



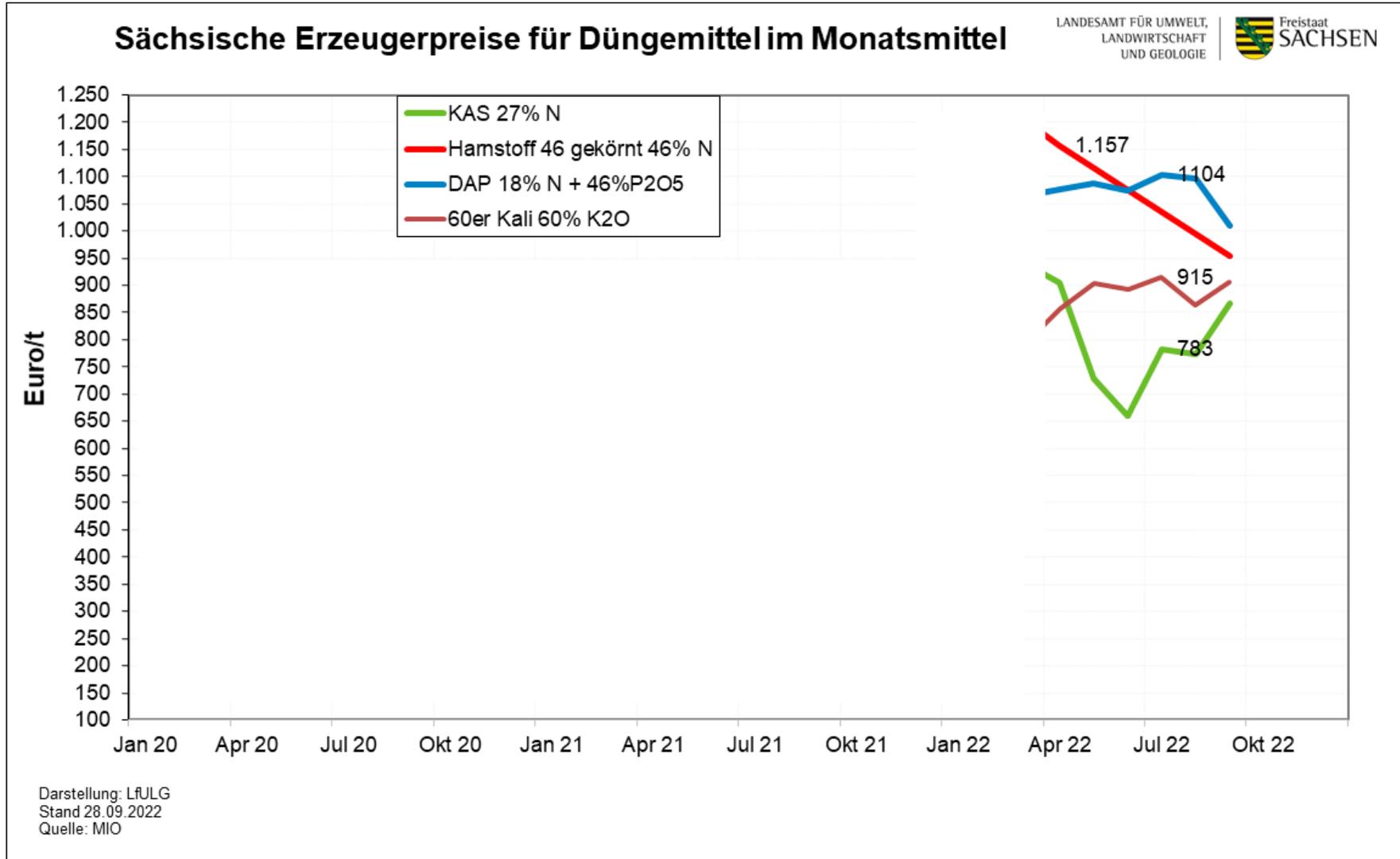
# Gülle Ansäuerung - Weniger Ammoniak, mehr Effizienz?

**Kooperative Wasserschutzberatung Thüringen  
Kai-Hendrik Howind  
LWK Niedersachsen  
FB 3.10 Pflanzenbau**

Quelle: LWK Niedersachsen

## Nur noch Damoklesschwerter über uns?

# Düngerpreise – wie geht es weiter?



## Düngerpreise ziehen weite Kreise

Dünger

### Exklusiv: Das plant die EU wegen hoher Düngerpreise für Landwirte



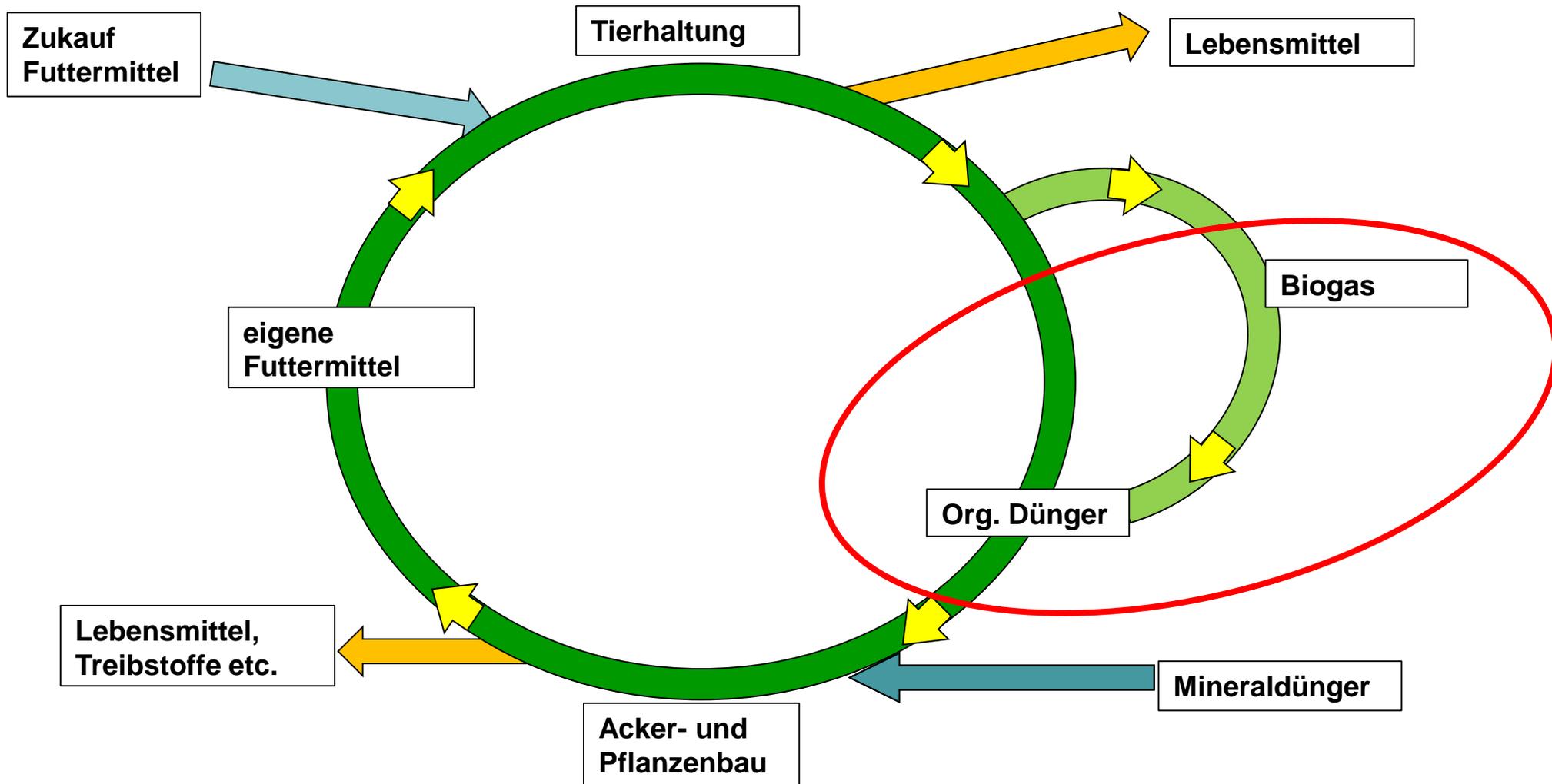
© agrarfoto.com Aufladen von Mineraldünger (Symbolbild): Am 9. November will die EU-Kommission ihre Düngemittel-Strategie für die EU vorstellen. agrarheute berichtet exklusiv vorab über den aktuellen Stand der Pläne.

Quelle: agrarheute.com; 29.10.2022

## Düngepreise ziehen weite Kreise

- **Düngemittelstrategie der EU geplant:**
  - Krisenhilfen
  - Keine Gas Rationierung für Hersteller von Düngemitteln
  - Transparenz des Marktes verbessern
  - Verstärkung der internationalen Zusammenarbeit
  
  - **Förderung organischer Düngemittel**

## Mineraldünger knapp und teuer – wie reagieren?



Quelle: LWK Niedersachsen

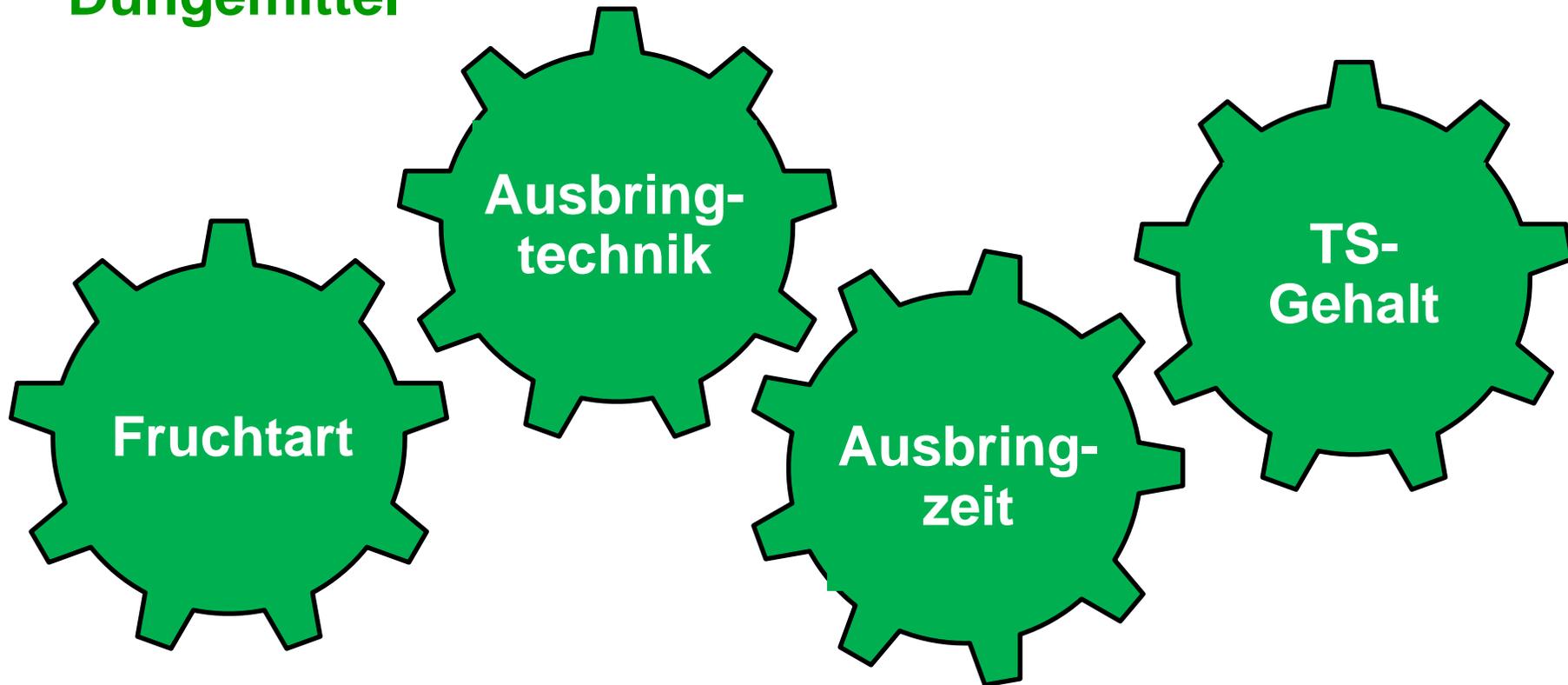
## Organische Dünger als braunes Gold?

- **Zeitliche und örtliche Verfügbarkeit der Düngemittel**
  - ✗ Lagerung bei aufnehmenden Betrieben als Problem
- **Unsicherheiten über Nährstoffgehalte und pflanzliche Verfügbarkeit**
- **Erhöhung der Mindestanrechenbarkeit für flüssige organische Düngemittel seit Mai 2020**
  - ✗ Gleichzeitig keine Ausbringung mehr auf Frost
- **Hohe Anforderungen an Ausbringtechnik und Co.**



Quelle: LWK Niedersachsen

## Einflussgrößen auf die Ausnutzung organischer Düngemittel



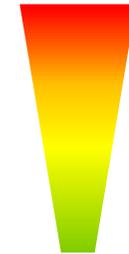
Und noch weitere Faktoren wie Feuchtigkeit, Bodenart, langjährig organische Düngung etc.

## Einflussgrößen auf die Effizienz



## Wie passt Organik am besten?

	NH <sub>3</sub> -Verluste [% des ausgebrachten NH <sub>4</sub> -N]	NH <sub>3</sub> -Verluste [kg N/ha]*
<b>oberflächliche Ausbringung</b>		
Prallteller	50 - 100	32 - 63
Schleppschlauch	40 - 80	25 - 50
Schleppschuh	20 - 60	13 - 38
Schlitztechnik	10 - 40	6 - 25
<b>Einarbeitung bei der Ausbringung</b>		
Güllegrubber	20 - 40	13 - 25
Gülle Strip-Till	< 10	< 6



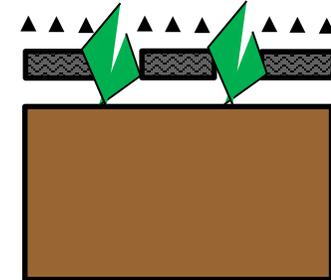
\* Annahme: 25m<sup>3</sup>/ha Ausbringmenge; 4 kg/m<sup>3</sup> Gesamt-N; 62,5% NH<sub>4</sub>-N

Verändert nach: Ines Bull 2017 LFA Mecklenburg-Vorpommern

## Weniger ist mehr – zumindest bei der Oberfläche

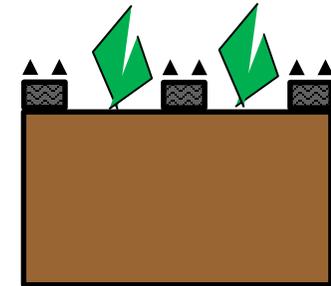
### Schleppschlauch

NH<sub>3</sub> Verluste 60-80 %  
AB max. 36 m



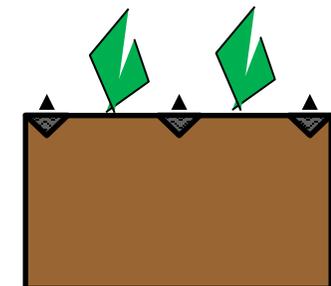
### Schleppschuh

NH<sub>3</sub> Verluste 40-60 %  
AB max. 30 m



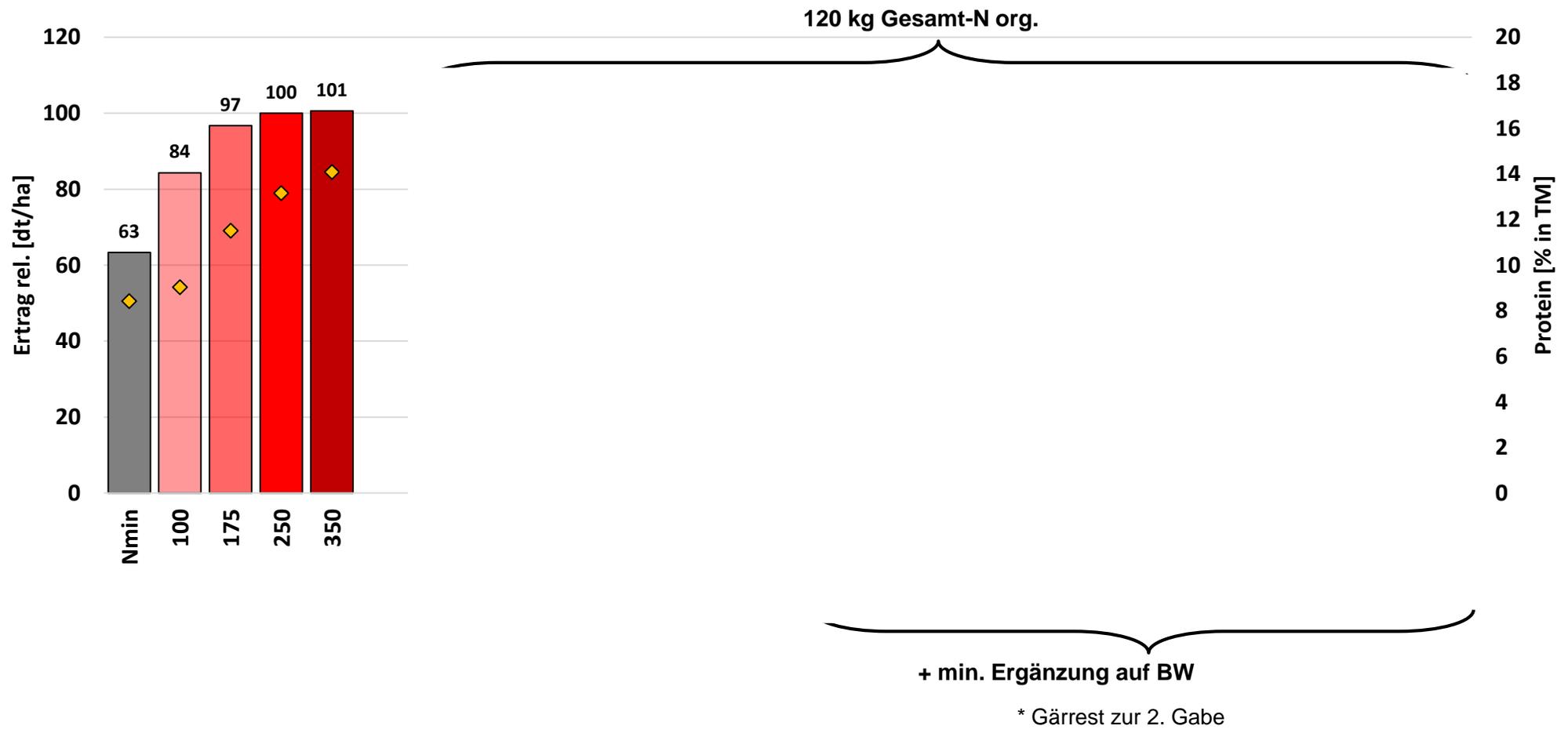
### Schlitzscheibe

NH<sub>3</sub> Verluste 10-40 %  
AB max. 12 m



Quelle: H. Hoffstall, BST Emsland

Standorte: Adensen, Höckelheim, Königslutter, Borwede, Wehnen  
Ergebnisse der Jahre 2019 - 2021





Quelle: LWK Niedersachsen

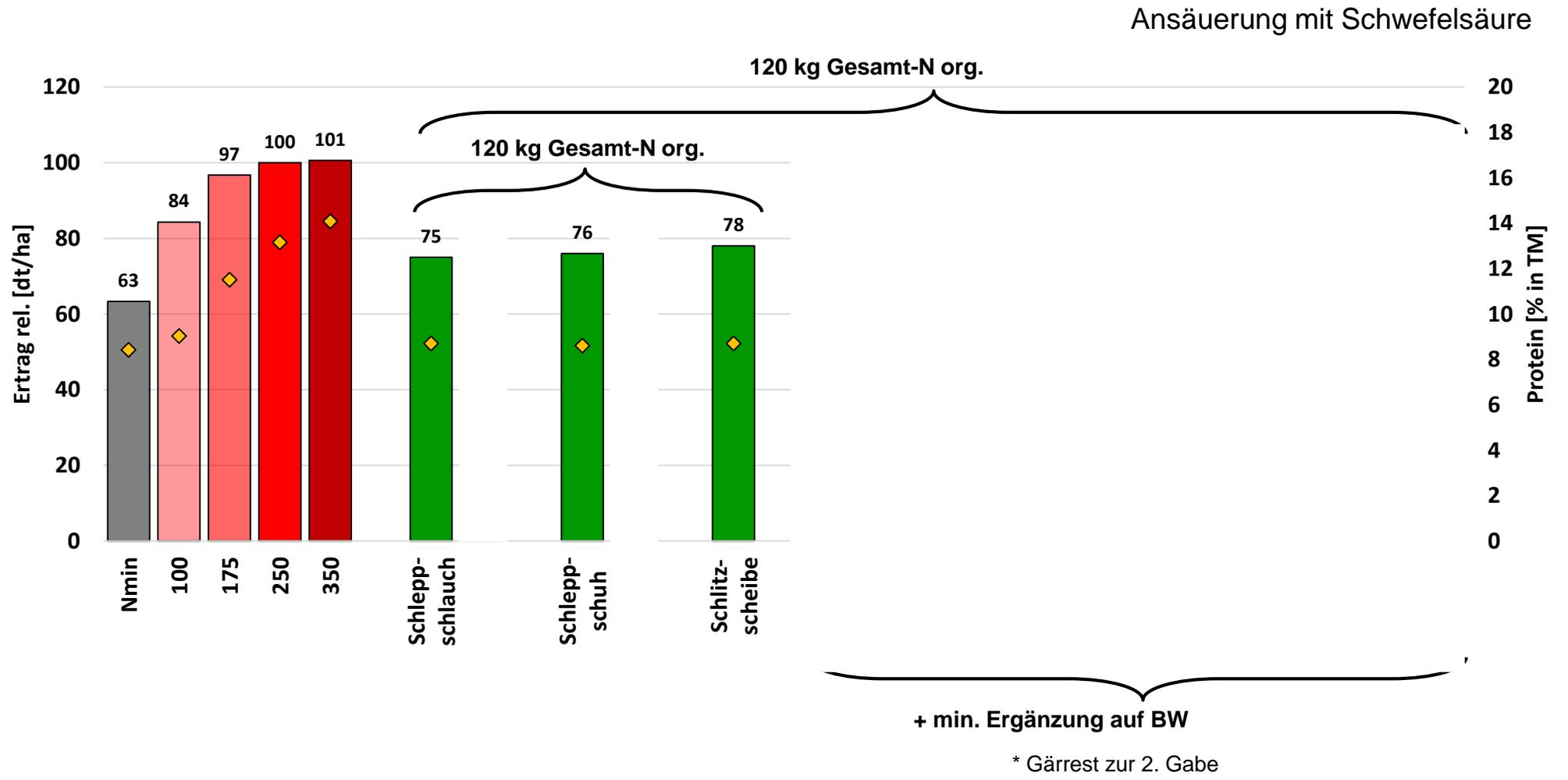
## Wie passt Organik am besten?

	NH <sub>3</sub> -Verluste [% des ausgebrachten NH <sub>4</sub> -N]	NH <sub>3</sub> -Verluste [kg N/ha]*
<b>oberflächliche Ausbringung</b>		
Prallteller	50 - 100	32 - 63
Schleppschlauch	40 - 80	25 - 50
Schleppschuh	20 - 60	13 - 38
Schlitztechnik	10 - 40	6 - 25
<b>Ansäuerung</b>	<b>&lt; 10</b>	<b>&lt; 6</b>
<b>Einarbeitung bei der Ausbringung</b>		
Güllegrubber	20 - 40	13 - 25
Gülle Strip-Till	< 10	< 6

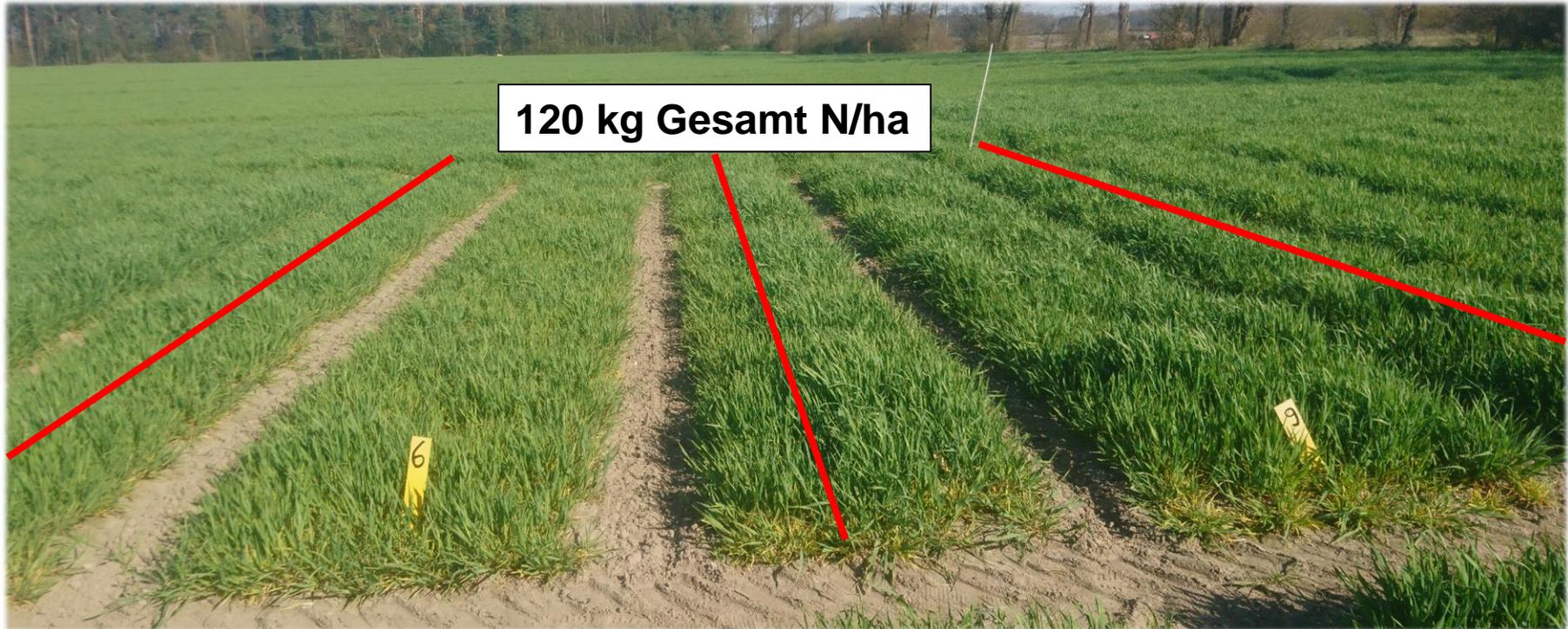


\* Annahme: 25m<sup>3</sup>/ha Ausbringmenge; 4 kg/m<sup>3</sup> Gesamt-N; 62,5% NH<sub>4</sub>-N

Standorte: Adensen, Höckelheim, Königslutter, Borwede, Wehnen  
Ergebnisse der Jahre 2019 - 2021



## Hamerstorf, Wintergerste 17.04.2019



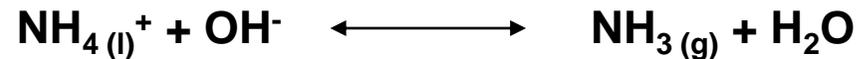
**Schleppschlauch ohne  
Ansäuerung**

**Schleppschuh mit  
Ansäuerung**

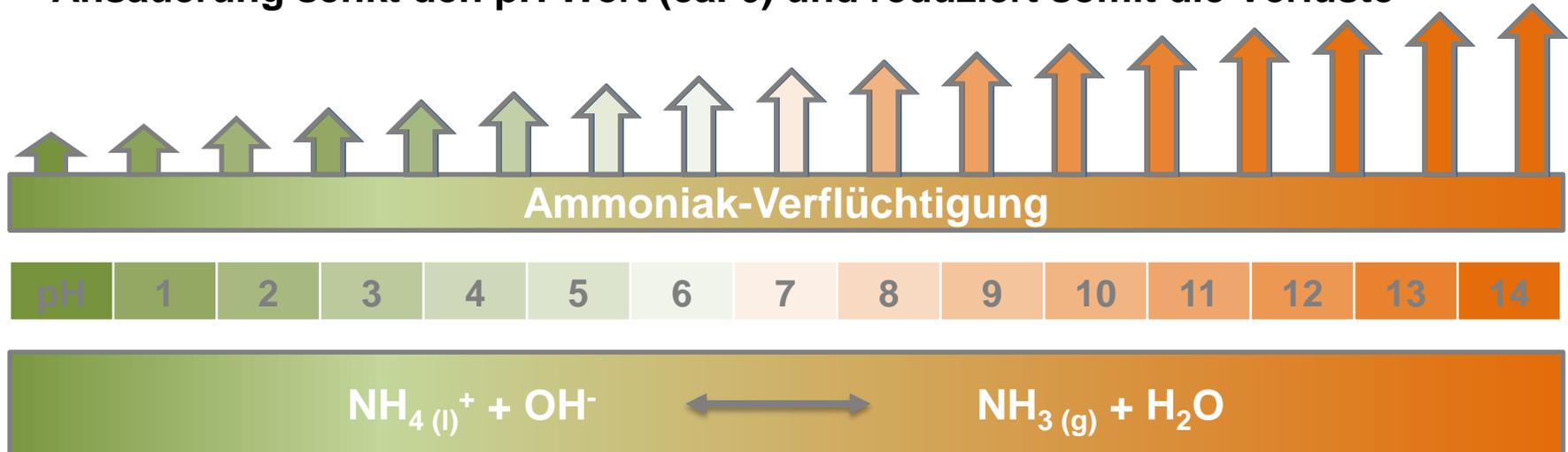
Quelle: LWK Niedersachsen

## Ansäuerung von Gülle und Gärresten

- System in Dänemark entwickelt
- Ammoniakverluste entstehen durch Umwandlung von Ammonium zu Ammoniak



- Je höher der pH Wert, desto stärker verschiebt sich das Gleichgewicht zu Ammoniak, desto höher die Verluste
- Ansäuerung senkt den pH Wert (ca. 6) und reduziert somit die Verluste



Quelle: LWK Niedersachsen

## Möglichkeiten der Ansäuerung

- **Im Stall**
  - Sehr aufwändiges Verfahren
  - Ansäuerung außerhalb des Stalles (Schwefelemissionen) und Umpumpen der Gülle
  - Große Emissionsminderungen, großer Säurebedarf
  - Beeinträchtigungen der Vergärung in BGA möglich
  
- **Im Lager**
  - Enorme Volumenvergrößerung
  - (deutsche) Bauschutzvorschriften beachten
  - pH-Werte steigen nach der Ansäuerung wieder an
  
- **Während der Ausbringung**
  - Relativ einfache Umsetzung
  - Geringere Investitionskosten
  - Flexibel einsetzbar



Quelle: LWK Niedersachsen

## Umgang mit Säure

- **In aller Regel konzentrierte Schwefelsäure genutzt**
  - Größte Säurewirkung bei geringem Volumen
  - Nebenbestandteile pflanzlich nutzbar
- **Im Straßenverkehr ab einer Transportmenge von 330 l ADR Schein notwendig**
  - Maximal 1.000 Punkte  
(3 Punkte/Liter bei konzentrierter Schwefelsäure)
- **Lagerung in doppelwandigen zugelassenen IBC Containern**
  - Keine weiteren Auflagen
  - In einfachen Containern nur mit hohen zusätzlichen Auflagen
- **Schwefelsäure ist ein Gefahrenstoff**
  - Höchste Sorgfalt beim Umgang
  - Kein direkter Kontakt mit Säure
  - **Keine Eigenbaulösungen!**

## Wie geht der Boden mit der Säure um?

- **Es gelangt keine Säure in den Boden!**
  - Säure reagiert mit Gülle/Gärrest
  - Versauerungswirkung rein durch Schwefel
- **Zusätzlicher Kalkbedarf?**
  - Sehr unterschiedliche Aussagen

- - **Achtung Irrglaube:**
    - pH-Wertes der Gülle/Gärrest ohne wesentliche Auswirkung auf Boden pH!
    - Jede (organische) Düngung führt zu einer Versauerung des Bodens durch  $H^+$  Abgabe während der Nitrifikation.
    - Entscheidend ist nicht der pH-Wert des Dünger sondern der Ammonium- und Schwefelanteil.

## Wie geht der Boden mit der Säure um?

- **Es gelangt keine reine Säure in den Boden!**
  - Säure reagiert mit Gülle/Gärrest
  - Versauerungswirkung rein durch Schwefel
  
- **Zusätzlicher Kalkbedarf?**
  - Sehr unterschiedliche Aussagen
  - Abhängig von Säuremenge
  - Versauerung gleichwertig mit gleicher Schwefelmenge aus SSA
  
- **Enthaltene Schwefelmengen sind pflanzenverfügbar**
  - 0,6 kg S/l Schwefelsäure
  - weitere Schwefeldüngung in aller Regel unnötig
  - Zu hohe Schwefelfrachten?
  
- **Bessere P-Verfügbarkeit durch pH-Wert Absenkung?**
  - Keine eigenen Versuchsergebnisse bisher

## Säure – was bringt es uns?

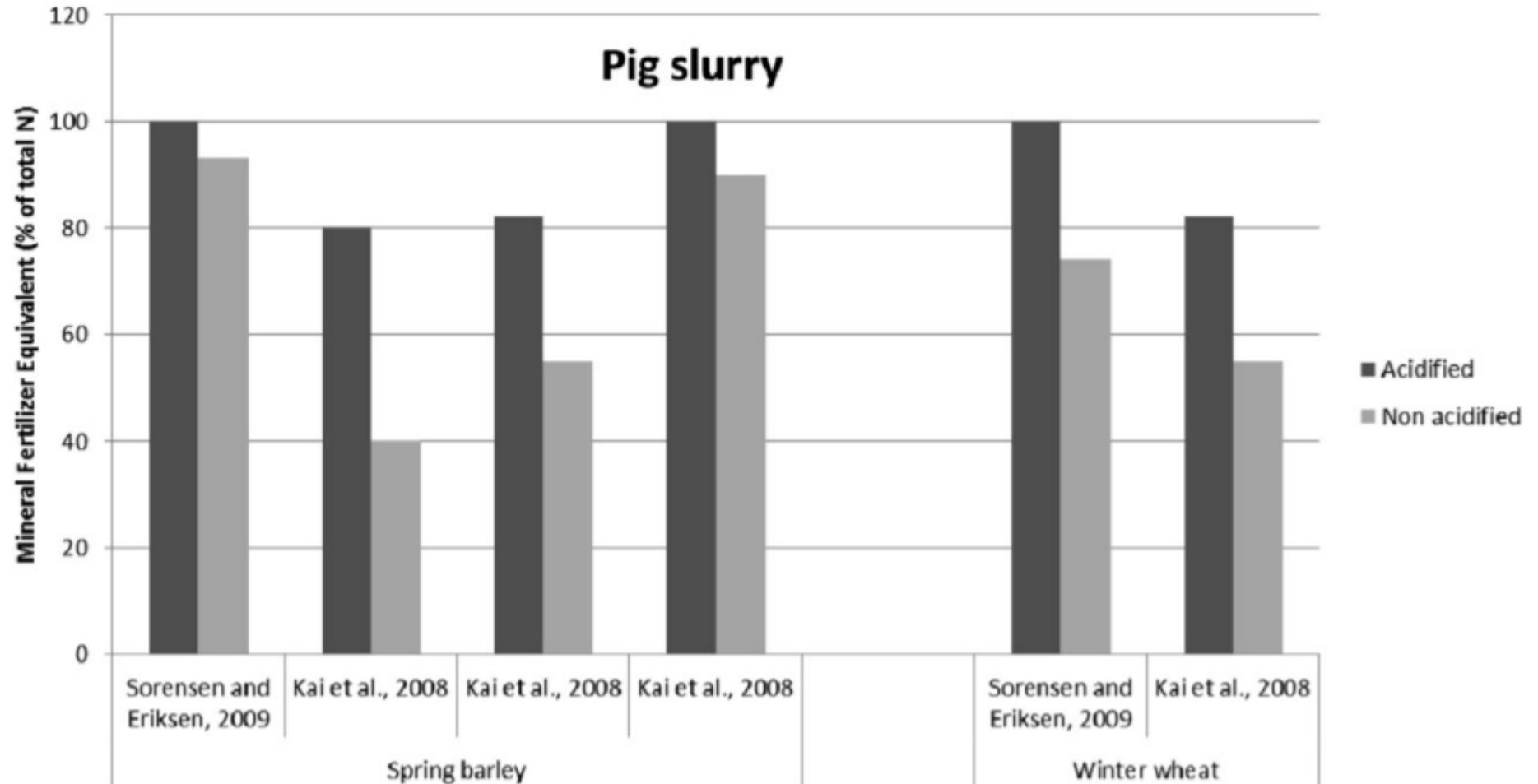
- **Steigerung der Ausnutzungsgrade organischer Dünger**
  - Weniger Emissionen, mehr Ammonium für Pflanzen
- **Reduktion des mineralischen Ergänzungsbedarfs**
  - Höhere Anrechnung der Stickstoffs aus organischen Düngern

## Anrechenbarkeit organischer Dünger

Mittel der Versuchsjahre 2018 bis 2021:

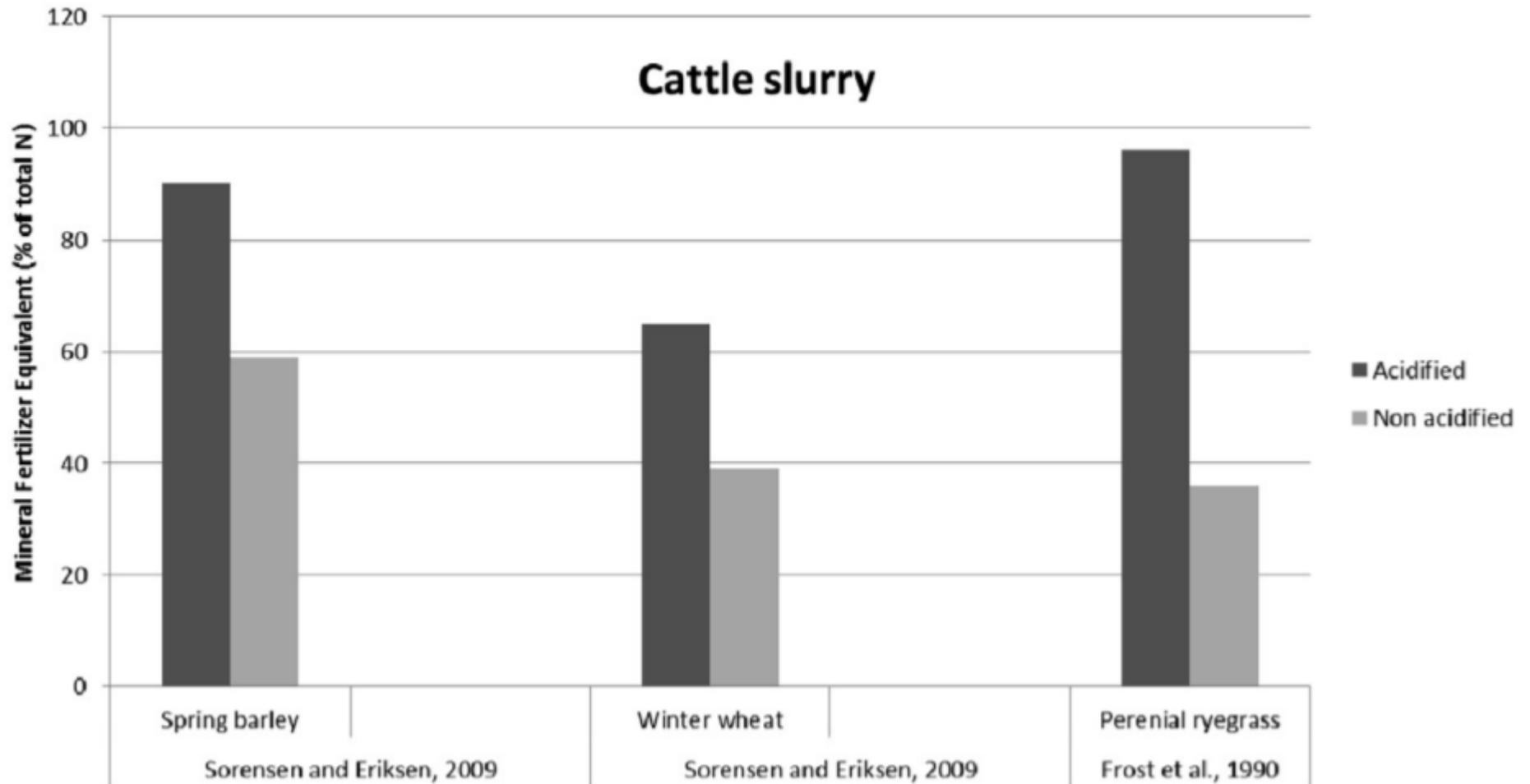
Steigerungen der MDÄ gegenüber Schleppschlauch	
Schleppschuh	+ 6%
Schlitzgerät	+ 12%
Schleppschlauch plus Säure	+ 19%
Schleppschuh plus Säure	+ 23%

## Anrechenbarkeit organischer Dünger



Fangueiro et al. 2015

## Anrechenbarkeit organischer Dünger



Fangueiro et al. 2015

## Säure – was bringt es uns?

- Steigerung der Ausnutzungsgrade organischer Dünger
  
- Reduktion des mineralischen Ergänzungsbedarfs
  
- **Schwefelversorgung in aller Regel abgedeckt**  
Beispiel: 25 m<sup>3</sup>/ha mit 3 l/m<sup>3</sup> angesäuert:
  - 75 l Schwefelsäure/ha → 45 kg S/ha
  - eher Probleme mit zu hohen Frachten
  
- **Ertragssteigerungen?**
  - Immer dann, wenn vorher pflanzlicher Bedarf nicht gedeckt werden konnte
  - Z. B. rote Gebiete
  - Ansonsten eher Einsparpotentiale bei Mineraldüngung

## Säure – was bringt es uns?

- Steigerung der Ausnutzungsgrade organischer Dünger
- Reduktion des mineralischen Ergänzungsbedarfs
- Schwefelversorgung in aller Regel abgedeckt
- Ertragssteigerungen?
- **Ökonomische Vorteile?**

## Säure – was bleibt ökonomisch?

- **Hohe Investitionskosten für Fronttank System**
  - Rund 90.000 €
  - Förderfähig über Bauernmilliarde
  - Technik für Lohnunternehmer, Maschinenringe

## Säure – was bleibt ökonomisch?



- **Mehrkosten für Ausbringung**

- Pauschalsatz für System

18 €/ha

- Kosten für Säure je nach Aufwandmenge

Beispiel: 25 m<sup>3</sup>/ha, 4l Säure/m<sup>3</sup>, 0,50 €/l Säure

50 €/ha

68 €/ha Mehrkosten

- **Kosteneinsparung bei Mineraldüngern**

- **Mögliche Mehrerträge unberücksichtigt  
(2 dt/ha Weizen benötigt für Kostendeckung)**

- **Mögliche Qualitätseffekte unberücksichtigt**

- **Betriebsindividuelle Besonderheiten unberücksichtigt:**

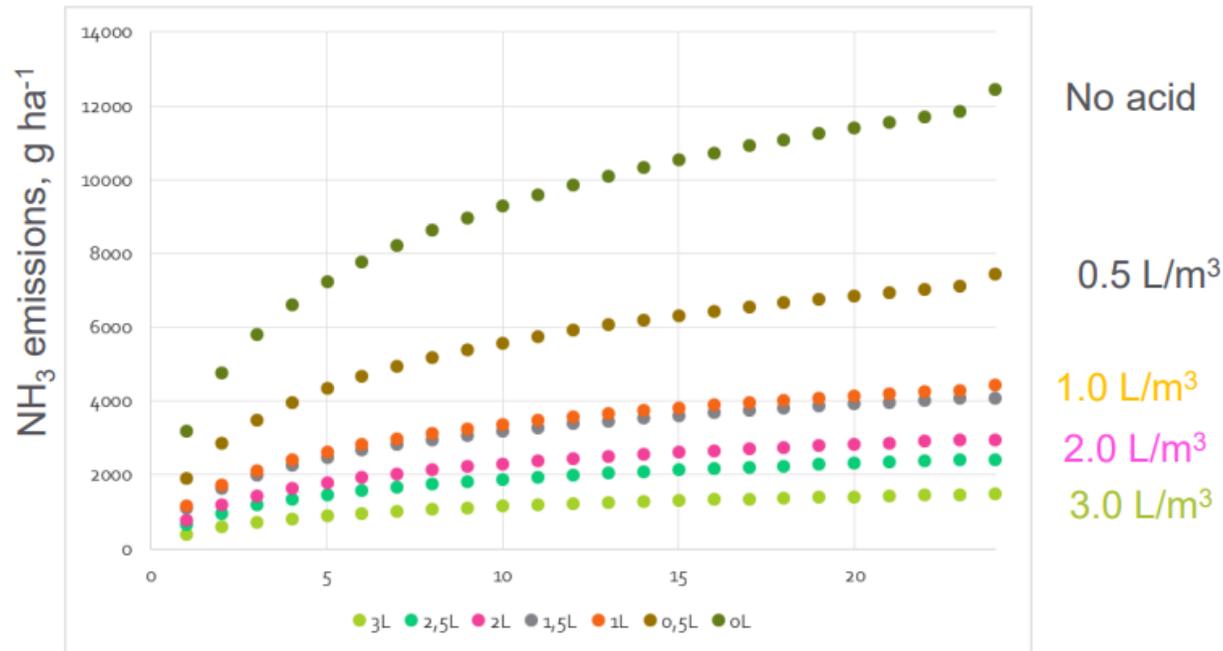
- **z. B. Auswirkungen auf Nährstoffabgabe**



[www.pixabay.com](http://www.pixabay.com)

## Alles Säure oder wie?

Cumulated ammonia emissions 24 hours after the slurry spread at different amounts of acid added, winterwheat, Latvia



pH 5,5  
pH 6  
pH 6,4

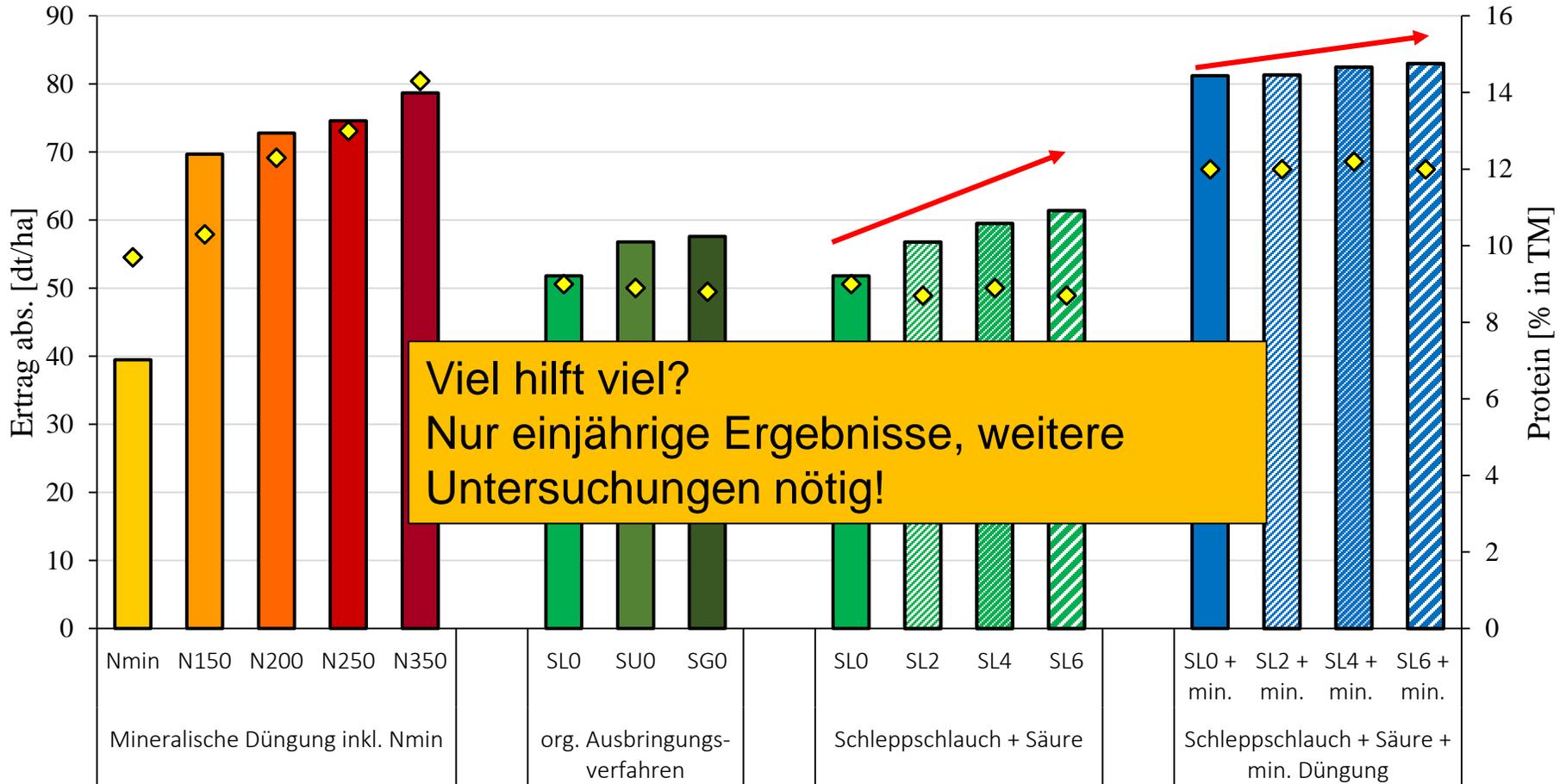
## Alles Säure oder wie?

- **Nach wie vor einige Fragen offen:**
- **Säuremenge für pH 6 bis 6,4 je m<sup>3</sup> sehr variabel**
  - Große Unterschiede zwischen Güllearten und Herkünften
  - Zwischen 1 und >6l Säure je m<sup>3</sup>
- **Feste Zugabe und gleichmäßige Schwefeldüngung?**
  - Welche Emissionsminderungen bei reduzierter Säuremenge?



Quelle: LWK Niedersachsen

## Erste Ergebnisse zu reduzierten Säuremengen



## Alles Säure oder wie?

- **Nach wie vor einige Fragen offen:**
- **Säuremenge für pH 6 bis 6,4 je m<sup>3</sup> sehr variabel**
  - Große Unterschiede zwischen Güllearten und Herkünften
  - Zwischen 1 und >6l Säure je m<sup>3</sup>
- **Feste Zugabe und gleichmäßige Schwefeldüngung?**
  - Welche Emissionsminderungen bei reduzierter Säuremenge?
- **Langfristige Effekte auf pH Wert, Bodenleben, Nährstoffverfügbarkeit**
- **Akzeptanz in Bevölkerung?**
  - Fundierte Aufklärungsarbeit notwendig
- **Nutzung alternativer Zusatzstoffe**
  - ASL
  - Sauerkrautsaft



Quelle: LWK Niedersachsen

# Ansäuerung auch bei Politik hoch im Kurs

## Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung

Bekanntmachung Nr. 18/21/32  
über die Durchführung eines Modell- und Demonstrationsvorhabens  
im Bereich „Ansäuerung von Gülle und Gärrückständen  
während der Aufbringung in wachsende Bestände“

Vom 12. Juli 2021

- **Zur Umsetzung der Ackerbaustrategie**
- **Förderung im Rahmen des Bundesprogramms Nährstoffmanagement**
  - Errichtung eines bundesweiten Modell und Demonstrationsnetzwerkes
  - Einsatz und Akzeptanz in Praxis erhöhen



Quelle: LWK Niedersachsen

## Säure+ im Feld – Wer macht mit?

Gesamtkoordination



Regional-  
koordinatoren



Landesanstalt für  
Landwirtschaft und  
Gartenbau



Landesamt für  
Landwirtschaft und  
Ländlichen Raum



Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei



BILDUNGSZENTRUM TRIESDORF



Landwirtschaftliches Zentrum  
Baden-Württemberg



Landwirtschafts-  
kammer  
Schleswig-Holstein

Unterstützende  
Partner



## Säure – können wir es (bisher) empfehlen?

- **Für Ausbringung in stehende Bestände**
  - Vor der Saat durch Direkteinarbeitung gleichwertige Alternativen vorhanden
- **Höhere Effekte je schlechter die allgemeinen Bedingungen**
  - Trotzdem weiterhin Grundsätze der emissionsarmen Ausbringung beachten!
- **Je höher der Start pH, desto höher die Möglichkeiten zur Emissionsminderung**
  - Aber desto höher auch der Säurebedarf
- **Schwefelfrachten betrieblich im Auge behalten**
  - Keine pauschale Ansäuerung aller Düngemittel
  - pH Werte im Auge behalten, ggf. Kalkung anpassen



Quelle: LWK Niedersachsen

## Fazit

- **Effizienzsteigerung als oberstes Ziel bei jeder Düngung**
  - Düngeverordnung
  - Marktsituation
- **Organische Düngung gewinnt an Bedeutung**
- **Ansäuerung als viel versprechende Methode zur Steigerung der Ausnutzungsgrade**
  - Komplexes System
  - Aufgabe für Experten
- **Noch einige offene Fragen**
  - Versuchs- und Demonstrationsanlagen in nächsten Jahren
  - Projekt Säure+ im Feld für Verbreitung in der Praxis



Quelle: LWK Niedersachsen



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

Quelle: FB 3.13 LWK Niedersachsen