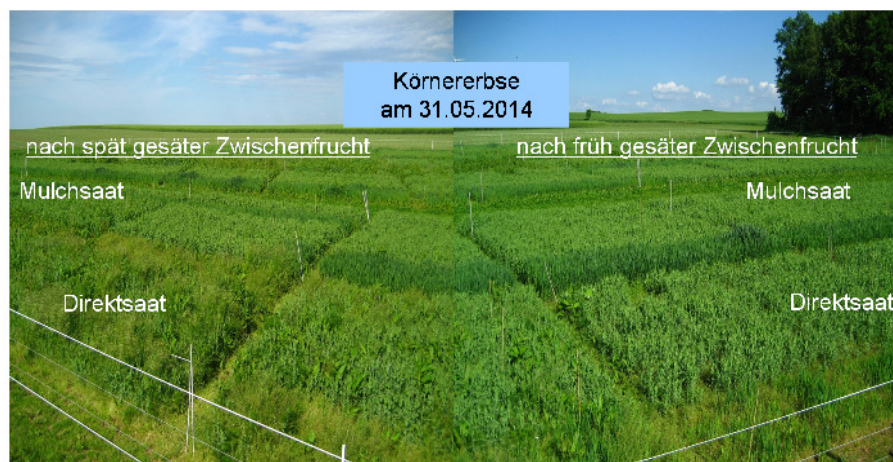


Benchmark 40 plus – Neues aus der Forschung zum Öko-Erbсенbau

**von
Knut Schmidtke**



Tab. 1: Kornerträge (dt TM/ha) normalblättriger (*nb*) und halbblattloser (*hb*) Erbsensorten am Standort Reinshof

Sorte
Bohatyr (nb)
Missire (nb)
Profi (hb)
Juno (hb)
Mittel der Sorten

Tab. 1: Kornerträge (dt TM/ha) normalblättriger (*nb*) und halbblattloser (*hb*) Erbsensorten am Standort Reinshof

Sorte	1995
Bohatyr (nb)	36,9_a
Missire (nb)	34,3_a
Profi (hb)	34,6_a
Juno (hb)	37,6_a
Mittel der Sorten	35,8_A

(Kimpel-Freund, Rauber & Schmidtke 1998)

Tab. 1: Kornerträge (dt TM/ha) normalblättriger (*nb*) und halbblattloser (*hb*) Erbsensorten am Standort Reinshof

Sorte	1995	1996
Bohatyr (<i>nb</i>)	36,9 _a	45,5 _a
Missire (<i>nb</i>)	34,3 _a	49,9 _a
Profi (<i>hb</i>)	34,6 _a	40,8 _a
Juno (<i>hb</i>)	37,6 _a	40,4 _a
Mittel der Sorten	35,8 _A	44,2 _B (©)

(Kimpel-Freund, Rauber & Schmidtke 1998)

Standort: tU, ca. 150 mm nFk_{We}, pH-Wert: 6,8, **P + K Versorgung in Klasse C**
Pflugfurche im Herbst

Saattermin:	18.03.	18.04.
Niederschlag (03 bis 07):	261	213 mm
Saatdichte:	80 kf. Körner/m ²	

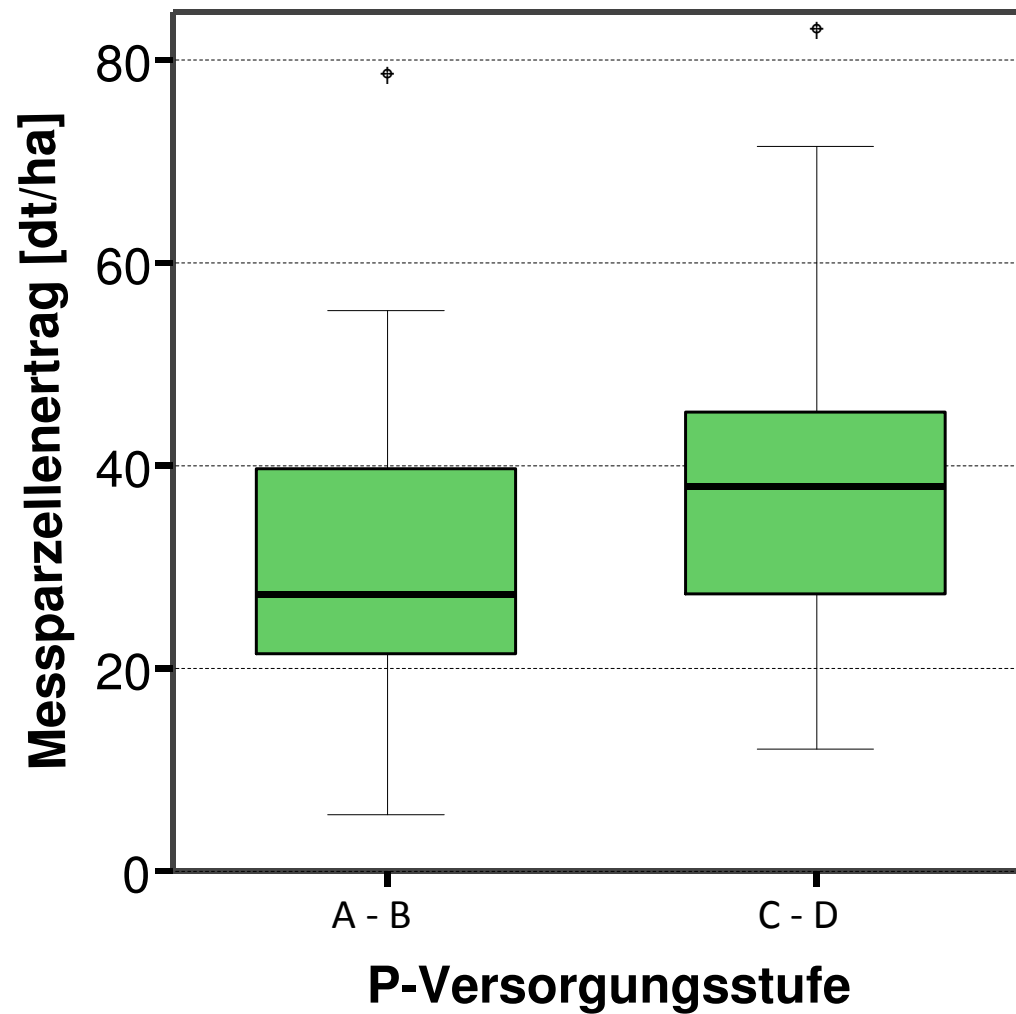
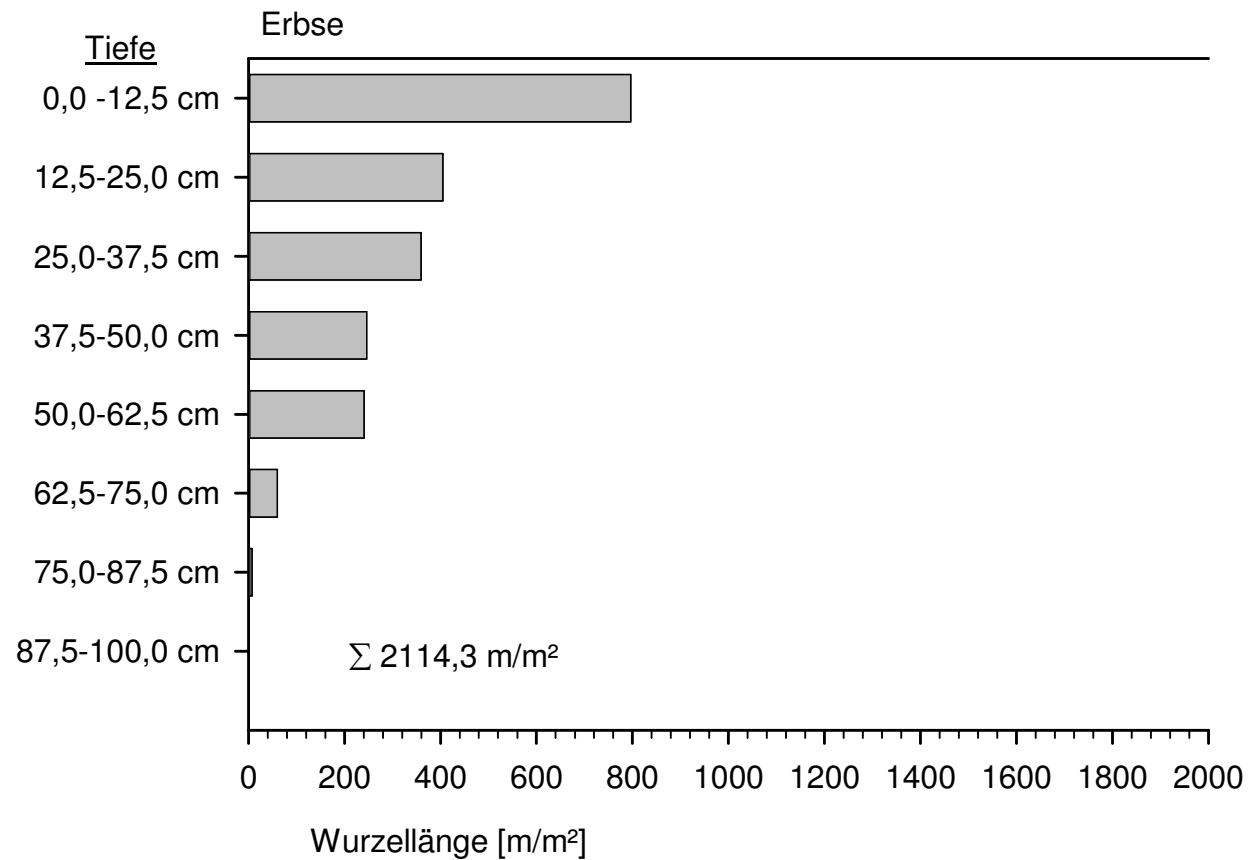


Abb. 1: Box-Plot des Erbsenkornertrages in den Messparzellen der Erbsenschläge der Bofru-Praxisbetriebe (Schmidt, 2013)



**Abb. 2: Wurzellänge der Erbse im Boden zum Zeitpunkt der Hülsefüllung
am Standort Reinshof (Sorte Bohatyr, 1997)** (Schmidtke 2001)

Nährstoffversorgung langfristig ökologisch bewirtschafteter Ackerböden

**Tab. 2: Einstufung in Versorgungsklassen pflanzenverfügbarer Nährstoffe
in 0 bis 20 cm von 156 Ackerschlägen der Bofru-Projektbetriebe
(Schmidt, 2013)**

Kennwert	Anteil in Versorgungsklasse in %		
	A	B	C bis E
pH-Wert	2,5	40,5	57,0

Nährstoffversorgung langfristig ökologisch bewirtschafteter Ackerböden

Tab. 3: Einstufung in Versorgungsklassen pflanzenverfügbarer Nährstoffe
in 0 bis 20 cm von 156 Ackerschlägen der Bofru-Projektbetriebe
(Schmidt, 2013)

Kennwert	Anteil in Versorgungsklasse in %		
	A	B	C bis E
pH-Wert	2,5	40,5	57,0
P-Gehalt	7,6	41,6	50,8
K-Gehalt	1,9	26,2	71,9

Mikronährstoffe

Mn, Cu, B, Zn jeweils > 90 % in Versorgungsklasse C und E

Nährstoffversorgung langfristig ökologisch bewirtschafteter Ackerböden

**Tab. 4: Einstufung in Versorgungsklassen pflanzenverfügbarer Nährstoffe
in 0 bis 20 cm der untersuchten Ackerfläche in Sachsen* (Schmidtke et al. 2015)**

Kennwert	Anteil in Versorgungsklasse in %		
	A	B	C bis E
pH-Wert	1,9	23,1	75,0

*6742 ha Ackerfläche
810 Ackerschläge

Nährstoffversorgung langfristig ökologisch bewirtschafteter Ackerböden

**Tab. 4: Einstufung in Versorgungsklassen pflanzenverfügbarer Nährstoffe
in 0 bis 20 cm der untersuchten Ackerfläche in Sachsen (Schmidtke et al. 2015)**

Kennwert	Anteil in Versorgungsklasse in %		
	A	B	C bis E
pH-Wert	1,9	23,1	75,0
P-Gehalt	9,6	35,2	55,2
K-Gehalt	7,9	29,6	62,5

Mikronährstoffe

Mn, Cu, B, Zn jeweils < 5 % in Versorgungsklasse A

Tab. 1: Kornerträge (dt TM/ha) normalblättriger (*nb*) und halbblattloser (*hb*) Erbsensorten am Standort Reinshof

Sorte	1995	1996
Bohatyr (<i>nb</i>)	36,9 _a	45,5 _a
Missire (<i>nb</i>)	34,3 _a	49,9 _a
Profi (<i>hb</i>)	34,6 _a	40,8 _a
Juno (<i>hb</i>)	37,6 _a	40,4 _a
Mittel der Sorten	35,8 _A	44,2 _B (©)

(Kimpel-Freund, Rauber & Schmidtke 1998)

Standort: tU, ca. 150 mm nFk_{We}, pH-Wert: 6,8, **P + K Versorgung in Klasse C**
Pflugfurche im Herbst

Saattermin:	18.03.	18.04.
Niederschlag (03 bis 07):	261	213 mm
Saatdichte:	80 kf. Körner/m ²	

Ist eine Schwefeldüngung zu Erbse erforderlich?

Vermutlich eher nicht

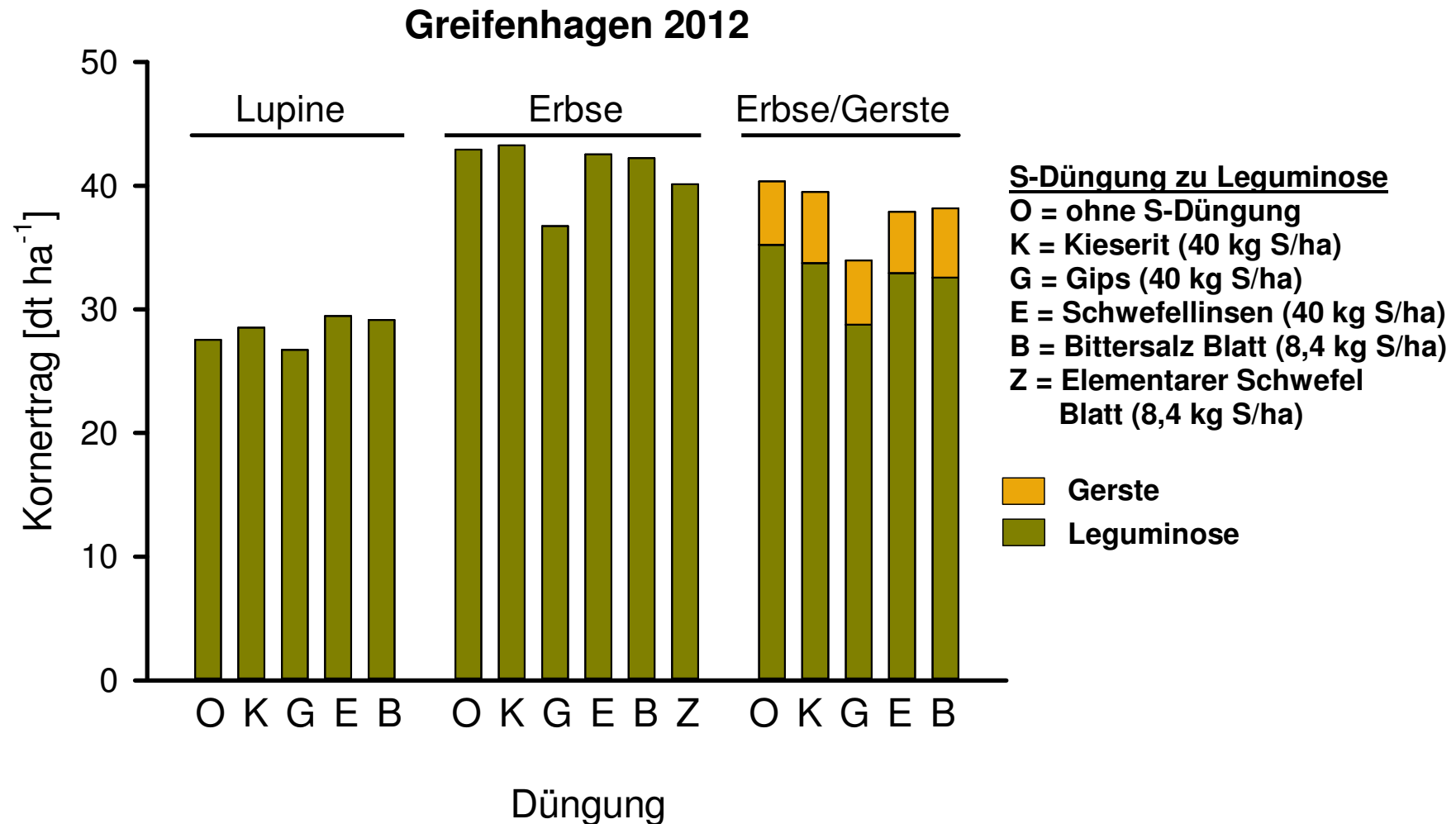


Abb. 3: Einfluss der Art der Schwefeldüngung zu Lupine, Erbse und Erbse-Gerste-Gemenge auf den Kornertrag (Schmidtke, Lux, Meyercordt 2014)

Tab. 5: Unkrautsprossmasse (dt TM/ha) zur Kornreife normalblättriger (*nb*) und halbblattloser (*hb*) Erbsensorten am Standort Reinshof

Sorte	1995
Bohatyr (<i>nb</i>)	2,0 _a
Missire (<i>nb</i>)	2,0 _a
Profi (<i>hb</i>)	2,2 _a
Juno (<i>hb</i>)	2,3 _a
Mittel der Sorten	2,1 _A

(Kimpel-Freund, Rauber & Schmidtke 1998)



Tab. 6: Unkrautsprossmasse (dt TM/ha) zur Kornreife normalblättriger (*nb*) und halbblattloser (*hb*) Erbsensorten am Standort Reinshof

Sorte	1995	1996
Bohatyr (<i>nb</i>)	2,0 _a	7,3 _a
Missire (<i>nb</i>)	2,0 _a	6,5 _a
Profi (<i>hb</i>)	2,2 _a	4,9 _a
Juno (<i>hb</i>)	2,3 _a	6,6 _a
Mittel der Sorten	2,1 _A	6,3 _B

(Kimpel-Freund, Rauber & Schmidtke 1998)

Nmin im Boden zur Saat: 55 80 kg/ha (0 bis 90 cm)
 Reihenabstand: 27,9 cm
 Unkrautregulation: 1 x Striegeln, 2 x Hacken

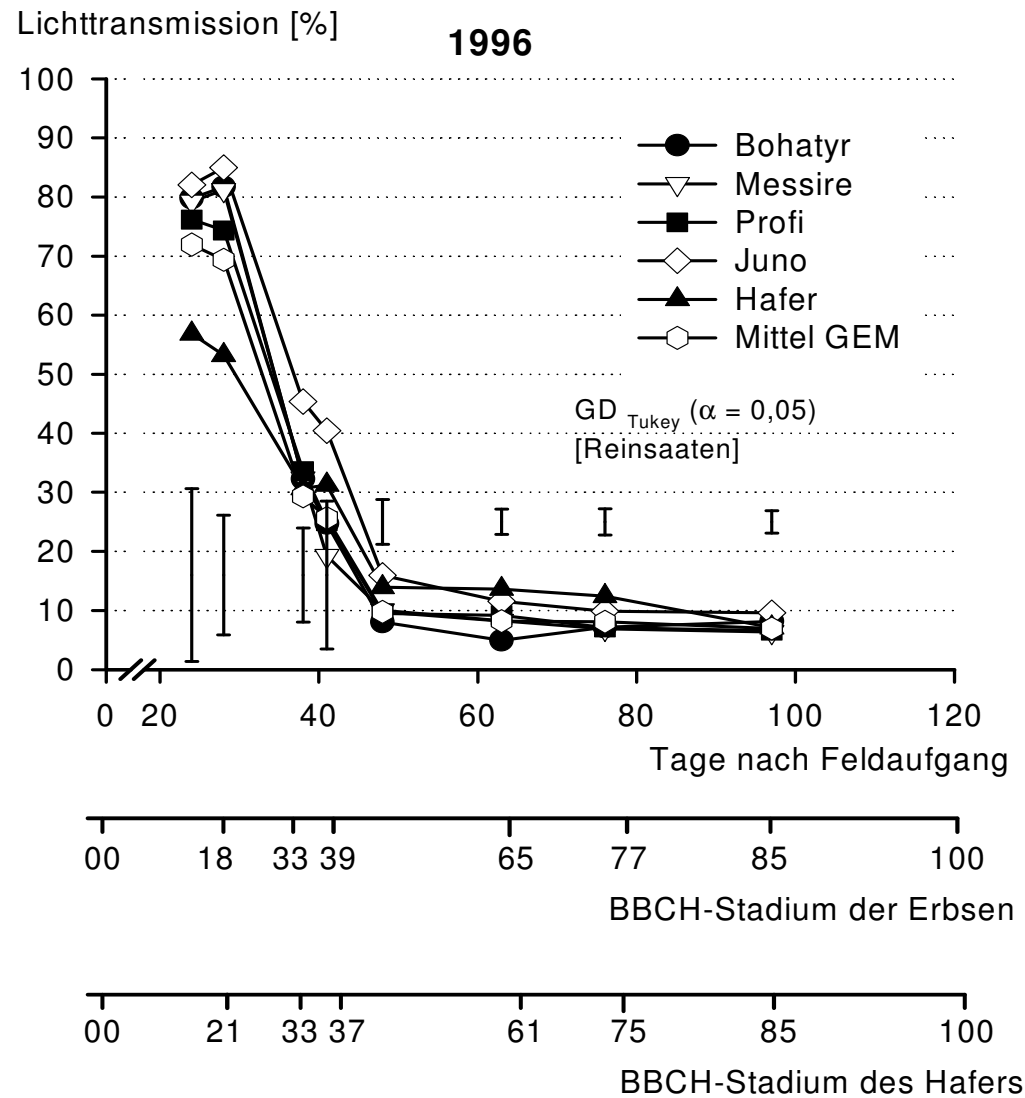


Abb. 4: Lichttransmission von vier Erbsensorten in Reinsaat, Hafer-Reinsaat sowie Hafer-Erbsen-Gemenge im Mittel der Erbsensorten (GEM)

(Kimpel-Freund, Rauber & Schmidtke 1998)



**Abb. 5: Geschlossener Erbsenbestand mit hohem Unkrautunterdrückungs-
vermögen** (Bild: Schmidtke 2014)

*Benötigt die Erbse nicht erhöhte Nmin-Mengen im Boden
zur Bildung eines hohen Kornertrages?*

**Tab. 7: Kornertrag Erbse (Bohatyr) an zwei Standorten
ohne und mit Jauche N zur Saat**

Standort	ohne Jauche N zur Saat	80 kg Jauche- N zur Saat
Reinshof 1996	54,0 (©)	49,4 (©)
Reinshof 1997	35,1	28,5
Varlingen 1996	30,9	21,0
Varlingen 1997	32,7	29,9
Mittel	38,2	32,2

(Schmidtke 2001)



Abb. 6: Fußkrankheiten der Erbse (Finckh 2010)

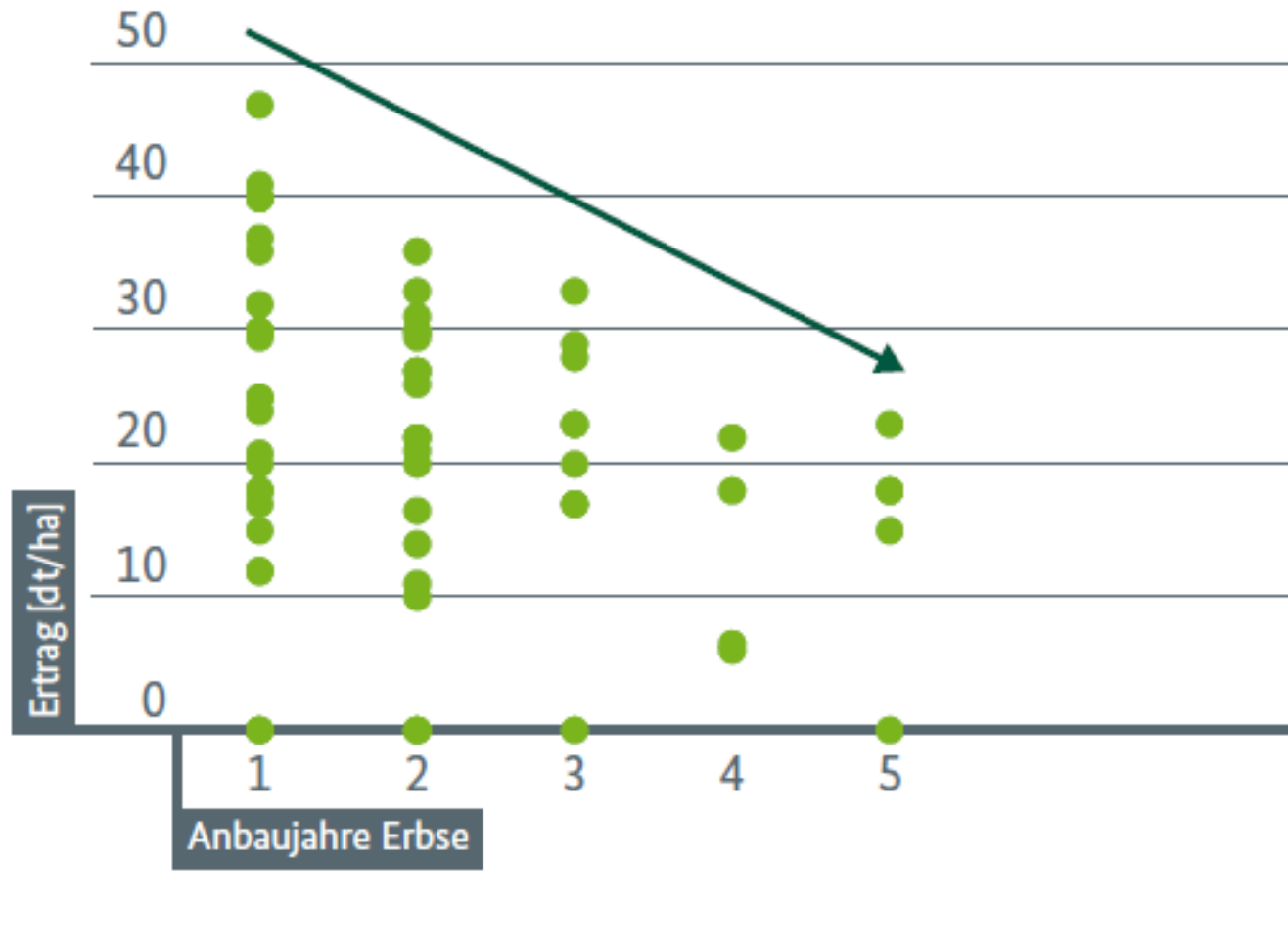


Abb. 7: Kornertrag weißblühender Körnererbse im ökologischen Landbau in Abhängigkeit von der Häufigkeit des Anbaus der Erbse in den zurückliegenden 25 Jahren (Schmidt et al. 2014)

Weitere Wirtspflanzen neben der Erbse

Mycosphaerella pinodes: Wicken- u. Lupinenarten,
Ackerbohne, Saat-Platterbse
Linse, *Phaseolus*bohne

Phoma medicaginis: Wicken- u. Lupinenarten
var. pinodella Gelbklees, Rotklee, Erdklee

Empfehlung

Vorsorglich kein Anbau von weißblühender Körnererbse oder Süßlupine im Hauptfruchtbau, wenn in den vergangenen

- 4 Jahren Rotklee
- 7 bis 9 Jahren Lupine oder Erbse
- 5 Jahren Ackerbohne oder Linse
- oder 7 Jahren Wickenarten

im Haupt- oder Zwischenfruchtbau auf der Ackerfläche standen.

Ist bei hohen Kornerträgen noch eine hohe Systemleistung der Erbse zu erzielen?

Tab. 4a: Kornertrag von vier Erbsensorten

Sorte	Kornertrag (dt TM/ha)
	(©)
Reinshof 1996	
Bohatyr	45,5
Messire	49,9
Profi	40,8
Juno	40,4
Reinshof 1996	
Bohatyr	54,0

(Schmidtke 1997, 2001)

Ist bei hohen Kornerträgen noch eine hohe Systemleistung der Erbse zu erzielen?

Tab. 4b: Kornertrag und N-Flächenbilanzsaldo beim Anbau von vier Erbsensorten

Sorte	Kornertrag (dt TM/ha) 	Erweiterter N-Flächen- bilanzsaldo (kg N/ha)
Reinshof 1996		
Bohatyr	45,5	-29,6
Messire	49,9	-19,1
Profi	40,8	-13,0
Juno	40,4	-13,7
Reinshof 1996		
Bohatyr	54,0	+50,0

(Schmidtke 2001)

*Ist bei hohen Kornerträgen noch eine hohe Systemleistung
der Erbse zu erzielen?*

**Tab. 4c: Kornertrag, N-Ernteindex und N-Flächenbilanzsaldo beim Anbau
von vier Erbsensorten**

Sorte	Kornertrag (dt TM/ha) 	Erweiterter N-Flächen- bilanzsaldo (kg N/ha)	N-Ernteindex (%)
Reinshof 1996			
Bohatyr	45,5	-29,6	77,2
Messire	49,9	-19,1	79,9
Profi	40,8	-13,0	79,3
Juno	40,4	-13,7	79,8
Reinshof 1996			
Bohatyr	54,0	+50,0	68,2

(Schmidtke 1997, 2001)

Tab. 5: Kornertrag und N-Ernteindex von zwei Erbsensorten

Sorte	Kornertrag (dt TM/ha)	N-Ernteindex (%)	N-Menge im Stroh (kg N/ha)
Grapis (1998)	33,1	63,0	86,2
Eiffel (1998)	50,8*	76,8*	57,9^{ns}
Grapis (2000)	48,1	69,9	66,2
Eiffel (2000)	49,2^{ns}	77,2*	43,7⁺

(Schmidtke et al. 2007)

Erbsensorten

Grapis: normalbeblättert, buntblühend (Zulassung 1986)

Eiffel: halbblattlos, weißblühend (Zulassung 1994)

Tab. 6: C/N-Verhältnis in den Ernterückständen von zwei Erbsensorten

Standort	Blatt	Hülsenwand	Sprossachse
Grapis (1998)	18,1	27,5	29,5
Eiffel (1998)	26,4*	46,5*	45,5*
Grapis (2000)	20,0	46,3	45,5
Eiffel (2000)	34,3*	60,0*	71,9*

(Schmidtke et al. 2007)

Erbsensorten

Grapis: normalbeblättert, buntblühend (Zulassung 1986)

Eiffel: halbblattlos, weißblühend (Zulassung 1994)

Erbse 1998

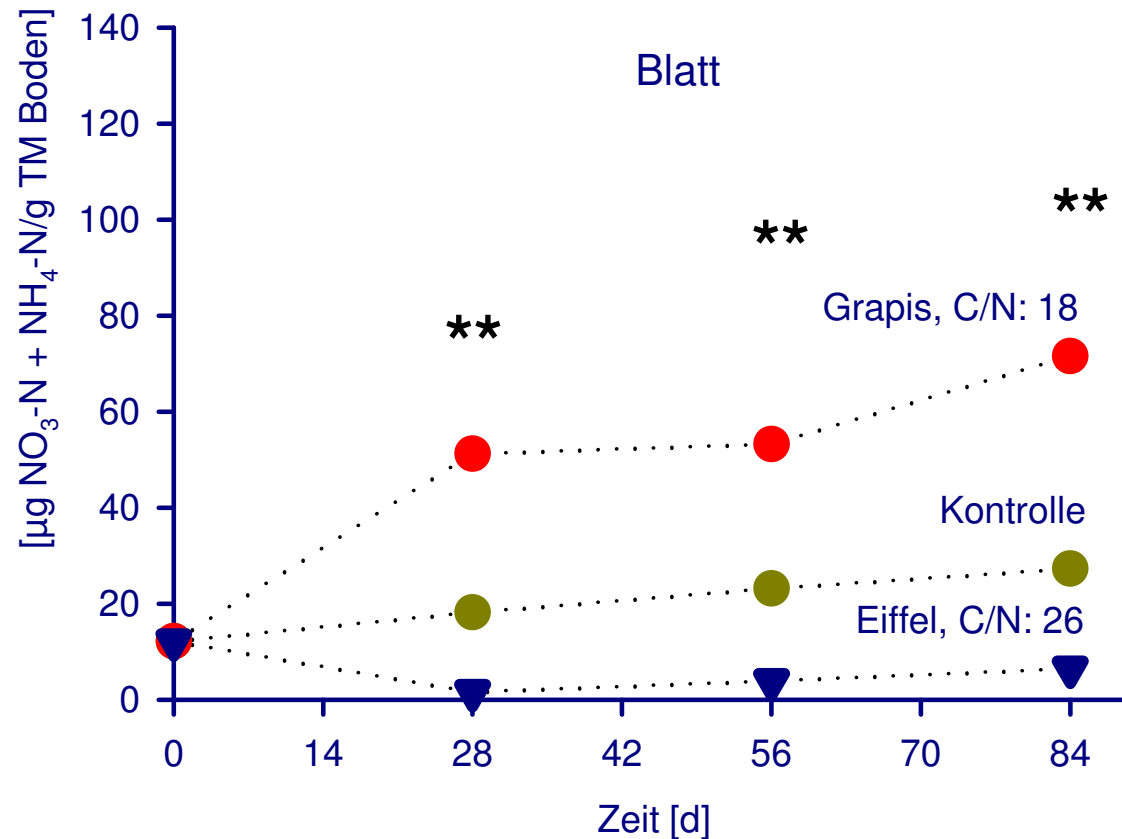


Abb. 8: Mineralstickstoffgehalt des Bodens ohne (Kontrolle) und nach Zugabe von jeweils 10 mg Stickstoff in Form von Blattmasse zweier Erbsensorten (aerobe Bebrütung bei 20°C)

(Schmidtke et al. 2007)

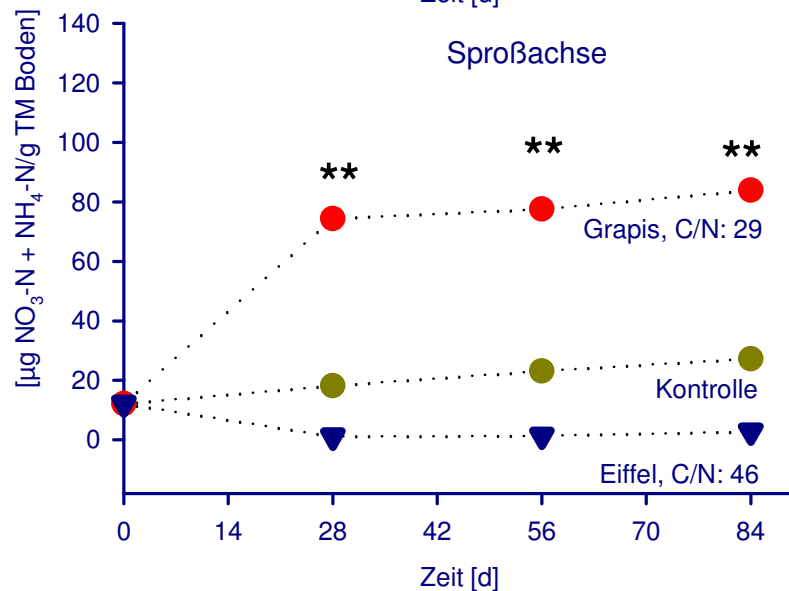
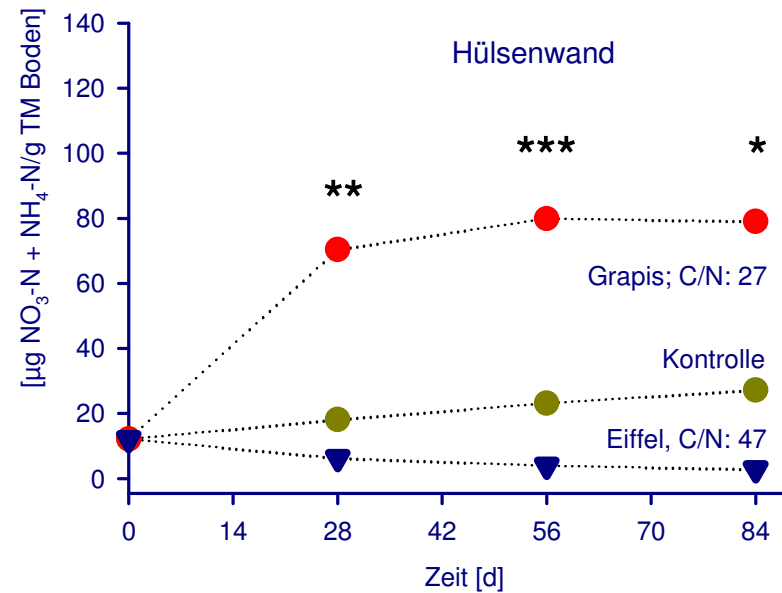
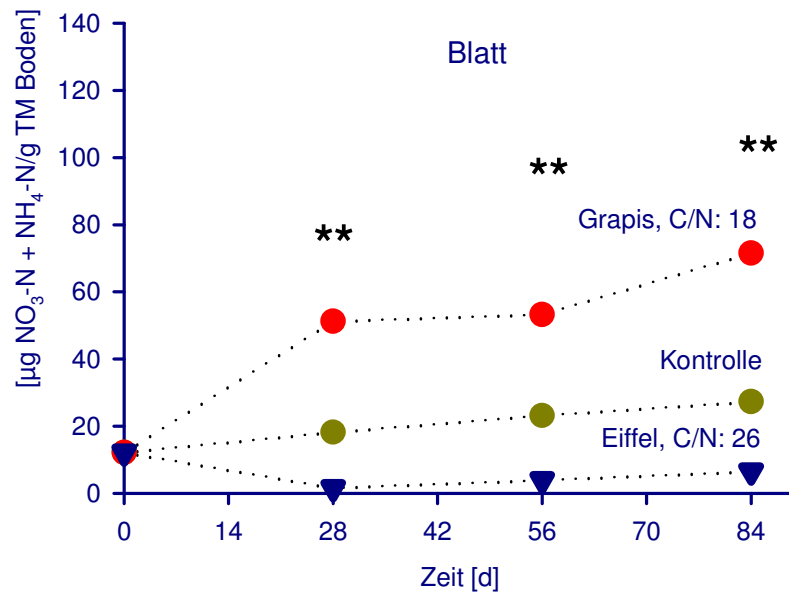
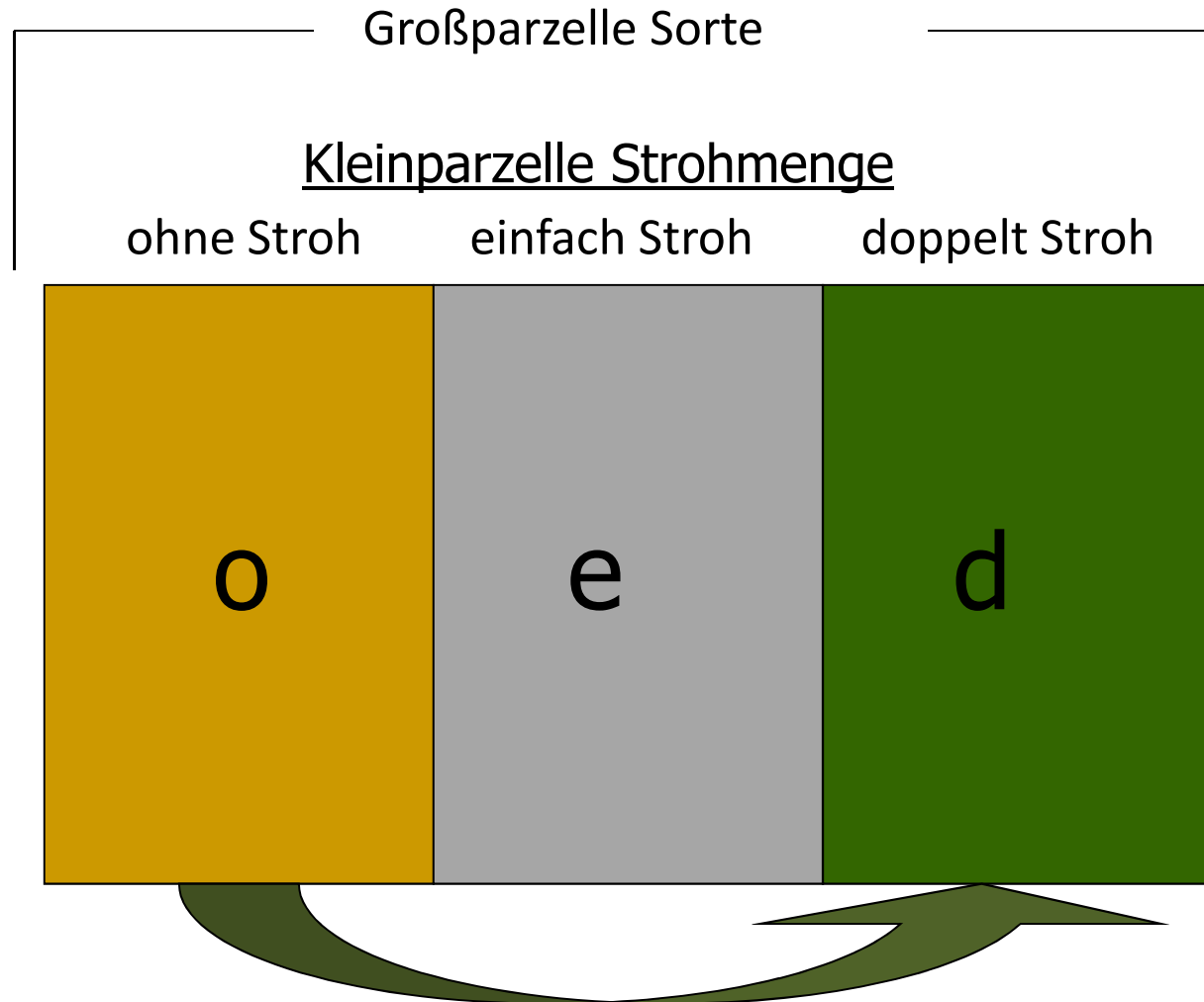


Abb. 9: Mineralstickstoffgehalt des Bodens ohne (Kontrolle) und nach Zugabe von jeweils 10 mg Stickstoff in Form von Sprossfraktionen zweier Erbsensorten (aerobe Bebrütung bei 20°C)

(Schmidtke et al. 2007)



**Transfer des oberirdischen Ernterückstandes der
Körnerleguminosen**

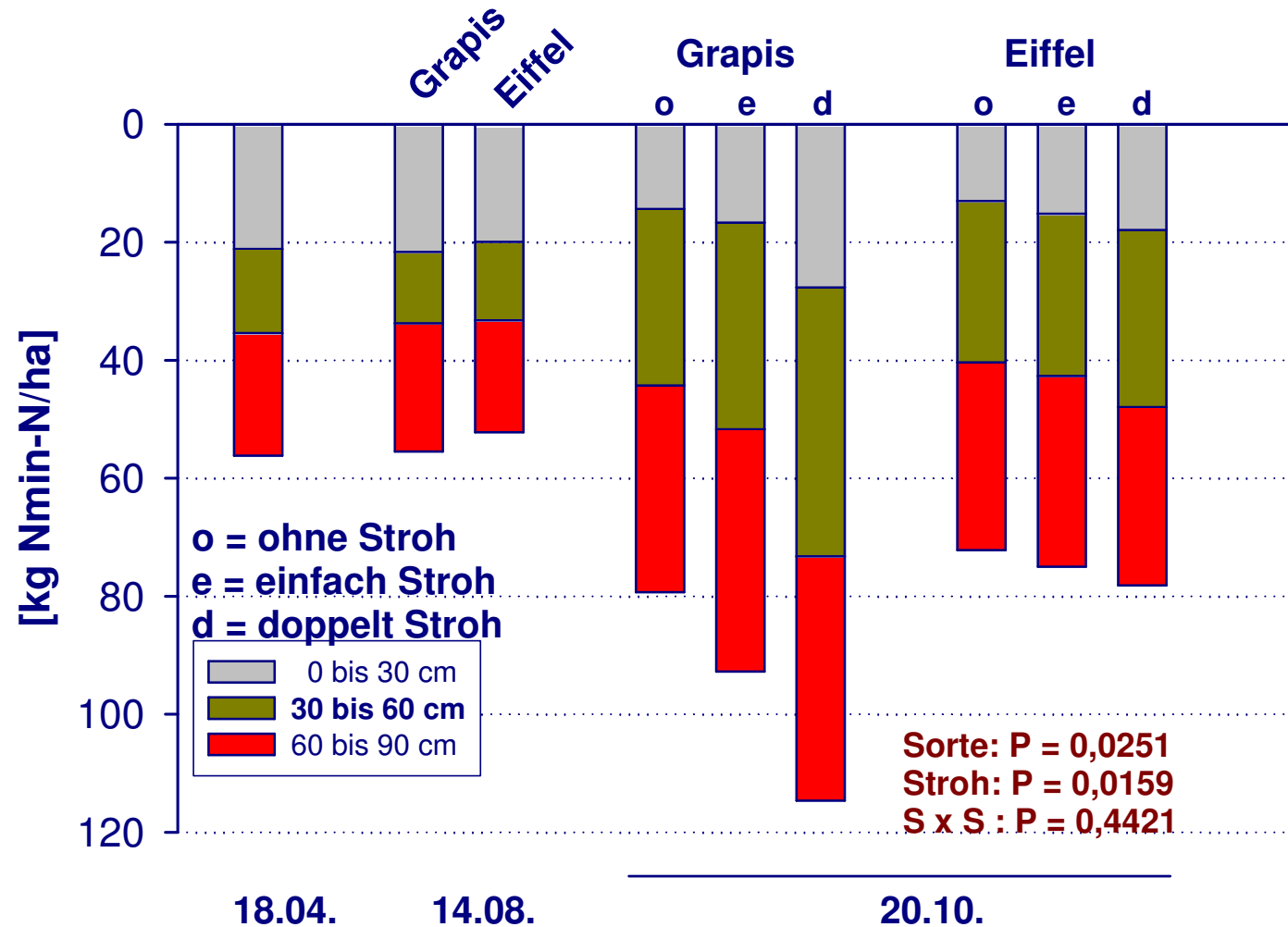


Abb. 10: Einfluss von Sorte und Strohmenge auf die Nmin-Menge im Boden beim Anbau von und nach Erbsen (1998)

(Schmidtke et al. 2007)

*Ist bei hohen Kornerträgen noch eine hohe Systemleistung
der Erbse zu erzielen?*

**Erdkleeuntersaat in Körnererbse
Pinkowitz bei Dresden, 15.06.2009**



Bilder: Schmidtke 2009

Ist bei hohen Kornerträgen noch eine hohe Systemleistung der Erbse zu erzielen?

Tab. 7: Kornertrag der Erbse [dt TM ha⁻¹] in Abhängigkeit der Bodenbearbeitung und einer Untersaat (US)

Jahr	Pflug	Grubber	Direktsaat	ohne US	mit US
2009	33,5	28,5	24,8	30,9	27,7
2010	35,4	33,2	26,1	33,9	29,3

(Stieber & Schmidtke 2011)

Ist bei hohen Kornerträgen noch eine hohe Systemleistung der Erbse zu erzielen?

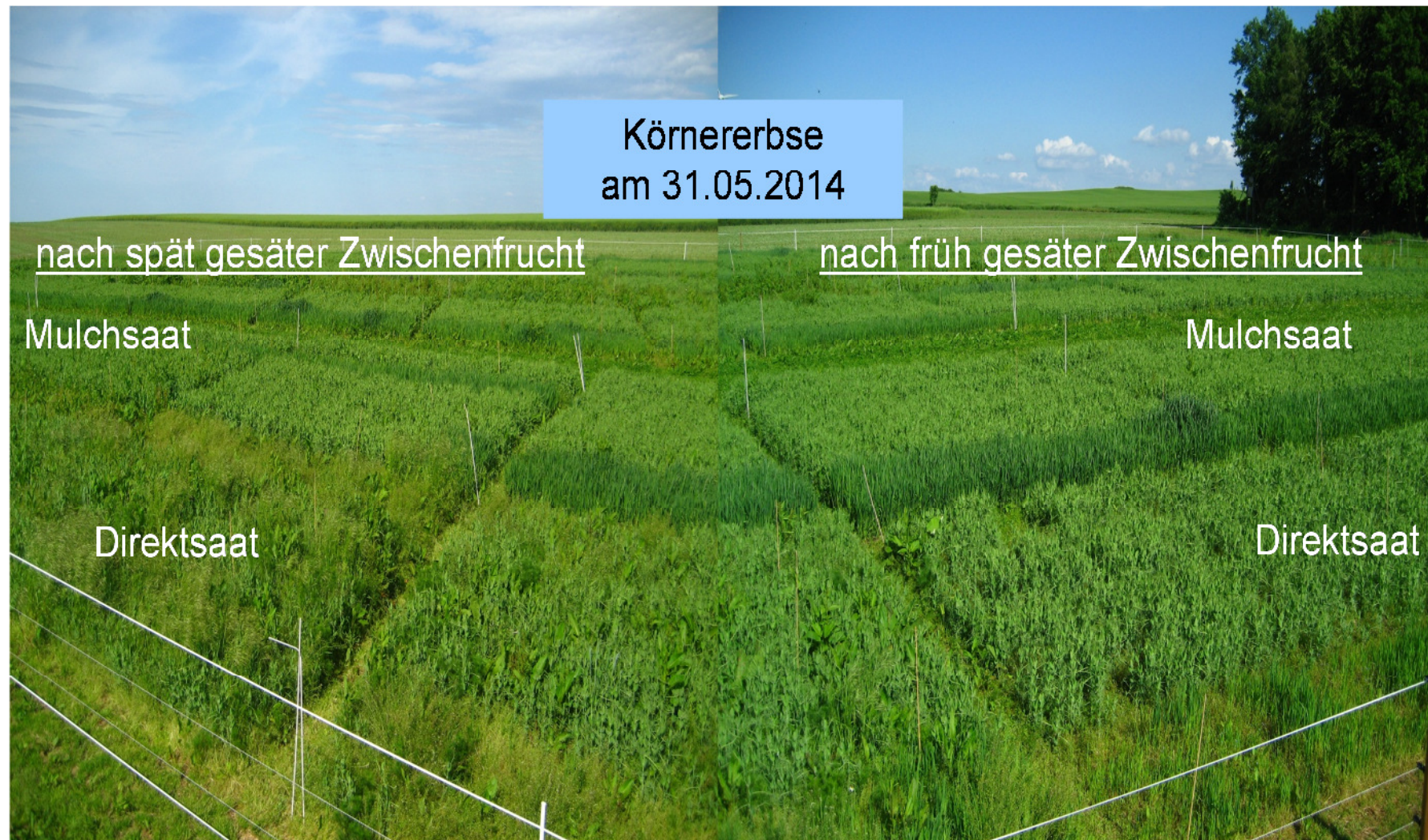
Tab. 4d: Kornertrag Erbse (Bohatyr) an zwei Standorten ohne und mit Jauche N zur Saat

Sorte	Kornertrag (dt TM/ha) (©)	Erweiterter N-Flächen- bilanzsaldo (kg N/ha)	N-Aufnahme aus dem Boden (kg N/ha)
Reinshof 1996			
Bohatyr	45,5	-29,6	87,0
Messire	49,9	-19,1	91,2
Profi	40,8	-13,0	68,5
Juno	40,4	-13,7	63,2
Reinshof 1996			
Bohatyr	54,0	+50,0	42,5

(Schmidtke 1997, 2001)

Strategien der Steigerung der Systemleistung der Erbse

Benchmark 40 plus



Zwischenfrucht: Sommerhafer (*Avena sativa*)
Rauhafer (*Avena strigosa*)
Ramtilkraut (*Guizotia abyssinica*)
Rispenhirse (*Panicum miliaceum*)
Unkraut ohne Regulierung
unkrautfrei bis Saat der Erbse (Abflammen)

Aussaattermine ZF: früh: 12.07.2013
spät: 26.07.2013

Bodenbearbeitung (Erbse): Mulchsaat (Grubber + Kreiselegge)
Aussaat 21.03.2014 Direktsaat (Cross Slot System)

- Freital/Somsdorf – Biolandbetrieb „Werde Natur“
 - Höhe: ca. 350 m
 - Bodenart: sandiger Lehm [sL]
 - Bodentyp: Braunerde (metamorphen Festgestein-Gneise) [V]
 - Ackerwertzahl: ca. 48
 - Vorfrucht : Triticale (2009/10) – AB (2011) – Kartoffeln (2012) – Gemüse (2013) – WG (2013/14)
 - Bodenuntersuchung [mg/100g Boden]:

Schlag	pH	P	K	Mg	Humus [%]
Versuchsfläche 2013/14	5,8 (B)	8,5 (D)	19,5 (D)	13,4 (E)	3,77



FOTO: Mick 11.08.13



FOTO: Mick 16.09.13



FOTO: Mick 05.03.14
ZF Sommerhafer [SPÄT]

FOTO: Mick 26.03.14





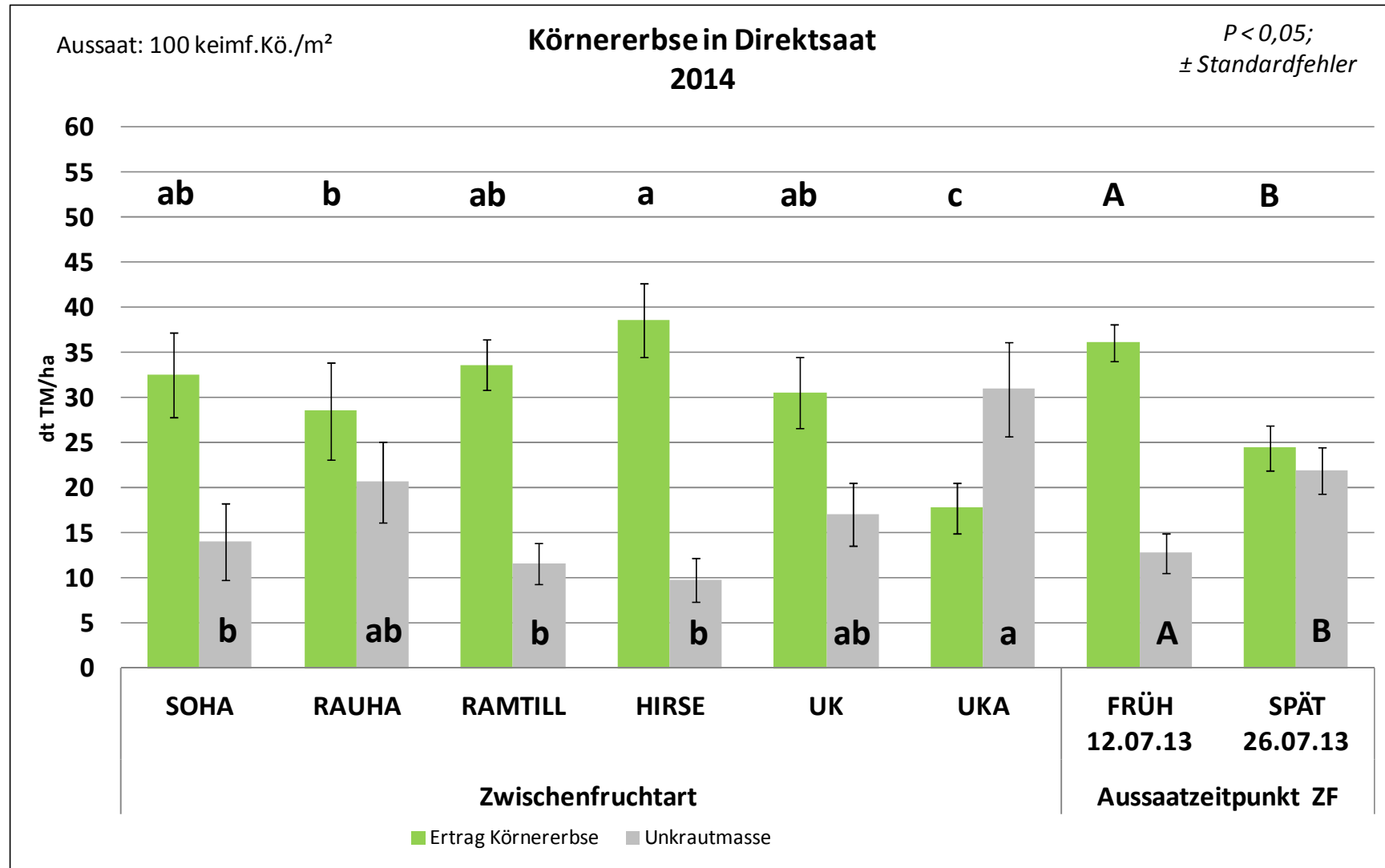


Abb. 11: Einfluss der Zwischenfruchtart und des Saattermines der Zwischenfrucht auf Verunkrautung in Erbse und Kornertrag von Erbse nach Direktsaat (Mick und Schmidtke 2015)

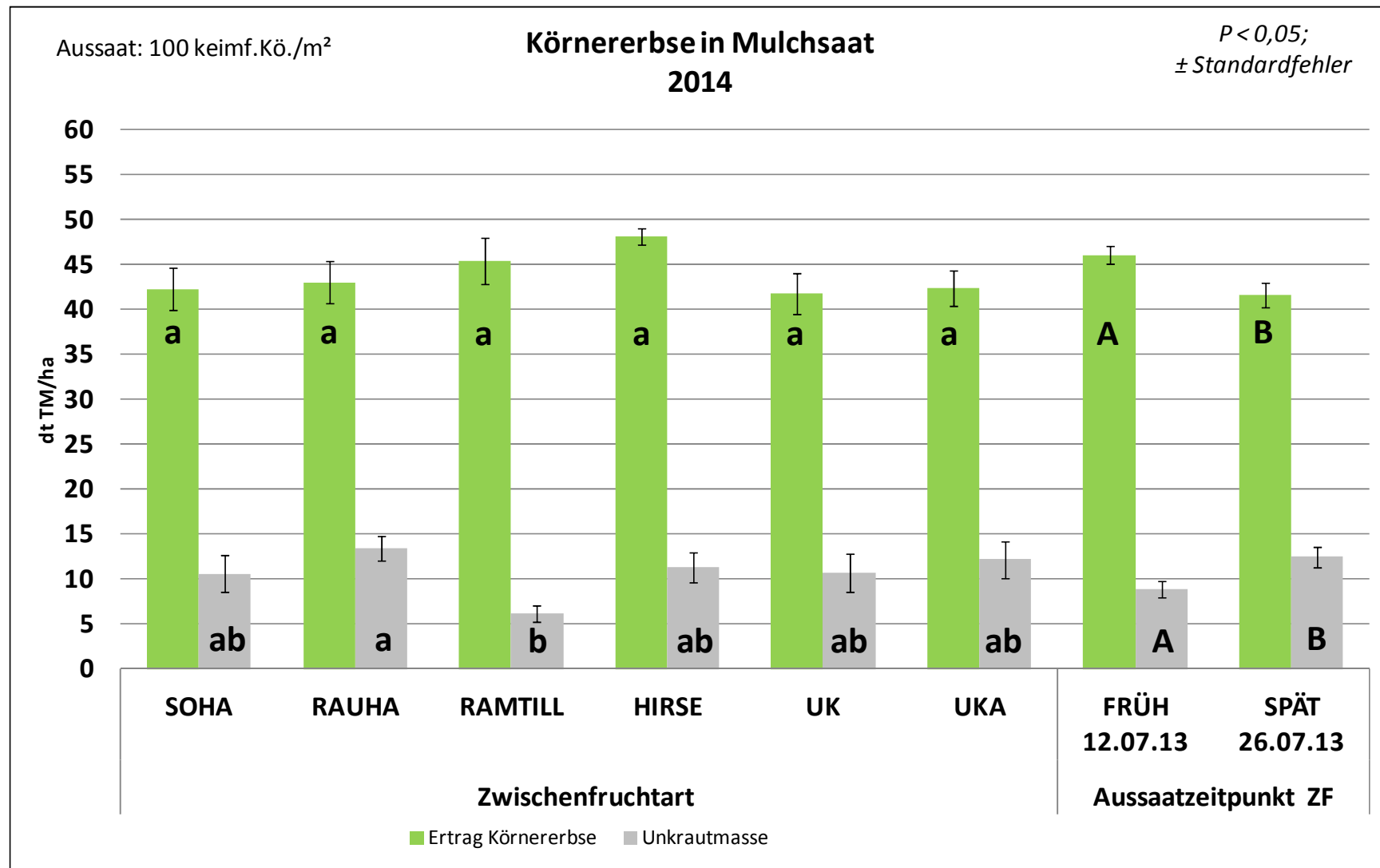


Abb. 12: Einfluss der Zwischenfruchtart und des Saattermines der Zwischenfrucht auf Verunkrautung in Erbse und Kornertrag von Erbse nach Mulchsaat (Mick und Schmidtke 2015)

Benchmark 40 plus im Öko-Erbсенbau

Voraussetzungen

1. “Erbсен-gesunder” Ackerboden
2. Gute Versorgung des Bodens mit Grund- und Mikronährstoffen, pH-Wert
3. Geringer Nmin-Vorrat im Boden zur Saat der Erbse
(= nichtlegumer Zwischenfruchtbau mit früher Saat der Zwischenfrucht)
4. Bestandesdichte von 70 bis 100 Erbсен je m²
5. Je nach Boden: 150 bis 200 mm Niederschlag im Vegetationszeitraum
6. Nicht zwingend erforderlich: Pflugeinsatz vor Erbse
mechanische Unkrautregulierung in der Erbse
Schwefeldüngung

Benchmark 40 plus – Neues aus der Forschung zum Öko-Erbсенbau



von
Knut Schmidtke
**Herzlichen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!**

