

Minimalbodenbearbeitung und Erosionsschutz



Rosner Josef¹.u.Kathrin⁴, WolfgangDeix¹, Andreas Klik² und Tim Birr³

¹ Land NÖ Abt.Landwirtschaftliche Bildung, Frauentorgasse 72, 3430 Tulln

² Universität für Bodenkultur, Institut für Hydraulik und Landeskulturelle Wasserwirtschaft, Muthgasse 18, 1190 Wien

³Christian – Albrechts – Universität, Institut für Phytopathologie, Hermann – Rodewald – Straße 4, 24118 Kiel

⁴ Universität für Bodenkultur, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Gregor Mendelstrasse., , 1190 Wien



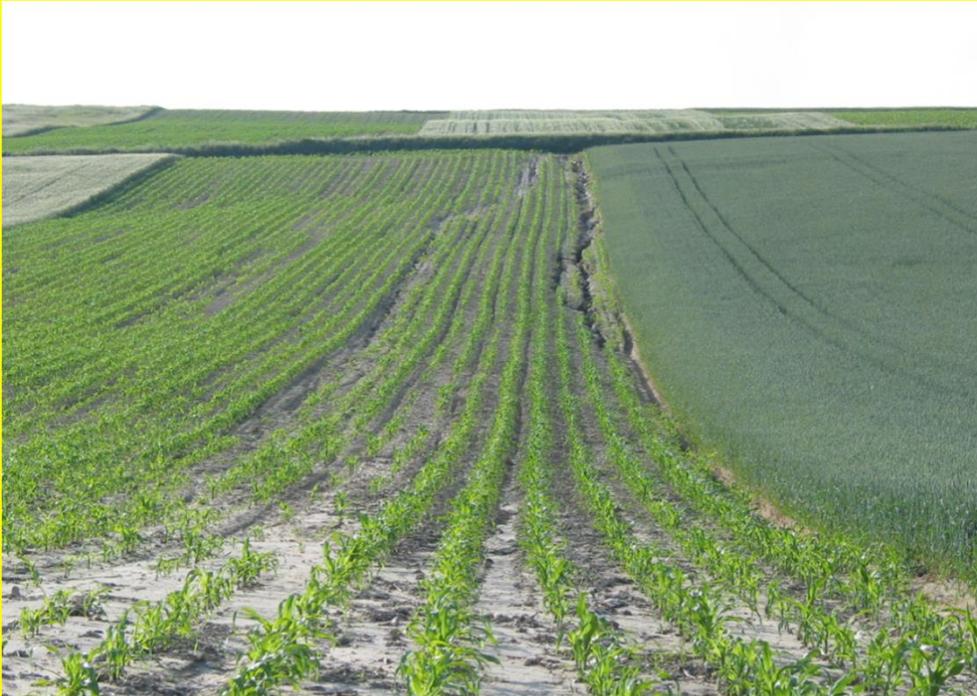


**Interrillerosion
Oder
Mulch – und Direktsaat**



**Übersättigte Zone mit Infiltration von
Pestiziden und Nährstoffen**





oder



Terrassierungen in Indien mit Kompostwirtschaft





Winderosion Marchfeld

oder









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
- 2015.....> 120 Mio. ha No Till
- Länder:
 - USA, Canada, Brasilien, Argentinien – Latein Amerika > 70 Mio. ha, Australien
 - Mehr als 98 % von der NoTill – Fläche in diesen Ländern

Konventionell



Vorteile

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

Nachteile

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

Direktsaat



No Tillage = NoTill

Vorteile

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

Nachteile

- Mehr Unkraut und Schädlinge
- Unter Umständen mehr Pestizide nötig

Gründe für No Till

- ✓ Senkung der Produktionskosten
- ✓ Geringere Befahrungshäufigkeit → 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 CO₂ – 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)

Sojabohnenanbau NoTill Brasilien











12. Juli







Entwicklung der
Gründecke nach 4
Wochen



29. August



Entwicklung Ende September

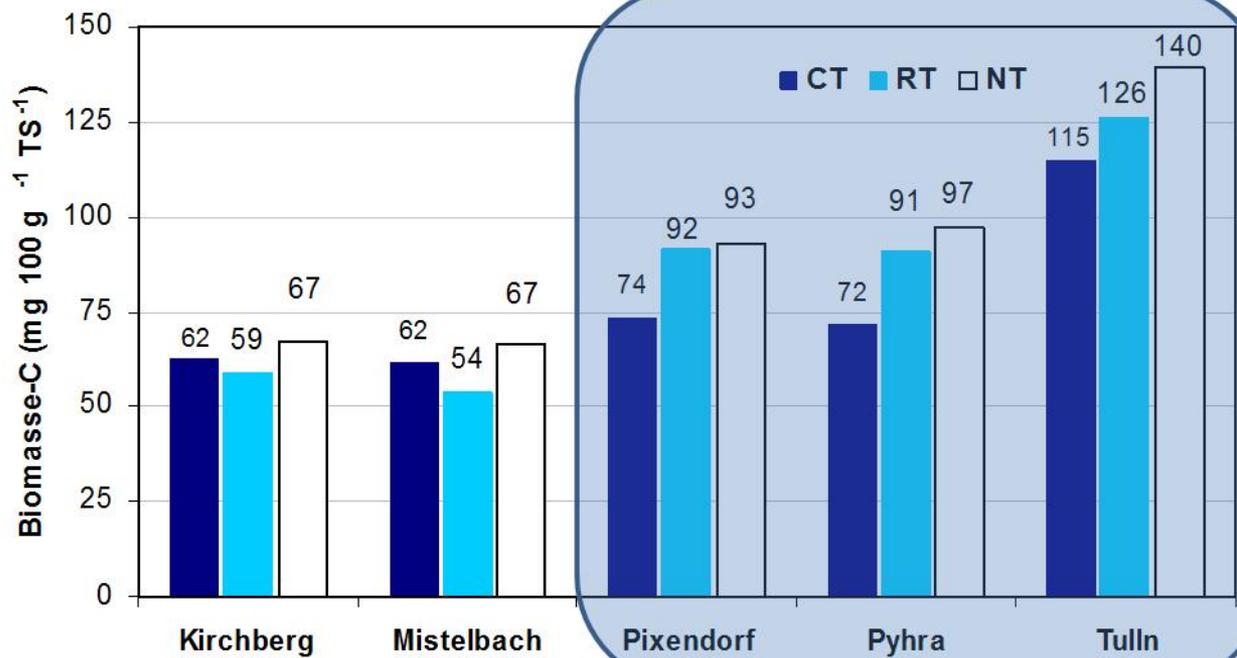


November: 70 t GM









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

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 als Tau abrinnend





NoTill ohne Messerwalze



NoTill nach Messerwalze



Scheibenegge - Mulchsaat



NoTill Messerwalze



NoTill Direktsaat



NoTill ohne Messerwalze

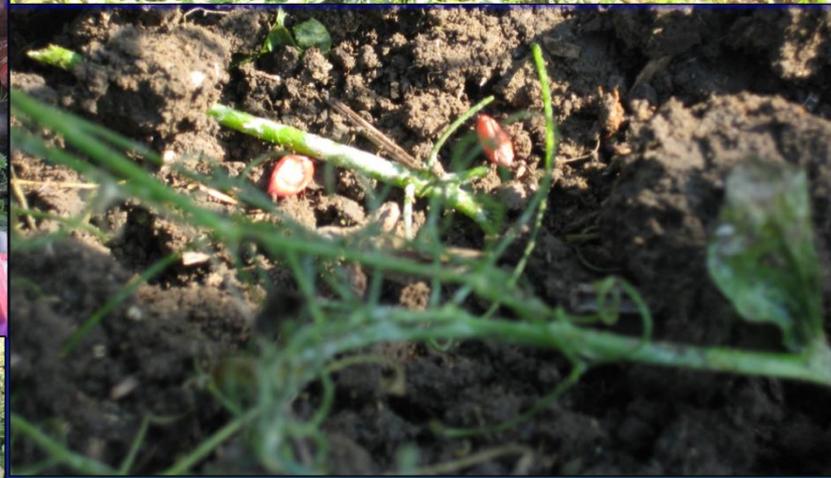


NoTill nach Messerwalze



Ertrag 5.000 kg/ha





Ohne – mit Saatstriegel



Feldaufgang OHNE Glyphosate
Tulln 5. November 2012





15. April 2013 WW Bestockung



Mistelbach



GD September 2014



WW Anbau 20. Oktober 2014





Tulln 7. Oktober 2014 WR Anbau







Versuchsfeld



Mulchsaat Winterroggen in Sommergründecke

Kultur: Winterroggen

Sorte: Dukato

Anbaudatum: 6.10.2014 (direkt in die Begrünung)

Saatmenge: 330 K/m²

Vorfrucht 2013: Winterweizen

Bodenbearbeitung: Scheibenegge am
2.8.2014

Begrünung:

120 kg/ha Leguminosenmischung spät

5 kg Soja
15 kg Ackerbohne
50 kg Körnererbse
30 kg Saatwicke
Anbaudatum: 9.8.2014







Feldaufgang 20. Oktober 2014



28. Oktober 2014



28. Oktober 2014



13. November 2014



13. November 2014





Begrünungsversuche 2014







Winterweizenanbau Obersiebenbrunn 2014



Gründeckenmanagement

Frostwirkung

Häckseln



Gründeckenwalze statt Häckseln
Entwicklung Amt der NÖ Landesregierung –
Abteilung Landwirtschaftliche Bildung 2006/09







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





Direktsaat Zuckerrüben 2014 No Tillfeld seit 2011





18.Mai
2014



24. Juni 2014



24. Juni 2014



2. Oktober 2014









Maisdirektsaat in Maisstroh und Gründeckenrückstände mit Väderstad Tempo mit
Coulter Scheiben – Vorsatz NoTill - Betrieb Zaussinger, 1. Mai 2012



Strip tillage











- **Im Bearbeitungstreifen (strip) Wassererosion ?**
- **Zusätzlicher Bearbeitungsgang**
- **Zusätzliche Kosten für GPS und Bearbeitung**





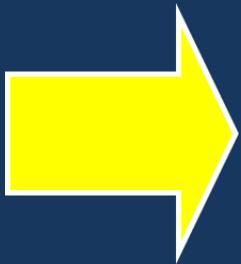


Feldaufgang Winterweizen 2. November 2012



Grenzen von No Till

Fruchtfolge



Krankheiten Schädlinge

N-S-Amerika: Mais – Sojabohnen (SW,SG)



⇒ Seichtes Einmischen der Strohrückstände zur Rotteförderung



NoTillplot und Minimalbearbeitungsplot



Friedhelm Brokmann

Schaden der Grauen Ackerschnecke =
Einfarbige Ackerschnecke
(*Deroceras agreste*)





Blattläuse und Zikade befallen das Ausfalleitreeide
→ Infektion mit Gelbverzweigungsvirus



Erosionsmessstellen NÖ gemeinsam
mit BOKU seit 1994

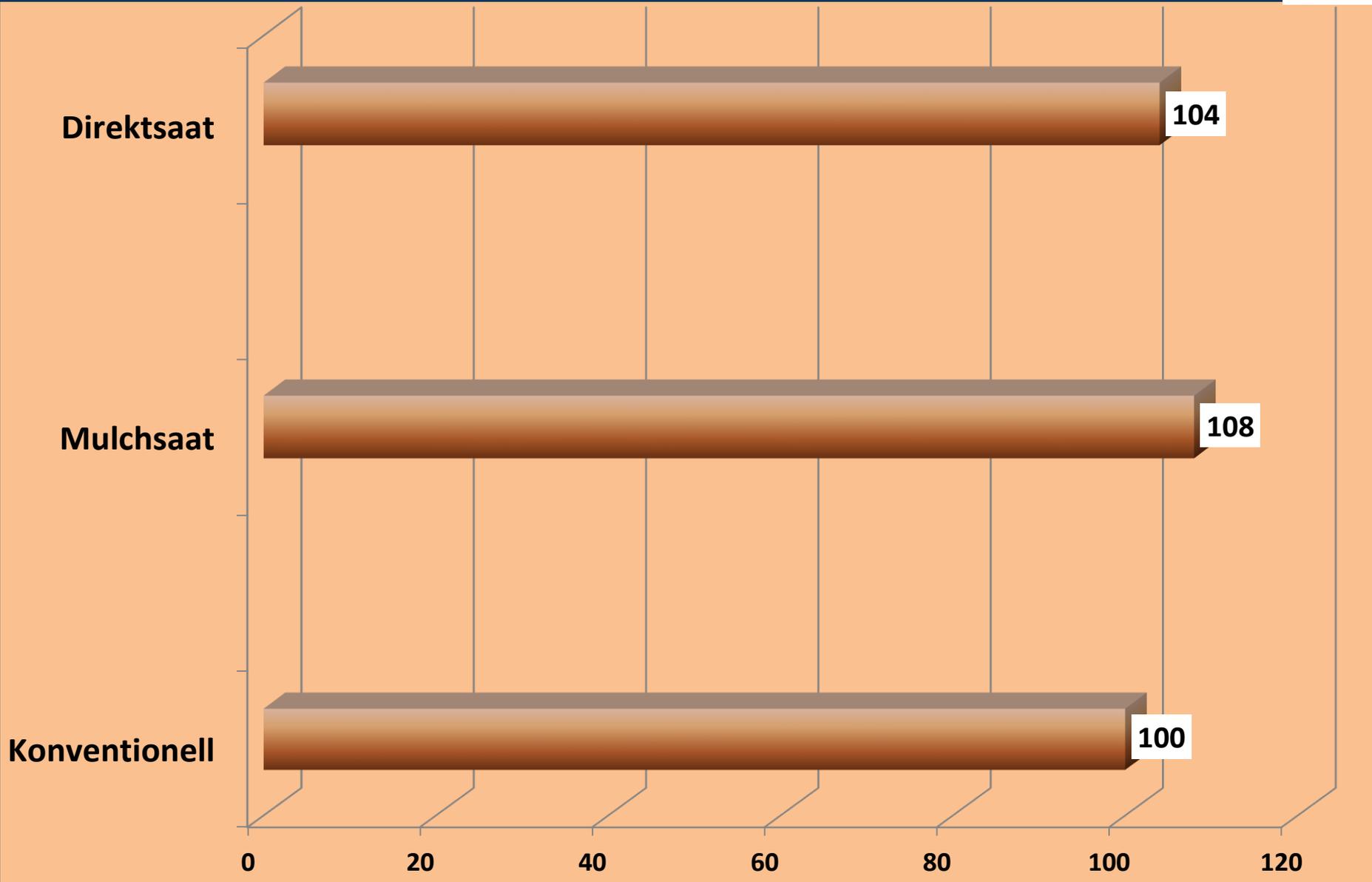


Ertragsergebnisse Erosionsversuche Niederösterreich 1994 - 2014



Bearbeitungsmethode	Mistelbach Weinviertel mit ZR in FF	Pyhra – St.Pölten ohne ZR in FF	Pixendorf – Tulln ohne ZR in FF
Konventionell – Grubber + Pflug	100	100	100
Mulchsaat – Grubber + Herbstgründercke (1 kg Phacelia + 8 kg Buchweizen + 3 kg Alexandrinerklee + 3 kg Perserklee + 2 kg Senf + 2 kg Ölrettich)	96	99	103
Mulchsaat + Gründercke (7 kg Platterbsen + 1 kg SoWicke + 3 kg Buchweizen + 1 kg Alexandrinerklee + 1 kg Perserklee + 0.4 kg Senf)	93	108	108
Direktsaat/NoTill (7 kg Phacelia + 3 kg Senf)	93	102	105
Direktsaat/NoTill (120 kg Sommergerste Frühjahrsaat)	97	100	109
Direktsaat/NoTill (80 kg Grünroggen Saat Ende September)	89	92	95

Erträge Erosionsversuche NÖ 1994 - 2014



Betrieb Peck Andau Burgenland



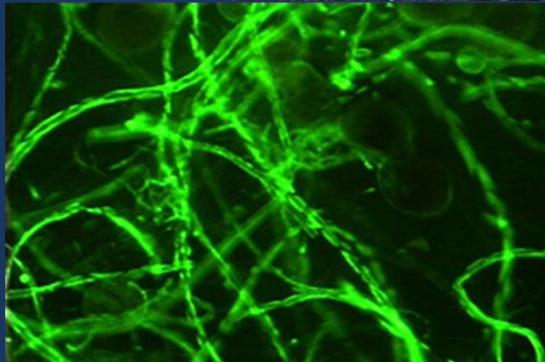
Konventionell mit Pflug

No Till.....Keine
Bodenbearbeitung

22/09/2009

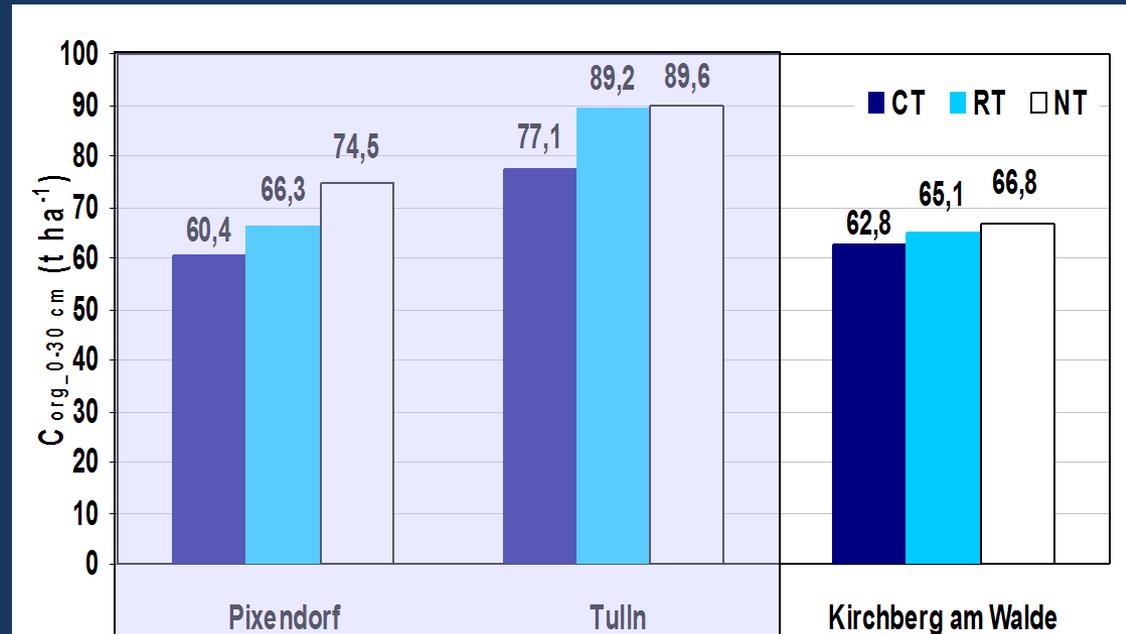
Glomalin ist ein Glykoprotein, das überwiegend an Hyphen und Sporen von Arbuskulären Mykorrhizapilzen in der Erde und in Wurzeln gebildet wird.

Als Glykoprotein speichert Glomalin Kohlenstoff in Form von Proteinen und Kohlenhydraten (insbesondere Glucose). Es durchsetzt organische Stoffe, die dadurch an Sand, Schluff und Ton gebunden werden. Glomalin enthält ca 30 bis 40 % Kohlenstoff und formt kleine Erdklümpchen. Dieses Granulat lockert den Erdboden auf und bindet Kohlenstoff im Boden. Es erhöht auch die Luftdurchlässigkeit und Wasserspeicherung des Bodens.



Organischer Kohlenstoff im Boden

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

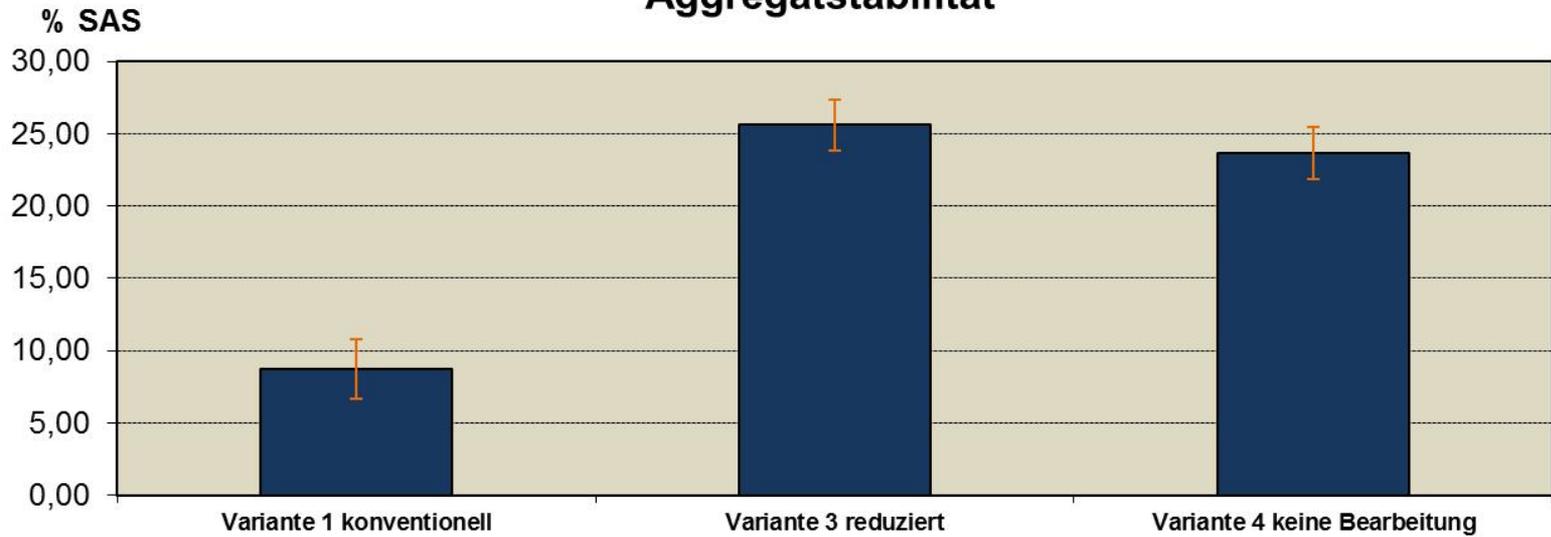


→ CT << RT < NT

Leergewicht: 40 t
Bunkerinhalt: 40 m³...> 30 t
Gesamtgewicht: 70 t



Pixendorf Aggregatstabilität



Aggregatstabilität (SAS) Standort Pixendorf - Tullnerfeld

■ n = 9

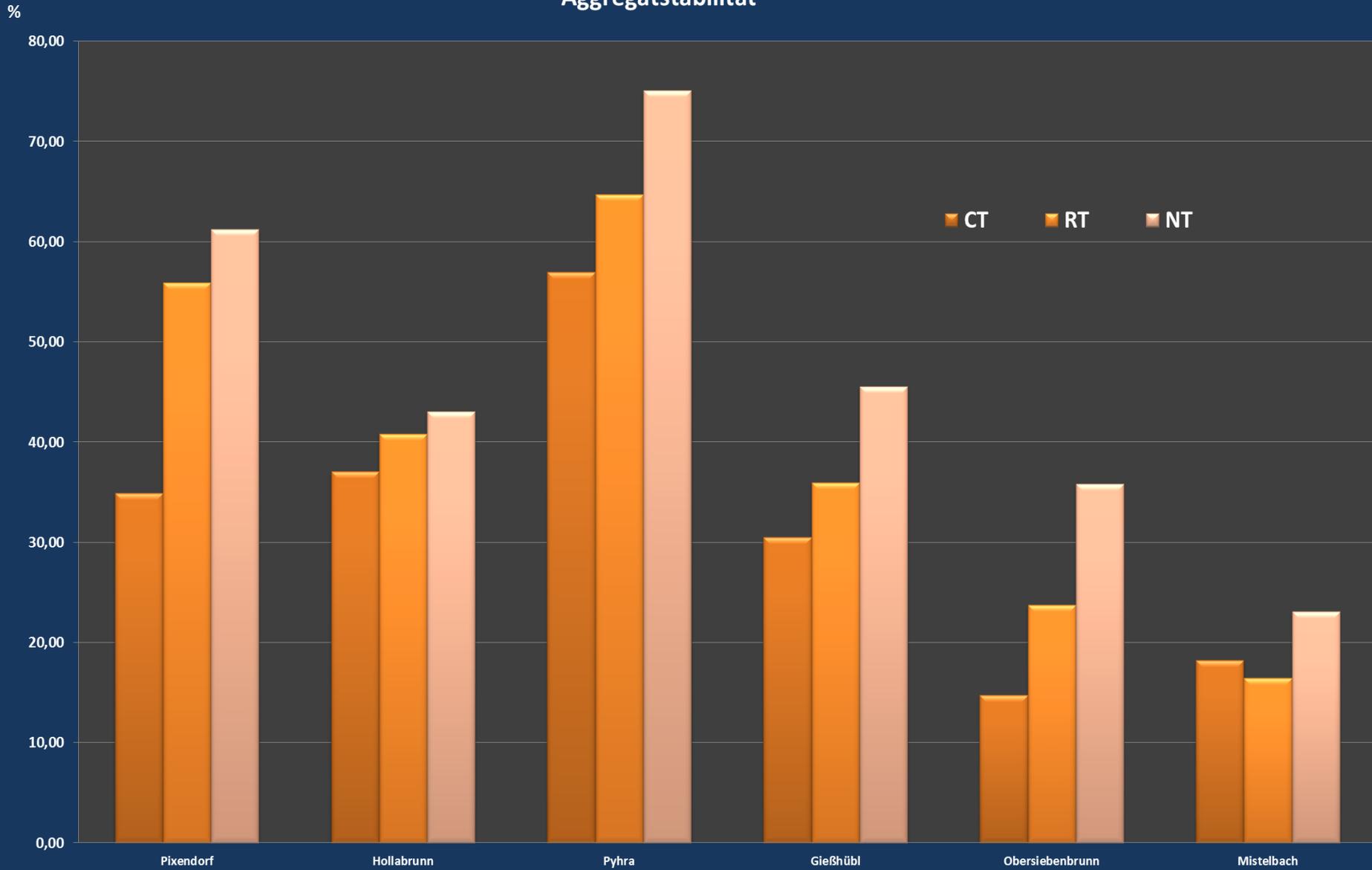
Es zeigt sich deutlich der Zusammenhang zwischen Aggregatstabilität und Bodenbearbeitungssystemen. Durch konventionelle Bodenbearbeitung verlieren die Bodenaggregate mehr als 50 % ihrer Stabilität. (Klik et al. 2008)

Leergewicht: 26 t
Bunkerinhalt: 22 t – 29 m³
1150 l Traktorstofftank
520 PS



Bodenbearbeitungsversuche ab 2004

Aggregatstabilität



Feld Zaussinger Wultendorf, NoTill seit > 15 Jahren



**Feld Zaussinger Wultendorf
NoTill seit > 15 Jahren**



	CT	RT	NT
Treibstoffverbrauch (l/ha)	57	28	6,2
Arbeitszeitaufwand (min/ha)	126	57	15

Mittlerer Kraftstoffverbrauch und Arbeitszeitaufwand für die Bodenbearbeitung und dem Anbau von Winterweizen bei unterschiedlichen Bodenbearbeitungssystemen (Mittelwerte aus 3 WH) (Klik u. Moitz 2008i)

	CT	RT	NT
Bewegtes Bodenvolumen (m³)	4133	1092	233
Treibstoffverbrauch (l/100m³)	1,388	2,599	2,654

Mittlerer Kraftstoffverbrauch bezogen auf das bewegte Bodenvolumen (Kilk u. Moitzi 2008)

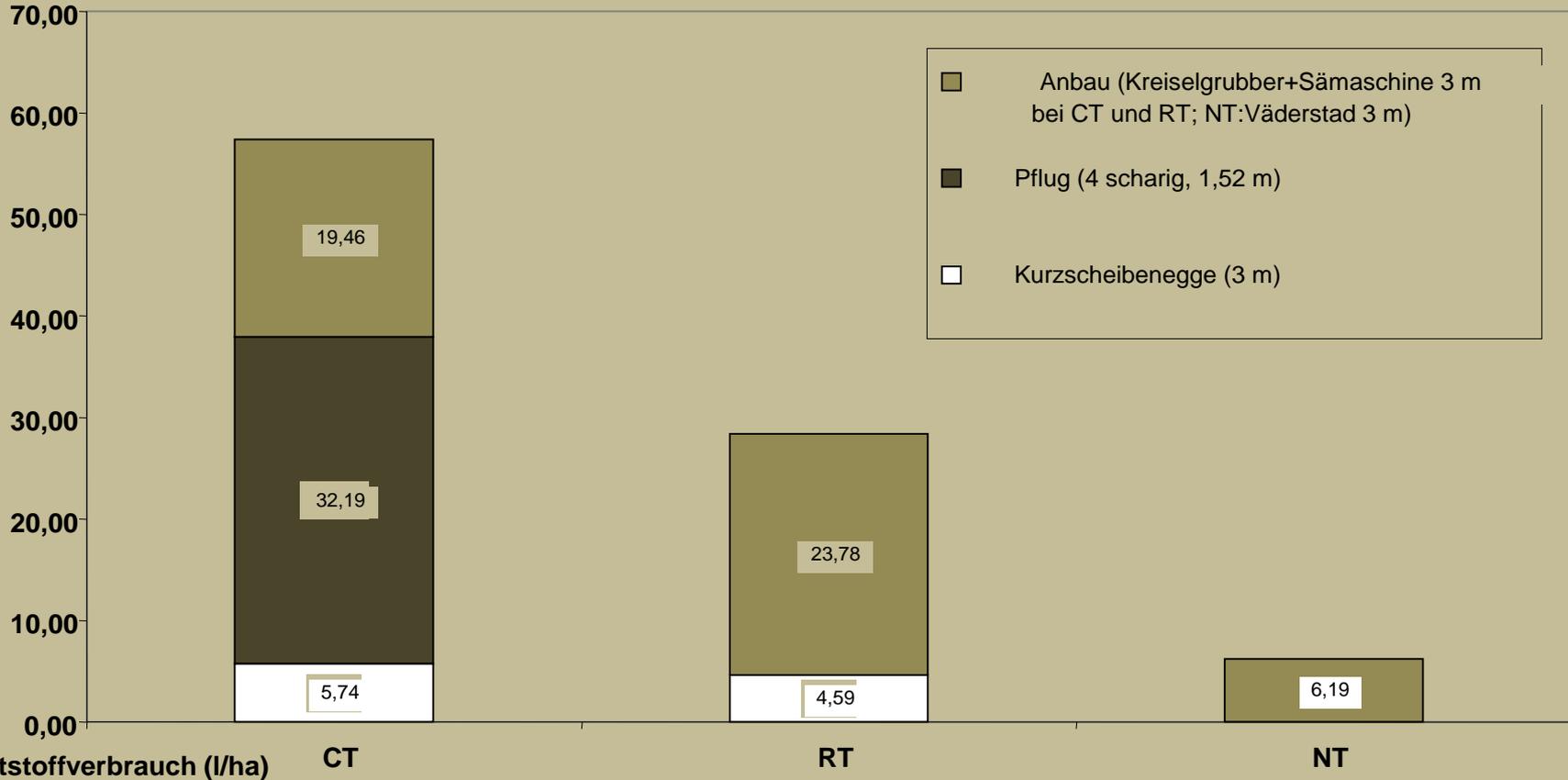
Untersuchung der verfahrensbedingten Kohlendioxidemissionen Tulln 2008

CO₂ Emissionsfaktor 3,15:

180,76 kg CO₂

89,36 kg CO₂

19,50 kg CO₂



Mittlerer Kraftstoffverbrauch beim Anbau von Winterweizen mit unterschiedlicher Bodenbearbeitung (Mittelwerte von drei Wiederholungen) (Klik, Schüller und Moitzi 2008)

% Humus nach 7 Bewirtschaftungsjahren Hollabrunn

No Tillage Keine Bodenbearbeitung

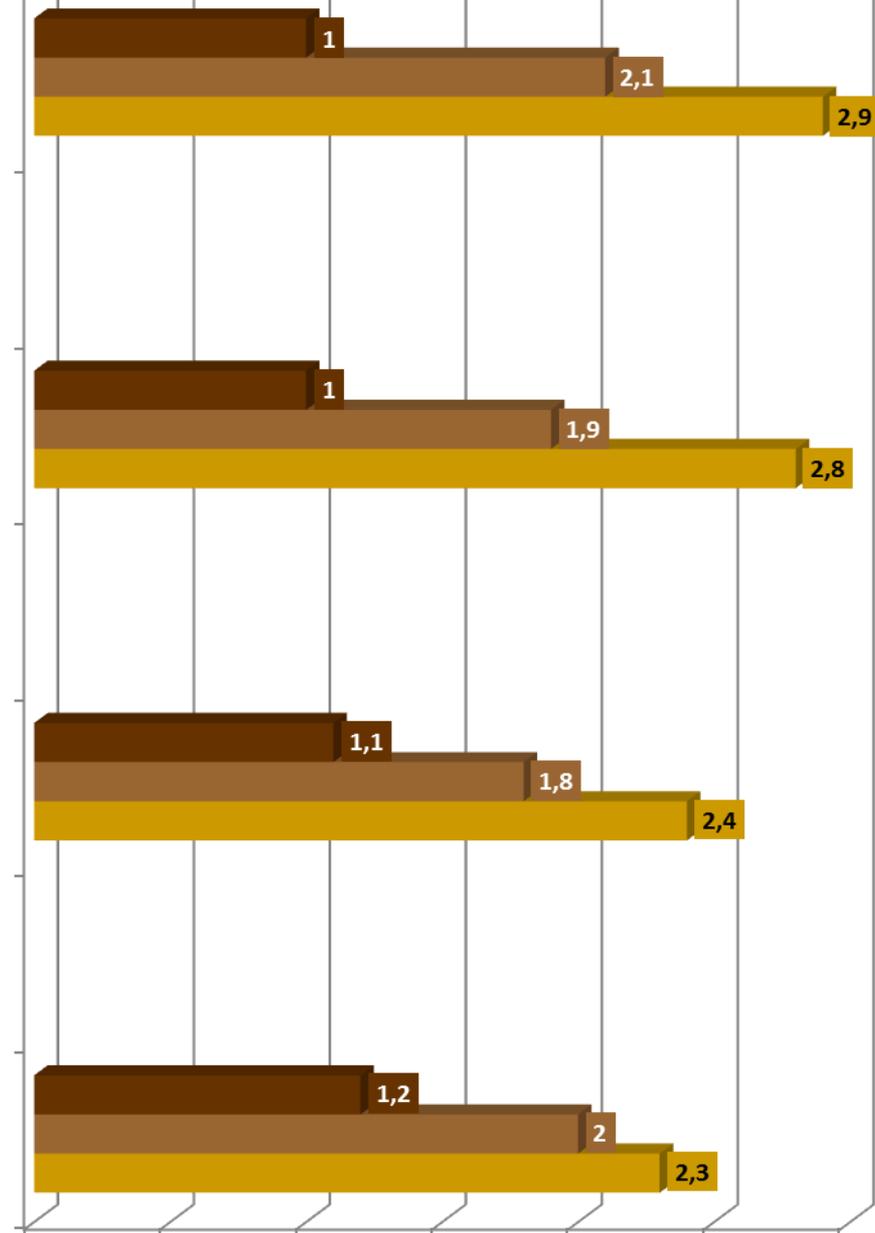
Minimalbearbeitung Scheibengge oder Leichtgrubber

Reduziert Scheibenegge - Grubber

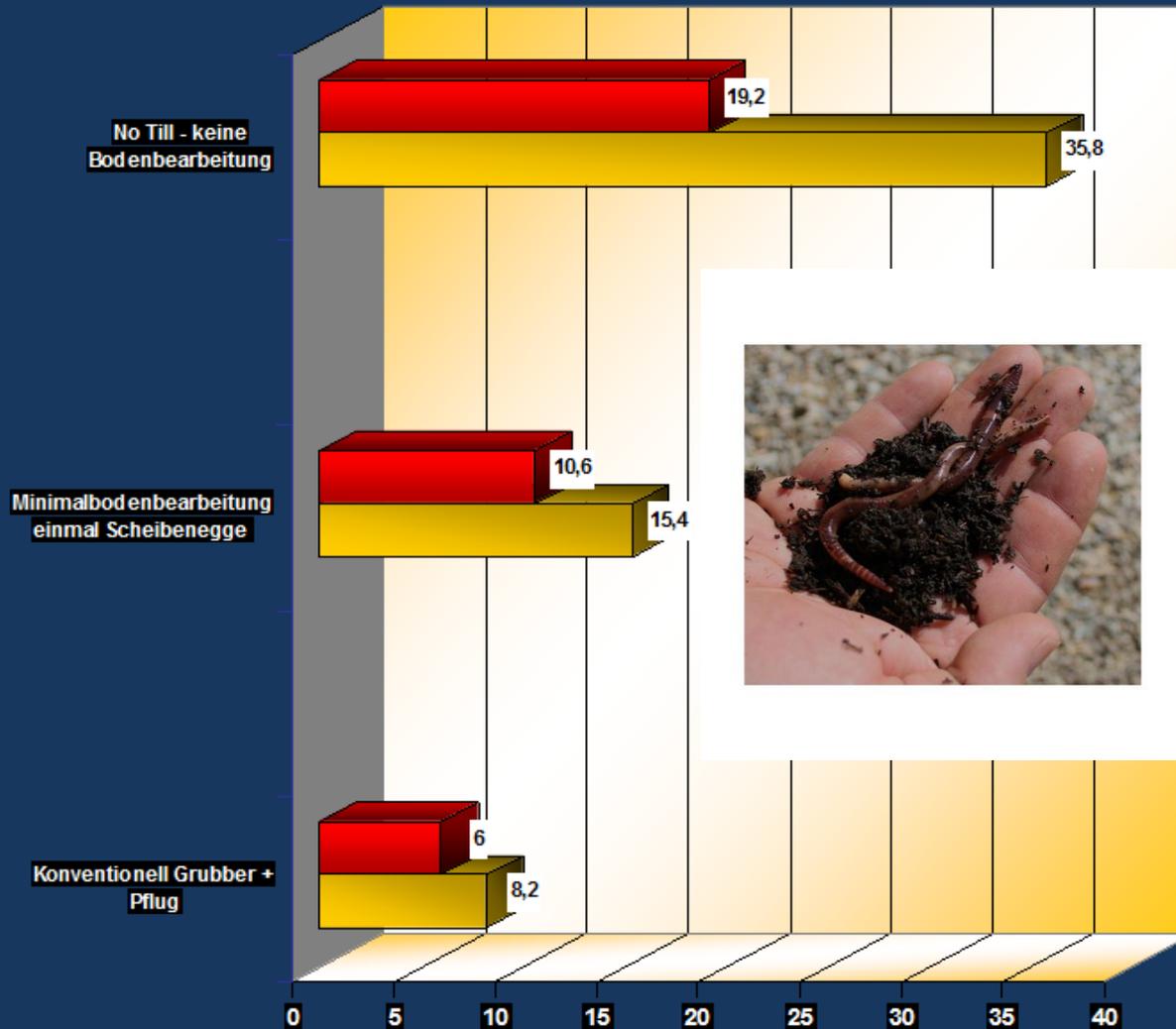
Konventionell Grubber - Pflug

- C 60 - 90 cm
- C 30 - 60 cm
- Ap 0 - 30 cm

0 0,5 1 1,5 2 2,5 3



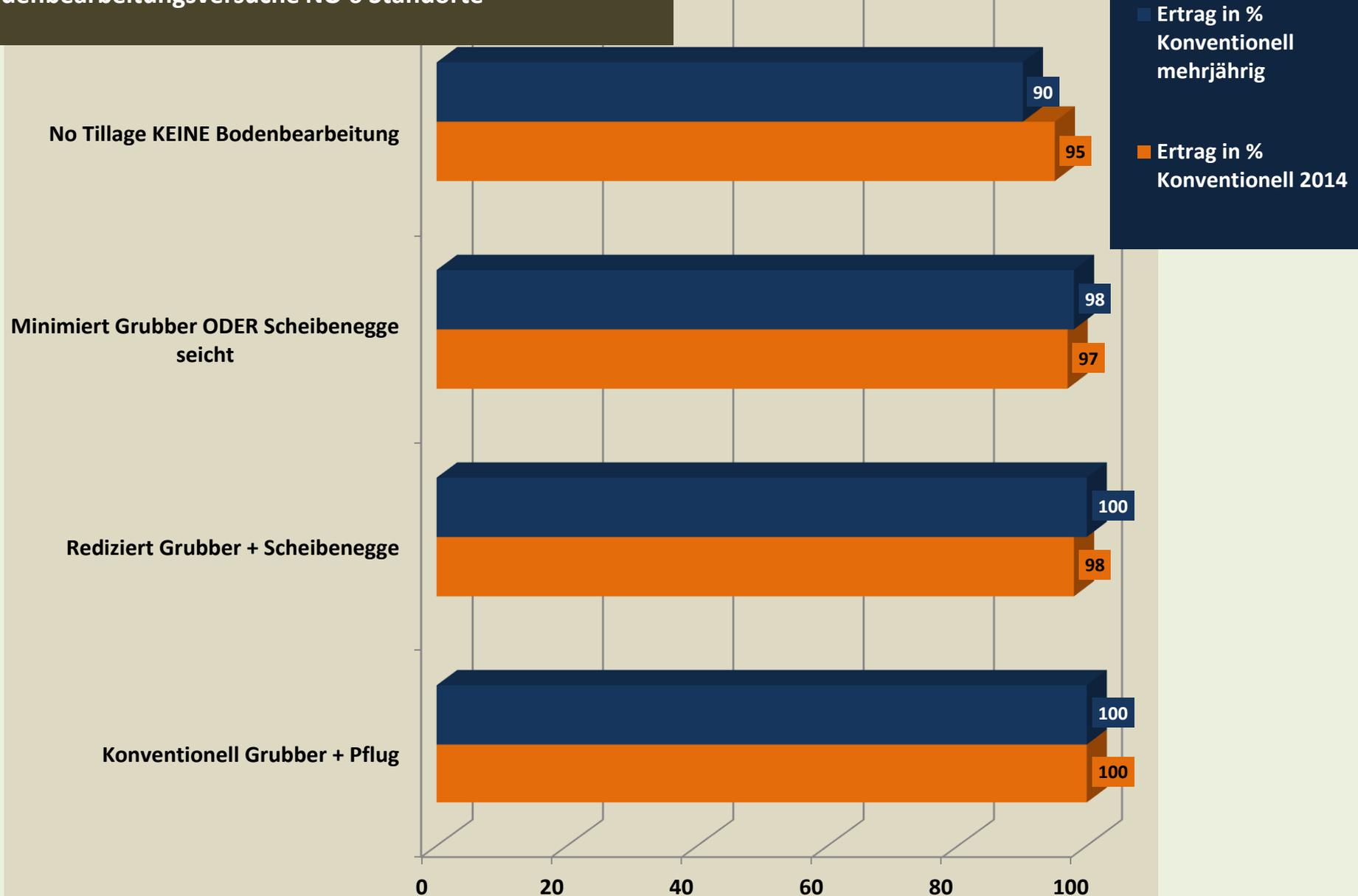
Regenwürmer Tulln und Pixendorf 5 Messungen 2004 - 2006



■ Regenwürmer 2004 - 2006 Tulln - Pixendorf Gesamtdurchschnitt 2004 und 2005 je 2 Messungen, 2006 1 Messung Gewicht/m²

■ Regenwürmer 2004 - 2006 Tulln - Pixendorf Gesamtdurchschnitt 2004 und 2005 je 2 Messungen, 2006 1 Messung Zahl/m²

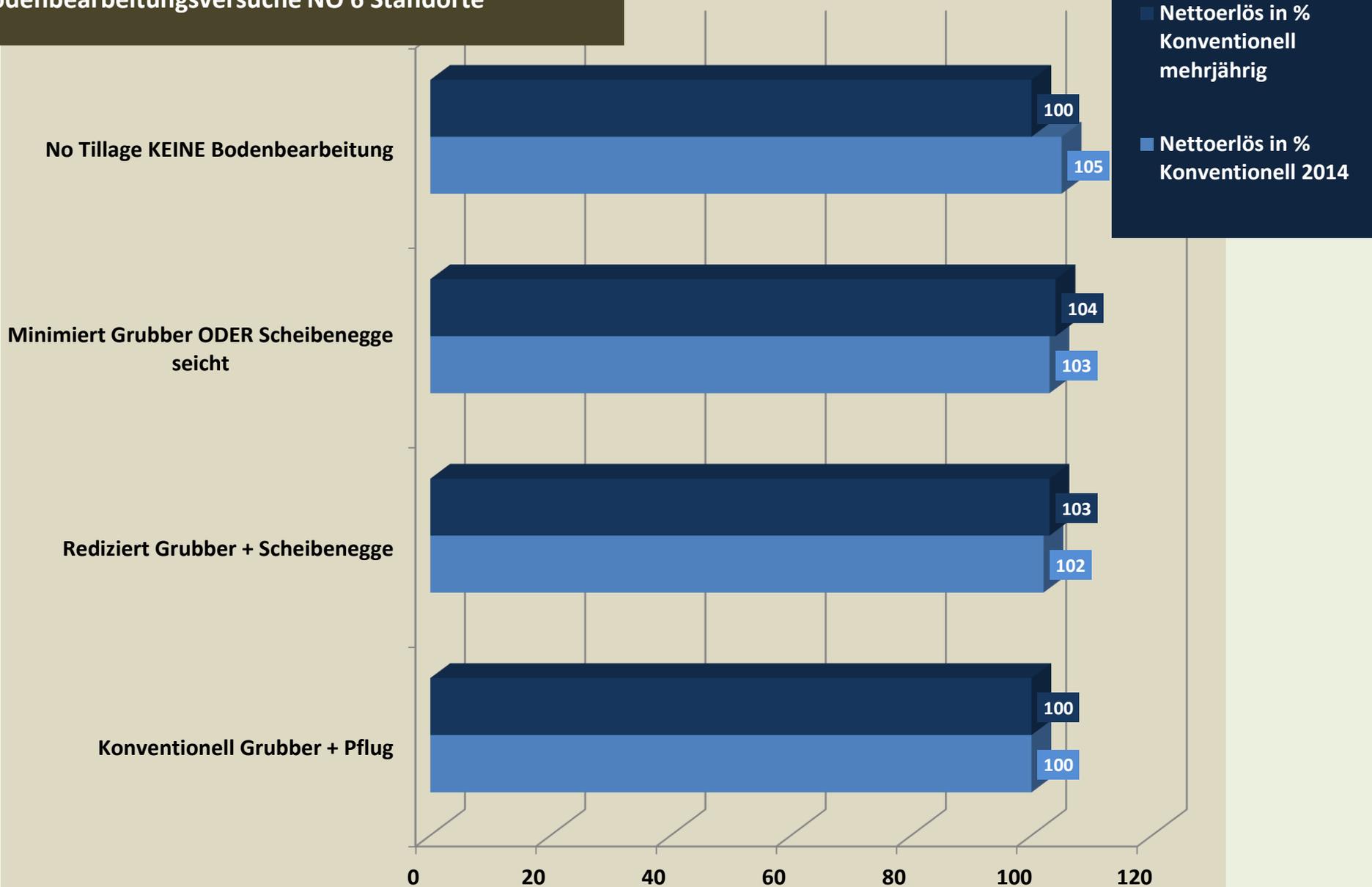
Bodenbearbeitungsversuche NÖ 6 Standorte



Nettoerlöse (Produkterlös – Kosten Bodenbearbeitung/Anbau Bodenbearbeitungsversuche NÖ 6 Standorte 2004 - 2014



Bodenbearbeitungsversuche NÖ 6 Standorte



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 kompensieren.
- Bei den ökonomischen Betrachtungen dürfen Nährstoff – Pestizid – und Bodenverlust nicht unterschätzt werden.
- Getreide – Maisfruchtfolgen erfordern ein seichtes Einarbeiten der Ernterückstände zur Rotteförderung → phytosanitäre Zwänge. Ein Vergraben mit dem Pflug ist kontraproduktiv, weil Ernterückstände in der Pflugsohle wegen anaerober Verhältnissen nicht verrotten. Die Mikroorganismen leben in den obersten Bodenschichten, wo auch der Rotteprozess stattfindet; daher soll die organische Substanz mit Leichtgrubber oder/plus Scheibenegge möglichst seicht (5 – 10 cm tief) eingearbeitet werden.
- Nach der Ernte muss der Kulturpflanzenaufwuchs **GRÜNE BRÜCKE** für

•Rascher Gründeckenanbau im Sommer bis Ende Juli – Mitte August – so früh als möglich und unmittelbar nach der Ernte – unterdrückt meist Ausfallgetreide so gut, dass es nicht mehr auflaufen kann oder sogar abstirbt.

•Nicht abfrostende Gründecken unterdrücken Unkräuter, erfordern aber ein Totalherbizid im Frühjahr

•Mykotoxinbildung durch Fusariosen ist durch seichte mischende 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.

•**Versuchsergebnisse:**

➤ www.lako.at/versuche

➤ www.landimpulse.at/agroinnovation/downloads..... notill2015

