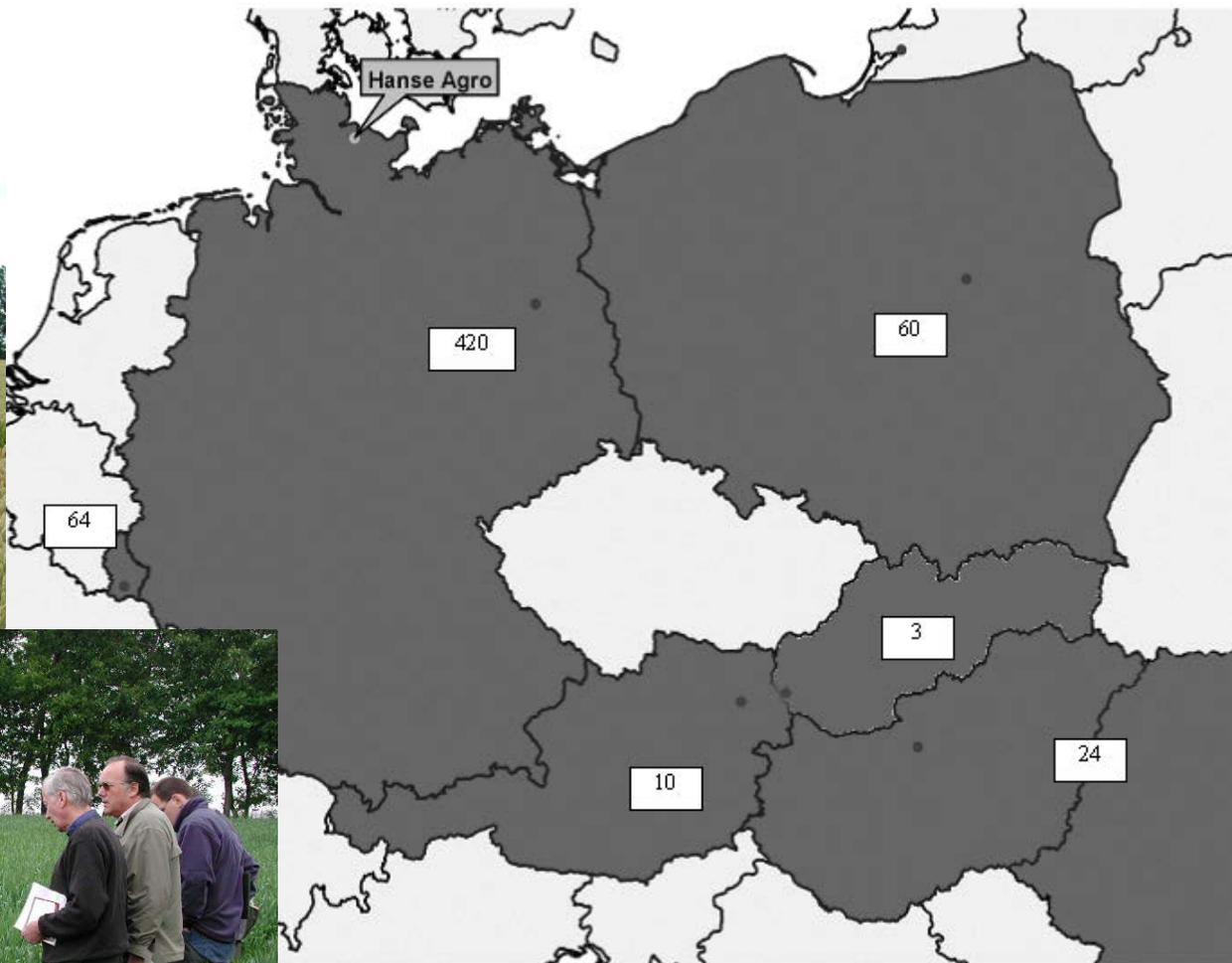


Düngerverordnung – ackerbaulich lösbar?!

Detlev Dölger
Hanse Agro GmbH

Wer ist die Hanse Agro?

**Vor Ort auf
~ 575 Betrieben**



Gliederung

- Rahmenbedingungen Entwurf DüV (Entwurf)
- Düngung und Pflanzenschutz
- Kalkulation verschiedener Fruchtfolgen
 - Gewinner und Verlierer
- organische Düngung
- Düngerausnutzung + Humus verbessern
- Lösungsansätze

* = Raps

Düngeverordnung I

- Düngebedarfsrechnung ab voraussichtlich 2017
- Düngebilanz:
- Max 50 kg N-Überschuss im 3-jährigem Mittel (bisher 60 kg/ha)
- Max 10 kg P-Überschuss im 3-jährig Mittel (bisher 20 kg/ha)
- Anzunehmende Gültigkeit: ab 01.01.2017

- Herbst: alte Regeln für organische Düngung
 - aber an Bilanz denken!

Düngerverordnung II

- Maximum org. N 170 kg/ha
- Maximum im Herbst: 60 kg N/30 kg Ammonium (?) → bisher 80 kg/ha
 - max. 12 – 15 m³ Gülle im Herbst zukünftig
- Herbstdüngung nur zu Raps, Zwischenfrucht, Wintergerste, Grünland
- Sperrfrist Festmist Dez/Januar
 - Gülle: Ackerland; 1.Okt – 31.Januar
 - Grünland: 1. Nov – 31. Januar

Düngeverordnung III

- Kalkulation vor Düngebeginn
- Anforderungen an Düngetechnik werden verschärft (ab 2020)
- Lagervolumen flüssige Wirtschaftsdünger mind. 6 Monate
- Nährstoffvergleich bis 31.03. Folgejahr
- Beratungspflicht bei Überschreitung
- Ordnungswidrigkeit bei Bedarfsüberschreitung, Abschwemmen, Einarbeiten ...
- Stärkere Sanktionierung

Zu- und Abschläge bei abweichendem Ertragsniveau

1	2	3	4
Kultur	Ertragsdifferenz in dt/ha	Höchstzuschläge bei höheren Erträgen in kg N/ha je Einheit nach Spalte 2	Mindestabschläge bei niedrigeren Erträgen in kg N/ha je Einheit nach Spalte 2
Raps	5	10	15
Getreide und Körnermais	10	10	15
Silomais	50	10	15
Zuckerrüben	100	10	15
Kartoffel	50	10	10
Frühkartoffel	-	40	

Abschläge aufgrund der N-Nachlieferung aus dem Bodenvorrat

1	2
Humusgehalt in %	Mindestabschlag in kg N/ha
größer 4,5 (stark humos)	20

Mindestabschläge für N-Nachlieferung aus Vorfrüchten

Vorfrucht (Hauptfrucht des Vorjahres)	Mindestabschlag in kg N/ha
Grünland, Dauerbrache, Luzerne, Klee, Klee gras, Rotationsbrache mit Leguminosen, Gemüse	20
Rotationsbrache ohne Leguminosen, Zuckerrüben ohne Blattbergung	10
Raps, Körnerleguminosen	10
Feldgras	10
Getreide (mit und ohne Stroh), Silomais, Körnermais, Kartoffel	0

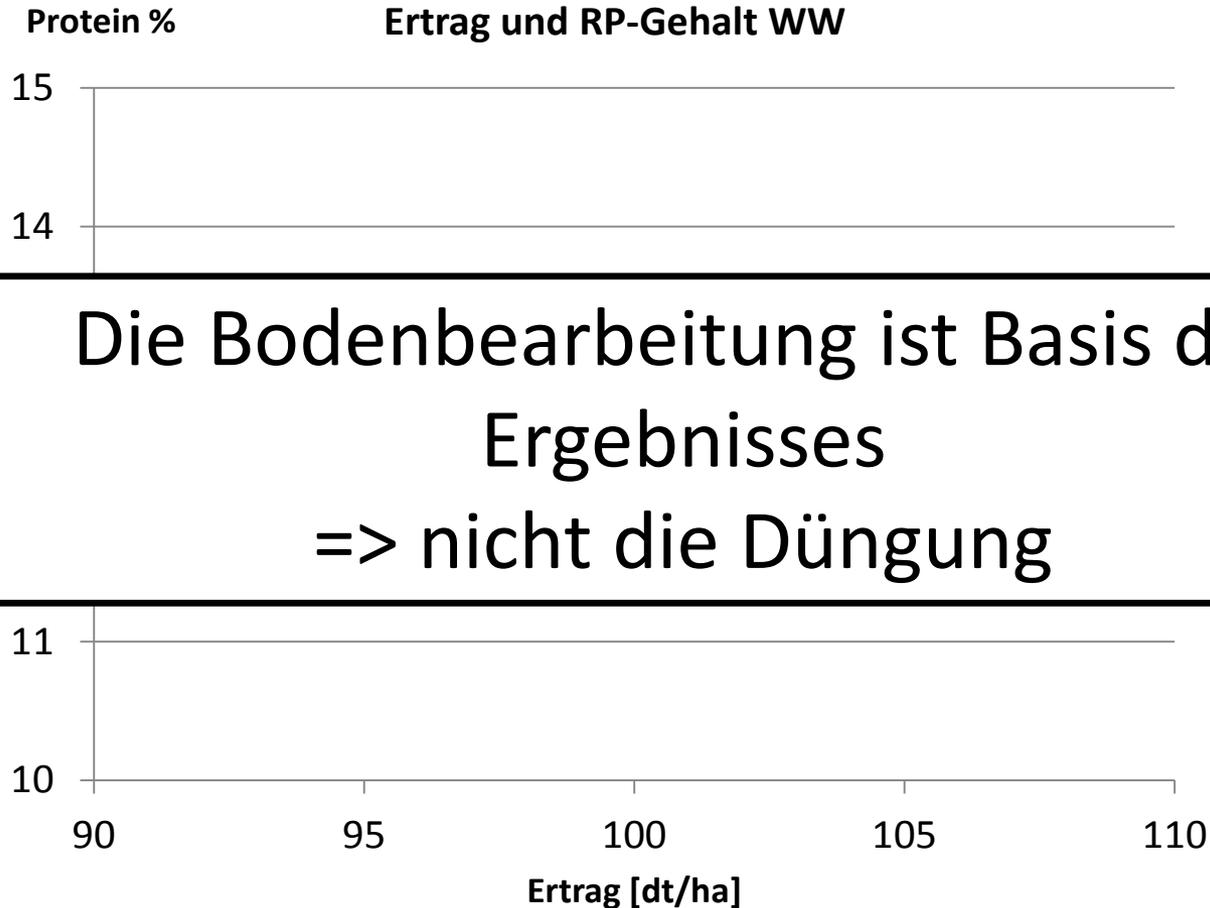
Mindestabschläge für N-Nachlieferung aus Zwischenfrüchten

Zwischenfrucht	
Nichtleguminose, abgefroren	0
Nichtleguminose, nicht abgefroren	
- im Frühjahr eingearbeitet	20
- im Herbst eingearbeitet	0
Leguminose, abgefroren	10
Leguminose, nicht abgefroren	
- im Frühjahr eingearbeitet	40
- im Herbst eingearbeitet	10
Futterleguminosen mit Nutzung	10
andere Zwischenfrüchte mit Nutzung	0

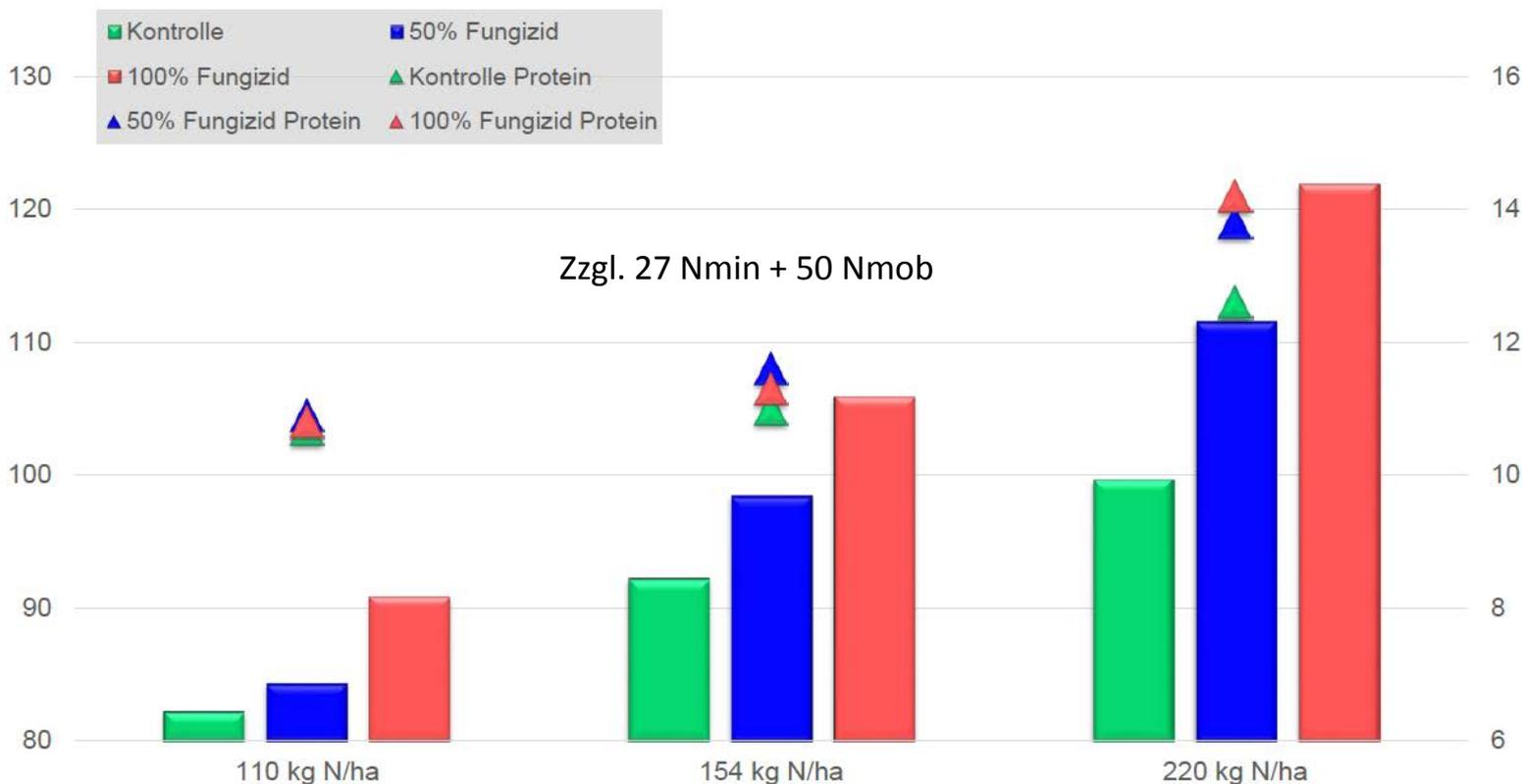
Gliederung

- Rahmenbedingungen Entwurf DüV (Entwurf)
- Düngung und Pflanzenschutz
- Kalkulation verschiedener Fruchtfolgen
 - Gewinner und Verlierer
- organische Düngung
- Düngerausnutzung + Humus verbessern
- Lösungsansätze

N-Düngung: Was beeinflusst die Bilanz?

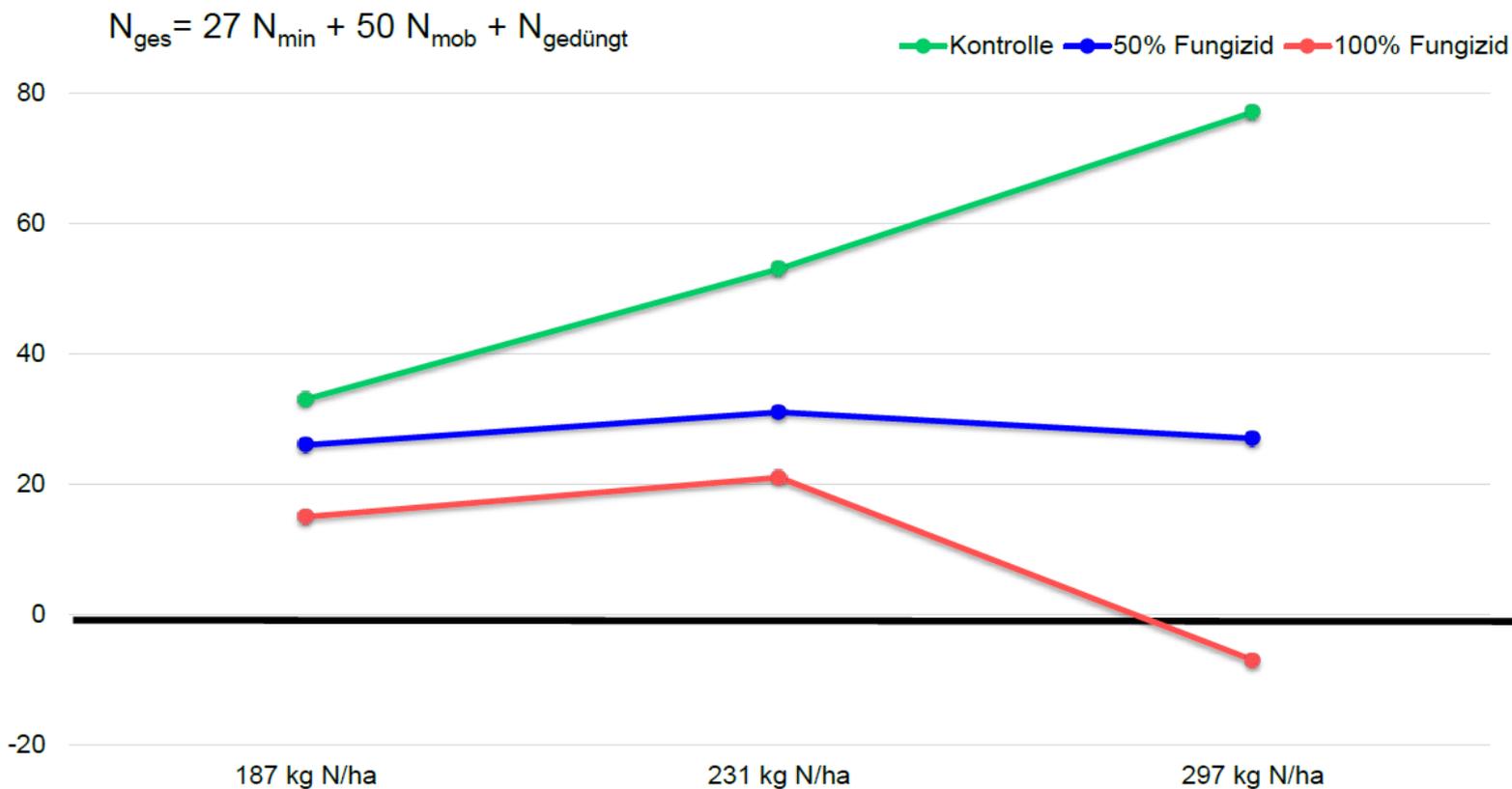


Ertrag (dt/ha) und Protein (%) der Sorte Tobak bei unterschiedlichem Pflanzenschutz- und Düngungsniveau, Hof Siek 2015



Quelle: Dr. Bernd Krieger, BASF Deutschland

Vollständige Stickstoffbilanz (kg N/ha) in Abhängigkeit von Düngungshöhe und Fungizidintensität, Sorte Tobak Hof Siek, 2015



Quelle: Dr. Bernd Krieger, BASF Deutschland

Worauf müssen wir achten

- Realistische Einschätzung des Ertragspotenzials
 - Schlagbezogen (Grundlage dreijähriger Durchschnitt)
- Etablierung der Pflanzen im Herbst
- Pflanzengesundheit
- Bodenstruktur und Nährstoffverhältnisse NPK ...

=> kein Reparatur-Stickstoff mehr!

Gliederung

- Rahmenbedingungen Entwurf DüV (Entwurf)
- Düngung und Pflanzenschutz
- Kalkulation verschiedener Fruchtfolgen
 - Gewinner und Verlierer
- organische Düngung
- Düngerausnutzung + Humus verbessern
- Lösungsansätze

Kalkulation Raps (gute Herbstentwicklung)

Hanse Agro

DüVo (neu)

Entwicklung Raps	10 - 12 Blätter
Ertragserwartung [dt/ha]	45
N – Sollwert	230
aufgenommener Herbst – N	120
davon abziehen (> 50N zu 70%)	- 50
- N min+mob	- 30
Herbstdüngung	40
= N- Düngung Frühjahr	150
= N- Düngung Gesamt	190

Entwicklung Raps	10 - 12 Blätter
Ertragserwartung [dt/ha]	45
N – Sollwert	200
Ertragskorrektur	+10
N-min (0 – 90)	- 25
N-mob	0
Herbstdüngung	40
= N- Düngung Frühjahr	145
= N- Düngung Gesamt	185

Kalkulation Raps (mittlere Herbstentwicklung)

Hanse Agro

DüVo (neu)

Entwicklung Raps	8 - 10 Blätter
Ertragserwartung [dt/ha]	45
N – Sollwert	230
aufgenommener Herbst – N	80
davon abziehen (> 50N zu 70%)	-21
- N min+mob	- 40
Herbstdüngung	40
= N- Düngung Frühjahr	169
= N- Düngung Gesamt	209

Entwicklung Raps	8 - 10 Blätter
Ertragserwartung [dt/ha]	45
N – Sollwert	200
Ertragskorrektur	+10
N-min (0 – 90)	- 25
N-mob	0
Herbstdüngung	40
= N- Düngung Frühjahr	145
= N- Düngung Gesamt	185

Berechnung N-Bedarf Weizen

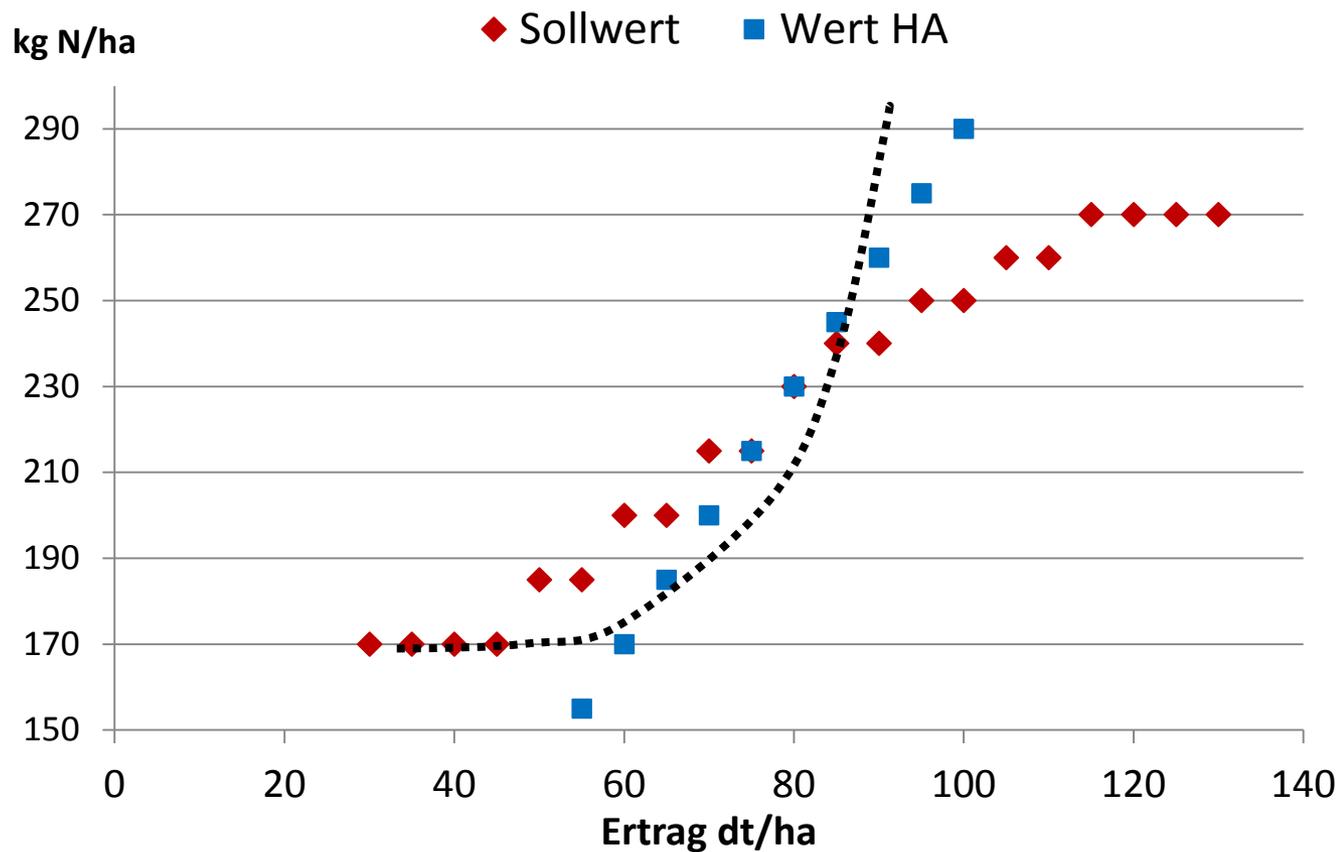
Qualität	E	A	B	C
Ertrag	85	90	95	100
Sollwert 80 dt	260	230	230	210
Er.-Korrektur	5	10	15	20
Nmin (0-90 cm)	30	30	30	30
VF Raps	10	10	10	10
Σ N-Bedarf	225	200	205	190

Berechnung Nährstoffvergleich: Abfuhr

Qualität	E	A	B	C
Ertrag	85	90	95	100
Protein %	14	13	12	11,5
Faktor N	2,11	1,96	1,81	1,74
Entzug N	180	176	172	174
Σ N-Bedarf	225	200	205	190
Bilanz	+ 45	+ 24	+ 33	+ 16

Vergleich N-Bedarf WW Sollwert und HA

Qualität: A-Weizen



Kalkulation Fruchtfolge I

	Raps	A-Weizen	Gerste	FF
Ertragserwartung [dt/ha]	45	88	88	
N – Sollwert	200	230	180	
Ertragskorrektur	+10	+ 10	+ 20	
N-min (0-90 cm)	- 25	- 35	- 20	
Vorfruchtkorrektur	0	- 10	0	
N- Düngung	185	195	180	560
Saldo	+ 34	+ 23	+ 35	+ 31
HA-Frühjahr	180	200	170	550
HA-Herbst	40		30	70
Summe	220	200	200	620
Saldo	+ 70	+ 28	+ 55	+ 51

Kalkulation Fruchtfolge II

	Raps	A-Weizen	A-Weizen	FF
Ertragserwartung [dt/ha]	45	88	80	
N – Sollwert	200	230	230	
Ertragskorrektur	+10	+ 10	0	
N-min (0-90 cm)	- 25	- 35	- 25	
Vorfruchtkorrektur	0	- 10	0	
N- Düngung	185	195	205	585
Saldo	+ 34	+ 23	+ 48	+ 35
HA-Frühjahr	180	200	200	580
HA-Herbst	40	 (30)	70	
Summe	220	200	230	650
Saldo	+ 70	+ 28	(+ 73)	+ 57

Kalkulation Fruchtfolge III

	Raps	A-Weizen	Mais	A-Weizen	FF
Ertragserwartung [dt/ha]	45	88	450	82	
N – Sollwert	200	230	200	230	
Ertragskorrektur	+10	+ 10	0	0	
N-min (0-90 cm)	- 25	- 35	- 45	- 30	
Vorfruchtkorrektur	0	- 10	0	0	
N- Düngung	185	195	170	200	750
Saldo	+ 34	+ 23	- 1	+ 39	+ 24
HA-Frühjahr	180	200	170	201	
HA-Herbst	40				
Summe	220	200	170	201	791
Saldo	+ 70	+ 28	0	+ 40	+ 35

Kalkulation Fruchtfolge - Probleme

Methodenvergleich Getreide, Raps

- **Getreide** - Übereinstimmung bei Erträgen von 8 – 9 t
- **Raps** - Übereinstimmung nur bei sehr guter Herbstentwicklung
- **Beispiele:** N-Summen und Überhänge auf niedrigem Niveau
- Weizen nach Raps u.U. nicht ausgedüngt
 - Ertrag und Qualität
- 2. Getreide mit sehr geringen Überhängen im Herbst
 - Weizen → schwache Herbstentwicklung
 - **Welcher Boden hält wie lange durch?**

Worauf ist zu achten?

- Raps zeitig aussäen: N-Aufnahme „von selbst“
 - N-Aufnahme ++
 - Kohlfliege etc. --
- Raps: knappe Herbedüngung
- Verträgliche Herbizidsysteme
- Zu zweitem Getreide pflügen: jetzt erst recht!
- Welche Ertragsannahme ist richtig???
 - Gemeinschaftsprojekt mit JKI: EC 55 bei Weizen mit 5-10 % Fehler

Gliederung

- Rahmenbedingungen Entwurf DüV (Entwurf)
- Düngung und Pflanzenschutz
- Kalkulation verschiedener Fruchtfolgen
 - Gewinner und Verlierer
- organische Düngung
- Düngerausnutzung + Humus verbessern
- Lösungsansätze

Mindestwerte für die N-Ausnutzung aus org. Düngern im Jahr der Aufbringung gem. DüVO

Düngemittel	Mindestwirksamkeit im Jahr des Aufbringens in % des Gesamtstickstoffgehaltes
Rindergülle	50
Schweinegülle	60
Rinder-, Schaf- und Ziegenfestmist	25
Schweinefestmist	30
Hühnertrockenkot	60
Geflügel- und Kaninchenfestmist	30
Pferdefestmist	25
Rinderjauche	90
Schweinejauche	90
Klärschlamm flüssig (< 15 % TM)	30
Klärschlamm fest (≥ 15 % TM)	25
Pilzsubstrat	10
Grünschnittkompost	3
Sonstige Komposte	5
Biogasanlagengärrückstand flüssig	50
Biogasanlagengärrückstand fest	30

N – Ausnutzung org. Dünger durch Sommer- u. Winterfrüchte Annahmen HA

	% N Ausnutzung (Ausbringung Herbst)			% N Ausnutzung (Ausbringung Frühjahr)		
	Raps	W-Getreide	Z-Rübe (incl.ZF)	Raps	W-Getreide	Z-Rübe
HTK	70	50	90	40	50	70
Knochenmehl	80	60	90	60	60	80
Schweinemist	70	50	80	20	30	60
Rindermist	70	50	80	20	30	60
Schweinegülle	80	60	90	60	70	90
Rindergülle	80	60	90	50	60	80
Gärrest	80	60	90	60	70	90
Kompost	20	20	20	10	10	10

Kalkulation Fruchtfolge III mit Gärrest

Anrechnung org. Düngung: 50%

	Raps	Weizen	Mais	Weizen	FF
Ertragserwartung [dt/ha]	45	88	450	82	
N – Sollwert	200	230	200	230	
Ertragskorrektur	+10	+ 10	0	0	
N-min	- 25	- 35	- 45	- 30	
Vorfrucht + Norg	0	- 14	0	- 17	
N-Gärrest	20 (40)		85 (170)		
N-Mineraldünger	165	191	85	183	
N- Düngung	185 (205)	191	170 (255)	183	729 (834)
Saldo	+ 54	+ 18	+84	+ 22	45

N-Summe vorher
750 kg N/ha, Saldo
vorher im Mittel
24/30 kg N/ha

Kalkulation Fruchtfolge III mit Gärrest

Anrechnung org. Düngung: 75 %

	Raps	Weizen	Mais	Weizen	FF
Ertragserwartung [dt/ha]	45	88	450	82	
N – Sollwert	200	230	200	230	
Ertragskorrektur	+10	+ 10	0	0	
N-min	- 25	- 35	- 45	- 30	
Vorfrucht + Norg	0	- 14	0	- 17	
N-Gärrest	30 (40)		128 (170)		
N-Mineraldünger	155	191	42	183	
N- Düngung	185 (195)	191	170 (212)	183	729 (781)
Saldo	+ 44	+ 18	+ 41	+ 22	31

N-Summe vorher
750 kg N/ha, Saldo
vorher im Mittel
24/30 kg N/ha



Gliederung

- Rahmenbedingungen Entwurf DüV (Entwurf)
- Düngung und Pflanzenschutz
- Kalkulation verschiedener Fruchtfolgen
 - Gewinner und Verlierer
- organische Düngung
- Düngerausnutzung + Humus verbessern
- Lösungsansätze

Mittlerer GE-Ertrag (dt/ha) ausgewählter N-Stufen im Zeitraum 2012 bis 2014

organische Düngung	mineralische N-Düngung		
	N-Stufe 4 120/150 kg N/ha	N-Stufe 5 160/200 kg N/ha	Mittel (relativ)
ohne	99,1	104,1	101,6 (100)
Stallmist	111,4	116,1	113,8 (112)
Gülle + Stroh	106,9	109,8	108,4 (106)

Wirkung der organischen Düngung im Anwendungs- und im 1. Nachwirkungsjahr (jeweils dreijähriges Mittel der N-Stufen 4 + 5)

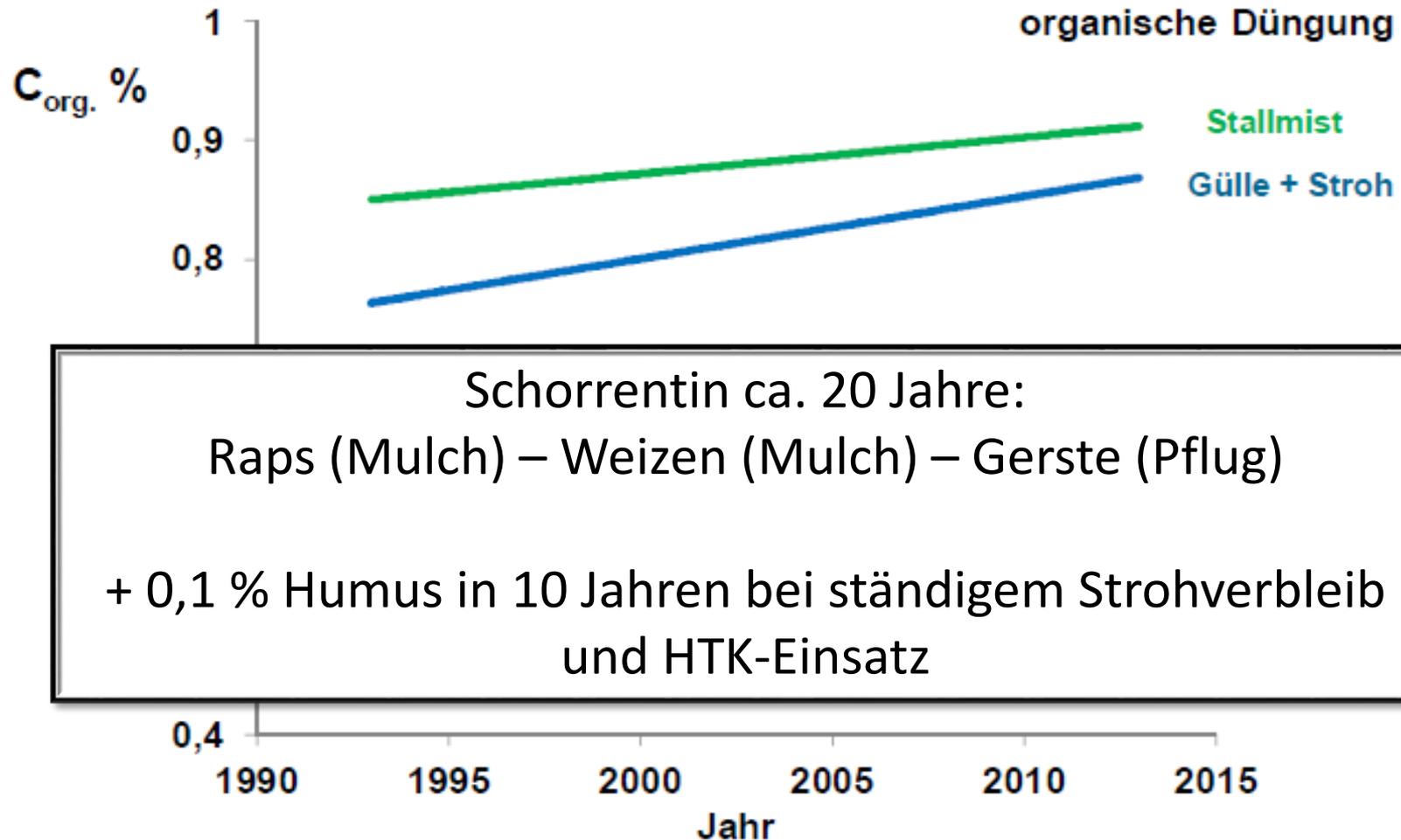
Org. Düngung	Silomais (org. Düngung) dt FM/ha	Winterweizen (Nachwirkung der OD) dt/ha
Ohne	447	74
Gülle + Stroh	492 (+10%)	76 (+3%)
Stallmist	521 (+17%)	78 (+6%)

Stallmistgabe: 171 kg N/ha

Gülle + Stroh: 123 kg N/ha

Entwicklung des C_{org} -Gehaltes 1993 bis 2013

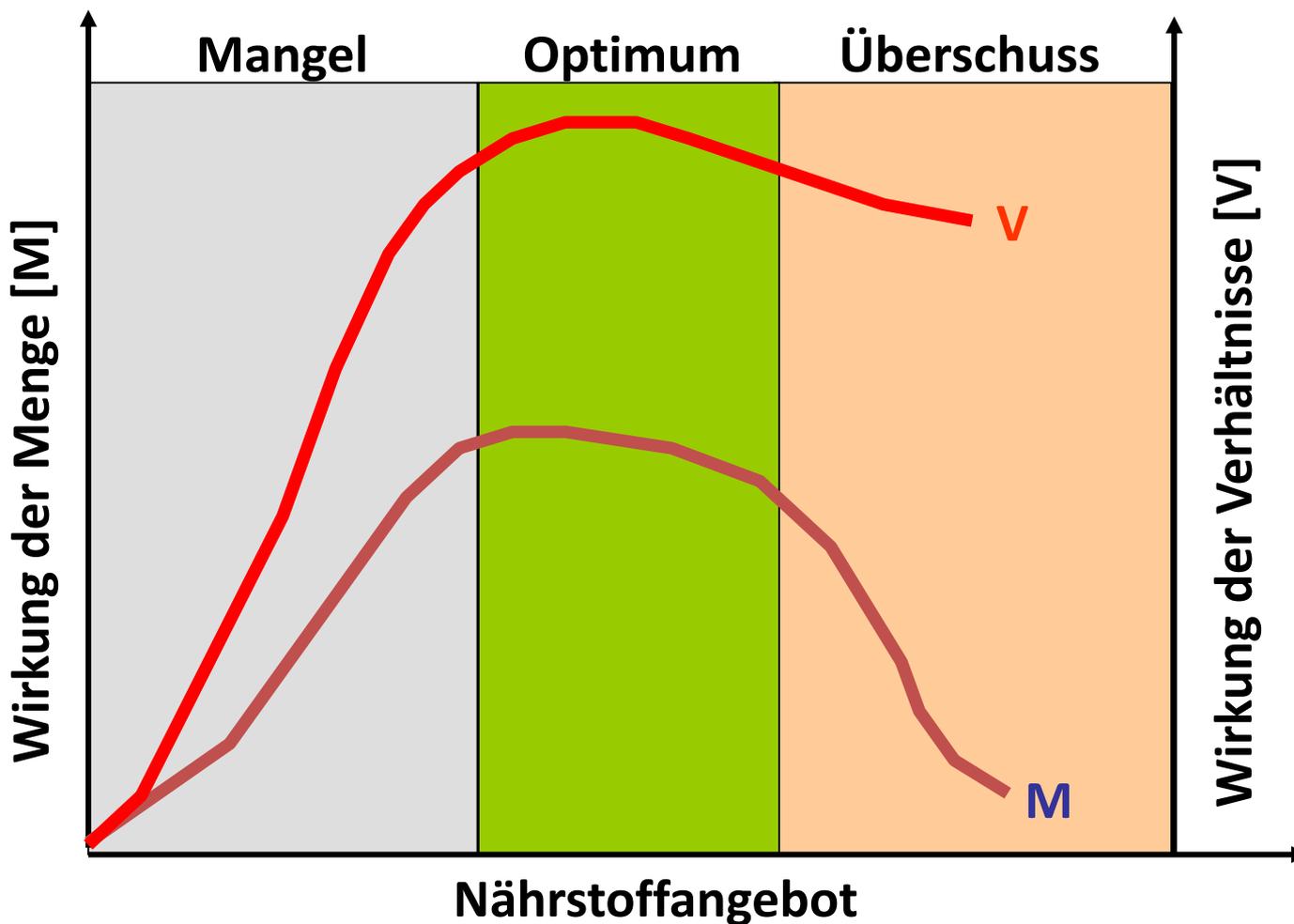
(Mittel aller N-Stufen jeder Stufe der org. Düngung)



N-Ausnutzung

- KAS/ASS >> AHL >> Harnstoff
- Was ist mit Stabilisierung?
 - Alzon 46 => nein
 - Alzon 25/6 => ja, bedingt
 - AHL + Piadin: am flexibelsten
 - NTS: sehr gut geeignet
- Bezug zu Einsatzzeitpunkt wichtig!
- Bewertung und Einsatz Gülle
- Ausgewogene Düngung => nicht nur NPK!!!
 - Bessere Analytik überlegen/nutzen

Menge/Verhältnis



Quelle: Husz 1981
von DSV, Felgentreu

Parameter		Wert	sehr niedrig	niedrig	günstig	hoch	sehr hoch	Bemerkung	
Basisparameter	Bodenschwere (KH)	42						leichter Boden	
	pH Wert KCl [-log H+]	5,7						mäßig sauer	
	pH Wert H2O [-log H+]	6,3						schwach sauer	
	Kalkgehalt CaCO3 [%]	0,0						nicht nachweisbar	
	gelöste Stoffe [eL, mS/cm]	0,5						günstig	
	Org. Substanz [%] = Corg * 1,724	2,0						Gründüngung	
	Qualität OS [C/N]	21,6						N Fixierung	
	Qualität OS [C/P]	88,5						günstig	
	Qualität OS [C/S]	414,0						sehr hoch	
Sorptionskomplex	CEC pot [mmolc/kg]	40						pot sorptionsschwach	
	CEC akt [mmolc/kg]	22						akt sehr sorptionsschwach	
	Basensättigung [BS % CECpot]	55						Gefahr Versauerung	
	Ca am Magnet [%CECpot]	40,8						niedrig	
	Mg am Magnet [%CECpot]	8,4						sehr niedrig	
	K am Magnet [%CECpot]	4,4						günstig	
	Na am Magnet [%CECpot]	0,8						günstig	
	Al am Magnet [%CECpot]	0,0						günstig	
	NH4N am Magnet [%CECpot]	0,7						hoch	
	Fe am Magnet [%CECpot]	0,0						günstig	
	Mn am Magnet [%CECpot]	0,0						günstig	
	H am Magnet [%CECpot]	0,0						aktuelle Säure gering	
	pot.Säure am Magnet [%CECpot]	44,8						sehr hoch	
Melioration kg/ha (Maßnahmen zur Verbesserung/Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit)									
org. min.	Dolomit (mit 40% MgCO3)	1110	Gips (CaSO4 * 2 H2O)			180	Kalk (CaCO3)		1360
	Magnesium (Mg)		Kalium (K) organ./mineralisch						
	Aufbau von Dauerhumus kg/ha	37000	Stroh am Feld lassen, Gründüngungen				Zwischenfrüchte, Kompost		

Pflanzenernährung		Wert	sehr niedrig	niedrig	günstig	hoch	sehr hoch	Diff. 1) kg/ha	Bewertung zur Probenahme	Reserve kg/ha
Mineralisierungs- Potential	C org [kg/ha]	732							Humusaufbau	48800
	N org [kg/ha]	32							niedrige Reserven	2100
	P org [kg/ha]	8							mittlere Reserven	552
	S org [kg/ha]	2							sehr niedrige Reserven	118
Stoff pflanzenverfügbar zur Probenahme	Ca [kg/ha]	1215							ausreichend	3300
	Mg [kg/ha]	155							ausreichend	600
	K [kg/ha]	315							Überschuss	300
	P [kg/ha]	25						10	Mangel	1500
	NH4-N [kg/ha]	14,5							extremer Überschuss	
	NO3-N [kg/ha]	94,1						(80)	Mangel	
	N min [kg/ha]	108,6						70	Mangel	
	SO4 [kg/ha]	28,1						20	Mangel	
	Fe [kg/ha]	0,7						2,00	starker Mangel	5700
	Mn [kg/ha]	0,67							Überschuss	690
	Cu [kg/ha]	0,01						0,17	starker Mangel	10
	Zn [kg/ha]	0,00						0,80	starker Mangel	25
	Mo [kg/ha]	0,00						0,24	starker Mangel	0
	B [kg/ha]	0,13						0,19	Mangel	0
Aluminium								Kontaminationsgefahr		
pot. toxische Stoffe								keine Auffälligkeiten		
Mobilisierung:	Phosphor, Eisen									
Zufuhr:	Stickstoff, Schwefel, Kupfer, Zink, Molybdän, Bor									

1) Differenz des Pflanzenbedarfs während der gesamten Vegetationsperiode zum Zeitpunkt der Probenahme. Kultur: Silomais, Ertrag: 45 t/ha

Gliederung

- Rahmenbedingungen Entwurf DüV (Entwurf)
- Düngung und Pflanzenschutz
- Kalkulation verschiedener Fruchtfolgen
 - Gewinner und Verlierer
- organische Düngung
- Düngerausnutzung + Humus verbessern
- Lösungsansätze

Lösungsansätze I

- Fruchtfolge ist Zukunft
- Reduktion Herstdüngung auf Mindestmaß (Ausnutzung)
- Unterfuß- und Unterflurdüngung
 - N und/oder P
 - Striptill, double oder single shot
- Was bringt der Einsatz organischer Dünger?
 - Wirkung
 - Humus
- Nachlieferung Boden (Bodenstruktur, Grundnährstoffe)

Lösungsansätze II

- Düngemittelwahl
- Korrektur Ertragserwartung während der Saison?
- Qualitätsgabe zu Weizen förderlich für Folgefrucht
- Precision Farming
 - Aussaatkarten
 - Ertragsschätzung
 - Düngekarten
 - On Farm Research

Viel Erfolg bei der Düngung!!!



Region 2: Mecklenburg-Vorpommern (Boden- Klima-Raum 101 / Anklam)

	dt/ha
1) Raps - W-Weizen - W-Gerste	44-88-85
2) Raps - WW - WW	42-88-80
3) Raps - WW - ZR - WW	44-88-650-73
4) Raps - WW - Erbse - WW	44-88-(40)/45-88
5) Raps - WW - ZWF+Silomais - WW	44-88-380-80
6) Silomais - Silomais - WW	380-372-83

Grundrenten unterschiedlicher Fruchtfolgen in Mecklenburg-Vorpommern (Boden-Klima-Raum 101)

Weizenpreis 180 €/t		Raps- WW-WG	Raps- WW-WW	Raps-WW- ZR-WW*	Raps-WW- EB-WW	Raps-WW- SM-WW	SM-SM- WW
Preisverhältnis Weizen zu Raps	Silomais- preis €/t	Grundrenten in €/ha					
1:1,8	81 (25,9)	519	486	527	466	487	415
1:2		570	535	615	505	526	415
1:2,2		621	584	702	544	566	415
1:1,8	90 (28,8)	519	486	527	466	514	487
1:2		570	535	615	505	554	487
1:2,2		621	584	702	544	593	487
1:1,8	99 (31,7)	519	486	527	466	542	559
1:2		570	535	615	505	581	559
1:2,2		621	584	702	544	620	559

* = Preisverhältnis Raps:ZR => 12:1