

Verringerung von Stickstoffeinträgen, Optimierungspotenziale der Düngung

Fachtagung „Gewässerschutz und Landwirtschaft“
Dresden, 30.10.2015, Dr. Michael Grunert



Düngung

Ziele der Düngung:

- bedarfsgerechte Pflanzenernährung
Menge, Zeitpunkt, Verfügbarkeit, Ausgewogenheit
- Wirtschaftlichkeit
- hohe Nährstoffeffizienz, Verlustminderung
Minimierung schädlicher Auswirkungen auf die Umwelt
- Erhalt und Verbesserung Bodenfruchtbarkeit

langjährige Erfahrungswerte:

- „Wo der Düngewagen nicht hingehet,
kommt der Erntewagen nicht her.“
- „Man kann den Acker auch wohl zu viel düngen.“



Düngung - Problemlage und Herausforderungen

- bisher erzielte Fortschritte reichen nicht aus
- zunehmend kritische öffentliche Meinung zur Düngung
(festgemacht u.a. an: Nährstoffanreicherungen in Grund-/Oberflächengewässern, Emissionen, Treibhausgasbilanz, Biodiversität ...)
- regional teilweise deutliche Nährstoffüberschüsse
- steigende gesetzliche Forderungen
(Düngeverordnung, Nitratrichtlinie, Schutzgebietsauflagen, NEC-Richtlinie, Nachhaltigkeitsverordnung
- zunehmende und komplexere technische Möglichkeiten

=> hohe und steigende Anforderungen an die Landwirte

=> deutliche Auswirkungen auf Betriebe, Anbauverfahren, Wirtschaftlichkeit

- sehr unterschiedliche Voraussetzungen der Betriebe
(Standortbedingungen, Struktur, Technikausstattung, Personalquantität und -qualität, EDV ...)



N-Effizienz steigern

- realistische Ertragsziele
- schlagspezifische, bestandesabhängige Düngedbedarfsermittlung
- höheres N-MDÄ aus organischer Düngung
- gezielter Einsatz spezieller Techniken/Düngemittel
(Platzierung, N-Injektion, Stabilisierung ...)
- Herbstgaben nur bei Nährstoffbedarf
- teilschlagspezifische Bewirtschaftung
- exakte Applikation
- Optimierung aller anderen Faktoren
(P, K, pH, Fruchtfolge, Pflanzenschutz, Sorte, Bodenbearbeitung ...)
- schlagspezifische Bilanzierung
-

- Ergebnis:
- geringere N-Düngung
 - gleiches Ergebnis bei Ertrag und Qualität
 - höhere Wirtschaftlichkeit
 - geringerer N-Bilanzüberschuss
 - geringere N-Emissionen in die Umwelt



Pauschale N-Reduzierung?

Wirkung um 20 % reduzierter N-Düngung in einer Fruchtfolge

Mittel aus 4 Orten (3*13 Jahre, 1*5 Jahre) und jeweils 4 geprüften mineral. N-Düngerformen

Fruchtfolge: WW - WG - WRa - WW - Mais/ZF - Ka bzw. ZR

optimal: Ø 125 kg N/ha*a, reduziert: Ø 100 kg N/ha*a (-20%)

N-Niveau	N-Düng. Ø kg N/ha*a	Ertrag dt GE/ha	Entzug kg N/ha	Bilanzsaldo kg N/ha	N _{min} n. Ernte kg/ha
ohne	0	57,0	66	-66	30
reduziert	100	87,4	129	-22	37
optimal	125	91,2	142	-10	41

Wirkung um 20 % reduz. N-Düngung auf Weizen-Proteingehalt [%]

Mittel aus 4 je Jahren und jeweils 4 geprüften mineral. N-Düngerformen

N-Niveau	N-Düng. Ø kg N/ha*a	Forchheim V8, sL, AZ 33	Nossen Lö4, L, AZ 65	Pommritz Lö4, L, AZ 63	Ø drei Orte
ohne	0	10,0	9,2	9,5	9,6
reduziert	120	12,4	12,3	13,5	12,7
optimal	150	13,1	13,2	14,5	13,6

N-Düngebedarfsermittlung

Was muss nach neuer DüV (mit Stand 09/2015) berücksichtigt werden ?

- ertragsabhängiger Gesamtsollwert
 - N_{\min} zu Vegetationsbeginn in der Regel aus 0 bis 90 cm
 - Humusgehalt des Bodens
 - N-Nachlieferung aus organischer Düngung im Vorjahr
 - Vorfrucht, Zwischenfrucht
- => Aufzeichnungspflicht



Was sollte zusätzlich in die Berechnung eingehen?

- Bestandesentwicklung bzw. N-Aufnahme
- Entwicklungsstadium, Vegetationsbeginn
-



Was sollte zusätzlich berücksichtigt werden?

- Standortbedingungen, betriebliche Erfahrungswerte
- Witterungsbedingungen, Bodenfeuchte
-

=> Düngebedarfs- und Bilanzierungsprogramm BEFU

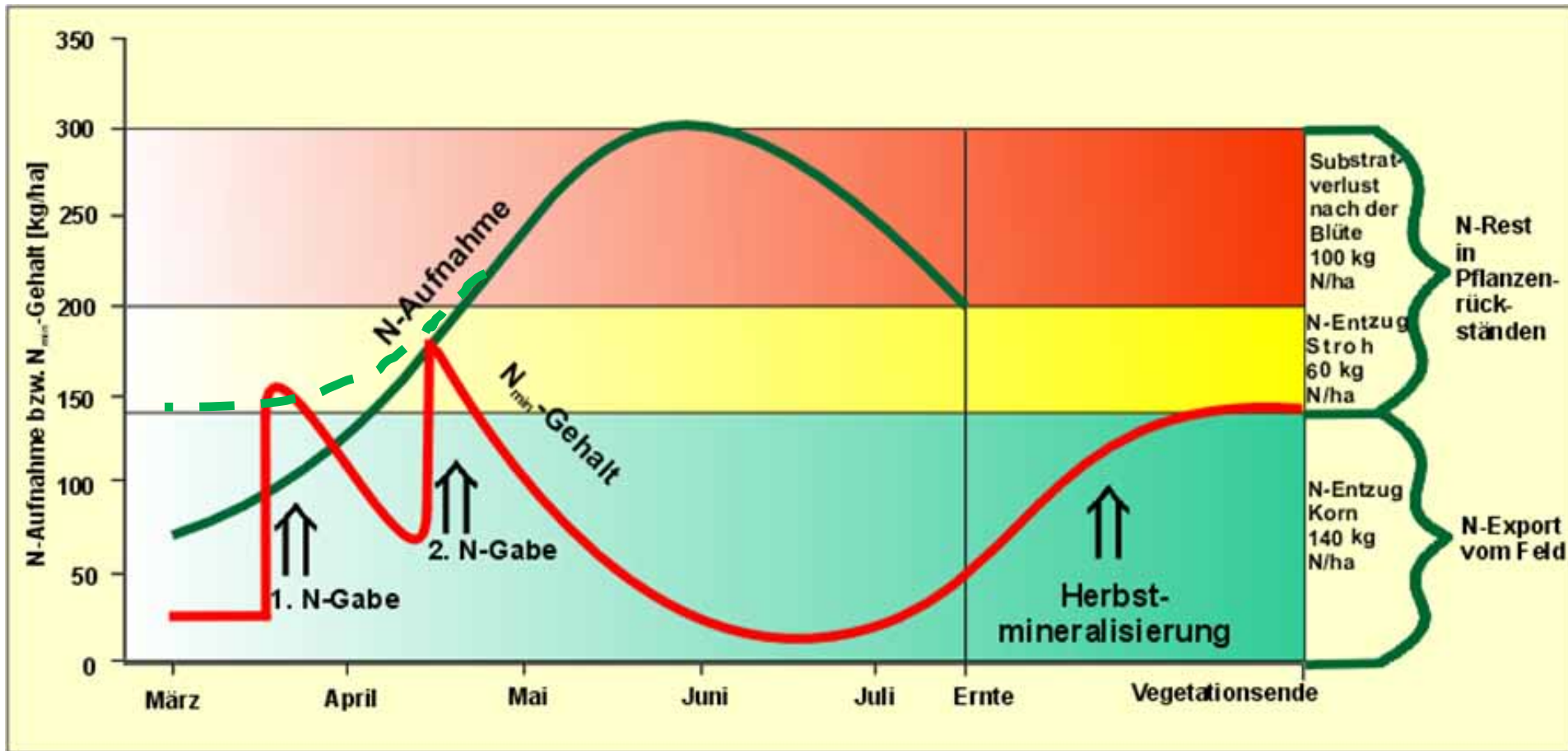


Winterraps N-Aufnahmeverlauf und N_{min} -Gehalt im Boden

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



(Ertrag 40 dt/ha, halbschematische Darstellung)



- bei Ermittlung des N-Düngebedarfs berücksichtigen
- für Management der Folgefrucht berücksichtigen

Quelle: Albert, LfULG; ergänzt

optimierte N-Düngung mit BEFU

Berücksichtigung gewachsener Winterraps-Biomasse im Frühjahr

Lö-Standort, Zieldertrag 40 dt/ha, N_{\min} 40 kg/ha, ohne organische Düngung
Berechnungsbeispiele mit differenzierten Aufwüchsen



Merkmal		Schlag 1	Schlag 2	Schlag 3
Sprossfrischmasse	kg/m²	0,8	1,5	2,5
erhebliche Blattverluste im Winter		nein	nein	nein
N-Düngung gesamt	kg N/ha	175	150	100
N-Gaben		85 90	75 75	50 50
		Schlag 4	Schlag 5	Schlag 6
Sprossfrischmasse	kg/m²	0,8	1,5	2,5
erhebliche Blattverluste im Winter		ja	ja	ja
N-Düngung gesamt kg	N/ha	185	170	135
N-Gaben		90 95	85 85	70 65

=> Reduzierung der N-Düngung (bei zunehmend zu beobachtenden üppigen Beständen)

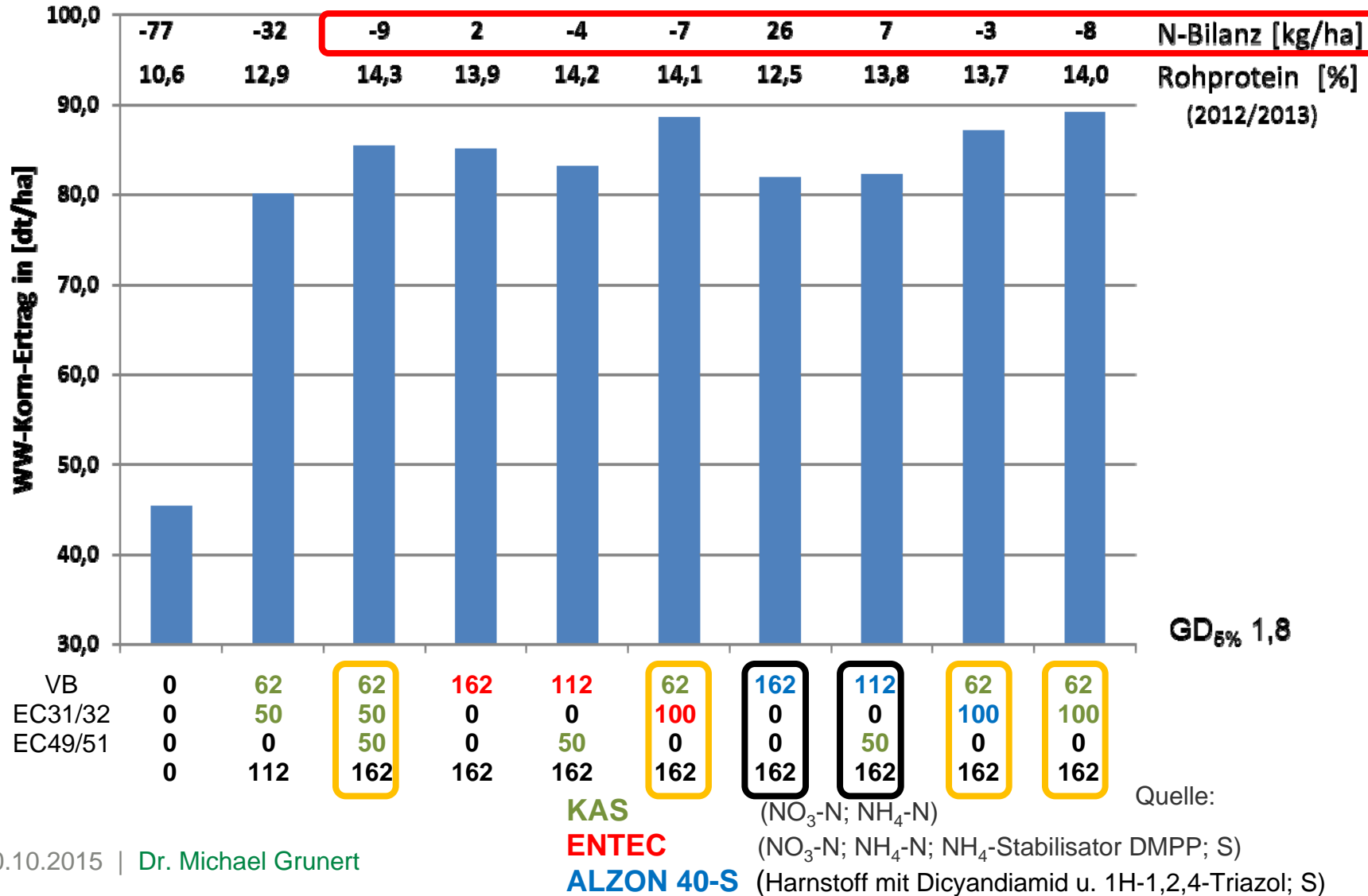
=> erhebliche positive ökonomische und ökologische Auswirkungen

stabilisierte mineralische N-Dünger zu Winterweizen (Vergleich zu KAS)

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Nossen, Lö4, L, Az 65, 2012-2014



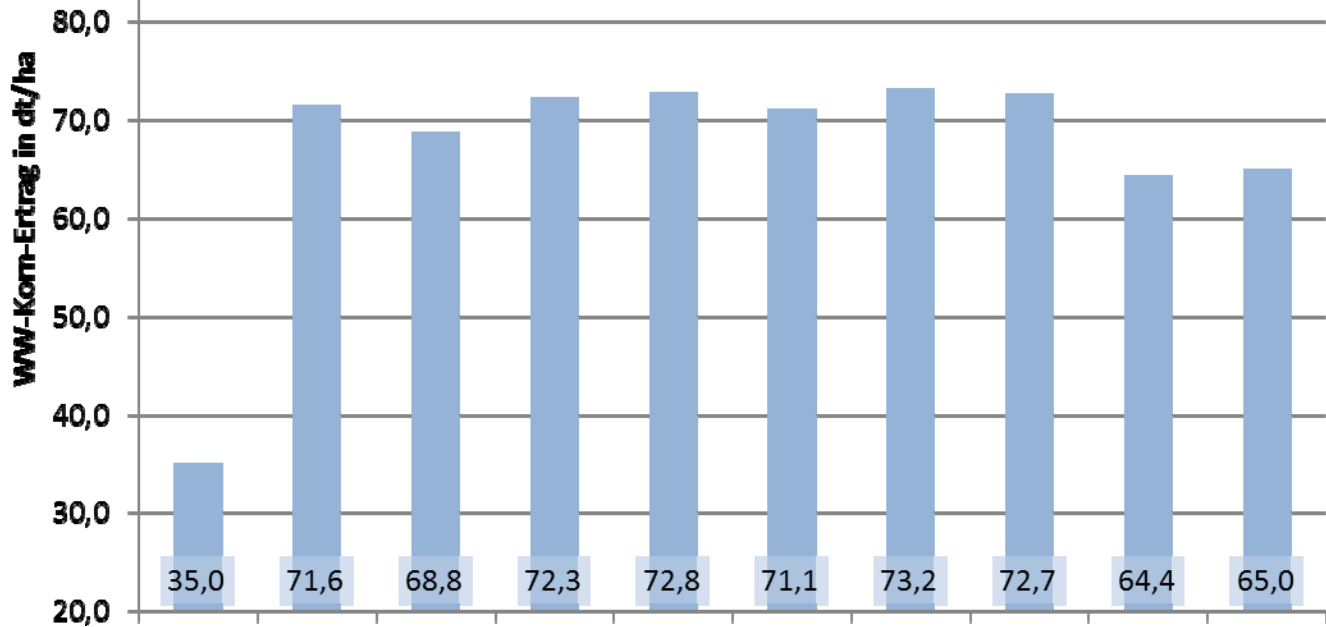
Winterweizen mineralische N-Injektionsdüngung

Baruth, D3, IS, Az 32, 2010-2014

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



100,0	10,04	13,91	14,69	14,59	14,18	13,63	13,95	14,07	14,54	14,29	Rohprotein [%]
	53,3	152,6	156,3	163,4	160,2	150,6	158,5	158,1	145,1	144,6	N-Entzug [kg/ha]
90,0	-53,3	8,4	54,7	47,8	51	10,4	2,5	2,9	15,9	16,4	N-Saldo [kg/ha]



GD = 3,32

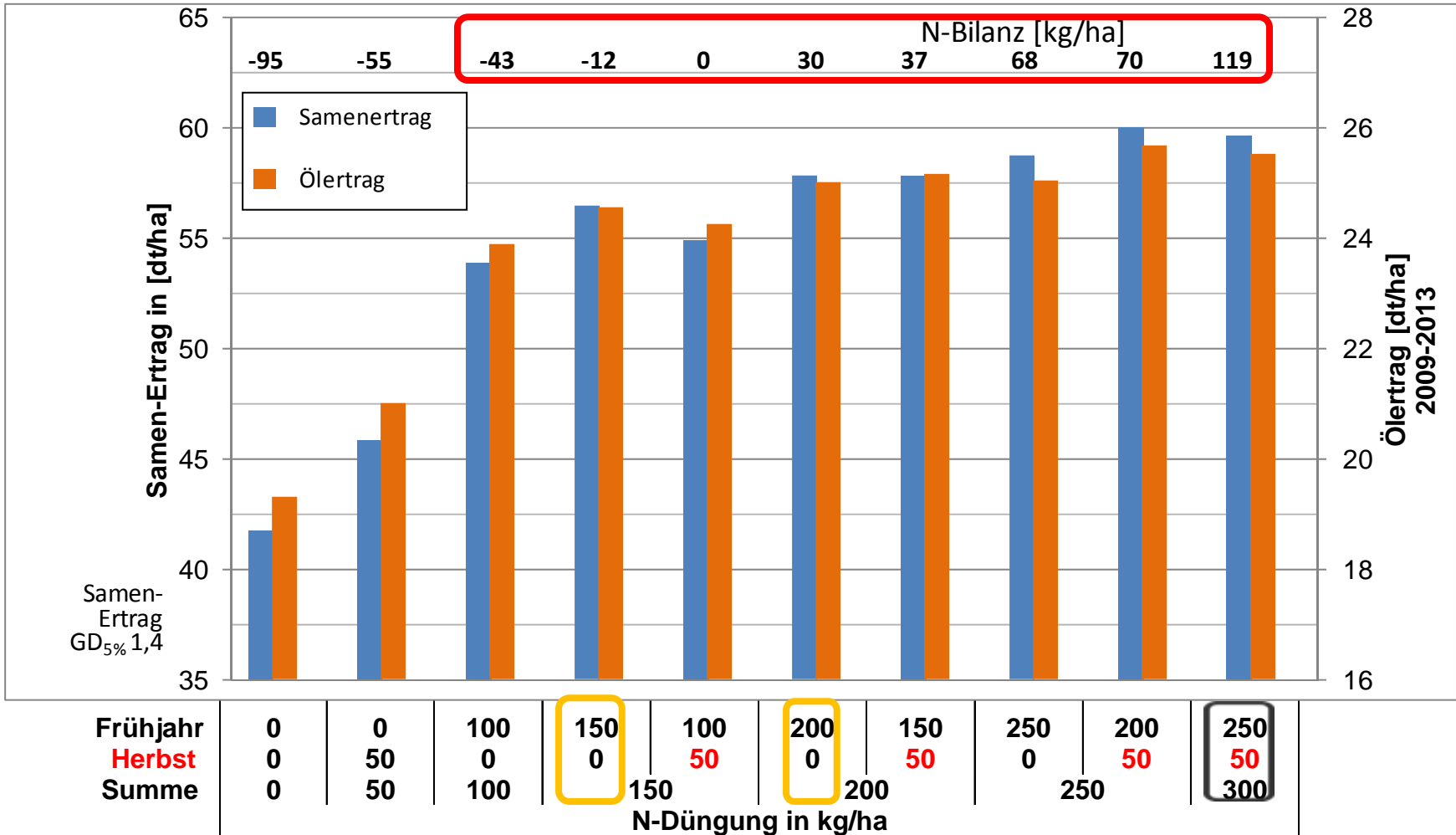
Herbst	Ende Okt.	0	0	50	50	50	0	0	0	0
1. N-Gabe	VB	0	61	0	61	0	61	161	111	0
2. N-Gabe	EC 31	0	50	111	50	161	100	0	0	111
3. N-Gabe	EC 55	0	50	50	50	0	0	0	50	50
Summe		0	161	211	211	211	161	161	161	161

KAS streuen
Injektion
Domamon L26
bzw. ASL

Winterraps - Wirkung abgestufter N-Düngung (Menge, Zeitpunkt)

auf Samen/Ölertrag, N-Bilanz

Pommritz, L, Lö4, Az69, 2009-2014



Wirkung der P-Düngung auf P-armem V-Boden im Gefäßversuch



Fotos: 07.07.2015

Silomais im
Düngungsjahr

Sommergerste
im Nachbaujahr



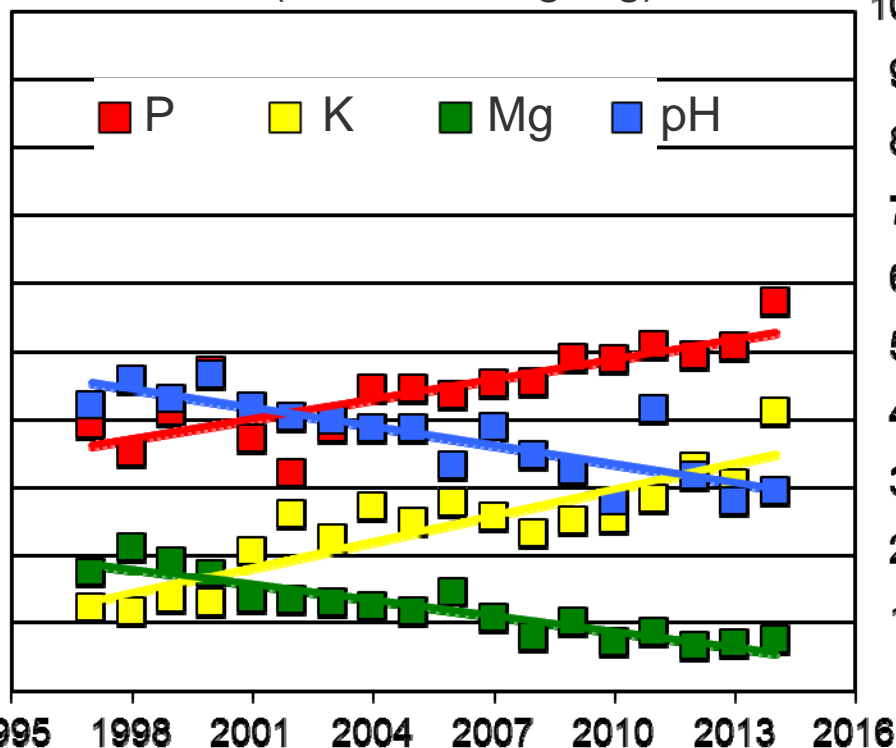
0 g P 0,4 g P 0,8 g P 1,6 g P



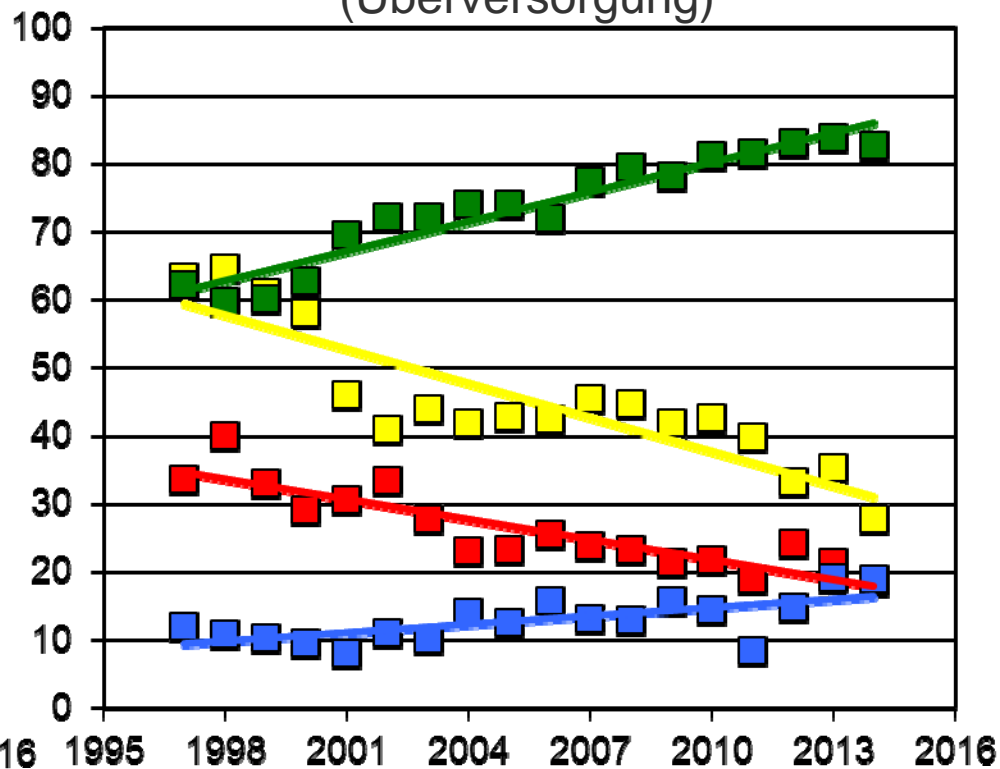
0 g P 0,4 g P 0,8 g P 1,6 g P

Grundnährstoffversorgung sächsischer Ackerflächen

Gehaltsklassen A+B (%)
(Unterversorgung)



Gehaltsklassen D+E (%)
(Überversorgung)



optimale Stufe C (%)	P	K	Mg	pH
1997	27,2	24,5	20,4	46,1
2014	24,3	31,3	10,0	51,7

N-Emissionen, Optimierungspotenziale der Düngung

Zusammenfassung

- Kultarten- und Standortabhängig weiter Ertragssteigerungen zu erwarten,
=> höherer Nährstoffbedarf, höhere spezielle Intensität
- Rahmenbedingungen setzen engere Grenzen
=> weitere Verbesserung der Nährstoffeffizienz
unter schwierigeren Witterungsbedingungen

Kernpunkte bei der Düngung (Auswahl):

- fachgerechte Düngebedarfsermittlung
- höheres N-MDÄ aus organischer Düngung
- Nährstoff-Platzierung, -Stabilisierung ...
- Herbstgaben nur bei Nährstoffbedarf
- teilschlagspezifische Bewirtschaftung
- Optimierung aller anderen Faktoren
(P, K, pH, Fruchtfolge, Pflanzenschutz, Sorte, Bodenbearbeitung ...)



=> Selbst eine ausgeglichene N-Bilanz ist kein Garant für die Einhaltung der geforderten Nitratgrenzwerte im Grundwasser, insbesondere in Trockengebieten.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr. Michael Grunert (035242) 631-7201
Michael.Grunert@smul.sachsen.de



Veranstaltungshinweise:

- Fachveranstaltung „50 Jahre Dauerversuche L28 in Sachsen und Thüringen“ am 08.12.2015 in Nossen**
- Pflanzenbautagung am 26.02.2016 in Groitzsch**