



**Zwischenfruchtanbau als wichtige Voraussetzung
für Strip-Till auf strukturschwachen Böden unter
besonderer Berücksichtigung der
Nährstoffverluste**

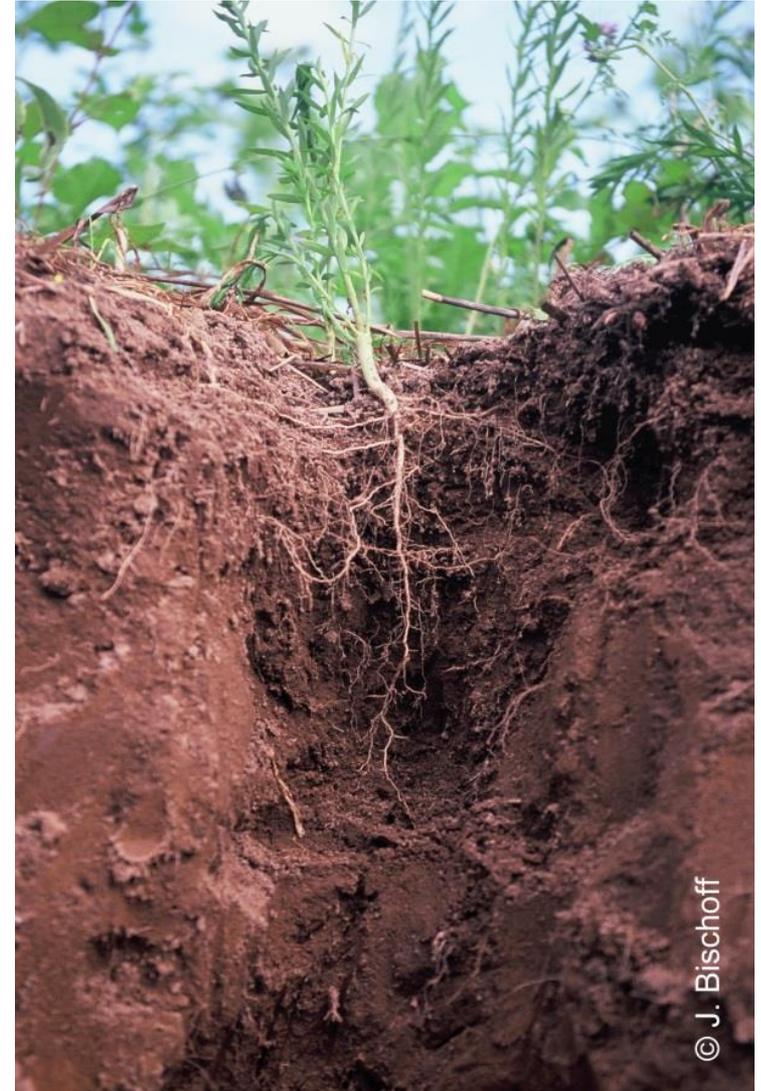
Tauchnitz, N.¹; Schrödter, M.¹; Bischoff, J.¹; Rupp, H.²; Meißner, R.²

Foto: J. Bischoff



Zwischenfrüchte - Vorteile

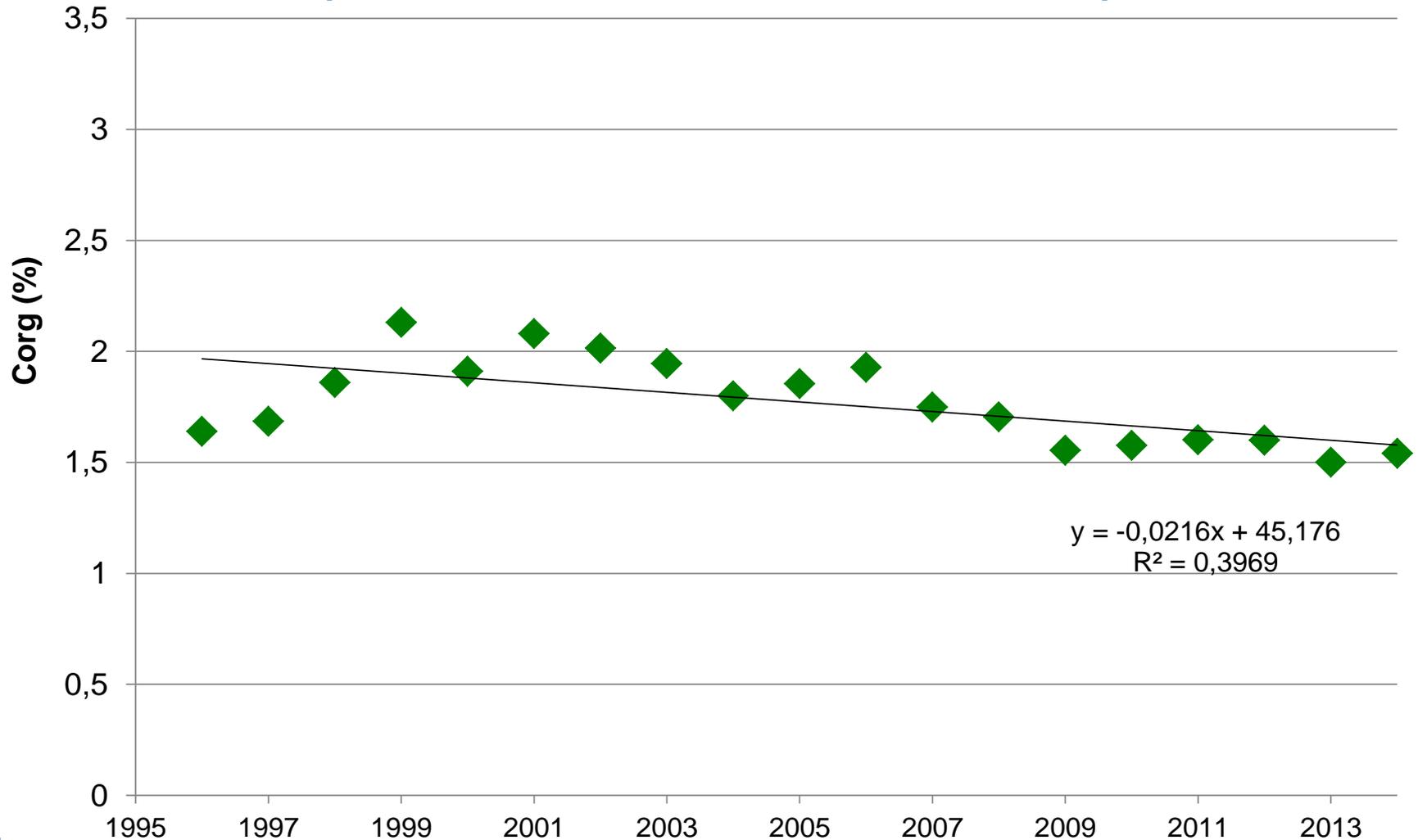
- verbesserte Nährstoffverfügbarkeit
- **Strukturverbesserung des Boden**
- Förderung der biologischen Aktivität des Bodens
- Beschattung und Erosionsschutz
- Minimierung von Nährstoffauswaschungen
- **Humusmehrung**
- Unterdrückung von Unkraut- und Schaderregern
- Auflockerung der Fruchtfolge
- Förderung von Insekten und Bienen



© J. Bischoff

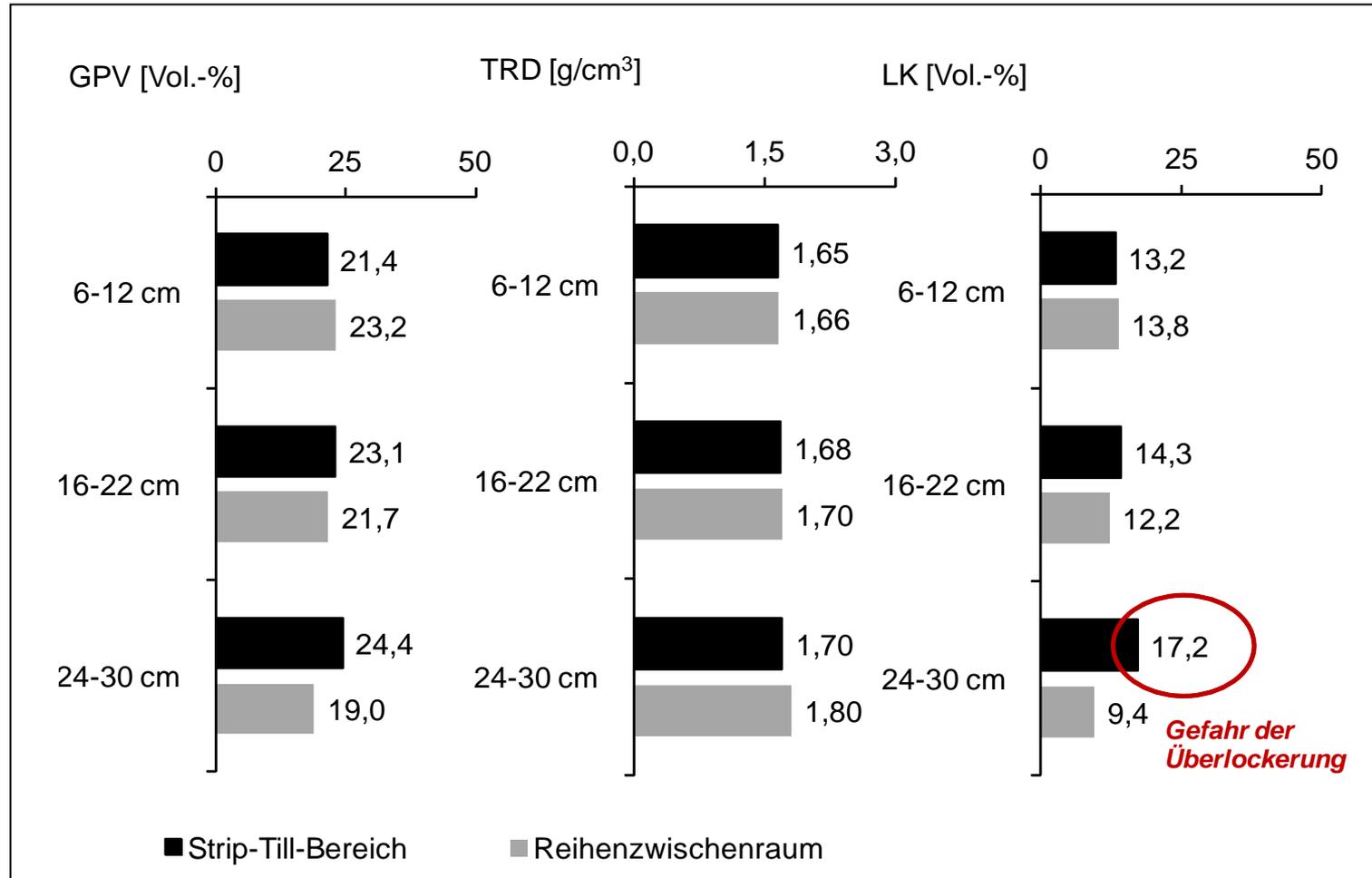
Ergebnisse Bodendauerbeobachtung

Corg-Gehalte im Boden (0-30 cm) unter Ackernutzung (mittlere bis schwere Böden, n=18)



Zwischenfrüchte als Voraussetzung für Strip-Till

Wirkung von **Zwischenfruchtanbau und Strip-Till** auf das Bodengefüge eines schwach lehmigen Sandes



Risiken Zwischenfruchtanbau

- Legume N-Fixierung
 - erhöhtes Risiko der Nitrat-Auswaschung
- Wasserverbrauch
 - Wasserdefizit bei Hauptfrucht - Ertragseinbußen



Lysimeterstudie

Integration legumer Zwischenfrüchte in Maisfruchtfolgen



- Ermittlung der Sickerwassermengen und Nitratkonzentrationen im Sickerwasser
- Erfassung der Erträge und N-Entzüge der Pflanzen
- Ermittlung der N-Salden



Einfluss der Zwischenfrüchte auf Nitratauswaschungen und Wasserverbrauch

Lysimeterstation

des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung-UFZ

- Lage:** - nördliche Altmark,
Landkreis Stendal,
Falkenberg
- Klima:** - LJM (1961-1990)
Niederschlag: 538 mm yr⁻¹;
Jahresdurchschnitts-
temperatur: 8.5 °C
- Boden:** - Pseudogley- Parabraun-
erde



Tabelle: Ausgewählte bodenphysikalische und chemische Parameter

(Meissner et al., 2001; Godlinski et al., 2007)

Tiefe	Boden -art	Ton	Schluff	Sand	TRD	nFK	k _f	C _{org}	N _t	pH CaCl ₂
cm		[%]			[g cm ⁻³]	[vol. %]	[cm d ⁻¹]	[%]	[%]	
0-30	SI4	12.1	14.3	73.6	1.48	15	21	1.0	0.13	5.8
30-100	SI2	7.4	17.4	75.2	1.84	11	43	0.2	0.04	5.6

TRD: Trockenrohdichte

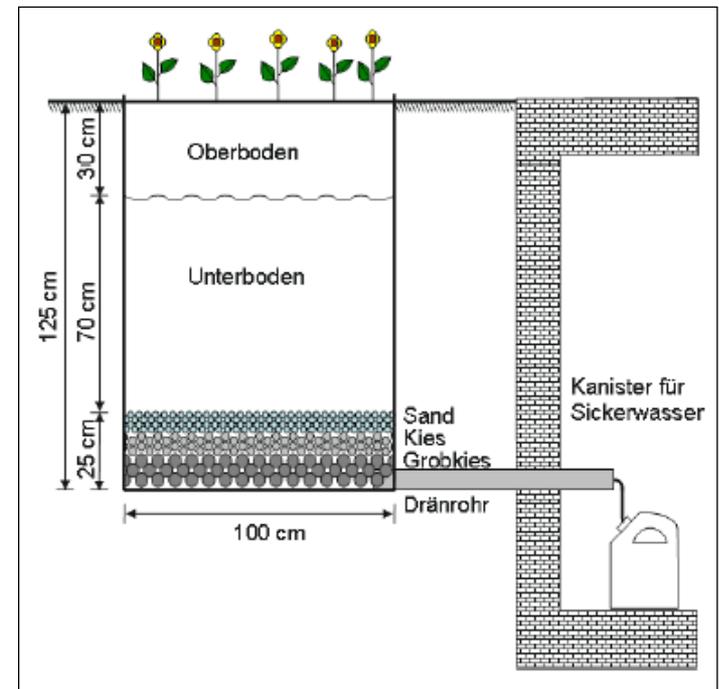
LJM: langjähriges Mittel

Lysimeteraufbau

- Oberfläche: quadratisch, 1 m²
- Tiefe: 1.25 m
- nicht wägbares Gravitationslysimeter: manuelle Registrierung der Sickerwassermengen
- nicht monolithisch befüllt



Lysimeterkeller mit Sickerwasserauffangananlage



Schematischer Aufbau der Lysimeter
(nach Godlinski, 2005)

Varianten



Schwarzbrache (**SB**)



Konventionell ohne
Zwischenfrüchte
(**Konv.**)



Mehrjähriges Luzernegras
(**LG**)



Abfrierende Zwischenfrüchte (**ZWF_{abfr.}**)



Zwischenfrüchte -Umbruch
im Herbst (**ZWF_{Umbr.}**)

Fruchtfolge

Jahre	Varianten				
	<i>SB</i>	<i>LG</i>	<i>ZWF_{abfr.}</i>	<i>ZWF_{Umbr.}</i>	<i>Konv.</i>
2009	Schwarzbrache	Luzernegras	Lupine	Lupine	S-Gerste
2010	Schwarzbrache	Luzernegras	Mais	Mais	W-Roggen
2011	Schwarzbrache	Luzernegras	WR/ Felderbse	WR/ Felderbse ¹	W-Raps
2012	Schwarzbrache	Mais	Mais	Mais	W-Weizen
2013	Schwarzbrache	W-Roggen/ Lupine	W-Roggen/ Lupine	W-Roggen/ Lupine ¹	Mais
2014	Schwarzbrache	Mais	Mais	Mais	W-Roggen
2015	Schwarzbrache	W-Roggen	W-Roggen/ Felderbse	W-Roggen/ Felderbse ¹	W-Weizen
2016	Schwarzbrache	Luzernegras	Mais	Mais	Mais

¹Umbruch im Herbst

Sickerwassermengen

		Varianten					Niederschlag [mm yr ⁻¹]
Jahre		SB	LG	ZWF _{abfr.}	ZWF _{Umbr.}	Konv.	
SW [mm yr ⁻¹] (01.11.-31.10.)	2010	297	159	215	170	177	667
	2011	326	148	175	179	190	595
	2012	174	0	0	2	81	533
	2013	345	74	78	75	118	646
	2014	228	0	25	12	45	688
	2015	209	6	14	12	103	532
MW		265	64	84	75	120	610

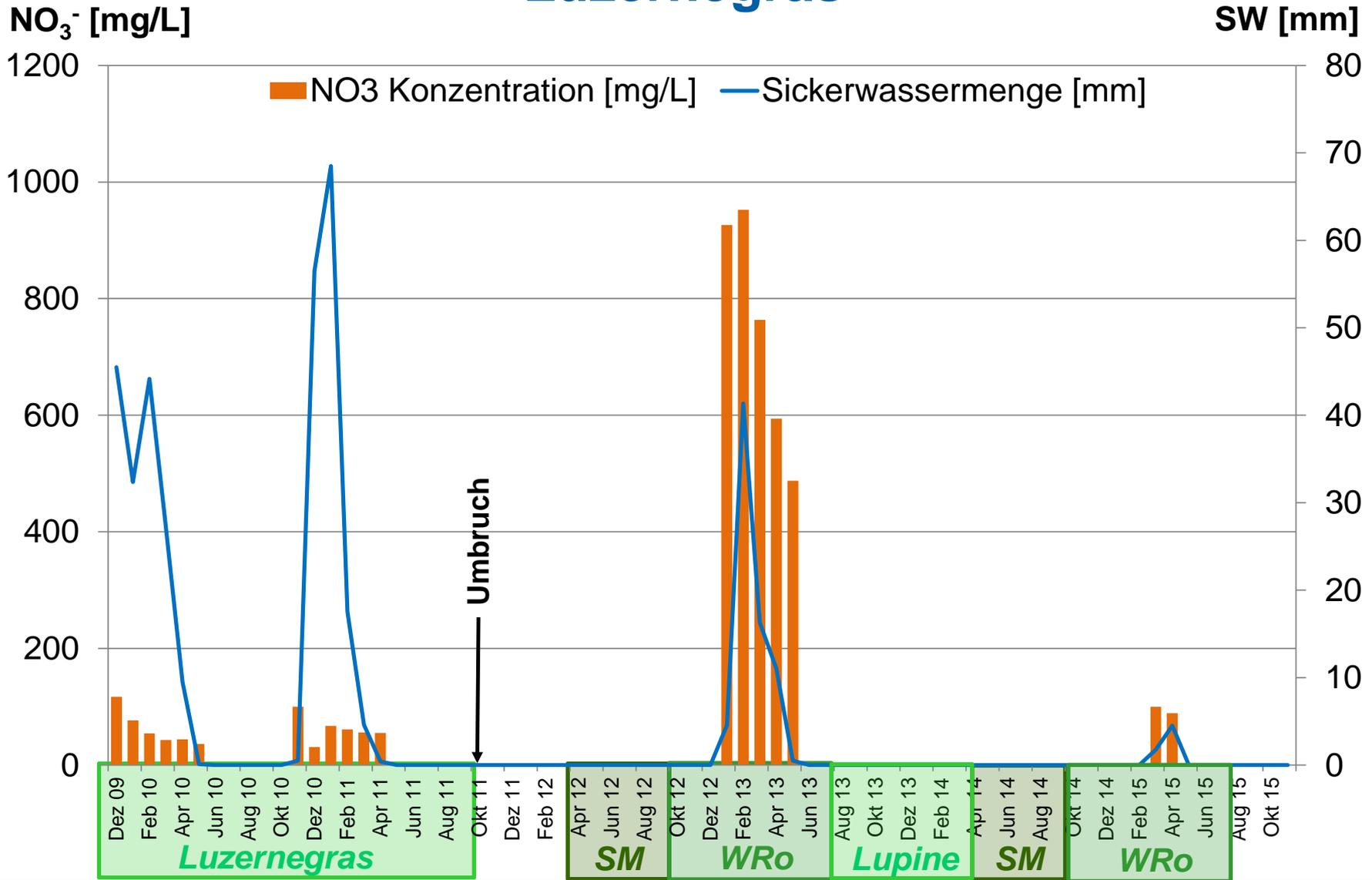
SW: Sickerwasser, MW: Mittelwert

Nitrat-Auswaschung

	Jahre	Varianten				
		SB	LG	ZWF _{abfr.}	ZWF _{Umbr}	Konv.
NO ₃ ⁻ Konzentration [mg l ⁻¹]	2010	177	62	158	173	249
	2011	313	62	157	144	336
	2012	665	k.Sw.	k.Sw.	317	395
	2013	330	745	917	785	571
	2014	237	k.Sw.	169	141	128
	2015	243	95	74	60	390
	MW	328	241	295	270	345
NO ₃ -N- Fracht [kg ha ⁻¹ yr ⁻¹]	2010	138	27	93	79	62
	2011	372	18	67	74	182
	2012	247	0	0	2	73
	2013	307	143	171	145	202
	2014	106	0	9	4	14
	2015	99	2	2	2	52
	MW	212	32	57	51	97

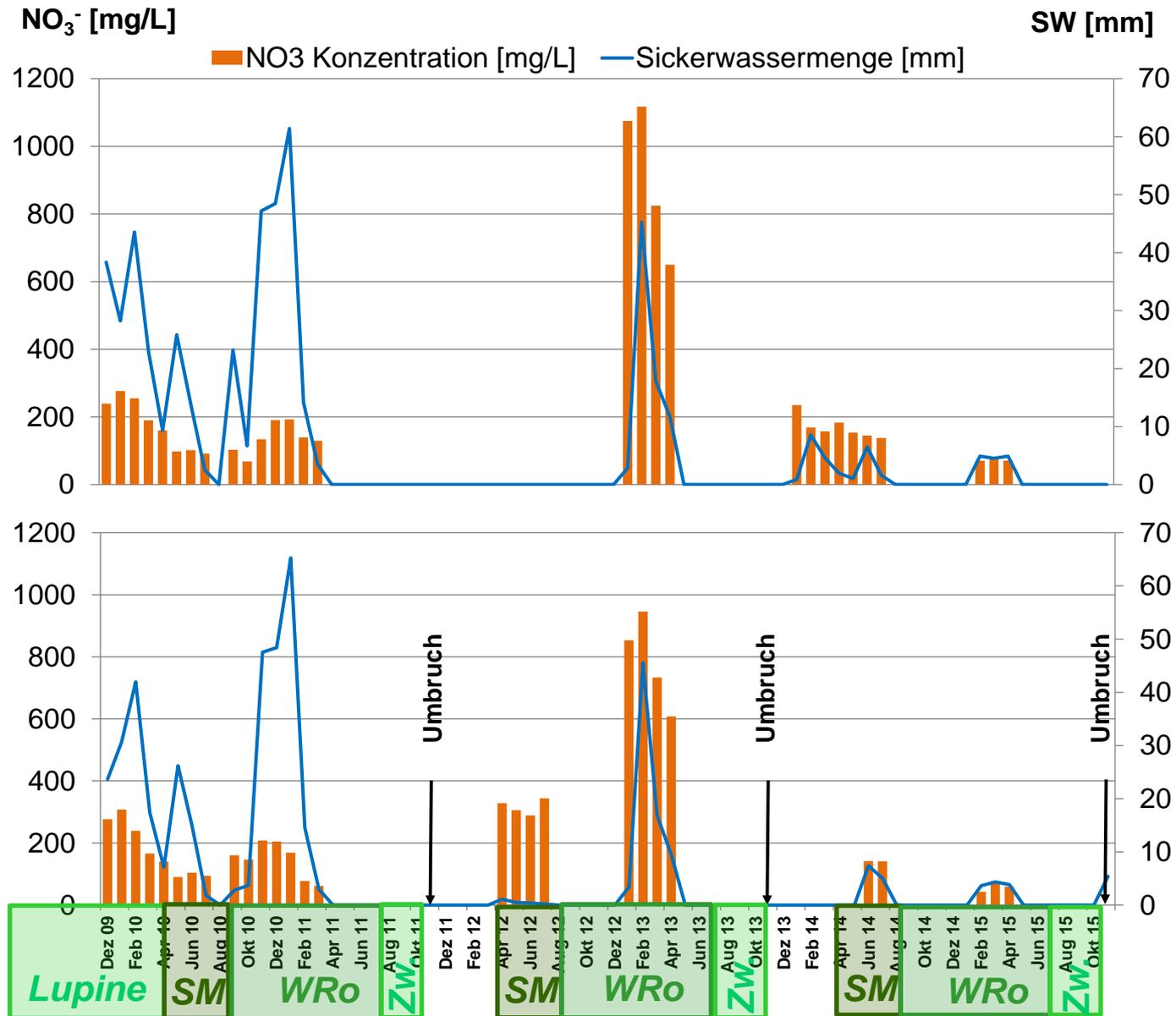
k.Sw.: kein Sickerwasser

Zeitlicher Verlauf der NO₃⁻-Auswaschung unter Luzernegras



SM: Silomais, WRo: Winterroggen

Zeitlicher Verlauf der NO₃⁻-Auswaschung unter Zw.



Zw.: Zwischenfrüchte, SM: Silomais, WRo: Winterroggen

Erträge

Jahre	Varianten							
	LG		ZWF _{abfr.}		ZWF _{Umbr}		Konv.	
	Fruchtart	TM [dt ha ⁻¹]	Fruchtart	TM [dt ha ⁻¹]	Fruchtart	TM [dt ha ⁻¹]	Fruchtart	TM [dt ha ⁻¹]
2010	LG ¹	106	Mais	209	Mais	190	WRo	36
2011	LG ¹	108	WRo	64	WRo	58	WRaps	30
2012	Mais	179	Mais	190	Mais	223	WW	74
2013	WRo	67	WRo	53	WRo	56	Mais	240
2014	Mais	345	Mais	435	Mais	408	WRo	64
2015	WRo	63	WRo	65	WRo	58	WW	62

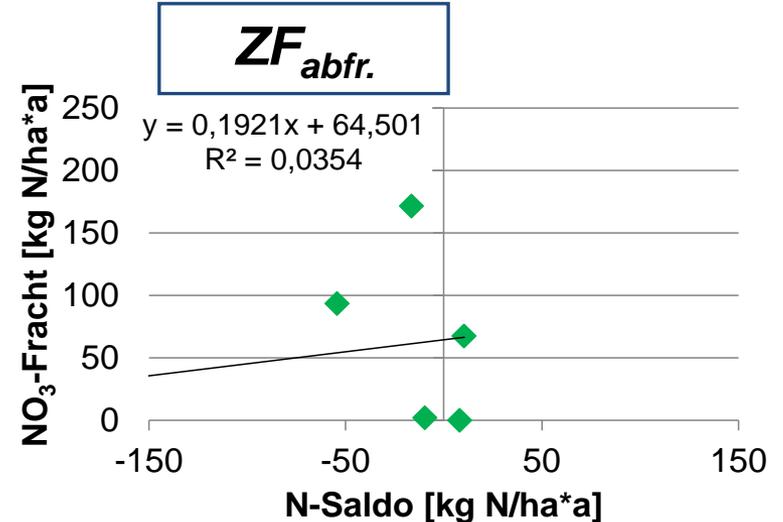
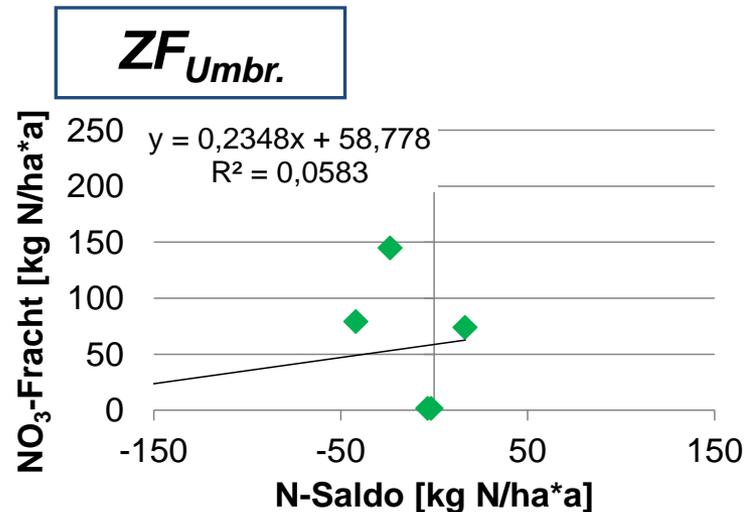
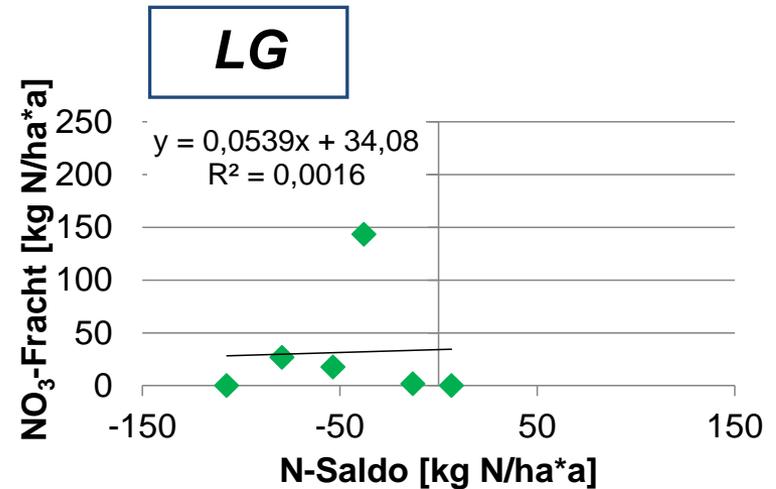
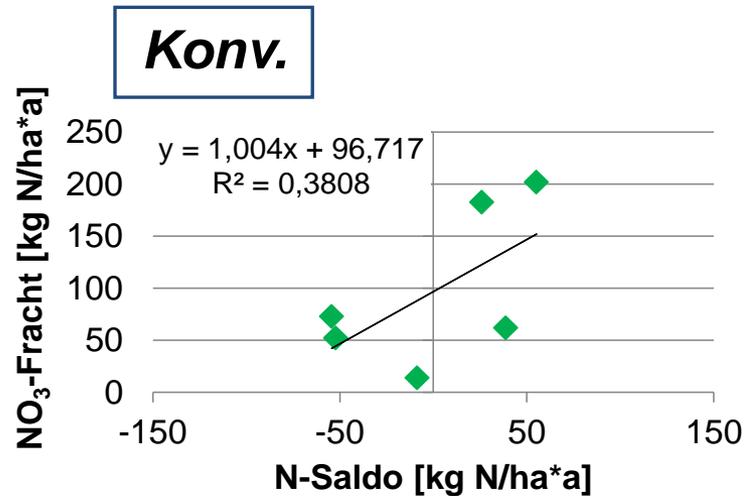
¹ 4 Schnitte pro Jahr, LG: Luzernegras, WRo: Winterroggen, WW: Winterweizen

N-Salden

kg ha ⁻¹ yr ⁻¹	Jahre						MW
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
N-Zufuhr¹							
LG	240	208	180	137	180	137	180
ZWF _{abfr.}	212	143	180	137	180	137	165
ZWF _{Umbr}	212	143	180	137	180	137	165
Konv.	155	120	145	180	155	145	150
N-Entzug							
LG	320	261	173	175	287	150	228
ZWF _{abfr.}	266	133	172	153	345	147	203
ZWF _{Umbr}	254	126	183	161	330	139	199
Konv.	116	94	199	125	164	197	149
N-Saldo							
LG	-79	-53	7	-38	-107	-13	<u>-47</u>
ZWF _{abfr.}	-54	10	8	-16	-165	-10	<u>-38</u>
ZWF _{Umbr}	-42	17	-3	-24	-150	-2	<u>-34</u>
Konv.	39	26	-54	55	-9	-52	<u>1</u>

¹ inklusive N-Fixierung über Leguminosen, MW: Mittelwert

Zusammenhang N-Salden und Nitrat-Auswaschung



Zusammenfassung

- höchste Sickerwassermengen und NO_3^- -Auswaschungen unter Schwarzbrache
- mehrjähriges Luzernegras zeigte von allen Varianten die niedrigsten mittleren NO_3^- -Konzentrationen und N-Auswaschungen, aber auch die niedrigsten Sickerwassermengen
- Nachweis nur sehr geringer Unterschiede zwischen abfrierenden und umgebrochenen Zwischenfrüchten
 - ➔ leicht höhere Sickerwassermengen und NO_3^- -Auswaschungen unter abfrierenden Zwischenfrüchten
- in allen Varianten mit Leguminosen kurzzeitig hohe NO_3^- -Peaks im Sickerwasser mit einer starken zeitlichen Verzögerung nach Umbruch bzw. Abfrieren der Zwischenfrüchte
- fehlender Sickerwasseranfall über längere Zeit bei mehrjährigem Luzernegras aufgrund des hohen Wasserverbrauchs
 - ➔ niedrigere Erträge bei der Hauptfrucht unmittelbar nach Luzernegras



A close-up photograph of a lush green pea field. The plants are covered in dew, and the leaves are vibrant green. The text is overlaid in the center of the image.

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit !**