

Öko-Rapsanbau – Fruchtfolge, Gemengeanbau und Nährstoffversorgung



Eberswalde
15. Mai 2019

Fruchtfolge

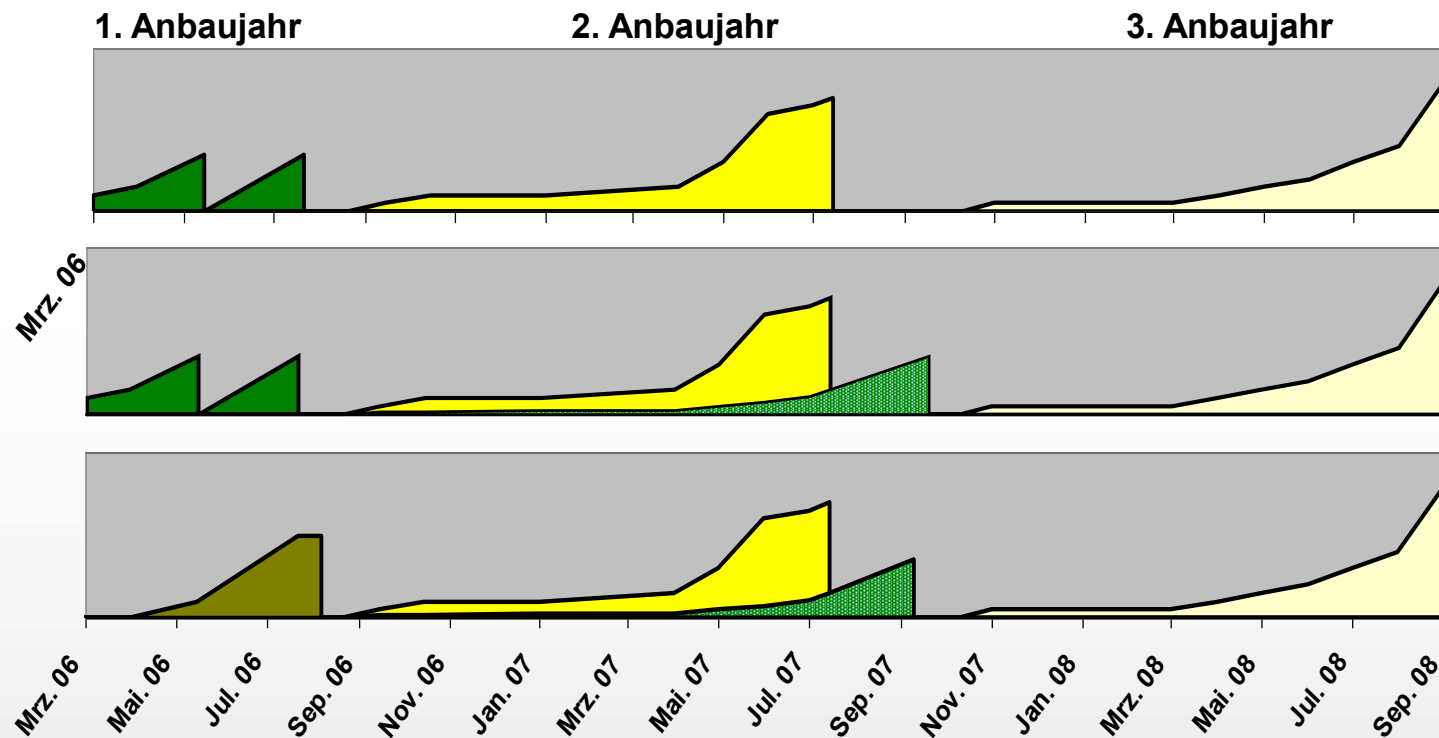
- Raps steht in Fruchtfolgen des ökologischen Landbaus vor allem in Konkurrenz zu Winterweizen, da
Raps und Weizen hohe Nährstoffansprüche besitzen, d.h. im ökologischen Landbau bevorzugt nach Klee gras angebaut werden;
- ca. 2/3 des Stickstoffs benötigt der Raps im zeitigen Frühjahr bis zum Schossen;
- Rapsanbau ist mit einem hohen Anbaurisiko verbunden (Schädlingsdruck, Unkrautregulierung).
- Fragestellungen:
 - Welche Stellung in der Fruchtfolge ist für den Raps optimal?
 - Wie kann Raps in Fruchtfolgen integriert werden?
 - Kann der Vorfruchtwert durch eine Weißkleeuntersaat im Raps für die Folgekultur (z.B. Weizen) hinsichtlich Ertrag und Qualität verbessert werden?

Rapsanbau – Standort Trenthorst

- Charakterisierung des Versuchsstandortes

Erntejahr Raps	2004	2005	2006
Standort	Schleswig-Holstein: östliches Hügelland		
Bodenart	sL / uL	sL / uL	sL / uL
Bodenpunkte	56	55	55
pH-Wert	6,5	6,5	6,4
P (mg/100g)	7,2 (B)	9,2 (C)	8,6 (C)
K (mg/100g)	11,0 (B)	13,5 (C)	14,3 (C)
Mg (mg/100g)	13,3 (C)	13,3 (C)	12,3 (C)
Nt (%)	0,15	0,12	0,13
Corg (%)	1,43	1,11	1,23
Witterung			
Niederschlag (mm)	747	565	666
Temperatur (°C)	8,9	9,2	9,9
Bewirtschaftung			
Bodenbearbeitung	21. August	19. August	26. Juli
Aussaat	26. August	24. August	24. August
Ernte	29.-31. Juli	27. Juli	25. Juli

Fruchtfolgeausschnitt: Leguminose – Raps – Weizen



Rapsanbau – Standort Trenthorst

Versuchsdesign, Faktoren und Faktorstufen

Faktoren

Faktorstufen

1. Anbaujahr (2003-2005):

I. Vorfrucht

1. Klee gras – Schnitt (viehhaltend)
2. Klee gras – Mulch (viehlos, Marktfruchtbetrieb)
3. Erbsen
4. Erbsen-Gerste-Gemenge

2. Anbaujahr (2004-2006):

II. Reihenabstand (Raps)

1. 12,5 cm
2. 25,0 cm
3. 37,5 cm
4. 50,0 cm

III. Untersaat in Raps

1. ohne Untersaat
2. mit Untersaat (Weißklee, Sorte Milkanova)

3. Anbaujahr (2005-2007):

Anbau der Folgefrucht Weizen nach Raps

Rapsversuch – Standort Trenthorst

1. Anbaujahr: Vorfrüchte zu Raps



Rapsanbau – Standort Trenthorst

Rapsbestände zur Blüte



Klee gras-Schnitt
37,5 cm / -US

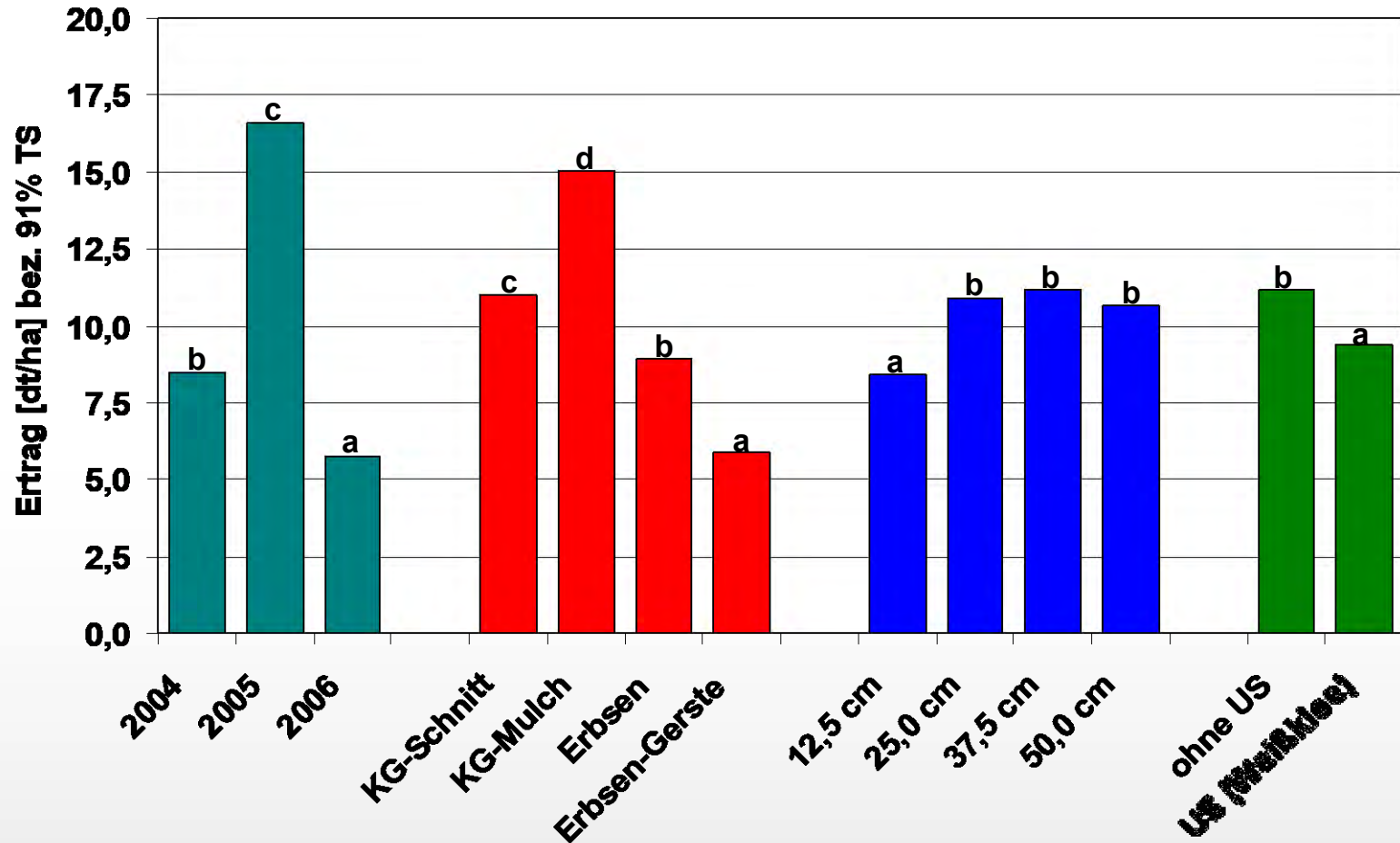
Klee gras-Mulch
37,5 cm / -US

Erbsen
37,5 cm / -US

Erbsen-Gerste
37,5 cm / -US

Rapserttrag: Standort Trenthorst / 2004 – 2006

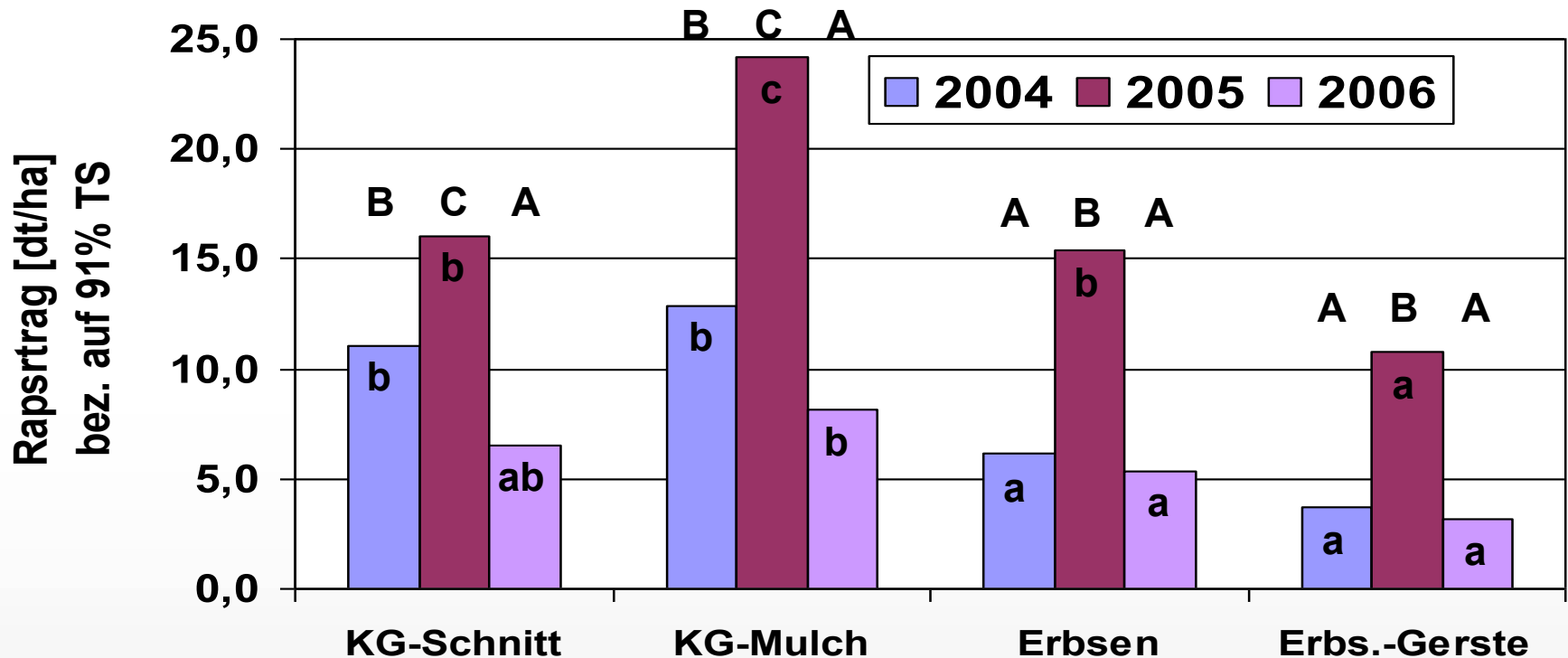
Hauptfaktoren: Jahr, Vorfrucht, Reihenabstand, Untersaat



Signifikanzniveau: $p < 0,05$; Tukey-Kramer-Test

Rapserttrag: Standort Trenthorst / 2004 – 2006

Wechselwirkung: Vorfrucht * Jahr



Signifikanzniveau: $p < 0,05$; Tukey-Kramer-Test;

kleine Buchstaben: signifikante Unterschiede zwischen den Vorfrüchten eines Jahres

große Buchstaben: signifikante Unterschiede zwischen den Jahren bez. auf die jeweilige Vorfrucht

Rapsanbau – Standort Trenthorst Weißklee-Untersaat zur Ernte



mit Untersaat



ohne Untersaat



Weizenanbau nach Raps: 3. Anbaujahr

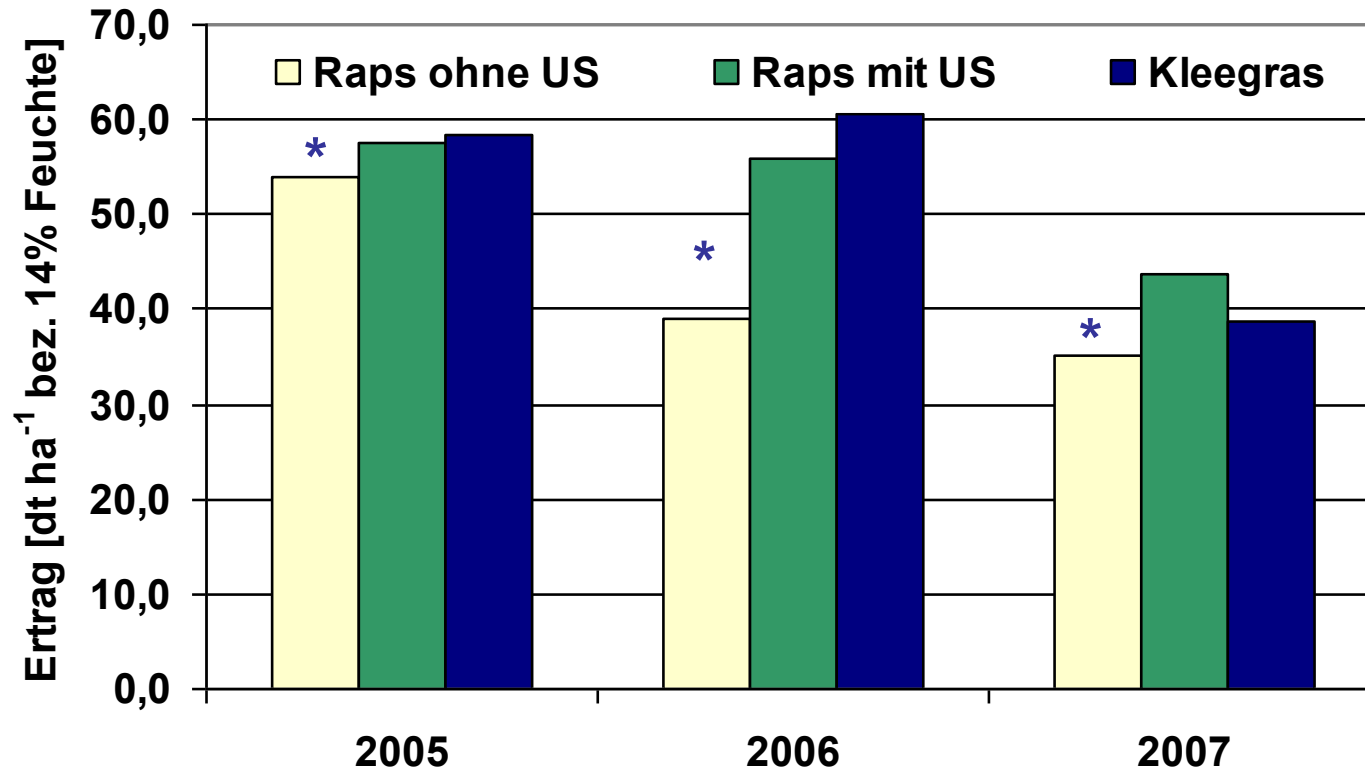
**11. Mai
2006**



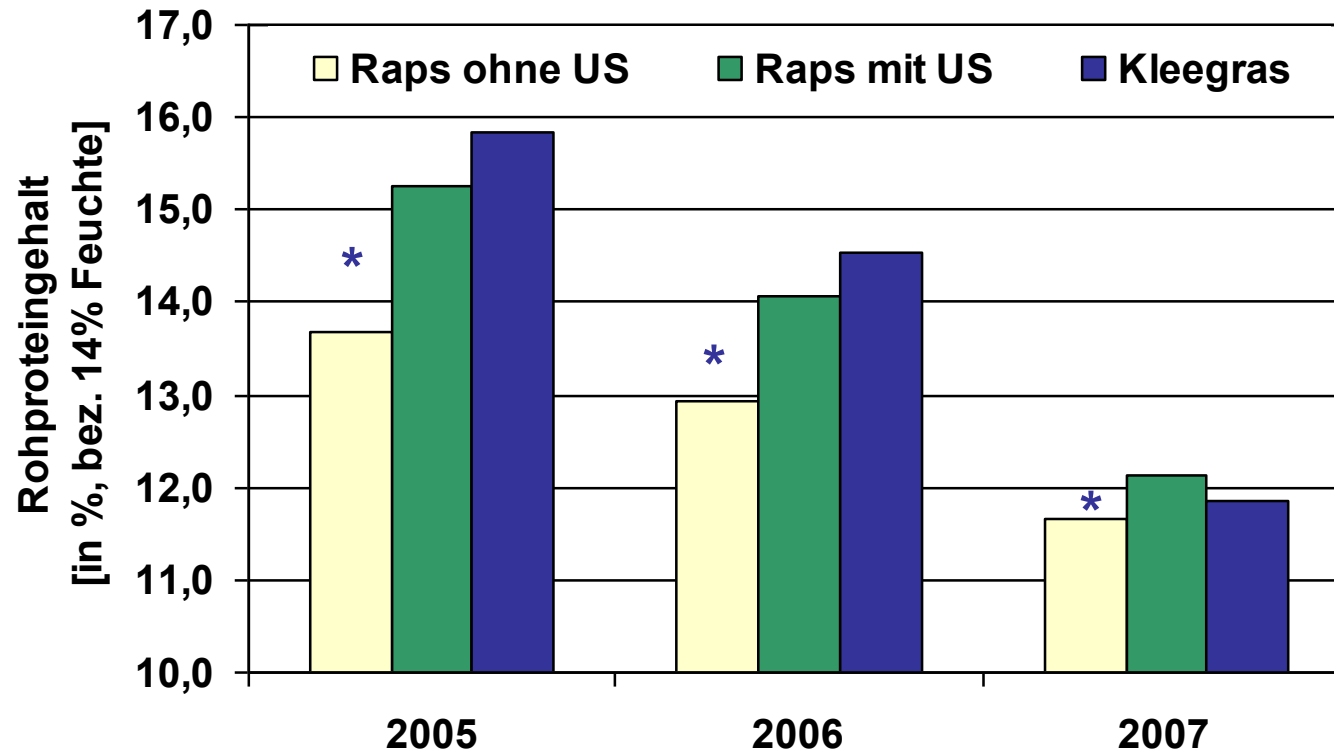
**12. Juni
2006**



Weizen-Erträge nach Raps mit und ohne Untersaat bzw. nach Klee gras



Rohproteingehalte des Weizens nach Raps mit und ohne Untersaat bzw. nach Klee gras

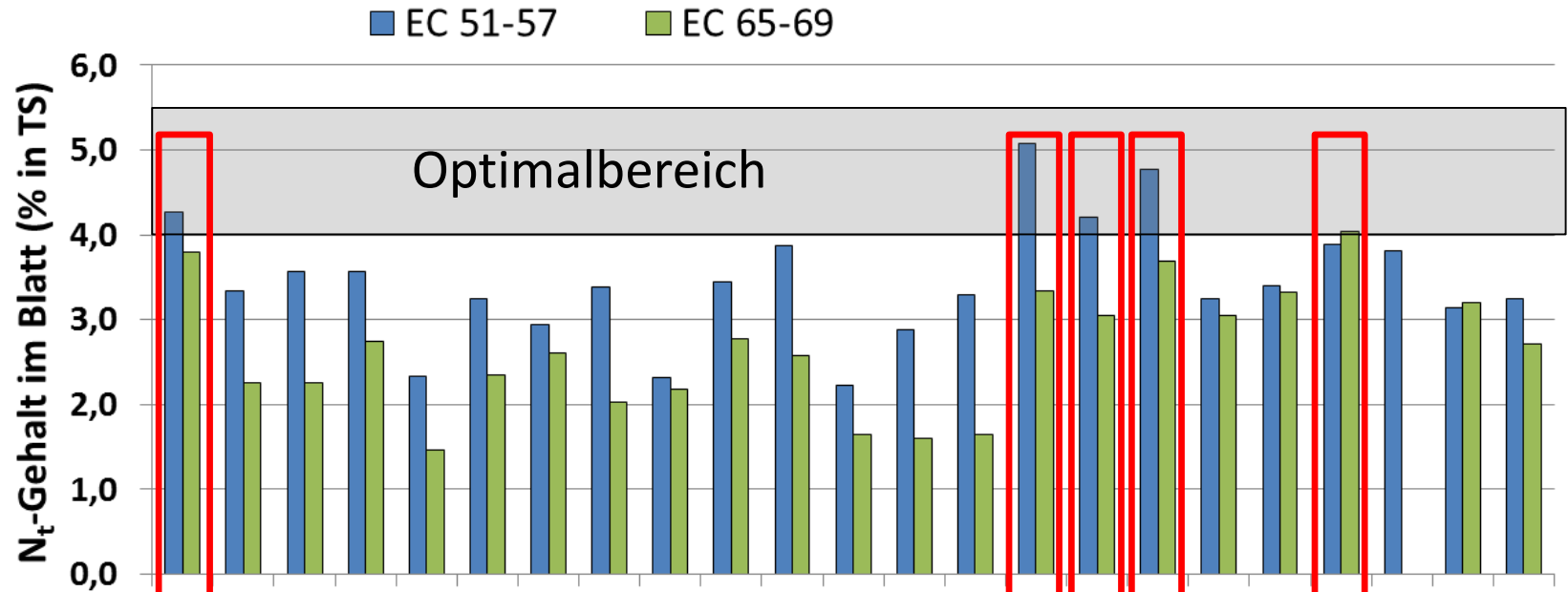


Nährstoffbedarf von Raps in Abhängigkeit der Versorgungsstufe bei einem zu erwartenden Ertragsniveau von 30 dt/ha

	Versorgungsstufen		
	A	B	C
P₂O₅	113 - 93	93 - 73	73 - 36
K₂O	251 - 231	231 - 211	211 - 106
MgO	93 - 73	73 - 53	53 - 26
N_{min}-Sollwert	140		
Schwefel	30 - 50		
Mikronährstoffe			
Bor		++	
Mangan		+	
Molibdän		++	

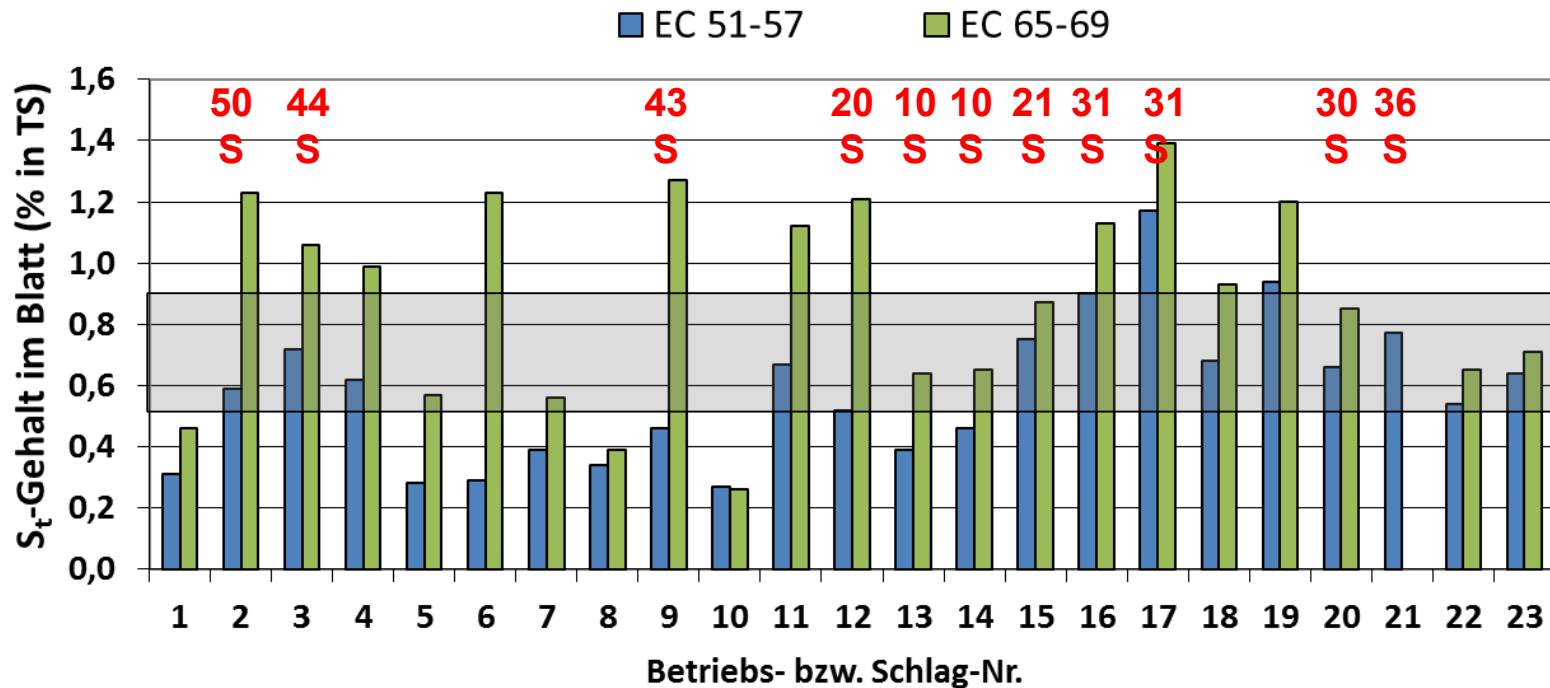
Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein

Nährstoffversorgung: N-Gehalte in Blättern

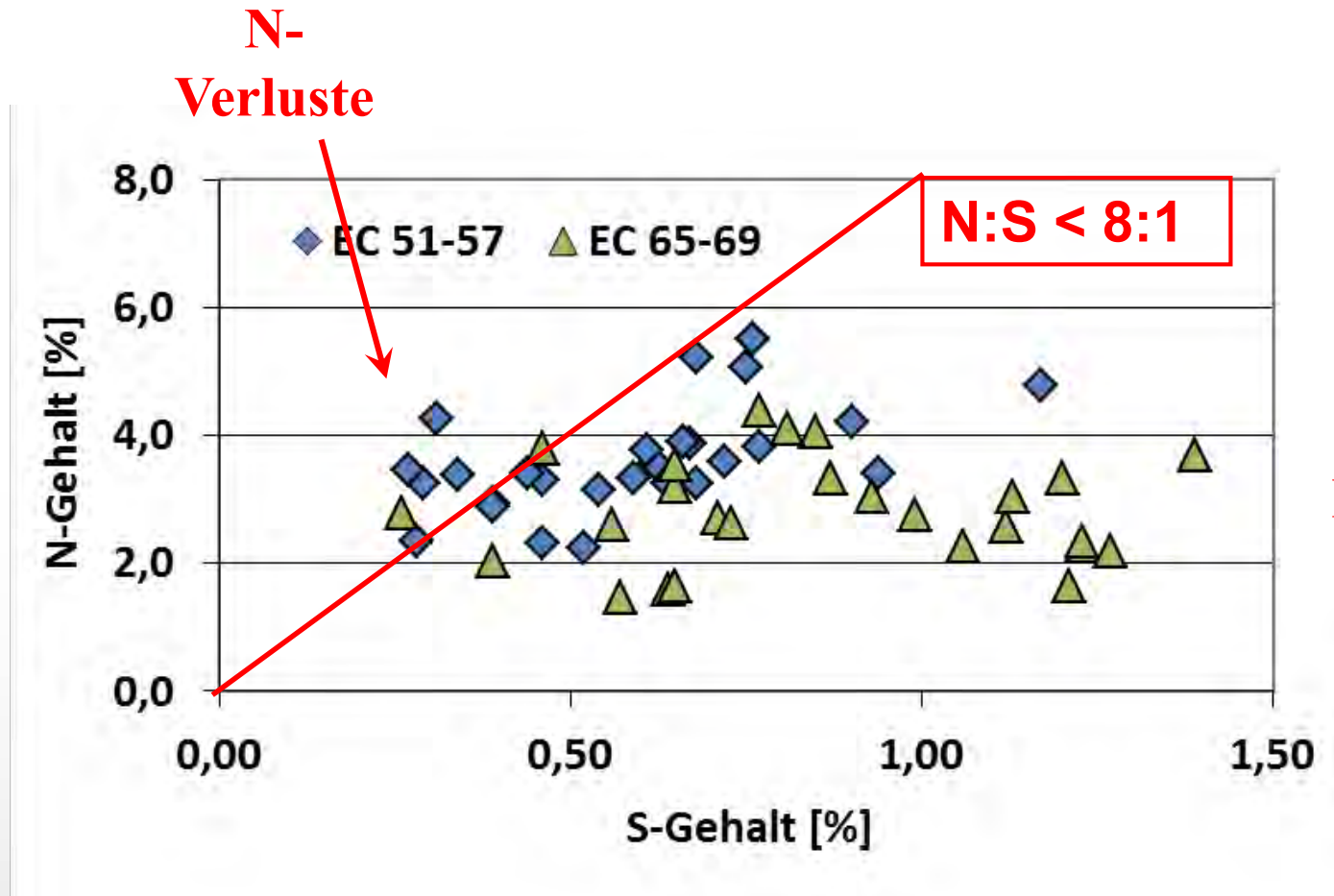


Betrieb-/Schlag-Nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Vorfrucht:	GT	AB	KG	KG	FE	WK	GT	KG	GT	GT	GT	KG	GT	GT	GT	KG	KG	GT	GT	KG	GT	FE	FE
Herbst [kg N ha ⁻¹]:	55	-	-	-	165	90	-	147	-	45	45	-	66	66	98	-	-	-	-	-	116	110	110
Frühjahr [kg N ha ⁻¹]:	83	22	-	-	-	-	-	-	100	65	45	99	-	-	98	68	68	58	58	-	59	-	-

Nährstoffversorgung: S-Gehalte in Blättern

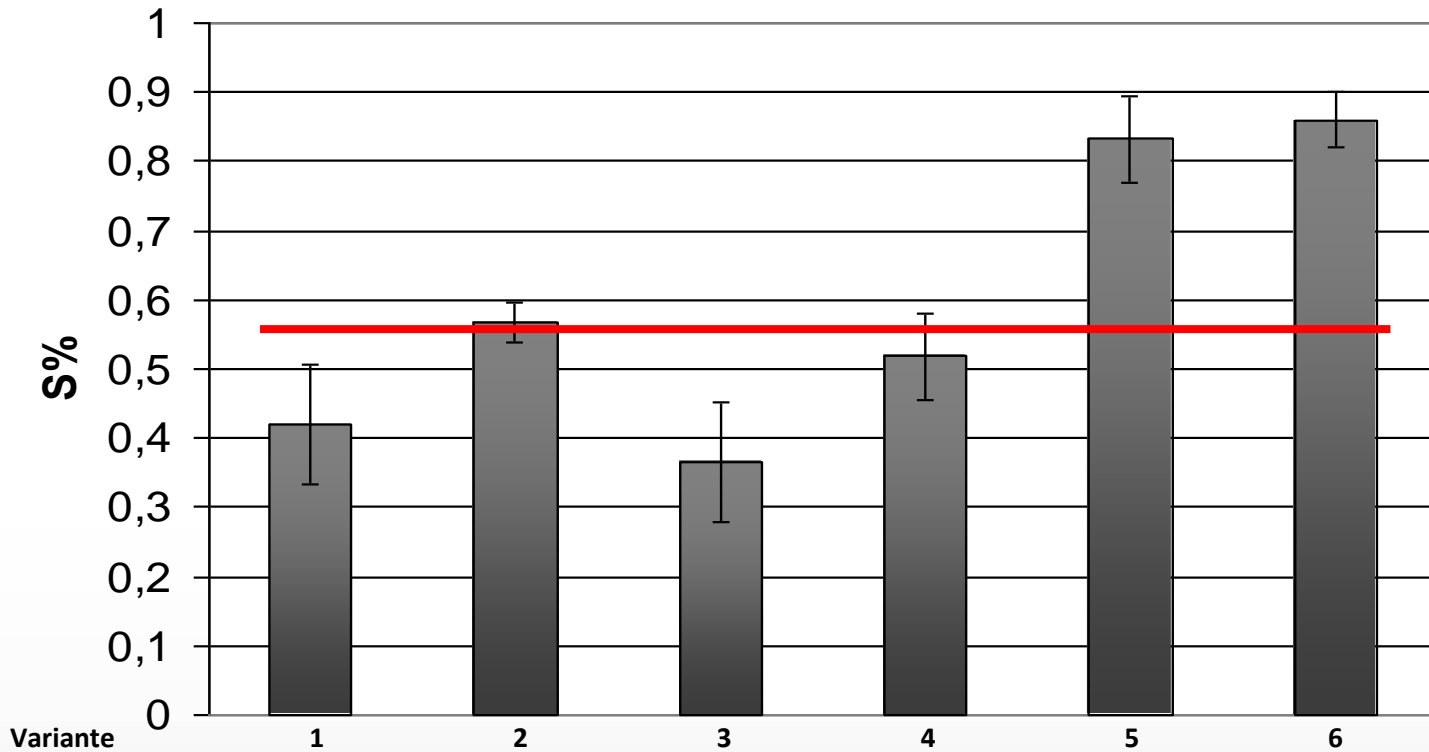


N/S-Quotient zu den Zeitpunkten EC 51-57 (Knospentadien) sowie EC 65-69 (Vollblüte – Ende der Blüte)



**Das N : S –
Verhältnis
bestimmt die
N-Verwertung!**

S-Gehalt im jüngsten voll entwickelten Blatt, Knospenstadium

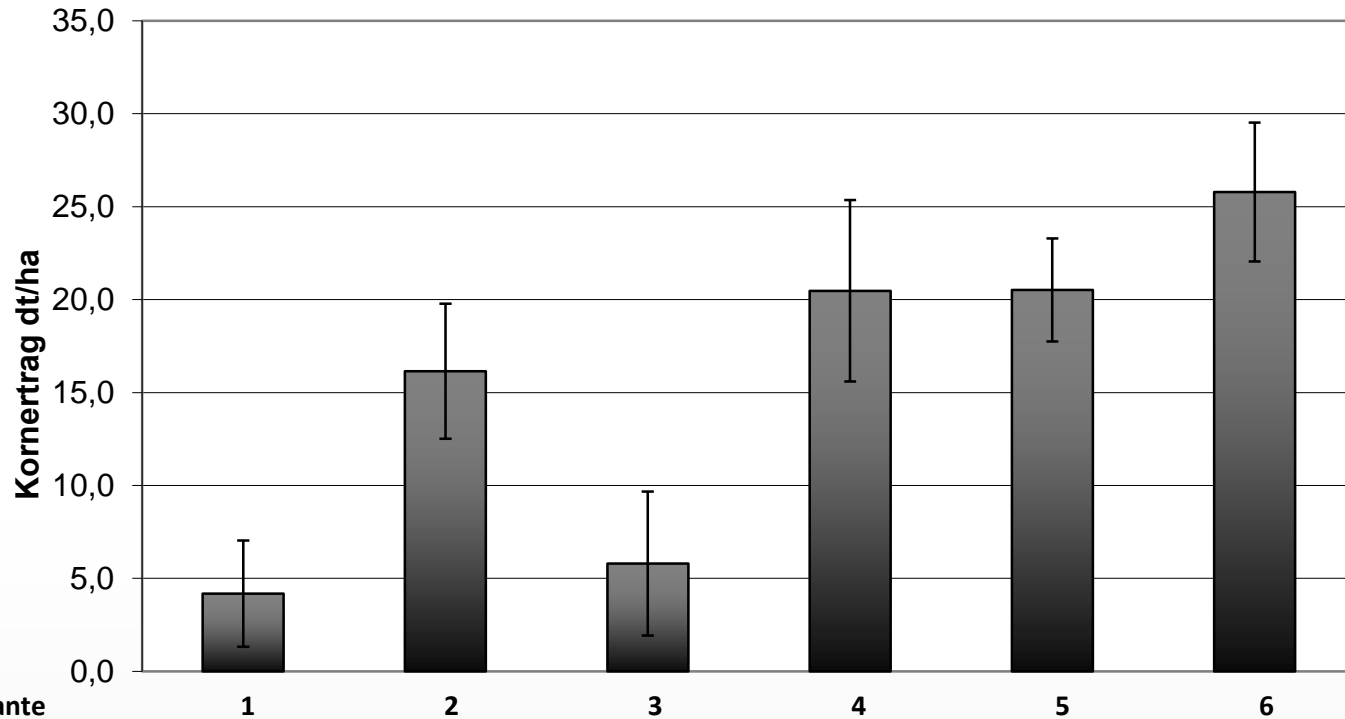


VDLUFA

Becker & Fischinger (2011)

N (Gülle)	-	-	110 kg	110 kg	110 kg	110 kg
S⁰	40 kg im Herbst + 40 kg im Frühj.	S ⁰	-	S ⁰	S ⁰	S ⁰
Sulfat-S	60 kg zum Schossen + Blüte	-	-	-	MgSO ₄ Sch+Bl	MgSO ₄ Sch+Bl +PS

Kornertrag von Winterraps bei unterschiedlicher Behandlung (91% TS)



Variante	1	2	3	4	5	6
N (Gülle)	-	-	110 kg	110 kg	110 kg	110 kg
S⁰	40 kg im Herbst + 40 kg im Frühj.	S ⁰	-	S ⁰	S ⁰	S ⁰
Sulfat-S	60 kg zum Schossen + Blüte	-			MgSO ₄ Sch+Bl	MgSO ₄ Sch+Bl +PS

Becker & Fischinger (2011)

Gemengeanbau



Wi-Raps + Wi-Gerste

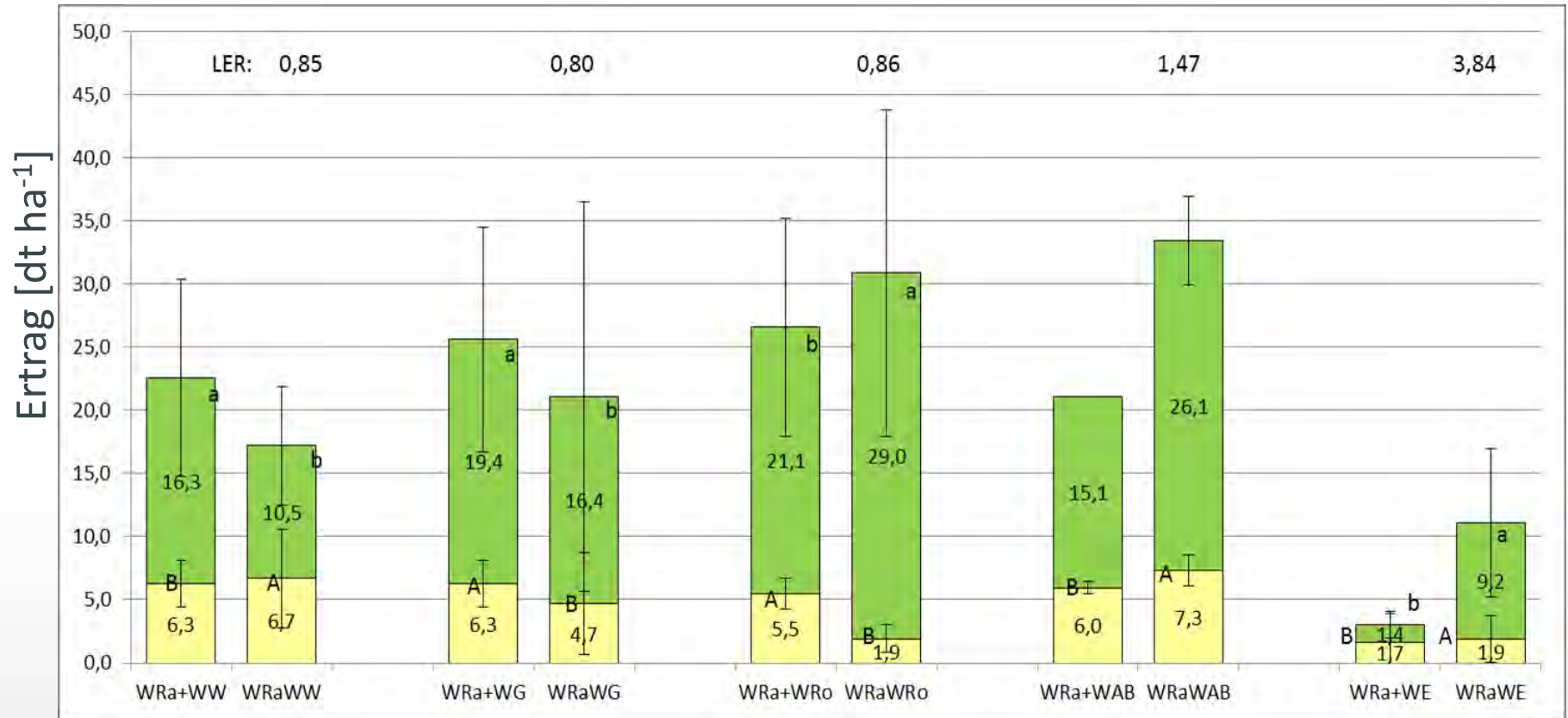


Wi-Raps + Wi-Weizen



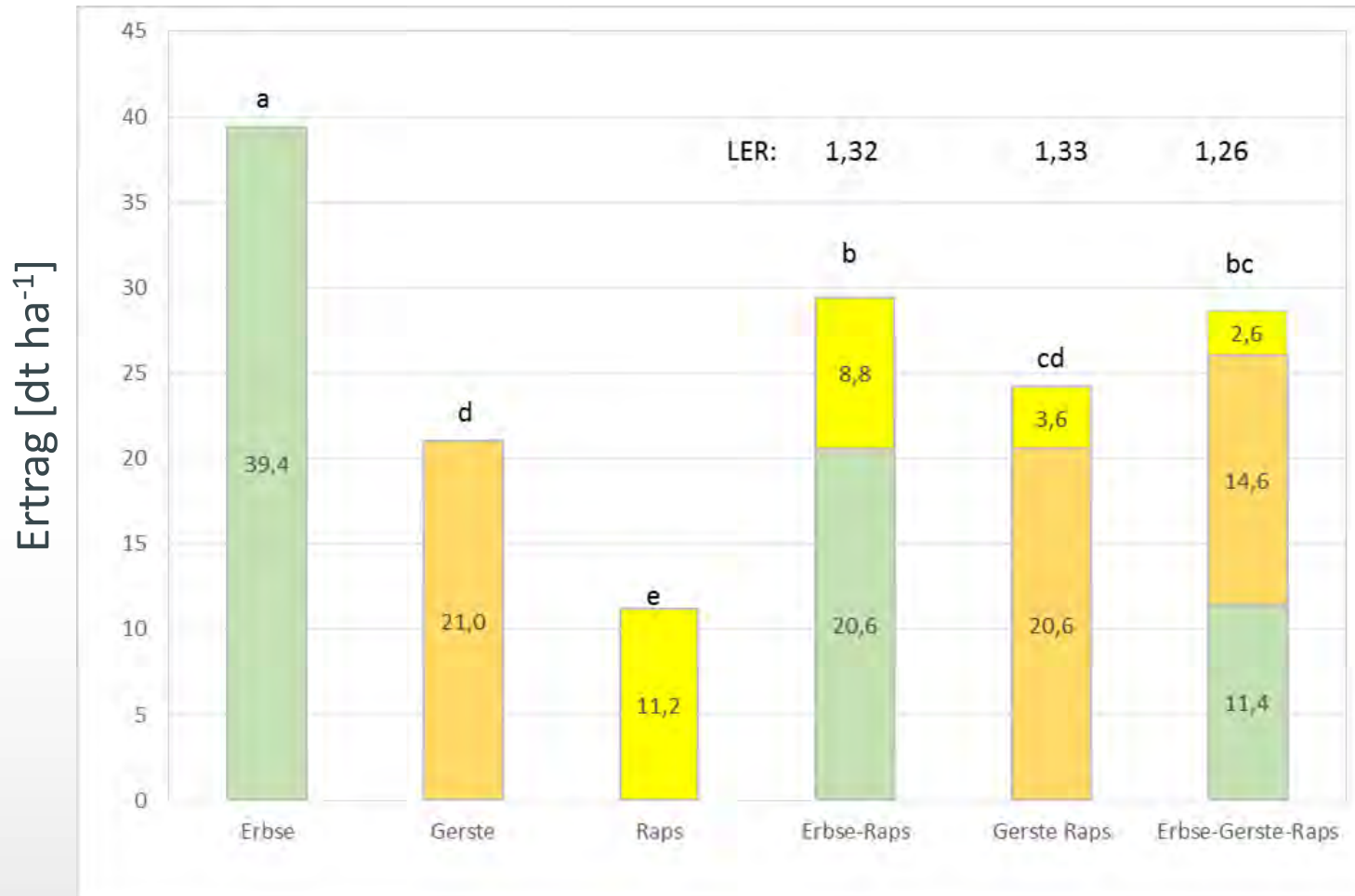
Wi-Raps + Wi-Bohne

Erträge von Winterraps im Gemengeanbau mit Winterleguminosen bzw. -getreide (Trenthorst)



Quelle: Paulsen et al. (2007)

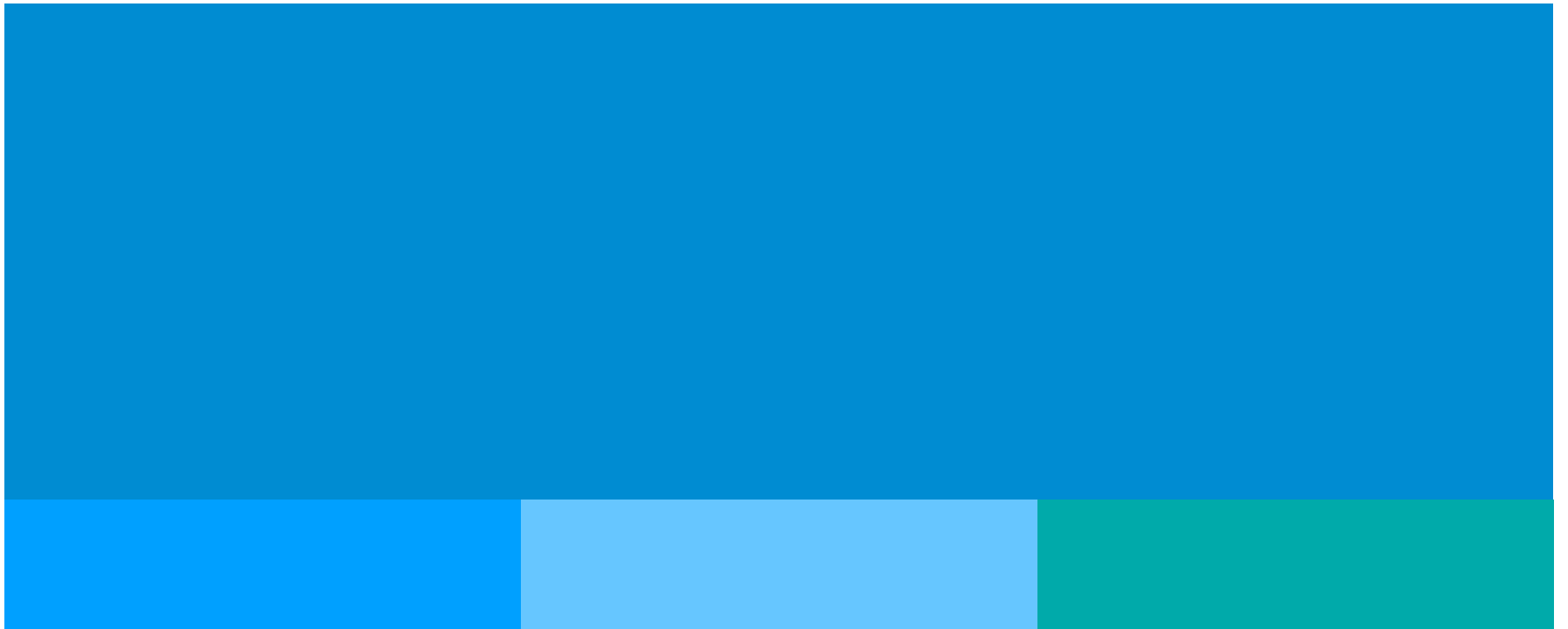
Gemengeanbau von So-Raps mit Erbsen bzw. Gerste in Dänemark



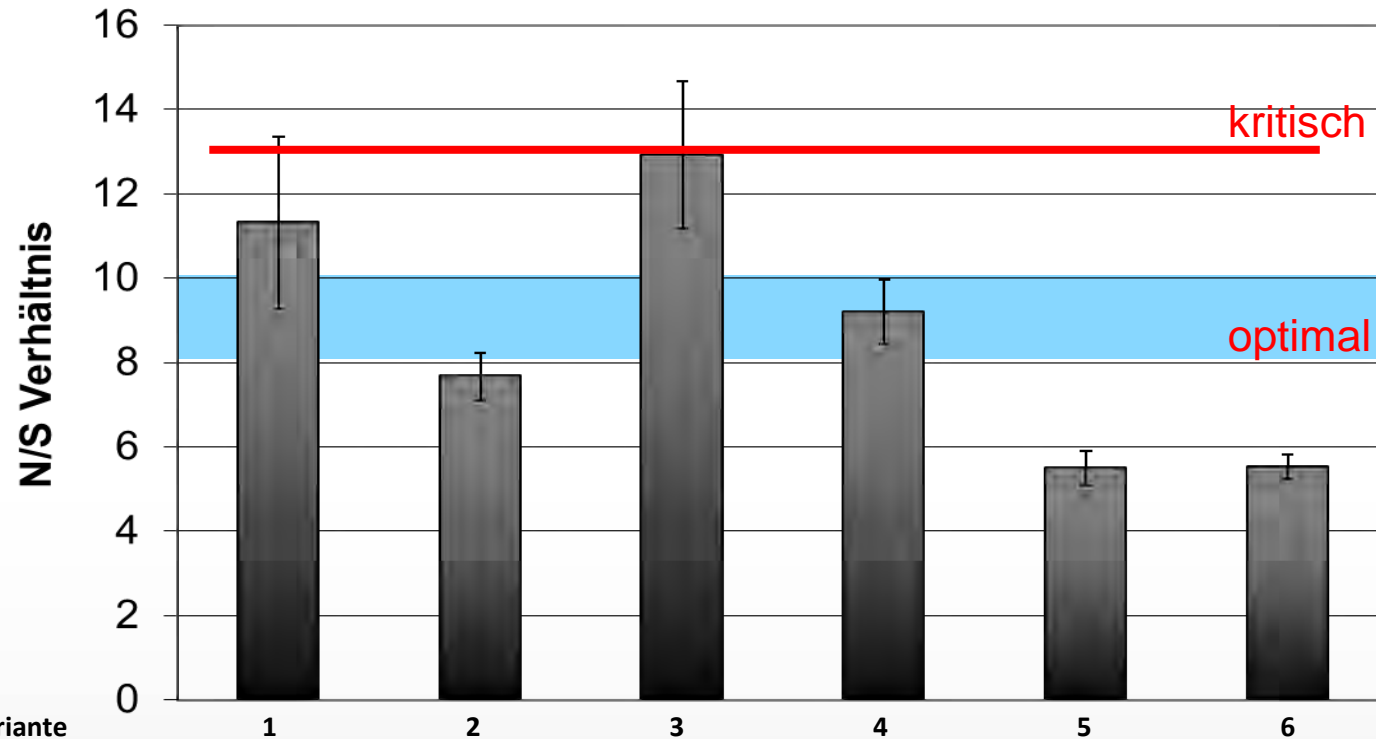
Quelle: Andersen et al. (2004)

Schlussfolgerungen

- ✓ Raps ist keine extensiv zu führende Kultur;
- ✓ Raps benötigt eine gute Nährstoffversorgung (N, S und K) und einen tätigen Boden
=> nur dann sind gute Erträge zu erzielen;
- ✓ Eine Düngung sollte bereits im Herbst erfolgen, wenn vor Raps keine ausreichend gute Vorfrucht (Leguminose) stand;
- ✓ Die Düngung im Frühjahr muss frühzeitig und ausreichend erfolgen;
- ✓ Eine gute Schwefelversorgung muss sichergestellt sein;
- ✓ S_{\min} -Untersuchungen zur Beurteilung des S-Versorgungszustandes des Standortes / Blattanalysen zur Beurteilung der Bestände;
- ✓ Winterraps im Gemenge mit Winterkörnerleguminosen kann erfolgreich sein - Raps nicht der ertragsstarke Partner.



N/S-Verhältnis im jüngsten entwickelten Blatt, Knospenstadium



Variante	1	2	3	4	5	6
N (Gülle)	-	-	110 kg	110 kg	110 kg	110 kg
S ⁰	40 kg im Herbst + 40 kg im Frühj.	S ⁰	-	S ⁰	S ⁰	S ⁰
Sulfat-S + Blüte	-	-	60 kg zum Schossen		MgSO ₄ Sch+Bl	MgSO ₄ Sch+Bl +PS

Saalbach 1972,
und Schnug et al. 1984

Becker & Fischinger (2011)