

Anforderungen an die Ausbringung flüssiger organischer Dünger

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



web-Fortbildungsveranstaltung, 05.01.2022, Dr. Michael Grunert



Foto: Grunert, LfULG

Die Ausführungen zum Düngerecht sind unverbindlich und unvollständig.

DüV 2020 (u. 2017) und SächsDüReVO: Welche Neuregelungen treffen organische Düngung besonders?

- 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 Düngemitteln
- längere Sperrzeiten und weitere Einschränkungen Herbst-Düngung
- Untersuchungspflicht organischer Düngemittel (SächsDüReVO)
- verpflichtende schlagweise N_{min}-Boden-Untersuchung

=> unvollständige Auswahl; ich gehe hier nur auf einige Punkte ein

=> umfassende Informationen: Hinweisblätter des LfULG



DüV 2020 (u. 2017) und SächsDüReVO: Auswirkungen auf flüssige organische Düngung

- 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)



Welche weiteren Anforderungen für die Ausbringung organischer flüssiger Düngemittel?

rechtliche Regelungen sind nur Mindestvorgaben, weiterhin unbedingt anzustreben:

- optimale Nährstoffbereitstellung
(Menge, Zeitpunkt, Verfügbarkeit, Ausgewogenheit)
- hohe Nährstoffeffizienz (Boden, Pflanze)
- Minimierung von Nährstoffverlusten
- Erhalt und Verbesserung Bodenfruchtbarkeit
- Boden-schonende Ausbringung
- exakte Ausbringung (Menge, Verteilung)
- Kosteneffizienz
- Akzeptanz in der Bevölkerung
erhalten/verbessern
-



Fotos: Grunert, LfULG



Nährstoffgehalte organischer Düngemittel

- **Aufbringen von Düngemitteln** ... nur, wenn **davor Gehalte an N_{ges} , $NH_4\text{-N}$, P_{ges} bekannt sind**
(Kennzeichnung, Daten/Richtwerte des LfULG, wissenschaftl. Messmethoden)
- regelmäßige Untersuchung ist zu empfehlen
- **Aufzeichnungspflicht** für die Werte einschließlich der zu ihrer Ermittlung angewendeten Verfahren
- in **Nitrat-Gebieten** nach SächsDüReVO besteht Pflicht zur **mindestens jährlichen Untersuchung!**
Hier keine Verwendung von Daten/Richtwerten für Wirtschaftsdünger zulässig.
- Generell keine Richtwerte für Gärreste und Kompost (schwankende Zusammensetzung und Nährstoffgehalte)

		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

Inhaltsstoffe von Gärresten

Ergebnisse aus Düngemittelverkehrskontrolle 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 (statt 100)**
22 oder auch 257 kg P₂O₅/ha (statt 59)

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

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



Analyse von Gülle/Gärrest mit NIRS

- DLG prüft Aggregate, erstellt Prüfberichte und DLG-Anerkennungen nur für die geprüfte Hardware + Kalibration; oft nicht für alle notwendigen Parameter (P!)
- sehr unterschiedliche Meinungen zu Anforderungen für eine Anerkennung (Messgenauigkeit im Vergleich zu Laboranalysen, Kalibrierung, welche Gülle/Gärreste ...)
- vorhandene Kalibrationen decken nicht Bandbreite der möglichen Matrices ab (Fütterungsverfahren, Futtermischungen, Mischgüllen, Güllezusätze, ungeplante Verunreinigungen)
- keine Regelungen zur verpflichtenden regelmäßigen Funktionsprüfung und Kalibration
- unzureichende Klärung der Haftung:
Verantwortung für falsche Messergebnisse liegt beim Anwender
- keine Anerkennung für düngerechtliche Kennzeichnungen und Aufzeichnungen (nur zwei Bundesländer mit erheblichen Auflagen)
- seit 2019: Arbeitsgruppe für bundesweit einheitliches Kalibrier- und Prüfsystem für NIRS-Sensoren auf Ausbringgeräten flüssiger org. Düngemittel (VLK, VDLUFA, DLG)
- VDLUFA-Standpunktpapier zur NIRS-Anwendung bei Güllen
- Verfahren steht im „Bundesprogramm Nährstoffmanagement“, 2 Ausschreibungen:
 - Entwicklung eines Prüfverfahrens zur Qualitätssicherung beim Einsatz von NIR-Sensoren
 - Einsatz von NIR-Sensoren zur Quantifizierung der Nährstoffgehalte in flüssigen Wirtschaftsdüngern



DüV - weitere Aufbringungsvorgaben

- **Aufbringen von Düngemitteln**, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten, Pflanzenhilfsmitteln nur, wenn davor **Gehalte an N_{ges} , $NH_4\text{-N}$, P_{ges} bekannt sind** (Kennzeichnung, Daten/Richtwerte des LfULG, wissenschaftl. Messmethoden)
 - in Nitrat-Gebieten nach SächsDüReVO: keine Verwendung von Daten/Richtwerten für Wirtschaftsdünger zulässig
 - Aufzeichnungspflicht für die Werte einschließlich der zu ihrer Ermittlung angewendeten Verfahren
- **organische**, org.-miner. **Düngemittel** mit wesentlichem Gehalt an verfügbarem N oder $NH_4\text{-N}$ (NO_3 u. $NH_4\text{-N}$ über 10 % bei Gesamt-N-Gehalt in der Trockenmasse von mehr als 1,5 %) sind auf unbestelltem Ackerland **unverzüglich einzuarbeiten** (mind. innerhalb 4 h nach Beginn des Aufbringens) - ab 01.02.2025 innerhalb 1 h nach Beginn des Aufbringens!
 - gilt nicht für Kompost, Festmist von Huf- oder Klauentieren sowie flüssige org., org.-min, DüMi mit < 2 % TM
- Harnstoffdüngung: nur wenn ihm ein Urease-Hemmstoff zugegeben ist oder er innerhalb von 4 h eingearbeitet wird

=> Infoblatt: https://www.landwirtschaft.sachsen.de/download/Anforderungen_nach_Duengeverordnung_2020.pdf

DüV - weitere Aufbringungsvorgaben

- **Aufbringen von Düngemitteln**, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten, Pflanzenhilfsmitteln nur, wenn davor **Gehalte an N_{ges} , $NH_4\text{-N}$, P_{ges} bekannt sind** (Kennzeichnung, Daten/Richtwerte des LfULG, wissenschaftl. Messmethoden)
 - in Nitrat-Gebieten nach SächsDüReVO: keine Verwendung von Daten/Richtwerten für Wirtschaftsdünger zulässig
 - Aufzeichnungspflicht für die Werte einschließlich der zu ihrer Ermittlung angewendeten Verfahren
- **organische**, org.-miner. **Düngemittel** mit wesentlichem Gehalt an verfügbarem N oder $NH_4\text{-N}$ (NO_3 u. $NH_4\text{-N}$ über 10 % bei Gesamt-N-Gehalt in der Trockenmasse von mehr als 1,5 %) sind auf unbestelltem Ackerland **unverzüglich einzuarbeiten** (mind. innerhalb 4 h nach Beginn des Aufbringens) - ab 01.02.2025 innerhalb 1 h nach Beginn des Aufbringens!
 - gilt nicht für Kompost, Festmist von Huf- oder Klauentieren sowie flüssige org., org.-min, DüMi mit < 2 % TM
- Harnstoff: nur wenn ihm ein Urease-Hemmstoff zugegeben ist oder er innerhalb von 4 h eingearbeitet wird
- Aufbringung **flüssiger organ., org.-min. Düngemittel auf bestelltem Ackerland nur**, wenn **streifenförmig** auf den Boden abgelegt **oder direkt in den Boden** eingebracht
 - für Grünland und mehrschnittiges Feldfutter gilt diese Vorschrift ab 01.02.2025

=> Infoblatt: https://www.landwirtschaft.sachsen.de/download/Anforderungen_nach_Duengeverordnung_2020.pdf

Minderung von NH_3 -Verlusten bei Gülle-/Gärrestausbringung

- hohe wirtschaftliche Bedeutung
 - N geht verloren, muss ggf. durch mineralischen N ersetzt werden
- hohe ökologische Bedeutung: (Umwelt, Gesundheit, Klima)
 - ca. 95 % der NH_3 -Emissionen kommen aus Landwirtschaft
 - 38 % dav. durch Wirtschaftsdüngerausbringung
 - NEC-Richtlinie der EU stellt entsprechende Forderungen

=> Emissions-mindernde Ausbringungstechnik verwenden

=> unverzügliche Einarbeitung flüssiger Wirtschaftsdünger auf unbestelltem Acker
= Forderung der DüV

darüberhinaus wann immer möglich: direkte oder umgehende Einarbeitung
(höchste Verluste in erster 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



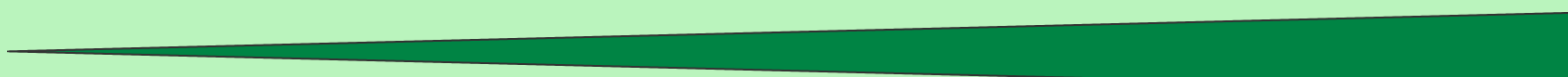
Foto: Grunert, LfULG



Foto: Grunert, LfULG

Aufbringungsverfahren für flüssige Wirtschaftsdünger in Pflanzenbestände

Bewertung durch ausgewählte Kategorien (dicker Balken = hoch)

	Prall- teller	Schlepp- schlauch	Schlepp- schuh	Schlitz- technik
NH ₃ -Emission				
Geruchs-Emission				
Verteilgenauigkeit				
Arbeitsbreite				
Kulturarten-Eignung				
Anschaffungspreis				
Zugkraftbedarf				

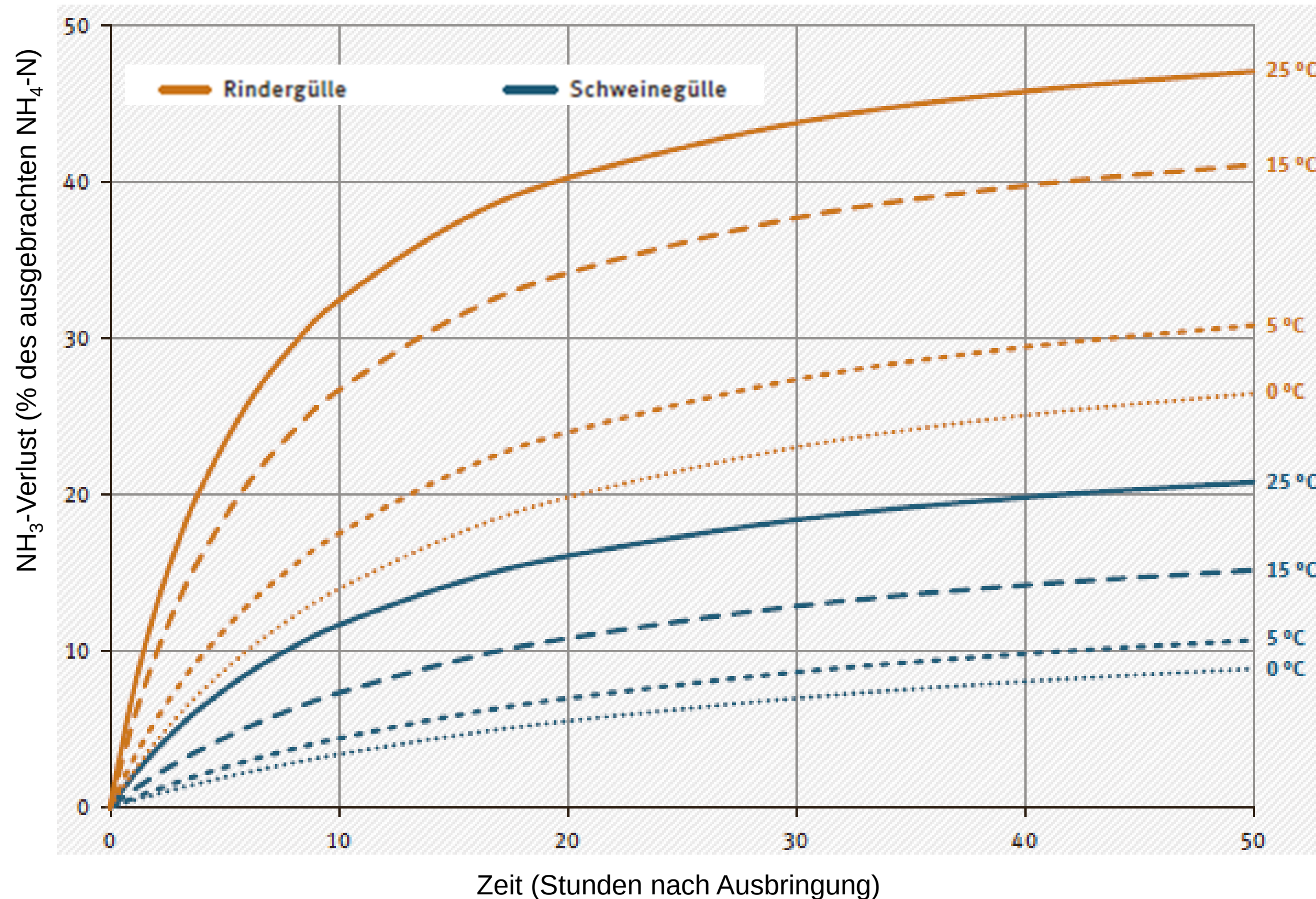
vereinfachte schematische Darstellung nach verschiedenen Quellen

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



Fotos: Grunert, LfULG

Temperaturabhängigkeit der NH_3 -Freisetzung bei Ausbringung von Rinder-/Schweinegülle mit Schleppschlauch ohne Einarbeitung (% des applizierten $\text{NH}_4\text{-N}$)



Quelle: modifiziert nach Döhler (1990) mit Daten nach ALFAM 1 (Søgaard et al. 2002)
In: Ammoniakemissionen in der Landwirtschaft mindern, Gute Fachliche Praxis

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:

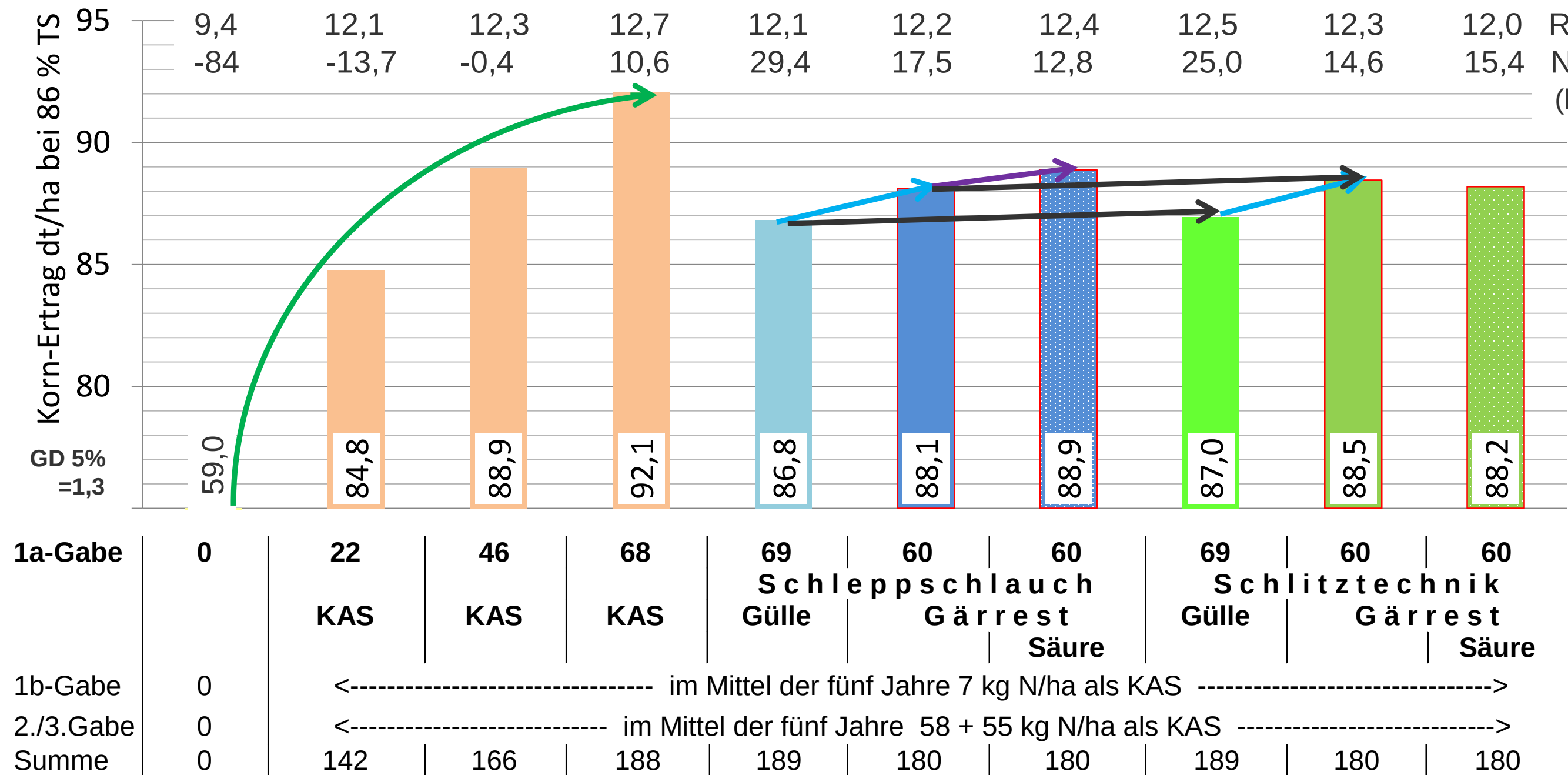
- Absenkung des pH-Wertes des flüssigen organischen Düngemittels auf vorgegebenen pH-Zielwert bei der Ausbringung (noch festzulegen: 6,4 oder 6,0)

Wird erreicht durch:

- Zugabe saurer Zusatzstoffe (Schwefelsäure, Milchsäure)
direkt bei oder kurz vor der Aufbringung (Zudosierung am Ausbringungsaggregat)
- keine Zugabe pauschaler Mengen, da Gülle/Gärrest sehr unterschiedlich abpuffern und keine feste Korrelation zu TS, N_t o.ä. besteht
- Kontrolle durch laufende pH-Messung bei der Ausbringung, Dokumentation, Korrektur durch Variation der Zugabemenge der Säure
- 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 (Bayern; in Sachsen in Abstimmung mit weiteren Bundesländern in Arbeit)
- es bleiben zu lösende Probleme auf anderer Themenfeldern (Arbeitsschutz, Straßentransport, Schwefelmenge, Säurepreise)

Winterweizen-Ertrag nach differenzierter organischer N-Düngung

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



Ertrag steigt mit N-Düng.

Gülle u. Gärrest erreichen nicht N-MDÄ 60

Gärrest besser als Gülle

Schlitz: Ertrag wie Schleppschl.; bei RP und N-Bilanz besser, d.h. höhere N-Effizienz

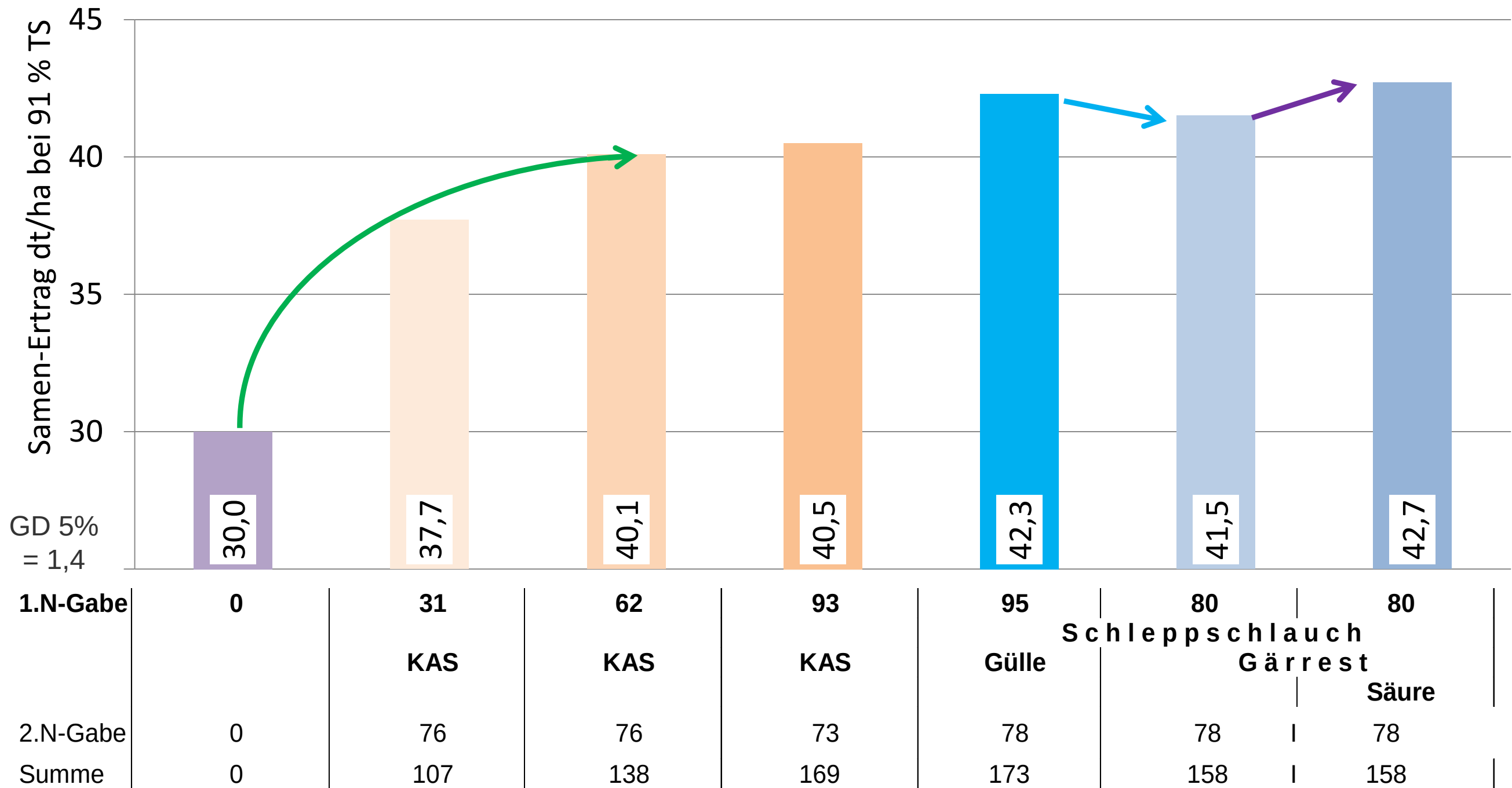
Ansäuerung: Ertrag tendenz. positiv bei Schleppschlauch (u. RP u. N-Saldo)

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

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

Winterraps-Ertrag nach differenzierter organischer N-Düngung

Christgrün, sL, V5, Az 35, 2015-2018



- Tendenzen:
- Ertragssteigerung durch N-Düngung
 - Gärrest und insbes. Gülle übersteigen N-MDÄ 60
 - Gärrest etwas schlechter als Gülle; aber: auch 15 kg N/ha weniger gedüngt
 - Ansäuerung: tendenz. positive Wirkung

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

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

Ausbringung flüssiger Wirtschaftsdünger

Problem Futterverschmutzung?

- teilweise intensive Diskussion mit Äußerungen, dass durch Schleppschlauchausbringung eine stärkere Verschmutzung des Futters erfolgen soll, als bei Breitverteilung

Bewertung:

- „Gülleband bedeutet nicht grundsätzlich mehr Futterverschmutzung“, „bisher keine beunruhigenden Meldungen in der Wissenschaft oder in praxisorientierten Fachzeitschriften, dass gegenüber Breitverteilung ein zusätzliches technikbedingtes Hygieneproblem besteht“ ¹⁾
- Vielzahl an Einflussfaktoren; positiv wirken:
 - dünnflüssigere Gülle (Gärrest ist günstiger)
 - Niederschläge nach Ausbringung
 - Ausbringung auf kurz geschnittene Bestände
 - Streifenabstand nicht zu eng wählen
- in einigen europäischen Ländern (Niederlande, Dänemark) ist streifenförmige Ausbringung bereits länger üblich oder auch verbindlich vorgegeben

¹⁾ Leitfaden zur emissionsarmen Gülleausbringung im Grünland, LfL Bayern, 02/2021



organische Düngung, ungenügende Verteilgenauigkeit



Ungenügende Ausbringungsgenauigkeit ist bei organischer Düngung ein verbreitetes Problem:

- inhomogene Düngemittel
(TS-Gehalt, Strohgehalt, Rottegrad, ungenügendes
Homogenisieren ...)
- teilweise schlechte Dosierung (Stallmiststreuer)
- schlechte Querverteilung (Stallmiststreuer)
- ungenügende Wartung des Aggregate



DüV - weitere Aufbringungsvorgaben

- **Aufbringen von Düngemitteln**, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten, Pflanzenhilfsmitteln nur, wenn davor **Gehalte an N_{ges} , $NH_4\text{-N}$, P_{ges} bekannt sind** (Kennzeichnung, Daten/Richtwerte des LfULG, wissenschaftl. Messmethoden)
 - in Nitrat-Gebieten nach SächsDüReVO: keine Verwendung von Daten/Richtwerten für Wirtschaftsdünger zulässig
 - Aufzeichnungspflicht für die Werte einschließlich der zu ihrer Ermittlung angewendeten Verfahren
 - **organische**, org.-miner. **Düngemittel** mit wesentlichem Gehalt an verfügbarem N oder $NH_4\text{-N}$ (NO_3 u. $NH_4\text{-N}$ über 10 % bei Gesamt-N-Gehalt in der Trockenmasse von mehr als 1,5 %) sind auf unbestelltem Ackerland **unverzüglich einzuarbeiten** (mind. innerhalb 4 h nach Beginn des Aufbringens) - ab 01.02.2025 innerhalb 1 h nach Beginn des Aufbringens!
 - gilt nicht für Kompost, Festmist von Huf- oder Klauentieren sowie flüssige org., org.-min, DüMi mit < 2 % TM
 - Harnstoff: nur wenn ihm ein Urease-Hemmstoff zugegeben ist oder er innerhalb von 4 h eingearbeitet wird
 - Aufbringung **flüssiger organ., org.-min. Düngemittel auf bestelltem Ackerland nur**, wenn **streifenförmig** auf den Boden abgelegt **oder direkt in den Boden** eingebracht
 - für Grünland und mehrschnittiges Feldfutter gilt diese Vorschrift ab 01.02.2025
 - **keine N- und P-haltige Düngemitteln auf überschwemmten, wassergesättigten, gefrorenen oder schneebedeckten Boden** (keine Ausnahme mehr für tagsüber auftauenden Boden)
- => Infoblatt: https://www.landwirtschaft.sachsen.de/download/Anforderungen_nach_Duengeverordnung_2020.pdf



Vermeidung von Gefährdungen der Bodenstruktur bei flüssiger organischer Düngung

- Flüssige 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

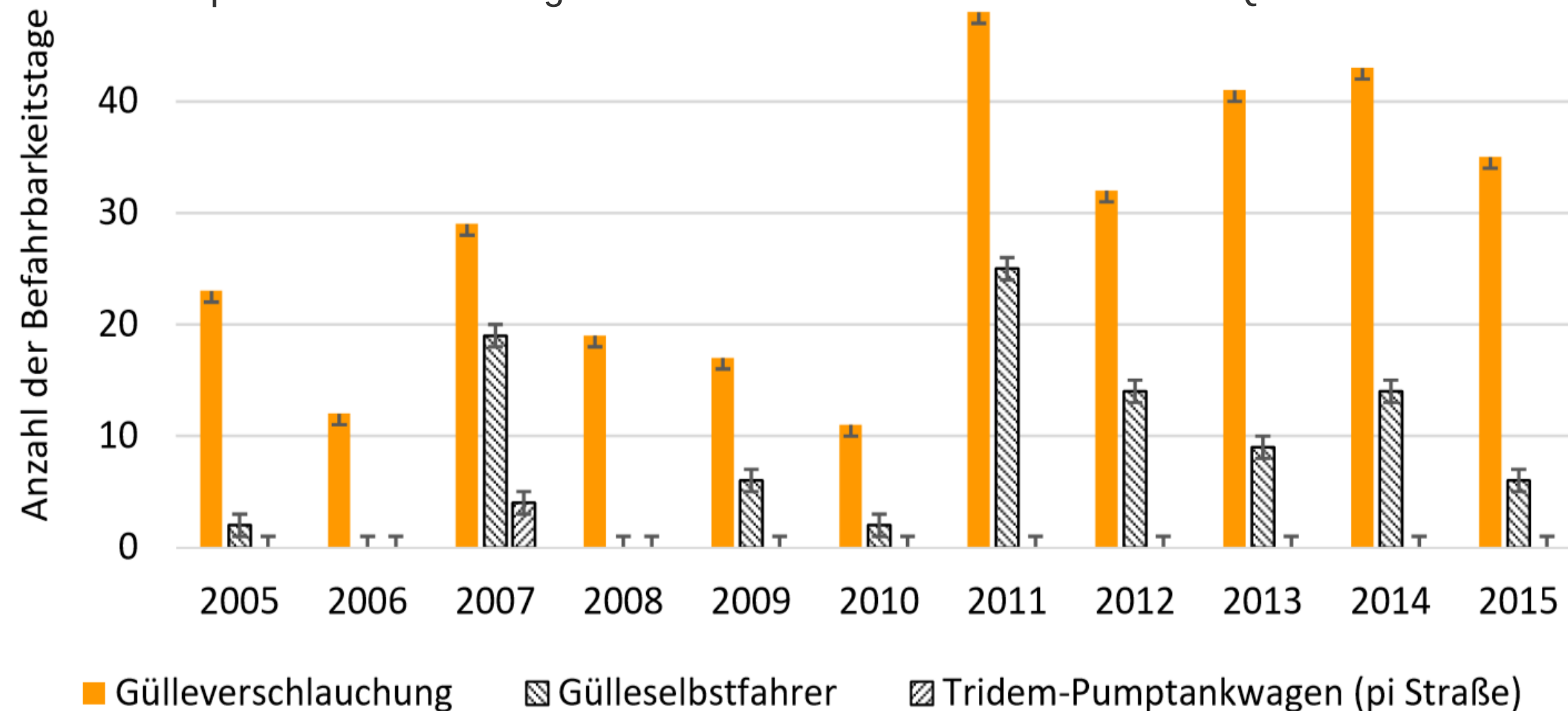


Foto: Grunert, LfULG

Gülleverschlauchung: ca. +20 Einsatztage gegenüber Selbstfahrer ca. +30 gegenüber Traktor+Tridem
=> deutliche Entlastung von Arbeitsspitzen, bessere Maschinenauslastung
Ausbringung zu optimalem Zeitpunkt, Vermeidung von Strukturschäden

Mindestwerte für N-Ausnutzung aus organischen DüMi im Jahr des Aufbringens

(in % des ges.N-Gehaltes nach 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	Grünland ab 1.2.2025
Rindergülle	60	50	60
Schweinegülle	70	60	70
Biogasanlagengärrückstand flüssig	60	50	60

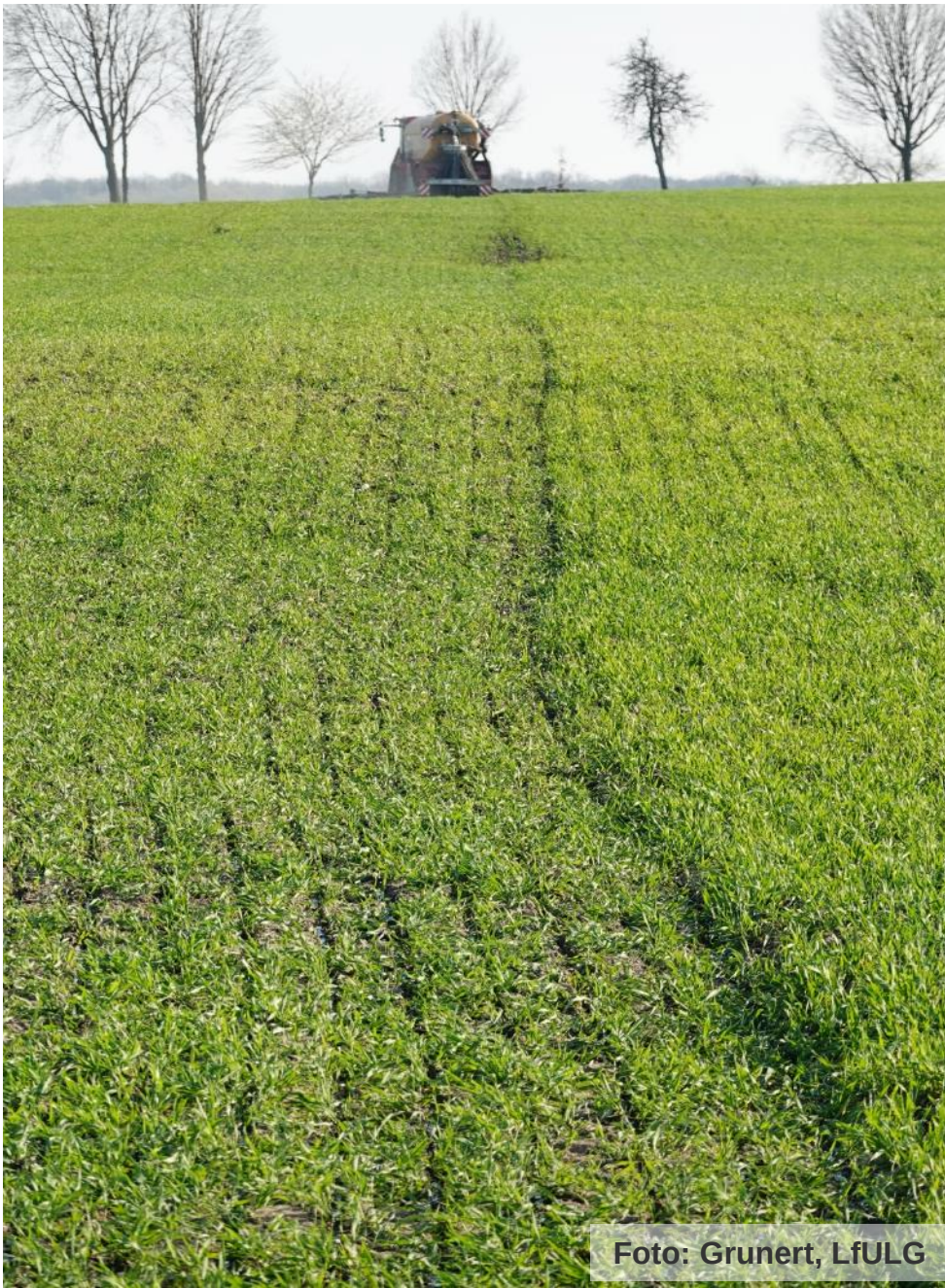
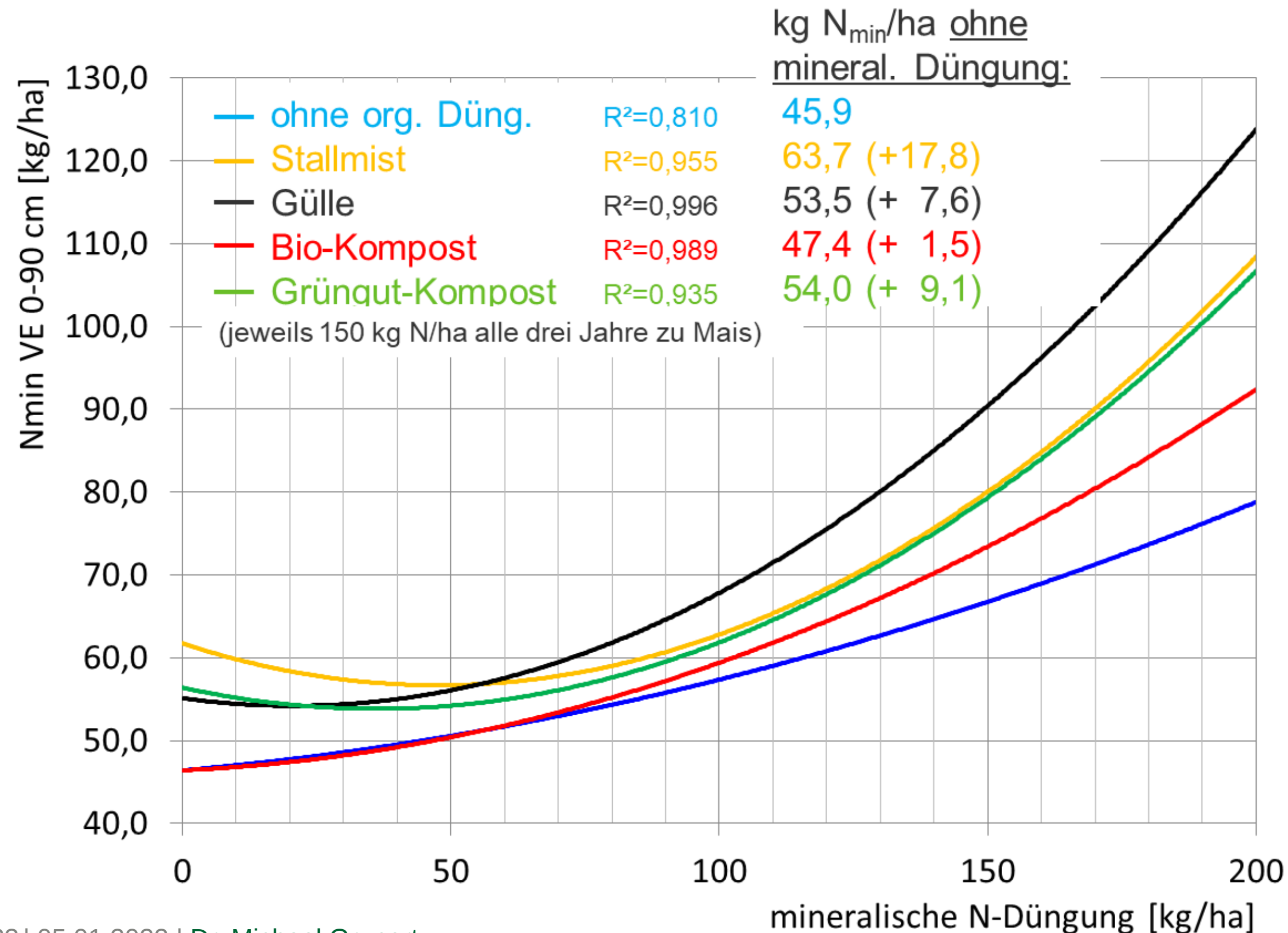


Foto: Grunert, LfULG

Wenn der Anteil des NH₄-N am gesamt-N höher liegt, so ist dieser anzusetzen (Gärreste!)

organische Düngung Dauerversuch 1997-2014

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



Regelmäßige organische Düngung steigert das N-Nachlieferungsvermögen 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 Mineralisierungsbedingungen (verbreitet in den letzten Jahren!)

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

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 unbedingt zu beachten



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

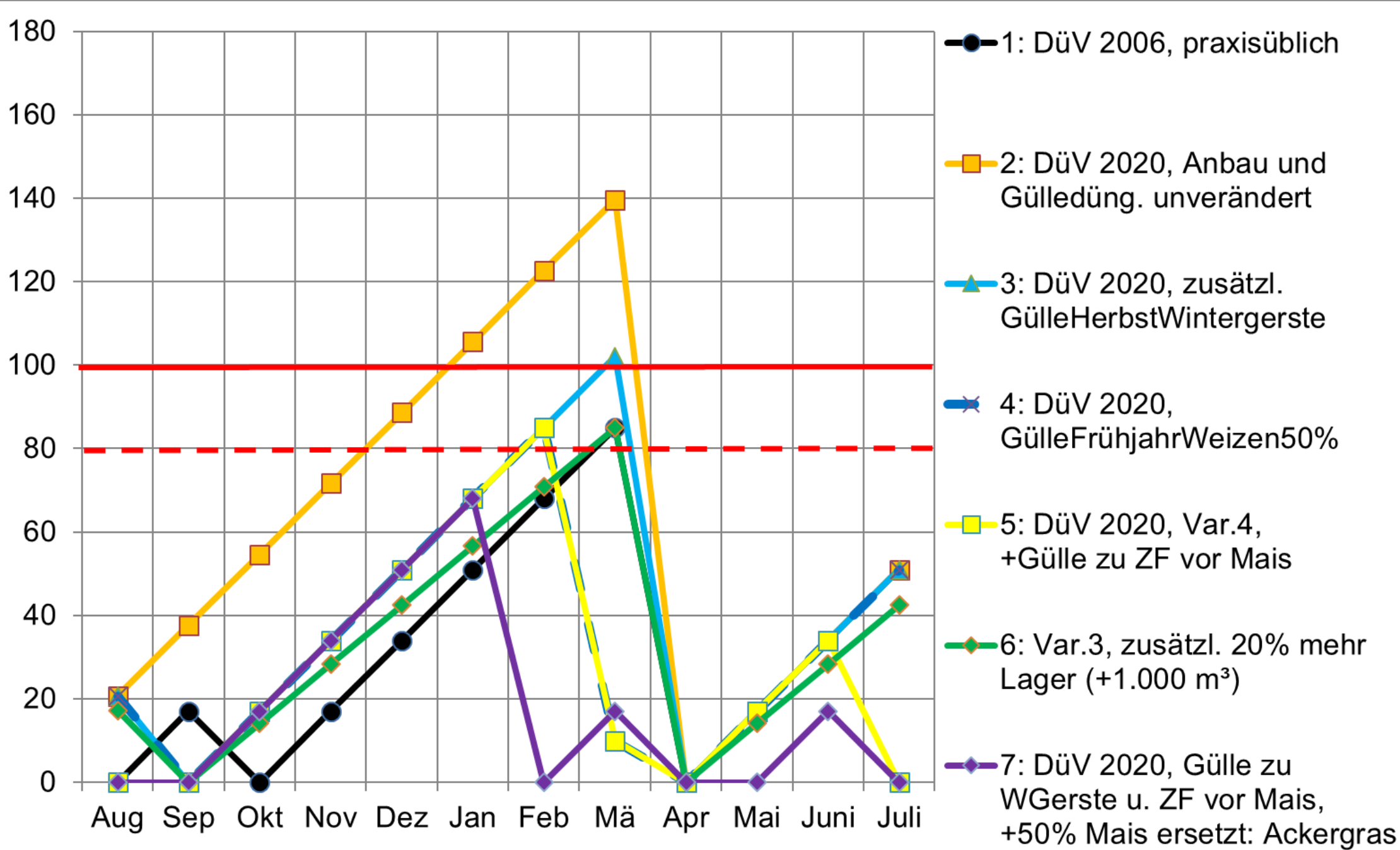
500 GV Milchkühe (0,6 GV/ha) Gülleanfall: 850 m³/Mon N-Gehalt: 3,8 kg N/m³
Lagerkapazität: 5.000 m³ (5,9 Monate)

Varianten:

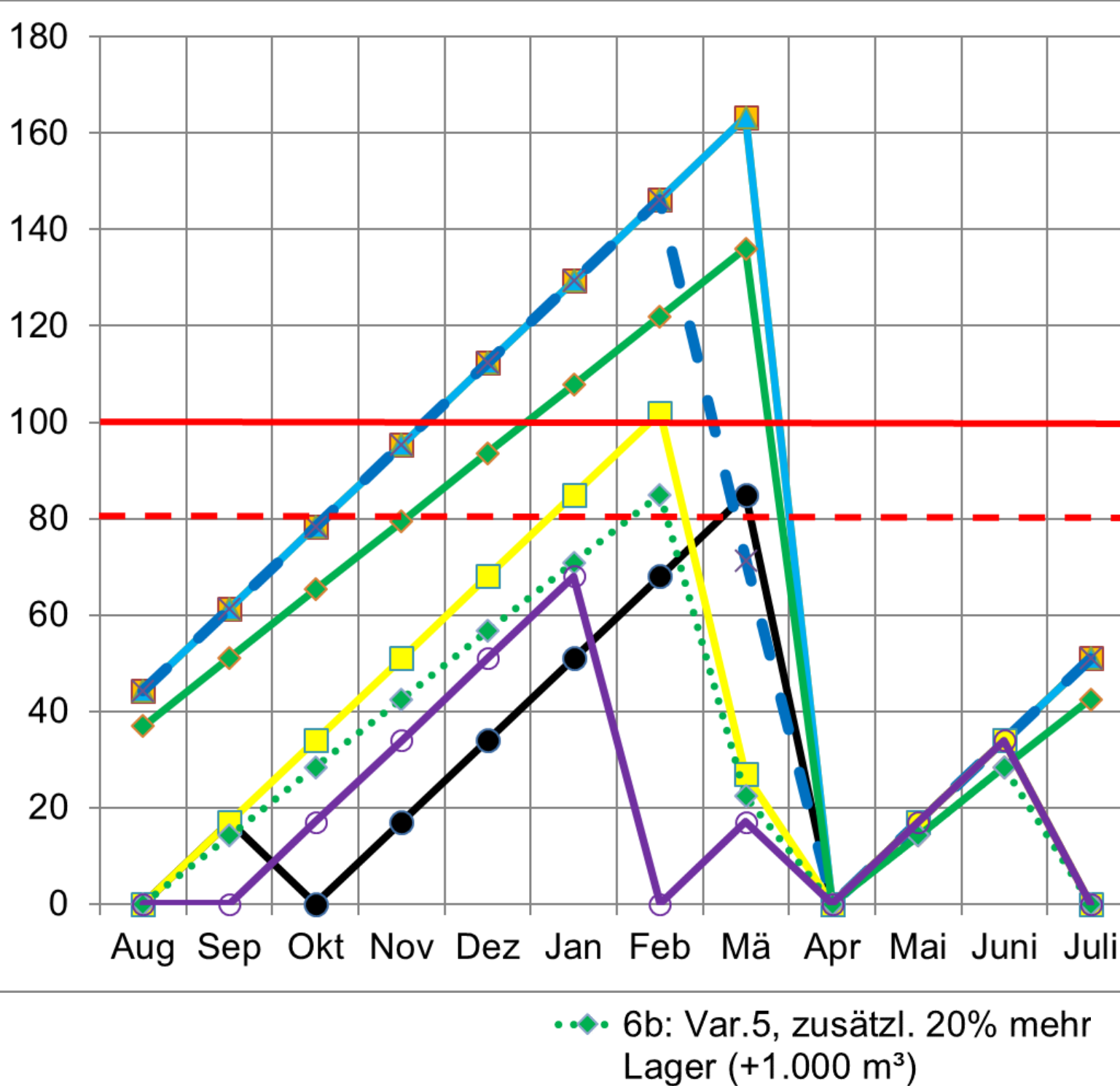
- 1: DüV 2006, praxisüblich (Herbst zu WRaps, WWeizen, Frühjahr zu Mais)
 - 2: DüV 2020, Gülledüngung unverändert, jedoch nur Zulässiges nach DüV 2020
 - 3: DüV 2020, Var. 2, zusätzlich Gülle im Herbst zu Wintergerste
 - 4: DüV 2020, Var. 2, zusätzlich im Frühjahr Gülle zu 50% des Weizens als 1. N-Gabe
 - 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 (Aufnahmefähigkeit, Befahrbarkeit) eine Aufbringung zulassen!

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

nicht-Nitratgebiet



Nitratgebiet



Auswirkung der DüV 2020 auf 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.

flüssige organische Düngung

Problem Ausbringungszeitraum

Probleme	Auswirkung	Handlungsoptionen für die genannten Auswirkungen
sehr kurze Ausbringungszeiträume; starke Konzentration im Frühjahr	● höhere Kosten für Ausbringung (Technik, Fahrer ...) ● längere Lagerzeiträume, höherer Lagerraumbedarf	● größere Arbeitsbreite (oder schnelleres Fahren) ● Maschinen-Anpassung (Dosierung kleiner Mengen) ● ● ● Ausbringung zu weiteren Kulturarten (WGerste, WRaps) ● ● ● Ausbringung zu weiteren Terminen (2. N-Gabe) ● ● ● Kulturarten mit Aufbringungsmöglichkeit im Jahr (Feldgras) ● ● ● Ausbringungsplan für Jahresablauf erstellen ● ● ● Separierung (aber: Kosten, Lagerung, Sperrzeiten, Emissionen, 2. Verfahrenslinie) ● ● ● Lagerkapazität erhöhen ● ● ● Abgabe an andere Betriebe ● ● ● Wassergehalt in Gülle/Gärrest absenken ● ● ● Kompostierung (aber: wirkliche Kompostierung, N-Emissionen, 2. Verfahrenslinie) ● ● ● Trennung Ausbringung - Transport ● ● ● keine Ausbringung bei Gefahr der Bodenverdichtung ● ● ● Breitreifen, Luftdruckregelanlage ● ● ● andere Ausbringungstechnologie (z.B. Verschlauchung)
teilweise geringe Ausbringungsmengen je ha	● steigende Gefahr von Bodenstrukturen	

=> Auswahl von Optionen nach betriebsspezifischen Gesichtspunkten

Aufbereitung flüssiger organischer Düngemittel

Zielstellung:

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

Wie?

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

Beachten:

- Separierungsprodukte (feste und flüssige Phase) bleiben unabhängig vom TS-Gehalt Gärreste mit allen Vorgaben für Lagerkapazität, Ausbringungszeiten und -mengen



Nährstoffgehalte aufbereiteter Gärreste

(dies ist nur ein Beispiel zur Orientierung, je nach Verfahren unterschiedliche Werte, Gärreste müssen analysiert werden)

		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

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



Foto: Grunert, LfULG

Informationen zur Düngung

Seit 1.5.2020 gilt die novellierte Düngeverordnung.

Seit dem 1.1.2021 gilt die Sächsische Düngerechtsverordnung vom 30.12.2020.

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>
- DüV: <https://lsnq.de/HinweiseDuengeVO>
- SächsDüReVO: <https://lsnq.de/HinweiseSaechsDueReVO>
- StoffBilV: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/stoffstrombilanzverordnung-20315.html>
- WDüngV: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/verordnung-ueber-das-inverkehrbringen-und-befoerdern-von-wirtschaftsduenger-20322.html>
- BESyD: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/besyd>



- fachliche Hinweise: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/fachliche-hinweise-45263.html>
10 Themenbereiche mit umfangreichen Informationen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Foto: Grunert, LfULG

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