

JAHRESBERICHT 2025

Sickerwassermessungen in Gülzow

Hydrologisches Jahr 2024/25



IMPRESSUM

Titel

Sickerwassermessungen

Forschungs-Nr.

2/100

Berichtszeitraum

Juni 2024 – Mai 2025

Herausgeber

Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern

Dorfplatz 1/OT Gülzow • 18276 Gülzow-Prüzen

Telefon: 0385-588 60001

Telefax: 0385-588 60011

poststelle@lfa.mvnet.de

www.lfamv.de

Autorin

Katharina Riebe • Telefon: 0385 588 60 219

Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern

Institut für Pflanzenproduktion und Betriebswirtschaft

Sachgebiet Acker- und Pflanzenbau

Dorfplatz 1/OT Gülzow • 18276 Gülzow-Prüzen • www.lfamv.de

Mitarbeiter

Michael Dau, Mona Knoll, Birgit Trappe

Titelfoto

Im Vordergrund Versuchsfeld mit stationärer Saugkerzenanlage in Gülzow, Michael Dau, LFA, 23.09.2024

Gülzow, 20.08.2025

INHALT

1	Zusammenfassung	5
2	Witterungsverlauf und Probenanzahl	5
3	Ergebnisse der Sickerwasserperiode 2024/25	7
4	Überleitung seit Juni 2024.....	14
5	Literatur und Quellenangaben	15

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Probenanzahl je Messperiode	6
Tabelle 2:	Übersicht Probenumfang.....	6
Tabelle 3:	Probenanzahl der gesamten Messperiode 2024/25	7
Tabelle 4:	Modellierte Sickerwassermengen in l/m ² nach METVER	8

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Temperatur- und Niederschlagsverlauf am Standort Gülzow	5
Abbildung 2:	Bodenfeuchteprofil Gülzow, Oktober/November 2024	6
Abbildung 3:	NO ₃ -Konzentration im Bodenwasser auf den vier Versuchsfeldern	9
Abbildung 4:	NO ₃ -Konzentration im Sickerwasser in Abhängigkeit von der N-Düngung	10
Abbildung 5:	NO ₃ -Konzentration im Sickerwasser in Abhängigkeit von der Kulturart	10
Abbildung 6:	Kulturartabhängiger Vergleich der N-Frachten	13

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

CDC	Climate Service Center Germany
DüV	Düngeverordnung
DWD	Deutscher Wetterdienst
METVER	Bodenwasserhaushaltsmodell DWD
nFK	nutzbare Feldkapazität
N	Stickstoff
NO ₃	Nitrat
ZWF	Zwischenfrucht

1 Zusammenfassung

Die Untersuchungen zum Einfluss ackerbaulicher Bewirtschaftung auf NO_3 -Konzentration und N-Fracht mit der Saugkerzenanlage in Gülzow wurden in der Sickerwasserperiode 2024/25 fortgeführt. Die Sickerwasserperiode begann früh am 07.12.2024 und endete, aufgrund der ab Februar 2025 ausbleibenden Niederschläge, bereits am 31.01.2025. Mit 54 l/m^2 in 1 m Tiefe bildete sich vergleichsweise wenig Sickerwasser, wodurch das Nitrat-Auswaschungsrisiko gering war.

Der Rapsbestand hat sich witterungsbedingt vor Winter schwach entwickelt. Wie bereits in den Vorjahren bestätigt sich ein stärkerer Einfluss der Kulturarten auf das N-Auswaschungsrisiko im Vergleich zum Einfluss der N-Düngungsintensität.

2 Witterungsverlauf und Probenanzahl

Im Vergleich zum langjährigen Mittel fiel im August 2024 nur ca. 1/3 der üblichen Niederschlagsmengen. Dies hatte für die Keimung und die Etablierung des Rapsbestandes einen negativen Einfluss. Von September bis November hingegen lagen die Niederschlagsmengen über dem langjährigen Mittel, so dass bereits ab Mitte November die Bodenfeuchte in 100 cm Tiefe über 100 % nFK lag (Abbildung 2). Die Sickerwasserperiode, die vom Deutschen Wetterdienst mit dem Modell METVER berechnet wurde, setzte verhältnismäßig früh am 07.12.2024 ein. Bereits vor dem Beginn des hydrologischen Jahres (CDC) konnten am 08.10.2024 in Gülzow erste Proben gesammelt werden. Bis einschließlich Januar waren die Temperaturen im Vergleich zum langjährigen Mittel erhöht (Abbildung 1), wodurch die Vegetationsruhe mehrfach unterbrochen wurde. Ab Februar bis Ende Mai blieben nennenswerte Regenereignisse aus. Die Sickerwasserbildung endete dadurch früh und fand am 31.01.2025 letztmalig statt. Die Probenahme wurde am 15.04.2025 beendet.

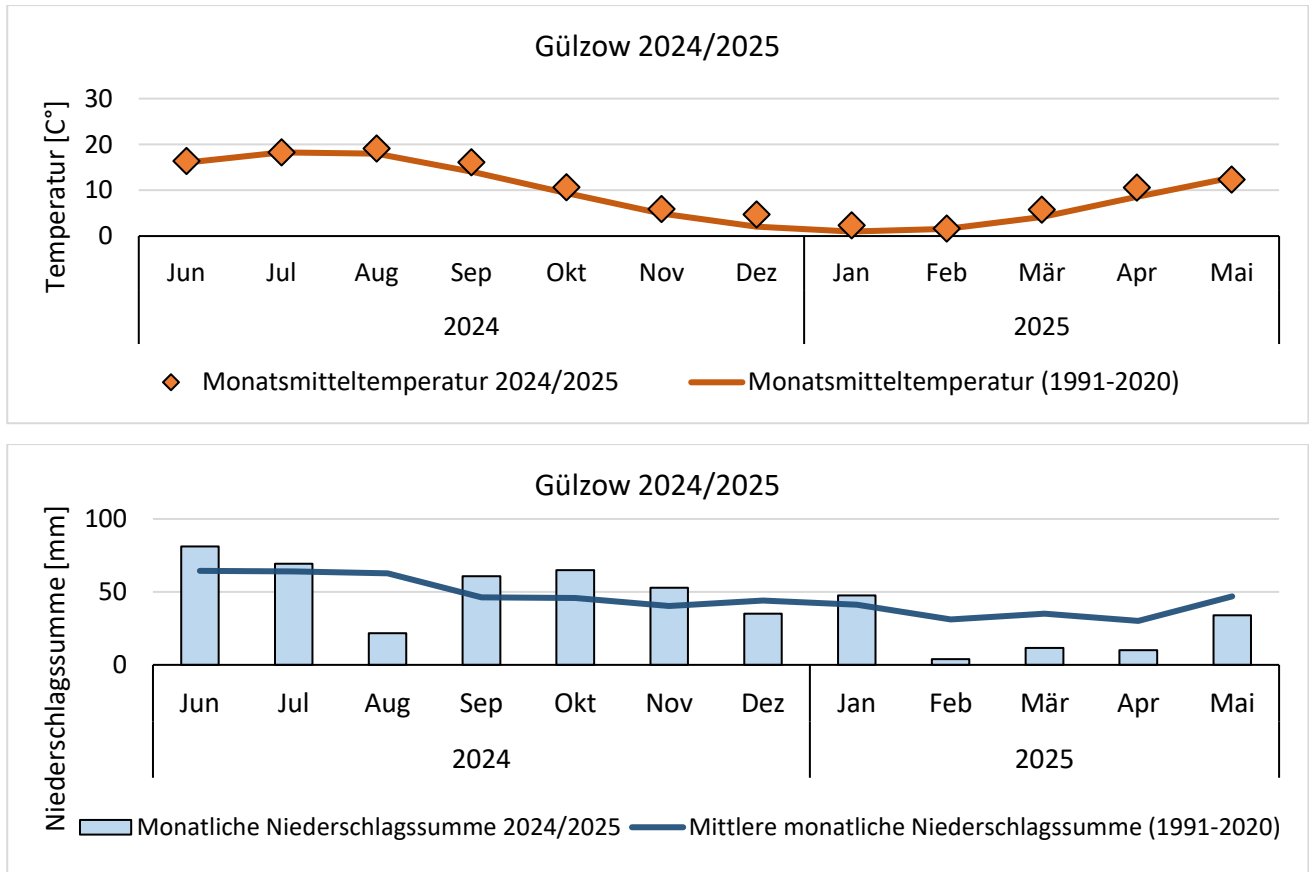


Abbildung 1: Temperatur- (oben) und Niederschlagsverlauf von Juni 2024 bis Mai 2025 im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten (unten) am Standort Gülzow

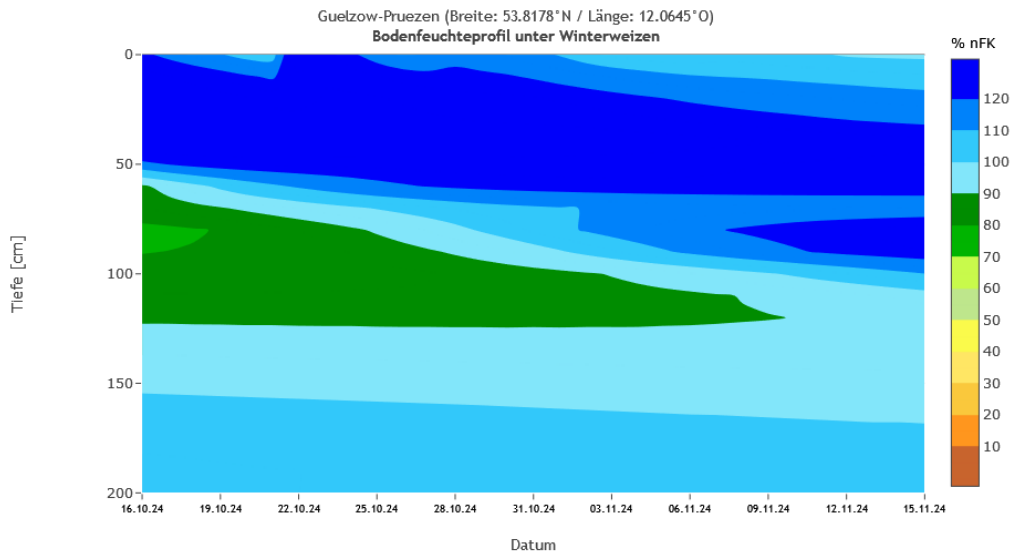


Abbildung 2: Bodenfeuchteprofil Gülzow, Oktober/November 2024 (DWD-Bodenfeuchteviewer)

Im Vergleich zum Vorjahr sank die Probenanzahl auf knapp die Hälfte, es wurden 1292 Einzelproben gesammelt. Dies entspricht bezogen auf den potentiellen Probenumfang 30 %. Auch in diesem Jahr wurde Wasser je Einzelkerze gesammelt (vgl. Bull, 2023). Die Probenanzahl unter Winterweizen (Vorfrucht: Winterraps) auf Feld 1 lag etwas höher als bei den anderen Kulturen. Insgesamt erfolgte die Probenahme über 28 Wochen, bei jeweils einem Probenahmetermin pro Woche. In 9 dieser 28 Wochen wurde Sickerwasser in 1 Meter Bodentiefe gebildet (Tabelle 1 und Tabelle 2).

Tabelle 1: Probenanzahl je Messperiode

Feld	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23*	2023/24*	2024/25*
1	339	12	209	259	394	510	748	483
2	336	13	142	246	514	390	657	217
3	300	19	219	236	416	486	658	305
4	384	9	181	316	540	492	626	287
gesamt	1359	53	751	1057	1864	1878	2689	1292

*Einzelproben je Saugkerze/ -platte wöchentlich, davor Mischproben aus je zwei Saugkerzen wöchentlich

Tabelle 2: Übersicht Probenumfang

	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24	2024/25*
Potenzieller Probenumfang**	1968	1558	3444	2050	2378	3744	4368	4368
Realisierter Probenumfang	69%	3%	22%	52%	78%	50%	62%	30%
Anzahl Wochen mit Probenahme	24	19	42	25	29	24	28	28
Anzahl Wochen mit Sickerwasserbildung	16	0	12	7	9	6	15	9

*Daten bis 06.2025, **Anzahl möglicher Proben von Beginn bis Ende Probenahmezeitraum

3 Ergebnisse der Sickerwasserperiode 2024/25

Etwa 40 % der gesamten Proben unterschritten den Nitrat-Grenzwert für Trinkwasser von 50 mg/l NO₃, in 25 % der Proben wurden 199 mg/l NO₃ und mehr gemessen. Unter der Zwischenfrucht (Vorfrucht: Winterweizen) wurden fast ausschließlich Werte unterhalb des o.g. Grenzwertes ermittelt. Die verzögerte Entwicklung des Winterrapsbestandes (Vorfrucht: Wintertriticale-GPS) führte zu höheren Nitratgehalten im Vergleich zu den Vorjahren. Nur 2/5 der im Sickerwasser unter Winterraps (Vorfrucht: Winterweizen) gemessenen Werte hielten den Nitrat-Grenzwert ein, bei 1/5 der Proben wurden 199 mg/l NO₃ und mehr nachgewiesen. Auch unter Wintergetreide lag der überwiegende Anteil der Proben auf einem hohen Niveau. Im Winterweizen (Vorfrucht: Winterraps) überschritten 80 % der Messungen den Grenzwert von 50 mg/l NO₃, wobei die Hälfte hiervon über 199 mg/l NO₃ lag. Die Wintergerste (Vorfrucht: Silomais) ersetzt seit diesem Anbaujahr die Wintertriticale in der Fruchtfolge. Auch unter Wintergerste (Vorfrucht: Silomais) liegt mit etwa 70 % der Großteil der Messungen oberhalb des Nitrat-Grenzwertes (Tabelle 3).

Tabelle 3: Probenanzahl der gesamten Messperiode 2024/25 nach Höhe der NO₃-Konzentration und Vorfrucht-Nachfrucht-Paar; Werte in Klammern entsprechen prozentualem Anteil an Gesamtprobenanzahl

Feld/Kultur		Probenanzahl			
		gesamt	0 - 50 mg/l NO ₃	50 bis 199 mg/l NO ₃	> 199 mg/l NO ₃
1	Winterweizen, Vorfrucht Winterraps	483	98 (20 %)	197 (41 %)	188 (39 %)
2	Zwischenfrucht, Vorfrucht Winterweizen	217	211 (97 %)	6 (3 %)	0 (0 %)
3	Wintergerste, Vorfrucht Silomais	305	93 (30 %)	121 (40 %)	91 (30 %)
4	Winterraps, Vorfrucht Wintertriticale-GPS	287	120 (42 %)	118 (41 %)	49 (17 %)
Gesamt		1292	522 (41 %)	442 (34 %)	328 (25 %)

Die Sickerwasserbildung begann bereits Anfang Dezember 2024 und endete im Januar 2025. Mit 54 l/m² fiel nur ¼ der Sickerwassermenge des Vorjahres an (Tabelle 4). Daher war das Risiko der Nitratverlagerung in tiefere Bodenschichten gering.

Unter der Zwischenfrucht (Vorfrucht: Winterweizen) wurden über den gesamten Beobachtungszeitraum sehr geringe Nitratkonzentrationen im Bodenwasser nachgewiesen, wenngleich während der Sickerung und nach dem Abfrieren bzw. mit Beginn der Mineralisation die Werte leicht anstiegen. Unter Winterraps (Vorfrucht: Wintertriticale) stieg die mittlere Nitratkonzentration bis zum Beginn der Sickerung auf 273 mg/l an und fiel daraufhin stetig bis Mitte Januar auf ein Niveau von unter 50 mg/l ab. Im Vergleich zum Wintergetreide kann hier von einer Abnahme der Konzentrationen durch die Aufnahme durch den Winterraps ausgegangen werden. Unter Wintergerste (Vorfrucht: Silomais) veränderte sich der Nitratgehalt des Bodenwassers auch während der Sickerung kaum. Wohingegen die Konzentration unter Winterweizen (Vorfrucht: Winterraps) während dieser Zeit auf das Doppelte anstieg, was auf eine Verlagerung von Nitrat aus den obersten Bodenschichten spricht.

Tabelle 4: *Modellierte Sickerwassermengen in l/m² nach METVER für Feld 4 in 1 m Tiefe, von November bis Oktober*

Monat	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24	2024/25
November	33	-	44	-	3	-	-	-
Dezember	40	-	16	7	42	-	76	17
Januar	67	-	17	16	29	10	51	37
Februar	-	-	76	15	79	26	50	-
März	28	-	11	14	-	6	-	-
April	13	-	-	-	-	1	7	
Mai	-	-	-	-	-	-	-	
Juni	-	-	-	-	-	-	-	
Juli	-	2	-	-	-	-	-	
August	-	-	-	-	-	-	-	
September	-	-	-	-	-	-	-	
Oktober	-	11	-	-	-	-	-	
Summen	181	13	164	52	149	43	177	54*

*Daten bis 03.2025

Zur Berechnung der Nitratfracht ist die Genauigkeit der Bestimmung der Sickerwassermenge entscheidend. Die hierzu mit Saugplatten gemessenen Wassermengen (Kulturart Winterraps, Feld 4) in 100 cm Bodentiefe wurden den vom Bodenwasserhaushaltsmodells METVER ermittelten Werten gegenübergestellt. Trotz des geringen räumlichen Abstandes der zwei gut funktionierenden Platten (vgl. Bull, 2023) wichen die gemessenen Wassermengen sowohl voneinander aber auch von den Modellwerten ab. An insgesamt 27 Tagen mit Sickerwasserbildung wurden jeweils 57,8 mm bzw. 61,4 mm nach Modellberechnung ermittelt. Gemessen wurden in diesen Zeiträumen 21,2 mm bzw. 391 mm. Die Saugplatten haben einen Querschnitt von 490 cm² und sind offensichtlich zu klein dimensioniert, um unter den gegebenen Standortbedingungen die typischen Sickerwassermengen zu erfassen. Dennoch stimmen die Signale zeitlich überein, somit ist das Modell nach METVER für den Standort Gülzow geeignet.

Während der Sickerwasserperiode lag der Mittelwert der NO₃-Konzentrationen in Abhängigkeit der Düngung zwischen 90 mg/l (ohne N-Düngung) und 229 mg/l (80% mineralische N-Düngung). Es wurde also auch in der Variante ohne N-Düngung der Trinkwasser-Grenzwert von 50 mg/l NO₃ deutlich überschritten (Abbildung 4). Betrachtet man dieselben Werte aufgeteilt nach den Kulturarten, wird deutlich, dass die höchsten Gehalte unter Winterweizen (Vorfrucht: Winterraps; Mittelwert 345 mg/l NO₃) gefolgt von Wintergerste (Vorfrucht: Silomais; Mittelwert 235 mg/l NO₃) ermittelt wurden. Im Vergleich zu den Vorjahren waren die NO₃-Konzentrationen auch unter Winterraps (Vorfrucht: Wintertriticale; Mittelwert 96 mg/l NO₃) erhöht, dies ist vermutlich auf die schwache Bestandsentwicklung im Herbst zurückzuführen. Unter der Zwischenfrucht war die Konzentration (Mittelwert 9 mg/l NO₃) am niedrigsten (Abbildung 5). Der Einfluss der Kulturart auf die NO₃-Konzentrationen war, wie bereits in den Vorjahren, um ein Vielfaches größer als der Effekt der N-Düngungsintensität.

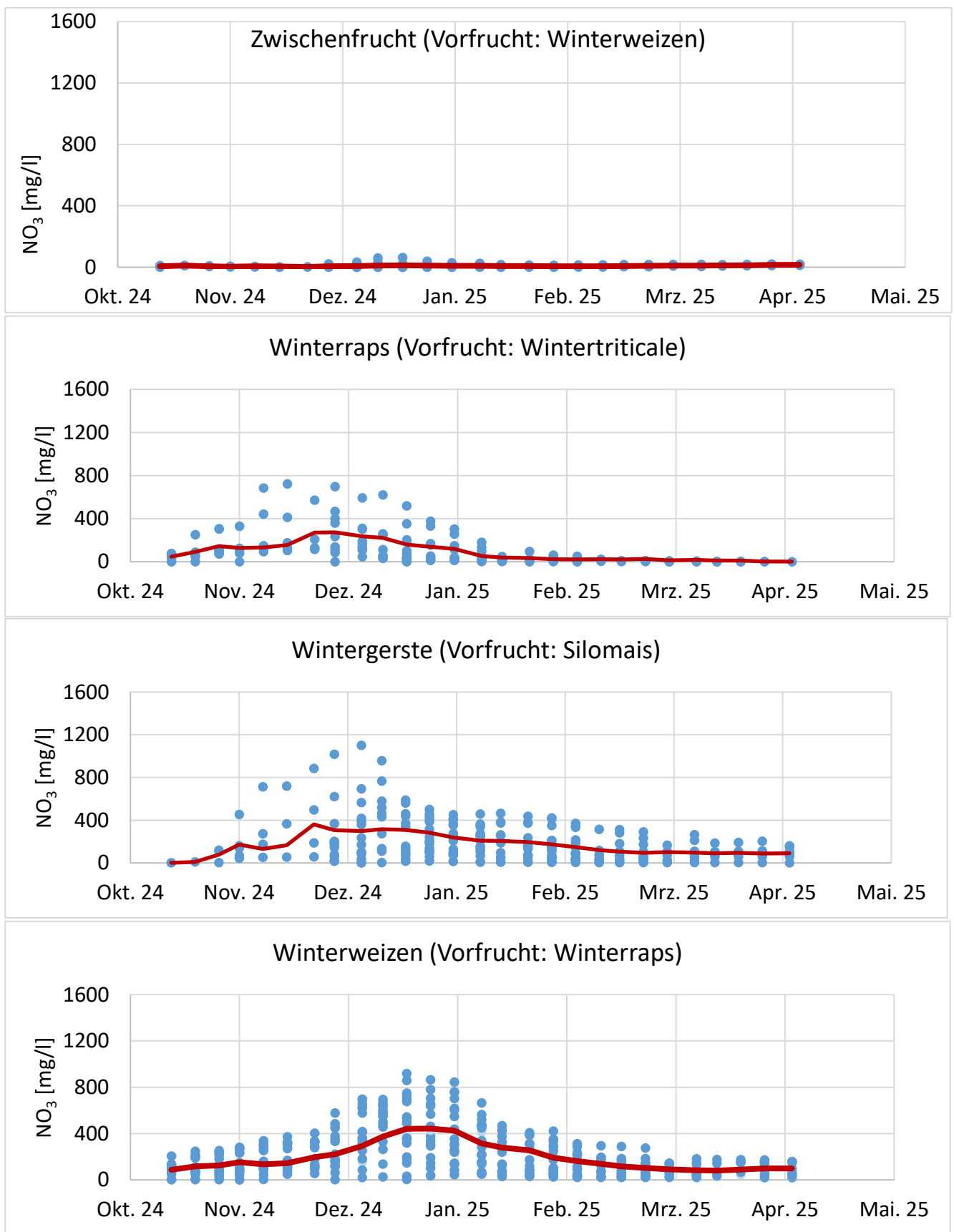


Abbildung 3: NO_3^- -Konzentration im Bodenwasser in 60 cm Bodentiefe auf den vier Versuchsfeldern, dargestellt ist der gleitende Mittelwert über 3 Wochen (Linie) und alle Messwerte, wöchentliche Probenahme

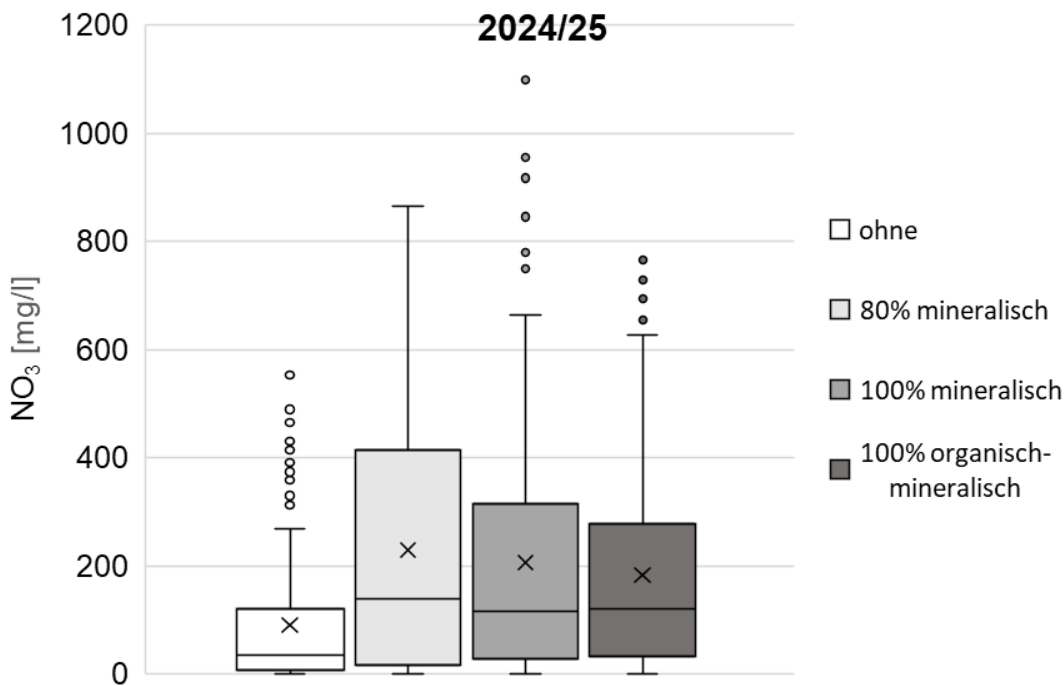


Abbildung 4: NO₃-Konzentration im Sickerwasser in 60 cm Bodentiefe während der Sickerwasserperiode in Abhängigkeit von der N-Düngung, Messwerte aller Kulturarten (x=Mittelwert, -=Median, boxplot=Interquartilsabstand, Whisker=1,5-facher Interquartilsabstand, Punkte=Einzelwerte außerhalb des 1,5-fachen Interquartilsabstands), Gülzow Sickerwasserperiode 2024/2025

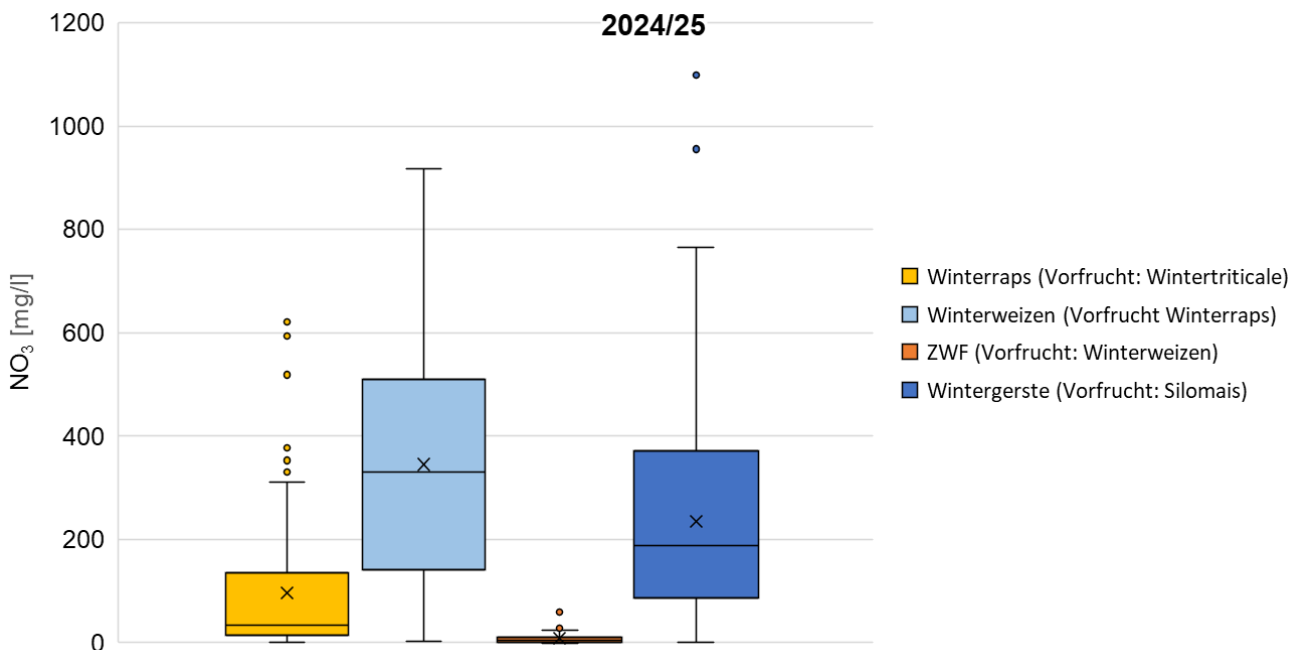
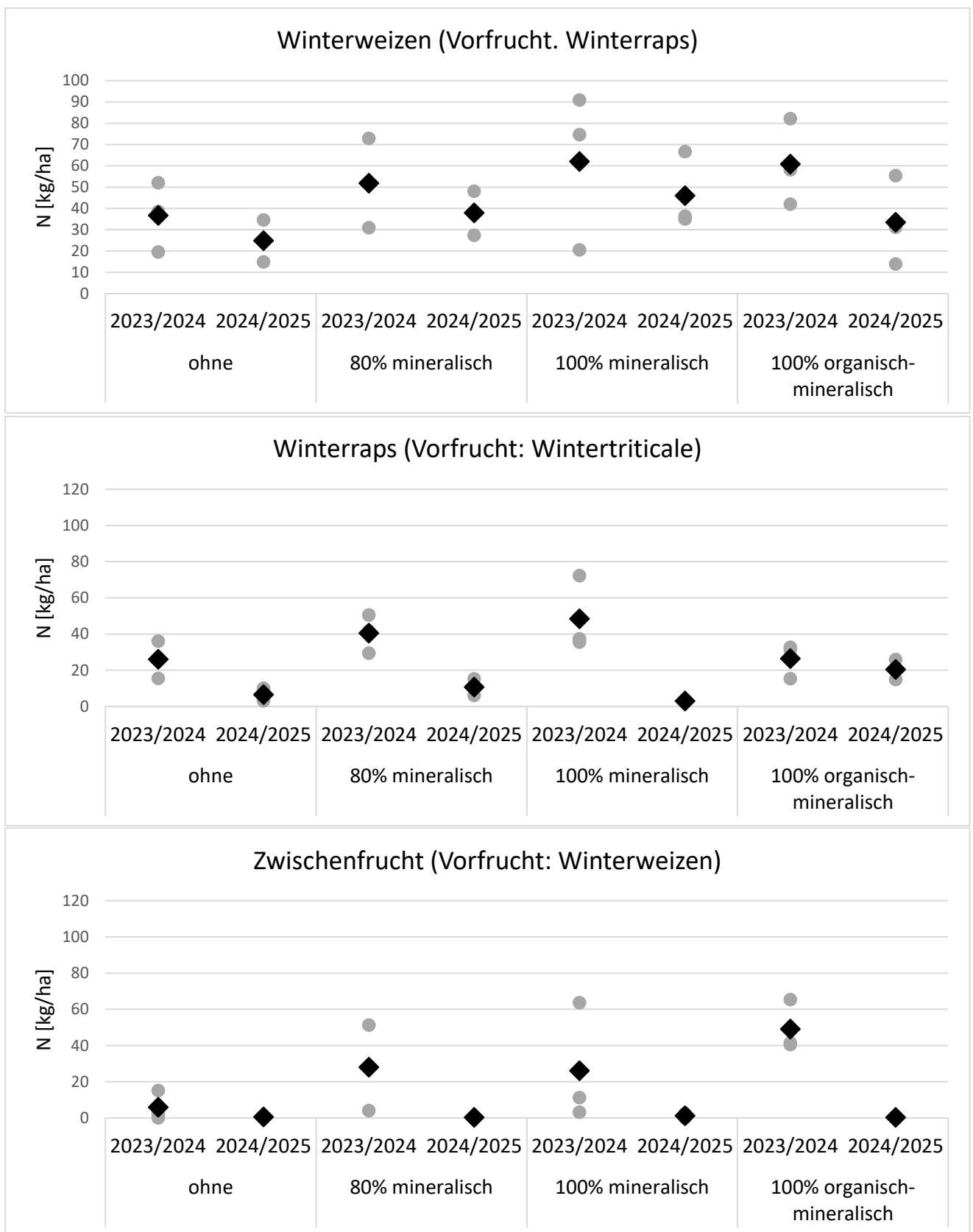


Abbildung 5: NO₃-Konzentration im Sickerwasser in 60 cm Bodentiefe während der Sickerwasserperiode in Abhängigkeit von der angebauten Kulturart, Messwerte aller Düngungsvarianten (x=Mittelwert, -=Median, boxplot=Interquartilsabstand, Whisker=1,5-facher

*Interquartilsabstand, Punkte=Einzelwerte außerhalb des 1,5-fachen Interquartilsabstands),
Gülzow Sickerwasserperiode 2024/2025*

Aus der Höhe der Nitratkonzentrationen kann das Auswaschungsrisiko abgeleitet werden. Wieviel Nitrat in tiefere Bodenschichten verlagert wird, hängt maßgeblich von den anfallenden Sickerwassermengen und deren Verteilung ab. Im Beobachtungszeitraum 2023/2024 fiel etwa das Vierfache an Sickerwasser im Vergleich zum aktuellen hydrologischen Jahr an. Die N-Fracht unter Winterweizen (Vorfrucht: Winterraps) im Zeitraum 2023/2024 betrug 54,4 kg N/ha und aktuell 34 kg N/ha. Trotz der geringen Nitratkonzentrationen im vorangegangenen Zeitraum 2023/2024 wurden unter Winterraps (Vorfrucht: Wintertriticale-GPS) 33,6 kg/ha N verlagert. Die schwache Bestandsentwicklung des Winterraps erhöhte das N-Auswaschungsrisiko im aktuellen Jahr. Trotzdem betrug die N-Fracht lediglich 12,2 kg/ha. Unter der Zwischenfrucht (Vorfrucht: Winterweizen) war der N-Austrag in beiden Zeiträumen niedrig (2023/2024: 12,3 kg N/ha; 2024/2025: 0,8 kg N/ha). Die unter Wintertriticale (Vorfrucht: Silomais) im Jahr 2023/2024 ermittelte N-Fracht von 36,5 kg/ha liegt deutlich unter dem Niveau des Winterweizens (Vorfrucht: Winterraps) von 2023/2024. Nach der Ernte 2024 wurde in der Fruchtfolge die Wintertriticale durch Wintergerste ersetzt. Trotz sehr unterschiedlicher Sickerwassermengen in den beiden Jahren sind die Frachten ähnlich. Ob unter Wintergerste das N-Auswaschungsrisiko höher ist als unter Wintertriticale, kann aufgrund des bisher nur einmaligen Anbaus noch nicht abgeleitet werden.

Unter Winterweizen konnte ein tendenzieller Anstieg der Nitratfracht mit zunehmender Düngungsintensität beobachtet werden. Die N-Fracht lag in der 100 %-Variante in beiden Zeiträumen um ca. 10 kg/ha höher im Vergleich zur N-Düngungsreduzierten 80 %-Variante. Auch unter Winterraps konnte dies im Zeitraum 2023/2024 in Folge der hohen Bodenwasseraustauschrate beobachtet werden. Unter der Zwischenfrucht hingegen waren die N-Austräge in allen Varianten ohne organische Düngung ähnlich gering. Im Gegensatz zu den anderen Kulturen, trat hier jedoch 2023/2024 ein Einfluss der organischen Düngung auf. Gleiches war unter Winterraps im darauffolgenden Jahr zu beobachten.



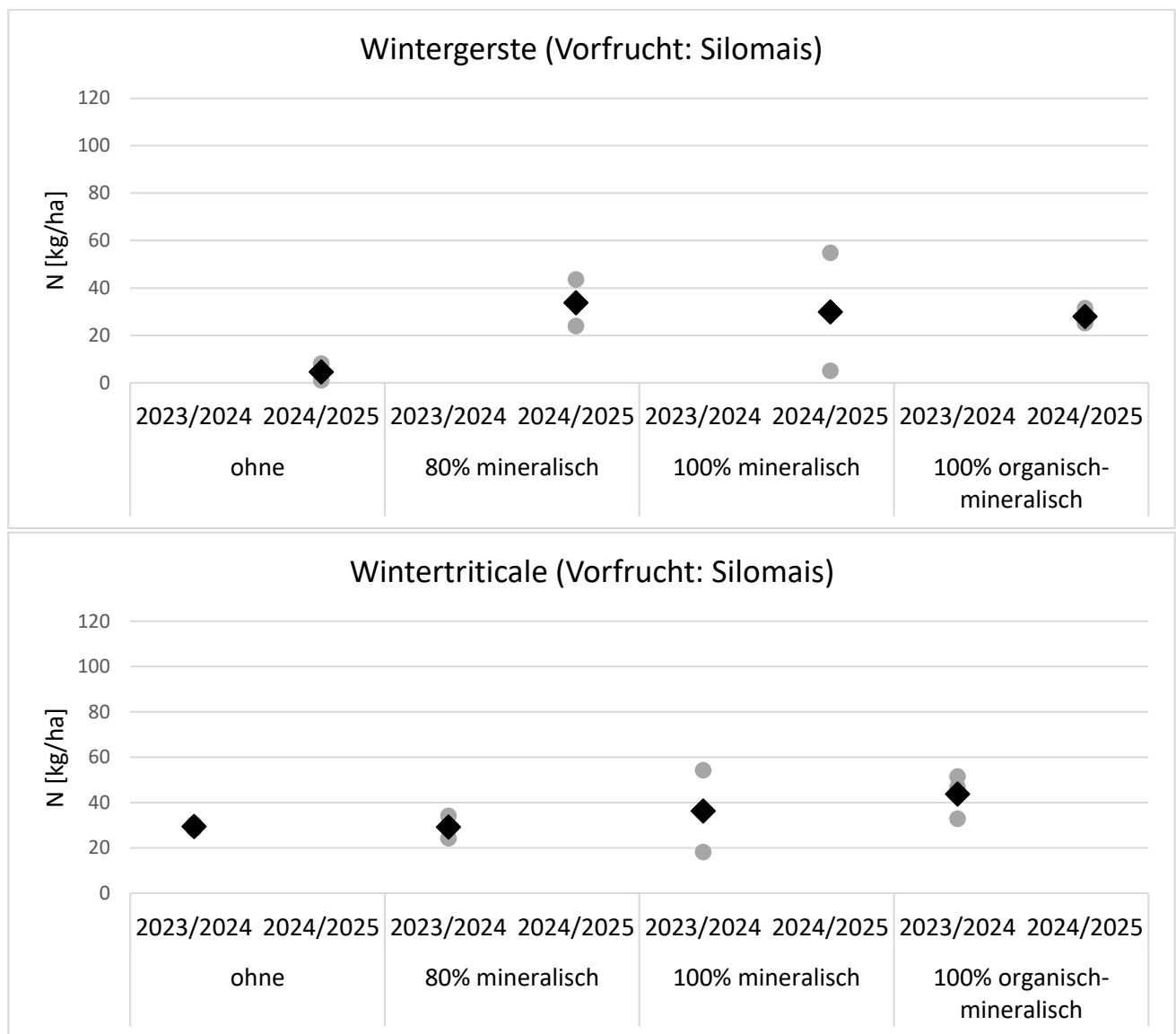


Abbildung 6: Kulturartabhängiger Vergleich der N-Frachten in Abhängigkeit von der N-Düngung am Standort Gülzow, dargestellt sind Einzelparzellen- (helle Kreise) und Mittelwerte (dunkle Raute)

4 Überleitung seit Juni 2024

- Buglowski, D., Bull, I.; Dau, M.; Peters, J.; Riebe, K. (2024). *Vorstellung der Projekte an der LFA zur Reduzierung von Nährstoffausträgen. Vortrag zur ELER-Berater-Schulung 2024 am 03.06.2024* Gülzow.
- Buglowski, D.; Bull, I.; Dau, M.; Riebe, K. (2024). *Vorstellung der Projekte zur Minderung diffuser Nährstoffausträge. Vortrag für den Arbeitskreis Kooperation vorsorgender Trinkwasserschutz am 11.06.2024* Gülzow.
- Buglowski, D.; Dau, M.; Riebe, K. (2024) *Vortrag zum Studenten- und Fachschülertag am 18.10.2024* Gülzow.
- Riebe, K. (2024). *Vorstellung der Saukkerzenanlage für die Fachgesellschaft Öko-Kontrolle mbH am 06.12.2024* Gülzow.
- Bull, I.; Riebe, K. (2024) *Nitrat im Sickerwasser unter ackerbaulicher Nutzung: Ergebnisse der Messperiode 2023/24 Vortrag zum 13. Dialog Wasserrahmenrichtlinie am 12.12.2024* Güstrow.
- Buglowski, D.; Bull, I.; Dau, M.; Riebe, K. (2025) *Vorträge an der Fachschule für Agrarwirtschaft des Landes Mecklenburg-Vorpommern "Johann Heinrich von Thünen" 12.02.2025* Güstrow.
- Riebe, K. (2025) *Vortrag auf der Feldrundfahrt des Bauernverbandes Uecker-Randow am 08.04.2025* Penkun.
- Bull, I.; Dau, M.; Riebe, K. (2025). *Vorstellung langjähriger Ergebnisse der Saukkerzenanlage und Probenahme mit mobilen Saugkerzen. Vortrag zum Studenten- und Fachschülertag am 09.05.2025* Gülzow.

5 Literatur und Quellenangaben

- Bull, I. (2023): *Sickerwassermessungen in Gülzow - Hydrologisches Jahr 2022/23, Jahresbericht 2023*, Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern
online unter:
<https://www.landwirtschaft-mv.de/Fachinformationen/Wasserrahmen/?id=1621&processor=processor.sa.lfaforenbeitrag>
- Burmann, B.: *Wetterdaten der LFA-Wetterstation Gülzow, unveröffentlicht.*
- CDC: *Climate Service Center Germany.*
online unter:
https://www.climate-service-center.de/products_and_publications/publications/detail/063022/index.php.de
- DWD: *Deutscher Wetterdienst: Bodenfeuchteviewer. Interaktive Bodenfeuchtekarten und -profile.*
online unter: https://www.dwd.de/DE/fachnutzer/landwirtschaft/appl/bf_view/_node.html