

Sickerwasseruntersuchungen der LFA – Lysimeter-Ergebnisse unter landwirtschaftlicher Nutzung

Ergebnisse aus Lysimeter- und Saugkerzenversuchen

David Buglowski

Institut für Pflanzenproduktion und Betriebswirtschaft

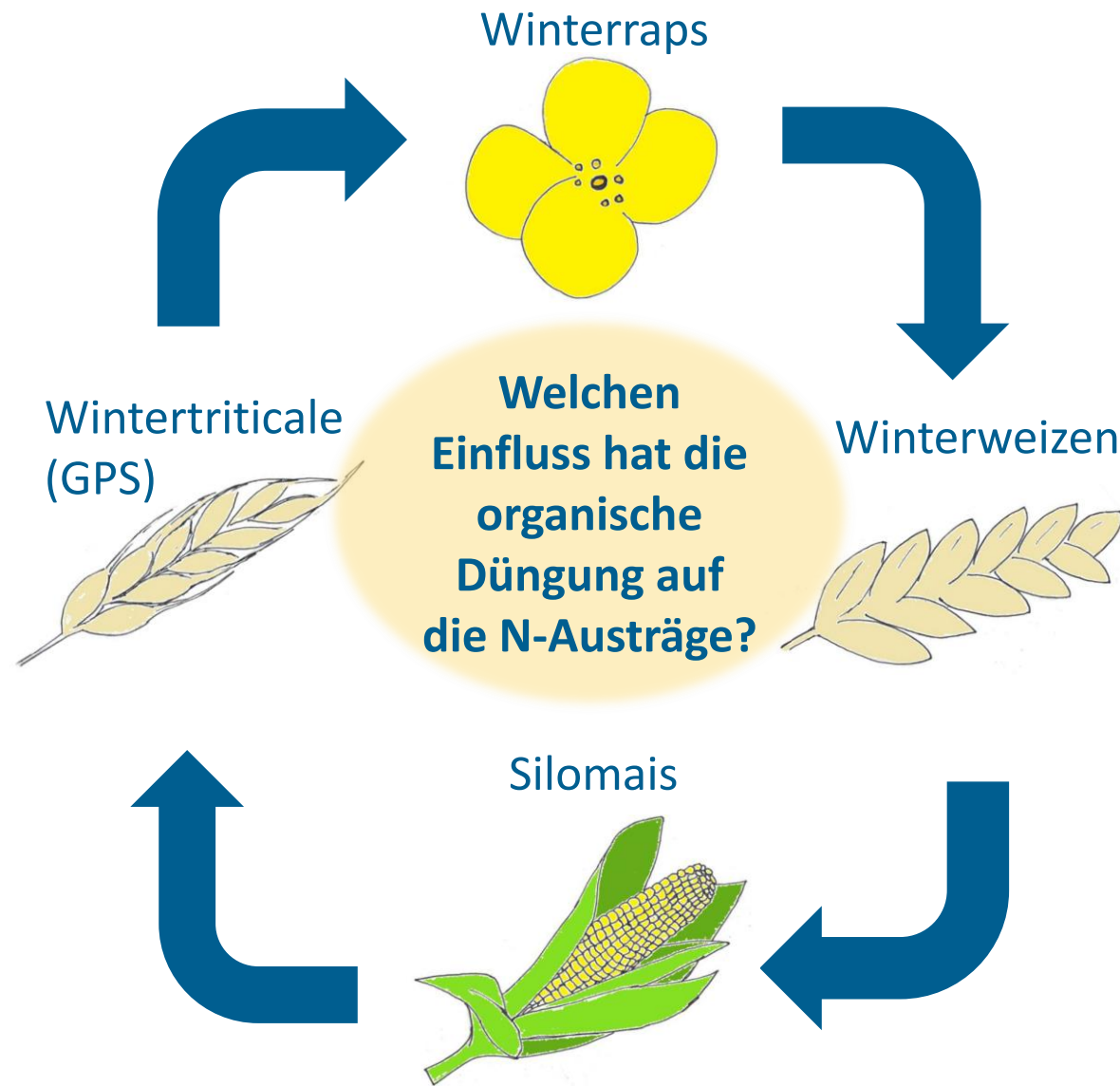
Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei M-V

Güstrow, 14. November 2023

Beitrag der Landesforschungsanstalt



Beitrag der Landesforschungsanstalt



- Typische Kulturen für MV
- Typische Kulturen für Betriebe in denen Wirtschaftsdünger anfallen
- Lysi. 1, 3 und 5 **organisch-mineralisch**; Anrechnung 60%
- Lysi. 2, 4 und 6 **rein mineralisch**
- Vor Mais stand eine Zwischenfrucht
- **Gärreste** wurden **angesäuert**
- Fast drei Rotationen (2012-2022)

Was wird beprobt?

Pflanze

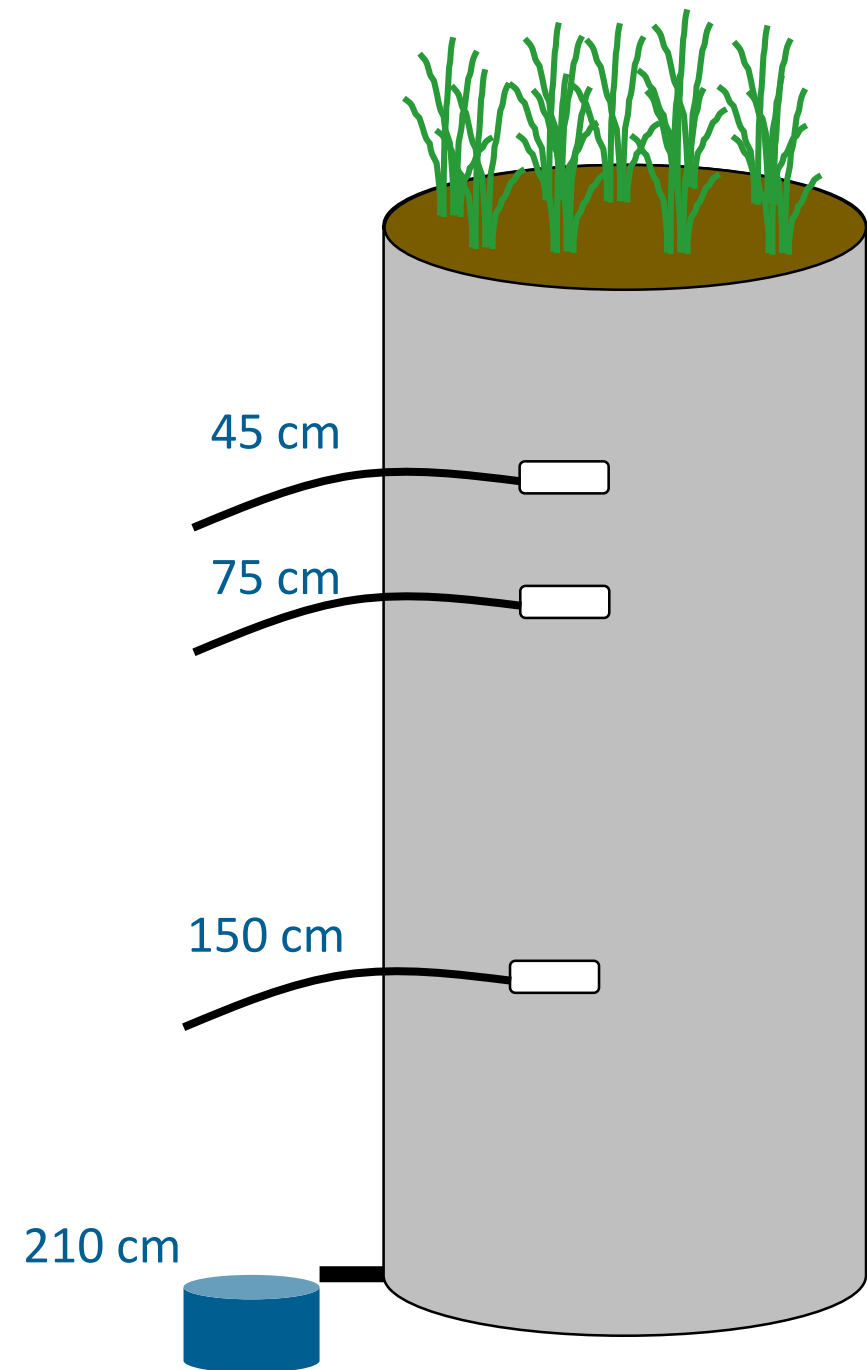
- Erträge
- Nährstoffgehalte etc.

Sickerwasser in 210 in cm (gravimetrisch)

- Seit 1990, alle Lysimeter
- Konzentration
- Sickerwassermenge
- Fracht

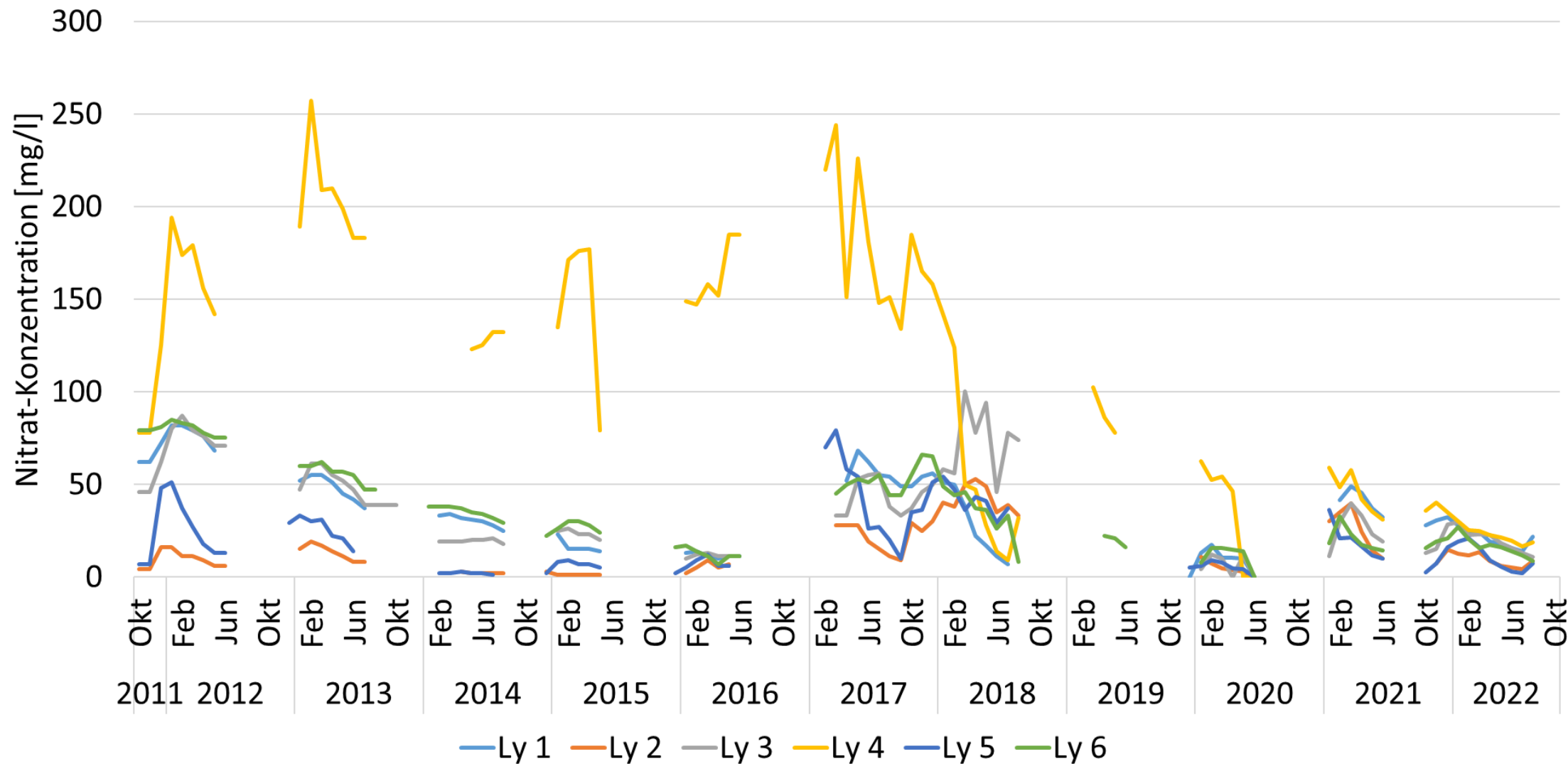
Bodenwasser in 45, 75 und 150 cm (Saugspannung)

- Seit 2016, Lysimeter 1,2
- Konzentration



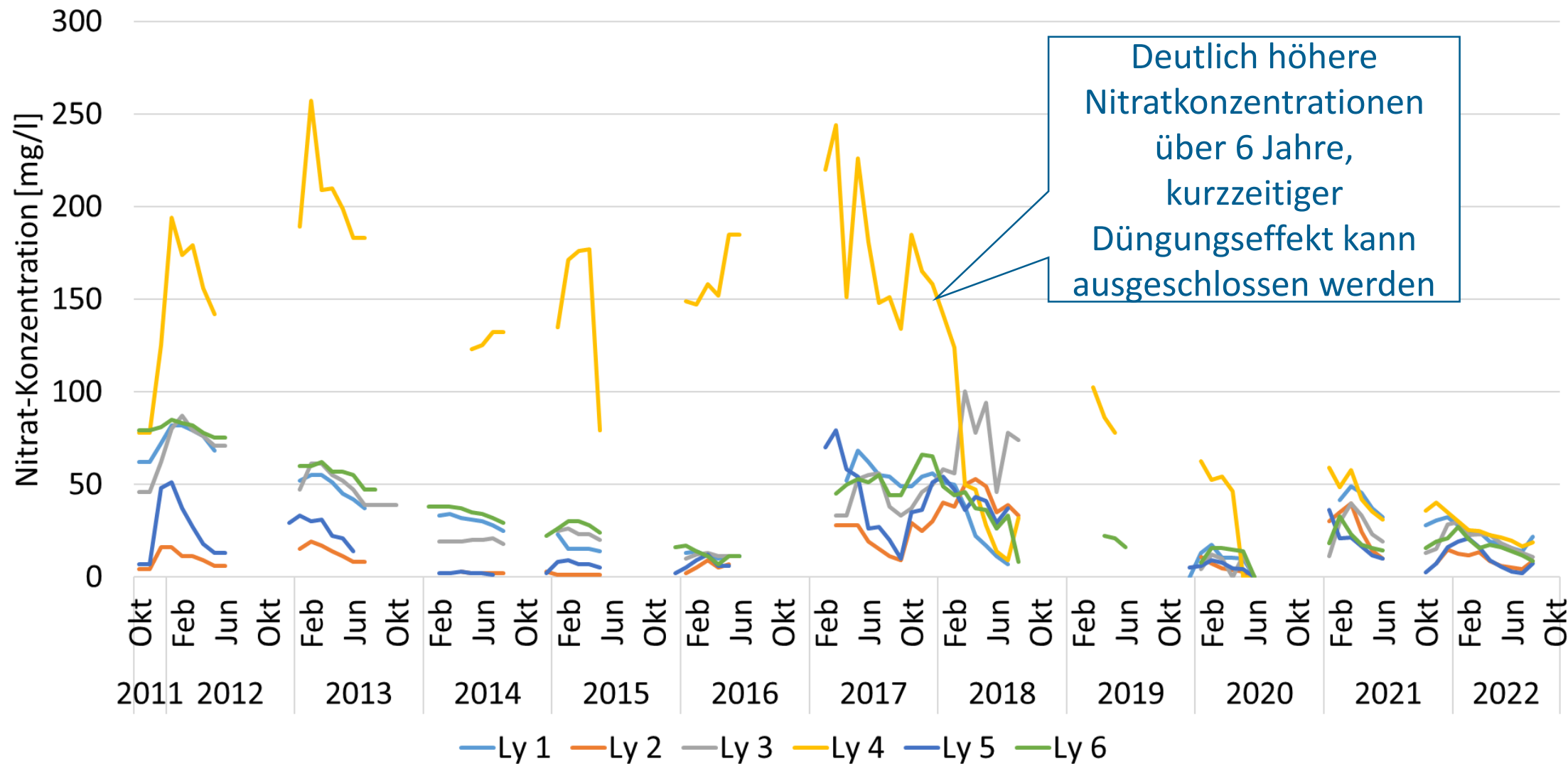
Nitratkonzentration im Sickerwasser 2011 – 2022

Fruchtfolge: Raps - Weizen - Mais - Triticale



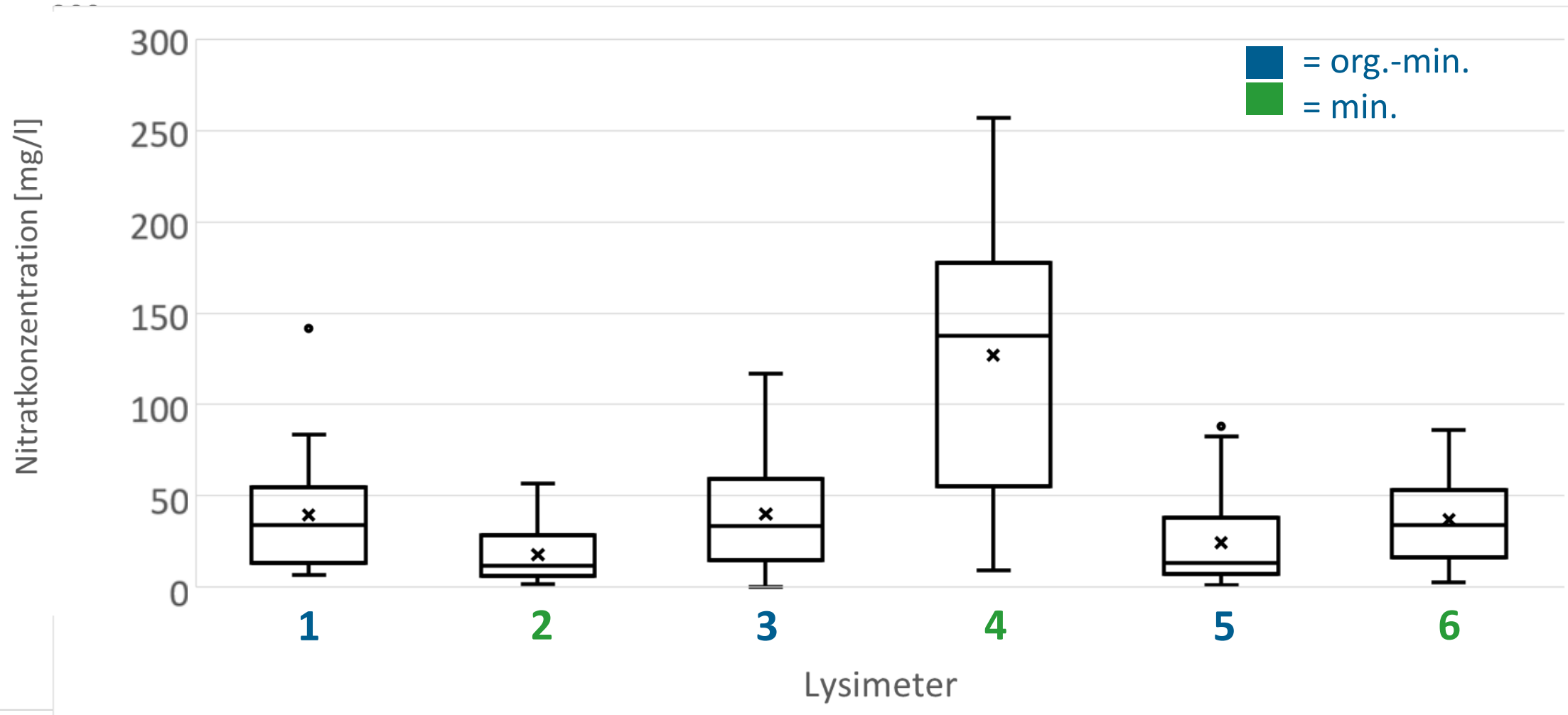
Nitratkonzentration im Sickerwasser 2011 – 2022

Fruchtfolge: Raps - Weizen - Mais - Triticale



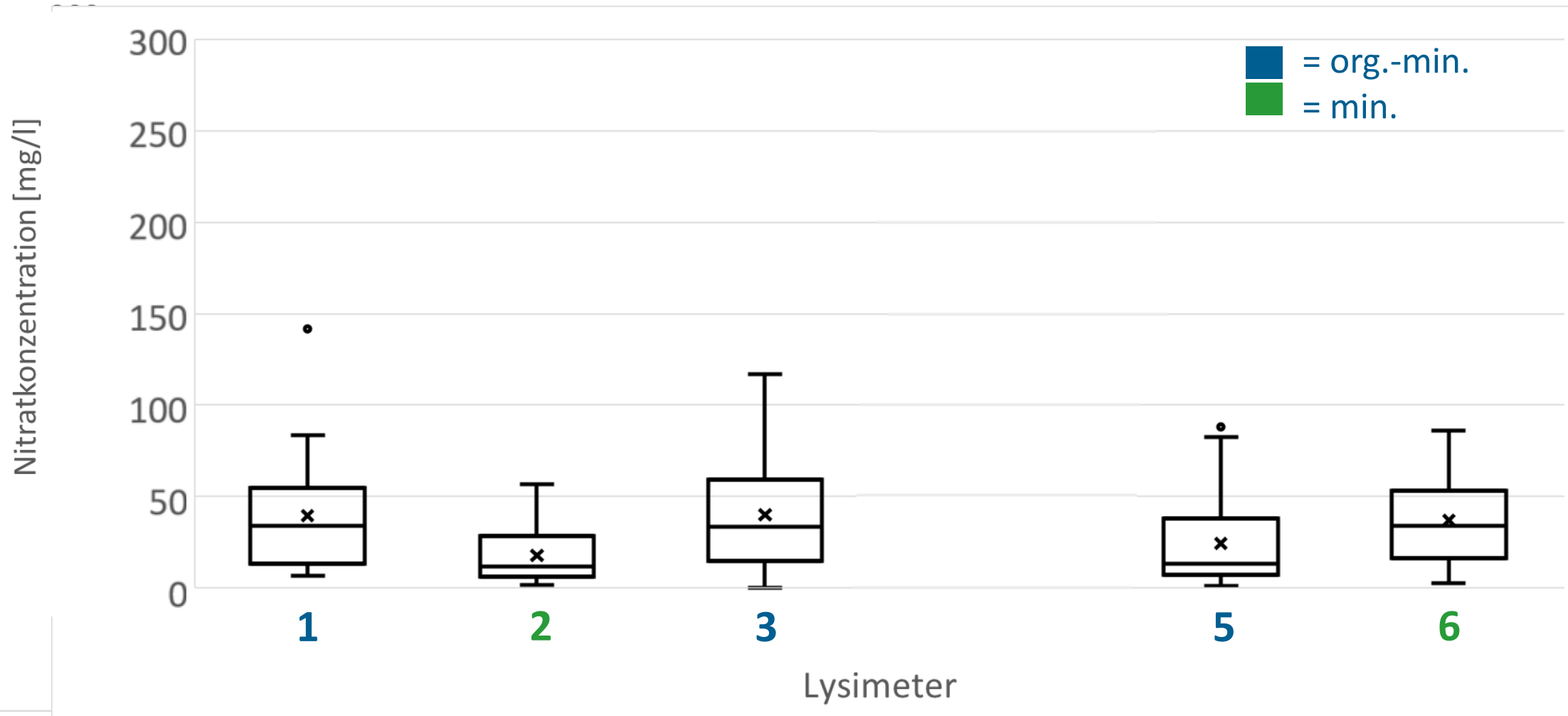
Nitratkonzentration im Sickerwasser 2011 – 2022

Fruchtfolge: Raps - Weizen - Mais - Triticale



Nitratkonzentration im Sickerwasser 2011 – 2022

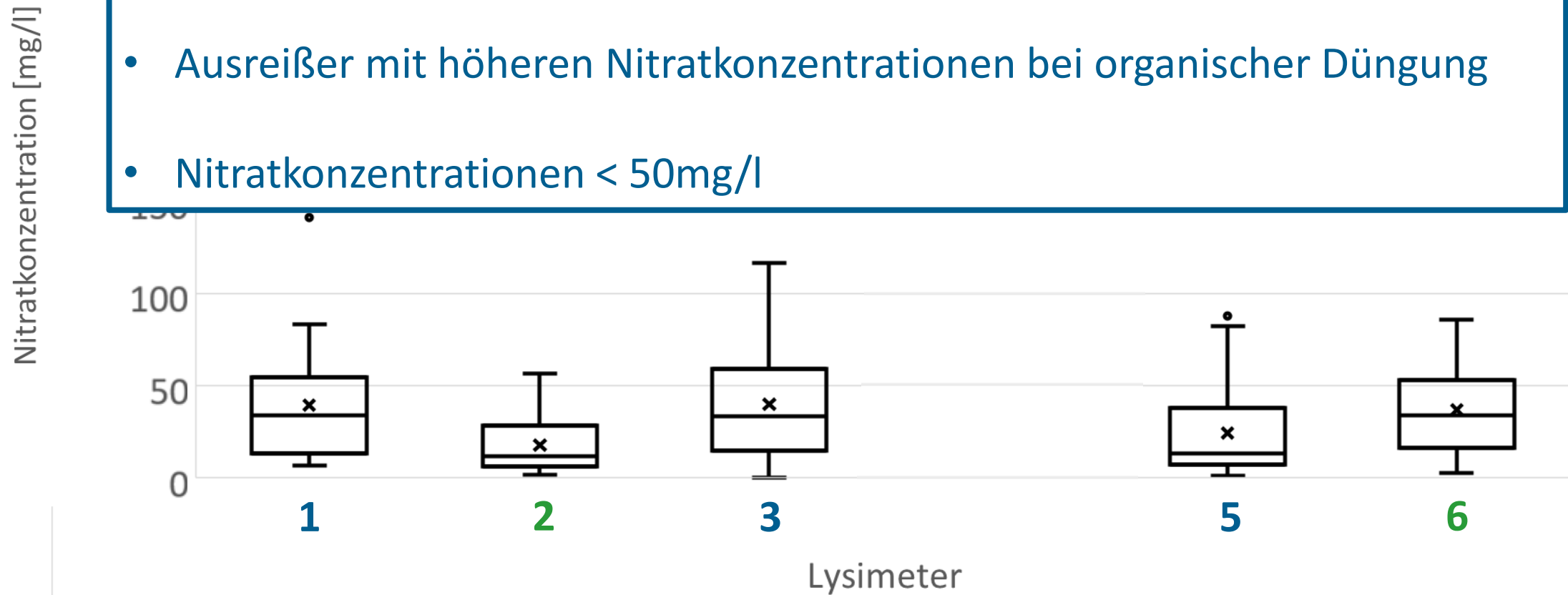
Fruchtfolge: Raps - Weizen - Mais - Triticale



Nitratkonzentration im Sickerwasser 2011 – 2022

Fruchtfolge: Raps - Weizen - Mais - Triticale

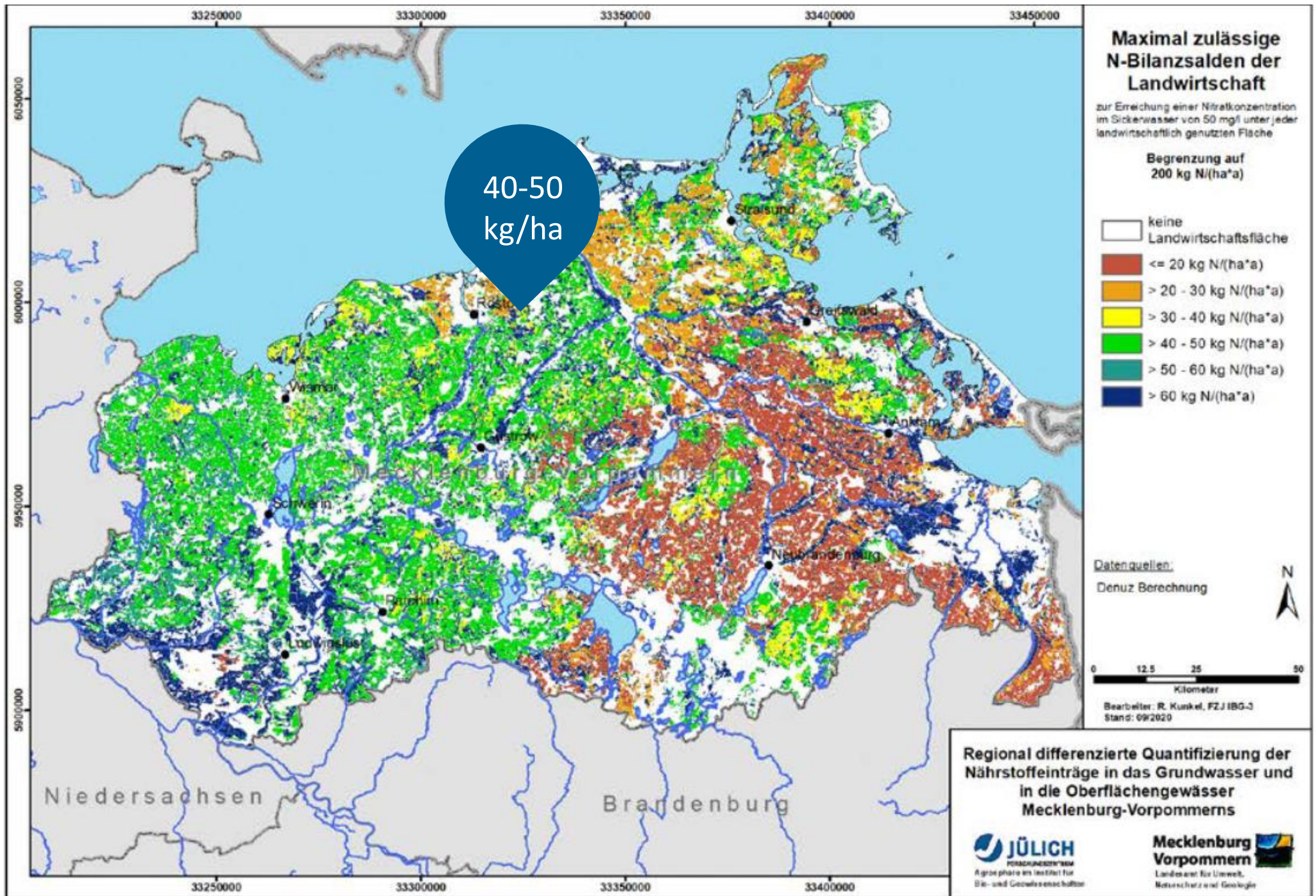
- Keine signifikanten Unterschiede zwischen mineralischer und organisch-mineralischer Düngung
- Ausreißer mit höheren Nitratkonzentrationen bei organischer Düngung
- Nitratkonzentrationen < 50mg/l



Erträge, N-Salden und N-Austräge 2011 – 2022

Fruchtfolge: Raps - Weizen - Mais - Triticale

Fruchtart	N-Sollwert [kg/ha]	Ertragserwartung [dt/ha]	Ertrag [dt/ha]	
			org.-min.	min.
Winterraps	180	37	25	22
Winterweizen	180	70	70	74
Silomais	120	350	458	436
Wintertriticale (GPS)	120	250	291	312



Erträge, N-Salden und N-Austräge 2011 – 2022

Fruchtfolge: Raps - Weizen - Mais - Triticale

Fruchtart	N-Sollwert [kg/ha]	Ertragserwartung [dt/ha]	Ertrag [dt/ha]	
			org.-min.	min.
Winterraps	180	37	25	22
Winterweizen	180	70	70	74
Silomais	120	350	458	436
Wintertriticale (GPS)	120	250	291	312

Düngungsvariante	N-Saldo [kg/ha]	Nitrat-Konzentration [mg/l]
mineralisch	-1	23,7
organisch-mineralisch	48	29,6

Erträge, N-Salden und N-Austräge 2011 – 2022

Fruchtfolge: Raps - Weizen - Mais - Triticale

Fruchtart	N-Sollwert [kg/ha]	Ertragserwartung [dt/ha]	Ertrag [dt/ha]	
			org.-min.	min.
Winterraps	180	37	25	22
Winterweizen	180	70	70	74
Silomais	120	350	458	436
Wintertriticale (GPS)	120	250	291	312

Düngungsvariante	N	N-Austrag [mg/l]
mineralisch	-1	23,7
organisch-mineralisch	48	29,6

Der Unterschied im N-Saldo entspricht der Höhe des nicht angerechneten N-Anteils im Gärrest

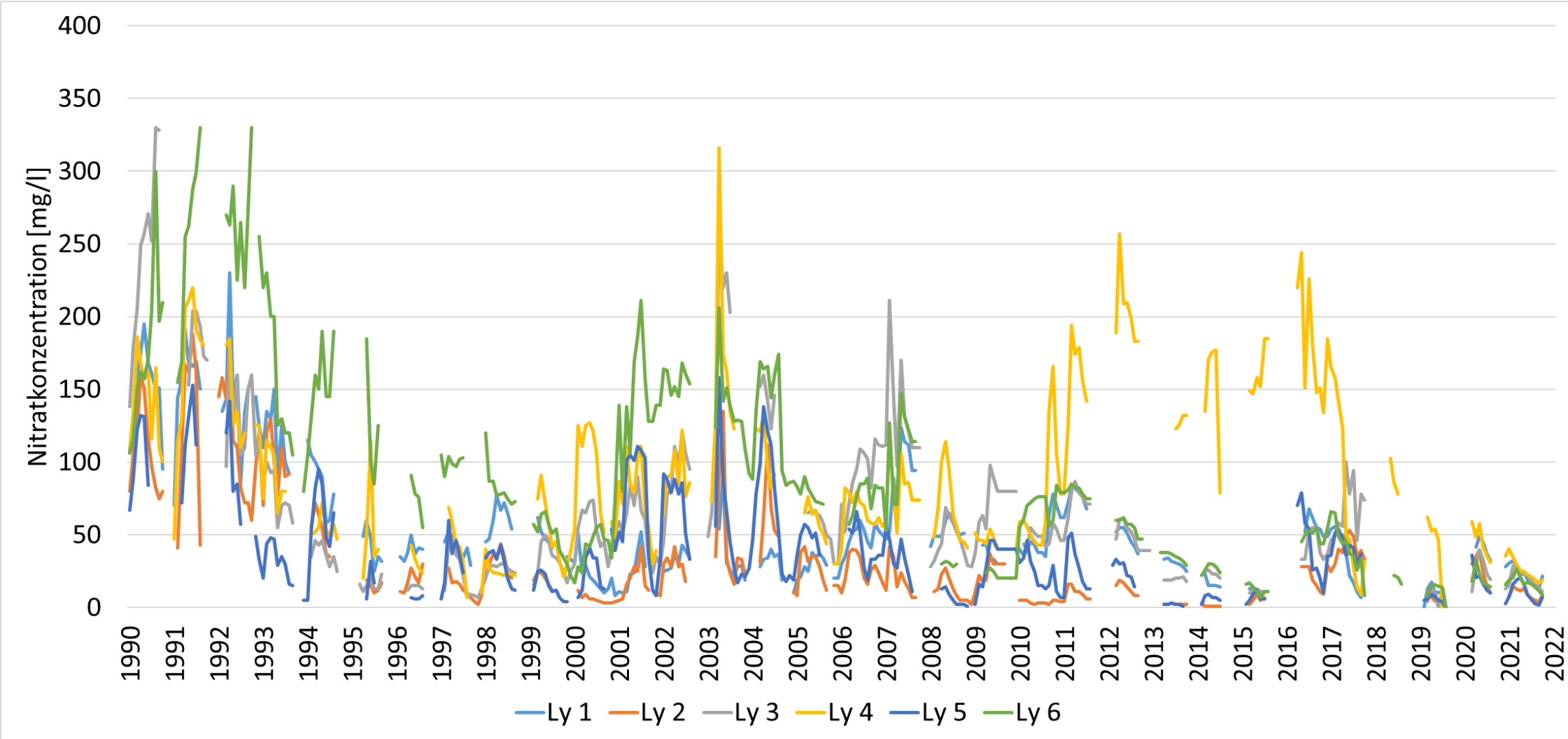
Erträge, N-Salden und N-Austräge 2011 – 2022

Fruchtfolge: Raps - Weizen - Mais - Triticale

Fruchtart	N-Sollwert [kg/ha]	Ertragserwartung [dt/ha]	Ertrag [dt/ha]	
			org.-min.	min.
Winterraps	180	37	25	22
Winterweizen	180	70	70	74
Silomais	120	350	458	436
Wintertriticale (GPS)	120	250	291	312

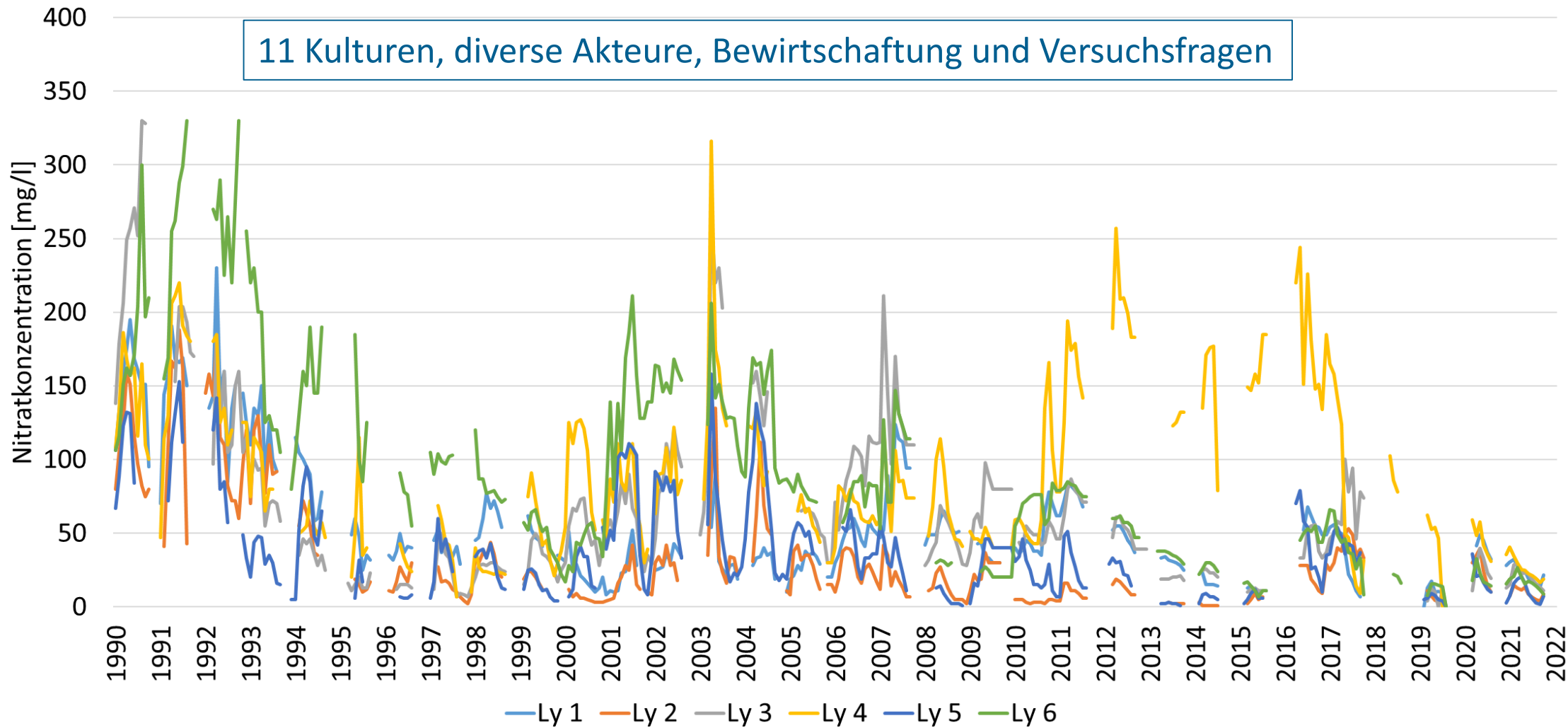
Düngungsvariante	N-Saldo [kg/ha]	Nitrat-Konzentration [mg/l]	N-Austrag [kg/ha]
mineralisch	-1	23,7	9,7
organisch-mineralisch	48	29,6	9,7

Sickerwasseruntersuchungen 1990/91 – 2021/22; Nitratkonzentration

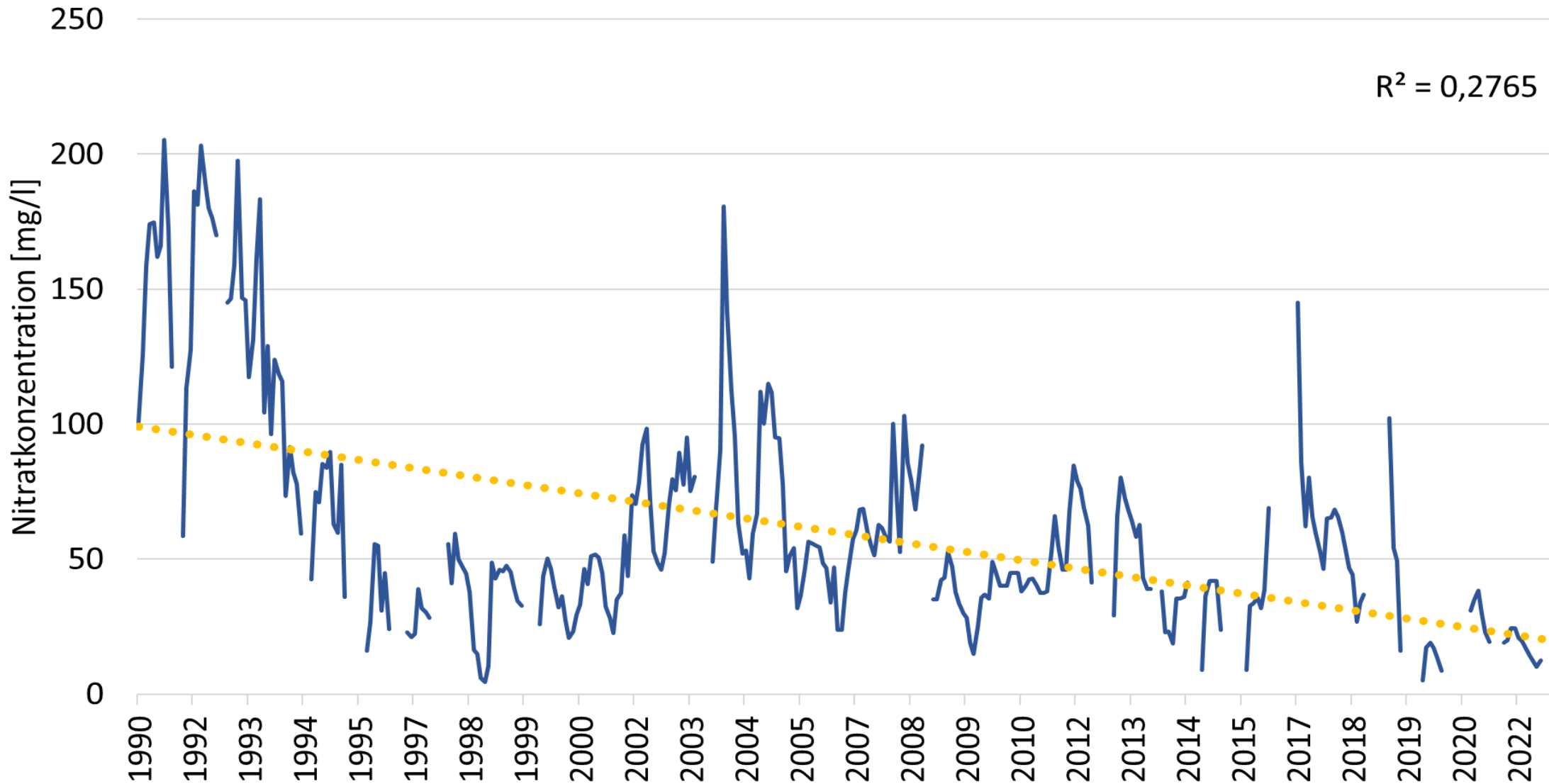


Sickerwasseruntersuchungen 1990/91 – 2021/22; Nitratkonzentration

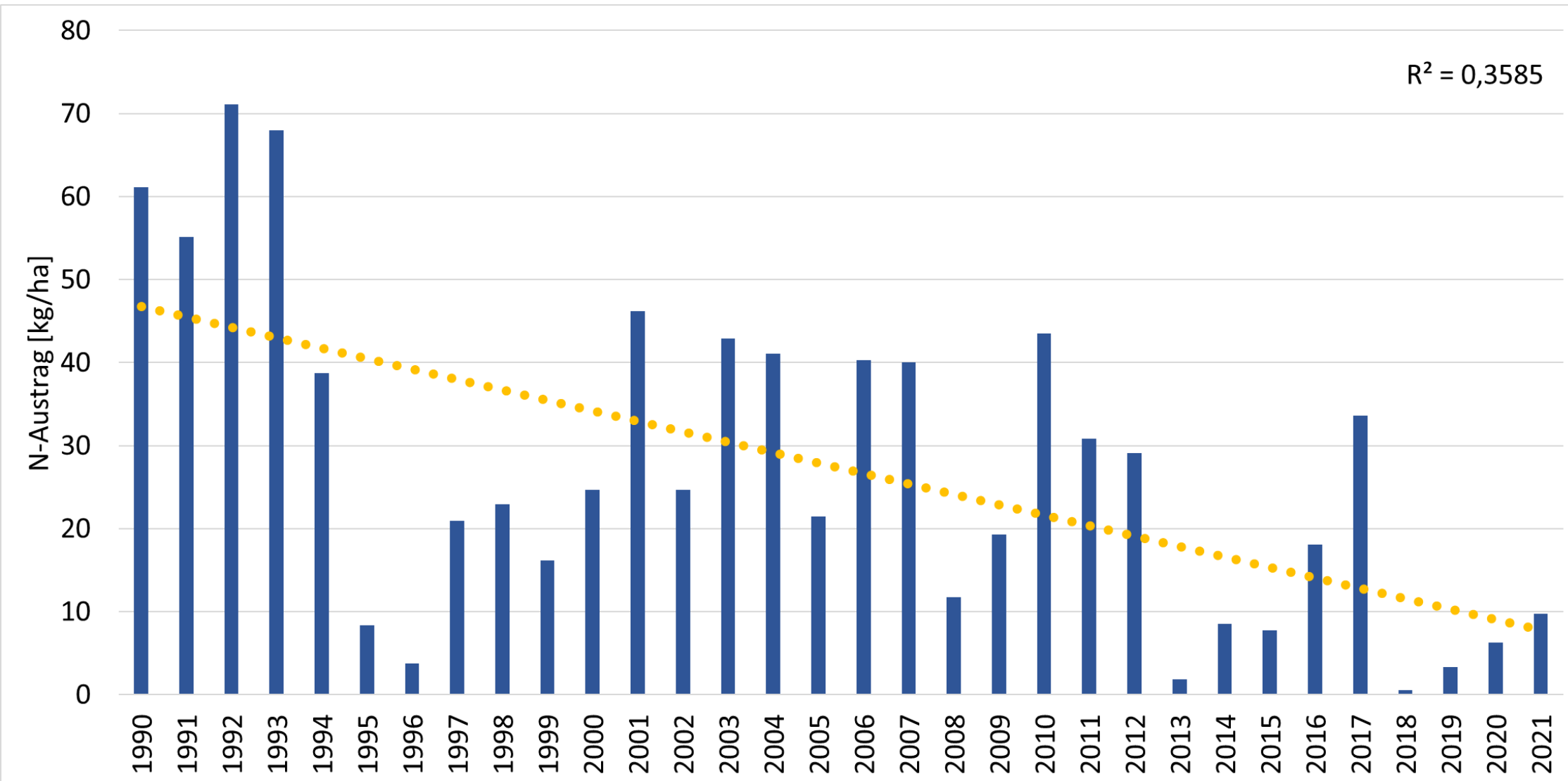
11 Kulturen, diverse Akteure, Bewirtschaftung und Versuchsfragen



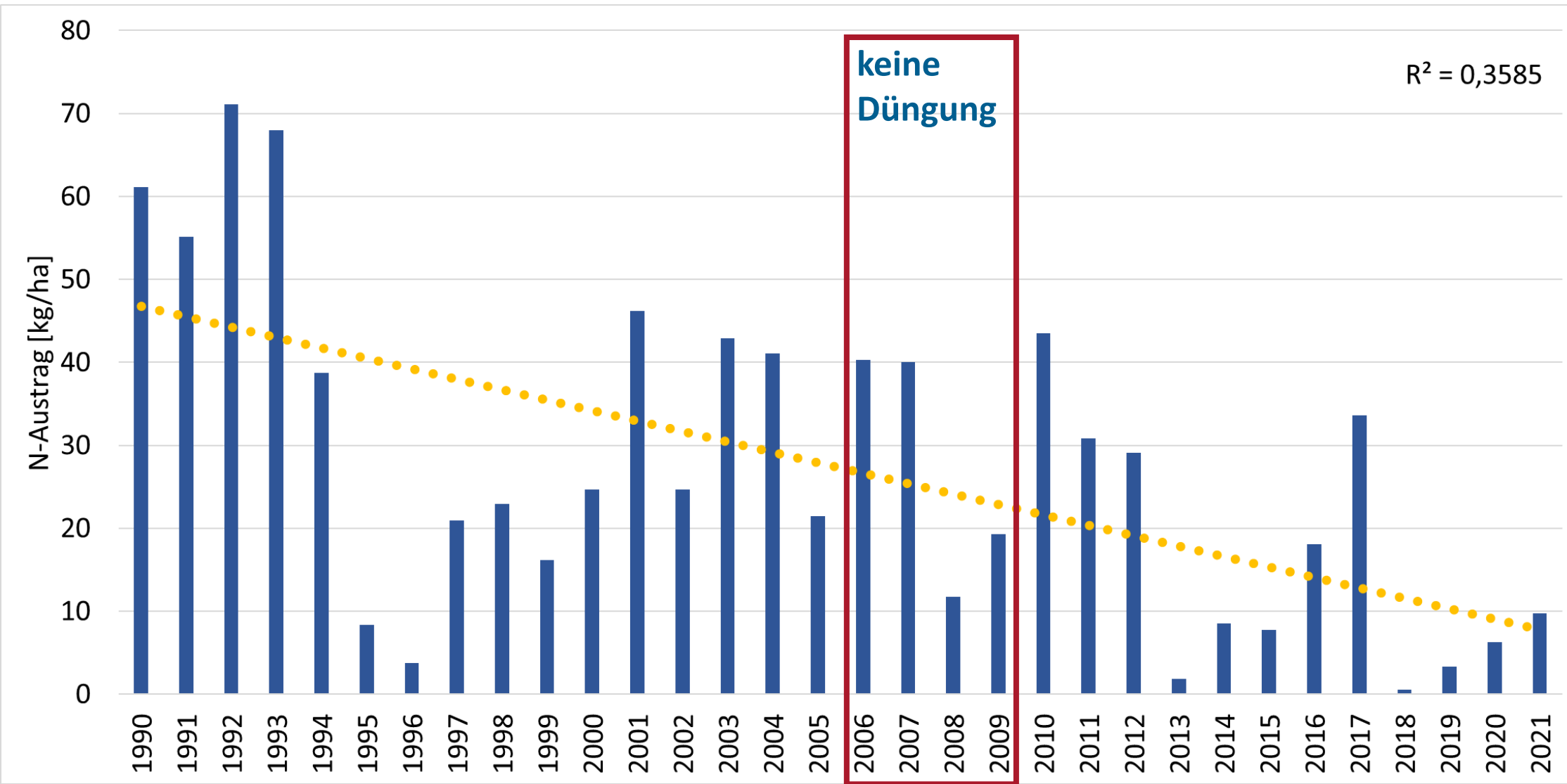
Sickerwasseruntersuchungen 1990/91 – 2021/22; Nitratkonzentration



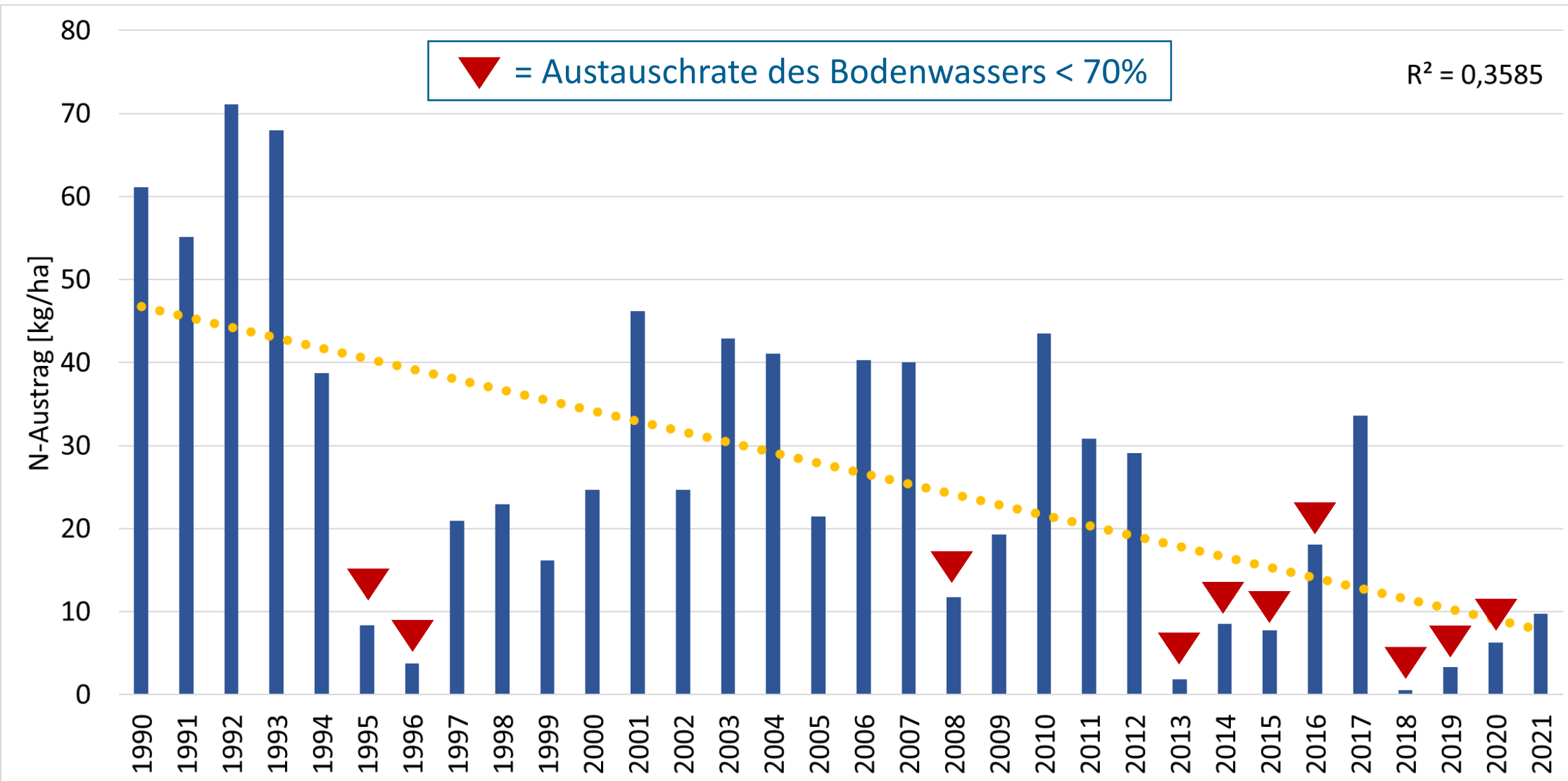
Sickerwasseruntersuchungen 1990/91 – 2021/22; N-Austrag



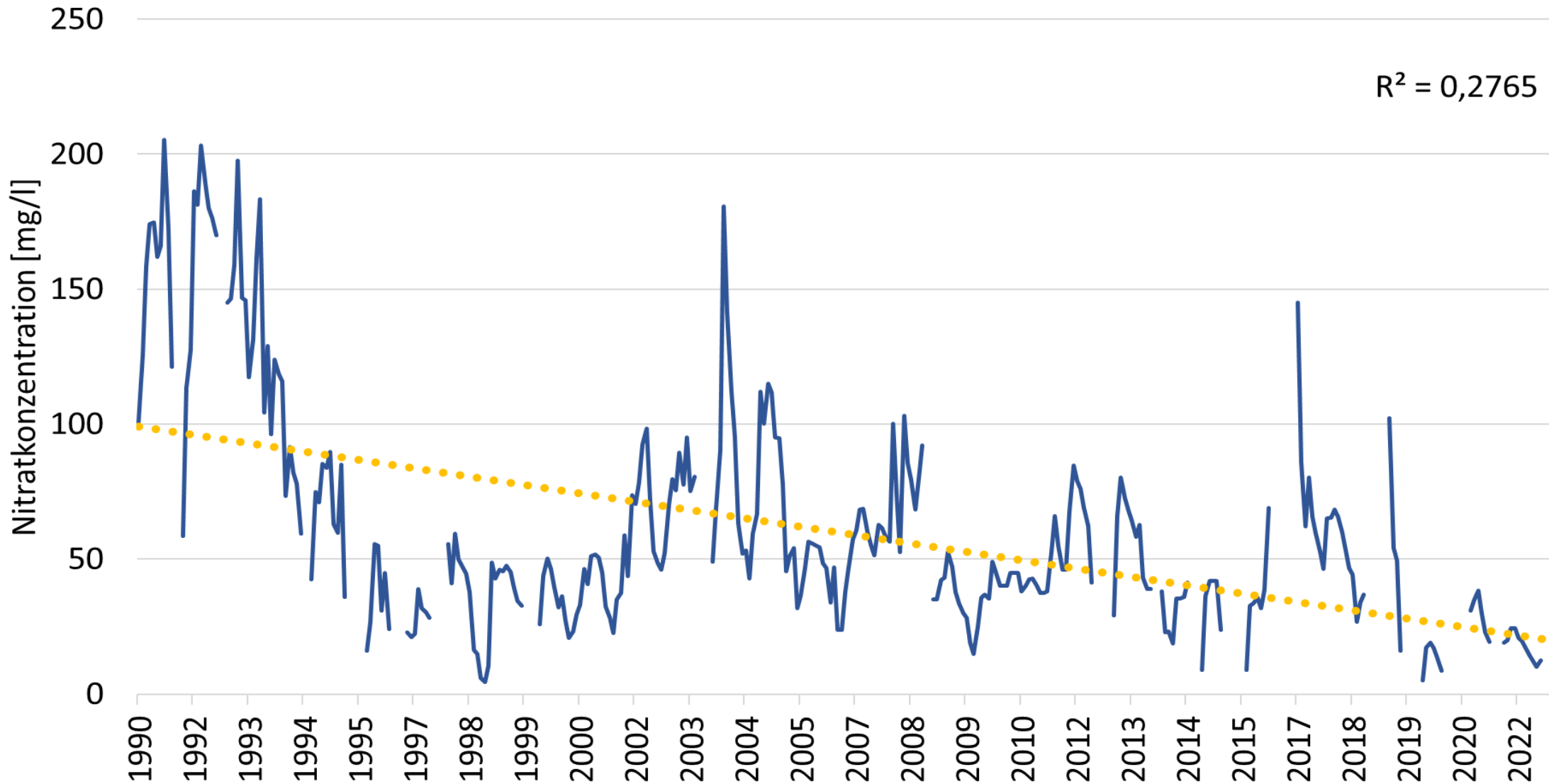
Sickerwasseruntersuchungen 1990/91 – 2021/22; N-Austrag



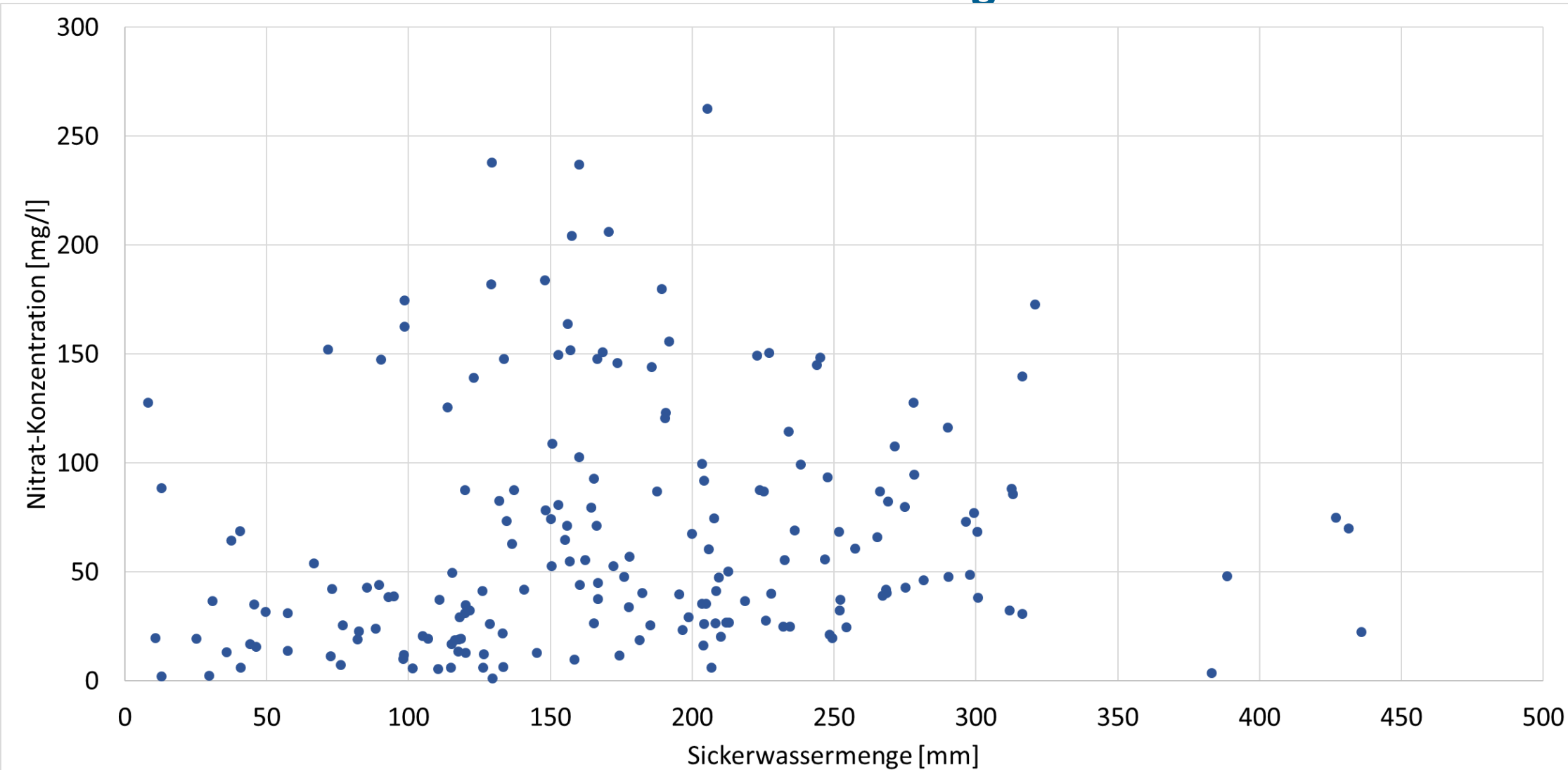
Sickerwasseruntersuchungen 1990/91 – 2021/22; N-Austrag



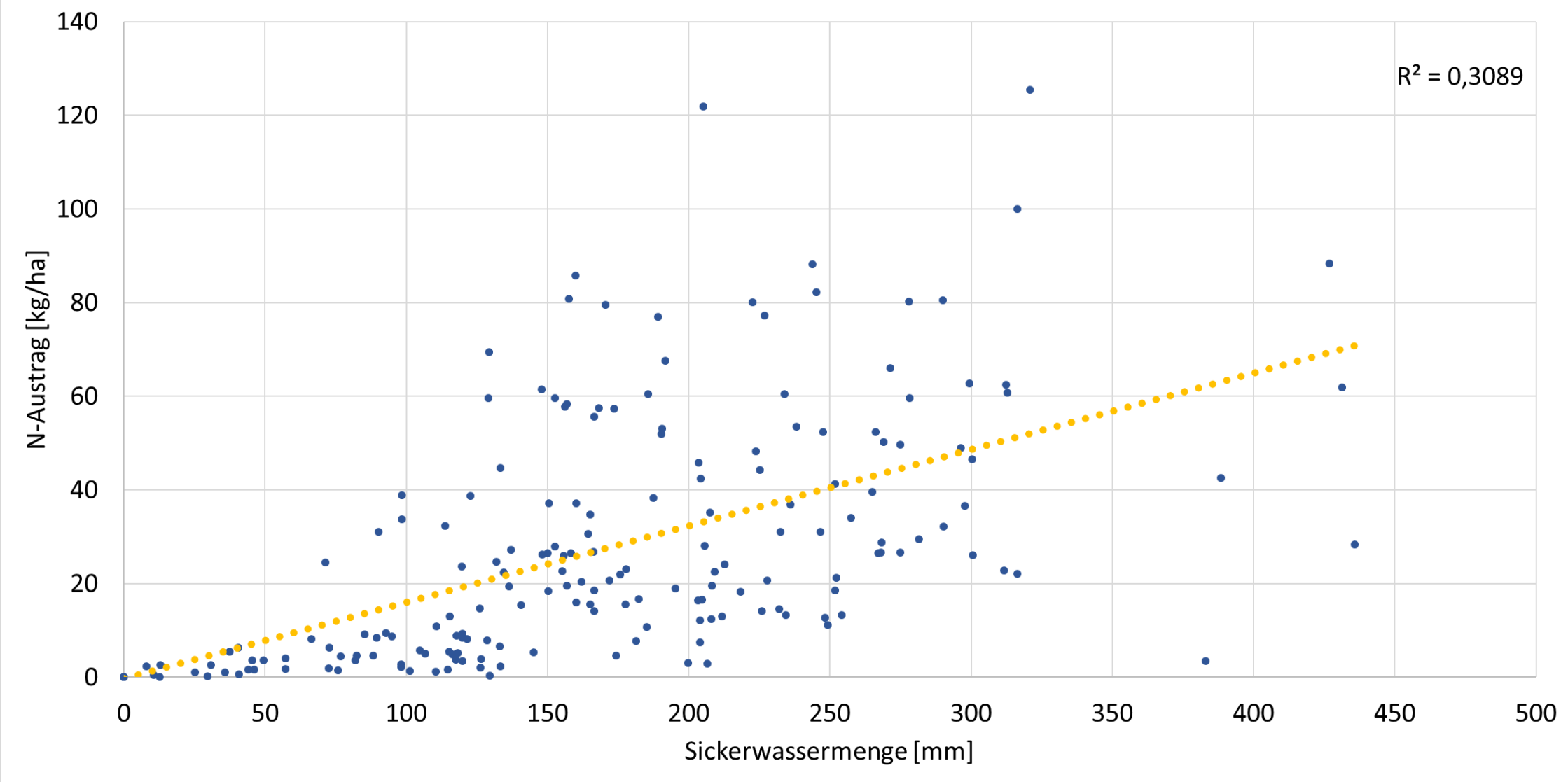
Sickerwasseruntersuchungen 1990/91 – 2021/22; Nitratkonzentration



Sickerwasseruntersuchungen 1990/91 – 2021/22; Nitratkonzentration <> Sickerwassermenge

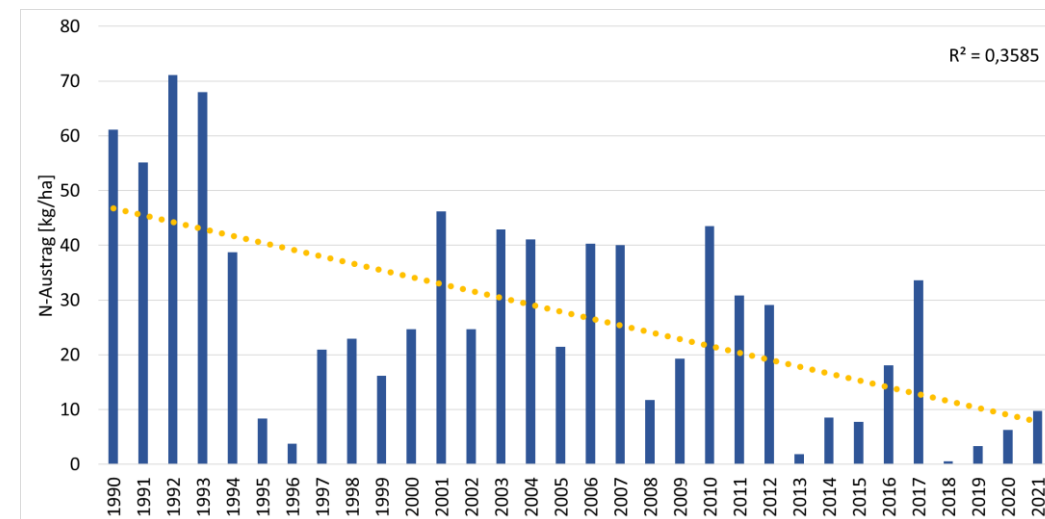
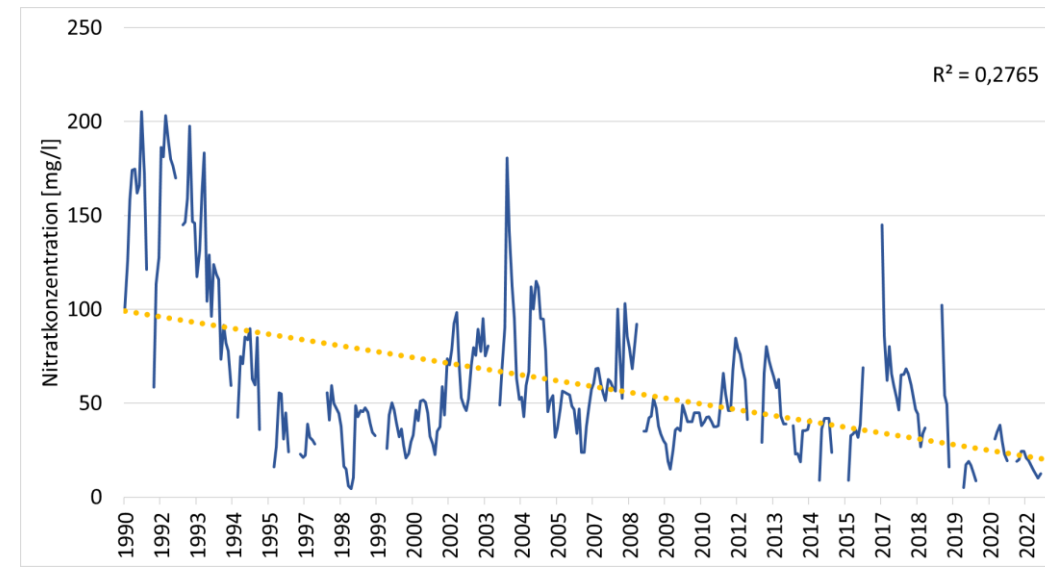


Sickerwasseruntersuchungen 1990/91 – 2021/22; N-Austrag <> Sickerwassermenge



Sickerwasseruntersuchungen 1990/91 – 2021/22

- Abnahme der Nitratkonzentration und N-Austräge um ca. 70%
- Kein Einfluss der Bewirtschaftung **nachweisbar**
- Sinkende N-Austräge sind plausibel durch Bodenwasser zu erklären, sinkende Nitratkonzentrationen NICHT



Zusammenfassung

2012 - 2022

Die organische Düngung zeigte trotz einem Unterschied von **ca. 50 kg/ha** des gesamt gedüngtem Stickstoffs gegenüber der rein mineralischen Düngung, **keinen signifikanten Einfluss** auf die **Nitratkonzentration** im Sickerwasser (210 cm) und die **N-Austräge**.

Unter den Bedingungen im Lysimeter lag die Nitratkonzentrationen im Sickerwasser unter **50 mg/l**, bei **N-Salden von -1 und 48 kg/ha** im Mittel der Jahre.

Trotz der, aus Wassersicht **idealen N-Salden**, konnte der **N-Austrag** nicht verhindert werden.

1990 - 2022

Der **Rückgang** der **N-Austräge** im Lysimeter ist auf den Rückgang der Austauschrate des **Bodenwassers** zurückzuführen, welche im direkten Verhältnis zur Sickerwassermenge steht.

Fazit

Unter den Rahmenbedingungen der Düngeverordnung war das Einhalten des Grenzwerts von 50 mg/l für Nitrat im Sickerwasser auch bei organischer Düngung möglich. Aktuelle Modellrechnungen stimmen mit den Ergebnissen im Lysimeter überein. (N-Saldo - Nitratkonzentration)

Verschlechterungsverbot wird somit eingehalten!

Durch organische Düngung erhöhte N-Salden scheinen keinen wesentlichen Effekt auf die N-Austräge zu haben (10 Jahren). Eine neue Beurteilung des nicht anzurechnenden N-Anteils in organischen Düngern ist gerechtfertigt.

Entwicklungen im Wasserhaushalt sorgen für geringere N-Austräge.

Nitratverlagerung unter Winterweizen – Vorfrucht Winterraps organisch-mineralische Düngungsvariante



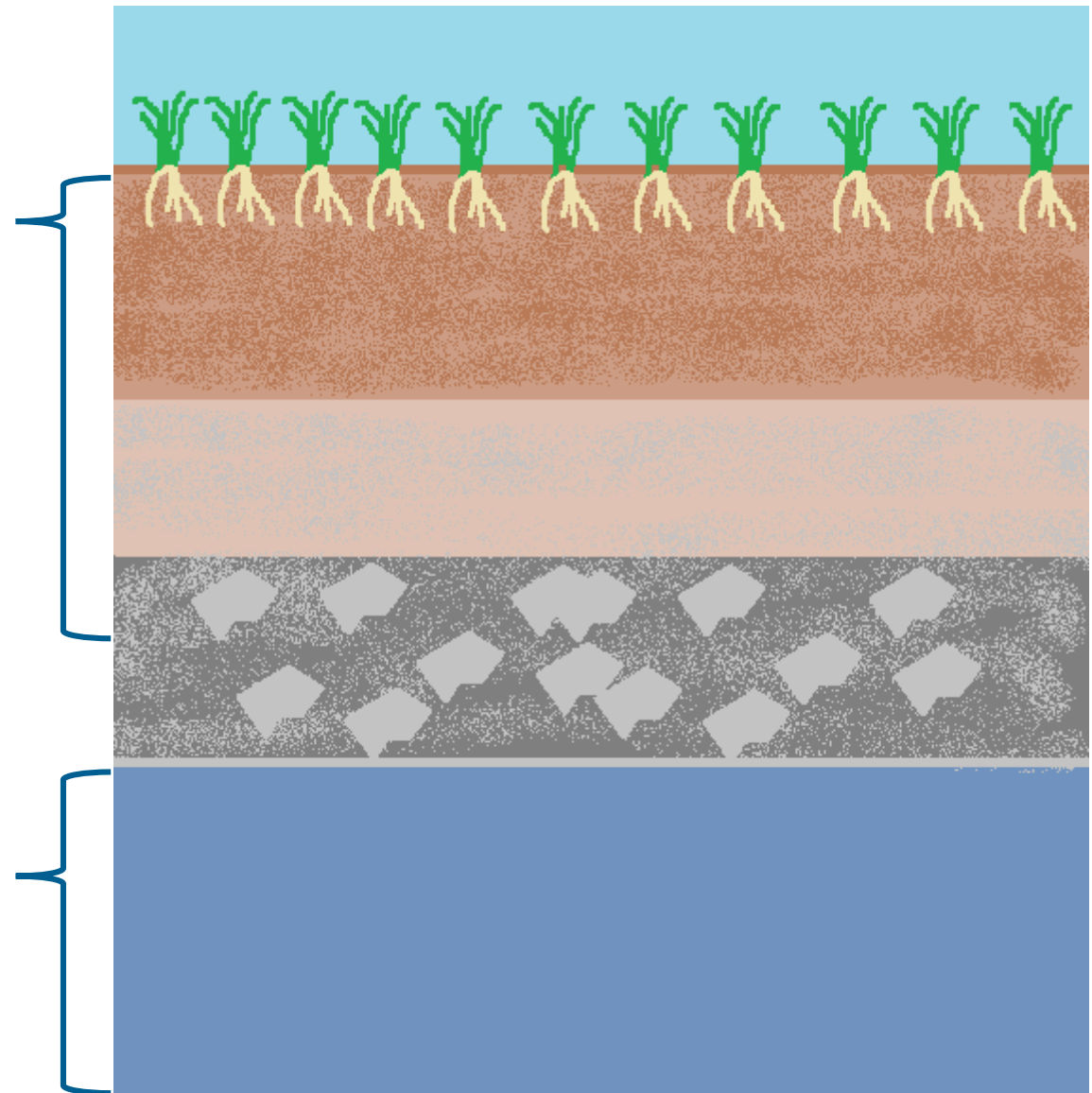
Denitrifikation im Boden

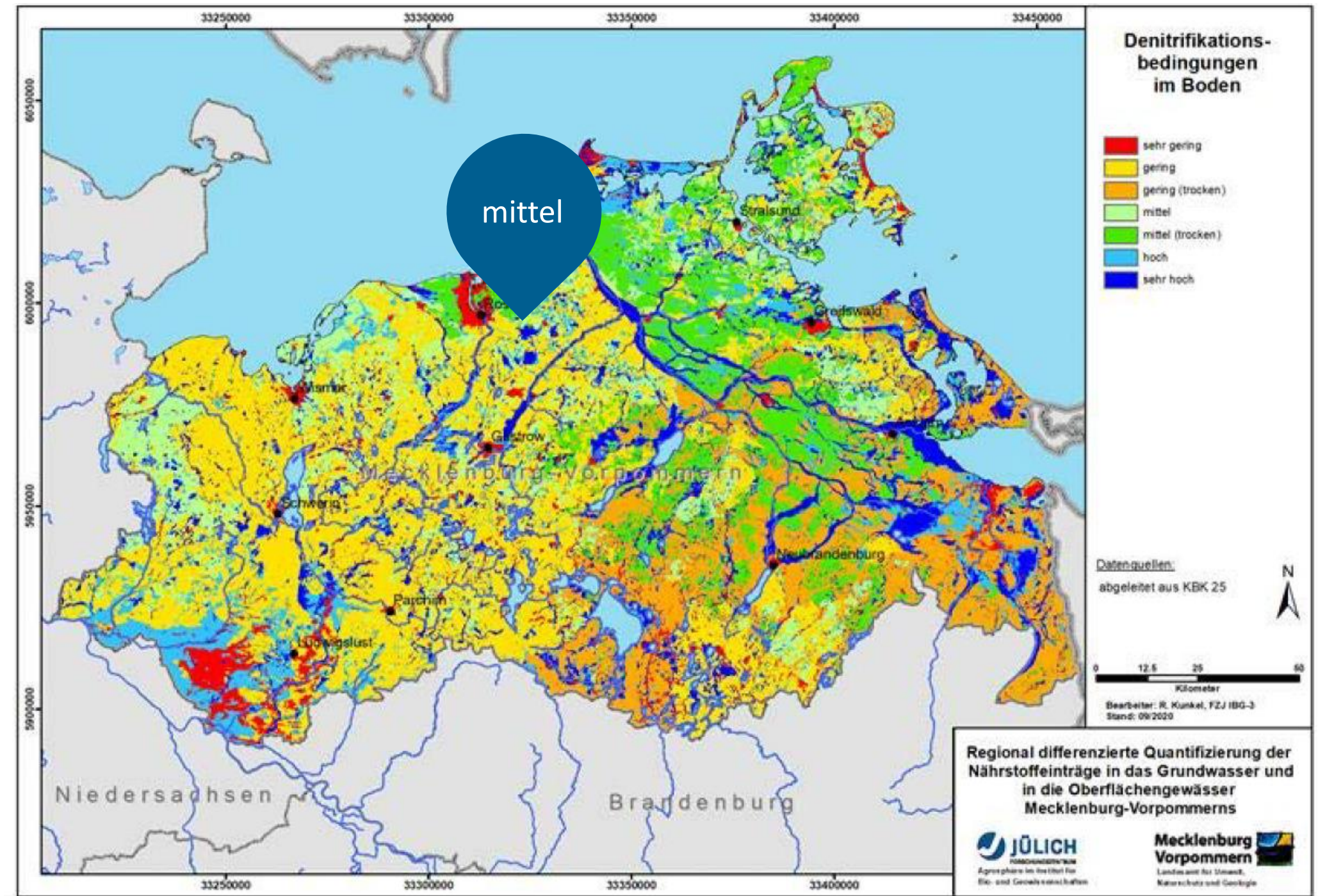
heterotrophe Denitrifikation

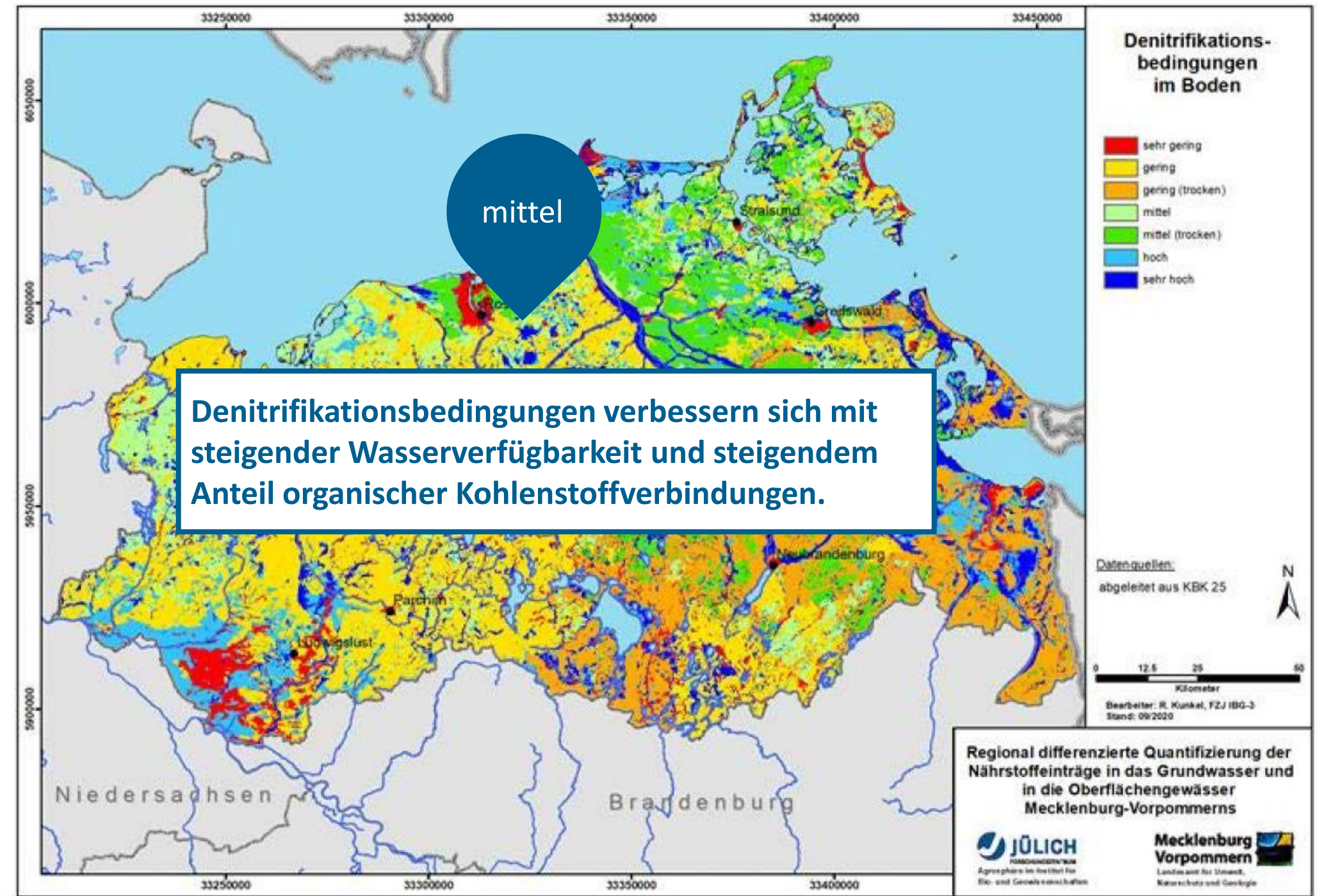
- ungesättigten Bodenzone
- Verwendung von organischen Kohlenstoffverbindungen
- Nachlieferung durch Biomasse

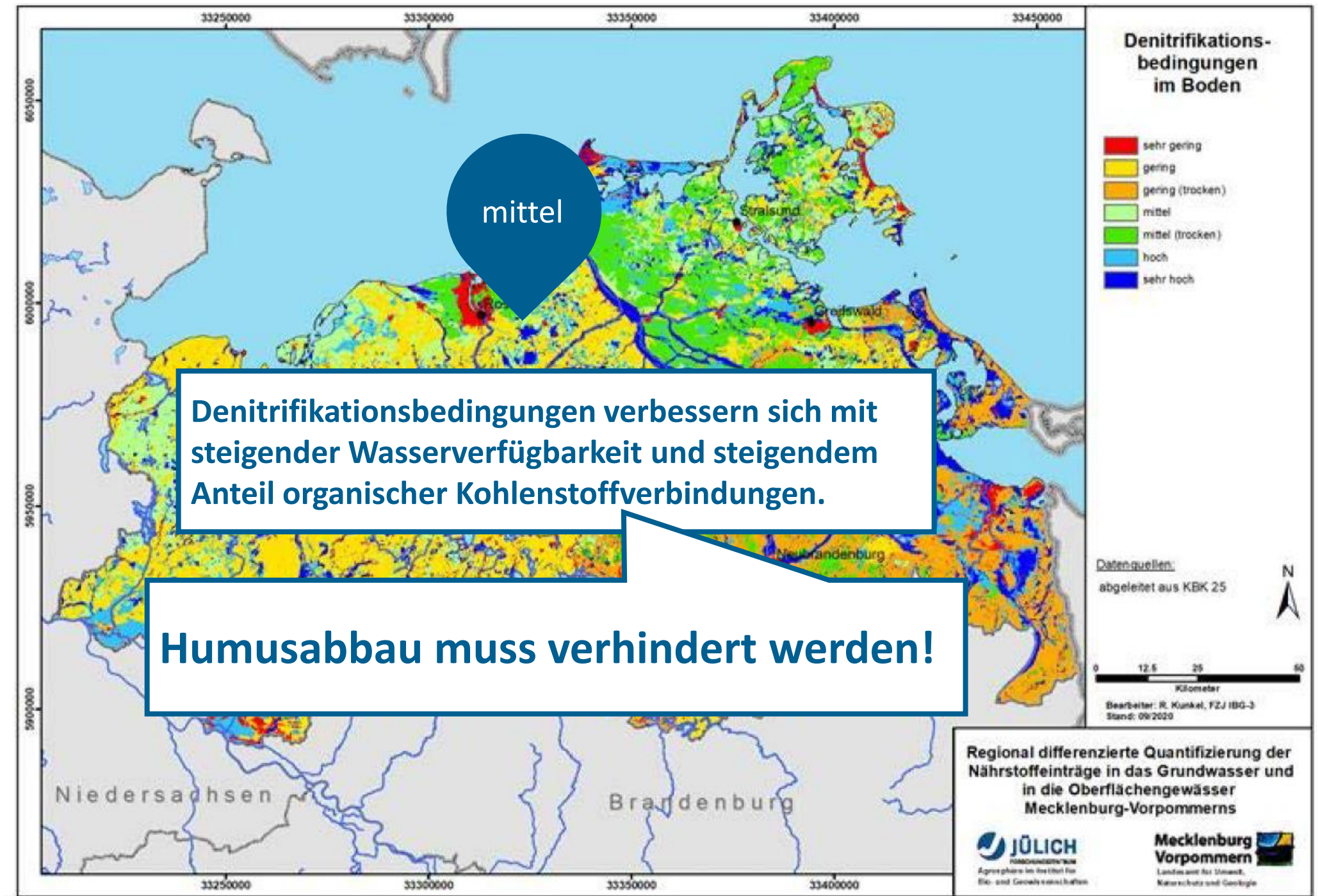
autotrophe Denitrifikation

- gesättigte Bodenzone
- Verwendung von Eisen(II)-disulfid (Pyrit)
- Irreversibler Verbrauch

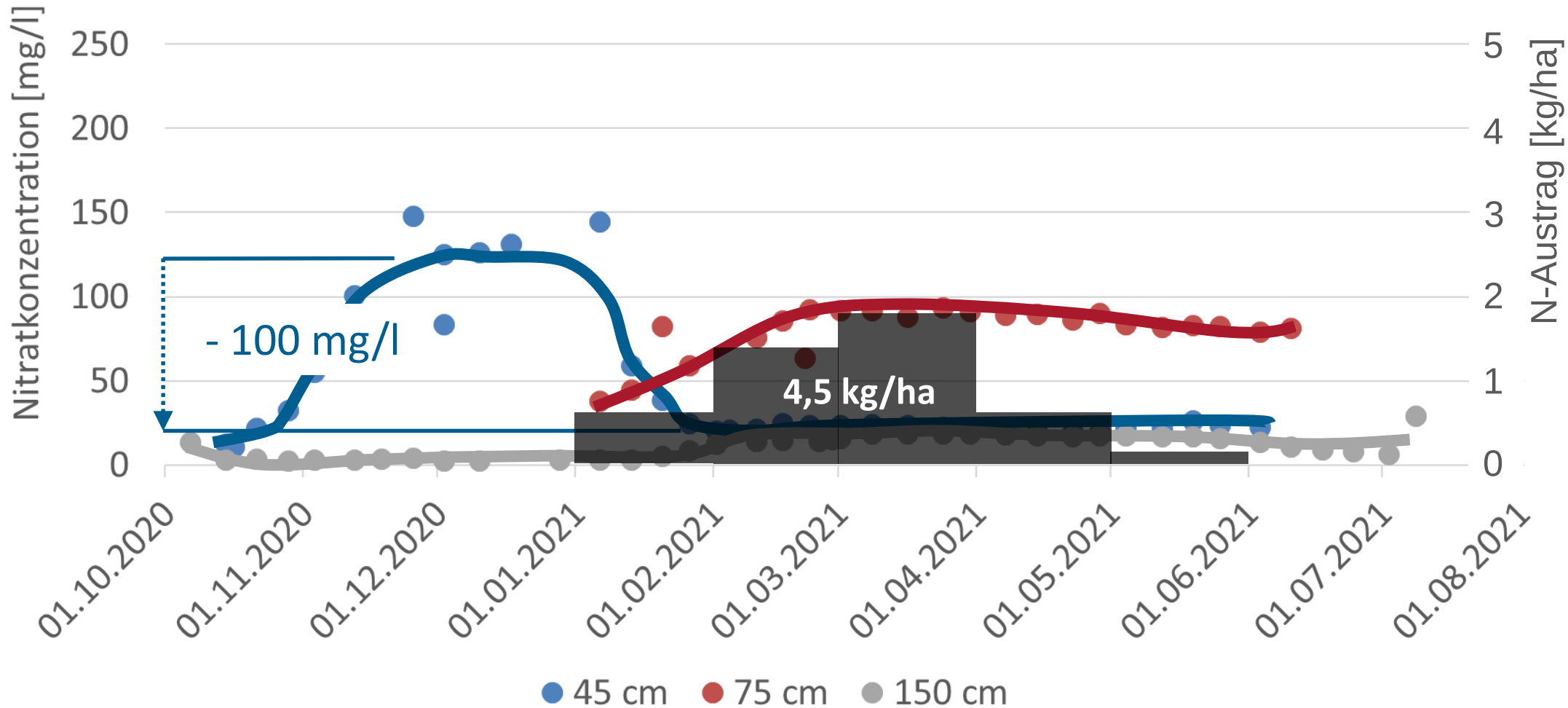




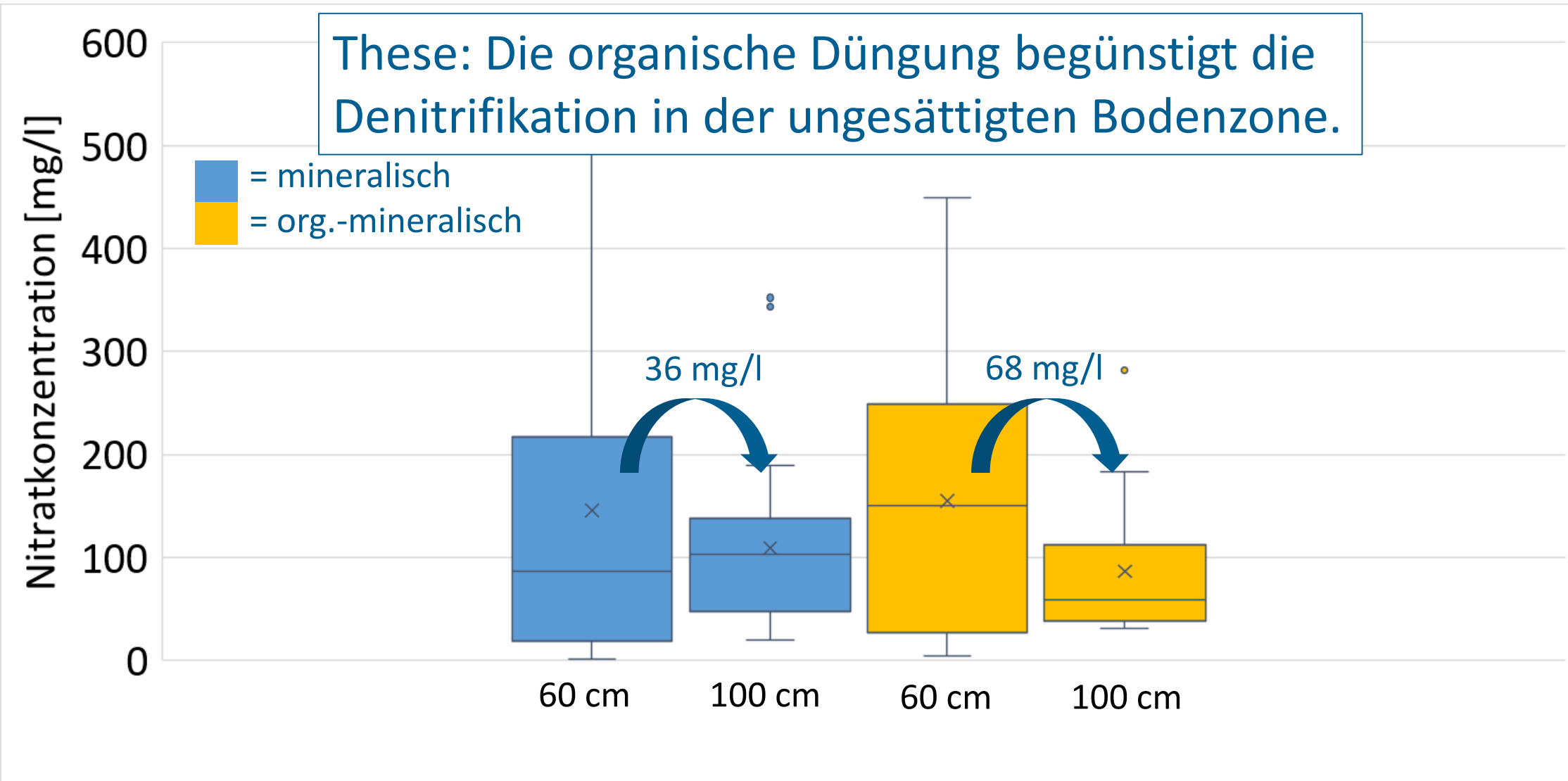




Nitratverlagerung unter Winterweizen – Vorfrucht Winterraps mineralische Düngungsvariante



Saugkerzenanlage – Winterweizen 2019 - 2021



Nitratgehalte mindern

Maßnahmenkatalog unter wrrl-mv-landwirtschaft.de

Fachinformationen – Konzept zur Minderung diffuser Nährstoffeinträge



Allgemeine Produktions- und düngetechnische Maßnahmen zur Reduktion der diffusen Einträge			
Bereich	Maßnahme	Informationsquelle	Fördermöglichkeiten
Bodenbearbeitung	Reduzierung der Bodenbearbeitung im Herbst	www.wrrl-mv-landwirtschaft.de	
	Mulchsaat und Pflugverzicht		
	Strip-Till oder Direktsaatverfahren		FP 533 „Bodenschutz“
Flächenbegrünung	Zwischenfruchtanbau mit möglichst früher Aussaat		
	Untersaaten in wachsende Bestände		
	Flächenbegrünung durch zügige Wiederbestellung		
Landnutzungsänderung	Umwandlung von Ackerland in Dauergrünland		FP 530 „Klimaschutz“
	Fruchtfolgeerweiterung um Sommerungen mit Zwischenfruchtanbau		FP 520 „Bodenschutz“ ÖR 2
	Mehrfähriger Feldgrasanbau auf Ackerland		
	Anlage von Gewässerschutzstreifen		FP 521 „Wasserqualität“
	Anlage von Erosionsschutzflächen	www.lfamv.de	FP 532 „Bodenschutz“
	Pufferstreifen an Biotopen, Alleen, Waldrändern		FP 524 „Biodiversität“
	Anlage von Gewässerrandstreifen mit Feldgehölzen auf Acker- und Grünland		WasserFöRL-M-V
Mineraldüngung	Verwendung qualitativ hochwertiger Düngemittel (Kornhärte, Korngrößenspektrum) für eine hohe Verteilgenauigkeit	www.lms-beratung.de	
	Verwendung von Sensortechnik zur automatischen Optimierung der Verteilgenauigkeit bei der Mineraldüngerausbringung		
	Kontrolle der Streutechnik auf Verschleiß und korrekte Einstellung (Überprüfung der Querverteilung mit Streuschalen/-matten)		
	Anwendung der Injektions-/Depotdüngung und Unterfußdüngung		
	Teilflächenspezifische Düngung		
	Einsatz stabilisierter N-Düngemittel in Abhängigkeit des Einsatztermins		



Mecklenburg-Vorpommern

Landesforschungsanstalt für
Landwirtschaft und Fischerei

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Institut für Pflanzenproduktion und Betriebswirtschaft

David Buglowski

Telefon +49 385 588-60216

d.buglowski@lfa.mvnet.de

www.lfamv.de