

Organische Düngung Baustein für eine nachhaltige Pflanzenproduktion?

08.11.2024, Dr. Michael Grunert

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Foto: Grunert, LfULG

Die Ausführungen zum Düngerecht sind unverbindlich und unvollständig.

Vorteile

- Stabilisierung/Anheben der Bodenfruchtbarkeit
- Erhalt des Standort- und Bewirtschaftungs-typischen Humusgehalts
- Verbesserung des Wasserhaltevermögens der Böden
- Senkung von Erosionsrisiken
- Ersatz von mineralischer Düngung
- Reduzierung des Stickstoffinputs in das System
- Senkung des THG-Fußabdrucks der Landwirtschaft
- Nutzung/Recycling regionaler Nährstoffquellen insbesondere bei endlichen Rohstoffen
- preiswerter gegenüber mineralischen Nährstoffen, in Zeiten hoher Energiepreise drastische preisliche Unterschiede
-

Risiken

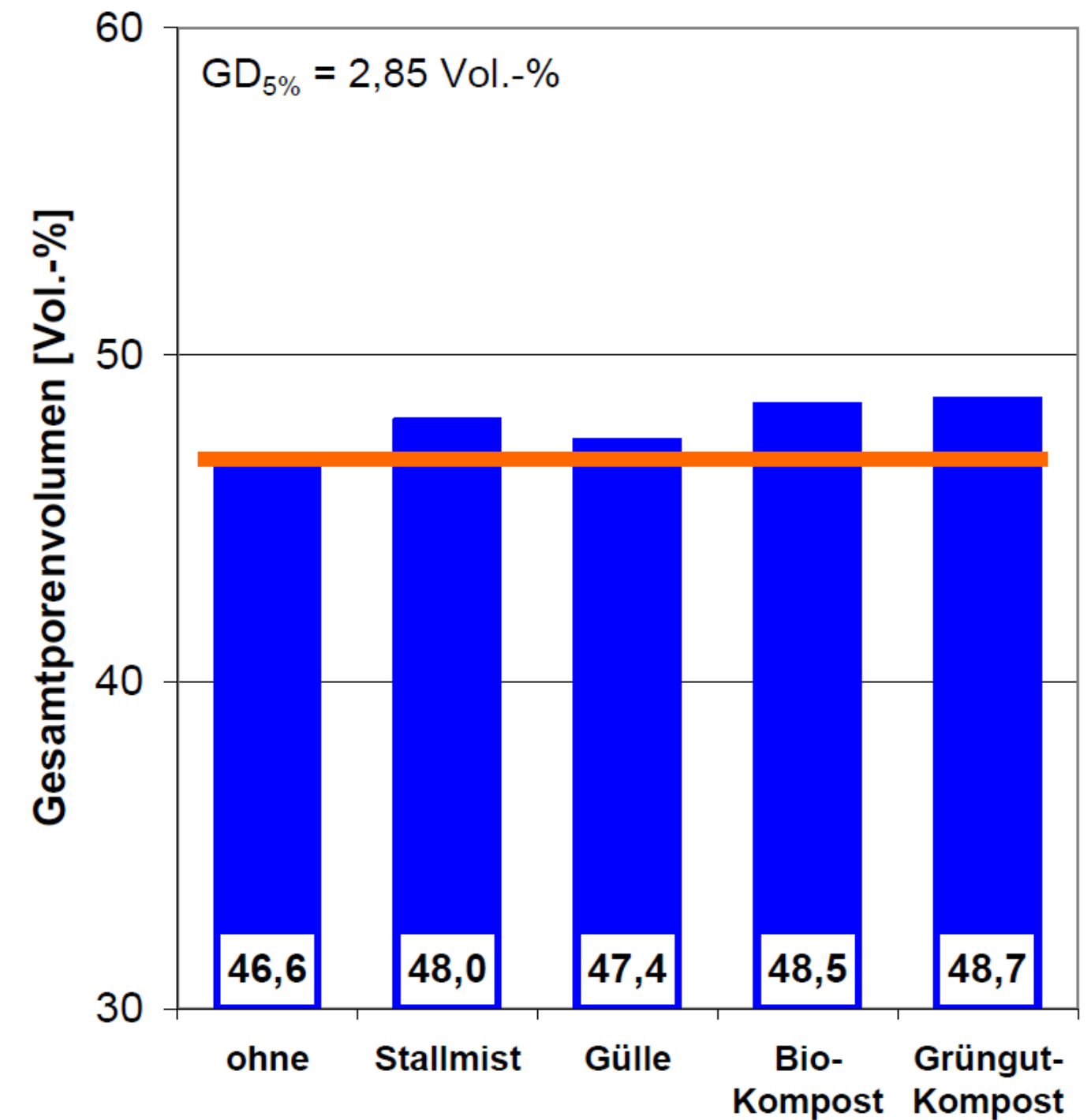
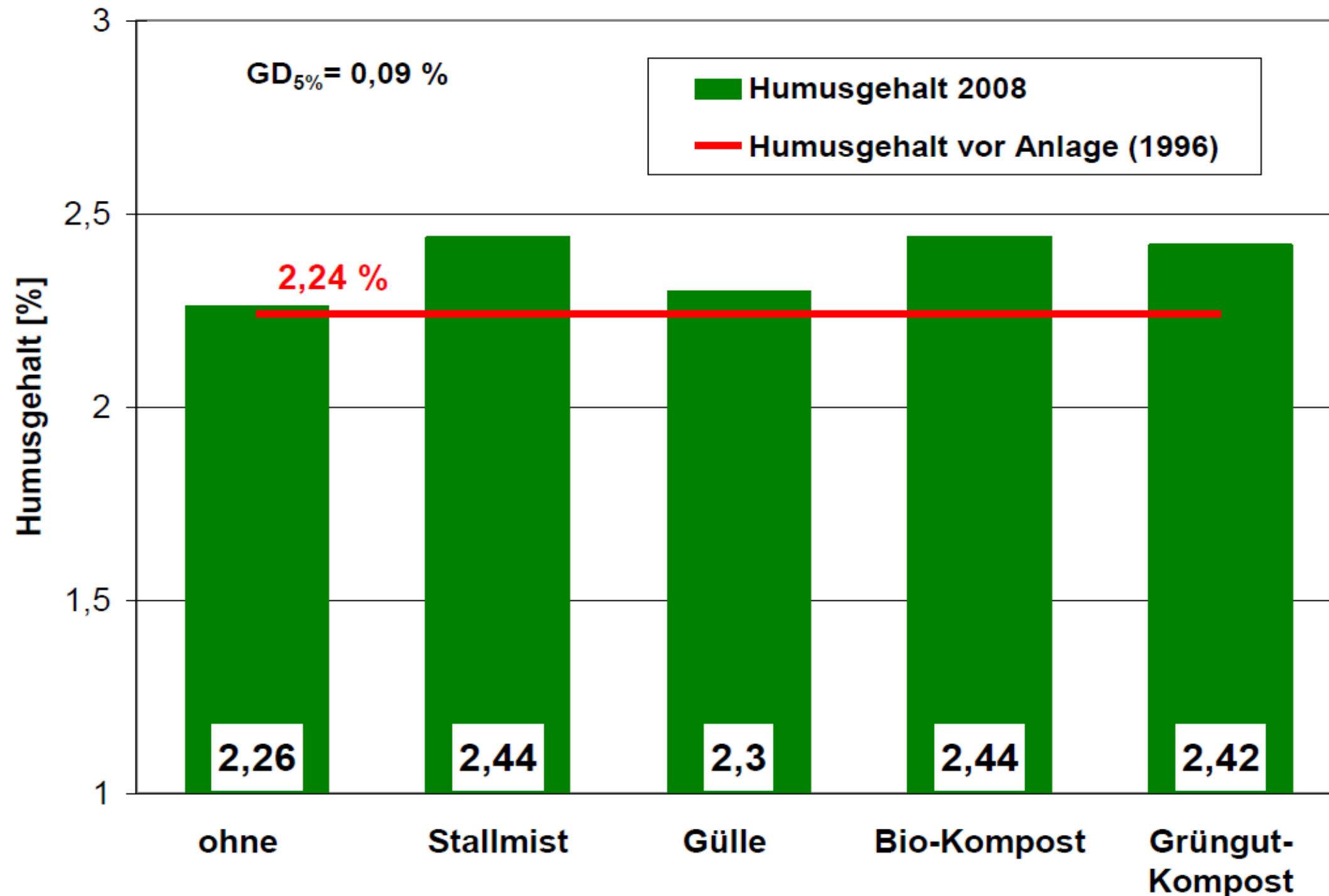
- bei dauerhaft hohen Mengen Gefahr der Überfrachtung der Flächen mit Nährstoffen
- Gefährdung der Bodenstruktur bei hohen Radlasten und ungeeigneten Ausbringungsbedingungen
- Freisetzung von N in Zeiten mit geringer N-Aufnahme durch wichtige Kulturarten
- in Einzelfällen Gefährdung durch Schadstoffgehalte
- Geruchs- und NH_3 -Emissionen bei/nach der Ausbringung
-

Insgesamt überwiegen deutlich die Vorteile.

Auch hier gilt: Alles im vernünftigen Maß.
Jedes Extrem birgt Risiken.

Wirkung organischer Düngung auf Humusgehalt und Gesamtporenvolumen im Dauerversuch

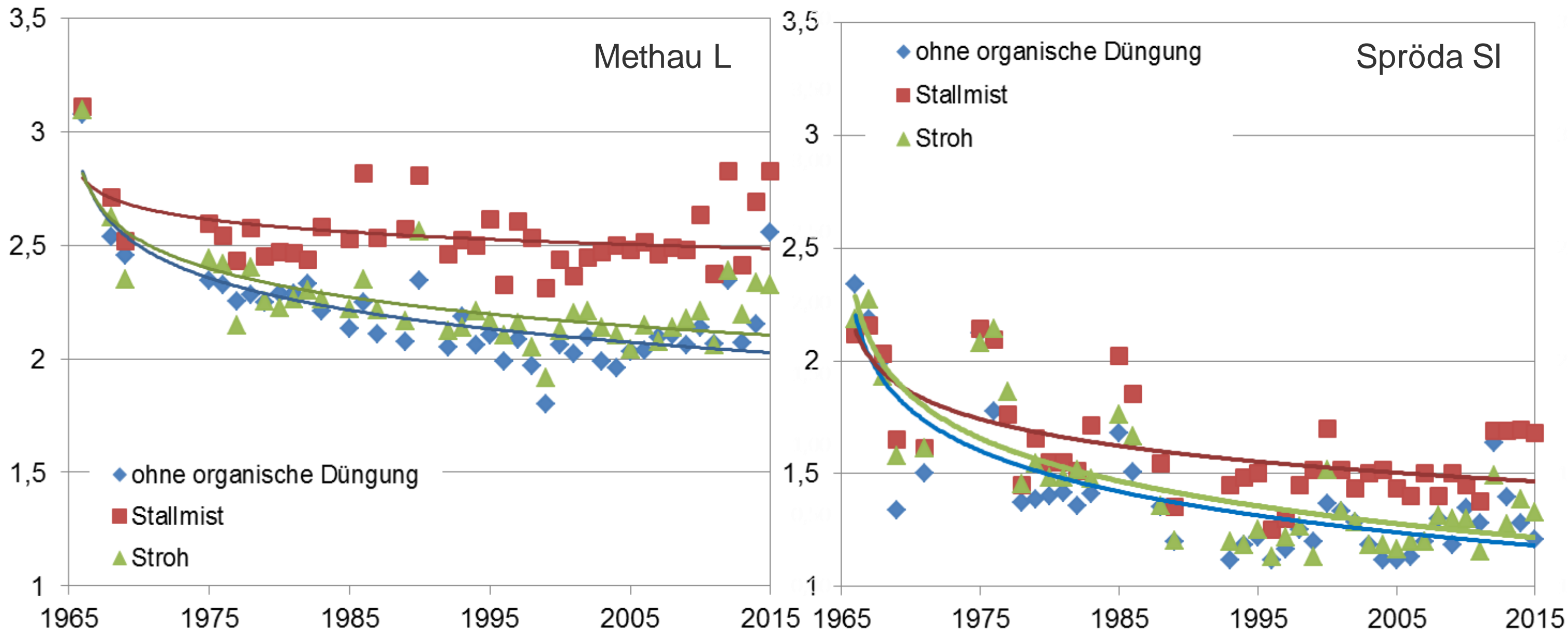
Pommritz, Lö4c, Fruchtfolge: WW - WGe - SM, organische Düngung (150 kg ges.-N/ha) zu Silomais (d.h. alle drei Jahre)
Untersuchungen nach 12 Versuchsjahren im Jahr 2008 (Quelle: Daubitz, 2009)



Einfluss organischer Düngung auf den Humusgehalt im Dauerversuch (% in 0 - 20 cm Bodentiefe)

Fruchtfolge: Zuckerrübe - Sommergerste - Kartoffel – Winterweizen, abgestuft mineralische N-Düngung

organische Düngung: keine; bzw. jedes zweite Jahr 200 dt/ha Stallmist oder 50 dt/ha Stroh jeweils zur Hackfrucht



ohne:	$y = -0,327 \ln(x) + 3,9222$	$R^2 = 0,60^*$
Stallmist:	$y = -0,127 \ln(x) + 2,8728$	$R^2 = 0,17^*$
Stroh:	$y = -0,292 \ln(x) + 3,908$	$R^2 = 0,58^*$

ohne:	$y = -0,261 \ln(x) + 2,2026$	$R^2 = 0,63^*$
Stallmist:	$y = -0,172 \ln(x) + 2,1371$	$R^2 = 0,44^*$
Stroh:	$y = -0,273 \ln(x) + 2,2868$	$R^2 = 0,58^*$

* Signifikanz $\alpha = 5\%$ (F-Test)

gegenüber unterlassener organischer Düngung:

- durch regelmäßige Stallmistdüngung in 50 Jahren ca. + 0,5 bzw. + 0,3 % Humus
- durch regelmäßige Strohdüngung in 50 Jahren ca. + 0,1 % Humus

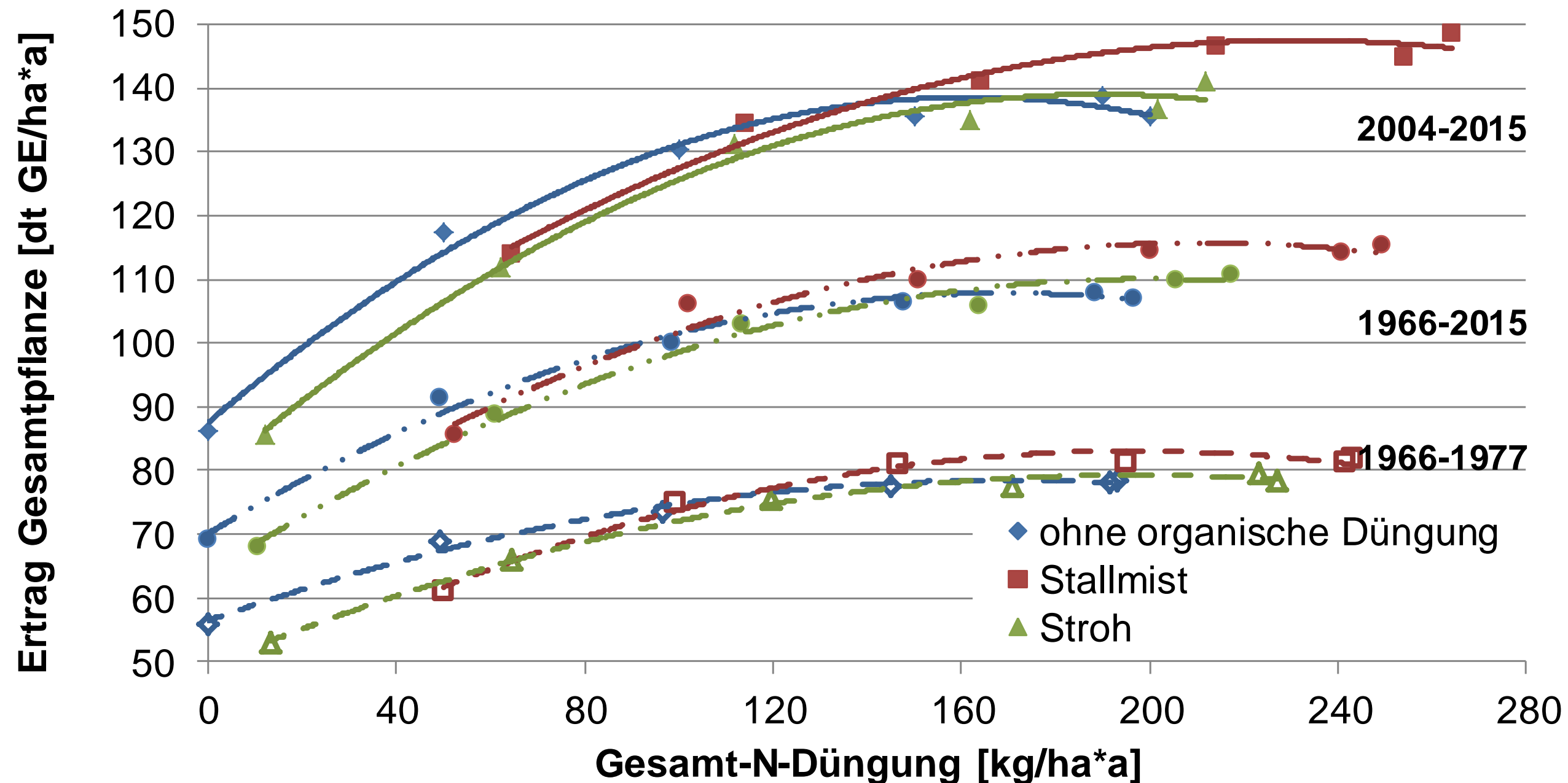
Bitte bei den Zielstellungen zur Humusanreicherung oder C-Speicherung realistisch bleiben!

Reduzierung von Treibhausgasemissionen durch organische Düngung

- mineralische N-Düngemittel machen einen erheblichen Anteil der Treibhausgasemissionen landwirtschaftlicher Anbauverfahren aus (Herstellung durch Haber-Bosch-Verfahren)
- bei Vergleichsprodukt mineralischer N-Dünger entscheidend:
 - wie wurde dieser hergestellt (Energieeffizienz - bis 50 % Unterschied)
 - welcher N-Dünger (Ammonium, Nitrat, Harnstoff)
 - zukünftig mit „grünem Ammoniak“ als Rohstoff bis 90 % THG-Einsparung
- organische Düngung kann einen erheblichen Beitrag zur Senkung der THG-Emissionen leisten:
 - jedes kg N aus organischer Düngung senkt erforderliche mineralische N-Düngung
 - jede Effizienzsteigerung organischer Düngung senkt erforderliche mineralische N-Düngung, dies beinhaltet die gesamte Kette vom Anfall bzw. der Herstellung organischer Dünger über die Lagerung bis zur Ausbringung in Menge/Zeit/Technik
- dies gilt - in deutlich geringerem Umfang - auch für andere Nährstoffe (P, K)
- Senkung von THG-Emissionen wird einen finanziellen Wert erhalten



GE-Ertrag (HP+NP) in Abhängigkeit von der N-Düngung (mineral. + org.) im Dauerversuch in Methau L



Summe aus abgestufter mineralischer N-Düngung und mit Stallmist bzw. Stroh zugeführtem N (54 bzw. 15 kg N/ha*a in Methau, 53 / 12 kg N /ha *a in Spröda)

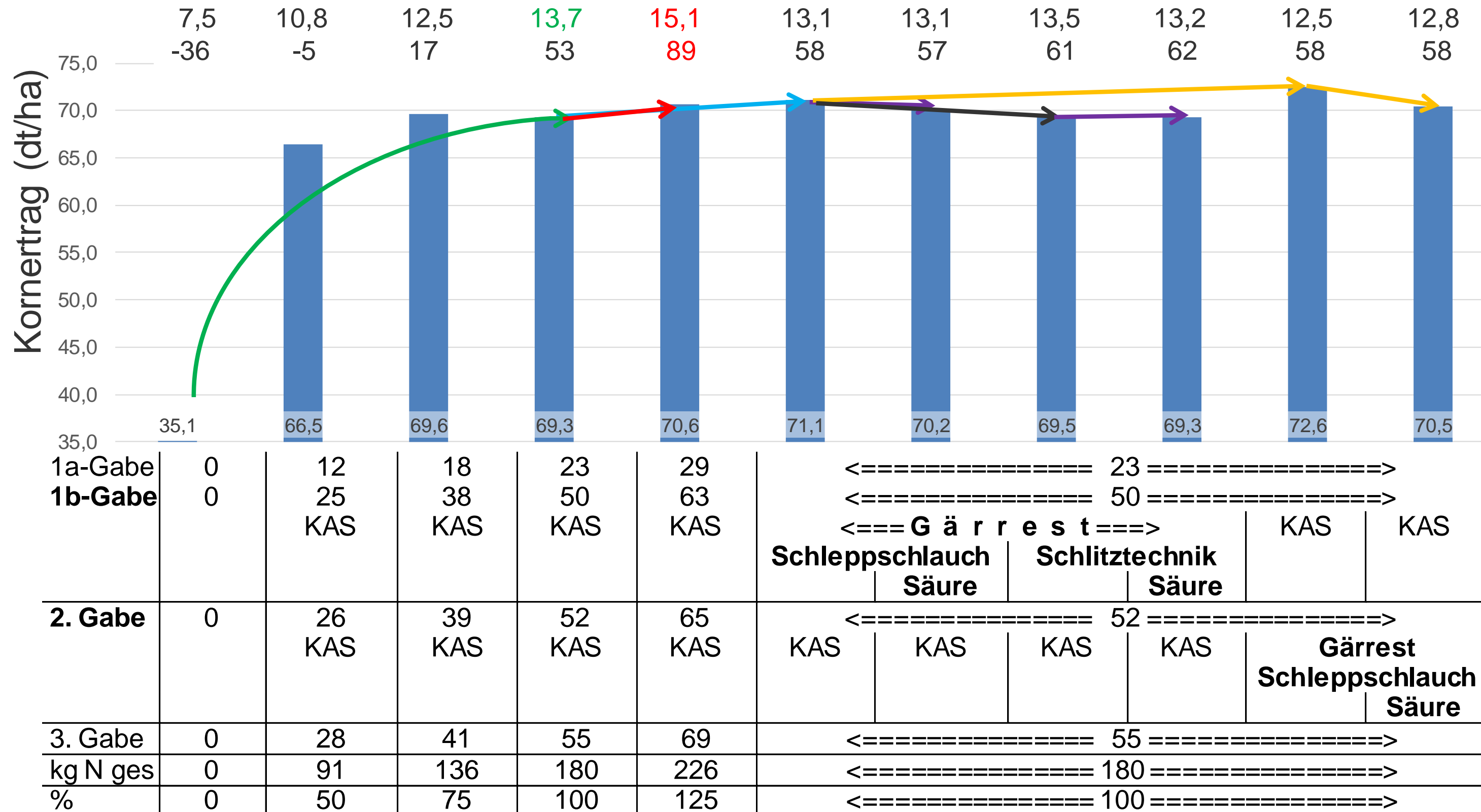
N aus organischer Düngung erreicht mehrjährig ähnliche Wirksamkeiten wie mineralischer N.

D.h. der gesamte z.B. im Stallmist enthaltene N wird in Summe der Jahre auch durch Pflanzen nutzbar.

Über lange Zeiträume positive ertragliche Wirkung der organischen Düngung erkennbar. (und Stallmist erwartungsgemäß besser als Stroh)

differenzierte Gärrest-Düngung zu Winterweizen

Baruth, IS, D3, Az 32, 2021-2023 (RP und Saldo nur 2021-22)



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

überhöhte Düngung: Ertrag gleich, N-Bilanz steigt stark an

Gärrest zur 1b-Gabe erreicht N_t -MDÄ von 60, RP knapp

Schlitz nicht besser als Schleppschlauch ¹⁾

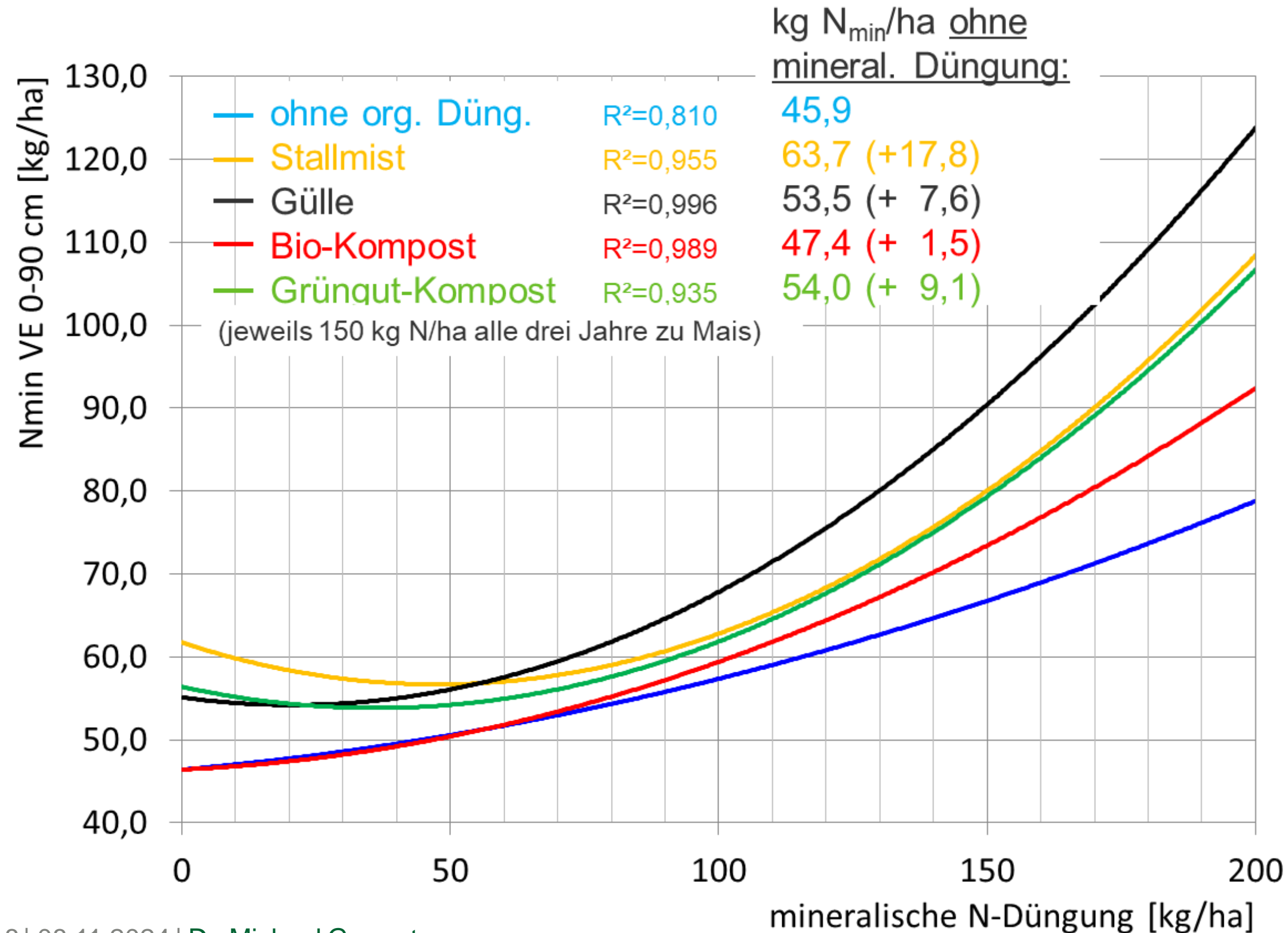
Ansäuerung: Ertrag, RP und N-Bilanz ähnlich

Gärrest zur 2. Gabe:: Ertrag tendenz. höher, RP geringer, N-Bilanz gleich
Ansäuerung hier tendenziell schlechter

¹⁾ organischer N nur 27% bzw. 29% (1./2.Gabe) des inges. gedüngten N

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:

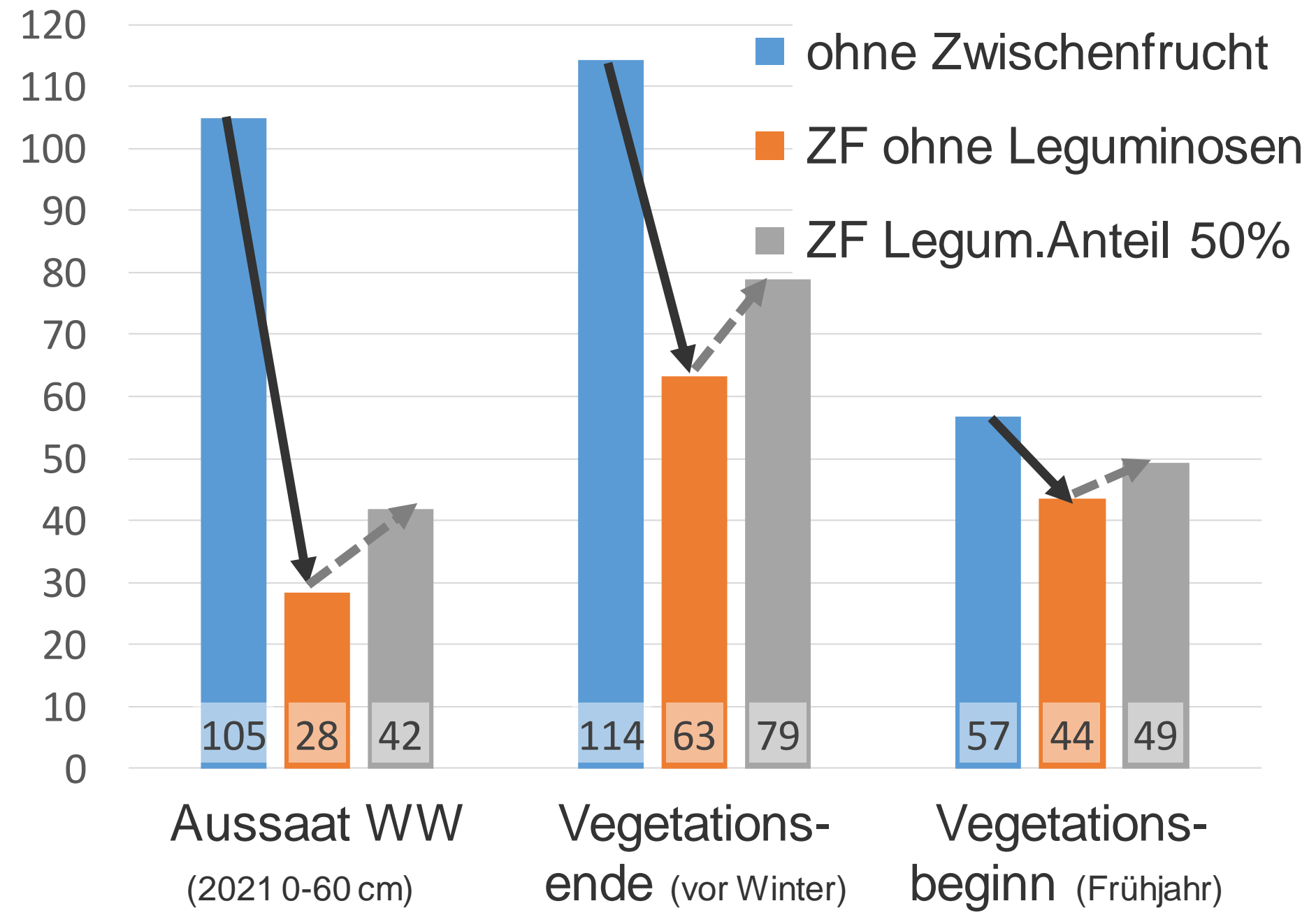
- bei Anbau von Kulturen mit geringer N-Aufnahme (z.B. Winterweizen)
- bei Brache
- insbes. bei guten Mineralisierungsbedingungen (verbreitet in den letzten Jahren!)

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

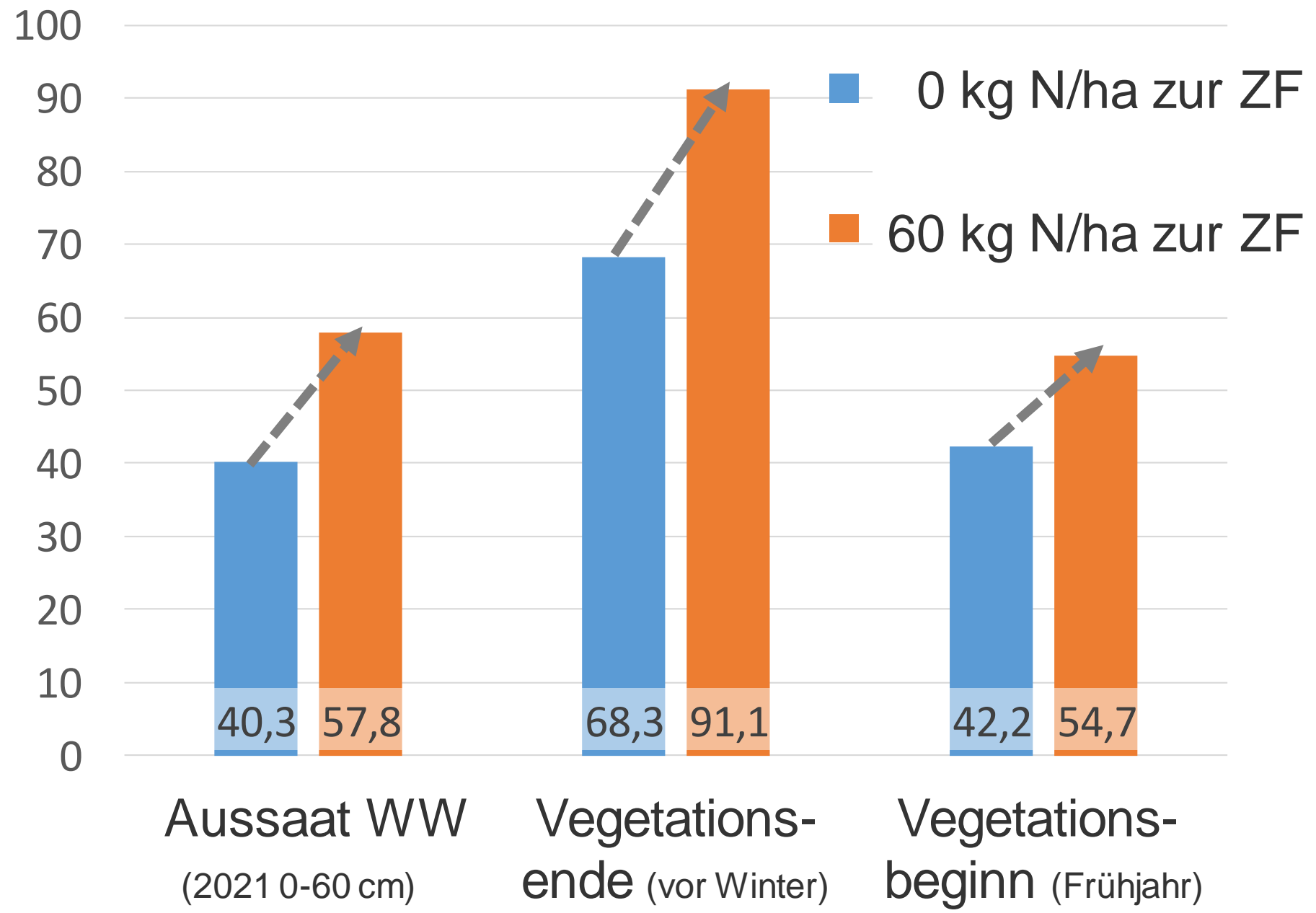
Zwischenfruchtanbau vor Winterweizen, Entwicklung des N_{min}

Nossen, Lö4b, Ut4, AZ63, n=4, Ø 3 Jahre (2021-23), 155 kg N/ha zu Winterweizen = 75 % der N-DBE

nach Leguminosenanteil der Zwischenfrucht
kg N_{min} (NH₄-N + NO₃-N) / ha in 0-90 cm



nach N-Düngung zur Zwischenfrucht
kg N_{min} (NH₄-N + NO₃-N) / ha in 0-90 cm



P und K aus organischer Düngung

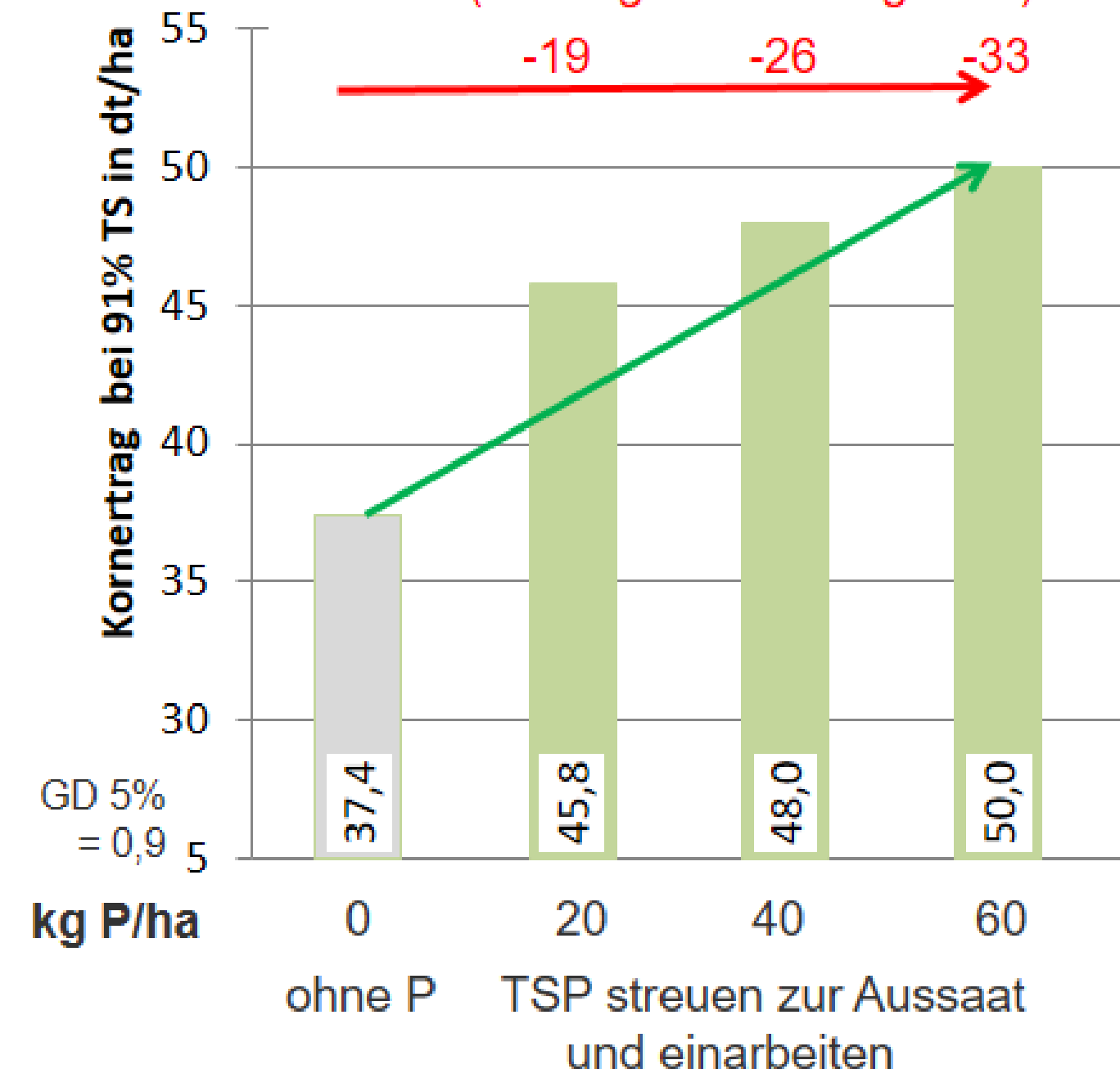
- Phosphor: > 50 % der Anbauflächen in Sachsen unterversorgt (GK: A u. B); bei Kalium: 35 % in A u. B
- organische Düngemittel leisten den weitaus größten Beitrag zur PK-Zufuhr in Sachsen (u.a. wegen zeitweise extremer Preise mineralischer Düngemittel)
- P- und K-Gehalte organischer Düngemittel werden in voller Höhe auf den Düngbedarf angerechnet
- P aus organischen Düngern wirkt langsam, diese Zufuhr reicht bei akutem Mangel nicht aus
- K aus organischen Düngern leichter verfügbar
- unbedingt schlagspezifische Berechnung; bei heterogenen Schlägen teilschlagspezifisch
- schwankende Inhaltsstoffgehalte beachten, insbes. bei Gärresten, Komposten
=> regelmäßige Analyse



Foto: Grunert, LfULG

Wirkung P-Düngung auf Winterraps-Ertrag und N-Bilanz
Pommritz, Lö, sL, AZ 57, P_{CAL} vor Anlage: 1,6 mg/100g Boden (A)
Ø 2012+2015+2018+2021, Dauerversuch mit WGe – WRa – WW

+12,6 dt/ha Raps durch P-Düngung: Absenkung
durch 60 kg P/ha N-Bilanz um 19 bis 33 kg N/ha
(im Vergleich zu 0 kg P/ha)



schwankende N-Gehalte organischer Düngemittel

Wirkung bei der N-Düngung

- stark schwankende und 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 Fehler	kg N/ha	Ertrag dt/ha	RP %	Erlös €/ha	N-Bilanz kg N/ha	angenomm. 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- u. 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



Nährstoffe aus anderen Wirtschaftsbereichen

- Nutzung von Nährstoffen aus geeigneten und zugelassenen Ausgangsstoffen zur Düngung ist unbedingt sinnvoll
- Einsparung endlicher Ressourcen (insbesondere P) und Energieaufwand
- Gefährdung für Boden, Pflanze und Verbraucher bzw. Tiere vermeiden
- gesetzliche Vorgaben von EU und D unbedingt zu beachten:
 - Nährstoffgehalte
 - Schadstoffgehalte, Hygiene ...
 - Ausgangsstoffe
 - Kennzeichnung
 -
 - u.a. auch wichtig für die Anwendung:
Verfügbarkeit der enthaltenen Nährstoffe

§ §



Vermeidung von Gefährdungen der Bodenstruktur bei flüssiger organischer Düngung

besonders 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



positiv

aus Sicht des
Bodenschutzes

negativ



Akzeptanz organischer Düngung

Wissen um und Verständnis für Landwirtschaft in der Bevölkerung sinkt, organische Düngung ist dabei ein wesentliches Problemfeld

Einhaltung rechtlicher Vorgaben ist das vorgegebene Mindestniveau

Problemfelder ohne wirkliche rechtliche Vorgaben sind u.a.:

- Geruchsbelästigung
- räumliche Abstände der Bereitstellung für die Ausbringung („Feldrandlagerung“) zu Wohnhäusern, Kitas, Schulen ...
- Arbeitszeiten
- Transporte

=> unbedingte Einhaltung der rechtlichen Vorgaben

=> alles zumutbare tun, um Konflikte zu vermeiden



web-basiertes Bilanzierungs- und Empfehlungssystem Düngung webBESyD

- komplette Neuprogrammierung
- Veröffentlichung 6.1.2025

Nutzer:

- Landwirte, Berater, Labore, Ämter, Forschung
- aktuell für Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen, Brandenburg

Ziel:

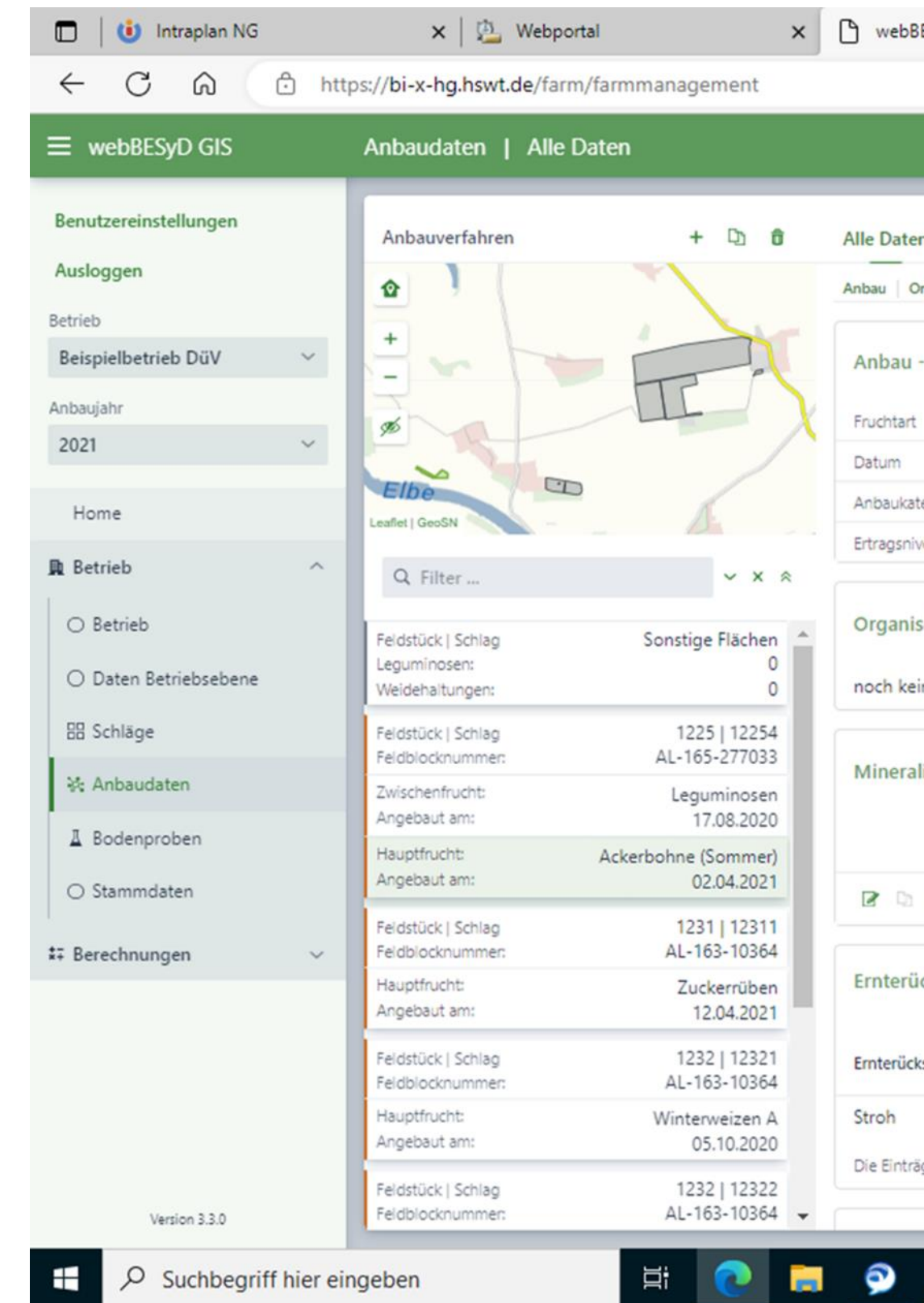
- kostenfreie Bereitstellung eines Programms zur rechtlich sicheren Berechnung verpflichtender Anforderungen und Angebot fachlich erweiterter Berechnungen
- Betriebsnachhaltigkeitsinstrument Nährstoffe nach VO (EU) 2021/2115

Inhalte:

- alle erforderlichen Berechnungen und Belege nach DüV (ggf. auch StoffBiV)
- umfangreiche zusätzliche und fachlich erweiterte Berechnungen
- „das beste aus zwei Welten (BESyD, Repro)“ + umfangreiche neue Bausteine

Hosting und Datenspeicherung:

- auf Server des Freistaates Sachsen (LfULG)
- kein Datenzugriff ohne vorherige Freigabe durch den Landwirt
- Rechte am Programm liegen beim LfULG



Zeitliche Umsetzung und Schnittstellen



Weitere Bausteine in den Folgejahren

Informationen zur Düngung im Internet des LfULG

Bitte nutzen Sie das Informationsangebot des LfULG:

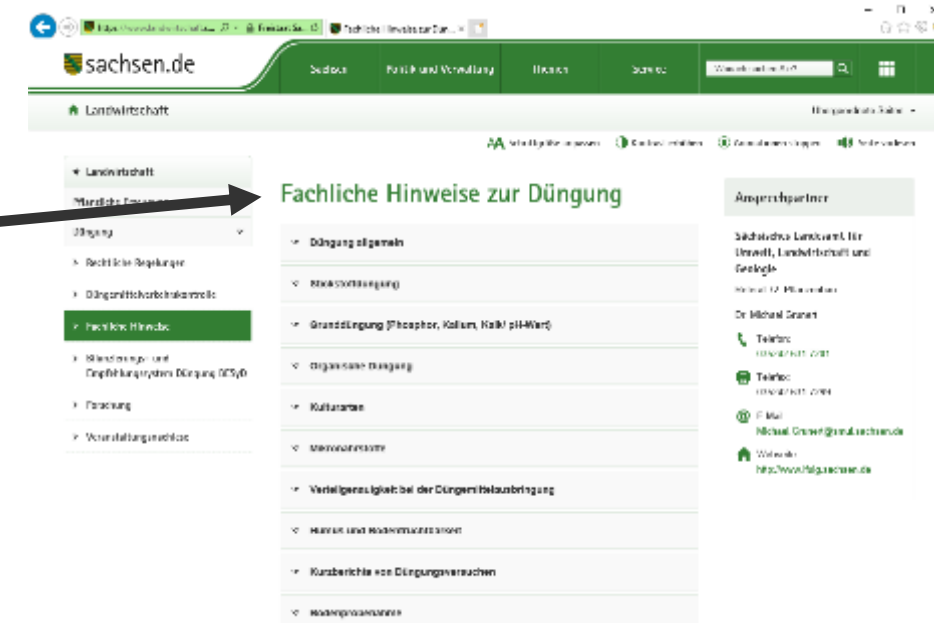
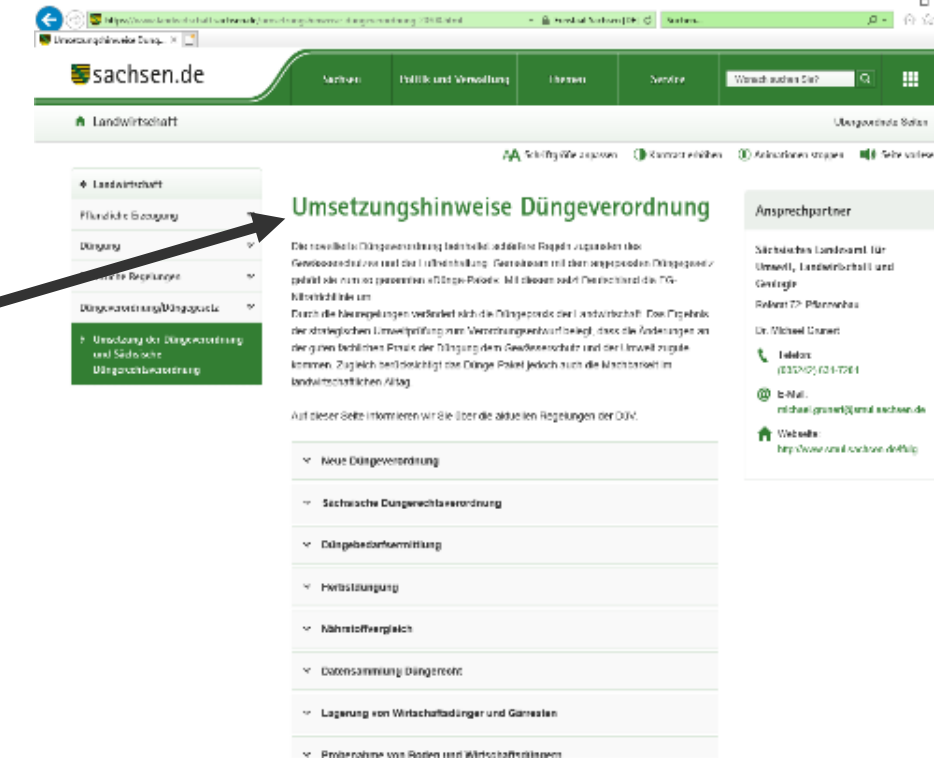
Düngung: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/duengung-20165.html>

Düngerecht, DüV, SächsDüReVO:
<https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzungshinweise-dungeverordnung-20300.html>

- StoffBilV: NEUE betriebliche Betroffenheiten seit 01.01.2023
<https://www.landwirtschaft.sachsen.de/stoffstrombilanzverordnung-20315.html>

- BESyD: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/besyd>

fachliche Hinweise:
<https://www.landwirtschaft.sachsen.de/fachliche-hinweise-45263.html>



Zusammenfassung

- organische Düngung ist ein entscheidender Baustein für eine nachhaltige Pflanzenproduktion
- Die Vielfalt der Vorteile reicht von der Stabilisierung/Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit über ökonomische Vorteile bis zur Senkung von Treibhausgasemissionen und der Schonung fossiler Ressourcen.
- Risiken können minimiert werden, wenn die Anwendungsbedingungen organischer Düngung beachtet und die rechtlichen Vorgaben eingehalten werden.





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Foto: Grunert, LfULG

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

**Pflanzenbautagung Groitzsch: 28.02.2025 Feldtage 2025: Baruth 22.05. Pommritz 05.06. Salbitz 12.06.
Nossen: Sorte 17.06. Düngung+Pflanzenschutz 24.06. Christgrün 26.06. Forchheim 01.07.**