

Auswertung der Demonstrationsversuche in den Arbeitskreisen WRRL

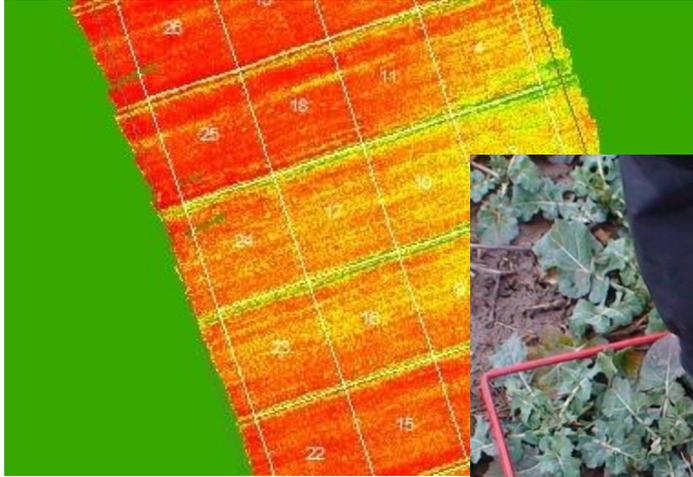


Schwerpunkte des Vortrages

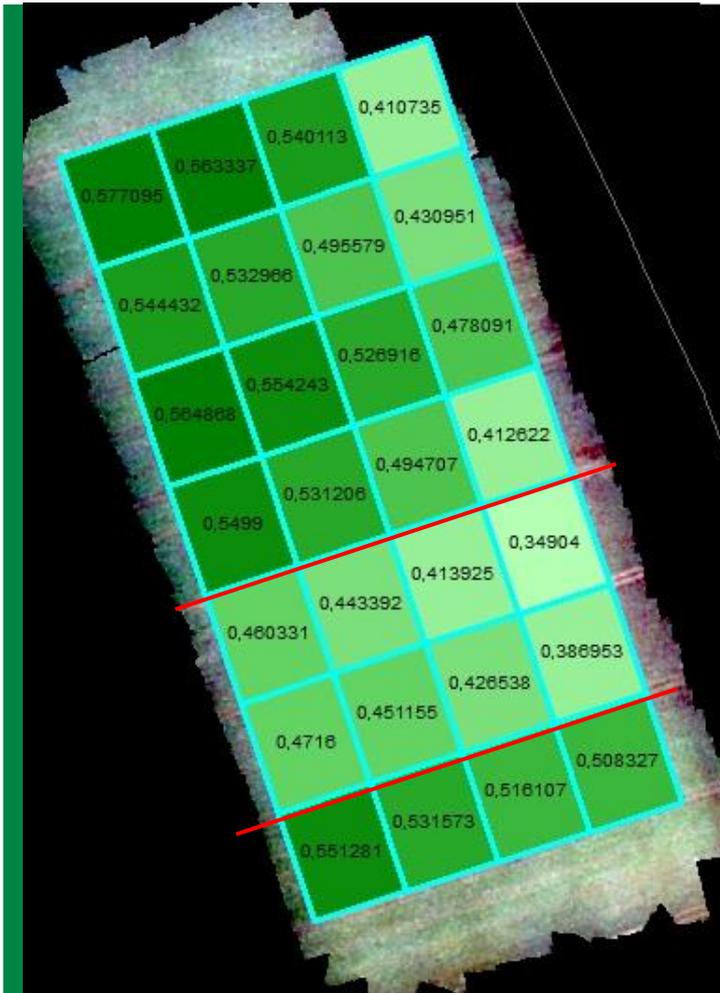
- Effizienter Stickstoffeinsatz zu Raps und Reduzierung der N-Verluste nach der Rapsernte
- Verbesserung der N-Wirkung flüssiger organischer Dünger durch Einsatz von Nitrifikationsinhibitoren
- Verminderung der N-Verluste durch Einsatz von Ureasehemmer in AHL und Harnstoff



Voraussetzung für einen effizienten Rapsanbau – Bestimmung der Biomasse



Mit einer Drohne ermittelte Vegetationsindizes im Herbst und die im Frühjahr eingesetzten N-Mengen



PG 1 – Gärrest im Herbst (Standard, 180 kg N/ha)

PG 5 – Gärrest im Herbst (DüV mit 170 kg N/ha)

PG 4 – Gärrest im Herbst (BESyD, 110 kg N/ha)

PG 1 – Gärrest im Herbst (Standard, 180 kg N/ha)

PG 3 – ohne Gärrest im Herbst (BESyD, 160 kg N/ha)

PG 2 – ohne Gärrest im Herbst (DüV, 175 kg N/ha)

PG 1 – Gärrest im Herbst (Standard, 180 kg N/ha)

Ergebnisübersicht der Demonstration mit Raps im AK 1 (Lehmstandort)

Prüfglied	Ertrag	Rohfett	N-Entzug	N-Düngung Frühjahr	Mineral- N-Saldo
	dt/ha b. 91 %	% in TM	kg/ha		
Standard mit Herbst-N*	42,3	45,5	131	180	49
ohne Herbst-N (DüV)	42,2	45,8	124	175	51
ohne Herbst-N (BESyD)	42,4	46,6	122	160	33
mit Herbst-N (BESyD)	43,4	46,0	127	110	-17
mit Herbst-N (DüV)	43,9	44,8	140	170	30

* Herbst-N als Gärrest mit 78 kg N_{ges}/ha; Rest-N_{min} nach der Ernte zwischen 70 und 90 kg/ha in 0-60 cm;

Vergleich der N-Bedarfsermittlung nach DüV und BESy

4 - 1

Winterraps

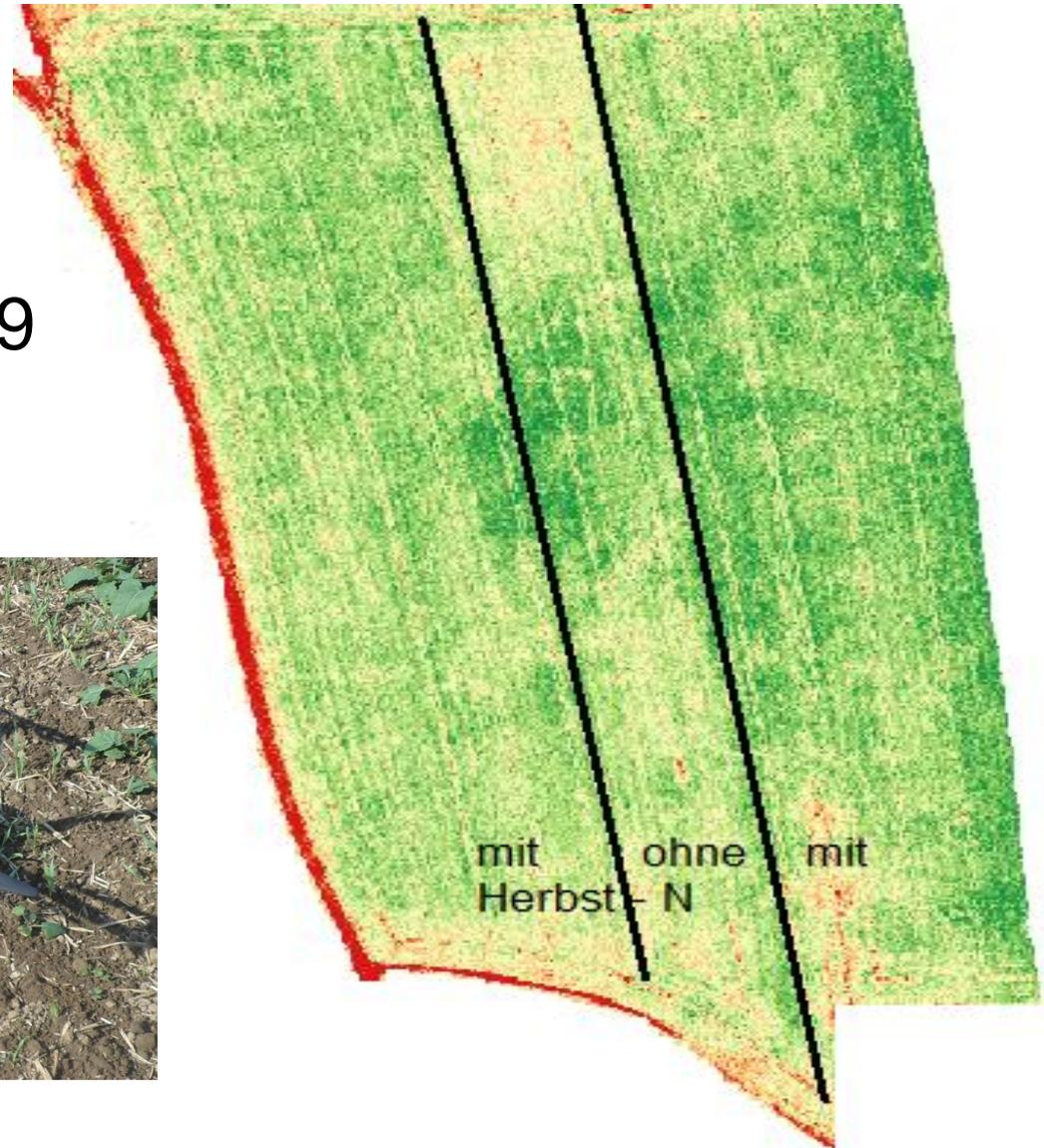
28.08.2017



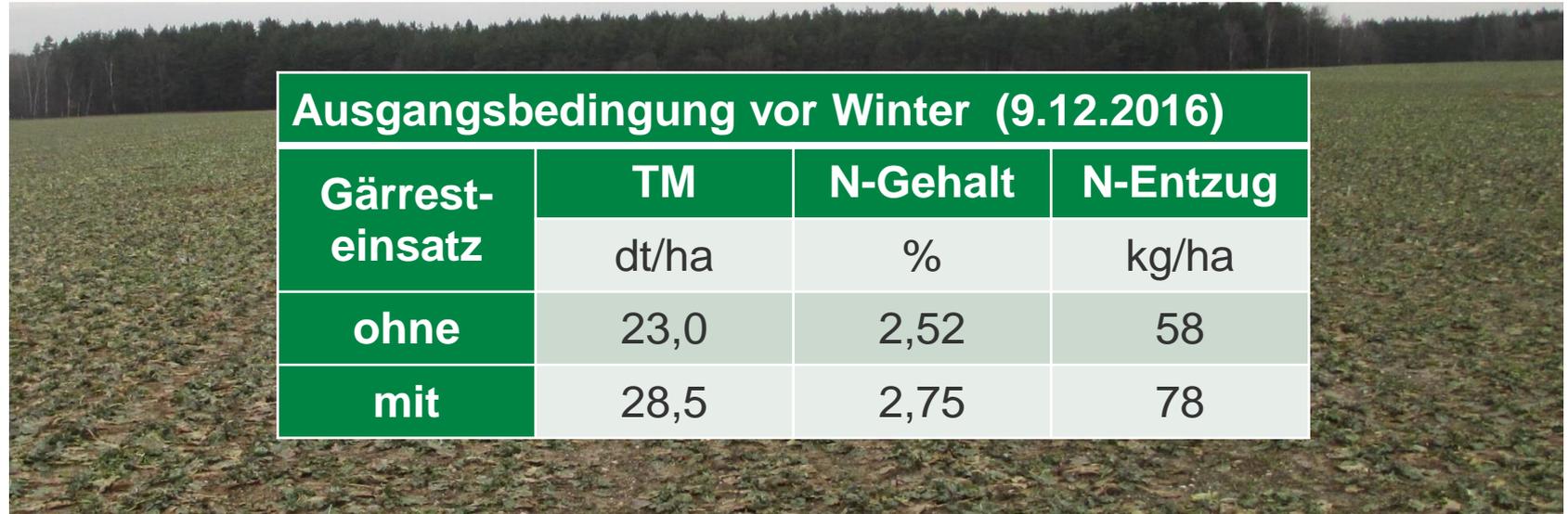
			N-Bedarfsermittlung nach DüV		fachlich erweiterte N-Düngungsempfehlung			
Mulchsaat			N-Bedarf Pflanze	200		200		
40 dt/ha Ert.niveau	45 dt/ha Betrieb	5 dt/ha Differenz	Ertragsdifferenz	10	210	10	210	
	humos (2 % bis 4 %)		Humusgehalt/Bodenvorrat	0	210			
	107-Lößböden in der Ackerebene (Ost)		Boden-Klima-Raum			0	210	
			Nmin 0-60 cm (gemessen)	-16	194	-16	194	
			Nmin 60-90 cm (gemessen)	-4	190	-4	190	
	Vorkultur: Winterweizen A,B		Vorfrucht/Nachlieferung	0	190	-5	185	
			Pflanzenentwicklung			-65	120	
			org. Düngung im Vorjahr	-6	184			
			org. Düngung zur Vorfrucht			0	120	
	Erntereste Gemüse/Grünmasse Zw.frucht/Frucht			0	184	0	120	
			org. Düngung Herbst			-10	110	
			Runden, Begrenzung nach DüV, WSG(Sz1)	0	184	0	110	
N-Düngebedarf als standortbezogene Obergrenze(DüV) N-Empfehlung [kgN/ha]				184		110		
geplante org. Düngung Frühjahr / später verbleibende N-Empfehlung/Gabe kgN/ha						0	110	
						1. G.	2. G.	3. G.
						60	50	0

2,5 kg FM/ha
mit 125 kg N/ha

Mit einer Flugdrohne
erstelltes Bild vom
Rapsbestand der
Demonstration in AK 9
im Herbst 2016
(anlehmiger Sand)



Rapsbestand Ausgangs des Winters 2017



Ausgangsbedingung vor Winter (9.12.2016)			
Gärrest- einsatz	TM	N-Gehalt	N-Entzug
	dt/ha	%	kg/ha
ohne	23,0	2,52	58
mit	28,5	2,75	78

Ausgangsbedingungen nach dem Winter (16.02.2017)							
Gärrest- einsatz	grün*	trocken	N in TM grün	N in TM trocken	N in TM grün	N in TM trocken	Summe Frühjahr
	%				kg N/ha		
ohne	42	58	3,79	1,78	36	24	60
mit	66	34	3,59	1,76	67	17	84



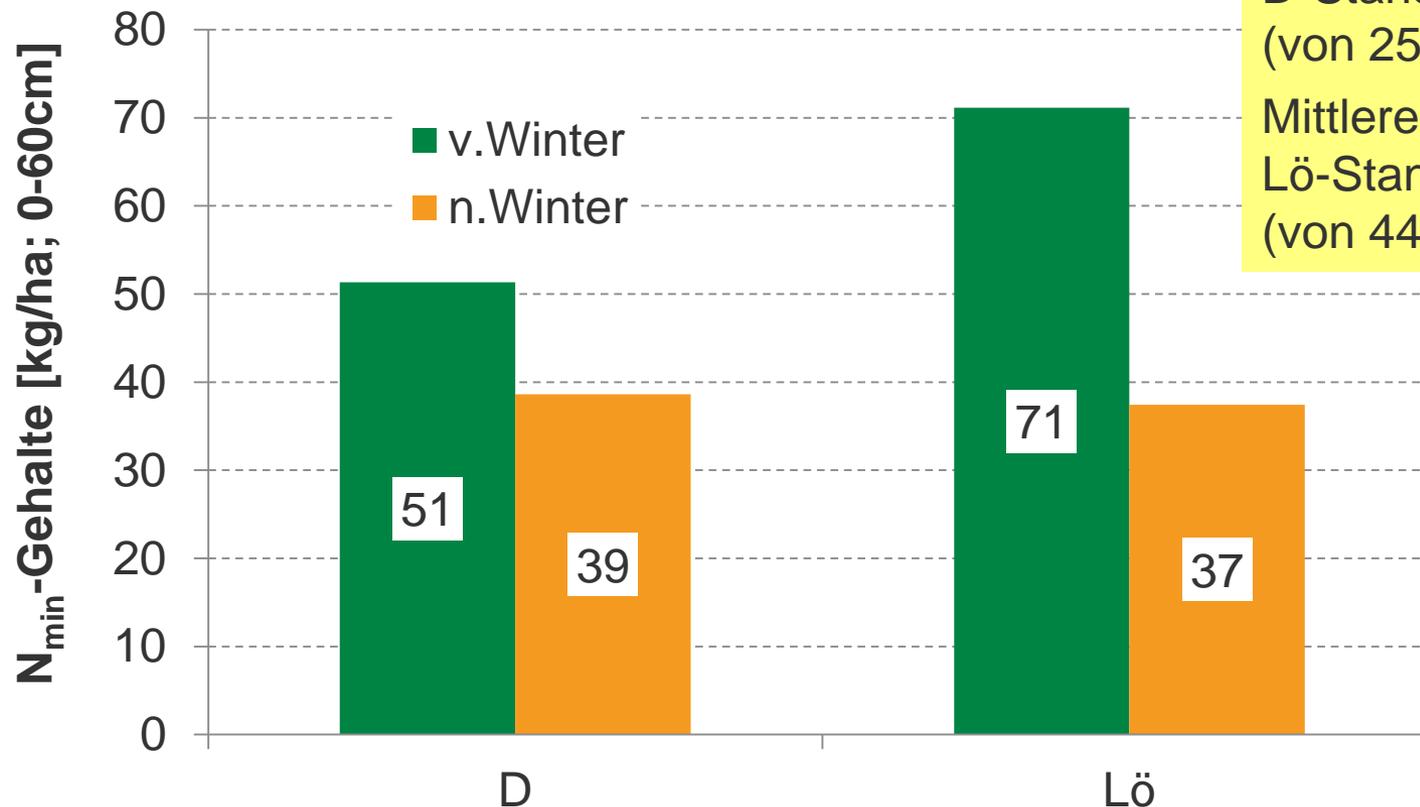
Ergebnisse der Rapsdemonstration im AK 9

Prüfglied	Ertrag	N _{Ges}	N-Entzug	N-Düngung	Mineral-N-Saldo
	dt/ha b. 91%	% in TM	kg/ha		
Standard mit Herbst-N	26,4	3,6	87	136	81
ohne Herbst-N	27,0	3,4	83	201	118
ohne Herbst-N (DüV)	26,2	3,2	77	155	75
mit Herbst-N* (BESyD)	26,4	3,5	83	127	76
mit Herbst-N (DüV)	27,2	3,6	89	152	98

Herbst-N aus 20 m³ Gärrest mit 64 kg N_{Ges}/ha und 38 kg NH₄-N/ha;

Praxisuntersuchungen in AK-Betrieben

N_{\min} -Gehalte 2016/17*

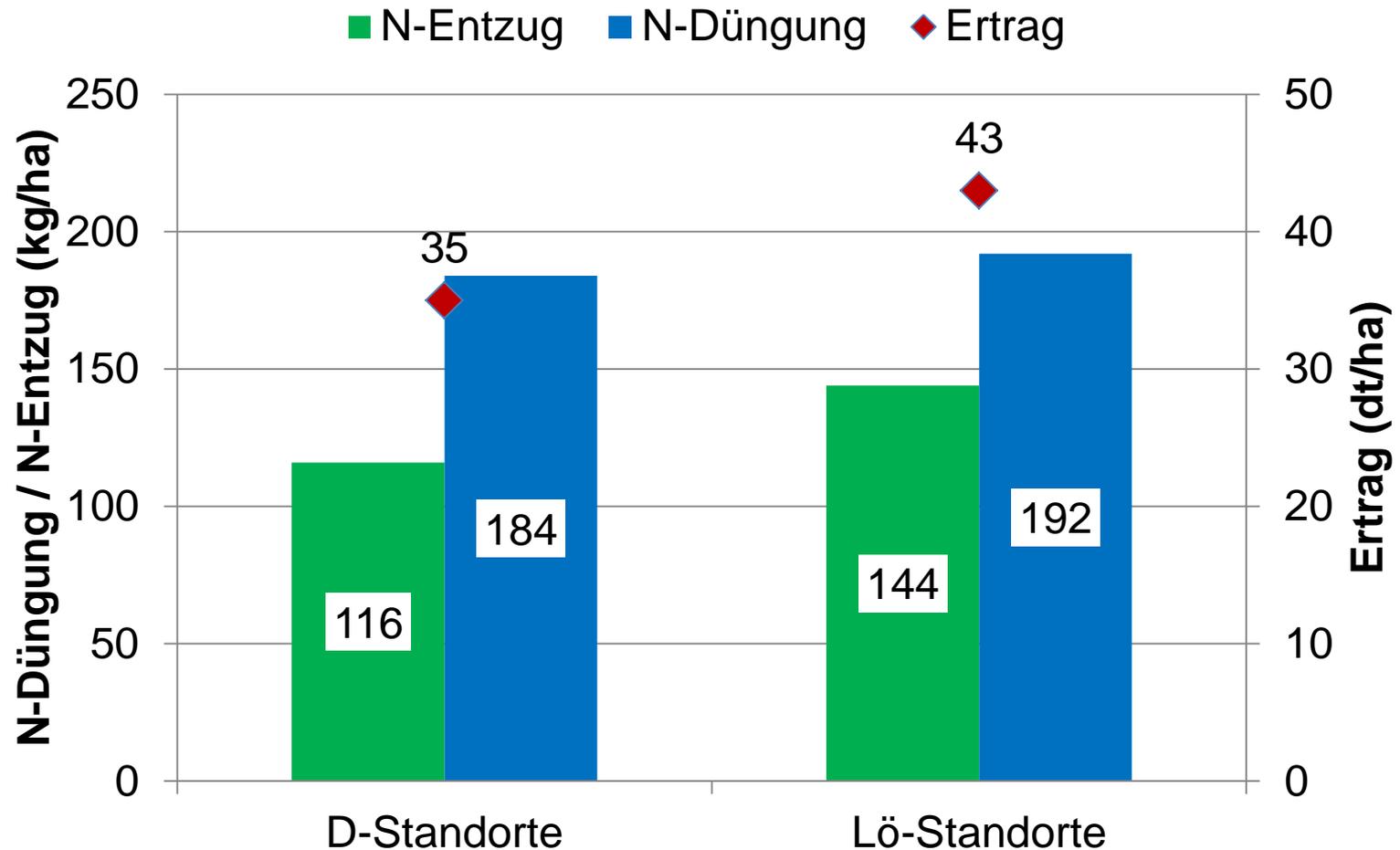


Mittlere N-Aufnahme
D-Standorte: 71 kg/ha
(von 25 bis 140 kg/ha)
Mittlere N-Aufnahme
Lö-Standorte: 99 kg/ha
(von 44 bis 217 kg/ha)

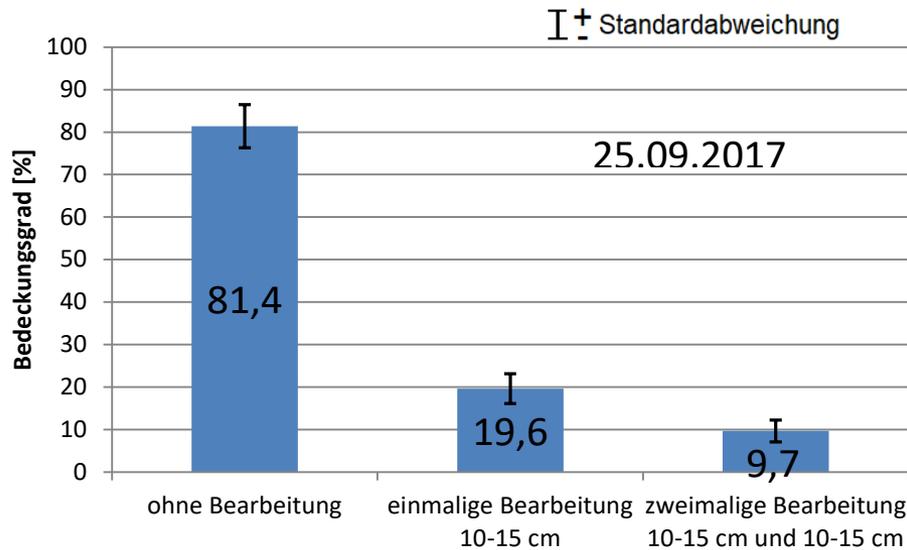
*vor Winter 2017 waren es im Mittel der D-Standorte 52; Lö-Standorte 79;

Praxisuntersuchungen in AK-Betrieben

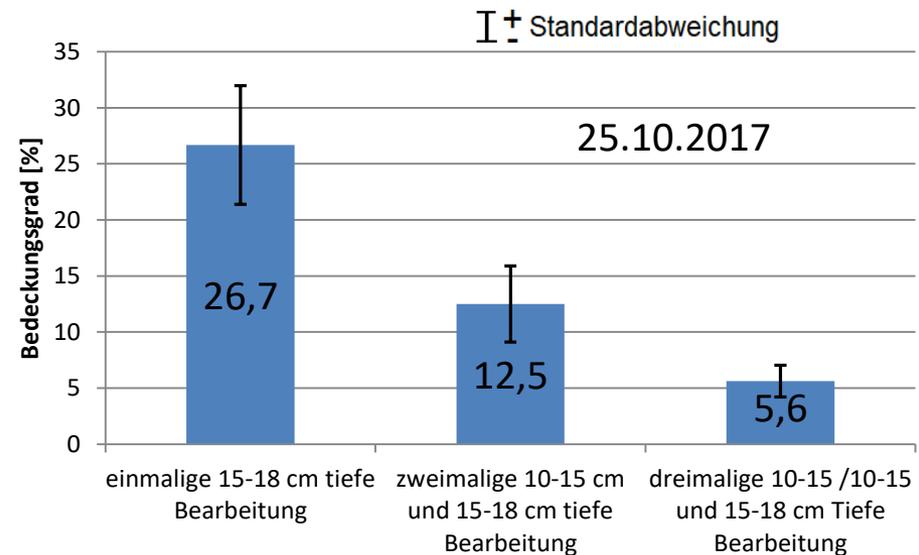
Mittlere N-Düngung, Rapserträge, N-Entzüge



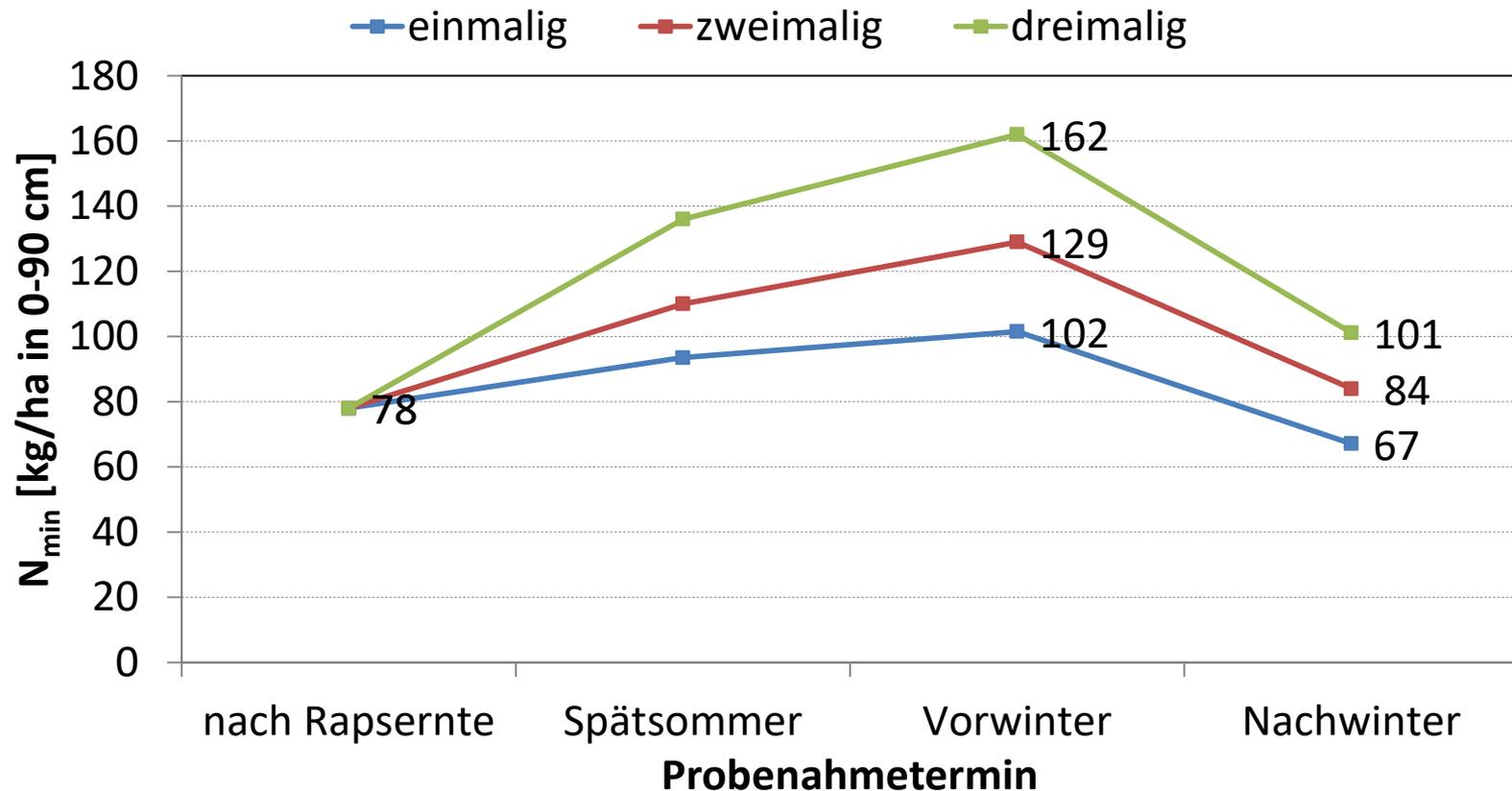
Bodenbedeckungsgrad bei unterschiedlicher Bearbeitungsintensität nach Wintertraps



08.01.2018



Einfluss der Bearbeitungsintensität nach der Rapsernte bis zur Weizenaussaat auf den N_{\min} -Gehalt im Boden



Ergebnisse zur N-Freisetzung nach Raps in Abhängigkeit von der Bearbeitungshäufigkeit bis zur Weizenaussaat auf einem Lößboden

Bodenbe- arbeitung	Termin			Zunahme bis Winter
	nach der Rapsernte	Herbst	Vorwinter	
	N _{min} in kg/ha in 0-90 cm			kg/ha
Spätsommer bis Winter 2016				
einmalig	78	94	102	24
zweimalig	78	110	129	51
dreimalig	78	136	162	84
Spätsommer bis Winter 2017				
einmalig	77	95	98	21
zweimalig	70	101	105	35
dreimalig	73	120	133	60

Untersaat von Weidelgras im Winterraps

Probenahme	Variante		H ₂ O	NH ₄ -N	NO ₃ -N	N _{min}
			%		kg/ha	
19.07.2017	ohne Gras	0 - 30	8,7	8,0	24,5	32,5
		30 - 60	6,2	3,5	11,0	14,5
		Summe		11,5	35,5	47,0
12.09.2017	ohne Gras	0 - 30	7,3	5,5	17,0	22,5
		30 - 60	6,0	2,5	10,0	12,5
		Summe		8,0	27,0	35,0
	mit Gras	0 - 30	4,9	3,0	6,0	9,0
		30 - 60	3,8	2,5	3,0	5,5
		Summe		5,5	9,0	14,5



Einfluss der Bearbeitungsintensität

nach Raps auf den nachfolgenden Weizenbestand



Weizenbestand nach Raps mit zweimaliger Stoppelbearbeitung und Saatbettbereitung (Pflug) zum 27.11.17 mit 5 Trieben (124 dt FM/ha; N-Aufnahme von 43 kg/ha; N_{\min} in 0-60 cm mit 77 kg/ha)



Weizenbestand nach Raps mit Grasuntersaat ohne Stoppelbearbeitung Grasumbruch (Pflug) vor der Aussaat zum 27.11.2017 mit 3-4 Trieben (54 dt FM/ha; N-Aufnahme von 22 kg/ha; N_{\min} in 0-60 cm 24 bzw. 37 kg/ha)



Grasuntersaat im Mais

Bestand am 16.11.2017

Gebildet haben sich in dem Bereich etwa 11,2 dt/ha Gras-TM mit einer N-Bindung von 28 kg/ha.

N_{\min} -Gehalt in 0-60 cm:
unter dem Gras 43 kg/ha
ohne Gras 63 kg/ha

Einsatz flüssiger organischer Dünger im Frühjahr und die Wirkung von Nitrifikationsinhibitoren

- Anpassungsmöglichkeit an die neue DüV im Frühjahr auf Grund der Veränderung der Sperrzeiten vor Winter
- Fragestellung: Welchen Effekt zeigen die Nitrifikationshemmstoffe bei einer zeitigen und späten Ausbringung im Frühjahr auf verschiedenen Standorten
- Nitrifikationshemmereinsatz zur Streifenbearbeitung

Wirkung des Nitrifikationshemmers am Standort Ponickau

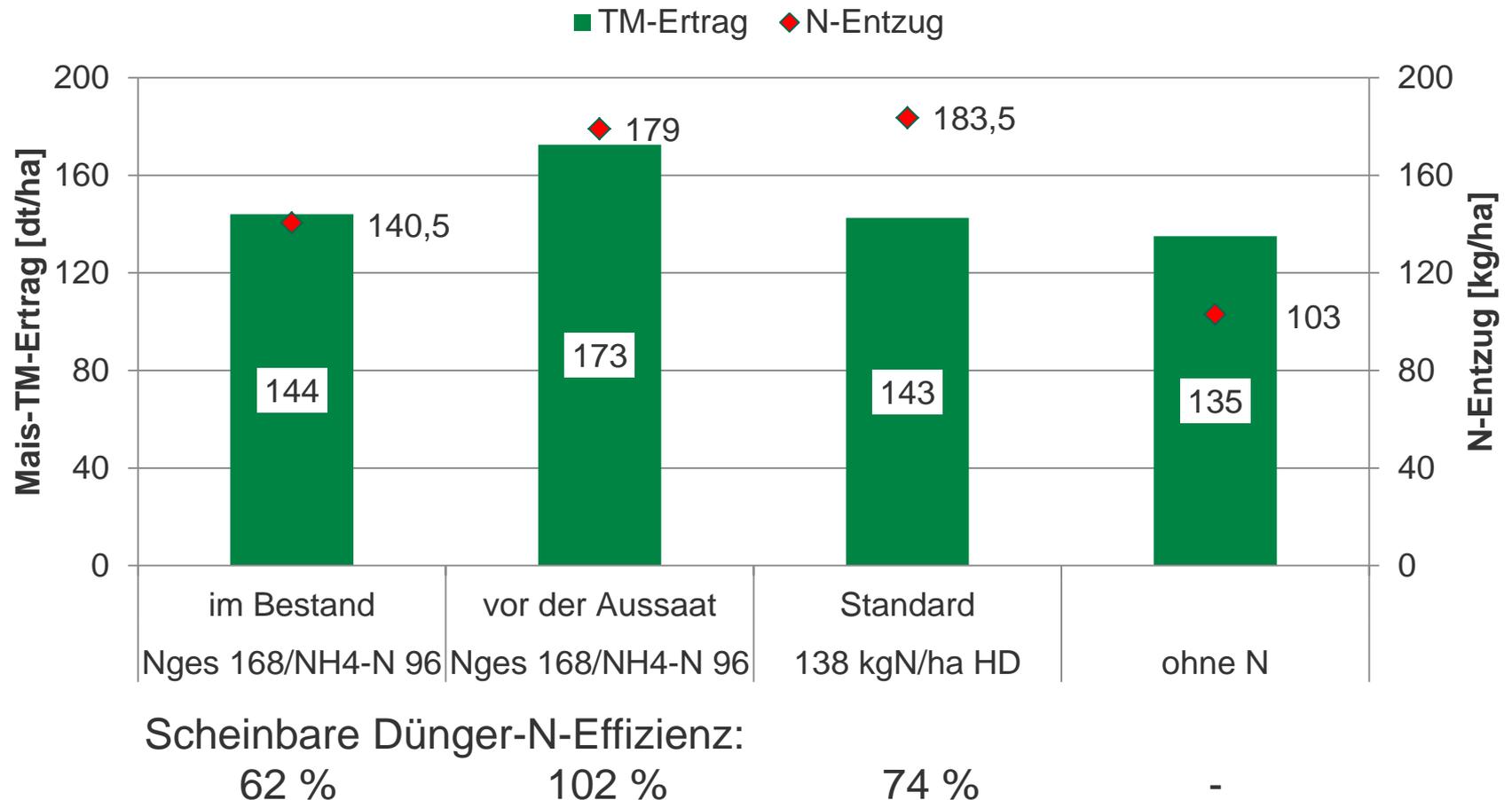
[Ammoniumgehalt in 0-30 cm zwei bzw. sechs Wochen
nach der Ausbringung (24.04.2017) des Gärrestes]

Termin	Gärrest vor der Aussaat mit Nifi	Gärrest vor der Aussaat ohne Nifi	ohne Gärrest
	kg /ha		
05.05.2017	95	83	7
06.06.2017	95	19	10

30 m³/ha Gärrest mit 165/99 kg N/ha

08.01.2018

Einfluss der Gärrestausbringung auf den TM-Ertrag und N-Entzug sowie die „Scheinbare Dünger-N-Effizienz“



Ergebnisse zum Einsatz von Gülle bzw. Gärrest zu Mais auf verschiedenen sächsischen Standorten

Bodenart	N-Düngung	TM-Ertrag	N-Entzug	N _{min} -Gehalt vor Anlage	N _{min} Gehalt nach Ernte	N-Nachlieferung**
	kg/ha N _{ges} /NH ₄ -N*	dt/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
				in 0-60 cm	in 0-60 cm	
Lö-Standort	172 / 118	195	233	87	137	165
Lö-Standort	135 / 81	246	324	156	104	191
D-Standort	103 / 71	135	204	105	102	130
D-Standort	184 / 117	153	160	71	29	85
D-Standort	118 / 83	190	211	60	59	127
D-Standort	111 / 66	195	199	70	40	103

* Ammonium aus organischen Dünger und dem Unterfußdünger

** aus organischem N des Bodens und des Gärrest sowie aus tieferen Bodenschichten

Wirkung der Nitrifikationshemmer* in den Demonstrationen auf verschiedenen sächsischen Standorten 2017

Bodenart	TM-Mehrertrag	N-Mehrentzug
	[%]	[%]
Lö-Standort	5,8	-1,3
Lö-Standort	2,8	2,5
D-Standort	9,5	11,0
D-Standort	15,5	18,2
D-Standort	0,3	15,1
D-Standort	4,0	3,3
Mittel Lö-Standort	4,3	0,6
Mittel D-Standort	7,3	11,9

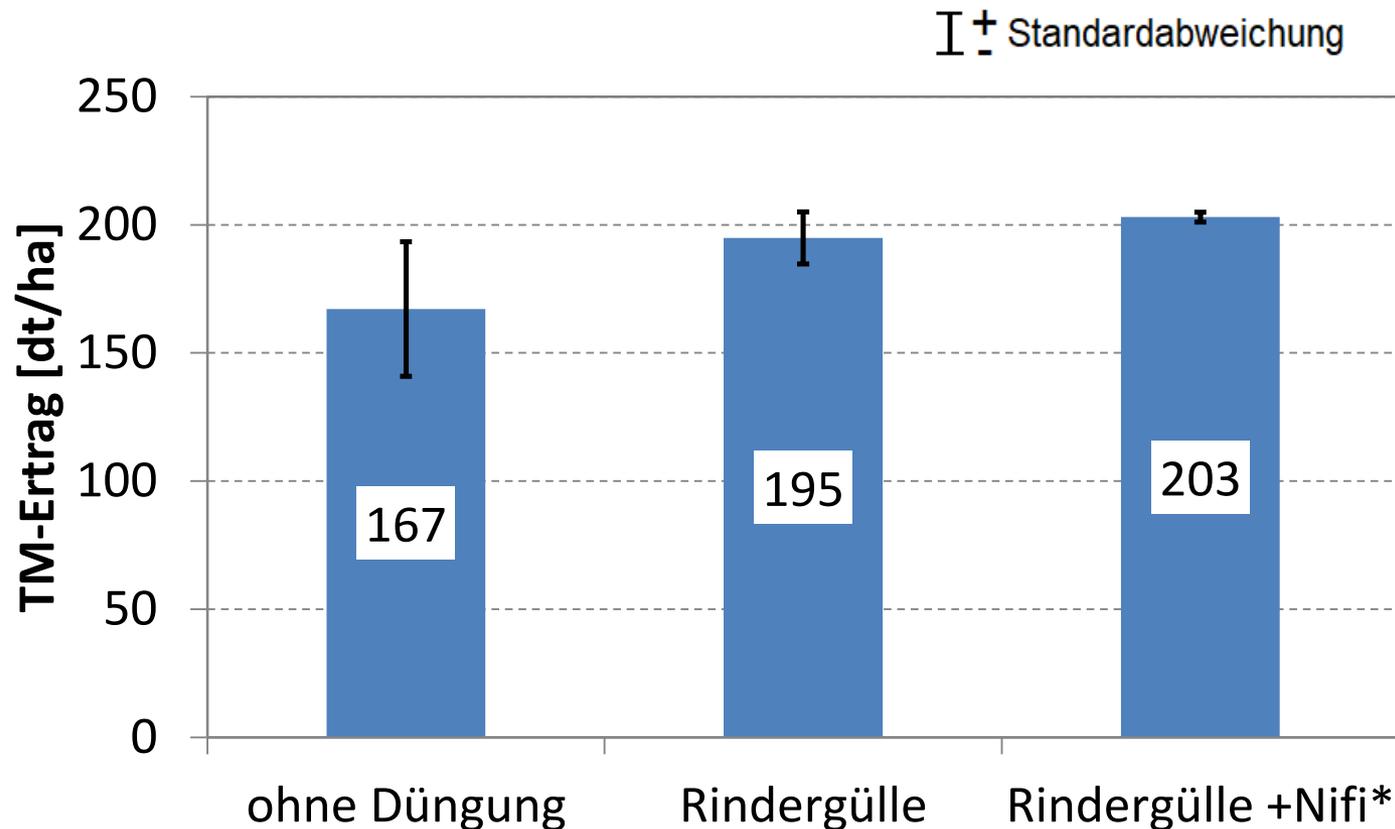
* Piadin; Vizura; Entec-FI

Erschließung des Gülledepots durch die Maiswurzeln im Strip-Till-Verfahren (28.06.2017)



Boden: lehmiger Sand
VF: Winterweizen /Zwischenfrucht
Güllemenge: 30 m³ mit 111 kg N_t/ha
Gülledepot: in etwa 12 cm Tiefe
Ausgangs-N_{min}: 70 kg /ha 0-60 cm

Ergebnisse zur Wirkung eines Nitrifikationsinhibitors im Strip-Till-Verfahren zu Mais 2017



* Entec®-FL als Nitrifikationsshemmer

Ist eine DAP-Unterfußdüngung auf gut bis sehr mit P-versorgten Böden notwendig?

ohne DAP

mit DAP

Situation zum 04.07.2017:

	TM	N-Entzug	P-Entzug
	dt/ha	kg/ha	kg/ha
mit DAP	54	136	13
ohne DAP	48	122	12

Maisertrag mit und ohne DAP-UFD auf gut mit P-versorgtem Boden 2017

Prüfglieder	TM-Ertrag	N-Entzug	P-Entzug
	dt/ha	kg/ha	
1 (mit Nifi/ohne UFD)	204	251	37
2 (mit Nifi/mit UFD)	176	206	32
3 (ohne Nifi/mit UFD)	173	161	35
4 (ohne Nifi/ohne UFD)	206	227	31
5 (KAS)	138	161	26

Düngung:

Gärrest mit 105 kg Nt/ha bzw. 69 kg NH₄-N/ha

DAP mit 150 kg/ha entspricht 27 kg NH₄-N/ha

KAS mit 256 kg/ha bzw. 69 kg N/ha

Einfluss von Düngerform und –verteilung auf den Ertrag von Winterweizen auf einem Auenlehm 2017

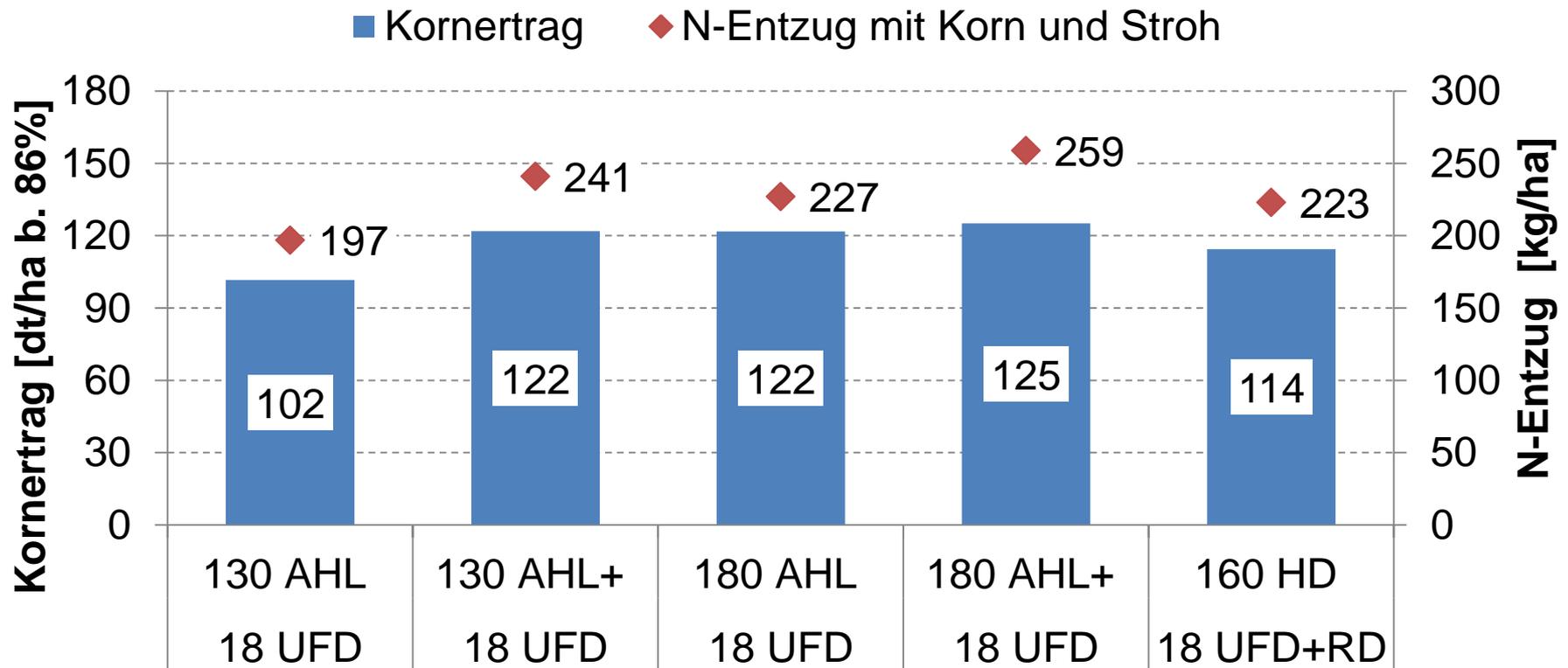
Merkmal	ohne N	180 AHL	135 AHL	135 AHL+	135 HD	135 HD+*
		2 Gaben			3 Gaben	
Ertrag [dt/ha b. 91%]	84,0	107,1	104,7	107,9	104,2	106,4
Rp [% in TM]	11,0	12,5	12,8	13,0	12,0	13,5
N-Entzug Korn [kg/ha]	163	230	237	246	219	252

N_{min}-Gehalt im Frühjahr: 100 kg/ha in 0-90 cm; angerechnet 86 kg/ha

N-Düngungsempfehlung neue DüV, A-Weizen, mittlerer Ertrag 90 dt/ha: 144 kg N/ha

*+ Ureaseinhibitor Limus mit 0,8 l je 1000 l AHL

Wirkung eines Ureaseinhibitors in AHL zu Körnermais auf einem leichten D-Standort 2017



+ Ureaseinhibitor Limus

Zusammenfassung

- im Rapsanbau trägt ein zielgerichteter N-Einsatz unter Berücksichtigung der Biomassebildung im Herbst zur deutlichen Minderung von Stickstoffverlusten bei;
- Ursache für die N-Austräge nach Raps sind in der Regel die auf dem Feld verbliebenen Erntereste, die Freisetzung des darin gebundenen Stickstoffs wird durch intensive Bodenbearbeitung gefördert;
- obwohl keine stärkeren Verlagerungsverluste im Verlauf dieses Frühjahres auf den untersuchten Standorten zu beobachten waren, erbrachte der Zusatz von Nitrifikationshemmer positive Effekte hinsichtlich TM-Erträge und N-Entzüge;
- in den Demonstrationen mit Mais wurden teilweise sehr hohe TM-Erträge erzielt, gleichzeitig wurde eine beachtliche N-Nachlieferung beobachtet;
- unter den spezifischen Jahresbedingungen konnte sich im Mais eine gute Grasuntersaat entwickeln, die zur weiteren N-Bindung von Reststickstoff, zum Erosionsschutz und eine Möglichkeiten zum Einsatz von flüssigen Düngern im Herbst bietet;

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !



Ingenieurbüro Müller & Schliephake GbR