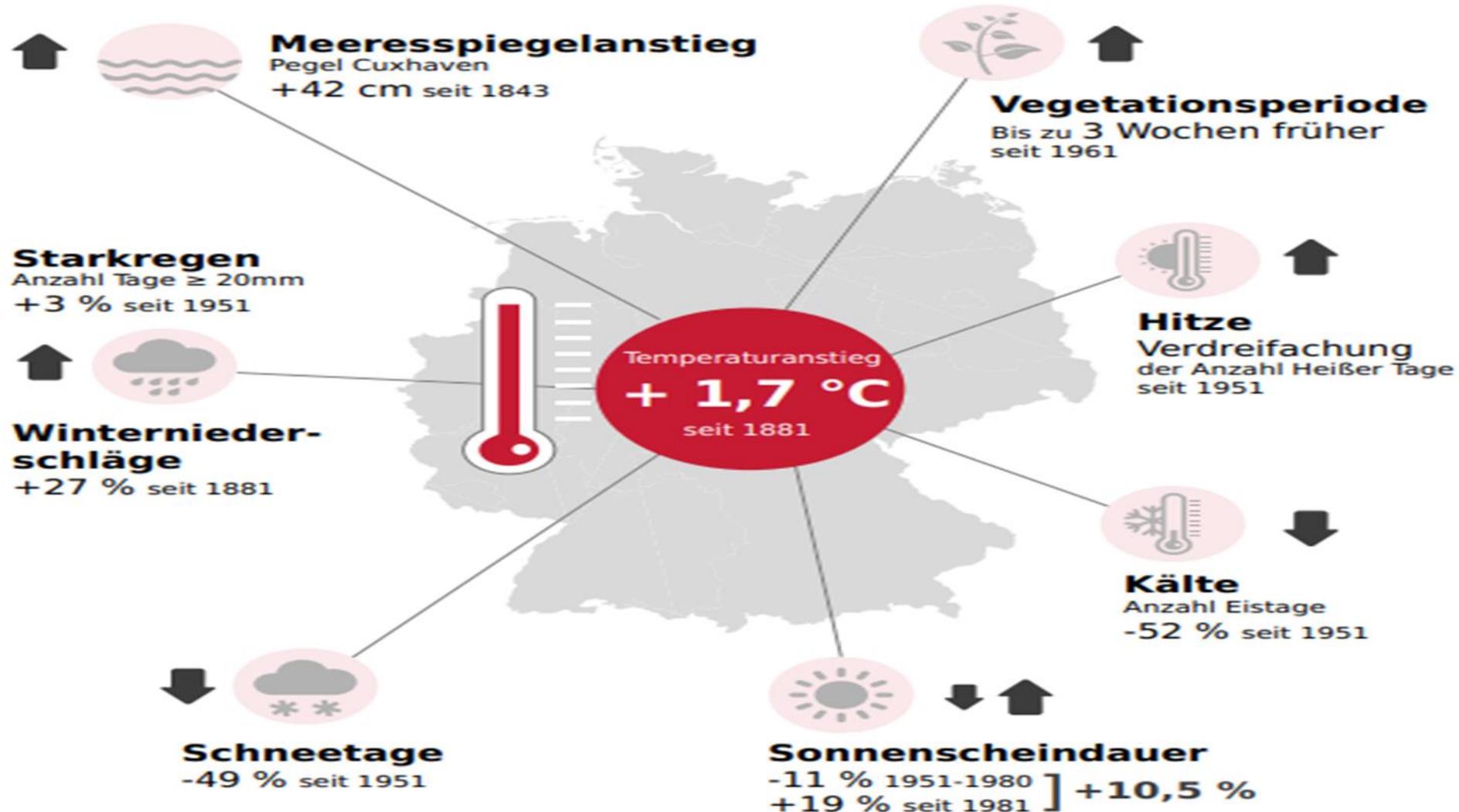
Deutscher Wetterdienst, Abteilung Agrarmeteorologie



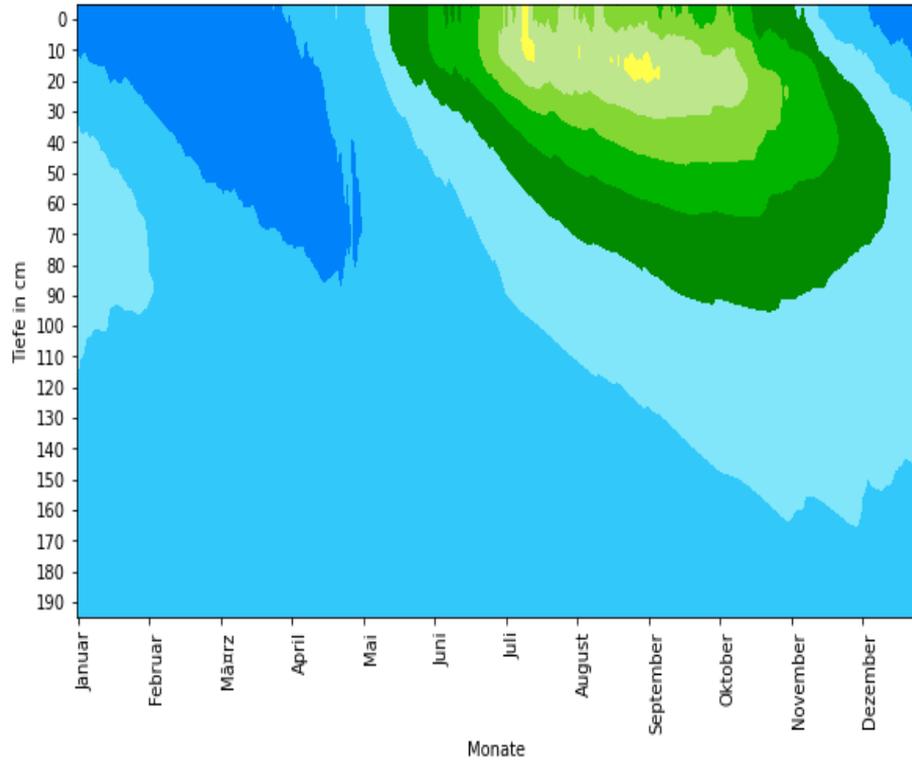
Quelle: wallhere / motta123



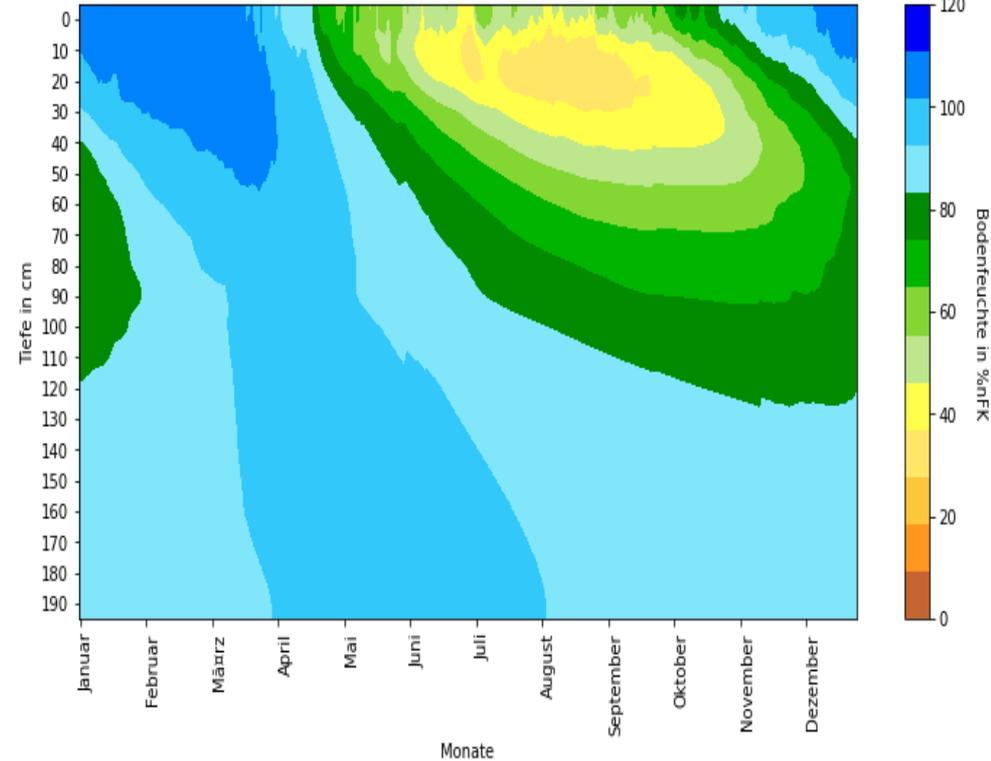
Deutschland im Klimawandel



Bodenfeuchte unter Gras tägliche Mittelwerte 1961-1990 Lommatzscher Pflege

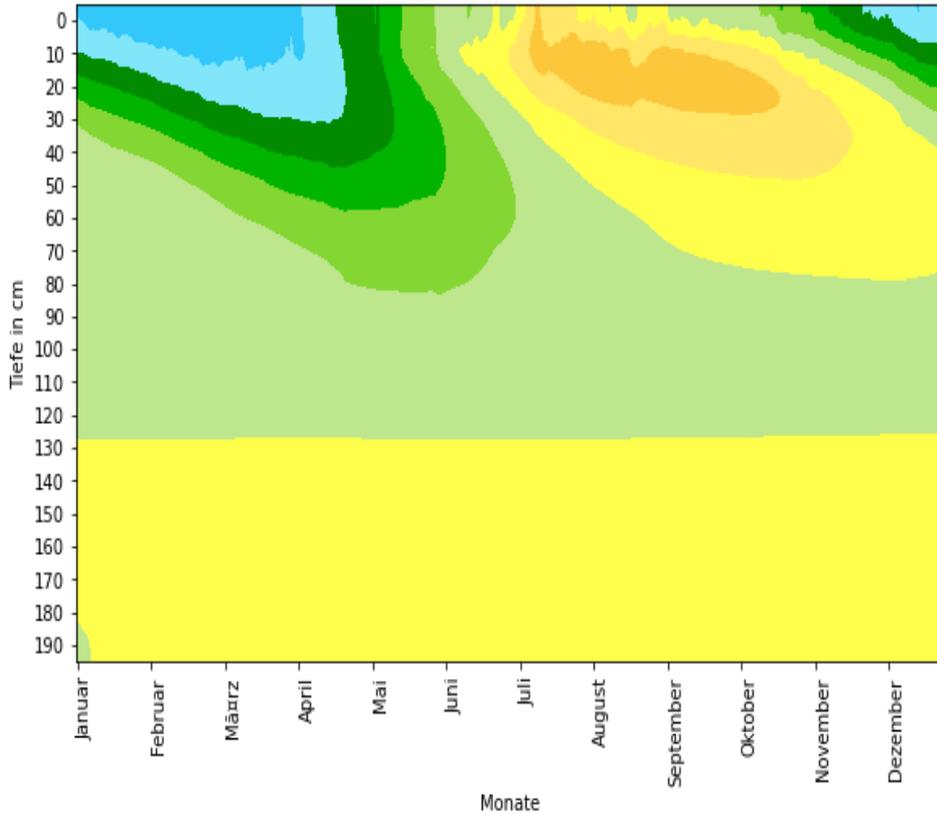


Bodenfeuchte unter Gras tägliche Mittelwerte 1991-2020 Lommatzscher Pflege

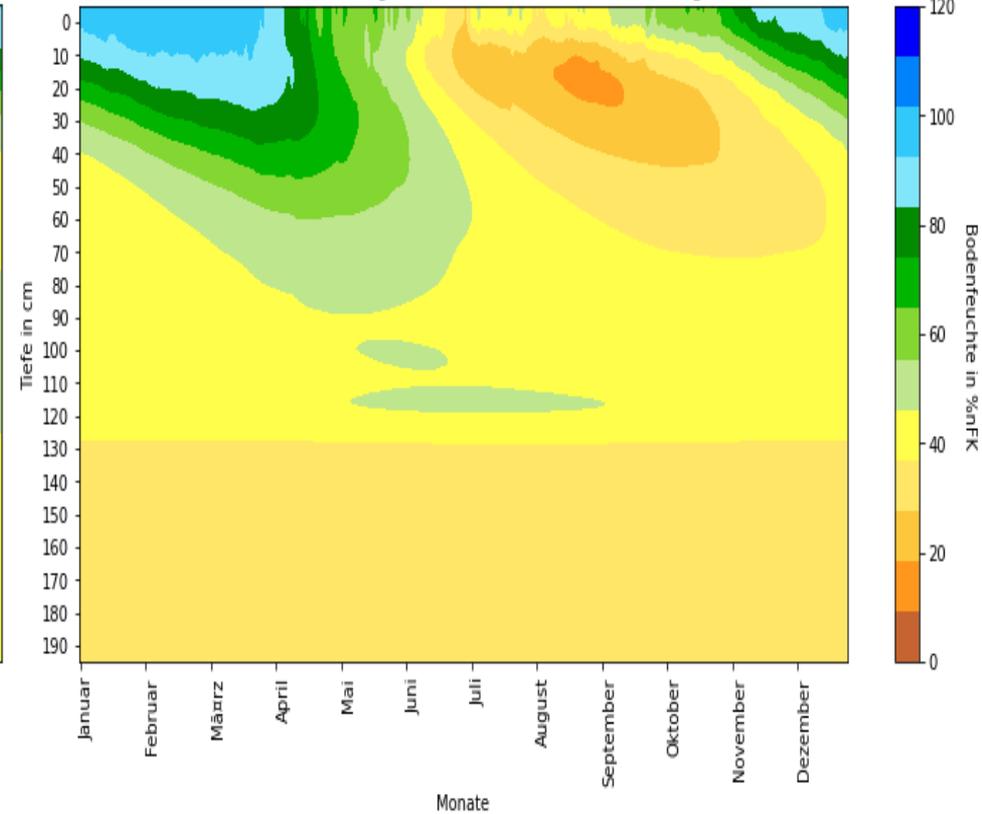


Bodenfeuchteänderung im Thüringer Becken

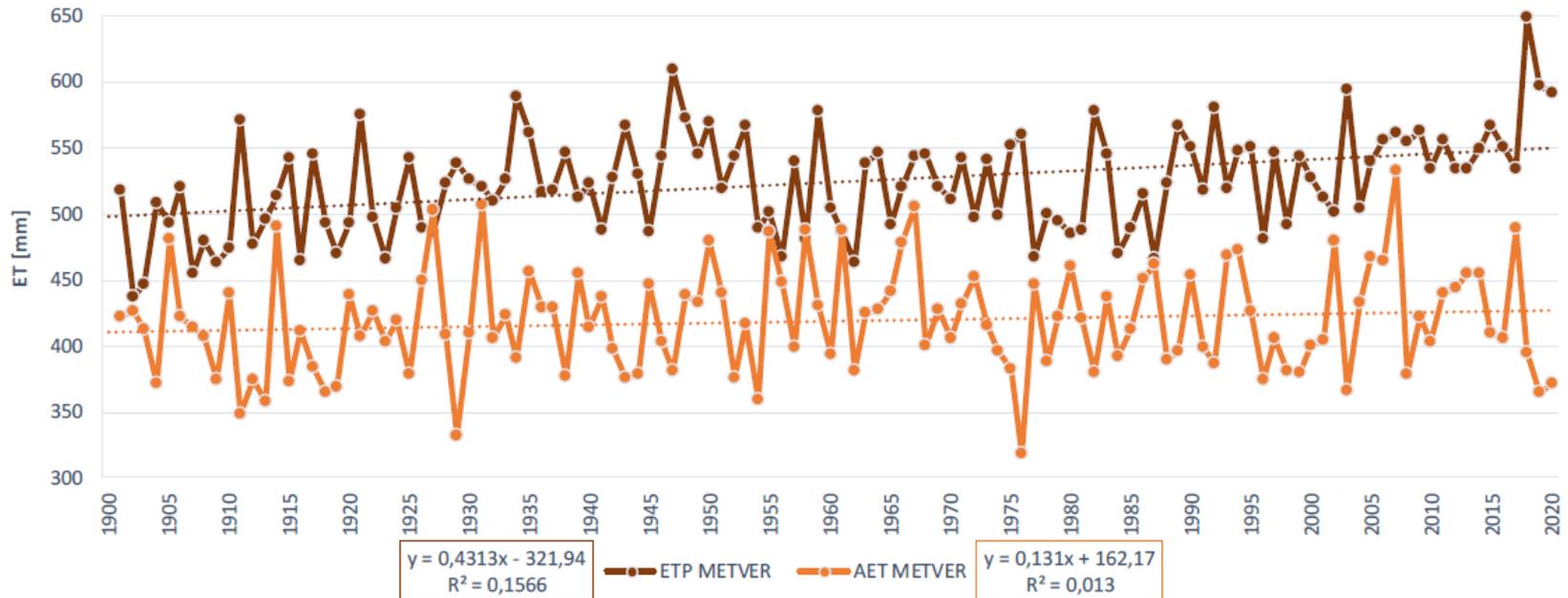
Bodenfeuchte unter Gras tägliche Mittelwerte 1961-1990 Thüringer Becken



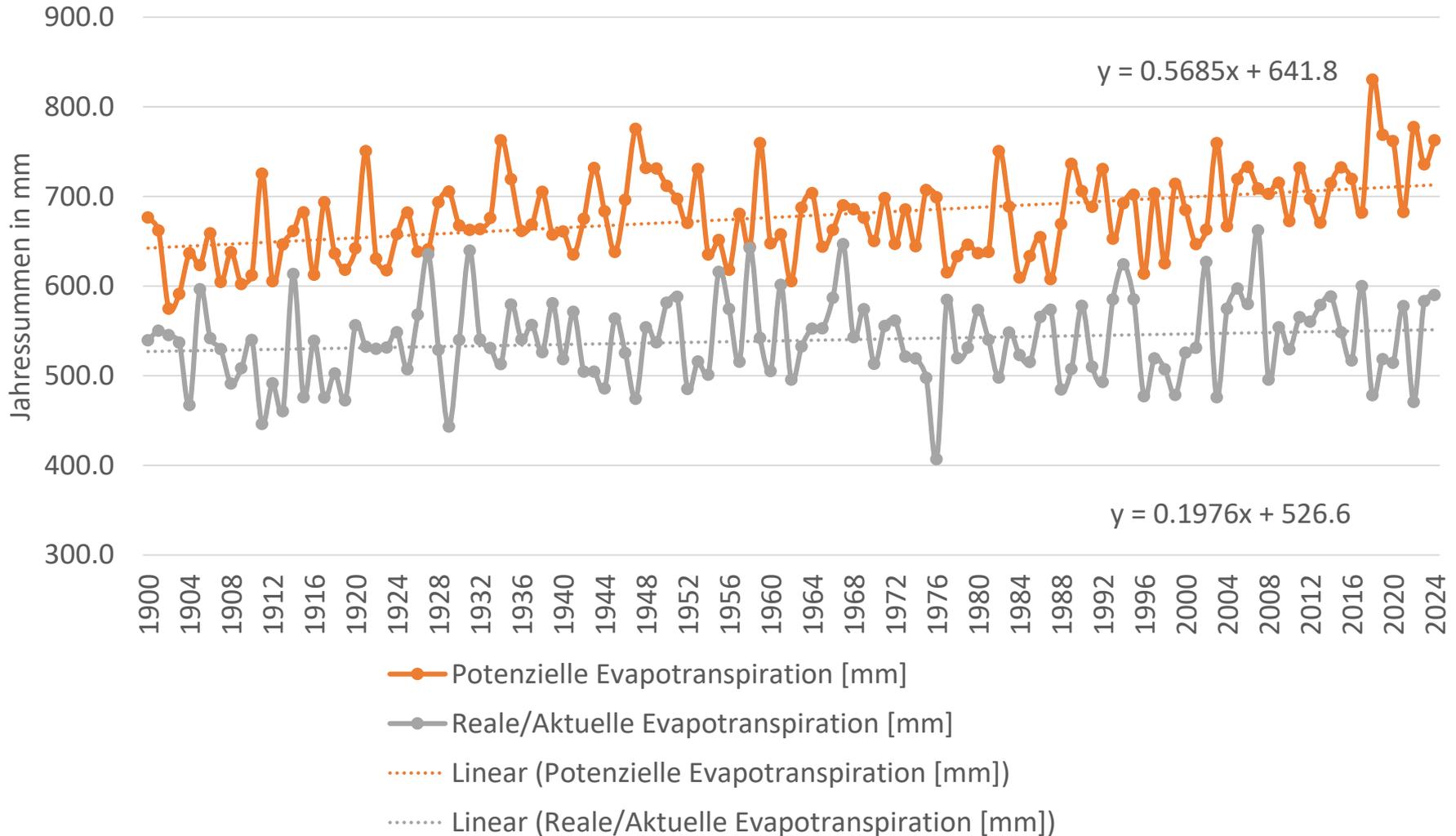
Bodenfeuchte unter Gras tägliche Mittelwerte 1991-2020 Thüringer Becken



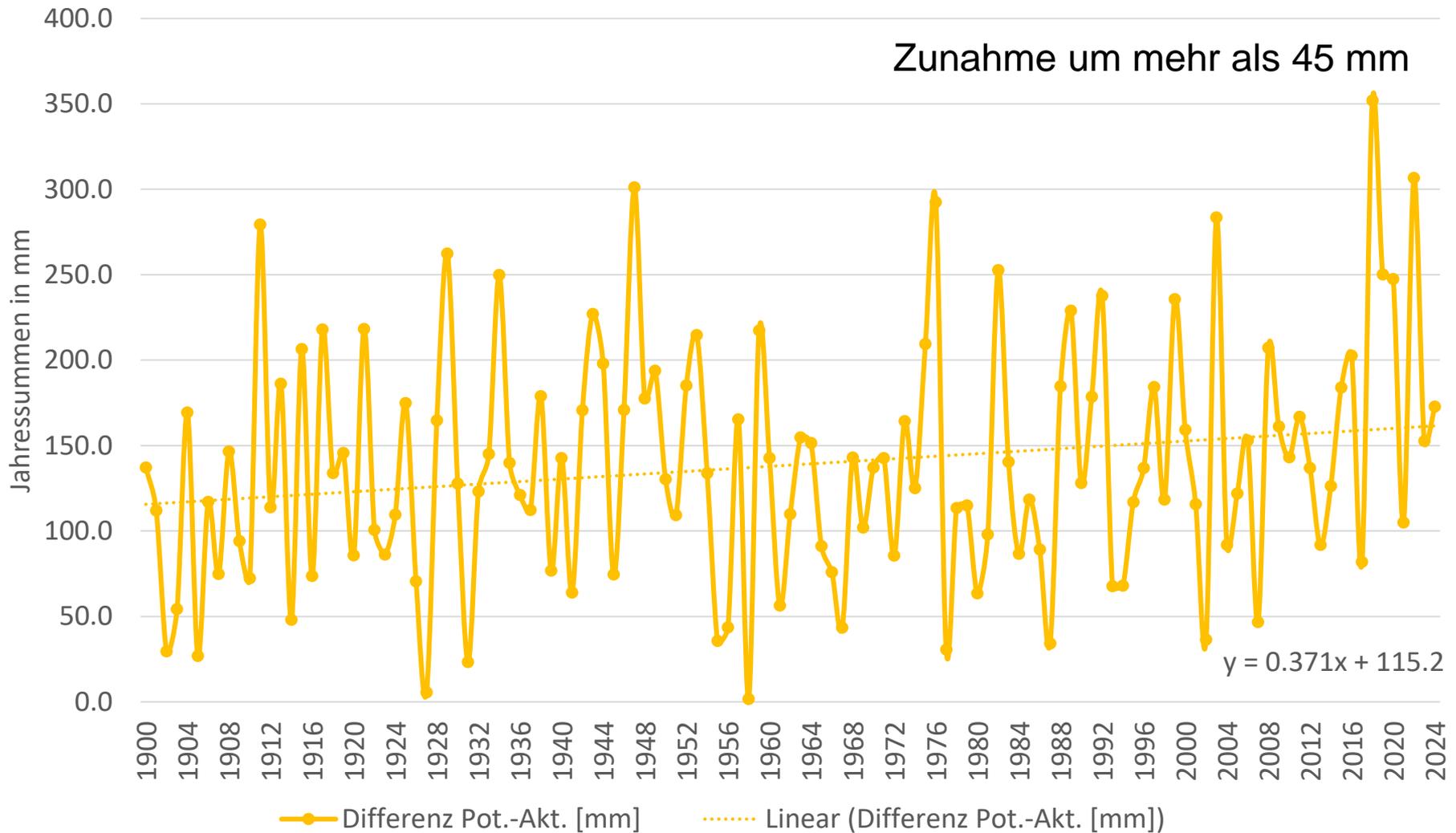
Zeitlicher Verlauf der Jahressummen von Potenzieller und Realer Evapotranspiration in mm bei Winterweizen in Potsdam von 1900 bis 2024, Modellierung mit METVER



Zeitlicher Verlauf der Jahressummen von Potenzieller und Realer Evapotranspiration in mm bei der Kartoffel in Potsdam von 1900 bis 2024, Modellierung mit METVER



Zeitlicher Verlauf der Jahresdifferenzen von Potenzieller und Realer Evapotranspiration in mm bei der Kartoffel in Potsdam von 1900 bis 2024, Modellierung mit METVER



Die gemessenen Trends
setzen sich auch in die Zukunft fort!

Dekadische Vorhersagen

Ensemblemittelvorhersage für den Niederschlag:

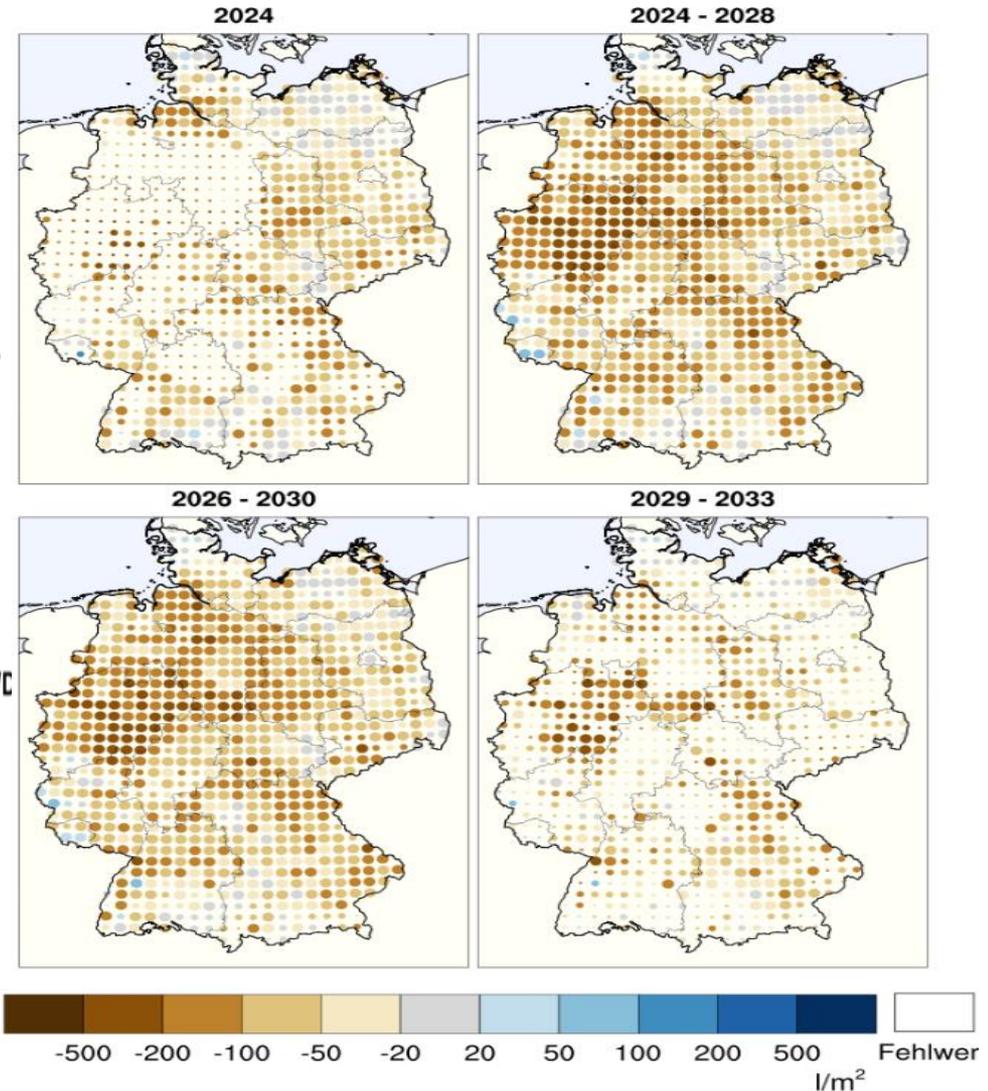
Die Farbe stellt die Abweichung der Ensemblemittelvorhersage (mittlere Jahressumme) vom Klimamittel im Zeitraum 1991-2020 dar.

Vorhersagegüte:

Die Punktgröße zeigt die Vorhersagegüte im Evaluierungszeitraum 1966-2020:

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

Vorhersagestart am 01. Nov 2023, erstellt am 06. Feb 2024 © DWD

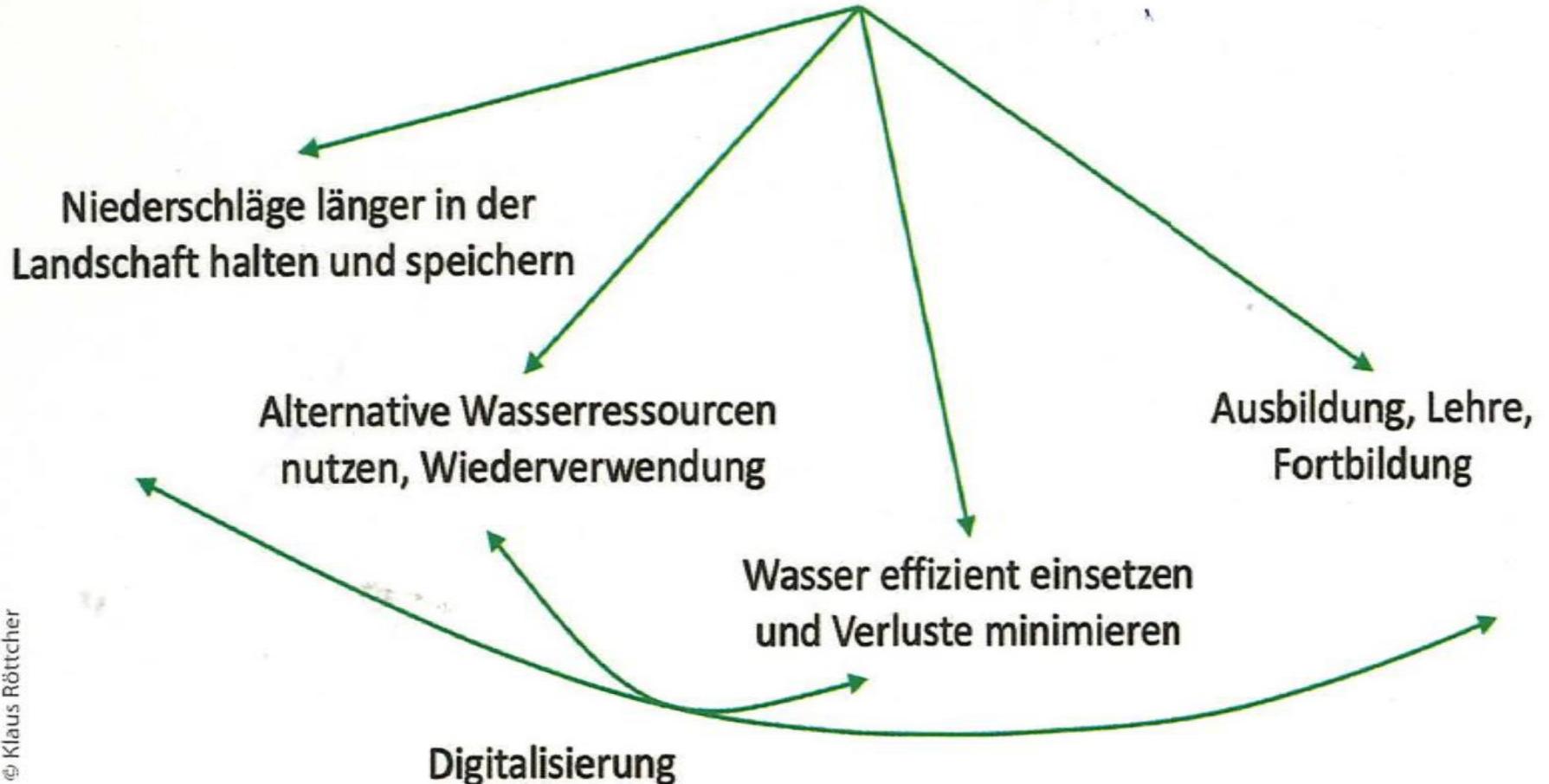


Was bedeutet das für den Pflanzenbau?

Ziele

- Wasser länger in der Landschaft halten
- Wasser versickern lassen, Minimierung Oberflächenabfluss
- Erhalt der standorttypischen Humusgehalte (möglichst Erhöhung)
- Bodenstruktur erhalten und verbessern
- Erschließung zusätzlicher Wasserquellen

Erhöhung der Wasserverfügbarkeit



Möglichkeiten zur Verbesserung der Wasserbereitstellung zur Feldbewässerung

Niederschläge länger in der Landschaft halten und speichern

- Verbesserung Bodenstruktur
- Erhöhung Humusanteil
- Bodenbearbeitung
- Versickern -> Grundwasser
- Rückhalt in Gräben und Gewässern
- Bau von Speichern in verschiedenen Größen

z. T. langfristige Aufgaben wenn nicht schon umgesetzt, Probleme ökolog. Durchgängigkeit, Verschlechterungsverbot

Alternative Wasserressourcen nutzen

- kommunales Abwasser
- Industrielles Abwasser
- Kühlwasser
- Wasser aus Wasserhaltungen und Schöpfwerken
- Hochwasser
- Schifffahrtskanäle

Abwasser problematisch wegen Inhaltstoffen, i.d.R. werden Speicher nötig und weitere Infrastruktur

Bewässerungswasser effizient einsetzen und Verluste minimieren

- Wassersparende Bewässerungsmethoden- (incl. Einsparung von Energie- und Arbeit)
- Orts- und Zeitgerechte Verteilung
- Auswahl der Feldfrüchte die bewässert werden
- Optimierung der Netzauslastung und der Netzsteuerung

Wenn auch ökonomisch sinnvoll oft schon weitgehend ausgeschöpft

Möglichkeiten zur Verbesserung der Wasserbereitstellung zur Feldbewässerung

Niederschläge länger in der Landschaft halten und speichern

- Verbesserung Bodenstruktur
- Erhöhung Humusanteil
- Bodenbearbeitung
- Versickern -> Grundwasser
- Rückhalt in Gräben und Gewässern
- Bau von Speichern in verschiedenen Größen

z. T. langfristige Aufgaben wenn nicht schon umgesetzt,
Probleme ökolog.
Durchgängigkeit,
Verschlechterungsverbot

Alternative Wasserressourcen nutzen

- kommunales Abwasser
- Industrielles Abwasser
- Kühlwasser
- Wasser aus Wasserhaltungen und Schöpfwerken
- Hochwasser
- Schifffahrtskanäle

Abwasser problematisch wegen
Inhaltstoffen, i.d.R. werden
Speicher nötig und weitere
Infrastruktur

Koalitionsvertrag Thüringen:

REGIERUNGSVERTRAG 2024-2029

**MUT ZUR VERANTWORTUNG.
THÜRINGEN NACH VORNE BRINGEN.**

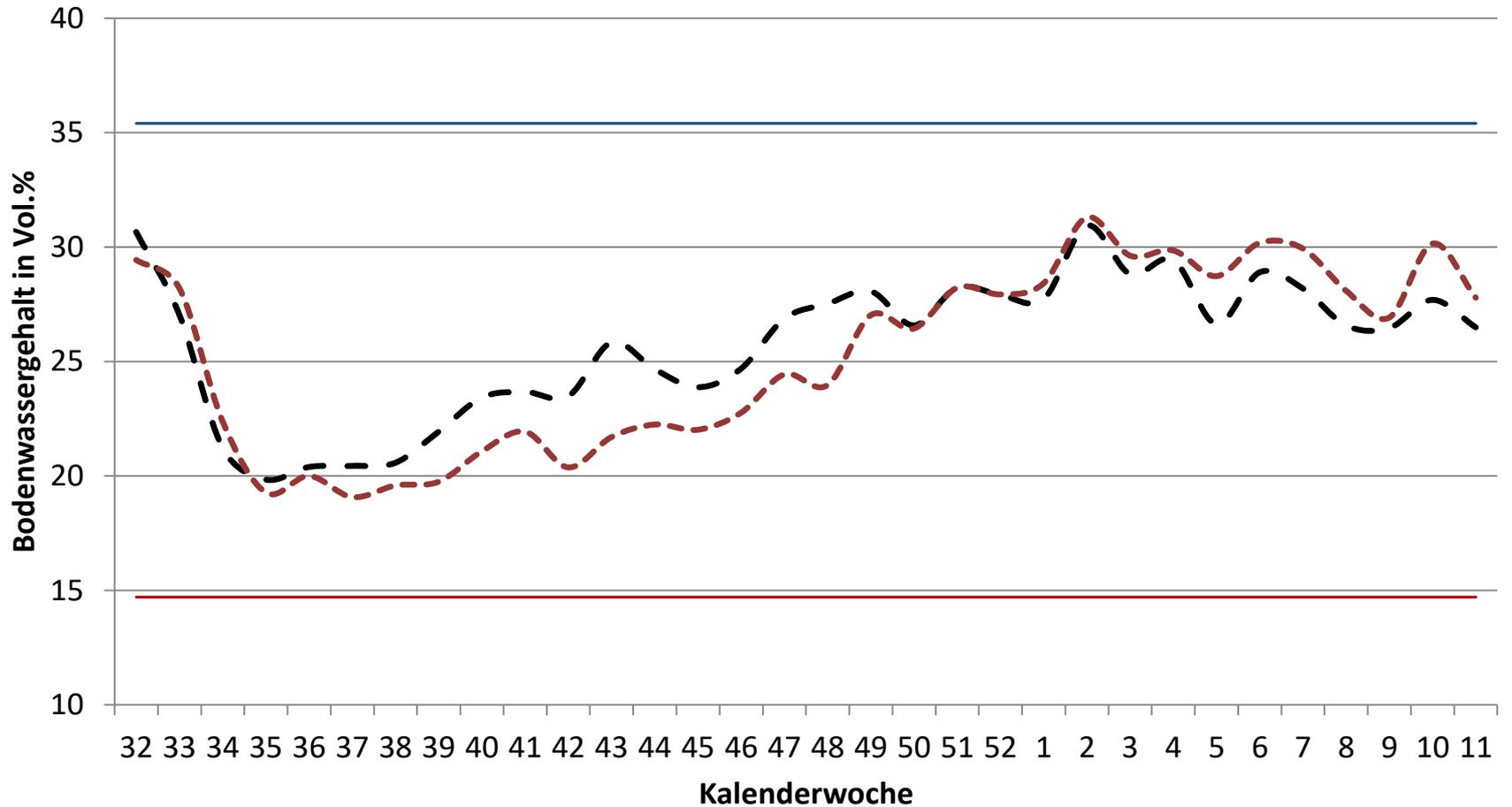
Die dezentrale Wasserbevorratung sichern wir langfristig. Wir setzen uns dafür ein, die Niedrigwasserstrategie umzusetzen.

Die landwirtschaftlichen Wasserspeicher wollen wir erhalten und nutzbar machen.

Wir prüfen die Möglichkeit, Talsperrenwasser für den Gartenbau und die Landwirtschaft verfügbar zu machen.

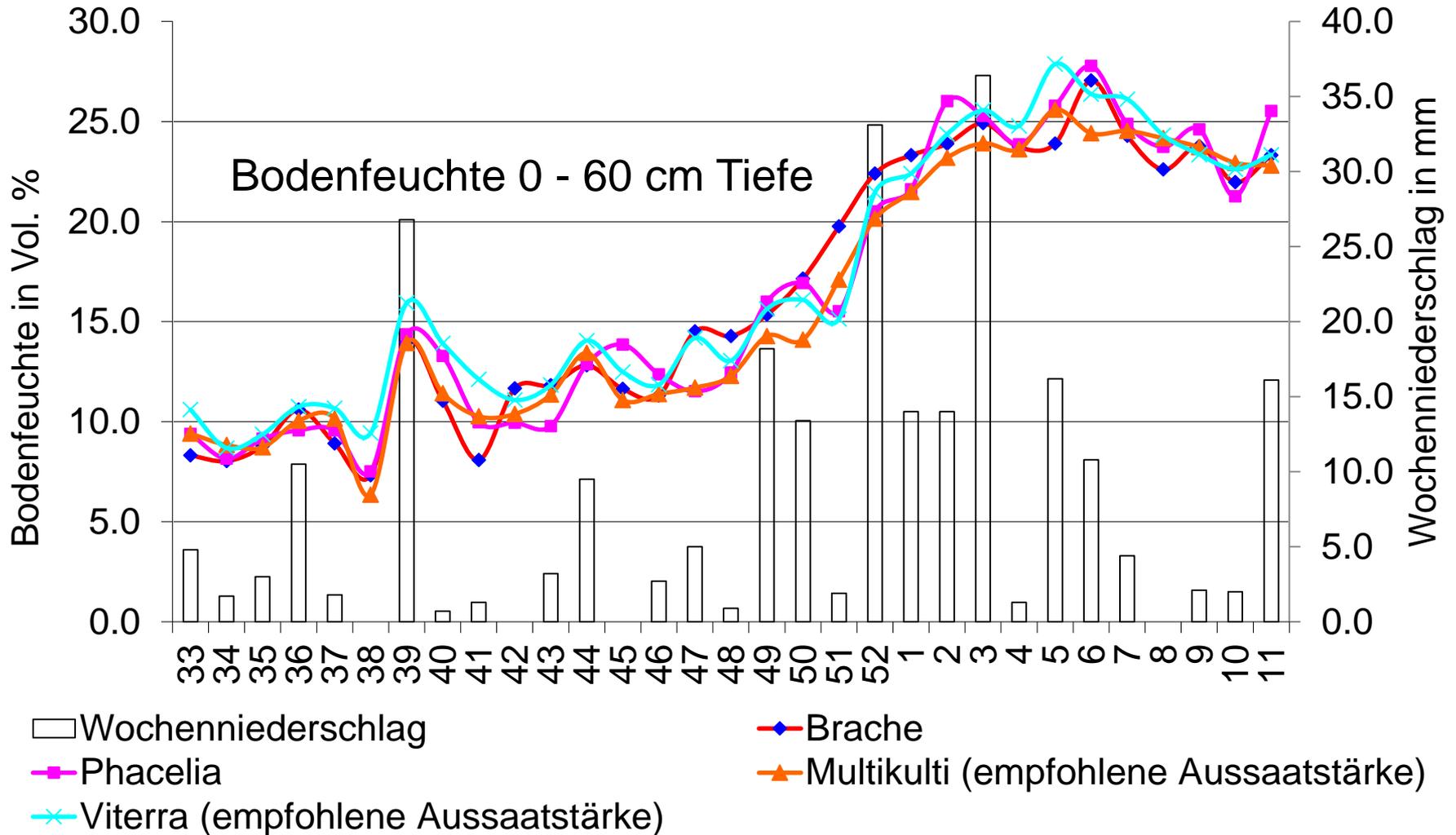
- Anbau von Zwischenfrüchten
 - abfrierend
 - überwinternd (auch Zweifruchtsysteme)
- Pflügen, Mulchsaat/Grubbern, Strip-till, Direktsaat
 - Bodenfeuchte
 - aktuelle/reale Verdunstung
- Wirkung der Stoppelbearbeitung
- Aussaatstärkenvariationen
- Anbau von Wechselgerste
- Agroforst
- Agri - PV

Bodenfeuchte unter Zwischenfrüchten (gemessen) seit 2012 in Threna bei Leipzig

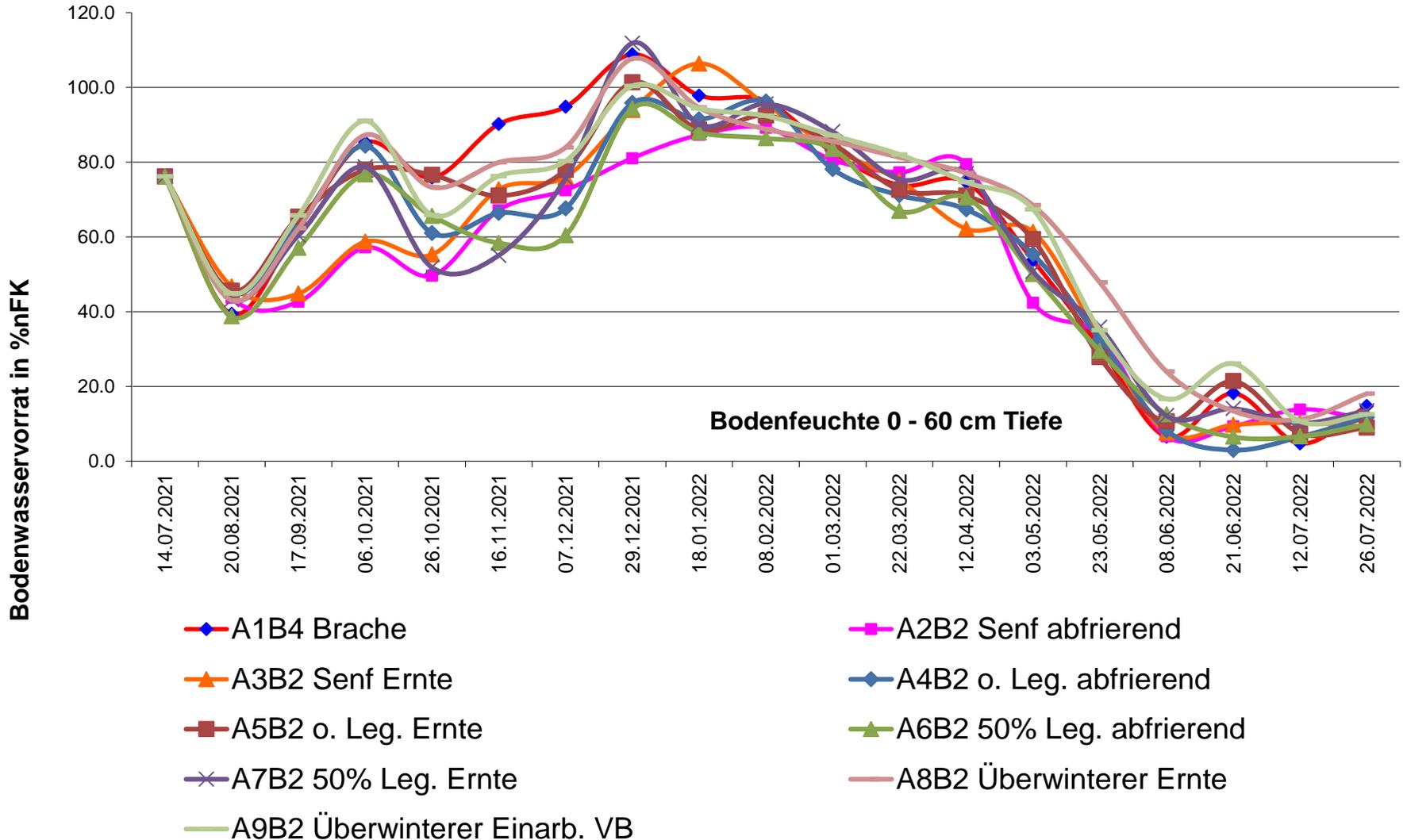


— Feldkapazität — Welkepunkt - - 13-Jahresmittel Brache - - - 13-Jahresmittel-Zwischenfrüchte

Bodenfeuchte unter Zwischenfrüchten (gemessen) in Threna bei Leipzig – trockenes Jahr 2018

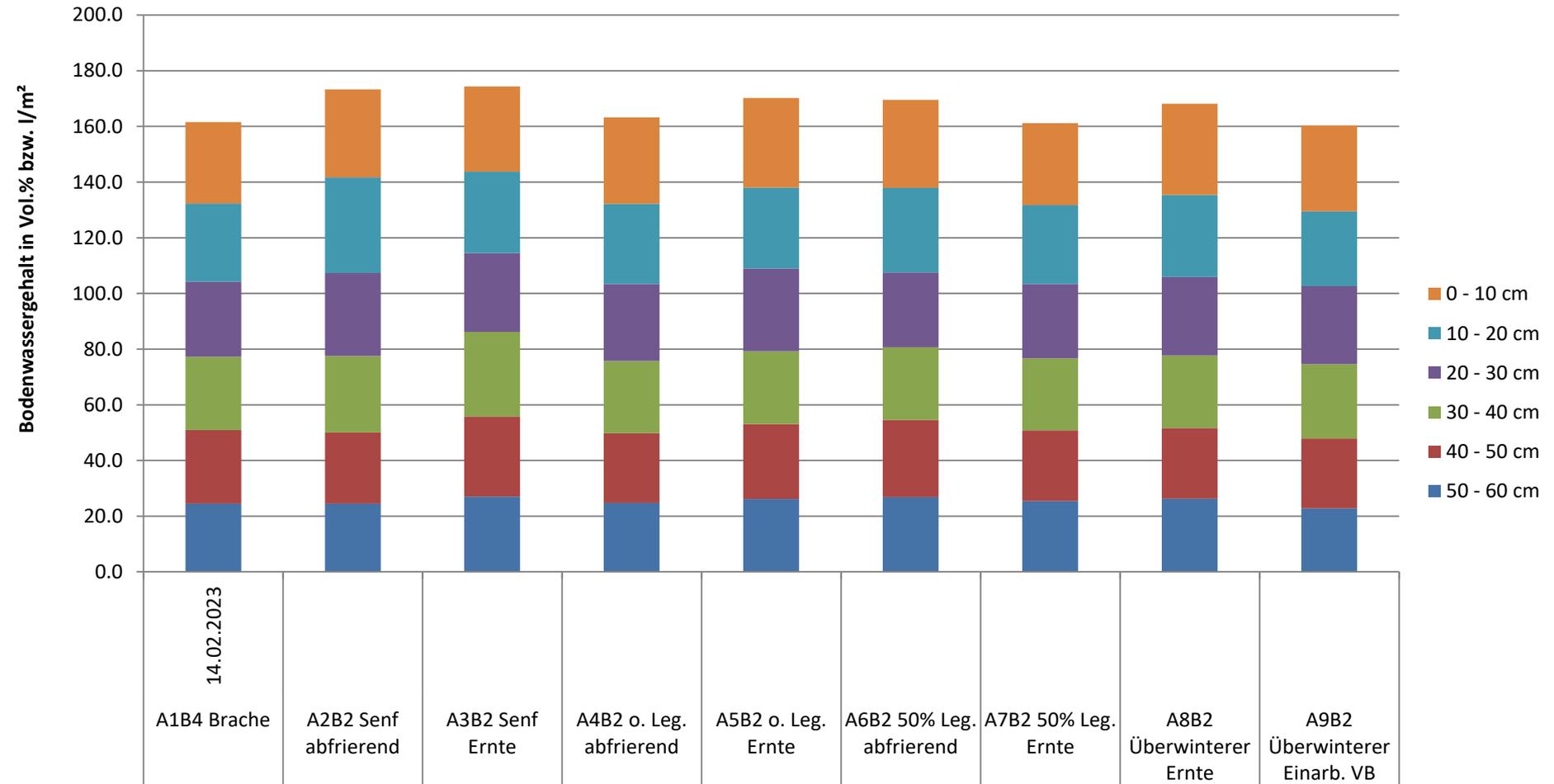


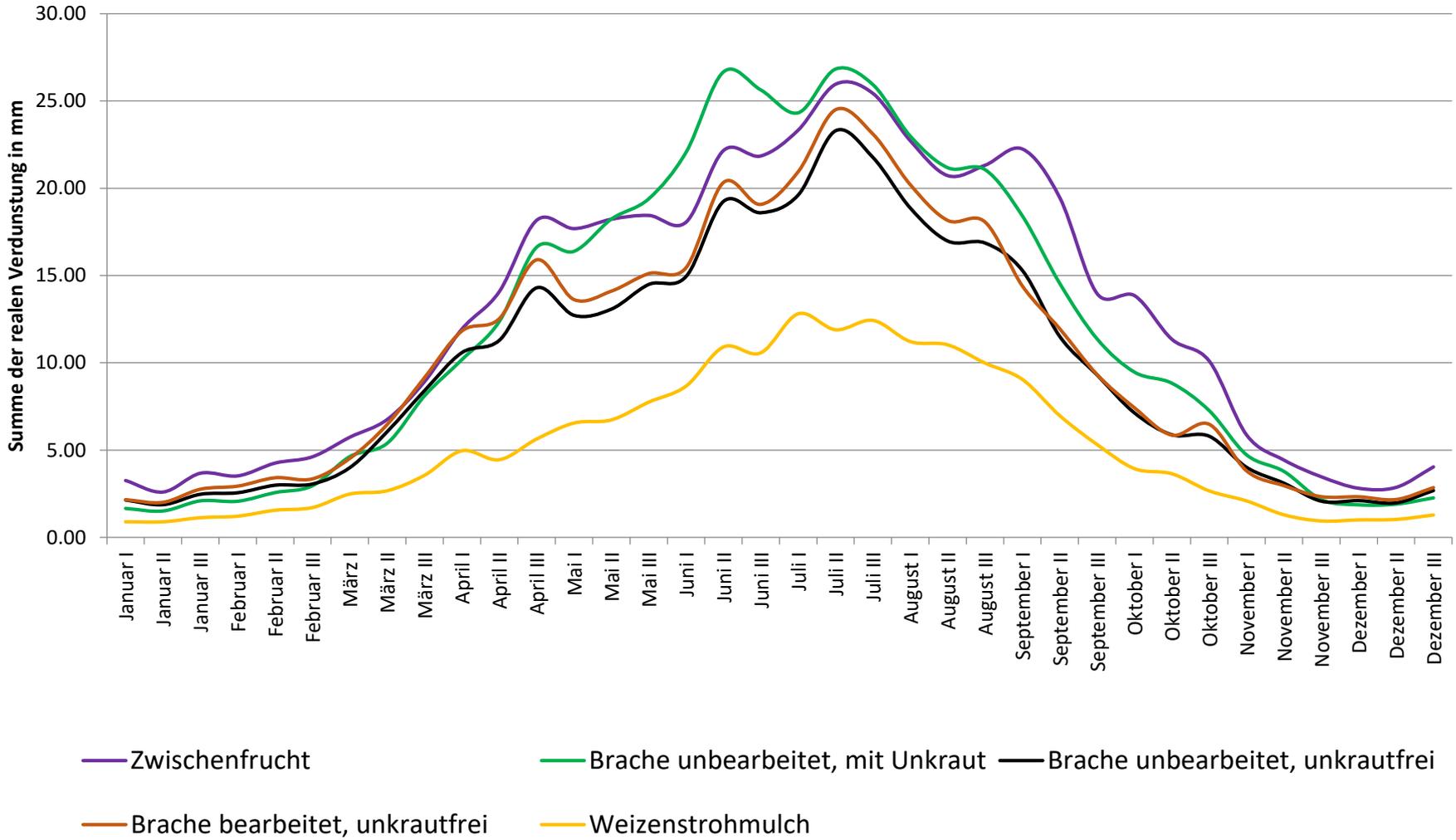
Bodenfeuchte unter Zwischenfrüchten Beispiel 2021/22 in Bernburg



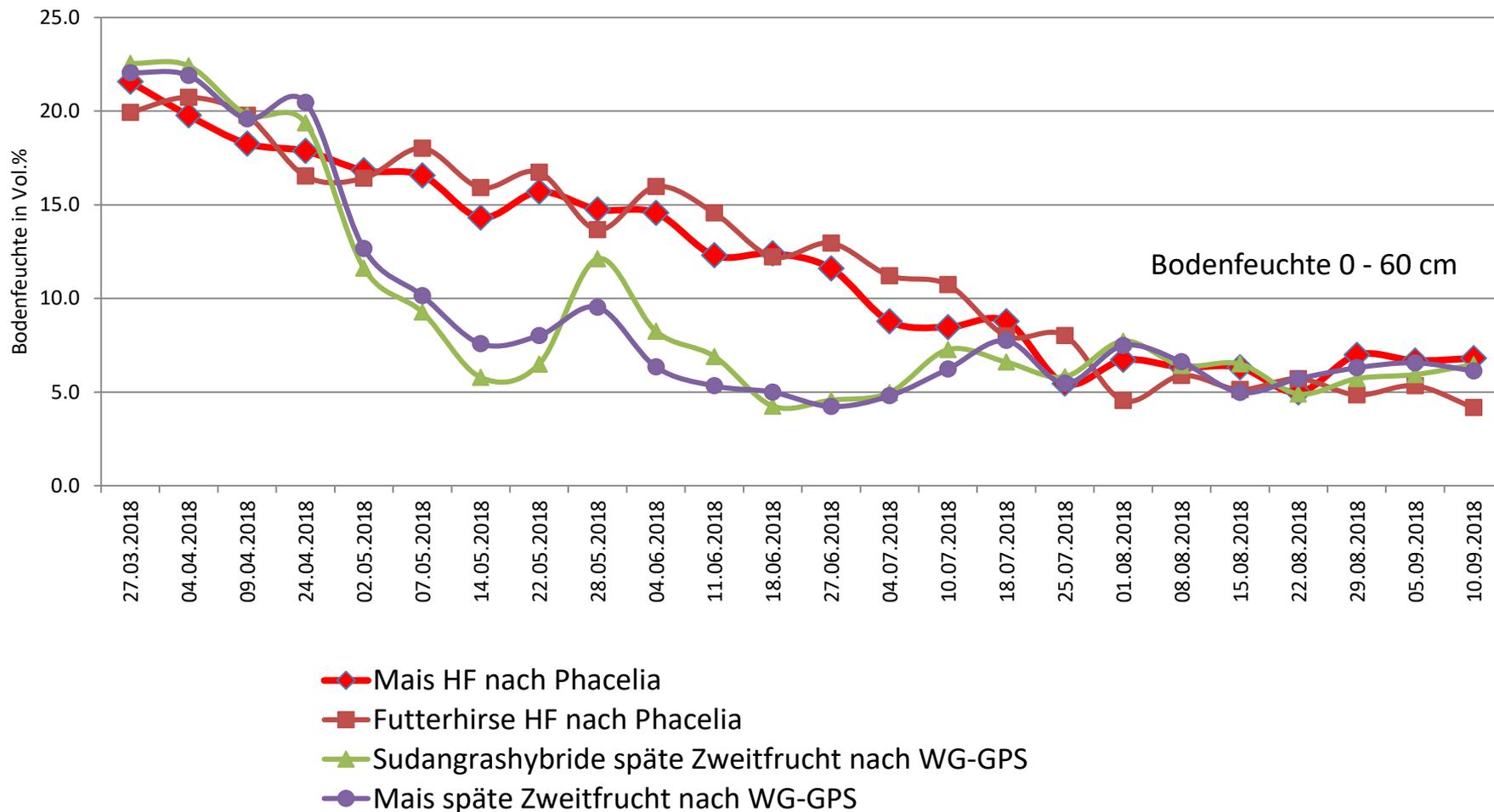
Bodenfeuchte unter Zwischenfrüchten

Beispiel 14.02.2023 in Bernburg





Bodenfeuchte im Zweifruchtsystem Beispiel 2018 in Trossin (Nordsachsen)



Bodenfeuchtemessungen mit FDR-Rohrsonde DWD-KU 3 LZ

Datum Uhrzeit	0-10 cm	10-20 cm	20-30 cm	30-40 cm	40-50 cm	50-60 cm	Tiefe
2009.08.10 14:32:32	11.3	11.9	33.2	45.3	49.0	46.0	%nFK
2009.08.10 15:02:32	11.7	12.1	33.0	45.4	49.1	46.1	%nFK

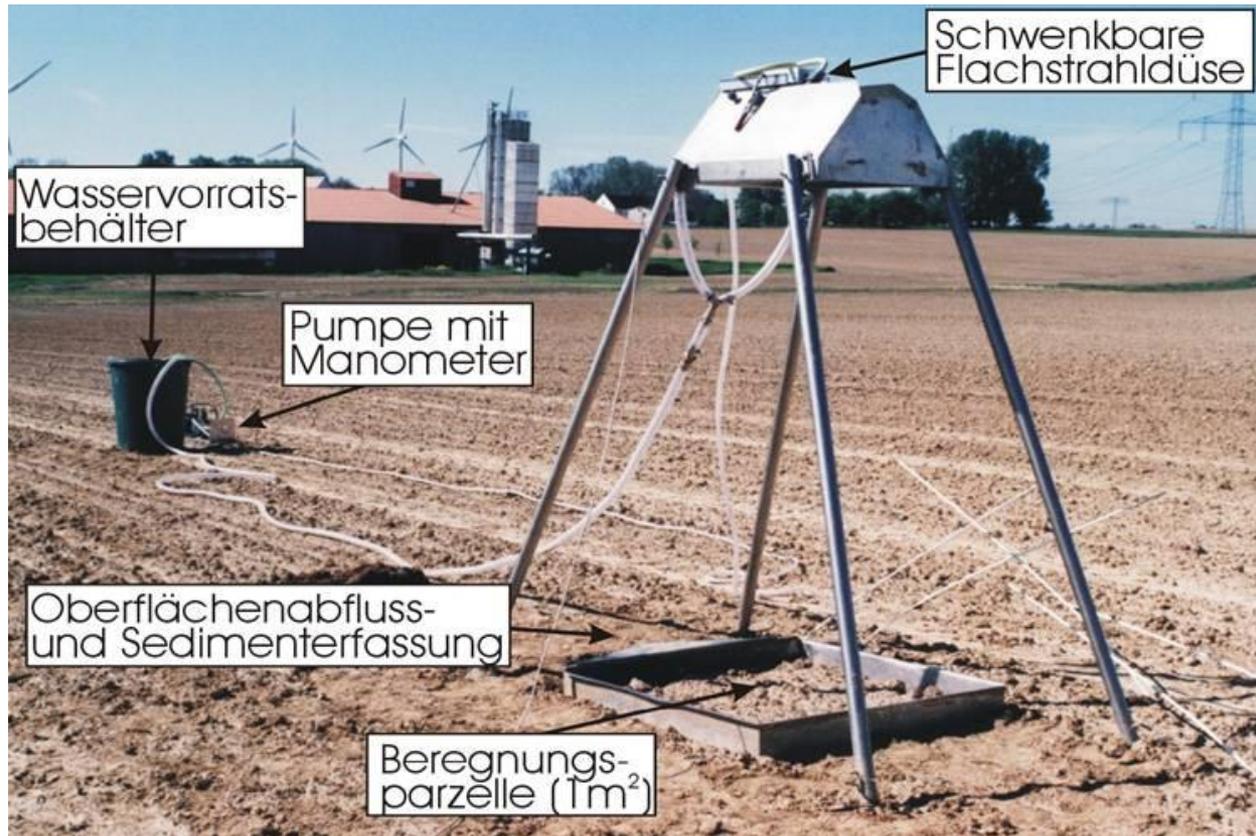
Ereignis: Schauer mit einer Niederschlagsmenge von 9 mm in der halben Stunde

Resultat: Diese recht hohe Niederschlagsmenge kommt kaum dem Boden zugute!

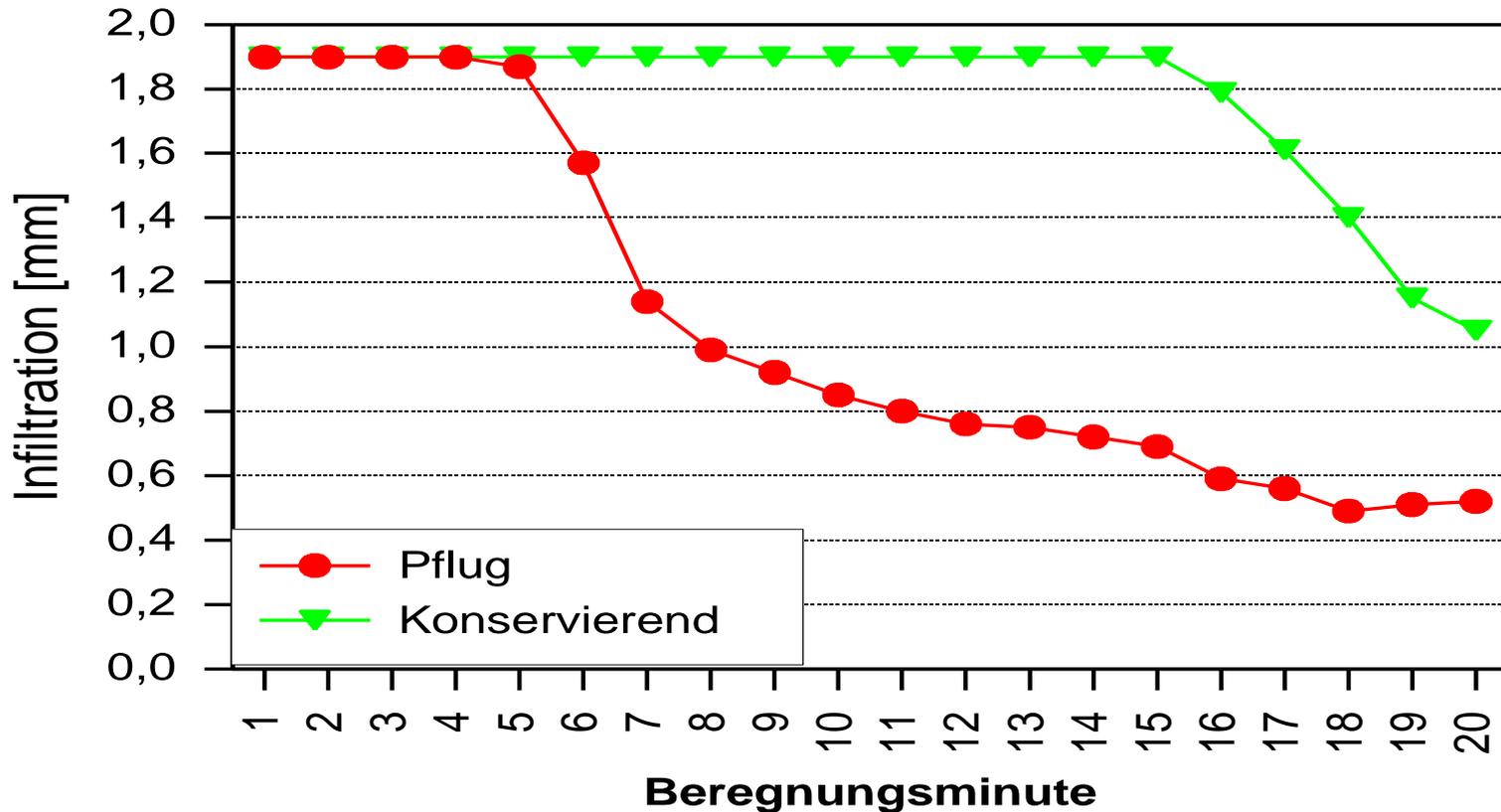
2009.08.12 19:02:32	11.7	9.8	30.5	44.2	49.0	46.0	%nFK
2009.08.12 19:32:32	16.2	10.9	30.5	44.2	49.0	46.0	%nFK
2009.08.12 20:02:32	16.5	10.8	30.5	44.2	49.0	46.0	%nFK
2009.08.12 20:32:32	19.0	10.8	30.5	44.2	49.0	46.0	%nFK
2009.08.12 21:02:32	19.0	10.7	30.5	44.2	49.0	46.0	%nFK
2009.08.12 21:32:32	18.8	10.6	30.5	44.2	49.0	46.0	%nFK
2009.08.12 22:02:32	20.5	10.6	30.5	44.2	49.0	46.0	%nFK
2009.08.12 22:32:32	21.2	10.5	30.5	44.2	49.1	46.0	%nFK
2009.08.12 23:02:32	20.9	10.4	30.4	44.2	49.1	46.0	%nFK
2009.08.12 23:32:32	20.8	10.4	30.4	44.2	49.1	46.0	%nFK
2009.08.13 00:02:32	20.7	10.3	30.4	44.2	49.1	46.0	%nFK

Ereignis: Landregen mit insgesamt 4 mm Niederschlag über 5 Stunden.

Resultat: Von den gefallenen 4 mm werden ca. 3 mm in den oberen 10 cm gespeichert!



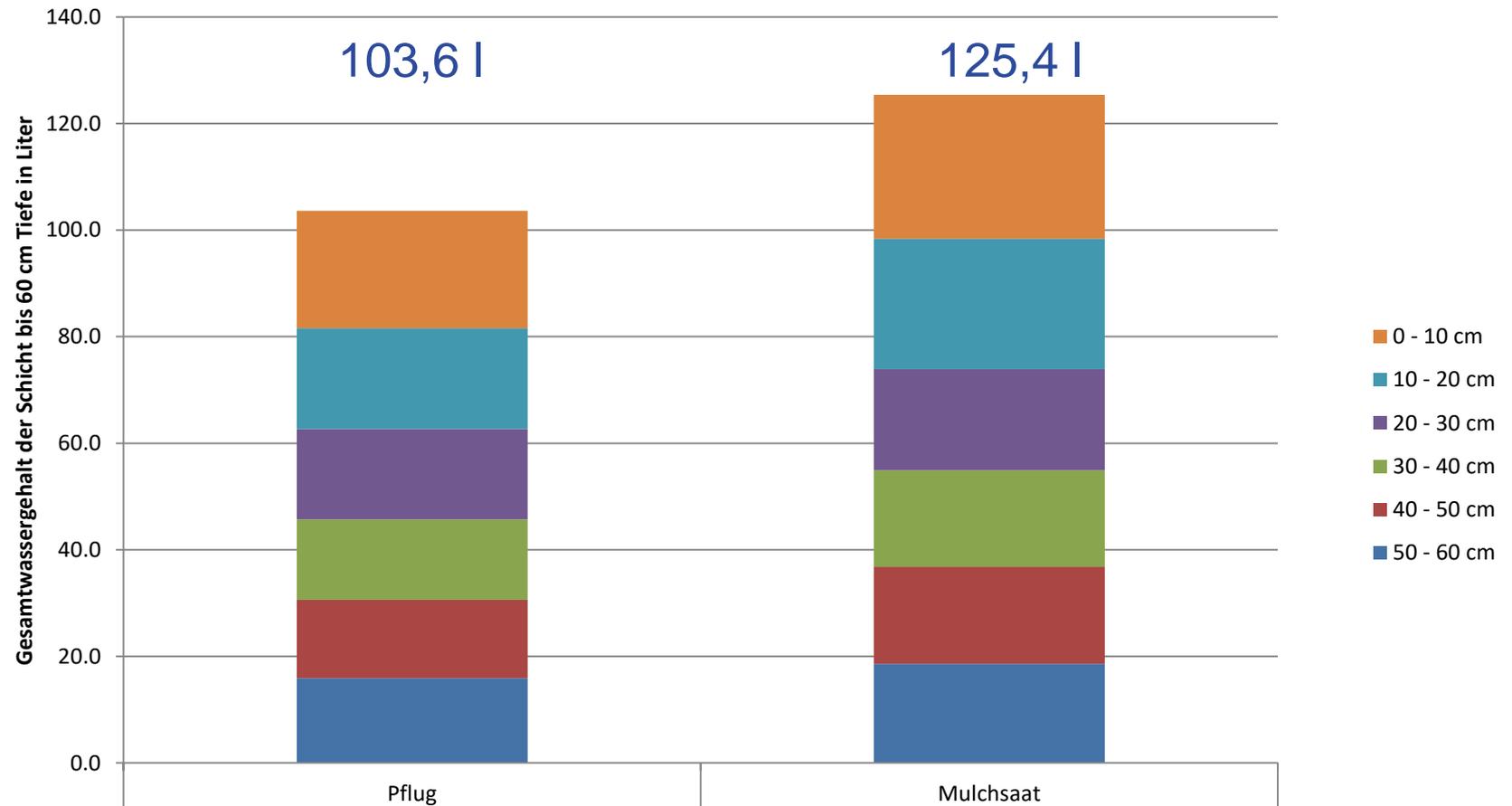
Schematischer Aufbau einer Versuchsberegnungsanlage



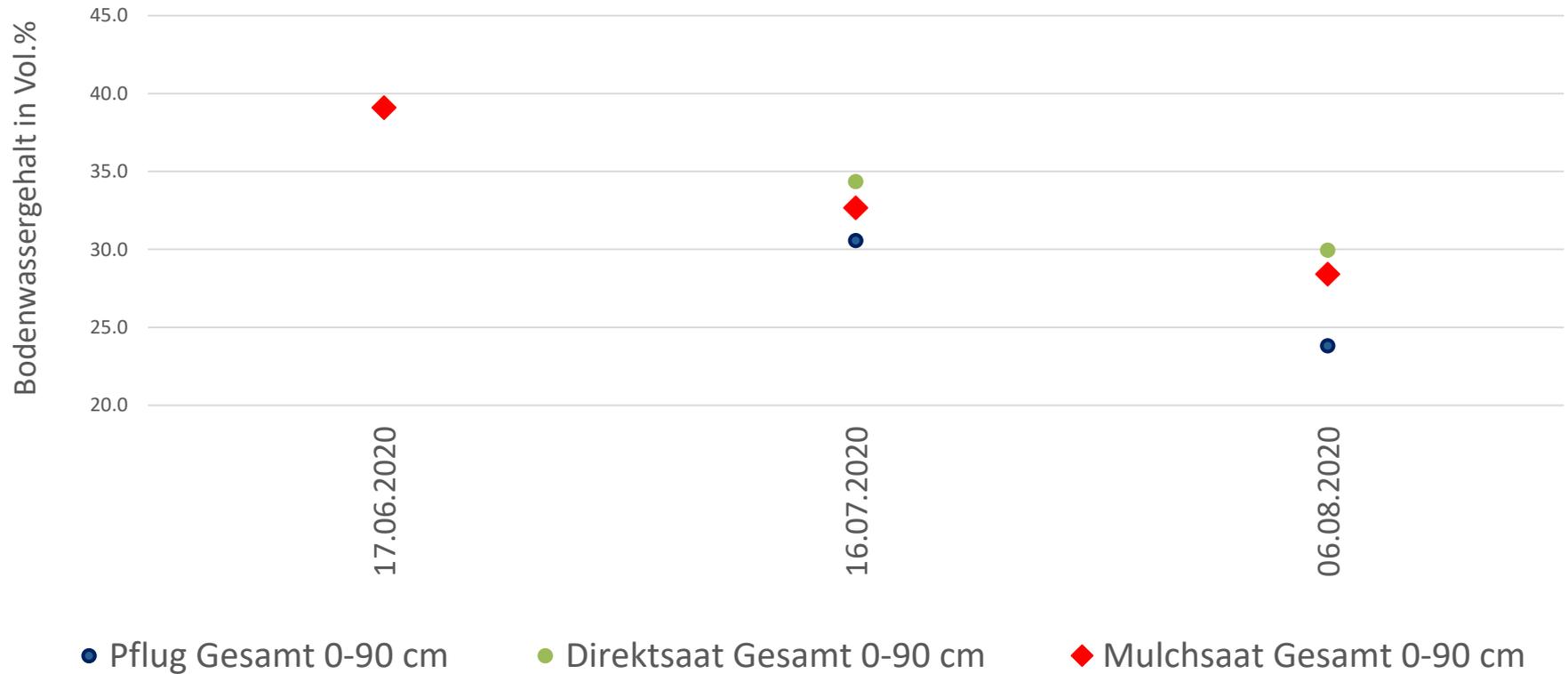
Wasserinfiltration und Bodenabtrag auf gepflügter und langjährig konservierend bearbeiteter Fläche (Sächsisches Lößhügelland, Niederschlag: 38 mm in 20 Minuten; **Quelle: LfULG**)

Infiltrationsraten: Pflug: 55 %; Konservierend: 93 %,
Bodenabtrag: Pflug: 246 g/m² (2,46 t/ha); Konservierend: 36 g/m² (360 kg/ha) → ca. Faktor 6,8

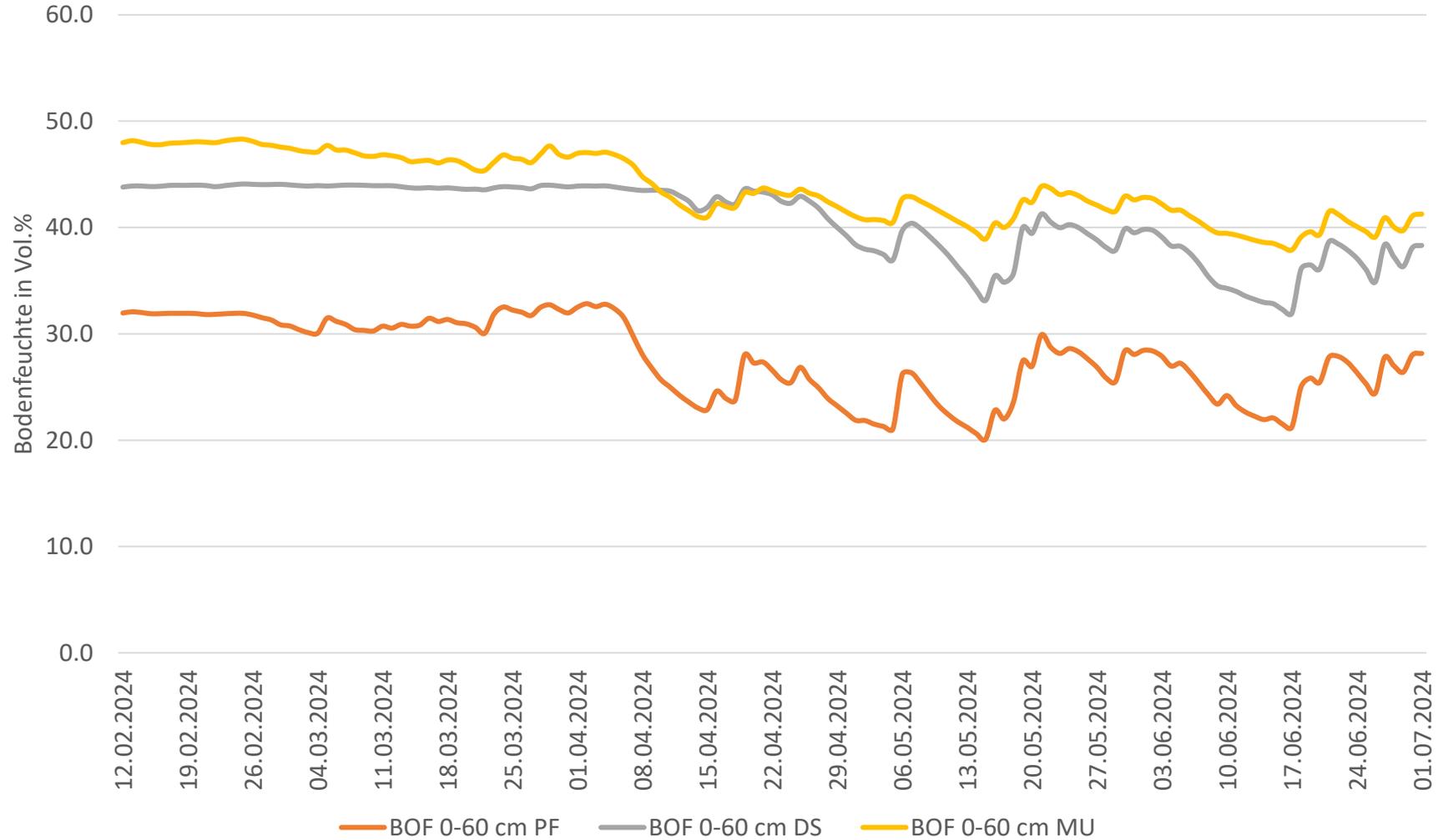
Gesamtwassergehalt 0-60 cm unter Rotklee gemessen Nossen beim LfULG am 07.10.2020



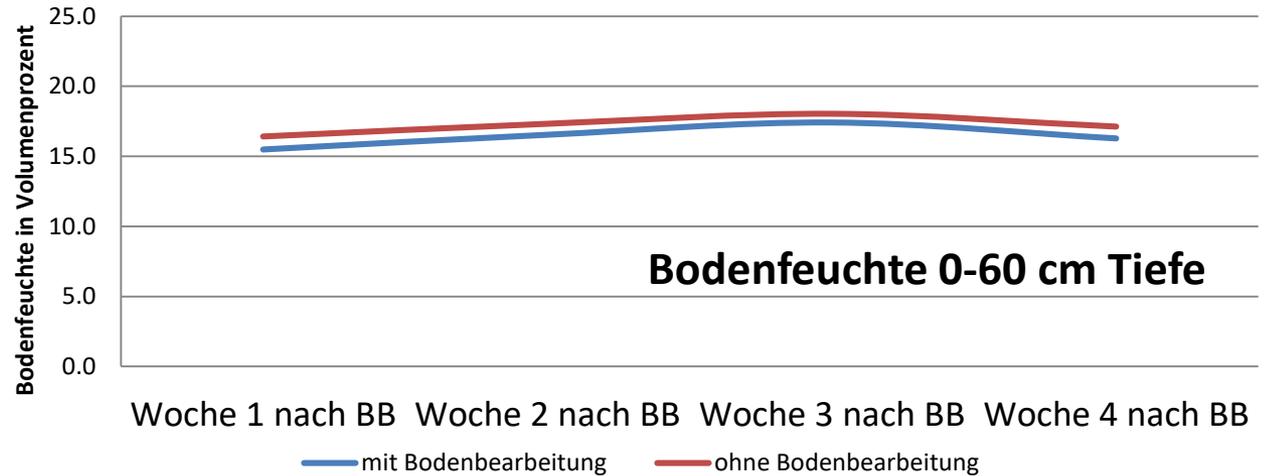
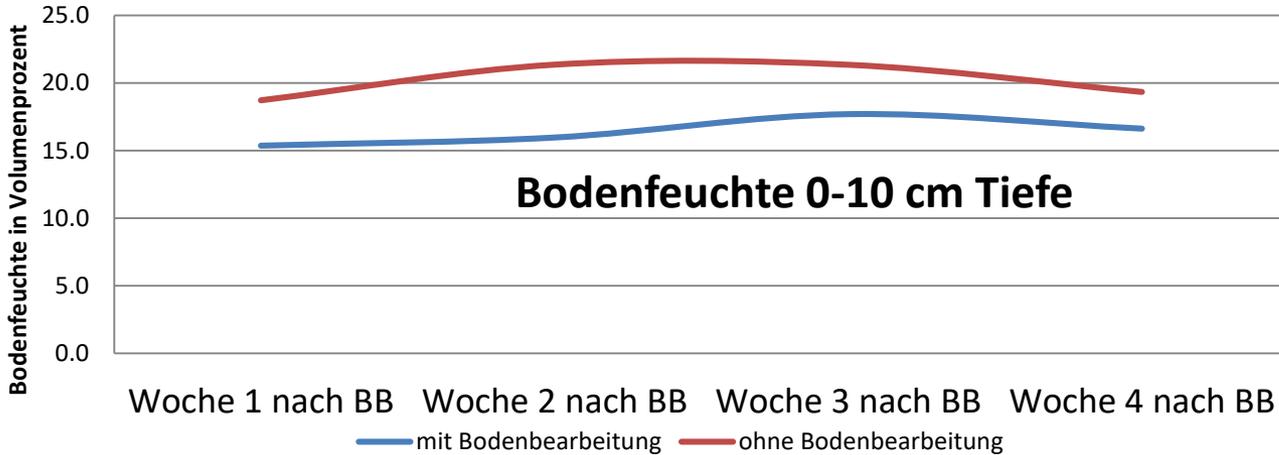
Vergleich von gravimetrisch gemessenen Bodenwassergehalten in 0 bis 90 cm Tiefe in Vol.% unter Winterrraps in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung in Willershausen (Hessen) 2020



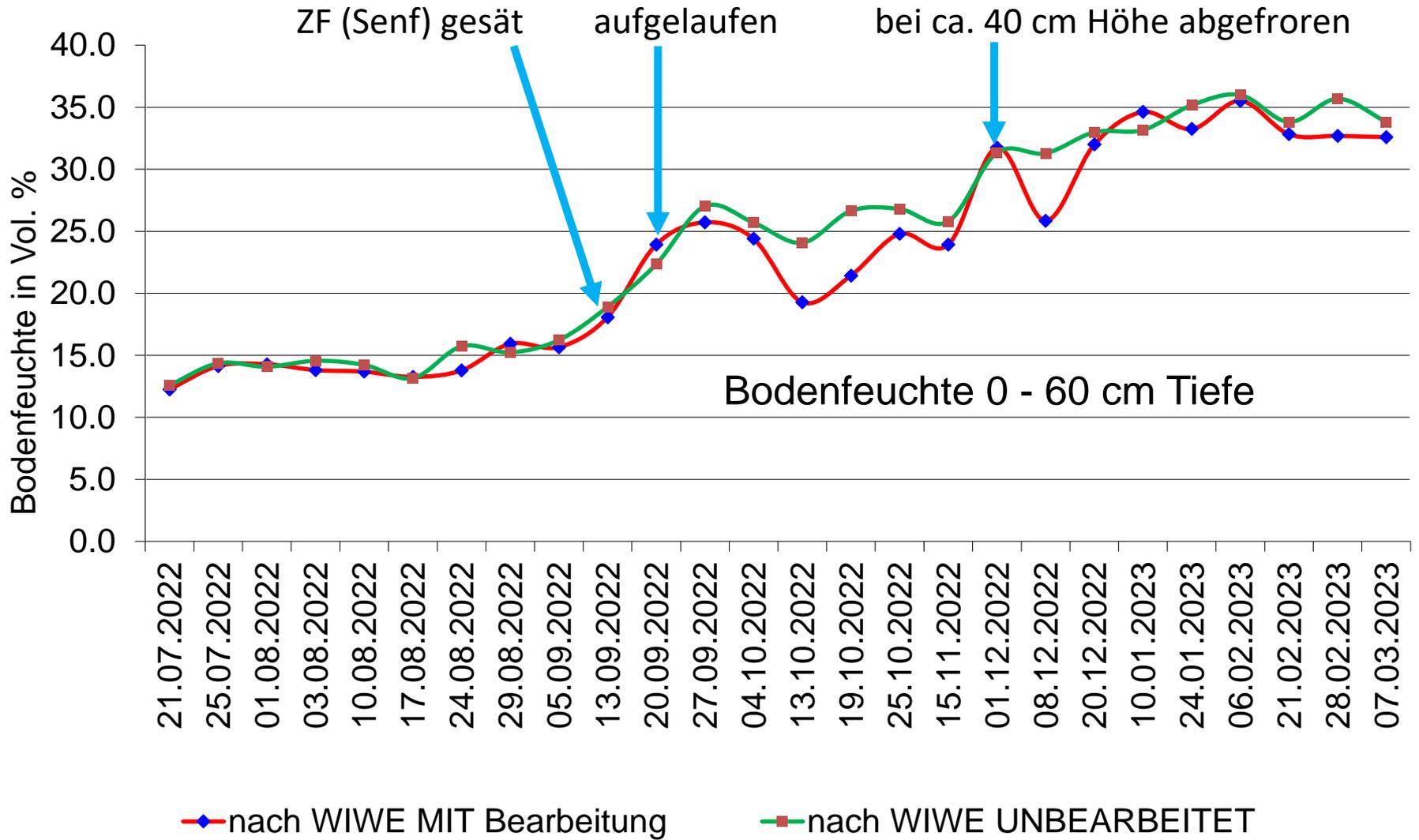
Vergleich von gravimetrisch gemessenen Bodenwassergehalten in 0 bis 60 cm Tiefe in Vol.% unter Winterrraps in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung in Willershausen (Hessen) 2024



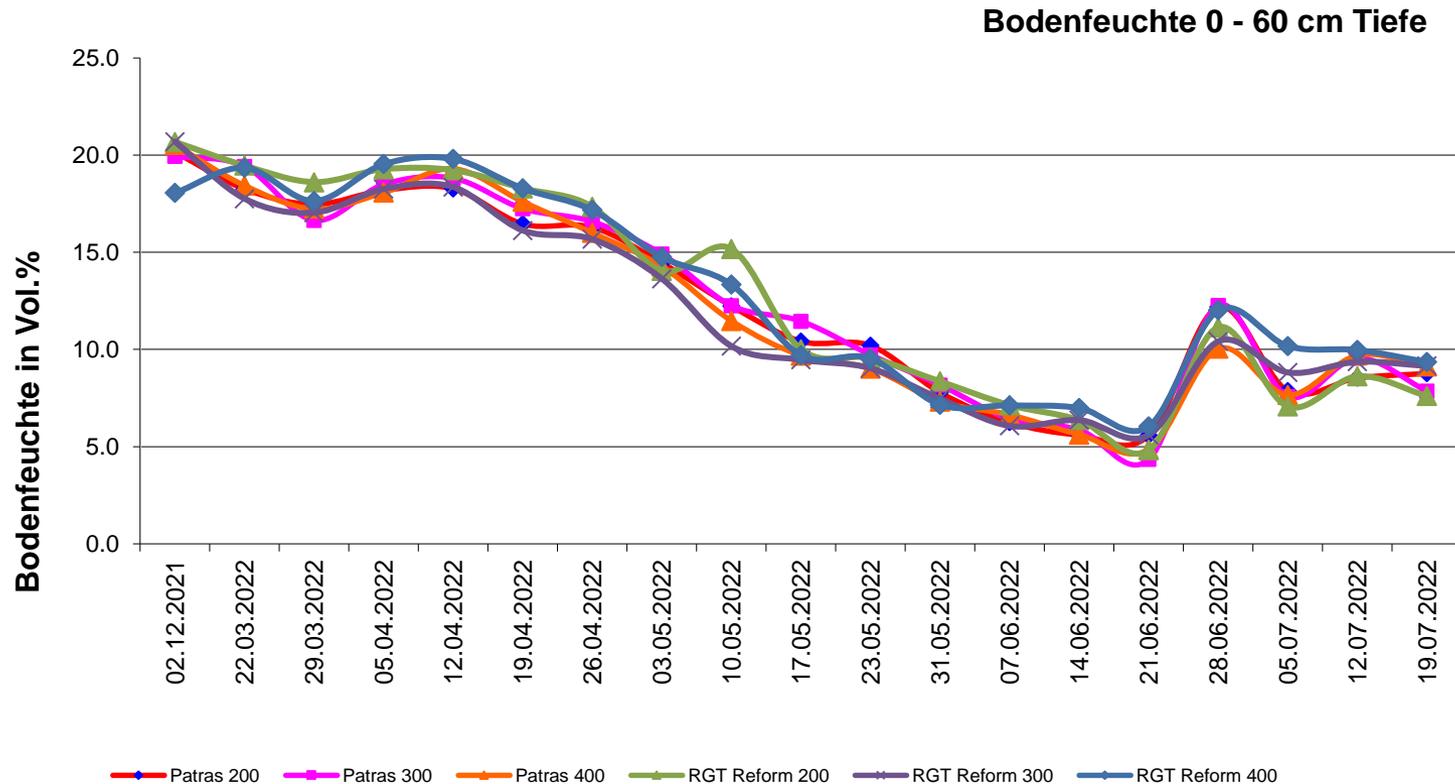
Verlauf der Bodenfeuchte in Vol.% nach der Ernte von Winterweizen in Abhängigkeit der Durchführung oder des Unterlassens der Stoppelbearbeitung in Cunnersdorf bei Leipzig seit 2014



Verlauf der Bodenfeuchte in Vol.% nach der Ernte von Winterweizen in Abhängigkeit der Durchführung oder des Unterlassens der Stoppelbearbeitung in Lüttnitz nahe Oschatz 2022/23

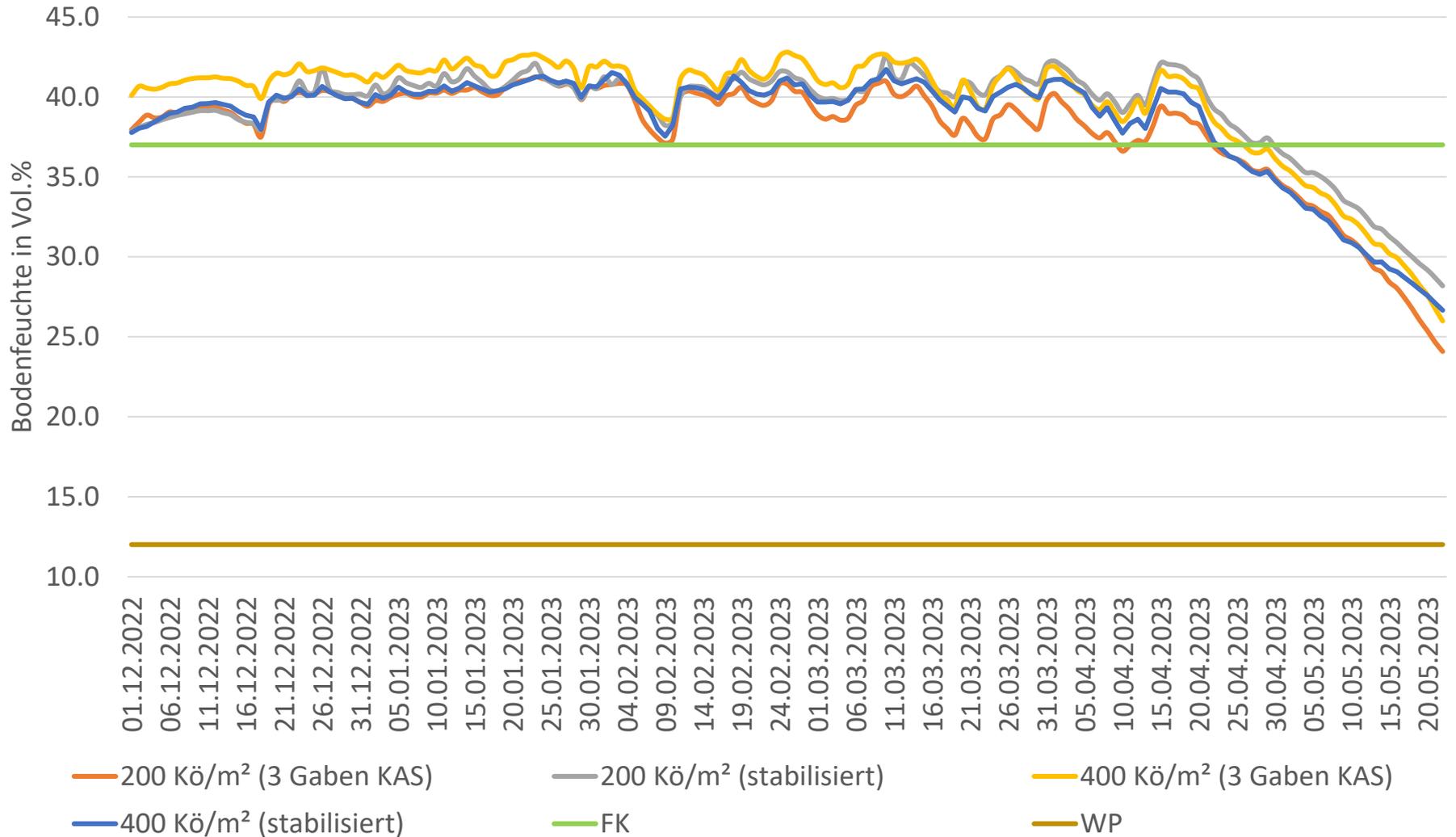


Bodenfeuchte unter Winterweizen (gemessen) 2022 in Cunnersdorf bei unterschiedlichen Aussaatstärken



Die Erträge unterschieden sich nicht signifikant!

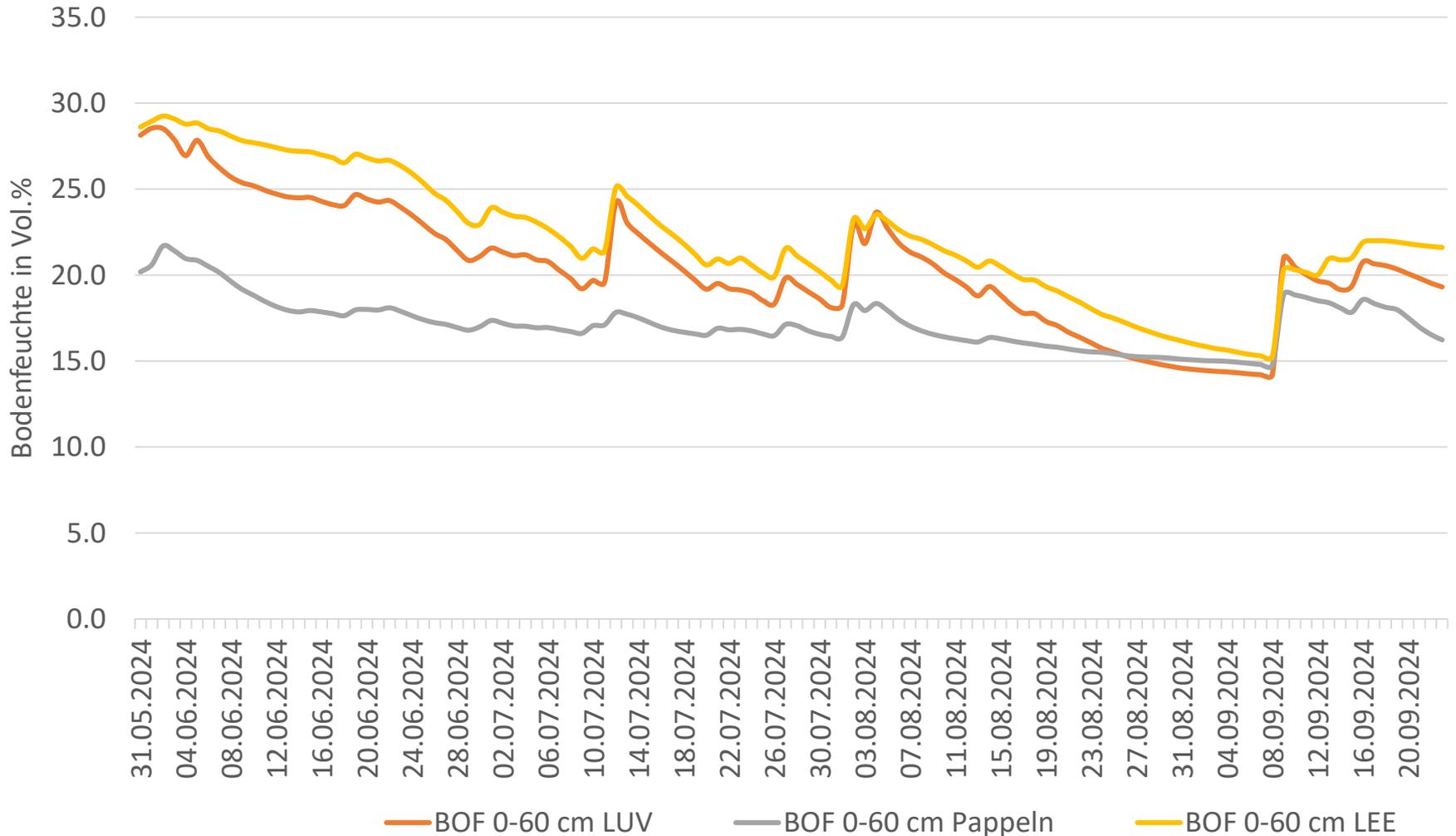
Bodenfeuchte unter Winterweizen (gemessen) 2023 in Bernbruch bei unterschiedlichen Aussaatstärken



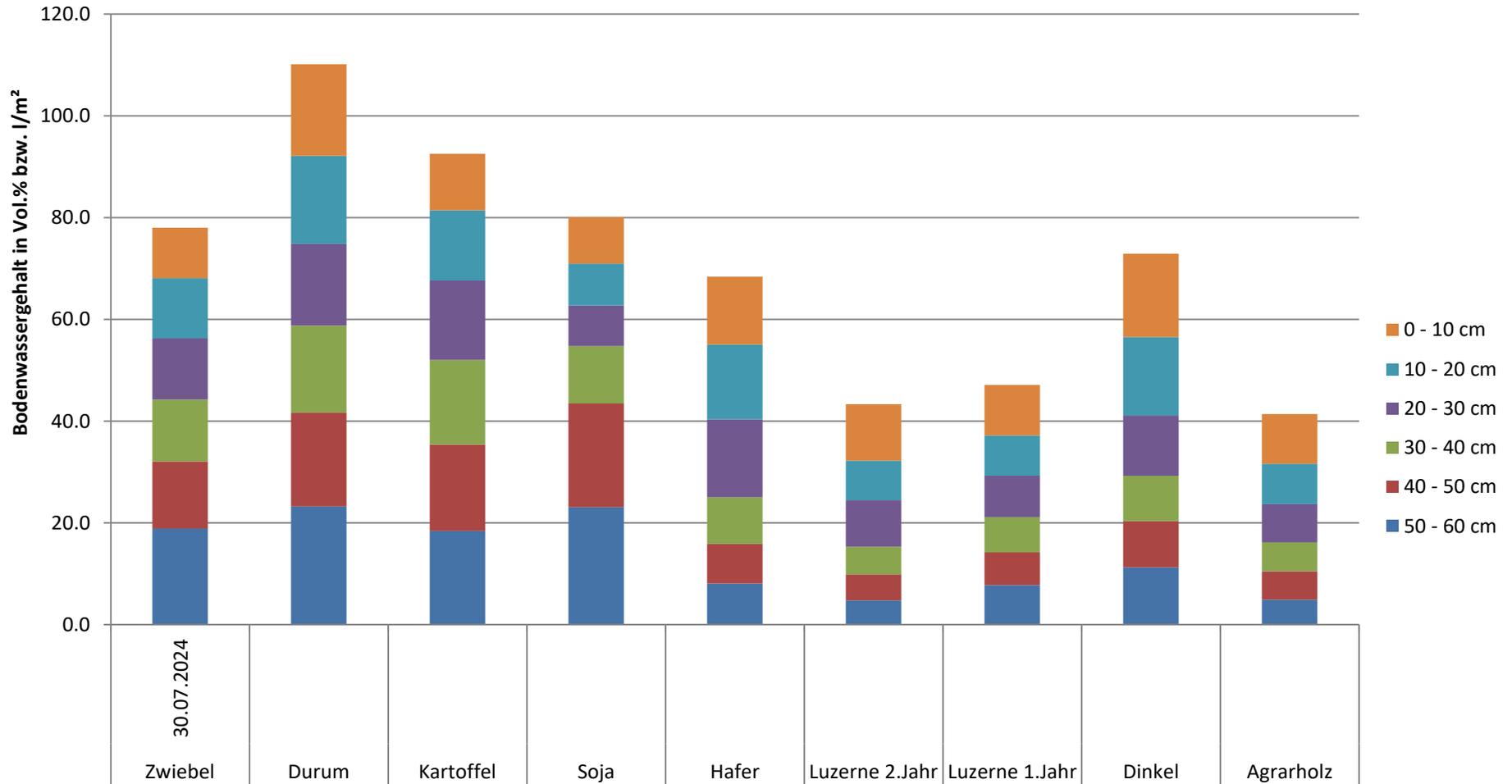
Bodenfeuchte unter Winterweizen (gemessen) 2024 in Großbuch bei unterschiedlichen Aussaatstärken

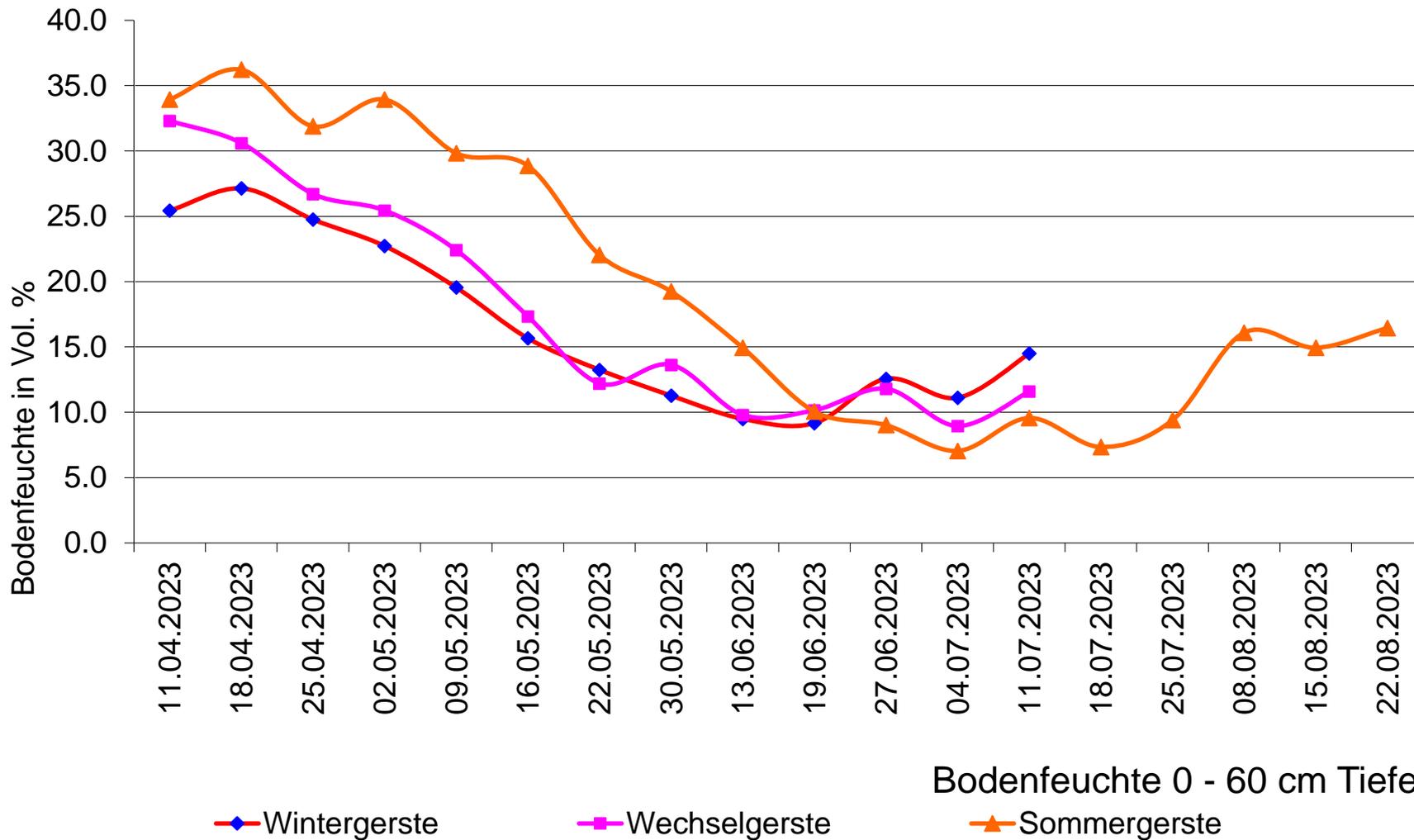


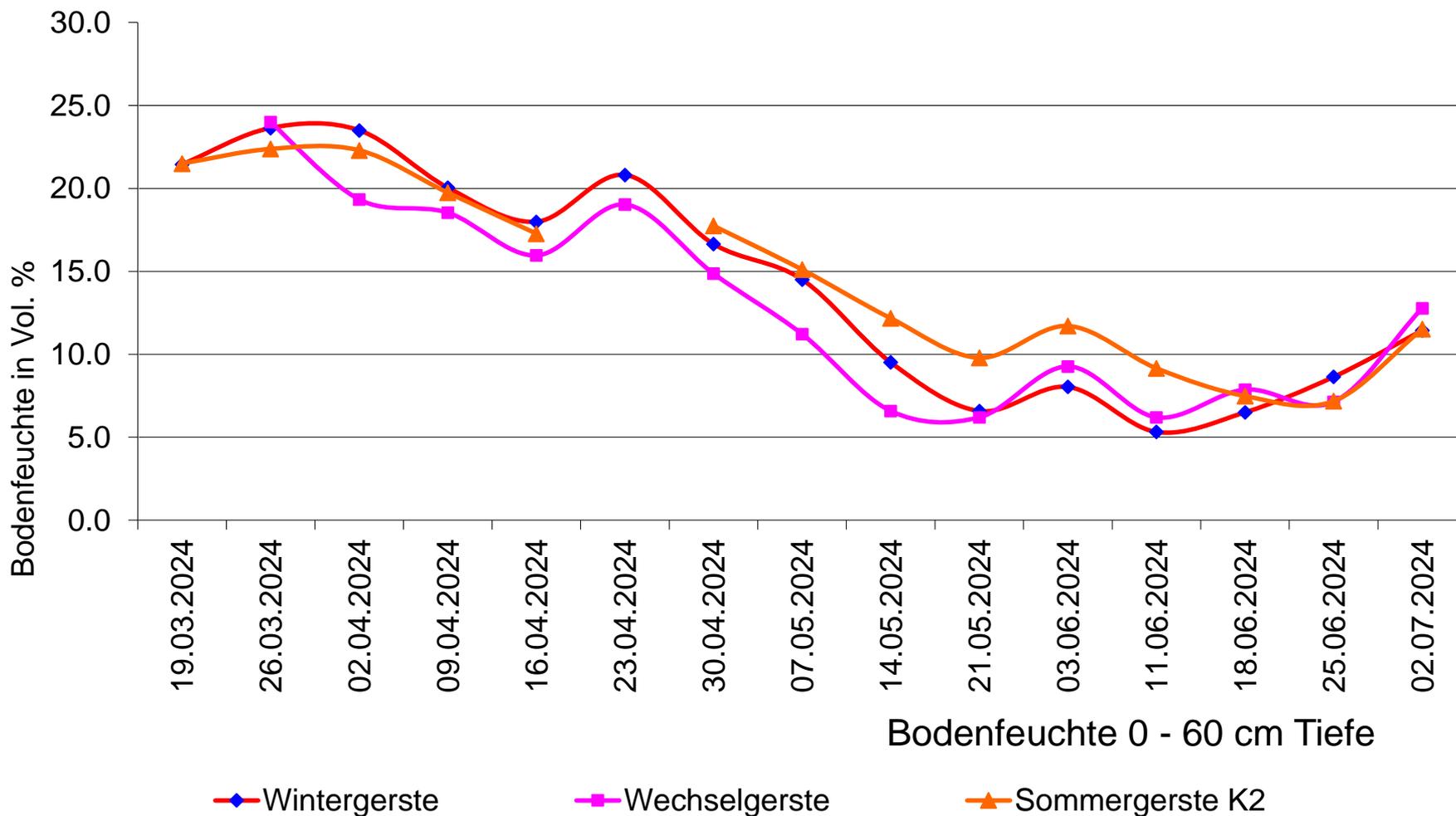
Bodenfeuchte im Agroforstsystem unter Soja (gemessen) 2024 in Plotha (nahe Weißenfels)



Bodenfeuchte bei unterschiedlichen Fruchtarten gemessen in Canitz







Agrophotovoltaikanlage in Dresden-Pillnitz



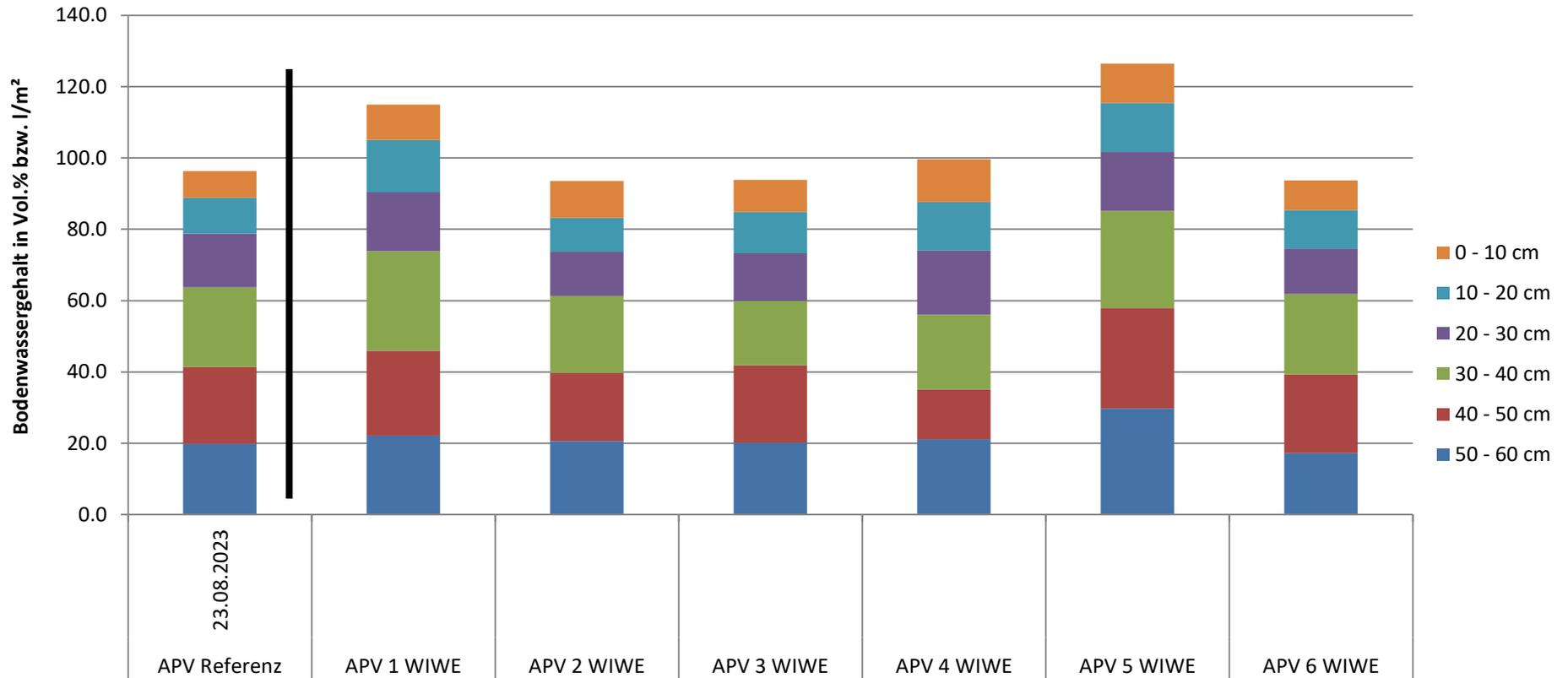
Flächeninanspruchnahme maximal 10% der landwirtschaftlichen Nutzfläche

Agrophotovoltaikanlage in Dresden-Pillnitz

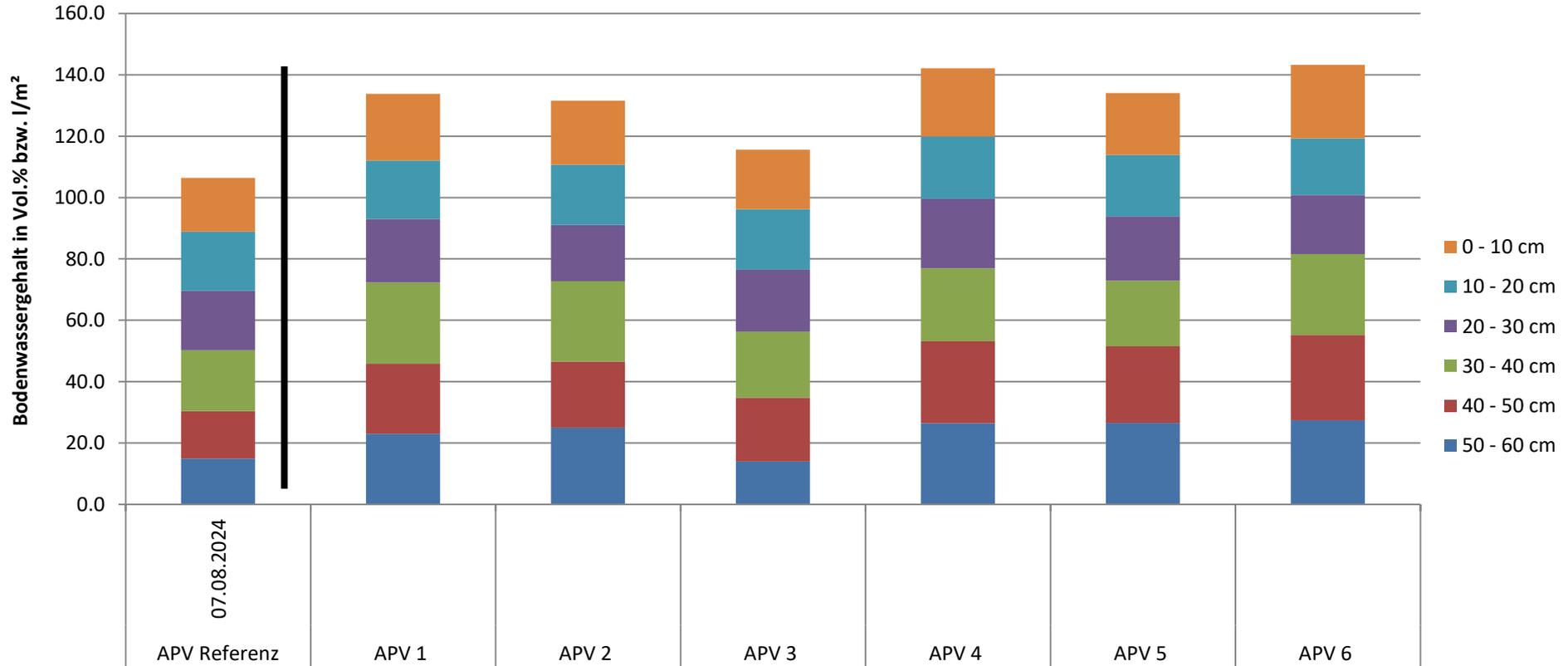
Meteorologische und hydrologische Messungen

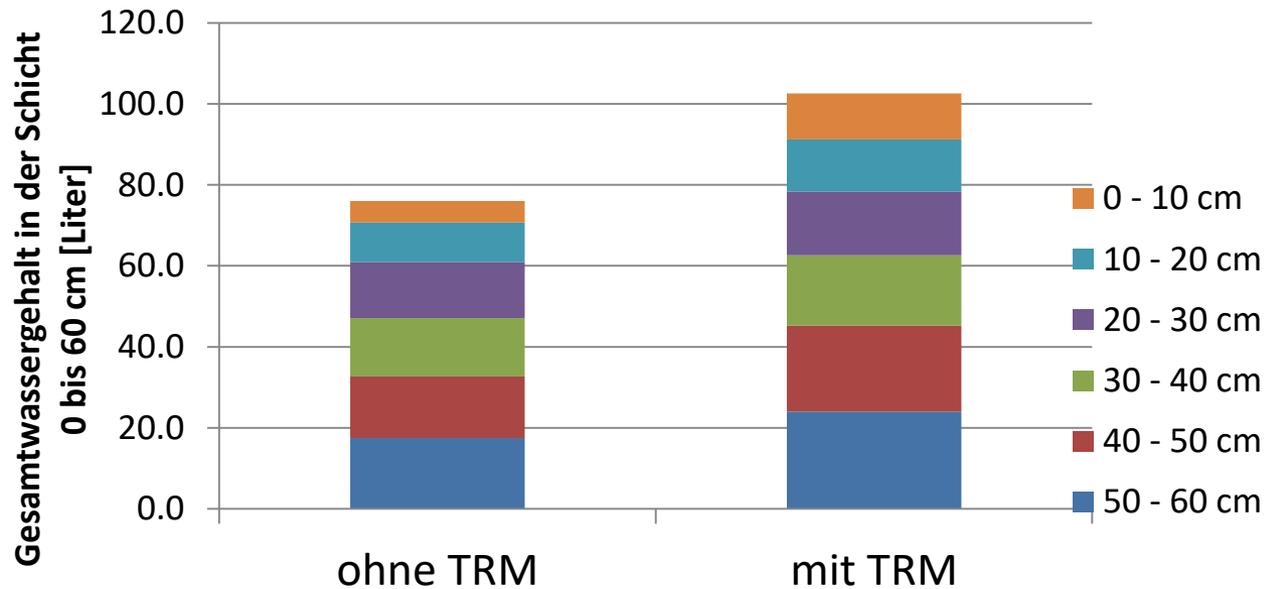


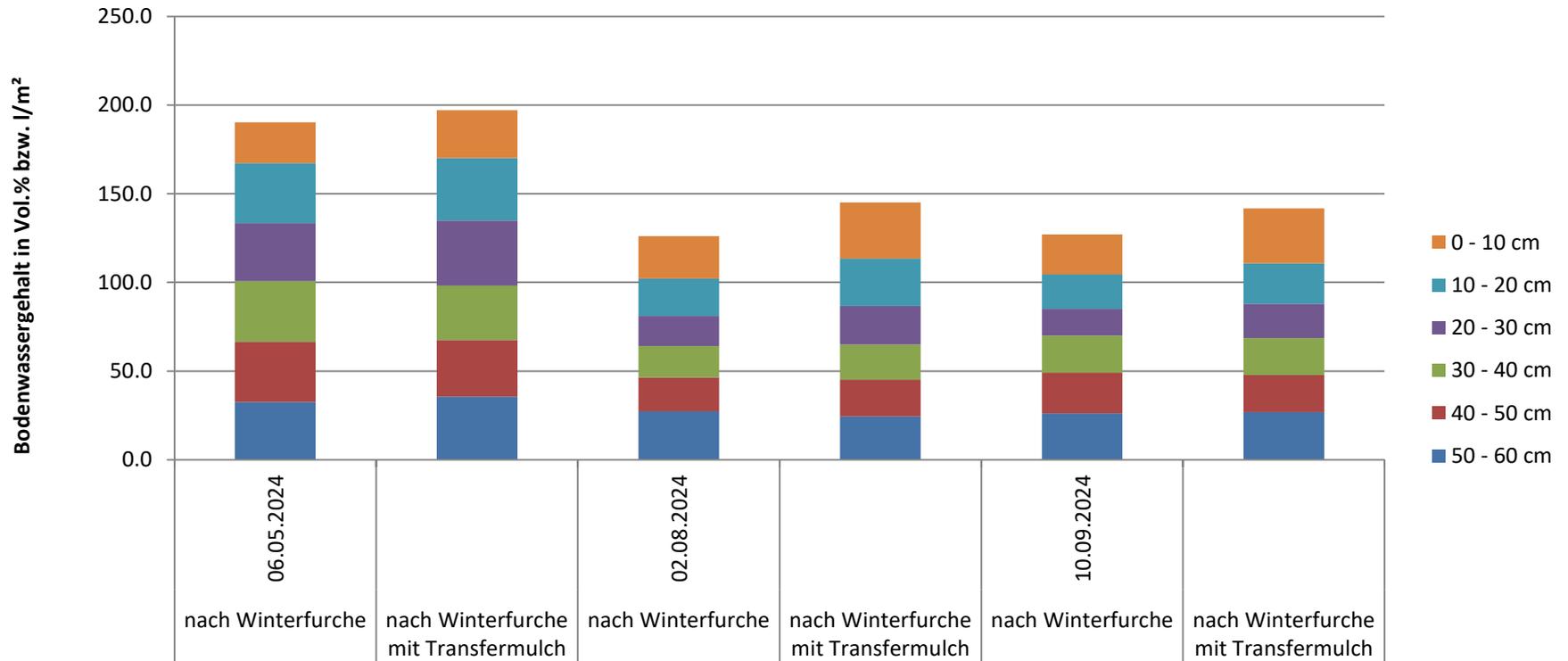
Bodenfeuchteunterschiede Winterweizen 2023

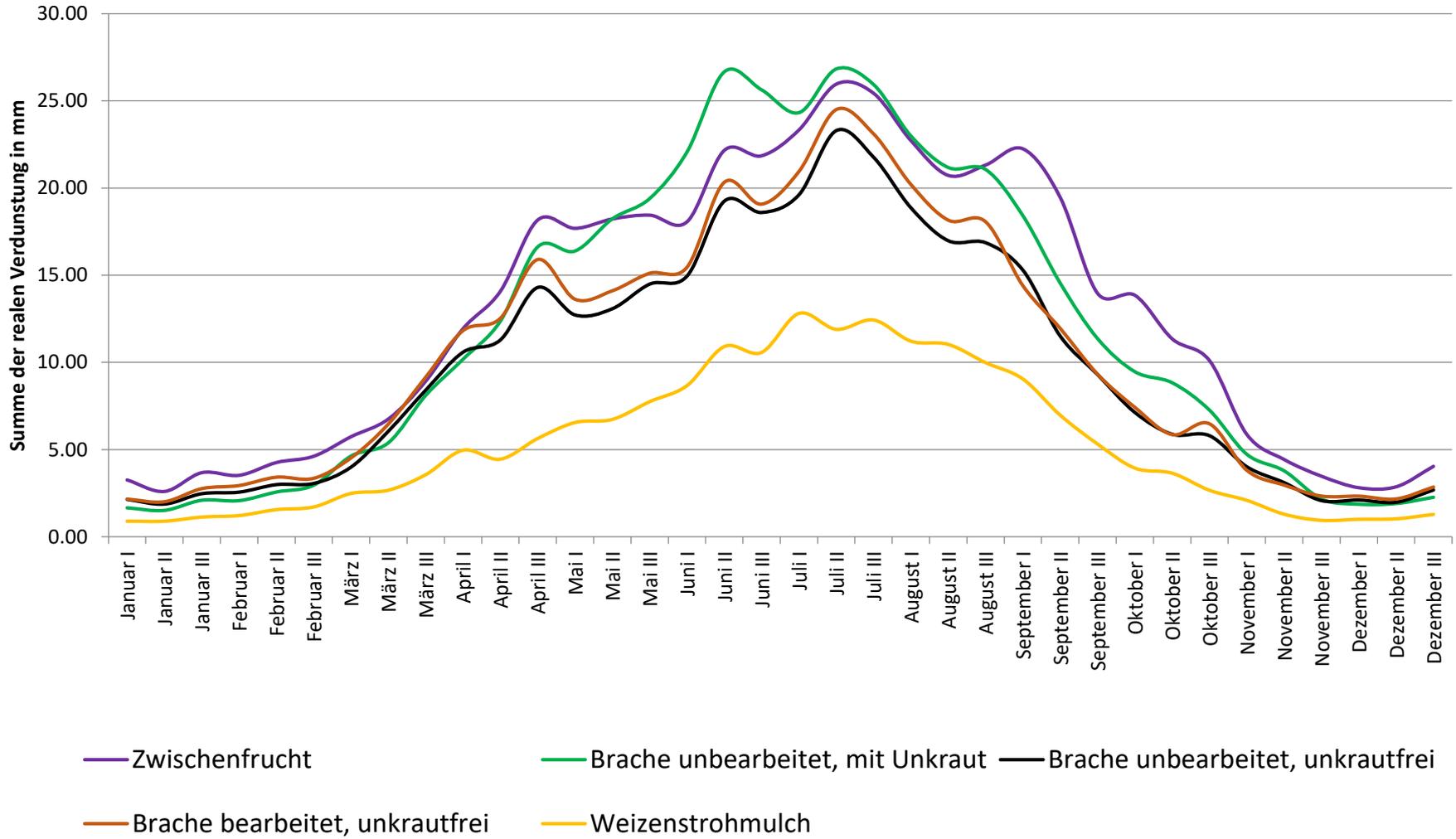


Bodenfeuchteunterschiede Hafer 2024







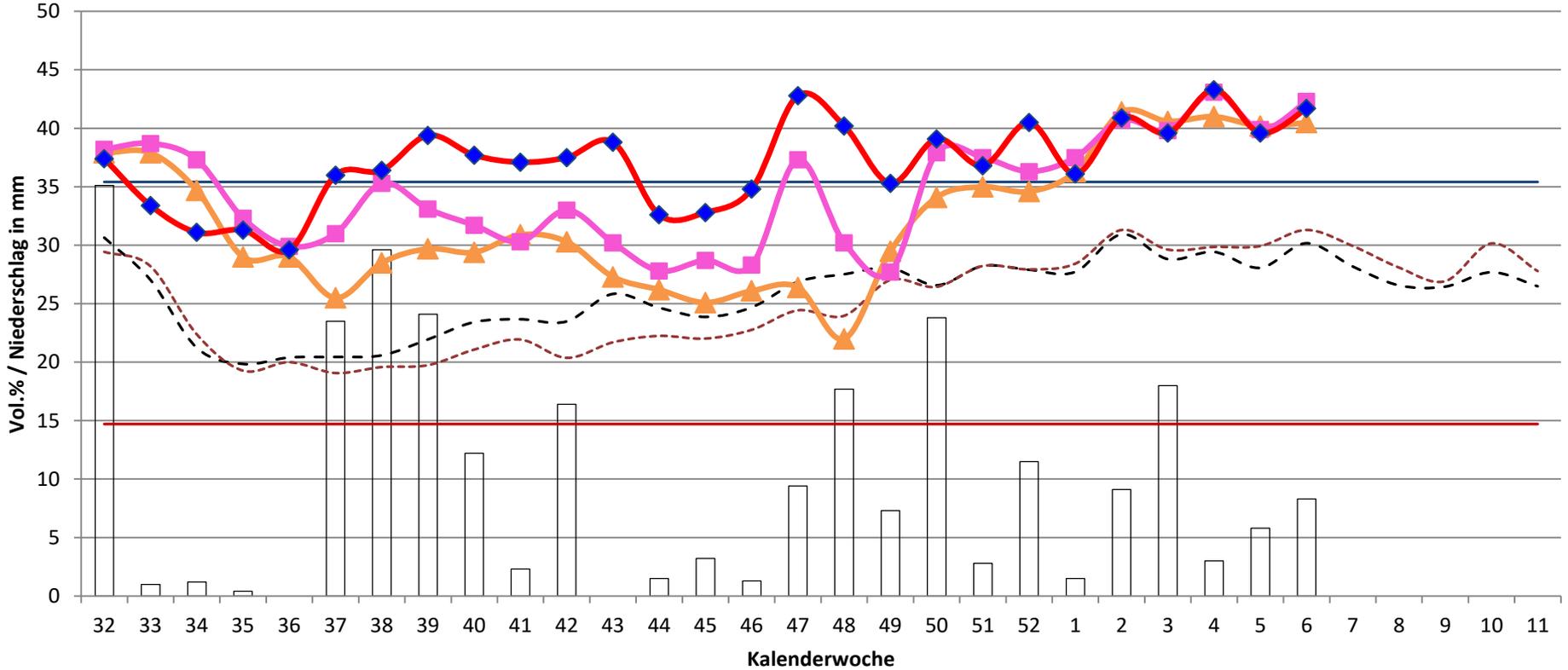


Ausgangssituation 2025

Bodenwasserhaushalt



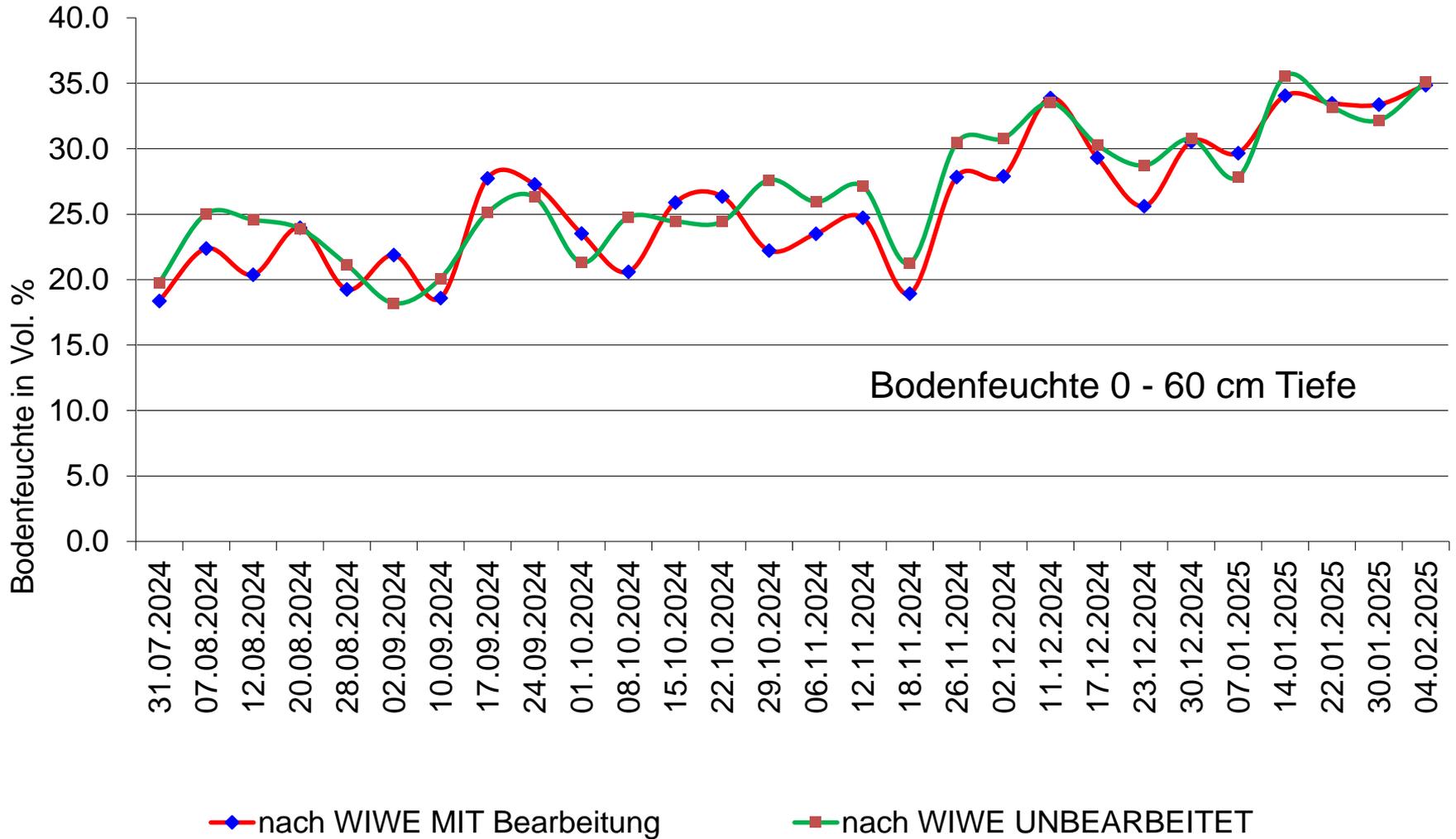
Bodenwassergehalt unter Zwischenfrüchten 2024/25

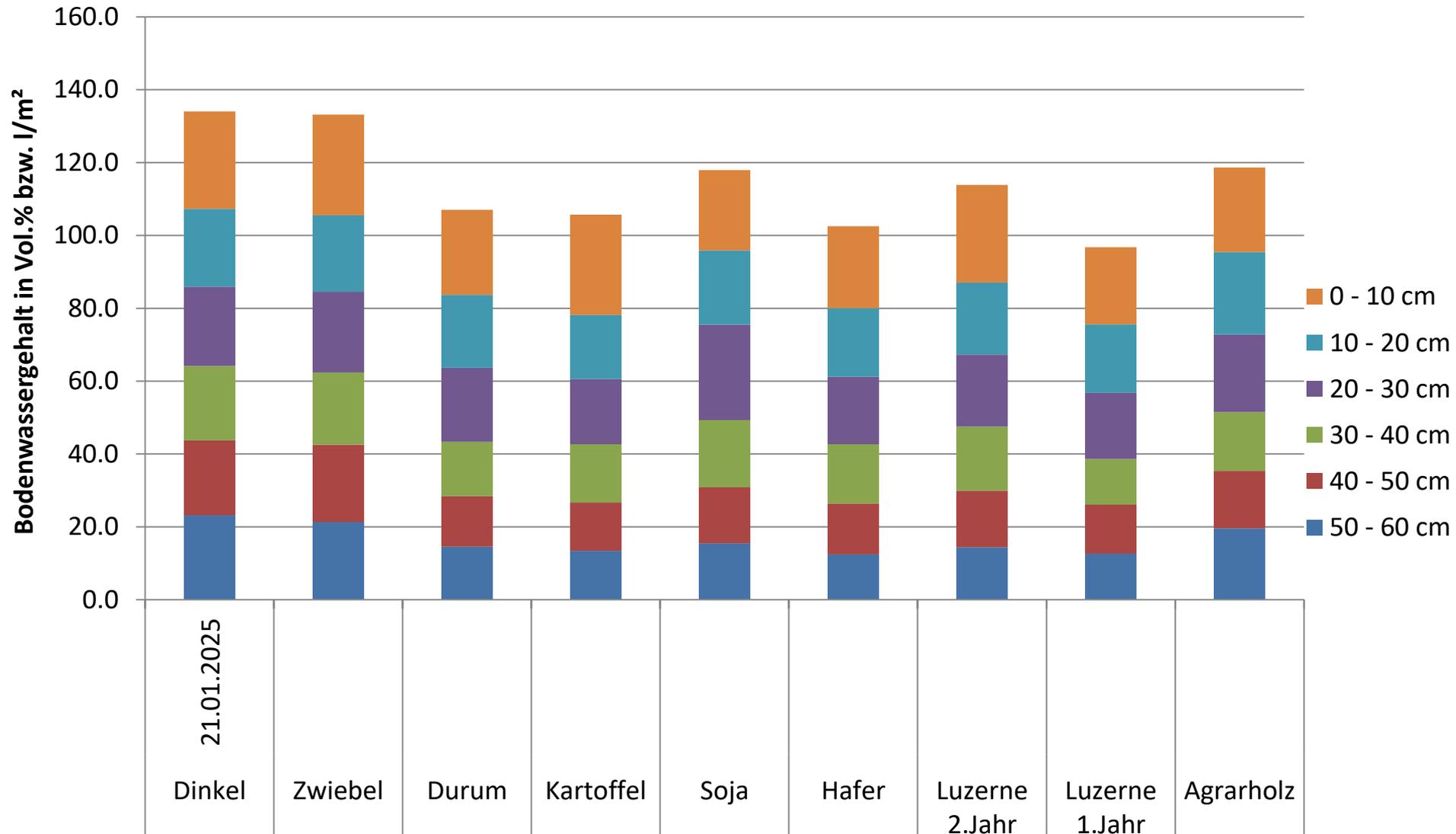


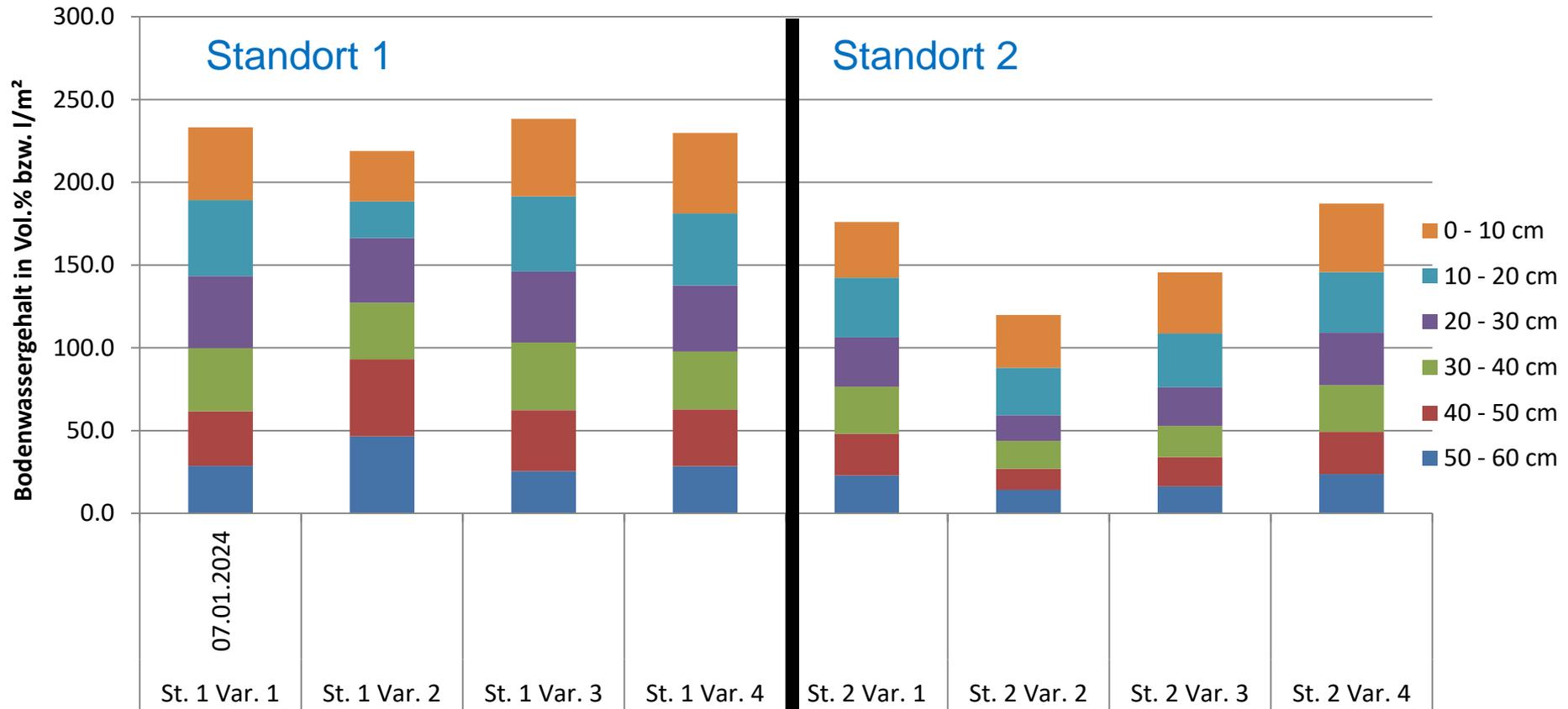
- Niederschlag zwischen den Messterminen
- Feldkapazität
- Welkepunkt
- - - 13-Jahresmittel Brache
- - - 13-Jahresmittel-Zwischenfrüchte
- ▲ Multi-Kulti
- Phacelia
- ◆ Brache



Ausgangssituation 2025 - Raum Oschatz, nach Winterweizen – bearbeitet vs. unbearbeitet







Variante 1: Winterfurche (Winterfurche)

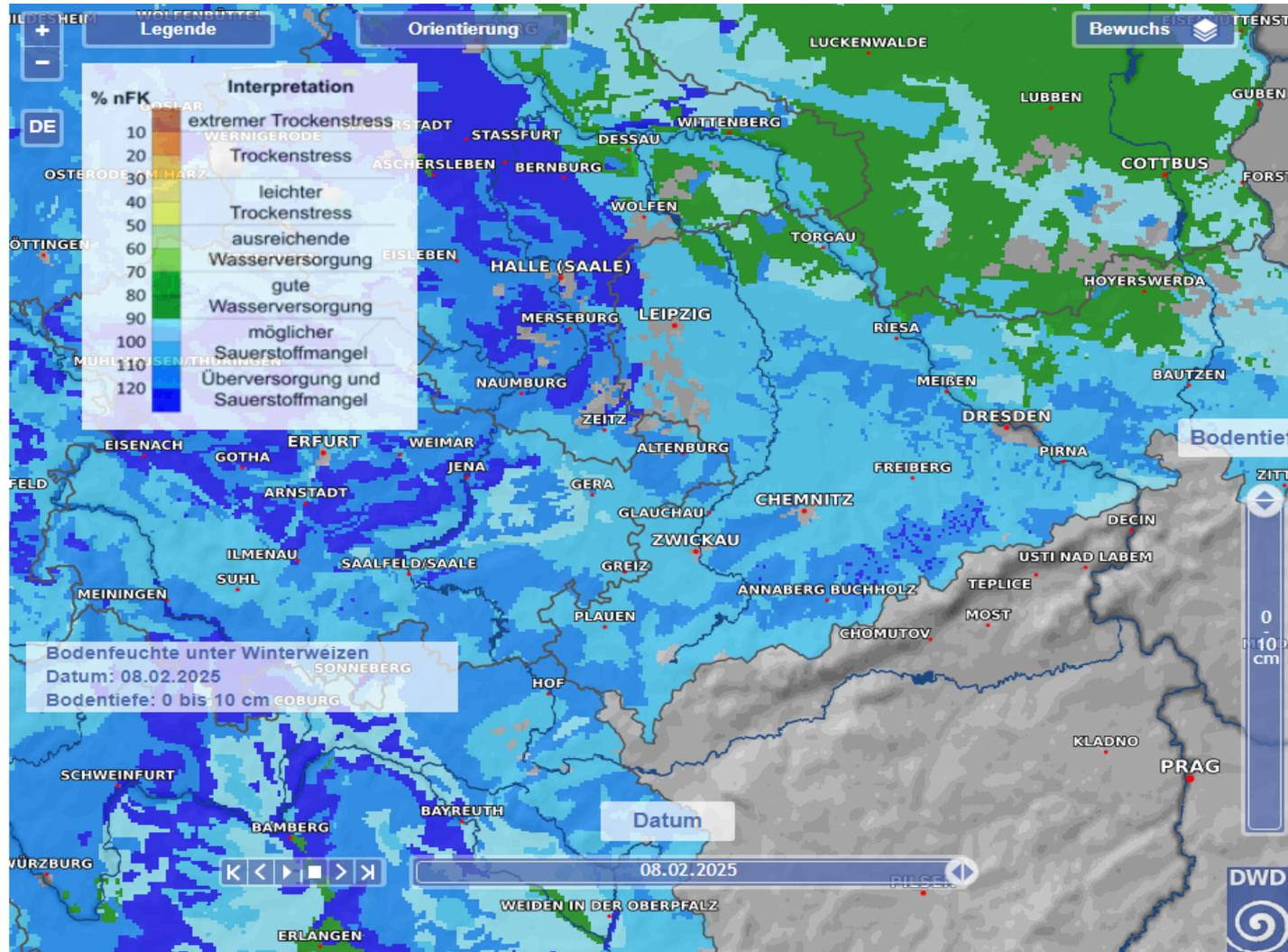
Variante 2: ZF (MFG 4.1 Universal, Deutsche Saatgut) nach Pflug (ZF Pflug)

Variante 3: ZF (MFG 4.1 Universal, Deutsche Saatgut) nach Grubber (ZF Grubber)

Variante 4: ZF (Saaten Union Viterra Potato) nach Grubber (ZF Grubber, dann DS)

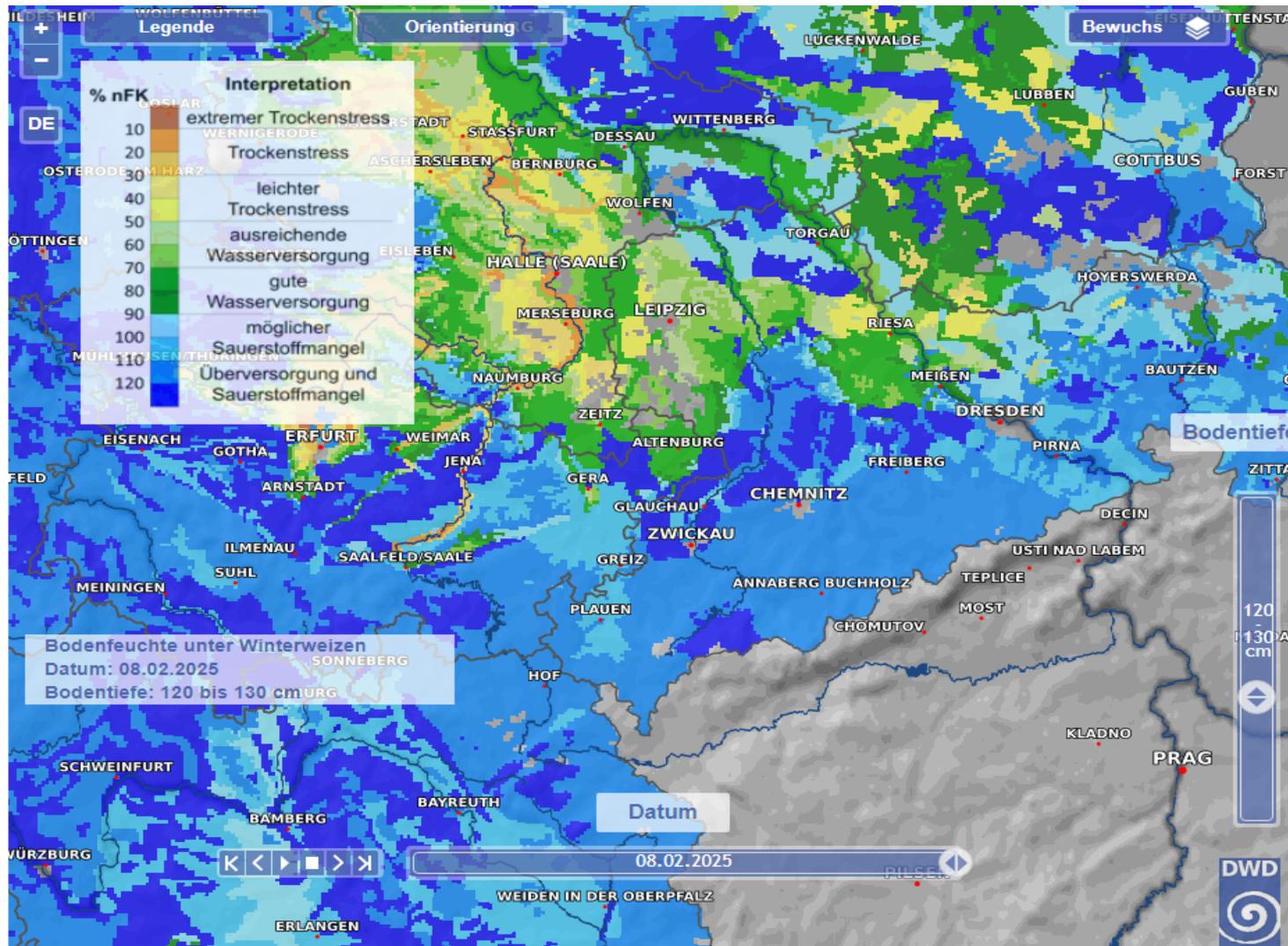
Ausgangssituation 2025 – Bodenfeuchte Sommererungen

Bodenschicht 0-10 cm



Ausgangssituation 2025 – Bodenfeuchte Sommererungen

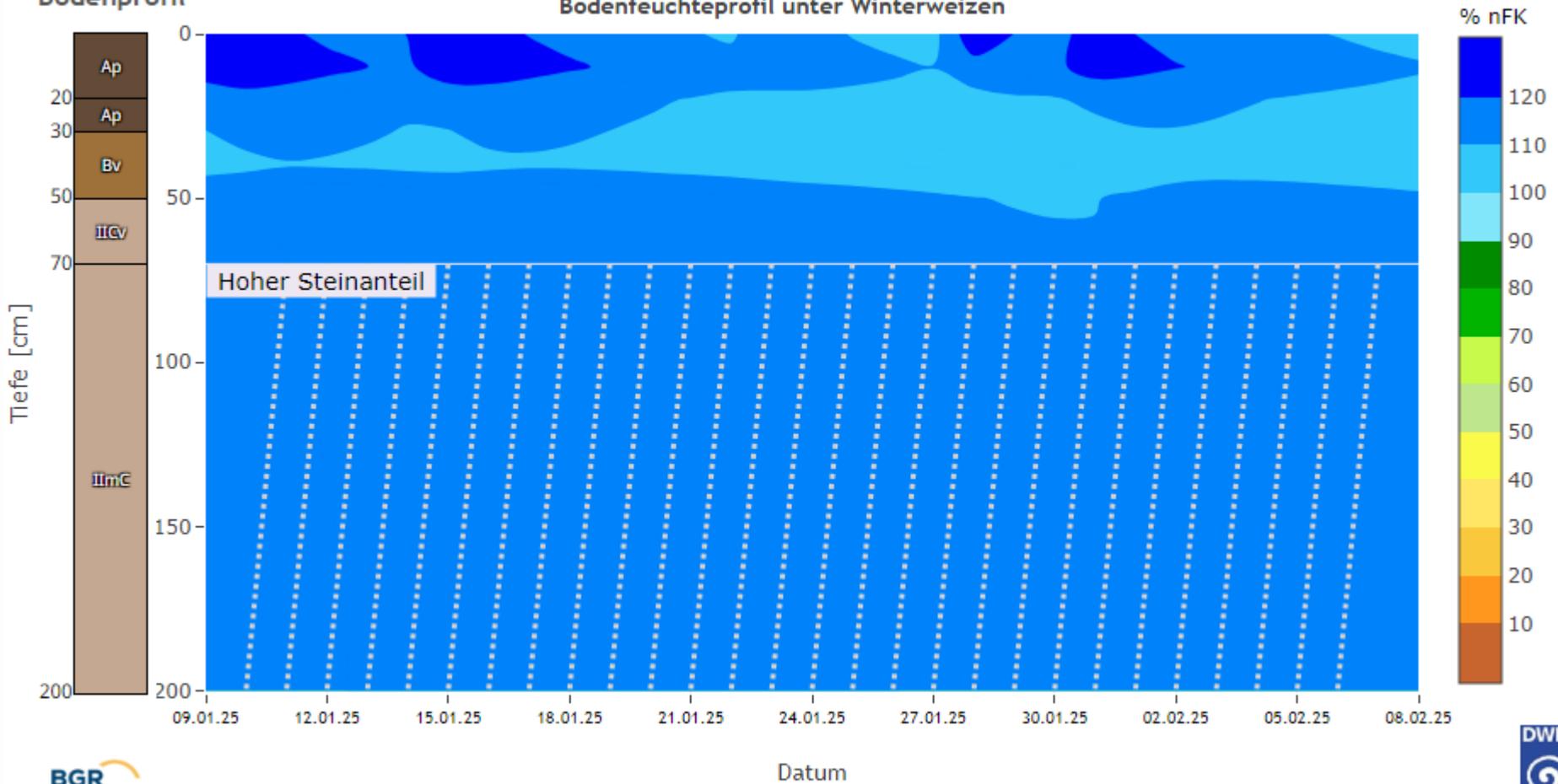
Bodenschicht 120-130 cm

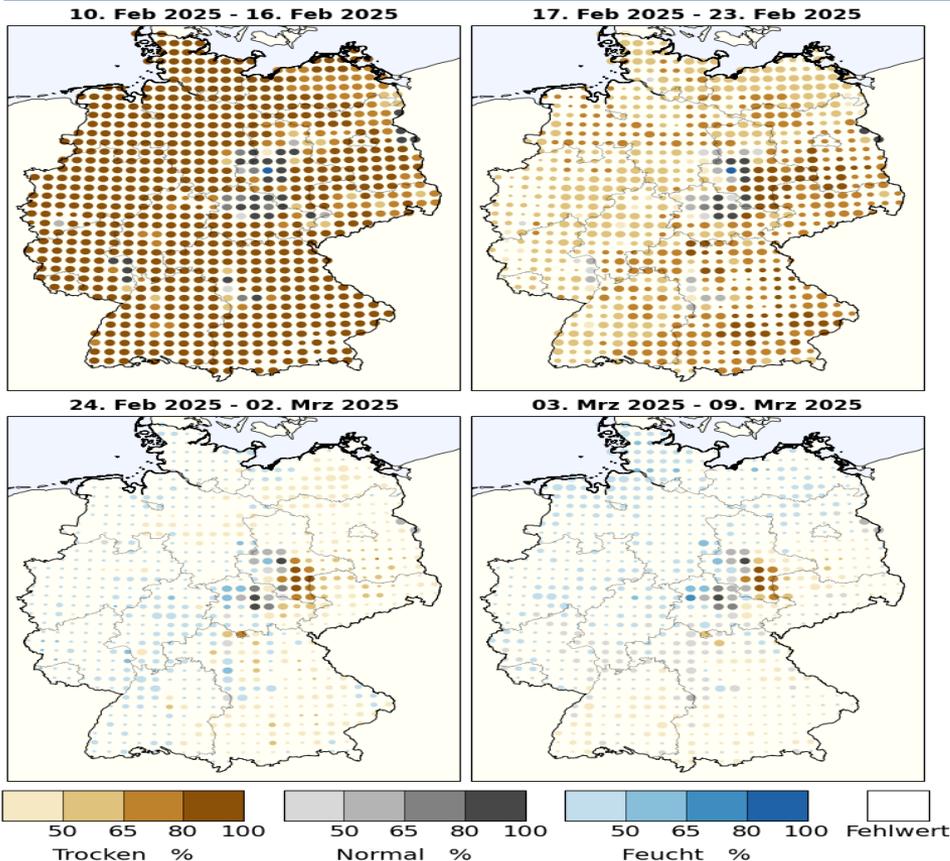




Zwickau (Breite: 50.6783°N / Länge: 12.4887°O)
Bodenfeuchteprofil unter Winterweizen

Bodenprofil





Bodenfeuchte

Ausgangssituation 2025 - kommende Wochen

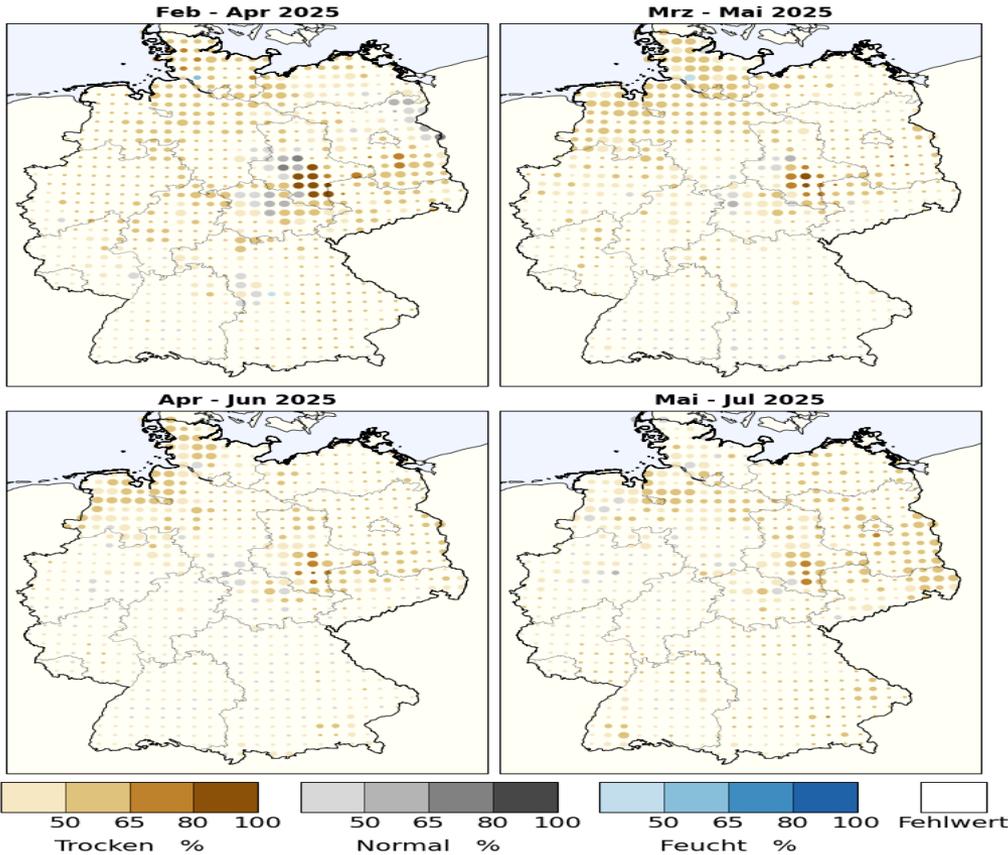
Wahrscheinlichkeitsvorhersage für die Bodenfeuchte (Gras, 0-60 cm):
Die Farbe zeigt die wahrscheinlichste Kategorie (Trocken/ Normal/ Feucht) der Klimavorhersage (Wochenmittel) im Vergleich zur Klimaausprägung im Zeitraum 2005-2024 und die Helligkeit die Wahrscheinlichkeit dieser Kategorie.

Vorhersagegüte:

Die Punktgröße zeigt die Vorhersagegüte im Evaluierungszeitraum 2005-2024:

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

Vorhersagestart am 03. Feb 2025, erstellt am 04. Feb 2025 © DWD



Wahrscheinlichkeitsvorhersage für die Bodenfeuchte (Gras, 0-60 cm):
Die Farbe zeigt die wahrscheinlichste Kategorie (Trocken/ Normal/ Feucht) der Klimavorhersage (3-Monatsmittel) im Vergleich zur Klimaausprägung im Zeitraum 1991-2020 und die Helligkeit die Wahrscheinlichkeit dieser Kategorie.

Vorhersagegüte:
Die Punktgröße zeigt die Vorhersagegüte im Evaluierungszeitraum 1991-2020:

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

Vorhersagestart am 01. Feb 2025, erstellt am 05. Feb 2025 © DWD

Bodenfeuchte

Ausgangssituation 2025 - kommende Monate

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

und Dank an die Partnereinrichtungen
sowie die Kolleginnen und Kollegen des DWD

Ich bin sehr auf Ihre Fragen gespannt!

Falk.Boettcher@dwd.de

Tel. 069 8062 9890

