

Stickstoff-Effizienz von Mais bei Gülle-Strip-Till

Dr. Nadine Tauchnitz

Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt



gefördert durch



Agrar-Genossenschaft
"Altmärkische Höhe" eG
Lückstedt



Verbesserung der Stickstoff(N)-Effizienz bei der Ausbringung organischer (+mineralischer) Dünger

gefördert durch



Länderübergreifendes Kooperationsprojekt



Praxis-, Parzellen- und Lysimeterversuche

Kooperationspartner:



MARTIN-LUTHER
UNIVERSITÄT
HALLE-WITTENBERG



SACHSEN-ANHALT
Landesanstalt für
Landwirtschaft, Forsten
und Gartenbau



HELMHOLTZ
ZENTRUM FÜR
UMWELTFORSCHUNG
UFZ

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



VOGELANG



Freistaat
SACHSEN

Agrar-Genossenschaft
„Altmärkische Höhe“ eG
Lückstedt

Gülle-Strip-Till-Verfahren



Streifenbearbeitung



Gülle-Injektion (Wurzeldepot)



Fotos: J. Bischoff

- ✓ **Erosionsschutz und verbesserte Konservierung der Bodenfeuchte**
- ✓ **geringerer N-Umsatz** (Mineralisation)
- ✓ **Erhöhung der N-Effizienz des Wirtschaftsdüngers** (Einsparung Mineraldünger)
- ✓ **Minimierung gasförmiger N-Verluste (NH_3) und von Geruchsbelästigungen**
- ✓ **Reduzierung diffuser Nährstoffausträge (NO_3)**

Untersuchungsstandort (Lückstedt)

Lage: nördliche Altmark (Sachsen-Anhalt), Landkreis Stendal

Klima: mittlere langjährige Niederschlagsmenge: 541 mm
Jahresdurchschnittstemperatur: 8,5 °C

Boden: Pseudogley-Braunerde aus lehmigem Geschiebedecksand
(schwach bis mittel lehmiger Sand) über Geschiebelehm,
Bodeneigenschaften mit ausgeprägten Stauhorizonten: potentielle
Entwässerungsbedürftigkeit (Dränagen)



Versuchsparmeter



- Bodenfeuchteverlauf
- Bodenphysikalische Parameter/ Wurzelwachstum
- Potentiell verlagerbarer N im Boden
- Pflanzenerträge und N-Entzüge
- N-Austräge über die Pfade Sickerwasser und Dränabfluss
- Gasförmige N-Verluste (NH_3 und N_2O)
- Gesamt-N-Bilanz
- Ökonomische Bewertung des Verfahrens



Versuche

Praxis

zwei Schläge
(Dränmessfeld)
Lückstedt



Parzellen

randomisierte
Versuchsanlage
Lückstedt



Lysimeter

Lysimeterstation
Falkenberg
(UFZ)



Parzellenversuch – Versuchsvarianten

4 Wiederholungen

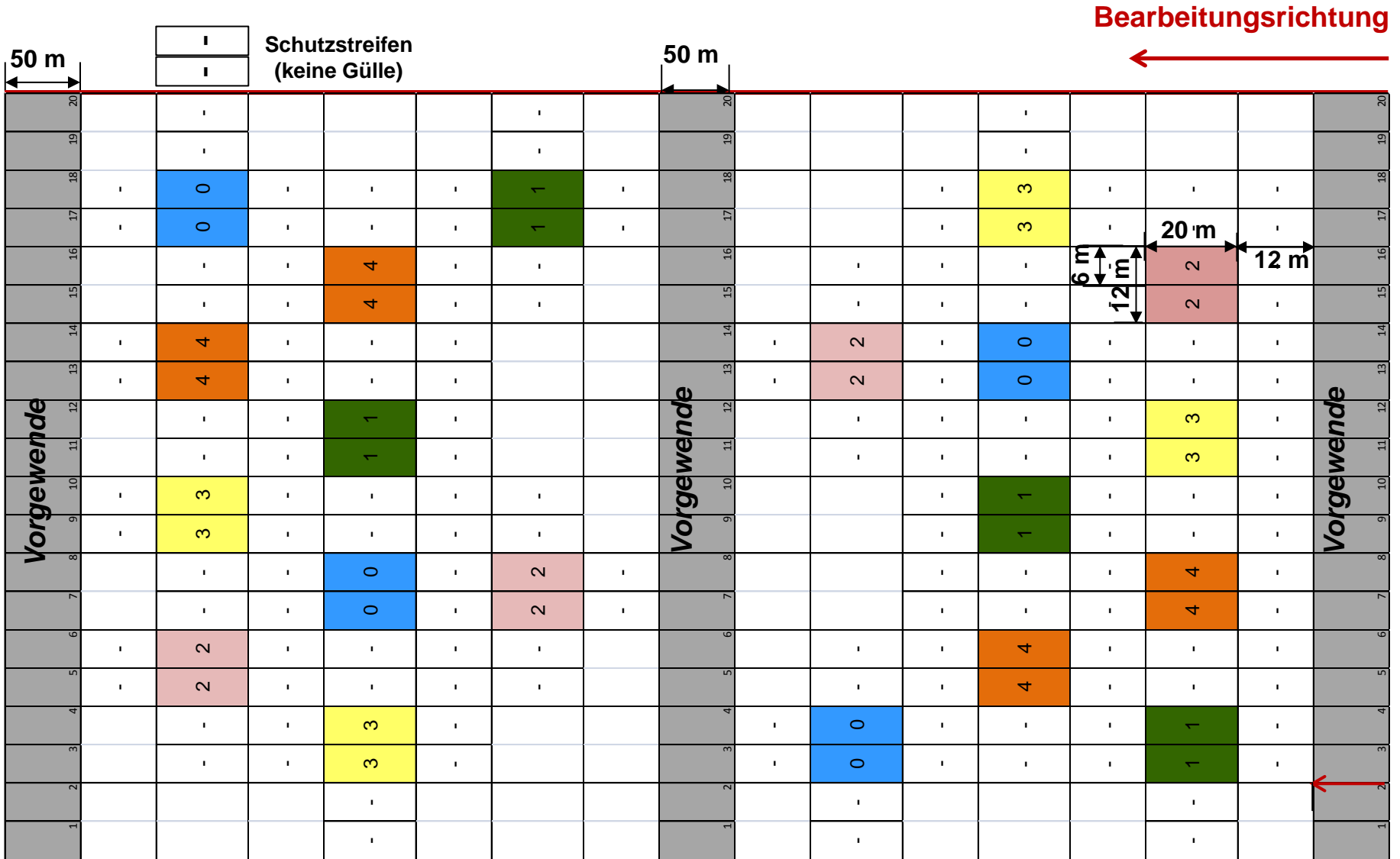
Varianten	Erläuterung
0	Nullvariante ohne Gülle
1	Ganzflächige Gülleausbringung ohne NI
2	Gülle-Strip-Till mit NI
3	Gülle-Strip-Till ohne NI
4	Ganzflächige Gülleausbringung mit NI

NI: Nitrifikationsinhibitor (PIADIN¹)

¹ Wirkstoffe: 1H-1,2,4-Triazol + 3-Methylpyrazol

Fa. SKW Piesteritz GmbH

Parzellenversuch - Versuchsanlage



Parzellenversuch - Versuchsdurchführung

Versuchsbeginn: 12.03.2014

Ausbringung von 30 m³ Rindergülle (2,7 kg t Nt OS)

Gülle-Strip-Till

Schlitzgerät X-Till (Vogelsang)

Düngerablage: 25 cm

Bearbeitungstiefe: 25 cm

- Selbstfahrer Holmer, 21 m³ Güllefaß, 6 m Arbeitsbreite, 3 l/ha PIADIN
- Maisaussaat 17.04.2014 (Einzelkornsaat), Nachdüngung mit 70 kg N/ha KAS
- Ernte 22.09.2014 (Parzellenerntetechnik, Fa. PIONEER)



Methode

Ganzflächig

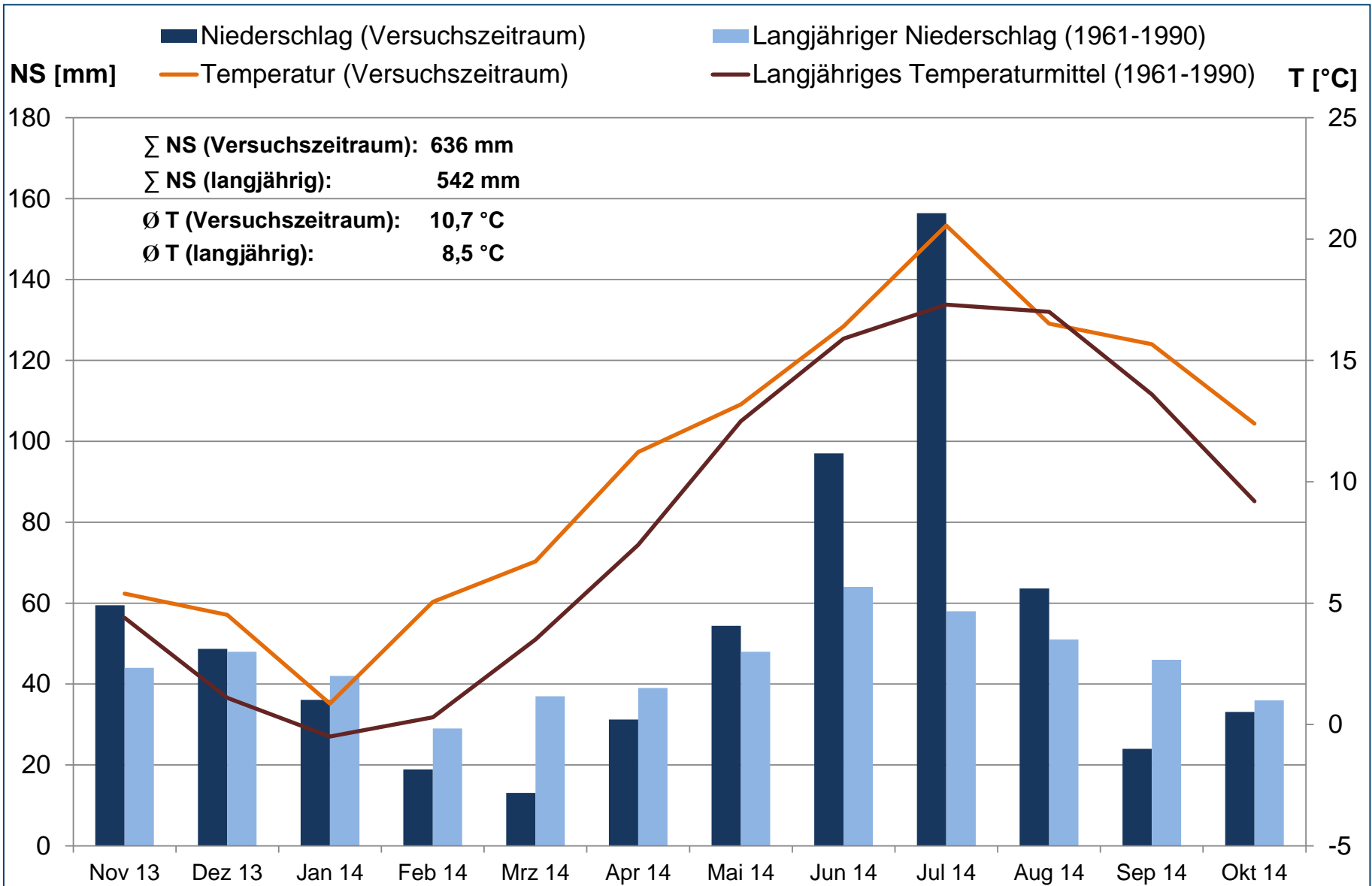
Scheibenegge

Bearbeitungstiefe: 6-8 cm

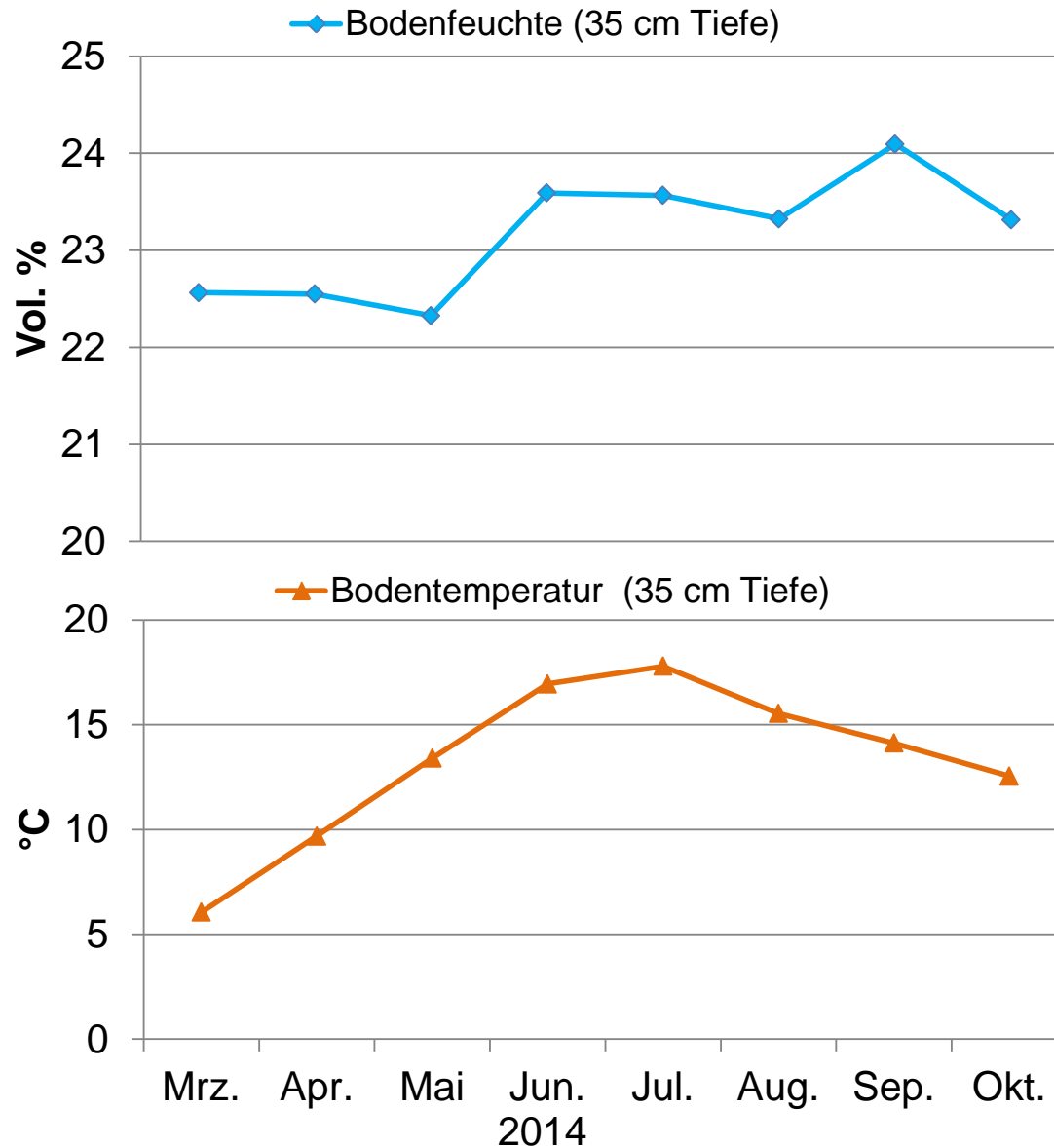
sofortige Einarbeitung Gülle



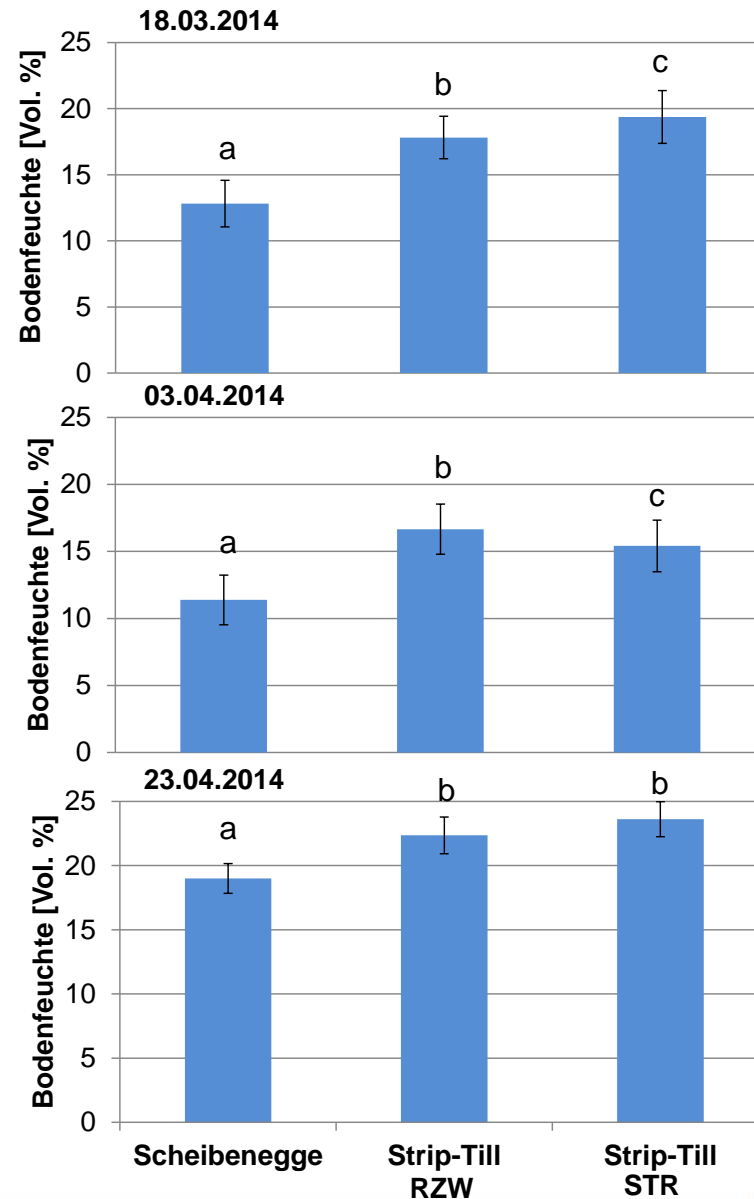
Witterungsverlauf 2014 (01.11.-31.10.)



Bodenfeuchte- und -temperaturverlauf (35 cm Tiefe)



Manuelle Bodenfeuchtemessung (30 cm Tiefe)



Statistik: Mittelwertvergleich SPSS Vers. 14,
Tukey-Test, $p < 0.05$, $n = 37$

RZW: Reihenzwischenraum, STR: Streifen

Wurzelwachstum



Nullvariante



Gülle-Strip-Till + NI



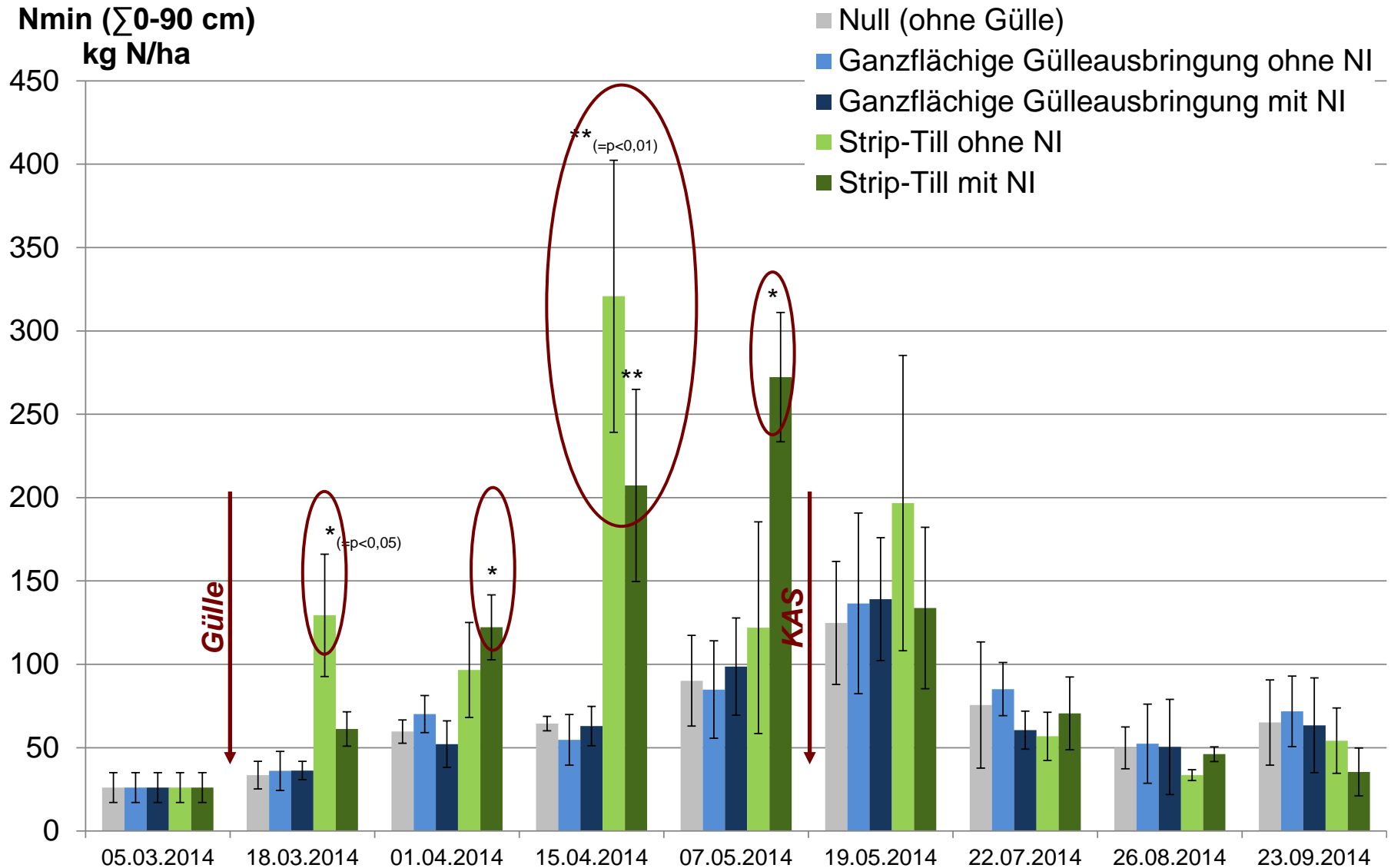
Ganzflächig + NI

- zum Erntetermin keine deutlichen Unterschiede zwischen den Varianten sichtbar

NI: Nitrifikationsinhibitor (PIADIN)

Verlauf der Nmin-Gehalte im Boden

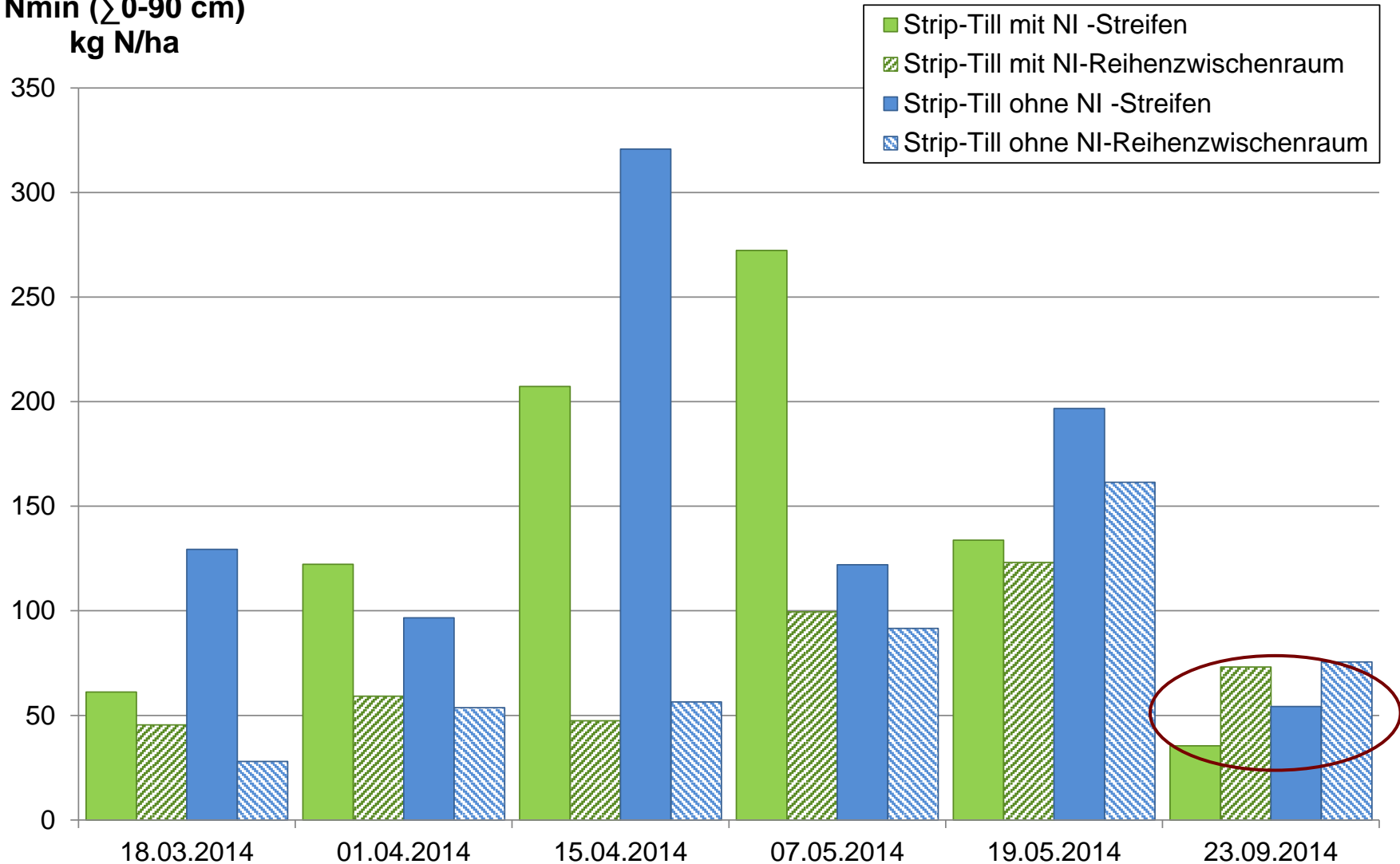
Nmin ($\Sigma 0-90$ cm)
kg N/ha



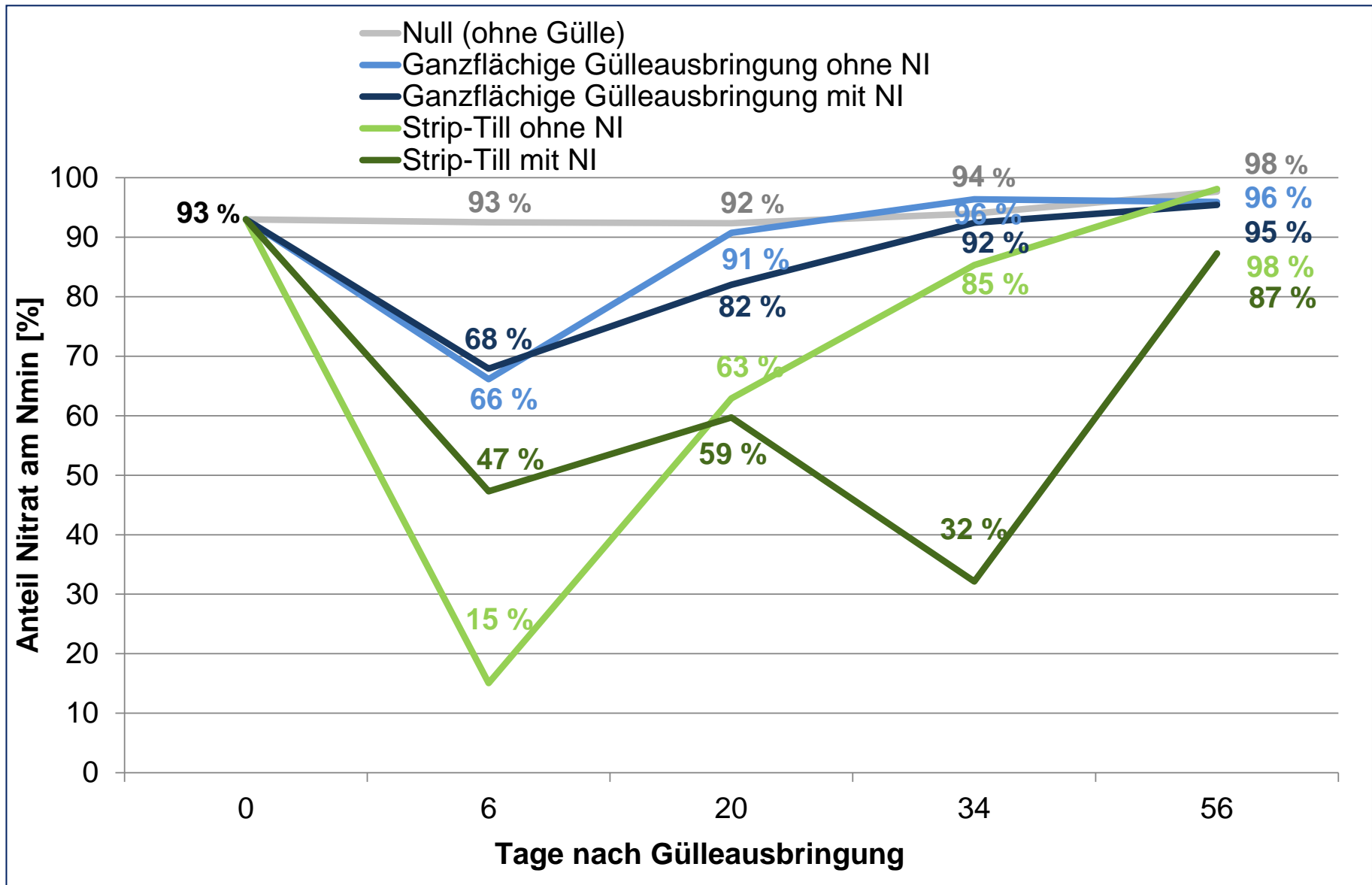
Statistik: Mittelwertvergleich SPSS Vers. 14, Tukey-Test, n=4

Vergleich der Nmin-Gehalte im Streifen und Reihenzwischenraum bei Strip-Till-Varianten

Nmin ($\Sigma 0-90$ cm)
kg N/ha



Anteil Nitrat am Nmin



Ernährungszustand der Pflanzen

(Komplexe Pflanzenanalyse, 15.07.2014)

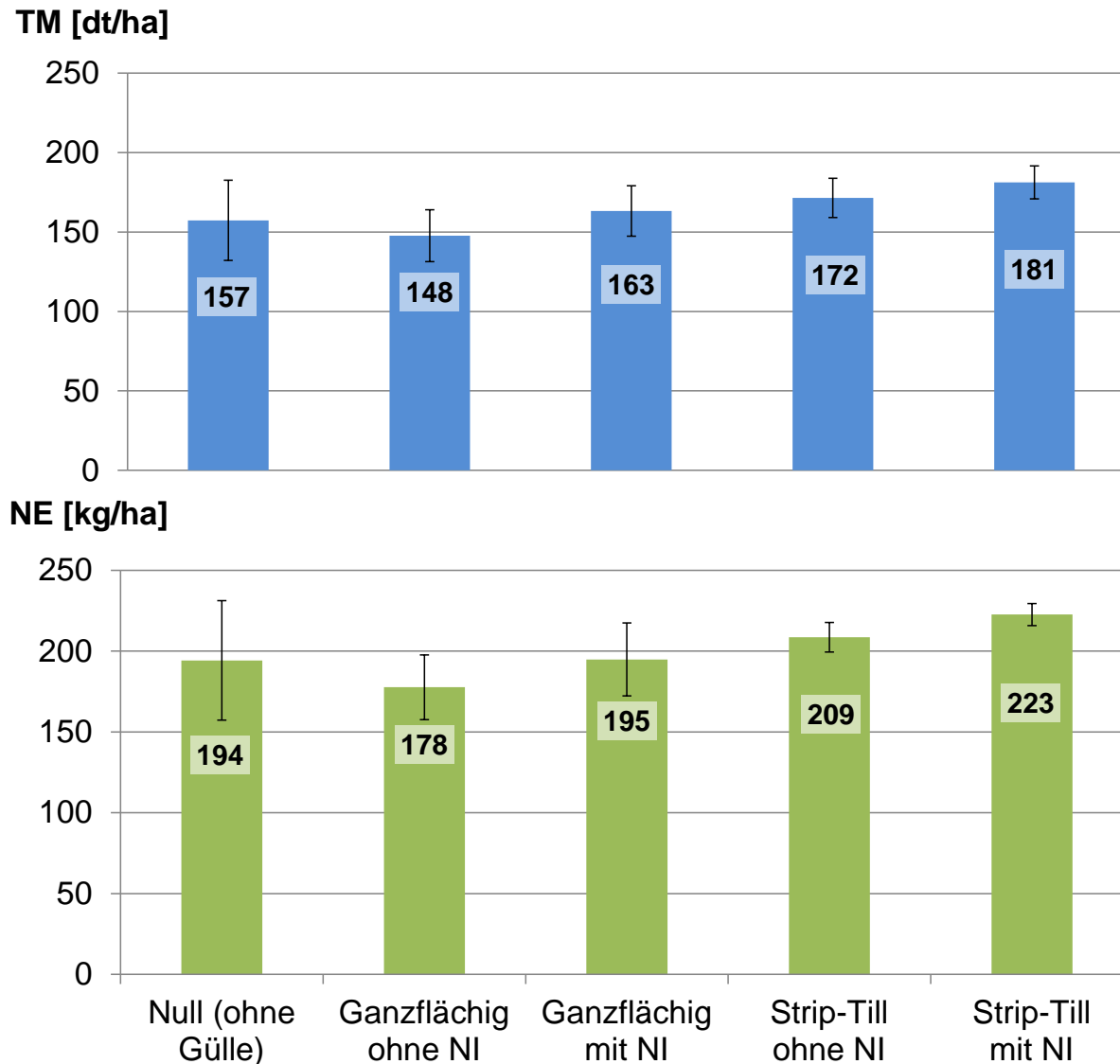
Nährelement	Stickstoff (N)	Phosphor (P)	Kalium (K)	Magnesium (Mg)
	Gehalte in Prozentanteil [%] der Trockenmasse (MW \pm SD)			
Varianten				
Null (ohne Gülle)	3,60 \pm 0,2	0,29 \pm 0,03	1,59 \pm 0,3	0,34 \pm 0,1
Ganzflächig ohne NI	3,65 \pm 0,2	0,30 \pm 0,02	1,73 \pm 0,4	0,33 \pm 0,1
Ganzflächig mit NI	3,63 \pm 0,2	0,30 \pm 0,01	2,09 \pm 0,2	0,27 \pm 0,1
Strip-Till ohne NI	3,53 \pm 0,1	0,30 \pm 0,01	1,79 \pm 0,1	0,37 \pm 0,1
Strip-Till mit NI	3,69 \pm 0,2	0,30 \pm 0,01	1,84 \pm 0,4	0,36 \pm 0,1
Literatur¹	3,30...4,00	0,22...0,40	2,50...4,50	0,16...0,50

MW: Mittelwert, SD: Standardabweichung

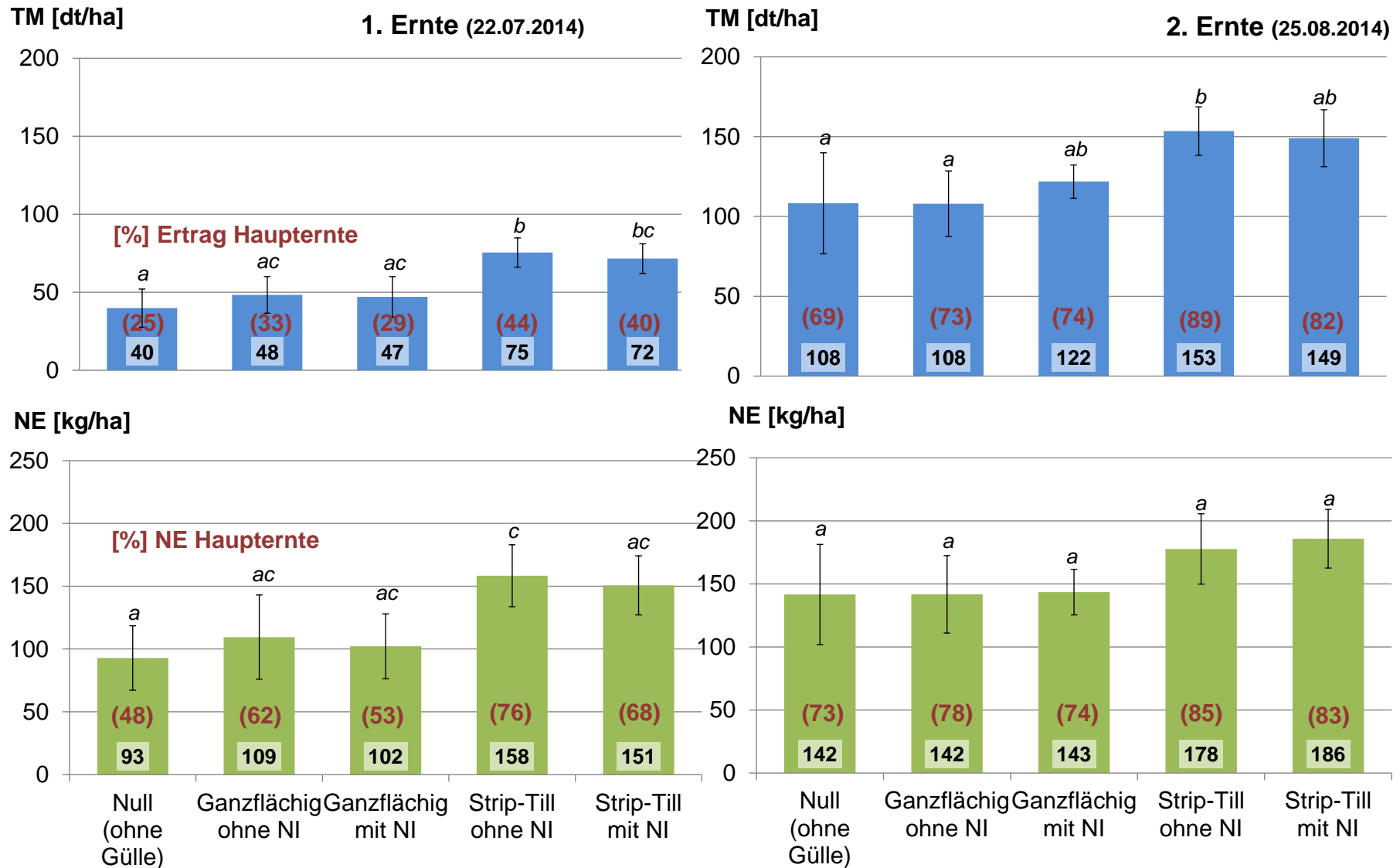
¹ Bergmann, W. (1993): Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen. Gustav Fischer Verlag, Jena.

Trockenmasse(TM)-Erträge und Stickstoff-Entzüge (NE)

(Erntetermin 22.09.2014)



Trockenmasse(TM)-Erträge und Stickstoff-Entzüge (NE) (Zwischenernten)



Statistik: Mittelwertvergleich SPSS Vers. 14, Tukey-Test, $p < 0.05$, $n = 4$

Zusammenfassung

- 3 bis 7 Vol. % höhere Bodenfeuchte (30 cm Tiefe) bei Strip-Till-Varianten im Vergleich zur ganzflächigen flachen Bodenbearbeitung
- höchste Nmin-Gehalte bei Strip-Till-Varianten
- Anteil auswaschungsgefährdeten Nitrats am Nmin bei stabilisierter Strip-Till-Variante
 - 34 Tage nach Gülleausbringung: 32 %
 - 56 Tage nach Gülleausbringung: 87 %
- nach der Ernte höhere Nmin-Gehalte im Reihenzwischenraum im Vergleich zum Streifen
 - Ausschöpfung der Depots
- keine signifikanten Unterschiede der Versuchsvarianten hinsichtlich Wurzelwachstum und Ernährungszustand
- Tendenziell höhere TM-Erträge und Stickstoff(N)-Entzüge bei Strip-Till-Varianten
- bei der 1. Zwischenernte deutlicher Vorteil der Strip-Till-Varianten im Hinblick auf TM-Erträge und N-Entzüge, bis zur Haupternte nehmen Unterschiede zwischen Varianten ab
 - günstige Witterungsbedingungen



Vorteil Strip-Till bei ungünstigeren Witterungsbedingungen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

