

Anbautechnischer Versuch Buttelstedt, N-Bindung durch Zwischenfrüchte

Steffi Knoblauch

Zwischenfrüchte dienen der Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit, der Verminderung der N-Auswaschung, dem Schutz des Bodens vor Erosion

überdurchschnittliche N-Verlagerungsgefahr der flach- bis mittelgründigen, skelettreichen Böden aus Keuper im Thüringer Becken

im Thüringer Becken, im mitteldeutschen Trockengebiet, sind die tiefgründigen Löss im Frühjahr häufig nicht aufgefüllt, in Einzeljahren auch die Keuperverwitterungsböden. Zwischenfrüchte können dieses Defizit verstärken, aber im Lysimeterversuch zeigte sich, dass...

aufgrund der geringen Niederschläge im Sommer ist es unsicher, die ausgebrachte Saat zum Auflaufen zu bringen aber im Lysimeterversuch zeigte sich, ...

Ap

Ah

Ah-Cv

Cv

Cv1

Cv2

- Austauschrate: 30 %
- vorw. Substrat: Lt2, Ls3
- Skelettgehalt: 5...78 G.-%
- nFKwe: 93 mm
- Sickerwassermenge: 92 mm a⁻¹
- N-Austrag: 26 kg ha⁻¹
- NO₃-Konzentration SiWa: 126 mg l⁻¹
- N-Saldo: +20 kg ha⁻¹

SICKERWASSER- BESTIMMT; MATRIX- UND PRÄFERENTIELLER FINGERING FLOW

- vielj. Niederschlag (1961...90): 544 mm
- vielj. Temperatur (1961...90): 8,3 °C

- Dr. Steffi Knoblauch TLL

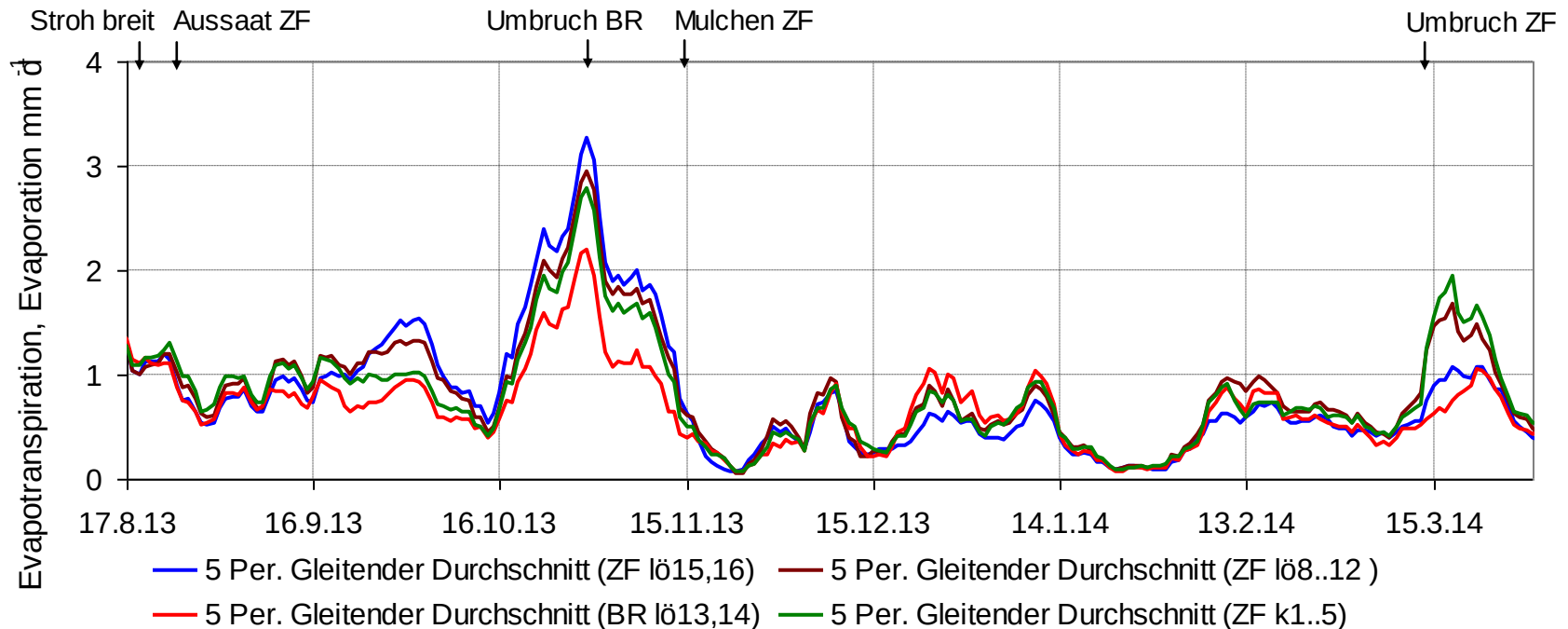
Zwischenfrüchte dienen der Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit, der Verminderung der N-Auswaschung, dem Schutz des Bodens vor Erosion

überdurchschnittliche N-Verlagerungsgefahr der flach- bis mittelgründigen, skelettreichen Böden aus Keuper im Thüringer Becken

im Thüringer Becken, im mitteldeutschen Trockengebiet, sind die tiefgründigen Löss im Frühjahr häufig nicht aufgefüllt, in Einzeljahren auch die Keuperverwitterungsböden. Zwischenfrüchte können dieses Defizit verstärken, aber im Lysimeterversuch zeigte sich, dass...

aufgrund der geringen Niederschläge im Sommer ist es unsicher, die ausgebrachte Saat zum Auflaufen zu bringen aber im Lysimeterversuch zeigte sich, ...

Evapotranspiration Sommerzwischenfrucht



eine Mitte August ausgesäte Sommerzwischenfrucht-Mischung
verbraucht im Vergleich zu einer Brache nur 20 bis 30 mm mehr
Wasser.

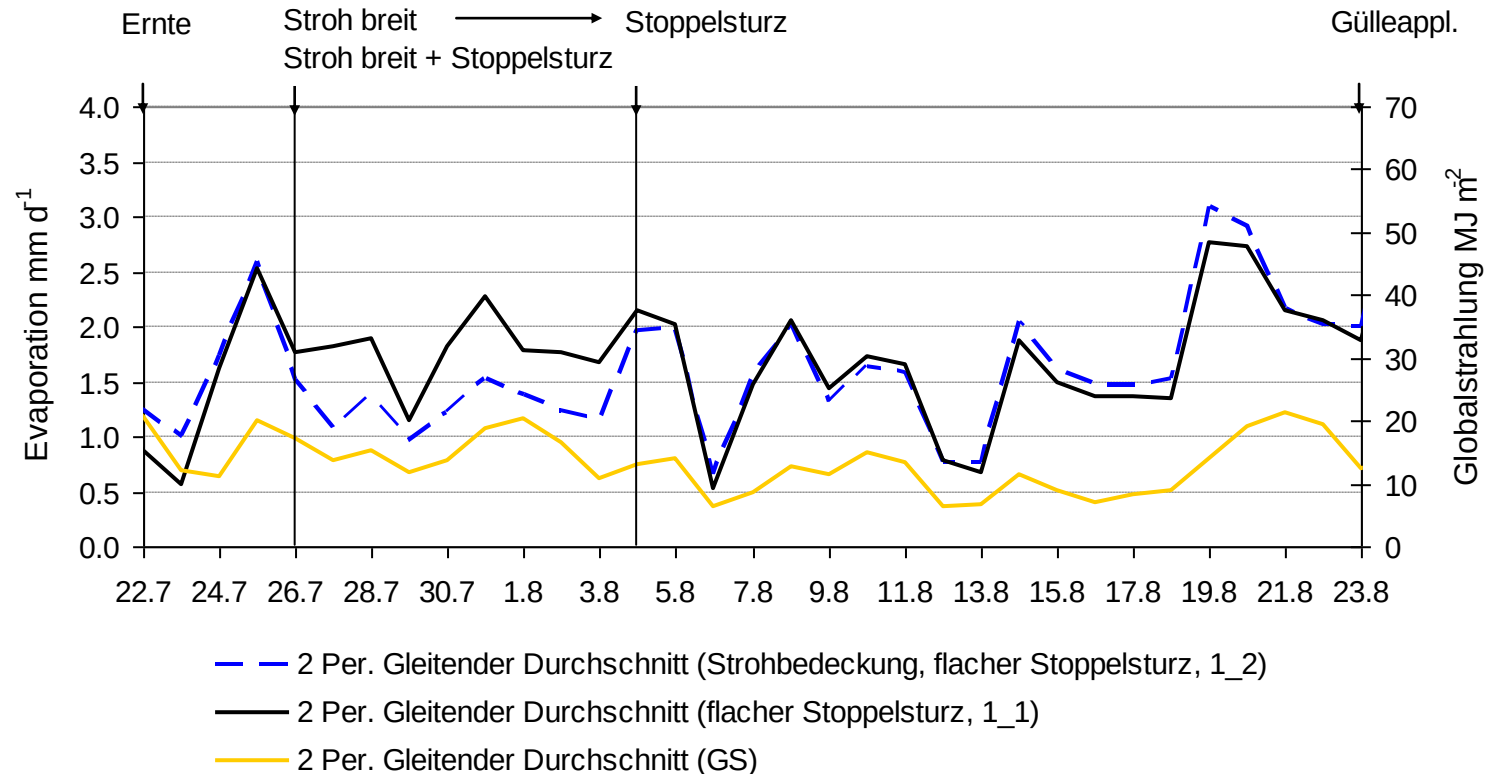
Zwischenfrüchte dienen der Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit, der Verminderung der N-Auswaschung, dem Schutz des Bodens vor Erosion

überdurchschnittliche N-Verlagerungsgefahr der flach- bis mittelgründigen, skelettreichen Böden aus Keuper im Thüringer Becken

im Thüringer Becken, im mitteldeutschen Trockengebiet, sind die tiefgründigen Löss im Frühjahr häufig nicht aufgefüllt, in Einzeljahren auch die Keuperverwitterungsböden. Zwischenfrüchte können dieses Defizit verstärken, aber im Lysimeterversuch zeigte sich, dass...

aufgrund der geringen Niederschläge im Sommer ist es unsicher, die ausgebrachte Saat zum Auflaufen zu bringen aber im Lysimeterversuch zeigte sich,

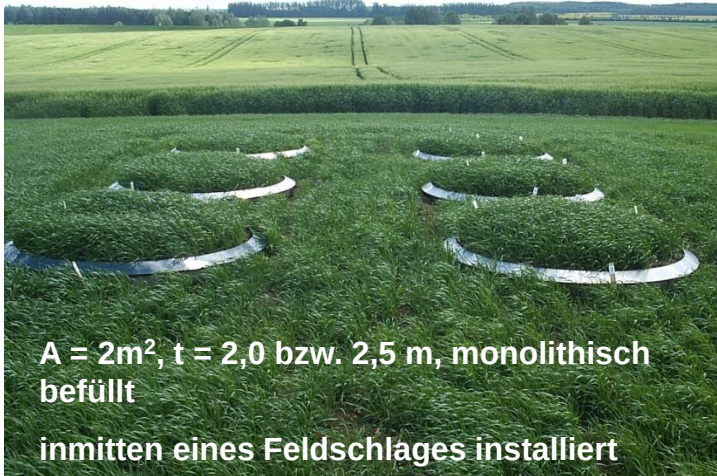
Evaporation Strohbedeckung/ Stoppelsturz



1_1	1,70 mm d ⁻¹	1,68 mm d ⁻¹
1_2	1,18 mm d ⁻¹	1,73 mm d ⁻¹
GD Tukey, 5%	0,186	0,25

eine nach Ernte mit Stroh bedeckte Strohstoppel verminderte die Evaporation signifikant im Vergleich zu einem flachen Stoppelsturz, was in Trockenregionen für das Auflaufen einer nachfolgenden ZF-Saat bedeutsam sein kann

Lysimeteranlage Butteltstedt



$A = 2\text{m}^2$, $t = 2,0$ bzw. $2,5$ m, monolithisch
befüllt

inmitten eines Feldschlages installiert

Lysimeteranlage

16 Feldlysimeter

2 Lysimeterkeller

Versuchsvarianten

mineralisch-organisch

mineralisch

Aufrechterhaltung von 60 bis 80%
nFK für die Bestimmung der
potenziellen Verdunstung

Fruchtfolge

Winterraps, Winterweizen, Silomais/
Sorghumhirse, Sommergerste

Stroh bleibt auf dem Feld



kontinuierlich wägbar,
 ± 100 g Wägegenauigk.
resp. $\pm 0,05$ mm

Sickerwasserentn.,
tensionsgesteuert
bzw. gravitativ

Feldversuch

Zwischenfrucht-Anbauverfahren

Partner: Thüringer Lehr-, Prüf- und Versuchsgut GmbH

F7	F6	F2	F1	F3	F4
Strohhäcksel breitwürfig mit MD, am 2.8.2014			Strohschwad und Strohabfuhr, am 10.8.2014		
ohne Stoppelsturz				Stoppelsturz mit Kurzscheibenegge, 10 bis 12 cm tief, am 14.8.2014	Güllegrubber mit 30m³/ha Rindergülle, 40 kg/ha Nges, 15 cm tief, am 14.8.2014
Aussaat im Direktsaatverfahren mit Universaldrillma Ultima CS, Köckerling, pneumatisch, 3 bis 4 cm tief, am 18.8.2014				Aussaat mit Drillma Solitair 12, Lemken, pneumatisch, 2 bis 3 cm tief, am 18.8.2014	
ZF, Phacelia	ZF, Universal, etc.	ZF, Aqua Pro			

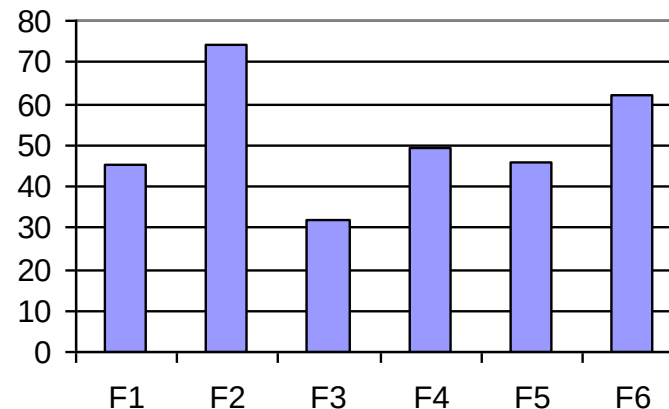
Feldversuch

Zwischenfrucht-Anbauverfahren

Randbedingung 2014:
Braunerde-Tschernosem aus Löß

Tiefe	Boden- wassergehalt
cm	% nFK
0...30	104
30...60	76
60...90	-14

Boden-Nmin-Gehalt 0...60 cm Tiefe kg/ha



Ertrag, N-Entzug und N-Saldo Vorfrucht Winterweizen

Korn	Stroh	N-Entzug Korn	N-Zufuhr Abfuhr- Saldo
dt/ha	dt/ha	kg/ha	kg/ha
102	96	268	-88

Feldversuch Zwischenfrucht-Anbauverfahren



Drillmaschine Solitair 12, Lemken



Feldversuch Zwischenfrucht-Anbauverfahren



Ultima CS Universalsämaschine Köckerling,
präzise Saatgutablage mit Sätzen und Stützrolle

Feldversuch

Zwischenfrucht-Anbauverfahren

Variante		F7	F6	F2	F1	F3	F4
		Stroh breit			Strohabfuhr		
		ohne Stoppelsturz				Stoppel- sturz	Gülle- grubber
		Direktsaat mit Universalsäma Ultima CS				Drillma Solitair 12	
		Phacelia	Universal	Aqua Pro			
Aufgang		2.9.	5.9.	3.9.	3.9.	30.8.	30.8.
BG 50 %		20.9.	23.9.	23.9.	23.9.	20.9.	18.9.
B-höhe zur Ernte (29.10.)	cm	40	46	41	55	59	58

Feldversuch Zwischenfrucht-Anbauverfahren

30.9.2014

Stroh breit,
Direktsaat



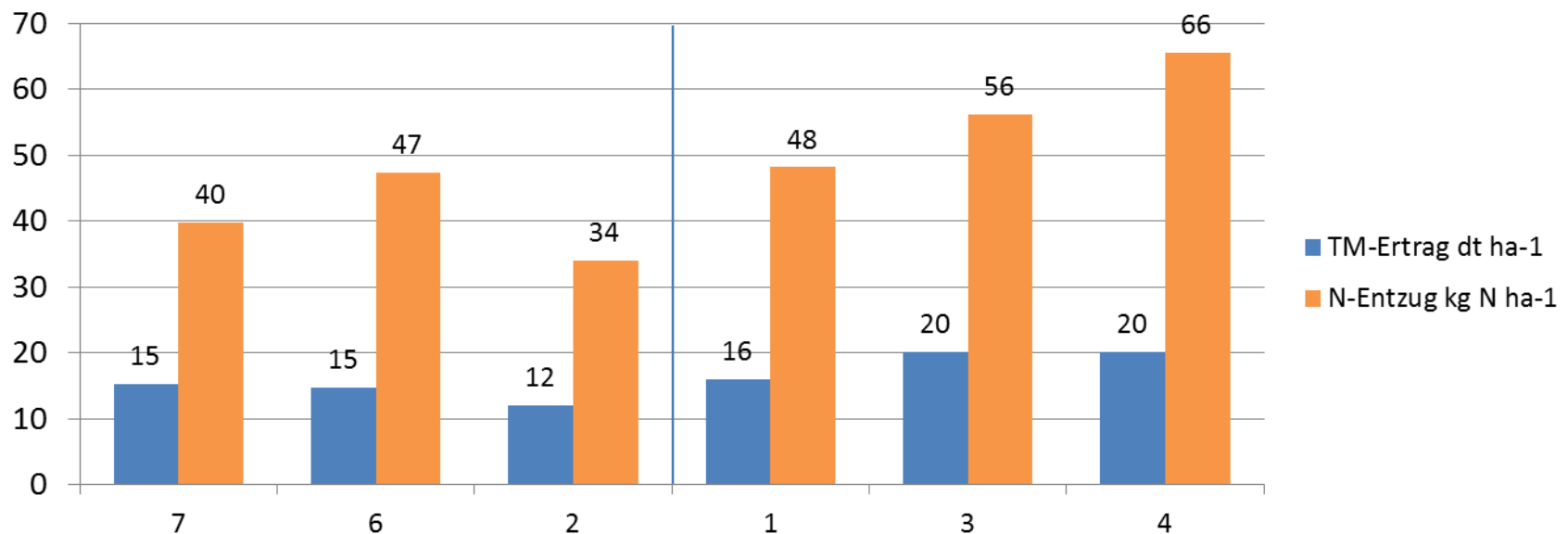
Strohabfuhr,
Direktsaat



Strohabfuhr,
Kurzscheiben-
egge,
Drillmaschine

Feldversuch Zwischenfrucht-Anbauverfahren

F7	F6	F2	F1	F3	F4
Stroh breit			Strohabfuhr		
ohne Stoppelsturz				Stoppel- sturz	Gülle- grubber
Direktsaat mit Universalsäma Ultima CS				Drillma Solitair 12	
Phacelia	Universal	Aqua Pro			



Feldversuch Zwischenfrucht-Anbauverfahren

30.9.2014

Stroh breit,
Direktsaat,

Aqua Pro

12 dt TM/ ha,
34 kg N/ha



**BioMax
TR**

14 dt TM/ ha,
38 kg N/ha

Stroh breit,
Direktsaat,

Universal

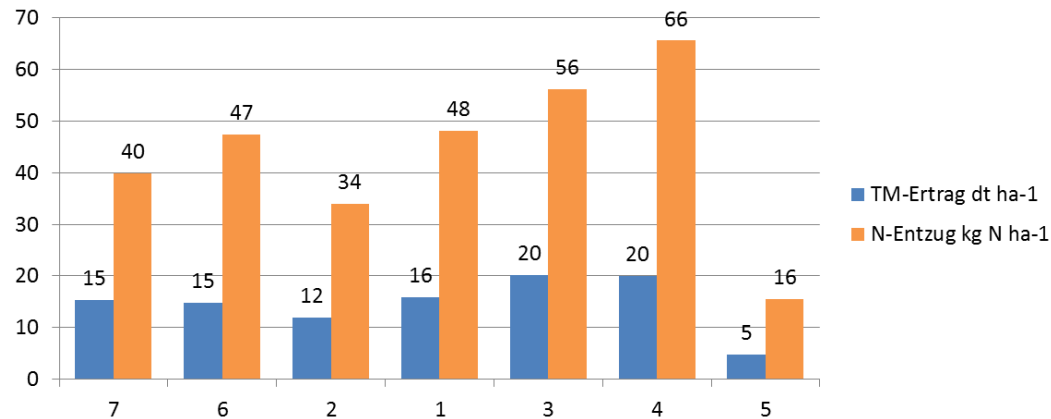
15 dt TM/ ha,
47 kg N/ha



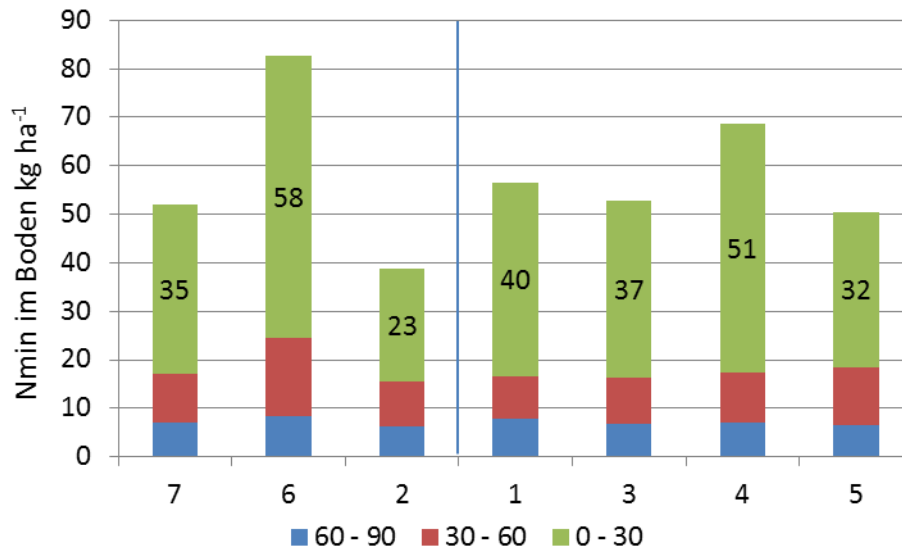
Pratoleg

18 dt TM/ ha,
54 kg N/ha

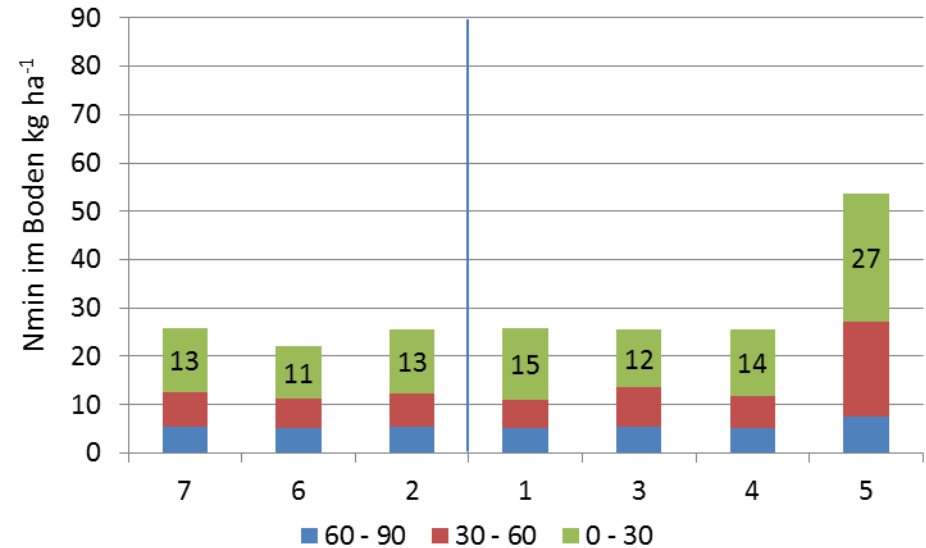
Ertrag, N-Entzug, Boden-Nmin-Gehalt 2014



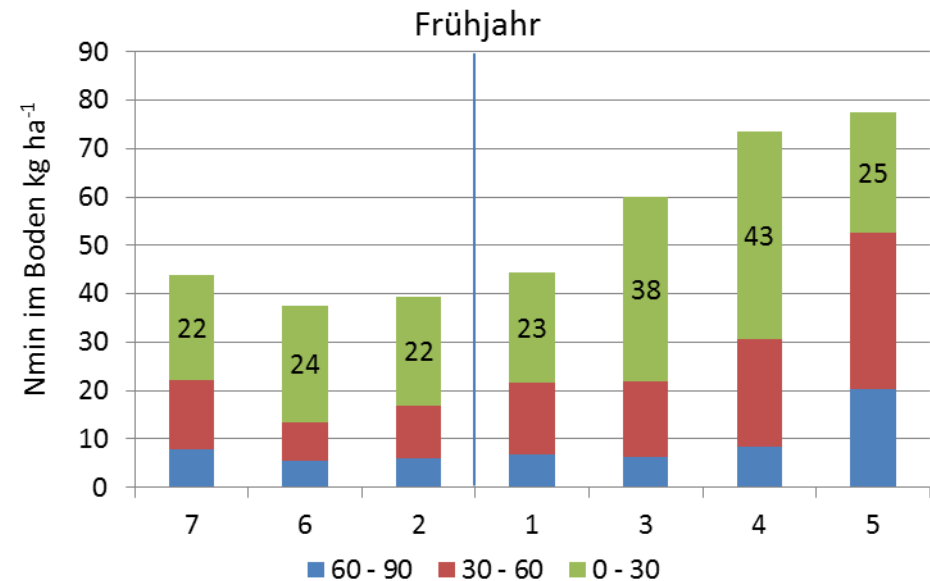
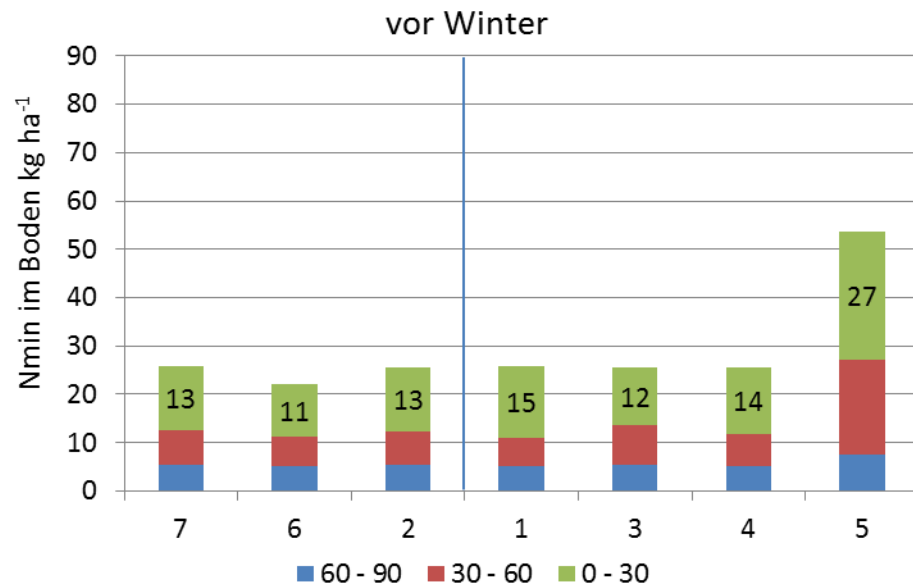
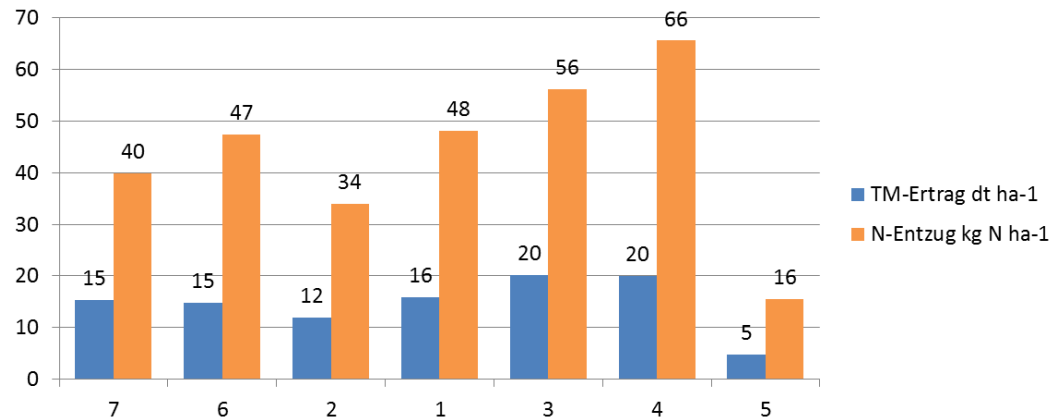
nach Ernte Winterweizen



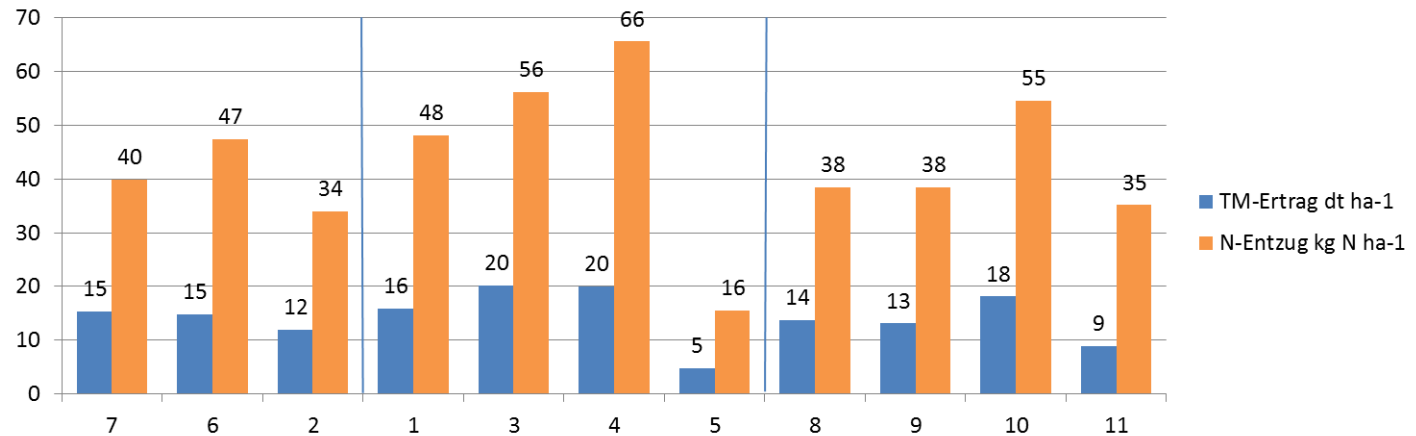
vor Winter



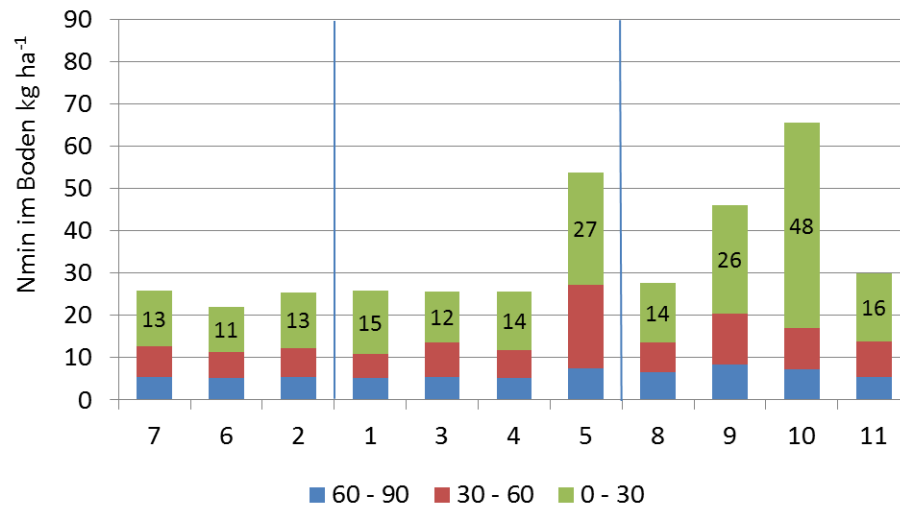
Ertrag, N-Entzug, Boden-Nmin-Gehalt 2014



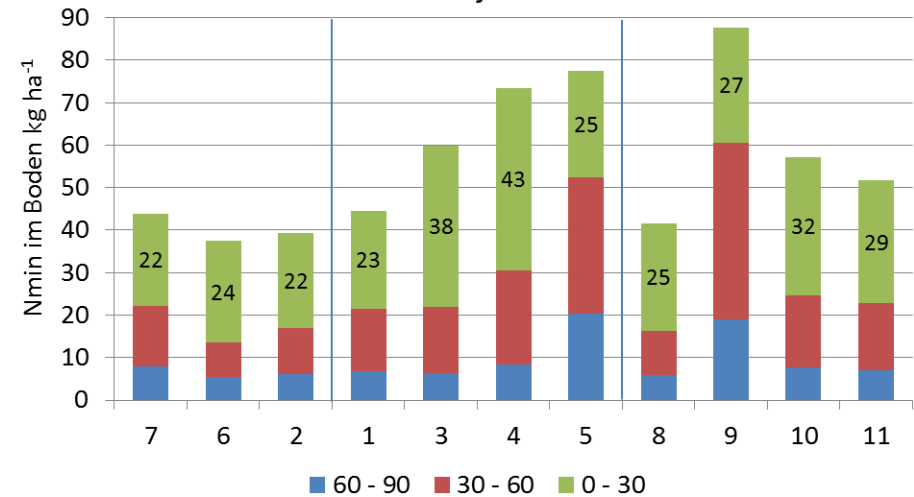
Ertrag, N-Entzug, Boden-Nmin-Gehalt 2014



vor Winter



Frühjahr



Feldversuch

Zwischenfrucht-Anbauverfahren

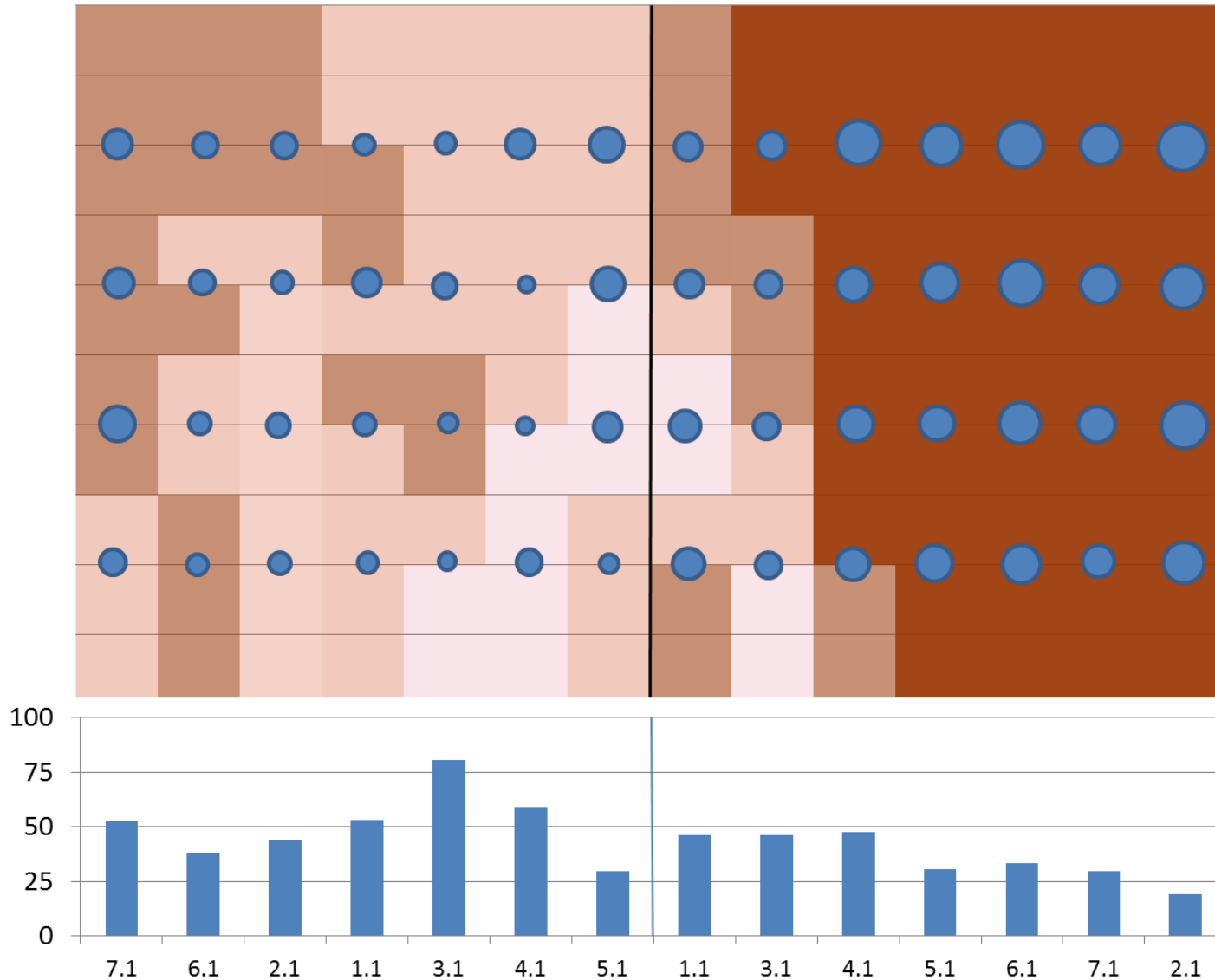
Randbedingung 2015:
Schwarzerde aus Keuperverwitterungsprod.
Braunerde-Tschernosem aus Löß

Tiefe	Boden- wassergehalt
cm	% nFK
0...30	50
30...60	0
60...90	0

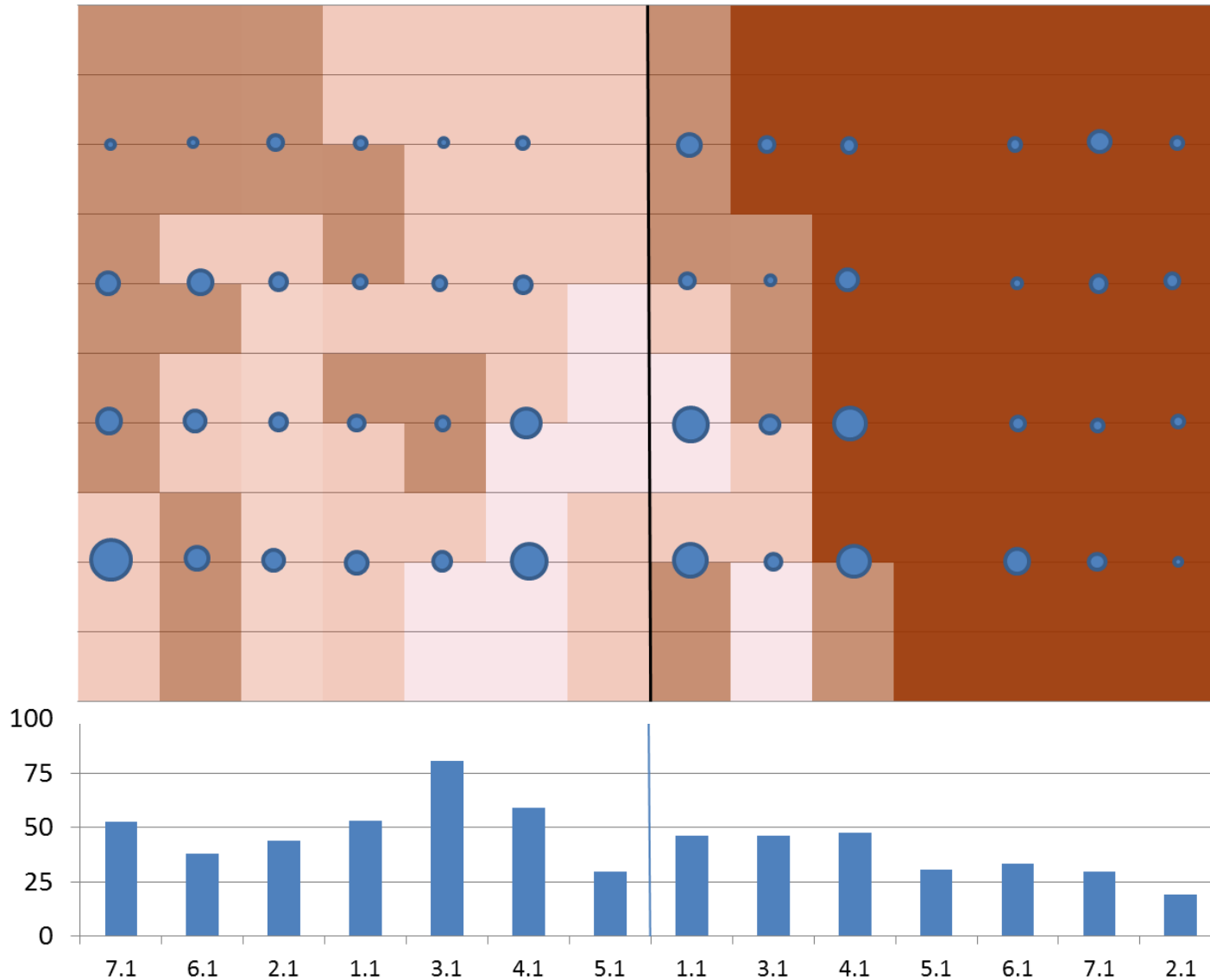
Ertrag, N-Entzug und N-Saldo Vorfrucht Winterweizen

Korn	Stroh	N-Entzug Korn	N-Zufuhr Abfuhr- Saldo
dt/ha	dt/ha	kg/ha	kg/ha
55...80	84...106	178...232	-3...-49

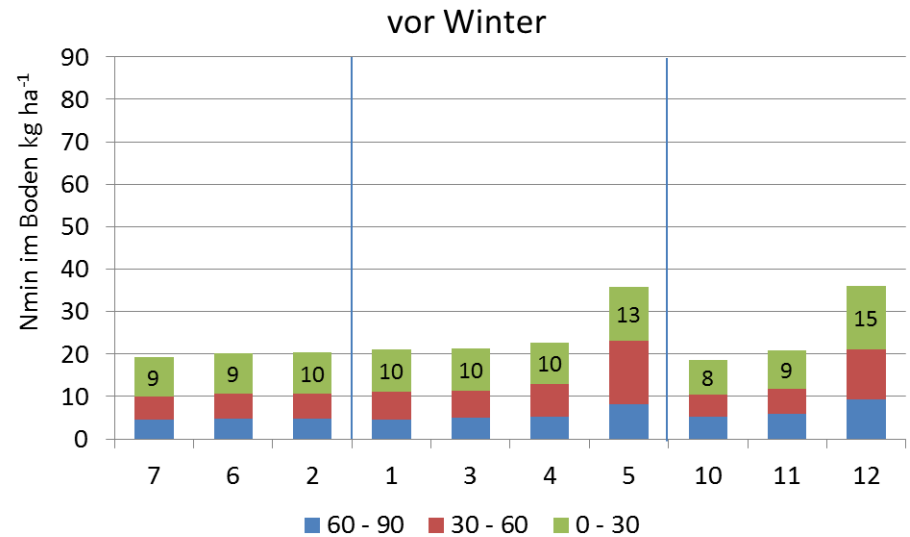
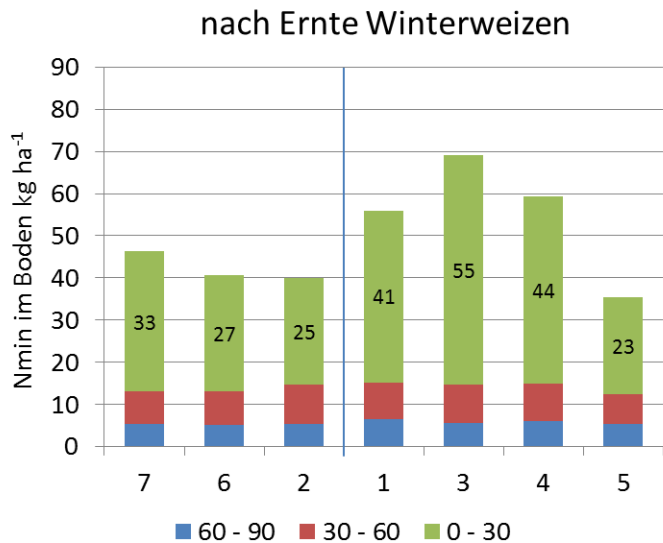
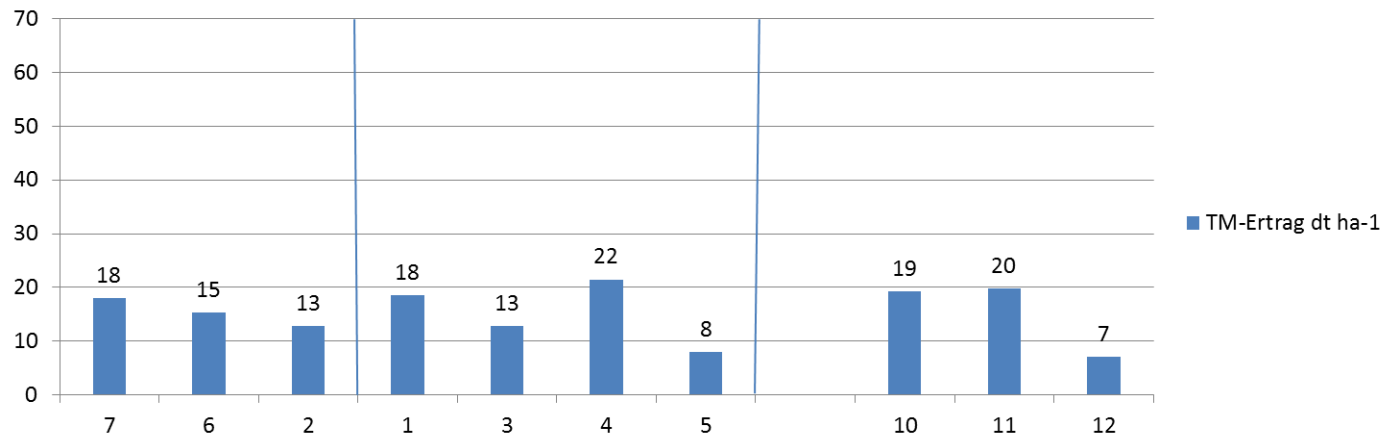
Räumliche Verteilung Ertrag WiWeizen, Boden-Nmin-Gehalt 0...60 cm Tiefe



Räumliche Verteilung Ertrag Zwischenfrucht, Boden-Nmin-Gehalt 0...60 cm Tiefe



Ertrag, Boden-Nmin-Gehalt 2015



Zwischenfrucht im Direktsaatverfahren mit einer Grubberdrillmaschine etabliert, erzielte im Vergleich zu flachem Stoppelsturz und nachfolgender Drillsaat im Jahr 2014 einen niedrigeren und im Jahr 2015 einen vergleichbaren TM-Ertrag.

N-Düngung in Form von 40 bzw. 42 kg Nt/ ha führte im Vergleich zu Strohabfuhr und Grubberdrillmaschine ohne N zu einem um 4 dt/ ha höheren TM-Ertrag.

Mit einem TM-Ertrag von 12 bis 20 dt/ ha wurden im Jahr 2014 34 bis 56 kg/ha N in der oberirdischen Biomasse der Zwischenfrucht gebunden. Das ist ein beachtlicher Beitrag für die Minderung der N-Auswaschung.

Höhere Erträge bedeuten mehr Wasserverbrauch und sollten aufgrund der Minderung des Bodenvorrates für die Folgefrucht vermieden werden.

Der Boden-Nmin-Gehalt vor Winter war in beiden Jahren unter Anbau von Zwischenfrüchten sehr gering. Gülleapplikation ohne Zwischenfrucht erhöhte den Wert um 29 bzw. 15 kg/ha. Unter ZF-Mischungen mit Leguminosen nahm der Nmin-Wert um bis zu 15...40 kg/ha zu im Jahr 2014, im Jahr 2015 kaum.

Der nach ZF-Anbau im Jahr 2014 im darauffolgenden Frühjahr sich kaum ändernde Nmin-Wert in 0...90 cm Tiefe deutet daraufhin, dass auf dem tiefgründigen Löß kaum eine Verlagerung aus der Wurzelzone stattgefunden hat, jedoch aus der oberen 30cm-Bodenzone in den Bereich 30 bis 90cm Tiefe.

Für auswaschungsgefährdete Böden deutet dieses Ergebnis auf eine höhere N-Verlagerungsgefahr der Ausbringung von Gülle oder des Anbaus von Leguminosen im Vergleich zu Zwischenfruchtmischungen mit geringem Leguminosenanteil.

Stroh auf dem Feld belassen scheint den Boden-Nmin-Gehalt während des Winterhalbjahres niedriger zu halten im Vergleich zu Strohabfuhr.

Evapotranspiration

Sommerzwischenfrucht

Variante		2_1			2_2	
		Aufwuchs ZF/ gemulchte ZF			Ausfallgetr. ³ / Pflugfurche ⁴	Differenz ZF zu Ausfallgetreide/ Pflugfurche
		Para- Rendzina	Braunerde-Tschernosem			
		k1...5	lö8...12	lö15,16	lö13,14	lö zu lö13,14
		Evapotranspiration/ Evaporation				
Aussaat bis Mulchen ZF ¹	mm	92	100	106	73	+30
Mulchen bis Umbruch ZF ²	mm	59	62	50	58	-4
TM-Ertrag	dt/ha	9,4	11,8	16,3	7,3	
N-Entzug	kg/ha	30	32,3	39,7	22,5	

¹ Zeitraum 26.8. bis 13.11.2013, ² Zeitraum 14.11.2013 bis 13.3.2014, ³ Zeitraum 26.8. bis 28.10.2013,

⁴ Zeitraum 29.10.2013 bis 13.3.2014

Wirtspflanzen der im Getreidebau relevanten Blattlausarten

Literaturangaben (Parasitäre Krankheiten und Schädlinge an lw. Nutzpflanzen, Hoffmann/Schmutterer)

Wirtspflanzen	Bleiche Getreideblattlaus	Große Getreideblattlaus	Haferblattlaus (Traubenkirschenl.)	Maisblattlaus**
alle Getreidearten	x	x	x	x
Futtergräser*	x	x	x	
Wildgräser*	x	x	x	x
Mais	x		x	x
<i>Typha</i> (Rohrkolben)		x		
<i>Triglochin</i> (Dreizack)		x		
<i>Spergula</i> (Ackerspörgel)		x		
Hirtentäschelkraut		x		
<i>Prunus</i> (Traubenkirsche)	x		x	

* Arten: *Festuca*, *Alopecurus*, *Lolium*, *Phleum*

** keine Überwinterung in Deutschland