

# Stickstoff-Effizienz von Mais bei Gülle-Strip-Till

Dr. Nadine Tauchnitz

Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt



gefördert durch



HELMHOLTZ  
ZENTRUM FÜR  
UMWELTFORSCHUNG  
UFZ

SACHSEN-ANHALT  
Landesanstalt für  
Landwirtschaft, Forsten  
und Gartenbau

Freistaat  
SACHSEN  
LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE

Agrar-Genossenschaft  
"Altmärkische Höhe" eG  
Lückstedt

VOGELSANG

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

gefördert durch



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

## 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



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 ( $\text{NH}_3$ ) und von Geruchsbelästigungen**
- ✓ **Reduzierung diffuser Nährstoffausträge ( $\text{NO}_3$ )**

# 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)



# Versuchspartner



- Bodenfeuchteverlauf
- Bodenphysikalische Parameter/ Wurzelwachstum
- Potentiell verlagerbarer N im Boden
- Pflanzenerträge und N-Entzüge
- N-Austräge über die Pfade Sickerwasser und Dränabfluss
- Gasförmige N-Verluste ( $\text{NH}_3$  und  $\text{N}_2\text{O}$ )
- 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

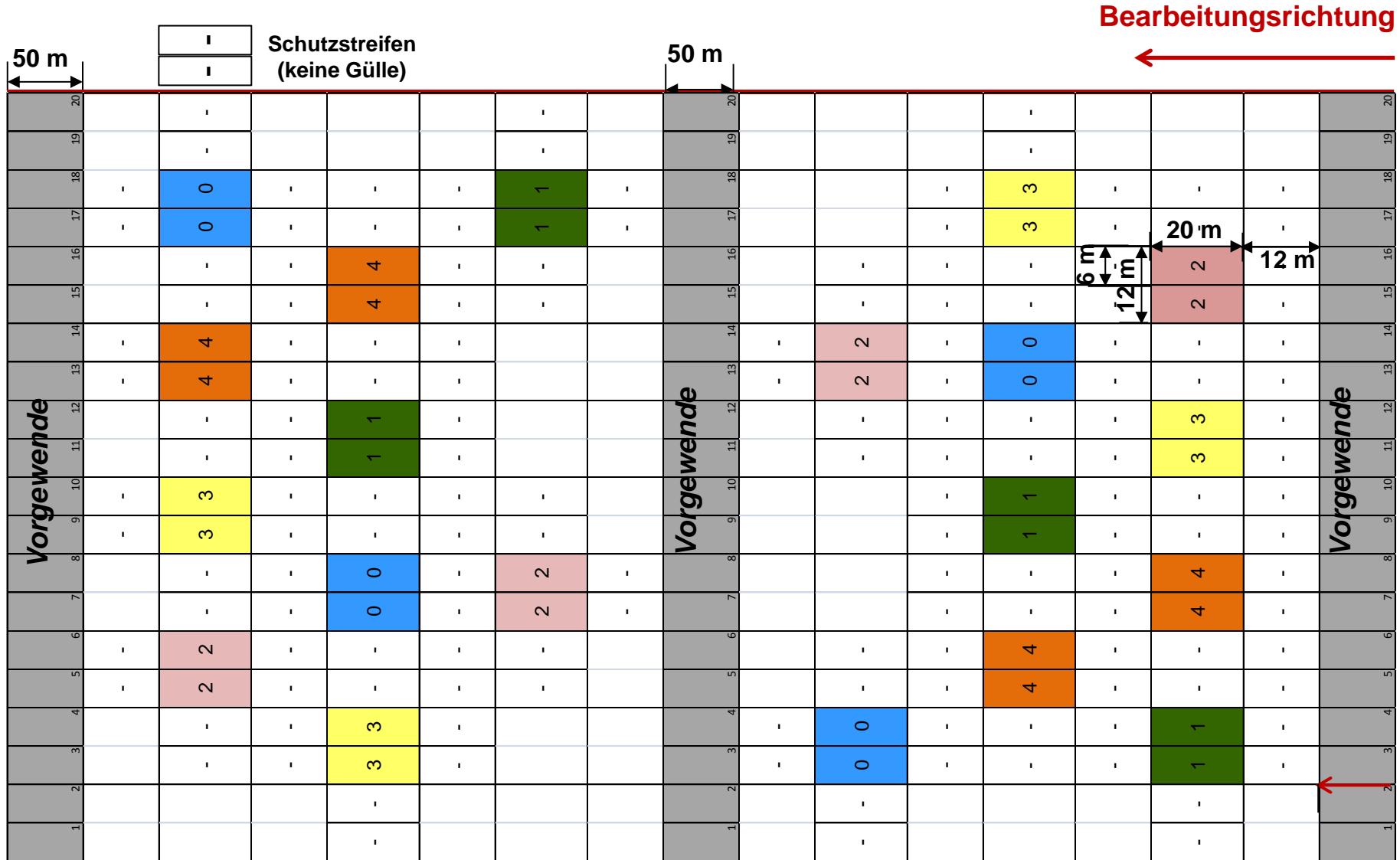
Varianten	Erläuterung
0	Nullvariante ohne Gülle
1	Ganzflächige Gülleausbringung ohne NI
2	Gülle-Strip-Till mit NI
3	Gülle-Strip-Till ohne NI
4	Ganzflächige Gülleausbringung mit NI

NI: Nitrifikationsinhibitor (PIADIN<sup>1</sup>)

<sup>1</sup> Wirkstoffe: 1H-1,2,4-Triazol + 3-Methylpyrazol

Fa. SKW Piesteritz GmbH

# Parzellenversuch - Versuchsanlage



# Parzellenversuch - Versuchsdurchführung

Versuchsbeginn: 12.03.2014

Ausbringung von 30 m<sup>3</sup> Rindergülle (2,7 kg t Nt OS)

## Gülle-Strip-Till

Schlitzgerät X-Till (Vogelsang)

Düngerablage: 25 cm

Bearbeitungstiefe: 25 cm

- Selbstfahrer Holmer, 21 m<sup>3</sup> Güllefäß, 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

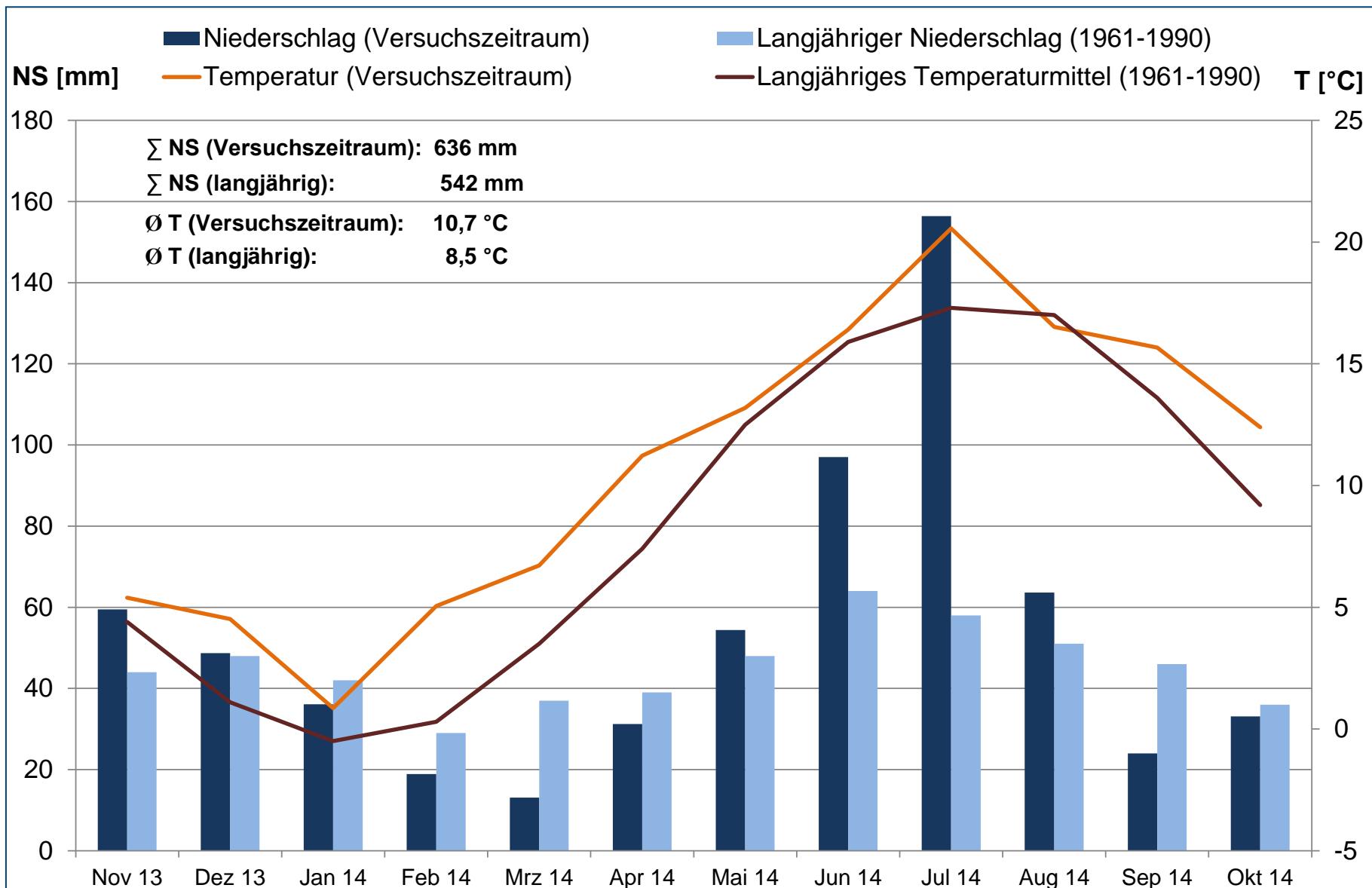
## Ganzflächig

Scheibenegge

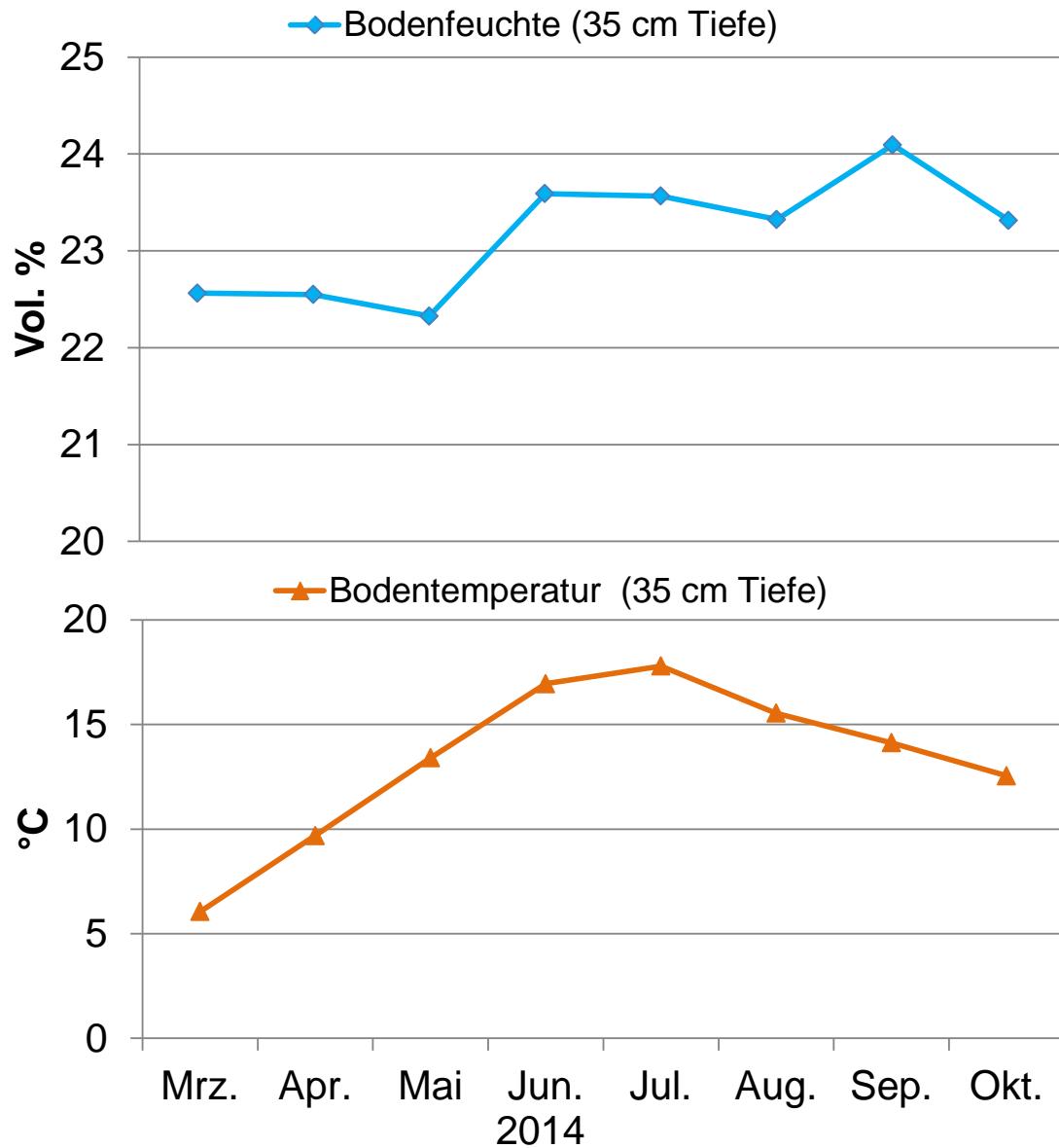
Bearbeitungstiefe: 6-8 cm  
sofortige Einarbeitung Gülle



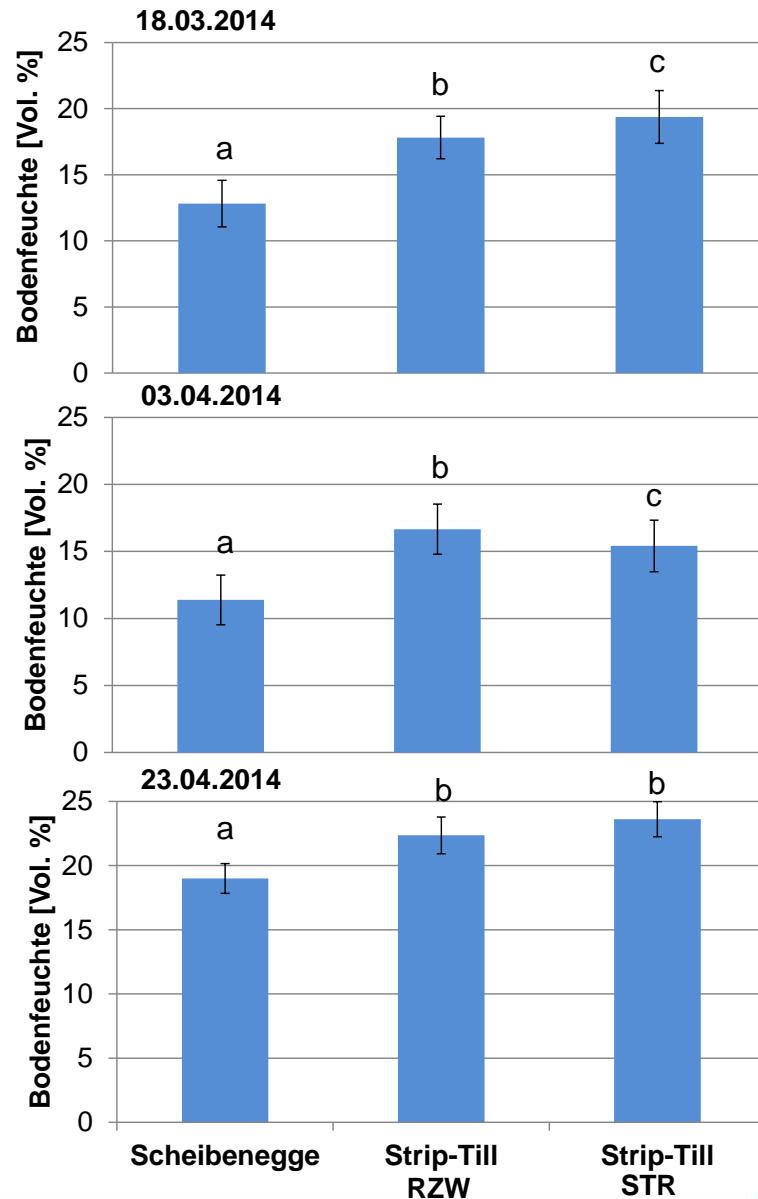
# Witterungsverlauf 2014 (01.11.-31.10.)



# Bodenfeuchte- und -temperaturverlauf (35 cm Tiefe)



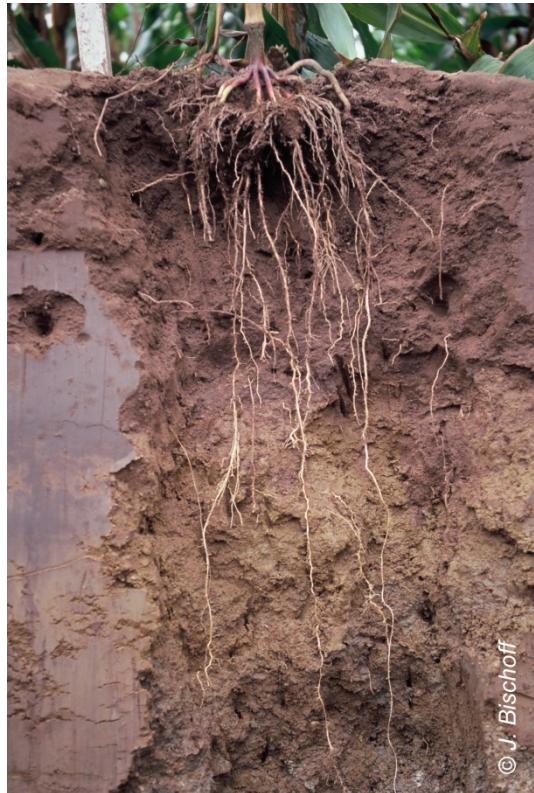
# Manuelle Bodenfeuchtemessung (30 cm Tiefe)



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

RZW: Reihenzwischenraum, STR: Streifen

# Wurzelwachstum



Nullvariante



Gülle-Strip-Till + NI

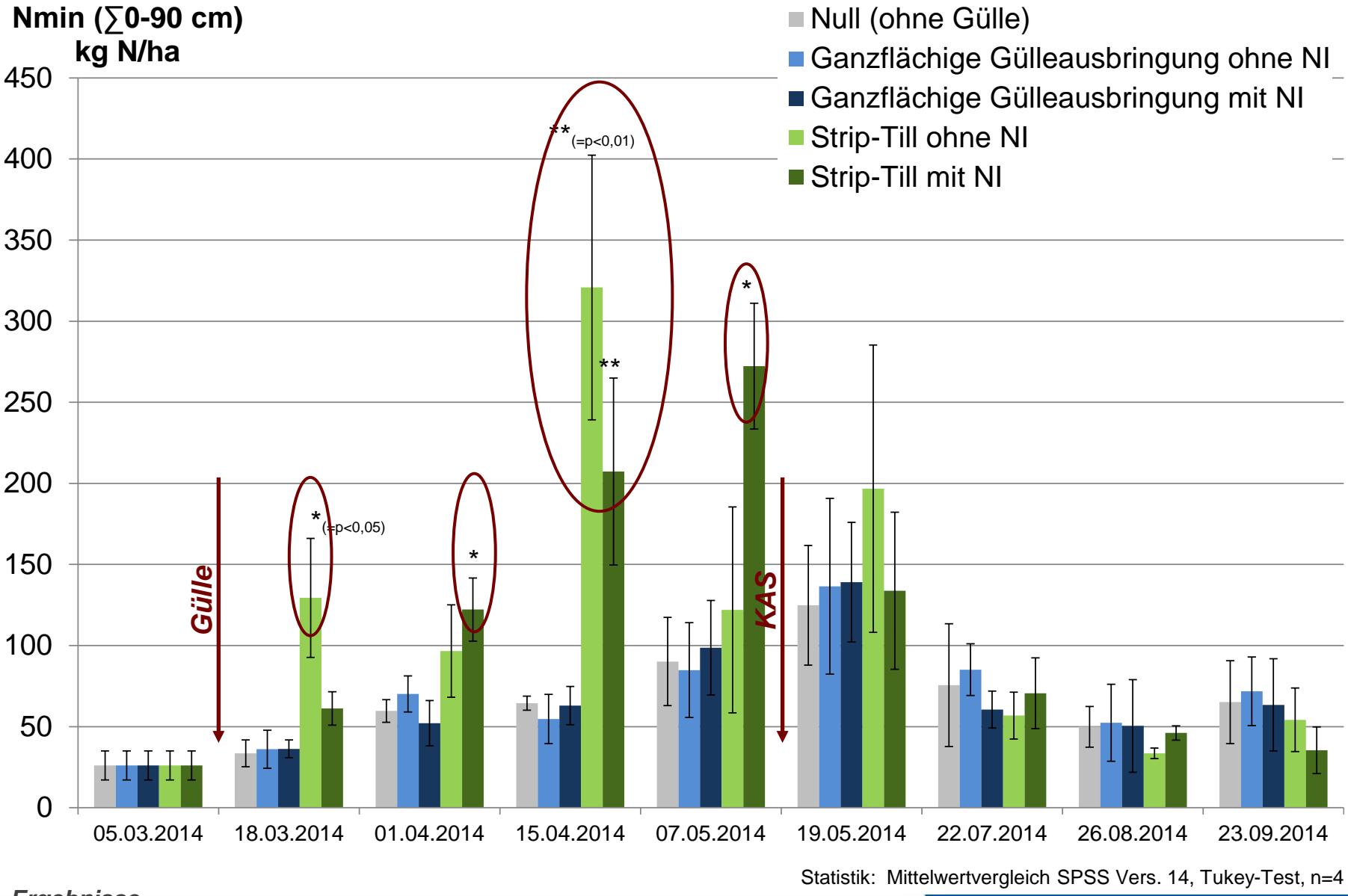


Ganzflächig + NI

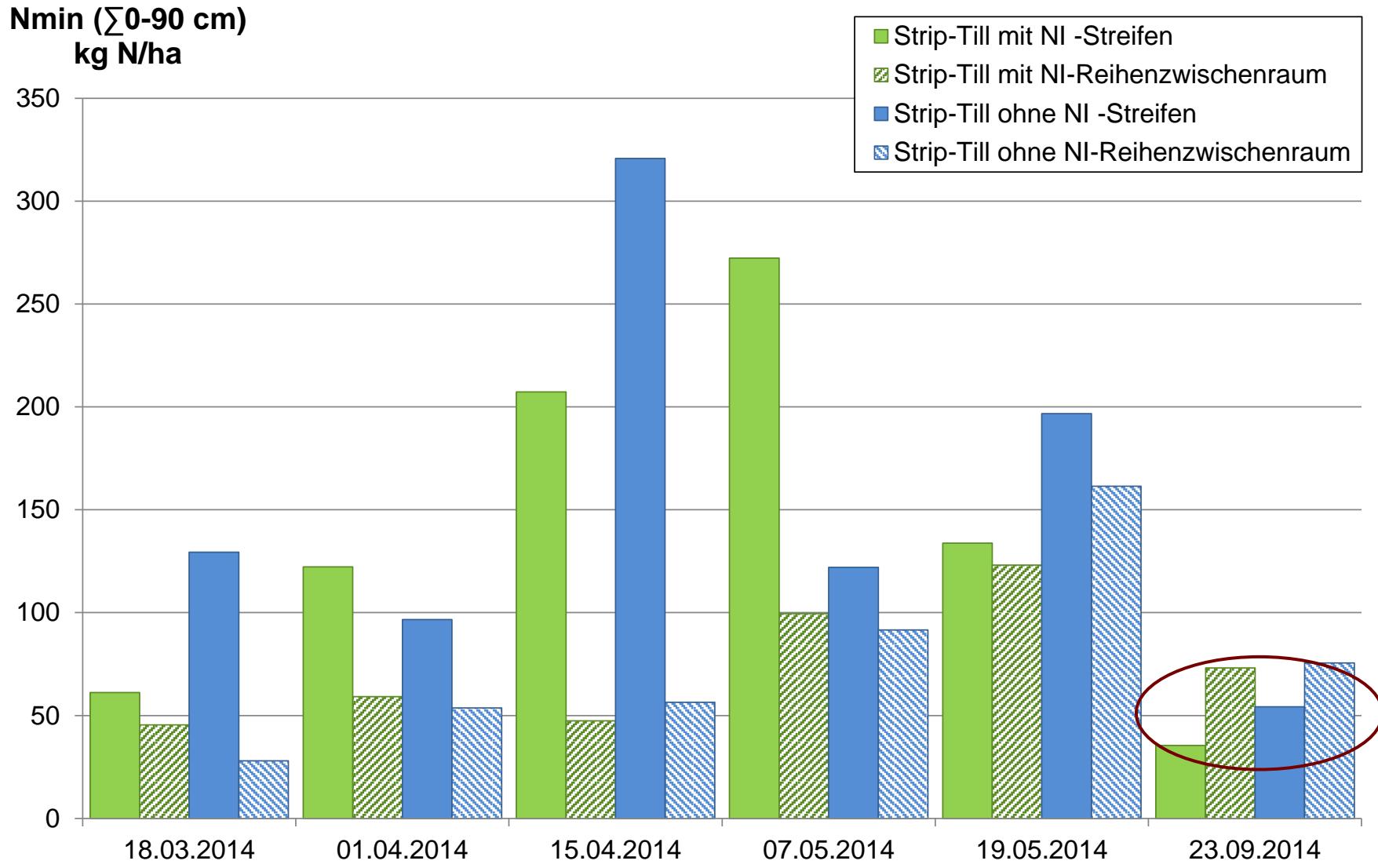
- zum Erntetermin keine deutlichen Unterschiede zwischen den Varianten sichtbar

NI: Nitrifikationsinhibitor (PIADIN)

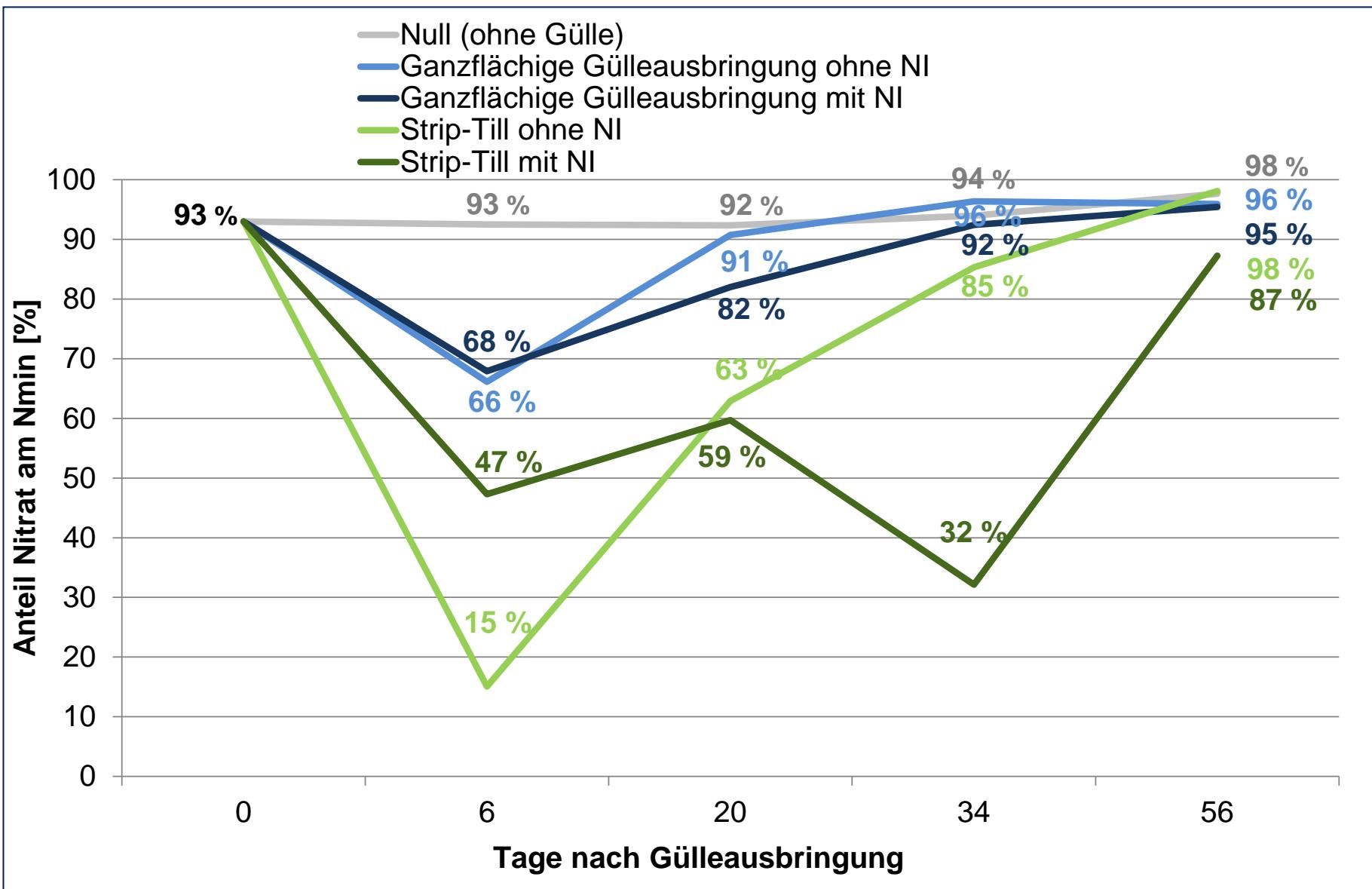
# Verlauf der Nmin-Gehalte im Boden



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



# 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±SD)				
<b>Varianten</b>				
Null (ohne Gülle)	3,60 ± 0,2	0,29 ± 0,03	1,59 ± 0,3	0,34 ± 0,1
Ganzflächig ohne NI	3,65 ± 0,2	0,30 ± 0,02	1,73 ± 0,4	0,33 ± 0,1
Ganzflächig mit NI	3,63 ± 0,2	0,30 ± 0,01	2,09 ± 0,2	0,27 ± 0,1
Strip-Till ohne NI	3,53 ± 0,1	0,30 ± 0,01	1,79 ± 0,1	0,37 ± 0,1
Strip-Till mit NI	3,69 ± 0,2	0,30 ± 0,01	1,84 ± 0,4	0,36 ± 0,1
<b>Literatur<sup>1</sup></b>	3,30...4,00	0,22...0,40	2,50...4,50	0,16...0,50

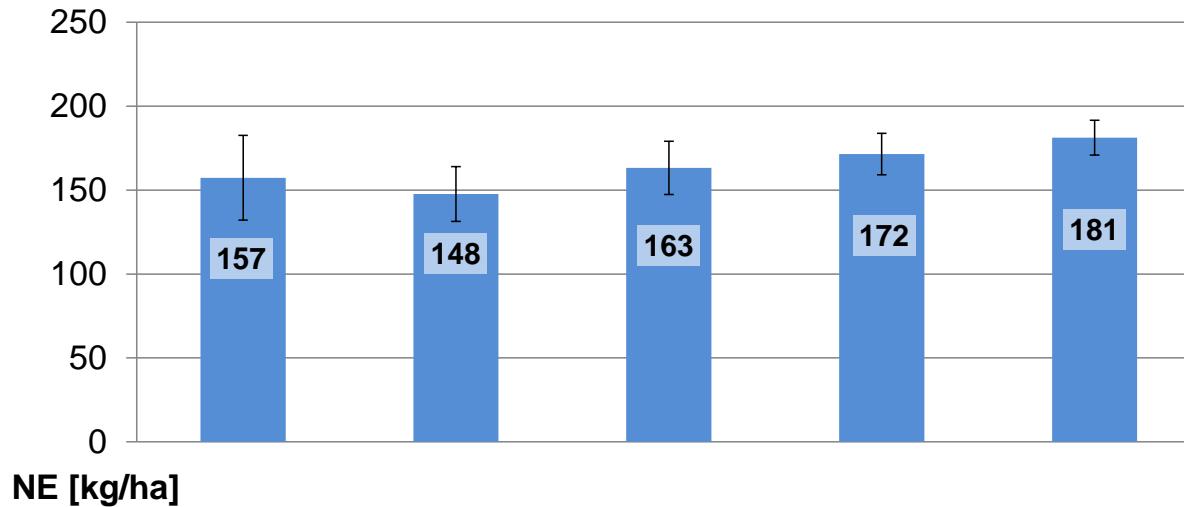
MW: Mittelwert, SD: Standardabweichung

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

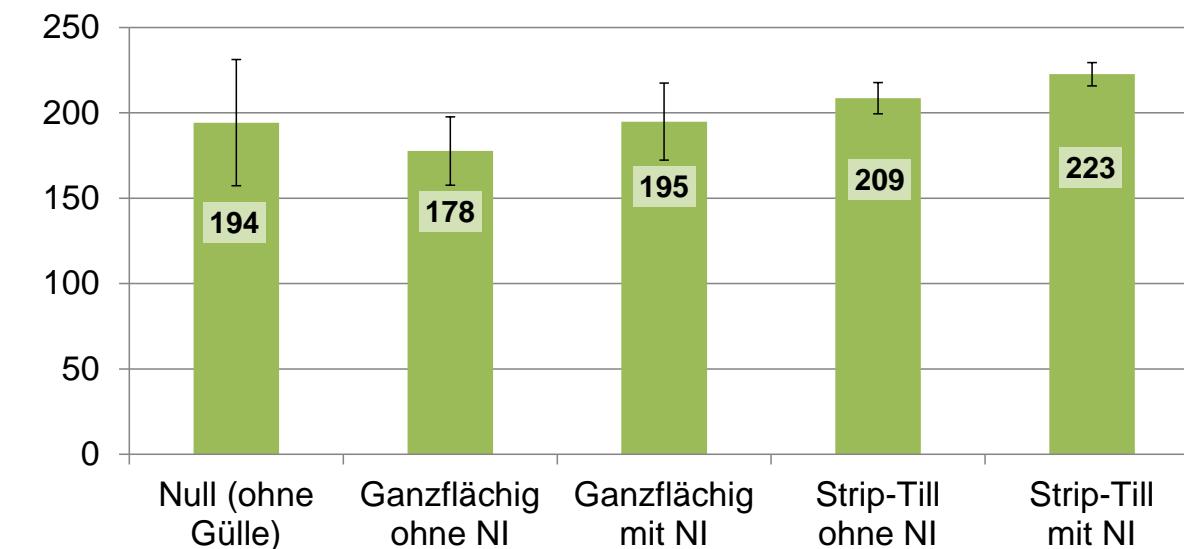
# Trockenmasse(TM)-Erträge und Stickstoff-Entzüge (NE)

(Erntetermin 22.09.2014)

TM [dt/ha]



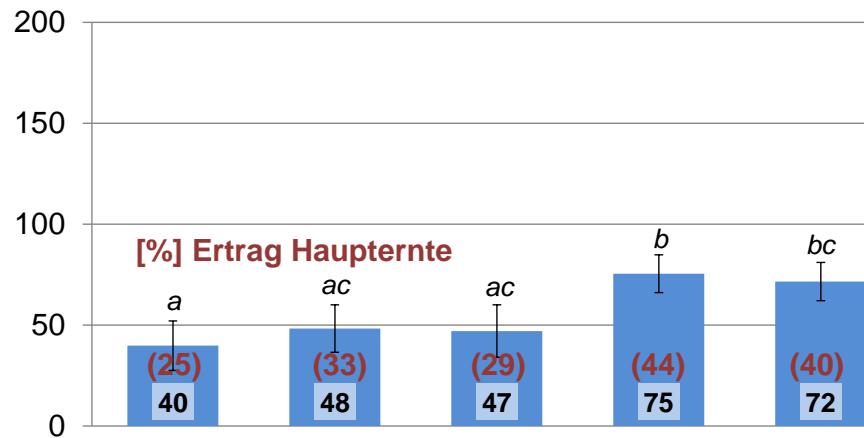
NE [kg/ha]



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

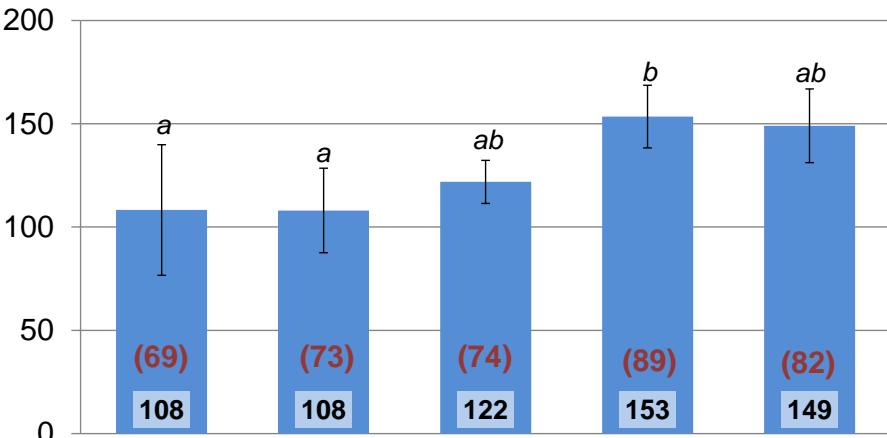
TM [dt/ha]

1. Ernte (22.07.2014)



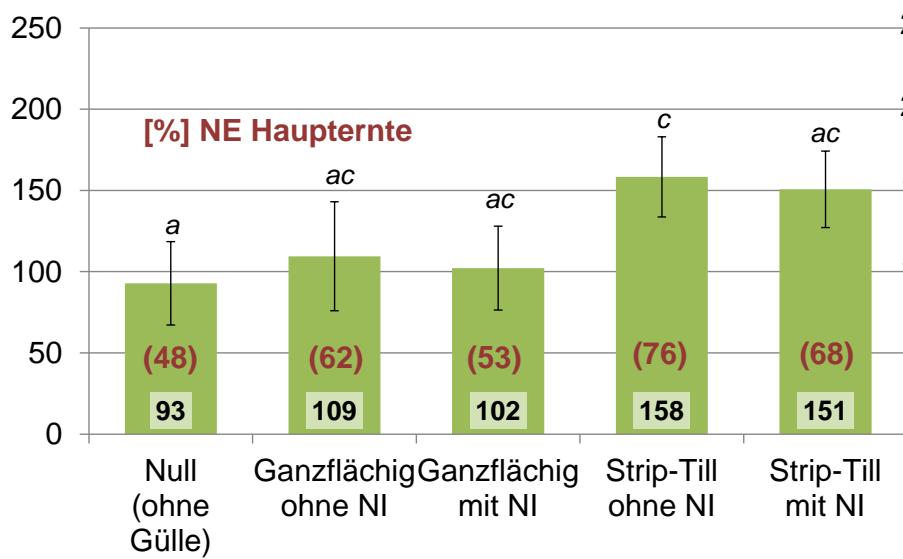
TM [dt/ha]

2. Ernte (25.08.2014)



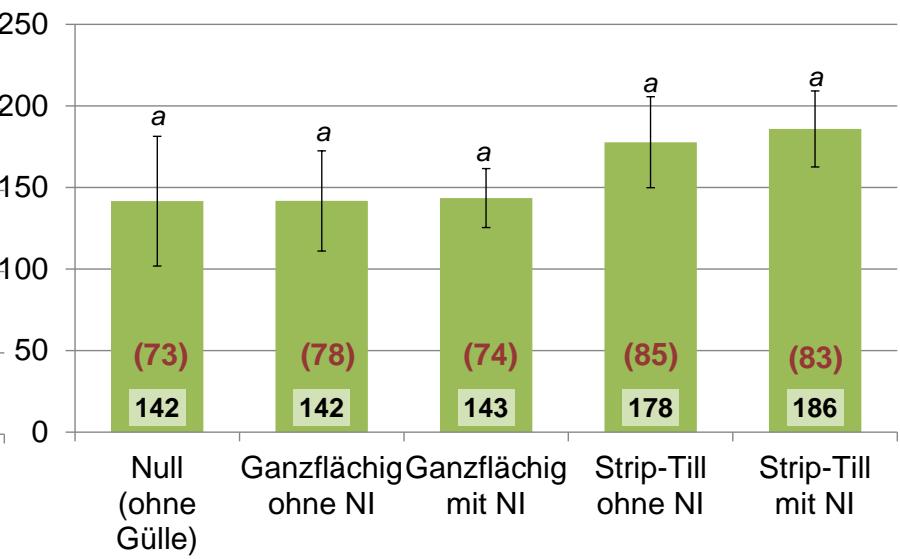
NE [kg/ha]

[%] NE Haupternte



NE [kg/ha]

[%] NE Haupternte



Ergebnisse

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 !**

