



Vergleich verschiedener N-Düngungssysteme zu Körnermais Augen 2005

Schwerpunkt CULTAN-Düngung

Jürgen Maier
Institut für umweltgerechte Landwirtschaft Müllheim

CULTAN-Düngung in Körnermais 2005



J.Maier
cultan_maier_2005.ppt

Begriff

„**C**ontrolled **U**ptake **L**ong **T**erm **A**mmonium **N**utrition“

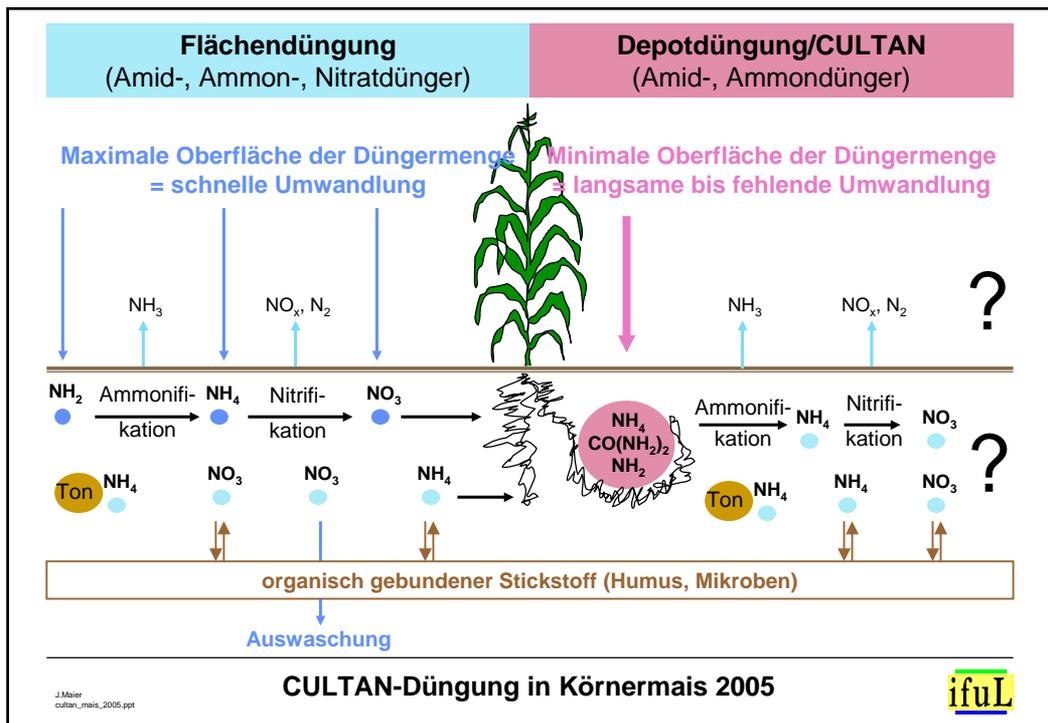
„Der Begriff „CULTAN“ beinhaltet, dass als Ammonium platziert gedüngter Stickstoff von den Pflanzen als Ammonium aufgenommen und in den betreffenden Wurzelspitzen in den Eiweiß-Stoffwechsel übernommen wird“

Quelle: Prof. Karl Sommer, Grundlagen des „CULTAN“-Verfahrens

CULTAN-Düngung in Körnermais 2005



J.Maier
cultan_maier_2005.ppt



Ideal der CULTAN-Düngung bei Mais (Arbeitshypothese)

**Mit einer reinen Ammoniumdüngung kann
in einer Gabe in jeder 2. Maisreihe in 15 – 25 cm Bodentiefe
ein langlebiges N-Depot kleinräumig platziert werden.**

Dadurch werden folgende Effekte erzielt:

- 1) Effizientere Ammoniumernährung der Maispflanze mit weniger Stickstoffdünger bei gleichem Ertrag (90 - 100 % Wirkungsgrad)
- 2) Weniger Nitratreste und -verluste im Boden (v.a. bei reduzierter bzw. fehlender Bodenbearbeitung) und weniger nitrose Gase
- 3) Physiologisch angepasstes Wachstum mit höherer Widerstandskraft gegen negative äußere Einflüsse (weniger Pflanzenschutzmittel)
- 4) Geringere Unkrautentwicklung (weniger Herbizide)
- 5) Verfahren kostenneutral bzw. kostengünstiger: eventuelle Mehrkosten der Düngerausbringung (Technik, Flächenleistung) werden gedeckt durch Einsparung an Düngermenge und -gaben/Arbeitsgängen (1x bei Saat)

CULTAN-Düngung in Körnermais 2005



Stickstoffdünger für CULTAN	N %	davon % als NH ₄	Anwendungsbereich
Mineraldünger (gasförmig, flüssig, fest)			
Ammoniak-Gas	82	100	alle Kulturen
Ammoniak-Starkwasser	18	100	alle Kulturen
Ammoniumsulfat (AS) - Lösung (schwefelsaures Ammoniak)	21	100	Baum-/Strauchkulturen auf Carbonatböden; im Gemisch mit anderen N-Lösungen
Mono-Ammoniumphosphat	12	100	alle Kulturen; im Gemisch mit anderen 'CULTAN'-Lösungen
Di-Ammoniumphosphat	21	100	alle Kulturen; im Gemisch mit anderen 'CULTAN'-Lösungen
Harnstoff-Ammoniumsulfat (HAS) - Lösung	24	29	Gemüse, Kartoffeln, Grünland
DOMAMON L 26	20	29	Gemüse, Hackfrüchte, Mais; im Gemisch mit anderen CULTAN-Lösungen in allen Kulturen
Ammoniumnitrat-Harnstoff (AH) - Lösung	28	25	Getreide, Mais, Zuckerrüben
Alzon flüssig S	24	33	alle Kulturen
Wirtschaftsdünger			
Gülle	0,4 - 0,7	ca. 50	alle Kulturen; im Gemisch mit anderen 'CULTAN'-Lösungen
Restlösungen aus Biogasanlagen	0,2	ca. 50	alle Kulturen; im Gemisch mit anderen 'CULTAN'-Lösungen

Quelle: Sommer, K. Grundlagen des CULTAN-Verfahrens. Anbauverfahren mit N-Injektion (CULTAN) "Ergebnisse, Perspektiven, Erfahrungen". FAL-Sonderheft 245, Landbauforschung Völknerode, Hrsg. Kücke M., 2003 (verändert); Böbe, A., Domo, 2005

J.Maier
cultan_mais_2005.ppt

CULTAN-Düngung in Körnermais 2005



Injektion einer NH₄-haltigen Düngerlösung bei Mais (1)



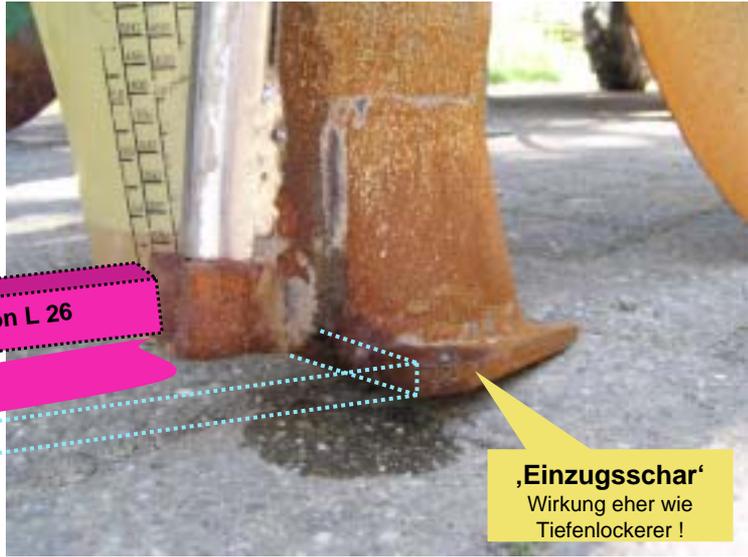
J.Maier
cultan_mais_2005.ppt

CULTAN-Düngung in Körnermais 2005



Injektion einer NH_4 -haltigen Düngerlösung bei Mais (2)

Technik
2005!



J. Meier
cultan_maiss_2005.ppt

CULTAN-Düngung in Körnermais 2005

ifuL

Injektion einer NH_4 -haltigen Düngerlösung bei Mais (3)

Technik
2005!



J. Meier
cultan_maiss_2005.ppt

CULTAN-Düngung in Körnermais 2005

ifuL

Injektion einer NH_4 -haltigen Düngerlösung bei Mais (4)

Anforderungen an ein CULTAN-Injektionsgerät

1. Injektionstiefe 15 – 25 cm (je tiefer, desto besser: Zugkraft !) in jeder 2. Maiszwischenreihe (doppelter Reihenabstand) mit konstanter Tiefenführung (Einzelaufhängung, Schardruck)
2. Liniendepot mit rundem Durchmesser für geringste Oberfläche der ausgebrachten Düngermenge, d.h. minimalste Bodenbewegungen durch Injektionsschar (Maulwurfschar?)
3. Schließen des Injektionsschlitzes (Druckrolle o.ä.)

J.Mailer
cultan_mais_2005.ppt

CULTAN-Düngung in Körnermais 2005

ifuL

Injektion einer NH_4 -haltigen Düngerlösung bei Mais (5)



DOMAMON L 26

J.Mailer
cultan_mais_2005.ppt

CULTAN-Düngung in Körnermais 2005

ifuL

Erschließung eines CULTAN-Depots durch die Wurzeln zweier Maispflanzen



Quelle: Sommer, K. (2001): „CULTAN“ und Ackerbau ohne Pflug. Landwirtschaft ohne Pflug 6/2001, S. 11-16

J.Maier
cultan_maais_2005.ppt

CULTAN-Düngung in Körnermais 2005



N-Düngungssysteme zu Körnermais Auggen 2005 (1)

Standort	Auggen
Vergleichsgebiet	bessere Rheinebene
Höhe ü. NN (m)	232
Niederschlag (mm/a)	650
Temperatur (°C) *	9,5
Bodentyp	Parabraunerde
Bodenart	sL
Humus (%)	2,5
Gesamt-N (%)	0,15
P₂O₅ (mg/100 g)	7 mg/100 g
K₂O (mg/100 g)	16 mg/100 g
Mg (mg/100 g)	15 mg/100 g
pH-Wert	6,0
Ackerzahl	55

Vorfrucht - Zwischenfrucht	Sommergerste
N_{min} 08.04.05 (kg N/ha 0-90 cm)	82
Saatstärke (Körner/m²)	8,4
Grunddüngung (18.08.04)	10 dt/ha Thomaskali
	P ₂ O ₅ 80, K ₂ O 150, MgO 60 kg/ha
Aussaat	02.05.2005
Unkrautbekämpfung	1,5 + 2,5 l/ha Spectrum Plus Pack
Zünslerbekämpfung	2 x
Ernte	27.10.2005

J.Maier
cultan_maais_2005.ppt

CULTAN-Düngung in Körnermais 2005



N-Düngungssysteme zu Körnermais Auggen 2005 (2)

Varianten (Zielertrag 125 dt/ha)	Startgabe	Hauptgabe zur Saat		N-Düng. gesamt kg N/ha	Var. LAP	
	Unterfuß- depot * kg N/ha	Flächen- düngung	Depot- düngung (CULTAN) kg N/ha			
Kontrolle	0	ohne	-	0	0	1.
153HST (100%N)	0	Harnstoff	-	153	153	6.
122HST (80%N)	0	Harnstoff	-	122	122	
153ENT (100%N)	0	ENTEC 26	-	153	153	3.
122ENT (80%N)	0	ENTEC 26	-	122	122	
153DOM (100%N) **	0	-	Domamon L 26	153	153	9.
122DOM (80%N) **	0	-	Domamon L 26	122	122	
40UF113DOM (100%N) **	40	-	Domamon L 26	113	153	8.
40UF90DOM (80%N) **	40	-	Domamon L 26	90	130	
40UF113HST (100%N)	40	Harnstoff	-	113	153	
40UF90HST (80%N)	40	Harnstoff	-	90	130	

* Diammonphosphat 18 + 46

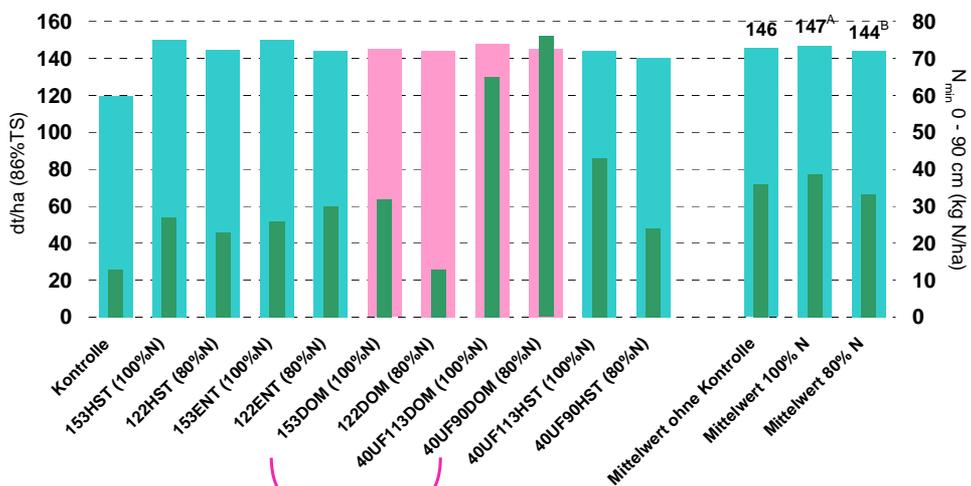
CULTAN-Düngung in Körnermais 2005



J.Maier
cultan_maier_2005.ppt

N-Düngungssysteme zu Körnermais Auggen 2005 (3)

Erträge und Nitratreste im Boden bei Ernte



CULTAN-Varianten: N_{min}-Bodenproben nicht differenziert nach Injektions- bzw. injektionsfreie Reihe !

CULTAN-Düngung in Körnermais 2005



J.Maier
cultan_maier_2005.ppt

Fazit zur CULTAN-Düngung Auggen 2005

- keine statistischen Ertragsunterschiede zwischen den N-Düngungsverfahren (Fläche/Depot) bzw. bei den einzelnen Verfahren zwischen Düngungshöhe 80 und 100 % N, nur im Mittel der Verfahren zwischen 80 und 100% N, da
- technische Weiterentwicklung des ‚CULTAN‘-Injektionsgerätes des IfUL sowie
- (mehr)faktorieller Exaktversuch zur Prüfung der ‚CULTAN-Faktoren‘

Düngerform (Ammoniumanteil)
N-Düngerbedarf (N-Düngungshöhe 0 - 150 % GfP)
N-Düngungszeitpunkt
Unterfußdüngung
Umwelt (v.a. Bodenzustand) und Bodenbearbeitung

dringend erforderlich, um Depotwirkung zu optimieren

J.Maier
cultan_maiss_2005.ppt

CULTAN-Düngung in Körnermais 2005



Weiterführende Literatur

Kücke, M. (Hrsg.). Anbauverfahren mit N-Injektion (CULTAN) – Ergebnisse, Perspektiven, Erfahrungen. Beiträge des Workshops am 29.11.2001, Bundesforschungsanstalt (FAL) Braunschweig, www.fal.de

Sommer, K.; CULTAN-Düngung – Physiologisch, ökologisch, ökonomisch optimiertes Düngungsverfahren für Ackerkulturen, Grünland, Gemüse, Zierpflanzen und Obstgehölze. Verlag Th. Mann, Gelsenkirchen-Buer 2005. ISBN-Nr. 3-7862-0151-X

Balmer, T. et al. (2005). Eindringen von konzentrierter Gülle nach der CULTAN-Methode bei Kartoffeln und Zuckerrüben. agroscope FAT Tänikon, <http://www.fat.ch>

J.Maier
cultan_maiss_2005.ppt

CULTAN-Düngung in Körnermais 2005



Injektion einer NH₄-haltigen Düngerlösung bei Mais (1)

Feldspritze	Arbeitsbreite	4,50 m (3 Injektionsschare)
	Volumen	300 Liter
	Injektionsschar	Meißelschar mit Sternrolle
	Platzierung	jede 2. Zwischenreihe (1,50 m Abstand)
	Injektionstiefe	15 cm
Depotform	Linie, runder Durchmesser ! (2005 ?)	

N-Düngerlösung	DOMAMON L 26 als Harnstoff-Ammoniumsulfat-Lösung	
	20 % Gesamt-N	
	davon	14 % N als Carbamidstickstoff
		6 % N als Ammoniumstickstoff
		6 % Schwefel (wasserlöslich = sofort verfügbar)
	Dichte 1,25 kg/l; pH-Wert 6 - 7	

Preis: Preis AHL/28 x 23 (+ Transport bei größerer Entfernung)

J.Maier
cultan_mais_2005.ppt

CULTAN-Düngung in Körnermais 2005



N-Düngungssysteme zu Körnermais Auggen 2005 (4)

Varianten	Ertrag		Abreife	Länge	N-Gehalt	N _{min} bei Ernte (kg N/ha) **			
	dt/ha (86%TS)	rel.				%TS	cm	Korn % i. TM	0-30 cm
Kontrolle	120	82	74,5	238	1,1	6	2	5	13
153HST (100%N)	150	103	75,6	240	1,3	15	7	5	27
122HST (80%N)	145	100	75,4	241	1,2	13	7	3	23
153ENT (100%N)	150	103	75,0	237	1,3	16	6	4	26
122ENT (80%N)	144	99	75,7	240	1,3	20	8	2	30
153DOM (100%N)	145	100	75,1	239	1,3	21	7	4	32
122DOM (80%N)	144	99	74,8	241	1,3	8	3	2	13
40UF113DOM (100%N)	148	102	75,5	240	1,3	45	13	7	65
40UF90DOM (80%N)	145	100	76,2	239	1,3	47	18	11	76
40UF113HST (100%N)	144	99	76,0	239	1,3	20	11	12	43
40UF90HST (80%N)	140	96	75,9	238	1,3	12	7	5	24
Mittelwerte ohne Kontrolle									
alle	146	100	75,5	239	1,3	22	9	6	36
100% N	147 ^A		75,4	239	1,3	23	9	6	39
80% N	144 ^B		75,6	240	1,3	20	9	5	33

Grenzdifferenz (p = 0,05) *

* Grenzdifferenz Newman-Keuls-Test (ns = nicht signifikant)

** CULTAN-Varianten: bei Bodenprobenahme keine Differenzierung Injektionsreihe bzw. injektionsfreie Reihe !!

J.Maier
cultan_mais_2005.ppt

CULTAN-Düngung in Körnermais 2005

