

Versuchsergebnisse aus Bayern 2009 bis 2011

Einfluss von stabilisierten N-Düngern auf den Ertrag und die Qualität von Winterweizen



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, M. Euba, M. Schmidt
Kontakt: Tel.: 08161/71-5499, Fax: 08161/71-5089
E-Mail: Matthias.Wendland@LfL.bayern.de
<http://www.LfL.bayern.de/>

Stickstoffdüngung zu Winterweizen Versuch 540	3
Standortbeschreibung	3
N-Düngeplan	4
Ertrag und Rohproteingehalt	5
Ernte 2009-2011	5
Haar	5
Rotthalmünster	6
Hartenhof	7
Giebelstadt	8
Ertrag in dt/ha	9
Ernte 2009-2011	9
Haar, Hartenhof, Giebelstadt	9
Rohprotein in %	10
Ernte 2009-2011	10
Haar, Hartenhof, Giebelstadt	10
Kommentar	11

Versuchsfrage

Einfluß von stabilisierten N-Düngern auf den Ertrag und die Qualität von Winterweizen

Standortbeschreibung

Ort	Haar	Rotthalmünster	Hartenhof	Giebelstadt
Landkreis	München	Passau	Neumarkt	Würzburg
Landschaft	Moränen-Hügelland, Schotter	Tertiär-Hügelland	Südlicher Jura	Fränkisches Gäu
Ø Jahresniederschläge (mm)	1002	750	850	675
Ø Jahrestemperatur (°C)	7	8,1	7	8,4
Höhe über NN (m)	537	375	540	310
Bodentyp	Pararendzina	Parabraunerde	Braunerde	Parabraunerde
Bodenart	sL	sL	sL	uL
Geologische Herkunft	Alluvium	Diluvium	Kreide, Jura	Löss
Ackerzahl	37	70	55	75

Bodenuntersuchung

Versuchsjahr	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011
pH-Wert	7	7	7,2	6,1	6,5	5,7	6,3	6,7	6,4	7,4	7,2	6,6
P ₂ O ₅ (mg/100g Boden)	24	22	51	11	21	21	14	15	16	17	11	9
K ₂ O (mg/100g Boden)	27	19	19	14	15	15	20	18	17	3	14	11
N _{min} –Gehalt im Frühjahr (kg/ha)												
0 – 30 cm	42,4	24,1	21,8	15,5	22,5	14,5	23	17,9	11,7	19	14	23
30 – 60 cm				10,7	16,2	14,5	10	9,1	6,3	33	16	31
60 – 90 cm				7,5	14,8	15,3	6	7,9	3,9	35	11	30
Summe	42,4	24,1	21,8	33,7	53,5	44,3	39	34,9	21,9	87	41	84

Stickstoffdüngung zu Winterweizen

Einfluß von stabilisierten N-Düngern auf den Ertrag und die Qualität von Winterweizen

Versuch 540

N-Düngeplan

Ernte 2009-2011

Vgl.	Düngungsstufe	N-Düngung (kg/ha)*			
		1. N-Gabe zeitig. Frühjahr	2. N-Gabe BBCH 30/31	3. N-Gabe BBCH 37-39	Gesamt N-Menge
1	KAS 190	60	60	70	190
2	ENTEC + KAS 3.Gabe	120	0	70	190
3	KAS + KAS	60	130	0	190
4	KAS + Entec	60	130	0	190
5	Harnstoff (Korn)*	60	60	70	190
6	Injektionsdüngung + KAS*	0	120	70	190
7	Injektionsdüngung*	0	190	0	190

* Stufen 5-7 nur in Giebelstadt

Stickstoffdüngung zu Winterweizen**Versuch 540**

Einfluß von stabilisierten N-Düngern auf den Ertrag und die Qualität von Winterweizen

Standort: Haar**Ertrag und Rohproteingehalt****Ernte 2009-2011**

Vgl.	Düngungsstufe	2009		2010		2011		2009 bis 2011	
		Ertrag dt/ha	Rohpr. %	Ertrag dt/ha	Rohpr. %	Ertrag dt/ha	Rohpr. %	Ertrag dt/ha	Rohpr. %
1	KAS 190	85,4	12,7	70,5	13,3	103,9	11,5	86,6	12,5
2	ENTEC + KAS 3.Gabe	86,3	12,5	70,2	13,3	92,8	10,9	83,1	12,2
3	KAS + KAS	84,9	12,7	66,6	13,4	97,6	11,7	83,1	12,6
4	KAS + ENTEC	90,4	12,1	65,4	13,8	95,4	11,6	83,7	12,5
	t-Test GD (5%)	3,7		3,5		5,6			

Stickstoffdüngung zu Winterweizen

Versuch 540T

Einfluß von stabilisierten N-Düngern auf den Ertrag und die Qualität von Winterweizen

Standort: Rotthalmünster

Ertrag und Rohproteingehalt

Ernte 2009-2011

Vgl.	Düngungsstufe	2009		2010		2011		2009 bis 2011	
		Ertrag dt/ha	Rohpr. %	Ertrag dt/ha	Rohpr. %	Ertrag dt/ha	Rohpr. %	Ertrag dt/ha	Rohpr. %
1	KAS 190	70,7	13,4	89,4	13,5	103,3	11,6	87,8	12,8
2	ENTEC + KAS 3.Gabe	— *	— *	— *	— *	— *	— *	— *	— *
3	KAS + KAS	— *	— *	— *	— *	— *	— *	— *	— *
4	KAS + ENTEC	73,1	13,4	86,2	12,6	100,4	11,5	86,6	12,5
	t-Test GD (5%)	2,6		2,6		3,7			

* abweichende Versuchsanlage, nicht in Auswertungsserie mit aufgenommen

Stickstoffdüngung zu Winterweizen**Versuch 540T**

Einfluß von stabilisierten N-Düngern auf den Ertrag und die Qualität von Winterweizen

Standort: Hartenhof**Ertrag und Rohproteingehalt****Ernte 2009-2011**

Vgl.	Düngungsstufe	2009		2010		2011		2009 bis 2011	
		Ertrag dt/ha	Rohpr. %	Ertrag dt/ha	Rohpr. %	Ertrag dt/ha	Rohpr. %	Ertrag dt/ha	Rohpr. %
1	KAS 190	82,2	12,8	61,7	13,1	91,9	12,0	78,6	12,6
2	ENTEC + KAS 3.Gabe	83,4	12,3	63,6	13,1	90,2	12,2	79,1	12,5
3	KAS + KAS	80,6	12,0	57,4	13,0	95,4	11,5	77,8	12,2
4	KAS + ENTEC	82,2	12,0	59,4	12,7	96,1	11,5	79,2	12,1
	t-Test GD (5%)	n.s.		2,5		4,1			

Stickstoffdüngung zu Winterweizen**Versuch 540T**

Einfluß von stabilisierten N-Düngern auf den Ertrag und die Qualität von Winterweizen

Standort: Giebelstadt**Ertrag und Rohproteingehalt****Ernte 2009-2011**

Vgl.	Düngungsstufe	2009		2010		2011		2009 bis 2011	
		Ertrag dt/ha	Rohpr. %	Ertrag dt/ha	Rohpr. %	Ertrag dt/ha	Rohpr. %	Ertrag dt/ha	Rohpr. %
1	KAS 190	98,2	12,8	99,0	11,5	91,7	13,6	96,3	12,6
2	ENTEC + KAS 3.Gabe	97,0	12,9	97,2	11,2	86,8	12,5	93,7	12,2
3	KAS + KAS	94,8	12,7	95,7	11,4	94,7	13,7	95,1	12,6
4	KAS + ENTEC	96,1	12,7	95,7	11,7	91,6	12,7	94,5	12,4
5	Harnstoff (Korn)	98,4	12,5	93,9	11,8	92,1	13,7	94,8	12,7
6	Injektionsdüngung + KAS	96,0	12,8	89,9	12,5	88,7	14,2	91,5	13,2
7	Injektionsdüngung	93,3	12,1	87,6	11,9	89,5	13,2	90,1	12,4
	t-Test GD (5%)	2,3		4,1		3,1		n.s.	

Stickstoffdüngung zu Winterweizen**Versuch 540**

Einfluß von stabilisierten N-Düngern auf den Ertrag von Winterweizen

Standort: Haar, Hartenhof, Giebelstadt**Ertrag in dt/ha****Ernte 2009-2011**

Vgl.	Düngungsstufe	Haar			Hartenhof			Giebelstadt			Mittel der Orte
		Ertrag			Ertrag			Ertrag			Ertrag
		2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009-11
1	KAS 190	85,4	70,5	103,9	82,2	61,7	91,9	98,2	99,0	91,7	87,2
2	ENTEC + KAS 3.Gabe	86,3	70,2	92,8	83,4	63,6	90,2	97,0	97,2	86,8	85,3
3	KAS + KAS	84,9	66,6	97,6	80,6	57,4	95,4	94,8	95,7	94,7	85,3
4	KAS + ENTEC	90,4	65,4	95,4	82,2	59,4	96,1	96,1	95,7	91,6	85,8
	t-Test GD (5%)										n.s.

Stickstoffdüngung zu Winterweizen**Versuch 540**

Einfluß von stabilisierten N-Düngern auf die Qualität von Winterweizen

Standort: Haar, Hartenhof, Giebelstadt**Rohprotein in %****Ernte 2009-2011**

Vgl.	Düngungsstufe	Haar			Hartenhof			Giebelstadt			Mittel der Orte
		Rohprotein			Rohprotein			Rohprotein			Rohprotein
		2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009-11
1	KAS 190	12,7	13,3	11,5	12,8	13,1	12,0	12,8	11,5	13,6	12,6
2	ENTEC + KAS 3.Gabe	12,5	13,3	10,9	12,3	13,1	12,2	12,9	11,2	12,5	12,3
3	KAS + KAS	12,7	13,4	11,7	12,0	13,0	11,5	12,7	11,4	13,7	12,4
4	KAS + ENTEC	12,1	13,8	11,6	12,0	12,7	11,5	12,7	11,7	12,7	12,3
	t-Test GD (5%)										n.s.

Stickstoffdüngung zu Winterweizen

Einfluß von stabilisierten N-Düngern auf den Ertrag und die Qualität von Winterweizen

Versuch 540

Kommentar

Kommentar

Zu Getreide werden die stickstoffhaltigen Mineraldünger in der Regel in drei Gaben ausgebracht. Mit den sogenannten „stabilisierten Düngern“ wie z. B. ENTEC lässt sich ein Arbeitsgang einsparen. Bei diesen Düngern wird durch Zusätze die Umwandlung von Ammonium ($\text{NH}_4\text{-N}$) in Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$) verzögert. Diese Wirkung ist temperaturabhängig, bei höheren Temperaturen und guten Wachstumsbedingungen erfolgt die Umwandlung schneller. Ammonium wird im Boden nicht ausgewaschen. Daher können höhere N-Gaben ausgebracht bzw. zwei Düngegaben zusammengefasst und in einer Gabe verabreicht werden. Stabilisierte Dünger werden gerne in Wasserschutzgebieten und auf leichten Böden eingesetzt.

Um die Wirkung dieser „stabilisierten Dünger“ zu prüfen wurden in Bayern an den vier Standorten Haar, Rotthalmünster, Hartenhof und Giebelstadt Exaktversuche angelegt. Am fränkischen Giebelstadt wurde zusätzlich eine Harnstoffvariante sowie zwei Varianten mit Injektionsdüngung (CULTAN-Verfahren) hinzugefügt.

Um Schwefeleffekte auszuschließen wurde über die gesamte Versuchsfläche sowohl im Herbst als auch zu Vegetationsbeginn im Frühjahr eine Schwefeldüngung mit Kieserit (Magnesiumsulfat) durchgeführt.

Erträge

Im Mittel aller Jahre und Orte reagierte der Winterweizen auf alle stabilisierten Varianten (ENTEC) bei gleicher Gesamtdüngemenge nicht mit Ertragsvorteilen (siehe Abb. 1).

Die Injektionsdüngung (CULTAN) die nur am Standort Giebelstadt geprüft wurde, brachte gegenüber der Standardvariante mit 3 Gaben

Ernte 2009-2011

(KAS) Ertragseinbusen (siehe Abb. 2). Eine ausführliche Beschreibung dieser Injektionsdüngung finden Sie im Versuchsbericht „Einfluss der Stickstoffdüngung auf den Winterweizenertrag in Trockengebieten“.

Die N-Wirkung von Harnstoff im Vergleich zu KAS ist in etwa gleich gut.

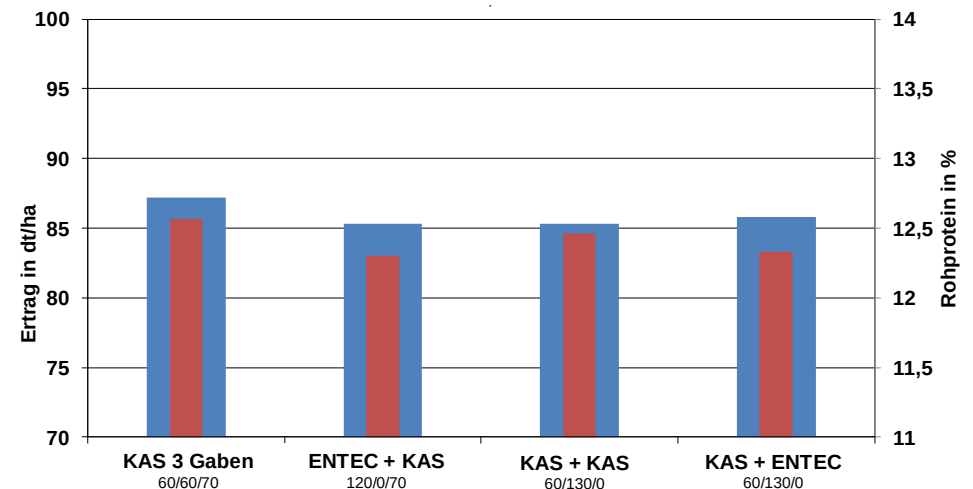


Abb. 1: N-Düngung zu W-Weizen, stabilisierte N-Dünger, Mittel über 3 Orte, Jahre 2009 bis 2011, n=9

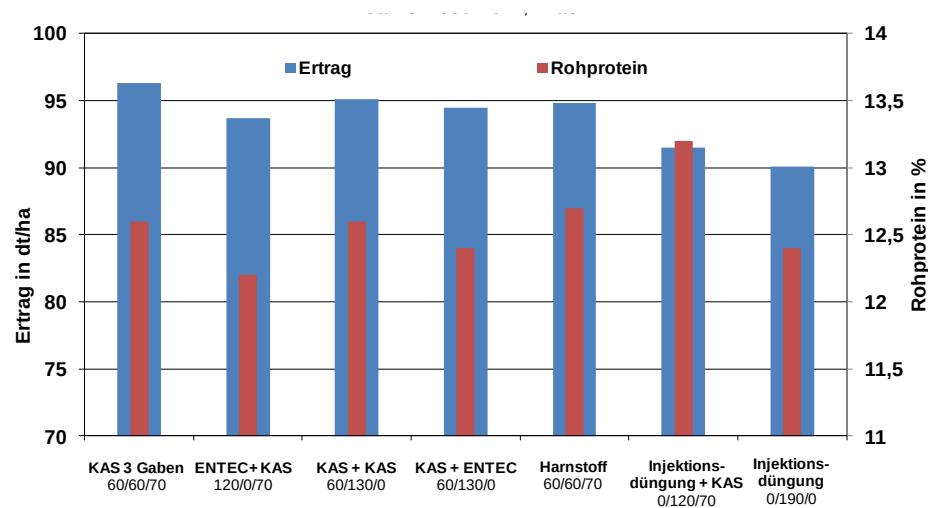


Abb. 2: N-Düngung zu W-Weizen, Giebelstadt, Jahre 2009 bis 2011, n=3

Einfluss der Düngung auf die Kornqualität

Das Düngesystem hat neben der Ertragswirkung auch einen Einfluss auf die Kornqualität. Bei den stabilisierten N-Düngern ist im Mittel der Jahre und Orte kein höherer Rohproteingehalt im Korn festzustellen, er bewegt sich sogar unter der KAS-Standardvariante mit 3 Gaben (siehe Abb. 1 und 2). Den höchsten Rohproteingehalt weist am Standort Giebelstadt die Variante mit Injektionsdüngung in Verbindung mit KAS auf (siehe Abb. 2).

N_{min}-Gehalte

Im Sommer nach der Ernte wurden in jedem Versuchsjahr N_{min} Proben bis 90 cm Tiefe gezogen.

Im Mittel aller Jahre und Orte ist hierbei kein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Stufen feststellbar, die Werte bewegen sich in etwa im gleichen Bereich (siehe Abb. 3).

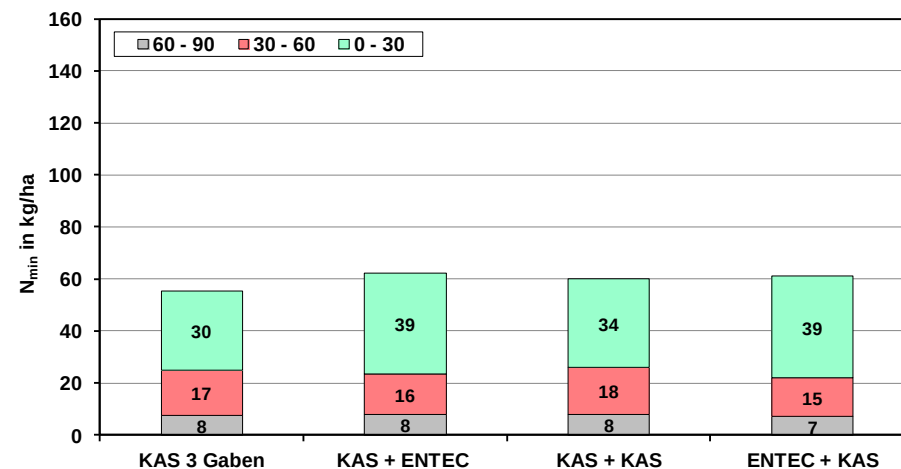


Abb. 3: N_{min}-Werte nach der W-Weizenernte, Jahre 2009 bis 2011, Mittel aller Orte und Jahre, n=9

Fazit:

Stabilisierte Dünger bringen bei Winterweizen unter den beschriebenen Standortbedingungen keine Ertrags- bzw. Qualitätsvorteile.