

# Versuchsergebnisse aus Bayern 2005

## Gülldüngung zu Mais, Winterweizen und Wintergerste



Ergebnisse aus Versuchen in Zusammenarbeit mit den Landwirtschaftsämtern und staatlichen Versuchsgütern

**Herausgeber:** Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft  
Institut für Agrarökologie - Düngung  
Vöttinger Str. 38, 85354 Freising  
©

Autoren: Dr. M. Wendland, L. Heigl, M. Schmidt  
Kontakt: Tel: 08161/71-5499, Fax: 08161/71-5089  
Email: Matthias.Wendland@LfL.bayern.de  
<http://www.LfL.bayern.de/>

---

**Inhaltsverzeichnis**

---

<b>Gülldüngung zu Mais, Winterweizen und Wintergerste Versuch 566</b> .....	<b>3</b>
<b>Versuchsbeschreibung</b> .....	<b>3</b>
<b>Standortbeschreibung</b> .....	<b>3</b>
<b>Witterungsdaten 2004/2005</b> .....	<b>4</b>
<b>Ertrag in dt /ha</b> .....	<b>5</b>
Puch.....	5
Rotthalmünster.....	8
<b>Kommentar</b> .....	<b>9</b>

**Versuchsbeschreibung**

Auf dem Standort Puch werden seit 1990 durchschnittliche N-Gesamt-Mengen von 70, 140 und 210 kg/ha und Jahr zu einer Fruchtfolge mit Silomais und Winterweizen mit Zwischenfrucht über Rinder- bzw. Schweinegülle ausgebracht. Untersucht werden die langfristige Nährstoffwirkung und Nährstoffanreicherung, insbesondere aber die Entwicklung der N-Nachlieferung und der damit verbundenen notwendigen mineralischen Stickstoffergänzung. Als Vergleichsbasis dienen zwei Versuchsglieder mit alleiniger Mineraldüngung.

Auf einem zweiten Standort (Rotthalmünster) wurde der ebenfalls ortsfeste Versuch im Frühjahr 2000 zu einer Fruchtfolge mit Körnermais, Winterweizen und Wintergerste angelegt. Geprüft wird die Wirkung von Schweinegülle in verschiedenen Mengen mit und ohne N-Ergänzung. Im Vergleich dazu stehen zwei Mineraldüngervarianten ohne Gülle.

PK-Düngung:

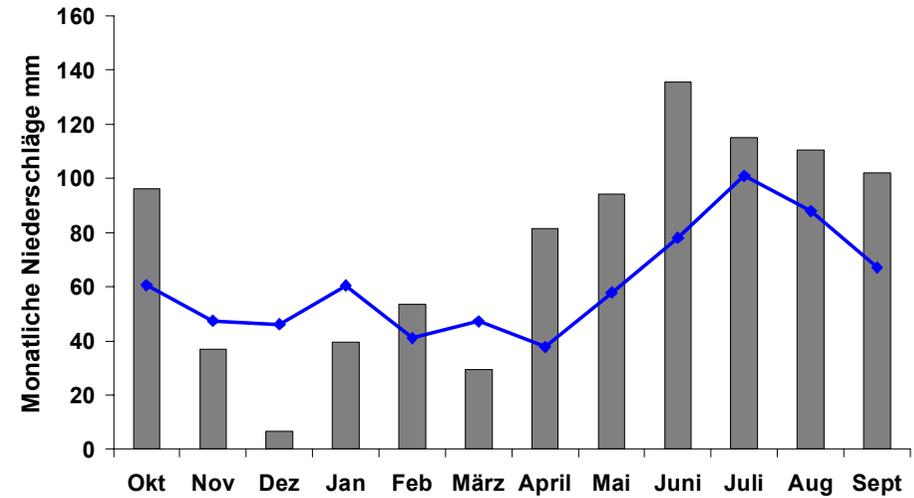
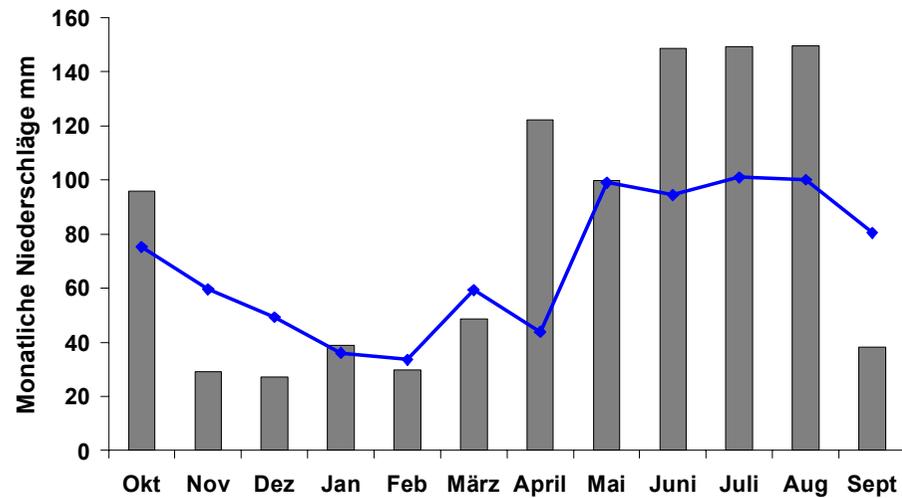
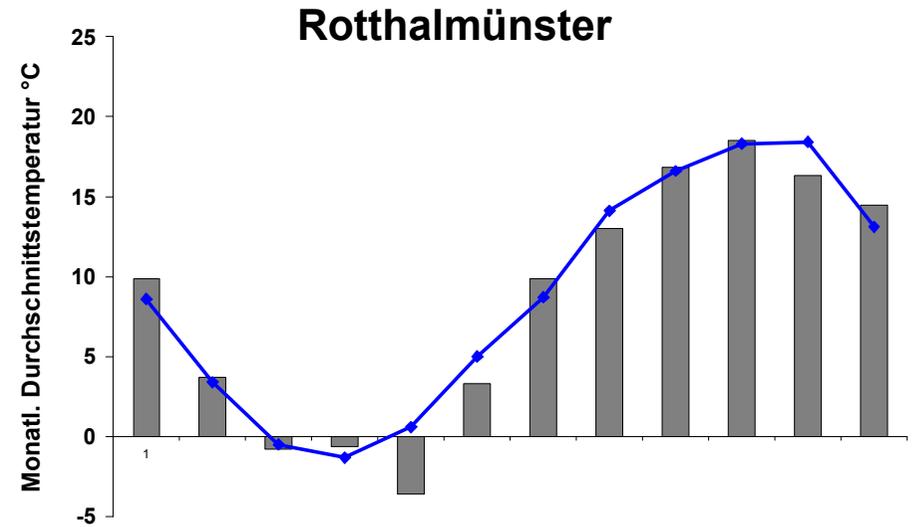
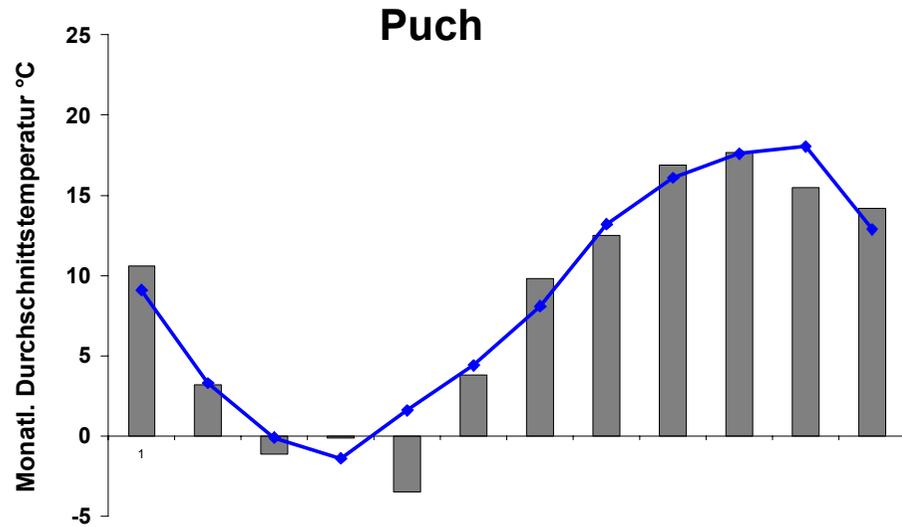
ohne Gülle: 55 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha und 115 kg K<sub>2</sub>O/ha und Jahr  
 mit Gülle: keine Grunddüngung

**Standortbeschreibung**

	<b>Puch</b>	<b>Rotthalmünster</b>
Ort:	FFB	PA
Landkreis:		
Landschaft:	Altmoräne des Loisach-Ammergletschers	Tertiäres Hügelland
Ø Jahresniederschläge:	920 mm	887 mm
Ø Jahrestemperatur:	8,0 °C	8,1 °C
Höhe ü. NN:	550 m	360 m
Bodentyp:	Parabraunerde	Parabraunerde
Bodenart:	uL	sL
Gestein:	Lößlehm über Rissmoräne	Diluvium
Ackerzahl:	66	70
Durchwurzelungstiefe:	ca. 100 cm	ca. 100 cm
Versuchsbeginn (Erntejahr):	1990	2000
Versuchsfrüchte 2005:	Silomais Winterweizen	Körnermais Winterweizen

# Witterungsverlauf 2004/2005

## Durchschnittstemperatur und Niederschlag



■ 2004/2005    ◆ langj. Mittel

■ 2004/2005    ◆ langj. Mittel

## Güledüngung zu Winterweizen

Versuch 566

Nährstoffausnutzung und -nachlieferung verschiedener Güllearten und -mengen in einer Mais-Weizen-Fruchtfolge

Puch	Winterweizen				Ertrag in dt /ha				Ernte 2005
	VGL	Güledüngung			Mineralische N-Ergänzung (kg/ha)				
	m <sup>3</sup> /ha	Gülle	Nges./NH <sub>4</sub> -N kg/ha	Zeitpunkt EC 19	80 (40/0/40)	120 (50/30/40)	0	80 (40/0/40)	
1	Ohne		-	-	<b>86,4</b>	<b>97,0</b>	-	-	<b>91,7</b>
2	20	Rindergülle	80/55	06.04.2005	-	-	<b>62,1</b>	<b>95,0</b>	<b>78,6</b>
3	30	Rindergülle	120/82	06.04.2005	-	-	<b>87,2</b>	<b>101,0</b>	<b>94,1</b>
4	40	Rindergülle	160/109	06.04.2005	-	-	<b>101,3</b>	<b>106,4</b>	<b>103,8</b>
5	25	Schweinegülle	157/114	06.04.2005	-	-	<b>81,9</b>	<b>102,1</b>	<b>92,0</b>
t-Test GD (5 %): Organische Düngung: 9,3 Mineralische Düngung: 4,2									

Puch	Winterweizen				Ertrag in dt /ha				Mittel aus 1990 - 2005
	VGL	Güledüngung			Mineralische N-Ergänzung (kg/ha)				
	m <sup>3</sup> /ha	Gülle	Nges./NH <sub>4</sub> -N kg/ha	Zeitpunkt	80 (40/0/40)	120 (50/30/40)	0	80 (40/0/40)	
1	Ohne		-	-	<b>60,5</b>	<b>76,9</b>	-	-	<b>68,7</b>
2	20	Rindergülle	82/52	Frühjahr	-	-	<b>51,2</b>	<b>69,9</b>	<b>60,6</b>
3	30	Rindergülle	123/79	Frühjahr	-	-	<b>63,6</b>	<b>79,0</b>	<b>71,3</b>
4	40	Rindergülle	173/111	Frühjahr	-	-	<b>72,0</b>	<b>83,9</b>	<b>78,0</b>
5	25	Schweinegülle	108/81	Frühjahr	-	-	<b>66,4</b>	<b>82,0</b>	<b>74,2</b>

## Güledüngung zu Silomais

Versuch 566

Nährstoffausnutzung und -nachlieferung verschiedener Güllearten und -mengen in einer Mais-Weizen-Fruchtfolge

Puch		Silomais					Ertrag in GJ NEL /ha				Ernte 2005
VGL	Güledüngung						Mineralische N-Ergänzung (kg/ha)				Ø aus org.
	m <sup>3</sup> /ha	Gülle	Aufteilung in 2 Gaben	Nges./NH <sub>4</sub> -N kg /ha	Zeitpunkt		80*	160*	0	30*	Düngung
1	Ohne		-	-	-	-	<b>78,4</b>	<b>100,9</b>	-	-	<b>89,7</b>
2	20	Rindergülle	20	111/75	02.05.05	-	-	-	<b>63,3</b>	<b>74,9</b>	<b>69,1</b>
3	35	Rindergülle	20 + 15	177/123	02.05.05	22.06.05	-	-	<b>74,3</b>	<b>92,3</b>	<b>83,3</b>
4	50	Rindergülle	20 + 30	243/171	02.05.05	22.06.05	-	-	<b>84,6</b>	<b>101,6</b>	<b>93,1</b>
5	20	Schweinegülle	20	117/85	02.05.05	-	-	-	<b>81,0</b>	<b>93,7</b>	<b>87,4</b>
t-Test GD (5 %):			Organische Düngung: 21,9				Mineralische Düngung: 5,2				

		Silomais					Ertrag in GJ NEL/ha				Mittel aus 1990 bis 2005
VGL	Güledüngung						Mineralische N-Ergänzung (kg/ha)				Ø aus org.
	m <sup>3</sup> /ha	Gülle	Aufteilung in 2 Gaben	Nges./NH <sub>4</sub> -N kg /ha	Zeitpunkt		80*	160*	0	30*	Düngung
1	Ohne		-	-	-	-	<b>100,3</b>	<b>112,5</b>	-	-	<b>106,4</b>
2	20	Rindergülle	20	91/61	vor Saat	-	-	-	<b>91,3</b>	<b>105,4</b>	<b>98,4</b>
3	35	Rindergülle	20 + 15	149/100	vor Saat	EC 20	-	-	<b>104,0</b>	<b>111,2</b>	<b>107,6</b>
4	50	Rindergülle	20 + 30	205/137	vor Saat	EC 20	-	-	<b>111,6</b>	<b>119,4</b>	<b>115,5</b>
5	20	Schweinegülle	20	135/102	vor Saat	-	-	-	<b>101,9</b>	<b>114,6</b>	<b>108,3</b>

\* = 30 kg N/ha als Unterfußdüngung

## Gülledüngung zu Körnermais

Versuch 566

Nährstoffausnutzung und -nachlieferung verschiedener Güllearten und -mengen in einer Körnermais-Weizen-Gerste-Fruchtfolge

Rotthalmünster (Fläche 1)		Körnermais				Ertrag in dt /ha			Ernte 2005
VGL	Gülledüngung				Mineralische N-Ergänzung (kg/ha)			Ertrag dt/ha	
	m <sup>3</sup> /ha Schweinegülle		Nges./NH <sub>4</sub> -N (kg/ha)		Zeitpunkt	Senf	Körnermais		
	zu Senf	zu K-Mais	zu Senf	zu K-Mais			vor Saat	zur Saat (UF)	EC 11
1	Ohne	-	-	-	-	-	-	80	<b>112,5</b>
2	Ohne	-	-	-	-	40	-	160	<b>119,1</b>
3	10	23	47/37	129/106	jew. v. d. Saat	-	-	-	<b>98,7</b>
4	16	35	74/59	196/161	jew. v. d. Saat	-	-	-	<b>112,1</b>
5	10	23	47/37	129/106	jew. v. d. Saat	-	30	-	<b>112,7</b>
6	16	35	74/59	196/161	jew. v. d. Saat	-	30	-	<b>119,1</b>
t-Test GD (5 %):									6,1

Fläche 1		Kö-Mais, Wi-Wei, Wi-Gerste			Ertrag in dt /ha			Mittel aus 2000 - 2005
VGL	Gülledüngung			Mineralische N-Ergänzung (kg/ha)			Ertrag dt/ha	
	Gülle	Nges./NH <sub>4</sub> -N kg /ha	Zeitpunkt	Senf	Körnermais	Getreide		
1	Ohne	-	-	-	80	80	<b>83,1</b>	
2	Ohne	-	-	40	160	160	<b>103,3</b>	
3	Schweinegülle	122/97	Frühjahr (einschl. Senf)	-	-	-	<b>68,7</b>	
4	Schweinegülle	184/147	Frühjahr (einschl. Senf)	-	-	-	<b>81,2</b>	
5	Schweinegülle	122/97	Frühjahr (einschl. Senf)	-	30	80	<b>89,9</b>	
6	Schweinegülle	184/147	Frühjahr (einschl. Senf)	-	30	80	<b>100,3</b>	

## Gülldüngung zu Winterweizen

Versuch 566

Nährstoffausnutzung und -nachlieferung verschiedener Güllearten und -mengen in einer Körnermais-Weizen-Gerste-Fruchtfolge

Rotthalmünster (Fläche 2)		Winterweizen			Ertrag in dt /ha			Ernte 2005
VGL	Gülldüngung				Mineralische N-Ergänzung (kg/ha)			Ertrag dt/ha
	m <sup>3</sup> /ha	Gülle	Nges./NH <sub>4</sub> -N kg /ha	Zeitpunkt EC 29	EC 25	EC 32	EC 49	
1	Ohne		-	-	50	0	30	<b>76,9</b>
2	Ohne		-	-	50	60	50	<b>93,4</b>
3	15	Schweinegülle	62/55	01.04.2005	-	-	-	<b>57,3</b>
4	22	Schweinegülle	91/81	01.04.2005	-	-	-	<b>67,0</b>
5	15	Schweinegülle	62/55	01.04.2005	-	40	40	<b>88,0</b>
6	22	Schweinegülle	91/81	01.04.2005	-	40	40	<b>91,8</b>
t-Test GD (5 %):								6,3

Fläche 2		Kö-Mais, Wi-Wei, Wi-Gerste			Ertrag in dt /ha			Mittel aus 2000 - 2005
VGL	Gülldüngung				Mineralische N-Ergänzung (kg/ha)			Ertrag dt/ha
	Gülle	Nges./NH <sub>4</sub> -N kg /ha	Zeitpunkt		Senf	Körnermais	Getreide	
1	Ohne	-	-		-	80	80	<b>72,4</b>
2	Ohne	-	-		40	160	160	<b>88,4</b>
3	Schweinegülle	116/89	Frühjahr		-	-	-	<b>65,7</b>
4	Schweinegülle	175/133	Frühjahr		-	-	-	<b>71,3</b>
5	Schweinegülle	116/89	Frühjahr		-	30	80	<b>81,6</b>
6	Schweinegülle	175/133	Frühjahr		-	30	80	<b>86,0</b>

## Güledüngung zu Winterweizen und Silomais (Körnermais)

Versuch 566

Nährstoffausnutzung und -nachlieferung verschiedener Güllearten und -mengen in einer Mais-Weizen-Gerste-Fruchtfolge

### Kommentar

#### Puch:

#### Winterweizen:

Mit 92,0 dt/ha im Mittel wurden im Erntejahr 2005 hohe Erträge erzielt. Den deutlich höchsten Ertrag, jeweils im Mittel der N-Stufen angegeben, erreichte die Variante 4 (35 m<sup>3</sup>/ha Rindergülle) mit 103,8 dt/ha. Mit Ausnahme von Vgl. 2, das mit 20 m<sup>3</sup>/ha Rindergülle und 78,6 dt/ha am schwächsten abschnitt, lagen sämtliche Güllevarianten über der alleinigen Mineraldüngung (91,7 dt/ha). Der Ertrag der niedrigen Mineraldüngervariante (80 kg/ha) wurde bereits mit 25 m<sup>3</sup>/ha Rindergülle übertroffen. Die hohen Erträge in den Güllevarianten und die damit verbundene hohe N-Ausnutzung sind einerseits auf einen gezielten Einsatz der Gülle, als auch auf eine erhöhte N-Mineralisierung zurückzuführen. Letzteres ist aber aufgrund der wenigen N-Mineraldüngerstufen kaum zu erfassen.

Das Ertragsmittel aus 16 Jahren ist in Abb. 1 dargestellt. Hier zeigt eine Gegenüberstellung der Varianten mit gleichen ausgebrachten N-Mengen (80 KAS, 80 NH<sub>4</sub>-N mit Gülle) eine Erhöhung der Erträge sowohl bei Rinder-, als auch bei Schweinegülle (siehe Pfeile). Bei der Gülleausbringung in den Getreidebestand sind aber auch bei optimalen Bedingungen NH<sub>4</sub>-Verluste in Höhe von ca. 20 % nahezu unvermeidbar. Somit stehen den Pflanzen bei ausgebrachten 80 kg/ha NH<sub>4</sub>-N nur noch 60 bis 65 kg an schnell verfügbarem N zur Verfügung. Da aber die Erträge in diesen Güllevarianten im Vergleich zu 80 kg N/ha mit Mineraldünger um ca. 2 bis 4 dt/ha höher liegen, muss, um diese Mehrerträge zu erreichen, ein höheres N-Angebot vorliegen. Es ist deshalb von einer erhöhten Nachlieferung, aus dem durch die langjährige organische Düngung angereicherten N, auszugehen.

Seit Beginn des Versuches wurden in der Var. 3 (30 m<sup>3</sup>/ha Rindergülle) ca. 1900 kg/ha Gesamt-N mit Gülle ausgebracht. Ausgehend von 50 % NH<sub>4</sub>-Anteil, verbleibt, bei einer angenommenen N-Mineralisierung im Boden von jährlich 3 %, ein Rest an organisch

gebundenem N von ca. 750 kg/ha, der sich zusätzlich im Boden anreicherte. Somit ergeben sich jährlich ca. 20 bis 25 kg N/ha, die in dieser Variante freigesetzt werden. Da diese Mineralisation aber nahezu das ganze Jahr über mehr oder weniger stark abläuft, sind in Zeiten in denen nur ein geringer N-Bedarf der Pflanzen gegeben ist, Auswaschungsverluste kaum zu vermeiden.

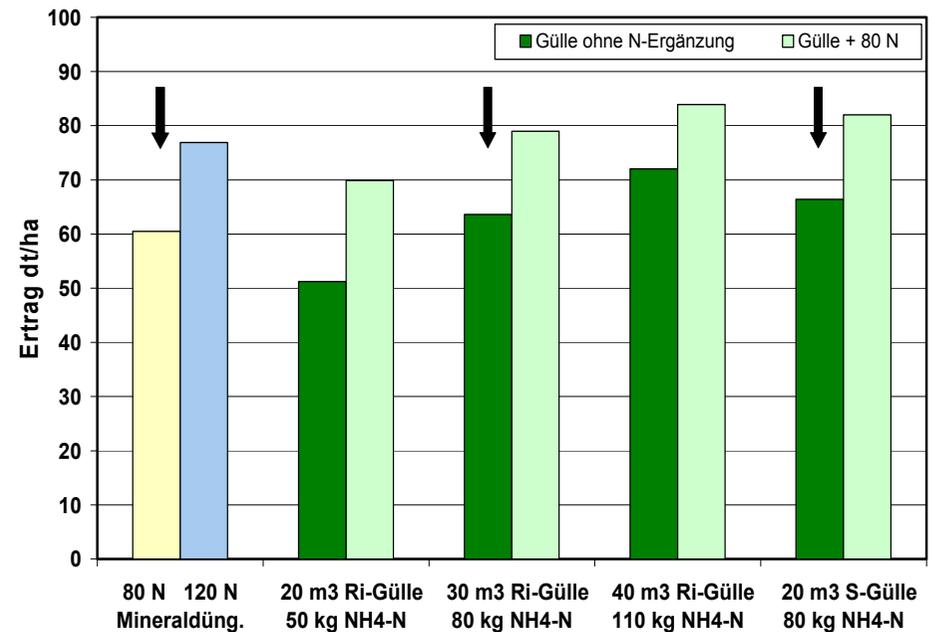


Abb. 1: Wirkung verschiedener Gülle- und Mineraldüngermengen auf den Ertrag bei Winterweizen 1990 bis 2005

## Güledüngung zu Winterweizen und Silomais (Körnermais)

Versuch 566

Nährstoffausnutzung und -nachlieferung verschiedener Güllearten und -mengen in einer Mais-Weizen-Gerste-Fruchtfolge

### Kommentar

#### Silomais:

Im Erntejahr 2005 wurden im Versuchsmittel 84,5 GJ NEL/ha erzielt. Der höchste Ertrag wurde in der Var. 4 (50 m<sup>3</sup>/ha Rindergülle mit 30 kg N/ha als Unterfußdüngung) mit 101,6 GJ NEL/ha ermittelt. Alle anderen Güllevarianten konnten den Ertrag der hohen Mineraldüngervariante (160 kg N), die 100,9 GJ NEL/ha erbrachte, nicht erreichen. Der niedrigste Ertrag wurde erwartungsgemäß in der Var. 2 (20 m<sup>3</sup>/ha Rindergülle) mit 69,1 GJ NEL festgestellt. Im Gegensatz zu den letzten Jahren kann die Ausnutzung des Gülle-N (besonders bei Rindergülle) in 2005 trotz Aufteilung der Güllegaben und sofortiger Einarbeitung nur als unbefriedigend eingestuft werden. Dieses verdeutlicht ein Vergleich der Erträge der Güllevarianten ohne N-Ergänzung mit denen der alleinigen Mineraldüngung. Hier liegen die Erträge in den Varianten mit Rindergülle bei vergleichbarem N-Angebot deutlich unter denen der Mineraldüngervarianten. Eine deutlich bessere N-Wirkung ist bei Schweinegülle festzustellen. Hier wurde ein Ertrag von 81 GJ NEL mit ausgebrachten 85 kg NH<sub>4</sub>-N erzielt. Im Vergleich dazu kam mit 80 kg N/ha mineralisch ein Ertrag von 78,4 GJ NEL zustande.

Das Mittel aus 16 Jahren (Abb. 2) weist eine deutliche Erhöhung der Erträge bei steigendem Nährstoffangebot mit Gülle aus. Dabei zeigt sich, dass mit 50 m<sup>3</sup>/ha Rindergülle (140 kg NH<sub>4</sub>-N) der Maisertrag der hohen Mineraldüngervariante (160 kg/ha) erreicht wird (Pfeile). Offensichtlich kommt es durch den über die Jahre angereicherten org. gebundenen N zu einer N-Nachlieferung die ausreicht, um die Differenz von 20 kg N/ha, die mit Rindergülle weniger ausgebracht wurden, auszugleichen. Zusätzlich sind ca. 10 bis 20 % gasförmige Verluste (ca. 20 kg NH<sub>4</sub>-N/ha), die bei der Ausbringung verloren gehen, zu berücksichtigen. Im Laufe der Versuchsdauer wurden in dieser Variante ca. 3000 kg Gesamt-N ausgebracht. Bei einem NH<sub>4</sub>-Anteil von 50 % und einer Mineralisierungsrate von 3 % verbleiben ca. 1500 kg/ha an org. gebundenem N, der im Boden angereichert wurde.

Daraus ergibt sich eine N-Nachlieferung von ca. 40 bis 50 kg N/ha die jährlich den Pflanzen zusätzlich zur Verfügung steht. Allerdings sind hier noch Auswaschungsverluste, die während der vegetationslosen Zeit auftreten, zu berücksichtigen. Bei den anderen Güllevarianten kann eine N-Nachlieferung in dieser Höhe nicht festgestellt werden. Der Grund hierfür ist in den niedrigeren N-Mengen, die mit diesen organischen Düngern über die Jahre ausgebracht wurden, zu suchen. Durch eine ergänzende Unterfußdüngung (30 kg N/ha) wurden die Erträge nochmals angehoben.

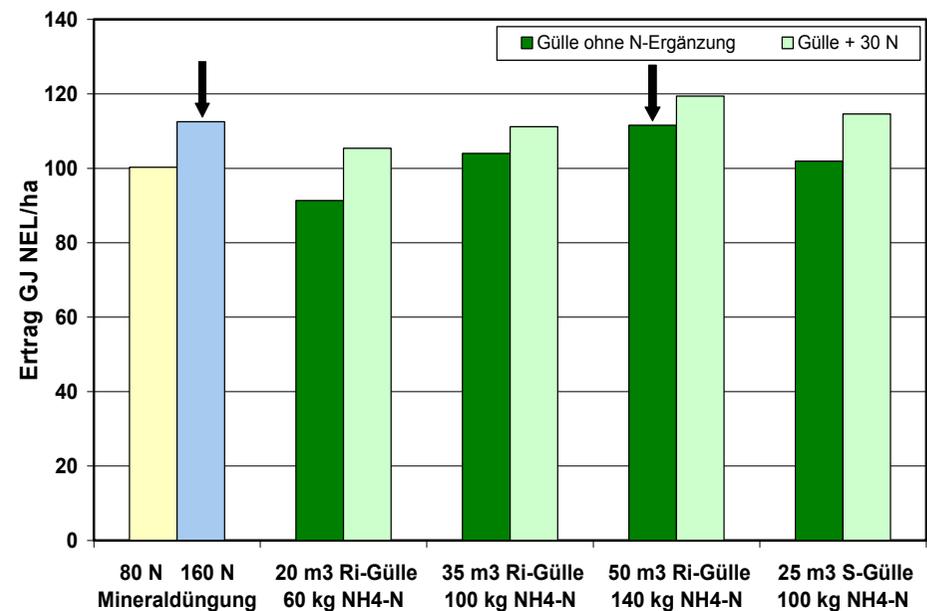


Abb. 2: Wirkung verschiedener Gülle -und Mineraldüngermengen auf den Ertrag bei Silomais 1990 bis 2005

## Güledüngung zu Winterweizen und Körnermais

Versuch 566

Nährstoffausnutzung und -nachlieferung verschiedener Güllearten und -mengen in einer Mais-Weizen-Gerste-Fruchtfolge

### Kommentar

#### Rotthalmünster:

##### Körnermais (Fläche 1):

Hier ergab sich im Erntejahr 2005 ein mittlerer Ertrag von 112,4 dt/ha. Bei den angegebenen Düngemengen, sowohl organisch als auch mineralisch, wurden die Düngegaben zur Zwischenfrucht Senf vom Vorjahr berücksichtigt. Dabei wurden in den Varianten 3 und 5 10 m<sup>3</sup>/ha, in den Varianten 4 und 6 16 m<sup>3</sup>/ha Schweinegülle ausgebracht. In Variante 2 wurden 40 kg N/ha in mineralischer Form gegeben. Die höchsten Körnermaiserträge wurden mit 119,1 dt/ha in den Varianten 2 (nur mineralisch) und 6 (organisch + mineralisch) erzielt. Allerdings war in Var. 6 mit 250 kg N/ha eine deutlich höhere N-Menge nötig als in Var. 2, die 200 kg N/ha benötigte, um diesen Ertrag zu erreichen. Die Var. 1, mit 80 kg N/ha in mineralischer Form gegeben, erzielte mit 112,5 dt/ha einen Ertrag, der selbst mit 145 kg/ha NH<sub>4</sub>-N aus Gülle (Var. 3) nicht erreicht wurde. Ein Vergleich der Güllevarianten, die sich durch unterschiedliche Güllemengen bzw. mit und ohne Unterfußdüngung unterscheiden, zeigt zum Teil deutliche Ertragsunterschiede. Konnten bei einer Güllegabe von 145 kg NH<sub>4</sub>-N/ha 98,7 dt/ha ermittelt werden, stieg der Ertrag durch die Erhöhung der Güllemenge auf 220 kg NH<sub>4</sub>-N/ha um ca. 14 dt/ha an. Auch die zusätzliche Unterfußdüngung konnte die Erträge anheben und führte in der niedrigen Güllemenge zu Mehrerträgen von 14 dt/ha, sowie von 7 dt/ha in der hohen Güllemenge.

Im sechsjährigen Mittel (Abb. 3) weist die hohe Mineraldüngervariante mit 103,3 dt/ha den höchsten Ertrag auf. Obwohl in der Variante 6 um 20 kg N/ha (NH<sub>4</sub>-N + min. N) mehr ausgebracht wurden, liegt der Ertrag niedriger (rote Pfeile). Auch die Erträge der anderen Güllevarianten liegen bei höheren ausgebrachten N-Gesamtmenen z. T. deutlich niedriger als die vergleichbaren Mineraldüngervarianten (schwarze Pfeile). Da die hier eingesetzte Schweinegülle im Mittel mit 70 bis 80 % NH<sub>4</sub>-N einen hohen Anteil aufweist, besteht die Gefahr hoher gasförmiger Verluste, welche durch sofortige Einarbeitung gemindert werden kann. Auf Grund des geringen Anteils an organisch

gebundenem Stickstoff, sowie der relativ kurzen Zeit, ist eine bedeutende N-Anreicherung nicht anzunehmen. In der bisherigen Versuchsdauer wurden in den Varianten mit der hohen Güllemenge ca. 1100 kg Gesamt-N/ha ausgebracht. Bei 75 % NH<sub>4</sub>-Anteil verbleiben somit ca. 300 kg/ha an ausgebrachtem org. gebundenem Stickstoff. Demzufolge kam es bei einer jährlichen Mineralisierungsrate von 3 % zu einer Anreicherung von ca. 200 kg/ha und einer unbedeutenden N-Freisetzung von ca. 5 kg/ha. Somit kann auf diesem Standort noch keine ertragswirksame N-Nachlieferung aus dem im Boden org. gebundenen Stickstoff nachgewiesen werden.

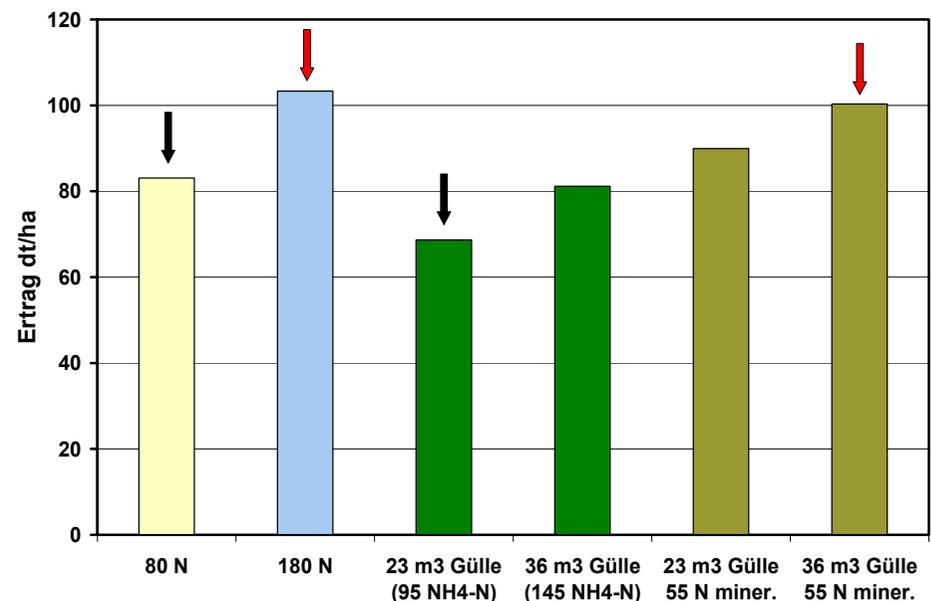


Abb. 3: Wirkung versch. Schweinegülle- und Mineraldüngermengen auf den Ertrag 2000 bis 2005 (Rotthalmünster)

## Güledüngung zu Winterweizen und Körnermais

Versuch 566

Nährstoffausnutzung und -nachlieferung verschiedener Güllearten und -mengen in einer Mais-Weizen-Gerste-Fruchtfolge

### Kommentar

#### Winterweizen (Fläche 2):

Im Erntejahr 2005 wurden im Versuchsmittel 79,1 dt/ha erzielt. Bei der Beurteilung der Versuchsergebnisse sind die ausgebrachten Nährstoffmengen zu beachten. Vorgabe in der Planung sind vergleichbare N-Mengen in bestimmten Varianten. So sind die Düngemengen in Var. 1 (80 kg N/ha aus Mineraldünger) mit denen der Var. 4 (80 kg NH<sub>4</sub>-N aus Gülle) identisch. Obwohl dieses im Versuch auch umgesetzt wurde, brachte die Güllevariante einen um ca. 10 dt/ha niedrigen Ertrag. Variante 2 (160 kg N/ha miner.) ist wiederum vergleichbar mit Variante 6 (80 kg NH<sub>4</sub>-N + 80 kg N/ha miner.). Hier wurden mit 93,4 bzw. 91,8 dt/ha nahezu dieselben Erträge ermittelt. Die Variante 5 (55 NH<sub>4</sub>-N + 80 kg N/ha miner.) erzielte einen Ertrag von 88,0 dt/ha. Mit 57,3 dt/ha fiel die Variante 3 (55 NH<sub>4</sub>-N) doch stärker ab. Auffallend ist in diesem, wie auch schon in den letzten Jahren, die auf diesem Standort gute Wirkung einer N-Ergänzungsdüngung in den Güllevarianten.

In Abb. 4 ist das sechsjährige Mittel über die Fruchtfolge auf Fläche 2, sowohl bei den Erträgen als auch bei den ausgebrachten Düngermengen dargestellt. Hier zeigt sich der höchste Ertrag in der Var. 2, bei der 173 kg N/ha (einschl. Senf) ausgebracht wurden. Obwohl in der Var. 6 insgesamt 200 kg N/ha (135 NH<sub>4</sub>-N + 65 kg N/ha miner.) gedüngt wurden, liegt der Ertrag etwas niedriger (rote Pfeile). Variante 4 (135 kg NH<sub>4</sub>-N/ha) schneidet trotz des höheren N-Angebotes schwächer ab als die Mineraldüngervariante mit 80 kg/ha N (schwarze Pfeile).

Im Laufe der bisherigen Versuchsdauer wurden in den Varianten der hohen Güllemenge ca. 1050 kg Gesamt-N/ha ausgebracht. Bei einem NH<sub>4</sub>-Anteil von 75 % verbleiben somit ca. 250 kg/ha an ausgebrachtem org. gebundenem Stickstoff. Daraus ergibt sich, bei einer jährlichen Mineralisierungsrate von 3 %, eine rechnerische N-Anreicherung von ca. 230 kg/ha und eine kaum ertragswirksame N-Freisetzung von ca. 6 kg/ha. Bedingt durch den hohen NH<sub>4</sub>-Anteil in Schweinegülle und der damit verbundenen höheren gasförmigen

Verluste, sowie der relativ kurzen Versuchsdauer ist eine höhere N-Nachlieferung nicht möglich. Die Wirkung des Gülle-N ist hier noch geringer als auf Fläche 1 einzustufen, sodass auf eine mineralische Ergänzungsdüngung nicht verzichtet werden kann.

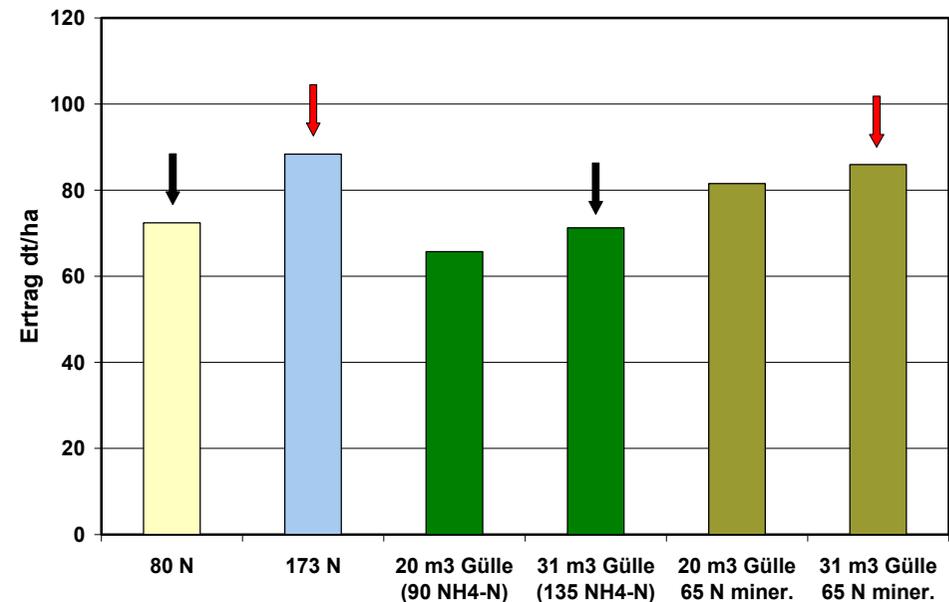


Abb. 4: Wirkung versch. Schweinegülle- und Mineraldüngermengen auf den Ertrag 2000 bis 2005 (Rotthalmünster)