



BETRIEB



FLOTTE



GRUNDDÜNGUNG



N-DÜNGUNG



PFLANZENSCHUTZ

Anwenderseminar Pflanzenschutz 2025 Halle

1. Pflanzenschutz in agriPORT (konstant und variabel gemäß BVL-Liste)
2. Bestandsheterogenität und PS-Applikationen
3. Ergebnisse einer bestandsangepassten Ausbringung von Wachstumsreglern
4. Ergebnisse einer bestandsangepassten Ausbringung von Fungiziden
5. Unterschiede einer absoluten und relativen Spritzmittelapplikation
6. Absolut-Modul auf PF-Box
7. Relativ-Modul (Zielwert-Applikation)
8. Spritzmittelkarten aus N-log-Dateien

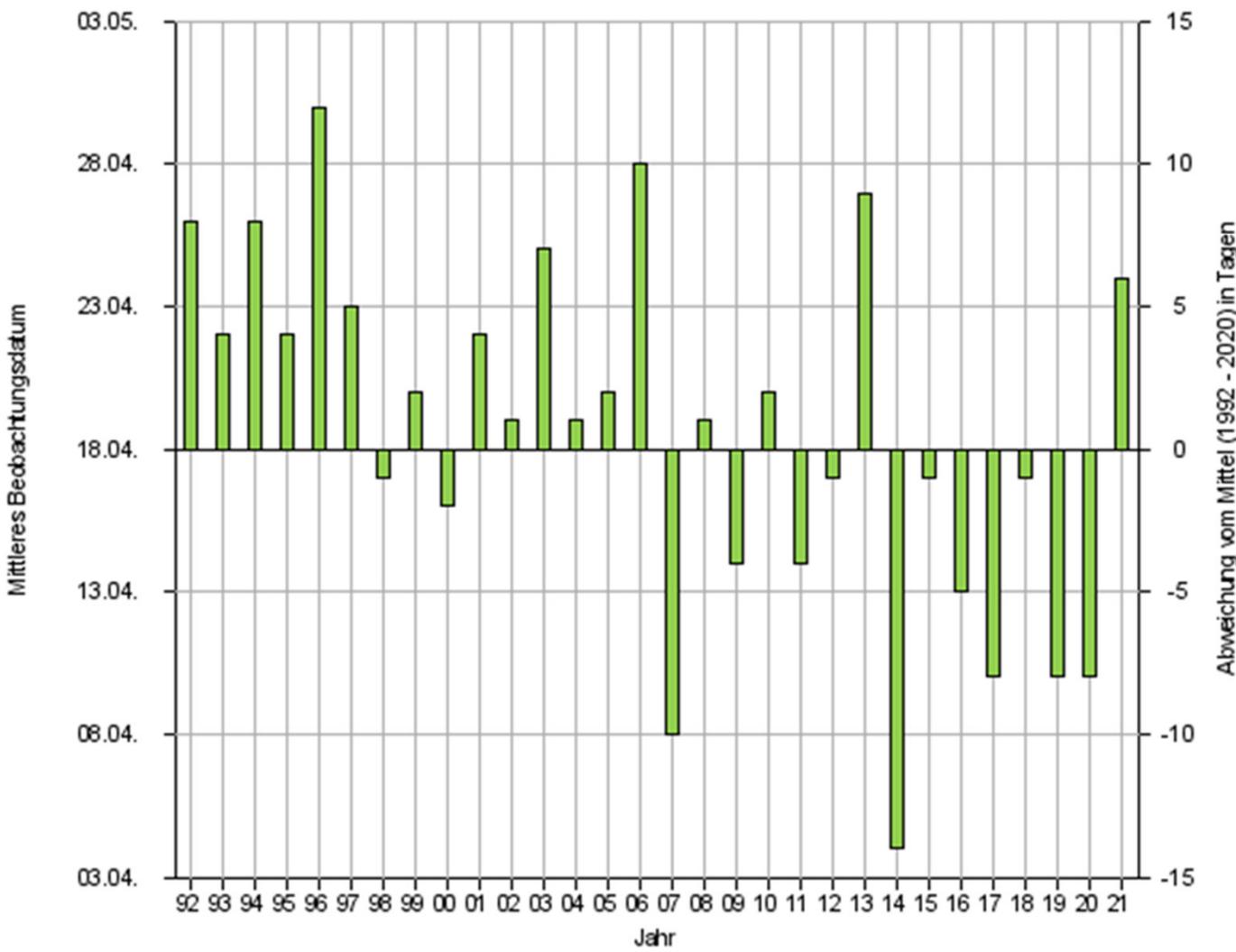


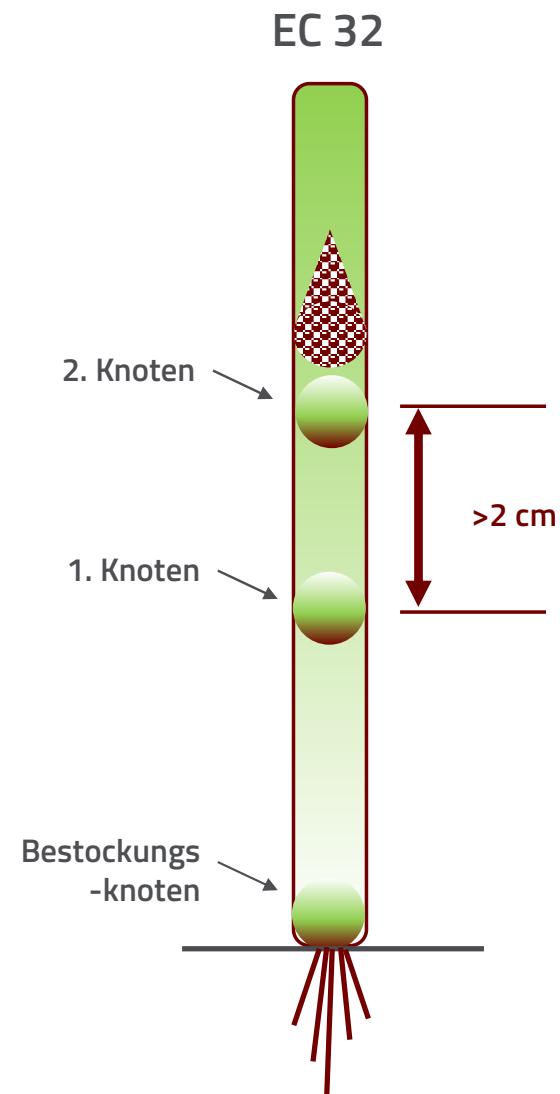
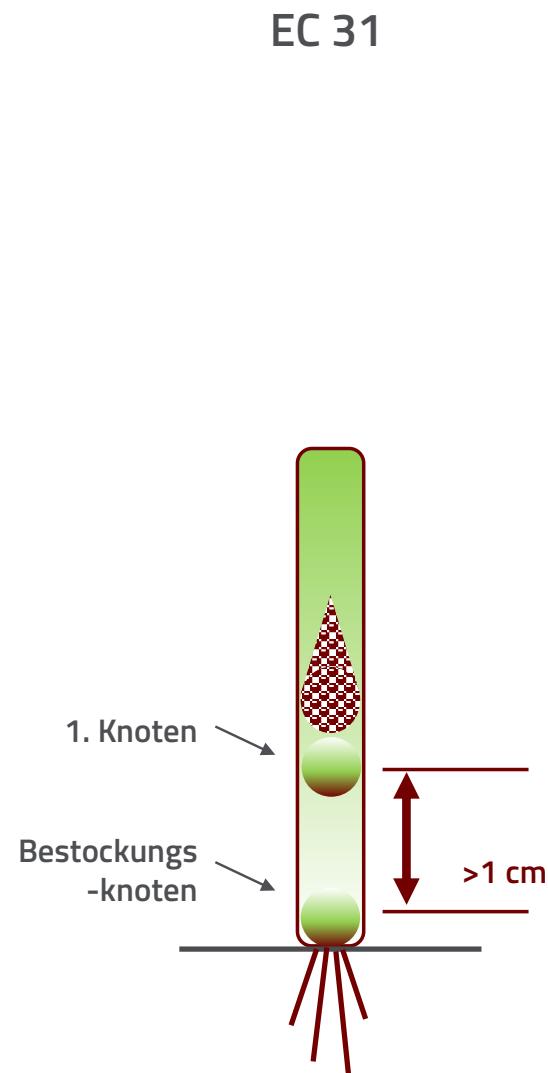
Demonstration in PF-Box und
agriPORT

-
1. NEIN ... es ist schon wieder zu trocken und es droht auch aktuell keine Trockenheit
 2. Phänologisch haben wir bis jetzt einen ganz normalen Frühling!
 3. Der März war eher normal (kühl), die Böden waren nahezu alle in 0-80 cm 90-100% wassergesättigt.
 4. Langsames Wachstum hat 3 Gründe: → noch kalte Temperaturen, kalte Böden, keine Sauerstoff, keine Umwandlung von NH₄ zu NO₃, amid- und ammoniumhaltige Dünger waren/sind klar im Nachteil
 5. NEIN ... es ist noch nicht Schossbeginn im Wintergetreide

Winterweizen: Schossen
Mittlere Beobachtungstermine in Deutschland

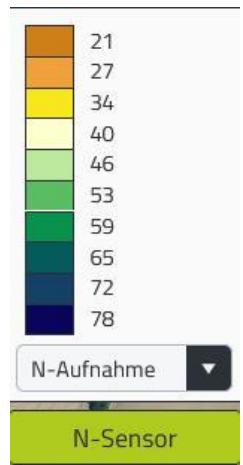
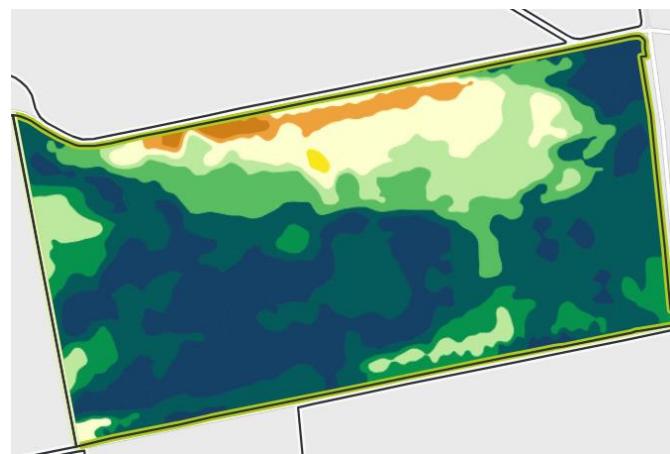
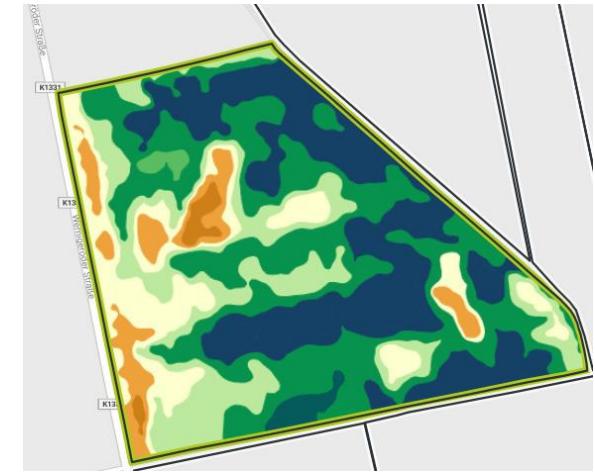
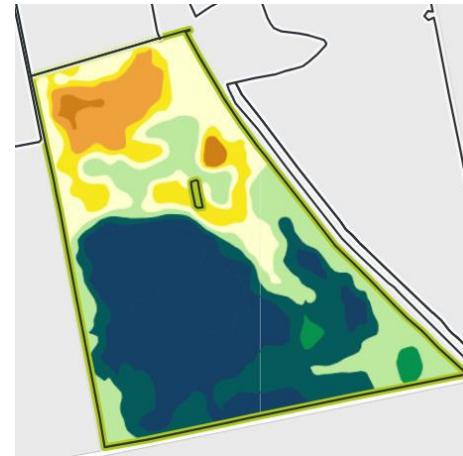
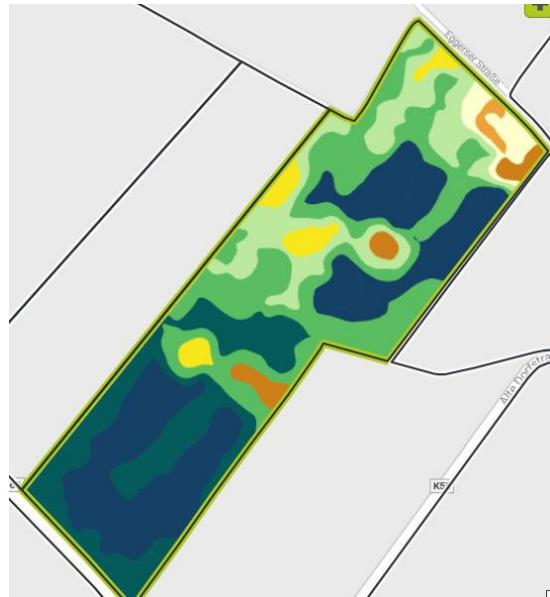
bei Meldequote von 70 %



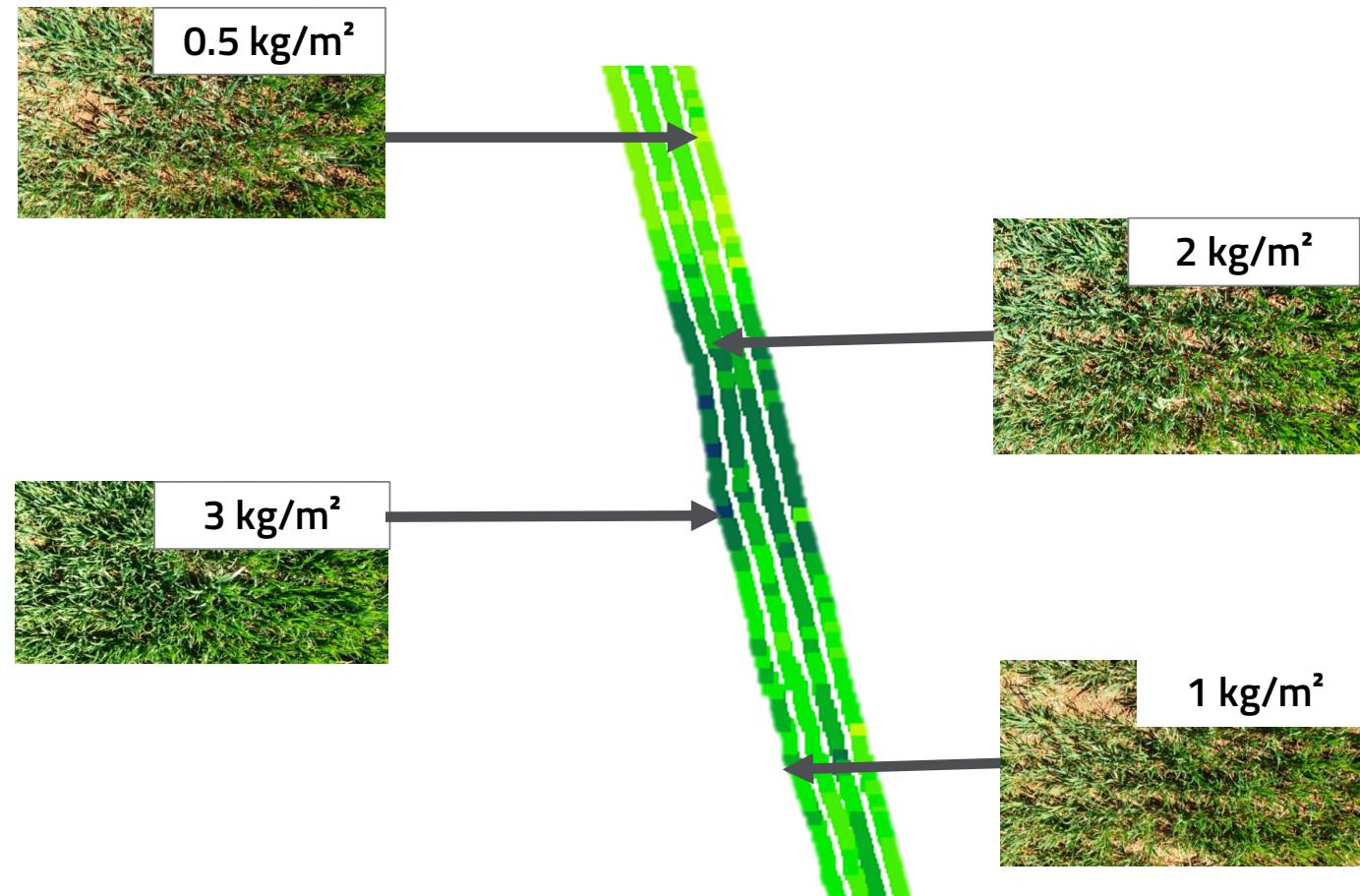


Bestandsheterogenität und PS-Applikation

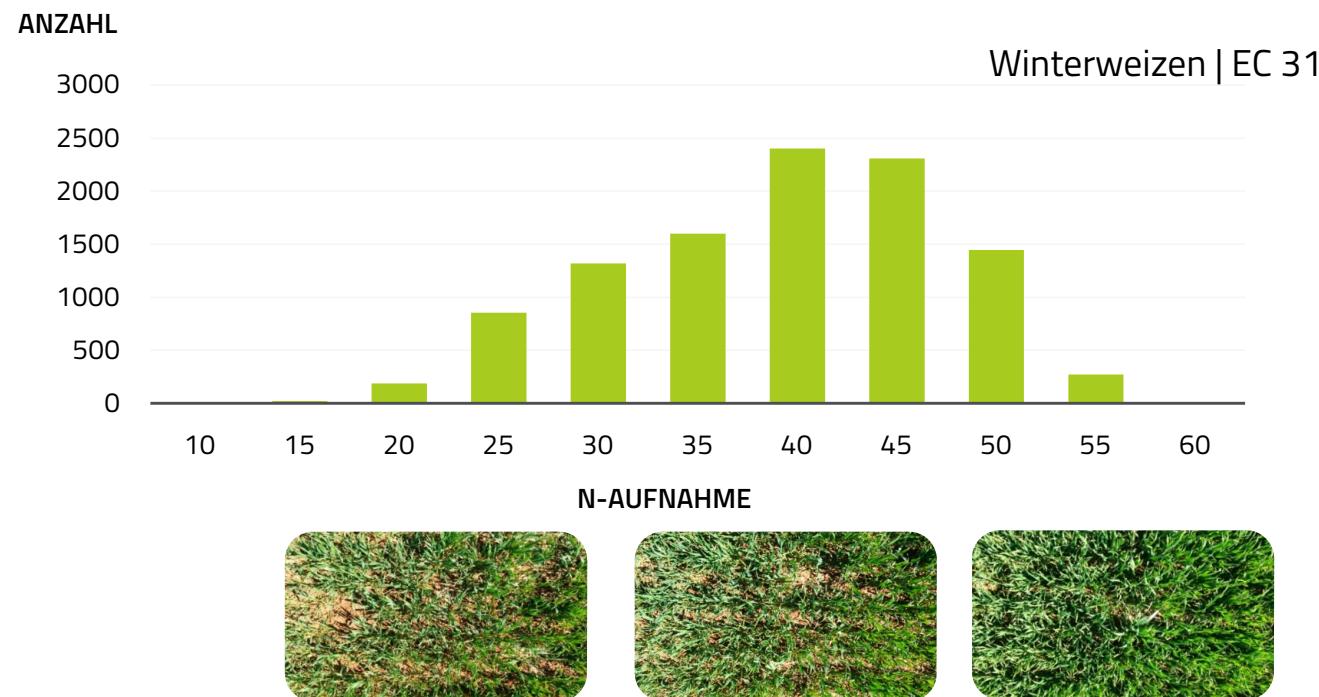
Heterogenität von Pflanzenbeständen WW zu N2 (2024)



Gießkannenprinzip oder angepasste Dosierung?

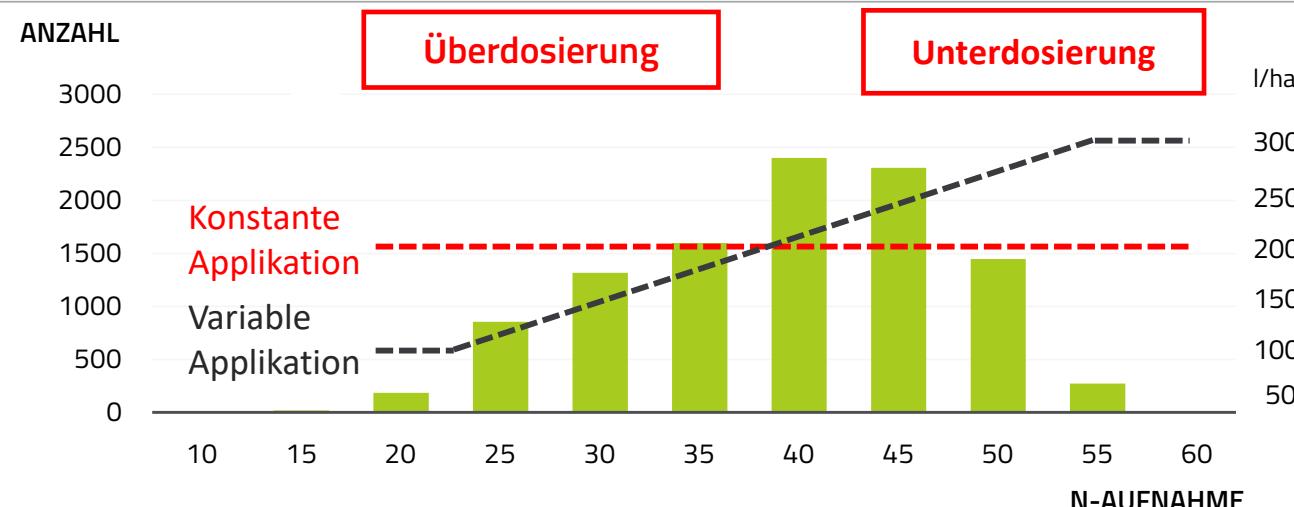


Was bedeutet Heterogenität von Pflanzenbeständen für die Dosierung von Pflanzenschutzmitteln?



	Dünner Bestand	Mittlerer Bestand	Dichter Bestand
N-Aufnahme [kg N/ha]	20	40	60
Biomasse (kg FM/m ²)	0,5	2	3
Relative Spritzfläche (%)	60%	80%	100%

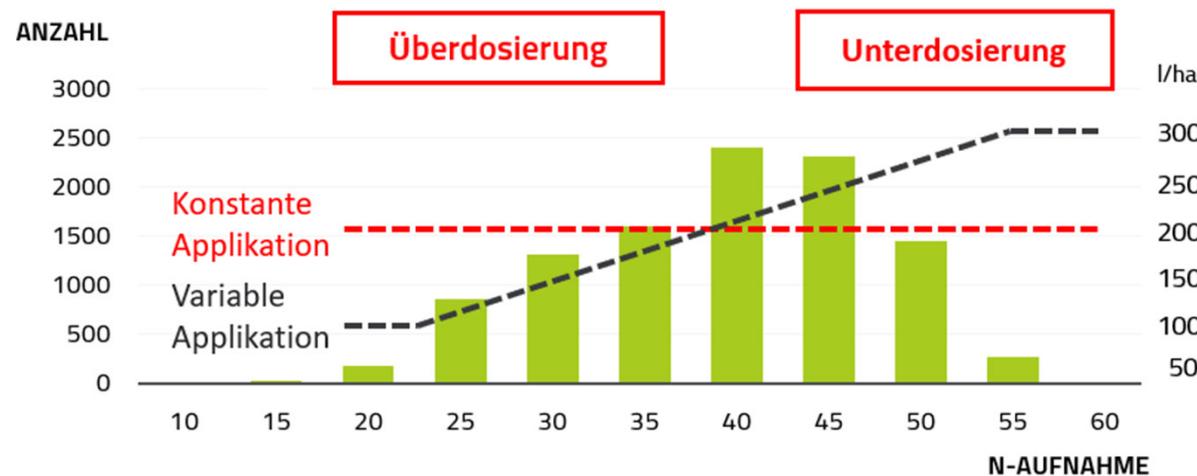
Konstante Applikation führt immer zu Über- und Unterdosierung



	Dünner Bestand	Mittlerer Bestand	Dichter Bestand
Konstante Dosierung 100%* (ml/kg FM)	0,2	0,05	0,033
<i>Relativ</i>	400%	100%	67%
Konstante Dosierung 70%* (ml/kg FM)	0,14	0,035	0,023
<i>Relativ</i>	280%	70%	47%
Ziel aus Effizienzgründen und Resistenmanagement	~70%*	~70%*	~70%*

* ... bei einer Empfehlung von 1l/ha

Konstante Ausbringung führt immer zu Über- und Unterdosierung



	Überdosierung	Unterdosierung
Wachstumsregler	<ul style="list-style-type: none"> • Unnötig hohe Aufwandmengen • Pflanzenphysiologischer Stress 	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhte Lagergefahr
Fungizide	<ul style="list-style-type: none"> • Ertrag wegspritzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Unzureichender fungizider Schutz • Gefahr der Resistenzbildung

1. Jedes Jahr ist anders!

Man kann aus dem Vorjahr (fast) keine Rückschlüsse auf eine aktuelle Strategie für Wachstumsregler und Fungizide ziehen

2. Die Ausbringung von Wachstumsreglern und Fungiziden muss an der aktuellen Situation ausgerichtet werden.

Der Pflanzenbestand muss gemessen werden (N-AUFNAHME).

Konstante Dosierungen sind lediglich pauschal und führen zu Über- und Unterdosierungen.

3. Pflanzenschutz muss anhand agronomischer Regelfunktionen erfolgen

Jede Maßnahme muss nach einem wissenschaftlich fundierten Regelalgorithmus teilflächenspezifisch appliziert werden.

Ergebnisse einer bestandsangepassten
Ausbringung von Wachstumsreglern



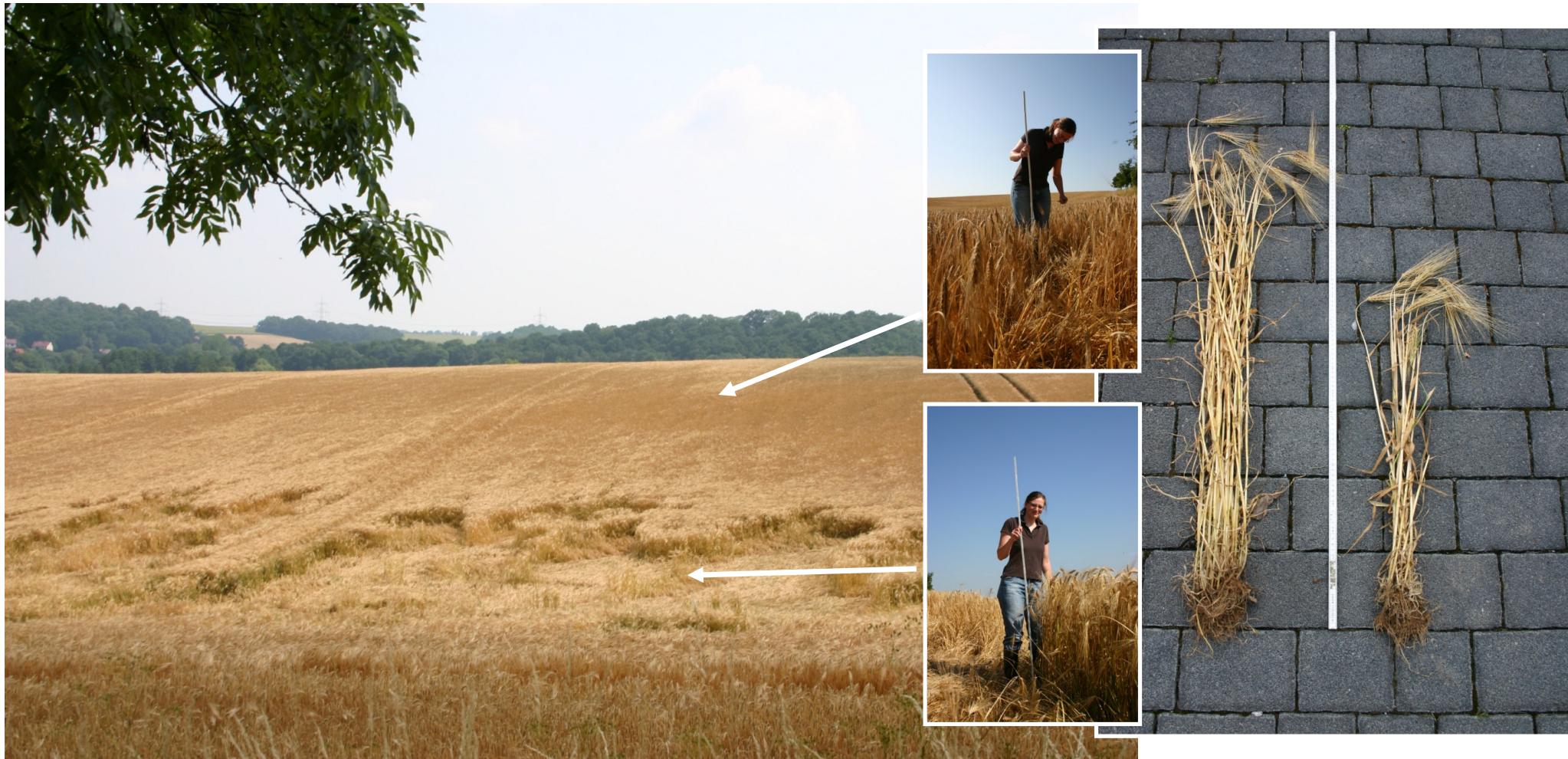
2002: AG Goldbach/Warza (Thüringen)
Harald Beckhoff

Applikation von Wachstumsregler mit
der Qualitäts-Regelfunktion

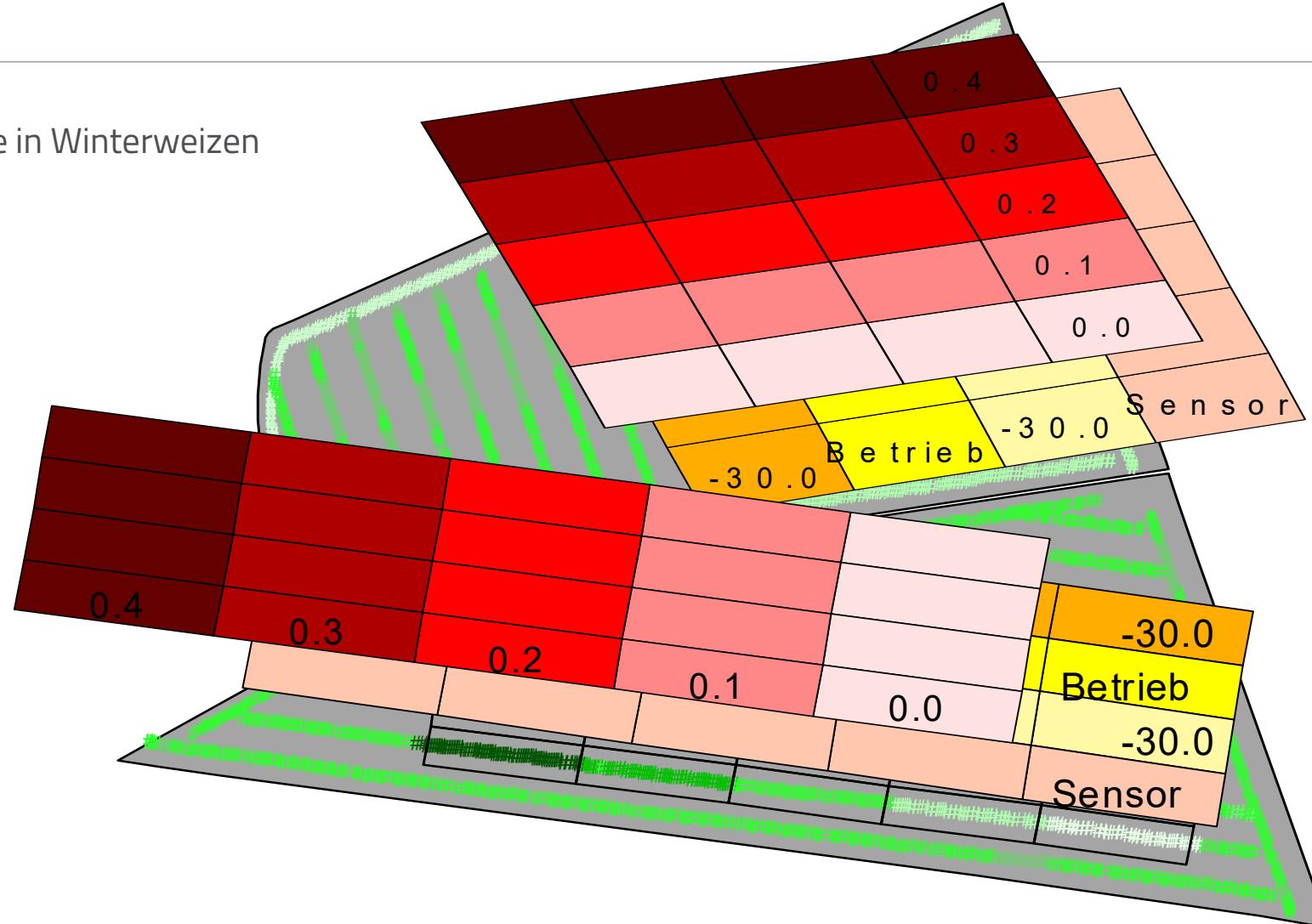
Was jeder beobachten kann



Was jeder beobachten kann



Versuchsanlage in Winterweizen



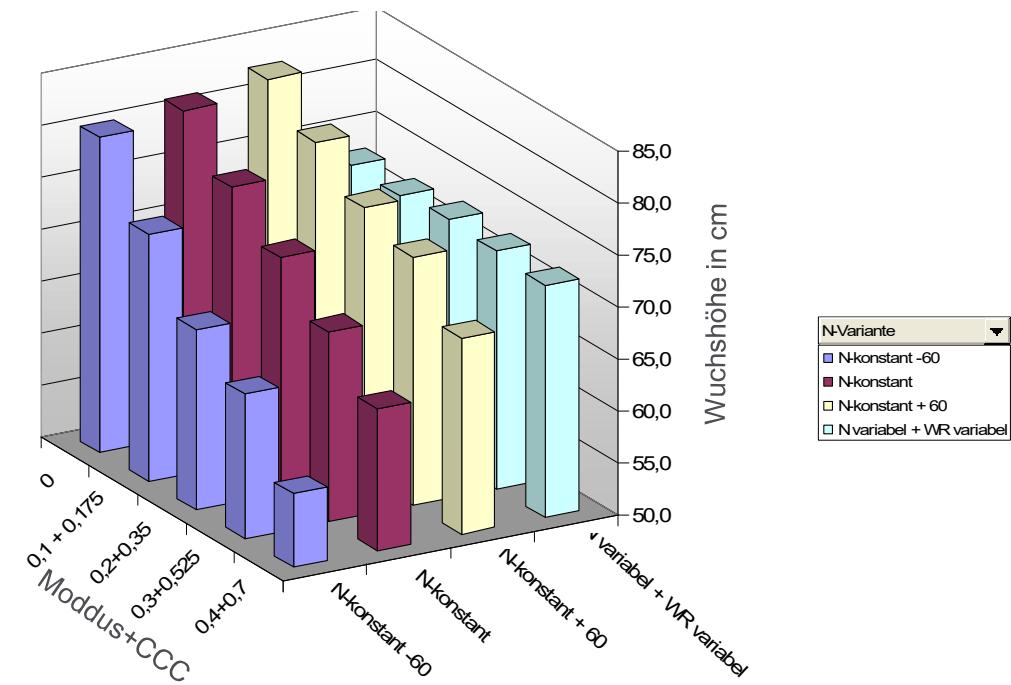
Der Kompromiss zwischen Ertrag und Lager

(Zu) geringer Einsatz von Wachstumsreglern führt zu hohen, langgestreckten und somit lageranfälligen Pflanzen.

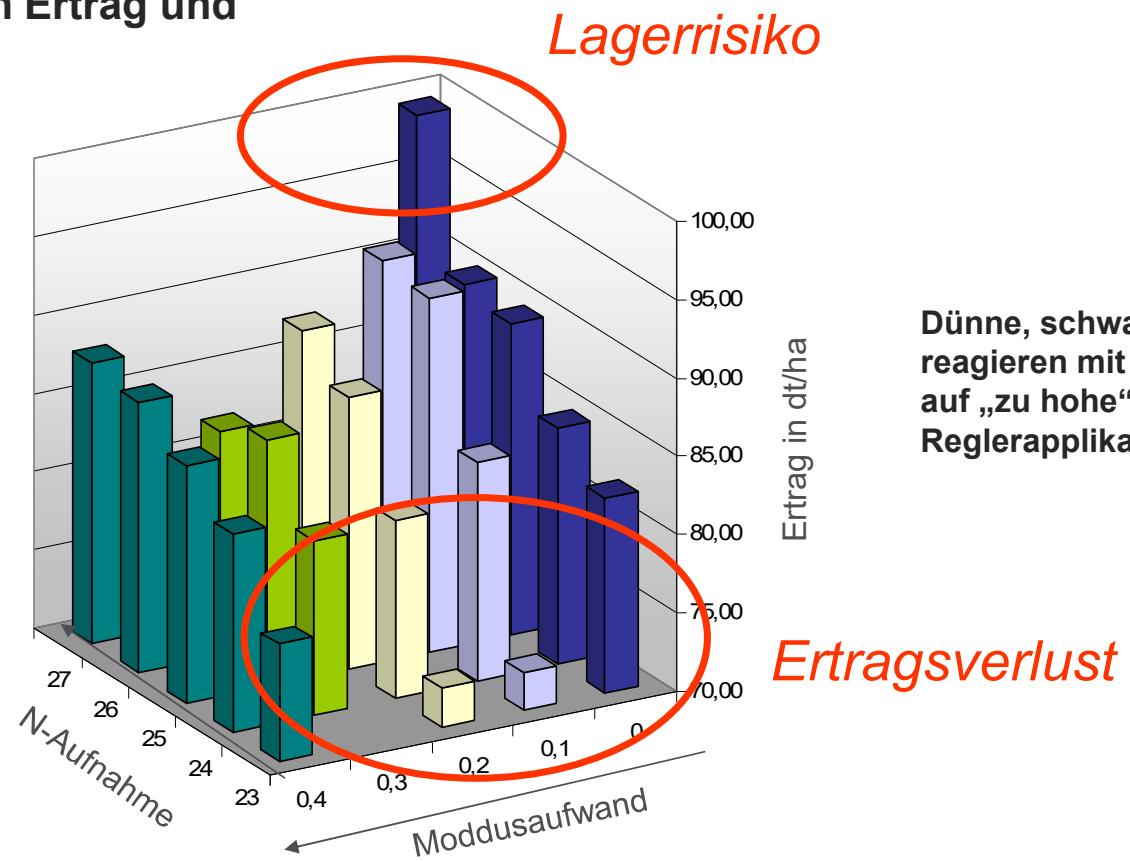
Standardabweichung innerhalb einzelner Moddusstufen (cm)

N-konstant –60	3,4
N-konstant	2,7
N-konstant +60	2,0
N + WR variabel	1,6

Variabler N- und Wachstumsreglereinsatz führen zu einheitlichen, gleich großen Pflanzen.



Der Kompromiss
zwischen Ertrag und
Lager



Dünne, schwache Bestände
reagieren mit Mindererträgen
auf „zu hohe“ W-
Reglerapplikationen

Ertragsverlust

Lagerrisiko

Wachstumsregler kosten auch Ertrag (NRW)

Maßnahme	Besserer Boden, Sorte Magnus				Schlechtere Standorte, Sorte Winnetou					
	Unbehandelt: Wuchshöhe 118 cm, 80 % Lager, Ertrag = 94,3 dt/ha	Lager in %	Einkür- zung in %	Mehrer- trag dt/ha	wirtschl. Mehr- ertrag dt/ha	Unbehandelt: Wuchshöhe 108 cm, 26 % Lager, Ertrag = 86,7 dt/ha	Lager in %	Einkür- zung in %	Minderer- trag dt/ha	wirtschl. Min- derertrag dt/ha
1,2 l CCC in EC 29		47	6,8	7,9	6,8		7,5	10,6	-1,4	-2,6
0,3 l CCC in EC 32										
1,2 l CCC in EC 29		51	9,3	8,9	7,4		1,8	14,3	-2,1	-3,6
0,3 l CCC + 0,15 Moddus in EC 32										
1,2 l CCC in EC 29		46	11,9	8,8	7,1		2,2	15,7	-4,4	-6,1
0,6 l Medax + 0,6 l Turbo in EC 32										
1,2 l CCC in EC 29		32	10,2	8,5	6,8		1,1	15,3	-4,5	-6,2
0,6 l Medax + 0,6 l Turbo in EC 37										
1,2 l CCC in EC 29		24	16,1	5,4	3,3		0	23,6	-8,7	-11,8
1 l Medax + 1 l Turbo in EC 32										

Quelle: top agrar 3/2008, Hanhart, LK NRW

Wachstumsregler kosten auch Ertrag (Niedersachsen)

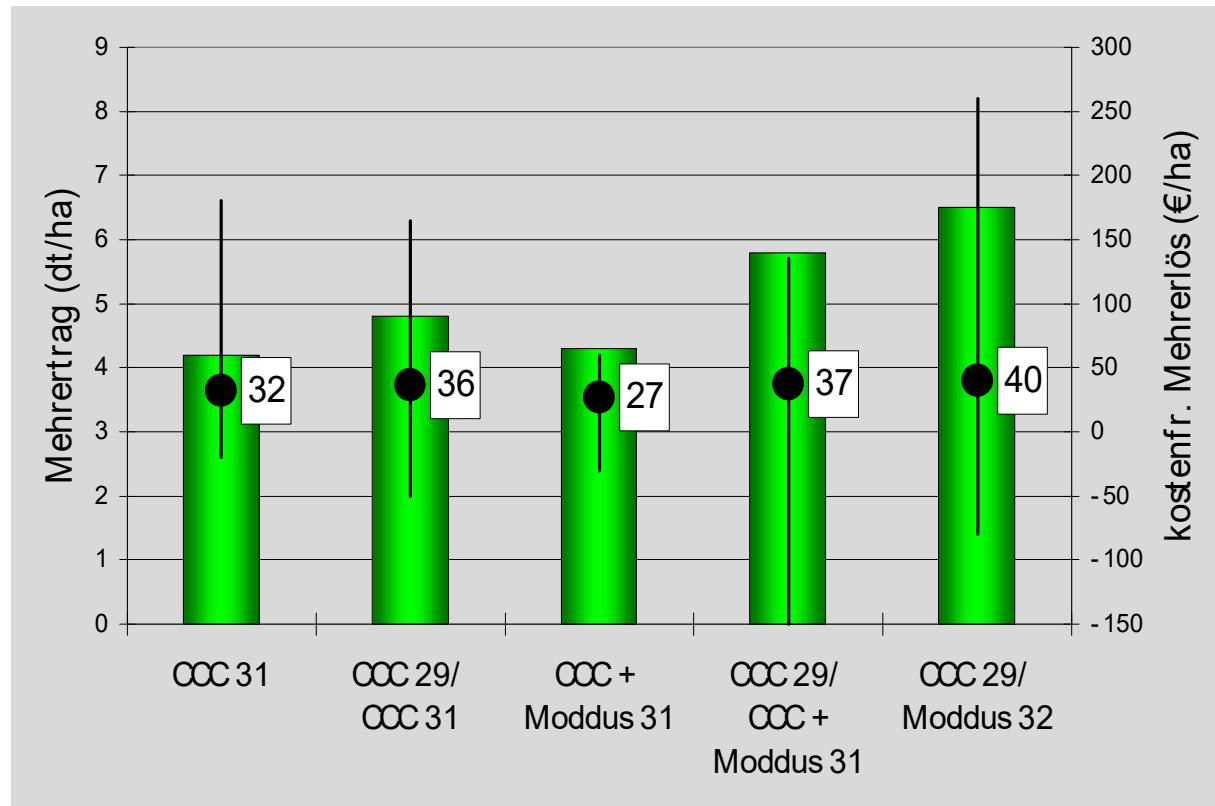
Winterweizen Ertragseffekte durch Wachstumsregler (Differenzen zur Kontrolle, dt /ha)						Landwirtschaftskammer Niedersachsen	
	Kon- trolle	Dünnsaat		Kon- trolle	Normalsaat		
		Min	Max		Min	Max	
2003	93	- 4,6	+ 4,2	102	- 3,0	- 0,5	
2004	119	- 16,2	+ 0,8	102	+ 1,9	+ 24,5	Lager !
2005	85	- 18,9	+ 2,0	78	- 16,2	+ 0,1	
2006	80	- 3,7	+ 3,0	82	- 6,8	- 2,2	

33x Mindererträge , 21x Mehrerträge

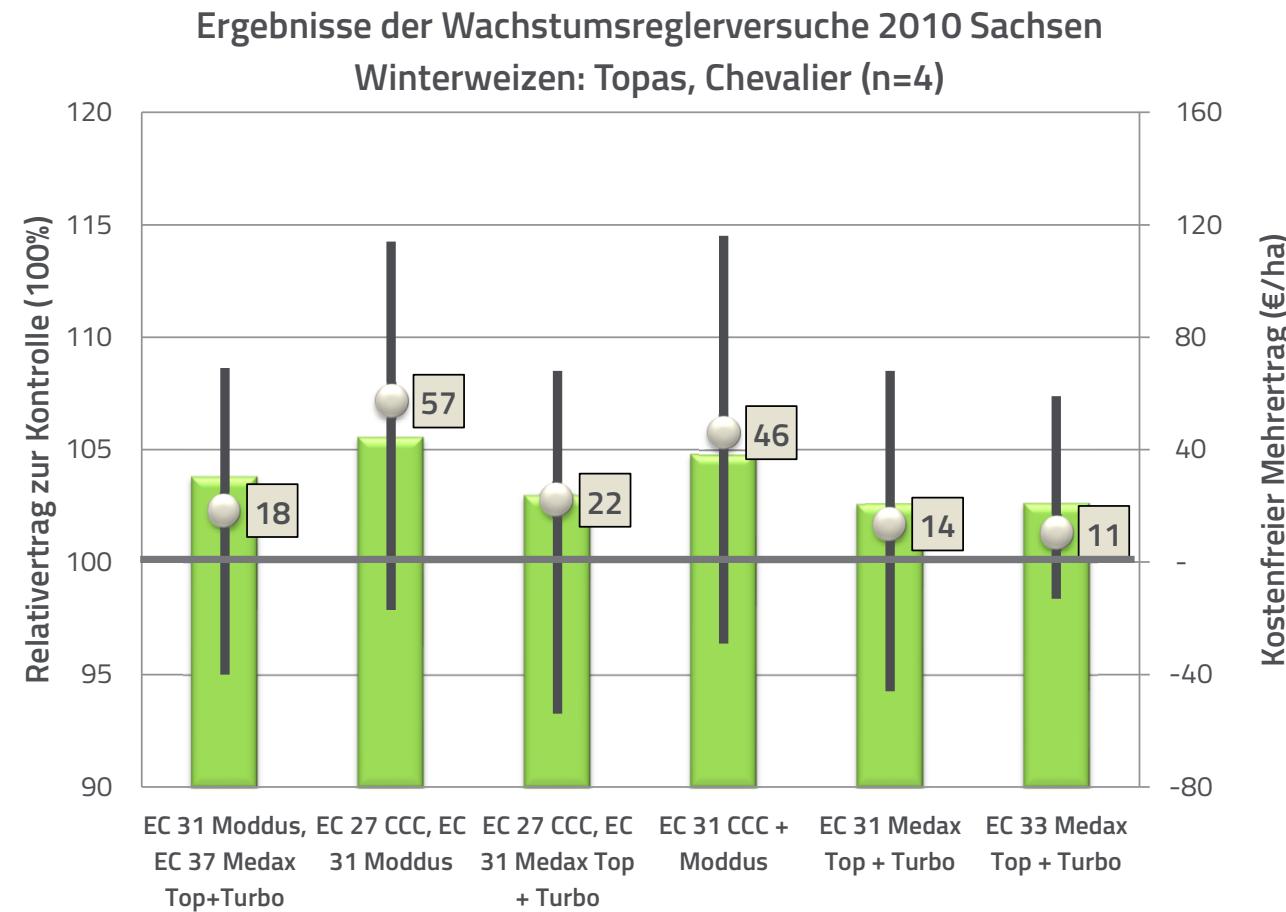
Wachstumsregler auf leichten Böden

Bzst. Oldenburg -Süd
Pflanzenbau / Pflanzenschutz

Wachstumsregler kosten auch Ertrag (Meck-Pom)

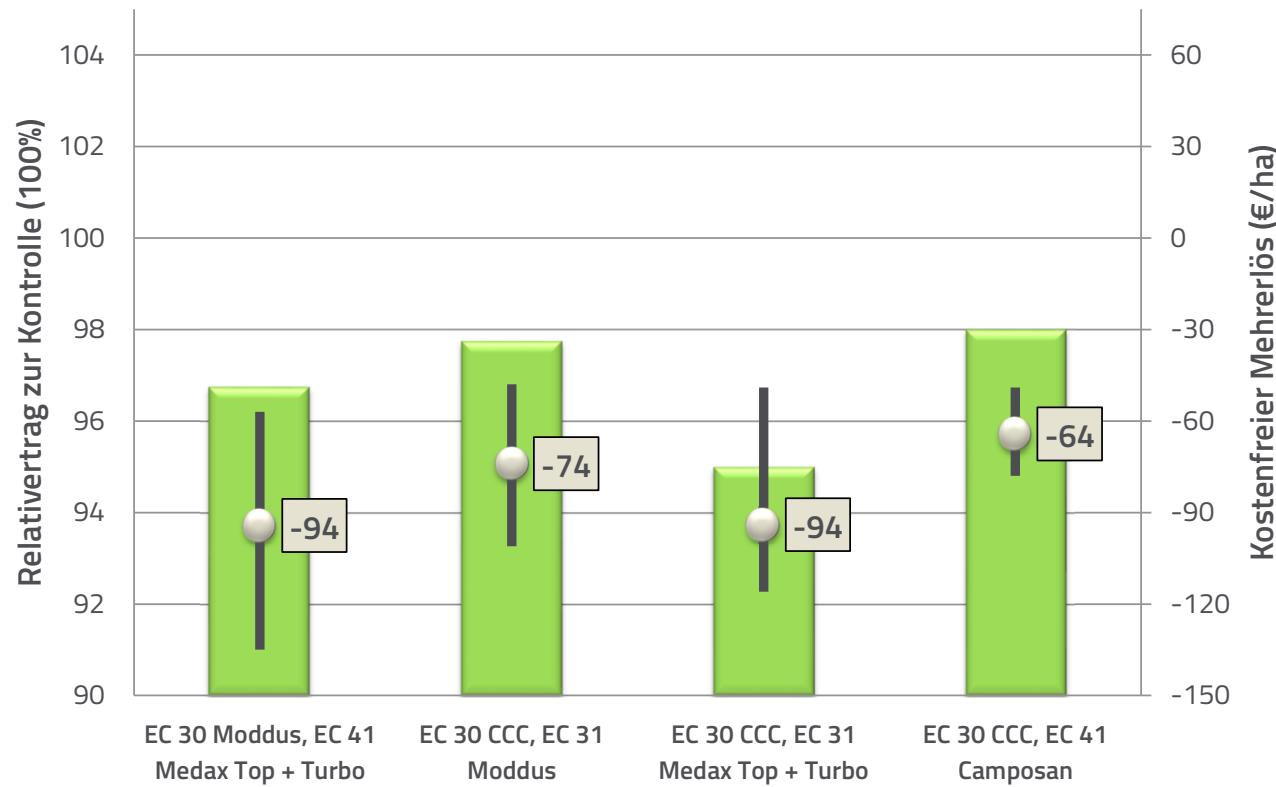


Wachstumsregler kosten auch Ertrag (Sachsen 1)



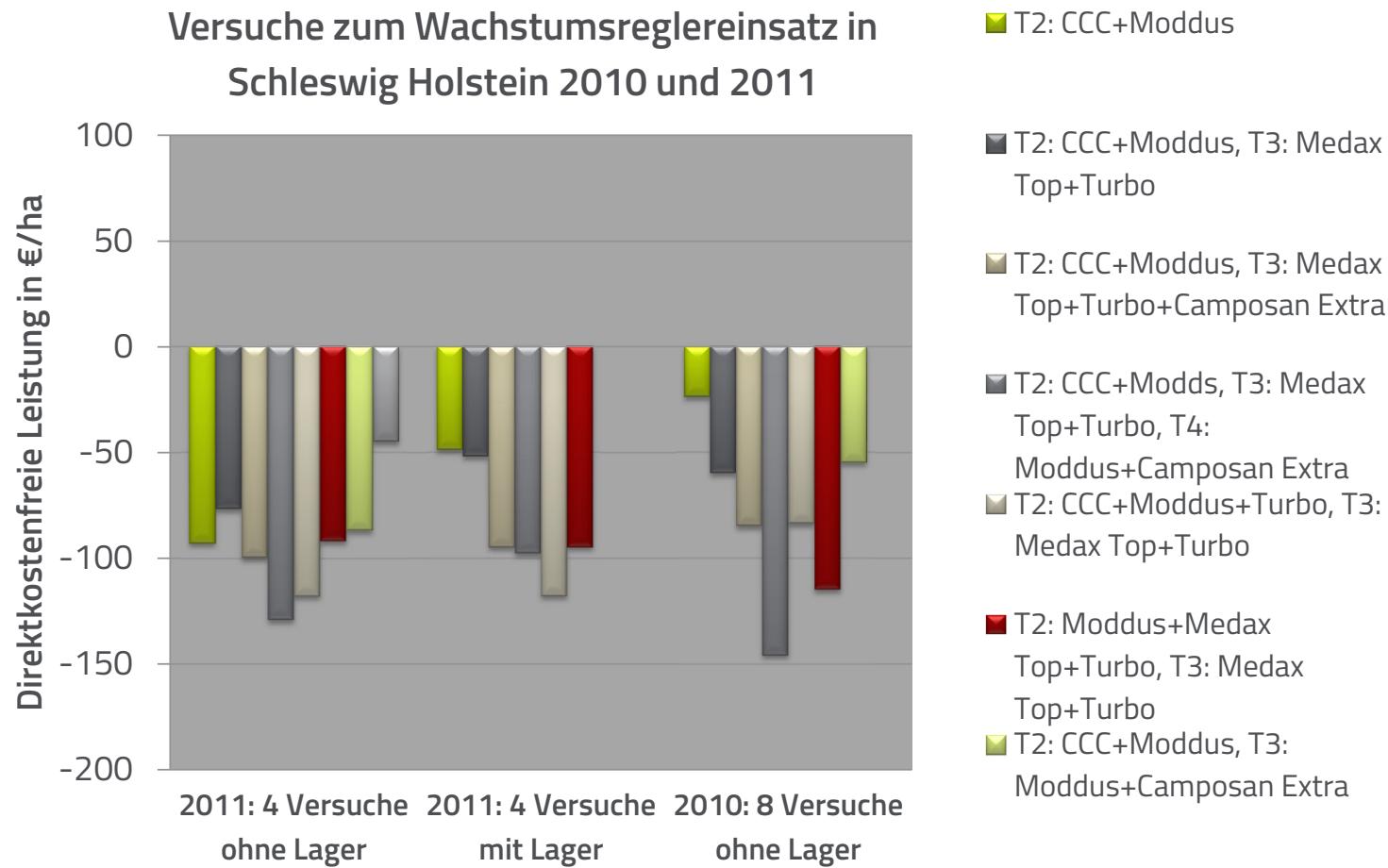
Wachstumsregler kosten auch Ertrag (Sachsen 2)

Ergebnisse der Wachstumsreglerversuche 2009 Sachsen
Winterweizen: Topas, Chevalier (n=4)

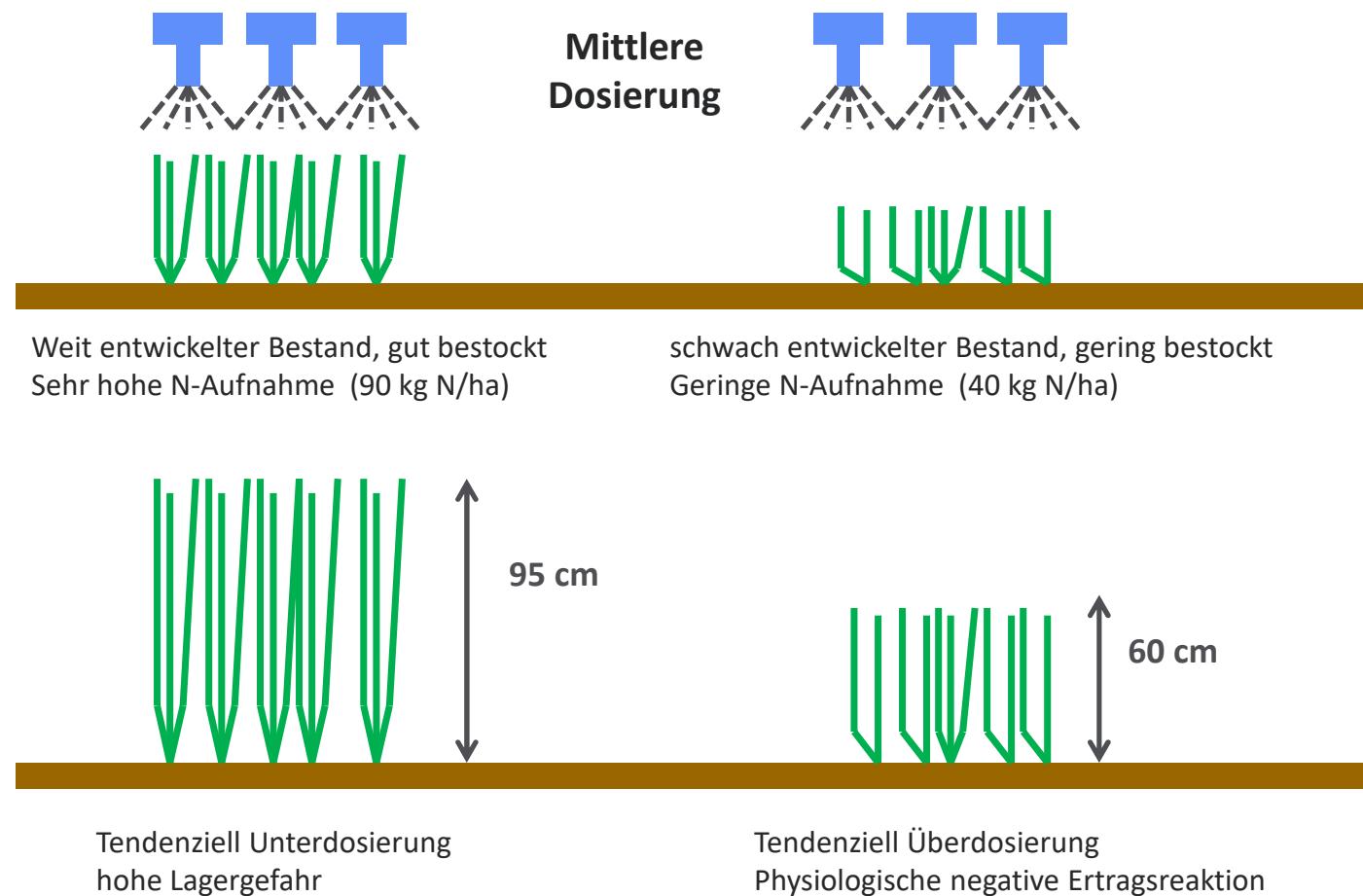


➤ Beachte: Kosten einer erschwerten Ernte werden im kostenfreien Mehrerlös nicht berücksichtigt!

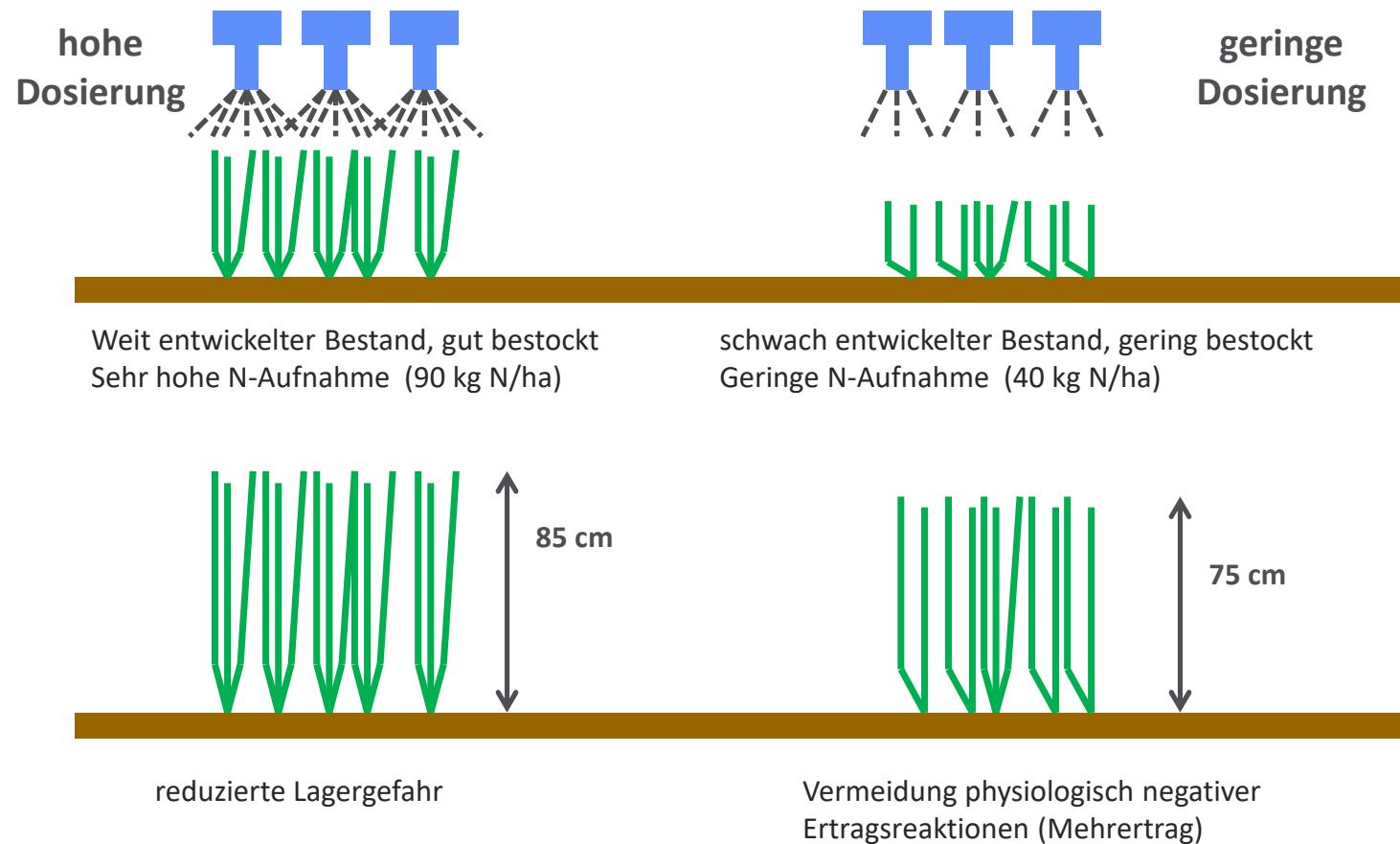
Wachstumsregler kosten auch Ertrag (Schleswig Holstein)



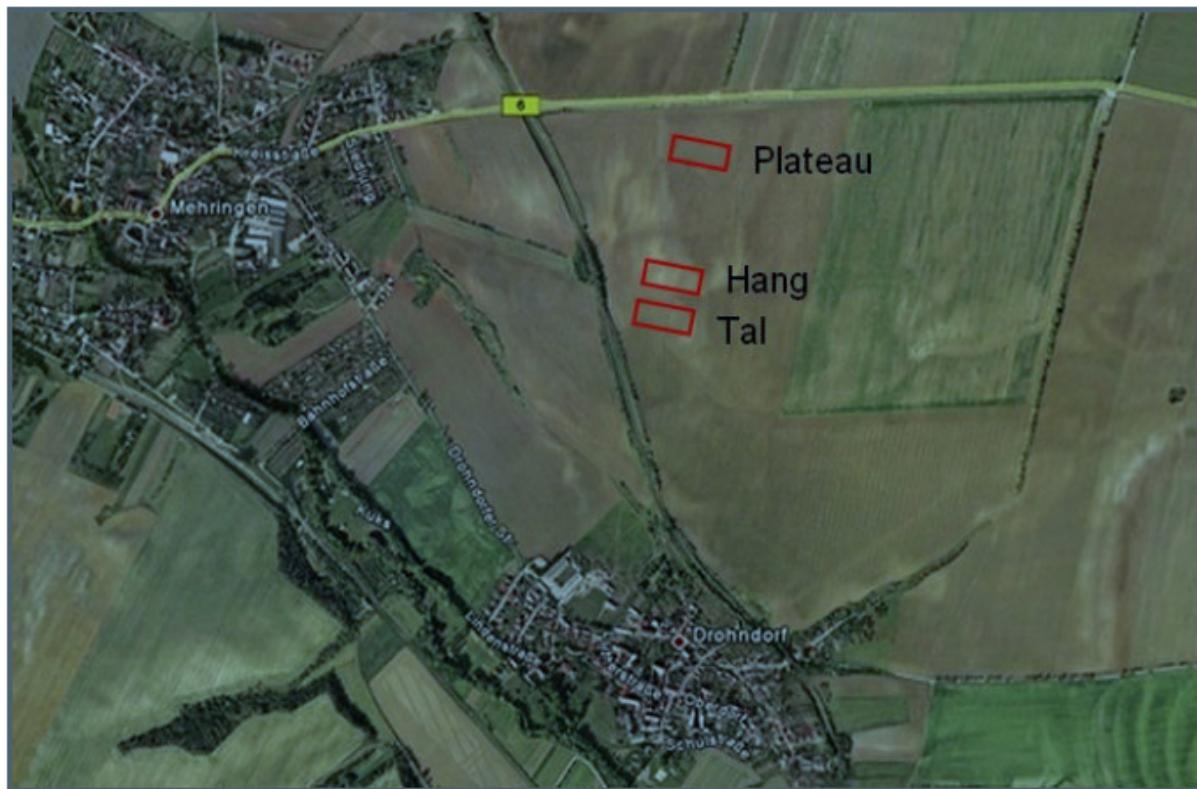
Konstante Applikation nützen weder dem starken noch dem schwachen Bestand



Anangepasste Dosierungen reduzieren die Restlagergefahr und sind pflanzenverträglicher



Die Praktiker tun es schon länger – lässt es sich auch im Versuch nachweisen?

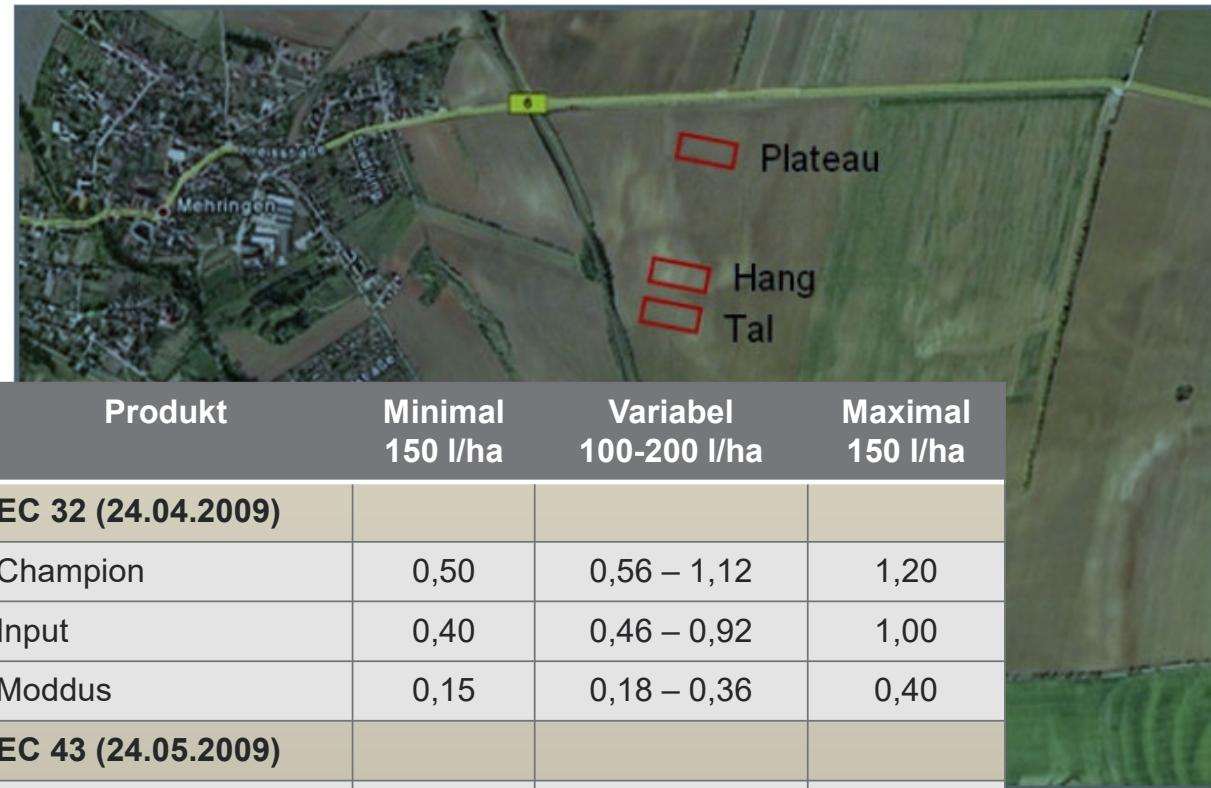


Quelle: C.Rohne in Versuchsberichte 2009
der N.U. Agrar
Versuch Betrieb Kilian in Sachsen-Anhalt

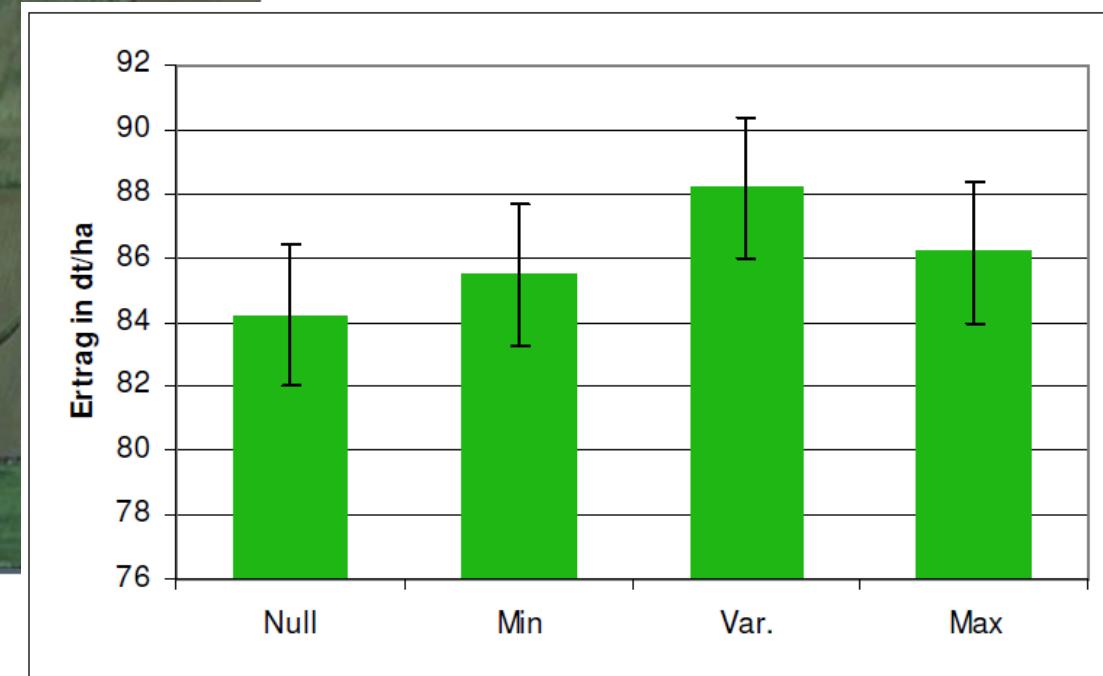
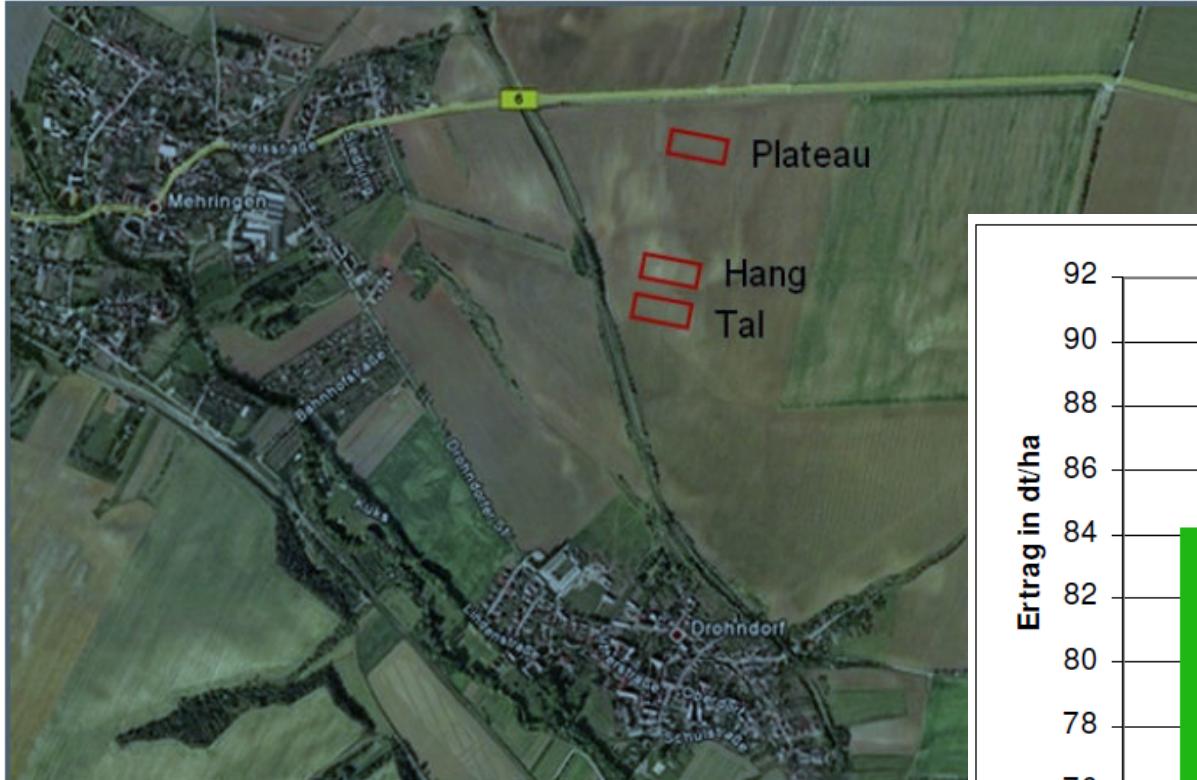
Versuchsanlage und -beschreibung

Plateau	Maximal	Minimal	Variabel	Null	Minimal	Variabel	Maximal
Hang	Maximal	Minimal	Variabel	Null	Minimal	Variabel	Maximal
Tal	Maximal	Minimal	Variabel	Null	Minimal	Variabel	Maximal

50 m
15 m



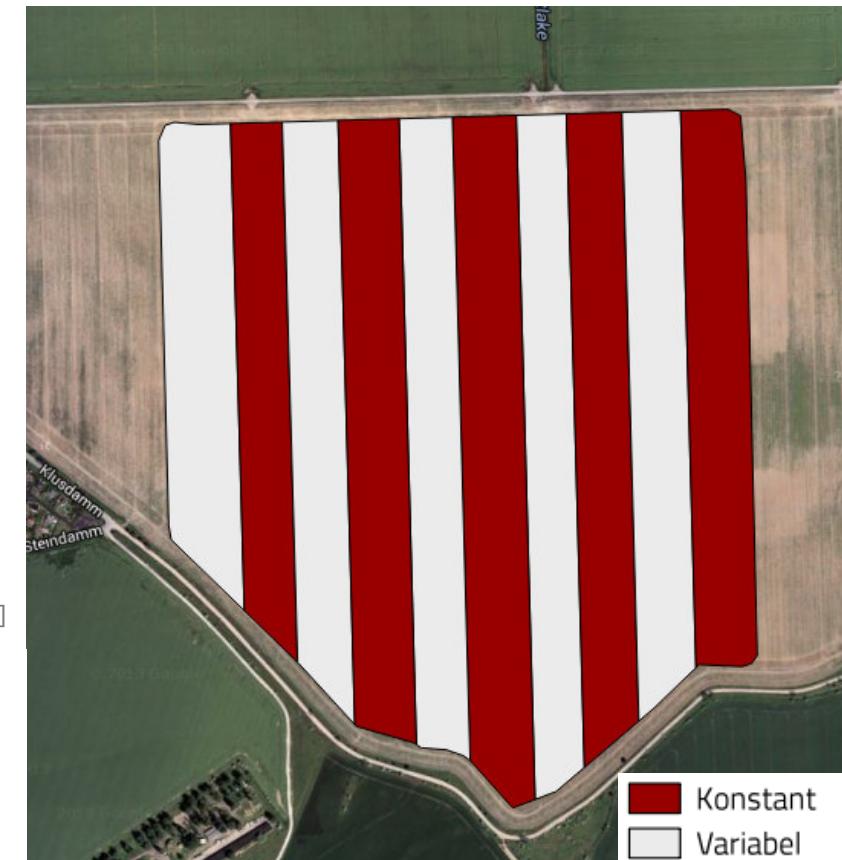
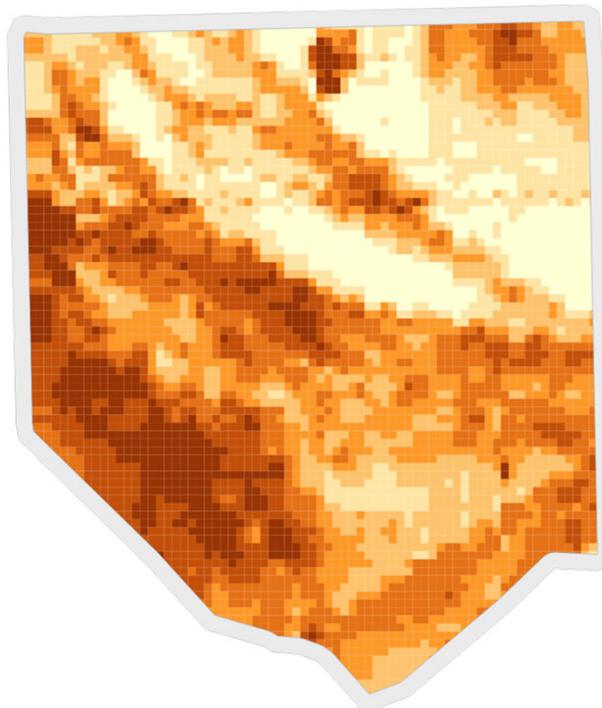
Versuchsergebnisse



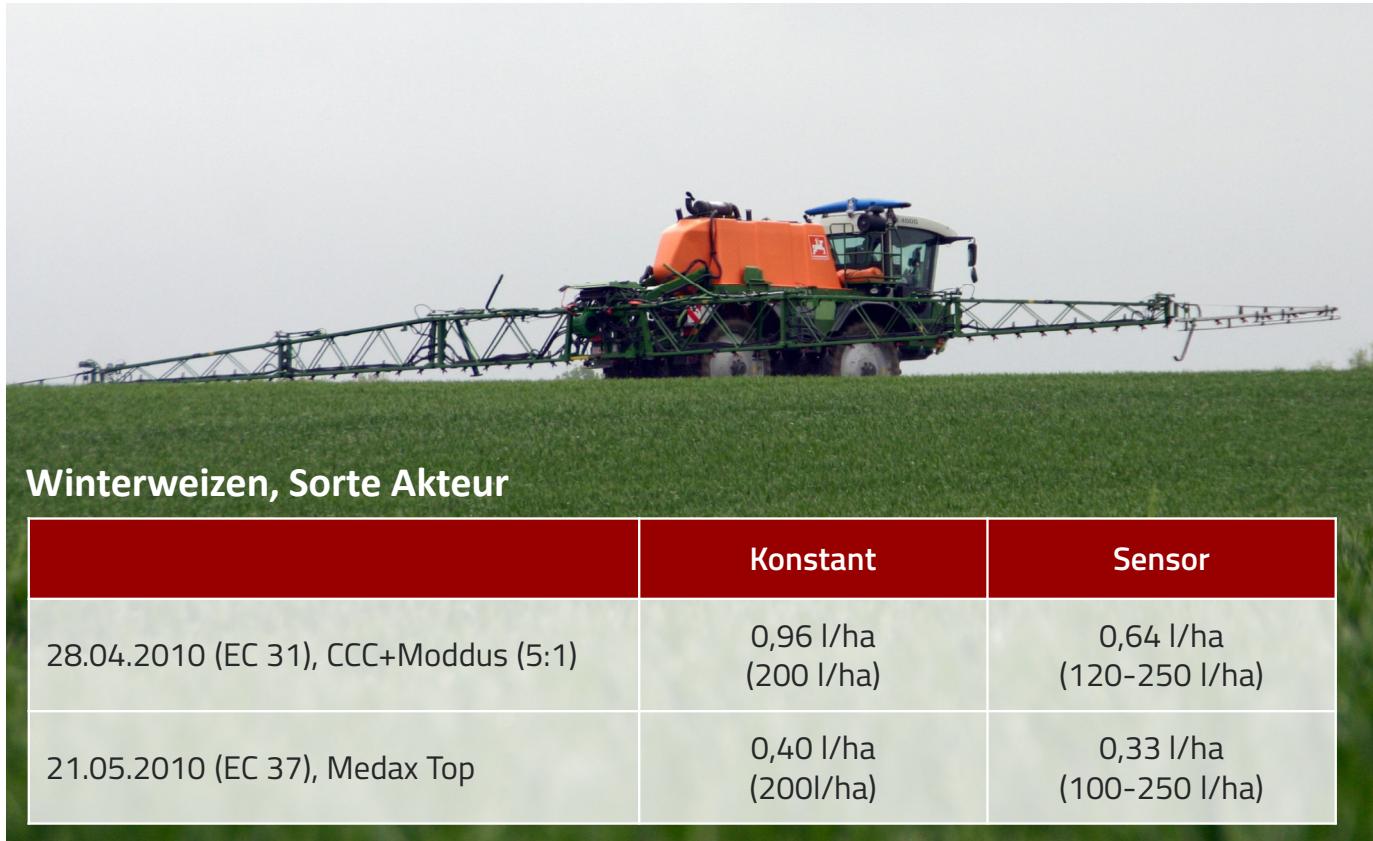
WR-Versuch 2010 Niederodeleben

FLÄCHE: 54.98 ha

DESIGN: 5 Versuchsglieder 2 Fahrspuren je Versuchsglied



Ein Beispiel: WR-Versuch 2010, Niederdodeleben

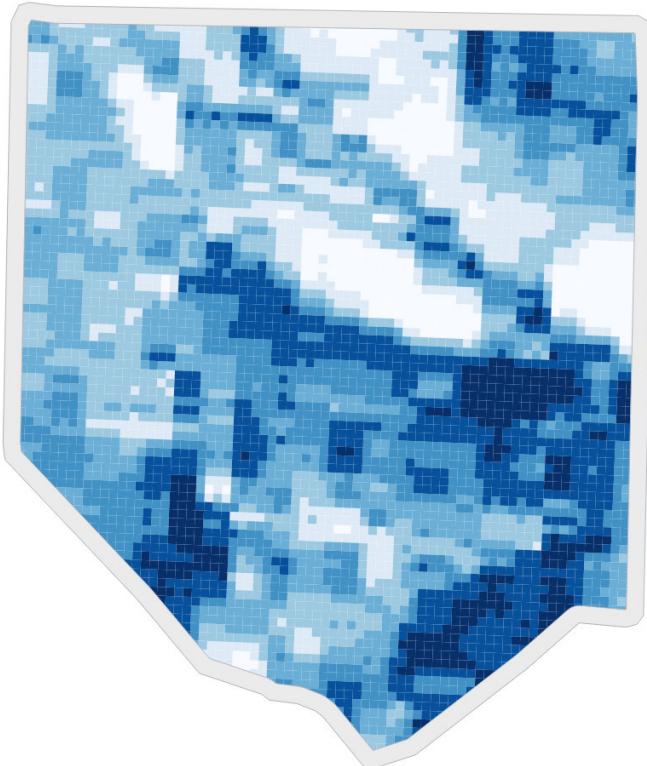


Winterweizen, Sorte Akteur

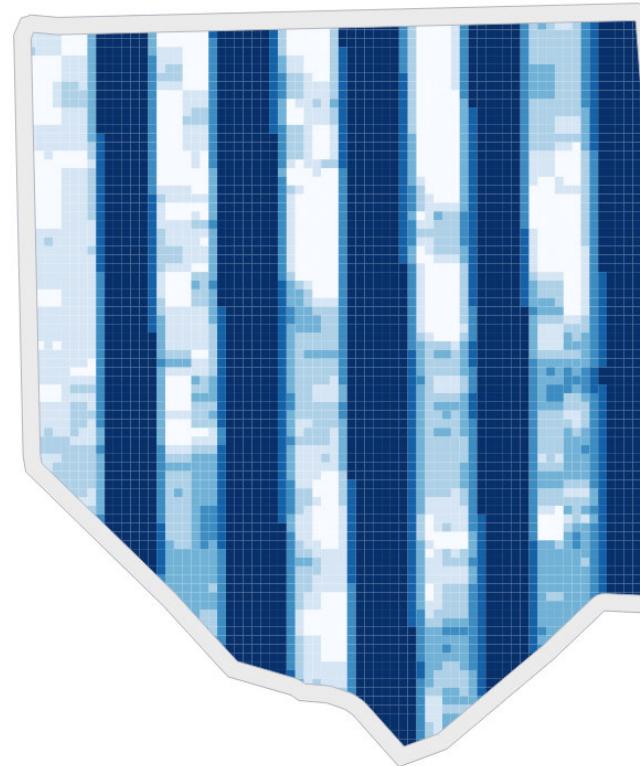
	Konstant	Sensor
28.04.2010 (EC 31), CCC+Moddus (5:1)	0,96 l/ha (200 l/ha)	0,64 l/ha (120-250 l/ha)
21.05.2010 (EC 37), Medax Top	0,40 l/ha (200l/ha)	0,33 l/ha (100-250 l/ha)

EC 32 - Bestandsunterschiede und situationsbezogene Applikation

N-Aufnahme am 28. April 2010

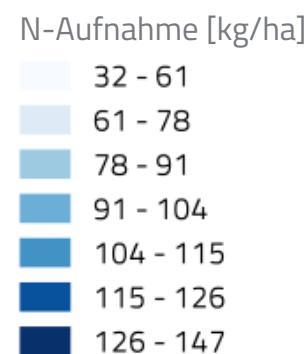
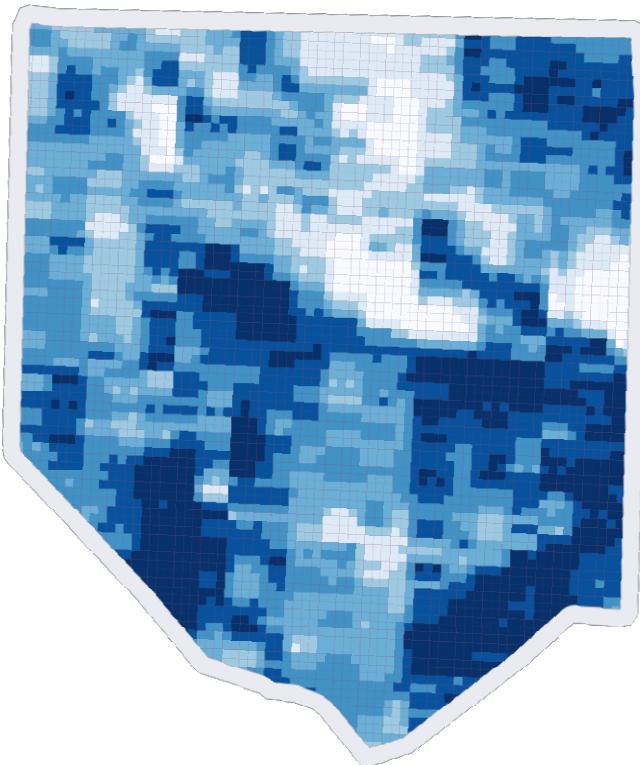


Ausbringmenge Wachstumsregler

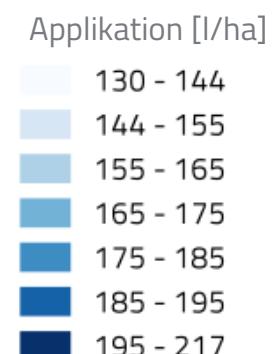
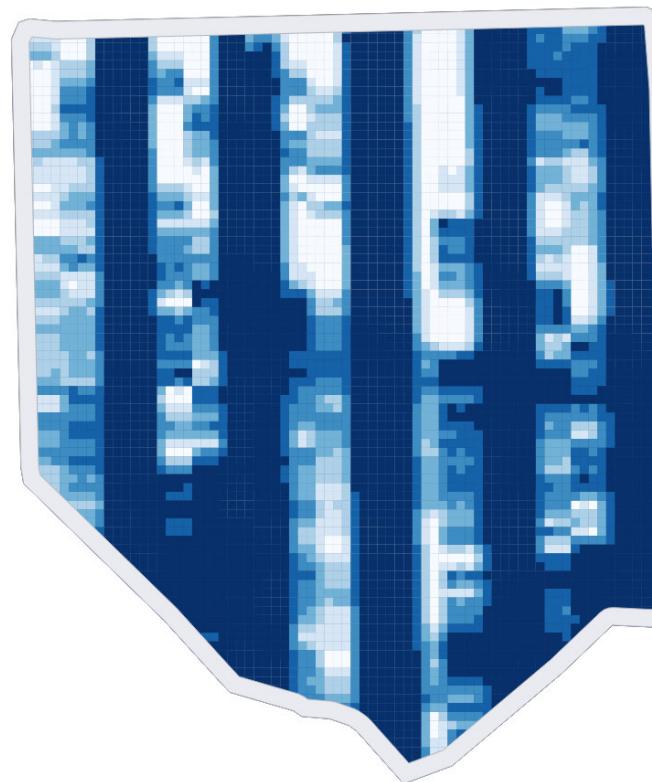


EC 37 - Bestandsunterschiede und situationsbezogene Applikation

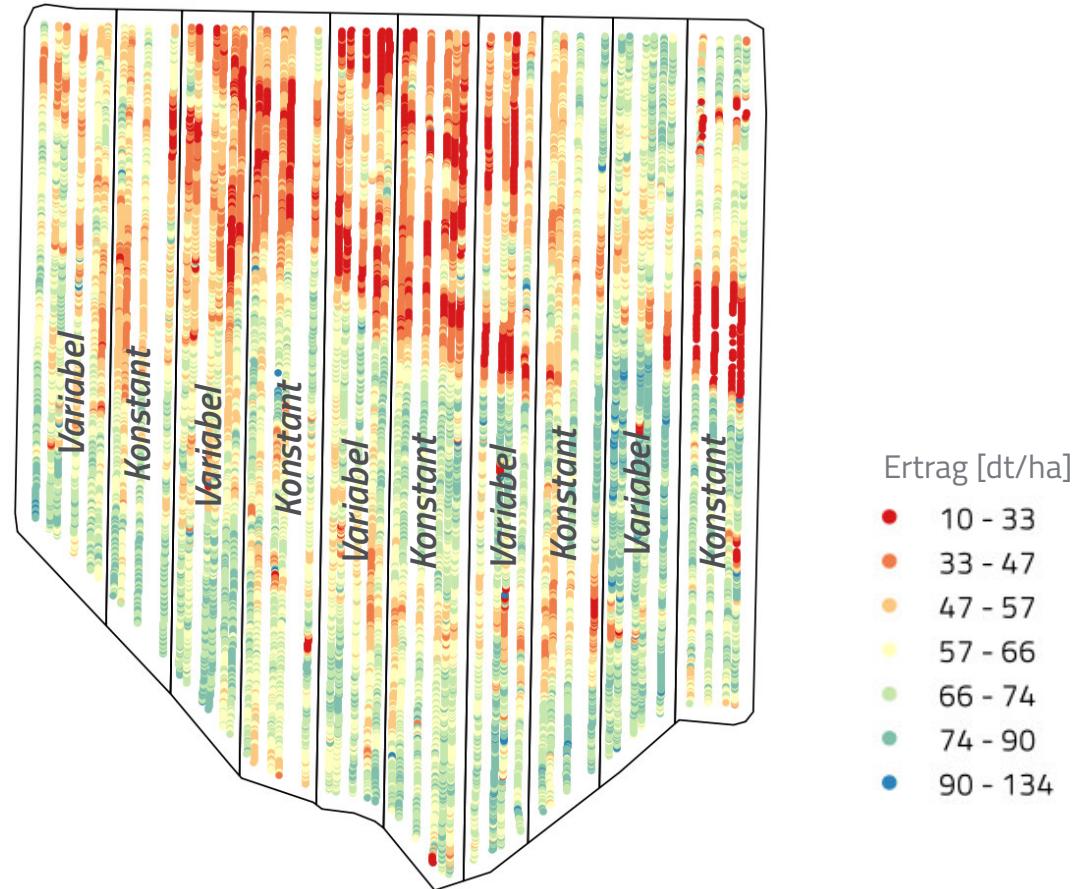
N-Aufnahme am 21. Mai 2010



Ausbringmenge Wachstumsregler

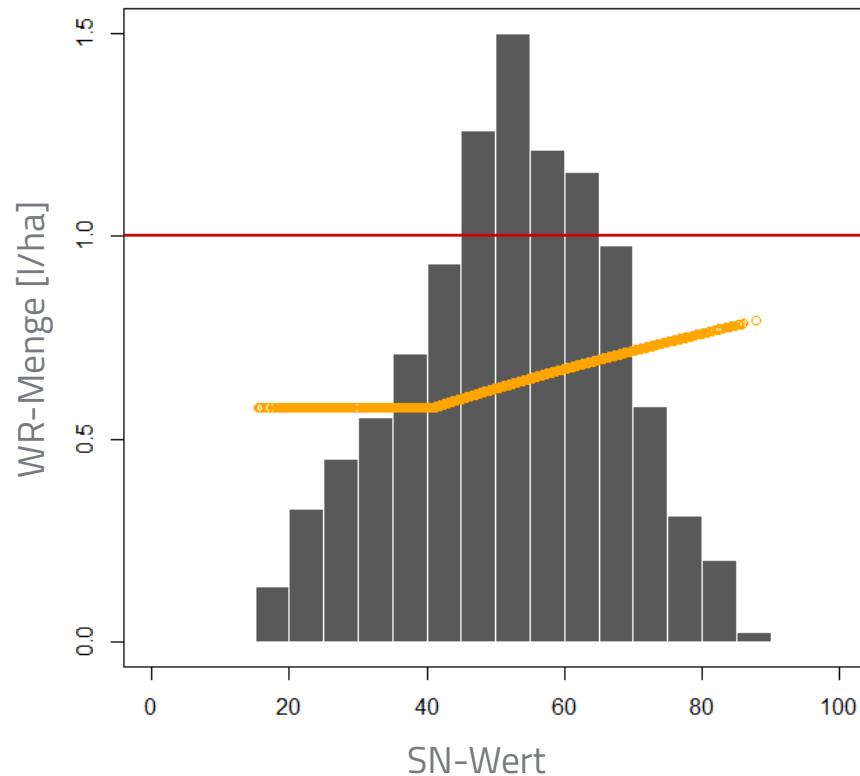


Bereinigter Ertrag

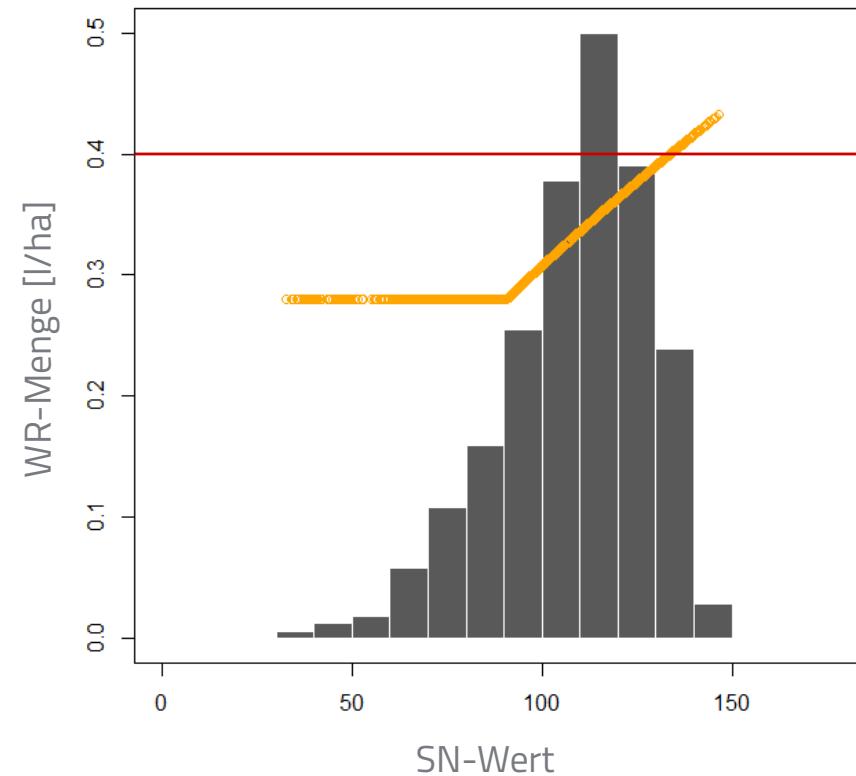


Applikationsschema EC 31 und EC 37

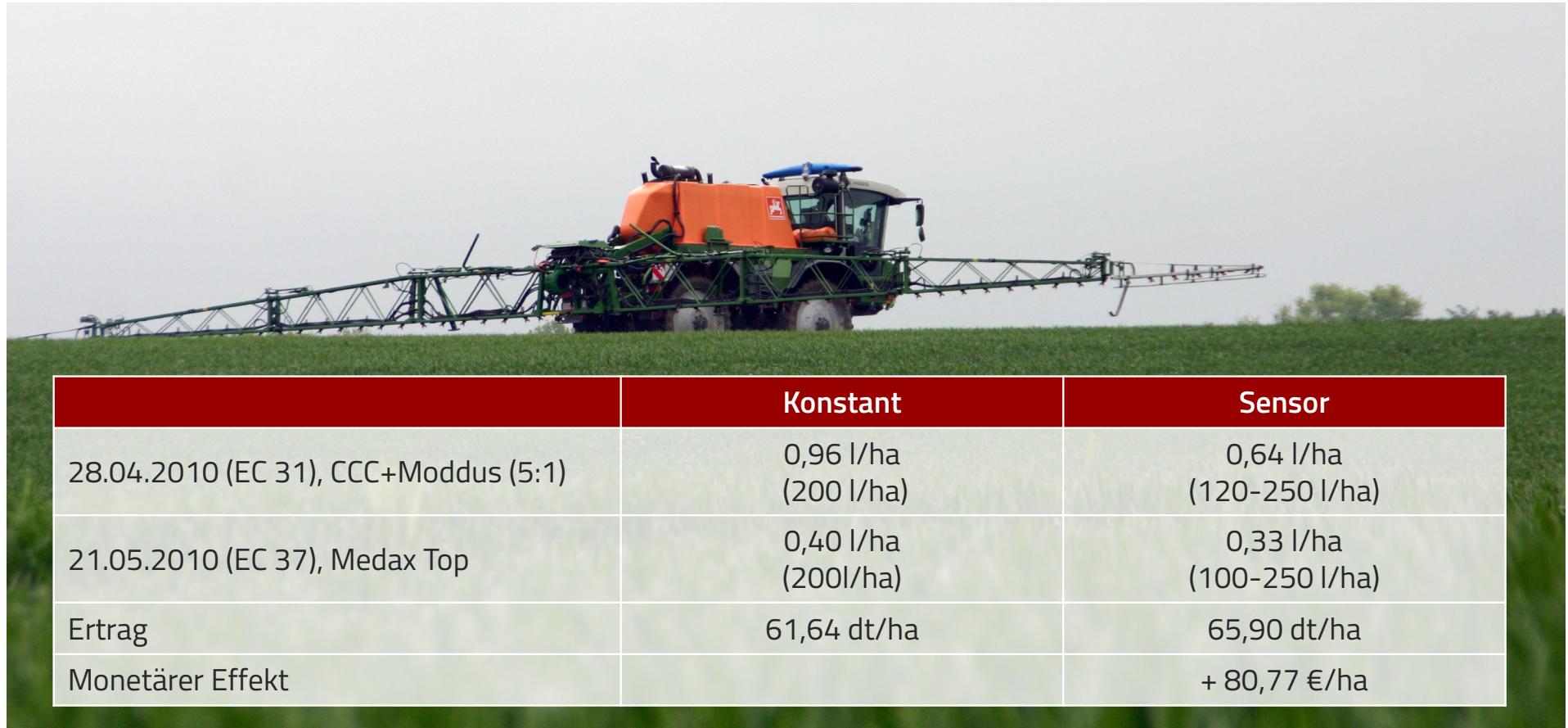
Applikationsschema EC 31



Applikationsschema EC 37



Ein Beispiel: WR-Versuch 2010, Niederdodeleben - ERGEBNIS



	Konstant	Sensor
28.04.2010 (EC 31), CCC+Moddus (5:1)	0,96 l/ha (200 l/ha)	0,64 l/ha (120-250 l/ha)
21.05.2010 (EC 37), Medax Top	0,40 l/ha (200 l/ha)	0,33 l/ha (100-250 l/ha)
Ertrag	61,64 dt/ha	65,90 dt/ha
Monetärer Effekt		+ 80,77 €/ha

Achtung: alte Preise!

Wachstumsreglerversuche

	2008	2009	2010	2011	2013	2013
Winterweizen	Sorte Akteur x3 Türkis Monopul	Sorte Akteur x2 Brilliant Bussard Monopol Potenzial	Sorte Akteur x2 Julius	Sorte Schamane Mulan Kranich	Sorte Lear Kerubino Chevalier	Sorte JB Asano Tobak
Wintergerste	Lomerit x2 Laverda	Lomerit x3 Fridericus x2 Highlight Fugato				
Winterroggen						
Versuche gesamt	8	13	7	3	3	2
WR variabel vs. Konstant	89.3 % (63.3 – 103.6 %)	87.1 % (52.0 – 124.1 %)	80.2 % (68.3 – 95.6 %)	78.0% (69 – 84%)	105.9 (101 – 107 %)	89.0 (88 – 89 %)
Ertrag variabel vs. Konstant	101.5 % (100.1 – 104.1 %)	101.3 % (98.1 – 104.2 %)	102.3 % (99.5 – 106.9 %)	107.2 % (101 – 114%)	102.0 % (101 – 103 %)	102.4 % (101 – 104 %)

Wachstumsregler - Versuche 2008 - 2014

	Getreide
Basis	36 Schläge mit den Fruchtarten Winterweizen, -gerste und -roggen
Durchschnittlicher Ertragseffekt	+ 3,0 %
Mittelaufwand	- 12 %
Ökonomischer Vorteil	+45 €/ha
Vergleichsbasis 100% PSM-Aufwandmenge; Weizen 16€/dt, jahresaktuelle Preise der verwendeten Wachstumsregler	

- Nur in einem Versuch trat Lager auf
- Ertragssteigerungen v.a. aufgrund reduzierter Aufwandmengen in schwächeren Beständen und so dem Vermeiden von „Ertrag wegspritzen“

Ergebnisse einer bestandsangepassten
Ausbringung von Fungiziden

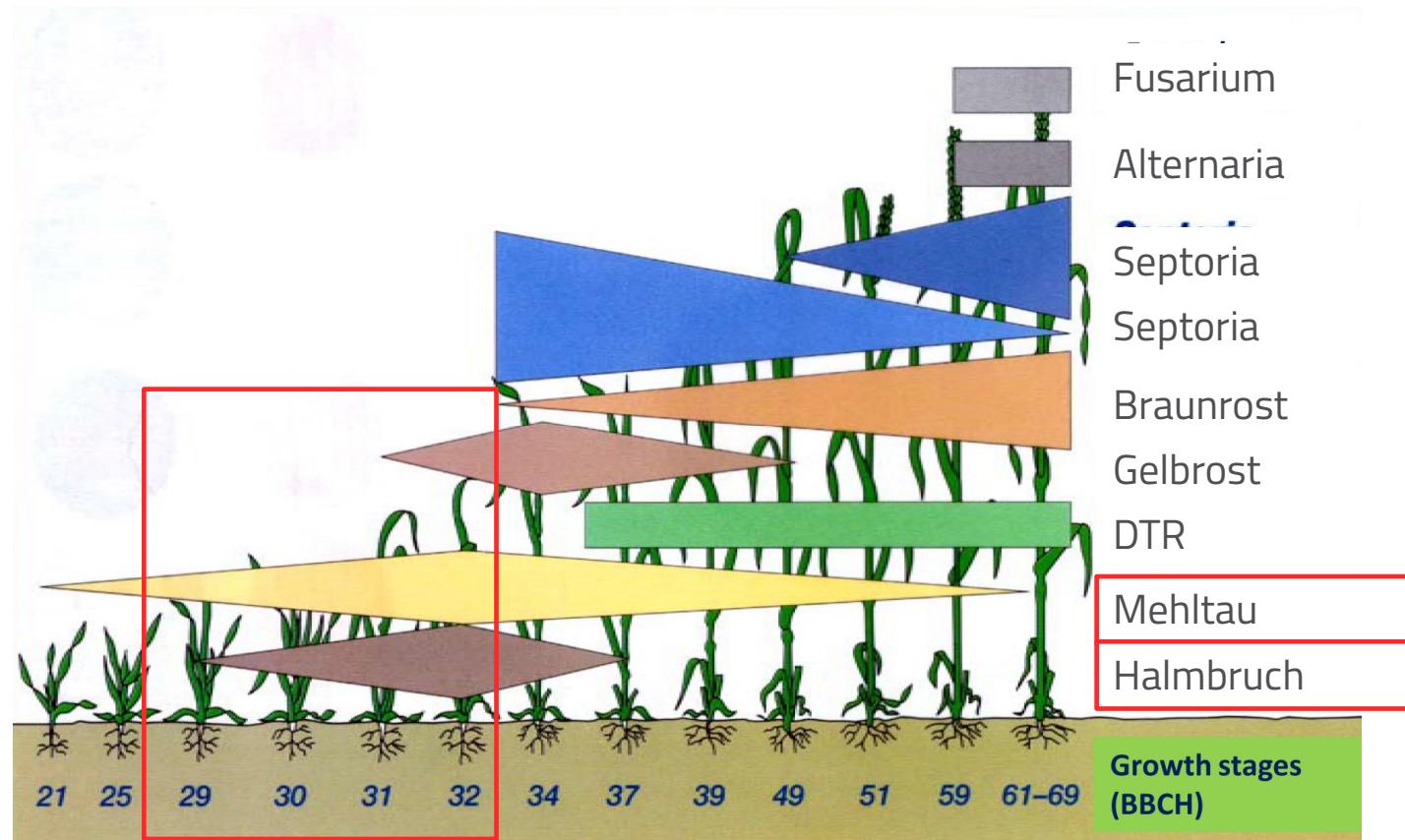
Teilfächenspezifische Fungizid- und Wachstumsreglerapplikation

T0	T1	T2	T3
	WR	WR	
Mehltau. Schneeschimmel. Halmkrankheiten	DTR. Septoria. Rost	DTR. Septoria. Rost	Fusarium
N-Aufnahme/Biomasse	N-Aufnahme/Biomasse	N-Aufnahme/Biomasse	



Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.
Entwicklung im Herbst		Bestockung (EC 13-25)		Schossen (EC 30-36)		Ähren-schieben (EC 37-51)		Qualität (EC 59-69)		Abreife (EC 71-92)	

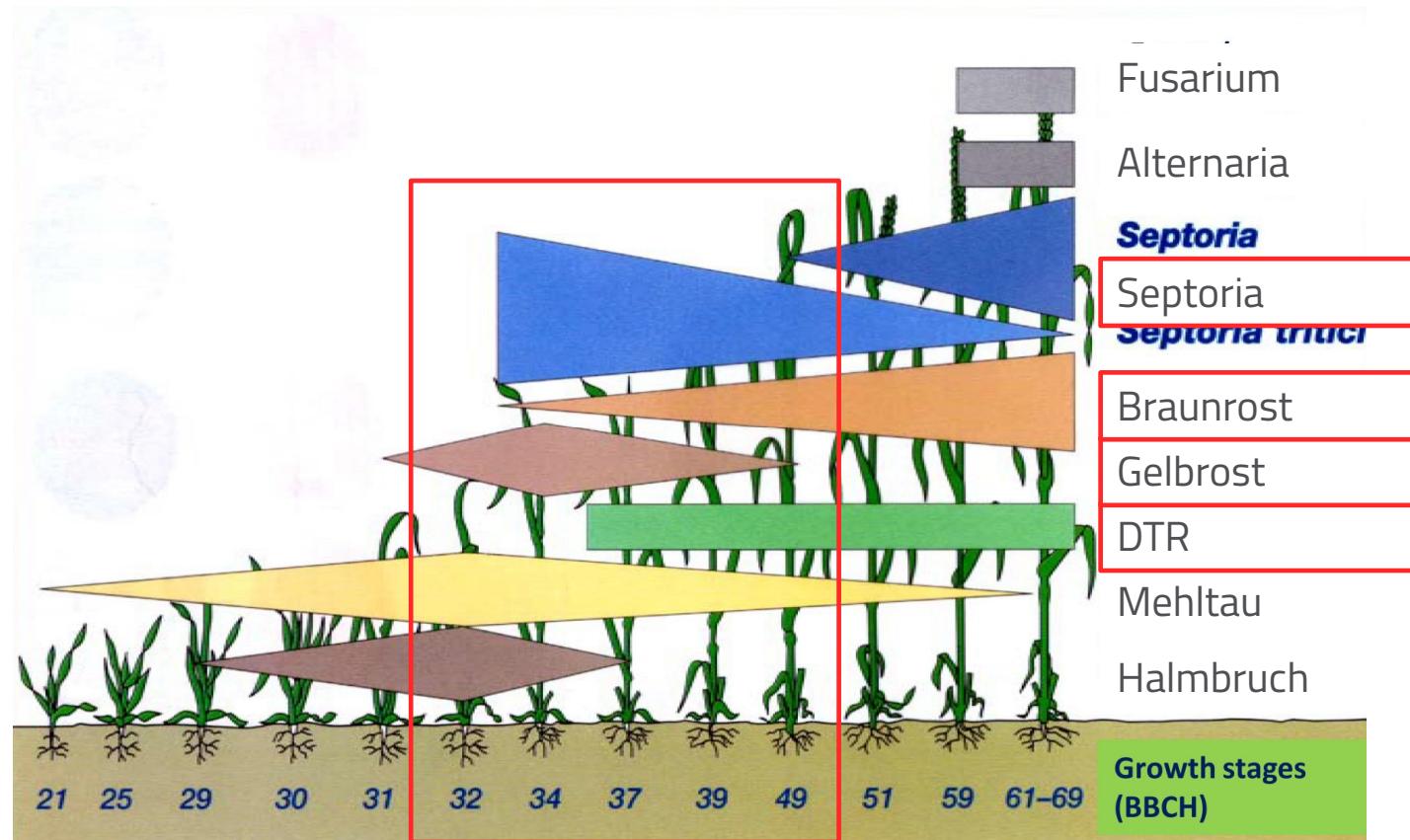
Weizen Krankheiten und ihr Auftreten



Halmbruch und Mehltau



Weizen Krankheiten und ihr Auftreten



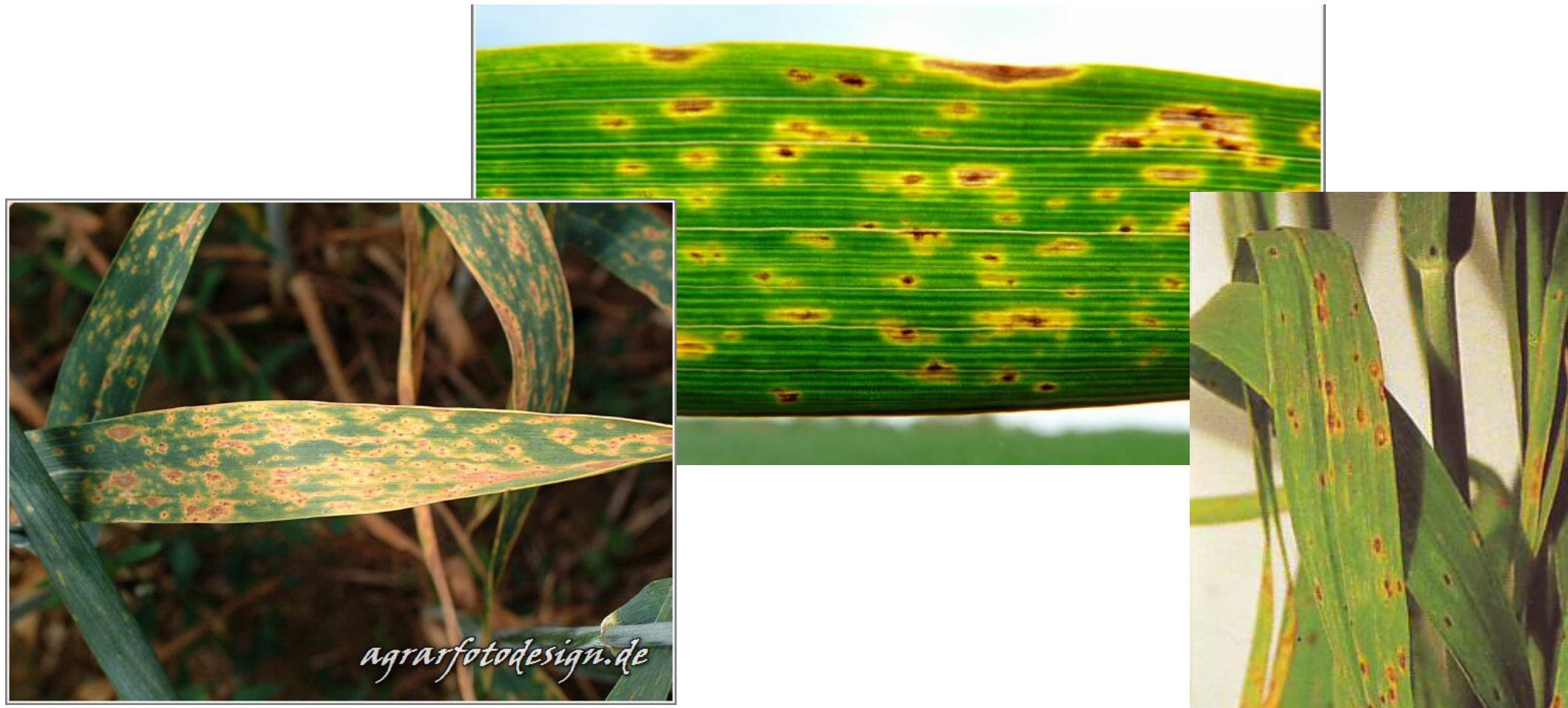
Septoria

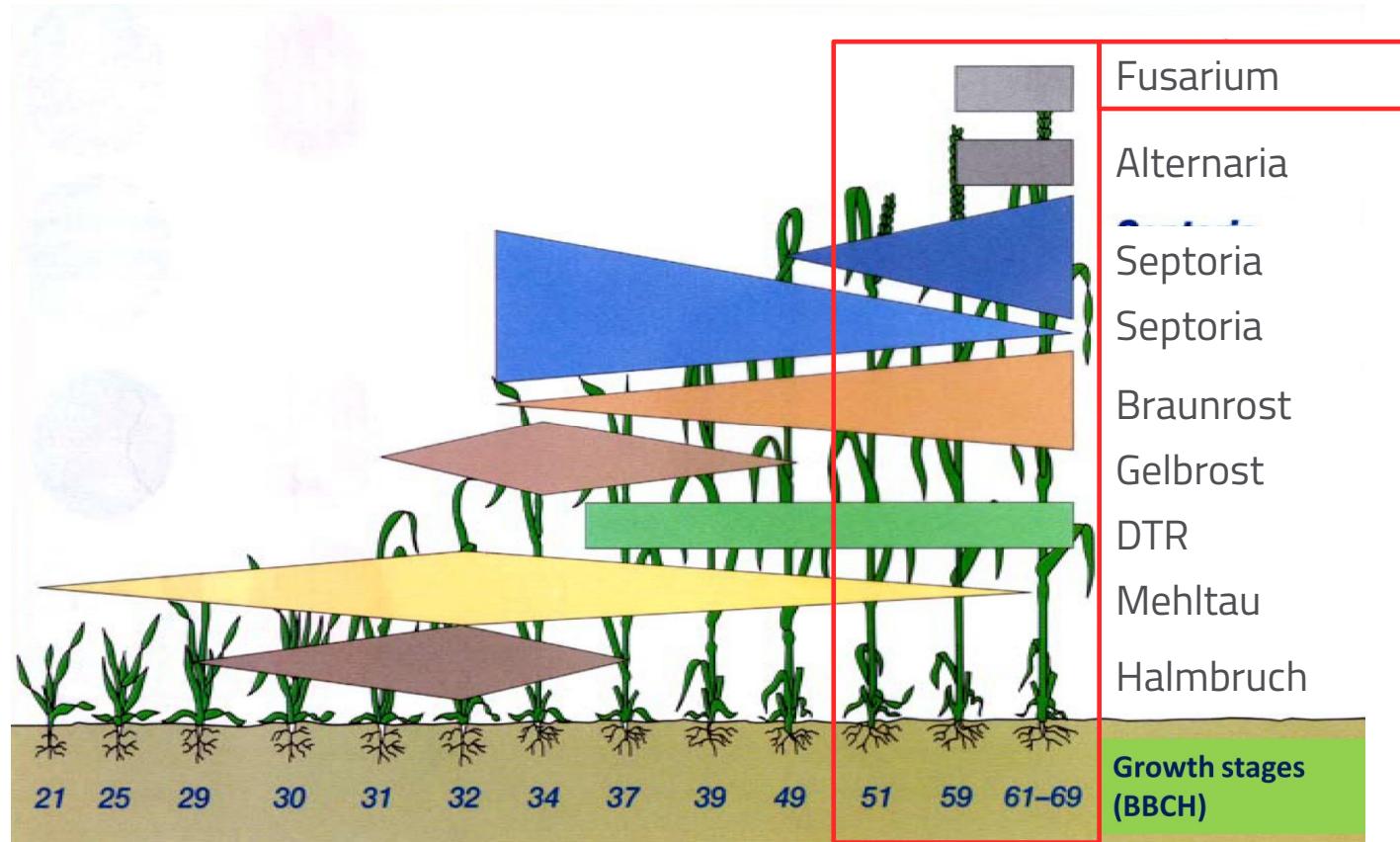


Roste



Septoria

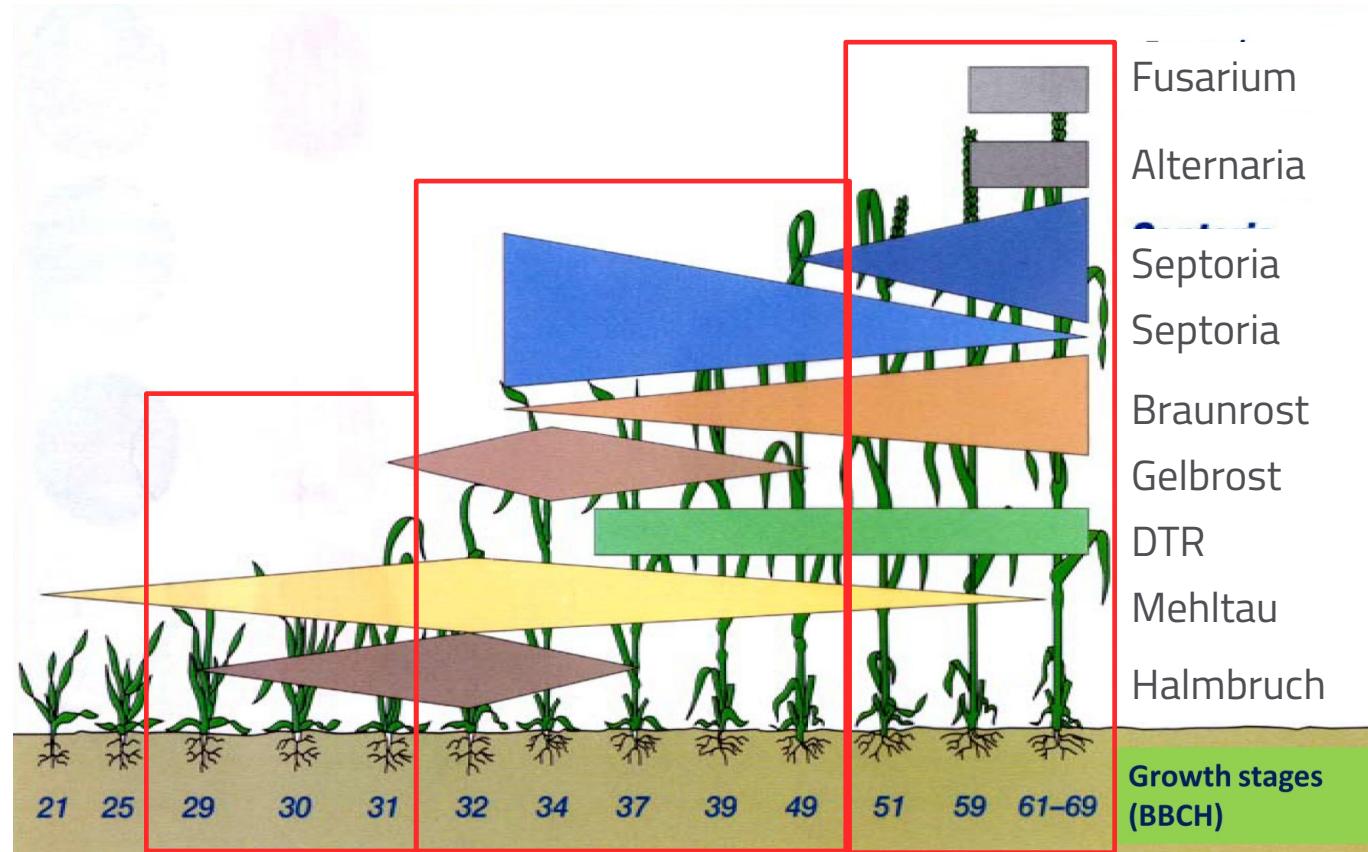




Fusarien



Weizen Krankheiten und ihr Auftreten

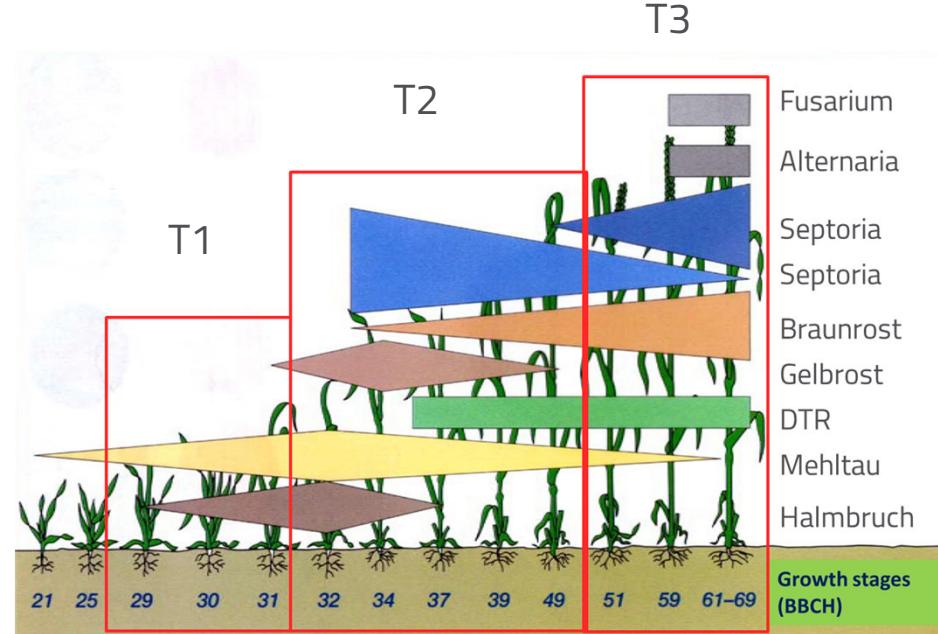


1. Einmalbehandlung:
2. 37/39: Blattkrankheiten

3. Doppelbehandlung:
4. 30/31: Halmbasis/ Mehltau
5. 37/39: Blattkrankheiten

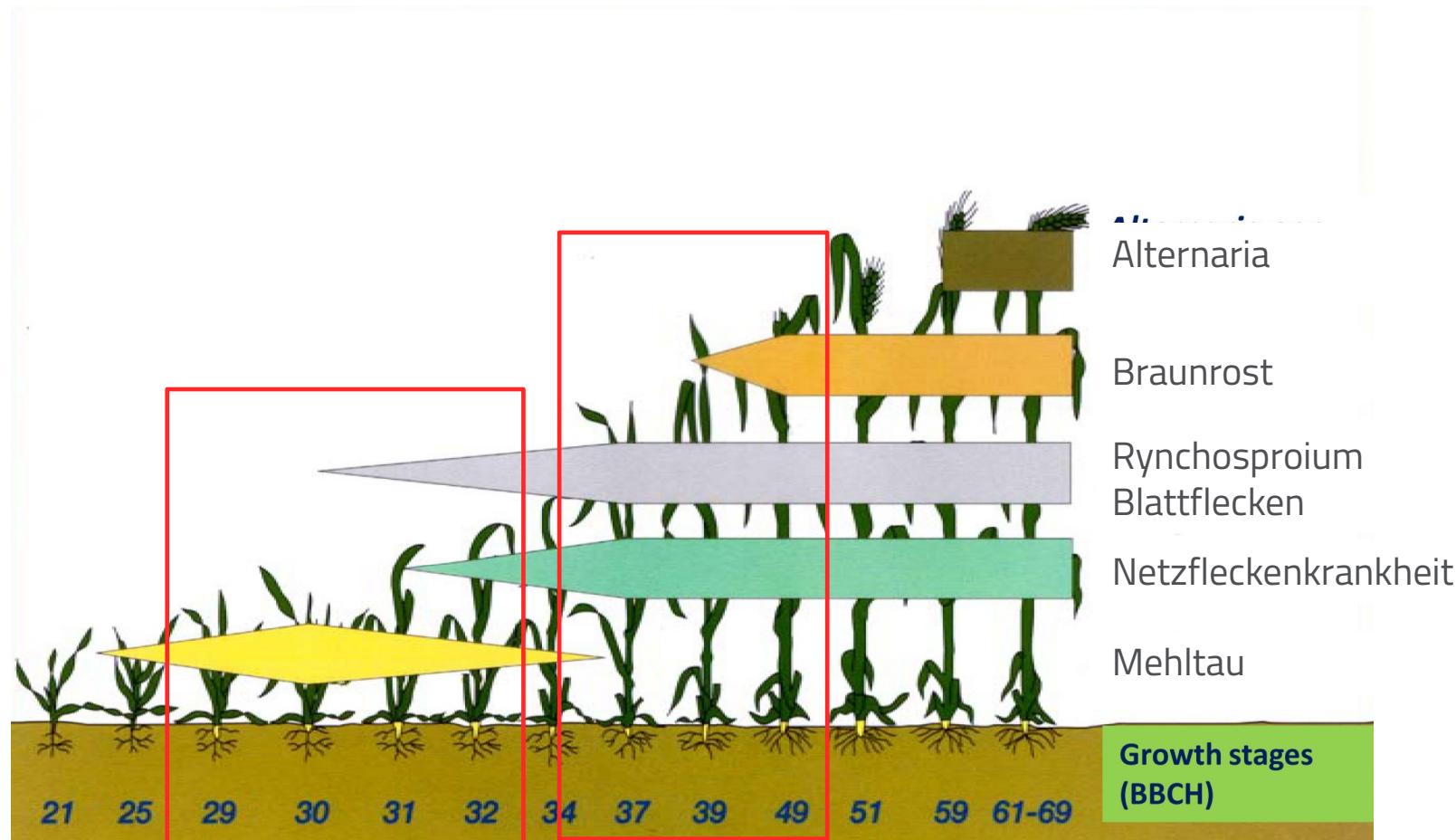
6. Doppelbehandlung:
7. 37/39: Blattkrankheiten
8. 55-59: Ährenkrankheiten

9. Dreifachbehandlung:
10. 30/31: Halmbasis/Mehltau
11. 37/39: Blattkrankheiten
12. 55-59: Ährenkrankheiten



- Witterung
- Sorten
- Qualitätsprogramm

Gersten Krankheiten und ihr Auftreten



Nachweis von Effekten am Beispiel der OFR-Versuchsreihe Fungizide 2015 - 2017

- OFR-Großflächenversuche von 2015-2017
- Insgesamt 44 Versuchsschläge in Deutschland, Frankreich und UK
- 2014/15: 14 Versuchsschläge
- 2015/16: 16 Versuchsschläge
- 2016/17: 16 Versuchsschläge

Versuchsanlage

- teilflächenspezifische Fungizidapplikation erfolgte auf Grundlage einer Applikationskarte
- zwei Fungizidmaßnahmen (T1 und T2)
- T3 zur Bekämpfung von Fusarium-Erkrankungen wurde ganzflächig mit konstanten AWM durchgeführt
- 3 Behandlungsstufen:
 - 1. 100% AWM
 - 2. 70% AWM
 - 3. Variable AWM
- Verwendete Fungizide: Input® Classic, Aviator® Xpro Duo und Aviator® Xpro

Fungizidbehandlungen

	2014/15	2015/16	2016/17
100% - uniform Rate	Aufwandmenge nach Bayer Empfehlung	Aufwandmenge durch Landwirt bestimmt	
70% - uniform Rate	reduzierte Aufwandmenge	reduzierte Aufwandmenge	
Variable Rate	basierend auf N-Aufnahme *	basierend auf N-Aufnahme *	

Applikationszeitpunkt durch Landwirt + proPlantexpert bestimmt

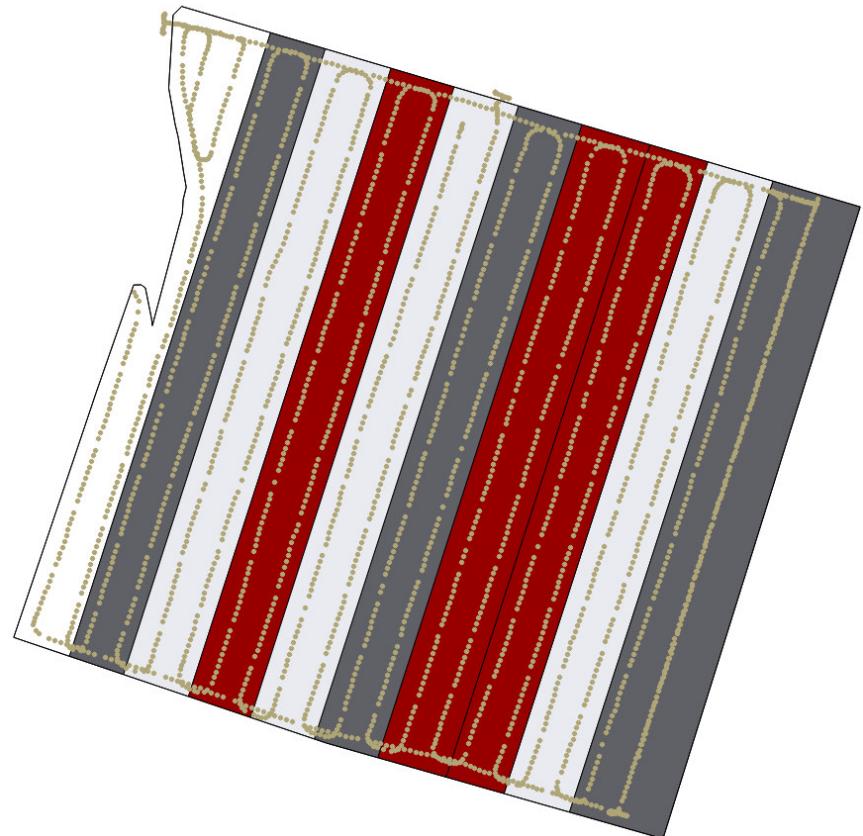
*Applikationsrate berechnet mit Hilfe eines Agricon Algorithmus

Versuchsaufbau

Schema: Streifenparzellen

Design: 2-3 Fahrspuren je Parzelle

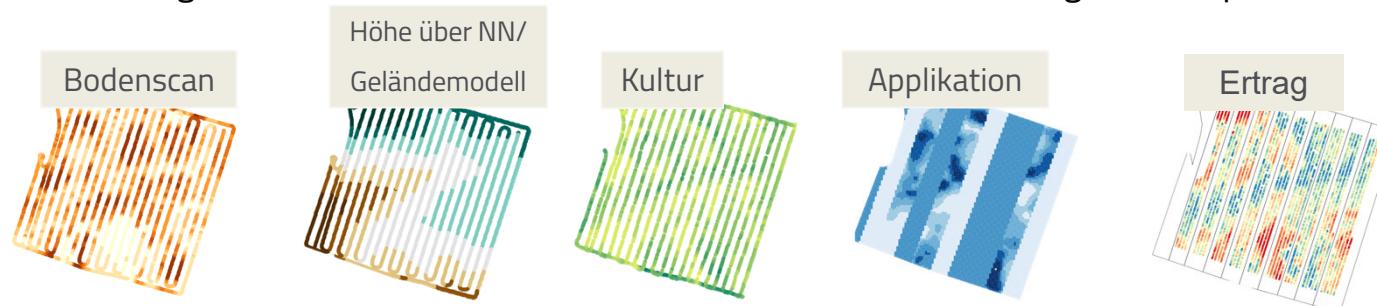
- Landwirt führt die Versuche durch
- Muss dementsprechend N-Sensor besitzen



Nachweis mit Hilfe der On Farm Research - Methodik

Grundsätze der OFR-Methodik auf Großfeldern:

1. Mindestens dreifache Wiederholung der Prüfglieder
2. Zufällige Verteilung der Parzellen (Randomisation)
3. Digitale räumliche Erfassung der Versuchsanlage, der Applikation des Betriebsmittels, des Ertrages und aller messbaren Störfaktoren
4. Geostatistische Auswertung zur Bewertung der räumlichen Abhängigkeit der untersuchten Parameter/Messwerte beinhalten (Semivariogramm-Modell)
5. Aufstellen eines Regressionsmodells (ANOVA) und dessen Prüfung
6. Ergebnisdarstellung mit statistischen Maßzahlen wie Standardfehler und Signifikanz (p-Werte)



Versuchsdurchführung am Praxisbeispiel



LWB Eric Krull
Winterweizen 2016/17

Schlaginformationen



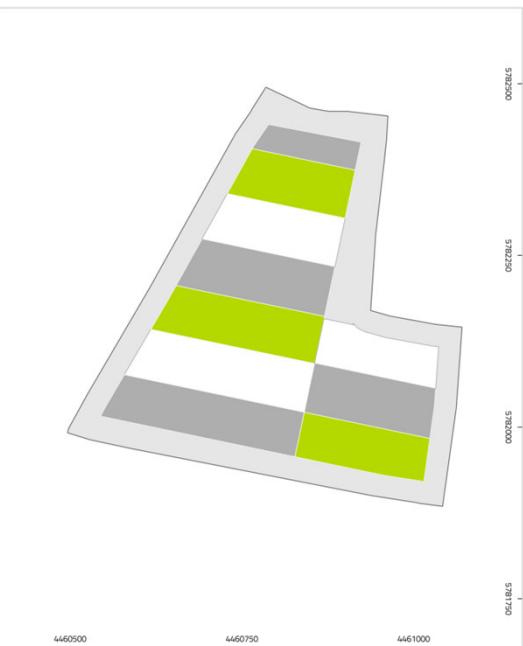
Betrieb:	Landwirtschaftsbetrieb Eric Krull		
Schlagbezeichnung:	Flugplatz	Vorfrucht:	Winterweizen
Schlaggröße [ha]:	20,37	Fruchtart:	Winterweizen
Ort:	Mammendorf	Sorte:	Akteur
Bundesland:	Sachsen-Anhalt	Aussaat:	27.09.2016
Landkreis:	Börde	Saatstärke [Körner m²]	270
Versuchsglieder:	3		
Wiederholungen:	3		

Wetterdaten

Versuchsdesign

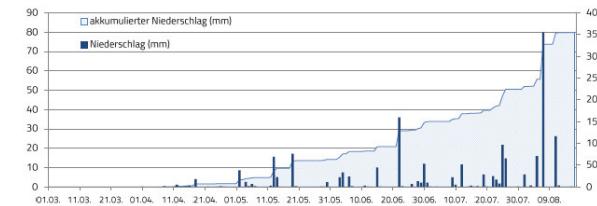
Versuchsglieder

- 100%
- variable
- 70%
- head land

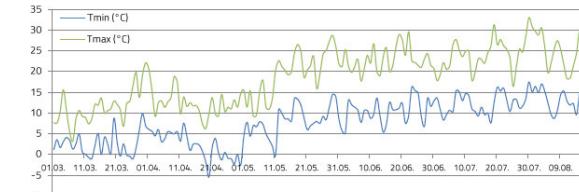


WETTERDATEN

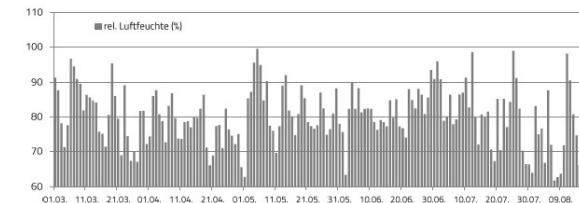
Niederschlag [mm]: Ø 600 mm



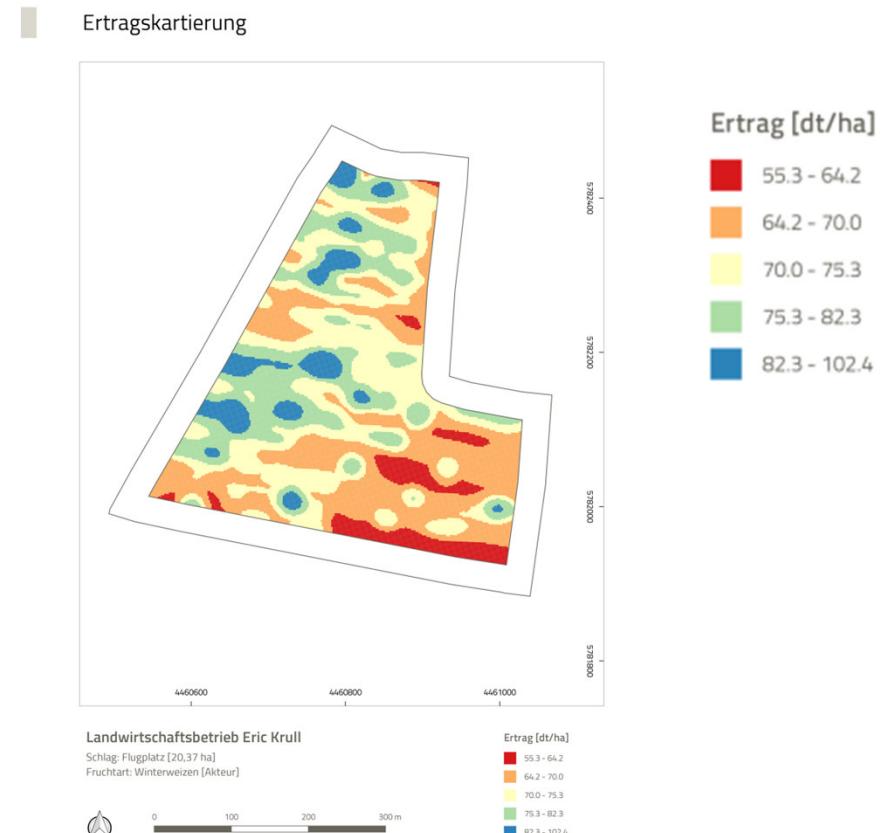
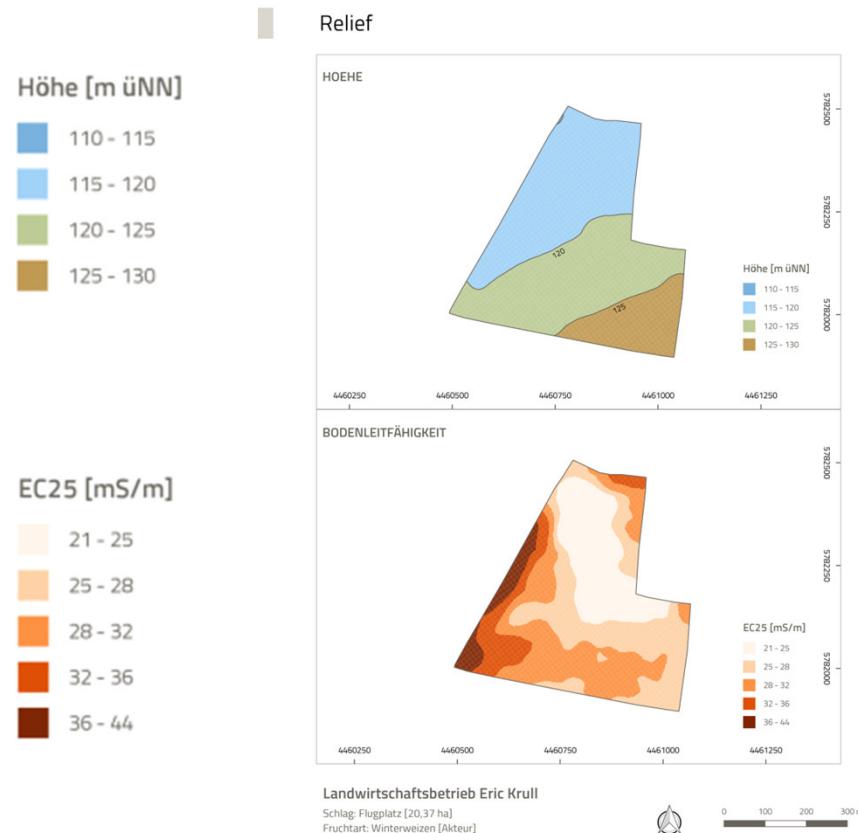
Temperatur [°C]: Ø 9,0 °C



Relative Luftfeuchte [%]



Relief, Bodenleitfähigkeit und Ertragskartierung

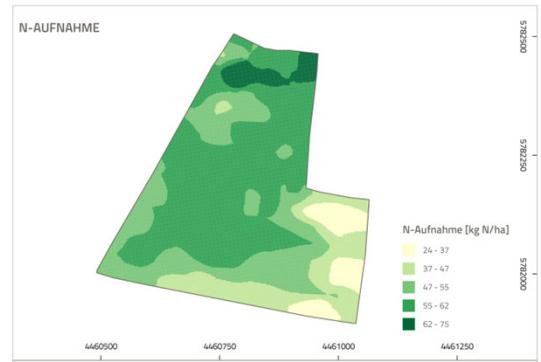


Fungizidapplikation T1 und T2

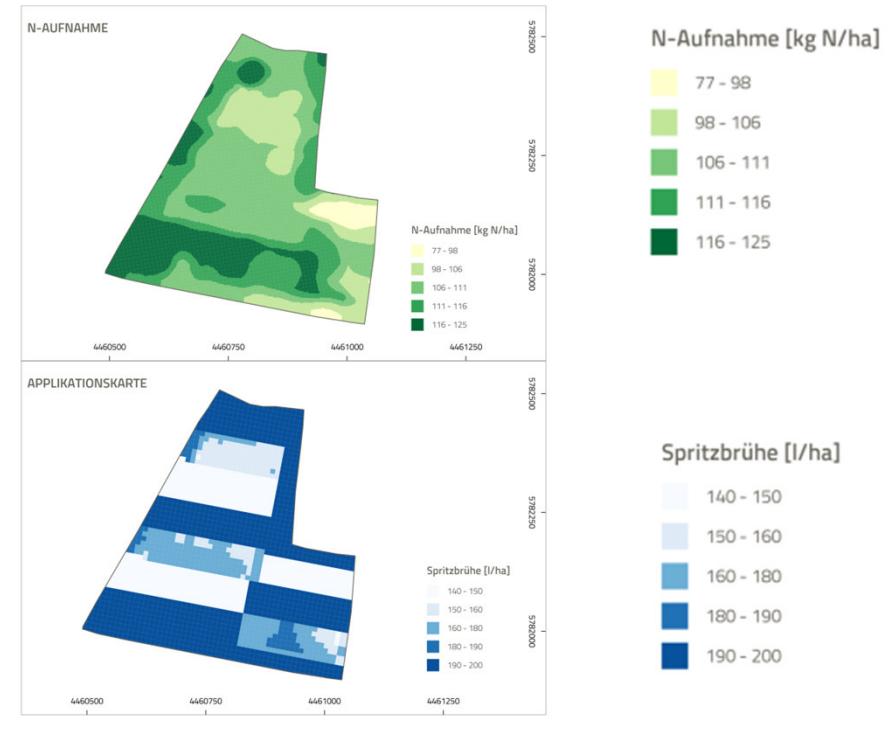
N-Aufnahme [kg N/ha]



Fungizidapplikation - T1

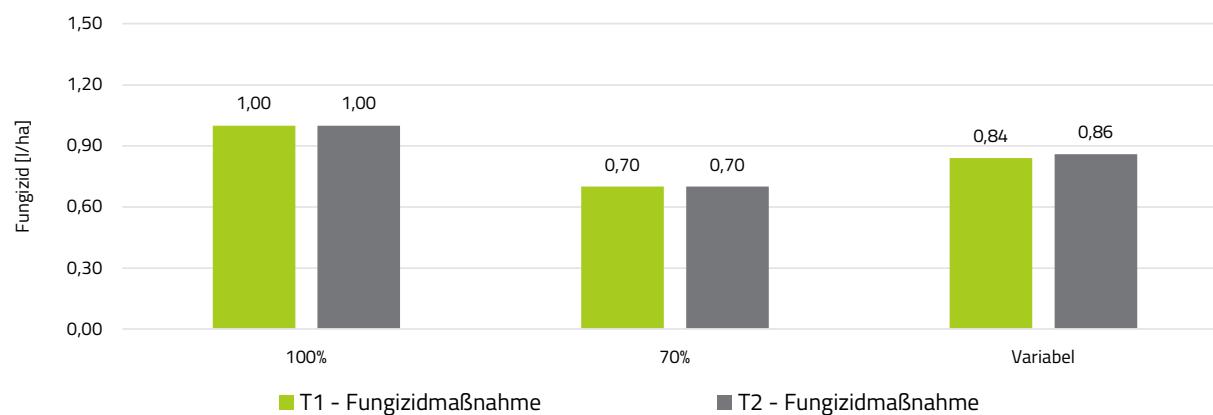


Fungizidapplikation - T2

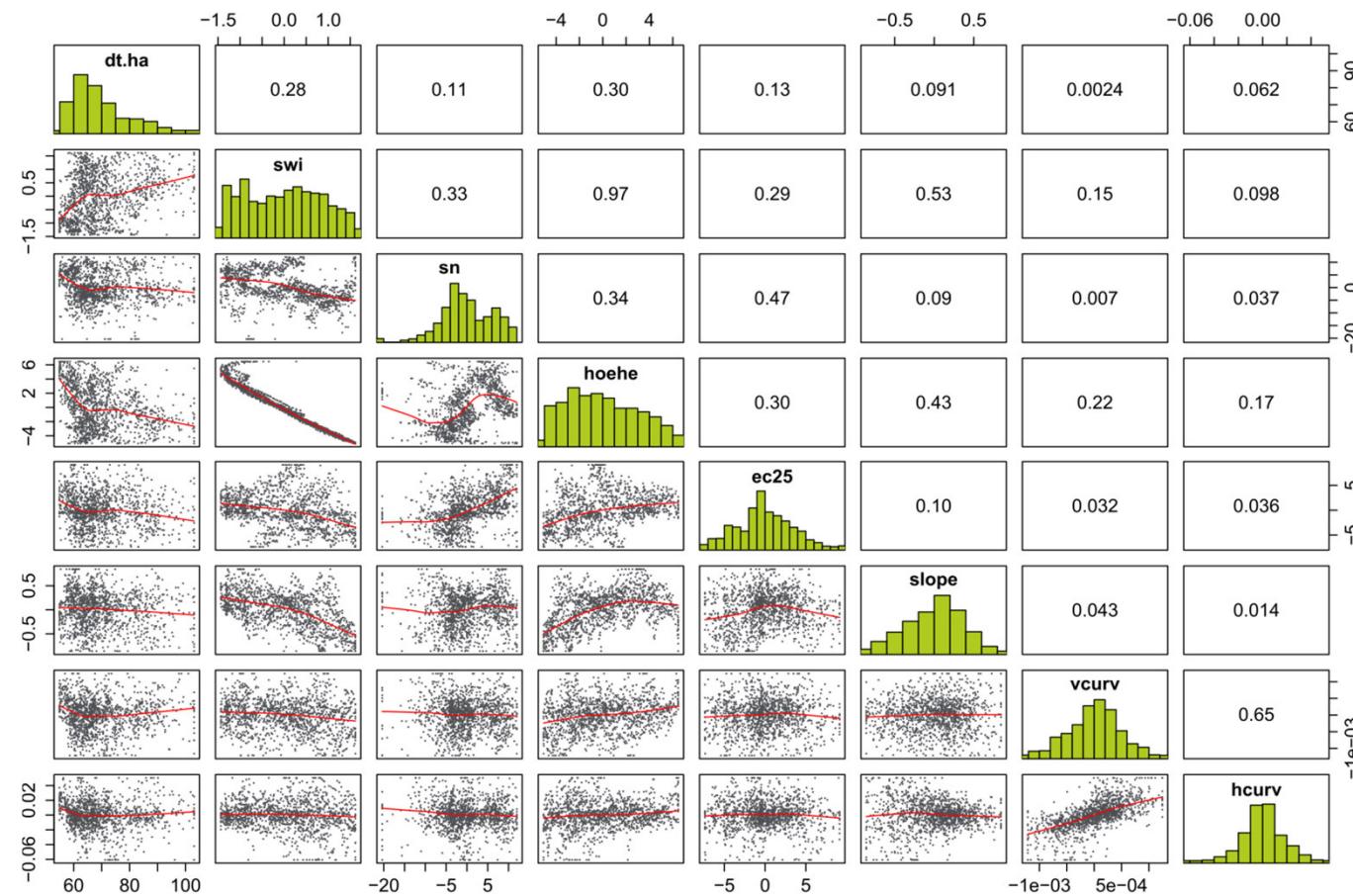


Fungizidstrategie

Maßnahme	Datum	BBCH	Fungizid	AWM [l ha^{-1}]
T1	02.Mai 2017	32	Input ® Classic	1,00
T2	26.Mai 2017	39	Aviator® Xpro	1,00



Versuchsauswertung – „R-Plot“



Versuchsauswertung - Ertrag

	Ertrag [dt·ha ⁻¹]	SD	p-Wert	Signifikanz
100%	69,08	1,4410	<0,0001	***
70%	+0,87	1,1683	0,457	n.s.
variable	+2,40	1,1364	0,0346	*

Versuchsauswertung – Fungizidkosten

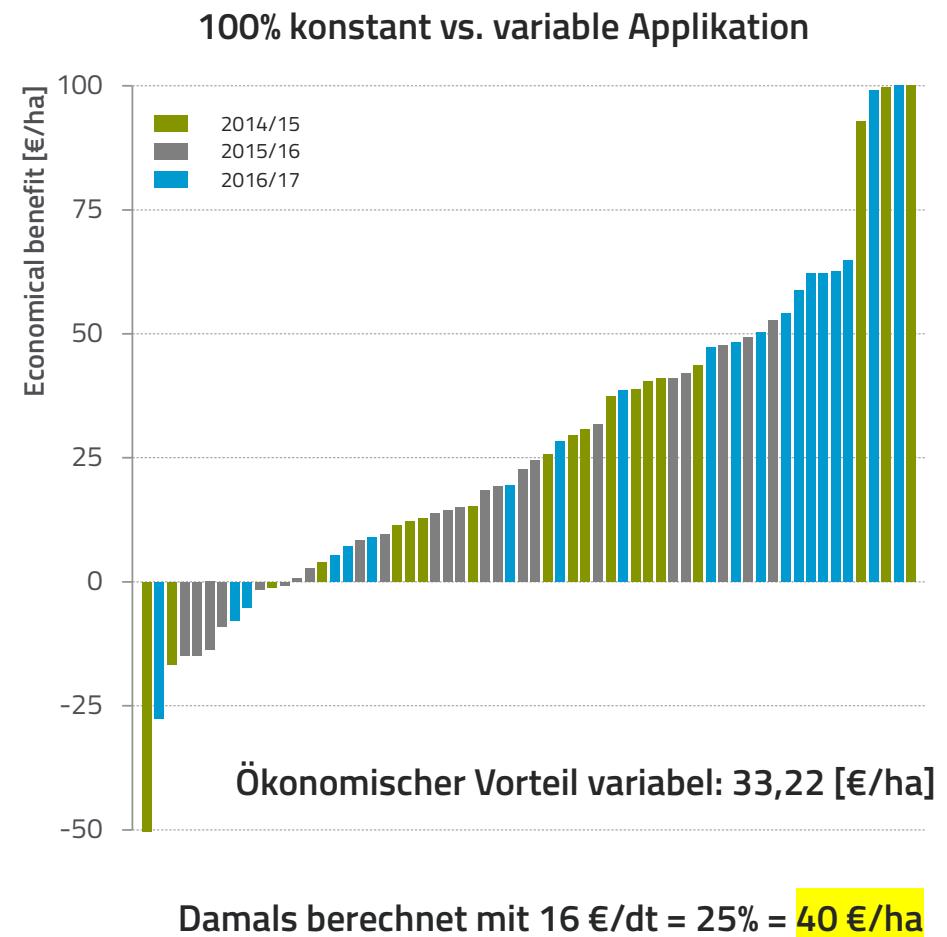
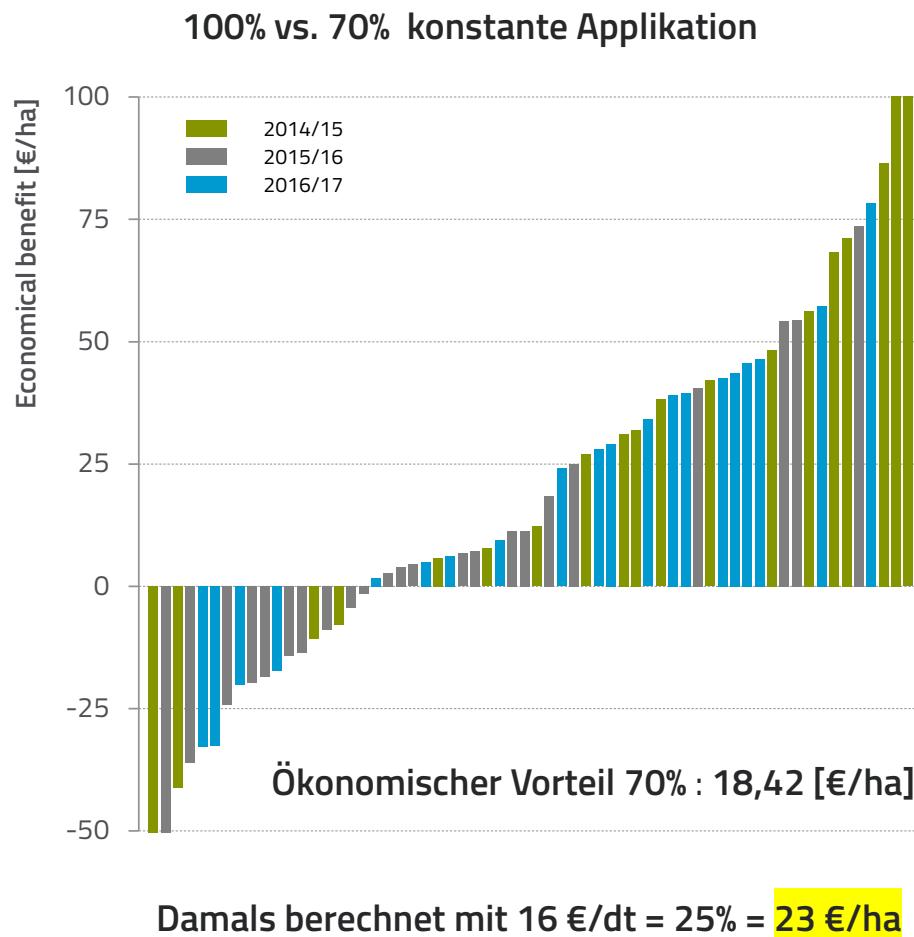
	T1	T2	gesamt
	[€/ha]		
100%	45,82	60,00	105,82
70%	-13,75	-18,00	-31,75
variable	-7,33	-8,40	-15,73

Versuchsauswertung – ökonomische Betrachtung

	Ertrag [dt·ha ⁻¹]	Umsatz*	Fungizidkosten	Umsatz – Fungizidkosten
		[€/ha]		
100%	69,08	1105,32	105,82	999,50
70%	+0,87	+13,91	-31,75	+45,65
variable	+2,40	+38,46	-15,73	+54,19

*berechnet mit einem Weizenpreis von 16 €/dt

Zusammenfassung Fungizid – Versuche 2015 – 2017



Zusammenfassung Fungizid – Versuche 2015 - 2017

	Winterweizen	Winterraps
Basis	62 Schläge mit 2.921 ha	10 Schläge mit 319 ha
Durchschnittlicher Ertragseffekt	+ 1,7 %	+ 4,0%
Mittelaufwand	-12%	-18%
Ökonomischer Vorteil	+33 €/ha	+ 68 €/ha

Vergleichsbasis 100% PSM-Aufwandmenge; Weizen 16€/dt, Winterraps 38 €/dt, jahresaktuelle Preise der verwendeten Fungizide

- In den Versuchen wurden KEINE Unterschiede im Krankheitsaufkommen zwischen den verschiedenen Versuchsparzellen bonitiert

Wachstumsregler - Versuche 2008 - 2014

	Getreide
Basis	36 Schläge mit den Fruchtarten Winterweizen, -gerste und -roggen
Durchschnittlicher Ertragseffekt	+ 3,0 %
Mittelaufwand	- 12 %
Ökonomischer Vorteil	+45 €/ha
Vergleichsbasis 100% PSM-Aufwandmenge; Weizen 16€/dt, jahresaktuelle Preise der verwendeten Wachstumsregler	

- Nur in einem Versuch trat Lager auf
- Ertragssteigerungen v.a. aufgrund reduzierter Aufwandmengen in schwächeren Beständen und so dem Vermeiden von „Ertrag wegspritzen“

Gesamteffekte des variablen Pflanzenschutzes

1. Erhöhung der Anwendungssicherheit (Dosierung)
2. Großer Beitrag zur Vermeidung von Resistenzen
3. Reduktion von Pflanzenstress
4. Hoher ökonomischer Nutzen
 - Fungizide:
 - WW: 33 €/ha + 25% \approx 40 €/ha
 - Raps: 68 €/ha + 15% \approx 80 €/ha
 - Wachstumsregler: 45 €/ha + 25% \approx 50-70 €/ha



Aktuelle Module für den PS

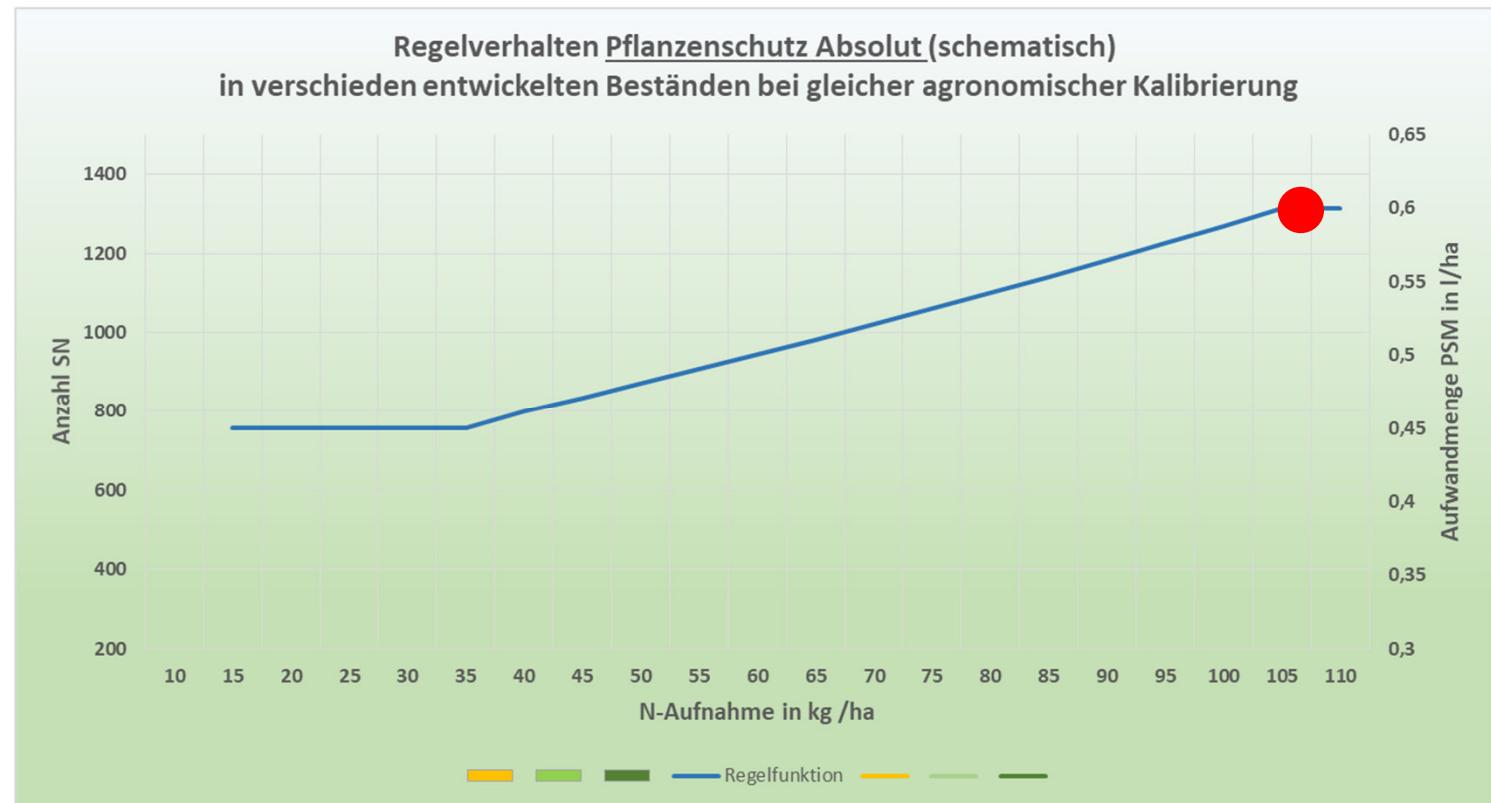
Mögliche Empfehlungsansätze

	Relativ (Spritzauftrag)	Relativ (aus log-files)	Absolut PS
Reale N-Aufnahme	Unbekannt	Bekannt	Unbekannt
Gepl. Regelbereich	Bekannt	Bekannt	Bekannt
Tats. Regelbereich	Unbekannt	Bekannt	Unbekannt
Dosierung	Festlegung Nutzer	Festlegung Nutzer	Absolute agron. Empfehlung (WR)
Mittl. Dosierung	Der geplante Zielwert wird erreicht	Der geplante Zielwert wird erreicht	Ergibt sich erst

Regelverhalten – Absolut – Applikation von **max. 0,6 l PSM/ha**

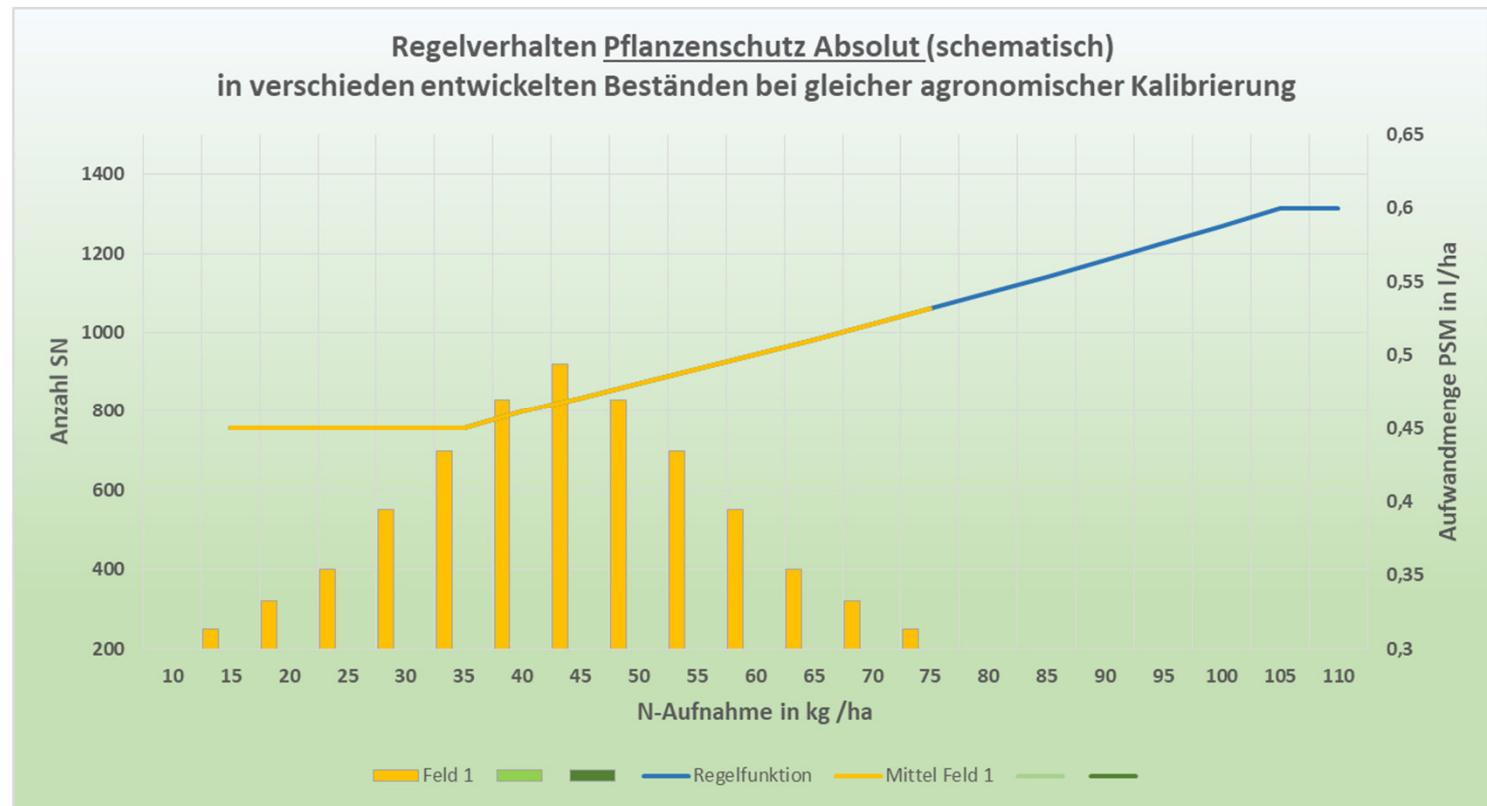
→ Ausgangswert ist **immer** der maximal zu schützende Pflanzenbestand zum Zeitpunkt der Applikation

→ Änderung der Wirkstoffmenge je kg N- Aufnahme aus Versjucsdaten abgeleitet



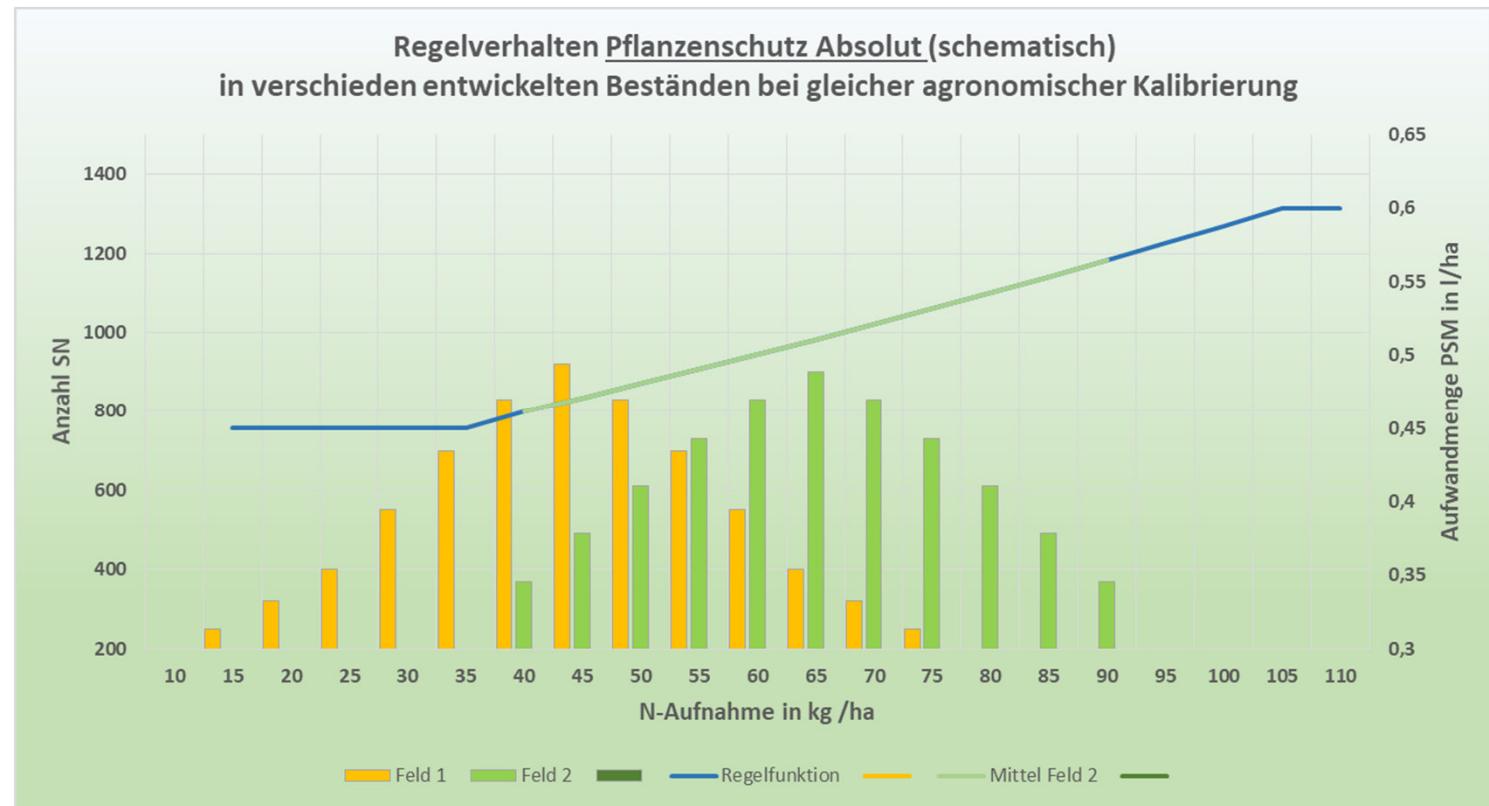
Regelverhalten – Absolut – Applikation von max. 0,6 l PSM/ha

	Ø N-Aufnahme	Ø PSM
Feld 1	45 kg/ha	0,47
Feld 2		
Feld 3		



Regelverhalten – Absolut – Applikation von max. 0,6 l PSM/ha

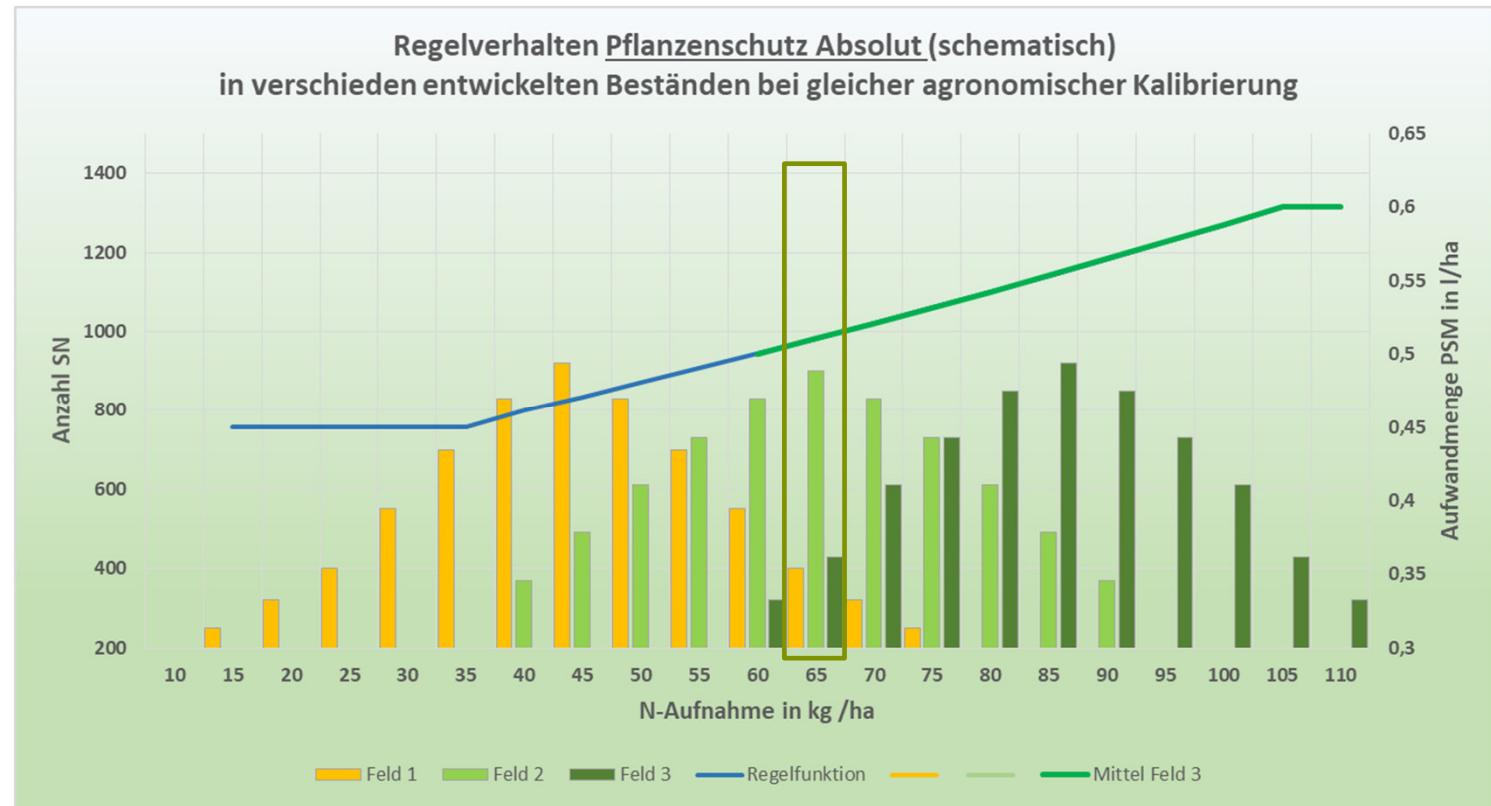
	Ø N-Aufnahme	Ø PSM
Feld 1	45 kg/ha	0,47 l/ha
Feld 2	65 kg/ha	0,51 l/ha
Feld 3		



Regelverhalten – Absolut – Applikation von max. 0,6 l PSM/ha

	Ø N-Aufnahme	Ø PSM
Feld 1	45 kg/ha	0,47 l/ha
Feld 2	65 kg/ha	0,51 l/ha
Feld 3	85 kg/ha	0,56 l/ha

→ Jede Teilfläche erhält die für den aktuellen Bestand notwendige Dosis PSM



Dosierung bei 65 kg N/ha

0,51

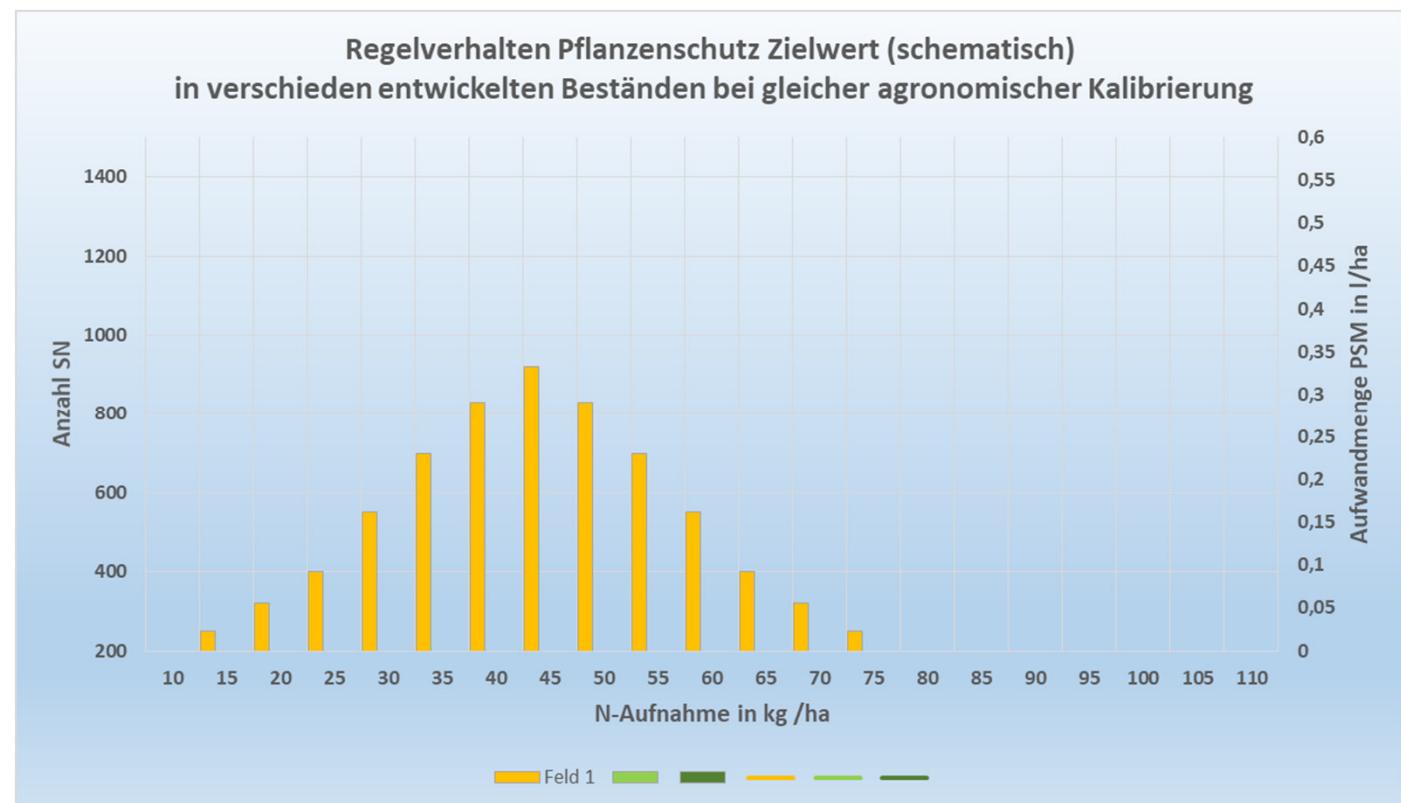
0,51

0,51

Mögliche Empfehlungsansätze

	Relativ (Spritzauftrag)	Relativ (aus log-files)	Absolut PS
Reale N-Aufnahme	Unbekannt	Bekannt	Unbekannt
Gepl. Regelbereich	Bekannt	Bekannt	Bekannt
Tats. Regelbereich	Unbekannt	Bekannt	Unbekannt
Dosierung	Festlegung Nutzer	Festlegung Nutzer	Absolute agron. Empfehlung (WR)
Mittl. Dosierung	Der geplante Zielwert wird erreicht	Der geplante Zielwert wird erreicht	Ergibt sich erst

Regelverhalten – Zielwert – Applikation von Ø 0,5 l PSM/ha



→ Verteilung der N-Aufnahme
im Feld

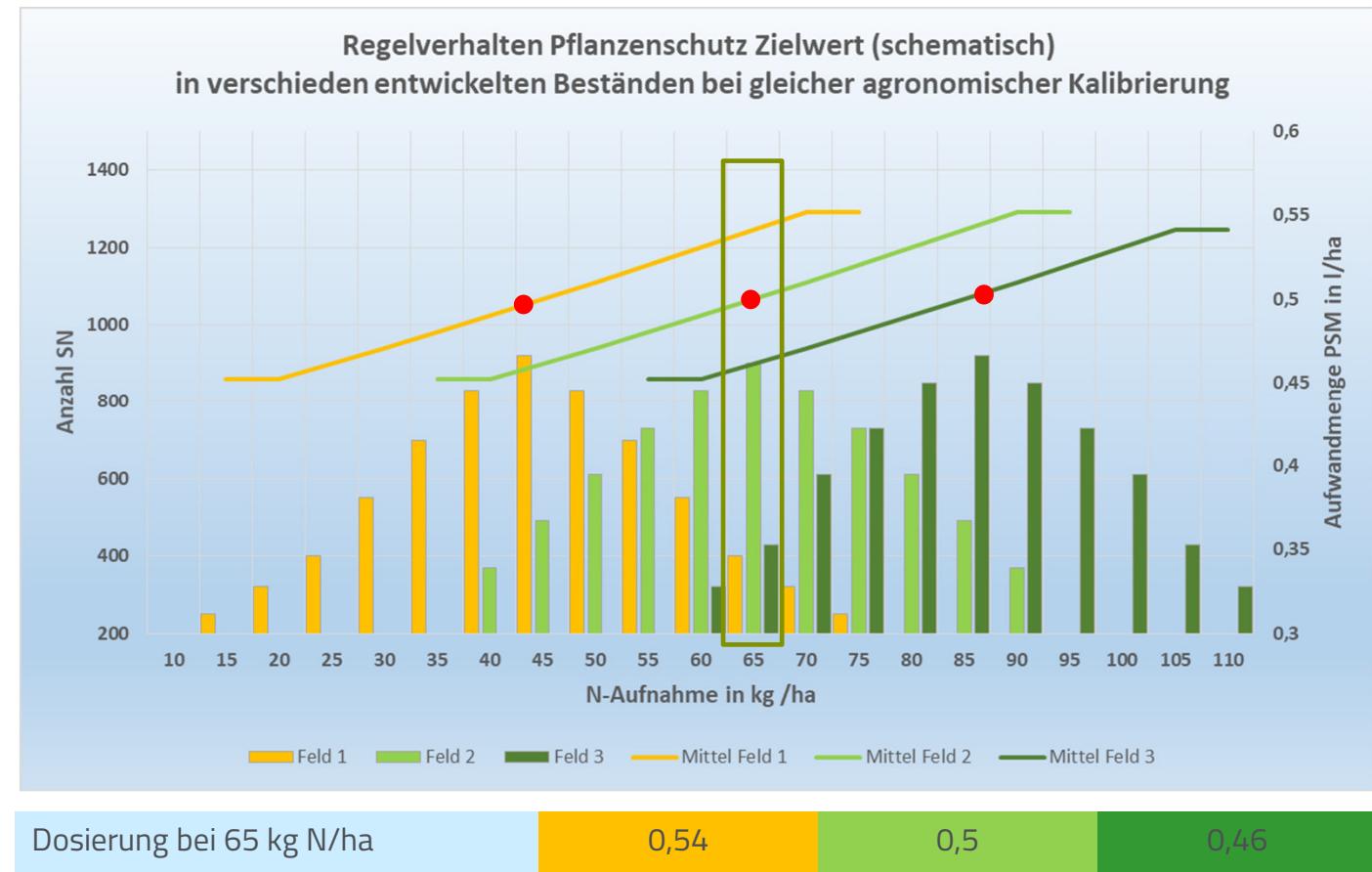
Regelverhalten – Zielwert – Applikation von Ø 0,5 l PSM/ha

	Durchschnittliche N-Aufnahme
Feld 1	45 kg/ha

→ 1% N-Aufnahme-Änderung = 1% Wirkstoff-Änderung

→ Im Durchschnitt erhält jedes Feld 0,5 l PSM/ha bei unterschiedlichem N-Aufnahmeniveau

→ In der Teilfläche besteht aber weiterhin die latente **Gefahr der Unter- oder Überdosierung**



Deswegen ...

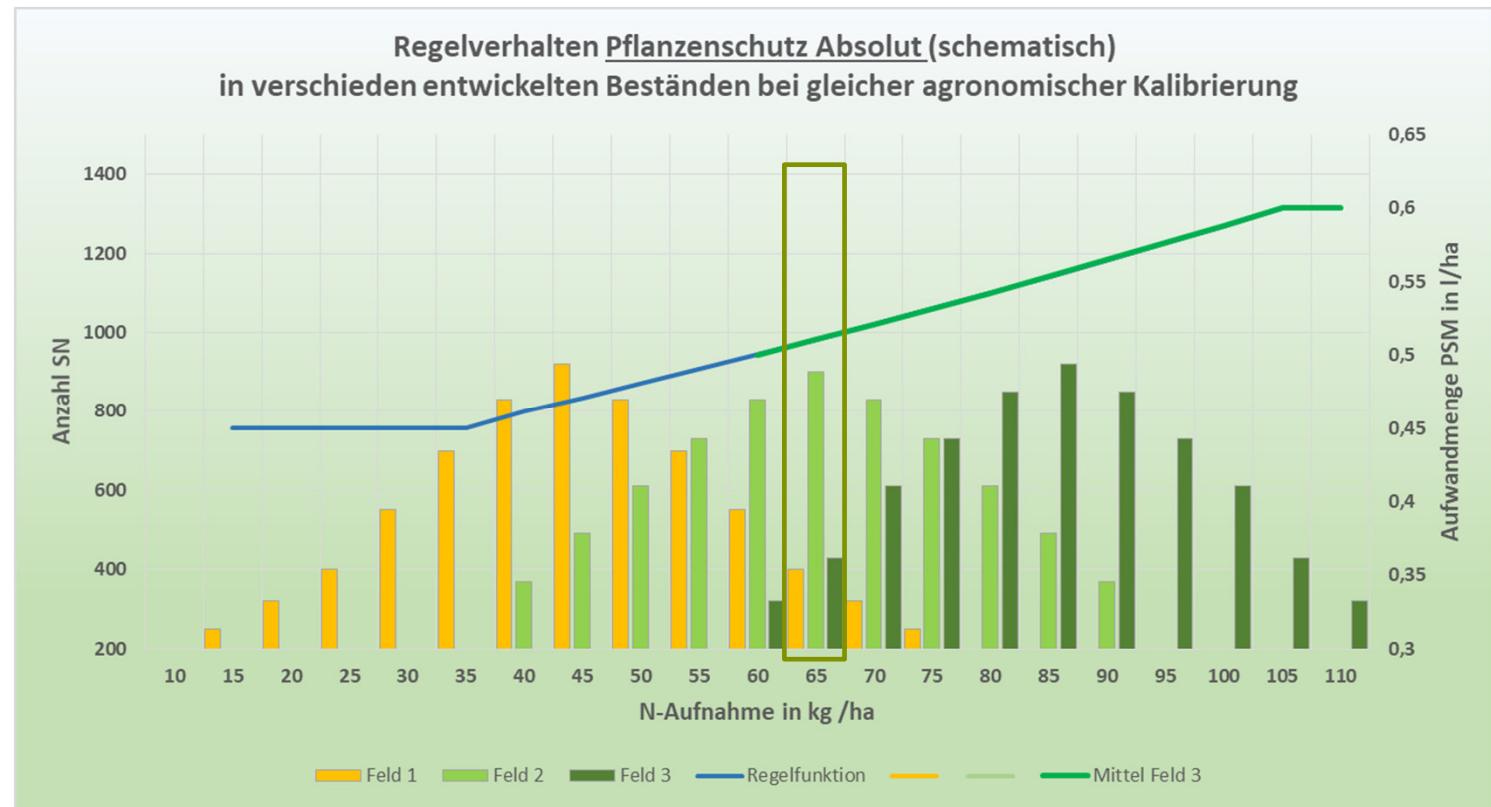


Zusammenfassen von vielen Feldern in EINEM Auftrag und nur einmaliges
STARTEN der Kalibrierung ... Kalibrierung bei Auftragswechsel nicht
zurücksetzen ... Abarbeiten aller Felder

Regelverhalten – Absolut – Applikation von max. 0,6 l PSM/ha

	Ø N-Aufnahme	Ø PSM
Feld 1	45 kg/ha	0,47 l/ha
Feld 2	65 kg/ha	0,51 l/ha
Feld 3	85 kg/ha	0,56 l/ha

→ Jede Teilfläche erhält die für den aktuellen Bestand notwendige Dosis PSM



Dosierung bei 65 kg N/ha

0,51

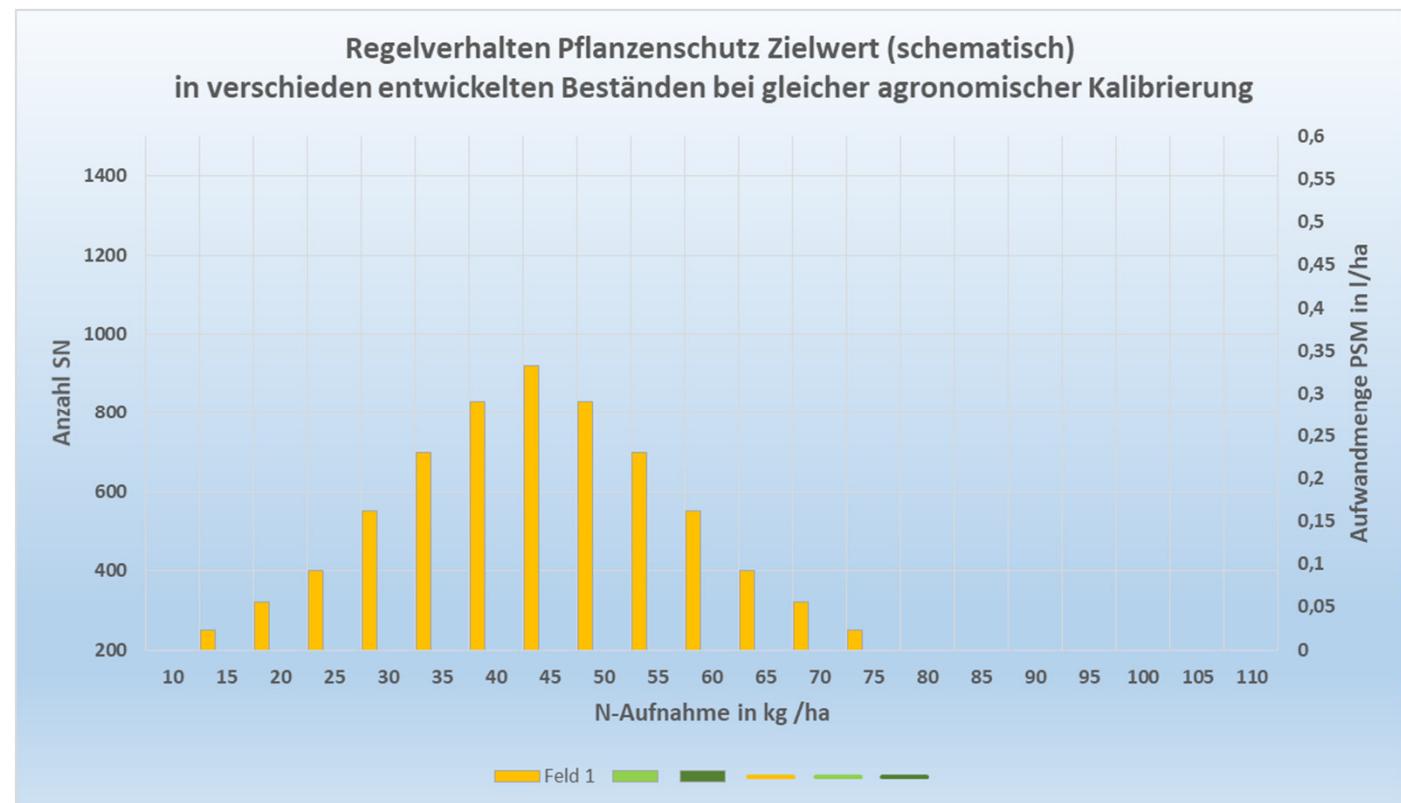
0,51

0,51

Mögliche Empfehlungsansätze

	Relativ (Spritzauftrag)	Relativ (aus log-files)	Absolut PS
Reale N-Aufnahme	Unbekannt	Bekannt	Unbekannt
Gepl. Regelbereich	Bekannt	Bekannt	Bekannt
Tats. Regelbereich	Unbekannt	Bekannt	Unbekannt
Dosierung	Festlegung Nutzer	Festlegung Nutzer	Absolute agron. Empfehlung (WR)
Mittl. Dosierung	Der gepl. Zielwert wird erreicht	Der gepl. Zielwert wird erreicht	Ergibt sich erst

Regelverhalten – Zielwert – Applikation von Ø 0,5 l PSM/ha



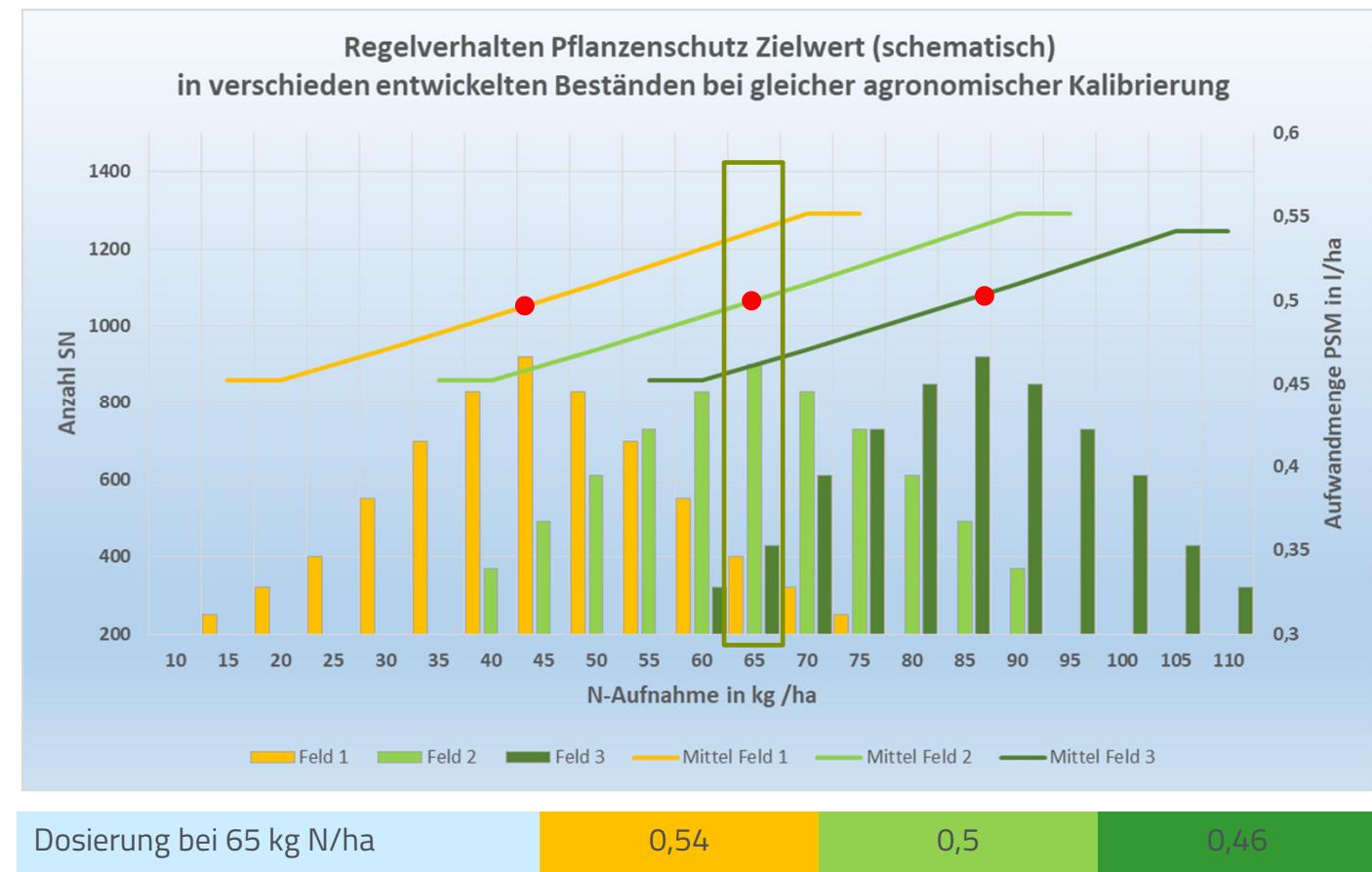
Regelverhalten – Zielwert – Applikation von Ø 0,5 l PSM/ha

	Durchschnittliche N-Aufnahme
Feld 1	45 kg/ha

→ 1% N-Aufnahme-Änderung = 1% Wirkstoff-Änderung

→ Im Durchschnitt erhält jedes Feld 0,5 l PSM/ha bei unterschiedlichem N-Aufnahmeniveau

→ In der Teilfläche besteht aber weiterhin die latente **Gefahr der Unter- oder Überdosierung**



Deswegen ...

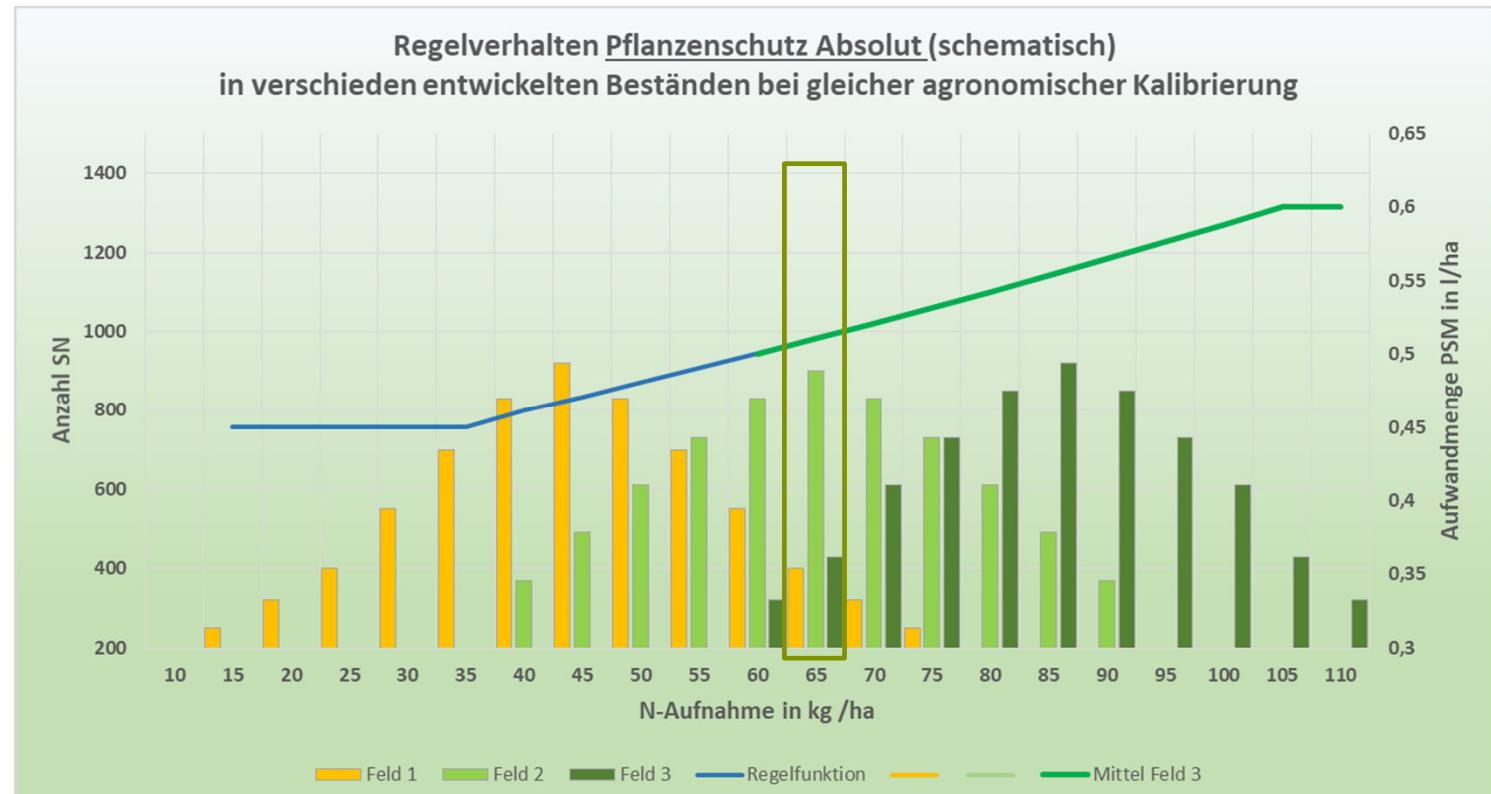


Zusammenfassen von vielen Feldern (vielen Logfiles) in EINEM Auftrag
und nur einmaliges Berechnen der Spritzkarten

Regelverhalten – Absolut – Applikation von max. 0,6 l PSM/ha

	Ø N-Aufnahme	Ø PSM
Feld 1	45 kg/ha	0,47 l/ha
Feld 2	65 kg/ha	0,51 l/ha
Feld 3	85 kg/ha	0,56 l/ha

→ Jede Teilfläche erhält die für den aktuellen Bestand notwendige Dosis PSM



Dosierung bei 65 kg N/ha

0,51

0,51

0,51

Wachstumsregler-Typen und deren Unterschiede

Wirkung	Chlomequat-Chlorid	Mepiquat-Chlorid	Prohexadion-Calcium	Trinexapac-Ethyl	Ethephon
Produkt	CCC-Produkte	Medax Top		Moddus/Calma Countdown	Camposan/Cerone
Wirkstoffgehalt g/l	720	300	50	250/175/250	660
Eingriff durch	Frühe Gibberelinhemmer	Frühe Gibberelinhemmer	Späte Gibberelinhemmer	Späte Gibberelinhemmer	Phytohormon Ethylen
Hauptwirkung	Halmlänge, Halmwand	Halmlänge, Halmwand	Halmlänge, Halmwand	Halmlänge, Halmwand	Nur Halmlänge
	(Haupttrieb)	(Haupttrieb)	(alle Triebe)	(alle Triebe)	
Nebenwirkung	Förderung der Nebentriebe	Förderung der Nebentriebe	Schneller Verlust der Nebentriebe	Schneller Verlust der Nebentriebe	Reduziert Ährenknicken Alterung stark Beschleunigt
	Alterung verzögert	Alterung verzögert	Alterung verzögert	Alterung stark verzögert	
Wirkungsdauer	Lang Bis 10 Tage	Lang Bis 10 Tage	Kurz 3-4 Tage	Sehr lang Bis 14 Tage	Kurz 2-4 Tage
Witterungsansprüche	> 6 °C mit > 8 Std. Sonne	> 6 °C mit > 8 Std. Sonne	> 12 °C Sonnig	> 12 °C Sonnig	> 14 °C wüchsigt
	Oder > 10 °C bedeckt	Oder > 10 °C bedeckt		Trockener Bestand	
Vorzüglich in	WW, TR, Hafer	WG,WW (TR, WR)	WG, WW (TR, WR)	WG,WR,WW (TR)	WG, WR,TR
Mischbarkeit	AHL alle PSM	Eingeschränkt	Eingeschränkt	Eingeschränkt	Vorsicht!
Besonderheiten	Vorsicht bei Trockenstress (Camposan, CCC, Medax, Moddus/Calma/Countdown) bzw. bei stark ansteigenden Temperaturen Behandlungen in den Abendstunden verträglicher Mehrfachanwendungen in der Regel verträglicher Behandlungen bauen aufeinander auf Keine Behandlungen bei Nachtfrösten				

Frage

Restmengen

Einwand:

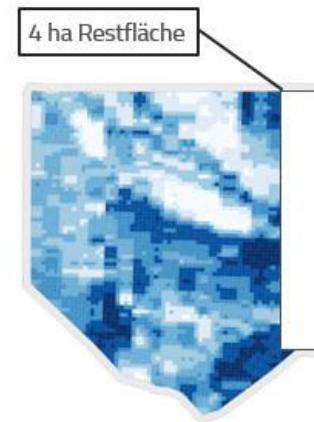
- Bei einer variablen Applikation von Pflanzenschutzmitteln bleiben Restmengen übrig.

Antwort:

- Ja, es entstehen Restmengen
- Aus verfahrenstechnischer Sicht kein Problem

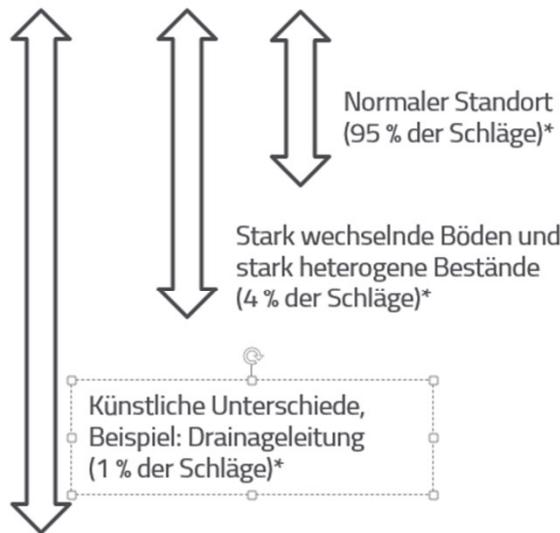
Lösung:

- (A) letzte Spritzenfüllung konstant
- (B) Mittelwert der vorher behandelten Fläche



Frage

Verzögerungszeiten Sensoren im Gestänge



*Quelle:
Auswertung von über
15 000 Flächen in Deutschland aus 2013-2015

ΔSN in kg/ha/ s	km/h										m
	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	
2,5	0,4	0,9	1,3	1,7	2,2	2,6	3,0	3,5	3,9	4,3	
5	0,5	1,0	1,6	2,1	2,6	3,1	3,6	4,2	4,7	5,2	
7,5	0,6	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,3	4,9	5,5	6,1	
10	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5	4,2	4,9	5,6	6,3	6,9	
12,5	0,8	1,6	2,3	3,1	3,9	4,7	5,5	6,3	7,0	7,8	
15	0,9	1,7	2,6	3,5	4,3	5,2	6,1	6,9	7,8	8,7	
17,5	1,0	1,9	2,9	3,8	4,8	5,7	6,7	7,6	8,6	9,5	
20	1,0	2,1	3,1	4,2	5,2	6,3	7,3	8,3	9,4	10,4	
22,5	1,1	2,3	3,4	4,5	5,6	6,8	7,9	9,0	10,2	11,3	
25	1,2	2,4	3,6	4,9	6,1	7,3	8,5	9,7	10,9	12,2	
27,5	1,3	2,6	3,9	5,2	6,5	7,8	9,1	10,4	11,7	13,0	
30	1,4	2,8	4,2	5,6	6,9	8,3	9,7	11,1	12,5	13,9	

*Quelle:
Verzögerung in m zum Messpunkt; Mittelwert aller Spritzentests durchgeführt durch das JKI

Frage

Verzögerungszeiten Sensoren im Gestänge

Einwand:

- Bei einer Anbringung von Sensoren am Spritzgestänge kommt es zu Verzögerungszeiten zwischen Messwert und Ausbringung.

Antwort:

- Ja, es entstehen geringfügige Verzögerungen (1-3m)
- Massive Sprünge sind die Ausnahme
- 95 % der bestände liegen im Bereich zwischen 2-8 SN kg/ha/s
- Verzögerungen haben keine Auswirkung auf die absolute Applikationsgenauigkeit

Frage

Tankmischungen (Wachstumsregler + Fungizide)

Einwand:

- Lassen sich Wachstumsregler und Fungizide gemeinsam miteinander ausbringen?

Antwort:

- Wachstumsreglermodul ermöglicht gleichzeitige Ausbringung von Fungiziden
- Spritze darf nicht auf 0 abregeln
- Beachtet werden muss die minimale Menge und maximale Menge des Fungizids