

Aktuelle Hinweise zur Frühlingsdüngung 2016

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN

Pflanzenbautagung, Groitzsch, 26.02.2016, Dr. Michael Grunert



Ziele der Düngung

- bedarfsgerechte Pflanzenernährung
optimale Nährstoffbereitstellung in:
Menge, Zeitpunkt, Verfügbarkeit, Ausgewogenheit
- hohe Nährstoffeffizienz (Boden und Pflanze)
- Kosteneffizienz
- Verlustminderung
Minimierung schädlicher Auswirkungen auf die Umwelt
- Erhalt und Verbesserung Bodenfruchtbarkeit



Nährstoffeffizienz

negative Faktoren: Krankheiten

Gelbverzweigung Wintergerste
25.04.2015 Nordwestsachsen



Gelbverzweigung Winterweizen
12.05.2015 Nordwestsachsen



Nährstoffeffizienz

negative Faktoren: Trockenheit



Winterweizen, Wellaune, 10.06.2015

Zuckerrüben, Roecknitz, 14.08.2015

Wintergerste, Schöna, 31.05.2015

=> gravierende Auswirkungen auf:

- Wirtschaftlichkeit
- verfügbare Nährstoffe für Nachfrucht
- Nährstoffbilanzen



Erträge 2015 in Sachsen (Ø)

| | 2009-2014 | 2015 | | |
|------------|-----------|--------------|--------------|-----------|
| | Ø dt/ha | dt/ha | % zu 2009-14 | % zu 2014 |
| WWeizen | 72,4 | 79,8 | 110 | 90 |
| WGerste | 66,0 | 77,3 | 117 | 97 |
| WRaps | 38,6 | 38,5 | 100 | 84 |
| Silomais | 402,7 | 369,2 | 92 | 84 |
| Kartoffel | 413,0 | 401,7 | 97 | 82 |
| Zuckerrübe | 698,0 | 710,4 | 102 | 84 |



Quelle: Stat. Landesamt Kamenz

- Erträge insgesamt überdurchschnittlich
- 79,8 dt/ha Weizen - zweitbeste Ergebnis nach dem Rekordjahr 2014
- Winterraps mit 38,5 dt/ha im mehrjährigen Mittel
- Trockenheit: insbesondere auf Sandstandorten erhebliche Ertragseinbußen
- sehr große regionale Unterschiede => entsprechend differenzierte N-Bilanzen
- drastische Unterschiede zu 2014 => Bedeutung eines realistischen Zielertrags

Bestandesentwicklung Wintergerste bis Februar 2016

- meist gleichmäßige Bestände
- weit entwickelt, teilweise sehr üppig
- teilweise Weiterentwicklung über Winter



22.10.2015



20.02.2016

Bestandesentwicklung Winterraps bis Februar 2016

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Winterrapsbestand am
06.11.2015 und 16.02.2016



Winterrapsbestand am
04.12.2015 und 20.02.2016



Winterrapsbestand am 16.11.2015

- meist gleichmäßige Bestände
- oft üppige Entwicklung mit entsprechender N-Aufnahme
- teilweise weitere Entwicklung über Winter
- aktuell verbreitet rötliche Verfärbungen

Bestandesentwicklung Winterweizen bis Februar 2016



Winterweizen am 20.2.2016
nach Aussaat am 06.11.2015 (s.o.)

- zumeist sehr gleichmäßige Bestände
- sehr gute Entwicklung
- deutliche Weiterentwicklung über Winter
(insbesondere Spätsaaten)



Winterweizen nach Mais, 08.11.2015 (oben)
und 17.02.2016 (unten)



Zwischenfrüchte



- differenzierte Bestandesentwicklung vor Winter
- sicher abgefroren

Zwischenfruchtbestände
am 06.11.2015 und 20.02.2016

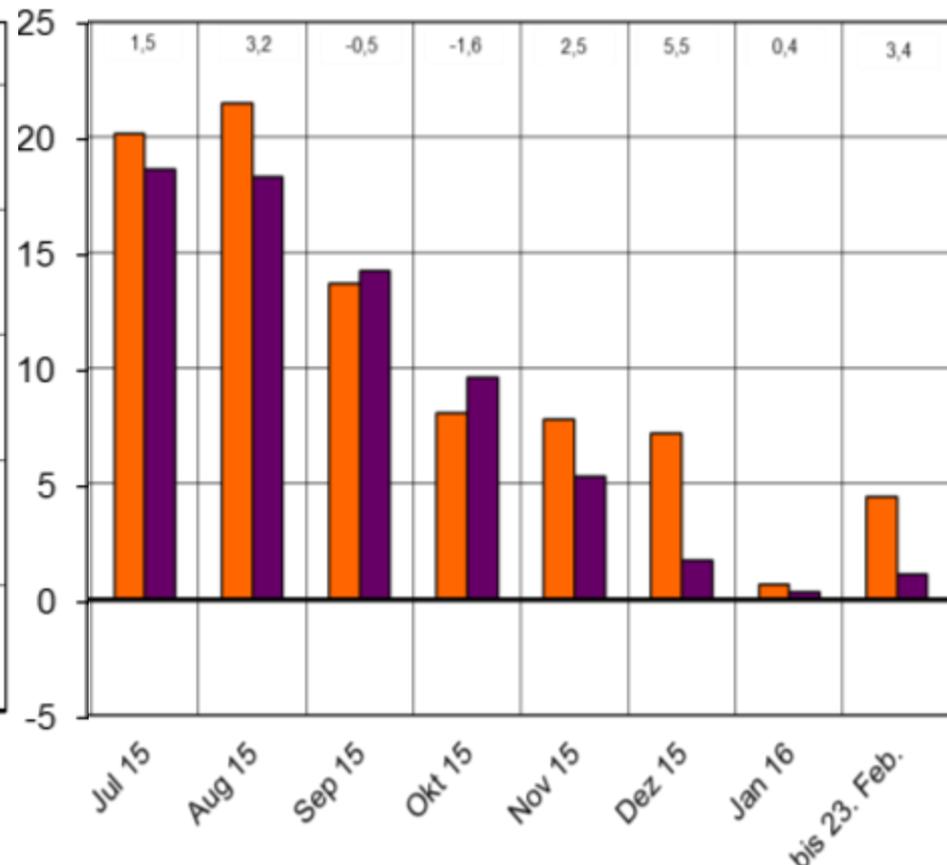
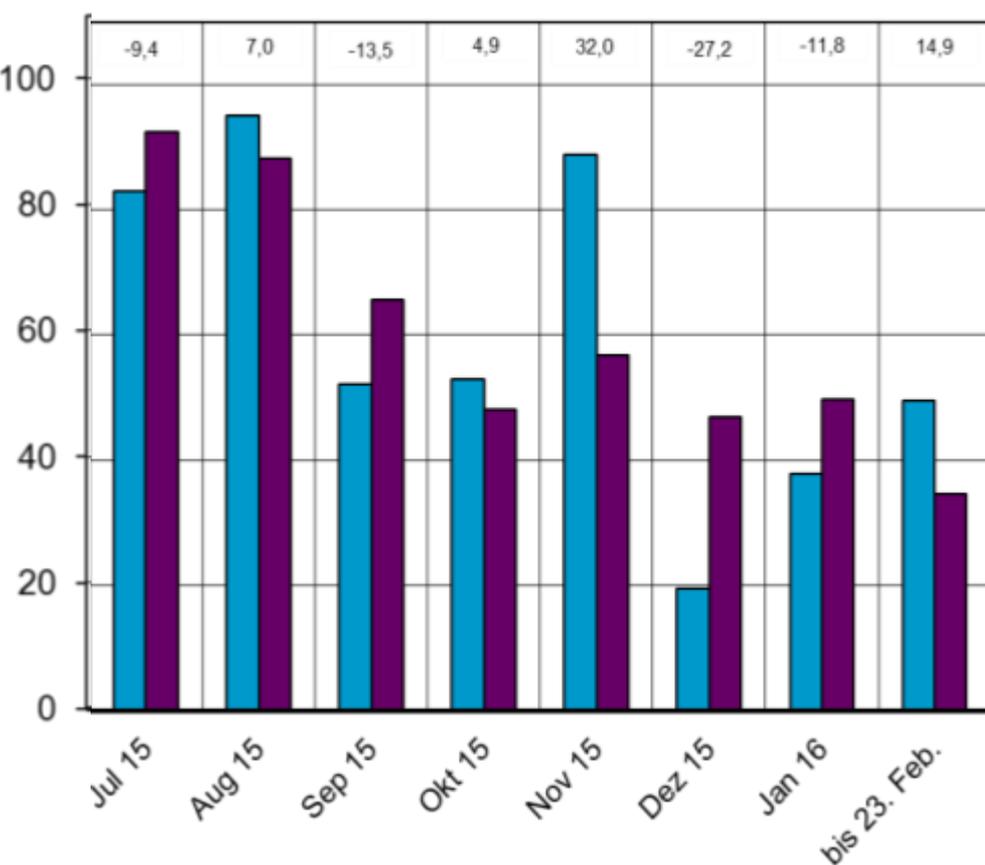


Witterung 2015/2016

Niederschlag (mm)

in Nossen

Temperatur in ° C

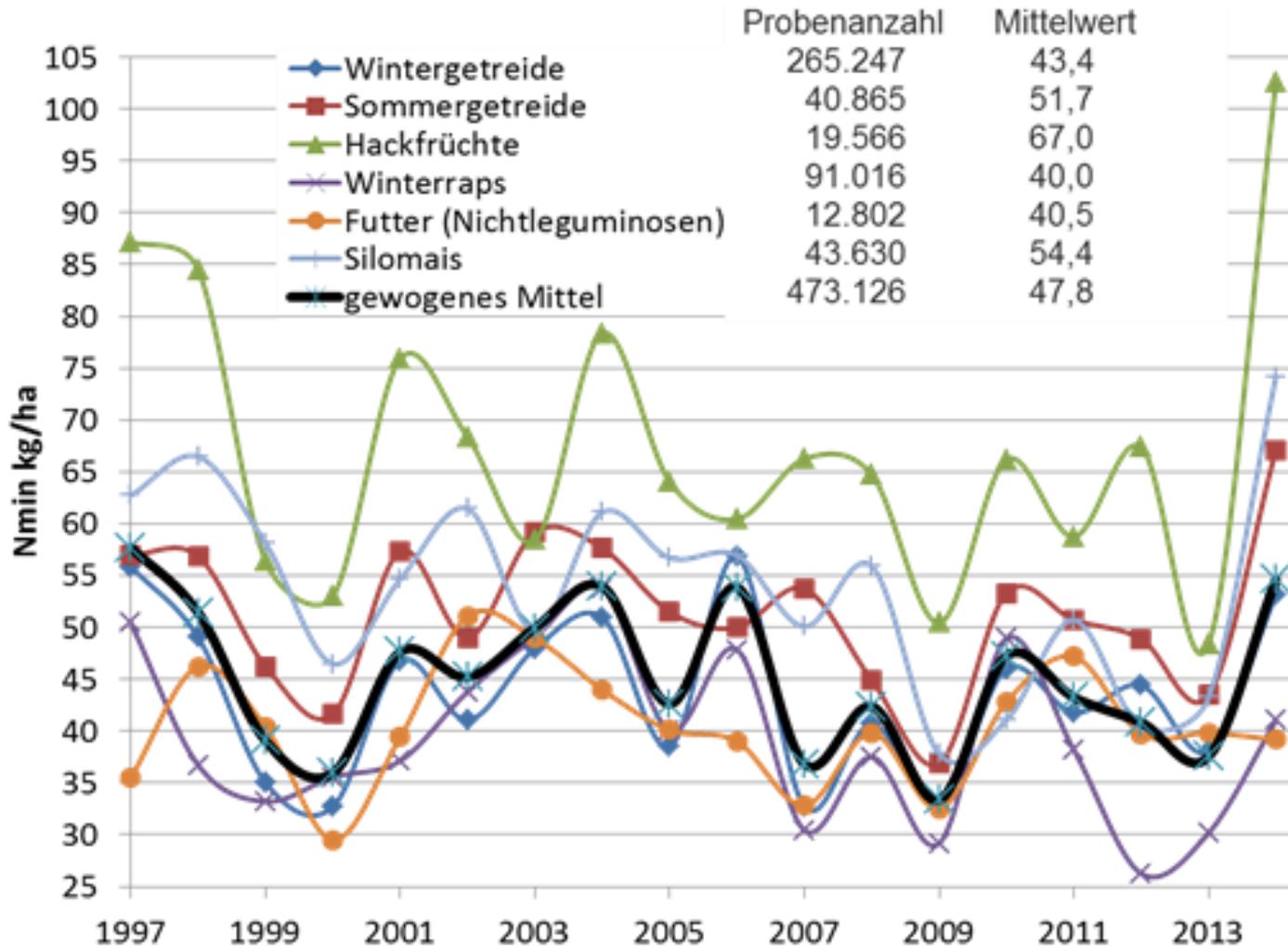


■ Niederschlag in mm
■ mehrjähriges Mittel

■ Temperatur in °C
■ mehrjähriges Mittel

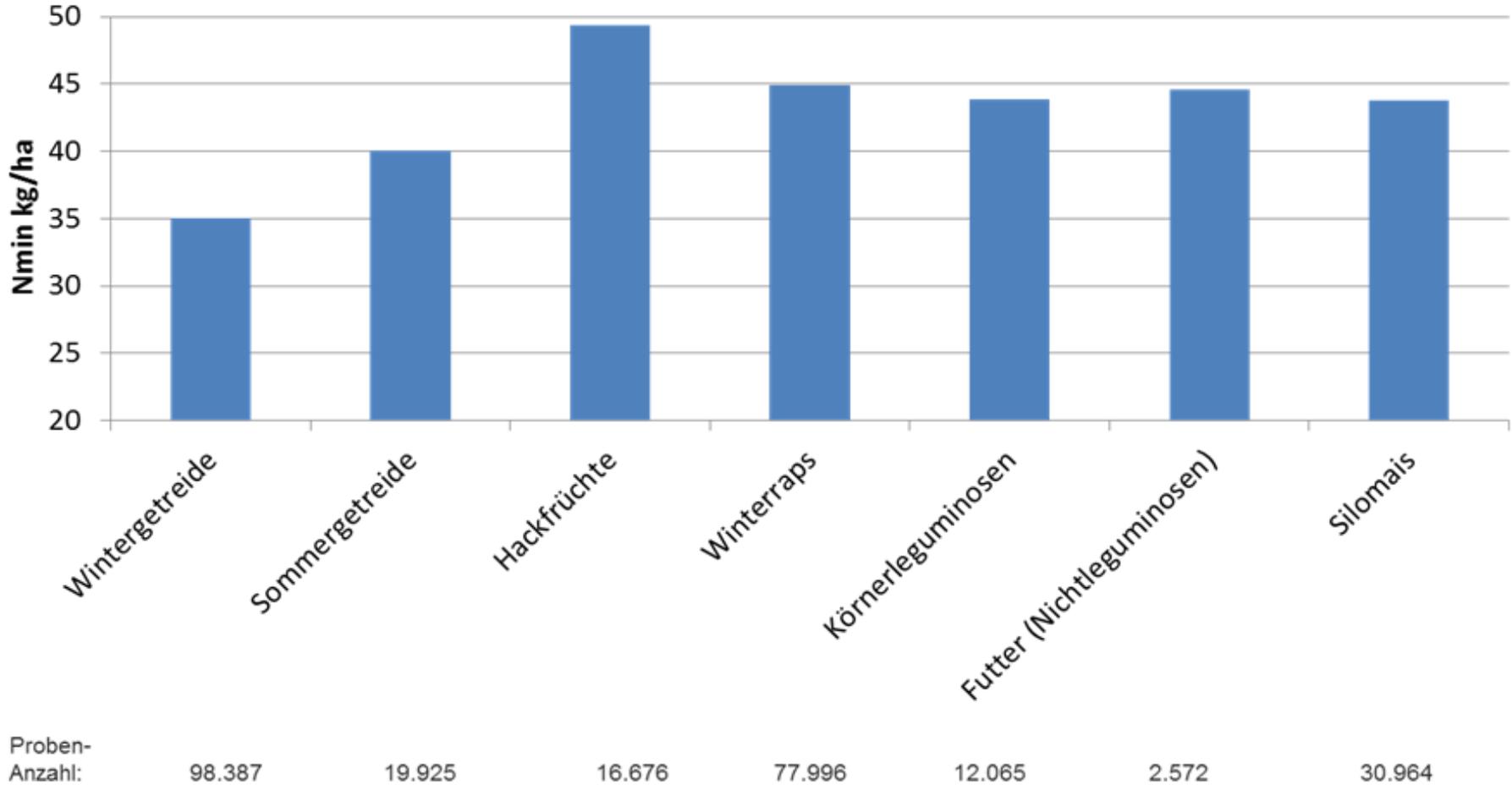
N_{\min} -Werte (kg/ha 0-60 cm)

sächsischer Praxisflächen nach Kulturart und Jahr



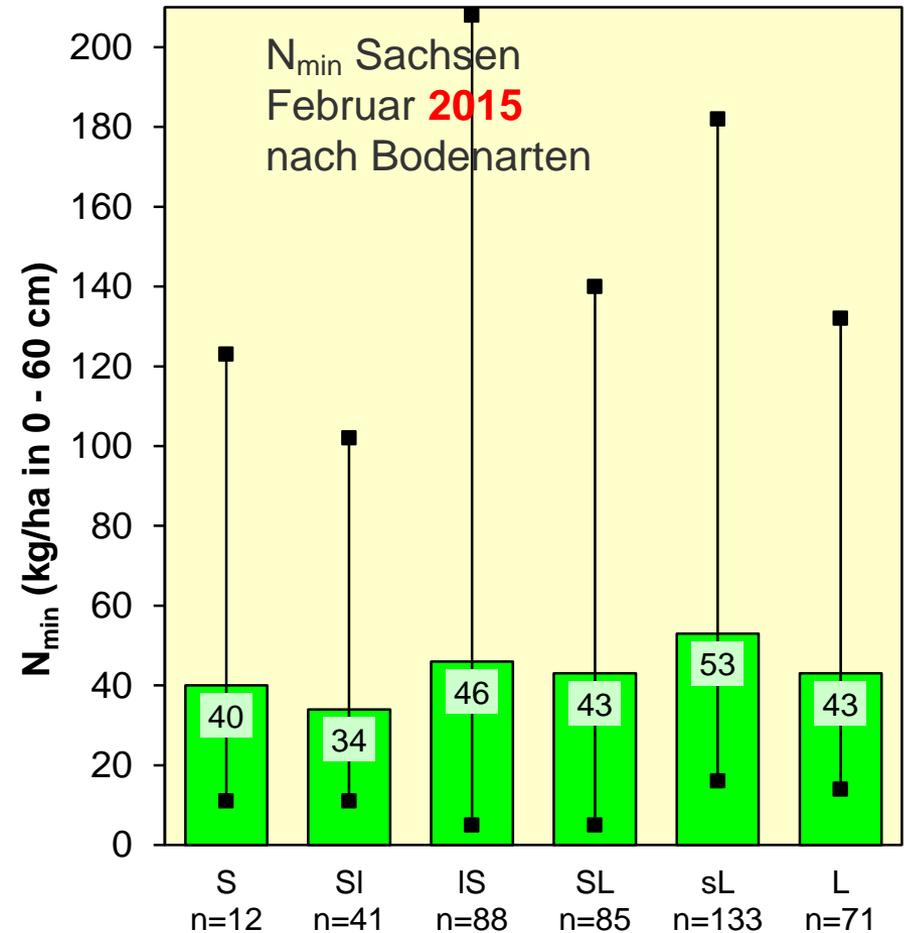
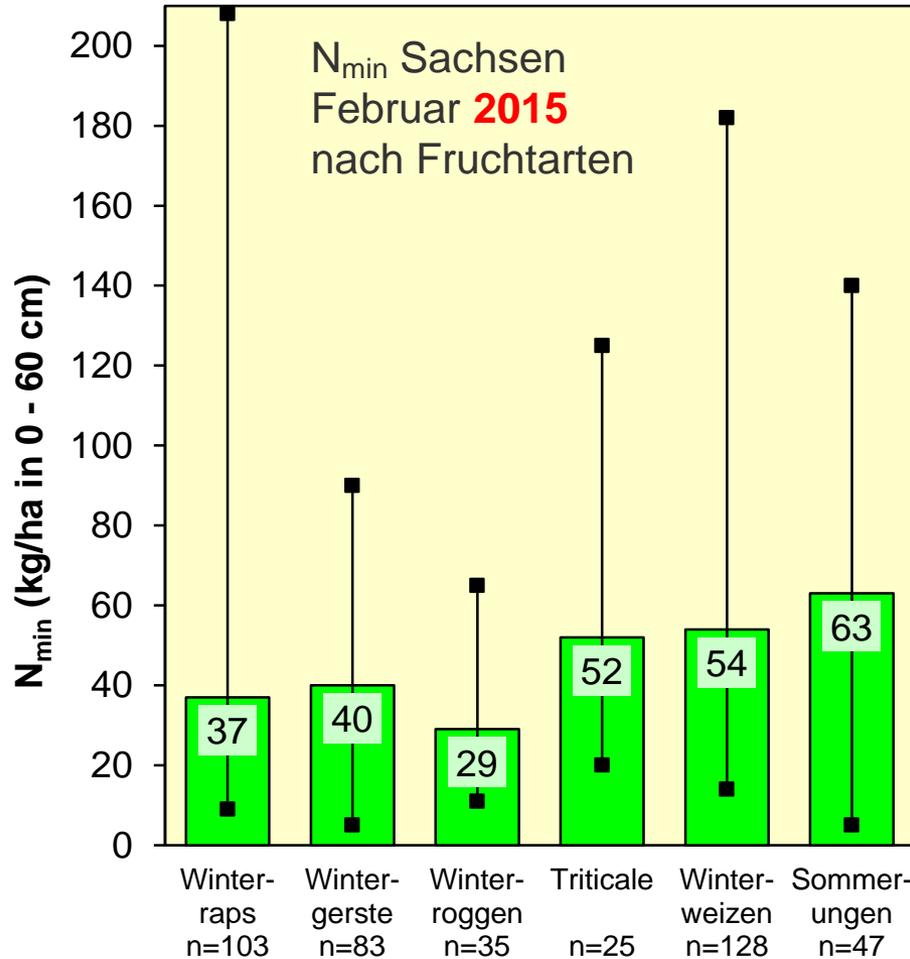
N_{min}-Werte (kg/ha 0-60 cm) sächsischer Praxisflächen

unter Wintergetreide nach verschiedenen Vorfrüchten (1997-2014)



N_{min} selbst beproben, je Schlag bestimmen!

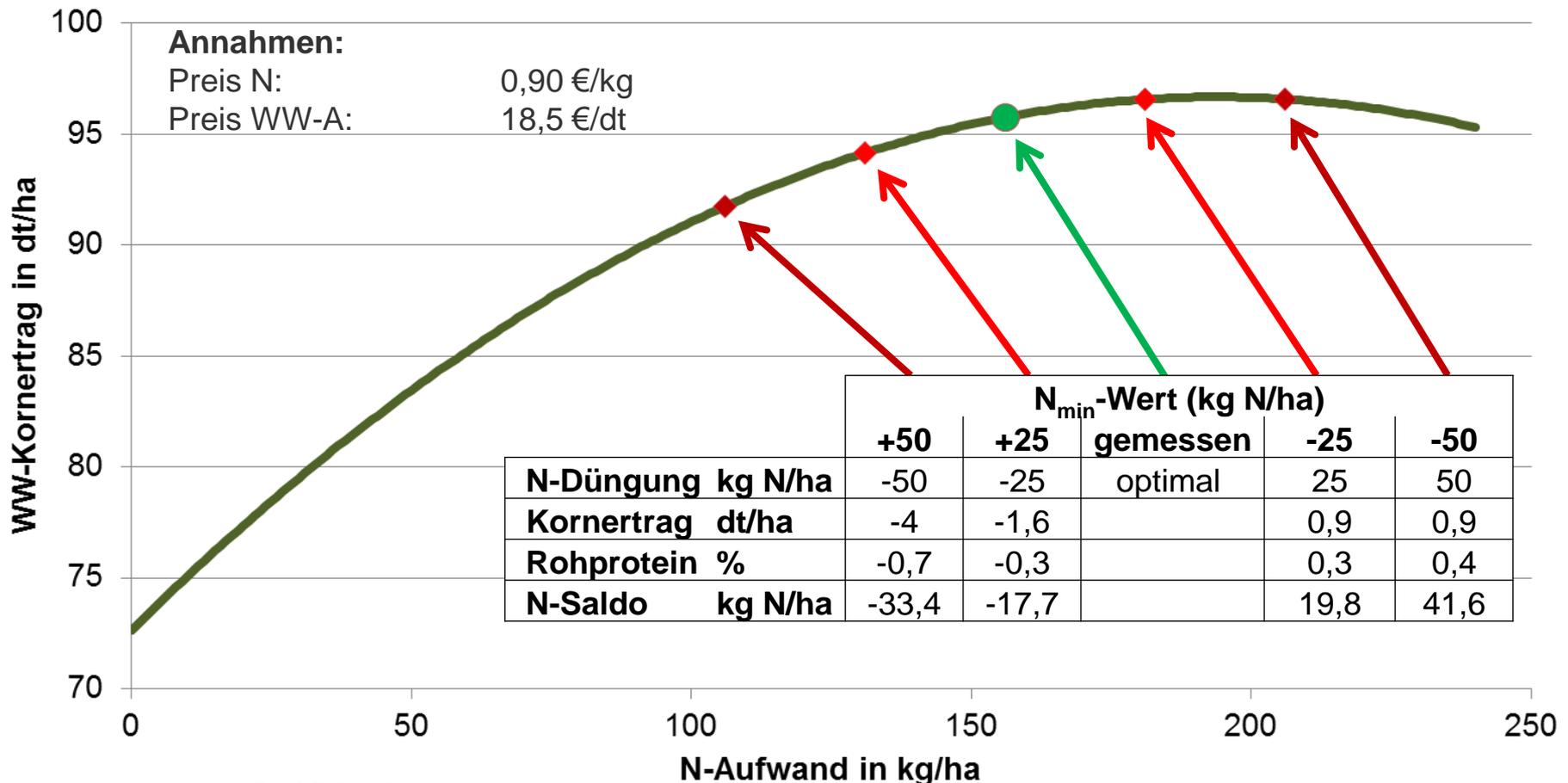
Werte differieren zwischen Fruchtart, Bodenart, Vorfrucht, Düngung ...
Erhebliche Fehler bei Verwendung von Mittel- oder Orientierungswerten möglich.
Diese werden direkt in die Düngebedarfsermittlung übernommen.



Auswirkung von vom tatsächlichen Wert abweichenden N_{\min} -Werten

(Ertragskurve: N-Düngung Winterweizen, Pommritz, L, Lö4, Az69, 14-jähriges Mittel)

Abweichungen im N_{\min} (z.B. Tabellenwert statt eigener Probenahme) schlagen sich in voller Höhe im N-Düngebedarf nieder



Bodenproben

Ziel

- Erfassung der Mengen pflanzenverfügbarer Nährstoffe im Boden

N_{min}

- jährlich
- 0 - 30, 30 – 60 cm (künftig auch 60 - 90)
- NH₄-N + NO₃-N

Grundnährstoffe

- Pflicht: P mindestens alle 6 Jahre
- fachliche Empfehlung: P, K, Mg, pH (Humus) alle 3 Jahre
- P und K als P_{CAL} und K_{CAL} (Calcium-Acetat-Lactat-Auszug)
- Mg mit Methode nach Schachtschabel
- pH-Wert in Calciumchloridlösung

methodische Vorgaben: siehe Merkblätter LfULG

Analysemethoden: VDLUFA



LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE
Freistaat SACHSEN
Abteilung Landwirtschaft
Wallstraße Straße 218, 01083 Riesa
Internet: <http://www.umw.sachsen.de/lfug>

Bearbeiter: Dr. Michael Grunert
E-Mail: michael.grunert@land.sachsen.de
Tel.: 036242631-7201 Fax: 036242631-7209
Redaktionschiffre: Oktober 2014

Hinweise zur Bodenprobenahme zur Bestimmung von Grund- und Mikronährstoffen, pH-Wert, Ct

Ziel und Zweck:
Die Entnahme erfolgt zur Bestimmung des Gehaltes an P, K und Mg, des pH-Wertes, des Kohlenstoffgehaltes und gegebenenfalls der Mikronährstoffe (B, Cu, Mn, Mo, Zn).
Die analysierten Werte dienen zur Ermittlung der Düngedrucke für die Abhebung entsprechender Düngungsempfehlungen und Handlungsanweisungen zum Erhalt des Humusgehaltes (aus C_{org}-Arten).

Probenehmer:
Die Bodenproben sind von sachkundigen Personen, die mit der schlag-effizienten Heterogenität des Bodens vertraut sind, zu nehmen. Dabei ist auf das gewissenhafte Einhalten der hier dargestellten Vorschriften zu achten.

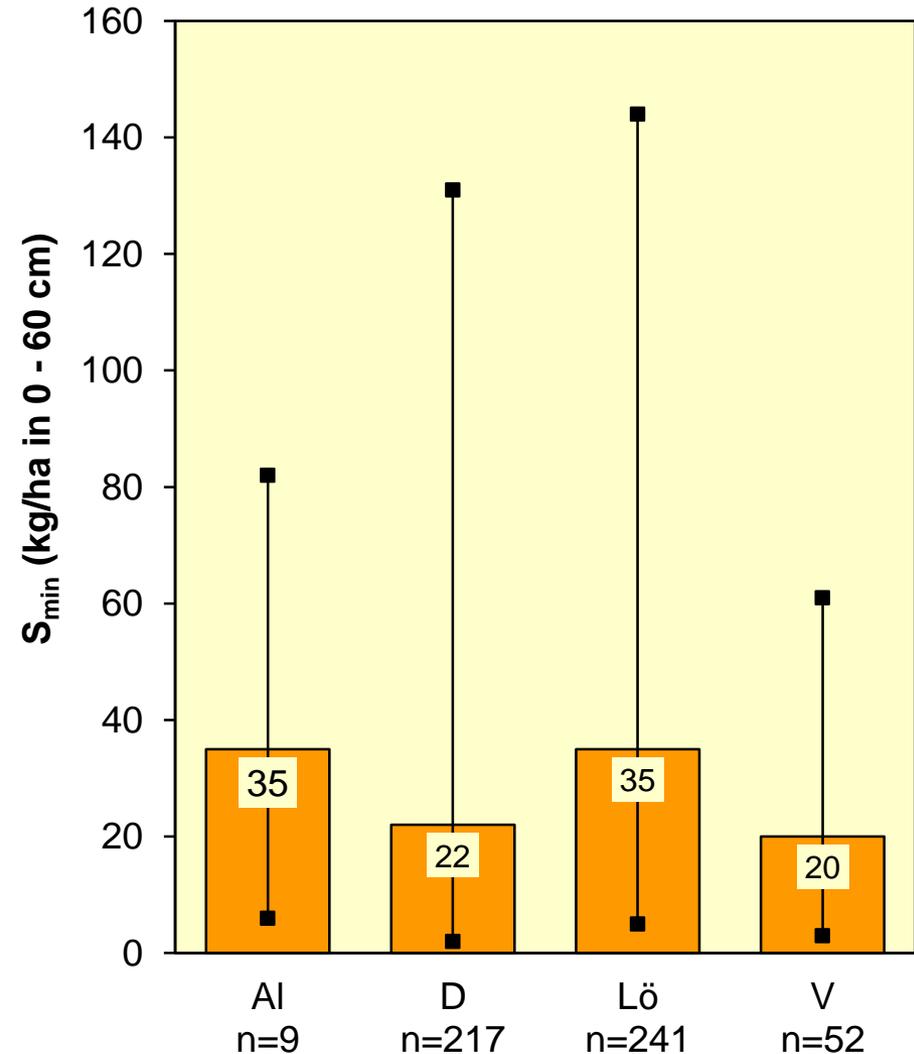
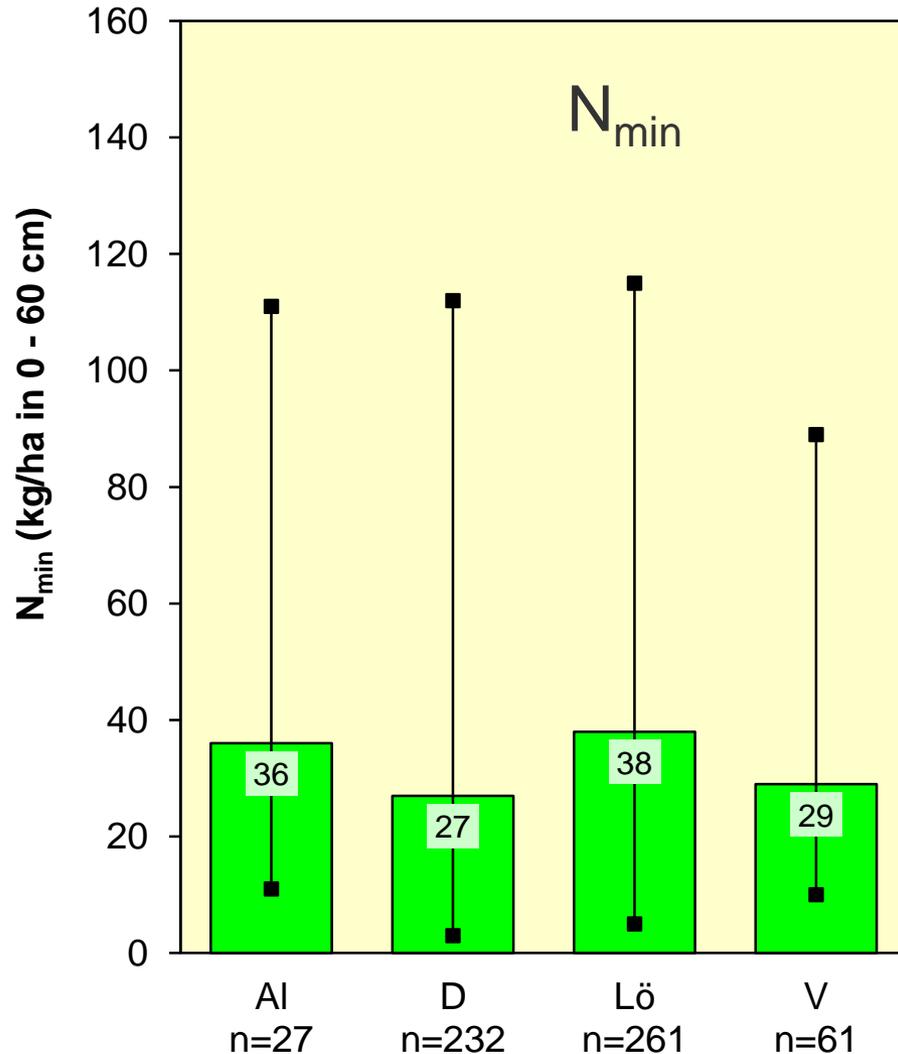
Begriffe und Abkürzungen:
P, K, Mg- und Mikronährstoff Bestimmung: Ermittlung des pflanzenverfügbaren Nährstoffgehaltes im Boden mittels standardisierter Bestimmungsmethoden laut VDLUFA
Trennkörper Bodenuntersuchung: Ermittlung des Gehaltes an Grundnährstoffen und pH-Wert in einem Zerkleinertstand von weniger als 5 Jahren
Beprobungsstelle: Ort der unmittelbaren Probenahme im Zuge des Beprobungsganges oder der Beprobungsfahrt über die ausgewählte Fläche

Semmelprobe: durch intensives Vermischen gelöstete Probe aus allen Ecken der jeweiligen Teilflächeneinheit in der festgelegten Menge

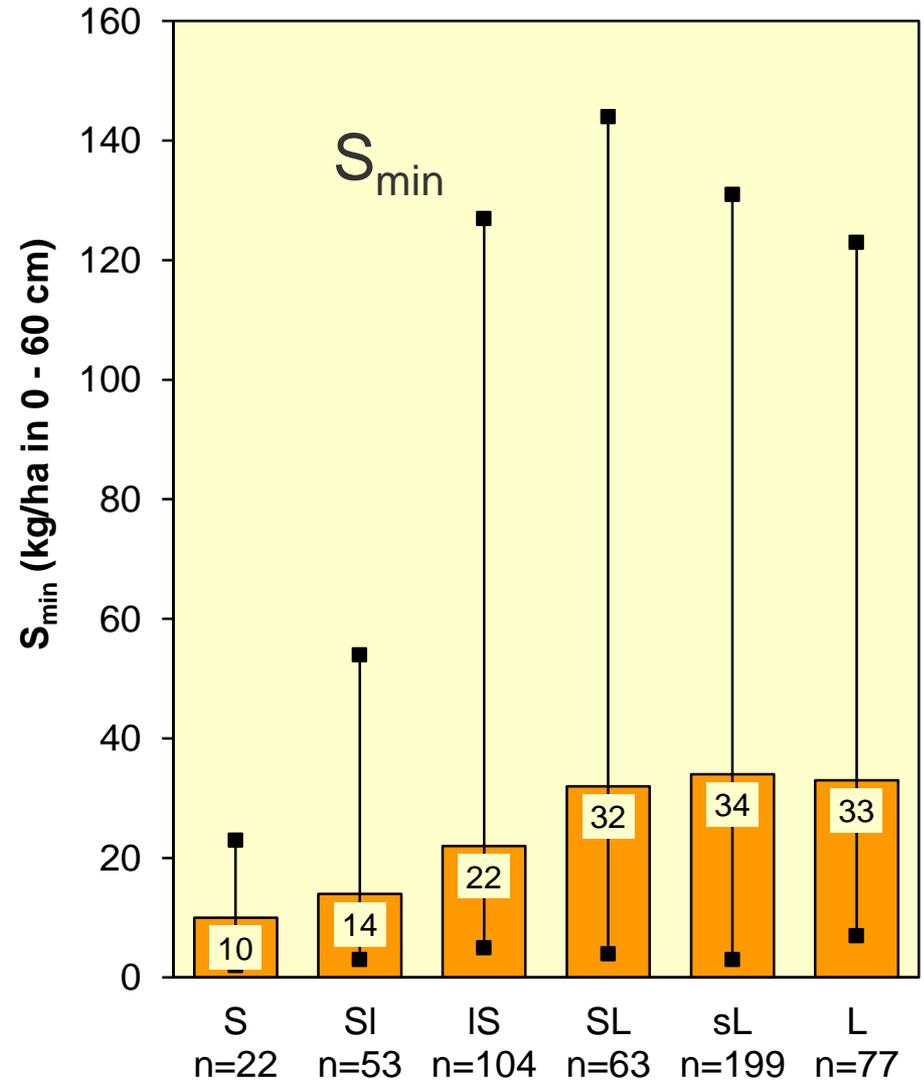
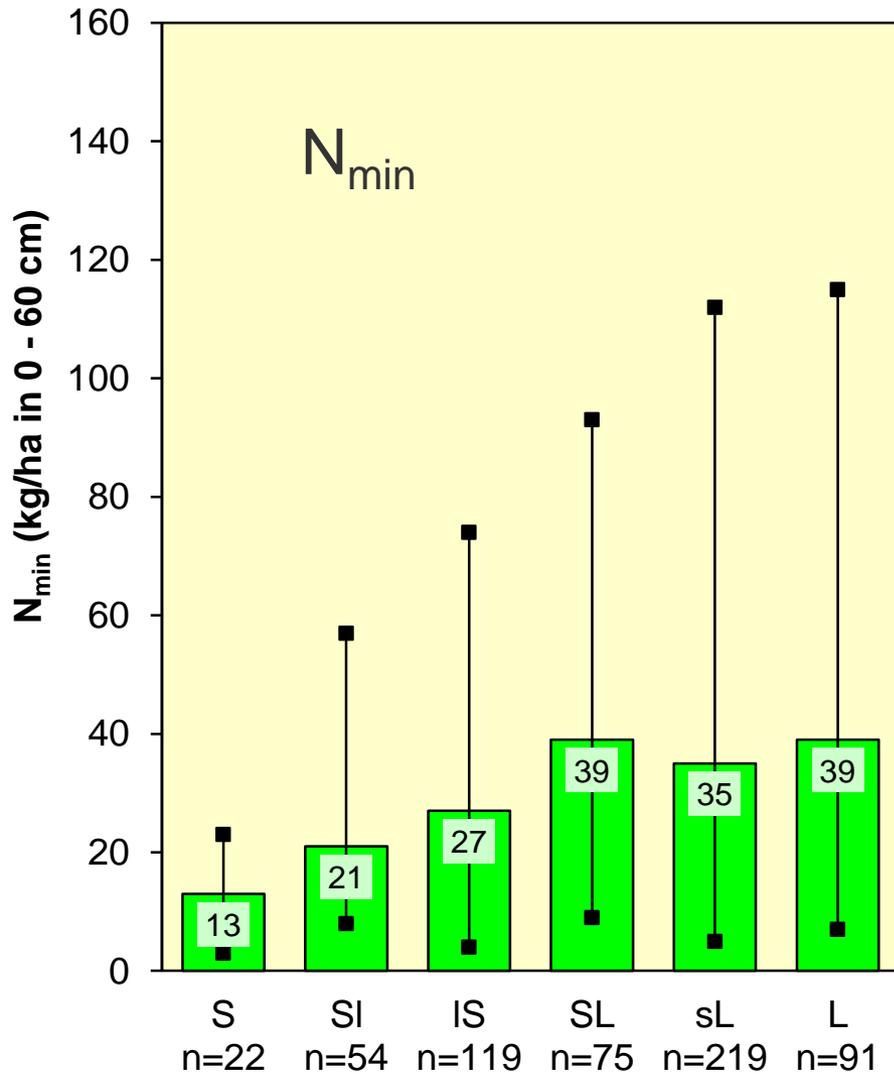
Vorkartierung:
Die Probenentnahmeflächen sind anhand der Punkte und vergangen Bodenuntersuchungen festzulegen. Die GPS-gestützte (GPS = Global Positioning System) Suche der Probenentnahmefläche nach vorgegebenen Grid-Koordinaten unter der GPS-gestützten Bestätigung der Lage der Probenentnahmefläche ist für eine bessere Nachvollziehbarkeit der Probenahme und den Vergleich mit vorgegangenen oder folgenden Beprobungen günstig.

Gebote zur Probenahme:
- einseitiger Räderabdruck mit Handgründ
- seitliche Fußdrücke zum Einbringen bzw. Leuchten Einschlagen oder
- maximal eingedrückter gerader 2000 Schlägen/min angeschlagene Räderabdruck
- einseitige Räderabdruck
- einseitige Räderabdruck
- Auswärtige mit Papptellerchen oder Tellerchen
- ggf. eventuelle Bodenproben
- Verpackung fortlaufend nummeriert
- Papptellerchen oder Plastikblech
- Transportkantung

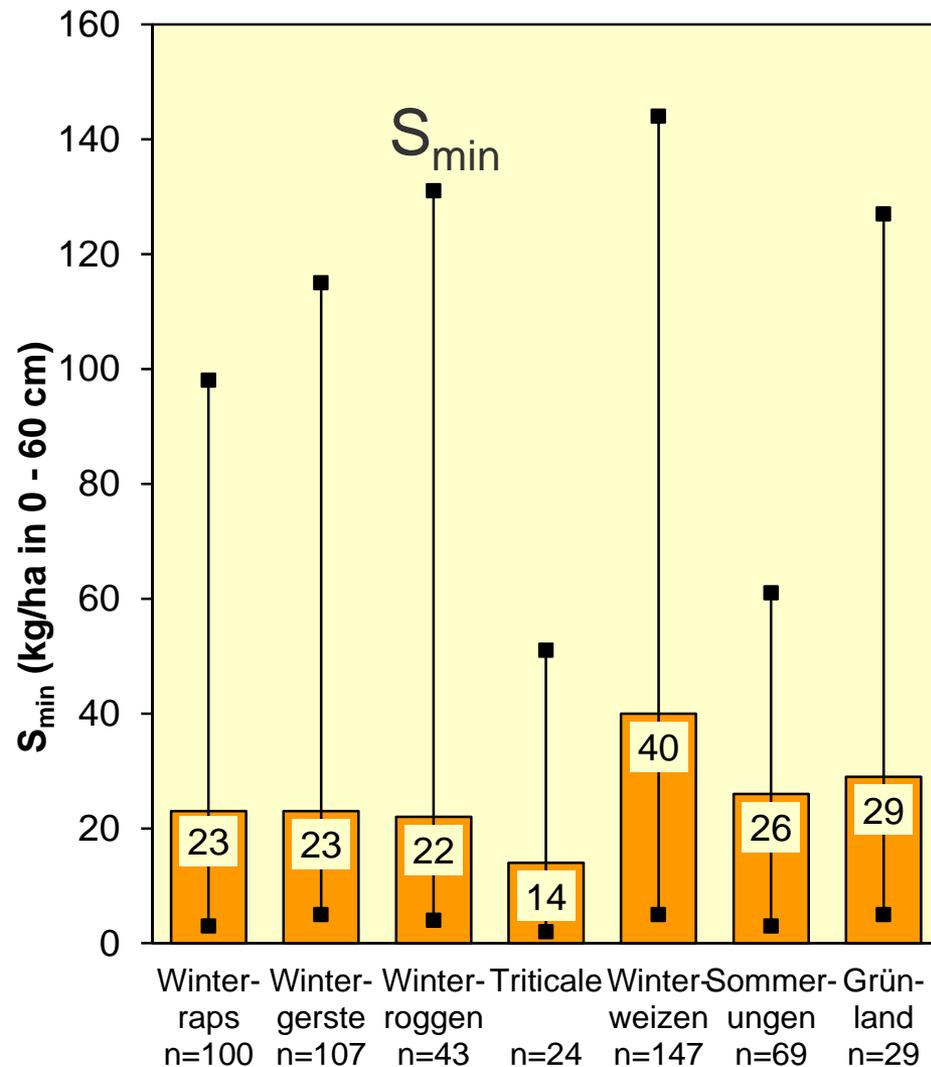
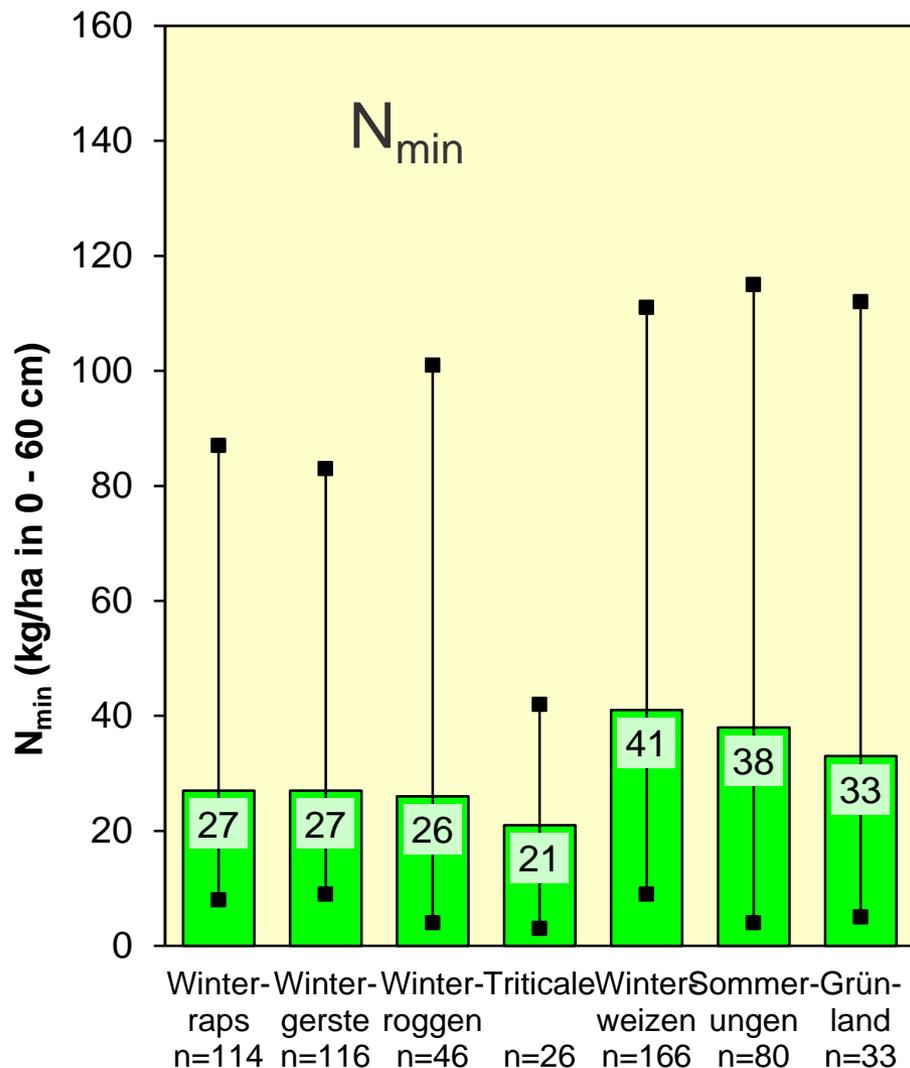
N_{\min} - und S_{\min} in 0 - 60 cm der analysierten Bodenproben nach Bodenentstehung im Februar 2016



N_{\min} - und S_{\min} in 0 - 60 cm der analysierten Bodenproben nach Bodenart im Februar 2016



N_{\min} - und S_{\min} in 0 - 60 cm der analysierten Bodenproben nach Fruchtarten im Februar 2016



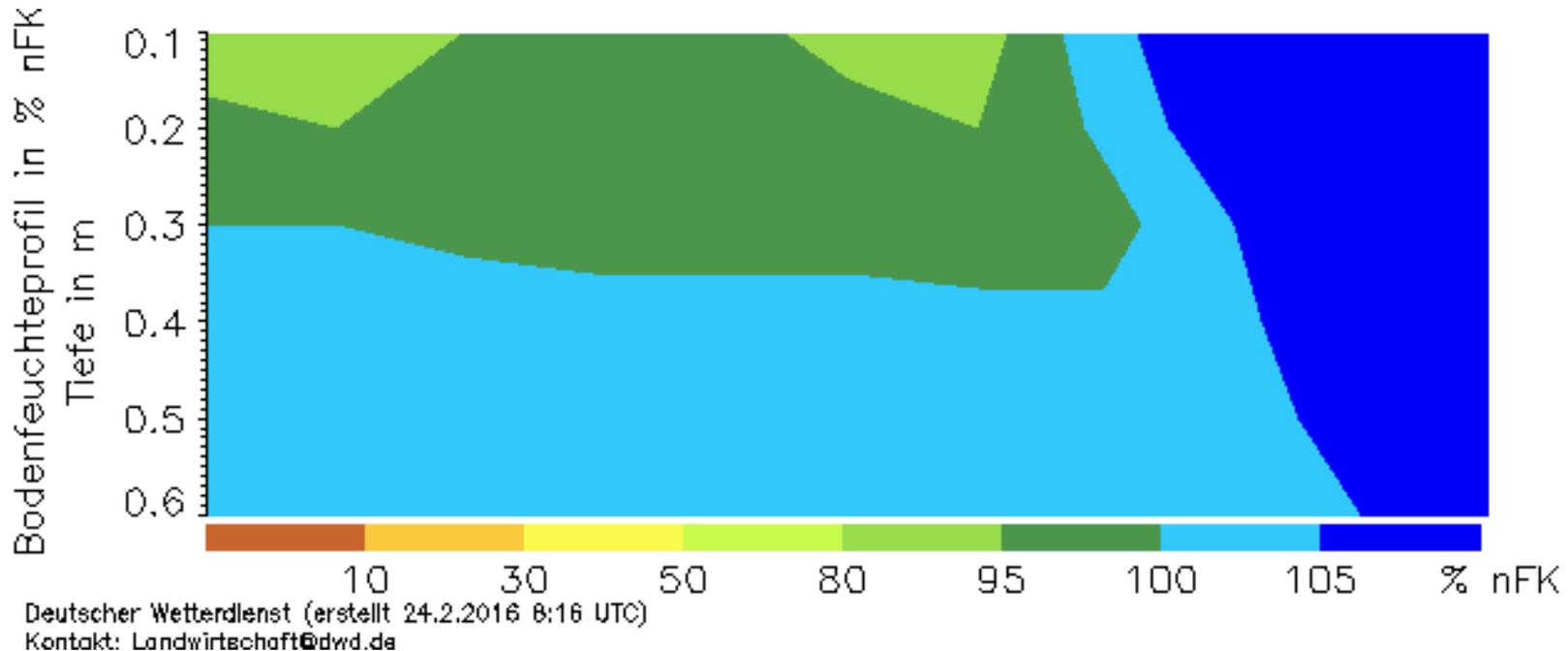
N_{min}-Situation

Zusammenfassung

- regionale Unterschiede in N-Ausschöpfung durch differenzierte Ernte 2015
 - N-Mineralisierung, aber auch N-Aufnahme durch die Bestände bis Jahresende 2015
 - Niederschläge insbes. im Februar dürften zu N- und S-Verlagerung geführt haben, am deutlichsten auf leichten und durchlässigen Standorten
 - Ø 32,6 kg N_{min}/ha ; 28,0 kg S_{min}/ha in 0-60 cm Bodentiefe = sehr niedrig
 - insgesamt damit auch geringere Unterschiede zwischen Bodenarten, Kulturarten ...
 - sehr geringe Gehalte auf sandigen und durchlässigen Böden
 - Standorteinheiten: D < V < Lö = Al - höhere Werte mit steigender Bodenqualität
 - Kulturarten: WTriticale < WRoggen = WRaps = WGerste < WWeizen = Sommerung
 - Düngeverordnung: vor Aufbringung wesentlicher N-Mengen ist der im Boden verfügbare N vom Betrieb auf jedem Schlag/Bewirtschaftungseinheit für den Zeitpunkt der Düngung, mindestens aber jährlich zu ermitteln (außer Dauergrünlandflächen),
 - durch Untersuchung repräsentativer Proben
 - nach Empfehlung der zuständigen Stelle/von dieser empfohlener Beratungseinrichtung
 - a) Übernahme der Ergebnisse vergleichbarer Standorte
 - b) fachspezifische Berechnungs-/Schätzverfahren
- => für die N-Düngebedarfsermittlung sind schlagspezifische N_{min}-Untersuchungen unbedingt zu empfehlen, vor allem auf langjährig organisch gedüngten Flächen**

aktuelle Bodenfeuchte

Standort Nossen, Quelle: www.dwd.de am 24.02.2016



auf allen Standorten in 0-60 cm Bodentiefe Bodenwasser aufgefüllt

Hinweise zur Stickstoff- und Schwefeldüngung im Frühjahr 2016

- Vegetationsbeginn noch nicht abschätzbar, verbreitet noch Nachtfröste
- Aufnahmefähigkeit und Befahrbarkeit verbreitet nicht gegeben
- für die Bemessung der Andüngung jeweilige N_{\min}/S_{\min} -Gehalte, Bestandesentwicklung und Ertragserwartung beachten
- Ziehen Sie auf Ihren Flächen N_{\min} -Proben!
- Beprobieren Sie ihre organischen Düngemittel regelmäßig!
- Empfehlung: Beratungsprogramm BEFU nutzen
- Raps:
 - verbreitet üppige Bestände mit hoher N-Aufnahme
=> N-Düngung biomasseabhängig bemessen,
 - kaum Blattverluste, Beachtung von eventuellen Schlag-Inhomogenitäten
 - bei sehr guten Beständen: erste N-Gabe eher reduziert
- Getreide:
 - meist gleichmäßige, weit entwickelte Bestände, gute Wurzelbildung
Berücksichtigung bei der Düngebedarfsermittlung!
=> reduzierte erste N-Gabe, um zu üppige Bestände zu vermeiden
- Bodenwasservorräte sind im Unterschied zu 2015 aufgefüllt



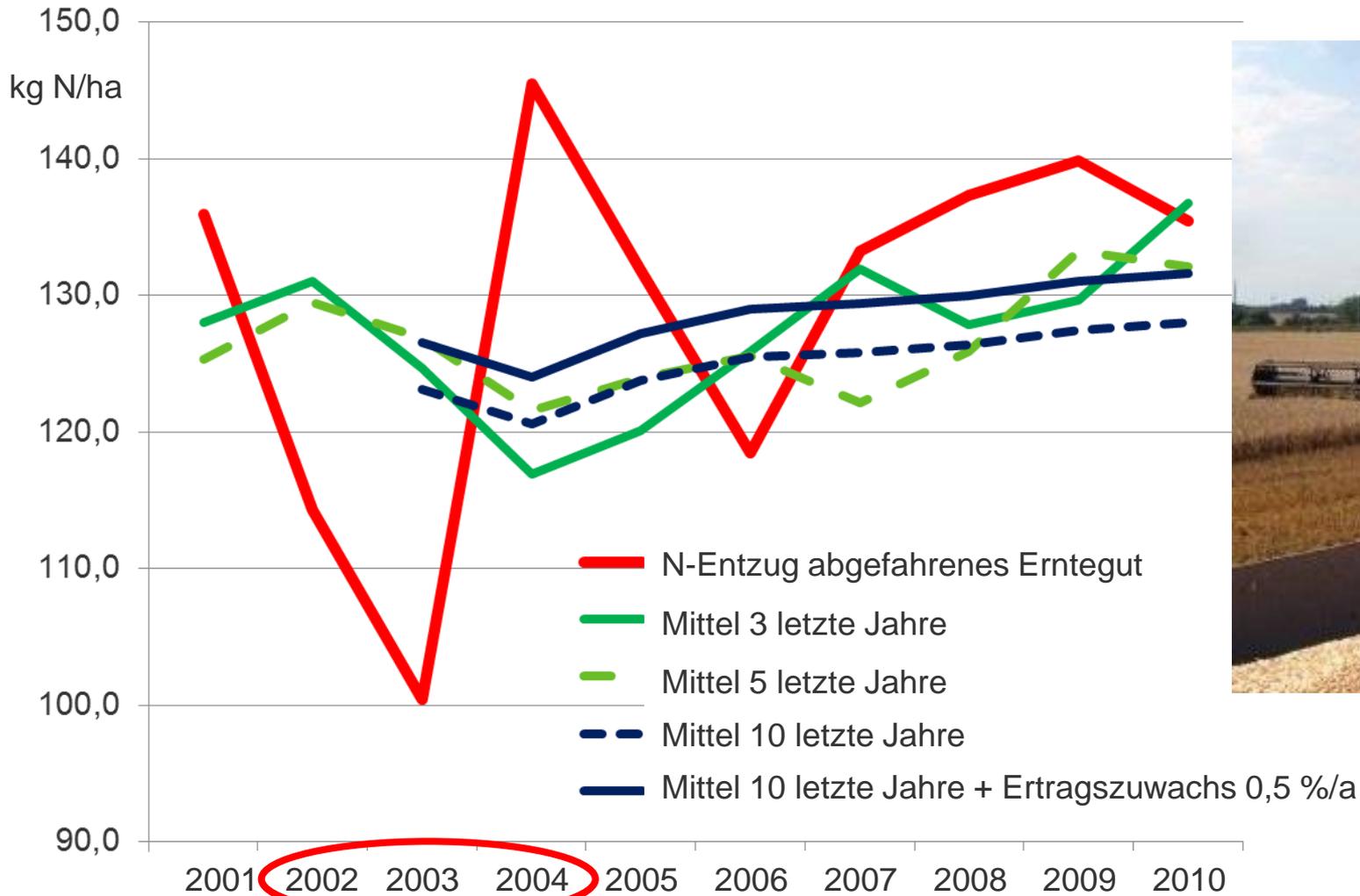
Hinweise zur Stickstoff- und Schwefeldüngung im Frühjahr 2016

- sehr geringe N_{\min} - und S_{\min} -Werte
- in diesem Frühjahr eher unterdurchschnittliche N-Mineralisierung zu erwarten
- verbreitet etwas höherer N-Düngebedarf als in vergangenen Jahren zu erwarten
- für zeitige Applikationstermine und Gabenzusammenfassung bevorzugt stabilisierte N-Dünger nutzen
- eventuell langsamere Erwärmung unter Mulchschichten beachten (pfluglose Bearbeitung), evtl. etwas höher andüngen ohne die Gesamt-N-Menge zu erhöhen
- vor der 2. und 3. N-Gabe unbedingt Schlag-(Teilschlag-)spezifische Bestandesentwicklung erfassen und berücksichtigen
- Schwefel-Düngung zu Raps und Getreide auf leichten, diluvialen, durchlässigen oder flachgründigen Böden zu Vegetationsbeginn
- auch auf besseren Böden in diesem Jahr evtl. S-Mangel zu Vegetationsbeginn
- Grunddüngung dringend berücksichtigen! P, K, Ca (pH)
zunehmende Gefährdung von optimalen Erträgen und damit auch der N-Effizienz durch Unterversorgung insbesondere von P und K!

Was sind realistische Ertragsziele?

Beispiel: schwankender N-Entzug

auf sächsischen Dauertestflächen (über alle Kulturarten)



Vergleich der Ertragserwartung mit erzielten Ertrag 1997-2013

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE

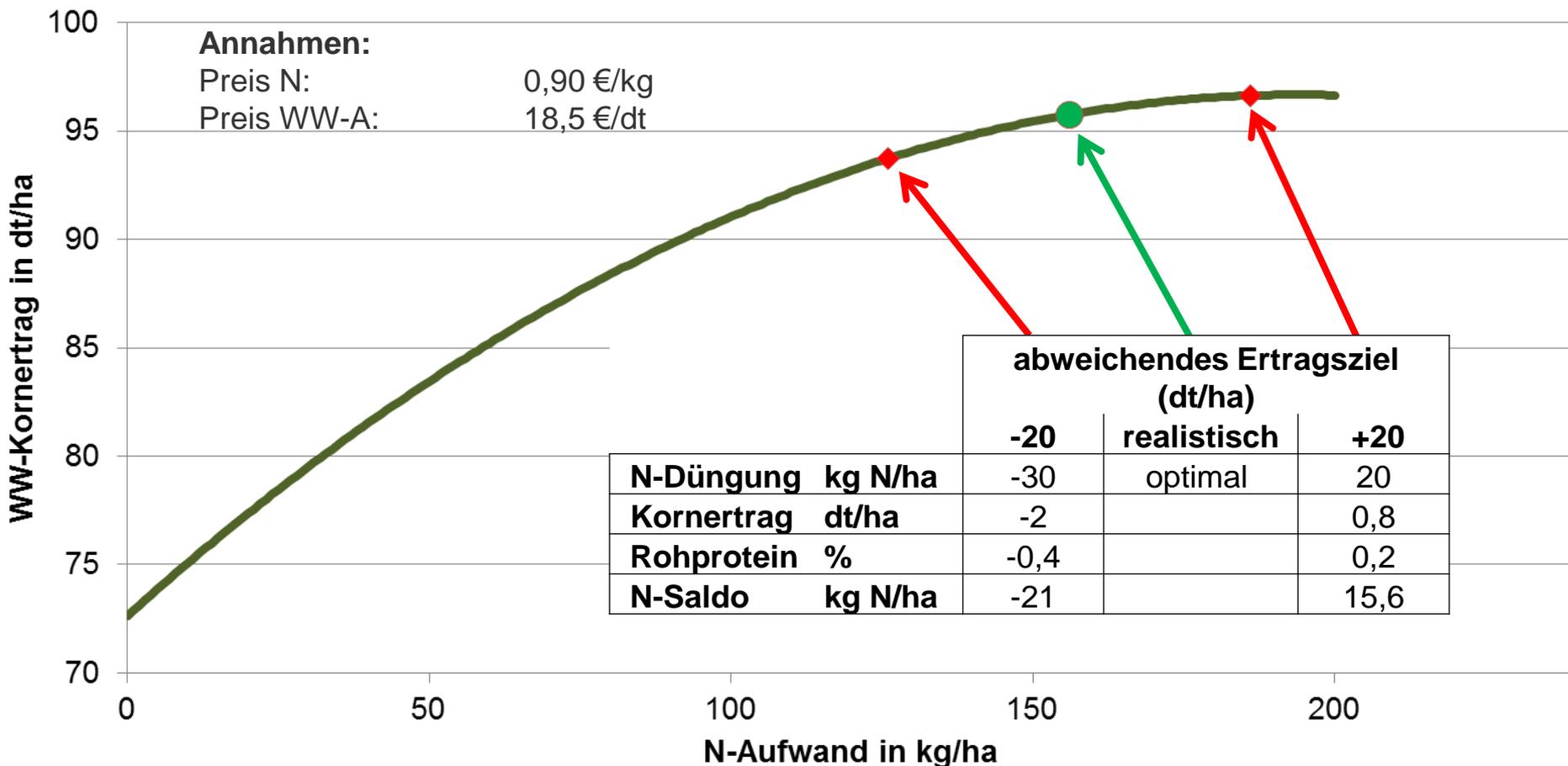


| Zeit- raum | Anteil in % für | | | | | | | Gesamt |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------|--------------|
| | Winter- weizen | Winter- roggen | Winter- gerste | Sommer gerste | Winter- raps | Zucker- rüben | Silo- mais | |
| 1997 | 105,6 | 104,9 | 101,7 | 107,0 | 105,6 | 101,6 | 106,1 | 104,6 |
| 1998 | 106,8 | 112,7 | 108,9 | 111,6 | 105,6 | 97,5 | 102,5 | 106,5 |
| 1999 | 103,9 | 102,0 | 103,6 | 109,6 | 107,1 | 102,1 | 105,1 | 104,8 |
| 2000 | 106,8 | 109,7 | 104,8 | 118,6 | 111,5 | 100,1 | 110,6 | 108,9 |
| 2001 | 104,9 | 102,2 | 100,1 | 107,4 | 109,8 | 100,4 | 107,1 | 104,6 |
| 2002 | 112,9 | 117,0 | 116,8 | 112,7 | 125,5 | 100,5 | 104,5 | 112,9 |
| 2003 | 120,2 | 124,3 | 120,1 | 112,2 | 120,3 | 116,7 | 122,5 | 119,5 |
| 2004 | 95,8 | 98,1 | 99,7 | 105,1 | 96,5 | 96,3 | 109,7 | 100,2 |
| 2005 | 105,7 | 109,4 | 107,4 | 113,9 | 106,3 | 98,1 | 103,4 | 106,3 |
| 2006 | 116,8 | 117,8 | 117,1 | 114,5 | 111,5 | 112,5 | 119,9 | 115,7 |
| 2007 | 107,4 | 121,8 | 106,6 | 115,1 | 116,6 | 94,3 | 100,6 | 108,9 |
| 2008 | 101,5 | 111,1 | 102,7 | 118,9 | 106,8 | 99,4 | 108,8 | 107,0 |
| 2009 | 106,8 | 108,0 | 104,5 | 110,6 | 101,0 | 94,1 | 106,1 | 104,5 |
| 2010 | 108,7 | 111,0 | 105,8 | 110,1 | 107,5 | 96,0 | 112,1 | 107,3 |
| 2011 | 109,9 | 124,8 | 114,1 | 108,5 | 115,4 | 96,2 | 101,3 | 110,0 |
| 2012 | 111,0 | 103,2 | 110,2 | 103,4 | 106,4 | 97,9 | 103,9 | 105,1 |
| 2013 | 106,7 | 101,4 | 113,6 | 107,5 | 109,0 | 109,3 | 122,0 | 109,9 |
| Mittel | 107,5 | 110,1 | 107,8 | 110,8 | 109,2 | 100,4 | 108,2 | 107,7 |

Auswirkung unrealistischer Ertragserwartung zu Winterweizen

(Ertragskurve: N-Düngung Winterweizen, Pommritz, L, Lö4, Az69, 14-jähriges Mittel)

Annahme: +/- 20 dt/ha Ertragserwartung => -30 bzw. +20 kg N/ha Sollwert und N-Düngung



Novellierung Düngeverordnung Sperrfristen für N-haltige Düngemittel

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



nach Novellierung wahrscheinlich nicht mehr möglich:
- zu diesem Zeitpunkt (23.10.)
- nach dieser Vor-/Folgefucht (Mais/Weizen)

Novellierung Düngeverordnung Ausbringungstechnik Gülle/Gärrest

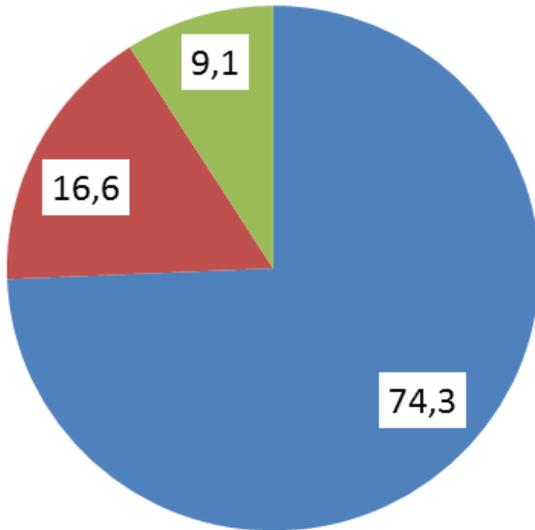
LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



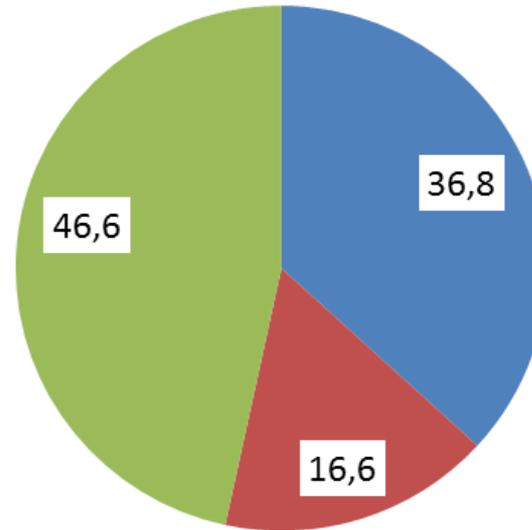
nach Novellierung wahrscheinlich nicht mehr möglich:
breitflächige Gülleausbringung auf einen Bestand
hier: Osterzgebirge, 10.04.2015

Ackerflächenanteile in Sachsen mit Möglichkeiten zur Ausbringung von Gülle/Gärrest im Herbst (%)

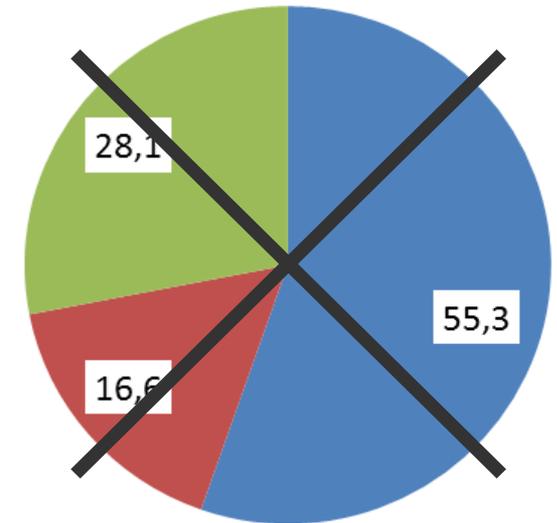
derzeit gültige DüV



novellierte DüV; wenn bei Wintergetreide nach Getreide:
nur zu Wintergerste erlaubt
(nicht zu WW, WRo, WT)



~~wenn auch zu WW, WT, WRo
Bsp.: 50% von WW, WT, WRo~~



**Immer unterstellt, dass
ein entsprechender
N-Düngebedarf besteht!**

Zusätzlich beachten: - Senkung der möglichen Herbst-N-Gabe um 25% (80 => 60 kg ges.-N/ha)
- Flächen in Wasserschutzgebieten, Abstandsauflagen, Greening

Novellierung der DüV verfügbare Flächen für Gülle/Gärreste

im Spätsommer/Herbst (wenn als Wintergetreide nach Getreide nur Wintergerste)

Voraussetzung: - es besteht entsprechender N-Düngebedarf

- 100% Anbau von Zwischenfrüchten vor Mais und Hackfrüchten

| Fruchtartenanteile im Betrieb | aktuell möglich (% der Fläche) | nach Novellierung möglich (% der Fläche) | incl. Senkung 80 auf 60; Reduzierung der ausbringbaren Menge auf % |
|---|--------------------------------|--|--|
| 33% WWeizen, 33% ZF/Mais, 33% WRaps | 100 | 66 | 50 |
| 50% WWeizen, 25% ZF/Mais, 25% WRaps | 100 | 50 | 37 |
| 30% WWeizen, 20% WGerste, 20% WRaps, 20% ZF/Mais, 5% ZF/Zuckerr., 5% Kör.legum. | 95 | 65 | 51 |
| 30% WRoggen, 20% WRaps, 20% ZF/Mais, 20% WGerste, 10% WWeizen | 100 | 60 | 45 |
| 30% WRoggen, 40% ZF/Mais, 10% WRaps, 10% Körnerlegum., 10% WTriticale | 90 | 50 | 42 |
| 30% WWeizen, 30% ZF/Mais o. Feldfutter, 15% SoGerste, 20% WRaps, 5% Kör.legu. | 95 | 50 | 39 |

Längere Sperrfristen

Wie bei Gülle/Gärrest reagieren?

- Verschiebung der Ausbringung in das Frühjahr (zu Raps, Wintergetreide)
 - aber: max. 60 kg Ges.N/ha auf trockenen kurzzeitig auftauenden Boden
 - ist auch Chance: höheres MDÄ, weniger mineral. N, bessere Bilanz
 - Ausbringungstechnik:
 - Auslastung wird sinken => Kapazität erhöhen (selbst oder überbetrieblich)
 - weniger Direkteinarbeitung (Güllegrubber), mehr Schlauch-/Schlitztechnik
 - Ausbringung kleiner Mengen ermöglichen
(Gärrest mit 4 kg $\text{NH}_4\text{-N}/\text{m}^3$: 30 kg $\text{NH}_4\text{-N}/\text{ha}$ = 7,5 m^3/ha)
 - Fruchtfolge anpassen (Feldgras statt Mais?), Zwischenfruchtanbau, Ausbringungsfenster einplanen (Arten, Umfang je Kulturart, Zeiträume)
 - Gärrest-Aufbereitung oder Verkauf?
 - Lagerkapazität bauen
Extremfälle berücksichtigen (Befahrbarkeit, Nährstoffbedarf Herbst, Winter 2012/13 mit anschließend sehr kurzen Ausbringungsfenstern)
(- Tierhaltung einschränken?)
- => deutliche Auswirkungen auf Abläufe, Management, evtl. sogar Strukturen



Gülleausbringung mit Schleppschlauch/Schlitztechnik, trockene Bedingungen

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Ertrag und Qualität nach differenzierter organischer N-Düngung

seit Ernte 2015 in Christgrün, ab 2016 auch in Nossen

Winterraps

| PG | N-Düngung | |
|----|--------------------------------------|-------------------------------|
| | 1. Gabe VB | 2. Gabe Streckungswachstum |
| 1 | 0 | 0 |
| 2 | mineralisch KAS, 1/3 d. Empfehlung | KAS |
| 3 | mineralisch KAS, 2/3 d. Empfehlung | KAS |
| 4 | mineralisch KAS | KAS |
| 5 | Schleppschlauch Gülle | KAS |
| 6 | Schleppschlauch Gärrest | KAS |
| 7 | Schleppschlauch Gärrest angesäuert | KAS |
| 8 | Schleppschlauch - Gärrest mit Piadin | KAS |
| 9 | Schlitztechnik Gülle | KAS |
| 10 | Schlitztechnik ärrest | KAS |
| 11 | Schlitztechnik Gärrest angesäuert | KAS |
| 12 | Schlitztechnik Gärrest mit Piadin | KAS |

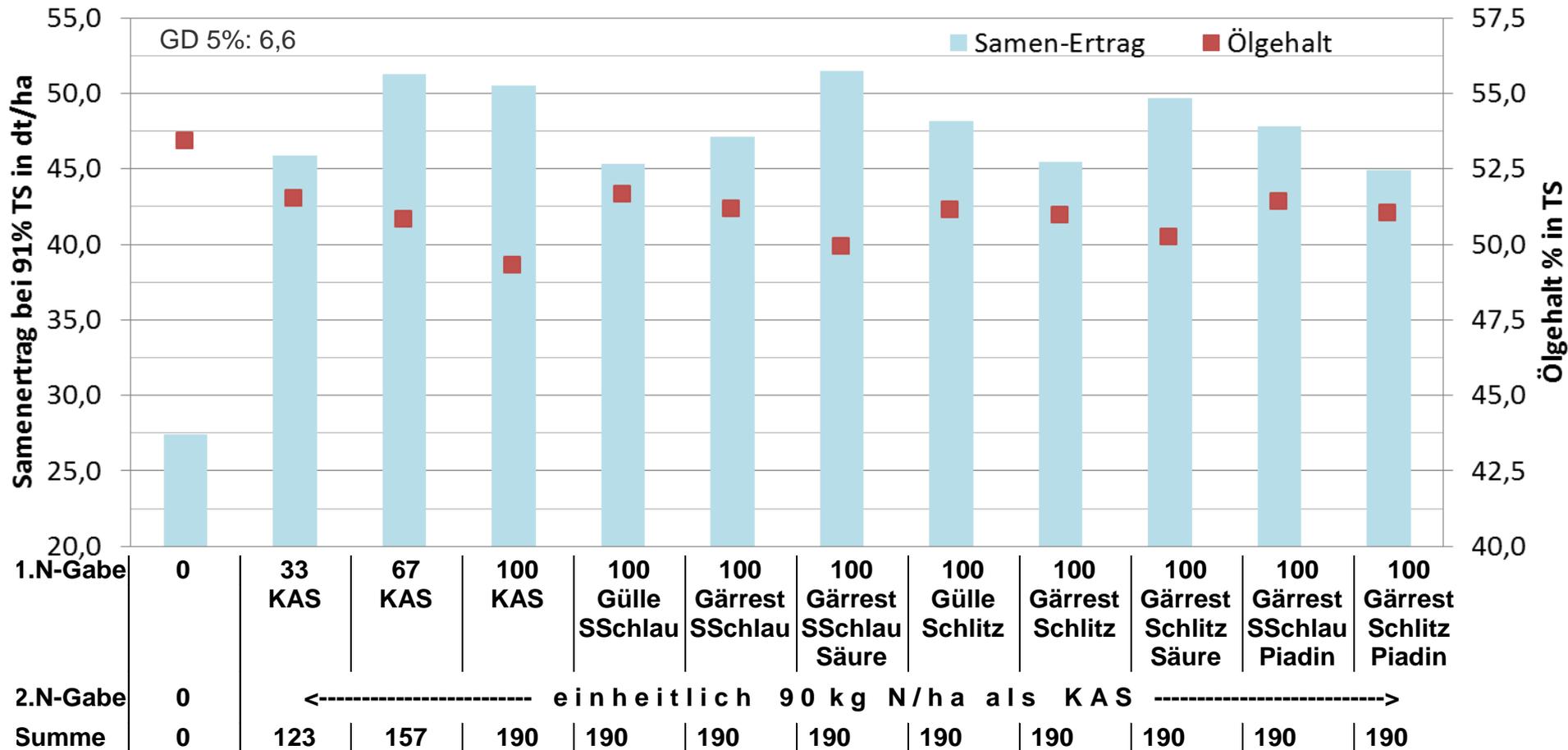
Winterweizen

| PG | N-Düngung | |
|----|-------------------------------------|---------------|
| | 1. Gabe VB | 2 und 3. Gabe |
| 1 | 0 | 0 |
| 2 | mineralisch - KAS | 60 + 60 KAS |
| 3 | mineralisch KAS, 1/3 d. Empfehlung | 60 + 60 KAS |
| 4 | mineralisch KAS, 2/3 d. Empfehlung | 60 + 60 KAS |
| 5 | Schleppschlauch Gülle | 60 + 60 KAS |
| 6 | Schleppschlauch Gärrest | 60 + 60 KAS |
| 7 | Schleppschlauch Gärrest angesäuert | 60 + 60 KAS |
| 8 | Schleppschlauch Gärrest mit Piadin | 60 + 60 KAS |
| 9 | Schlitztechnik Gülle | 60 + 60 KAS |
| 10 | Schlitztechnik Gärrest | 60 + 60 KAS |
| 11 | Schlitztechnik - Gärrest angesäuert | 60 + 60 KAS |
| 12 | Schlitztechnik - Gärrest mit Piadin | 60 + 60 KAS |

angenommenes N-MDÄ für Gülle/Gärrest: 60 % des N_t

Winterraps: Ertrag und Ölgehalt nach differenzierter organischer N-Düngung

Christgrün, sL, V5, Az 35, **nur 2015** da Neuanlage; ab 2016 auch in Nossen



SSchlau = Schleppschlauch Schlitz = Schlitztechnik Säure = Ansäuerung mit Schwefelsäure bis pH 6,0
angenommenes N-MDÄ für Gülle/Gärrest: 60 % des N_t
Zielertrag für N-Düngebedarfsermittlung: 50 dt/ha

Ende der Übergangsfrist für Ausbringungstechnik von Wirtschaftsdüngern am 31.12.2015

Geräte zum Ausbringen von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten oder Pflanzenhilfsmitteln müssen den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Das Aufbringen von Stoffen nach Satz 1 mit Geräten nach Anlage 4 ist ab dem 1. Januar 2010 verboten. **Geräte, die bis zum 14. Januar 2006 in Betrieb genommen wurden, dürfen abweichend von Satz 2 noch bis zum 31.12.2015 für das Aufbringen benutzt werden.**

Den **allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen NICHT:**

1. Festmiststreuer ohne gesteuerte Mistzufuhr zum Verteiler,
2. Güllewagen und Jauchewagen mit freiem Auslauf auf den Verteiler,
3. zentrale Prallverteiler, mit denen nach oben abgestrahlt wird,
4. Güllewagen mit senkrecht angeordneter, offener Schleuderscheibe als Verteiler zum Aufbringen unverdünnter Gülle,
5. Drehstrahlregner zur Verregnung von unverdünnter Gülle.

Brauchen wir so üppige Bestände vor Winter?

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Rapsbestand am 20.10.



N-Gaben im Spätsommer/Herbst?

langjähriger fachlicher Standpunkt:

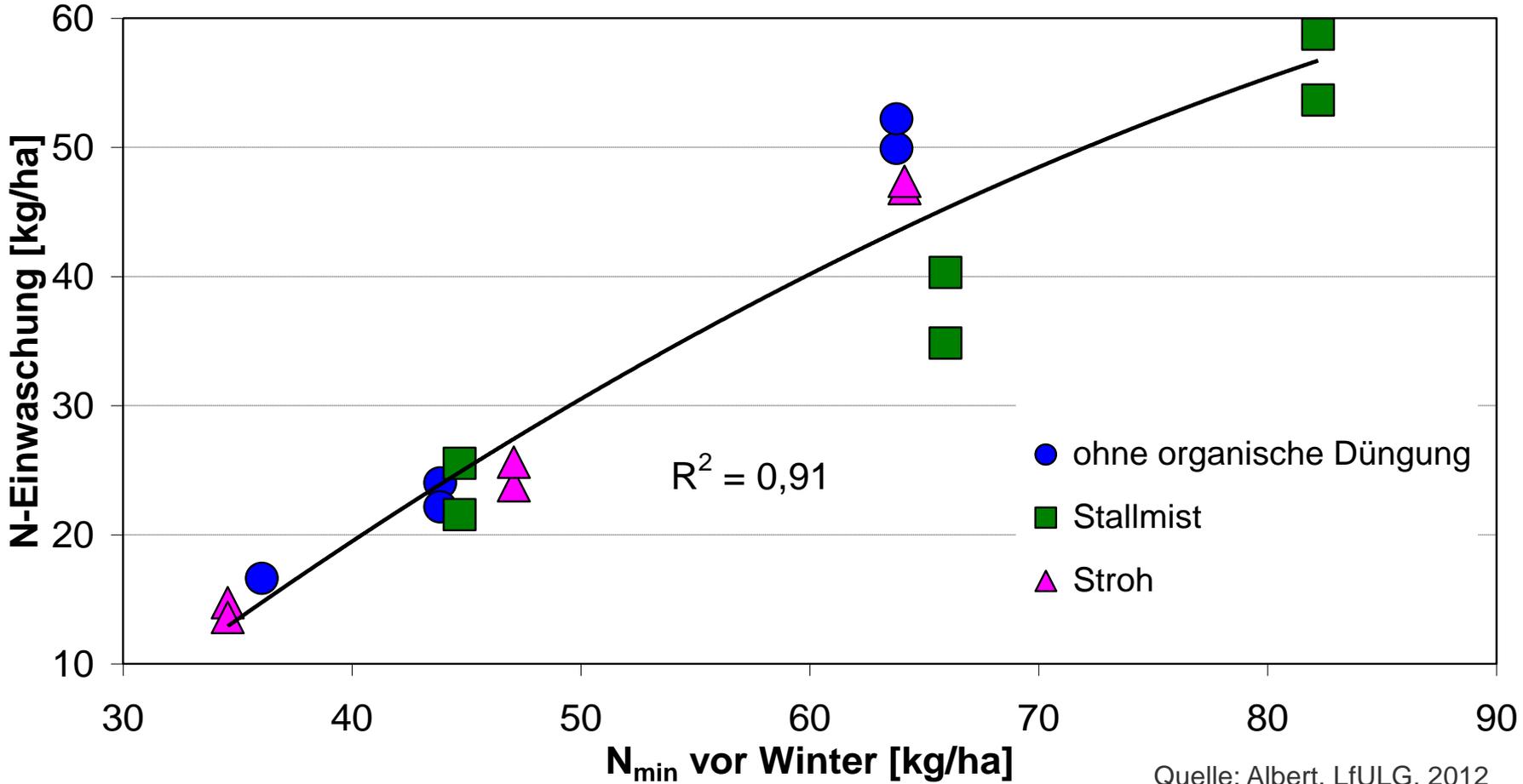
- in Ausnahmefällen geringer N-Vorrat im Boden, so dass es zu Mangelerscheinungen vor allem bei Winterraps, Wintergerste kommen kann
- N-Mangel am ehesten unter folgenden Bedingungen:
 - Vorfrüchte die wenig N im Boden hinterlassen (Getreide, Gräser)
 - Einarbeitung großer Strohmenngen
 - sehr hohe Erträge der Vorfrucht Getreide bei verhaltener N-Düngung
 - keine organische Düngung (Stallmist, Gülle) in der Fruchtfolge
 - schlechte Bodenstruktur, grobes Saatbett, Verdichtungen im Oberboden
- unter derartigen Bedingungen kann N-Zufuhr im Herbst zu Winterraps, Wintergerste, Winterzwischenfrüchten oder Feldgras gerechtfertigt sein
- Ausgleichsdüngung zu Getreidestroh nur dann, wenn Winterraps, Wintergerste, Winterzwischenfrüchte oder Feldgras angebaut werden
- N-Aufnahme bei normaler Herbstentwicklung:

| | |
|-------------------------|-----------------|
| Wintergerste | 30 - 50 kg N/ha |
| Winterroggen, Triticale | 30 - 50 kg N/ha |
| Winterweizen | 10 - 30 kg N/ha |
| Winterraps | 50 - 80 kg N/ha |

=> Einschränkungen der N-Düngung im
Spätsommer/Herbst mit Novellierung der DüV



Beziehung zwischen N_{\min} -Gehalt vor Winter und N-Einwaschung in Unterflurlysimeter in 60 cm Tiefe (statischer Dauerversuch Methau, L, Ø 1995-2010)



N-Effizienz im Rapsanbau

Optimierungsmöglichkeiten

- Standort- und Bestandes-angepasste Düngebedarfsermittlung
Nutzung entsprechender Programme (z.B. BEFU)
Berücksichtigung der im Herbst gewachsenen Biomasse
teilschlagspezifisch Ausbringung
- optimierte organische Düngung (Menge, Zeitpunkt)
- verbesserte Ausbringungstechniken (Injektion, strip-till)
- evtl. Mineraldüngerformen
- Fruchtfolge
- insgesamt optimiertes Anbauverfahren

Ziele:

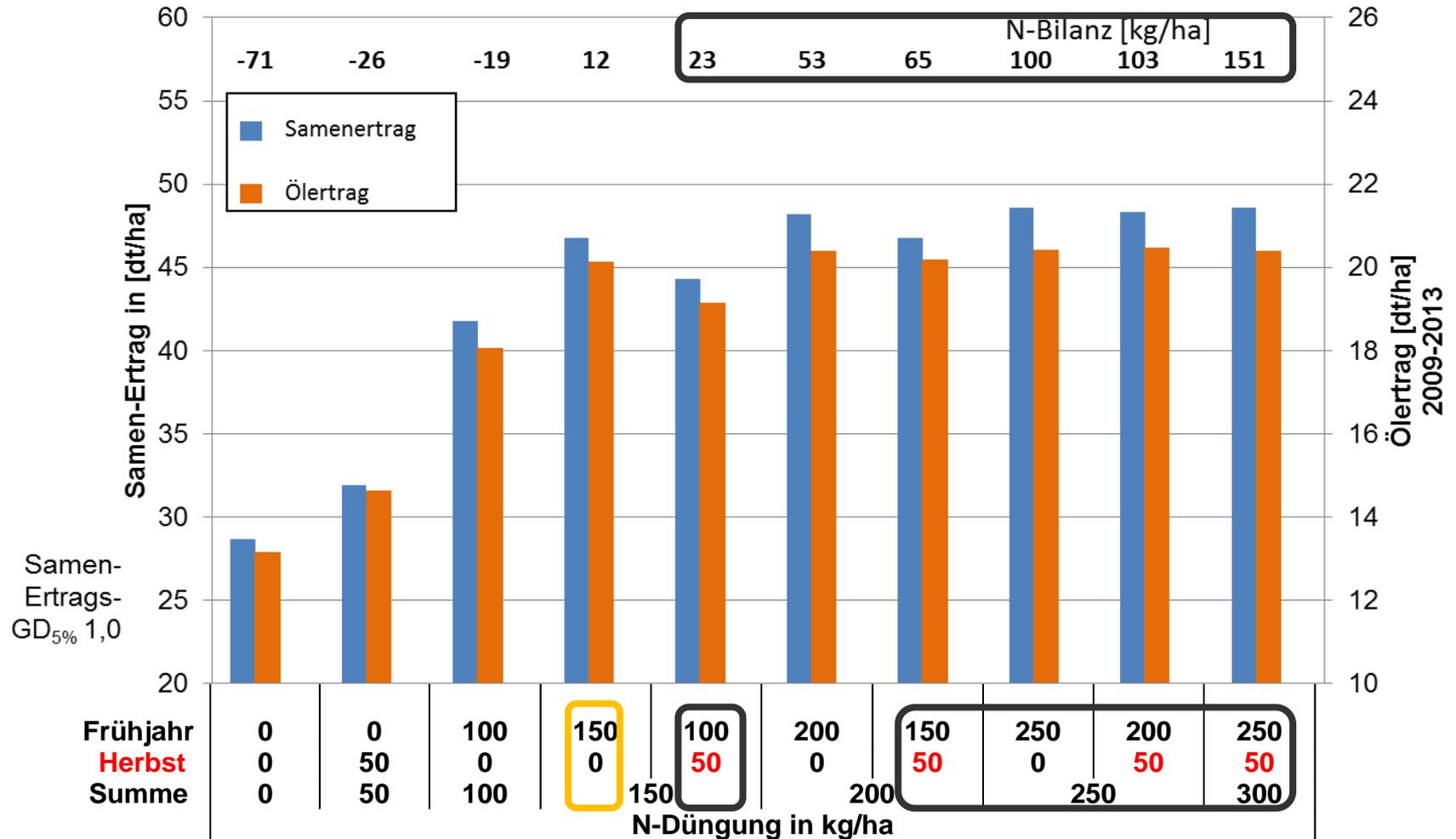
- Steigerung der N-Effizienz
- Stabilisierung und Erhöhung von Erträgen und Wirtschaftlichkeit
- Verbesserung der Nachhaltigkeit (THG, N-Emissionen ...)



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

auf Samen/Ölertrag, N-Bilanz

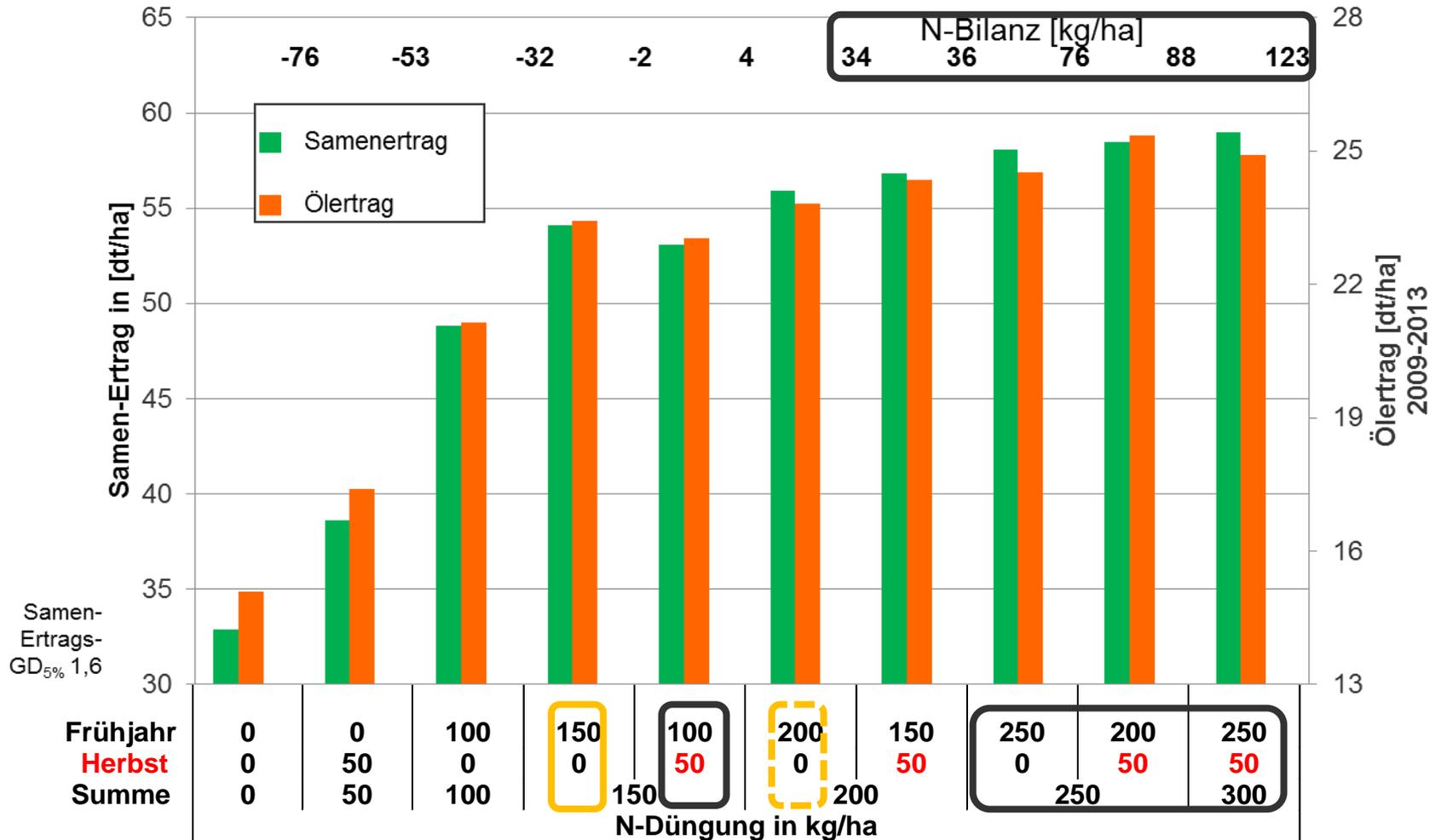
Baruth, D3, IS, Az 32, 2009-2014



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

auf Samen/Ölertrag, N-Bilanz

Nossen, L, Lö4, Az 65, 2009-2014



Versuchsergebnisse

Baruth 02.12.2013

Wirkung der N - Gabe im Herbst

X



50 kg N

0 kg N

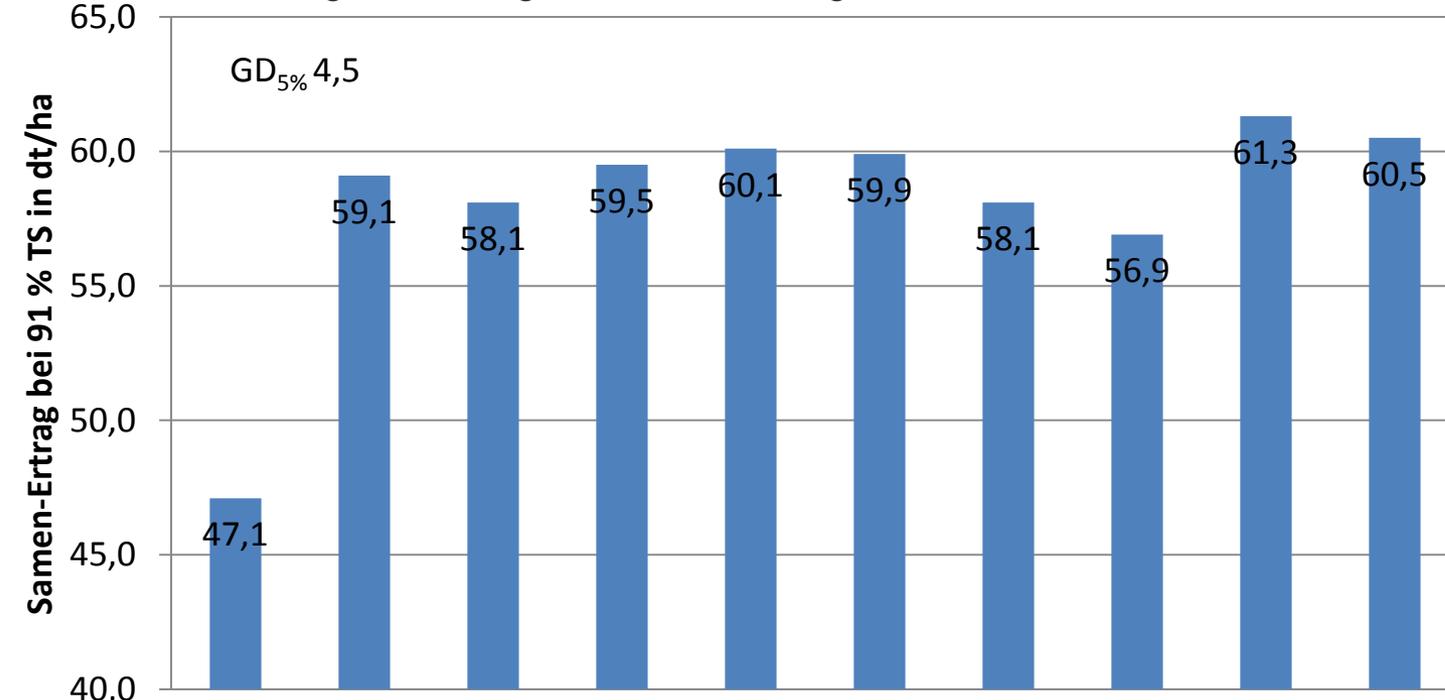
50 kg N

0 kg N

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

auf den Samenertrag Forchheim, sL, V8, Az 33, **nur 2015**, neue Versuchsanlage

Zielertrag für N-Düngebedarfsermittlung: 60 dt/ha



Bestandesentwicklung
10.04.2015 in Forchheim
mit/ohne 50 kg N/ha
Herbstgabe

DüV = Obergrenze
nach neuer
Düngeverordnung

nDBM = fachlich
erweiterte Berechnung
nach neuem Dünge-
bedarfsmodell (BEFU-
Nachfolge); incl.
Berücksichtigung
Biomasseaufwuchs
vor Winter

| | 0 | nDBM -50% | nDBM -25% | nDBM | nDBM +25% | DüV | Höhe: nDBM, andere Verteilung | | | |
|-----------------|---|--------------|--------------|------|--------------|-----|-------------------------------|-----|-----|-----|
| Herbst Veg.Beg. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 50 | 0 | 0 |
| Streckung | 0 | 55 | 83 | 110 | 138 | 109 | 60 | 110 | 60 | 160 |
| Summe | 0 | 45 | 68 | 90 | 113 | 90 | 90 | 40 | 140 | 40 |
| | 0 | 100 | 151 | 200 | 251 | 199 | 200 | 200 | 200 | 200 |

N-Düngung in kg/ha

N aus organischer Düngung

„Der Bauer scheisst nicht einmal gern auf fremden Acker, so schätzt er den Dünger“

Diese Wertschätzung ist teilweise verloren gegangen.

=> Es gibt Nachholbedarf bei Einsatz und Ausbringung organischer Düngemittel sowie der Anrechnung der enthaltenen Nährstoffe.

- Kenntnis des konkreten Gärrestes/Gülle (Inhaltsstoffe), Ableitung der Ausbringungsmenge (m³ Gärrest/Gülle)
- Ausbringung zum Zeitpunkt des Nährstoffbedarfs
- verlustarme, exakte, bodenschonende Ausbringung
- auf Flächen ohne Pflanzenbewuchs unverzügliche Einarbeitung
- optimale Verteilung auf den verfügbaren Betriebsflächen
- gegebenenfalls Einsatz von Nitrifikationsinhibitoren
- Berücksichtigung aller wesentlichen Nährstoffe
-



Inhaltsstoffe von Gärresten

Untersuchungsergebnisse aus der Düngemittelverkehrskontrolle in Sachsen 2014

(n= 25)

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



| | TM % | pH | N kg/t FM | NH ₄ -N kg/t FM | Anteil NH ₄ -N % | P ₂ O ₅ kg/t FM | K ₂ O kg/t FM | MgO kg/t FM | OS kg/t FM |
|-----|---------|-----|--------------|-------------------------------|-----------------------------------|--|-----------------------------|----------------|---------------|
| Ø | 11,1 | 8,3 | 5,1 | 2,9 | 61,1 | 3,0 | 5,4 | 1,4 | 87,9 |
| Min | 2,5 | 7,8 | 2,7 | 1,7 | 28,6 | 1,1 | 1,2 | 0,4 | 17 |
| Max | 25,3 | 8,7 | 7,8 | 5,6 | 100 | 13,1 | 12,5 | 4,7 | 223 |

=> Nährstoffgehalte unterliegen größeren Schwankungen

ausgebracht bei Verwendung von o.g. Durchschnittswert und Ziel 100 kg N/ha:

19,6 m³/ha; tatsächlich aber **53 oder auch 153 kg N/ha**

59 kg P₂O₅/ha; tatsächlich aber **22 oder auch 257 kg P₂O₅/ha**

deutliche Unterschiede zu erwarten:

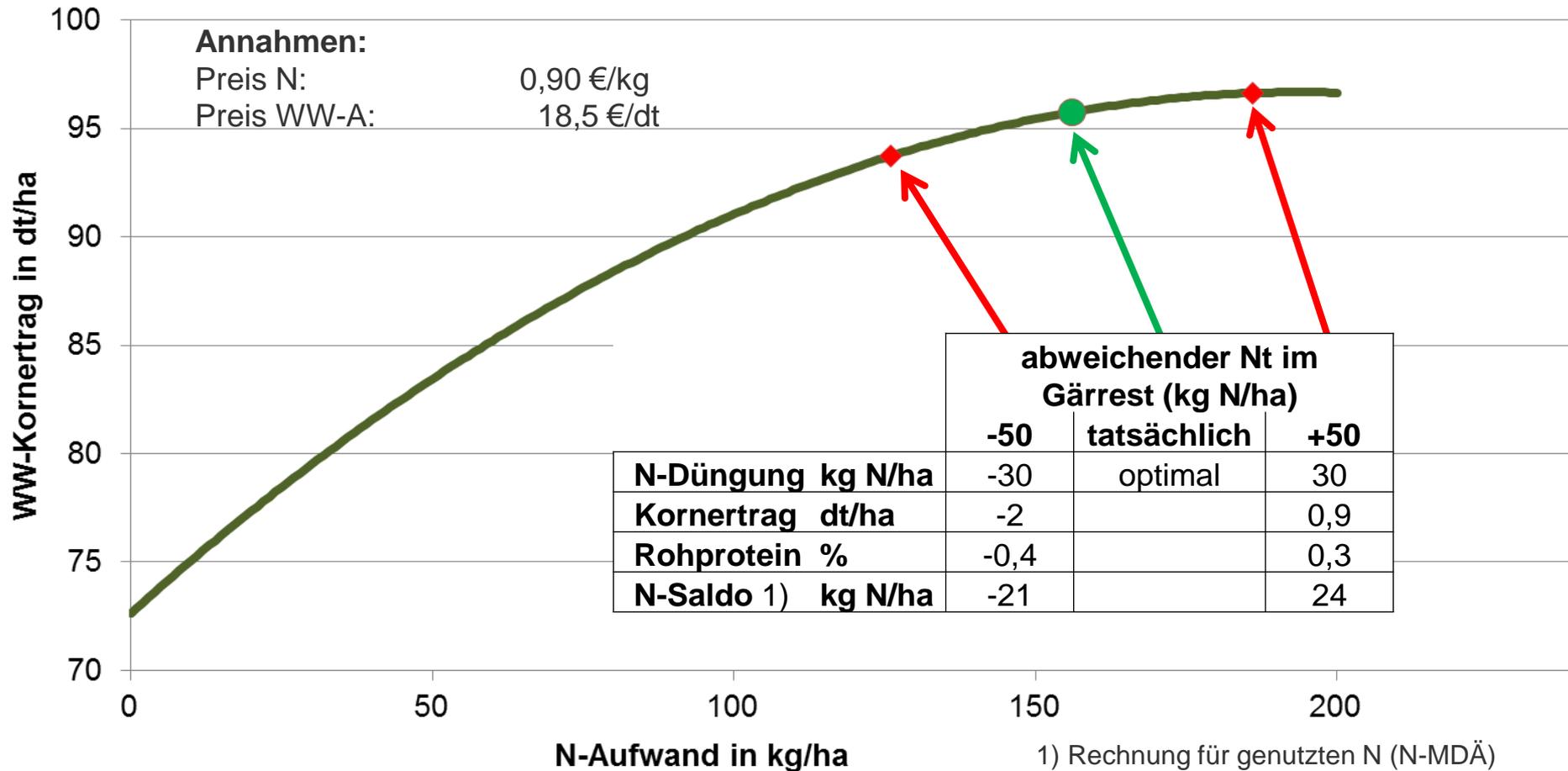
- zwischen verschiedenen Anlagen
- im Jahresverlauf innerhalb einer Anlage



Auswirkung falscher N_t -Gehalte in Gärrest zu Winterweizen

(Ertragskurve: N-Düngung Winterweizen, Pommritz, L, Lö4, Az69, 14-jähriges Mittel)

Abweichung im N_t : tatsächlich 2,7 bzw. 7,8 statt angenommenen 5,1 kg N_t /t FM
ausgebracht werden ca. 50 bzw. 150 statt der angestrebten 100 kg N_t /ha; N-MDÄ = 60



Probenahme Wirtschaftsdünger

Bei der Probenentnahme von Wirtschaftsdüngern besteht erhebliches Fehlerpotenzial!

u.a. beachten:

Homogenisierung

Geräte

Probenahme Mindestanzahl von Einzelproben je Partie

Bildung der Sammel- und Endprobe

Probenahmeprotokoll

Bei Gülle- oder Jaucheproben Probenbehälter nur zu drei Viertel füllen!
(Ausdehnungsmöglichkeit für sich bildende Gärgase)

Proben von Wirtschaftsdüngern in gesamte Transportkette kühlen!

Niemals in ein Güllelager eingestiegen! (Erstickungsgefahr)



Hinweise zur Probenahme von Wirtschaftsdüngern

- | | |
|---|---|
| Anwendungsbereich: Die Hinweise beziehen sich auf die Probenahme von festen und flüssigen Wirtschaftsdüngern. | Sammelgröße für die zur Sammelprobe zu entnommenen Einzelproben (z. B. Kornstoffprobe, Kompostprobe): - verschüttete Umhüllungsgröße aus One oder Twopack - Probenrepräsentativ zur Kennzeichnung der Probe - Beschäftigungsgröße - Kulturpflanzen, Kulturpflanzen - Festgülle und Flüssigdüngemittel - Pflanzliche Düngemittelherstellung, deren Größe 10 Liter |
| Probenahme: Die Probe entfernt der Sammelbehälter oder ein durch ihn Beschaffenes. | Einzelproben: - Einzelproben sind in verschütteten Umhüllungen vorzugeben, sodass die Behälter zusätzlich mit Gasdruck beaufschlagt sein darf (Erstickungsgefahr vermeiden). |
| Bezüge und Abkürzungen: Partie: Eine Parteiloseinheit ist die Menge eines Produktes, das sich nach der Beschaffenheit, Zusammensetzung und chemischen Zusammensetzung unterscheidet. | Durchführung: 1. Holzgabeln: - Frage: Holzgabeln: - Holzgabeln sind in verschütteten Umhüllungen vorzugeben, sodass die Behälter zusätzlich mit Gasdruck beaufschlagt sein darf (Erstickungsgefahr vermeiden). |
| Composites: Eine Composite ist die Teilmenge einer Partie, die nach einem Untereinheitsgehalt gebildet wird. | Feste Wirtschaftsdünger: - Für eine Holzgabeln repräsentative Probe zu erhalten, müssen mehrere Teilproben aus verschiedenen Stellen entnommen werden. Hierbei ist zu beachten, dass die Holzgabeln nicht in die gleiche Ebene des Behälters eingestiegen werden dürfen. |
| Sammelprobe: Eine Sammelprobe ist die Zusammenfassung aller Teile abgenommenen Einzelproben. | |
| Repräsentive Sammelprobe: Eine repräsentive Sammelprobe ist eine Teilmenge der Sammelprobe. | |
| Endprobe: Die Endprobe ist die für die Untersuchung bestimmte Teilmenge einer Sammelprobe oder einer repräsentiven Sammelprobe. | |
| Probenahmegeräte: - Schöpfen - Schöpfen, Schöpfen (mit verstellbarem Stängel) - Tauchflasche, Tauchpumpe - Schaufel mit einem Boden und höhenverstellbarem Stiel - Luftschlauch | |

N-Düngebedarfsermittlung

Was muss 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
-

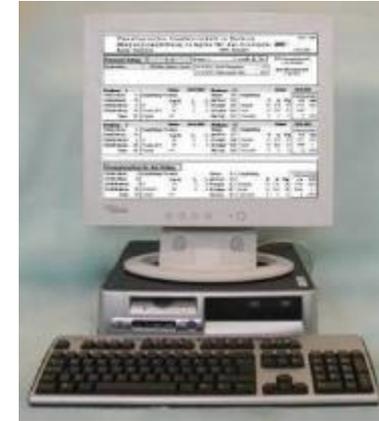
=> Aufzeichnungspflicht

Was sollte zusätzlich in die Berechnung eingehen?

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

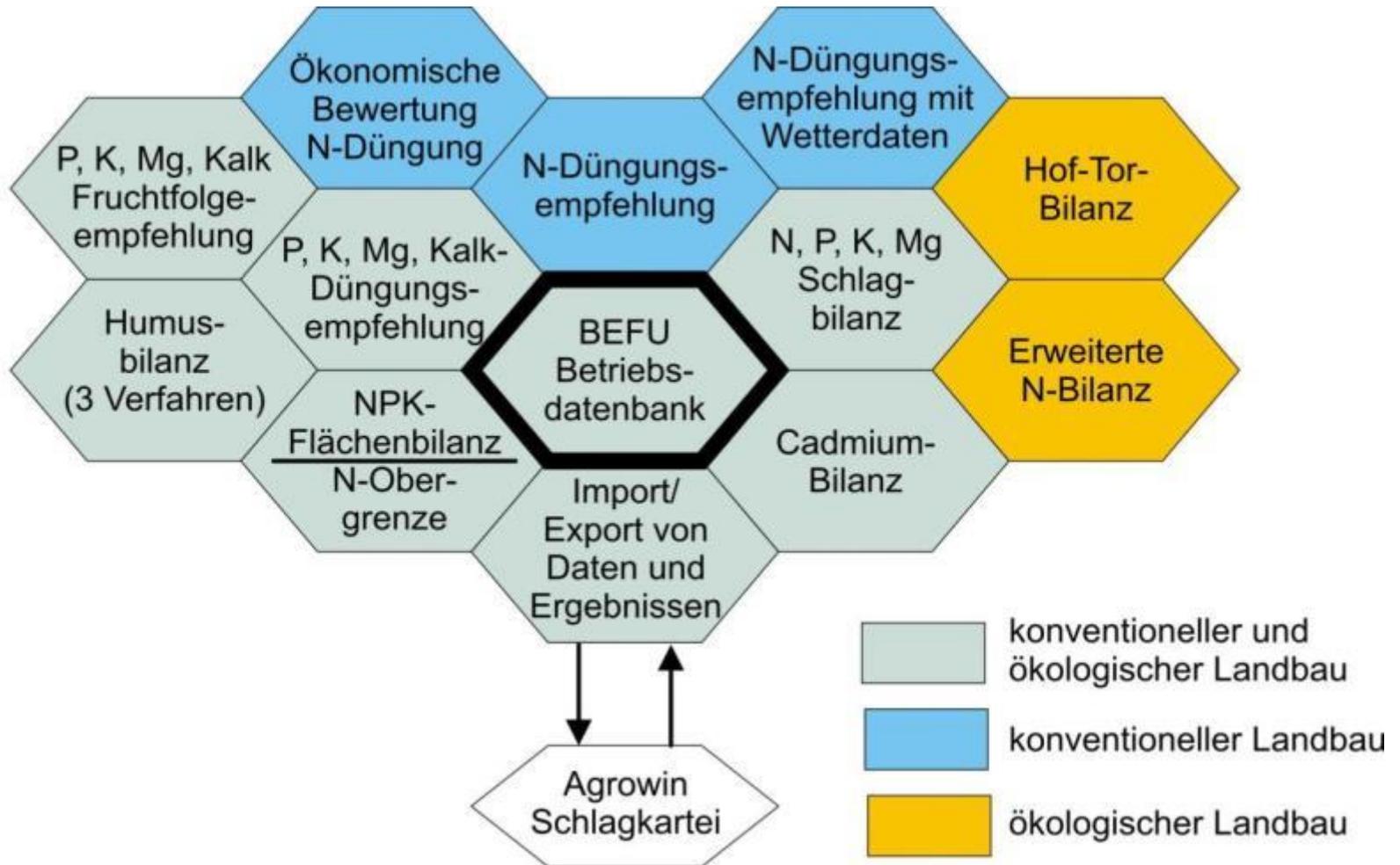
Was sollte zusätzlich berücksichtigt werden?

- Standortbedingungen, betriebliche Erfahrungswerte
- Witterungsbedingungen, Bodenfeuchte
-



Düngebedarfs- und Bilanzierungsprogramm

BEFU 2015 – Strukturbild



N-Düngebedarfsermittlung mit BEFU auf Praxisflächen

Auswirkung auf N-Menge in Sachsen

eher zurückhaltender Vergleich, nur zusätzliche BEFU-Faktoren, ohne Biomassebaustein Raps
nur die Kulturen WWeizen, WGerste, WRaps, Silomais, Mittel 2010-2012

| | | Mittel der 3 Jahre |
|--|----------------------|--------------------|
| Anzahl Schläge | n/a | 9.005 |
| Fläche | ha/a | 162.566 |
| ohne BEFU | kg N/ha*a | 126,4 |
| mit BEFU | kg N/ha*a | 111,4 |
| Differenz | kg N/ha*a | -14,9 |
| Diff Flächen-Wichtung | kg N/ha*a | -10,2 |
| Diff gesamt | kg N/a*a | -1.689.268 |
| Abzüge ≥ 30 kg N/ha | % der Schläge | 30,3 |
| Zuschläge ≥ 30 kgN/ha | % der Schläge | 0,7 |
| Abzüge ≥ 50 kg N/ha | % der Schläge | 11,2 |
| Zuschläge ≥ 50 kgN/ha | % der Schläge | 0,1 |
| Abzüge ≥ 80 kg N/ha | % der Schläge | 2,1 |
| Zuschläge ≥ 80 kgN/ha | % der Schläge | 0,1 |

Sachsen 2015: 514.800 ha mit diesen Kulturen

bei nur -10,2 kg N/ha => -5.250.960 kg N in diesem Jahr

kaum Frostschäden in Sachsen 2016



Getreide- und Rapsflächen in Sachsen
08.01.2016 (links) und 20.01.2016 (rechts)

erst wenig Schnee und wenig Frost
dann mehr Schnee und mehr Frost
=> nochmal gut gegangen



Frostschäden bei Prenzlau aufgenommen am 26.01.2016

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Wie entstehen Frostschäden? Wie das Risiko mindern?

Drei Mechanismen in der Pflanze

Eistod

Zellen frieren ein, werden zerstört
(Eiskristallbildung in den Zellen)

Frosttrockentod

Pflanze „verdurstet“
(Verdunstung aus Pflanze, aber keine
Nachlieferung aus gefrorenem Boden)

Auffrieren

Wurzeln reißen ab (Wechselfröste)

Vorbeugende Maßnahmen (Auswahl):

Einlagerung osmotisch wirksamer Substanzen (Zucker, K)
=> Zellinnendruck steigt
=> Frostschutz, Eisbildung allenfalls zwischen Zellen

ausreichende Nährstoffversorgung - Kalium!, Magnesium
ausreichende Wurzelbildung
=> Verbesserung des Wasserhaltes

Rückverfestigung des Saatbettes

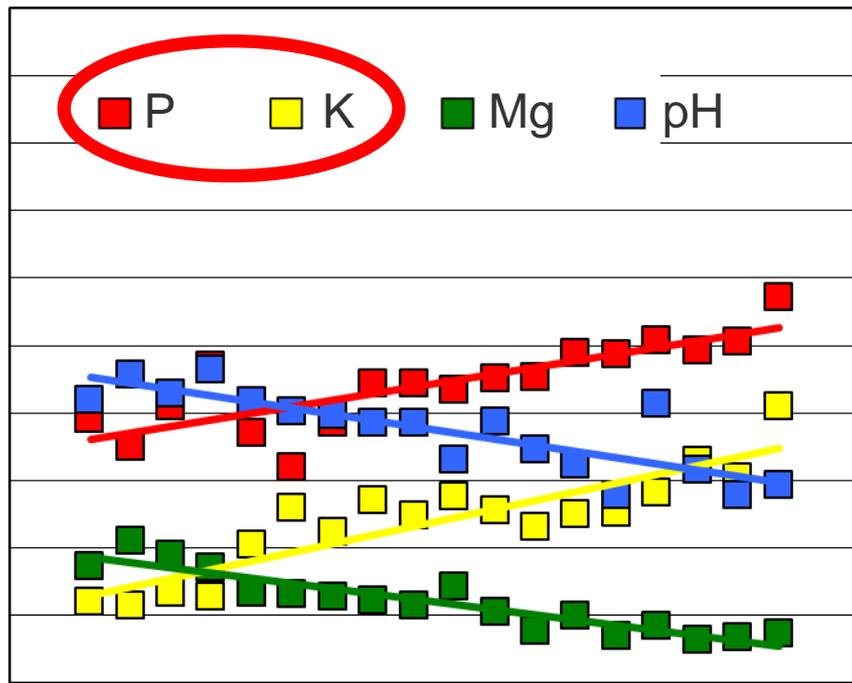
Frosthärte bei der Sortenwahl beachten

Aussaattermin und evtl. Herstdüngung
=> ausreichende, nicht übermäßige Bestandsentwicklung
vor Winter ermöglichen

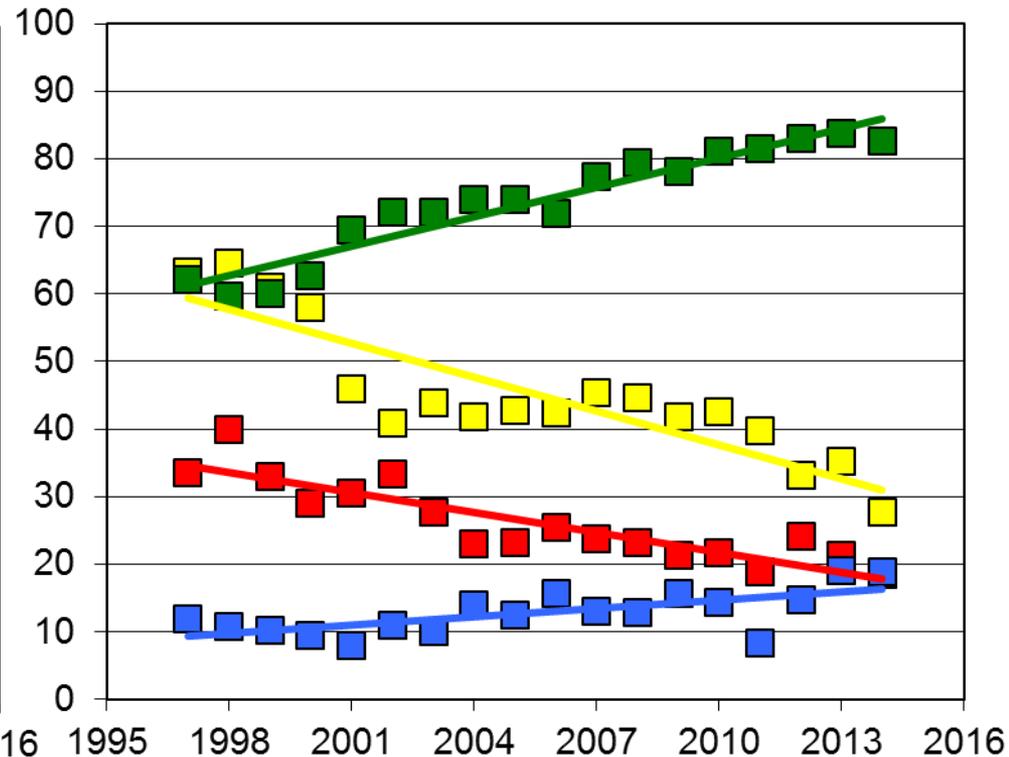


Grundnährstoffversorgung sächsischer Ackerflächen

Gehaltsklassen A+B (%)



Gehaltsklassen D+E (%)



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

Kaliumverlagerung

Lysimeteranlage Leipzig

3 verschiedene Böden (D, Lö, V) Auswertung aus 12 Versuchsjahren

3 Bodenbearbeitungsvarianten (wendend, nichtwendend, Direktsaat)

- meist 1 bis 6 kg K/ha*a aus einer Bodentiefe von 1m verlagert
- auf anlehmigem Sand auch > 30 kg K/ha*a (Literatur: auch 50 kg)
=> für Düngung, Pflanzenernährung, Wirtschaftlichkeit relevante Größenordnung
- Verlagerung nimmt mit steigenden Sickerwasserraten zu
- auf Sandboden trotz geringerer Bodengehalte höher als auf Lehmböden
- Verzicht auf Bodenbearbeitung fördert Versickerung und indirekt die K-Verlagerung

=> prinzipielle Mobilität und Verlagerungsgefahr von im Boden
frei verfügbarem und nicht an Tonmineralen gebundenem Kalium

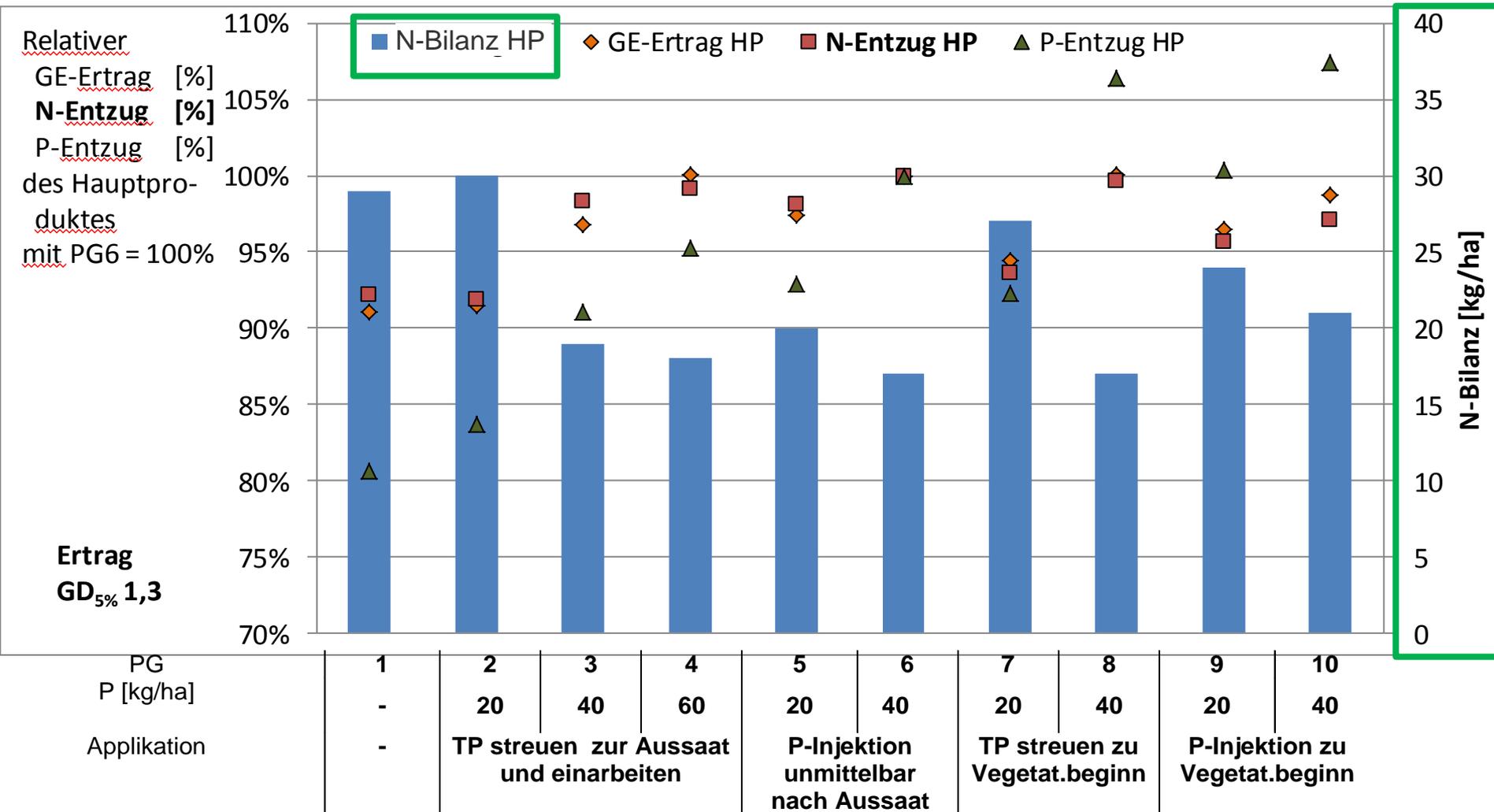
Auswertung zur
P, K, S, Mg-Verlagerung
mehrerer Lysimeteranlagen
als gemeinsame Broschüre in 2016



P-Düngung in Fruchtfolge

Ertrag, N- und P-Effizienz

Pommritz, 2011-2014, FF: WGe, WRa, WW, WGe



P aus Klärschlamm-Recycling

- verschiedene Technologien, um P aus Klärschlamm als Düngemittel auf den Markt zu bringen
=> sinnvoller Weg
- Produkte kommen zunehmend auf den Markt
- wichtig u.a.:
 - Einhaltung der Schadstoff-Grenzwerte
 - Verfügbarkeit des P (nicht nur Gesamtgehalt)

Foto Nossen, 07.07.2015:
Superphosphat und 5 verschiedene Klärschlamm-Recycling-Produkte bei jeweils gleicher ausgebrachter P-Gesamtmenge





Ich danke herzlich den Landwirten und Probenehmern, der BfUL und meinen Kollegen für die Gewinnung, Analyse und Auswertung der Bodenproben.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Ich hoffe, Ihr Betrieb ist ein Lichtblick, bleibt von Unwetter, Geiern und anderen Bedrohungen verschont. Viel Erfolg in diesem Jahr!

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