

Versuchsergebnisse aus Bayern 2008, 2011 und 2014

N-Düngung von Winterweizen bei Trockenheit (Versuch 536)



Ergebnisse aus Versuchen in Zusammenarbeit mit den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Agrarökologie-Düngung
Lange Point 12, 85354 Freising
©

Autoren: Dr. M. Wendland, K. Aigner, K. Offenberger
Kontakt: Tel.: 08161 71-5499, Fax: 08161 71-5089
E-Mail: Matthias.Wendland@LfL.bayern.de
<http://www.LfL.bayern.de/>

Inhaltsverzeichnis

Versuchsbeschreibung	1
Düngeplan	1
Standortbeschreibung	2
Erträge, Rohproteingehalte und Niederschläge	3
2008.....	3
2011	4
2014.....	5
Mittel aus 2008, 2011, 2014 und allen Orten	6
Kommentar	7
Stickstoffwirkung nach der Düngung	7
Ertrag und Rohproteingehalt	8
N _{min} -Werte nach der Ernte.....	9

Versuchsbeschreibung

In manchen Jahren herrscht in Bayern eine Frühjahrs- bzw. Sommertrockenheit, die sich wegen des Klimawandels in Zukunft verstärken kann. Die Ausprägung der Trockenphasen ist regional sehr unterschiedlich.

Die Nährstoffversorgung der Pflanzen soll auch in diesen Trockenzeiten sichergestellt sein. Die Wirkung mineralischer Dünger wird von der Bodenfeuchte (Regen) nach der Ausbringung beeinflusst. Bevor der mineralische Stickstoff durch die Pflanzenwurzeln aufgenommen werden kann, müssen die Düngersalze bei gekörnten Düngern durch Wasser aufgelöst werden. Unter trockenen Bedingungen ist dieser Prozess vermutlich eingeschränkt.

Bei dem folgenden Versuch wurde geprüft, wie die Stickstoffdünger Kalkammonsalpeter (KAS), Ammonsulfatsalpeter (ASS) und Harnstoff unter trockenen Bedingungen wirken. Harnstoff wurde gekörnt und in Wasser aufgelöst, ausgebracht. Der gelöste Harnstoff wurde in vier Teilgaben mit je 25 kg N/ha gespritzt.

Die Düngung erfolgte durch eine einmalige Gabe (100 kg N/ha) und wurde auf trockenen Boden ausgebracht, wobei nach der Düngung mehrere Tage kein Regen zu erwarten war. Der Dünger wurde zwischen Mitte April und Mitte Mai ausgebracht. Der Versuch konnte nur 2008 (3 Standorte) und 2011 bzw. 2014 (2 Standorte) angelegt werden.

Düngeplan

Vgl.-Nr. *	Düngervariante	N-Menge bei trockenen Bedingungen kg/ha
1	Ohne Düngung	0
2	KAS	100
3	ASS	100
4	Harnstoff Korn (HS Korn)	100
5	Harnstoff gespritzt (HS gespr.)	4 mal 25 kg **

*) Vgl.- Nr. $\hat{=}$ Versuchsgliednummer

**) Im Abstand von acht Tagen vier mal 25 kg/ha gespritzt

Standortbeschreibung

Ort	Scheßlitz			Giebelstadt			Piering
Landkreis	Bayreuth			Würzburg			Straubing
Landschaft	Nordbayerisches Hügelland			Fränkisches Gäu			Niederbayerisches Gäu
Ø Jahresniederschlag (mm)	634			676			770
Ø Jahrestemperatur (°C)	8,5			8,4			8,0
Höhe über NN (m)	309			310			345
Bodentyp	Braunerde			Parabraunerde			Parabraunerde
Bodenart	Lehm			Schluffiger Lehm			Schluffiger Lehm
Geologische Herkunft	Alluvium			Löss			Löss
Ackerzahl	52			75			78
Versuchsjahr	2008	2011	2014	2008	2011	2014	2008
pH-Wert	5,7	6,1	7,3	7,4	6,6	k. A.	6,9
P ₂ O ₅ (mg/100 g Boden)	8	9	9	20	9	k. A.	22
K ₂ O (mg/100 g Boden)	20	36	9	23	11	k. A.	26
N _{min} -Gehalt im Frühjahr (kg/ha)							
0 - 30 cm	k. A.	35	25	14	20	19	17
30 - 60 cm	k. A.	13	21	23	21	23	12
60 - 90 cm	k. A.	11	24	17	23	22	10
0 - 90 cm	k. A.	59	70	54	64	64	39

Erträge, Rohproteingehalte und Niederschläge2008

Ort	Versuchsglied	Düngervariante	Ertrag dt/ha TM	Rohprotein % der TM	Niederschlagssumme nach Düngung mm/Tage		
					1. – 6. Tag	1. – 12. Tag	1. – 21. Tag
Bayreuth	1	Ohne Düngung	52,5	9,0	0	4,7	4,7
	2	KAS	72,7	11,3			
	3	ASS	70,5	11,1			
	4	Harnstoff Korn (HS Korn)	69,5	10,5			
	5	Harnstoff gespritzt (HS gespr.)	68,3	10,7			
Giebelstadt	1	Ohne Düngung	56,1	7,7	0	4,7	4,8
	2	KAS	73,7	11,0			
	3	ASS	70,5	10,1			
	4	Harnstoff Korn (HS Korn)	73,2	9,3			
	5	Harnstoff gespritzt (HS gespr.)	71,5	9,2			
Piering	1	Ohne Düngung	41,2	9,6	2,2	11	48,4
	2	KAS	74,5	11,1			
	3	ASS	68,8	10,3			
	4	Harnstoff Korn (HS Korn)	69,3	10,2			
	5	Harnstoff gespritzt (HS gespr.)	64,0	10,2			

Erträge, Rohproteingehalte und Niederschläge2011

Ort	Versuchsglied	Düngervariante	Ertrag dt/ha TM	Rohprotein % der TM	Niederschlagssumme nach Düngung mm/Tage		
					1. – 6. Tag	1. – 12. Tag	1. – 21. Tag
Bayreuth	1	Ohne Düngung	35,8	9,2	0	22,9	22,9
	2	KAS	61,0	10,8			
	3	ASS	58,5	11,2			
	4	Harnstoff Korn (HS Korn)	63,1	11,2			
	5	Harnstoff gespritzt (HS gespr.)	50,1	11,2			
Giebelstadt	1	Ohne Düngung	58,0	9,2	0	12,4	13,4
	2	KAS	71,3	11,9			
	3	ASS	69,4	12,1			
	4	Harnstoff Korn (HS Korn)	69,5	12,0			
	5	Harnstoff gespritzt (HS gespr.)	65,6	10,5			

Erträge, Rohproteingehalte und Niederschläge2014

Ort	Versuchsglied	Düngervariante	Ertrag dt/ha TM	Rohprotein % der TM	Niederschlagssumme nach Düngung mm/Tage		
					1. – 6. Tag	1. – 12. Tag	1. – 21. Tag
Bayreuth	1	Ohne Düngung	56,0	9,6	2,6	6,5	16,1
	2	KAS	85,8	10,9			
	3	ASS	84,0	10,5			
	4	Harnstoff Korn (HS Korn)	83,4	10,5			
	5	Harnstoff gespritzt (HS gespr.)	81,9	10,3			
Giebelstadt	1	Ohne Düngung	49,4	8,7	4,9	4,9	27,9
	2	KAS	76,5	10,7			
	3	ASS	76,3	10,5			
	4	Harnstoff Korn (HS Korn)	74,3	10,5			
	5	Harnstoff gespritzt (HS gespr.)	68,8	9,4			

Erträge, Rohproteingehalte und NiederschlägeMittel aus 2008, 2011, 2014 und allen Orten

Ort	Versuchsglied	Düngervariante	Ertrag dt/ha TM	Rohprotein % der TM	Niederschlagssumme nach Düngung mm/Tage		
					1. – 6. Tag	1. – 12. Tag	1. – 21. Tag
Alle Orte	1	Ohne Düngung	49,9	9,0	1,2	9,6	19,7
	2	KAS	73,6	11,1			
	3	ASS	71,1	10,8			
	4	Harnstoff Korn (HS Korn)	71,8	10,6			
	5	Harnstoff gespritzt (HS gespr.)	67,2	10,2			

KommentarStickstoffwirkung nach der Düngung

Um die Wirkung der Dünger unter trockenen Bedingungen in den ersten drei Wochen nach der Düngergabe beurteilen zu können, wurden Messungen mit dem N-Sensor durchgeführt. Der N-Sensor misst den Chlorophyllgehalt der Blätter und erkennt auf diese Weise die N-Versorgung der Pflanzen. Die N-Sensormessungen wurden ein Woche, zwei Wochen und drei Wochen nach der Düngung durchgeführt.

In Abb. 1 ist die Erhöhung der Sensorwerte von den gedüngten Parzellen gegenüber der Nullparzelle dargestellt. Eine Woche nach der Düngung (ohne Regen) ist durch die Düngung bereits ein höherer Sensorwert zu messen. Die Variante „Harnstoff gespritzt“ zeigt eine schlechtere Wirkung. Die Ursache liegt sowohl an der Aufteilung der Düngemenge in vier Teilgaben als auch an der schlechteren N-Aneignung der gespritzten Düngemenge. In der zweiten und dritten Woche nach der Düngung wurden die Düngereffekte noch deutlicher: die gekörnten Dünger haben eine bessere N-Wirkung als die gespritzte Variante.

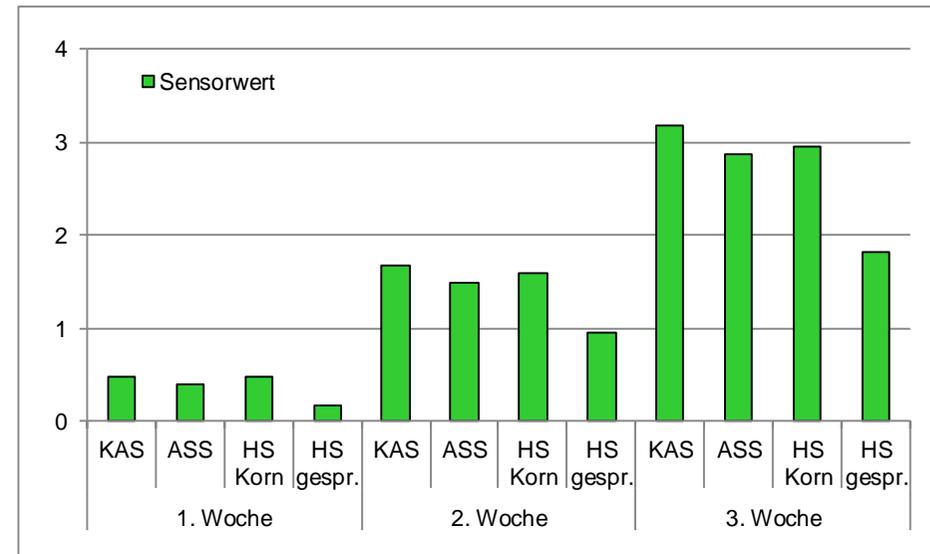


Abb. 1: Erhöhung des Sensorwerts gegenüber der Null-Variante im Durchschnitt der Jahre und Orte; GD Sensorwert (5 %) = 0,55

Ertrag und Rohproteingehalt

Im Durchschnitt der Jahre und Orte konnten trotz „Trockenbedingungen“ bei allen vier Düngervarianten deutliche Ertragssteigerungen gegenüber des ungedüngten Bestandes erreicht werden: zwischen 67 und 74 dt Trockenmasse/ha (Abb. 2).

Die schlechteste Düngewirkung erreichte „Harnstoff gespritzt“, gegenüber KAS musste sogar ein signifikanter Minderertrag hingenommen werden. Dass mit einer Blattdüngung eine schnelle Stickstoffwirkung zu erwarten ist, kann hier nicht bestätigt werden.

Die Gehalte an Rohprotein zeigen die gleiche Tendenz wie die Ertragsdaten. Die Variante „Harnstoff gespritzt“ hat die geringsten RP-Gehalte, die gekörnten Dünger haben signifikant höhere Werte.

Fazit:

Unter trockenen Bedingungen kann die Stickstoffversorgung der Pflanzen mit gekörnten Düngern besser als mit „Harnstoff gespritzt“ erreicht werden. Zwischen den gekörnten Düngern ist in der Tendenz der KAS besser als ASS bzw. Harnstoff Korn.

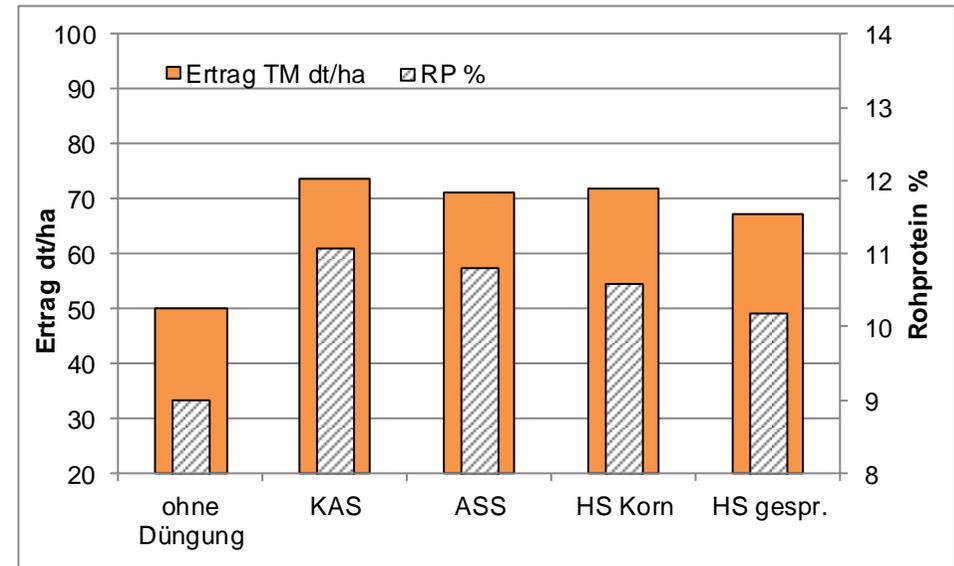


Abb. 2: TM-Erträge und RP-Gehalte im Durchschnitt der Jahre und Orte; GD dt TM (5 %) = 2,6 und GD RP % (5 %) = 0,26

N_{min}-Werte nach der Ernte

Die N_{min}-Werte sind in allen Varianten mit 41 bis 45 kg N/ha (0-90 cm) ungefähr gleich hoch (Abb. 3).

Die vier Düngevarianten sind mit der gleichen Düngemenge gedüngt worden (100 kg N/ha). Die Stickstoffabfuhr unterscheidet sich aber zwischen den Varianten deutlich. Bei der KAS-Variante wurden 143 kg N/ha und bei der Variante Harnstoff gespritzt nur ca. 120 kg N/ha abgefahren. Der Unterschied von ca. 20 kg N/ha ist im N_{min}-Gehalt nach der Ernte nicht zu finden, die Gehalte sind mit 42 kg N/ha in beiden Varianten gleich hoch. Es ist deshalb zu vermuten, dass durch die Flüssigdüngung mit Harnstoff hohe gasförmige Verluste bei der Ausbringung auftreten können.

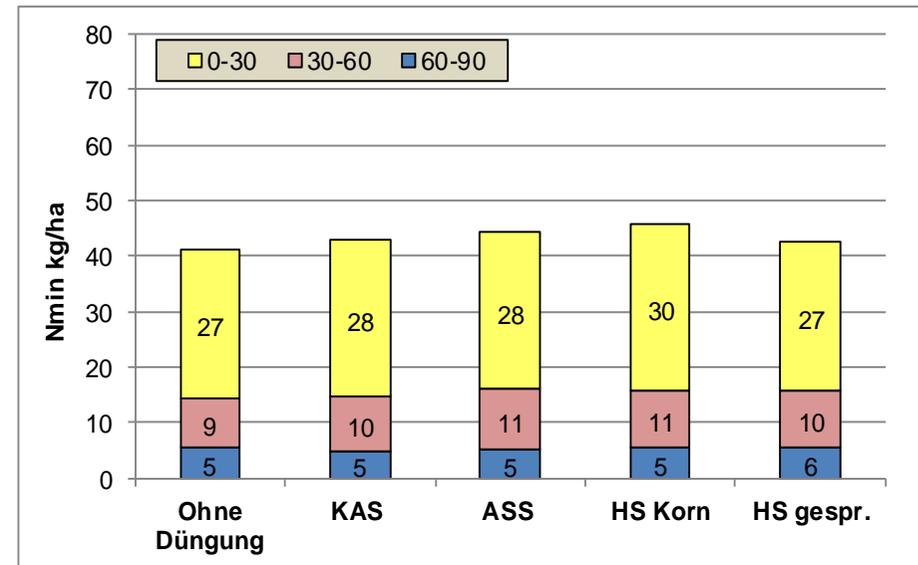


Abb. 3: N_{min}-Gehalte im Durchschnitt der Jahre und Orte