

Integrierter Pflanzenbau in Bayern

- Ergebnisse aus Feldversuchen -

Gülledüngung zu Silomais nach Zwischenfrüchten, Ernte 2002

Organische Düngung - Abfallverwertung

Ergebnisse aus Versuchen in Zusammenarbeit mit den Landwirtschaftsämtern
(Amtsbereich Bodenkultur und Pflanzenbau) und staatlichen Versuchsgütern

Autoren: F. Peretzki, L. Heigl

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau (LBP)

Veröffentlichung – auch auszugsweise – nur mit Genehmigung der LBP

Postfach 1641
85316 Freising

Vöttinger Straße 38
85354 Freising

Tel.: 08161/71-4374, -4371
Fax: 08161/71-5089

Internet: www.LBP.bayern.de

E-Mail: Franz.Peretzki@LBP.bayern.de
Lorenz.Heigl@LBP.bayern.de

Inhaltsverzeichnis

Gülldüngung zu Silomais nach Zwischenfrüchten Versuch 568	3
Versuchsbeschreibung.....	3
Standortbeschreibung.....	3
Euerhausen	4
Ertrag in GJ NEL/ha.....	4
Nmin-Werte in kg/ha	5
Zillenberg.....	6
Ertrag in GJ NEL/ha.....	6
Nmin-Werte in kg/ha	7
Marklkofen.....	8
Ertrag in GJ NEL/ha.....	8
Nmin-Werte in kg/ha	9
Grafik Silomaiserträge nach Zwischenfrüchten	10
Grafik Nmin-Werte	10

Versuchsbeschreibung

Mit diesem Versuch wurde die N-Aufnahme von abfrierenden (Senf) und nichtabfrierenden (Winterrübsen) Zwischenfrüchten im Vergleich zu ohne Zwischenfrucht und N-Nachlieferung bei unterschiedlichen Begüllungszeitpunkten zur Nachfrucht Mais auf drei verschiedenen Standorten getestet. Vor der Zwischenfruchtsaat wurden 80 kg Gesamt-N/ha über Gülle mit einem Schleppschlauchgerät und sofortiger Einarbeitung ausgebracht. Im Frühjahr folgten drei weitere Varianten: Ohne Gülle, Februar-März-Gülle ohne Einarbeitung (nur Marklkofen) und April-Gülle mit Einarbeitung. Zusätzlich wurde N-Mineraldünger in vier Stufen (0 kg N/ha bis 120 kg N/ha) über alle Güllevarianten ergänzt. Der Mais wurde in Mulchsaat mit einer vorherigen Bodenbearbeitung (meistens Kreiselegge) gesät. Die Winterrübsen sollten etwa im Blühstadium ca. 2 Wochen vor der Maissaat abgeschlegelt werden. Weiterhin wurde die Entwicklung der Nmin-Werte besonders im Herbst bzw. im Frühjahr vor der Maissaat und nach der Maisernte im November verfolgt. Der Versuch wurde nach vierjähriger Laufzeit mit der Ernte 2002 beendet.

Standortbeschreibung

Ort:	Euerhausen	Zillenber	Marklkofen
Landkreis:	WÜ	AIC	DGF
Landschaft:	Ochsenfurter Gau	Obb. Tertiär-Hügelland	Tert. Hügelland
Ø Jahresniederschläge:	631 mm	800 mm	750 mm
Ø Jahrestemperatur:	9,1 °C	7,5 °C	8,0 °C
Höhe ü. NN:	310 m	530 m	460 m
Bodentyp:	Erodierte Parabraunerde	Braunerde	Parabraunerde
Bodenart:	schluffiger Ton	sandiger Lehm	sandiger Lehm
Gestein:	Löß	Diluvium	Diluvium
Ackerzahl:	75	53	65

Nmin (kg/ha) vor Versuchsanlage am:	14.08.2001	27.07.2001	21.08.2001
0 - 30 cm	18	43	31
30 - 60 cm	10	26	16
60 - 90 cm	2	25	11
0 - 90 cm	30	94	58

Güledüngung zu Silomais nach Zwischenfrüchten

Versuch 568

N-Aufnahme von abfrierenden bzw. nichtabfrierenden Zwischenfrüchten aus Gülle und Erträge der Nachfrucht Mais

Euerhausen		Silomais		Ertrag in GJ NEL/ha				Ernte 2002
VGL	Zwischenfrucht	Rindergülle		Mineralische N-Ergänzung (kg/ha)				Ø aus organischer Düngung
		20 m ³ zur Zwi.-frucht 40 kg/ha NH ₄ -N	35 m ³ zu Silomais 70 kg/ha NH ₄ -N	0	40 (40 / 0)*	80 (40 / 40)*	120 (40 / 80)*	
11	Ohne	Im August	ohne	113,7	135,8	141,4	138,4	132,3
12	Ohne		08.04.2002		124,9	139,3	142,1	143,6
21	Senf	vor der	ohne	122,0	136,7	142,2	137,1	134,5
22	Senf		08.04.2002		136,1	140,2	142,8	145,5
31	Wi-Rübsen	Zwischenfruchtsaat	ohne	112,7	128,9	140,5	142,0	131,0
32	Wi-Rübsen		08.04.2002		127,8	137,3	136,3	134,6

GD 5 %

Zwischenfrucht: 3,6

Organische Düngung: 3,2

Mineralische Düngung: 4,5

		Ertrag in GJ NEL/ha		Mittel aus 1999 bis 2002				
VGL	Zwischenfrucht	Rindergülle		Mineralische N-Ergänzung (kg/ha)				Ø aus organischer Düngung
		20 m ³ zur Zwi.-frucht 40 kg/ha NH ₄ -N	35 m ³ zu Silomais 70 kg/ha NH ₄ -N	0	40 (40 / 0)*	80 (40 / 40)*	120 (40 / 80)*	
11	Ohne	Im August	ohne	119,5	133,6	137,2	134,0	131,1
12	Ohne		April		126,4	137,4	136,4	136,8
21	Senf	vor der	ohne	121,0	129,6	135,9	134,6	130,3
22	Senf		April		130,3	135,1	135,2	137,2
31	Wi-Rübsen	Zwischenfruchtsaat	ohne	113,4	123,3	126,7	131,3	123,7
32	Wi-Rübsen		April		120,2	129,7	129,3	131,8

* = 40 kg N/ha als Unterfußdüngung; 2. N-Gabe in den Maisbestand

Güledüngung zu Silomais nach Zwischenfrüchten

Versuch 568

N-Aufnahme von abfrierenden bzw. nichtabfrierenden Zwischenfrüchten aus Gülle und Erträge der Nachfrucht Mais

Euerhausen

Nmin-Werte in kg/ha

Ernte 2002

VGL	Zwischenfrucht	Rindergülle		Nmin in kg/ha			
		20 m ³ zur Zwi.-frucht 40 kg/ha NH ₄ -N	35 m ³ zu Silomais 70 kg/ha NH ₄ -N	Herbst 2001 16.11.2001	Frühjahr 2002 28.03.2002	nach der Ernte 2002 (30.09.) ohne N 80 kg N/ha	
11	Ohne	Im August	ohne	98	54	45	34
12	Ohne		08.04.2002				
21	Senf	vor der	ohne	32	79	33	44
22	Senf		08.04.2002				
31	Wi-Rübsen	Zwischenfruchtsaat	ohne	28	43	32	36
32	Wi-Rübsen		08.04.2002				

Nmin-Werte in kg/ha

Mittel aus 1999 bis 2002

VGL	Zwischenfrucht	Rindergülle		Nmin in kg/ha			
		20 m ³ zur Zwi.-frucht 40 kg/ha NH ₄ -N	35 m ³ zu Silomais 70 kg/ha NH ₄ -N	Herbst aus Zwi-fr.-Bestand	Frühjahr vor der Maissaat	nach der Maisernte ohne N 80 kg N/ha	
11	Ohne	Im August	ohne	101	62	40	43
12	Ohne		April				
21	Senf	vor der	ohne	47	69	26	42
22	Senf		April				
31	Wi-Rübsen	Zwischenfruchtsaat	ohne	35	23	34	41
32	Wi-Rübsen		April				

Gülldüngung zu Silomais nach Zwischenfrüchten

Versuch 568

N-Aufnahme von abfrierenden bzw. nichtabfrierenden Zwischenfrüchten aus Gülle und Erträge der Nachfrucht Mais

Zillenbergl		Silomais		Ertrag in GJ NEL/ha				Ernte 2002
VGL	Zwischenfrucht	Rindergülle		Mineralische N-Ergänzung (kg/ha)				Ø aus organischer Düngung
		20 m ³ zur Zwi.-frucht 40 kg/ha NH ₄ -N	35 m ³ zu Silomais 70 kg/ha NH ₄ -N	0	40 (40 / 0)*	80 (40 / 40)*	120 (40 / 80)*	
11	Ohne	Im August	ohne	94,8	114,0	112,8	117,3	109,7
12	Ohne		22.04.2002		105,4	115,9	117,6	119,3
21	Senf	vor der	ohne	97,6	107,4	117,8	111,7	108,6
22	Senf		22.04.2002		110,9	116,0	125,2	125,6
31	Wi-Rübsen	Zwischenfruchtsaat	ohne	96,0	100,1	111,6	119,3	106,8
32	Wi-Rübsen		22.04.2002		111,3	111,3	116,2	118,4

GD 5 %

Zwischenfrucht: 3,8

Organische Düngung: 4,2

Mineralische Düngung: 6,0

				Ertrag in GJ NEL/ha				Mittel aus 1999 bis 2002
VGL	Zwischenfrucht	Rindergülle		Mineralische N-Ergänzung (kg/ha)				Ø aus organischer Düngung
		20 m ³ zur Zwi.-frucht 40 kg/ha NH ₄ -N	35 m ³ zu Silomais 70 kg/ha NH ₄ -N	0	40 (40 / 0)*	80 (40 / 40)*	120 (40 / 80)*	
11	Ohne	Im August	ohne	104,1	119,0	122,8	122,3	117,0
12	Ohne		April		114,0	121,6	124,1	125,9
21	Senf	vor der	Ohne	99,8	112,5	119,1	120,1	112,9
22	Senf		April		104,4	115,7	123,0	125,6
31	Wi-Rübsen	Zwischenfruchtsaat	Ohne	101,4	113,7	118,0	122,6	113,9
32	Wi-Rübsen		April		105,6	116,8	119,8	124,2

* = 40 kg N/ha als Unterfußdüngung; 2. N-Gabe in den Maisbestand

Güledüngung zu Silomais nach Zwischenfrüchten

Versuch 568

N-Aufnahme von abfrierenden bzw. nichtabfrierenden Zwischenfrüchten aus Gülle und Erträge der Nachfrucht Mais

Zillenberg

Nmin-Werte in kg/ha

Ernte 2002

VGL	Zwischenfrucht	Rindergülle		Nmin in kg/ha			
		20 m ³ zur Zwi.-frucht 40 kg/ha NH ₄ -N	35 m ³ zu Silomais 70 kg/ha NH ₄ -N	Herbst 2001 10.10.2001	Frühjahr 2002 08.04.2002	nach der Maisernte 2002 (12.11.) ohne N 80 kg N/ha	
11	Ohne	Im August	ohne	123	80	76	64
12	Ohne		22.04.2002				
21	Senf	vor der	ohne	42	57	48	64
22	Senf		22.04.2002				
31	Wi-Rübsen	Zwischenfruchtsaat	ohne	36	36	62	59
32	Wi-Rübsen		22.04.2002				

Nmin-Werte in kg/ha

Mittel aus 1999 bis 2002

VGL	Zwischenfrucht	Rindergülle		Nmin in kg/ha			
		20 m ³ zur Zwi.-frucht 40 kg/ha NH ₄ -N	35 m ³ zu Silomais 70 kg/ha NH ₄ -N	Herbst aus Zwi-fr.-Bestand	Frühjahr vor der Maissaat	nach der Maisernte ohne N 80 kg N/ha	
11	Ohne	Im August	ohne	138	95	73	76
12	Ohne		April				
21	Senf	vor der	Ohne	66	83	65	79
22	Senf		April				
31	Wi-Rübsen	Zwischenfruchtsaat	Ohne	63	40	68	80
32	Wi-Rübsen		April				

Güledüngung zu Silomais nach Zwischenfrüchten

Versuch 568

N-Aufnahme von abfrierenden bzw. nichtabfrierenden Zwischenfrüchten aus Gülle und Erträge der Nachfrucht Mais

VGL	Zwischenfrucht	Silomais		Ertrag in GJ NEL/ha				Ernte 2002 Ø aus organischer Düngung
		Rindergülle		Mineralische N-Ergänzung (kg/ha)				
		15 m ³ zur Zwi.-frucht 40 kg/ha NH ₄ -N	25 m ³ zu Silomais 70 kg/ha NH ₄ -N	0	40 (40 / 0)*	80 (40 / 40)*	120 (40 / 80)*	
11	Ohne	Im August	ohne	128,1	139,4	144,2	144,6	139,1
12	Ohne		15.04.2002	133,2	143,3	148,2	139,4	141,0
13	Ohne		14.03.2002	121,1	139,1	140,9	140,6	135,4
21	Senf	vor der	ohne	121,1	136,6	135,3	141,4	133,6
22	Senf		15.04.2002	129,4	141,5	139,2	150,3	140,1
23	Senf		14.03.2002	123,8	133,0	135,9	136,1	132,2
31	Wi-Rübsen	Zwischenfruchtsaat	ohne	116,5	128,3	134,6	131,9	127,8
32	Wi-Rübsen		15.04.2002	129,9	138,2	149,7	141,8	139,9
33	Wi-Rübsen		14.03.2002	121,4	129,8	135,1	129,7	129,0

GD 5 %

Zwischenfrucht: 3,9

Organische Düngung: 3,5

Mineralische Düngung: 4,1

VGL	Zwischenfrucht	Rindergülle		Ertrag in GJ NEL/ha				Mittel aus 1999 bis 2002 Ø aus organischer Düngung
		Mineralische N-Ergänzung (kg/ha)						
		15 m ³ zur Zwi.-frucht 40 kg/ha NH ₄ -N	25 m ³ zu Silomais 70 kg/ha NH ₄ -N	0	40 (40 / 0)*	80 (40 / 40)*	120 (40 / 80)*	
11	Ohne	Im August	ohne	107,1	116,0	122,7	126,4	118,1
12	Ohne		April	112,3	124,6	133,9	128,4	124,8
13	Ohne		März	108,3	119,7	128,8	128,7	121,4
21	Senf	vor der	ohne	99,7	114,5	120,9	129,3	116,1
22	Senf		April	105,2	115,0	123,2	130,6	118,5
23	Senf		März	99,1	110,8	113,6	127,2	112,7
31	Wi-Rübsen	Zwischenfruchtsaat	ohne	105,2	112,7	118,1	122,9	114,7
32	Wi-Rübsen		April	110,1	123,2	121,3	126,2	120,2
33	Wi-Rübsen		März	107,4	116,5	115,8	118,6	114,6

* = 40 kg N/ha als Unterfußdüngung; 2. N-Gabe in den Maisbestand

Güledüngung zu Silomais nach Zwischenfrüchten

Versuch 568

N-Aufnahme von abfrierenden bzw. nichtabfrierenden Zwischenfrüchten aus Gülle und Erträge der Nachfrucht Mais

Marklkofen

Nmin-Werte in kg/ha

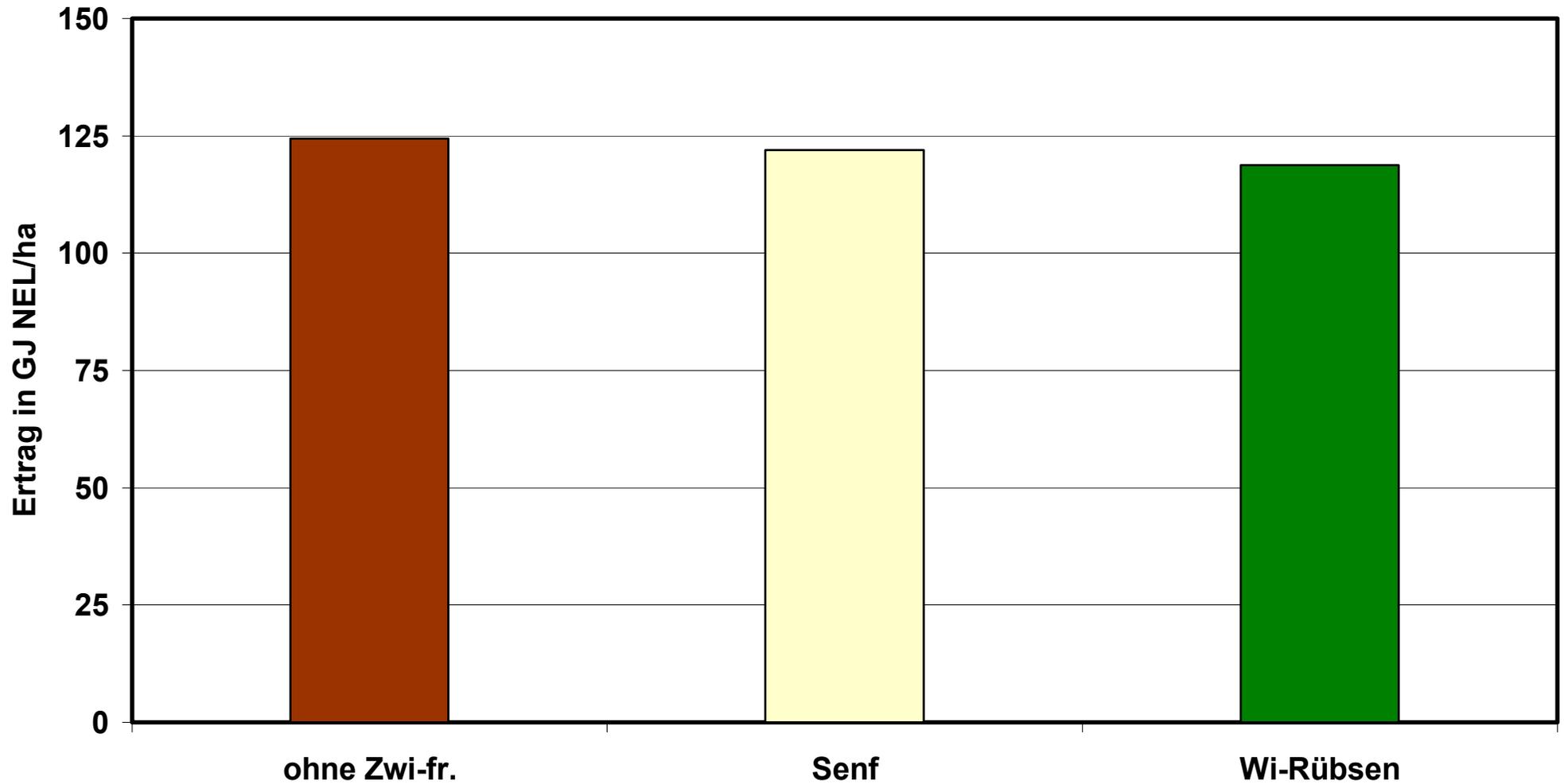
Ernte 2002

VGL	Zwischenfrucht	Rindergülle		Nmin in kg/ha						
		15 m ³ zur Zwi.-frucht 40 kg/ha NH ₄ -N	25 m ³ zu Silomais 70 kg/ha NH ₄ -N	Herbst 2001 07.11.2001	Frühjahr 2002 15.04.2002	nach der Ernte 2002 (10.10.) ohne N 80 kg N/ha				
11	Ohne	Im August	ohne	101	75	55	51			
12	Ohne		15.04.2002					106	60	65
13	Ohne		14.03.2002							
21	Senf	vor der	ohne	29	67	42	49			
22	Senf		15.04.2002					89	52	62
23	Senf		14.03.2002							
31	Wi-Rübsen	Zwischenfruchtsaat	ohne	28	31	52	54			
32	Wi-Rübsen		15.04.2002					35	55	73
33	Wi-Rübsen		14.03.2002							

Nmin-Werte in kg/ha

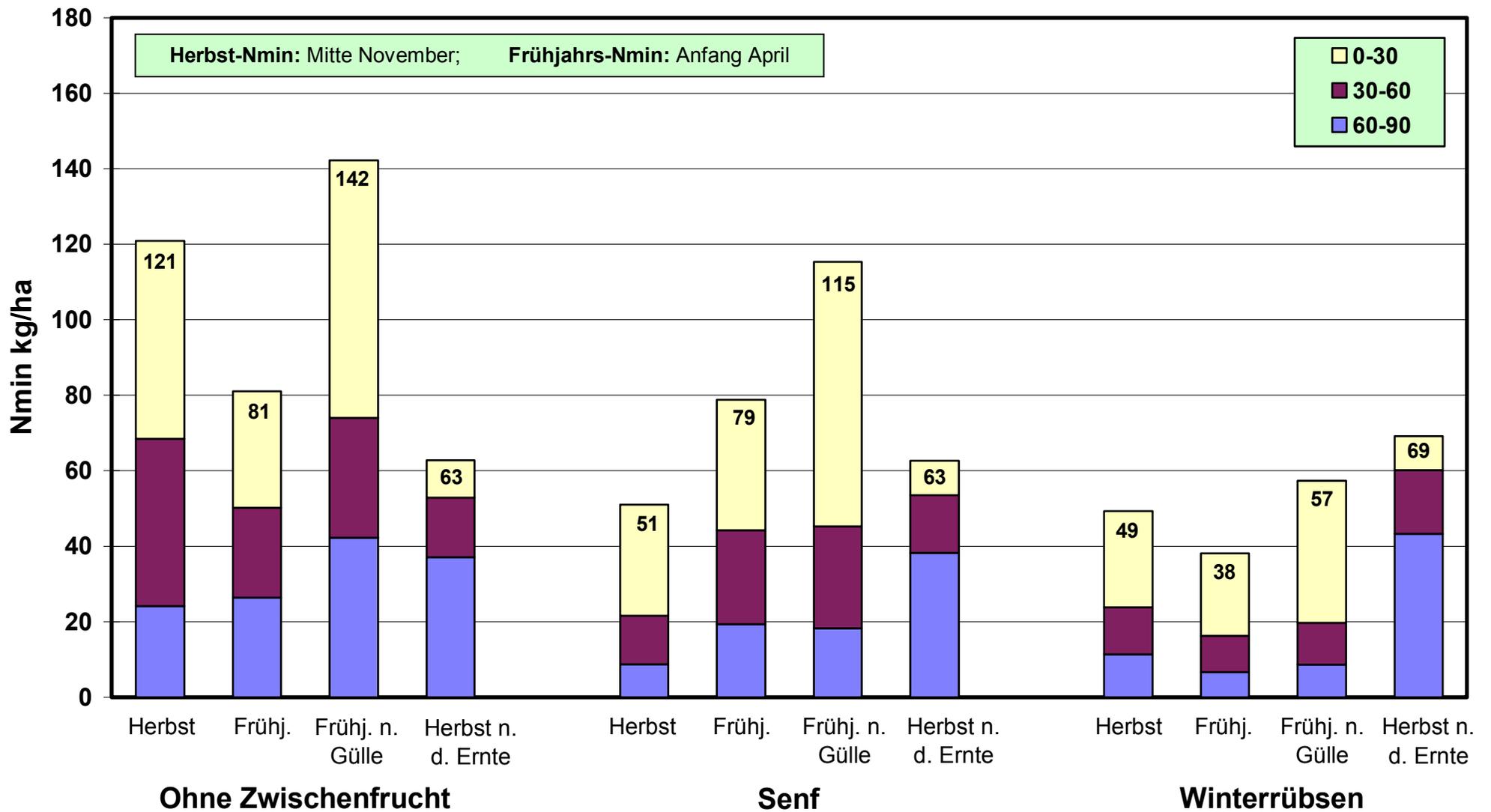
Mittel aus 1999 bis 2002

VGL	Zwischenfrucht	Rindergülle		Nmin in kg/ha						
		15 m ³ zur Zwi.-frucht 40 kg/ha NH ₄ -N	25 m ³ zu Silomais 70 kg/ha NH ₄ -N	Herbst	Frühjahr	nach der Ernte ohne N 80 kg N/ha				
11	Ohne	Im August	ohne	142	94	61	62			
12	Ohne		April					135	68	70
13	Ohne		März							
21	Senf	vor der	ohne	45	74	59	65			
22	Senf		April					108	58	75
23	Senf		März							
31	Wi-Rübsen	Zwischenfruchtsaat	ohne	55	43	63	72			
32	Wi-Rübsen		April					61	75	82
33	Wi-Rübsen		März							



Die durchschnittlichen Silomaiserträge aus vier Jahren und drei Standorten wurden durch die Mulchsaat nach Senf und nach Winterrübsen bei gleicher N-Düngung nur gering gemindert. Nach Winterrübsen waren aber vor der Maissaat um ca. 40 kg N/ha weniger

im Boden zu finden. Diese Differenz braucht durch die Mineraldüngung nicht vollständig ergänzt werden, sondern es reicht ein Zuschlag von ca. 10 kg N/ha aus, was eine bessere Stickstoffausnutzung bedeutet.



Die grafische Darstellung der Nmin-Werte (Herbst 1998 bis 2001; Frühjahr 1999 bis 2002; nach der Maisernte 1999 bis 2002) zeigt die deutliche Verminderung der Nitratgehalte im Boden durch die nichtabfrierende Zwischenfrucht Winterrübe. Die frühe Güllegabe im März führte zu einem erhöhten Nmin-Gehalt bei der Probenahme vor

der Maissaat Mitte April. Die Rüben schöpfen jedoch auch hier mehr Nmin ab als der Senf.