

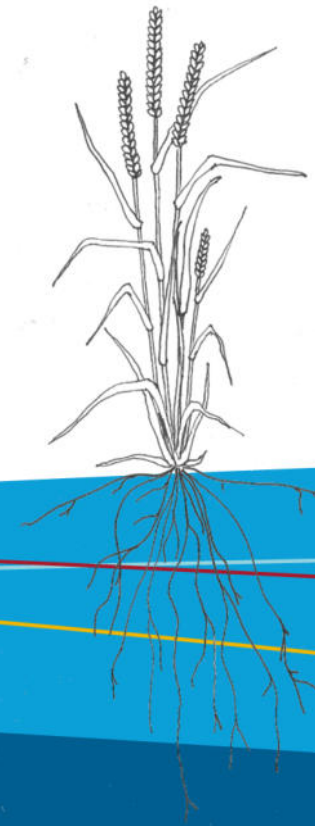
Reduzierte N-Düngung - Langzeitwirkung auf Ertrag und Qualität?

Dr. Ines Bull

Mitarbeiter: Tobias Thiel

Statistische Auswertung: Dr. Volker Michel

Boden- und Düngungstag 19. Februar 2025



Zielkonflikt: **Qualität – Humusabbau - Nitratauswaschung**

N-Dauerversuch Mähdruschfruchtfolge, Gülzow

Standort:

jungpleistozäne Grundmoräne
mittlere Jahreswerte (1991-2020):
9,1 °C, 552 mm

Boden:

Parabraunerde
aus Geschiebedecksand über Geschiebelehm

Fruchtfolge:

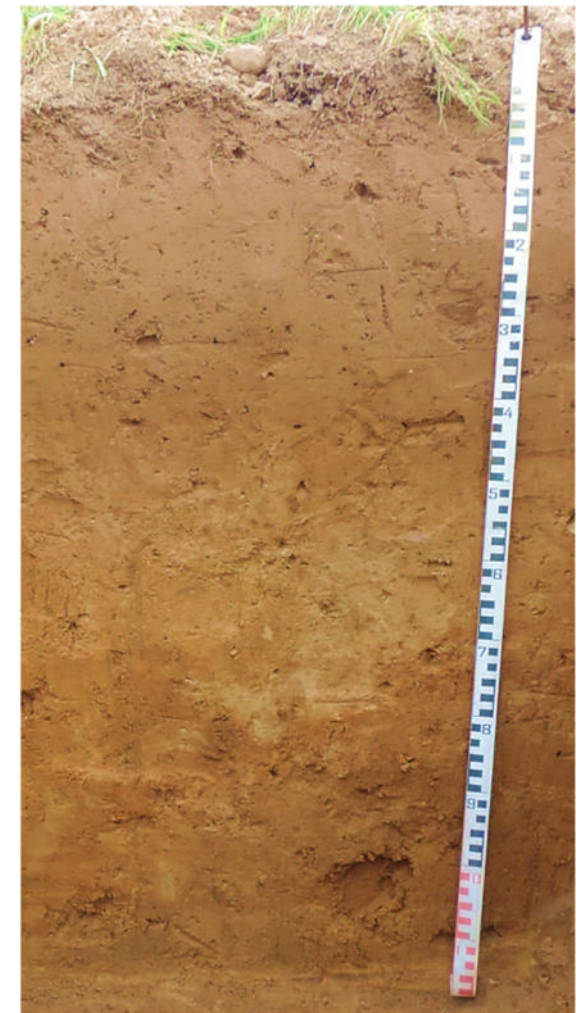
1. Winterraps
2. Winterweizen
3. Winterweizen
4. Wintergerste

N-Düngungshöhe:

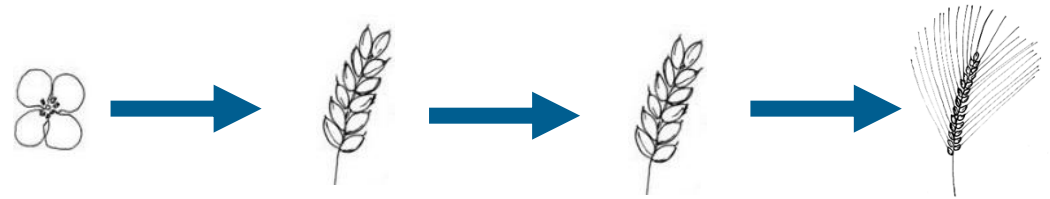
100%, 85%, 70% nach LFA-Empfehlung
115%, 100%, 85% nach DüV

Versuch:

Herbst 2014 – Sommer 2023
Blockanlage, 4 Felder, 3 Wiederholungen



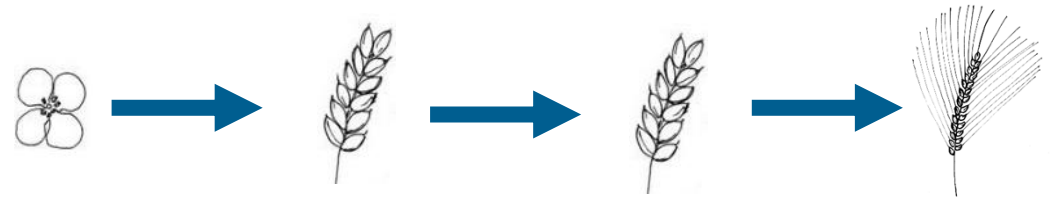
N-Düngungshöhe



Ertragserwartung	2015 - 2019	2020 -2023	2020
Winterraps	40	40	30
Rapsweizen	80	80	
Stoppelweizen	80	75	N: -20 kg/ha
Wintergerste	70	70	

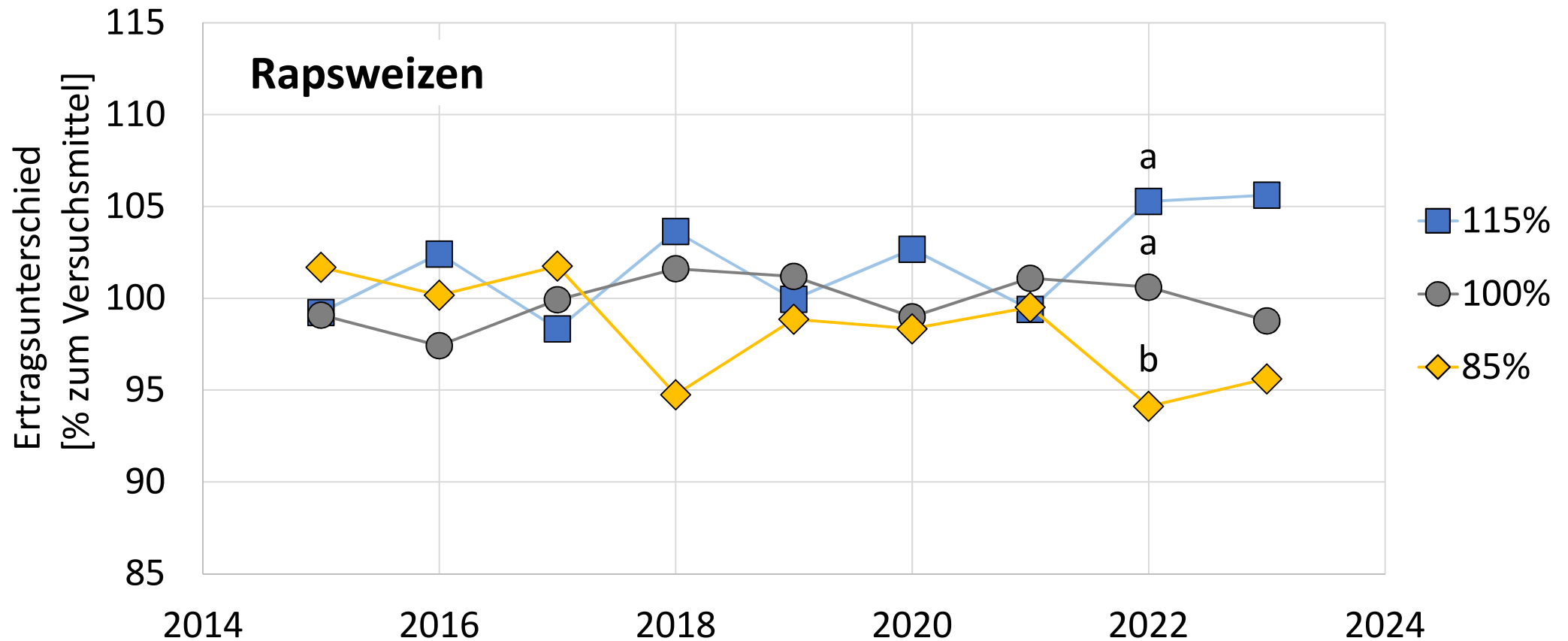
Mittlere N-Düngung	85%	100%	115%
Winterraps	146	175	205
Rapsweizen	162	196	231
Stoppelweizen	160	194	228
Wintergerste	127	153	180

Ergebnisse, Mittelwerte 2015 - 2023



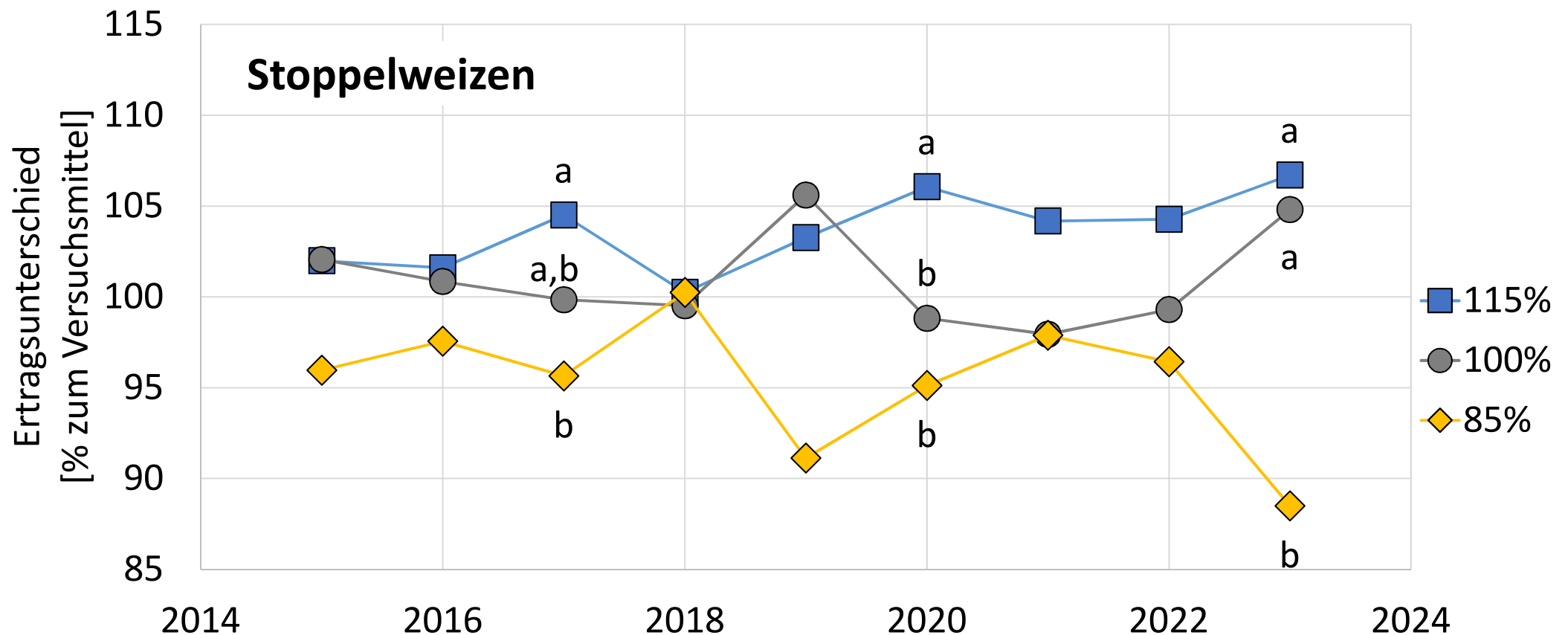
	Einheit	85%	100%	115%
N_{min}, 0-60 cm vor Düngung	kg/ha	18	18	20
Kornertrag Winterraps	dt/ha bei 91 % TS	38,0	39,4	40,7
Kornertrag Rapsweizen	dt/ha bei 86 % TS	73,9	75,0	76,1
Kornertrag Stoppelweizen	dt/ha bei 86 % TS	62,2	65,2	66,7
Kornertrag Wintergerste	dt/ha bei 86 % TS	72,1	74,4	75,6
RP-Gehalt Rapsweizen	% TM	13,4	13,9	14,3
RP-Gehalt Stoppelweizen	% TM	12,7	13,3	13,8
RP-Gehalt Wintergerste	% TM	11,8	12,5	13,2
Rohfettgehalt Winterraps	% bei 91 % TS	43,4	43,1	42,9
RP-Gehalt Winterraps	% TM	19,2	19,6	20,0

Relativer Kornertragsunterschied im Vergleich zum Versuchsmittelwert des Erntejahres



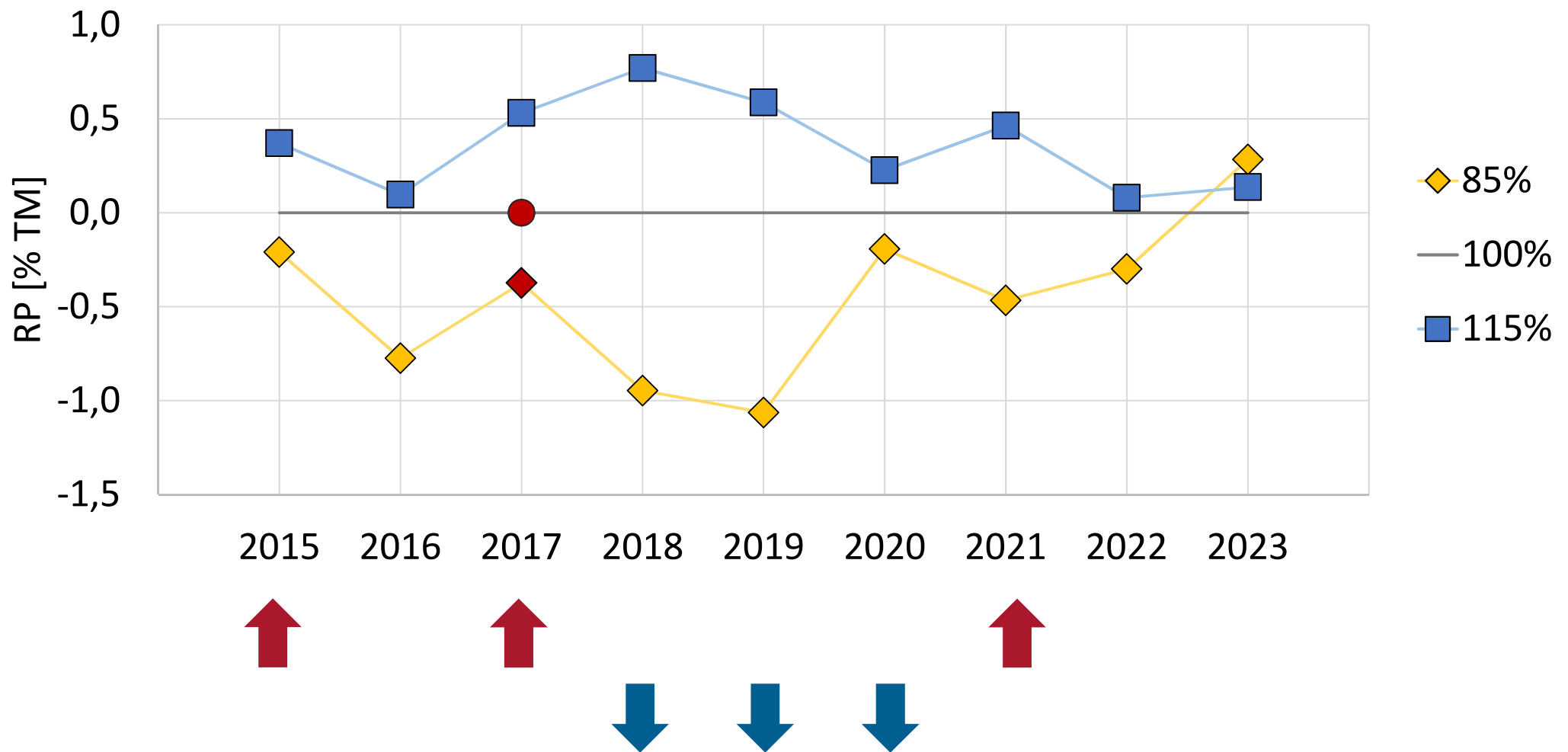
Relativer Kornertragsunterschied im Vergleich zum Versuchsmittelwert des Erntejahres

Winterraps, Wintergerste = ähnlich



Unterschiede im Rohproteingehalt im Korn

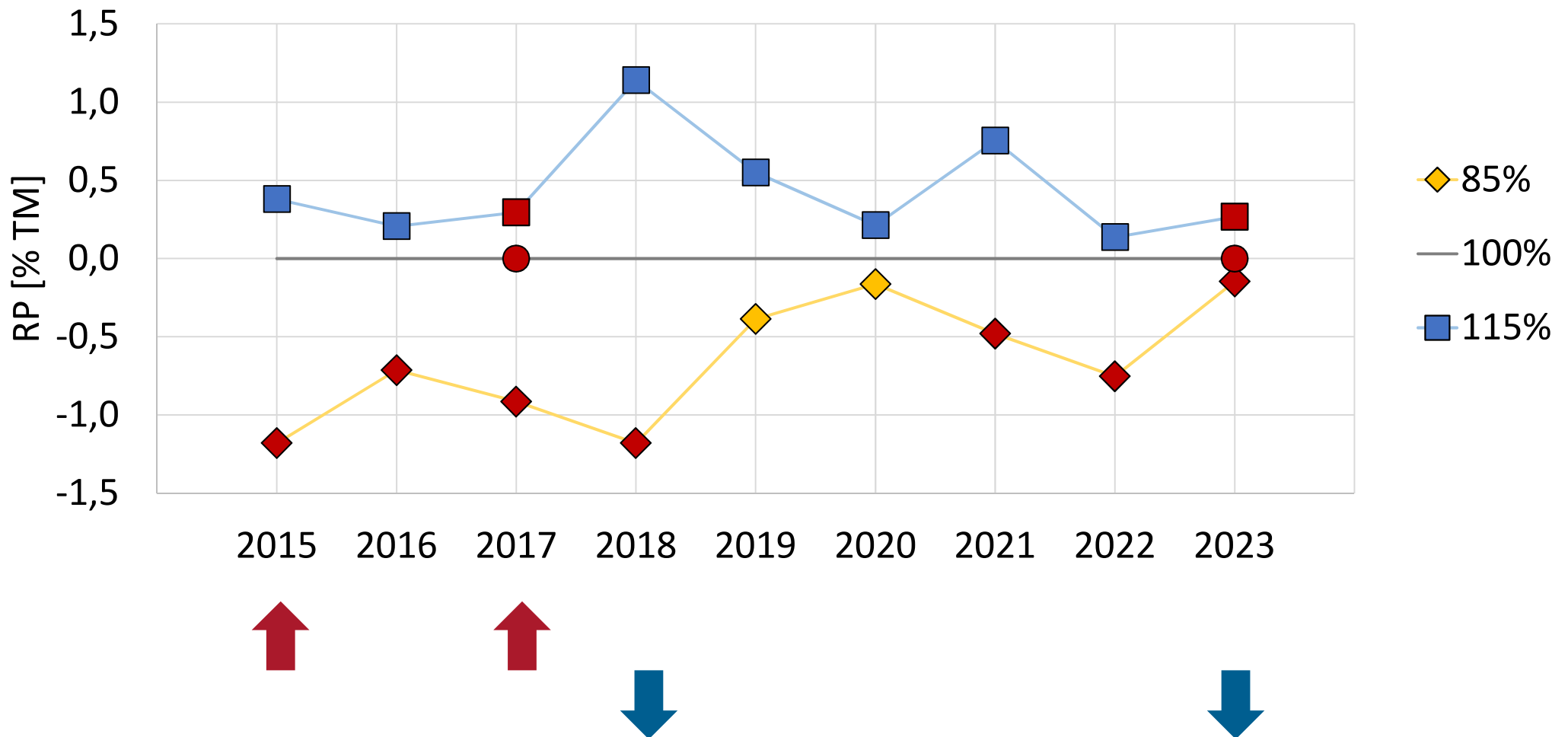
Rapsweizen



Unterschiede im Rohproteingehalt im Korn

Winterraps, Wintergerste = ähnlich

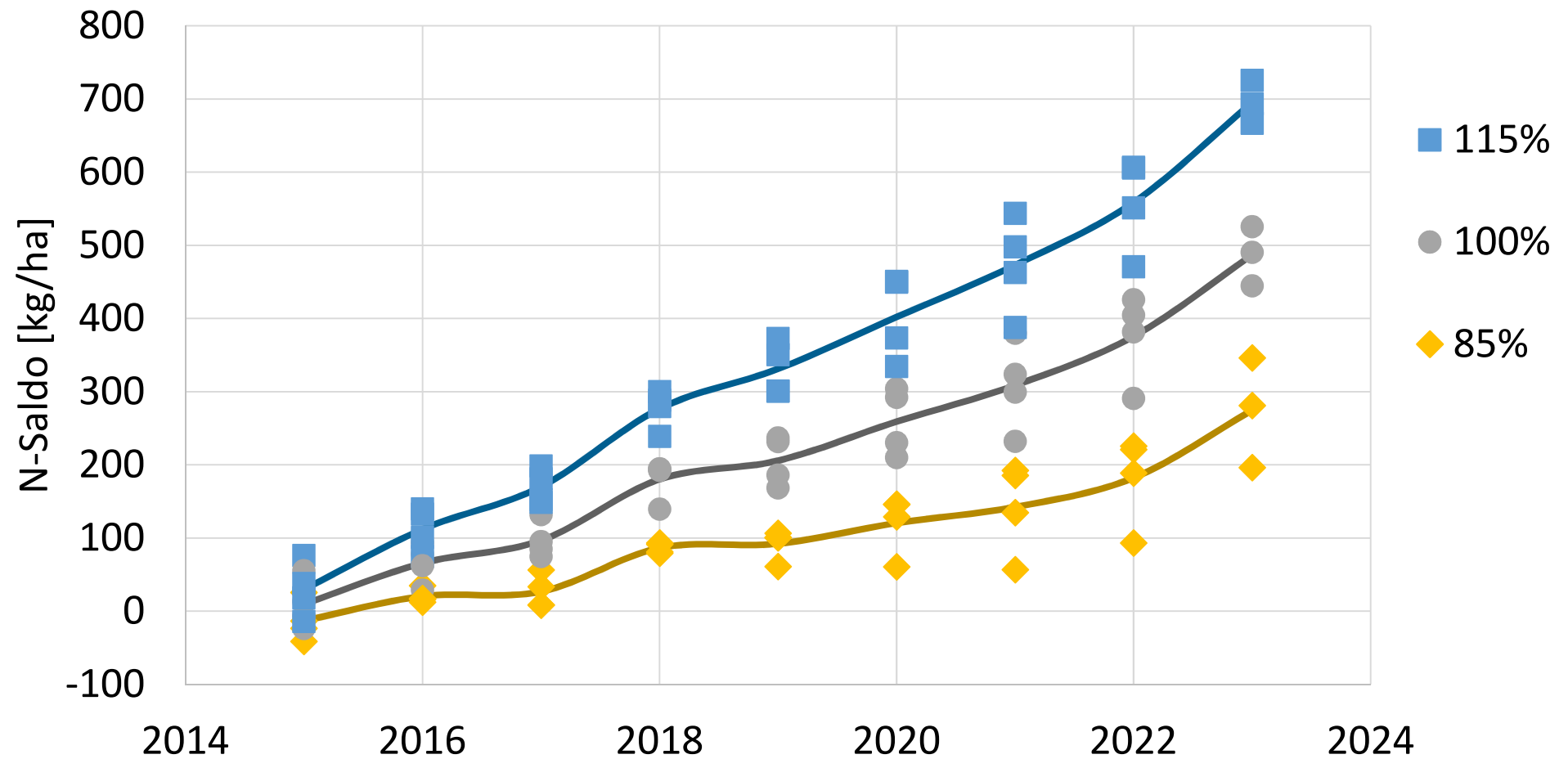
Stoppelweizen



Vergleich der realen N-Düngungshöhe der Variante „100 % DüV“ im Versuch mit der nach DüV zulässigen N-Düngungshöhe bei verschiedenen Berechnungsansätzen (Mittelwerte im Versuchszeitraum 2015 – 2023)

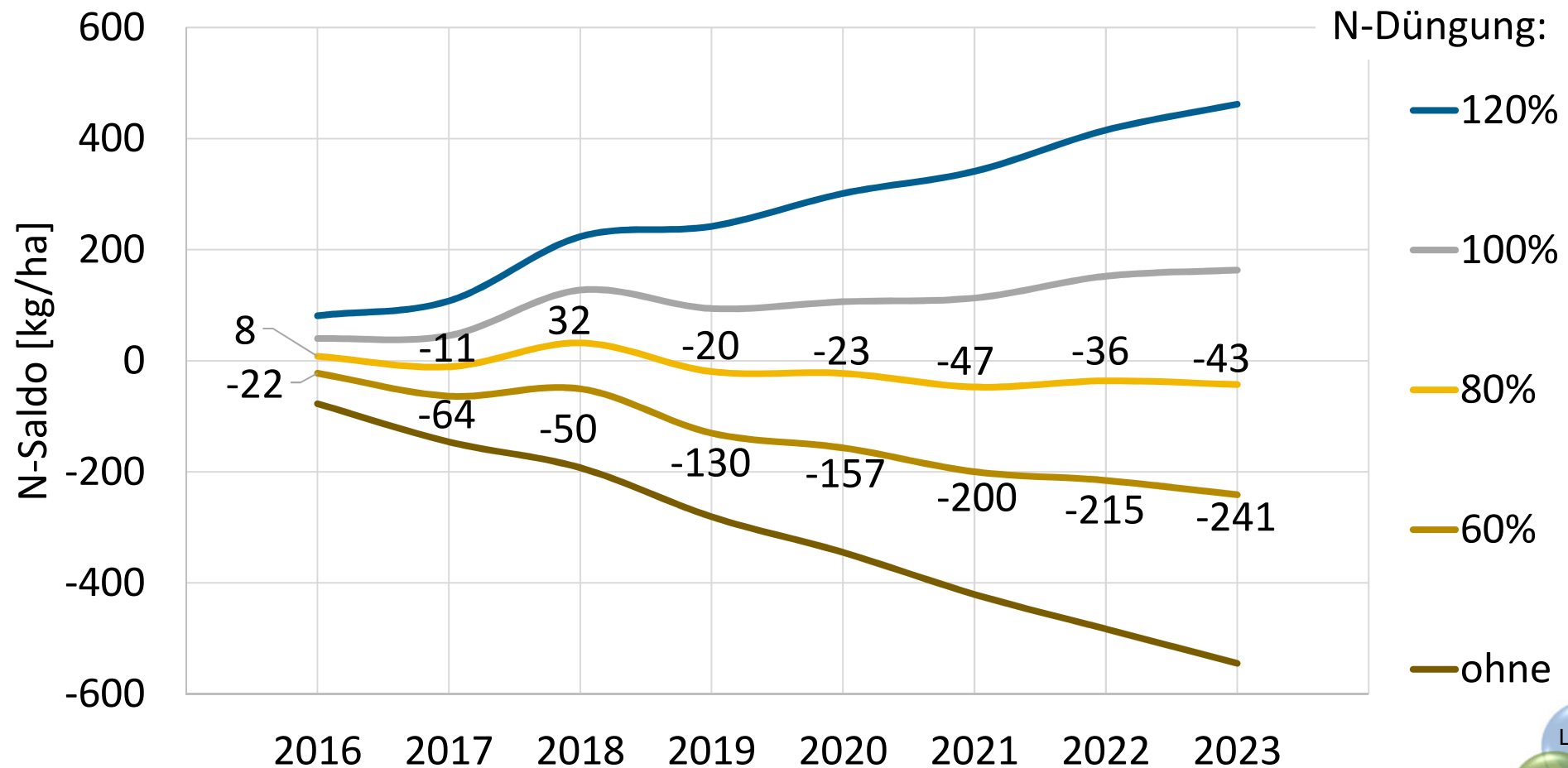
	mittlere reale N- Düngungshöhe	Kalkulation A	Kalkulation B	Kalkulation C
	[kg/ha und Jahr]	[kg/ha und Jahr]	[kg/ha und Jahr]	[kg/ha und Jahr]
Winterraps	175	179	183	181
Rapsweizen	196	202	207	209
Stoppelweizen	194	180	187	200
Wintergerste	153	151	168	167
Differenz	-	-1	7	10

Kumulierter N-Saldo

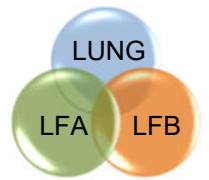


Nachbarversuch, kumulierter N-Saldo

Winterraps – Winterweizen (ZWF) – Silomais – GPS-Wintertriticale



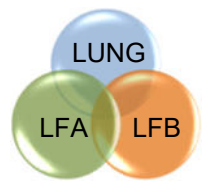
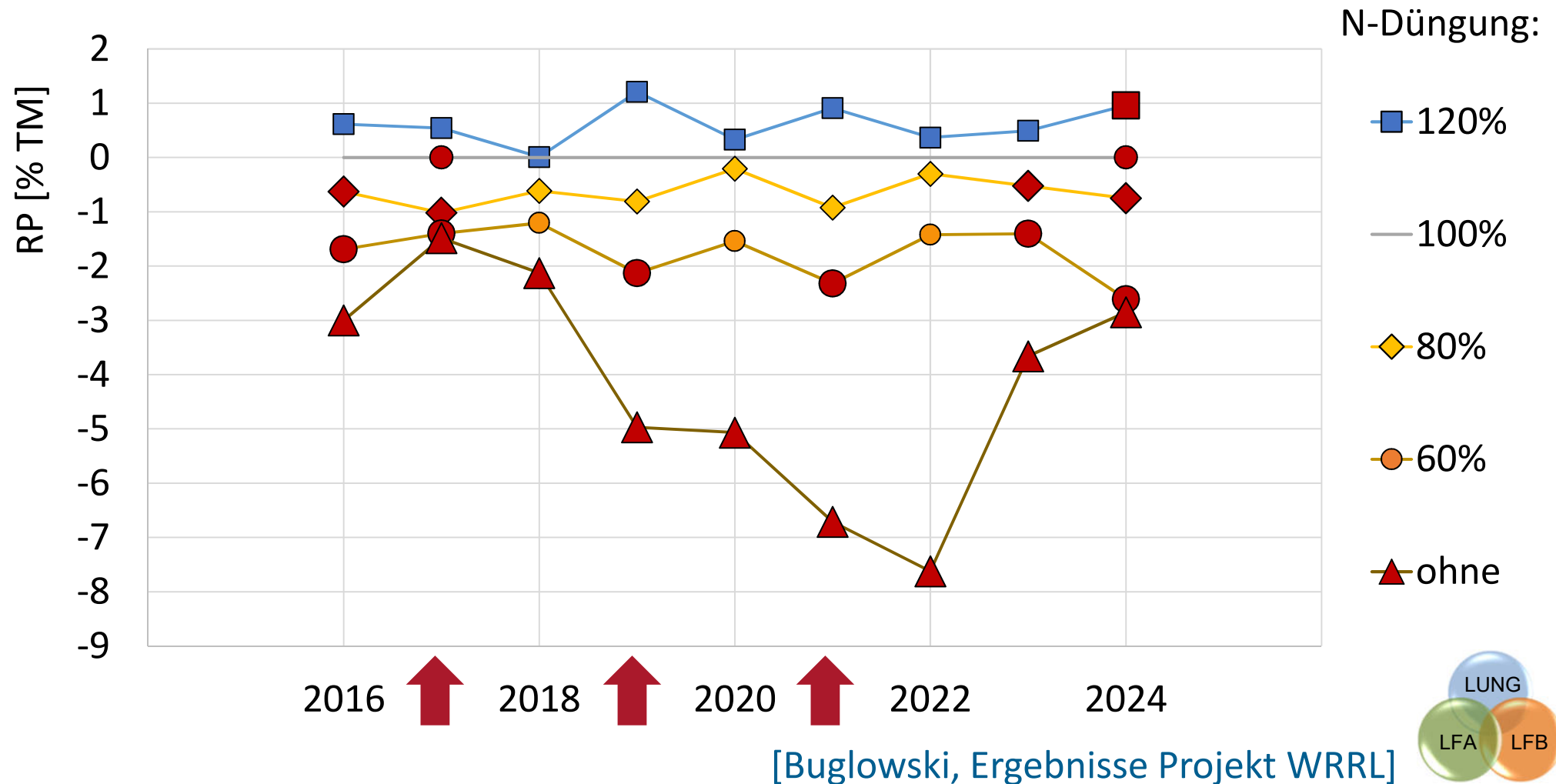
[Buglowski, Ergebnisse Projekt WRRL]



AG WRRL & LW

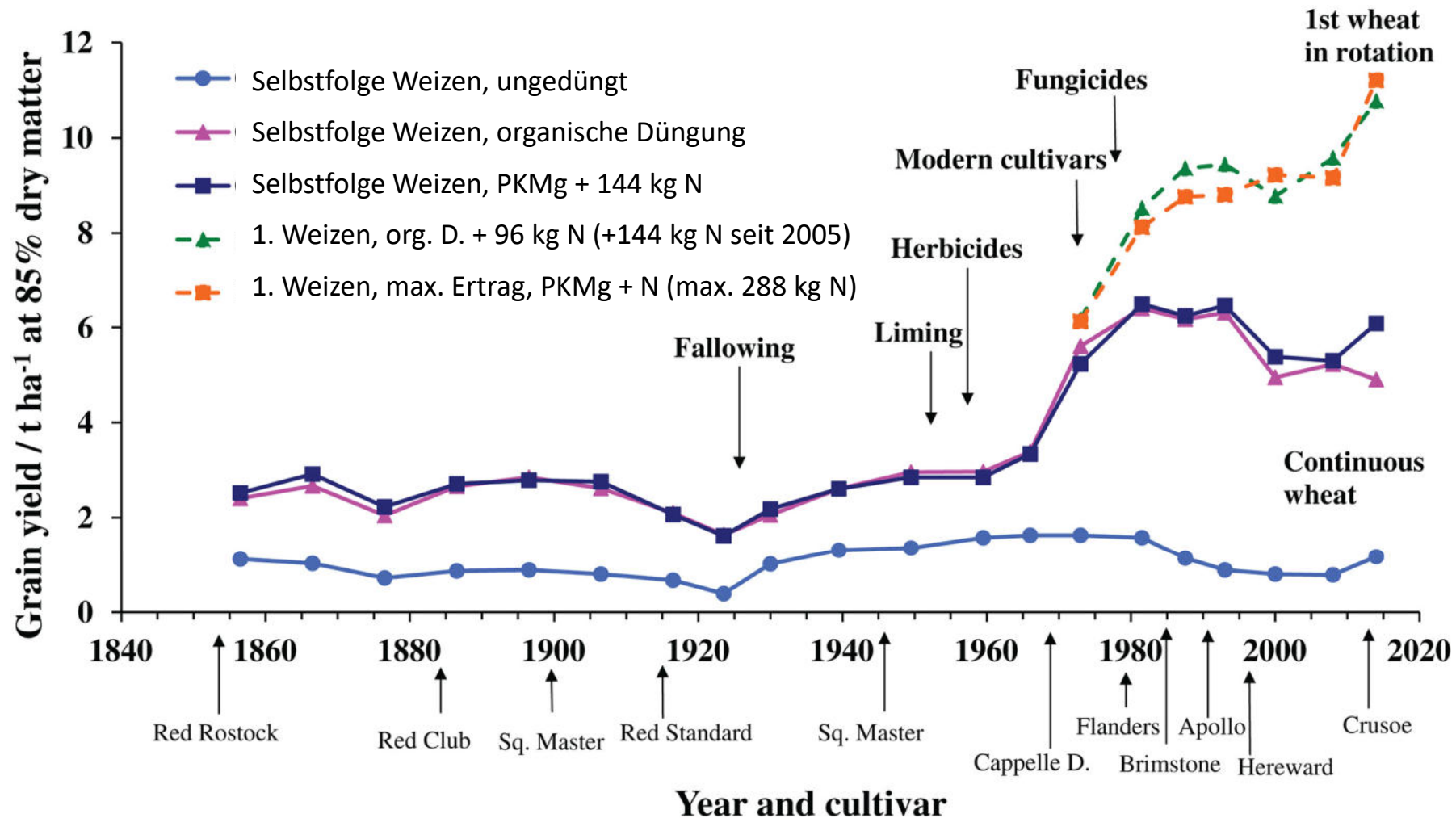
Nachbarversuch, Unterschied zu 100% N-Düngung beim Rohproteingehalt beim Winterweizen

Winterraps – Winterweizen (ZWF) – Silomais – GPS-Wintertriticale



AG WRRL & LW

Rothamsted, England



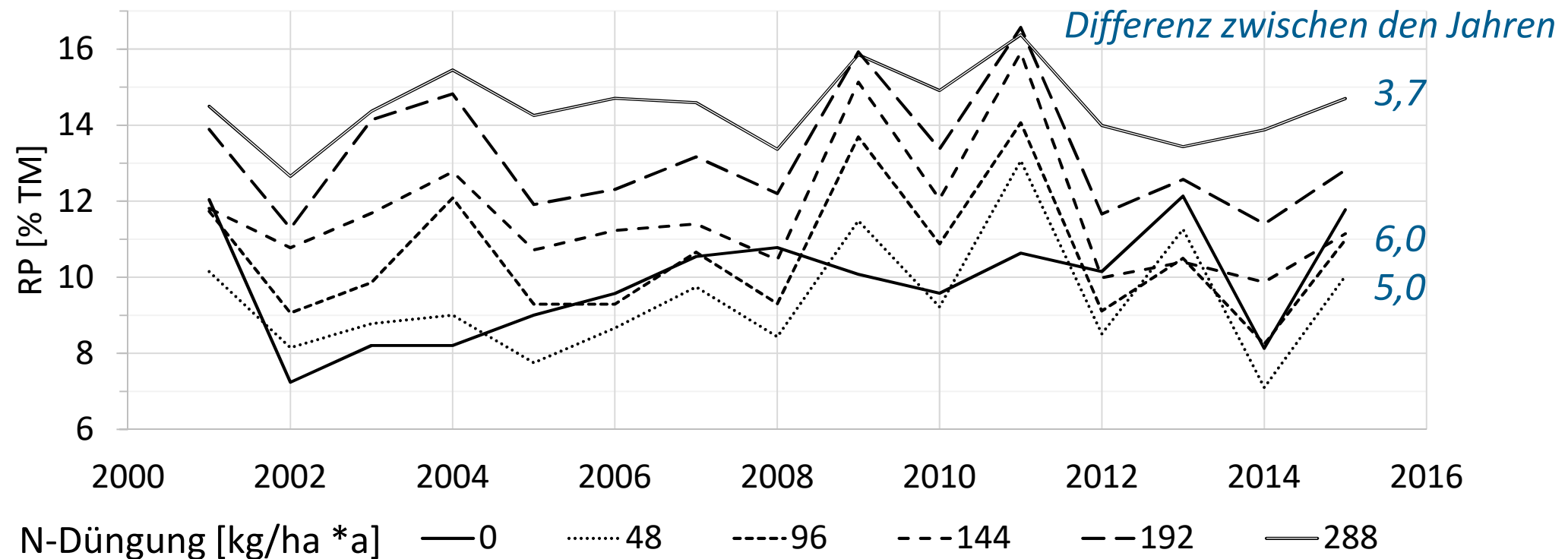
Rothamsted Research (2017). Dataset: Broadbalk mean long-term winter wheat yields 1852-2016

Rothamsted Research, Harpenden, UK DOI : <https://doi.org/10.23637/KeyRefOABKields>.

Rothamsted, England

Unterschiede zum Mittelwert der Düngungsvariante im Versuchszeitraum im Rohproteingehalt, Korn

Selbstfolge Winterweizen



Rothamsted Research (2021) Broadbalk Wheat Experiment fertilizer and manure treatments, 1852-2021. Electronic Rothamsted Archive, Rothamsted Research, Harpenden, UK <https://doi.org/10.23637/rbk1-FertTreats-021>

VDLUFA 2018: N-Dauerversuche in Deutschland [Heyn & Olf 2018]

Auswirkung auf den Ertrag

Kultur	N-Düngungshöhe [relativ zu optimal]			
	Ohne	30 - 60 % N	65 - 80 % N	> 100% N
Alle	43 – 58 %	78 – 90 %	95 – 99 %	bis 103 %
Getreide/Raps	45 – 50 %	ca. 80 %	ca. 92 – 94 %	101 – 107 %

Versuchsdauer: 10 - > 40 Jahre
Auswertungsdauer: ca. 10 – 20 Jahre
Auswertungszeitraum: bis 2000/2010
30 Standorte, > 500 Einzelversuche

Trend Ertrag:

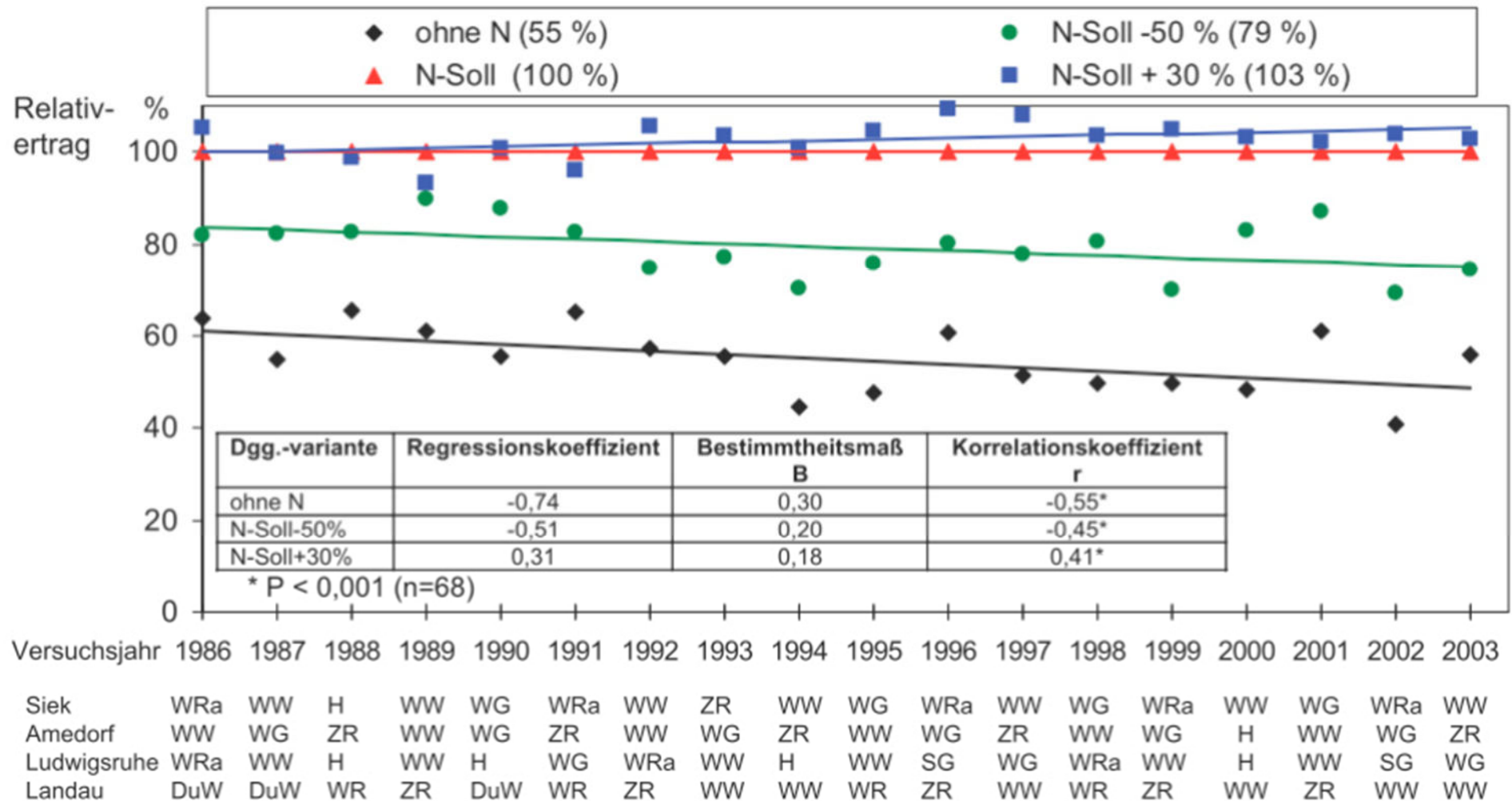
> 10 Jahre
gering
abflachend

Trend abhängig von:

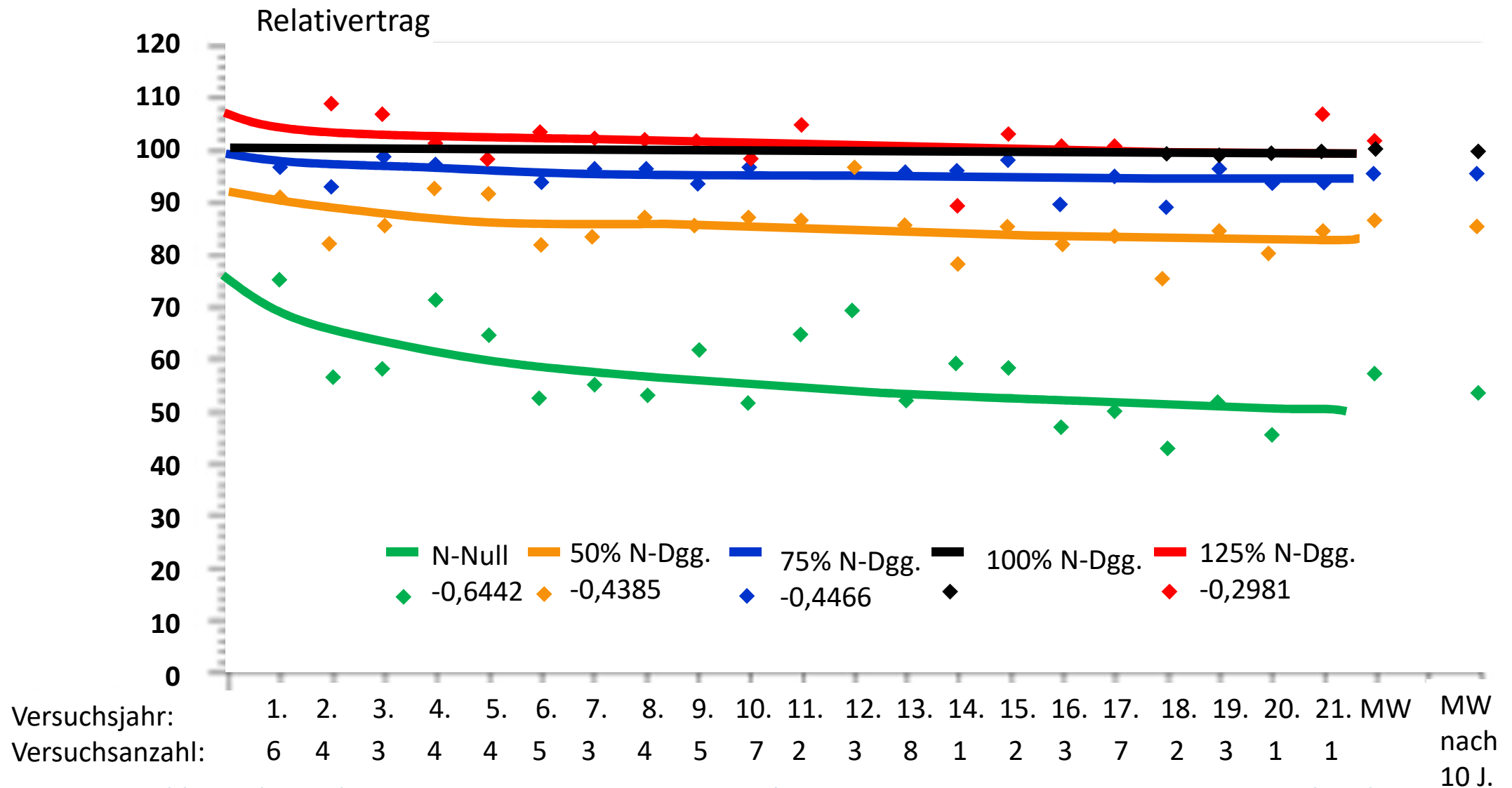
Dauer
Standort
aktueller Düngung
Kulturart
Fruchtfolge
organische Düngung
Jahreswitterung

Haupteinfluss: aktuelle Düngung

N-Dauerversuche, 4 Standorte [Pasda et al.- 2018]



N-Dauerversuche in Hessen [Heyn, 2018]



Entwicklung des Relativertrages von Winterweizen bei variiert N-Düngung; n = 78 Versuchsjahre

VDLUFA 2018: N-Dauerversuche in Deutschland [Heyn & Olf 2018]

Kultur	N-Düngungshöhe [relativ zu optimal]			
	Ohne	30 - 60 % N	65 - 80 % N	> 100% N
Alle	43 – 58 %	78 – 90 %	95 – 99 %	bis 103 %
Getreide/Raps	45 – 50 %	ca. 80 %	ca. 92 – 94 %	101 – 107 %

Versuchsdauer: 10 - > 40 Jahre
Auswertungsdauer: ca. 10 – 20 Jahre
Auswertungszeitraum: bis 2000/2010
30 Standorte, > 500 Einzelversuche

Trend Ertrag:

> 10 Jahre
gering
abflachend

Trend RP-Getreide:

wenn, dann:
bei (sehr) negativen N-Salden
sehr gering

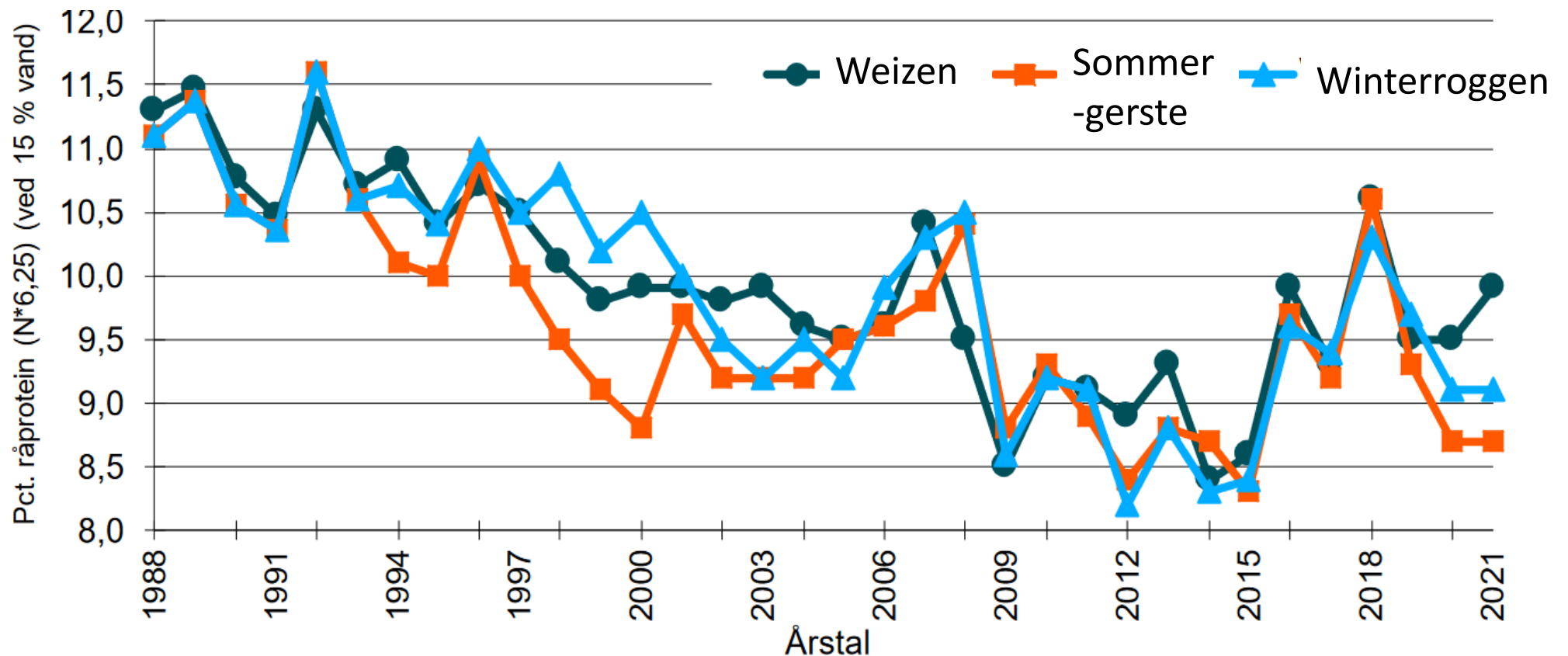
Trend abhängig von:

Dauer
Standort
aktueller Düngung
Kulturart
Fruchtfolge
organische Düngung
Jahreswitterung

Haupteinfluss: aktuelle Düngung

Situation in Dänemark

Entwicklung der Proteingehalte im Getreide in Dänemark

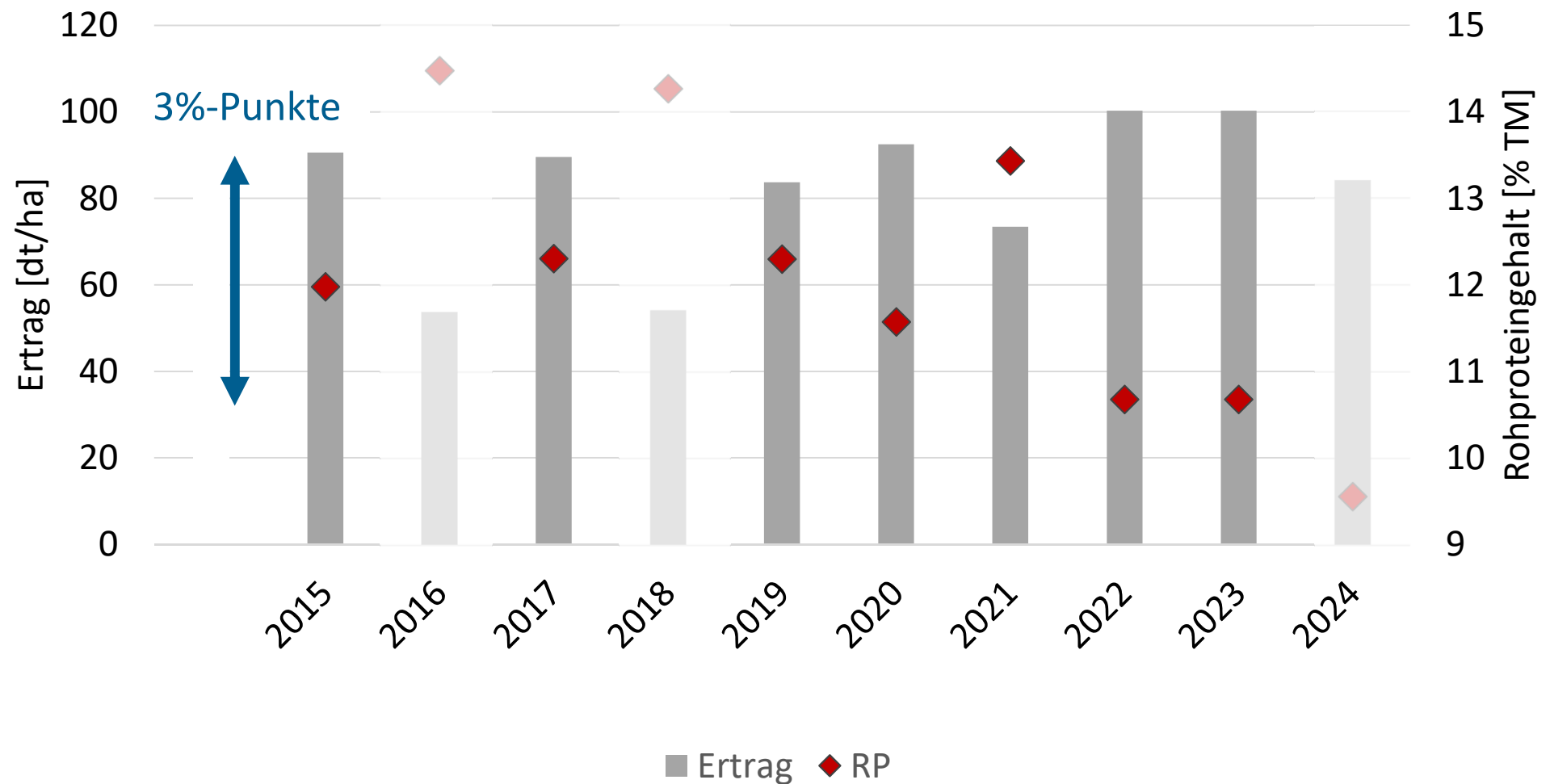


Figur 1. Udvikling i analyseret råprotein (% i varen, ved 15 % vand) i hvede, vårbyg og vinterbyg fra 1988 til 2021

Entwicklung der Proteingehalte im Getreide 1986-2021 in Dänemark [SEGES Svineproduktion]

Betriebliche Situation in Mecklenburg-Vorpommern

1. Einfluss der Witterung auf den Proteingehalt A-Weizen, BSA-Proteinstufe 4



Ertrag und Rohproteingehalt von Winterweizen bei N-Düngungsniveau **100 % DüV**, Gülzow

Betriebliche Situation in Mecklenburg-Vorpommern

2. Differenz im N-Düngungsniveau 2015 und 2024 für Raps und Weizen

- LFA-Empfehlung bis 2017 $\approx$ DüV + 20 %
- Rotes Gebiet, 80 % DüV
- Betriebliches Düngungsniveau vor 2017?

Zusammenfassung

Einflussfaktoren auf den Rohproteingehalt im Winterweizen (A)

		Mittlere Veränderung [%-Punkte]	Ertrag [dt/ha]
Jahreswitterung		+/- 2	+/- 15
N-Düngungsmenge	80 % im Vgl. zu 100 %	- 1 (-0,5...2)	3...5 %
Vorfrucht	Weizen im Vgl. zu Raps	- 0,5...1	5...< 10
N-Düngung/Gabenverteilung	je 40 kg/ha zur 3. Gabe	+/- 0,5...1	+/- 2...3
Sorte [Auswertung V. Michel 2019]		je 1	7
...			
Langfristige N-Aushagerung	> 10 Jahre	Sehr gering	

- **Langfristig sinkende Erträge nur bei stark negativen N-Salden und über sehr lange Zeiträume**
- **zunehmendes Absinken der Rohproteingehalte unwahrscheinlich**
- **Veränderungen des Humusgehaltes im Bereich von +/- 20 % N-Düngung weder kurz- noch mittelfristig zu erwarten**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Und vielen Dank an meine sorgfältigen KollegInnen:
Birgit Burmann, Tobias Thiel, Katharina Riebe, Beate Bombowsky, David Buglowski,
Dr. Volker Michel