

Handlungsoptionen zur weiteren Verbesserung der N-Effizienz in Ackerkulturen unter den Vorgaben der Düngeverordnung

7. effektive organische Düngung

Juli 2025, Dr. Michael Grunert



Fotos: Grunert, LfULG

Alle Analysen von Pflanzen-, Boden- und Wasserproben wurden in der BfUL Nossen durchgeführt.
Die Ausführungen zum Düngerecht sind unverbindlich und unvollständig.

Steigerung der N-Effizienz - Handlungsoptionen

Zur Steigerung der N-Effizienz im Ackerbau bestehen u.a. folgende acker- und pflanzenbauliche Möglichkeiten (u.a. auch als Handlungsoptionen in Folge der Vorgaben der Düngeverordnung insbes. in Nitratgebieten):

1. Auswirkungen reduzierter N-Düngung im Ackerbau
2. ausgewogene Pflanzenernährung (= vorliegender Teil)
3. fachlich verbesserte N-Düngebedarfsermittlung
4. differenzierte Kulturart-spezifische N-Reduzierung
5. Reduzierung des $N_{\min}$ zu Vegetationsende
6. Präzisierung des N-Bedarfs vor 2./3. N-Gabe
7. effektive organische Düngung (= vorliegender Teil)
8. Auswahl mineralischer Düngemittel incl. Stabilisierung
9. Nährstoffplatzierung
10. exakte Ausbringung von Düngemitteln
11. teilschlagspezifische Düngung
12. schlagspezifische Nährstoffbilanzierung
13. angepasste optimale Fruchtartenabfolge und Sortenwahl
14. Erosion verhindern
15.

Einflussgrößen auf die N-Wirkung organischer Düngemittel

- Gesamt-Stickstoffgehalt des Düngemittels, Anteil an löslichem $\text{NH}_4\text{-N}$
- TS-Gehalt und pH-Wert flüssiger organischer Düngemittel
- C:N-Verhältnis und Stabilität der organischen Substanz
- Gesamthöhe der N-Düngung und Anteil der organischen N-Düngung
- Menge und Häufigkeit der organischen Düngung
- angebaute Fruchtart
- Termin der Ausbringung
- zeitlicher Abstand zwischen organischer N-Düngung und dem N-Bedarf der Kultur, ggf. Zugabe von Additiven (Nitrifikationshemmer)
- Ausbringungstechnik und ggf. zeitlicher Abstand der Einarbeitung
- Witterungsverhältnisse und Standortbedingungen während und nach der Ausbringung
- Bodenzustand (Nachlieferungsvermögen, Verdichtungen ...)
-



Welche Regelungen der DüV betreffen organische Düngung insbesondere?

- deutliche Einschränkung der Ausbringung nach Ernte der letzten Hauptfrucht (Sperrzeiten, max. 80 kg N_{gesamt} mit flüss. org/org.-min. Düngemitteln in 1.9.-30.10.)
- keine Aufbringung mehr auf gefrorenen Boden - auch nicht wenn tagsüber auftauend
- Vorgaben für Aufbringungstechnik sowie Einarbeitungspflichten
- höhere Werte für N-Mindestanrechnung im Ausbringungsjahr
- Vorgaben für Fassungsvermögen von Anlagen zur Wirtschaftsdüngerlagerung
- Erweiterung der Begrenzung für die Aufbringung von N aus tierischen Wirtschaftsdüngern (170 kg N/ha*a im Mittel des Betriebes) um alle organischen Düngemittel

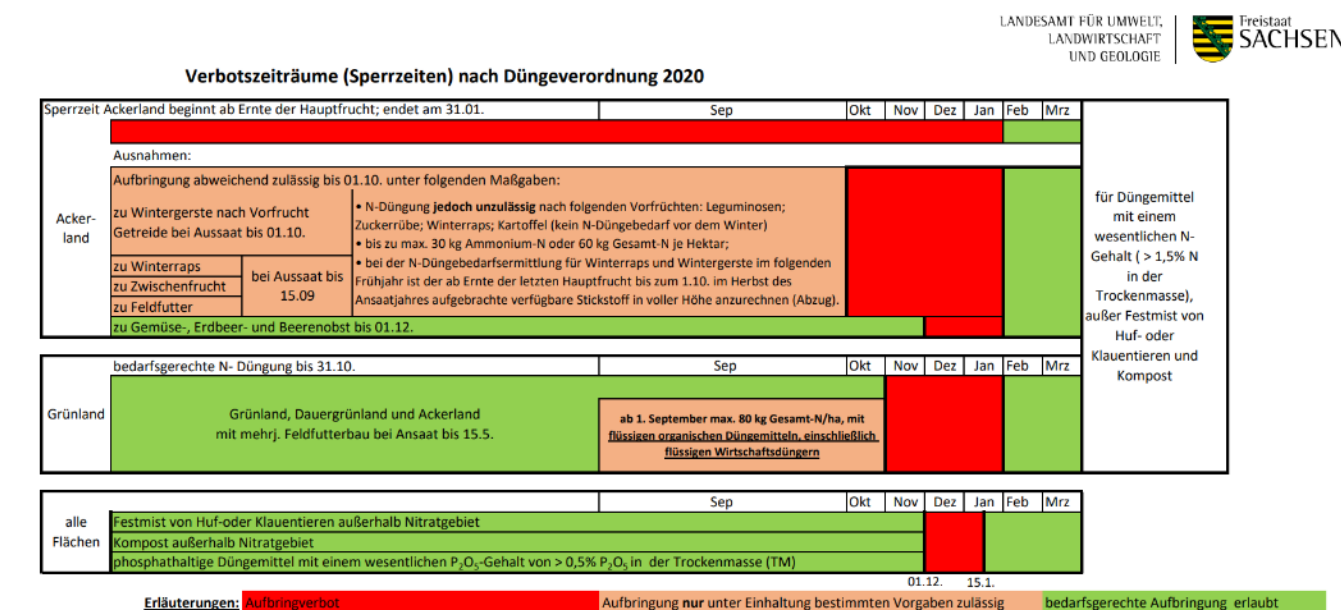
In Nitratgebieten deutlich verschärfte Regelungen, so u.a.:

- 20 % Reduzierung der N-Düngung gegenüber der N-Düngebedarfsermittlung
- max. 170 kg N/ha und Schlag aus organischen und org.-mineral. Düngemitteln
- längere Sperrzeiten und weitere Einschränkungen der Herbst-Düngung
- Untersuchungspflicht organischer Düngemittel (SächsDüReVO)
- verpflichtende schlagweise N_{min}-Boden-Untersuchung

=> unvollständige Auswahl; umfassende Informationen:

Hinweisblätter des LfULG

4 | Juli 2025 | Dr. Michael Grunert



Auswirkungen der Regelungen der DüV auf die organische Düngung (Auswahl)

- drastische Verschiebung der Ausbringung
 - Sommer/Herbst => Frühjahr
 - zu weiteren/anderen Kulturarten
- im Jahresverlauf insgesamt geringere Zeitfenster für die Ausbringung
- zu einigen Zeiten begrenzte Ausbringungsmengen
- Bodenschutz gewinnt nochmals an Bedeutung (insbes. bei feuchten Bedingungen im Frühjahr)
- Investitionen in neue Technik (mehr Ausbringung in Bestände, Vorgaben der DüV)
- hohe Ansprüche an Organisation/Technik/Personal (Zeitfenster, Einarbeitungsfristen)
- N-Effizienz der organischen Düngung gewinnt weiter an Bedeutung
- regelmäßige Probenahme und Analyse (im Nitratgebiet verpflichtend mind. jährlich)
- ggf. erhöhter Lagerraumbedarf
- ggf. Überlegungen zu Aufbereitung/Separation oder Abgabe flüssiger Wirtschaftsdünger
-

=> evtl. geringere Maschinenauslastung und höherer Maschinen-/Personalbedarf

=> insgesamt Verteuerung der Ausbringung und ggf. der Lagerung
(Auswahl; differenzierte Wirkungen je nach Betrieb und Standort)

Nährstoffgehalte organischer Düngemittel

- vom LfULG veröffentlichte Richtwerte können genutzt werden
https://www.landwirtschaft.sachsen.de/download/Tab_18_Naehrstgeh_organ_Duenger_konv_2024_01_23.pdf
https://www.landwirtschaft.sachsen.de/download/Tab_19_Naehrstgeh_organ_Duenger_oeko_2024_01_22.pdf
- keine Richtwerte für Gärreste und Kompost (schwankende Zusammensetzung und Nährstoffgehalte)
- regelmäßige Untersuchung ist jedoch zu empfehlen
- Im Nitratgebiet besteht Pflicht zur mindestens jährlichen Untersuchung!

		TS	Nährstoffgehalte in Frischmasse (kg/t bzw. kg/m³)				
		%	N	NH4-N	P	K	Mg
Stallmist	Rind	25	6,1	1,2	1,41	10,34	0,80
	Schwein	25	7,1	1,8	2,35	5,39	1,30
	Schaf	30	9,0	2,7	2,35	16,15	1,10
Gülle dünn	Rind	4	1,9	0,9	0,33	2,21	0,25
	Schwein	4	3,8	2,5	1,13	2,10	0,30
Gülle normal	Rind	8	3,8	1,9	0,66	4,42	0,50
	Schwein	8	7,5	4,9	2,25	4,20	0,60
Gülle dick	Rind	12	5,7	2,8	0,99	6,61	0,75
	Schwein	12	11,3	7,4	3,38	6,30	0,90
Hühnertrockenkot		50	28,6	10,9	10,04	16,68	3,13

Quelle: Nährstoffgehalte organischer Dünger aus konventionellem Landbau,
Datensammlung Düngerecht des LfULG, 2024

Inhaltsstoffe von Gärresten

Untersuchungsergebnisse aus der
Düngemittelverkehrskontrolle in Sachsen n=25

	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

Für 100 kg N/ha mit o.g. Durchschnittswert Ausbringung: 19,6 m³/ha mit 59 kgP₂O₅/ha
tatsächlich damit ausgebracht evtl.: **53 oder auch 153 kg N/ha**
22 oder auch 257 kg P₂O₅/ha

- erhebliche Unterschiede zwischen verschiedenen Anlagen
und im Jahresverlauf innerhalb einer Anlage
- deutliche Auswirkungen auf N/P-Effizienz

=> regelmäßige Untersuchung notwendig
=> keine Veröffentlichung von Richtwerten für Gärreste



Auswirkung falscher N_t-Gehalte in Gärrest zu Winterweizen

(Ertragskurve: N-Düngung Winterweizen, Pommritz, Ut3, Lö4c, Az61, 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

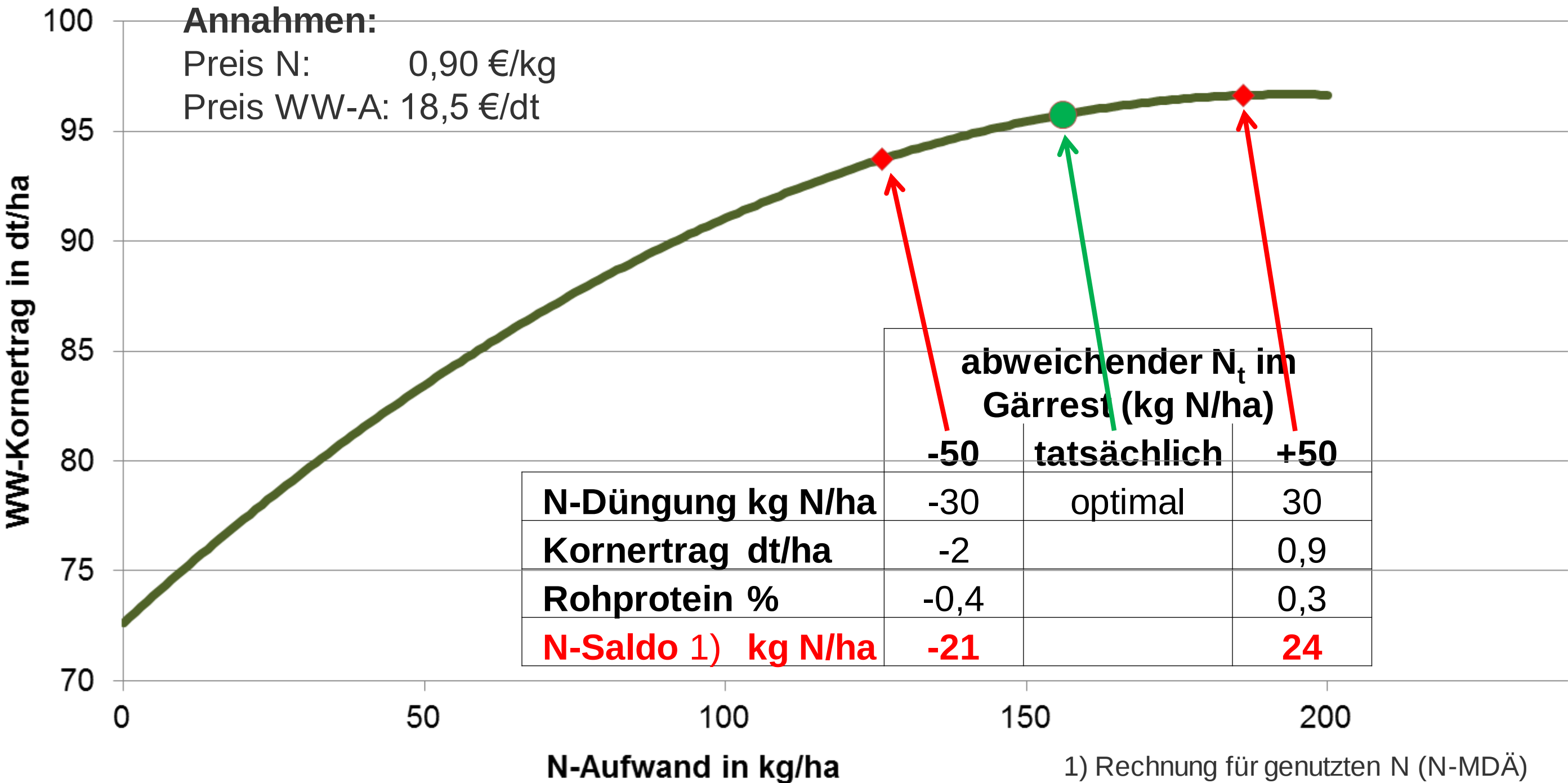


Foto: Grunert, LfULG

1) Rechnung für genutzten N (N-MDÄ)
für Gesamtbilanzierung ist N_t anzusetzen

Gärreste - Eigenschaften

Merkmal	Eigenschaften Gärresten gegenüber »normaler« Gülle
pH-Wert	höhere pH-Werte, daher größeres Risiko von Stickstoffverlusten durch Ammoniakverflüchtigung => emissionsmindernde Ausbringungstechnik
Stickstoffgehalt	Gesamtstickstoffmenge durch Vergärungsprozesse kaum beeinflusst, relative Anreicherung durch TS-Abbau, erhöhter Anteil an $\text{NH}_4\text{-N}$, dadurch (meist) erhöhtes N-MDÄ
P, K, Mg, ...	kaum Beeinflussung, relative Anreicherung durch TS-Abbau
Trockensubstanzgehalt	Reduktion des TS-Gehaltes, dadurch bessere Fließfähigkeit, günstigeres Ablaufverfahren und schnelles Eindringen in den Boden
C : N-Verhältnis	Verengung durch Kohlenstoffabbau, dadurch schnellere N-Wirkung
Geruch	geringe Belästigung auf Grund weniger flüchtiger Fettsäuren

=> stark schwankende Nährstoff- und TS-Gehalte je nach Art und Menge evtl. eingesetzter Kosubstrate aber auch der Fütterung



Fotos: Grunert, LfULG



fachlich qualifiziertere N-Anrechnung als nach DüV

- Die Mindestwerte für die Ausnutzung des N aus organischen Düngemitteln im Jahr des Aufbringens wurden in der DüV 2020 teilweise nochmals angehoben. Sie liegen nun z.T. im Grenzbereich dessen, was in Exaktversuchen erreichbar ist.
 - Zu beachten ist: Wenn der Anteil des $\text{NH}_4\text{-N}$ am gesamt-N jedoch höher als der Mindestwert für die Ausnutzung des N aus dem organischen Düngemittel liegt, so ist dieser anzusetzen! Dies dürfte vor allem bei Gärresten verbreitet zutreffen.
 - Je nach organischem Düngemittel, Kulturart und Ausbringungszeit ist ggf. eine fachlich begründete höhere Anrechnung des enthaltenen N möglich.
 - Eine Ausbringung zum fachlich optimalen Zeitpunkt nahe zum tatsächlichen N-Bedarf unterstützt dies ebenfalls maßgeblich. Sollte der Termin deutlich zeitiger liegen, ist die Zugabe eines Nitrifikationshemmers zu empfehlen (z.B. zeitigere Gabe vor Silomais).
 - In gleicher Weise positiv wirkt eine wirklich emissionsmindernde Ausbringungstechnik (z.B. Schlitz, strip-till, Direkteinarbeitung).
 - In Programmen mit einer N-Düngebedarfsermittlung, die über die Vorgaben der DüV hinausgeht, sind entsprechende Vorgaben und Hintergrundwerte enthalten, z.B. im z.B. Bilanzierungs- und Empfehlungssystem Düngung webBESyD.
- => Ergebnis: geringere Ausbringungsmengen, höhere N-Effizienz, ggf. Einsparung von mineralischem N**

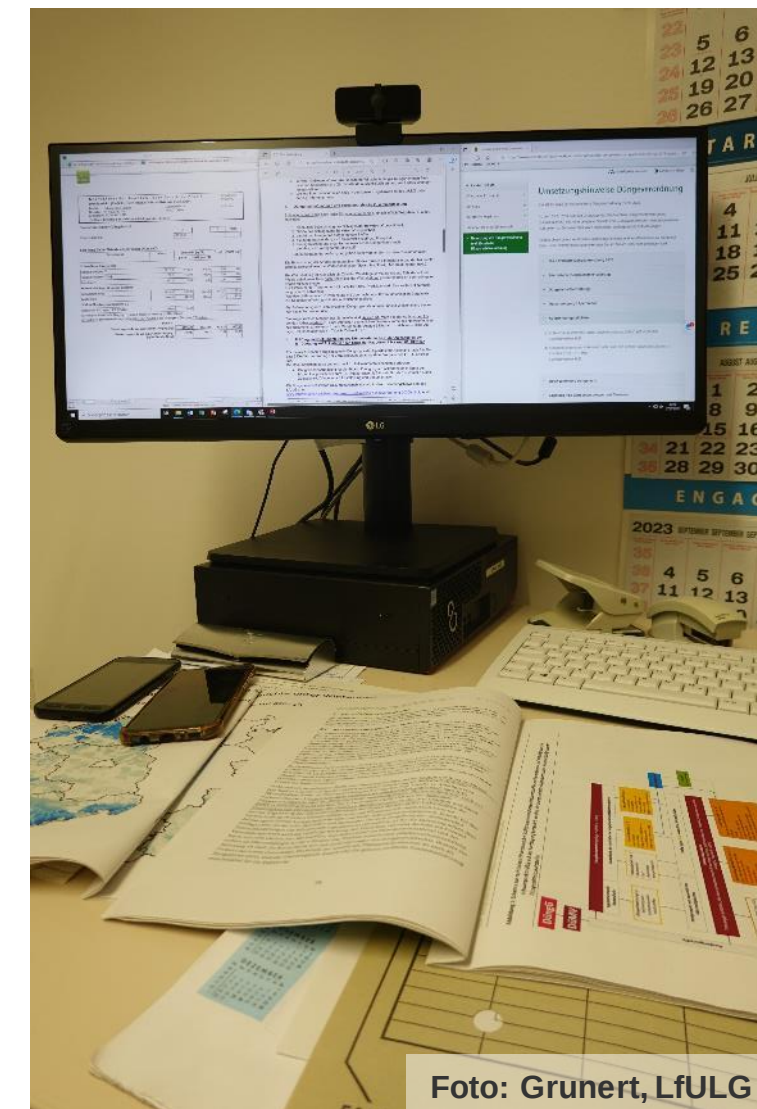


Foto: Grunert, LfULG

Mindestwerte für N-Ausnutzung aus organischen DüMi im Jahr des Aufbringens (% des ges.N-Gehalt) (Anlage 3 DüV)

Ausgangsstoff des Düngemittels	Mindestwirksamkeit im Jahr des Aufbringens in % des Gesamtstickstoffgehaltes	
Rinder-, Schaf- und Ziegenfestmist	25	
Schweinefestmist	30	
Hühnertrockenkot	60	
Geflügel- und Kaninchenfestmist	30	
Pferdefestmist	25	
Rinder- und Schweinejauche	90	
Klärschlamm flüssig (< 15 % TM)	30	
Klärschlamm fest (≥ 15 % TM)	25	
Pilzsubstrat	10	
Grünschnittkompost	3	
Sonstige Komposte	5	
Biogasanlagengärrückstand fest	30	
	Ackerland	Grünland ab 1.2.2025
Rindergülle	60	60
Schweinegülle	70	70
Biogasanlagengärrückstand flüssig	60	60

Wenn der Anteil des NH₄-N am gesamt-N höher liegt als die angegebene Mindestwirksamkeit, so ist der Anteil des NH₄-N anzusetzen (oft bei Gärresten).

Mindestanrechnungsfaktoren weiterer organischer oder organisch-mineralischer Düngemittel können der Datensammlung Düngerecht Tabelle 20 unter <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzungshinweise-dungeverordnung-20300.html> entnommen werden.

optimale Verteilung organischer Düngung auf verfügbare Betriebsflächen und angebaute Kulturarten

Regionale Verteilung:

- organische Düngung - insbes. flüssige - ist mit großem Transportaufwand verbunden
- rückt dessen Optimierung/Reduzierung in den Vordergrund, ist das Ergebnis oft:
 - hohe Aufbringungsmengen in der Nähe des Anfalls (Stallanlagen, Biogasanlage)
 - geringe Aufwandmengen in weiterer Entfernung („Thünsche Ringe“)
- Ergebnis sind neben gravierenden Unterschieden bei der Humusbilanz, bei der P/K/Mikronährstoffversorgung, evtl. auch Bodenfruchtbarkeit u. Wasserkapazität u.a.:
 - hohe Mengen organischer Stickstoff auf Stall-nahen Flächen
 - => deutlich höhere N-Nachlieferung (mehr als nach DüV anzurechnen ist)
 - => höhere $N_{\min}$ -Werte insbesondere im Herbst (siehe folgende Abbildung)
 - entsprechend gegenteilige Wirkungen auf weiter entfernten Flächen
 - Unterschiede in der Ausnutzung des organischen N

Verteilung auf Kulturarten:

- aus technologischen Gründen werden z.T. wenige Kulturarten mit hohen Mengen organischem N gedüngt (z.B. Mais), die Obergrenze sollte jedoch bei max. 75 % des N-Bedarfs liegen, Grund u.a.: bessere Ausnutzung des N aus der Mineralisierung
- bei optimaler Verteilung auf verschiedene Kulturarten
 - steigt die Ausnutzung des organischen N und damit die N-Effizienz
 - sinkt die Abhängigkeit von einer Kulturart, Arbeitsspitzen sind weniger ausgeprägt

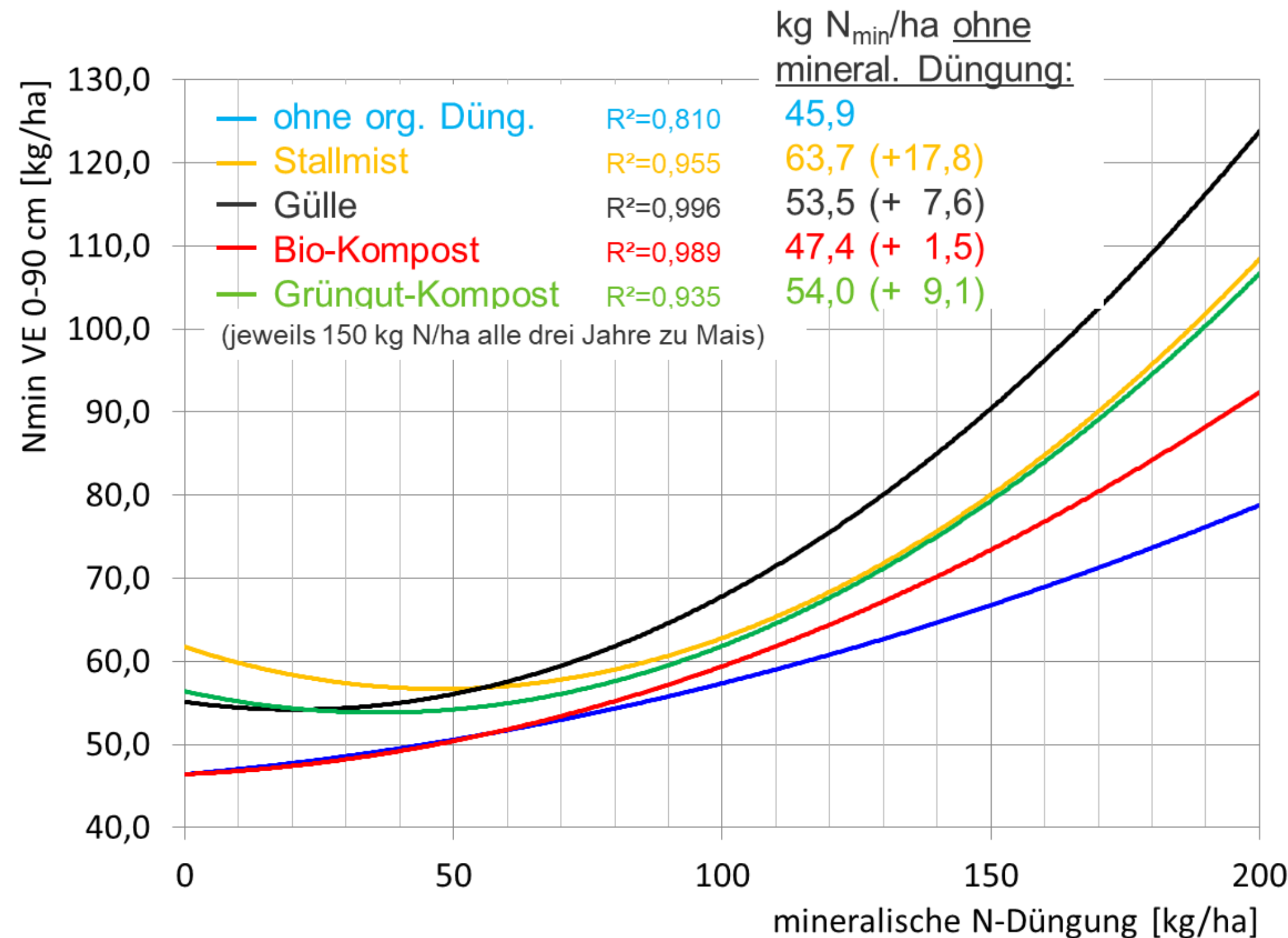


Fotos: Grunert, LfULG



organische Düngung im Dauerversuch 1997-2014

kg N_{min} 0-90 cm zu Vegetat.Ende (ohne 2006, 2014)



regelmäßige organische Düngung
steigert das N-Nachlieferungs-
vermögen des Bodens erheblich
dies kann im Herbst kritisch werden:

- bei Anbau von Kulturen mit geringer N-Aufnahme (z.B. Winterweizen)
- bei Brache
- insbes. bei guten Mineralisierungs-Bedingungen im Herbst (verbreitet in den letzten Jahren!)

Im dargestellten Versuch wurden
nur alle drei Jahre 150 kg N_t/ha mit
organischer Düngung ausgebracht!
(insgesamt nur 5x)

Auswirkung der DüV 2020 auf Güllemanagement

Lager-Füllstand im Jahresverlauf (%); Handlungsoptionen

Beispielrechnung für fiktiven Landwirtschaftsbetrieb 900 ha:

je 300 ha Silomais und WWeizen; je 150 ha WRaps und Wgerste

500 GV Milchkühe (0,6 GV/ha) Gülleanfall: 850 m³/Mon N-Gehalt: 3,8 kg N/m³

Lagerkapazität: 5.000 m³ (5,9 Monate)

Varianten:

1: DüV 2006, praxisüblich (Herbst zu WRaps, WWeizen, Frühjahr zu Mais)

2: DüV 2020, Gülledüngung unverändert, jedoch nur Zulässiges nach DüV 2020

3: DüV 2020, Var. 2, zusätzlich Gülle im Herbst zu Wintergerste

4: DüV 2020, Var. 2, zusätzlich im Frühjahr Gülle zu 50% des Weizens als 1. N-Gabe

5: DüV 2020, wie Var. 4, zusätzlich Gülle zu Zwischenfrucht vor Mais

6: DüV 2020, wie Var. 3, zusätzlich 1000 m³ mehr Lagerraum (+20 %)

7: DüV 2020, wie Var. 3, aber Ersatz von 150 ha Mais durch 150 ha Ackergras

- angenommener Standort, Ertrag, Düngebedarf können natürlich abweichen

- vereinfachte Berechnung, z.B. ohne Abzug von Lagerungsverlusten

- N-MDÄ bei DüV 2006 = 50; DüV 2020 = 60

- Immer unterstellt, dass zu den angenommenen Zeitpunkten der genannte Düngebedarf tatsächlich besteht (z.B. im Herbst zu Winterraps, Wintergerste, Zwischenfrucht) und dass die konkreten Bedingungen eine Aufbringung zu diesem Zeitpunkt zulassen (frostfreier Boden, Aufnahmefähigkeit, Befahrbarkeit)!

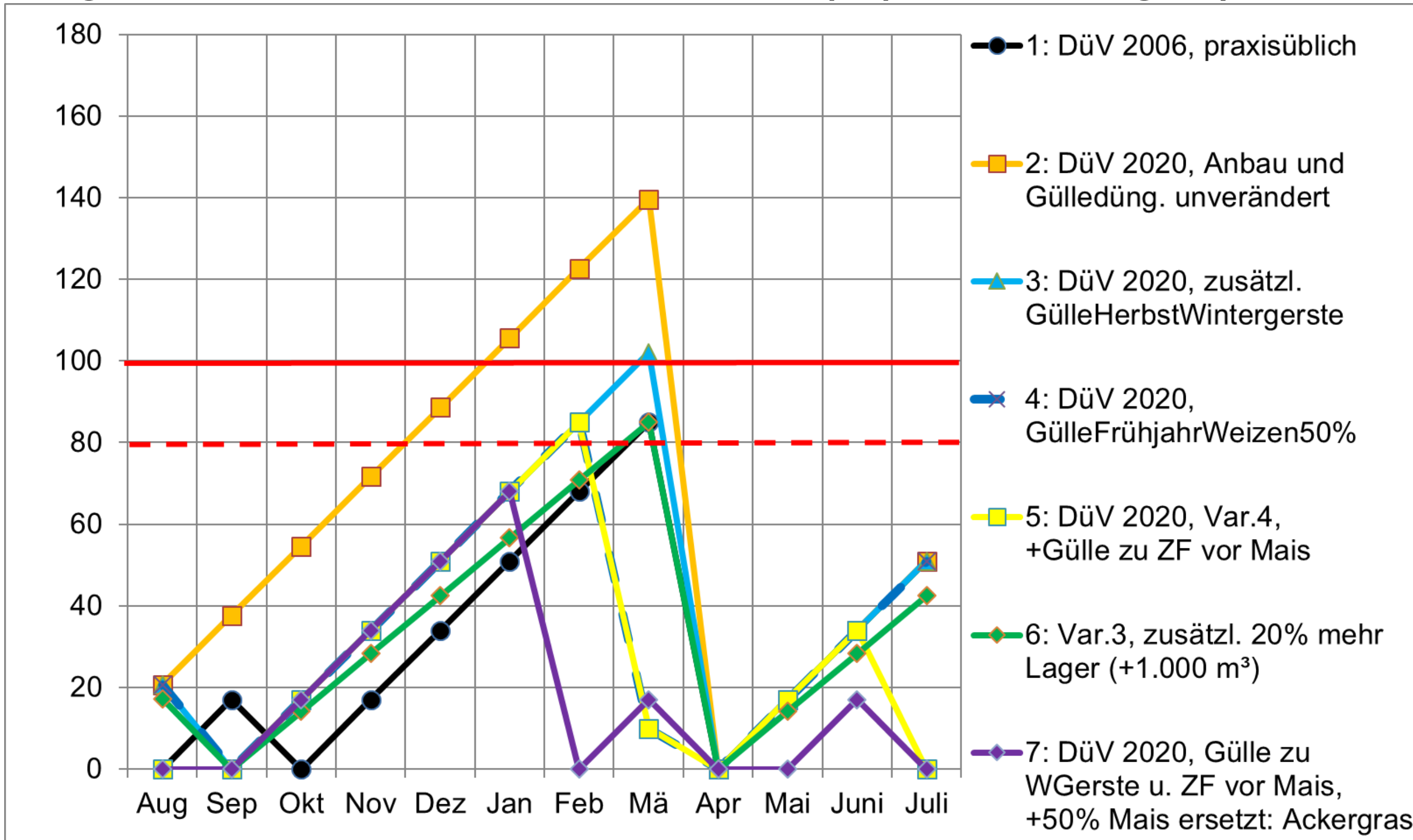


Fotos: Grunert, LfULG



Auswirkung der DüV 2020 auf Güllemanagement

Lager-Füllstand im Jahresverlauf (%); Handlungsoptionen



Fotos: Grunert, LfULG



Auswirkung DüV 2020 auf Güllemanagement im **Nitratgebiet**; Lager-Füllstand im Jahresverlauf (%); Handlungsoptionen

Alle Annahmen, Vorgaben und Varianten wie in vorgenanntem Beispiel.

Jedoch **zusätzliche Auflagen** im Nitratgebiet:

- 20 % Reduzierung der N-Düngung jeder Kulturart (angenommen: auch der Gülledüngung)
- 170 kg N/ha und Schlag aus organischen Düngemitteln (hier nur Gülle)
- max. 60 kg N/ha aus Gülle im Zeitraum 1.9. - 30.9. (statt 80)
- nur 50% der Raps-Fläche vor Saat mit N düngbar (Annahme: 50 % der Flächen > 45 kg N_{min}/ha)
- zu Wintergerste keine N-Düngung im Herbst
- Zwischenfrucht wird genutzt, kann demzufolge mit 60 kg N_t / 30 kg NH₄-N gedüngt werden

Zusätzliche Variante:

6b: Gülle zu Zwischenfrucht vor Silomais und im Frühjahr zu 50 % des Weizens in der 1. Gabe
Erweiterung Lagerkapazität um 20 % (1.000 m³)



Auswirkung DüV 2020 auf Güllemanagement **Nitratgebiet**; Lager-Füllstand im Jahresverlauf (%); Handlungsoptionen

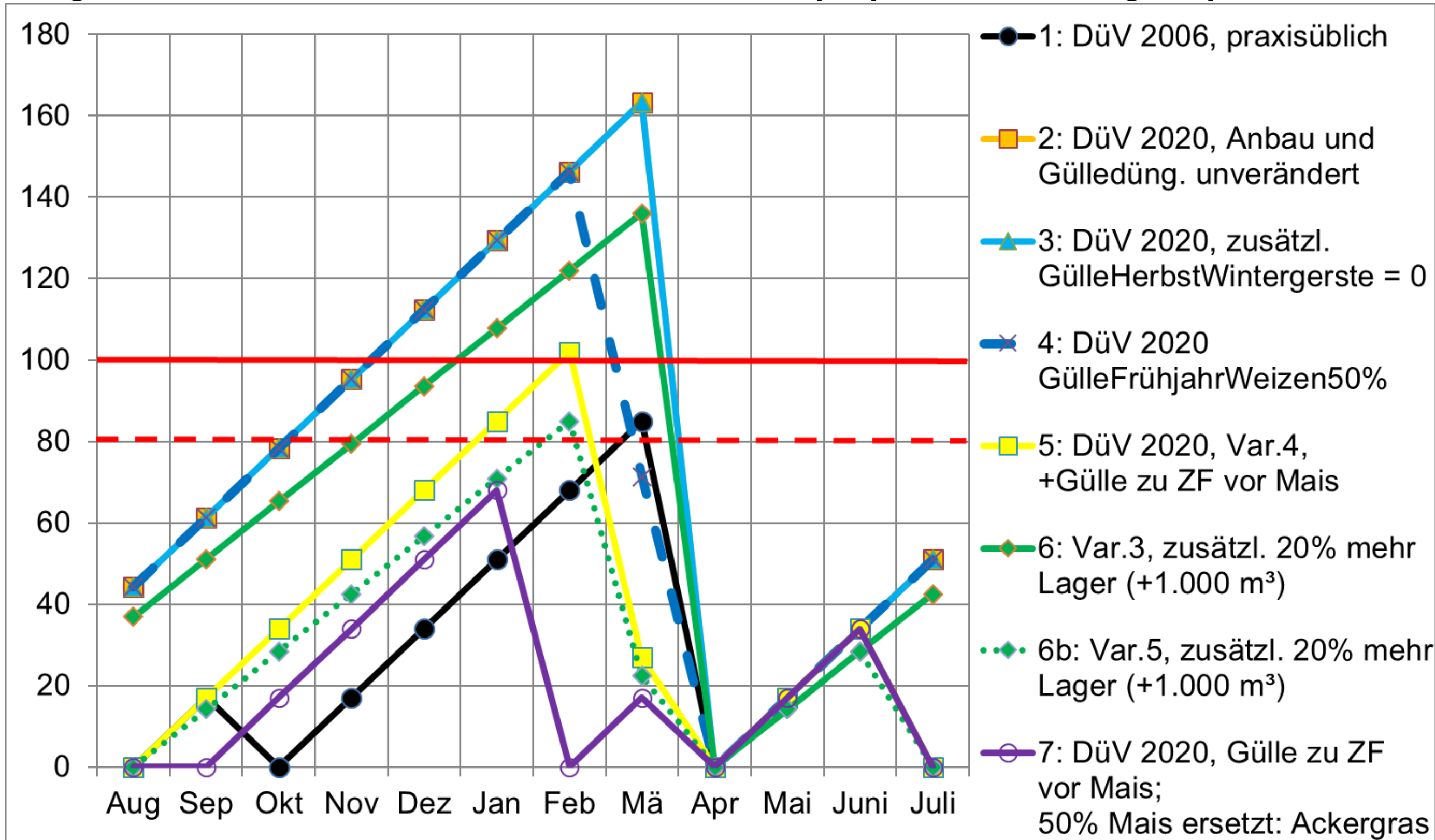


Foto: Grunert, LfULG

Auswirkung DüV 2020 auf das Güllemanagement

Lager-Füllstand im Jahresverlauf (%); Handlungsoptionen

Je nach Betriebs- u. Standortbedingungen sind **ohne Anpassungen des Güllemanagements** (Ausbringung zu Zeitpunkten, Kulturen ...) **Lagerkapazitätsprobleme zu erwarten;** **im Nitratgebiet** durch die deutlich schärferen Auflagen **nochmals erheblich verstärkt.**

zusätzliche erhebliche Risiken:

- Ist eine Ausbringung bereits im Februar oder März möglich?
(keine Ausbringung auf gefrorenen tagsüber auftauenden Boden mehr, Befahrbarkeit/Bodenfeuchte)
- Gefahr von extremen Arbeitsspitzen, evtl. verschärft bei kritischen Ausbringungsbedingungen

Innerbetriebliche Handlungsoptionen u.a.:

- verbleibende Optionen im Herbst nutzen (zu WRaps, WGerste nach Getreide, zu Zwischenfrüchten; im Nitratgebiet hierzu jeweils weitere Einschränkungen/Verbote!)
- Erschließung von Ausbringungsmöglichkeiten im Frühjahr:
 1. Gabe (evtl. auch 2. Gabe) zu WGetreide, evtl. erste Gabe zu WRaps
- Prüfung des Anbaus anderer Kulturarten (z.B. Ackergras an Stelle von Silomais)
- Ausbringung auf Grünland - wenn möglich und Bedarf besteht
- evtl. Erweiterung der Lagerkapazität

Durch Erstellung eines Ausbringungsplans für das Kalenderjahr kann Auswirkung möglicher Anpassungen (wieviel, wann, zu welcher Kulturart) auf die Lagerkapazität geprüft werden (ab ca. 2026 in webBESyD).

Minderung von NH_3 -Verlusten bei Gülle-/Gärrestausbringung

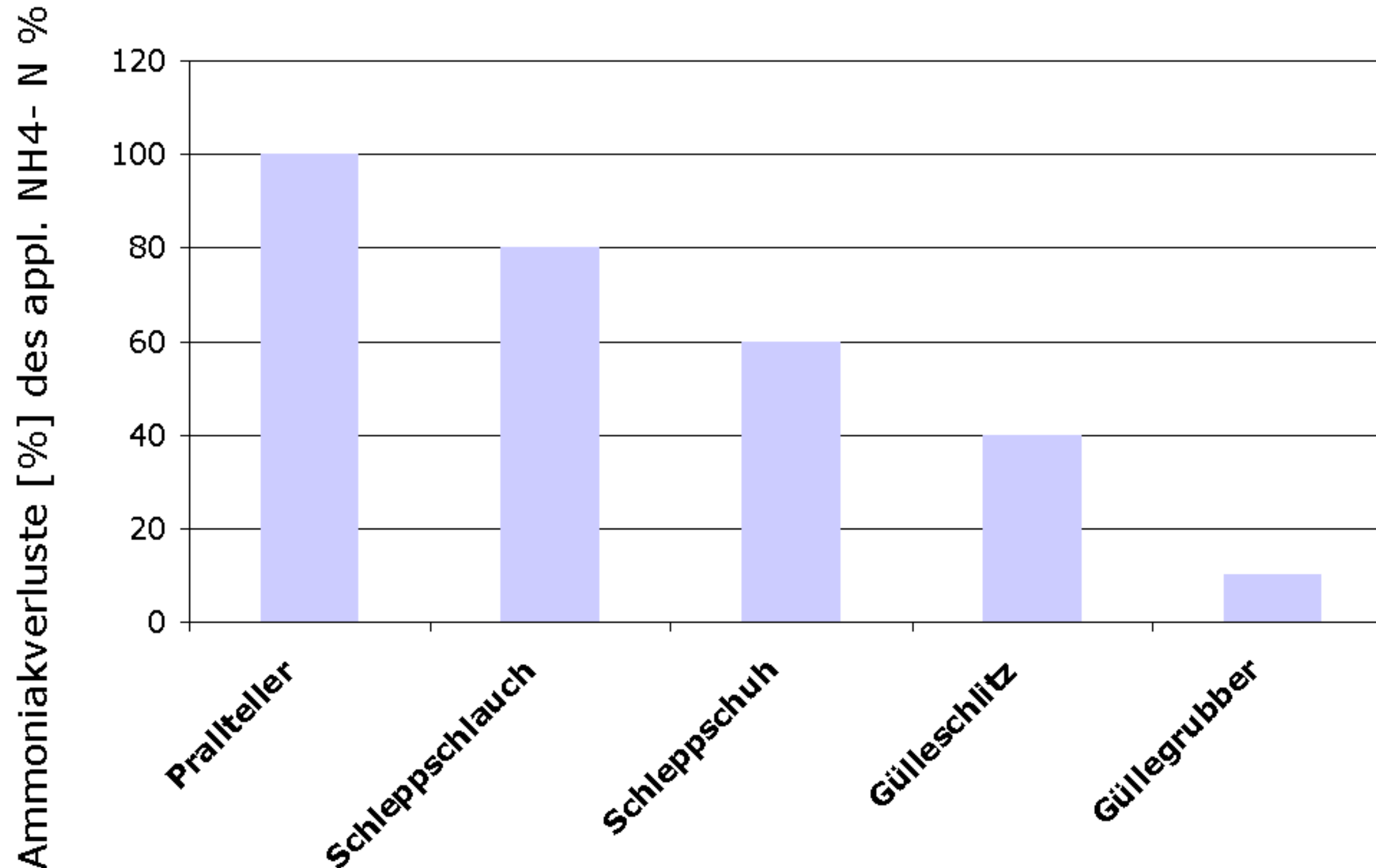
- hohe wirtschaftliche Bedeutung
 - N geht verloren, muss ggf. ersetzt werden
 - hohe ökologische Bedeutung: (Umwelt, Gesundheit, Klima)
 - ca. 95 % der NH_3 -Emissionen kommen aus der Landwirtschaft
 - 38 % dav. durch Wirtschaftsdüngerausbringung
 - NEC-Richtlinie der EU stellt entsprechende Forderungen
- => Emissions-mindernde Ausbringungstechnik verwenden
- => sofortige Einarbeitung flüssiger Wirtschaftsdünger auf unbestelltem Acker (≤ 1 Std.) = Forderung der DüV
darüberhinaus wann immer möglich: direkte oder umgehende Einarbeitung (höchste Verluste in ersten Stunden nach Aufbringung)
- => Ausbringungsbedingungen beachten
(möglichst nicht bei hohen Temperaturen, besser Abends als früh ...)
- => Vorsicht insbes. bei hohen pH-Werten (Gärreste) und hohen TS-Gehalten



Fotos: Grunert, LfULG



Minderung der NH_3 -Verluste nach Gülle-/Gärrestausbringung (Referenz Prallteller; in % des applizierten NH_4)



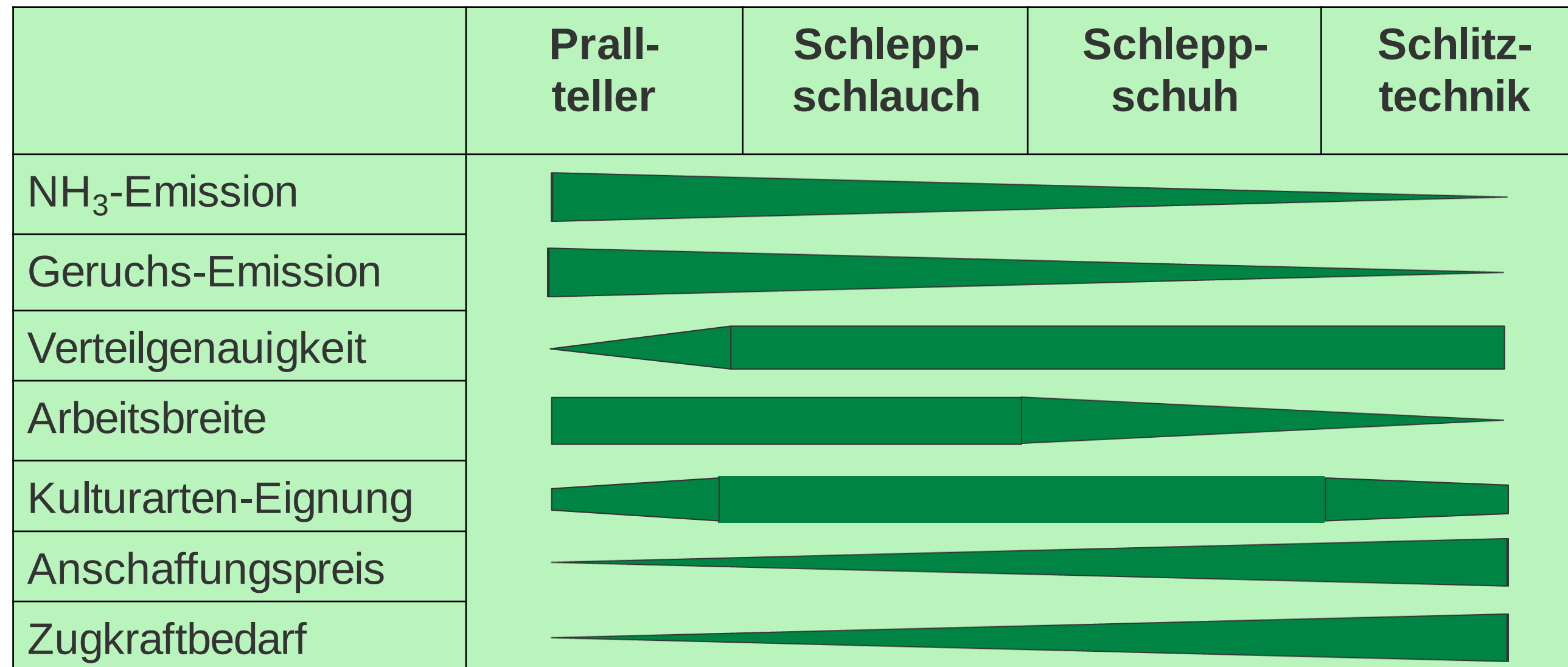
Quelle: Döhler, et al. 2002, KTBL 2009 In: Döhler, 2012

- Schleppschlauchtechnik hat nur eine sehr begrenzte senkende Wirkung auf die N-Emissionen
- Schlitztechnik und Direkt-einarbeitung deutlich besser



Aufbringungsverfahren für flüssige Wirtschaftsdünger in Pflanzenbestände

Bewertung durch ausgewählte Kategorien (dicker Balken = hoch)



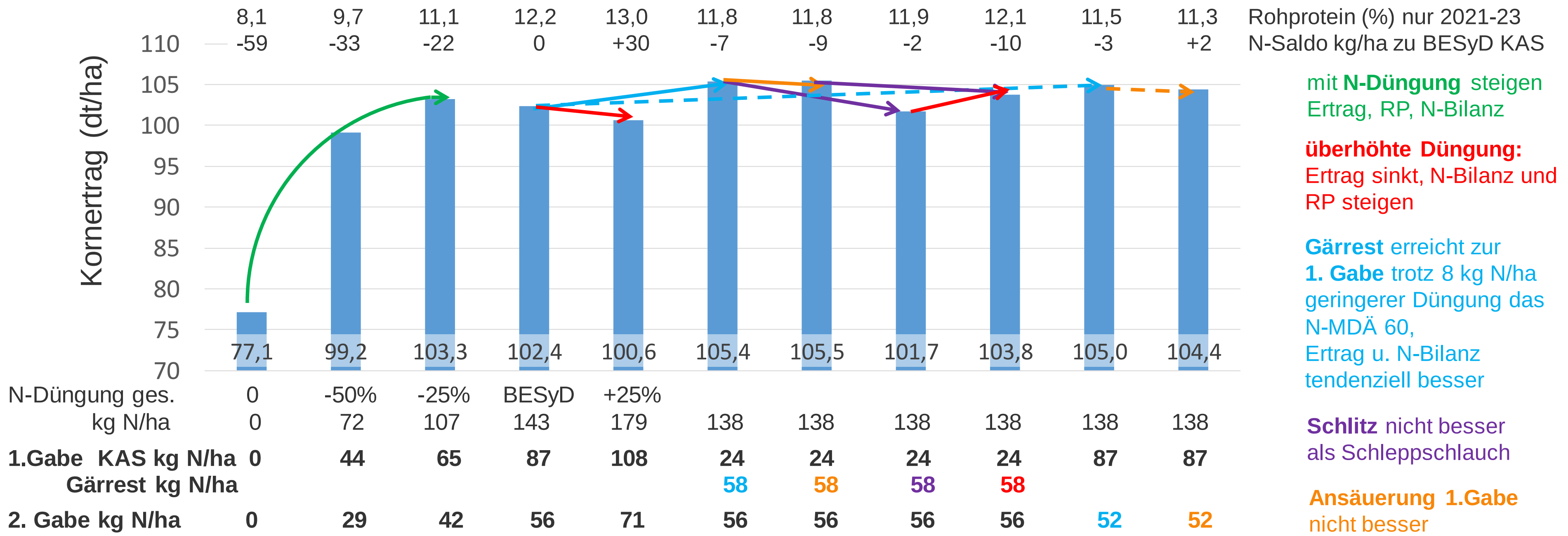
vereinfachte schematische Darstellung nach verschiedenen Quellen

=> Entscheidung für Investitionen oder überbetriebliche Lösungen in Abwägung der einzelnen (und weiterer) Punkte sowie der Betriebs- und Standortbedingungen

differentenzierte Gärrest-Düngung zu Wintergerste

Christgrün, sL, V5, Az 35, 2021-2024 (Rohprotein 2021-23)

LANDESAMT FÜR UMWELT,
 LANDWIRTSCHAFT
 UND GEOLOGIE



mit N-Düngung steigen
 Ertrag, RP, N-Bilanz

überhöhte Düngung:
 Ertrag sinkt, N-Bilanz und
 RP steigen

Gärrest erreicht zur
 1. Gabe trotz 8 kg N/ha
 geringerer Düngung das
 N-MDÄ 60,
 Ertrag u. N-Bilanz
 tendenziell besser

Schlitz nicht besser
 als Schleppschlauch

Ansäuerung 1. Gabe
 nicht besser

Gärrest zur 2. Gabe:
 Ertrag trotz ebenfalls
 geringerer N-Düngung
 wie bei 1. Gabe

GD 5%: 2021/22/23/24:
 3,6 / 6,7 / 11,0 / 4,7 dt/ha

Kalkammonsalpeter Gärrest mit Schleppschlauch Gärrest mit Schlitztechnik
 Gärrest angesäuert Schleppschlauch Gärrest angesäuert Schlitztechnik

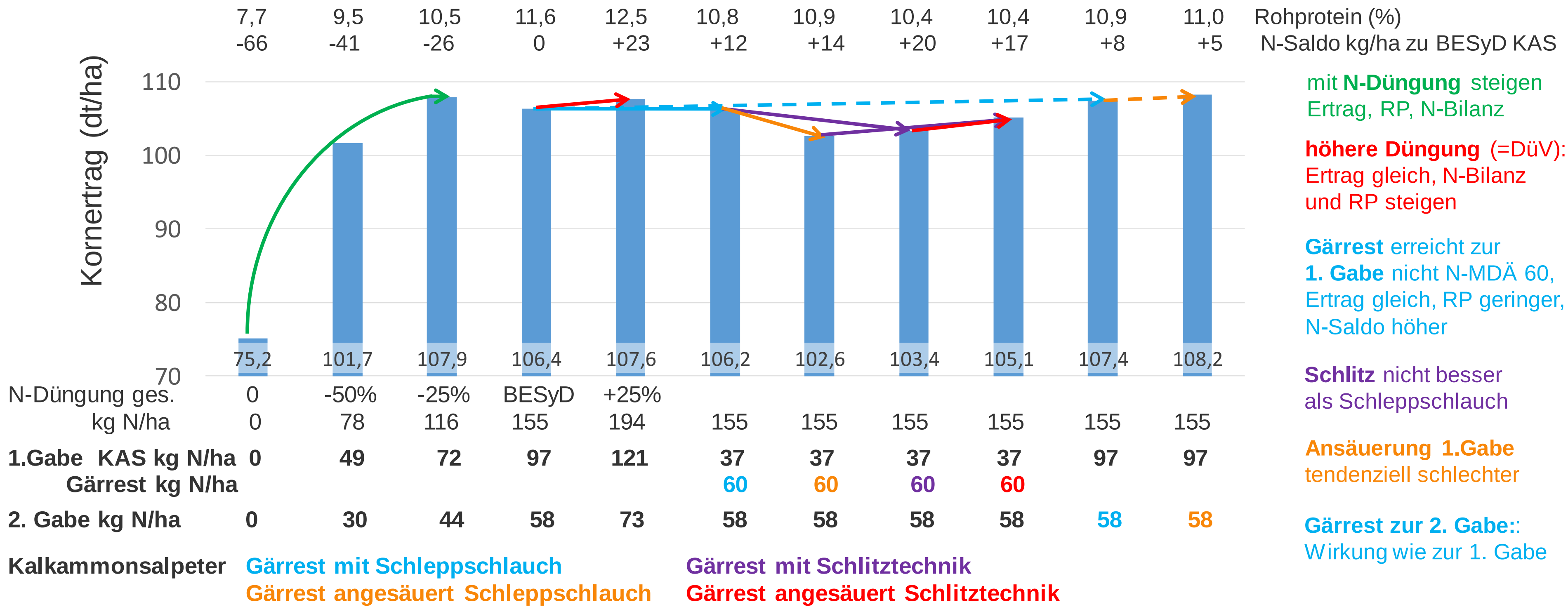
Prüffaktor organische N-Düngung erreicht nur 42 % (1. Gabe) bzw. 38% (2. Gabe) des insgesamt gedüngten N
 Säure = Ansäuerung mit Schwefelsäure bis pH 6,0 angenommenes N-MDÄ für Gülle/Gärrest: 60 % des N_t

Zielertrag: 93 dt/ha
 N-DBE DüV: 167 kg N/ha
 BESyD: 149 kg N/ha

differentenzierte Gärrest-Düngung zu Wintergerste

Nossen, Lö4b, Ut4, AZ63, 2022-2024

LANDESAMT FÜR UMWELT,
 LANDWIRTSCHAFT
 UND GEOLOGIE

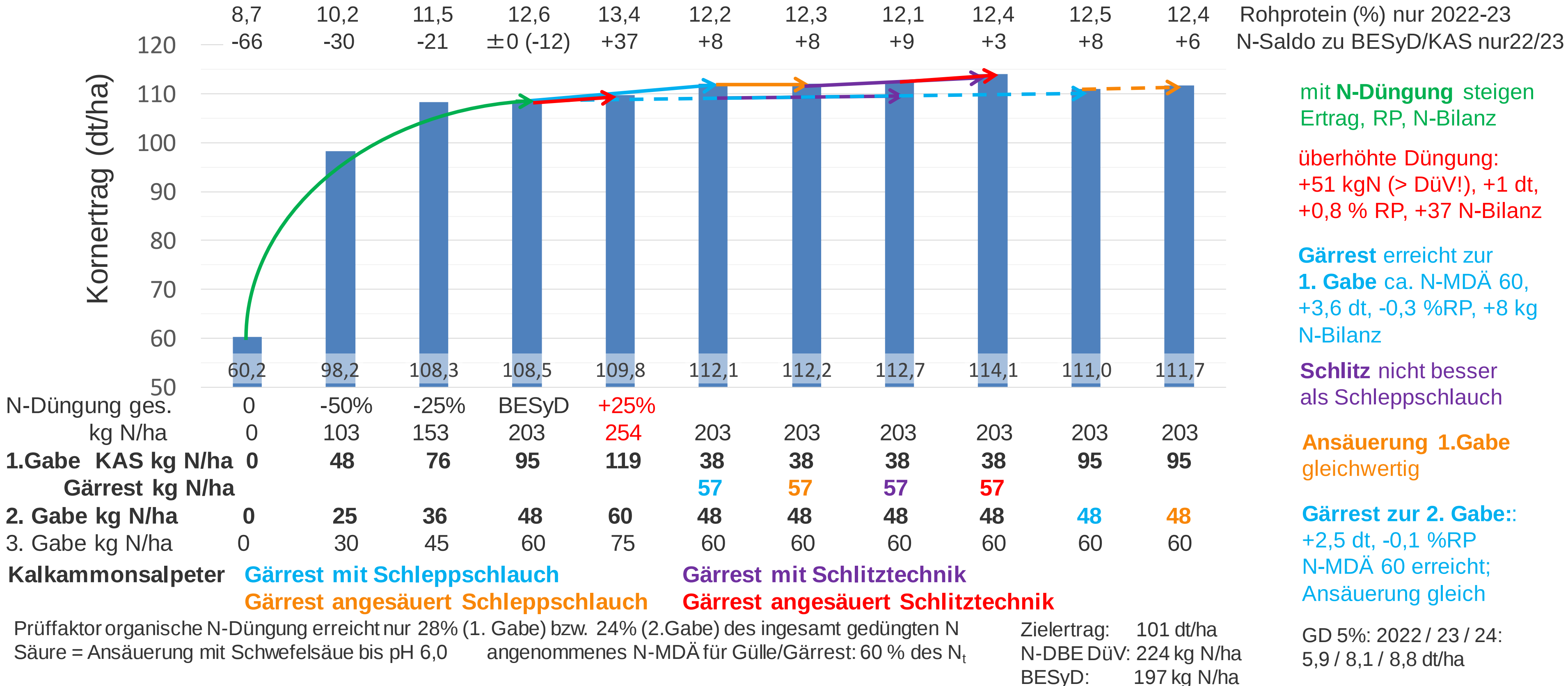


Prüffaktor organische N-Düngung erreicht nur 39 % (1. Gabe) bzw. 37% (2.Gabe) des insgesamt gedüngten N
 Säure = Ansäuerung mit Schwefelsäue bis pH 6,0
 angenommenes N-MDÄ für Gülle/Gärrest: 60 % des N_t
 Zielertrag: 108 dt/ha
 N-DBE DüV: 194 kg N/ha
 BESyD: 158 kg N/ha
 GD 5%: 2022 / 23 / 24: 9,9 / 9,2 / 7,0 dt/ha

differentenzierte Gärrest-Düngung zu Winterweizen

Forchheim, V8a, SI3, Az33, 2022-2024

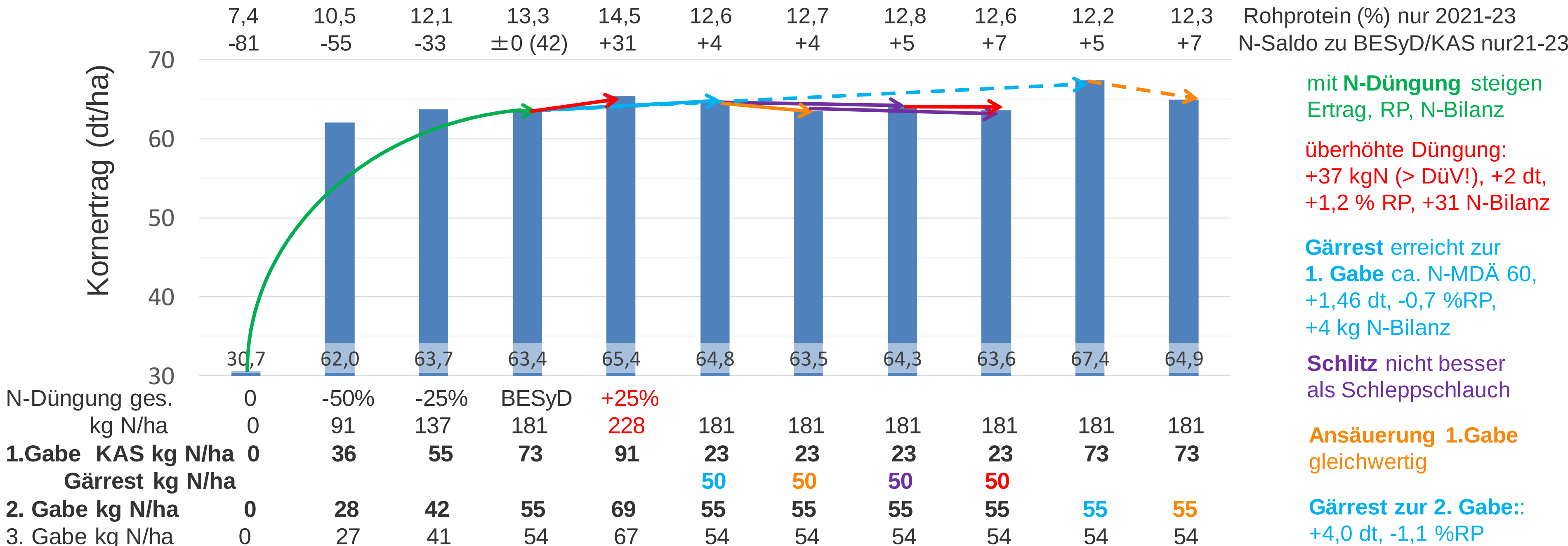
LANDESAMT FÜR UMWELT,
 LANDWIRTSCHAFT
 UND GEOLOGIE



differentenzierte Gärrest-Düngung zu Winterweizen

Baruth, V8a, SI3, Az33, 2021-2024

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



mit N-Düngung steigen
Ertrag, RP, N-Bilanz

überhöhte Düngung:
+37 kgN (> DüV!), +2 dt,
+1,2 % RP, +31 N-Bilanz

Gärrest erreicht zur
1. Gabe ca. N-MDÄ 60,
+1,46 dt, -0,7 %RP,
+4 kg N-Bilanz

Schlitz nicht besser
als Schleppschlauch

Ansäuerung 1. Gabe
gleichwertig

Gärrest zur 2. Gabe::
+4,0 dt, -1,1 %RP
N-MDÄ 60 erreicht;
Ansäuerung schlechter

Kalkammonsalpeter Gärrest mit Schleppschlauch Gärrest angesäuert Schleppschlauch Gärrest mit Schlitztechnik Gärrest angesäuert Schlitztechnik
 Prüffaktor organische N-Düngung erreicht nur 28% (1. Gabe) bzw. 30% (2. Gabe) des insgesamt gedüngten N
 Säure = Ansäuerung mit Schwefelsäure bis pH 6,0 angenommenes N-MDÄ für Gülle/Gärrest: 60 % des N_t

Zielertrag: 67,5 dt/ha
 N-DBE DüV: 188 kg N/ha
 BESyD: 180 kg N/ha

GD 5%: 2021/22/23/24:
 9,0/9,0/9,4/8,0 dt/ha

Winterweizen-Ertrag nach differenzierter organischer N-Düngung

Christgrün, sL, V5, Az 35, 2015-2020, ohne 2018

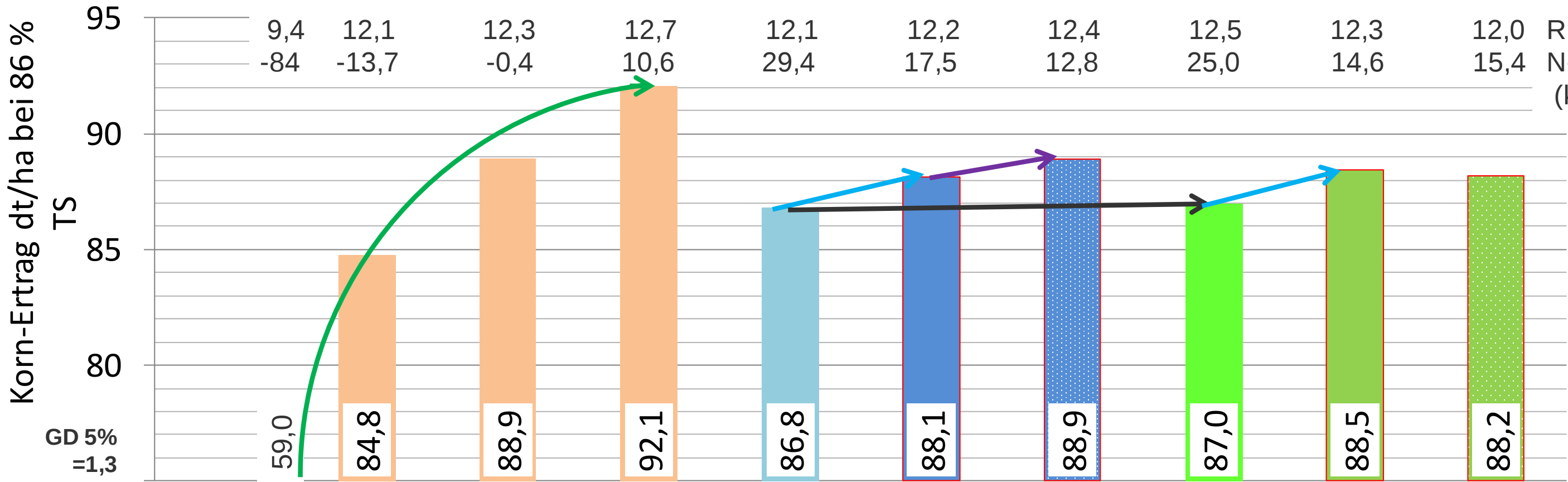
Ertrag steigt mit N-Düng.

Gärrest besser als Gülle

Gülle u. Gärrest erreichen nicht N-MDÄ 60

Schlitz: Ertrag wie Schleppschl. RP und N-Bilanz besser

Ansäuerg.: Ertrag tendenz. positiv bei Schleppschl. (u. RP u. N-Saldo)



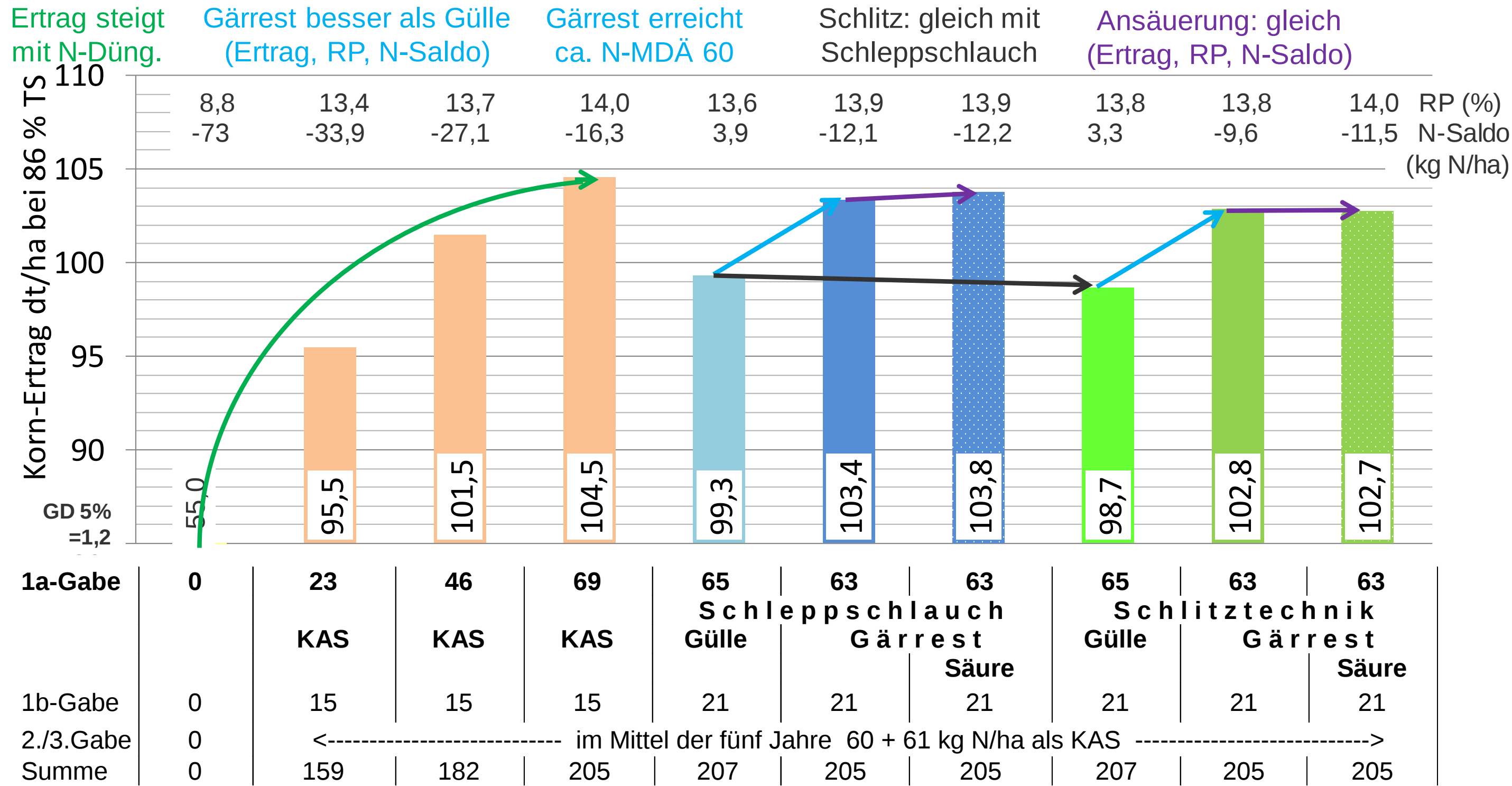
1a-Gabe	0	22	46	68	69	60	60	69	60	60
		KAS	KAS	KAS	Schleppschlauch Gülle	Schleppschlauch Gärrest	Schleppschlauch Säure	Schlitz Gülle	Schlitz Gärrest	Schlitz Säure
1b-Gabe	0	<----- im Mittel der fünf Jahre 7 kg N/ha als KAS ----->								
2./3.Gabe	0	<----- im Mittel der fünf Jahre 58 + 55 kg N/ha als KAS ----->								
Summe	0	142	166	188	189	180	180	189	180	180

Prüffaktor organische N-Düngung erreicht nur 33 % des insgesamt gedüngten N
Säure = Ansäuerung mit Schwefelsäure bis pH 6,0

angenommenes N-MDÄ für Gülle/Gärrest: 60 % des N_t
Zielertrag für N-Düngebedarfsermittlung: 90 dt/ha

Winterweizen-Ertrag nach differenzierter organischer N-Düngung

Nossen LÖ4b, Ut4, AZ63, 2016-20

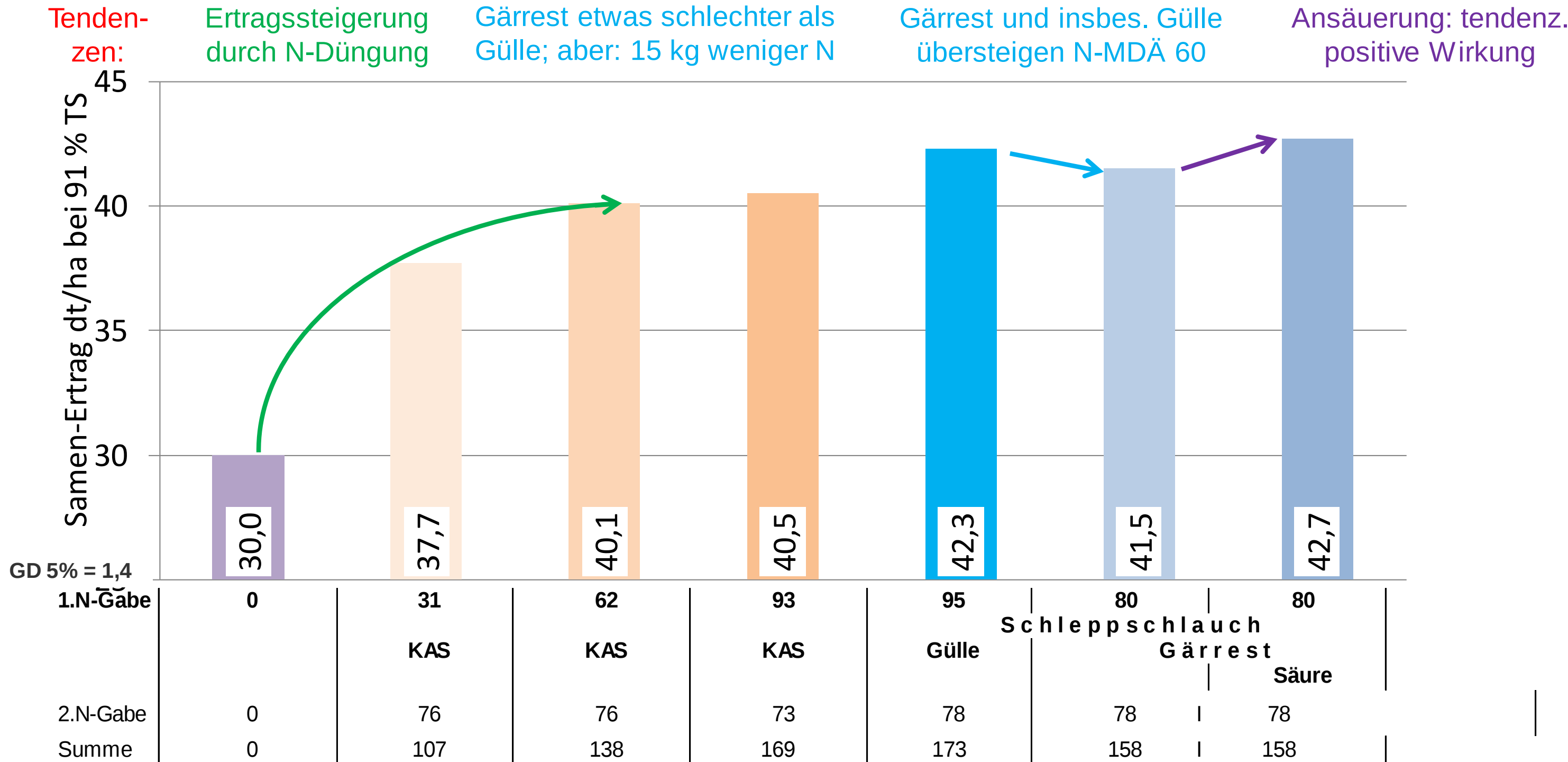


Prüffaktor organische N-Düngung erreicht nur 31 % des insgesamt gedüngten N
Säure = Ansäuerung mit Schwefelsäure bis pH 6,0

angenommenes N-MDÄ für Gülle/Gärrest: 60 % des N_t
Zielertrag für N-Düngebedarfsermittlung: 100 dt/ha

Winterraps-Ertrag nach differenzierter organischer N-Düngung

Christgrün, sL, V5, Az 35, 2015-2018

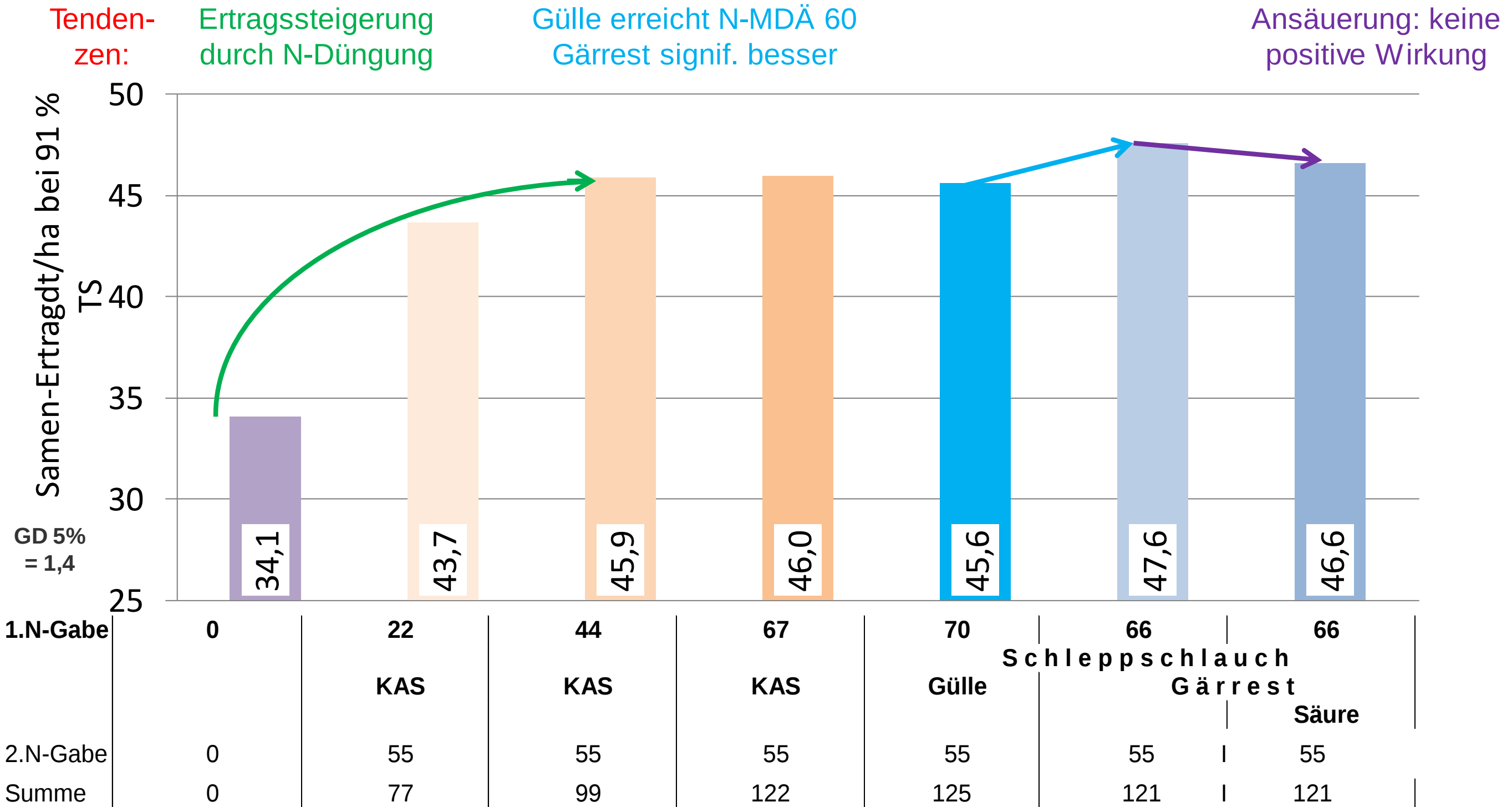


Prüffaktor organische N-Düngung erreicht nur 50-55 % des insgesamt gedüngten N
 Säure = Ansäuerung mit Schwefelsäue bis pH 6,0

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

Winterraps-Ertrag nach differenzierter organischer N-Düngung

Nossen LÖ4b, Ut4, AZ63, 2016-2018



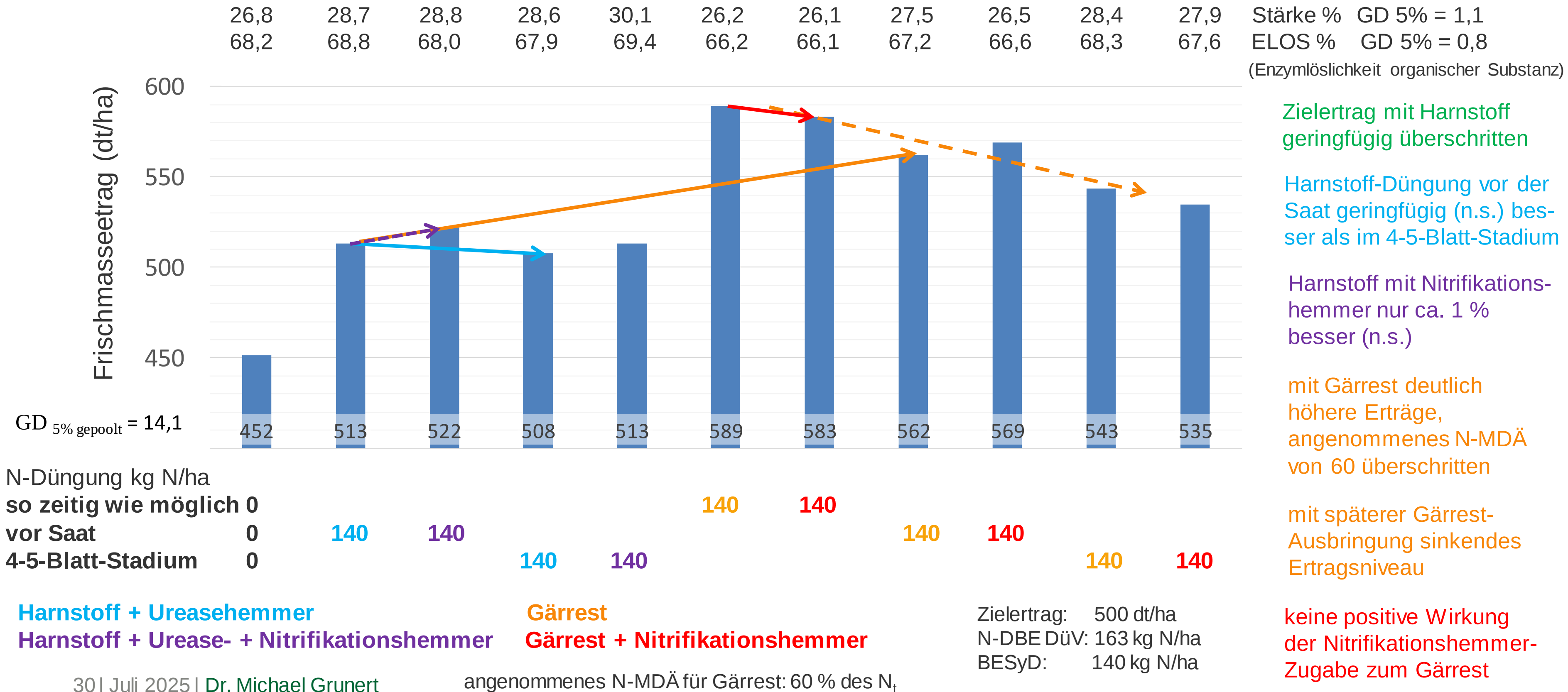
Prüffaktor organische N-Düngung erreicht nur 45 % des insgesamt gedüngten N
 Säure = Ansäuerung mit Schwefelsäue bis pH 6,0

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

Forchheim, V8a, Sl3, Az33, 2017-2019



Freistaat
SACHSEN



Minderung der NH_3 -Emissionen bei Ausbringung flüssiger organischer Düngemittel durch Ansäuerung

- NH_3 -Emissionen treten verstärkt bei höheren pH-Werten organischer Düngemittel auf, dies betrifft insbesondere Gärreste (pH meist > 7 ; z.T. 8)

Ziel der Ansäuerung:

- Absenkung des pH-Wertes des flüssigen organischen Düngemittels auf vorgegebenen pH-Zielwert bei der Ausbringung (noch festzulegen: 6,4 oder 6,0)

Wird erreicht durch:

- Zugabe saurer Zusatzstoffe (Schwefelsäure, Milchsäure) direkt bei oder kurz vor der Aufbringung (Zudosierung am Ausbringungsaggregat)
- Zugabe pauschaler Mengen ist nicht ausreichend, da Gülle/Gärrest dies sehr unterschiedlich abpuffern und keine feste Korrelation zu TS, N_t o.ä. besteht
- Berechnung der Säure-Zugabemenge in Abhängigkeit von den Substrateigenschaften
- Ansäuerung im Stall oder im Lager ist in der Wirkung für die Ausbringung unsicher, da zwischenzeitlich eine Abpufferung erfolgt, zusätzliches Problem: Schaumbildung
- z.T. erfolgte bereits Anerkennung als emissionsmindernde Ausbringung
- es bleiben zu lösende Probleme auf anderen Themenfeldern
(Arbeitsschutz, Straßentransport, Schwefelmenge, Säurepreise)



Foto: Grunert, LfULG

Gülleausbringung bei trockenen Bedingungen Schleppschlauch- und Schlitztechnik

Parzellenversuch Christgrün
1. N-Gabe mit Gülle zu
Winterweizen am 26.03.2015

Fotos am 30.06.2015:

=> Mit Schleppschlauch
abgelegte Gülle bleibt bei
trockenen Bedingungen
auf dem Boden liegen.
Gefahr von N-Verlusten
steigt: insbes. bei TS-
reicher Gülle

=> Schlitztechnik schafft
durch quasi Einarbeitung
in den Boden gute
Voraussetzungen für eine
bessere N-Effizienz



Fotos: Grunert, LfULG

mit Schleppschlauch



mit Schlitztechnik

Vermeidung von Gefährdungen für die Bodenstruktur bei flüssiger organischer Düngung

organische Düngung kritisch durch hohe Radlasten und terminlichen Druck zur Ausbringung; optimal sind:

- Transport und Ausbringung mit verschiedenen Maschinen
- Transportfahrzeug verbleibt auf Feldweg
- Ausbringung auf Stoppel der Vorfrucht (DüV-Auflagen beachten!)
- direkte Einarbeitung
- Niederdruckreifen, Reifendruck absenken, Doppelbereifung, ggf. verschiebbare Achse an Anhängern
- fahren im „Hundegang“
- Ausbringung nur bei Befahrbarkeit der Flächen, Ausgrenzung von Nassstellen
- Anbau von Zwischenfrüchten, Untersaaten
- ...



Fotos: Grunert, LfULG

nicht optimal aus Sicht
des Bodenschutzes:



Gülleausbringung im Frühjahr

Verlängerung von Einsatztagen durch neue Technologie

Befahrbarkeitstage zwischen 01.02. und 15.04. je nach Gülle-Ausbringungstechnologie
(Gülleverschlauchung u. -selbstfahrer mit LKW-Antransport, Tridem-Pumptankwagen für Transport+Ausbringung)

Beispielstandort mit tonigem Lehm

Quelle: Ledermüller et.al., 2020

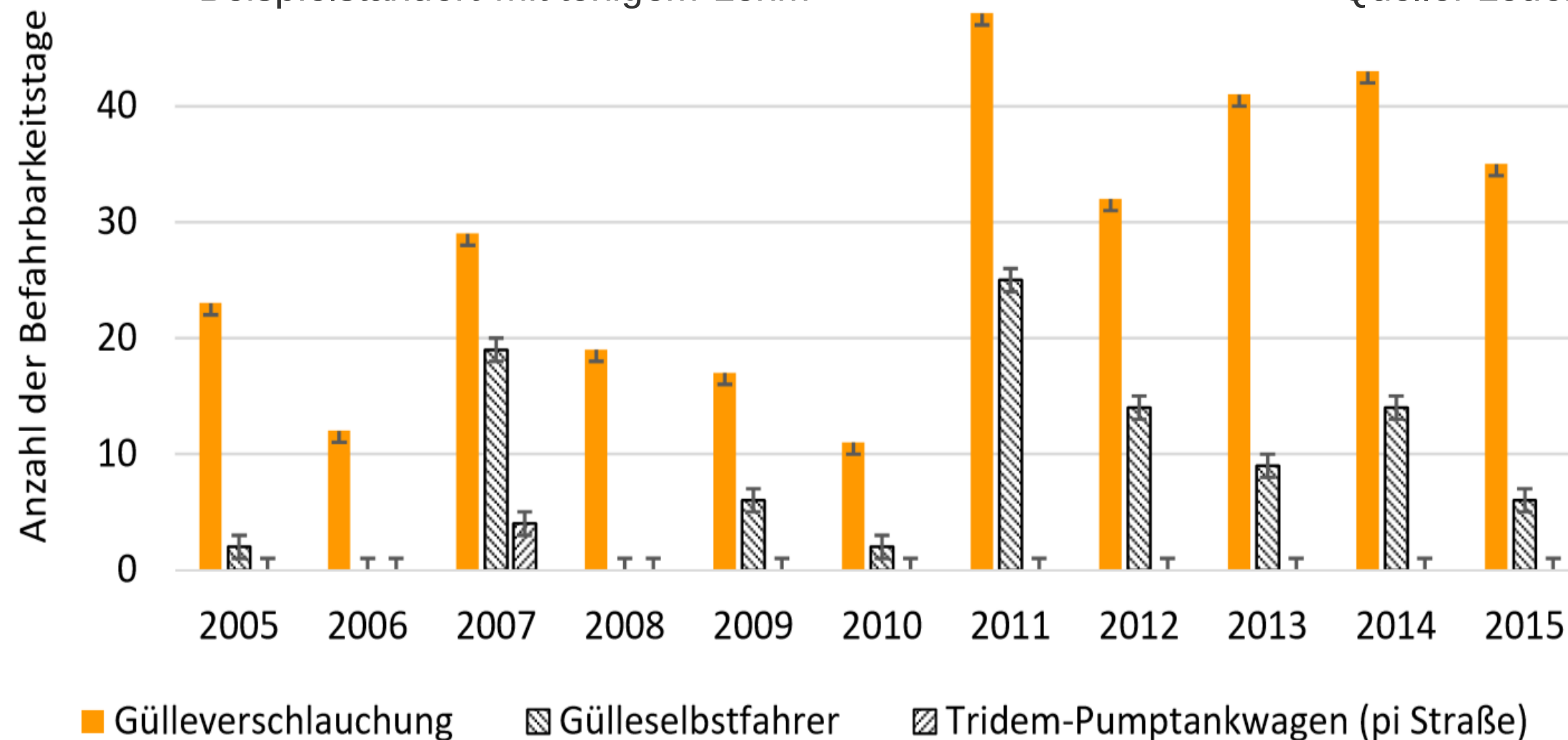


Foto: Grunert, LfULG

Gülleverschlauchung:

ca. +20 Einsatztage gegenüber Selbstfahrer ca. +30 gegenüber Traktor+Tridem

=> deutliche Entlastung von Arbeitsspitzen, bessere Maschinenauslastung

Ausbringung zu optimalem Zeitpunkt, Vermeidung von Strukturschäden

Gülle/Gärrest im Frühjahr mögliche Probleme

bei hoher Bodenfeuchte:
ggf. Fahrspuren mit bleibenden Wuchsdepressionen,
hier in Weizenbestand nach Gülledüngung im Frühjahr =>

bei späterer Gülledüngung (z.B. als 2. N-Gabe):
breite Fahrgassen mit evtl. bleibenden
Wuchsdepressionen ↓



Fotos: Grunert, LfULG



Pflicht zur streifenförmigen bodennahen Aufbringung von flüssigen organischen und org.-miner. Düngemitteln auf Grünland, Dauergrünland, mehrschnittigen Feldfutterflächen seit 1.2.2025

Ausnahmeregelungen in Sachsen: => siehe Hinweisblatt im Internet:

https://www.landwirtschaft.sachsen.de/download/Ausnahme_streifenfoermige_Ausbringung_orgDM_auf_GL.pdf

Ausnahmen per Allgemeinverfügung für Grünland, Dauergrünland und mehrschnittige Feldfutterflächen:

- flüssige organische und org.-miner. Düngemittel mit $< 2 \%$ TS
- Betriebe mit < 15 ha LN (nach Abzug diverser Flächen), die keine flüssigen Wirtschaftsdünger oder Gärreste aufnehmen und aufbringen,
- Schläge mit $\leq 0,3$ ha
- Schläge mit jeweiligem Flächenanteil von mehr als 30 % mit einer Hangneigung von mehr als 20 % (Karte im Internet einsehbar)



Foto: Grunert, LfULG

zusätzlich Einzelanträge möglich (kostenpflichtig):

für einzelne Grünlandschläge, Dauergrünlandschläge und Ackerschläge mit mehrschnittigem Feldfutterbau, auf Grund weiterer naturräumlicher Gegebenheiten wenn streifenförmige Aufbringung bzw. direkte Einbringung in den Boden unmöglich oder unzumutbar sind

ausgewählte Regelungen zu Feldrandbereitstellung, Kompostierung, Transfermulch

- (Zwischen)Lagerung von Kompost, Mulchmaterial am Feldrand zur Bereitstellung i.d.R. für 3 Tage (TS-Gehalt < 25% TS-Gehalt) bis max. 14 Tage (ab 25% TS-Gehalt) möglich
 - Bereitstellung bis 6 Monate nur für Silagen und Festmist, weitere Regelungen siehe:
https://www.wasser.sachsen.de/download/2024_03_14_Merkblatt_Feldrandzwischenlagerung_erste_Aenderung.pdf
 - Kompostierung und Lagerung hat grundsätzlich in einer JGS-Anlage zu erfolgen
(Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, in der LW: Jauche-, Gülle- und Silagesickersaftanlagen JGS)
(DüV gibt vor, dass eine da sein muss und dass sich deren Größe u.a. anhand des Gewässerschutzes ableitet)
 - gilt auch für Zwischenlagerung von geerntetem Grüngut am Feldrand, z.B. Transfermulch
- Bei Fragen/Unklarheiten: bei zuständiger Unterer Wasserbehörde nachfragen



Foto: Grunert, LfULG



Mulch mit 250 dt/ha Rotklee, Foto: Stieber, LfULG

Aufbringung von pflanzlichen Materialien als Transfermulch:

- mit (nur) 250 dt/ha FM Rotklee werden ca. 100 kg N/ha aufgebracht - siehe Bild →
- > 1,5 % N in TM = N-Düngemittel > 0,5 % P₂O₅ in TM = P-Düngemittel
(Bsp.: Klee gras 50/50: 2,8 % N, 0,75 % P₂O₅; nichtlegume ZwiFru: 2,3 % N, 0,93 % P₂O₅)
mit allen sich daraus ergebenden Pflichten, so u.a.:
- vor Aufbringung Analyse des Materials (z.B. Probe aus noch stehendem Pflanzenbestand) und N-Düngebedarf ermitteln
- Anrechnung N-Menge auf N-Düngebedarf (z.B. 30 % des ges.-N) und ggf. des P auf P-Düngebedarf (zu 100 %)
siehe: https://www.landwirtschaft.sachsen.de/download/Aufbringungsmengen_Stickstoffduenger_nach_Duengeverordnung_02_2024.pdf
- N- und P-Sperrzeiten, Herbst-N-Begrenzungen (Kulturarten, 30/60 kg N/ha ...)
- auf unbestelltem Ackerland Einarbeitungspflicht innerhalb 1 h, wenn > 10 % verfügbar. N am ges. N)

Nah-Infrarot-Spektroskopie NIRS zur Bestimmung der Inhaltsstoffe in flüssigen Wirtschaftsdüngern

Ziele:

- online-Analyse bei der Ausbringung (evtl. auch bei der Beladung)
Mindestvorgabe: N_{ges} , $NH_4\text{-N}$, P_{ges} , TS weiterhin sinnvoll u.a.: K_{ges} , S, ...
- laufende Anpassung der Ausbringungsmenge nach den aktuellen Inhaltsstoffen, Ausgleich schwankender Gehalte und von Abweichungen zu Richtwerten
- Verwendung der Analyseergebnisse für Erfüllung von Aufzeichnungspflichten
- Einsatz für verschiedene Düngemittel (unterschiedliche Gülle und Gärreste)
- Wirtschaftlichkeit des Einsatzes

Vorteile:

- exakte Ausbringungsmenge des Nährstoffs, nach dem geregelt wird
- Vermeidung von Über-/Unterdüngung auf Teil-/Gesamtfläche
- Verwendung und Dokumentation aktueller Analyseergebnisse
- keine aufwändige Probenahme, keine Zeitverzögerungen (Analytik)
- Vermeidung der teilweise extremen Fehler der Beprobung aus den Lagerbehältern (Homogenisierung, Probenahme, Probenteilung ...)
- geringerer Aufwand zur Homogenisierung im Gülle-/Gärrestlager



NIRS bei Gülle/Gärrest

aktuelle Hürden in Deutschland

- vorhandene Kalibrationen decken nicht Bandbreite der möglichen Matrices ab (Fütterungsverfahren, Futtermischungen, Mischgülle, Güllezusätze, ungeplante Verunreinigungen)
- Empfehlung, aber meist keine Verpflichtung zum Update der Kalibration
- keine Verpflichtung zur regelmäßigen Funktionsprüfung, Durchführung der Funktionsprüfung nicht herstellerübergreifend standardisiert
- keine regelmäßige, unabhängige und standardisierte Qualitätssicherung
- Anerkennung der DLG gilt nur für die geprüfte Hardware + Kalibration
 - oft nicht für alle notwendigen Parameter (P!)
- unzureichende Klärung der Haftung: Verantwortung für falsche Messergebnisse liegt beim Anwender
- Anerkennung durch einzelne Bundesländer mit unterschiedlichen Anforderungen
- für die Düngebedarfsermittlung müssen die Nährstoffgehalte **vor** Beginn der Düngung vorliegen



Fotos: Grunert, LfULG

NIRS bei Gülle/Gärrest

Kennzeichnung nach Düngerecht

düngerechtliche Dokumentation von Nährstoffgehalten:

1. Inverkehrbringen/Abgabe von Wirtschaftsdüngern (Verbringungsverordnung)
 - Inverkehrbringer sichert deklarierte Nährstoffgehalte zu
 - keine Untersuchungspflicht => hohe Eigenverantwortung beim Inverkehrbringer
 - NIRS-Ergebnisse nicht verwendbar (keine anerkannte Methode, fehlende Werte)
2. beim Aufbringen von im eigenen Betrieb erzeugtem Wirtschaftsdünger (Düngeverordnung) Ermittlung der Nährstoffgehalte
 - auf Grundlage von Daten der nach Landesrecht zuständigen Stelle (Richtwerte)
 - Feststellung auf Grundlage wissenschaftlich anerkannter Messmethoden (vom Betriebsinhaber oder in dessen Auftrag)
3. in Sachsen in Nitrat-Gebieten Untersuchungspflicht (keine Verwendung von Richtwerten)
 - NIRS nicht anwendbar (keine anerkannte Methode, fehlende Parameter)

Anwendbarkeit zur Dokumentation
und damit echte Ersparnis erst wenn:

- „anerkannte Messmethode“
- Anerkennung für alle Parameter bei
Düngebedarfsermittlung (N, $\text{NH}_4\text{-N}$, P, TS)

Umsetzung der Düngeverordnung (DüV) Aufzeichnungs- und Dokumentationspflichten

Nach Düngeverordnung (DüV) vom 26. Mai 2017, geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 28. April 2020 (BGBl. I S. 846) bestehen nach § 10 und § 13a Absatz 2 DüV für den Betriebsinhaber Aufzeichnungspflichten.

Die Aufzeichnungen sind für sieben Jahre aufzubewahren und der nach Landesrecht zuständigen Stelle (Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie - LfULG) auf Verlangen vorzulegen.

Nachfolgend sind die Mindestanforderungen nach der DüV 2020 an Aufzeichnungen und Dokumentationen aufgeführt.

Für die sachgerechte Betriebsführung und ein effizientes Düngungsmanagement im landwirtschaftlichen Betrieb ist darüber hinaus eine umfassende und schlagbezogene Dokumentation aller acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen unerlässlich und zu empfehlen.

Mit der novellierten DüV 2020 entfällt die Erstellung und Aufzeichnung zur Nährstoffbilanzierung (betriebliche Flächenbilanz); neu festgelegt sind Aufzeichnungspflichten zur schlagbezogenen Dokumentation der Düngungsmaßnahmen, die Dokumentation der jährlichen betrieblichen Gesamtsumme des Düngebedarfs sowie des jährlichen betrieblichen Nährstoffeinsatzes an Stickstoff (N) und Phosphat (P_2O_5).



abweichende/schwankende N-Gehalte

Auswirkung bei der N-Düngung

- stark schwankende u. von Richtwerten abweichende Nährstoffgehalte in Gülle/Gärrest je nach Fütterung, Haltungsform, Wassergabe, Kofermenten, Gärverfahren, Homogenisierung ...

Daten/Ertragskurve aus WWeizen-N-Düngungsversuch Nossen, Ut4, Lö4b, Az63, im 9-jährigen Mittel:

N-Düngung	Ertrag	RP	Erlös	N-Bilanz	angenomm.	
Fehler	kg N/ha	dt/ha	%	€/ha	kg N/ha	Flächenanteil
- 50 % N	84	87,6	12,4	1.555 (-191)	-93	35 %
optimal	144	94,4	13,7	1.746 (± 0)	-49	30 %
+ 50 % N	216	94,5	14,3	1.748 (+ 2)	+14	35 %
Gesamt	144	92,1	13,5	1.680	-43	100 %
Differenz	± 0	-2,3	-0,2	-66	+6	

- mehr N: kaum positive Ertrags-, negative Umweltwirkung
- weniger N: deutlich negative Ertrags- und Qualitätswirkung
- abnehmende N-Effizienz, schlechtere Erträge, kleinräumig höhere N-Überschüsse, sinkende Wirtschaftlichkeit
- zeitlich zunehmende Aufspreizung der P- und K- Gehalte im Boden, ähnliche Wirkungen wie beim N



P und K aus organischer Düngung

- organische Düngemittel leisten den weitaus größten Beitrag zur PK-Zufuhr in Sachsen
- P- und K-Gehalte organischer Düngemittel werden in voller Höhe auf den Düngebedarf angerechnet
- P aus organischen Düngern wirkt langsam, diese Zufuhr reicht bei akutem Mangel nicht aus
- K aus organischen Düngern ist leichter verfügbar
- unbedingt schlagspezifische Berechnung
- bei heterogenen Schlägen: teilschlagspezifische Ausbringung zu empfehlen
- schwankende Inhaltsstoffgehalte organischer Düngemittel beachten, insbes. von Gärresten und Komposten; => regelmäßige Analyse
- Klärschlamm ist insbes. bei P eine Düngungsalternative, dabei sind die rechtlichen Vorgaben und Angaben zur Verfügbarkeit des enthaltenen P unbedingt zu beachten



Richtwerte für P- und K-Gehalte organischer Düngemittel

		TS	Nährstoffgehalte in Frischmasse (kg/t bzw. kg/m ³)				
		%	N	NH ₄ -N	P	K	Mg
Stallmist	Rind	25	6,1	1,2	1,41	10,34	0,80
	Schwein	25	7,1	1,8	2,35	5,38	1,30
	Schaf	30	9,0	2,7	2,35	16,15	1,10
Gülle dünn	Rind	4	1,9	0,9	0,33	2,21	0,25
	Schwein	4	3,8	2,5	1,13	2,10	0,30
Gülle normal	Rind	8	3,8	1,9	0,66	4,42	0,50
	Schwein	8	7,5	4,9	2,25	4,20	0,60
Gülle dick	Rind	12	5,7	2,8	0,99	6,61	0,75
	Schwein	12	11,3	7,4	3,38	6,30	0,90
Hühnertrockenkot		50	28,6	10,9	10,04	16,68	3,13

P/K-Gehalte sind zu 100 % anzurechnen, zeitliche Verfügbarkeit aber differenziert!
 - für Klärschlamm, und Gärreste sind Untersuchungen der konkreten Materialien erforderlich,
 für Komposte ebenfalls dringend anzuraten

Quelle: Nährstoffgehalte organischer Dünger aus konventionellem Landbau, Datensammlung Düngerecht des LfULG, 2021

Aufbereitung flüssiger organischer Düngemittel

Zielstellung:

- Einsparung von Lagerkapazität
- Erhöhung der Transportwürdigkeit (geringerer Wassergehalt)
- schwerpunktmäßige Auftrennung von enthaltenem N und P

Wie?

- verschiedenste Technologien von einfacher Abpressung über Trocknung und Umkehrosmose bis zur Vollaufbereitung zu Ammoniumsulfatlösung, P-Salzen und organischem Material
- differenzierter Stand der Praxistauglichkeit und Wirtschaftlichkeit



Foto: Grunert, LfULG

zu Beachten u.a.:

- Separierungsprodukte (feste u. flüssige Phase) bleiben unabhängig vom TS-Gehalt Gärreste mit allen Vorgaben für Lagerkapazität, Ausbringungszeiten und -mengen
- Zustimmung zur Einleitung von gereinigtem Wasser (z.B. nach Umkehrosmose) ist bei der unteren Wasserbehörde einzuholen
- Neben einer Energiebilanz sollte unbedingt auch eine N-Bilanz der Verfahrenskette erstellt werden, da erhebliche gasförmige N-Verluste auftreten können (z.B. bei einfacher Schneckenabpressung und Lagerung in Haufwerk, Kegel).



Foto: Grunert, LfULG

Nährstoffgehalte aufbereiteter Gärreste

		NawaRo-Gärrest	
		flüssig	fest
Trockenmasse	%	6,9 4,6 - 10,1	< 27,5 21,1 - 30,1
N gesamt	kg/t bzw. kg/m³	4,9 3,3 - 7,1	< 6,8 4,3 - 9,6
N mineral.	kg/t bzw. kg/m³	2,4 1,0 - 4,5	> 1,4 0,7 - 3,1
P gesamt	kg/t bzw. kg/m³	0,9 0,4 - 1,6	< 3,0 1,2 - 9,3
K gesamt	kg/t bzw. kg/m³	4,3 3,1 - 5,5	≤ 6,2 2,9 - 6,5
pH-Wert		7,9 7,5 - 8,3	≤ 8,6 8,1 - 8,9
C/N-Verhältnis		6,2 4,4 - 8,8	< 21,7 13,1 - 29,2
organ. Substanz	kg/t bzw. kg/m³	29,2 18,5 - 43,4	< 134 96,8 - 143,7
humuswirks. C	kg/t bzw. kg/m³	8,8 5,5 - 13,0	< 47,5 33,9 - 50,3

Angegebene Zahlen dienen nur zur Verdeutlichung der Unterschiede. Tatsächliche Gehalte weichen je nach angewendetem Verfahren, aber auch dem Ausgangssubstrat erheblich ab.
=> Analyse



Quelle: Erhebung Bundegütegemeinschaft Kompost e.V. 2014,
In: DLG-Merkblatt 397 Gärreste im Ackerbau effizient nutzen, 10/2017

Aufnahme organischer Düngemittel in den Betrieb?

Vorteile:

- insbesondere in Ackerbaubetrieben: - neben N- auch P-, K- und Humusquelle
 - Beitrag zu Verbesserung/Erhalt der Bodenfruchtbarkeit
- oft preiswerte Angebote (Humus-, Nährstoffwerte, Ausbringungskosten anrechnen)
- deutlich geringerer CO₂ (THG) - Fußabdruck
- Deklaration der Nährstoffgehalte

Nachteile:

- Image - insbesondere in der Bevölkerung („Gülletourismus“, Geruch, ...)
- geringere N-Wirksamkeit im Ausbringungsjahr als mineralische Dünger (N-MDÄ berücksichtigen)
- zusätzliche Abhängigkeiten (terminlich, Transportunternehmen) => evtl. Zwischenlagerung
- hohe Radlasten bei der Ausbringung, Gefahr von Strukturschäden

=> Aufnahme insbesondere wenn:

- Humus- und Nährstoffbedarf (P, K, S, Mikronährstoffe)
- klare nachvollziehbare Deklaration (Nährstoffgehalte, Schadstoffe)
- Kostenvorteile bestehen



Management organischer Düngemittel ist sicher ein Handlungs-Schwerpunkt

Verbesserungen sind betriebsabhängig u.a. erreichbar durch:

- Ausweitung der Ausbringung im Frühjahr zu weiteren Kulturen wie
WWeizen, WGerste, WRaps
- optimale Verteilung auf verfügbaren Betriebsflächen
- Ausbringung weitestgehend zeitgerecht zum Nährstoffbedarf
- fachlich qualifiziertere N-Anrechnung als nach DüV kommt an Grenzen
(ggf. möglich je nach Düngemittel, Kulturart, Ausbringungszeit ...)
- Optimierung der Ausbringungstechnik:
 - emissionsmindernde Applikation
 - Verminderung des Bodendrucks
- Verbesserung der Ausbringungsgenauigkeit
- Verwendung von Nitrifikationshemmstoffen
- Erstellung eines Ausbringungsplans
- ggf. Erweiterung Lagerkapazität, Separierung oder Abgabe an andere Betriebe
- Inhaltsstoffanalysen
- evtl. zukünftig Ansäuerung
-



Foto: Grunert, LfULG



Foto: Grunert, LfULG



Foto: Grunert, LfULG

Informationen zur Düngung

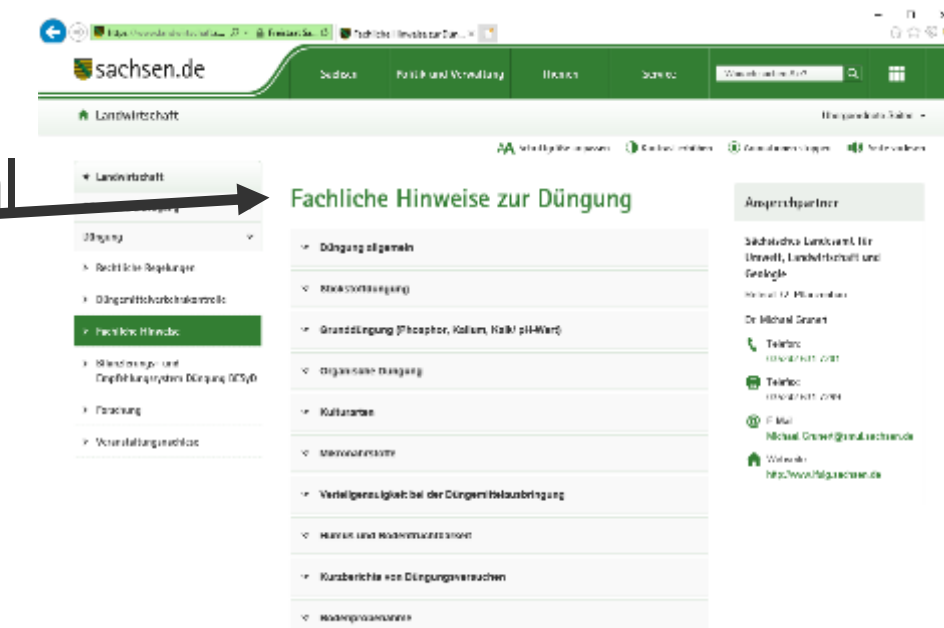
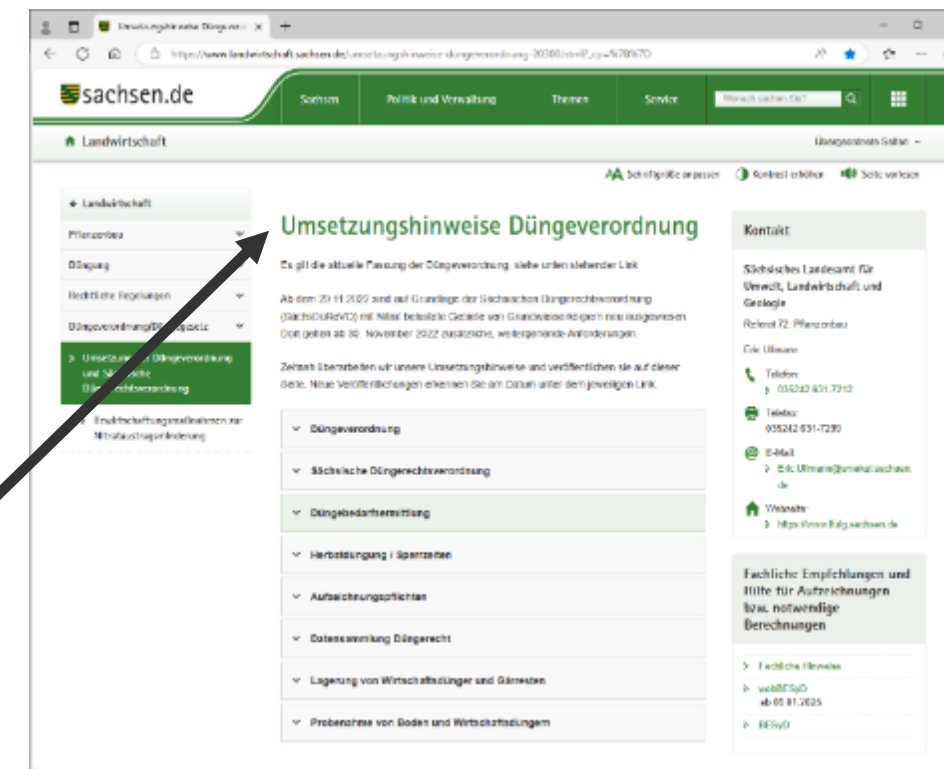
Es gilt die novellierte Düngeverordnung.

Seit dem 30.11.2022 gilt die Sächsische Düngerechtsverordnung vom 15.11.2022.

Bitte beachten Sie, dass teilweise Bundesland-spezifische Regelungen gelten.

Bitte nutzen Sie das Informationsangebot des LfULG:

- Düngung: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/duengung-20165.html>
- Zentrale Bedeutung: Umsetzungshinweise DüV und SächsDüReVO:
<https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzungshinweise-dungeverordnung-20300.html>
NEU: Schlagwortliste mit Links zu Inhalten der Hinweisblätter
- StoffBilV: Bleibt uns leider erstmal erhalten!
<https://www.landwirtschaft.sachsen.de/stoffstrombilanzverordnung-20315.html>
- webBESyD: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/webbesyd.html>
- BESyD: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/besyd>
- fachliche Hinweise: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/fachliche-hinweise-45263.html>
 - 10 Themenbereiche, darunter u.a.:
 - „Handlungsoptionen zur Verbesserung der N-Effizienz mit Blick auf die DüV“
 - Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Nitrataustragsminderung



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Foto: Grunert, LfULG

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