

Fruchtfolgen unter den Restriktionen der neuen Düngeverordnung: UFOP-Studie zur Wettbewerbsfähigkeit von Raps und Körnerleguminosen

Prof. Dr. Reimer Mohr,
Hanse Agro Unternehmensberatung GmbH

Gliederung

- Hintergrund
- Ackerbau und Biodiversität
- Die veränderten Rahmenbedingungen
- Das Fruchtfolgemodell
- Die Düngeverordnung
- Die Wirtschaftlichkeit
- Zusammenfassung

Hintergrund

- Neue Düngeverordnung
- Problematik der organischen Dünger
- Ackerbaustrategie vom BMEL
- Nachhaltigkeit im Ackerbau
- Ackerbau und Biodiversität
- Zunehmende pflanzenbauliche Probleme enger Getreide- und Rapsfruchtfolgen
- Veränderte Ertrags- und Preisverhältnisse

Ackerbau und Biodiversität

Auszug aus der Ackerbaustrategie

Die **Biodiversität der Agrarlandschaft** ist stärker zu berücksichtigen. Die Förderung der Biodiversität stützt den integrierten Anbau mit Nützlingen im Pflanzenschutz, bei der Bodenfruchtbarkeit und in der Bestäubung. Die pflanzengenetischen Ressourcen als Teil der Biodiversität bilden die Grundlage der Pflanzenzüchtung und damit der Entwicklung von resistenten und klimaangepassten Nutzpflanzen. Unter anderem durch Erhalt und Förderung von geeigneten Lebensräumen muss dem Rückgang der typischen Arten der Agrarlandschaft entgegengetreten werden.

Quelle: BMEL 2019

- ➔ Bewertung der Fruchtfolge hinsichtlich ihrer Biodiversität und der Resilienz
- ➔ Entwicklung eines Fruchtfolgeindex

Resilienz einer Fruchtfolge

Die Resilienz beschreibt in diesen Zusammenhang die Widerstandsfähigkeit einer Fruchtfolge.

Je mehr Früchte angebaut werden, je ausgeglichener der Anbau zwischen Sommer- und Winterfrüchten sowie zwischen Getreide- und Halmfrüchten und je mehr auf die Humusbildung geachtet wird, je widerstandsfähiger ist sie im Zeitablauf.

Bewertung der Ackerfrüchte hinsichtlich Klima, Stickstoffwirkung, Unkrautbekämpfung und Humusaufbau

	Wintergetreide	Sommergetreide	Blattfrucht Winter	Leguminosen	Blatt-/Hackfrucht Sommer
N-Ausnutzung	im kalten Frühjahr schwierig	org. Dünger ausreichend	Problem Herbstdüngung	kein N-Bedarf	gute Verwertung des org. N
Gülleinsatz	Gülleinsatz gering	Gülleinsatz möglich	Gülleinsatz Frühjahr schwierig	kein Gülleinsatz	hoher Gülleinsatz möglich, einschließl. Zwischfrucht
Auswirkung DüVo	neg. Ertrags- und Qualitätseinfluss durch DüVo	leicht negative Ertragseffekte durch DüVo	Ertragseinfluss Jahreseffekt	keine Einschränkung durch DüVo	kaum Ertragsbegrenzung durch DüVo auch im roten Gebiet
<u>Hauptwasserbedarf</u>		Mai / Juni	Sept. / Mai	Erbse Mai/Juni Ackerbohne Juni-August Sojabohne Juli/August	Kartoffeln Juni-August ZR/Mais Juli/August
Wintergerste	2. Aprilhälfte - 1. Maihälfte				
Winterroggen	Mai				
Winterweizen	Mai / Juni				
Witterungsrisiko	mittel	hoch	hoch	hoch	mittel
mechanische Unkrautbekämpfung	nein	nein	teilweise	teilweise	ja
Wirkung auf den Humushaushalt	bei Strohverbleib leicht humusmehrend	neutral	bei Strohverbleib leicht humusmehrend	humusmehrend	humuszehrend, K-mais bei Strohverbleib mehrend

Faktoren eines Fruchtfolgeindex

Faktor	Wirkung
Anzahl der Früchte	Vielfalt, Biodiversität, Anbaupausen
Verhältnis Blatt- zu Halmfrucht	Pflanzengesundheit, Reduktion des PSM – Einsatz
Verhältnis Herbst- zu Frühjahrssaat	Risikostreuung, Verwertung org. Dünger, Unkrautbekämpfung, Reduzierung von Arbeitsspitzen
Humusbilanz	Bodenfruchtbarkeit
Anteil Leguminosen	Reduzierung der Stickstoffdüngung
Anzahl der Blühwochen	Blühangebot für Insekten

Bewertungsmaßstab: Fruchtfolgeindex

Indexfaktoren	Berechnung	Max. Fruchtfolgepunkte
Anzahl Früchte	Je Frucht 5 Fruchtfolgepunkte	40
Verhältnis Blatt- zu Halmfrucht	50 : 50 Verhältnis ergibt 25 Fruchtfolgepunkte. Pro Prozentpunkt Abweichung in der Fruchtfolge: -0,5 Fruchtfolgepunkte	25
Verhältnis Herbst- zu Frühjahrssaat	50 : 50 Verhältnis ergibt 25 Fruchtfolgepunkte. Pro Prozentpunkt Abweichung in der Fruchtfolge: -0,5 Fruchtfolgepunkte	25
Humusbilanz	(Anteil Zwischenfrucht - Anteil humuszehrende Früchte) pro errechneten Prozentpunkt: -/+0,5 Fruchtfolgepunkte	25
Anteil Leguminosen	1 Fruchtfolgepunkt pro Prozentpunkt Leguminose in der Fruchtfolge (max. 15 Punkte)	15
Anzahl der Blühwochen	1 Fruchtfolgepunkt pro Blühwoche	20
		= 150

Eigene Berechnung

Fruchtfolgen in der Region Küste

	Raps – WW – WG	Raps – WW – (ZF) – Hafer/ Silomais – WW/ WG	Raps – WW – (ZF) – AB/ ZR – WW/ WG
Anzahl der Früchte	3	6	6
Anteil Blattfrucht	33 %	38 %	50 %
Anteil Herbstsaat	100 %	75 %	75 %
Anteil Frühjahrssaat	0 %	25 %	25 %
Anteil humuszehrender Früchte	0 %	12,5 %	12,5 %
Anteil Zwischenfrucht	0 %	25 %	25 %
Anteil Leguminosen	0 %	0 %	12,5 %
Anzahl der Blühwochen	3	6	9

Fruchtfolgeindex Region Küste

Indexfaktoren	Raps – WW – WG	Raps – WW – (ZF) – Hafer/ Silomais – WW/ WG	Raps – WW – (ZF) – AB/ ZR – WW/ WG
Anzahl Früchte	15	30	30
Verhältnis Blatt- zu Halmfrucht	17	19	25
Verhältnis Herbst- zu Frühjahrssaat	0	12,5	12,5
Humusbilanz	0	6,25	6,25
Anteil Leguminosen	0	0	12,5
Anzahl der Blühwochen	3	6	9
Summe	35	74	95

Shannon – Index

- Verhältnis einer Kultur zur Summe aller Kulturen in einer Fruchtfolge und damit ein Index und Vergleichsmaß zur Angabe der Diversität
- $H = - \sum_i p_i \times \ln p_i$
 - *H: Shannon Index*
 - *p_i: Anteil der Kultur*
- Toleranzschwellenwert: 1,25
- Optimal Wert: >2,2

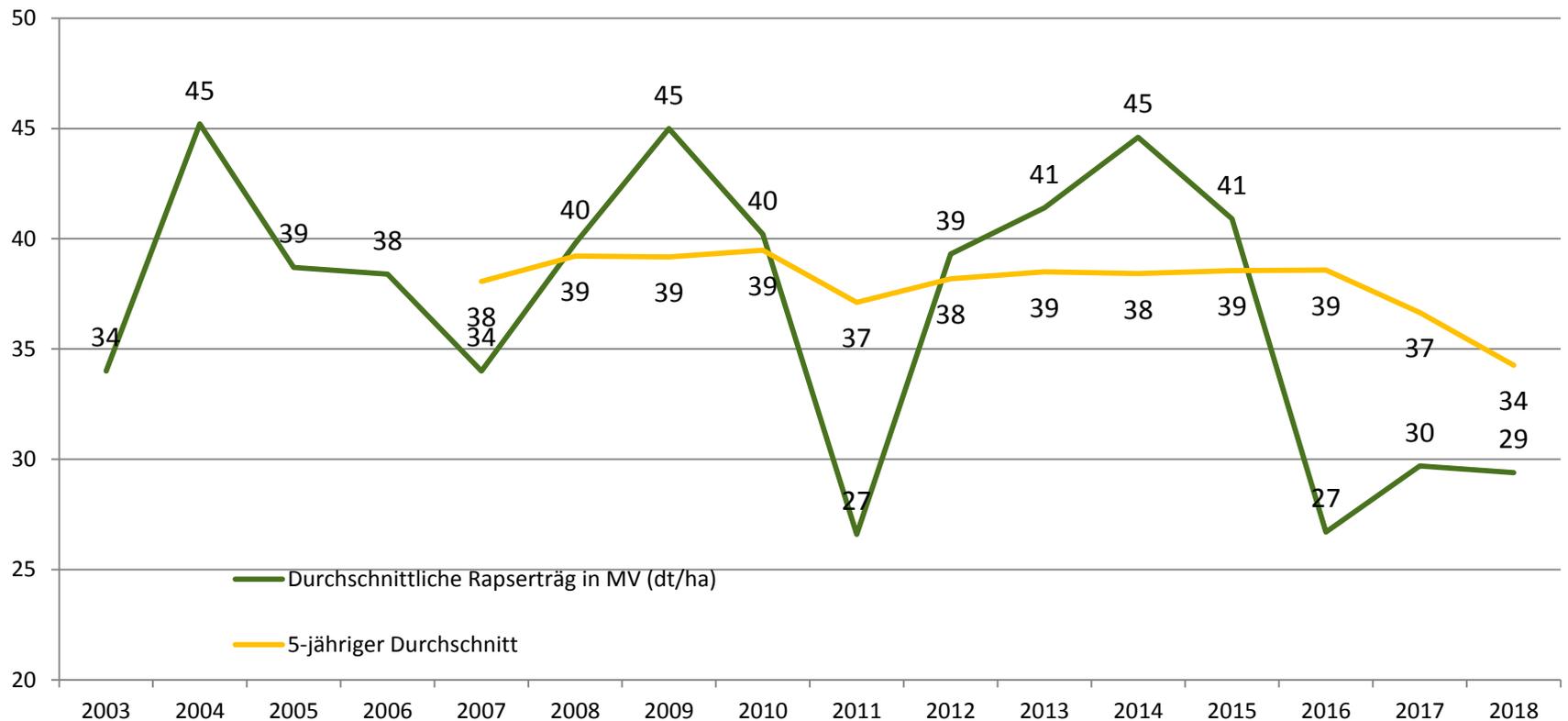
Quelle: Kriterien umweltverträglicher Landwirtschaft
(KUL; nach BREITSCHUH und ECKERT, TLL, 1999)

Fruchtfolgen in der Region Küste

Fruchtfolgen	Shannon – Index	Fruchtfolgeindex
Raps – WW – WG	1,10	35
Raps – WW – (ZF) – Hafer/ Silomais – WW/ WG	1,70	74
Raps – WW – (ZF) – AB/ ZR – WW/ WG	1,70	95
Raps – WW – (ZF) – AB/ ZR – WW – (ZF) – Hafer/ SM – WW – WG	1,83	95
Raps – (ZF) – Silomais – Silomais – WW GPS/ WG GPS	1,47	44

Die veränderten Rahmenbedingungen

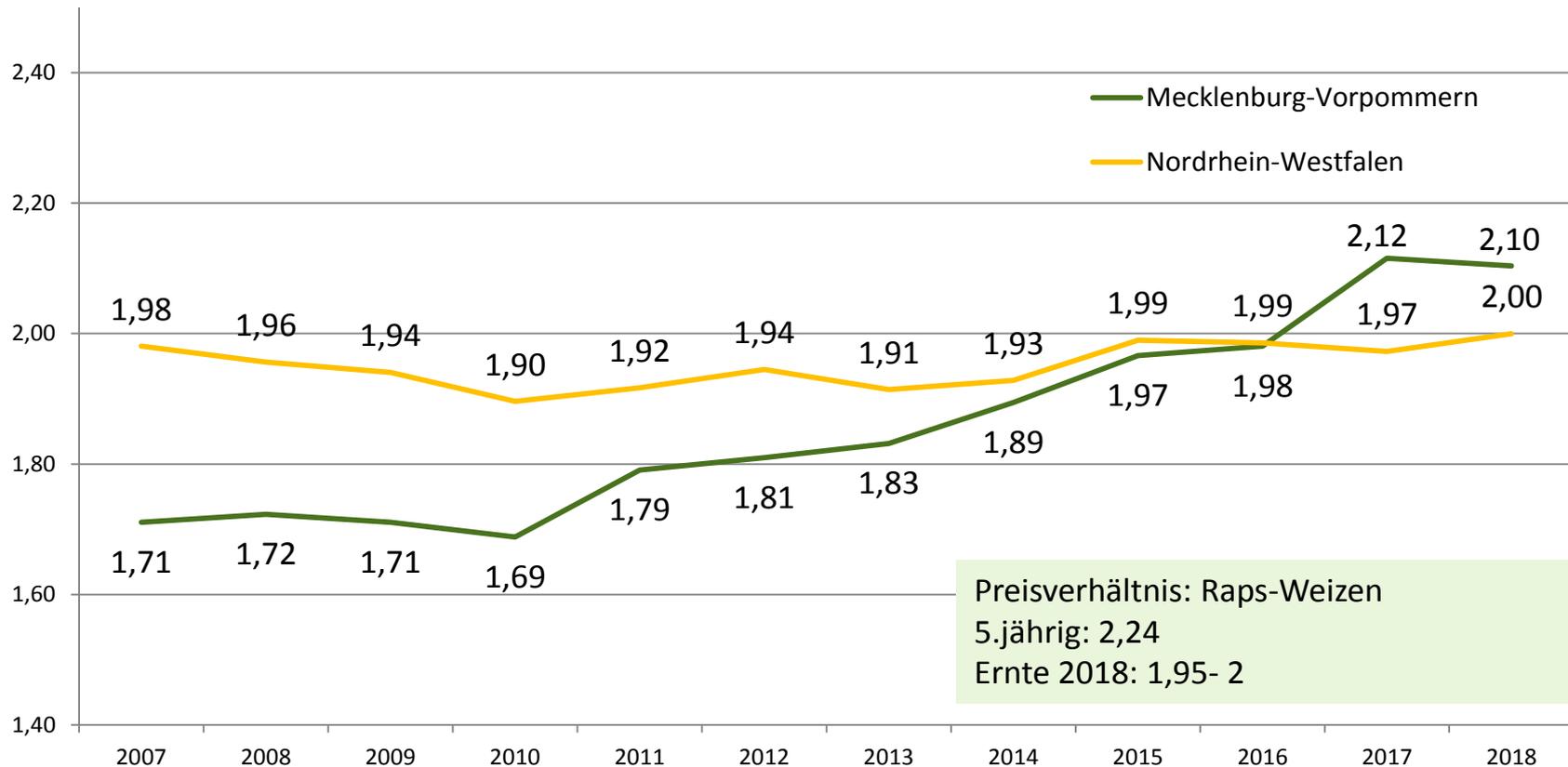
Rapsertträge in Mecklenburg-Vorpommern



Quelle: Statistisches Bundesamt

- ➔ Suche nach neuen bzw. alten Wegen im Pflanzenbau
- ➔ Rechnet sich das überhaupt?

Ertragsverhältnis Getreide zu Raps



Quelle: eigene Berechnung nach
Statistischem Bundesamt

Die Eigenrentabilität der Früchte

		Raps	Raps-/ Erbsen-WW	Stoppel- weizen	Wintergerste	Erbsen	Silomais	Zucker- rüben
Ertrag	dt/ha	36 (42)	82	74	80	40	420/380	650
Erlös	Euro/dt	36,00	16,50	16,50	15,00	18,50	2,64	2,75 /2,57
ZA-Auszahlung	265 Euro/ha	265	265	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	Euro/ha	1.561	1.618	1.486	1.465	1.005	1.374	2.053/1.936
Saatgut	Euro/ha	70	83	94	72	140	132	231
Düngung	Euro/ha	267	255	254	242	106	236	303
Stickstoff	Kg	175	185	195	170	0	(138+90)	120
Phosphat	Kg	76	66	58	44	4	(46+36)	65
Kaliumoxid	Kg	62	62	62	62	76	(141+94)	183
Pflanzenschutz	Euro/ha				190	105	50	275
Herbizid	Euro/ha			60	60	75	50	270
Fungizid	Euro/ha		90	100	80	20	0	0
Insektizid	Euro/ha	35	10	10	10	10	0	5
Wachstumsregler	Euro/ha	35	25	20	40	0	0	0
Hagelversicherung	Euro/ha	15	5	5	4	6	4	7
Zinsansatz - Direktkosten	5% Euro/ha	12	10	11	10	4	6	13
Arbeits erledigung	Euro/ha	511	526	543	535	443	410	566
Lagerung	Euro/ha	44	85	77	83	42	0	0
Trocknung (variable Kosten)	Euro/ha	13	49	44	0	48	0	0
Verwaltung, sonstiges	60 Euro/ha	60	60	60	60	60	60	60
Summe der Produktionskosten	Euro/ha	1.207	1.258	1.274	1.196	954	897	1.455
Grundrente	Euro/ha	354 (570)	360	212	269	51	476/348	598/481

Das Entscheidungskriterium von gestern

Probleme am Standort

Beispiel: Schleswig-Holstein

	Ra-WW-WG 43-98-92	Ra-WW-WG 38-93-87*
Preisverhältnis WW zu Raps	ohne „Probleme“	mit „Probleme“
	Grundrenten in €/ha	
1 : 1,8	388	279
1 : 2,0	434	320
1 : 2,2	480	360

*Herbizid- und Fungizidkosten +20 %

Das Fruchtfolgemodell

Früchte im Anbau

Region	Bundesland	Hauptfrüchte	Ergänzende Früchte	„Neue“ Früchte
Küste, mittlere - gute Böden	Schleswig-Holstein, Mecklenburg- Vorpommern	Weizen, Raps	Wintergerste	Ackerbohne, Hafer, Silomais
	Niedersachsen		Zuckerrübe, Kartoffeln	
Leichte Böden mit Tierhaltung/Biogas	Schleswig-Holstein	Silomais	Getreide	
	Niedersachsen	Silomais	Getreide Kartoffeln	
Leichte Standorte (30 -35 BP)	M-V, Brandenburg, Sachsen-Anhalt	Raps, Roggen, Silomais		Lupine/Erbse
Mittlere- gute Böden Binnenland	Sachsen, Thüringen, Sachsen-Anhalt	Weizen, Raps	Wintergerste, Mais	Erbse, Körnermais, Sojabohne, Durum
Mittlere - gute Böden mit hohen Niederschläge (ohne Gemüsebau)	Bayern, Baden-- Württemberg	Weizen, Mais (SM/KM)	Zuckerrübe, Raps	Sojabohne

→ Die Hauptfrüchte bestimmen die Fruchtfolge

Die vierte/fünfte Frucht

- Zuckerrübe
- Silomais
- Leguminose
- Mais
- Roggen
- Braugerste
- Schälhafer
- Dinkel/Hartweizen
- Grassaatvermehrung
- Kartoffeln /Gemüse (für Spezialisten)

- ➔ Frage des Standortes
- ➔ Frage der Fruchtfolge
- ➔ Frage des regionalen Marktes
verkaufen sich nicht von selbst
- ➔ große bzw. kleine Nische
- ➔ Arbeitsorganisation

Methodik

- Definition von (Modell-)Regionen in Deutschland
- Unterschiede ergeben sich vor allem aus der Wahl der Früchte, deren Ertragsrelationen, teilweise aus Preisrelationen
- Berechnung der Grundrenten, der in den Regionen praktizierten Fruchtfolgen
- Im Fruchtfolgemodell werden die unterschiedlichen Produktionsverfahren (Arbeitsgänge, ...) berücksichtigt, Fruchtfolgeeffekte werden in der Kalkulation direkt berücksichtigt
- Einbeziehung regionaler statistischer Daten und HA-Daten
- Berücksichtigung des Greenings über Brache, Zwischenfrucht
- Berücksichtigung aktueller Stand der Düngeverordnung

Die Kalkulation I

Ertrag	dt/ha
Erlös	€/dt
ZA-Auszahlung	265 Euro/ha
Marktleistung einschl. Prämie	Euro/ha
Saatgut <i>(Einheiten*Preis je Einheit)</i>	Euro/ha
Düngung	Euro/ha
<i>Stickstoff</i>	<i>kg</i>
<i>Phosphat</i>	<i>kg</i>
<i>Kaliumoxid</i>	<i>kg</i>
Pflanzenschutz	Euro/ha
<i>Herbizid</i>	<i>Euro/ha</i>
<i>Fungizid</i>	<i>Euro/ha</i>
<i>Insektizid</i>	<i>Euro/ha</i>
<i>Wachstumsregler</i>	<i>Euro/ha</i>
<i>Hagelversicherung</i>	<i>Euro/ha</i>
Zinsansatz - Direktkosten	5 %
Arbeitserledigung	Euro/ha
Lagerung	Euro/ha
Trocknung (variable Kosten)	Euro/ha
Verwaltung, sonstiges	60 Euro/ha
Summe der Produktionskosten	Euro/ha
Grundrente Ackerbau	Euro/ha

Die Kalkulation II

Anzahl der Arbeitsgänge		Kosten/Arbeitsgang je ha	Raps	Weizen	Gerste	Brache
Mulchen	0,00					1,00
Grubber/Scheibenegge (Stoppelbea.)	0,00		1	2	1	0,25
Pflügen	0,00				1	
Grubber (tief)	0,00		1	1		
Saatbettbereitung	0,00		1	1	1	
Getreidebestellung	0,00		1	1	1	0,25
Mais/Rübenbestellung	0,00					
Pflanzenschutz	0,00		7	6	6	
Grunddüngung inkl. Kalkung	0,00		1,34	1,34	1,34	
N-Düngung	0,00		2,5	3	2	
Mähdrusch	0,00		1	1	1	
Rodung Rübe (incl. Transport Feld)	0,00					
Rodung Kartoffel (incl. Transport Feld)	0,00					
Sonstiges	0,00		1	1	1	1
Gülle Fahren	0,00					
* komplett, nur ohne Transport						
Transportkosten	0,00		1	1	1	0
Trocknungskosten in % Feuchtigkeit		Variableko.				
Getreide, Raps, Leguminosen	0,0 €/dt	u. %Feu.				
Körnermais	0,0 €/dt	u. %Feu.				
Beregnung in mm/ha	0,00 €/ha	Fixkosten				
		mm Wasser				
	0,00 €/mm	Variablekosten	0,00	0,00	0,00	0,00
		Summe	0,00	0,00	0,00	0,00
Lagerung in Ø / Monaten:		Monate	3,00	3,00	3,00	

Die Kalkulation III

Schleswig-Holstein		Raps 3-FF n. WG	WW nach Raps	W-Gerste n. WW	Brache	Durchschnitt
Fruchtfolgeanteil in Prozent		32,3%	32,3%	32,3%	3%	100%
Einheit		1	1	1	1	€/ha
Ertrag	dt/ha	36	95	92		
Erlös	Euro/dt	37,40	17,00	15,00		
ZA-Auszahlung	Euro/ha	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	Euro/ha	1.611	1.880	1.645	265	1.669
Saatgut	Euro/ha	70	83	72	20	73
Düngung	Euro/ha	213	235	221		216
Pflanzenschutz	Euro/ha	170	255	235		213
Hagelversicherung	Euro/ha	13	5	4		7
Zinsansatz - Direktkosten	Euro/ha	6	7	6	0,30	6
Arbeitserledigung	Euro/ha	589	574	577	183	568
Lagerung	Euro/ha	42	93	90		73
Trocknung (variable Kosten)	Euro/ha	9	48	23		26
Verwaltung, sonstiges	Euro/ha	60	60	60	60	60
Pacht bzw. Pachtansatz	Euro/ha					
Summe der Produktionskosten	Euro/ha	1.171	1.358	1.288	263	1.242
Vorfruchtwert	Euro/ha					
Grundrente	Euro/ha	440	522	357	2	427

Preisgrundlage I

Weizen → Eckpreis		170 €/t
Preisverhältnis Raps zu Weizen	1:	2 – 2,2
Preisverhältnis Weizen zu Silomais (in TM)	1:	0,45 – 0,5 (76,5 -85 €/t)
Zuckerrübe zu Raps bei Rapspreis 374 €/t	1:	13 – 14 28,7 – 26,7 €/t
Raps zu Sojabohne Preisdifferenz		- 10 €/t

Preisgrundlage II: Preisdifferenzen zu Brotweizen

Futtergerste	- 15 €/t - 20 €/t
Braugerste	+ 20 €/t
Brotroggen	-20 €/t
Körnerleguminosen	+ 20 €/t - 40 €/t
Körnermais	- 10 €/t
E-Weizen	+ 20 €/t - 25 €/t

Die Düngeverordnung

Die Düngebedarfsrechnung

Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern							
	Ausbring- menge org. Dünger m³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	5,0 N	Schweinegülle		
					3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			40				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			1	0			
Abschlag Nmin				-20			
aus Bodenvorrat (Humuskorrektur)				0			
Abschlag Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				180			
Düngung mineralisch				154	42	5	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88%		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	0	88%		0	0	0	0
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		0			
Summe Zufuhr				198	74	41	40
Abfuhr Feld				137	74	41	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				60	0	0	

N-Bilanzen unterschiedlicher Fruchtfolgen auf guten Standorten Schleswig-Holstein

3-Raps-WW-WG	4-Raps-WW-Ha+SM-WW+WG	4-Raps-WW-Ab+SM-WW+WG	5-Raps-WW-Ab+SM-WW-WG	7-Raps-WW-Ab+ZR-WW-Raps-WW-WG	7-Raps-WW-Ab+ZR-WW-Ha+SM-WW-WG	5-Raps-WW-KM-Ab+Ha-WW	6-Raps-WW-KM-Ab+Ha-WW-WG	4-Raps-SM-SM-GPS
N-Saldo im Durchschnitt der Fruchtfolge in kg pro ha u. Jahr								
30	23	28	27	31	27	34	32	-5
N-Zufuhr im Durchschnitt der Fruchtfolge in kg pro ha u. Jahr								
178	160+17	145+17	156+14	165+3	159+10	162	165	102+76
N-Abfuhr im Durchschnitt der Fruchtfolge in kg pro ha u. Jahr								
148	154	165	167	153	160	154	155	183

* FF mit SM: Biogasgülle zurück

** N-Saldo N-Lieferung aus Leguminosen wird angerechnet

Düngung mit organischem Dünger in den Modellbetrieben in m³ Gülle

Kultur	Herbst	Frühjahr	Summe
Raps	10-15	0	10-15
Winterweizen	0	15	15
Wintergerste	10-15	15	25
Zuckerrübe	0	20-25	20-25
Ackerbohne	0	0	0
Zwischenfrucht	10-15	0	10-15
Silomais	0	20-38	20-38

N-Bilanzen unterschiedlicher Fruchtfolgen auf guten Standorten Schleswig-Holstein mit organischer Düngung

3-Raps-WW-WG	4-Raps-WW-Ha+SM-WW+WG	4-Raps-WW-Ab+SM-WW+WG	5-Raps-WW-Ab+SM-WW-WG	7-Raps-WW-Ab+ZR-WW-Raps-WW-WG	7-Raps-WW-Ab+ZR-WW-Ha+SM-WW-WG	5-Raps-WW-KM-Ab+Ha-WW	6-Raps-WW-KM-Ab+Ha-WW-WG	4-Raps-SM-SM-GPS
N-Saldo im Durchschnitt der Fruchtfolge in kg pro ha u. Jahr								
41	34	37	37	42	38	49	46	0
N-Zufuhr im Durchschnitt der Fruchtfolge in kg pro ha u. Jahr								
139+50	124+62	117+36	124+53	127+50	121+58	113+64	117+62	84+99
N-Abfuhr im Durchschnitt der Fruchtfolge in kg pro ha u. Jahr								
148	153	164	167	153	160	154	155	183

Die Wirtschaftlichkeit

Unabhängig ob spitzer Bleistift
oder Computersimulation
am Ende entscheiden die Annahmen des
Landwirts/Beraters über das Ergebnis.

➔ Ziel des Vortrages ist es den Weg zum Ergebnis
offen zu legen und danach in eine offene Diskussion
zu treten.

Region 1: Schleswig-Holstein

Küstenregion (Ost/West)

	dt/ha
1) Raps - WW - WG	36-95-92
2) Raps - WW + ZF - Ha/SM - WW/WG	37/38-95-75/150-92/92
3) Raps - WW - AB/ZR - WG/WW	37/38-95-52/700-97/85
4) Raps - WW - AB/SM - WW - WG	40-95-52/150-95/92-92
5) Raps - WW - AB/ZR - WW - Raps - WW - WG	36-95-52/700-95/85- 37-95-92
6) Raps - WW + ZF - AB/ZR - WW + ZF + HA/SM - WW - WG	42-95-52/700-95/85 75/150-92-92
7) Raps - WW + ZF - KM - AB/HA - WW	40-95-95-52/75-95/92
8) Raps - WW + ZF - KM - AB/HA - WW/WG	42-95-95-52/75-95/92
9) Raps + ZF - SM - SM - GPS	38-150-147-128

Grundrenten Raps in Abhängigkeit des Anbaus Schleswig-Holstein (Küste)

Schleswig-Holstein		Raps 3 - FF n. WG	Raps 4 - FF n. WG	Raps 4 - FF n. WW	Raps 5 - FF n. WG	Raps 5 - FF n. WW	Raps 6 - FF n. WG	Raps 6 - FF n. WW
Ertrag	dt/ha	36	38	37	40	39	42	41
Erlös	Euro/dt	37,4	37,4	37,4	37,4	37,4	37,4	37,4
Marktleistung einschl. Prämie	Euro/ha	1.611	1.686	1.649	1.761	1.724	1.836	1.798
Summe der Produktionskosten	Euro/ha	1.171	1.183	1.177	1.189	1.183	1.199	1.194
Ergebnis Ackerbau	Euro/ha	440	504	472	572	540	637	604

Grundrenten unterschiedlicher Fruchtfolgen in Schleswig-Holstein (Küste)

				Mineralische Düngung grünes Gebiet						
Preisverhältnis WW zu Raps, 1:	Silomais- preis	Preisauf- schlag Leguminose n €/dt	Preis- verhältnis Raps zu ZR							
				3-Raps- WW-WG	4-Raps- Ha+SM- WW+WG	4-Raps- Ab+SM- WW+WG	5-Raps- Ab+SM- WW-WG	7-Raps- WW- Ab+ZR- WW- Ha+SM- WW-WG	5-Raps- WW-KM- Ab+Ha- WW	4-Raps-SM- SM-GPS
1:2,2	8,5	2	14	427	459	433	441	443	406	475
1:2,2		4		427	459	446	451	450	416	475
1:2,2	7,65	2		427	444	418	429	434	406	387
1:2,2		4		427	444	430	439	441	416	387
Mittelwert aller Varianten				427	451	432	440	442	411	431

FF mit SM: Biogasgülle zurück

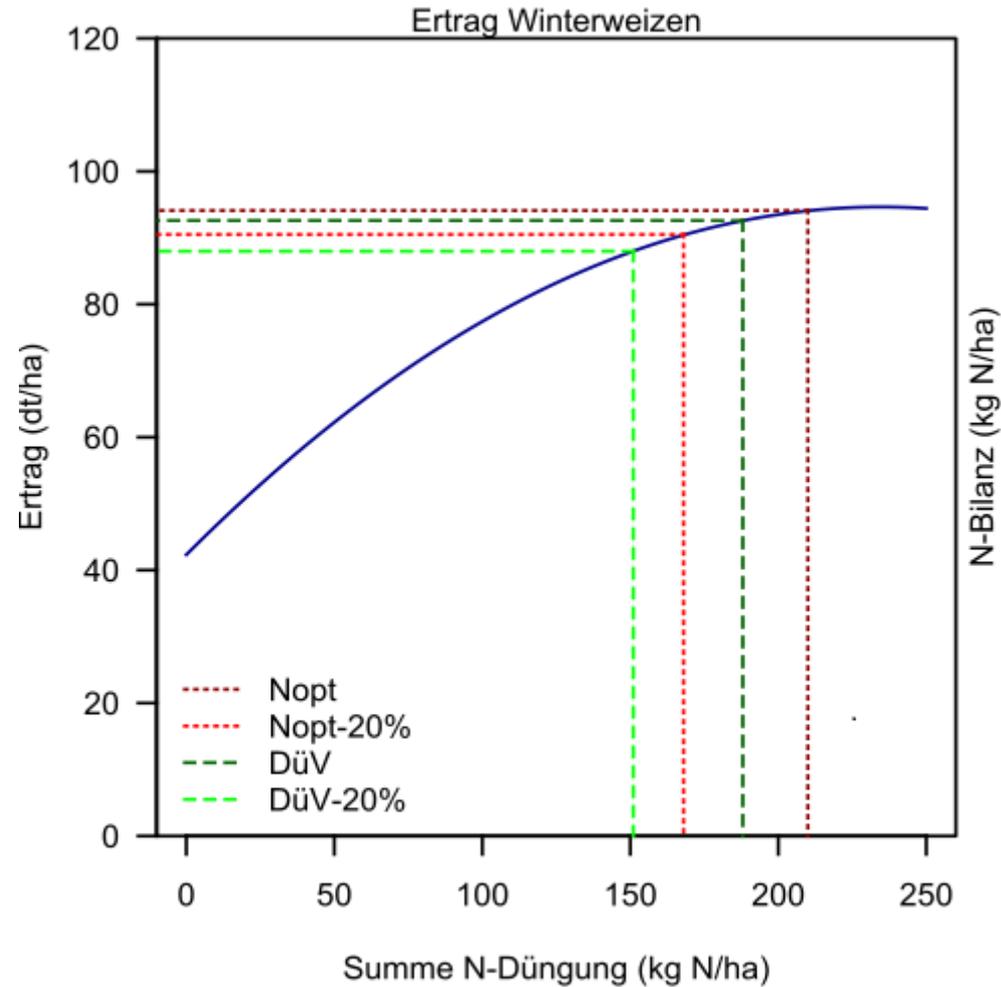
Grundrenten im Vergleich Mineralische Düngung und organische Düngung in €/ha

	1 Mineralisch	2 Organisch	Differenz (2-1)
3-Raps-WW-WG	427	449	22
4-Raps-WW-Ha+SM-WW+WG	451	470	19
4-Raps-WW-Ab+SM-WW+WG	432	448	16
5-Raps-WW-Ab+SM-WW-WG	440	458	18
7-Raps-WW-Ab+ZR-WW-Raps-WW-WG	432	455	23
7-Raps-WW-Ab+ZR-WW-Ha+SM-WW-WG	442	463	21
5-Raps-WW-KM-Ab+Ha-WW	411	428	17
6-Raps-WW-KM-Ab+Ha-WW-WG	411	429	18
4-Raps-SM-SM-GPS*	431	436	5

* FF mit SM: Biogasgülle zurück

Rote Gebiete

Ertragsfunktion Winterweizen



Quelle: Biernat und Schuh,
LWK Schleswig-Holstein
Stephan, Fachhochschule Kiel

Ertragsreduktion rotes Gebiete gute Standorte Schleswig-Holstein

Winterweizen	- 5 %
Preisabschlag Weizen	5 €/t
Winterraps	- 5 %
Ölgehalt	+ 0,5 %
Wintergerste	- 6,5 %
Silomais	- 3 %
Zuckerrübe	0 %
Ackerbohne	0 %
Hafer	- 4 %

Grundrenten im Vergleich

Mineralische Düngung im grünen /roten Gebiet

in €/ha

	1 Grünes Gebiet	2 Rotes Gebiet	Differenz (2-1)
3-Raps-WW-WG	427	363	-64
4-Raps-WW-Ha+SM-WW+WG	451	369	-82
4-Raps-WW-Ab+SM-WW+WG	432	353	-79
5-Raps-WW-Ab+SM-WW-WG	440	362	-78
7-Raps-WW-Ab+ZR-WW-Raps-WW-WG	442	362	-70
7-Raps-WW-Ab+ZR-WW-Ha+SM-WW-WG	452	359	-83
5-Raps-WW-KM-Ab+Ha-WW	411	359	-52
6-Raps-WW-KM-Ab+Ha-WW-WG	411	356	-55
4-Raps-SM-SM-GPS*	431	410	-21

* FF mit SM: Biogasgülle zurück

Die guten Standorte Ostdeutschlands

Gute Ackerbaustandorte Ostdeutschland (ST, SN, TH)

	dt/ha
1) Raps - WW - WG	38-85-88
2) Raps - WW + ZF - ZR/SM - WW	39-85-680/150-80/83
3) Raps - WW + ZF - SM - WW - WG	42-85-150-83-88
4) Raps - WW - Erbse - WW - Raps - WG/DW	38-85-45-85-39-85-88-70
5) Raps - WW + ZF - Erbse/ZR - WW + ZF - SM - WG	44-85-45/680- 85/80-150-88
6) Sojabohne - Körnermais - WW	28-85-95
7) Soja - WW + ZF - ZR/SM - WW	28-85-680/150-83
8) Raps - SM - SM - GPS	40-150-147-128

Grundrenten unterschiedlicher Fruchtfolgen auf guten Standorten in Ostdeutschland (ST, SN, TH)

Preisverhältnis WW zu Raps, 1:	Silomaispreis	3-Raps-WW-WG	4-Raps-WW-ZR+SM-WW	3-Soja-WW-KM	4-Soja-WW-ZR+SM-WW	4-Raps-SM-SM-GPS
1:2,2	8,5	415	458	356	417	519
1:2,2	7,65	415	442	356	402	432

Grundrentenvergleich Raps- und Sojafruchtfolgen gute Standorten in Ostdeutschland (ST, SN, TH)

Preisverhältnis WW zu Raps, 1:	Soja-Ertrag/ha	3-Raps-WW-WG	4-Raps-WW- ZR+SM-WW	3-Soja-WW-KM	4-Soja-WW- ZR+SM-WW
1 : 2,2	28	415	442	347	395
1 : 2,2	35	415	442	419	449

Rapsenertrag: 38 dt/ha bzw. 39 dt/ha
Sojabohnenpreis: Rapspreis – 10 €/t

Leichte Standorte Ostdeutschlands 30 – 35 Bodenpunkte

Gute Ackerbaustandorte Ostdeutschland (ST, SN, TH)

	dt/ha
1) Raps - WW - WG	31-65-62
2) Raps - WW - WRog	30-65-70
3) Raps - WW + ZF - Silomais - WRog	32-65-115-70
4) Raps - WW - Erbse + Öllein - WW + ZF - Silomais - WRog	34-65-32/15-65- 115-70
5) Raps - Silomais - Silomais - Rog - GPS	32-115-113-98

Grundrenten unterschiedlicher Fruchtfolgen

Leichte Standorte Ostdeutschland (30-35 BP)

Preisverhältnis WW zu Raps, 1:	Silomais- preis	Preisauflschlag Leguminosen €/dt	3-WR-WW- WG	4-WR-WW- SM-Rog	4-WR-WW-SM- Erbse+ Ölein- Rog+WW	3-WR-WW- Rog	4-WR-SM-SM- GPS
1:2,2	8,5	2	215	224	212	232	310
1:2,2	8,5	4	215	224	218	232	310
1:2,2	7,65	2	215	203	193	232	244
1:2,2	7,65	4	215	203	199	232	244

Mittelwert aller Varianten	215	213	206	232	277
----------------------------	-----	-----	-----	-----	-----

Zusammenfassung I

- Fruchtfolgen sind/werden in Deutschland vielfältiger
- Hinsichtlich Biodiversität und Resilienz bestehen große Unterschiede zwischen den Fruchtfolgen
- Dreijährige Fruchtfolgen gehören überwiegend in der Vergangenheit an
- Weite Fruchtfolgen sind wirtschaftlich wettbewerbsfähig und resilient
- Raps ist auch bei schwankenden Erträgen weiterhin die Blattfrucht Nummer 1
- Leguminosen sind vor allem auf guten Standorten und Vermarktung Richtung menschlicher Ernährung eine gute Ergänzung in der Fruchtfolge

Zusammenfassung II

- (Silo-)Mais/ZR gewinnen insbesondere auf guten Standorten und durch die gute Verwertung organischer Dünger weiter an Attraktivität (Frage der regionalen Nachfrage)
- Die 4. - 6. Frucht hängt stark vom Standort und den regionalen Marktverhältnissen ab
- Gute Ackerbaustandorte ermöglichen eine vielfältige Fruchtfolge ohne wirtschaftliche Verluste, auf schwachen Standort (ohne Beregnung) fehlt es häufig an Alternativen gegenüber den Winterkulturen
- Einzelbetrieblich rechnen wird wichtiger – der Teufel steckt im Detail