Möglichkeiten durch Mulch- und Direktsaat

Rosner J.[1], W. Deix[1], F. Ecker[1], , H. Summerer[1], H. Bartmann[1], K. Ofner[1], E. Zwatz Walter[1] E. Streisselberger[1] A. Klik[2]

[1] Land NÖ Gruppe Kultur, Wissenschaft und Unterricht, 3430 Tulln

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

Übersättigte Zone mit Infiltration von Pestiziden und Nährstoffen

Interrillerosion

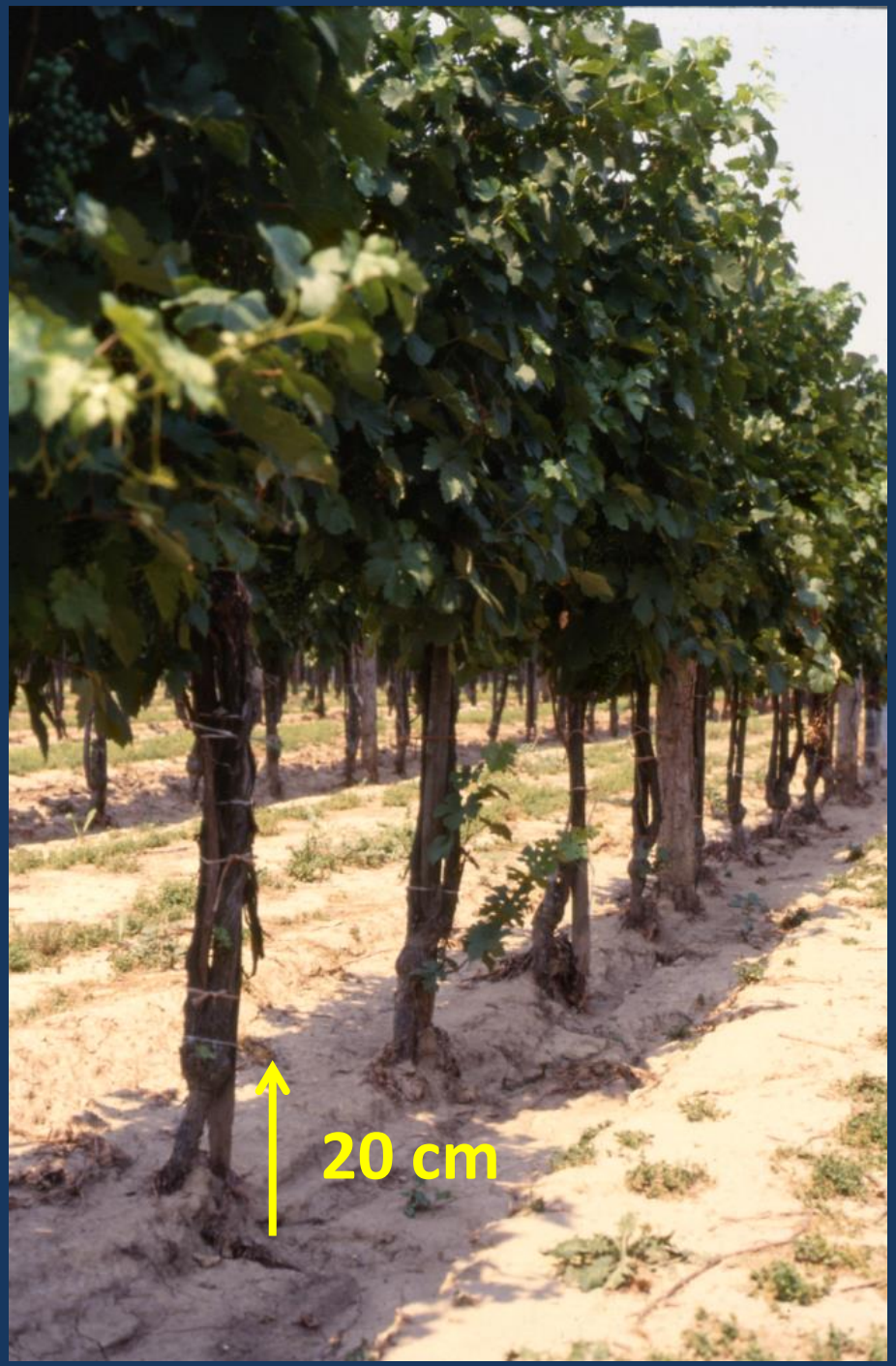
Oder

Mulch – und Direktsaat

Hüttendorf bei Mistelbach Mai 2016

Hüttendorf bei Mistelbach Mai 2016

Sonnenblumen konventionell



Auswirkungen der Bodenerosion - on site

1 Tonne Boden enthält:

15 kg organischen Kohlenstoff

2 kg Stickstoff

0,7 kg Phosphor

1mm erodierter Boden =
= 10 m³ pro Hektar ~ 12 Tonnen pro Hektar

1 g P kann 100 g Algenmasse produzieren
150 g O_2 werden zu ihrem Abbau benötigt
⟶ Gewässereutrophierung

oder

Häckseln Pflügen → Fäulnisbakterien im Boden + anaerobe Zone → Schwache Erträge bei hohen Produktionskosten

Anaerobe Zone
mit Fäulnis

©Summerer 2016

Gründeckenanbau Tulln Anfang August 2017

AMAZONE
Cirrus 3003 Compact

Tulln Anfang September 2017

Problem
Ausfallraps OHNE Glyphosate
→ durch andere Wirkstoffe wie Sulfonylharnstoffe substituiert

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
- 2017……..> 130 Mio. ha No Till

Land	Direktsaatfläche in ha (FAO, 2011) Länder mit > 100.000 ha
USA	26.500.000
Argentinien	25.553.000
Brasilien	25.502.000
Australien	17.000.000
Kanada	13.481.000
Russland	4.500.000
China	3.100.000
Paraguay	2.400.000
Kasachstan	1.600.000
Bolivien	706.000
Uruguay	655.100
Spanien	650.000
Ukraine	600.000
Südafrika	368.000
Venezuela	300.000
Frankreich	200.000

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_2 – 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)

Viele Landtechnische Entwicklungen der letzten Jahrzehnte verursachen erst Probleme

HORSCH
Pronto 3 DC
HOCHRATHER
Wellscheiben
Coulterdiscs
Wavediscs

Ohne – mit Saatstriegel

15. April 2013 WW Bestockung

rimera DMC 3000

primera DMC 3000
25

Gründeckenmanagement

Frostwirkung

Häckseln

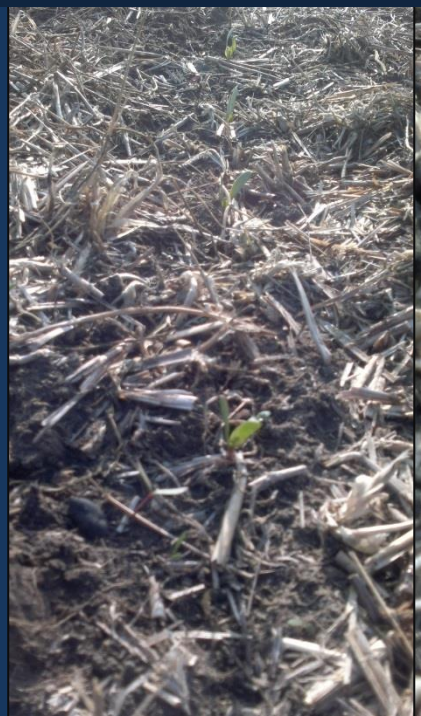
Gründeckenwalze statt Häckseln
Entwicklung Amt der NÖ Landesregierung – Abteilung Landwirtschaftliche Bildung 2006/09

Maisdirektsaat in Weizenstroh und Gründeckenrückstände mit Väderstad Tempo mit

Coulterscheiben – Vorsatz NoTill - Betrieb Zaussinger

1. Mai 2012

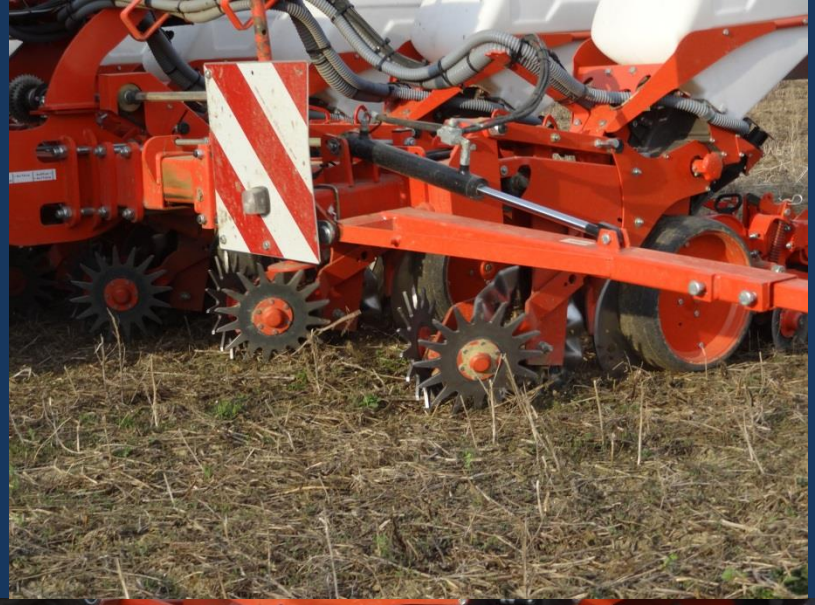
Direktsaat Zuckerrüben 2014 No Tillfeld seit 2011

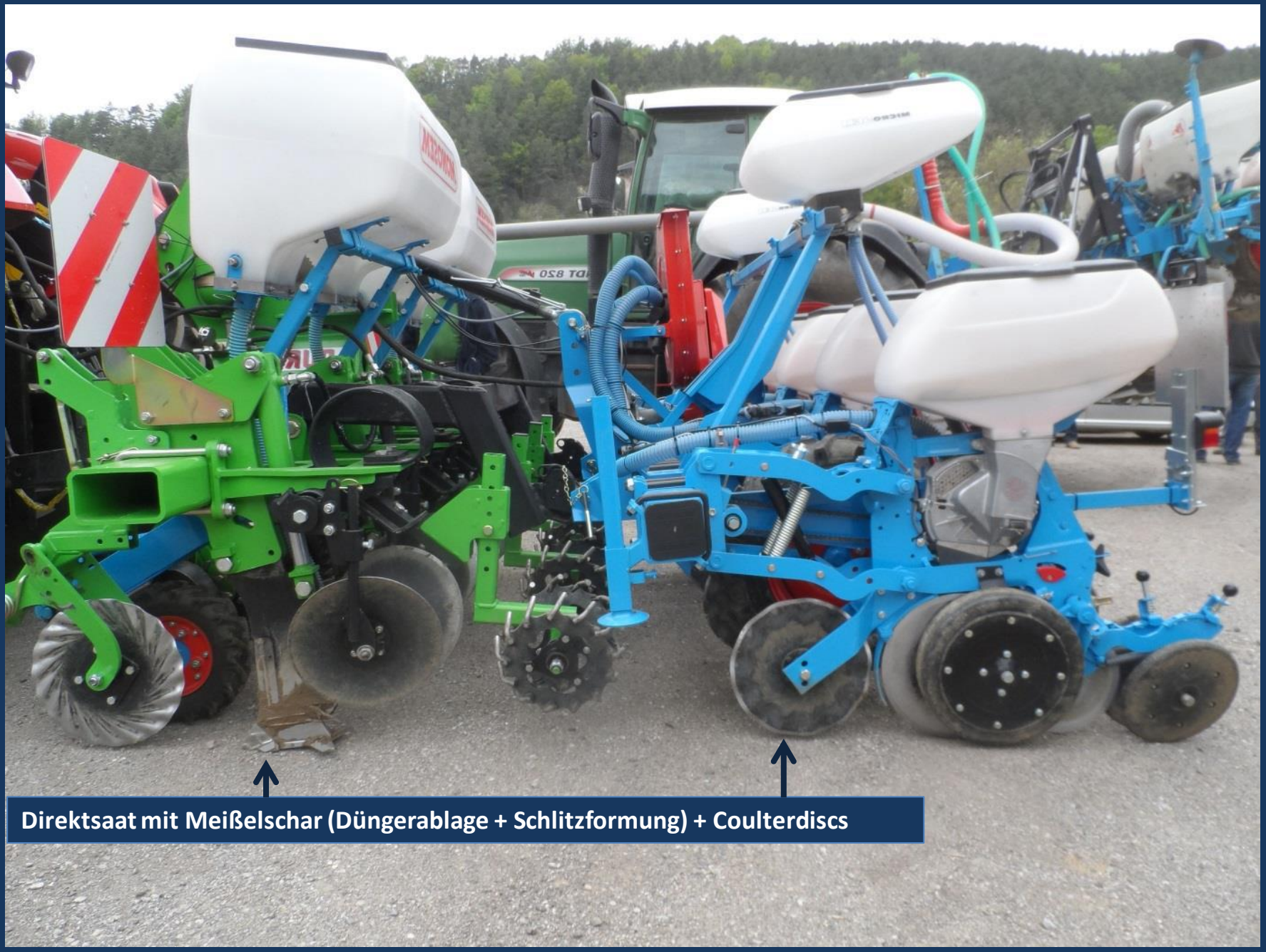


18.Mai
2014

24. Juni 2014

2. Oktober 2014





Direktsaat mit Meißelschar (Düngerablage + Schlitzformung) + Coulterdiscs

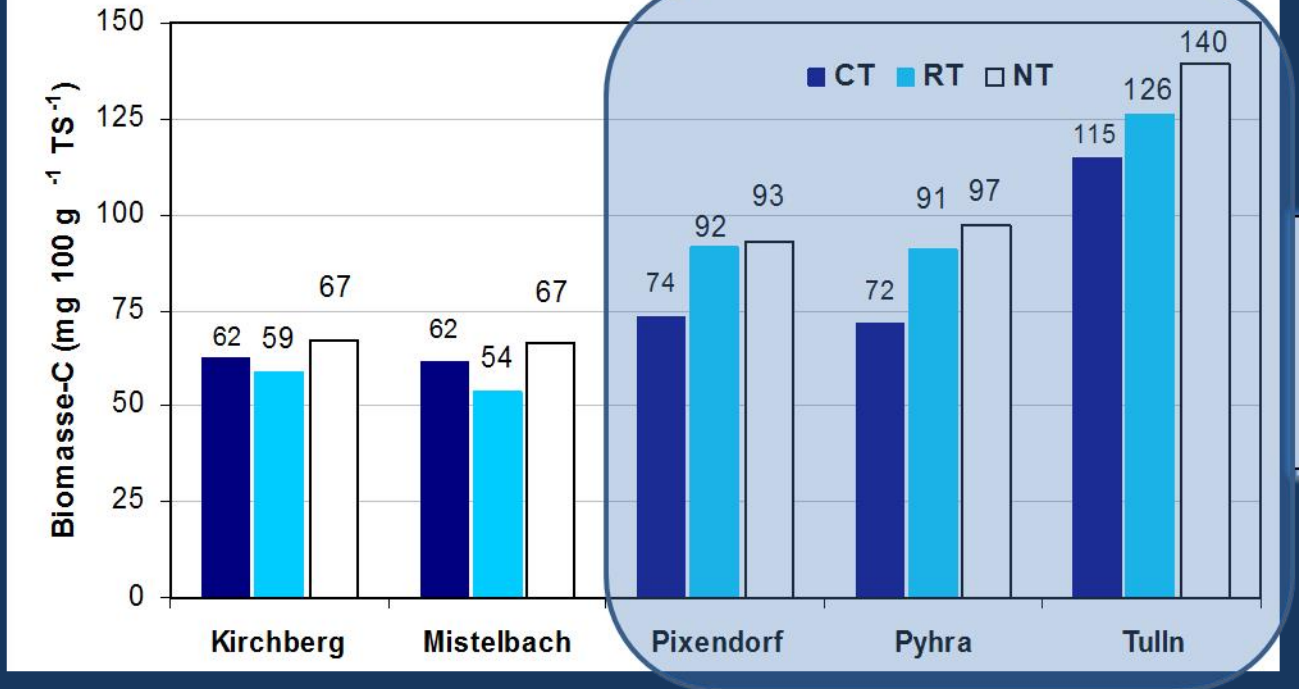
Direktsaat mit Coulterdisc und Meißelschar (Düngerablage + Schlitzformung)

Direktsaat mit Meißelschar (Düngerablage + Schlitzformung
Maissaat in Grünlandnarbe nach dem 1. Schnitt Warth 2015

Direktsaat

Fräsrillsaat

Juni 2015



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

Untersuchung der verfahrensbedingten Kohlendioxidemissionen *(Institut für Landtechnik)*

- Indirekte Bestimmung der CO_2-Emissionen über Erfassung des Treibstoffverbrauchs für die einzelnen Bearbeitungsschritte
- Volumetrische Kraftstoffmessung durch Einlitern am Feld
- Umrechnungsfaktor: 1 l Diesel = 3,15 kg CO_2

Fotos von der Versuchsdurchführung im Herbst 2007 in Tulln (Quelle: ILT)

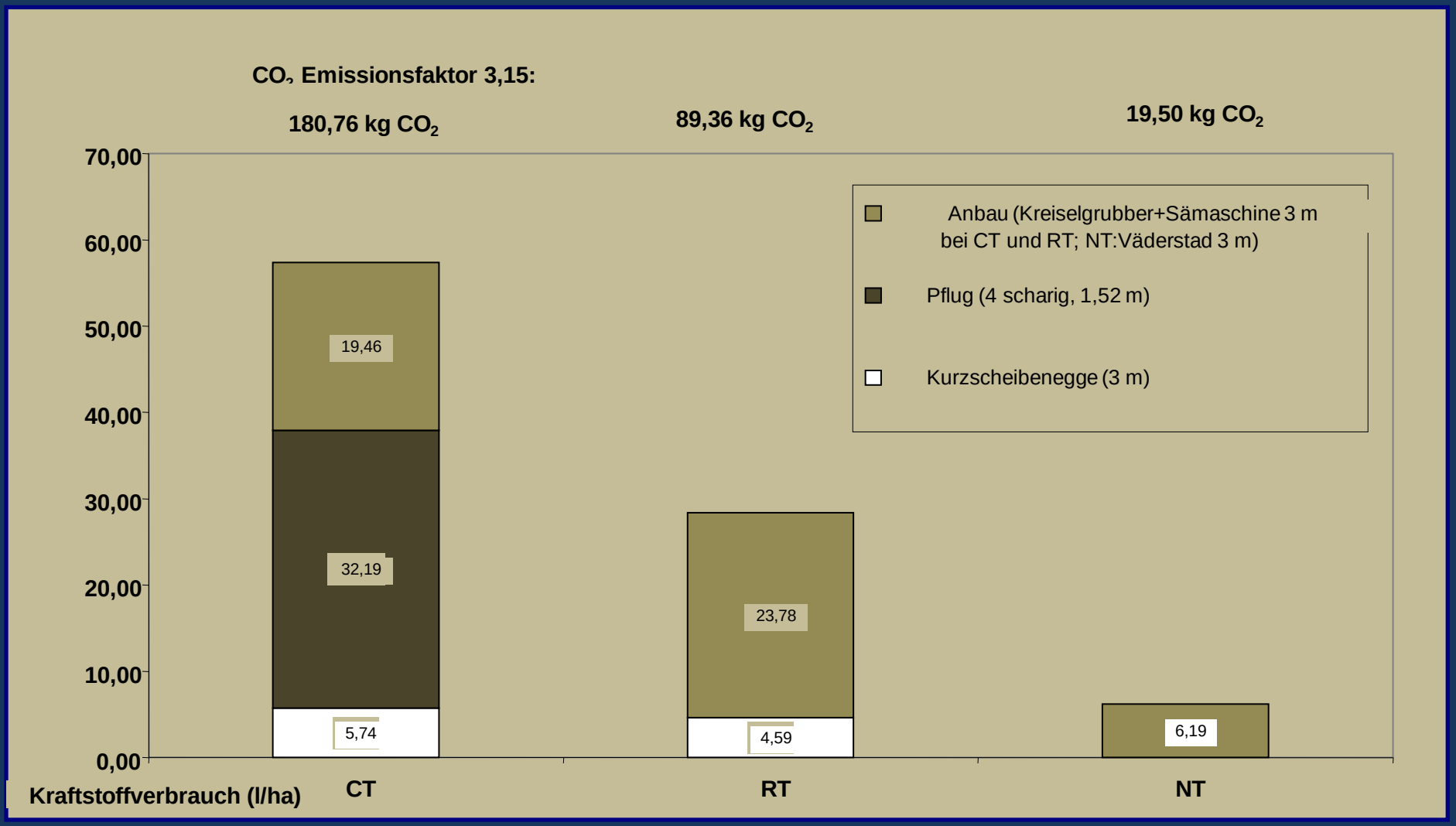
	CT	RT	NT
Treibstoffverbrauch (l/ha)	57	28	6,2
Arbeitszeitaufwand (min/ha)	126	57	15

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

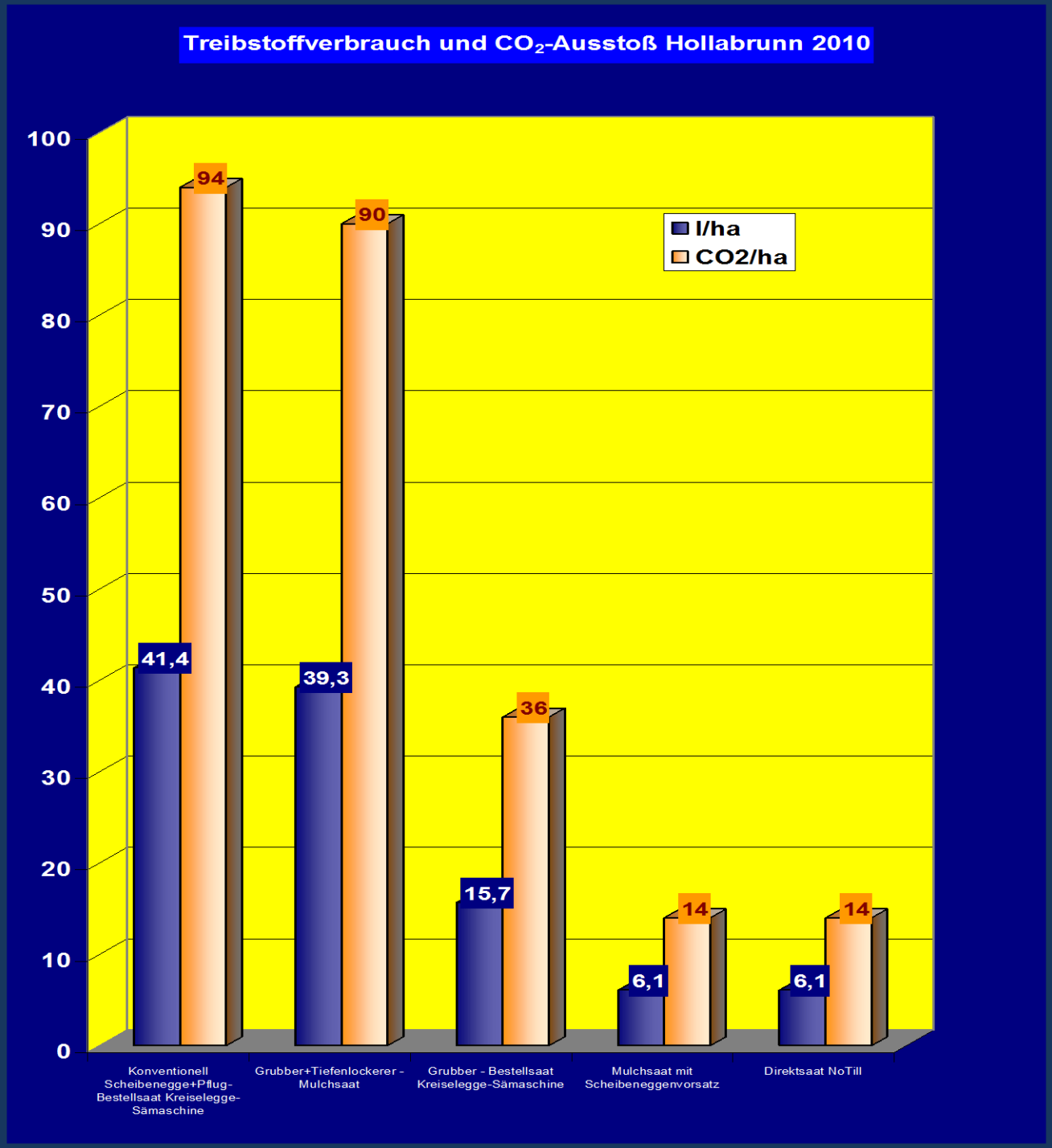
	CT	RT	NT
Bewegtes Bodenvolumen (m^3)	4133	1092	233
Treibstoffverbrauch ($l/100m^3$)	1,388	2,599	2,654

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

Untersuchung der verfahrensbedingten Kohlendioxidemissionen Tulln 2008



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


Treibstoffverbrauch und CO2-Ausstoß Hollabrunn 2010
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
l/ha
CO2/ha
41,4
94
39,3
90
15,7
36
6,1
14
6,1
14
Konventionell Scheibenegge+Pflug-Bestellsaat Kreiselegge-Sämaschine
Grubber+Tiefenlockerer - Mulchsaat
Grubber - Bestellsaat Kreiselegge-Sämaschine
Mulchsaat mit Scheibeneggenvorsatz
Direktsaat NoTill

Ca. 30 l/ha Diesel

- 2 Bearbeitungsgänge
- Mit Gründeckenanbau ca. 50 – 60 l/ha Diesel

Ca 7 l/ha Diesel
1 Arbeitsgang

Konservierende Landbewirtschaftung könnte in der EU 200 Mio. t CO_2 einsparen
= 20 % der Zielvorgaben der EU bis 2030
Studie ECAF 2017

Grenzen von No Till

Fruchtfolge

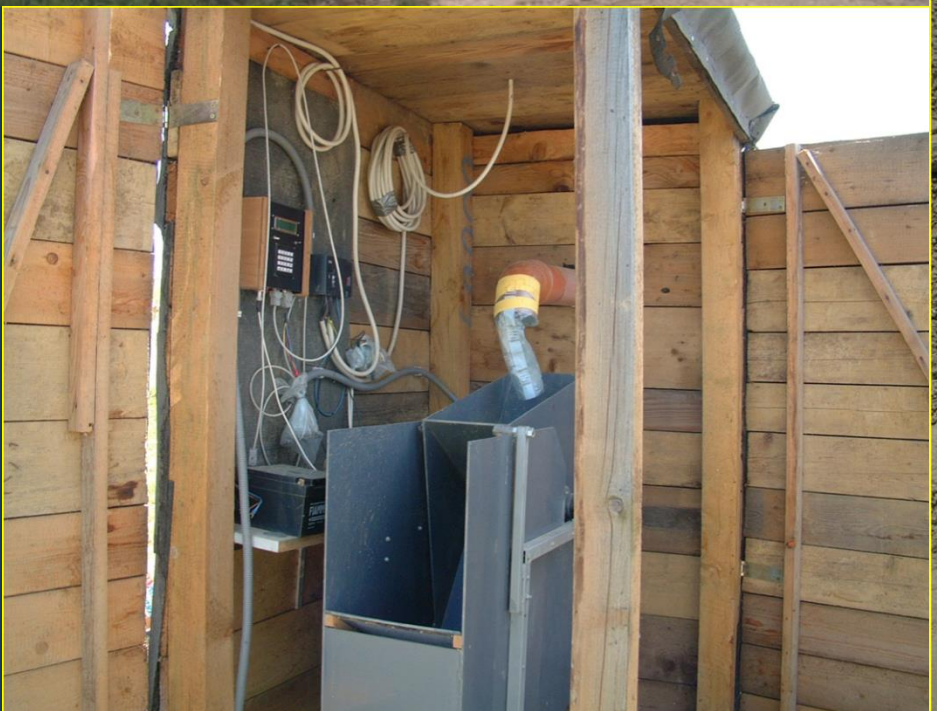
→ **Krankheiten**
Schädlinge

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

Seichte Bodenbearbeitung als phytosanitäre Maßnahme

⇒ Seichtes Einmischen der Strohrückstände zur Rotteförderung

Erosionsmessstellen NÖ gemeinsam mit BOKU seit 1994

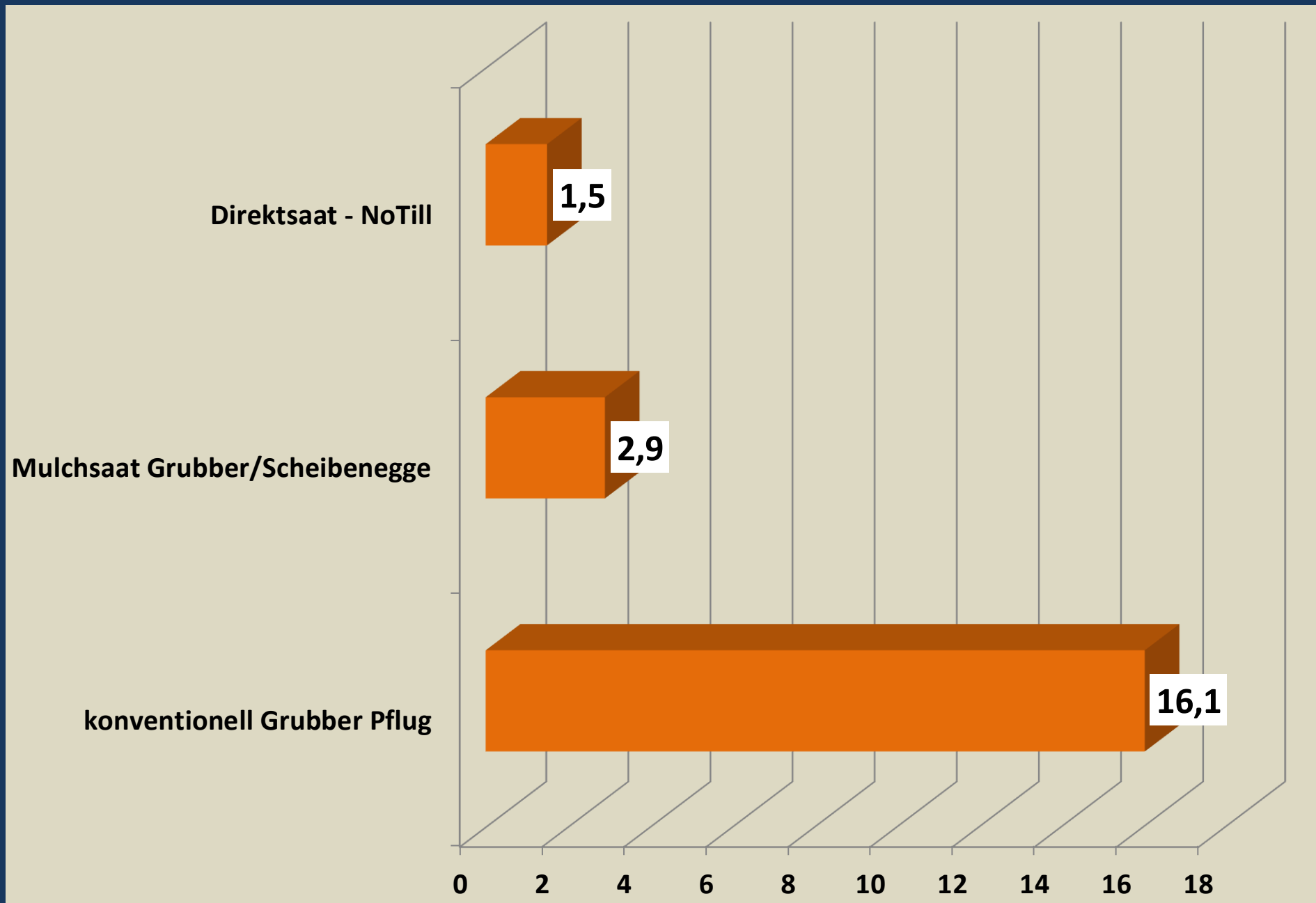


Abträge – Verluste, Werte gewichtet gegenüber konventioneller Bearbeitung mit Pflug

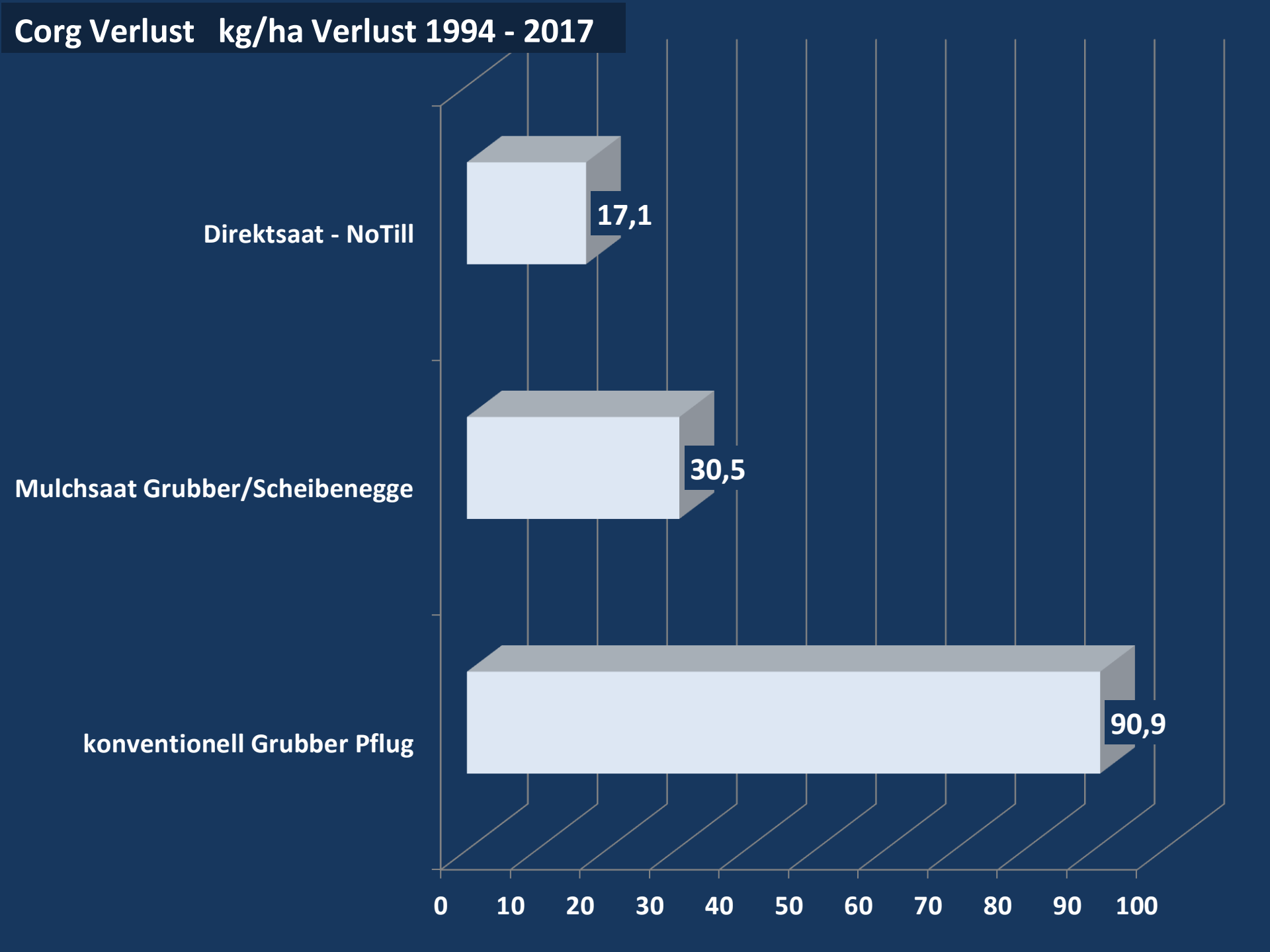
Klik et al. Univ. f. BOKU 1994 - 2017

	Konventionell	Mulchsaat	Direktsaat
Bodenabtrag t/ha	16,1	2,9	1,5
Reduktion		82	91
Corg - Verlust kg/ha	90,9	30,5	17,1
Reduktion		66	81
N-Verlust kg/ha	13,2	7,0	4,0
Reduktion		47	70
P-Verlust kg/ha	6,3	1,8	0,9
Reduktion		71	86
Abfluss in mm	26,6	19,7	16,8
Herbizidverlust			
Herbizidverlust % ausgebracht	2,20	1,00	0,60
Reduktion % ausgebrachte Herbizide		55,00	73,00
Herbizidverlust			
im Abfluss	1,7	0,8	0,2
Reduktion		53	88
Herbizidverlust			
im Abtrag %	0,29	0,18	0,01
Reduktion		38	97

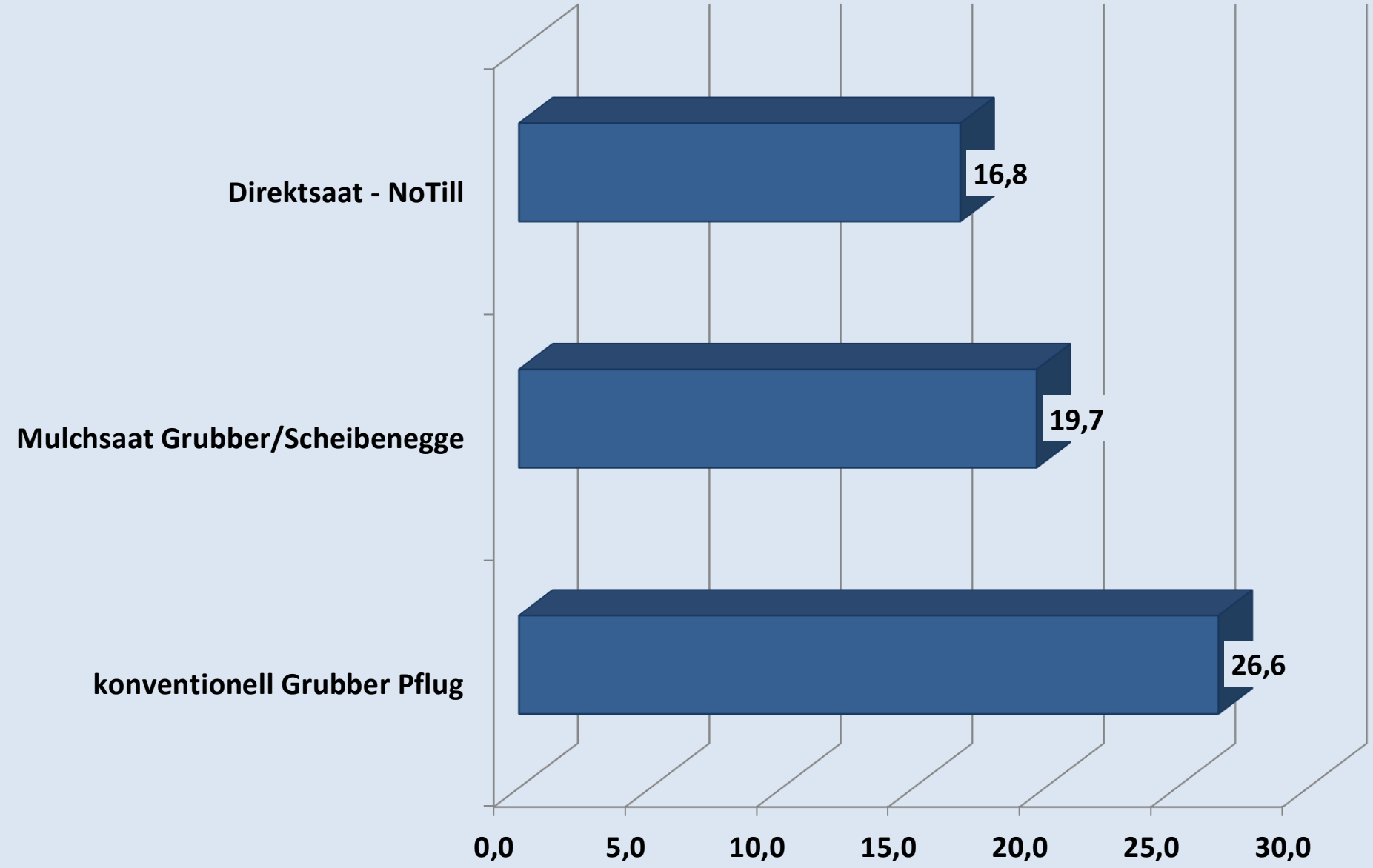
Bodenabtrag t/ha 2 Messstellen NÖ 1994 – 2017

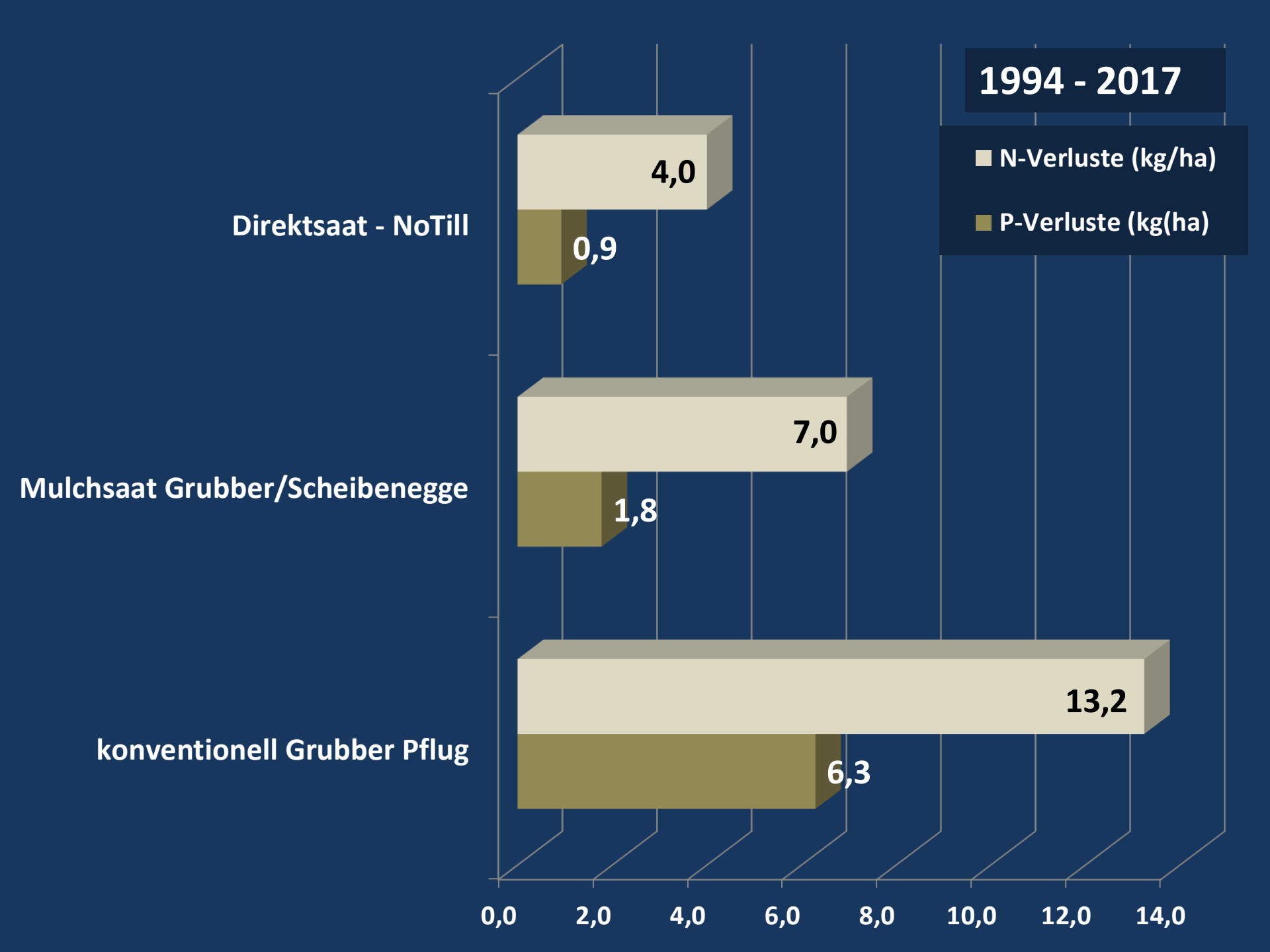


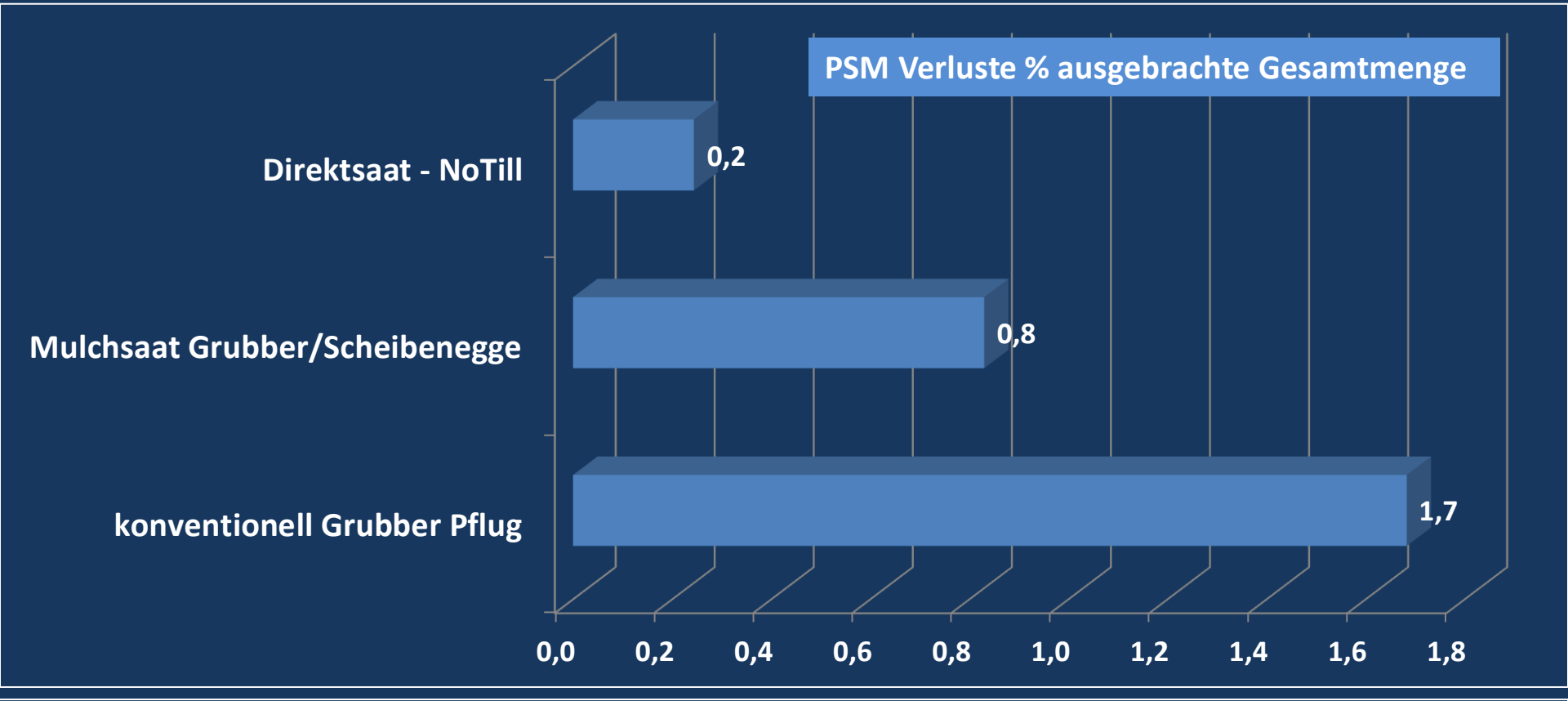
Corg Verlust kg/ha Verlust 1994 - 2017

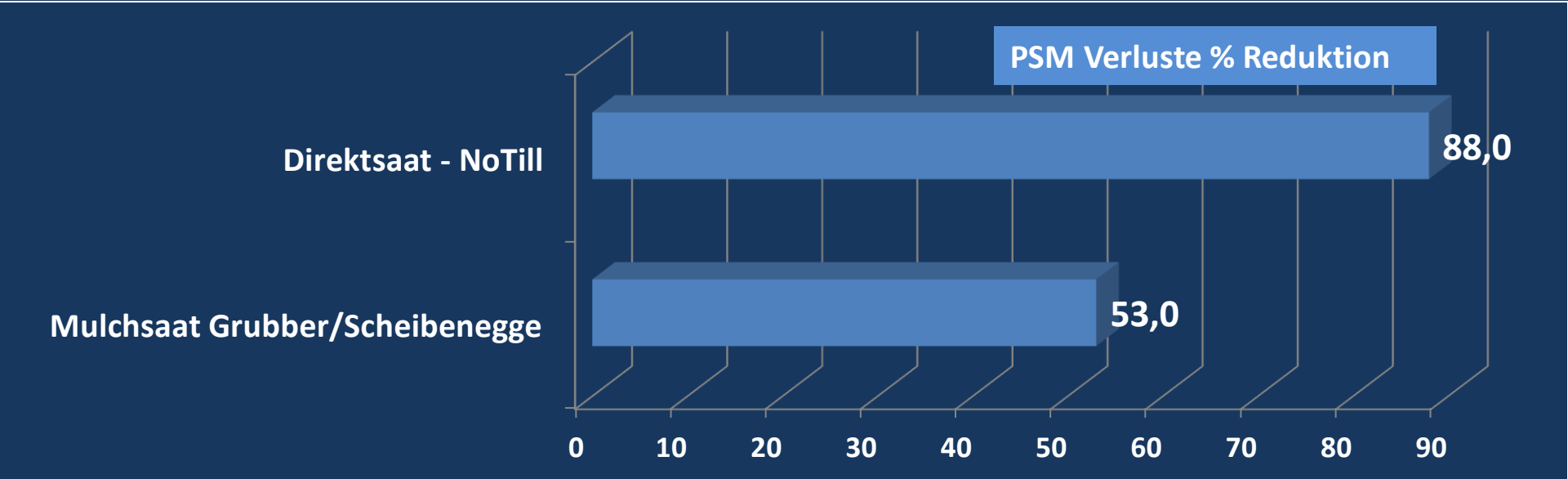


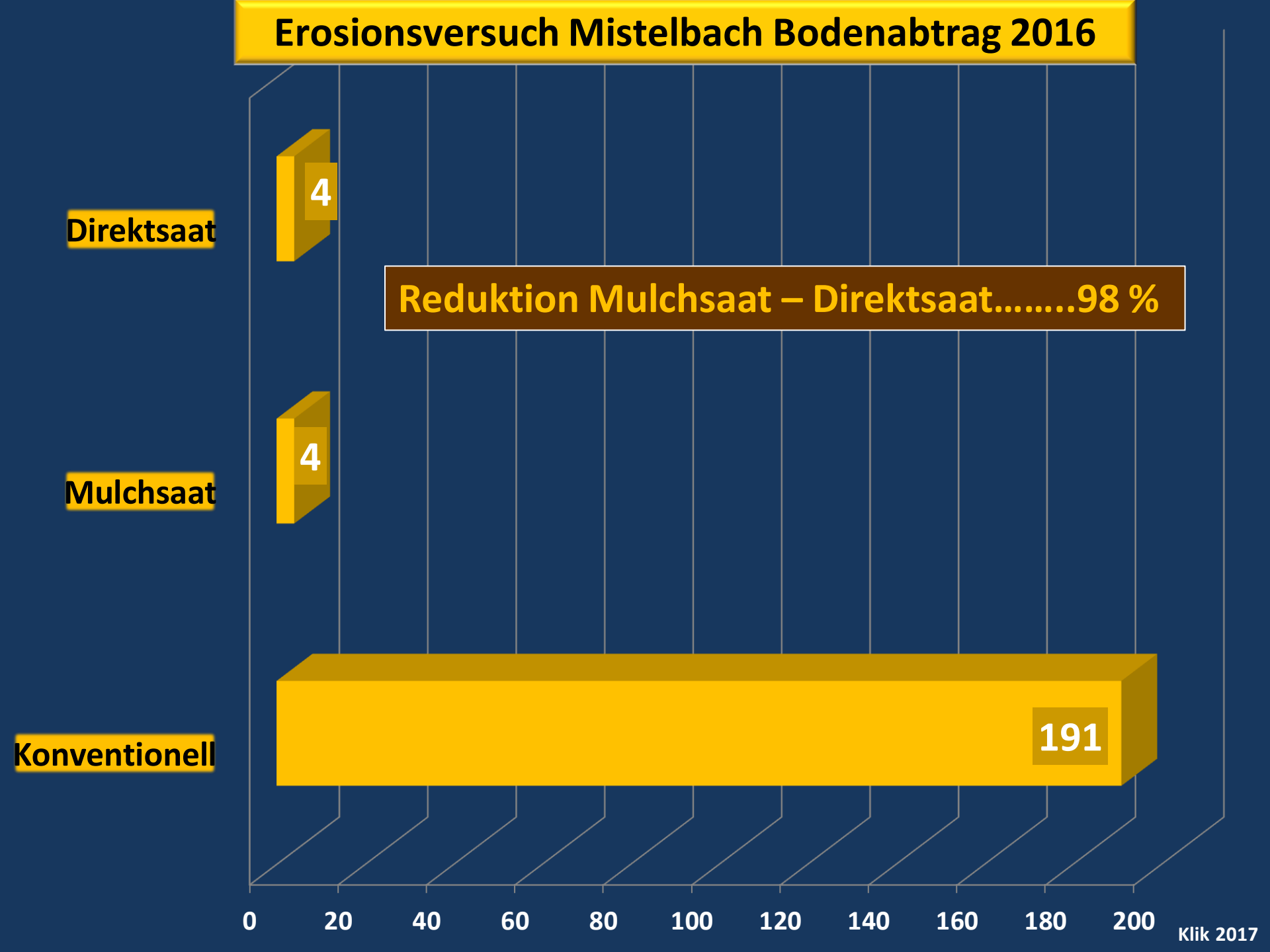
Abfluss mm 2 Messstellen 1994 – 2017



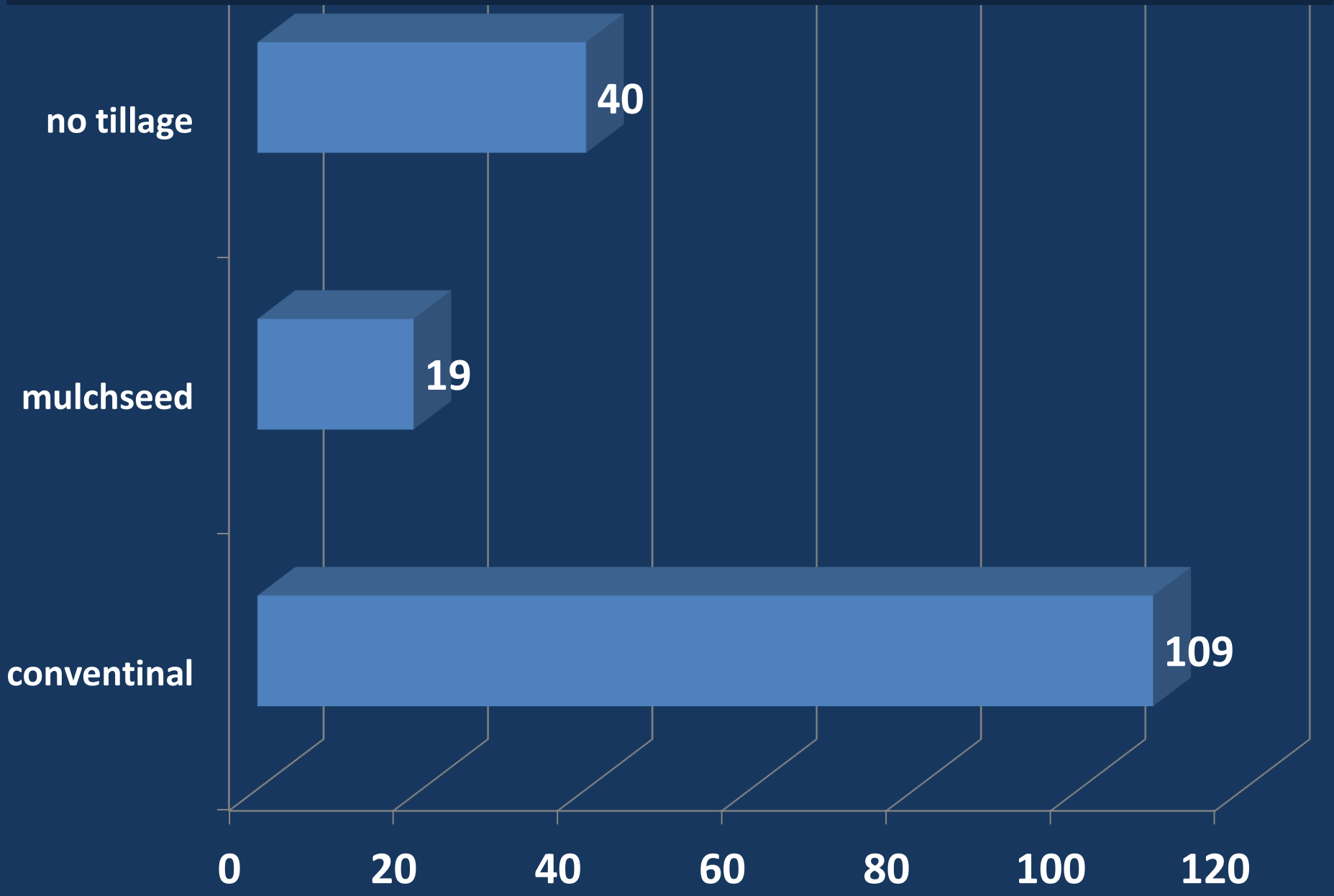

1994 - 2017
N-Verluste (kg/ha)
P-Verluste (kg(ha)
Direktsaat - NoTill
4,0
0,9
Mulchsaat Grubber/Scheibenegge
7,0
1,8
konventionell Grubber Pflug
13,2
6,3
0,0
2,0
4,0
6,0
8,0
10,0
12,0
14,0


PSM Verluste % ausgebrachte Gesamtmenge
Direktsaat - NoTill
0,2
Mulchsaat Grubber/Scheibenegge
0,8
konventionell Grubber Pflug
1,7
0,0
0,2
0,4
0,6
0,8
1,0
1,2
1,4
1,6
1,8


PSM Verluste % Reduktion
Direktsaat - NoTill
88,0
Mulchsaat Grubber/Scheibenegge
53,0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90

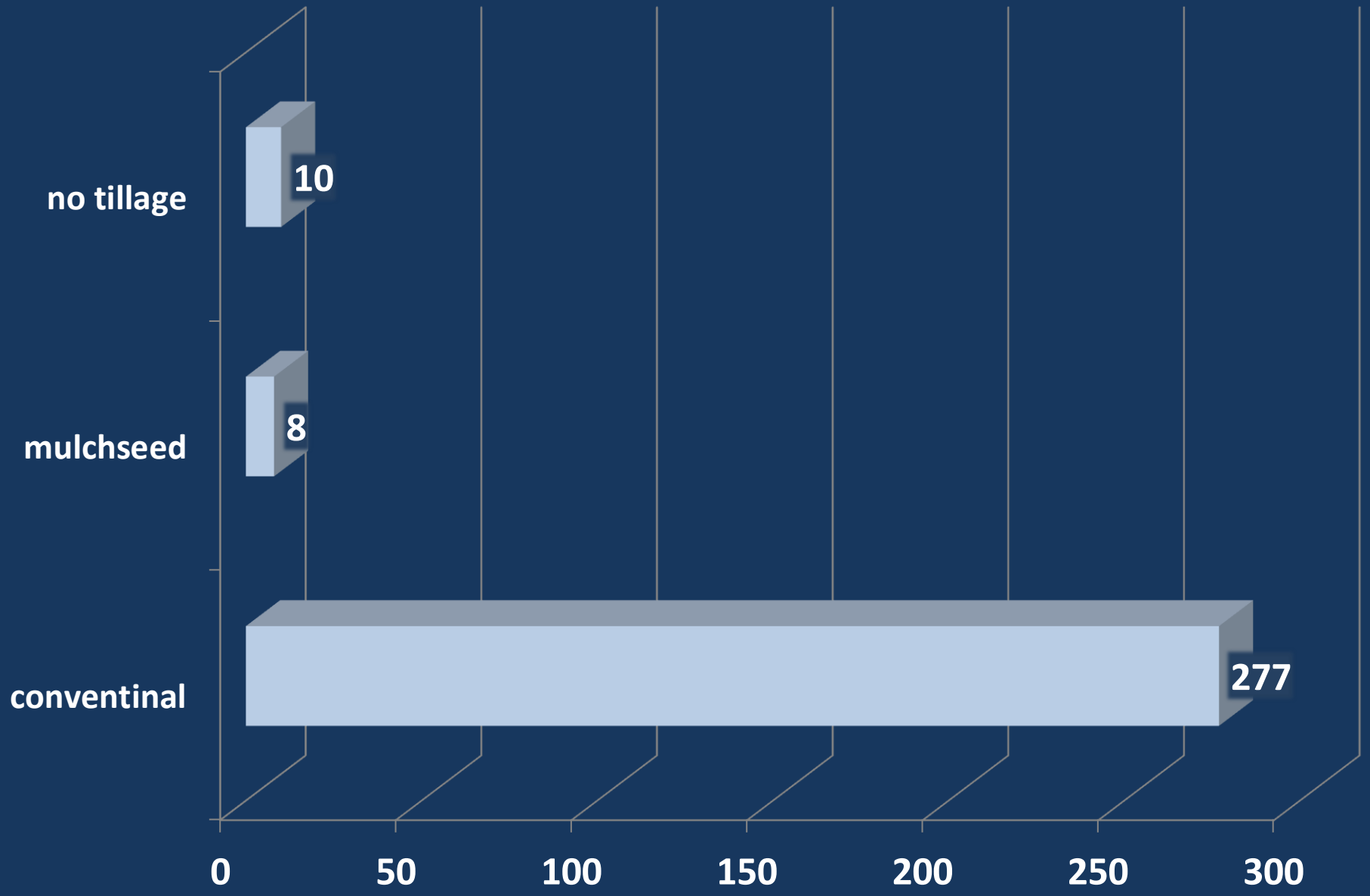

Erosionsversuch Mistelbach Bodenabtrag 2016
Direktsaat
4
Reduktion Mulchsaat – Direktsaat……..98 %
Mulchsaat
4
Konventionell
191
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
Klik 2017

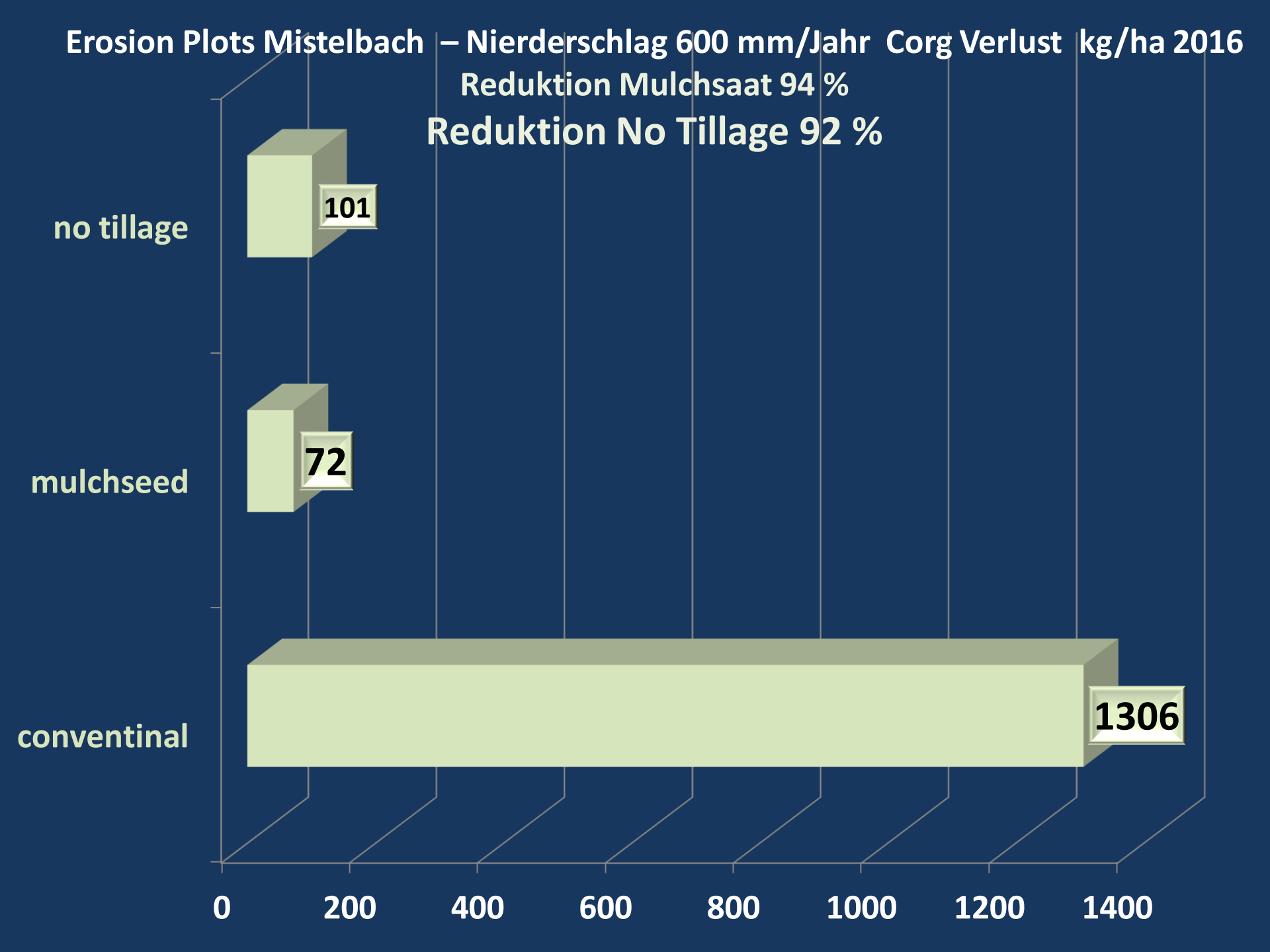
Erosion Plots Mistelbach – Niederschlag 600mm/Jahr
Oberflächenabfluss mm/ha 2016



Erosion Plots Mistelbach – Niederschlag 600 mm/Jahr N - Verlust kg/ha 2016

Reduktion Mulchsaat – no tillage: 97 %




Erosion Plots Mistelbach – Nierderschlag 600 mm/Jahr Corg Verlust kg/ha 2016
Reduktion Mulchsaat 94 %
Reduktion No Tillage 92 %
no tillage
101
mulchseed
72
conventinal
1306
0
200
400
600
800
1000
1200
1400

Pixendorf Tullnerfeld, 2. August 2005

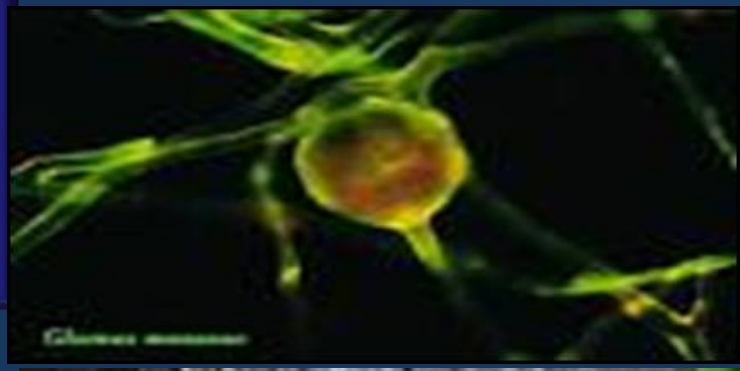
DS: direct seeding	CS: conservation tillage	CT: conventional tillage

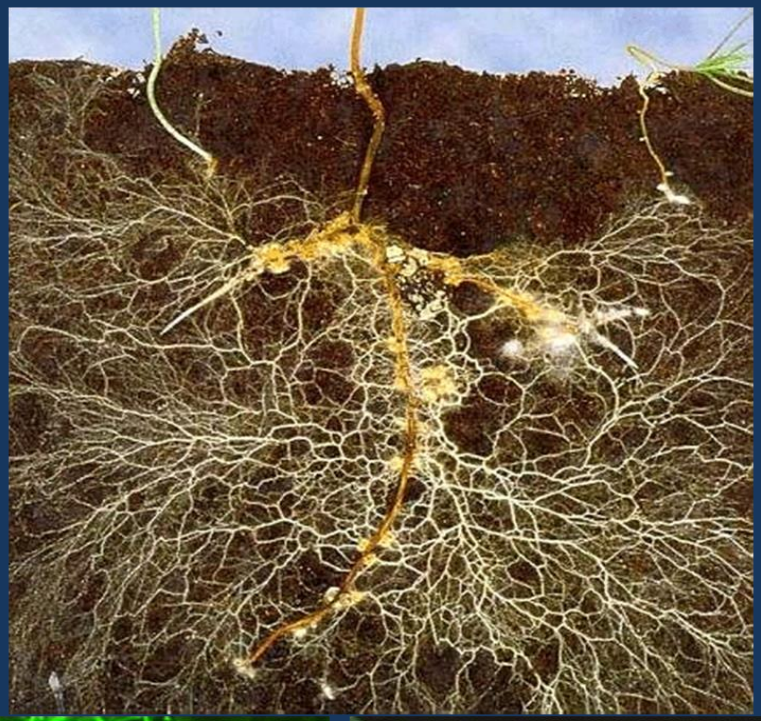
Bodenbearbeitung

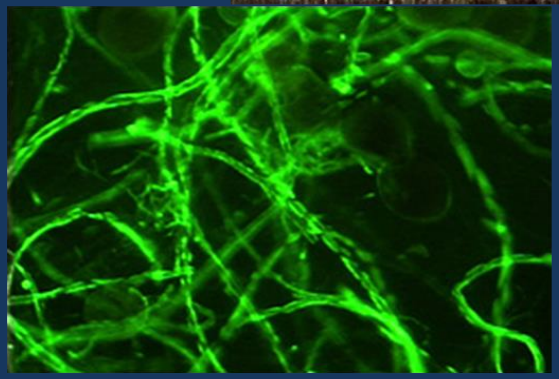
Klik 2015

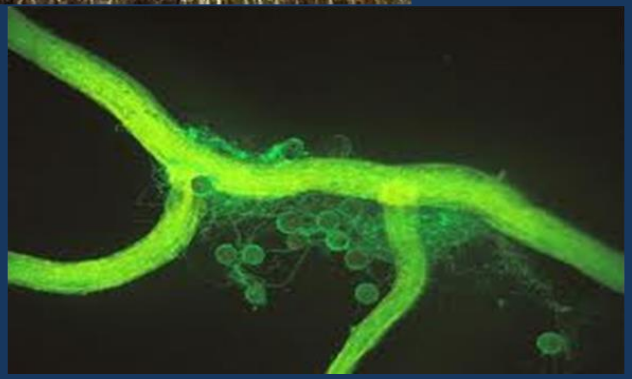
Glomalin ist ein Glykoprotein, das überwiegend an Hyphen und Sporen von Arbuskulären Mykorrhizapilzen in der Erde und in Wurzeln gebildet wird.

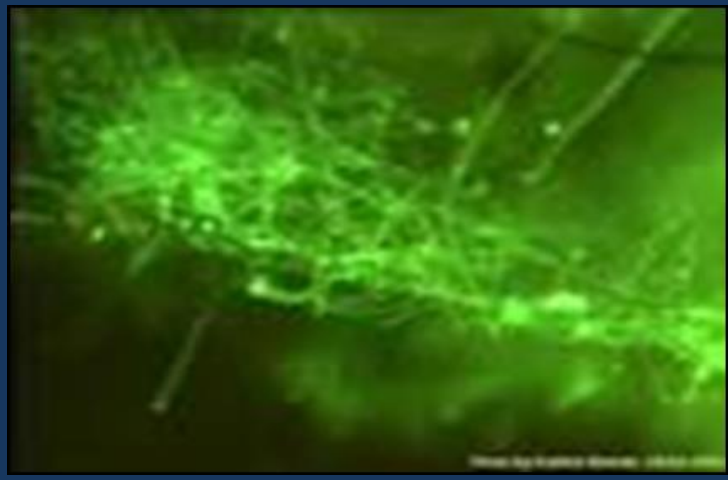
Als Glykoprotein speichert Glomalin Kohlenstoff in Form von Proteinen und Kohlenhydraten (insbesondere Glucose). Es durchsetzt organische Stoffe, die dadurch an Sand, Schluff und Ton gebunden werden. Glomalin enthält ca 30 bis 40 % Kohlenstoff und formt kleine Erdklümpchen. Dieses Granulat lockert den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





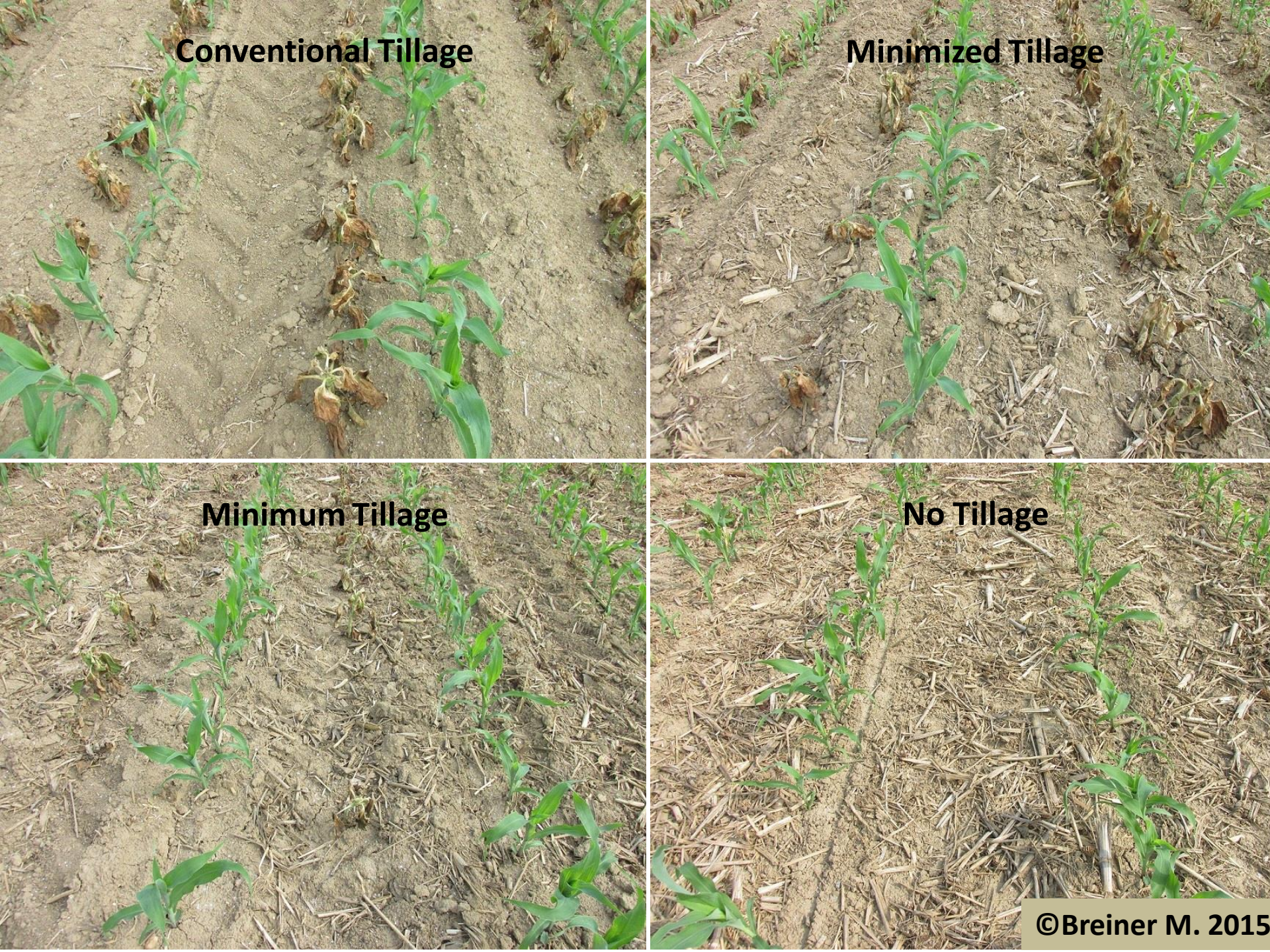


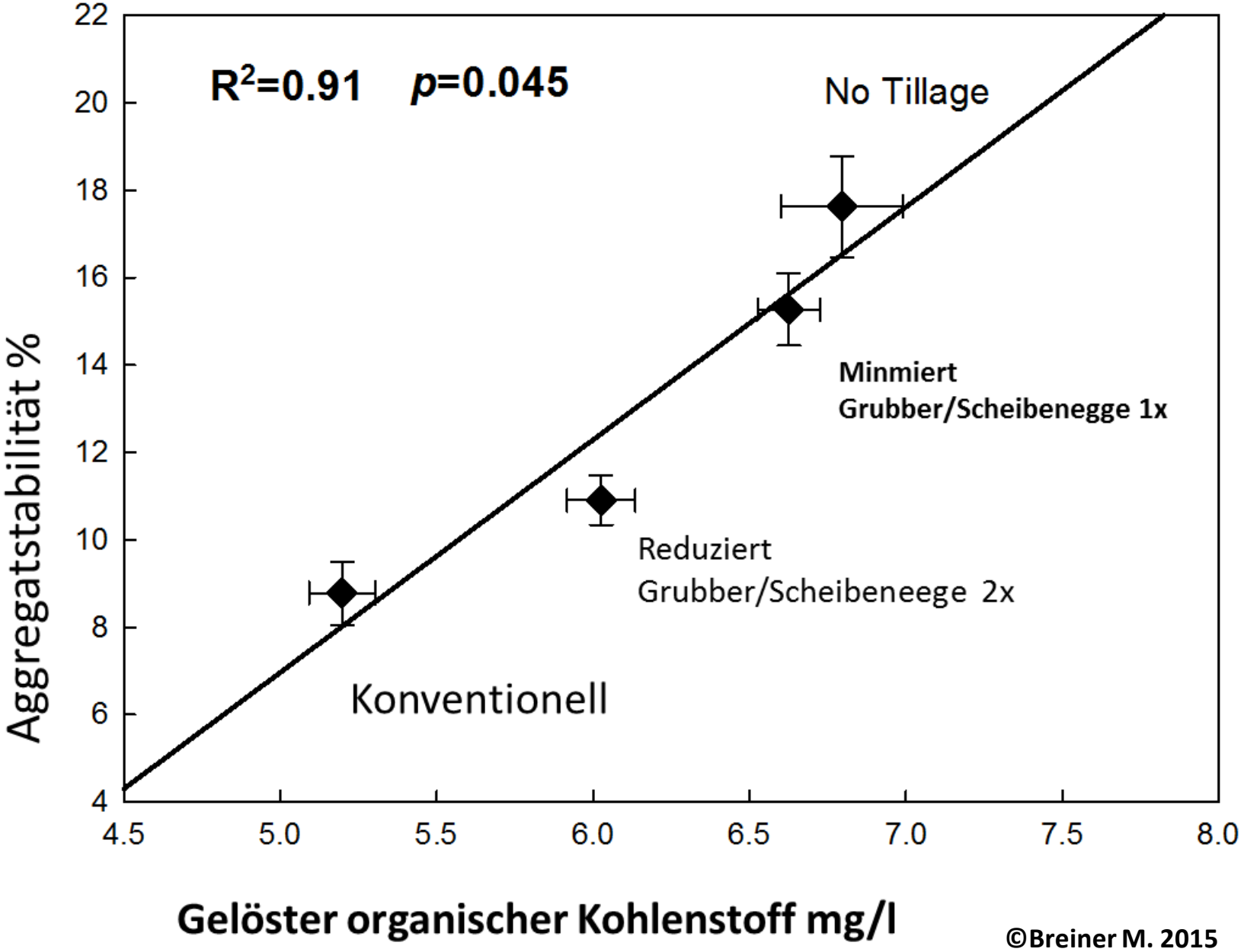




Aggregatstabilität

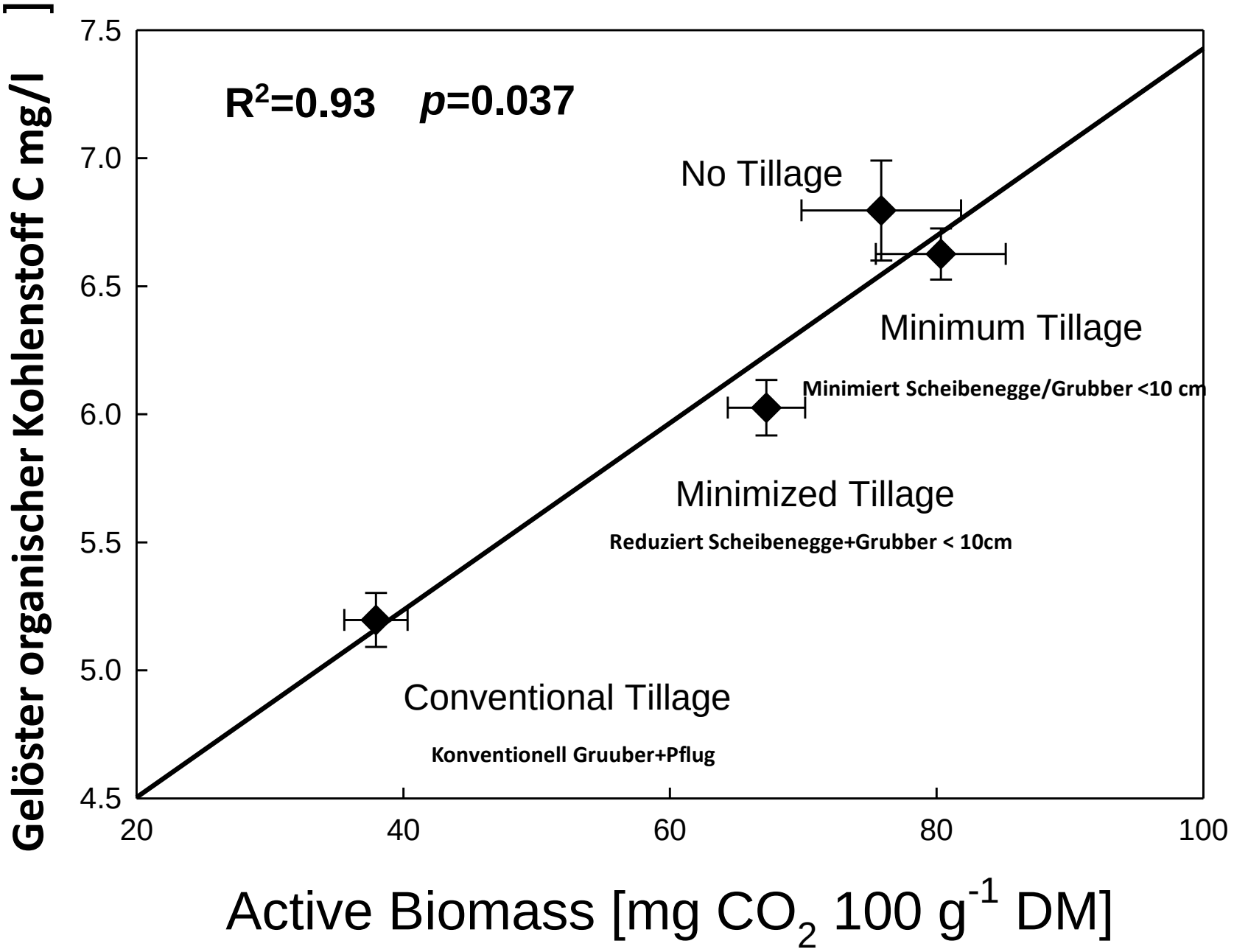
Leergewicht:	40 t
Bunkerinhalt:	40 m³…> 30 t
Gesamtgewicht:	70 t

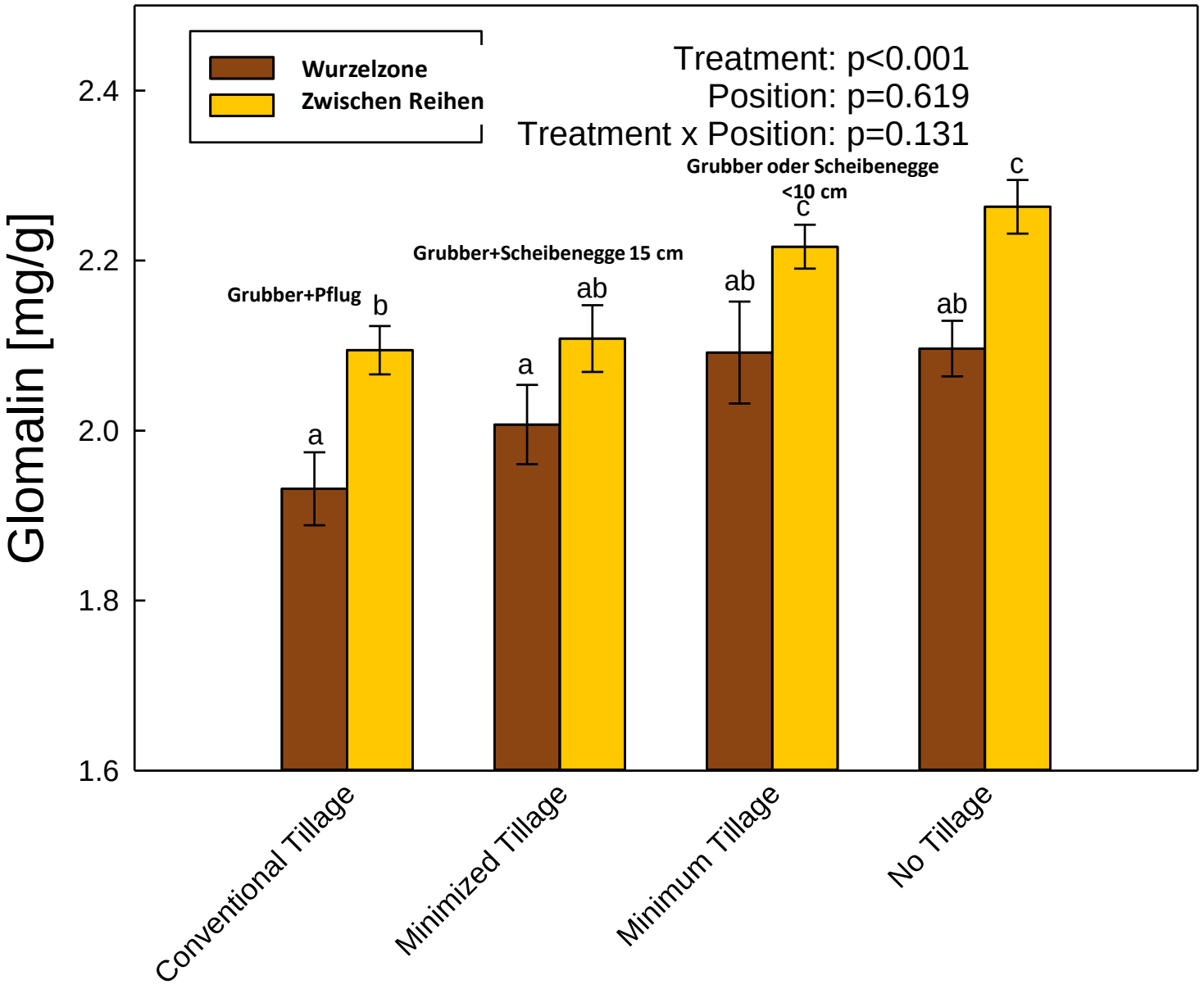

Conventional Tillage
Minimized Tillage
Minimum Tillage
No Tillage
©Breiner M. 2015



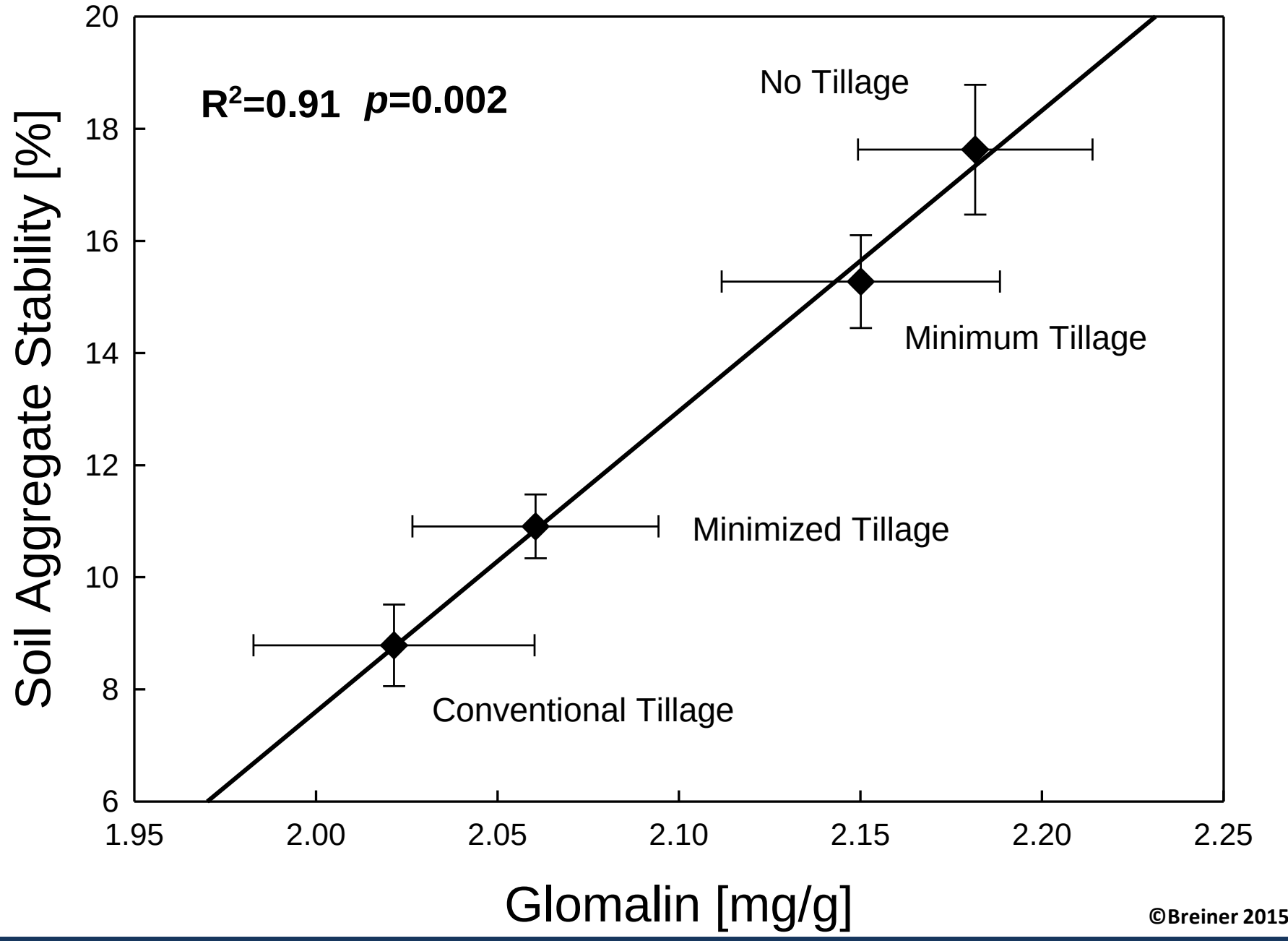
©Breiner M. 2015

©Breiner M. 2015



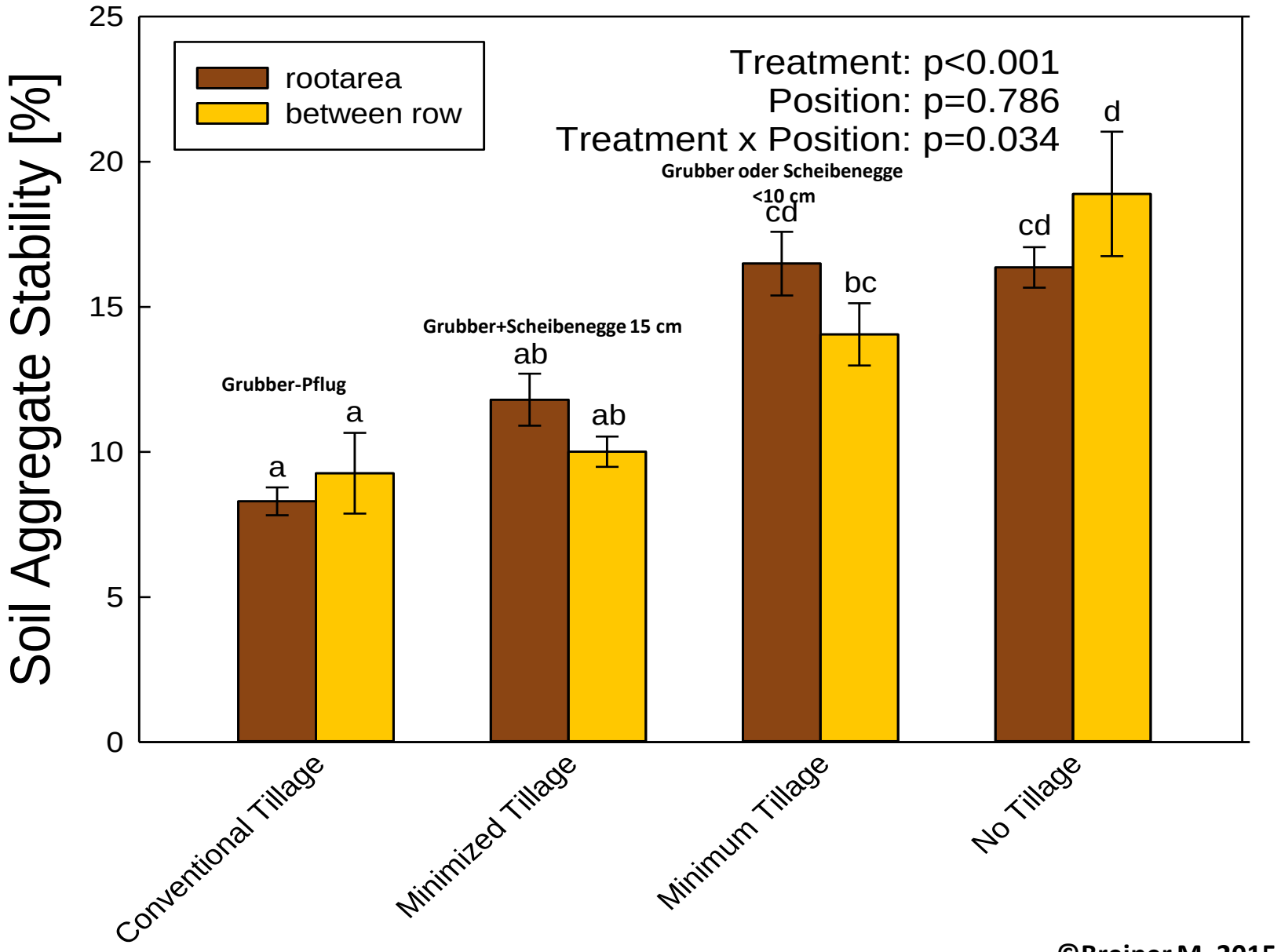


©Breiner M. 2015

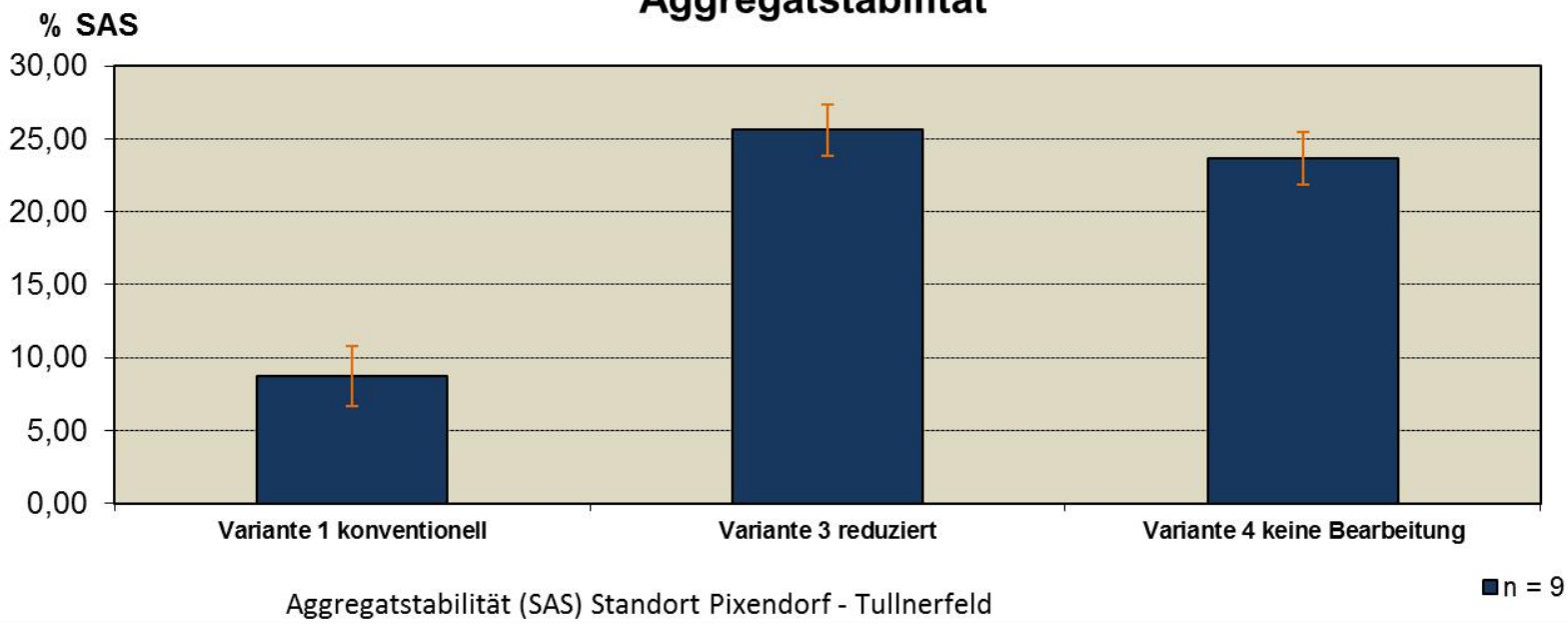


©Breiner 2015

Ergebnisse – Aggregatstabilität



©Breiner M. 2015



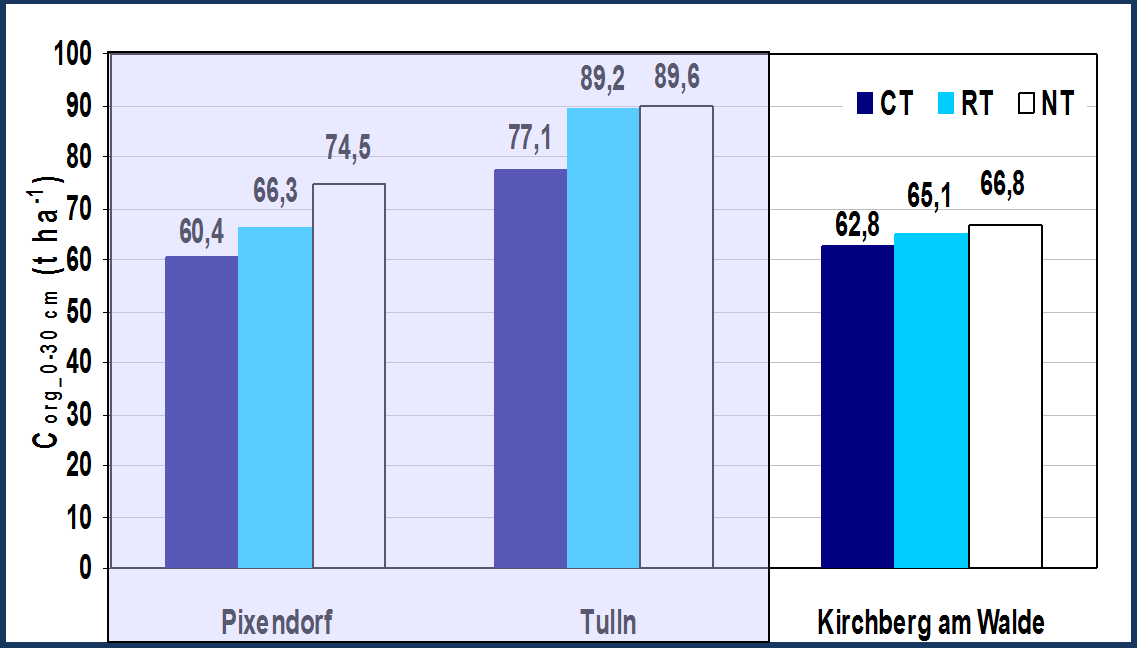
Aggregatstabilität (SAS) Standort Pixendorf - Tullnerfeld

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
Bunkerinhalt: 22 t – 29 m³
1150 l Trakftstofftank
520 PS

Organischer Kohlenstoff im Boden

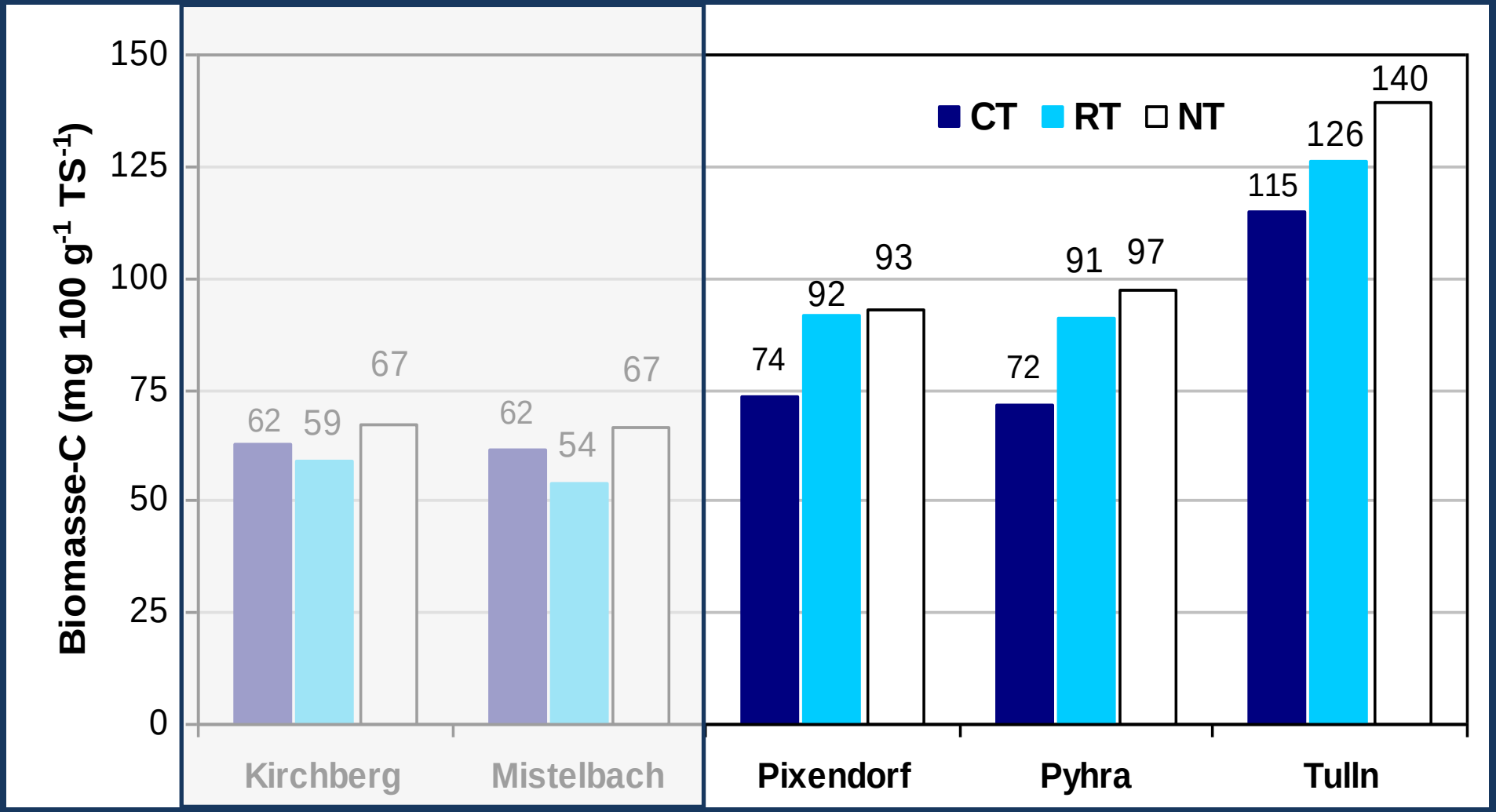
→ Umrechnung von Massenprozent auf Tonne pro Hektar (über Lagerungsdichte) für die Tiefenstufe 0-30 cm



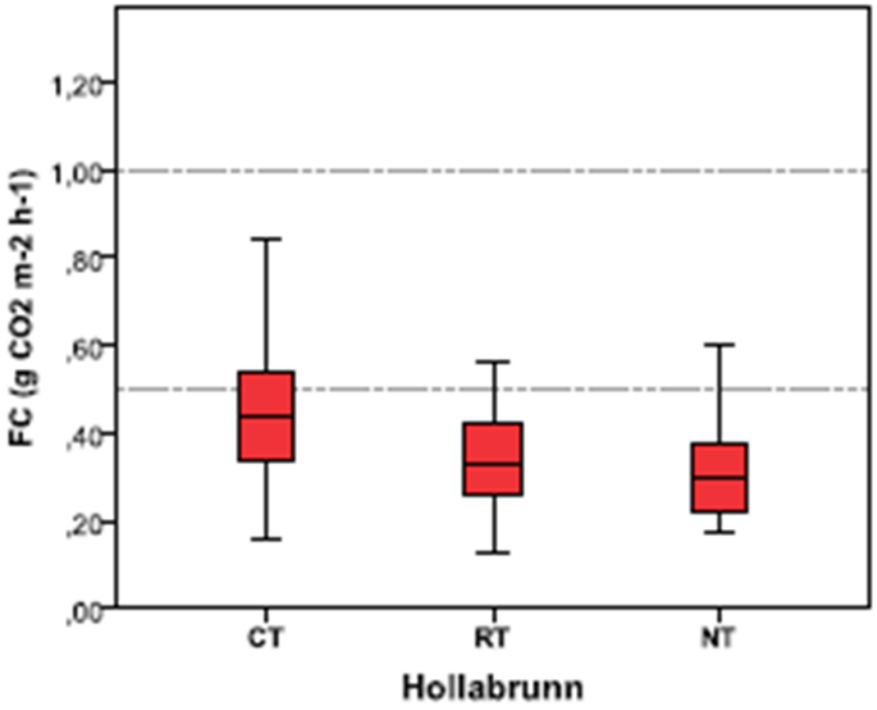
→ CT << RT < NT

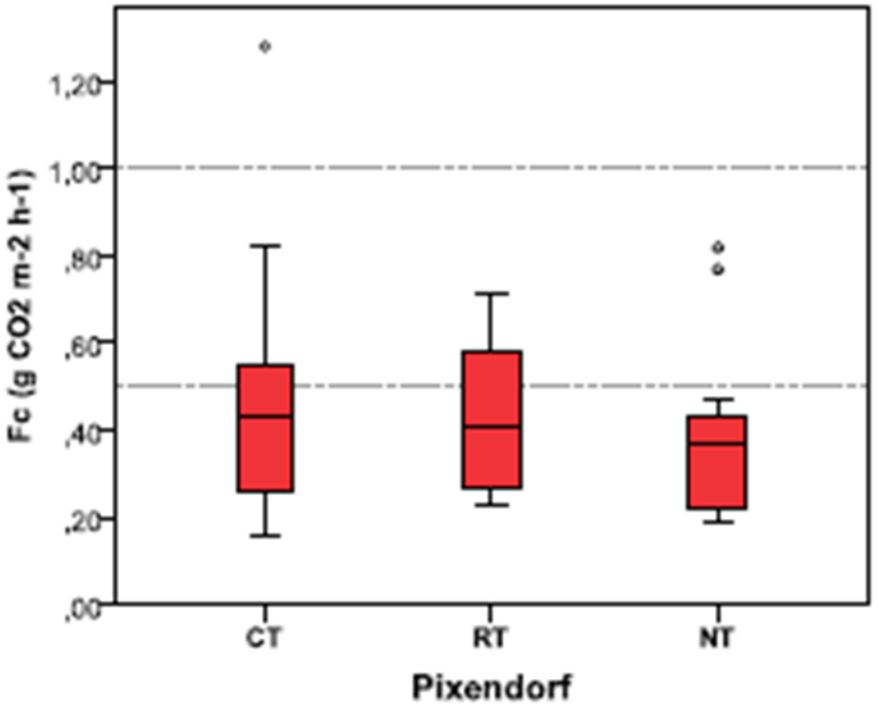
(Trümper G. u. A.Klik)

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

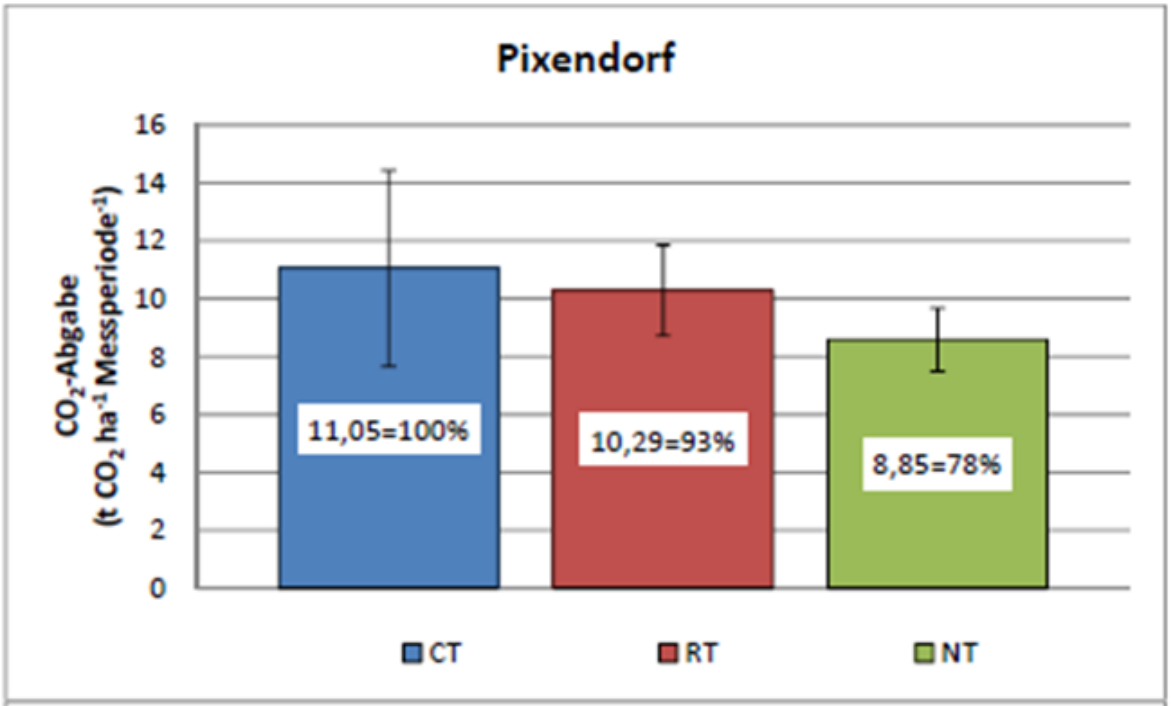


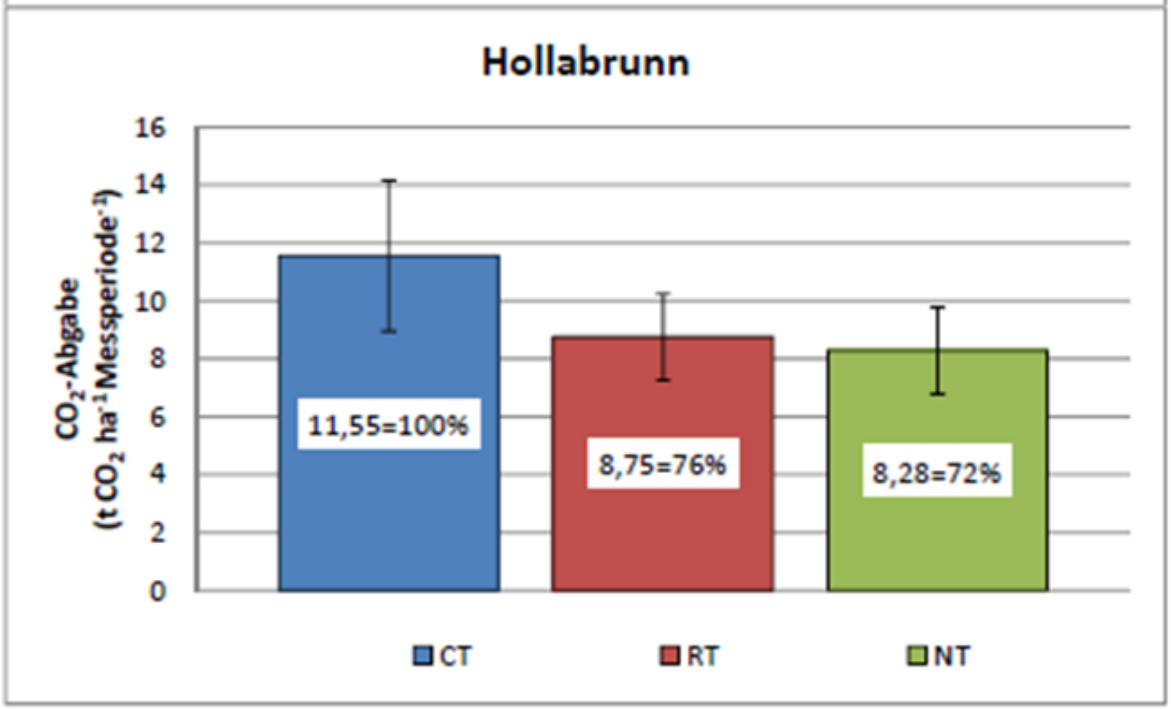
CO_2 Fluss 1 h auf 1 m²





Studeny 2014



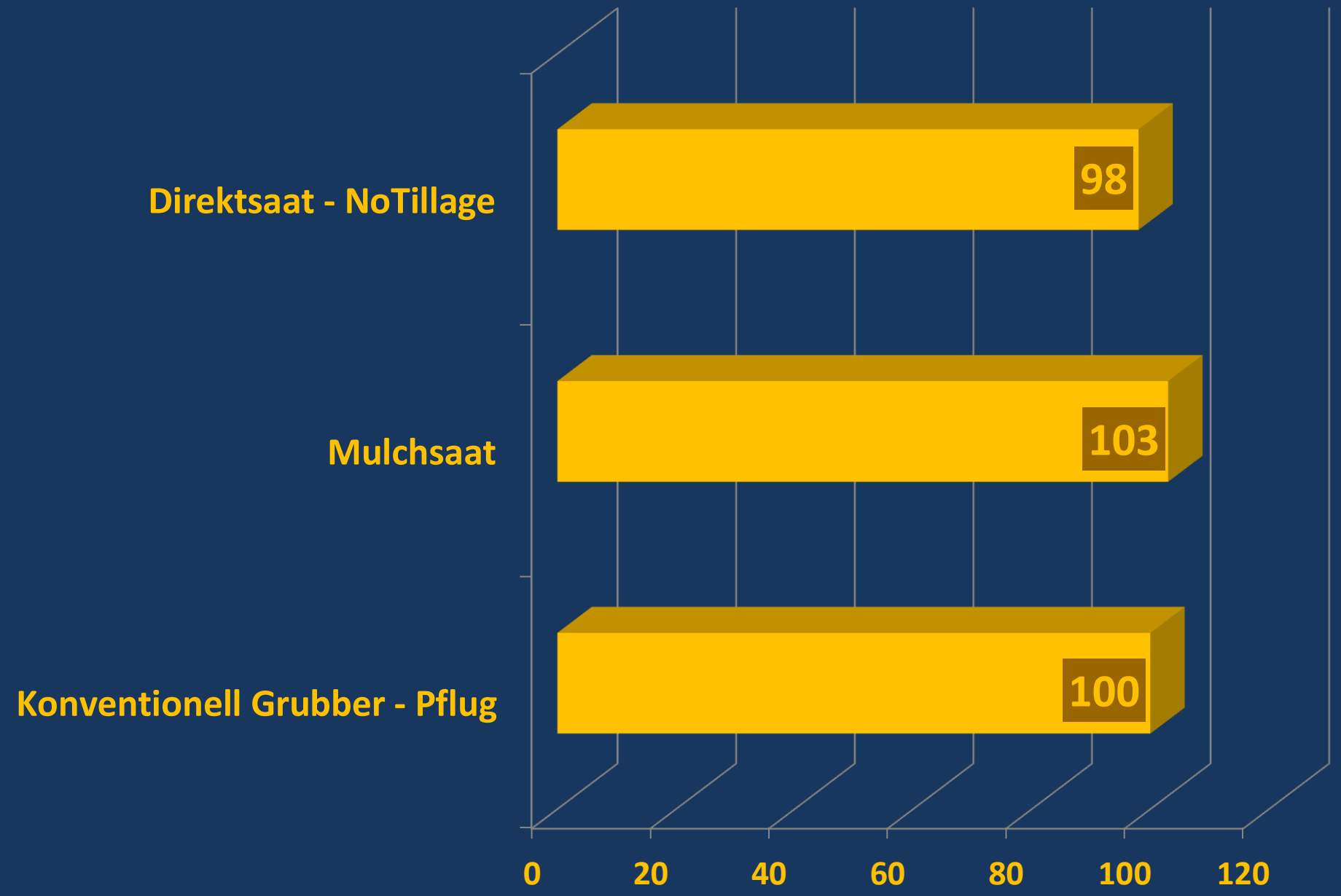


Studeny 2014

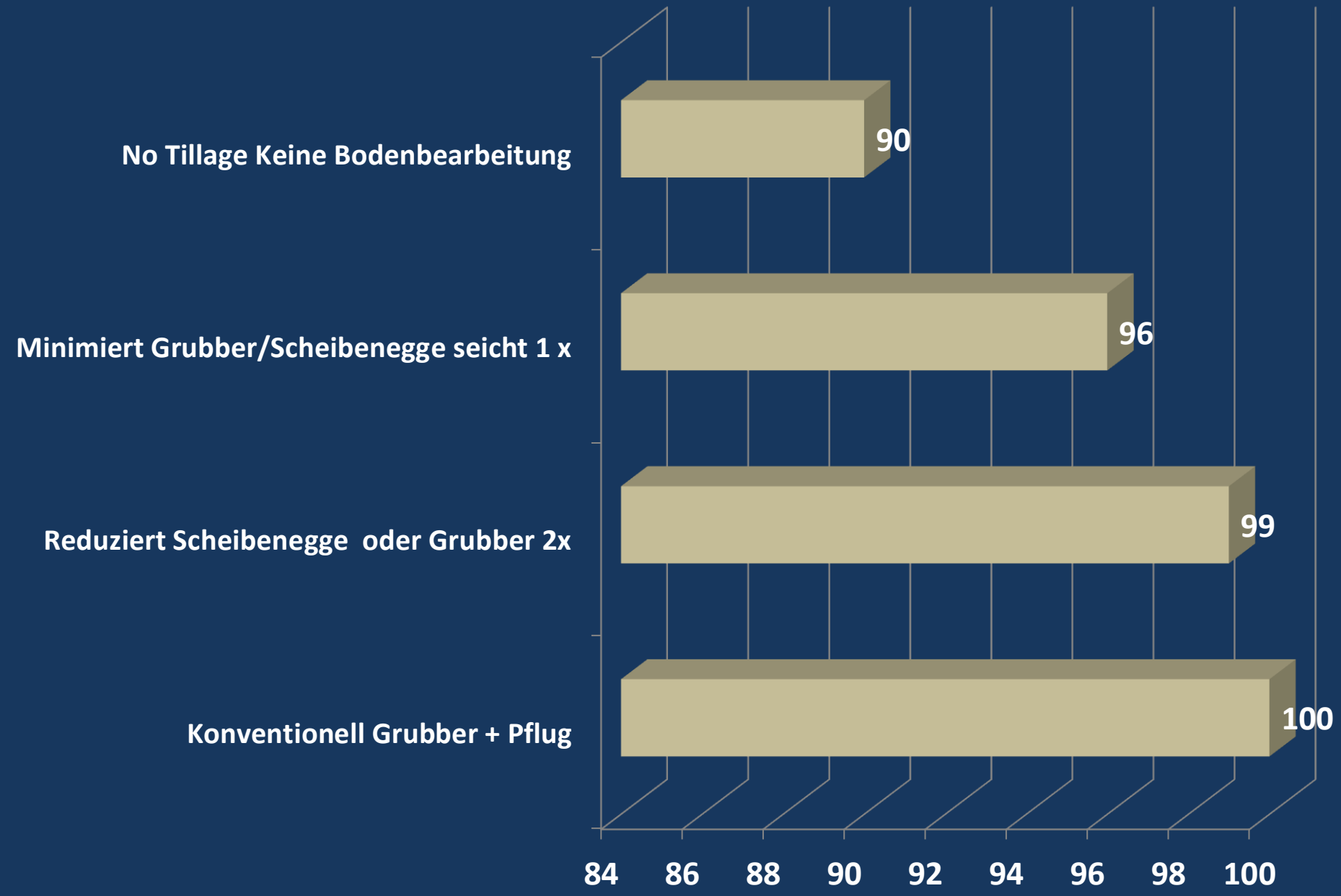
Ertragsergebnisse Erosionsversuche Niederösterreich 1994 - 2017

Bearbeitungsmethode	Mistelbach Weinviertel	Pyhra St.Pölten	Pixendorf Tullnerfeld
Konventionell – Grubber + Pflug	100	100	100
Mulchsaat – Grubber + Herbstgründecke (1 kg Phacelia + 8 kg Buchweizen + 3 kg Alexandrinerklee + 3 kg Perserklee + 2 kg Senf + 2 kg Ölrettich	99	98	106
Mulchsaat + Gründecke (7 kg Platterbsen + 1 kg SoWicke + 3 kg Buchweizen + 1 kg Alexandrinerklee + 1 kg Perserklee + 0.4 kg Senf)	98	105	109
Direktsaat/NoTill (7 kg Phacelia + 3 kg Senf)	93	99	104
Direktsaat/NoTill (120 kg Sommergerste Frühjahrsaat)	99	98	108
Direktsaat/NoTill (80 kg Grünroggen Saat Ende September)	93	93	96

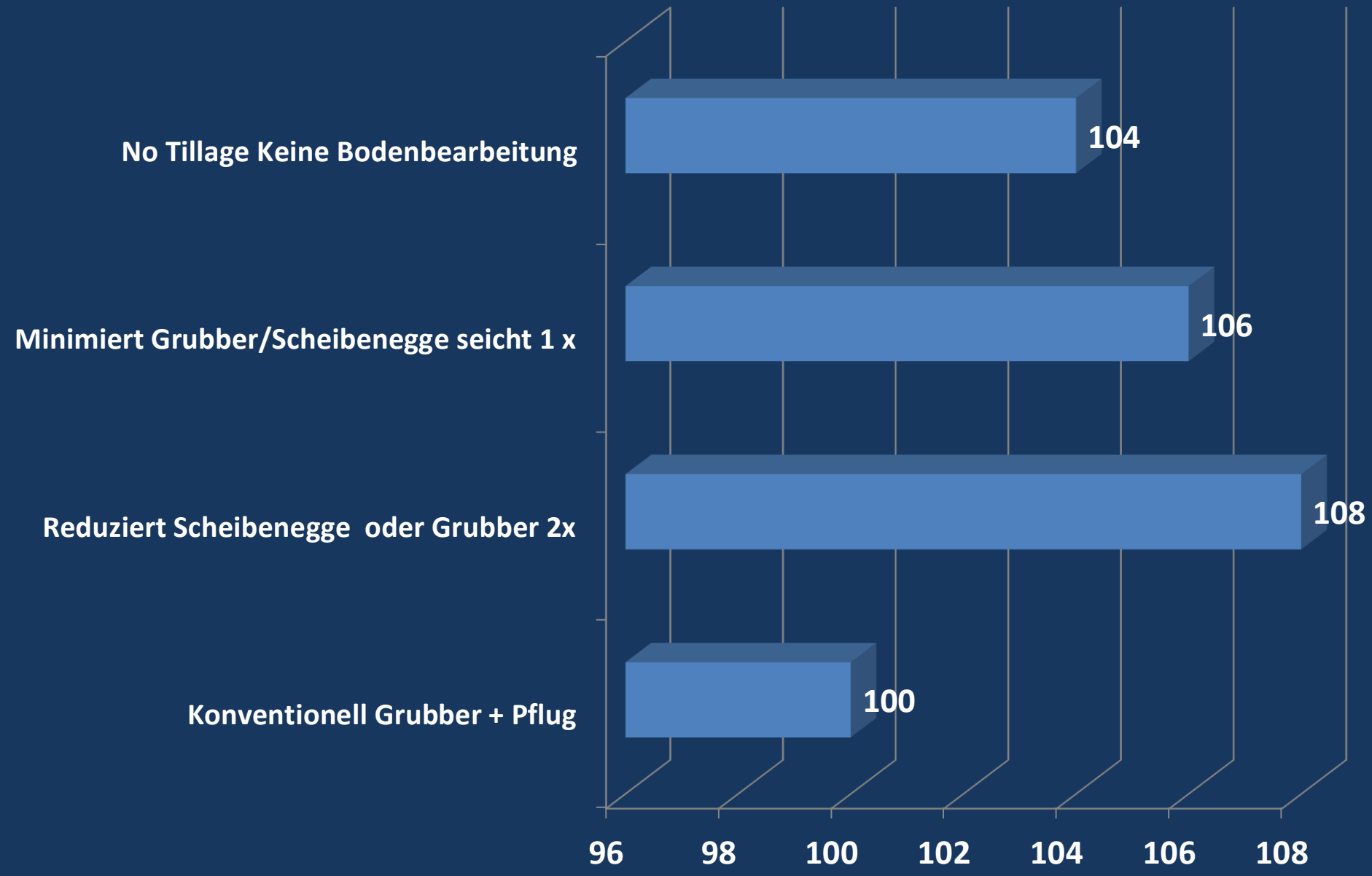
Erträge Erosionsversuche Niederösterreich 1994 - 2017



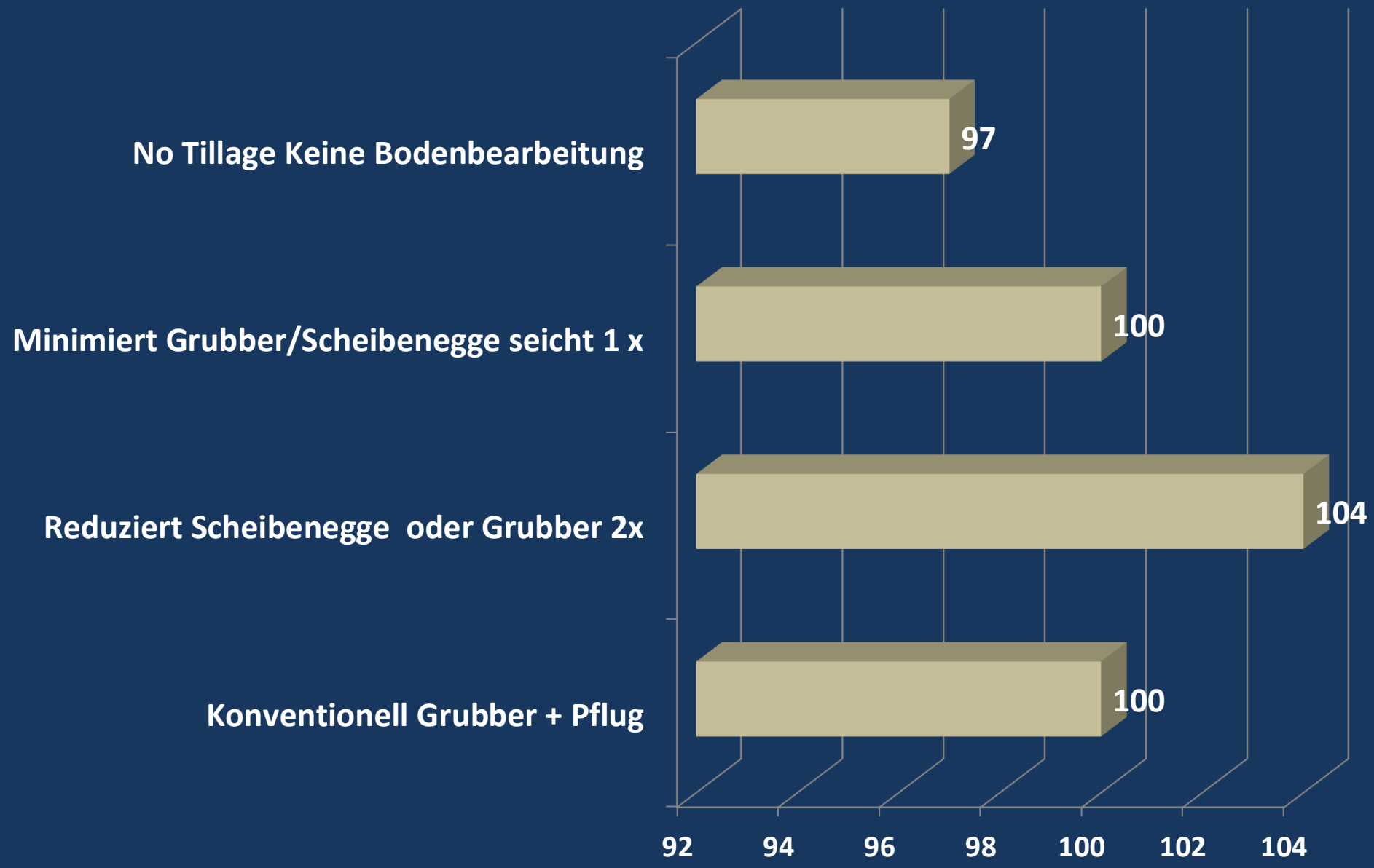
Erträge 6 Standorte mehrjährig % Konventionell 2004 - 2017



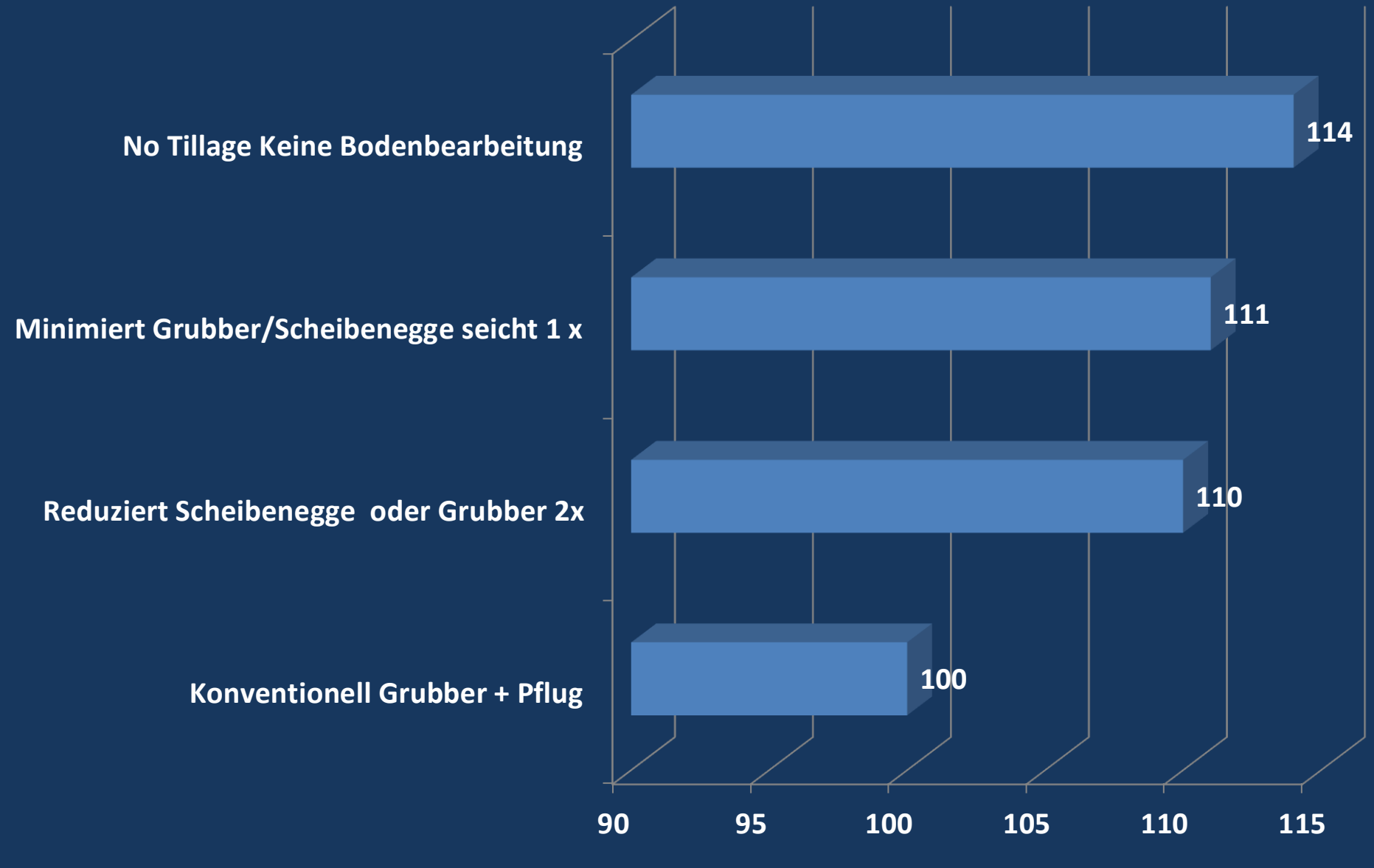
Nettoerlöse (Produkterlös – Kosten Bodenbearbeitung/Anbau
Bodenbearbeitungsversuche NÖ 6 Standorte 2004 - 2017



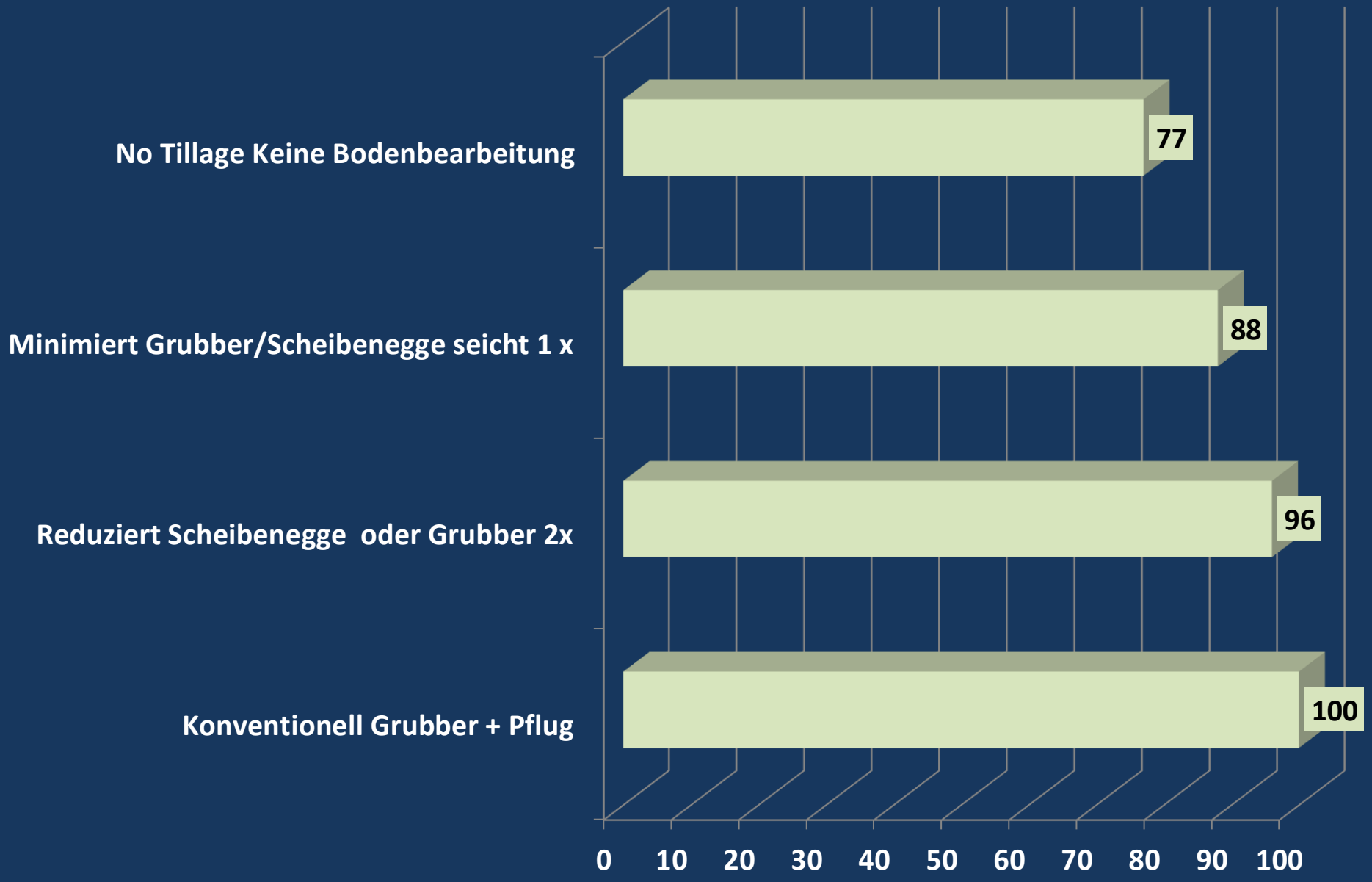
Ertrag Bodenbearbeitungsversuche NÖ Trockengebiet (Obersiebenbrunn, Mistelbach, Hollabrunn, Tulln) 2004 - 2017



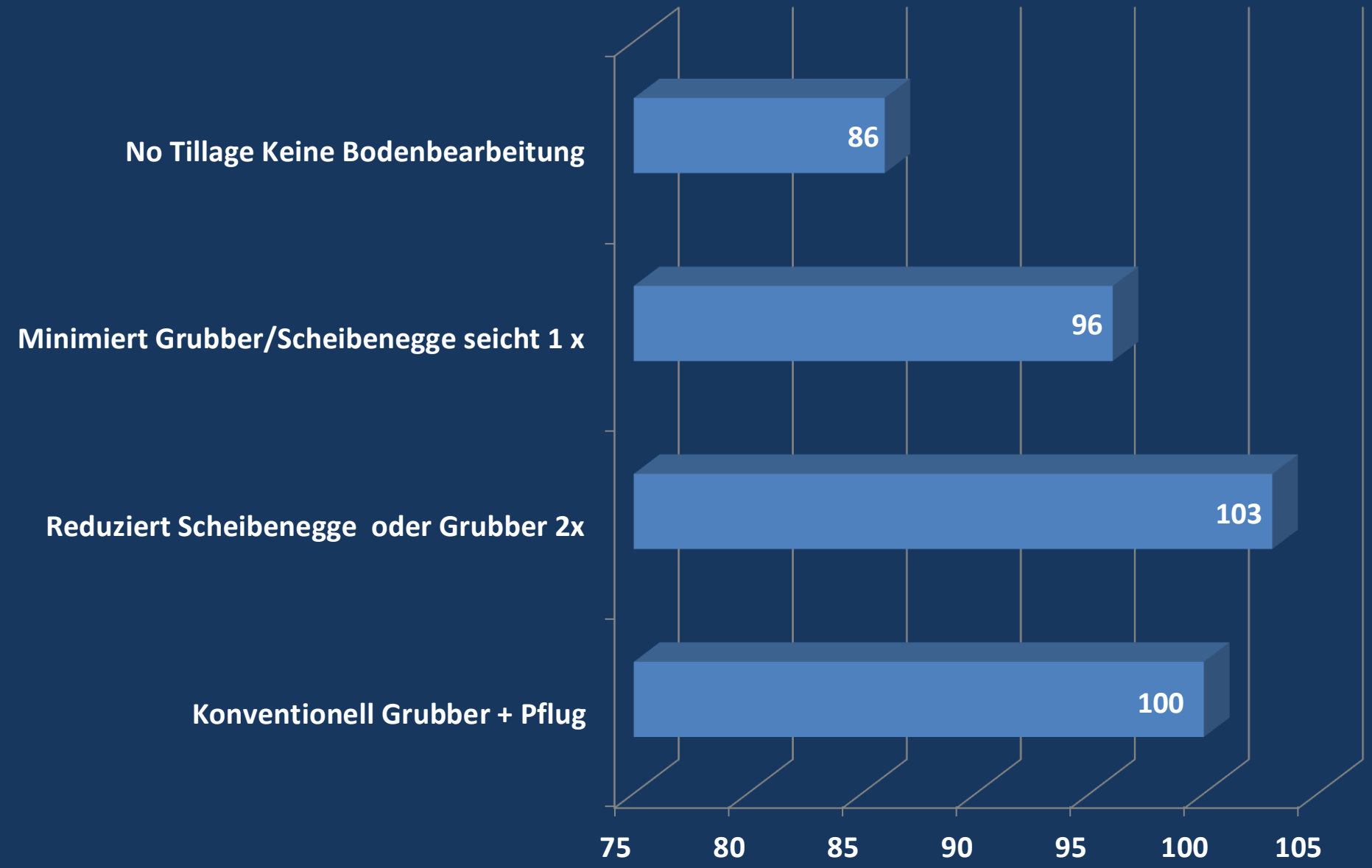
Nettoerlöse (Produkterlös – Kosten Bodenbearbeitung/Anbau Bodenbearbeitungsversuche NÖ Trockengebiet (Obersiebenbrunn, Mistelbach, Hollabrunn, Tulln) 2004 - 2017



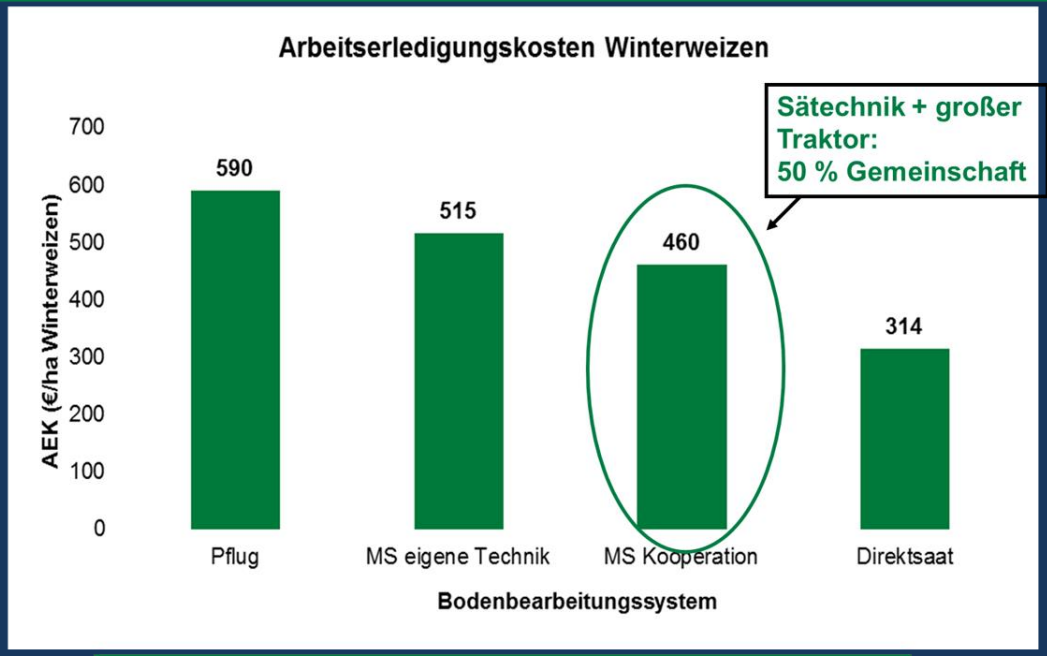
Ertrag Bodenbearbeitungsversuche NÖ Feuchtgebiet (Pyhra bei St.Pölten, Gießhübl bei Amstetten) 2004 - 2017



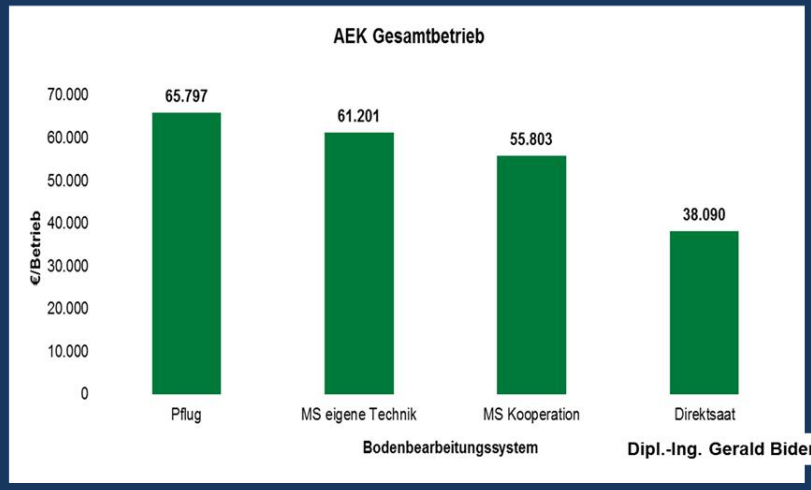
Nettoerlöse (Produkterlös – Kosten Bodenbearbeitung/Anbau Bodenbearbeitungsversuche NÖ Feuchtgebiet (Pyhra bei St.Pölten, Gießhübl bei Amstetten) 2004 - 2017



Arbeitserledigungskosten Winterweizen

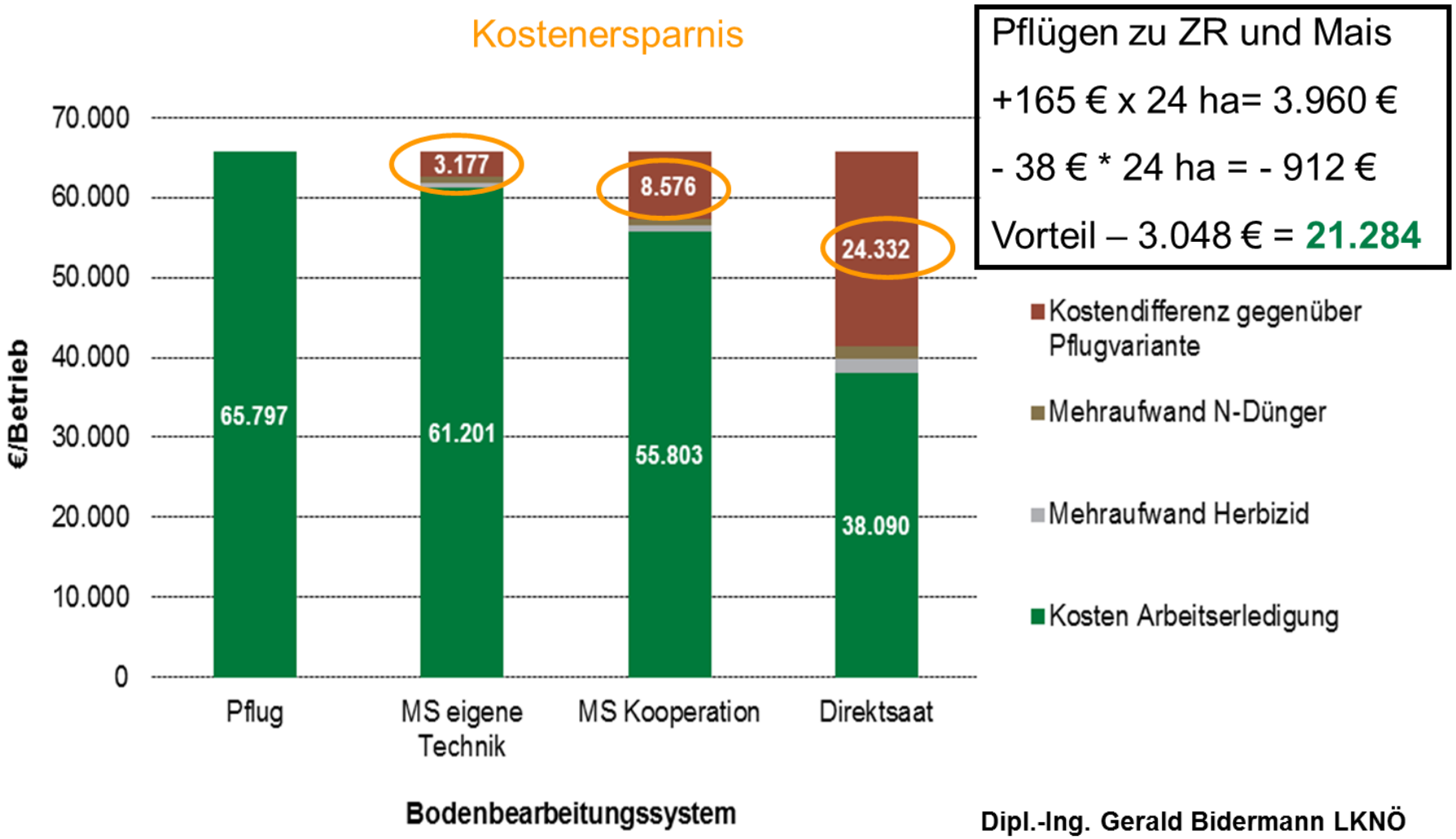


Arbeitserledigungskosten Gesamtbetrieb



Dipl.-Ing. Gerald Bidermann LKNÖ

Wie viel kann der Beispielsbetrieb einsparen?



Dipl.-Ing. Gerald Bidermann LKNÖ

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 Schädlinge und Krankheiten…. Fusariosen, Gelbverzwergungsvirus, Blattläuse, Kohlerdflöhe….. – rasch eliminiert werden.**

•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

Land-Impulse

am PULS der Bildung!

NIEDERÖSTERREICH