

# Versuche zu Minimalbodenbearbeitung und Erosionsschutz

Rosner J., Amt der NÖ Landesregierung, Abt. Landwirtschaftliche Bildung, Frauentorgasse 72,

A- 3430 Tulln, josef.rosner@noel.gv.at





# Tullnerfeld – Gollarn 2009





## Gollarn 2009 Direktsaat





Anbau quer zur Falllinie ∅ kaum  
Erosionseffekt







**Qualifizierte Gründecke –  
Anbau unmittelbar nach der  
Ernte mit oder ohne  
Stoppelsturz**





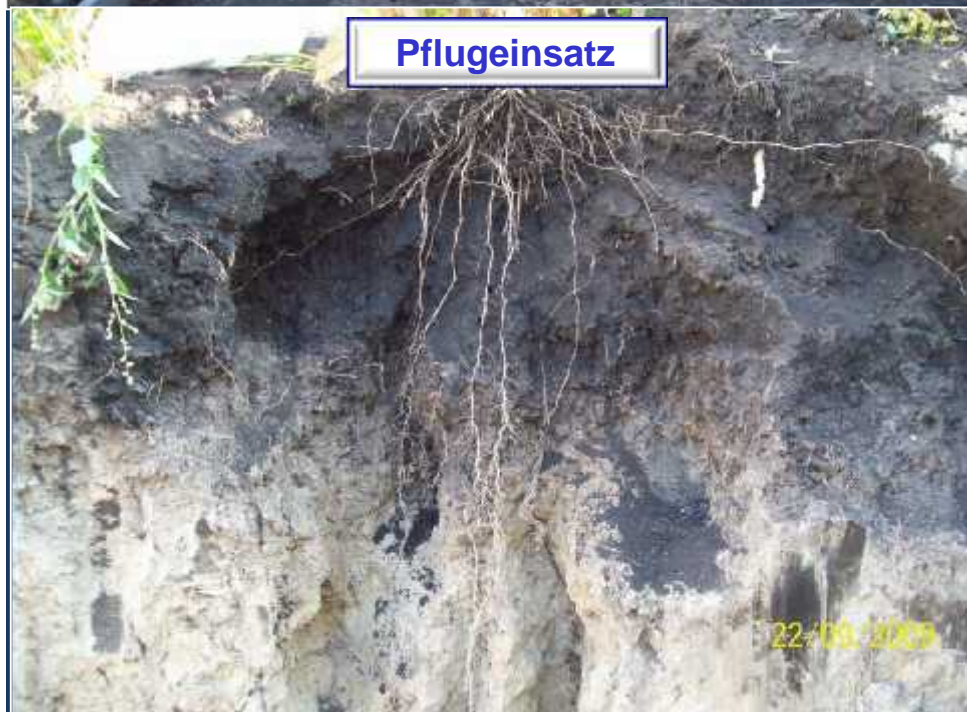
**Johann Peck Andau**



**NoTill**



**Pflugeinsatz**



**NoTill**





**Konventionell mit Pflug**

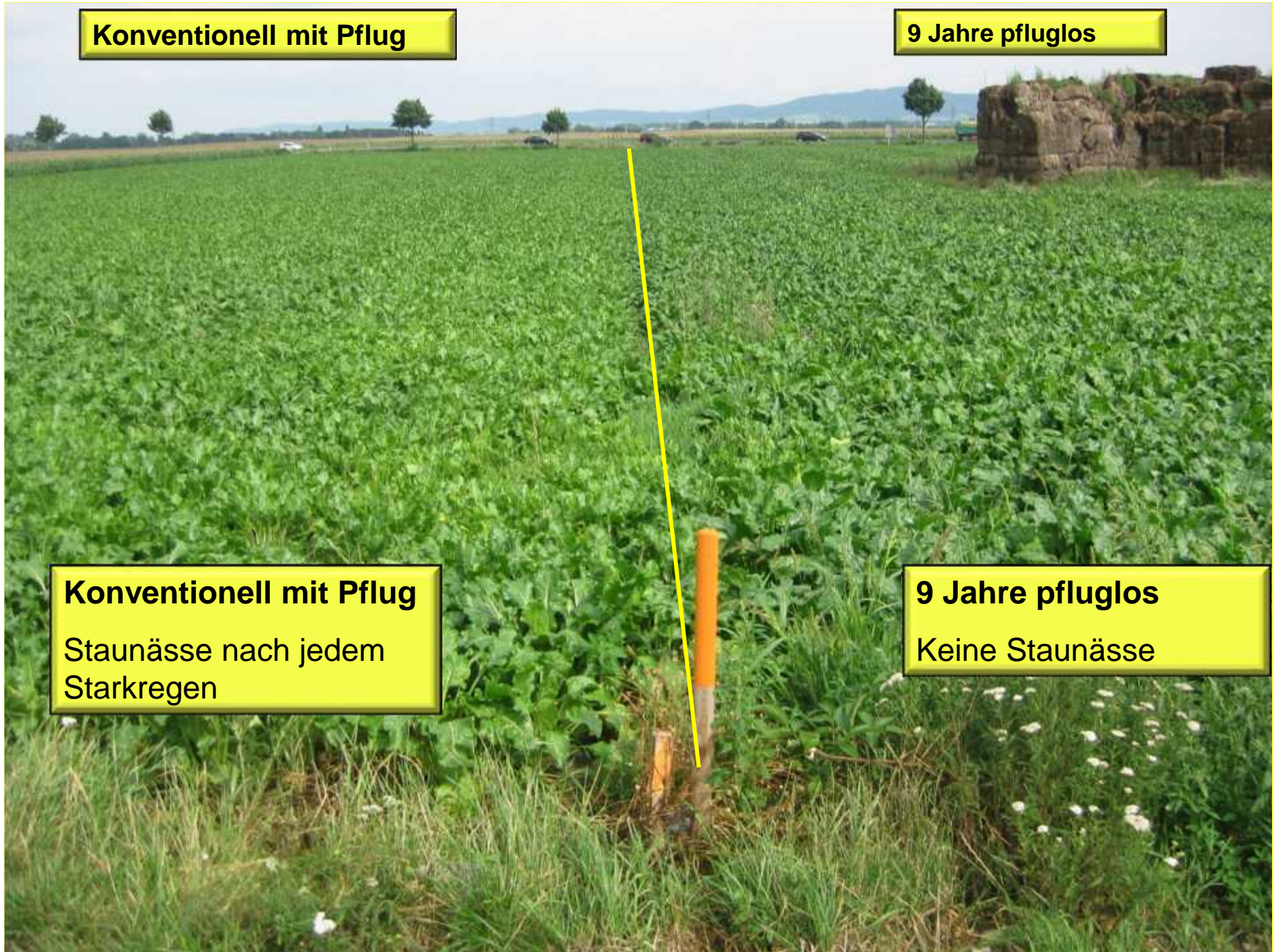
**9 Jahre pfluglos**

**Konventionell mit Pflug**

Staunässe nach jedem  
Starkregen

**9 Jahre pfluglos**

Keine Staunässe



# Pro ha im Boden:

**25 t Flora**

**5 t Fauna**



**Entspricht**

**6 GVE**



# Internationale Tendenzen in der Bodenbearbeitung

• 1961..... 0.4 ha NoTill Kentucky Mr. Jung

• 1989..... 10 Mio ha No Till

• 2001..... 65 Mio. ha No Till

• 2002..... 68 Mio. ha No Till

• 2004..... 72 Mio. ha No Till

• 2006..... 90 Mio. ha No Till

• 2013..... 120 Mio. ha No Till

• Länder:

USA (25 Mio. ha), Canada (12 Mio. ha), Brasil, Argentina – Latin America > 60 Mio. ha, Australia (> 10 Mio. ha)

Mehr als 98 % von der NoTill – Fläche in diesen Ländern

## Konventionell



- Boden ganzflächig gepflügt
- Scholle 20 bis 30cm tief aufgebrochen und gewendet
- Pflanzenreste in den Boden eingearbeitet

### Vorteile

- + Weniger Unkraut und Schädlinge
- + Pflanzenschutz weniger kompliziert
- + Keine Extrainvestition –

### Nachteile

- Schlechter Erosionsschutz
- Schlechterer Wasser- und Mineralaustausch
- Höherer Arbeits- und Energieaufwand

## Direktsaat



- kein Pflügen, kein Eggen, nur schmale Schlitze
- Saat wird punktuell eingebracht
- Pflanzenreste bleiben auf dem Boden

## No Tillage = NoTill

### Vorteile

- + Guter Erosionsschutz
- + Geringere Verdunstung
- + Wasser- und Mineralaustausch mit tiefen Bodenschichten vor allem durch Regenwurmgänge
- + Zeit- und Energieersparnis

### Nachteile

- Mehr Unkraut und Schädlinge
- Unter Umständen mehr Pestizide nötig



Viele Landtechnische Entwicklungen der letzten Jahrzehnte  
verursachen erst Probleme





## Gründe für No Till

- ✓ Senkung der Produktionskosten
- ✓ Geringere Befahrhäufigkeit → weniger Bodenverdichtung
- ✓ Weniger Arbeitszeit pro ha – mehr Schlagkraft → Bewirtschaftung von mehr Fläche möglich
- ✓ Geringere Maschinenbeanspruchung
- ✓ Verhinderung von Wind - Wasser – Tillage Erosion
- ✓ Erhöhung des Humusgehaltes
- ✓ Verbessertes Wasserspeichervermögen
- ✓ Signifikant höhere Aggregatstabilität    bessere    Tragfähigkeit und Befahrbarkeit der Felder
- ✓ Langfristig bessere Erträge
- ✓ Geringere CO<sub>2</sub> – Freisetzung in die Atmosphäre  
⇒ niedrigerer Treibstoffverbrauch als Ursache  
geringerer Greenhouseeffekt – Beitrag zu Klimaabkommen





Ästhetik hat nichts mit Einkommen zu tun!

Die Wirtschaftlichkeit des Systems ist  
entscheidend!

(Rolf Derpsch)





**Kinze 250 Direktsämaschine USA**







## Maternac mit Meißelschare







**Kuhn Maxima umgebaut von Schneidscheiben  
auf Coulterscheiben  $\varnothing$  die lockere Erde benötigt  
man nach der Saatrille zum Schließen dieser**







Coulterdiscs

Scheiben zum Schließen des Säschlitzes  
mit der vorher durch die Coulterdiscs  
gelockerten Erde

Kuhn Maxima mit Coulterseiben





Maisanbau Hollabrunn 18. April 2013  
Notillfeld seit 2009







**Maisentwicklung 17. Juni 2013**







Horsch Maestro



Monosem NX





**Maisdirektsaat mit Väderstad Tempo mit  
Coulter Scheiben – Vorsatz NoTill - Betrieb  
Zaussinger 1. Mai 2012**





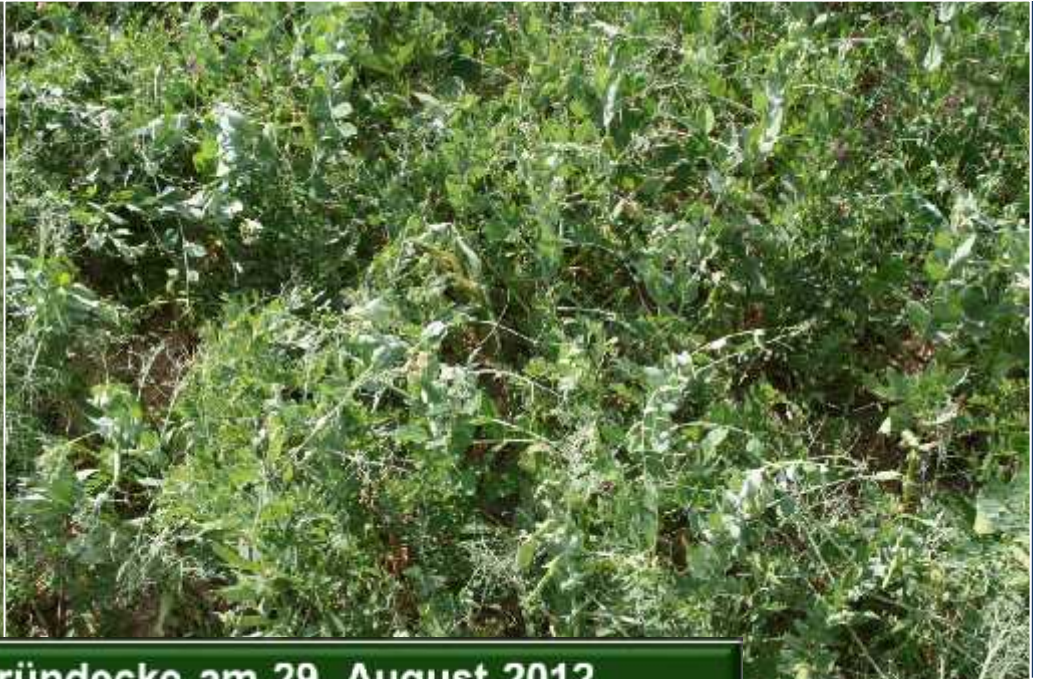
**Gründeckenanbau in Wintergerstenstoppeln  
Hollabrunn 12. Juli 2012**



**Entwicklung der Gründecke nach 4 Wochen**







Entwicklung der Gründecke am 29. August 2012







**Silomais in abgespritzten Winterroggen  
Humpolec CZ**

**Juni 2012**



**Silomais in abgespritzten  
Winterroggen Humpolec CZ**

**September 2012**





# Sojabohnenanbau NoTill Brasilien



















## Direktsaat Winterroggen in Senf - Phaceliagründecke

Sorte

Minello 90 %

+

Dukato 10 %

300 K/m<sup>2</sup>

### Versuchsvarianten

- Direktsaat 03.10.2011
- Direktsaat nach Round up 26.09.2011
- Messerwalze – Direktsaat 28.09.2011
- Messerwalze nach Round up – Direktsaat
- Mulchhäcksler – Direktsaat
- Mulchhäcksler nach Round up – Direktsaat
- Mulchhäcksler – Scheibenegge - Mulchsaat





**1 – 3 mm Wasser pro Tag  
von Tau abrinrend**







Coulterscheiben  
- Vorsatz



**Konventionell Scheibenegge 2x**



**Direktsaat nach Messerwalze**



**Direktsaat ohne Vorarbeiten**





**Winterroggen Mai 2012 – Ernte 50 dt/ha .....konventioneller Anbau in der Region 40 dt/ha**







Anbau Winterweizen in  
Leguminosen  
Gründecke  
Tulln 12. Oktober 2012







Ohne – mit Saatstriegel







15. April 2013 WW Bestockung







**27. Ma1 2013**  
**BBCH 49**



# Wissenschaftliche Ergebnisse

Klik et al.

- Universität für Bodenkultur

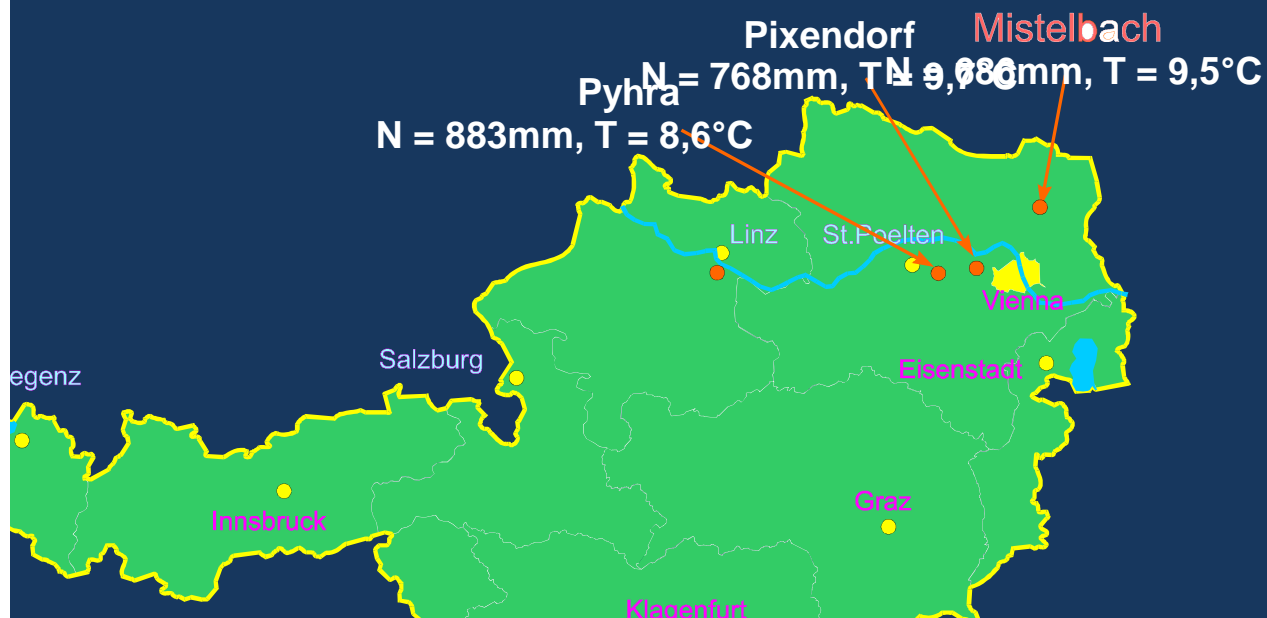
Institut für Hydraulik und  
Landeskulturelle Wasserwirtschaft

und

- Lehr- und Versuchsbetriebe Land NÖ



# Erosions – Versuchsstellen NÖ



	Tulln		Pixendorf		Mistelbach		Pyhra		Kirchberg
	BB		BB	E	BB	E	BB	E	
Bundesland	NÖ		NÖ		NÖ		NÖ		Steiermark
Jahresniederschlag (mm)	685		685		645		945		730
Mittlere Jahrestemperatur (°C)	9,4		9,4		9,6		9,4		9,1
Bodenart	lehmiger Ton		sandiger Schluff		lehmiger Schluff		sandiger Lehm		lehmiger Sand
Hangneigung (%)	0 – 2		5 - 6		0 - 2	12 - 13	14 - 16		12 - 15
Untersuchte Varianten	CT, RT, NT, MB		CT, RT, NT, MB	CT, RT, NT	CT, RT, NT	CT, RT, NT	CT, RT, NT	CT, RT, NT	CT, RT, NT
Anzahl der Wh	3		3		2	3	3		3
Versuchsbeginn	2003		1998	1997	2006	1994	2006	1994	2007



**Erosionsmessstellen NÖ**



**Probenteiler**

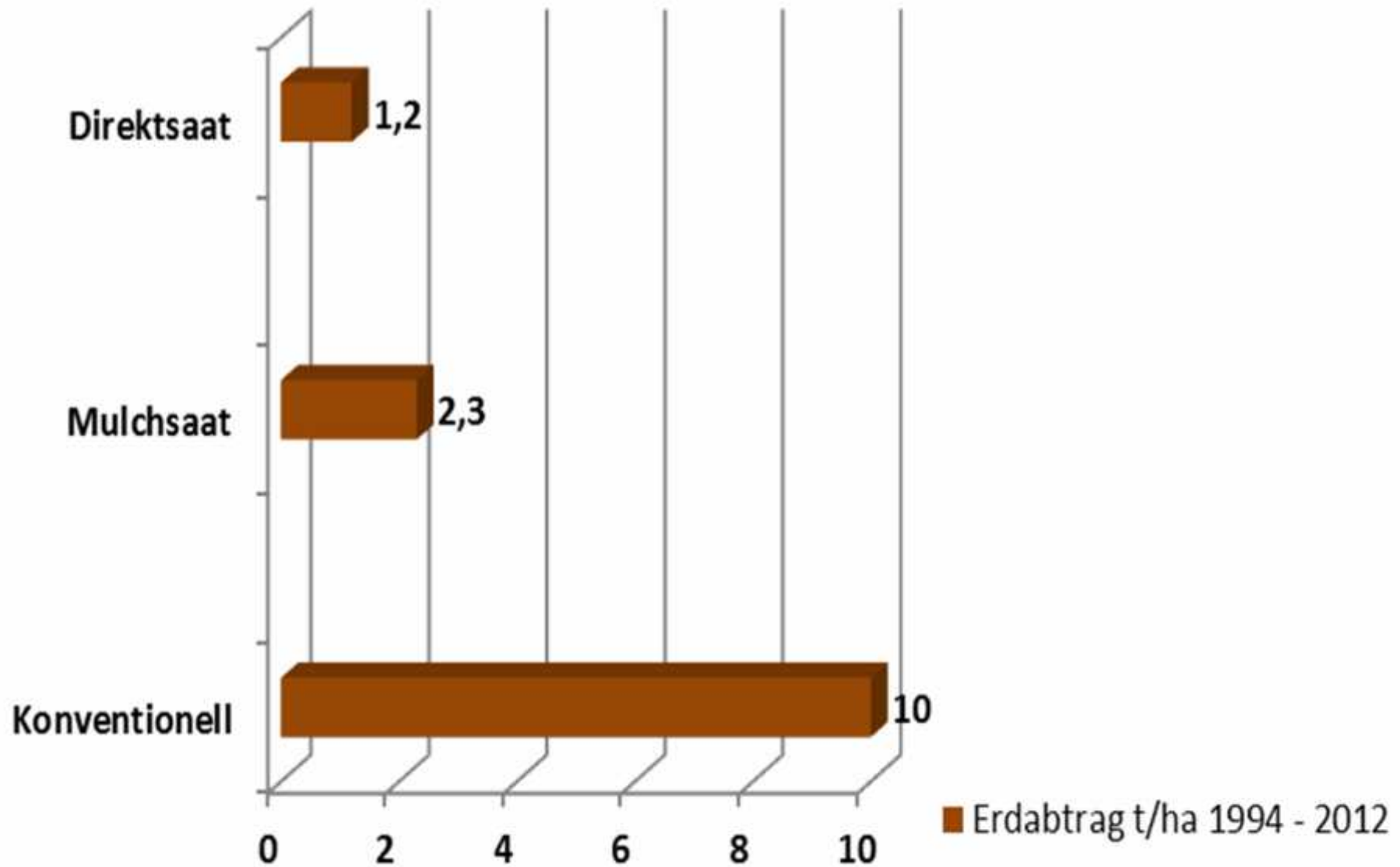


**Sedimentkollektor**





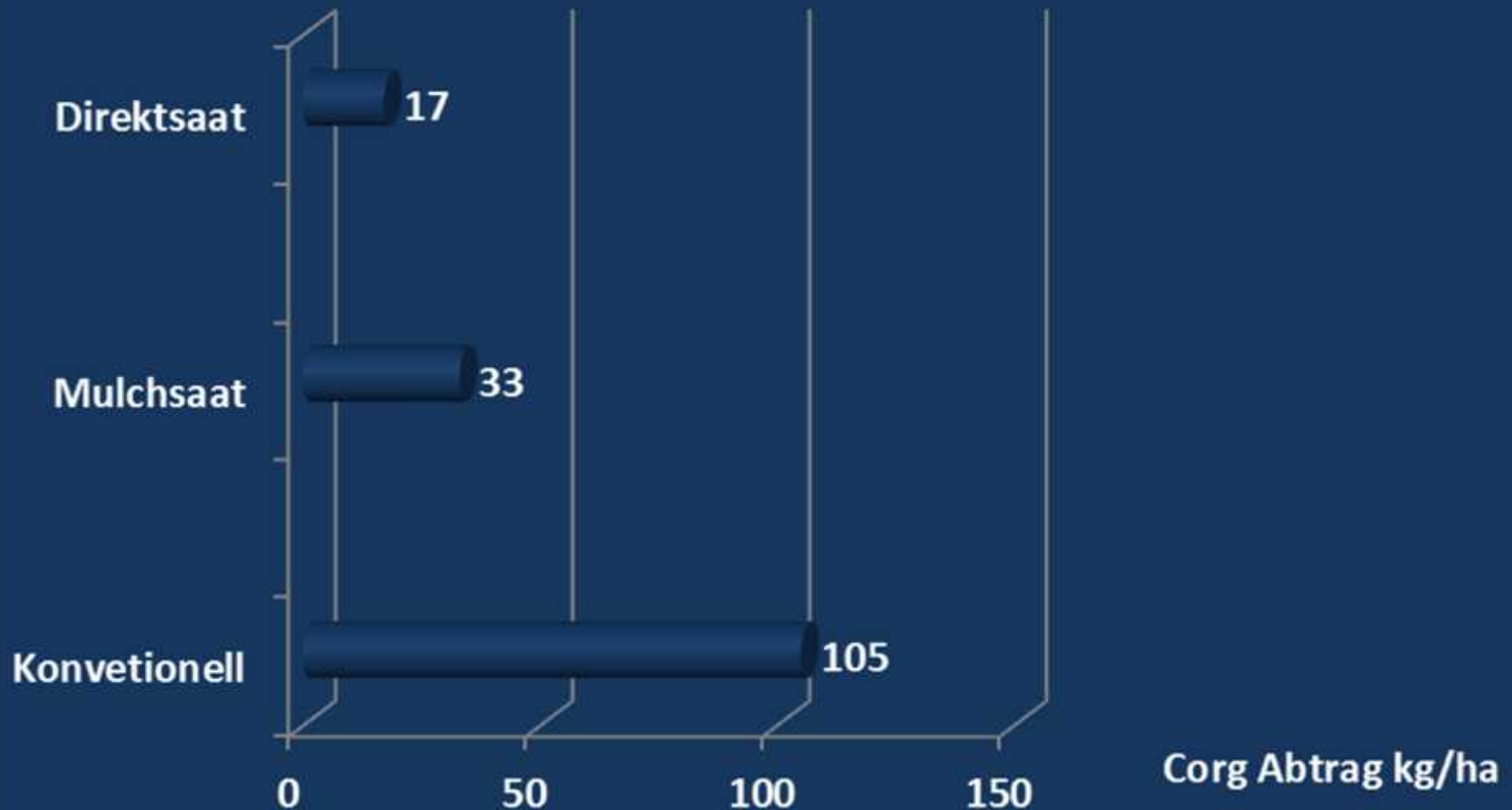
# Erdabtrag t/ha 1994 - 2012



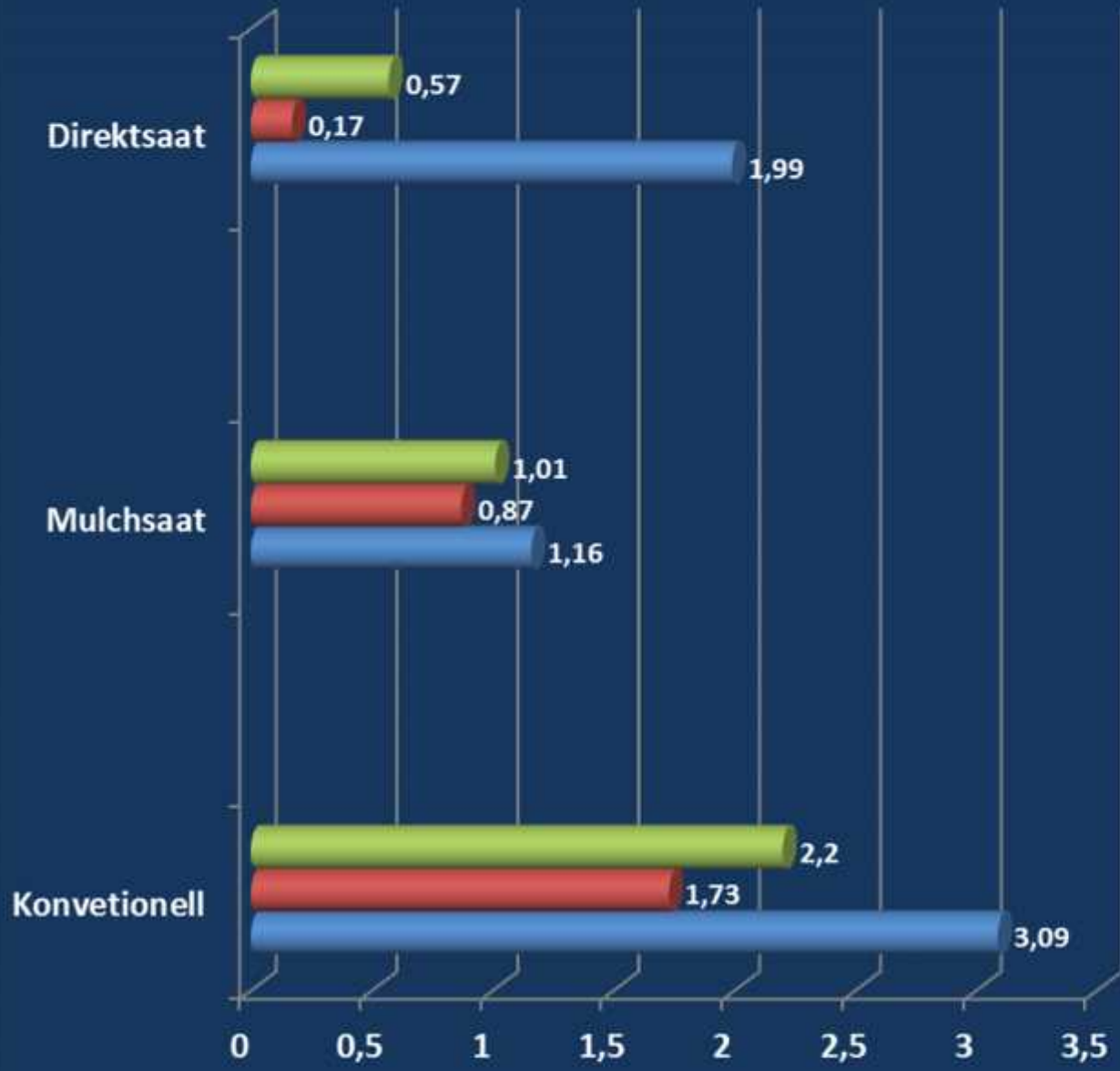


# Organischer Kohlenstoff - Verlust Corg kg/ha/Jahr

## Corg Abtrag kg/ha







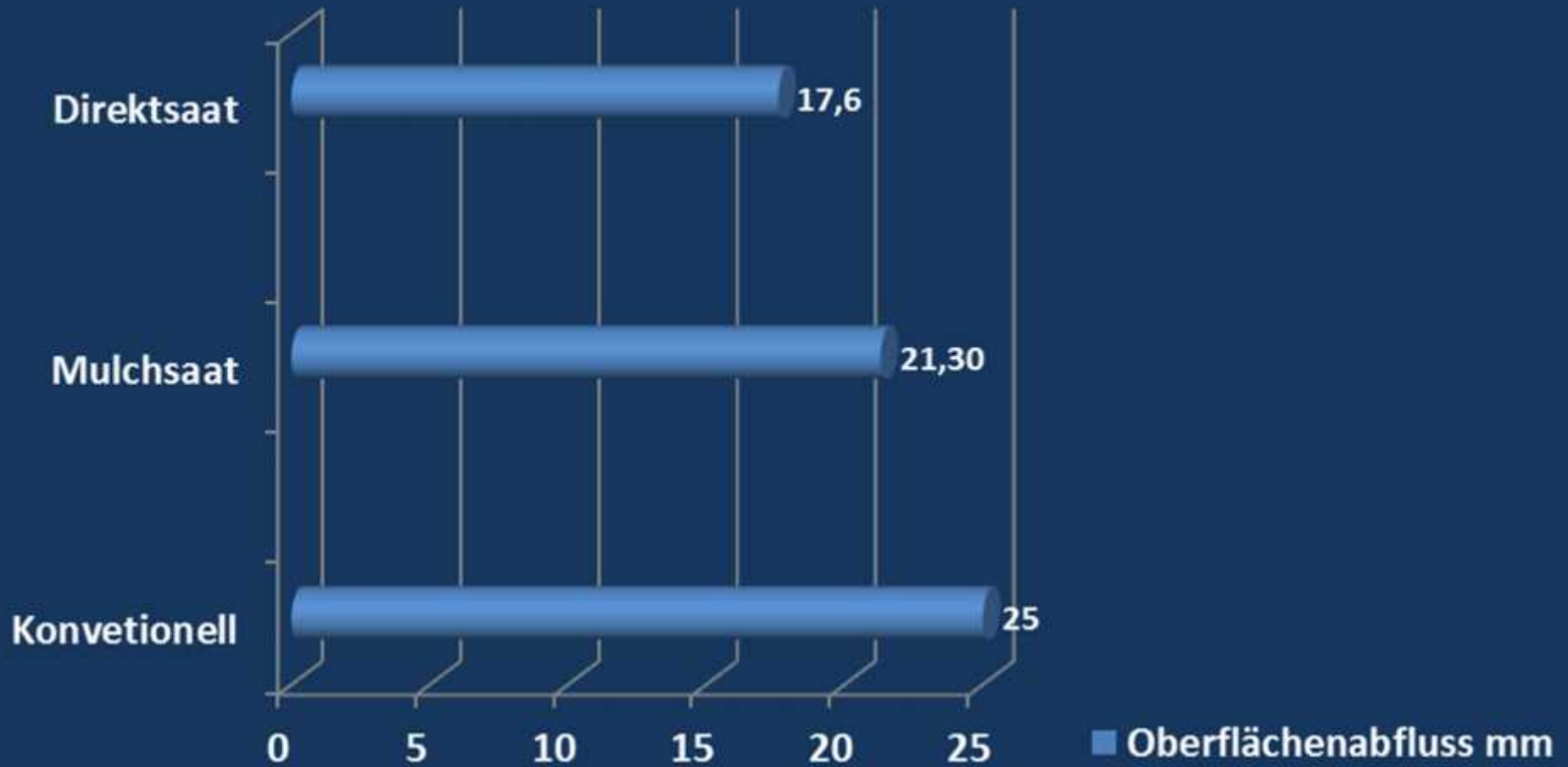
- Herbizidverlust % ausgebrachte Menge
- Herbizidverlust im Abfluss %
- Herbizidverlust im Abtrag %

**Übersättigte Zone mit Infiltration ins Grundwasser oder Abfluss in Oberflächenwässer**





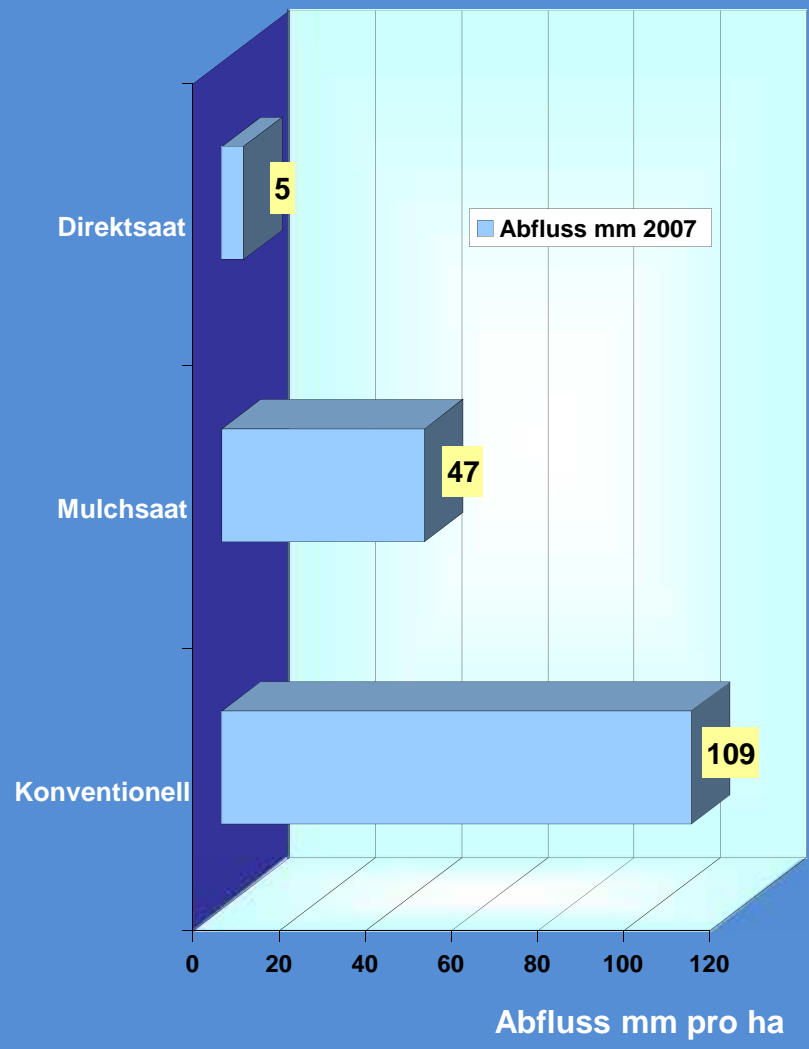
## Oberflächenabfluss mm



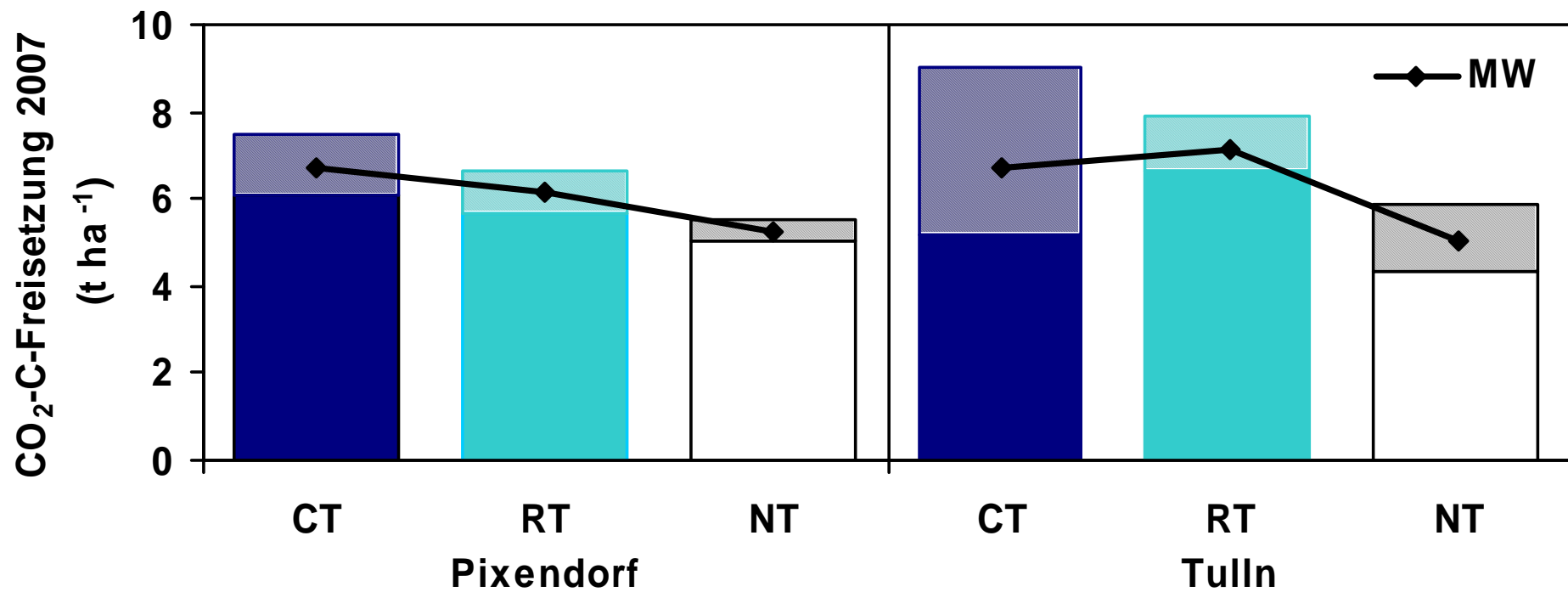


# Abfluss mm Tulln - Pixendorf 2007

## Kultur Körnermais

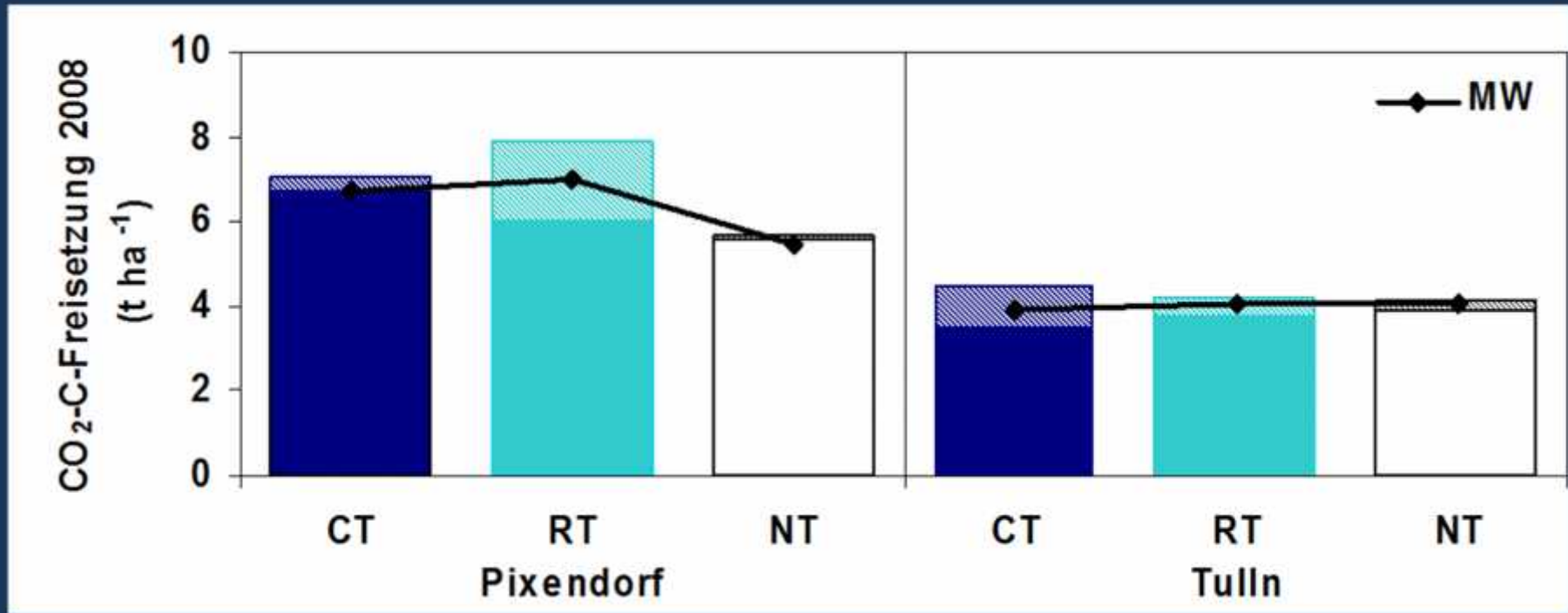






CO<sub>2</sub>-C-Freisetzung Messperiode April bis November 2007. Dargestellt sind Minimum, Mittelwert und Maximum aus jeweils drei Feldwiederholungen für die Standorte Pixendorf und Tulln (Klik et al.)





CO<sub>2</sub>-C-Freisetzung Messperiode Februar bis Juli 2008. Dargestellt sind Minimum, Mittelwert und Maximum aus jeweils drei Feldwiederholungen für die Standorte Pixendorf und Tulln (Klik et al.)



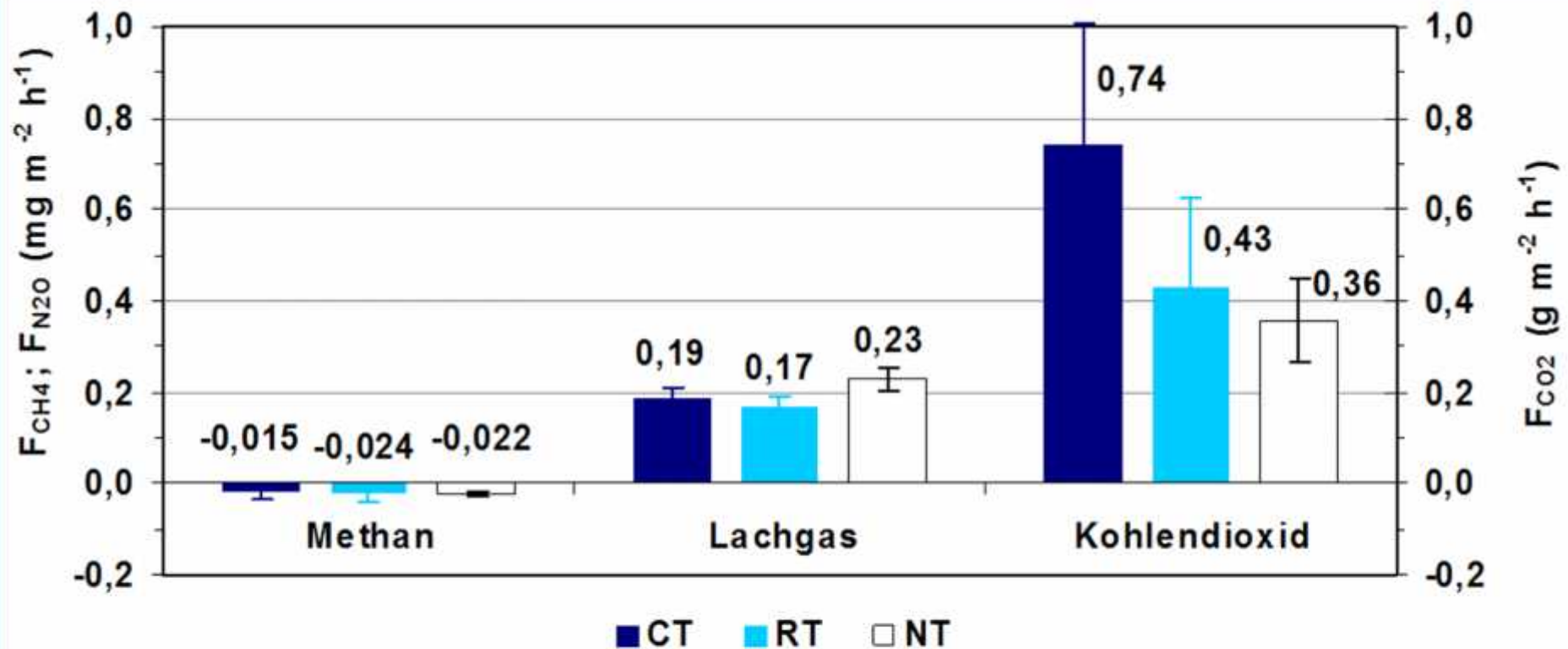
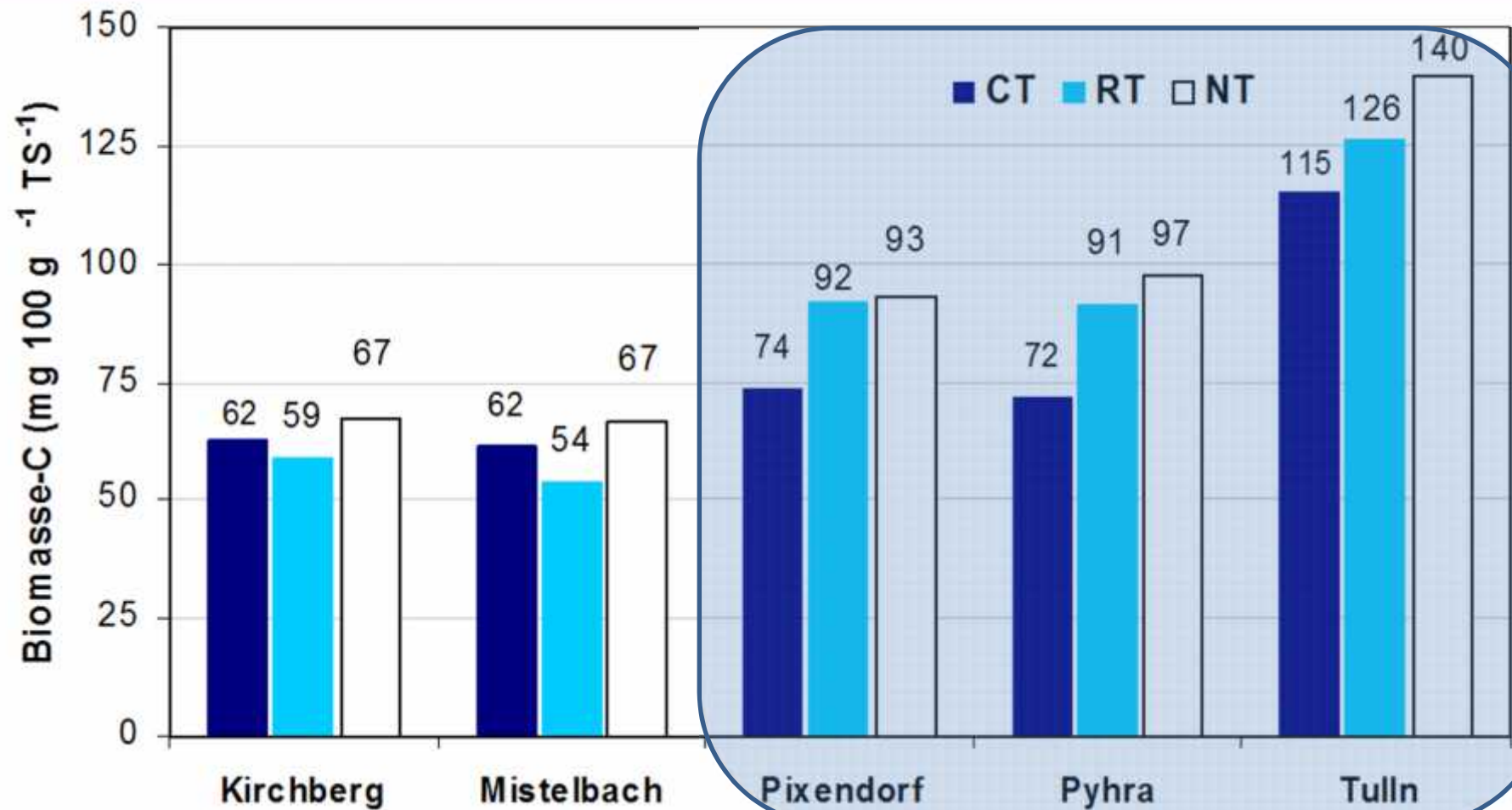


Abbildung 32: Methan-, Lachgas- und Kohlendioxidflüsse mit geschlossen-statischen Kammern am 9. Juni 2008 in Pixendorf (Mittelwerte aus drei Feldwiederholungen) (Klik et al.)



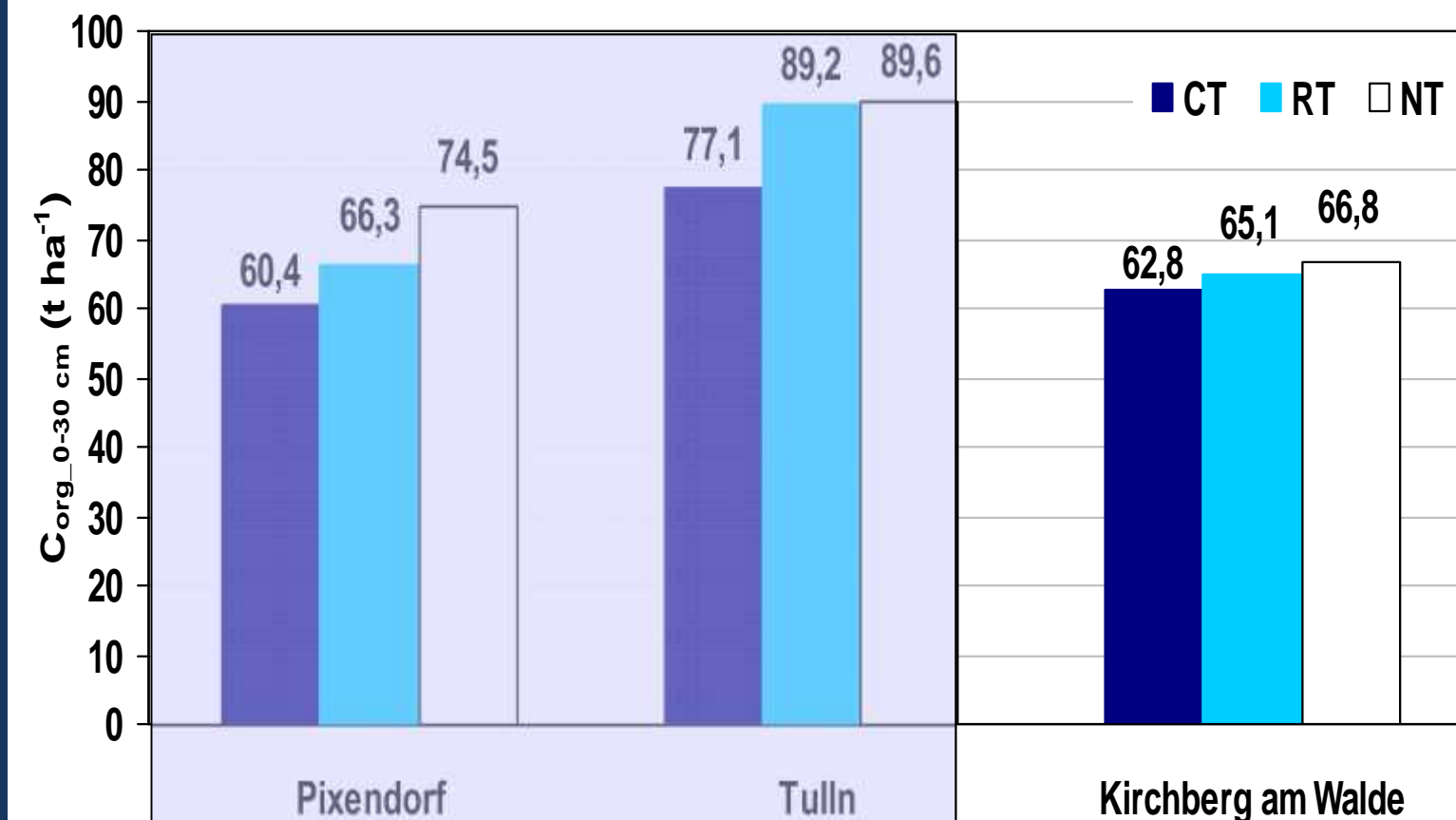


Mikrobielle Biomasse (in mg Biomasse-C 100 g<sup>-1</sup> TS<sup>-1</sup>) für die untersuchten Standorte und Varianten (Klik et al.)



## Organischer Kohlenstoff im Boden

→ Umrechnung von Massenprozent auf Tonne pro Hektar  
(über Lagerungsdichte) für die Tiefenstufe 0-30 cm



→ CT << RT < NT

(Trümper G. u. A.Klik)





**Grünerbsenernte  
Obersiebenbrunn, 12. Juni 2013  
Fotos: Martin Grimling, Obersiebenbrunn**

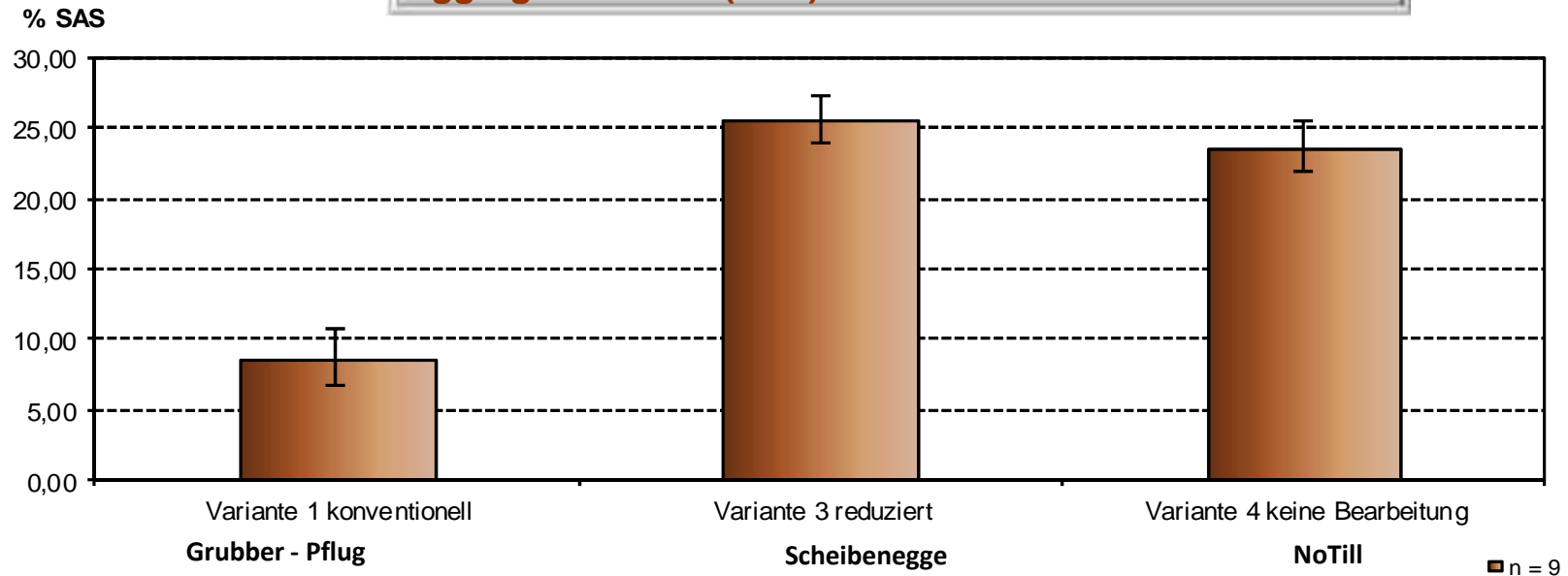








## Aggregatstabilität (SAS) Standort Pixendorf - Tullnerfeld



Es zeigt sich deutlich der Zusammenhang zwischen Aggregatstabilität und Bodenbearbeitungssystemen. Durch konventionelle Bodenbearbeitung verlieren die Bodenaggregate mehr als 50 % ihrer Stabilität. (Klik et al. 2008)



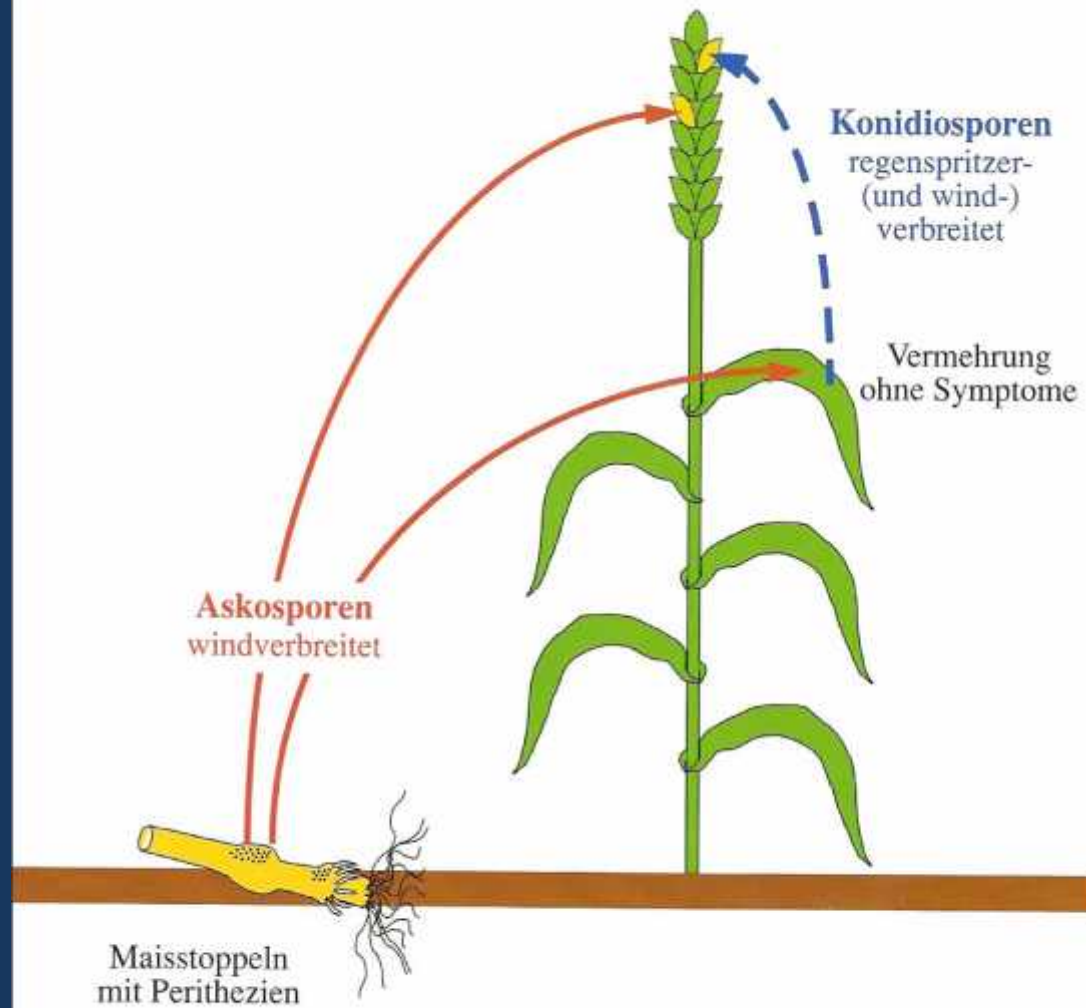
Leergewicht: 26 t

Bunkereinhalt: 30 t





## Ausbreitung von *Fusarium graminearum*





**Fusarium sp.**







Foto: Summerer



sichtbarer Befall an *Fusarium* Stengelbefall, rötliches Mycel  
Verreet 2011







**Maiszünsler  
überwintert  
oberflächlich im  
Maisstroh - feines  
HÄCKSELN zur  
Bekämpfung**





## Auswertung Bodenbearbeitungsversuche Niederösterreich

	2003, Amstetten WW Xenos		2006, Px, VF SB WW Capo		2008, GH, VF KM WW Chevalier		2008, Px, VF KM WW Capo		2008, Tu, VF Raps WW Estevan	
	DON	rel,	DON	rel,	DON	rel,	DON	rel,	DON	rel,
Konventionell	218	100	250	100	1116	100	144	100	252	100
Minimiert	813	373	570	228	1086	97	113	78	106	42
Minimal	566	260	140	56	1280	115	137	95	126	50
NoTill	k.A.		370	148	1039	93	205	142	219	87
Ø	532,33		332,5		1130,3		149,75		175,75	

	2008 Hollabrunn, VF SB Estevan		2008 Mistelbach, VF SG Estevan		2009 Amstetten, VF KM Kerubino		2009 Pyhra, VF KM Chevalier		2011 Amstetten, VF KM Kerubino		<b>Durchschnitt Relativ</b>
	DON	rel,	DON	rel,	DON	rel,	DON	rel,	DON	rel,	
Konventionell	293	100	67	100	442	100	747	100	374	100	<b>100</b>
Minimiert	223	76	72	107	1072	243	1350	181	498	133	<b>156</b>
Minimal	237	81	50	75	617	140	k.A.		649	174	<b>116</b>
NoTill	134	46	113	169	903	204	k.A.		306	82	<b>121</b>
Ø	221,75		75,5		758,5		1048,5		456,75		



## Winterweizen in Bodenbearbeitungsversuchen ohne und mit Fungizideinsatz

	2010, Tulln-Pixendorf, Vorfrucht Körnermais, Sorte Capo				
	ohne Fungizid		mit Fungizid		W° %
	DON	rel,	DON	rel,	
Konventionell	110	100	50	100	
Minimiert	392	356	50	100	<b>87</b>
Minimal	255	232	50	100	<b>80</b>
NoTill	843	766	140	280	<b>83</b>
∅	400		72,5		<b>82</b>

**W° % Wirkungsgrad – Reduzierung DON - Gehalt**



**Sommerdurum mit Fungizid (2 Versuche) - berechnet**  
**Fungizidversuch in Tulln mit 2 Fungizidvarianten**

Alle Varianten wurden am 20.6.2006 (BBCH 65) berechnet

Fungizidvariante A: Behandlung am 21.6.06 (BBCH 69) mit 1,5 l/ha  
 Pronto Puls

Fungizidvariante B: Behandlung am 8.6.06 (BBCH 49) mit 1l/ha Swing  
 Gold

Behandlung am 21.6.06 (BBCH 69) mit 1, 5  
 l/ha Caramba

Es wurden die DON- und NIV-Gehalte ermittelt, wobei die NIV-Werte hier  
 nicht weiter ausgewertet werden, da dieses nur in 3 Varianten von 15  
 quantitativ nachgewiesen werden konnte.

	2006, Tu, VF KM		2006, Tu, VF KM		W° Mykotoxin- Reduzierung	2006, Tu, VF KM		W° Mykotoxin- Reduzierung	Durchschnitt Bodenb. Rel.
	Rosadur, unbehandelt		Rosadur, behandelt A			Rosadur, behandelt B			
	DON	rel,	DON	rel,	rel.	DON	rel,	rel.	
Konventionell	600	100	240	100	60	150	100	75	100
Minimiert	1200	200	260	108	78,3	390	260	67,5	189
Minimal	1800	300	400	167	77,8	500	333	72,2	267
NoTill	1200	200	750	313	37,5	1000	667	16,7	393
Konventionell	540	90	190	79	64,8	230	153	57,4	108
Ø	1068,0		368		63,7	454		57,8	



## Fungizidversuch Sommerdurum Hollabrunn 2010

Fungizideinsatz: Pronto Plus 23.6.2010 in BBCH 60

	2010, Hollabrunn, VF KM Floradur unbehandelt		2010, Hollabrunn, VF KM Floradur behandelt		W° Mykotoxin Reduzierung	Durchschnitt Bodenb.
	DON	rel	DON	rel	rel	rel.
Konventionell	331	100,0	329	100,0	0,6	100
Minimiert	1186	358,3	631	191,8	46,8	275
Minimal	1017	307,3	714	217,0	29,8	262
NoTill	1071	323,6	915	278,1	14,6	301
Ø					22,9	

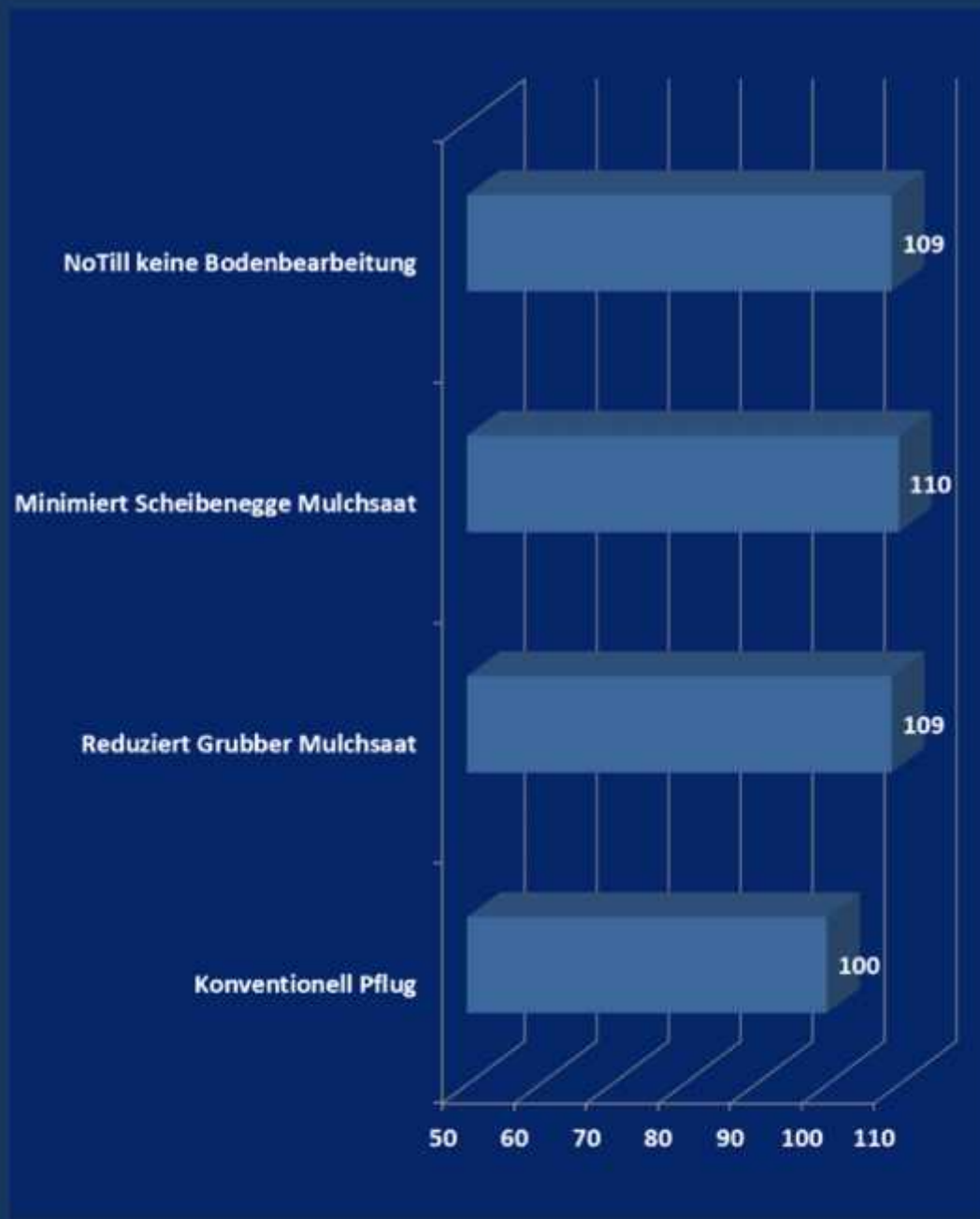


## Ertrag mehrjährig 5 Standorte NÖ



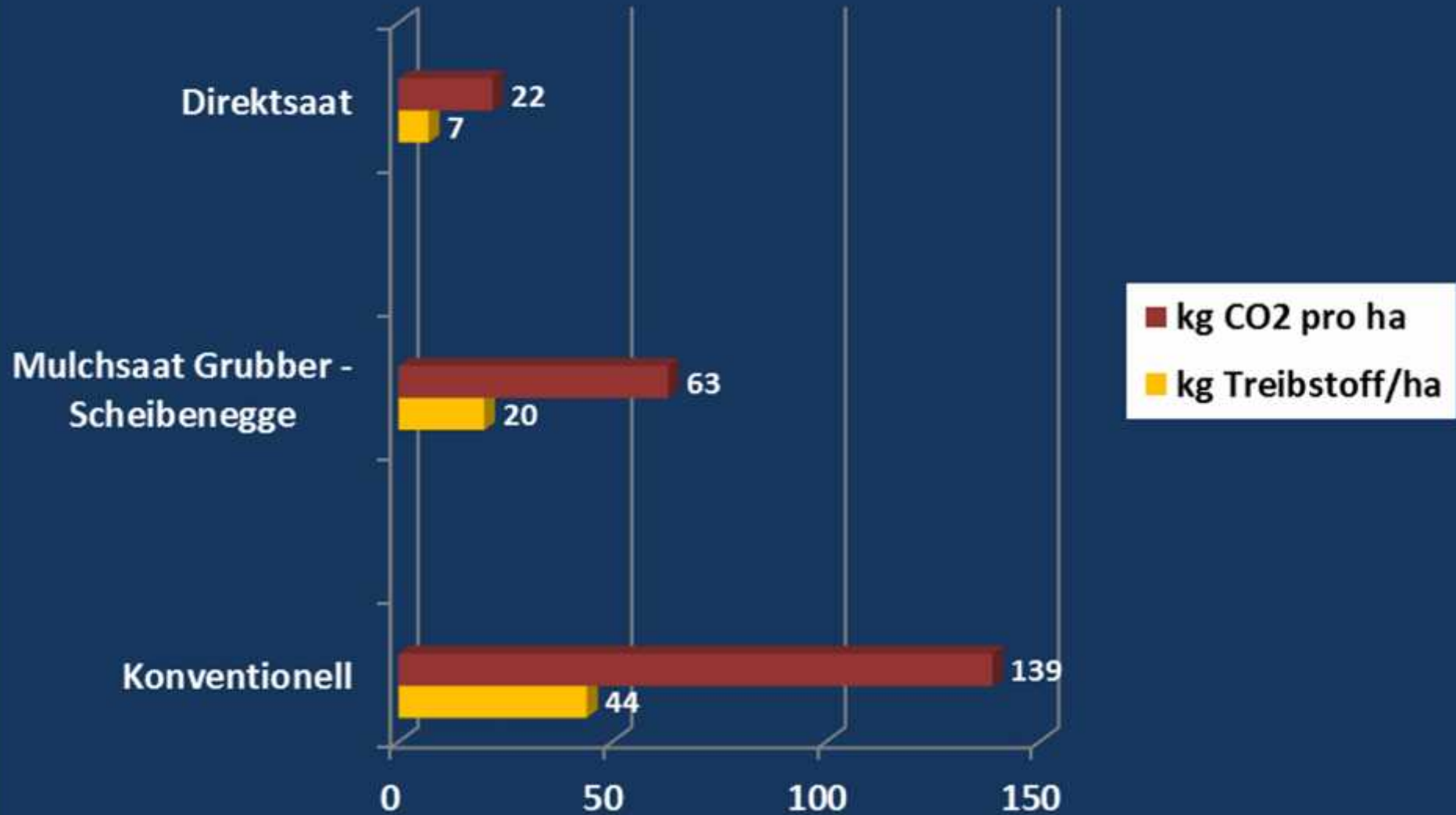


# Erlöse mehrjährig 5 Standorte NÖ





# Treibstoffverbrauch und CO<sub>2</sub> Freisetzung bei verschiedenen Bodenbearbeitungssystemen 3 – Messungen: Sandboden, Lößboden, Tonboden





## Zusammenfassung

- **Mulch – und Direktsaatmethoden sind ausgereift und funktionieren in der Praxis.**
- **Bei intelligenter Ausnutzung von ÖPUL können optimal Förderungen lukriert werden, die gemeinsam mit den Einsparungen etwaige Ertragseinbußen mehr als kompensieren.**
- **Bei den ökonomischen Betrachtungen dürfen Nährstoff – Pestizid – und Bodenverlust nicht unterschätzt werden.**
- **Getreide – Maisfruchtfolgen erfordern ein seichtes Einarbeiten der Ernterückstände zur Rotteförderung Æ phytosanitäre Zwänge.**
- **Nach der Ernte muss der Kulturpflanzenaufwuchs – GRÜNE BRÜCKE für Schädlinge und Krankheiten.... Fusariosen, Gelbverzwergungsvirus, Blattläuse, Kohlerdföhe..... – rasch eliminiert werden.**



- **Rascher Gründeckenanbau im Sommer – so früh als möglich und unmittelbar nach der Ernte**
- **Nichtabfrostende Gründecken unterdrücken Unkräuter, erfordern aber ein Totalherbizid im Frühjahr**
- **Mykotoxinbildung durch Fusariosen ist durch seichte Bodenbearbeitung in bestimmten Fruchtfolgen zu vermeiden.**
- **Eine Verringerung der Produktionskosten (Kosten, Arbeitszeit) ist möglich.**
- **Ein Patentrezept für eine Bodenbearbeitung kann nicht erstellt werden, weil die zu setzenden Maßnahmen von der Fruchtfolge und der Bodenart abhängen.**

**Danke für Ihre Aufmerksamkeit**

**Versuchsergebnisse:**

[www.lako.at/versuche](http://www.lako.at/versuche)

[www.landimpulse.at/agroinnovation/downloads](http://www.landimpulse.at/agroinnovation/downloads)

**Alle Vorträge dieser Veranstaltung**

**[www.landimpulse.at/agroinnovation/downloads](http://www.landimpulse.at/agroinnovation/downloads)**

**Benutzername: notill2013**

**Passwort: notill2013**