

# **DüV, StoffBiV, Klimaschutz- Umsetzungsstrategien in der landwirtschaftlichen Praxis aus der Sicht der Beratung**

**Dr. Gerhard Baumgärtel**  
**Landwirtschaftskammer Niedersachsen**

**Leipzig, 19. September 2017**

## **Folgende Punkte werde ich ansprechen:**

- **Leitplanken für die künftige Stickstoff- und Phosphordüngung**
- **Einflussgrößen auf die N- und P-Düngerausnutzung bzw. N- und P-Salden (= Zufuhr minus Abfuhr)**
  - **Standort und Klima**
  - **Pflanzenbauliche Maßnahmen**
  - **Düngermenge, -form, -verteilung**
  - **Ausbringungstechnik**
- **Stellschrauben für die Optimierung der N- und P-Düngung**

## Wie sehen die künftigen Rahmenbedingungen aus?

**Für die Stickstoff- und Phosphordüngung geben in der neuen Düngeverordnung**

- **der ermittelte Düngebedarf und**
- **die Obergrenzen für N- und P-Salden**

**den Rahmen bzw. die Leitplanken vor.**

**Das ist nicht neu, aber eine evtl. Überschreitung wird härter bestraft!**

## Kontrollwerte Nährstoffvergleich

### Kontrollwerte

- Aktuell: N-Saldo max. **60 kg N/ha und Jahr** im Durchschnitt der drei letzten Düngjahre
- **ab 01.01.2018: 50 kg N/ha und Jahr** im Durchschnitt der drei letzten Düngjahre

Begrenzung der **P-Salden** im Durchschnitt der **sechs** letzten Düngjahre:

- Aktuell: max. Überschuss **20 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha und Jahr**
- **ab 01.01.2018 max. Überschuss von 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha und Jahr**

## **Einflussgrößen auf die N- und P-Düngerausnutzung bzw. N- und P-Salden (= Zufuhr minus Abfuhr)**

- Unveränderbar:

### **Standort und Klima**

## Schätzrahmen für unvermeidbare N-Verluste bzw. zu erreichende N-Salden (kg/ha)

...für Ackerland mit standortspezifisch optimaler Bewirtschaftung nach guter fachlicher Praxis ohne Kulturen mit erhöhtem Verlustpotenzial und ohne Tierhaltung

Ackerzahl	Niederschlag (mm)		
	< 600	600-750	> 750
< 45	30	35	40
45 – 65	25	30	35
66 – 85	15	20	25
> 85	5	10	15

BAD-Broschüre, 2003

## Schätzrahmen für unvermeidbare N-Verluste bzw. zu erreichende N-Salden (kg/ha und Jahr) bei nachhaltiger Pflanzenernährung

Standort	I	II	III
ohne organische Düngung	25	40	55

BAD-Broschüre, 2003

---

## Einflussgrößen auf die N- und P-Düngerausnutzung bzw. N- und P-Salden (= Zufuhr minus Abfuhr)

- Unveränderbar:

Standort und Klima

- Indirekt:

**u.a. Bodenbearbeitung, Grunddüngung, Fruchtfolge,  
Beregnung, Pflanzenschutz**

## Einflussgrößen auf die N- und P-Düngerausnutzung bzw. N- und P-Salden (= Zufuhr minus Abfuhr)

- Unveränderbar:

Standort und Klima

- Indirekt:

u.a. Bodenbearbeitung, Grunddüngung, Fruchtfolge,  
Beregnung, Pflanzenschutz

- Direkt:

**Menge, Form, Verteilung der Stickstoffdüngung und  
Ausbringungstechnik**

## N-Salden bei bedarfsgerechter mineralischer N-Düngung nach neuer DüV

### Lösslehm

Fruchtart	Ertrag, dt/ha	N- Bedarfs wert, kg/ha	Nmin, kg/ha	N- Düngung, kg /ha	Protein, % in TS	N-Gehalt, kg/dt	N-Abfuhr, kg/ha	N-Saldo, kg/ha
Zuckerrübe	<b>750</b>	180	60	<b>120</b>		0,18	<b>135</b>	<b>-15</b>
Winterweizen A/B	<b>95</b>	230	50	<b>180</b>	12,5	1,89	<b>179</b>	<b>1</b>
Winterraps	<b>45</b>	210	35	<b>175</b>	23	3,35	<b>151</b>	<b>24</b>
Winterweizen A/B	<b>95</b>	230	50	<b>180</b>	12,5	1,89	<b>179</b>	<b>1</b>
				<b>164</b>			<b>161</b>	<b>3</b>

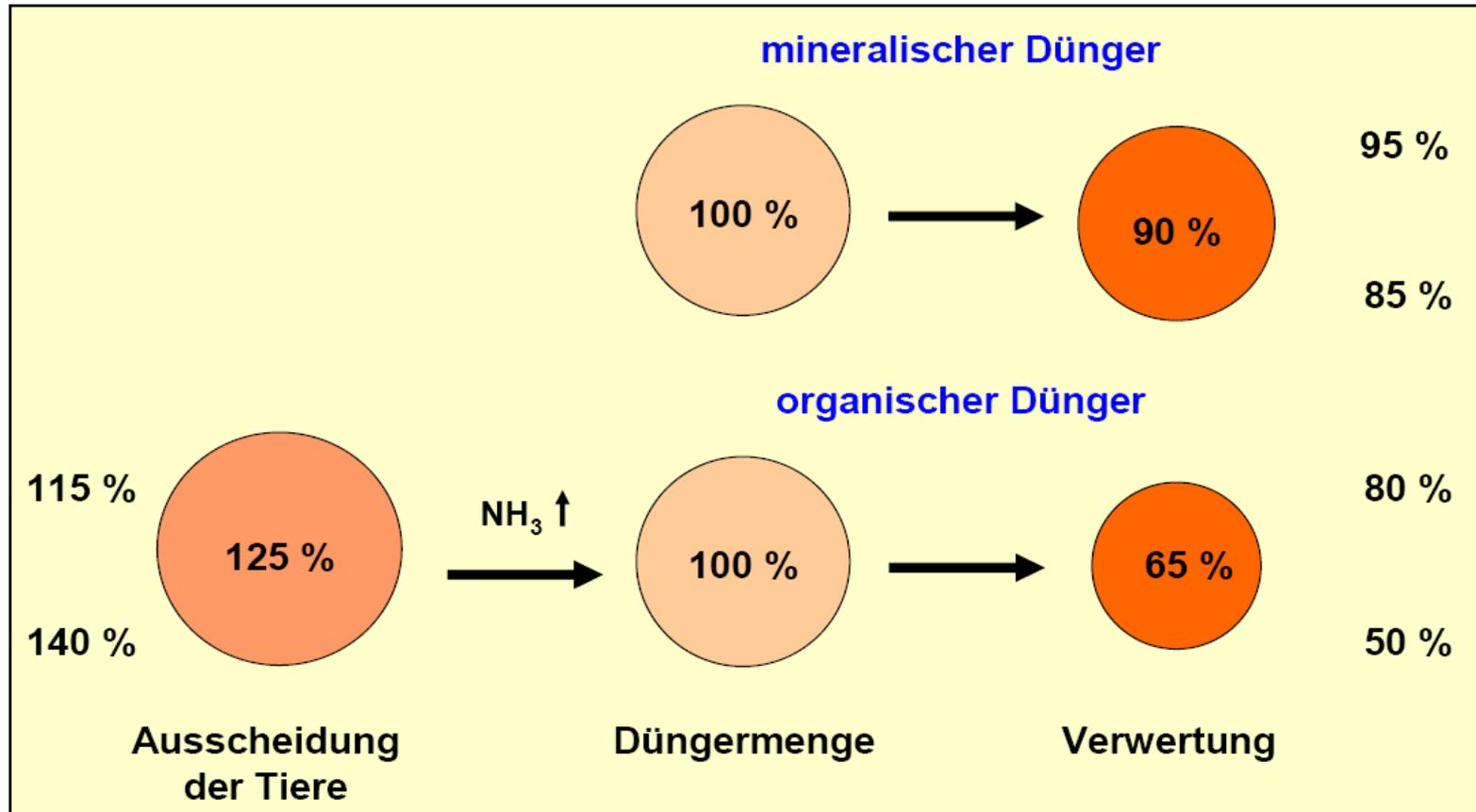
### Sandboden ohne Beregnung

Winterraps	<b>35</b>	185	25	<b>160</b>	23	3,35	<b>117</b>	<b>43</b>
Winterweizen C	<b>75</b>	200	40	<b>160</b>	12	1,81	<b>136</b>	<b>24</b>
Wintergerste	<b>70</b>	180	30	<b>150</b>	12	1,65	<b>116</b>	<b>34</b>
				<b>157</b>			<b>123</b>	<b>34</b>

## Zwischenfazit

**Bei mineralischer N-Düngung nach Bedarf können die Obergrenzen für die N-Salden bei den typischen Raps-Fruchtfolgen i.d.R. eingehalten werden.**

## Verwertung der N-Düngung durch Pflanzen (langfristige Betrachtung und optimaler Einsatz)



Gutser und Ebertseder, 2002

## Veränderung der N-Salden durch verschiedene organische Dünger (**Basis 100 kg Ges.-N/ha und Jahr**)

Düngerart	Mindest- anrechnung	Mindest- nach- lieferung	Summe	max. Ausbringungs- verlust	Bilanz- wirksam	Dif- ferenz	Beispiel ausgebrachte N- Menge	Veränderung N-Salden
	%	%	%	%	%	%	kg Ges.N/ha	kg N/ha
Schweinegülle	60	10	<b>70</b>	13	87	17	100	<b>17</b>
HTK	60	10	<b>70</b>	17	83	13	100	<b>13</b>
Gärrest flüssig	50	10	<b>60</b>	11	89	<del>29</del>	100	<b>29</b>
Gärrest fest	30	10	<b>40</b>	11	89	49	100	<b>49</b>
Geflügelmist	30	10	<b>40</b>	17	83	43	100	<b>43</b>
Pilzsubstrat	10	10	<b>20</b>	10	90	70	100	<b>70</b>

\* **Mindestnachlieferung** der org. Düngung im Vorjahr: **10 %** der im Vorjahr aufgebrauchten Menge an Gesamt-N = 10 kg N/ha,  
Beispiel: fl. Gärrest **100 kg Ges.-N** abzüglich 11 % Ausbringungsverluste = 89 kg N/ha

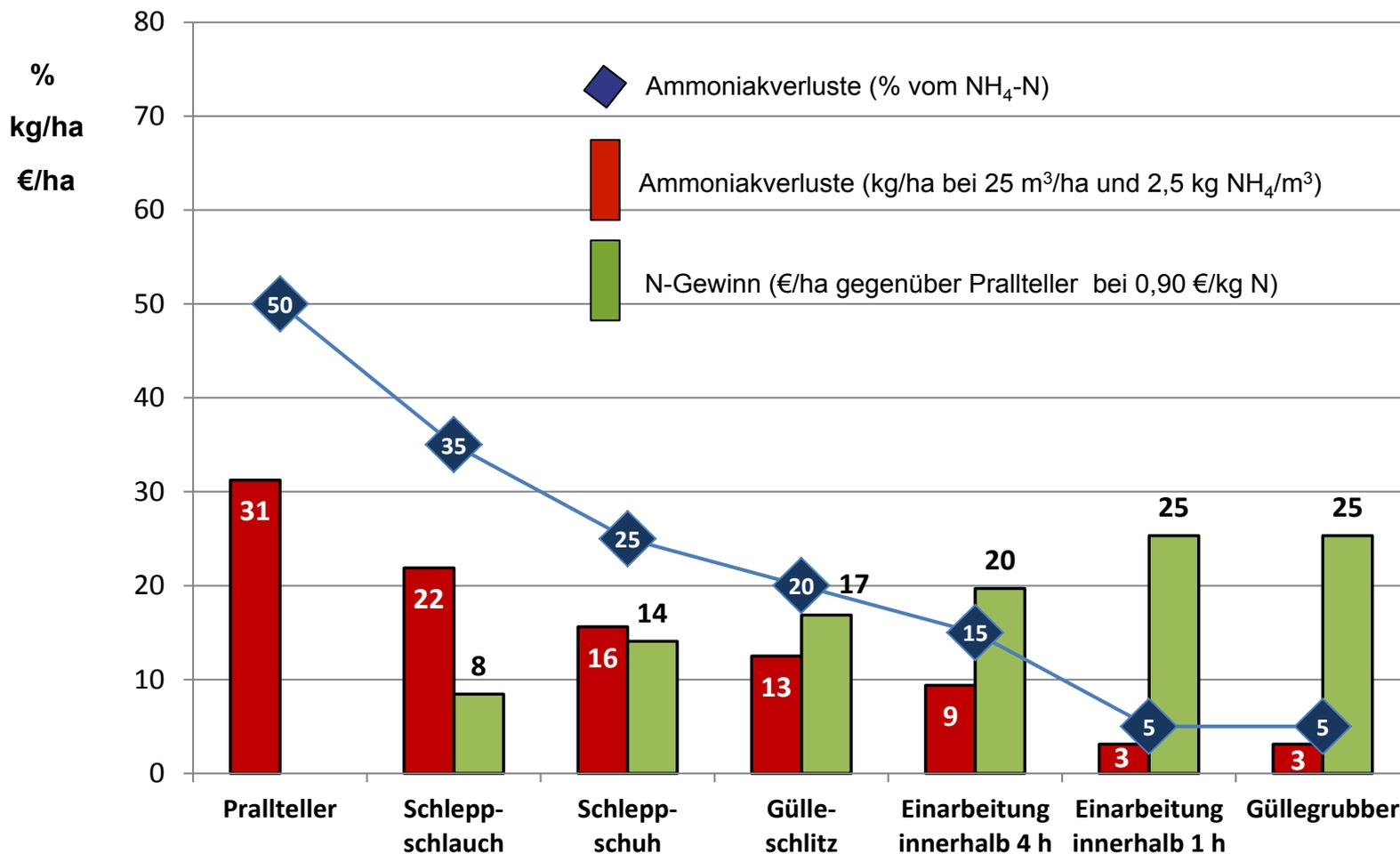
**Ja zu organischen Düngern und Ja zur Verbesserung der N-Ausnutzung!**

## N-Wirkung von organischen Düngern – viele Einflussfaktoren!

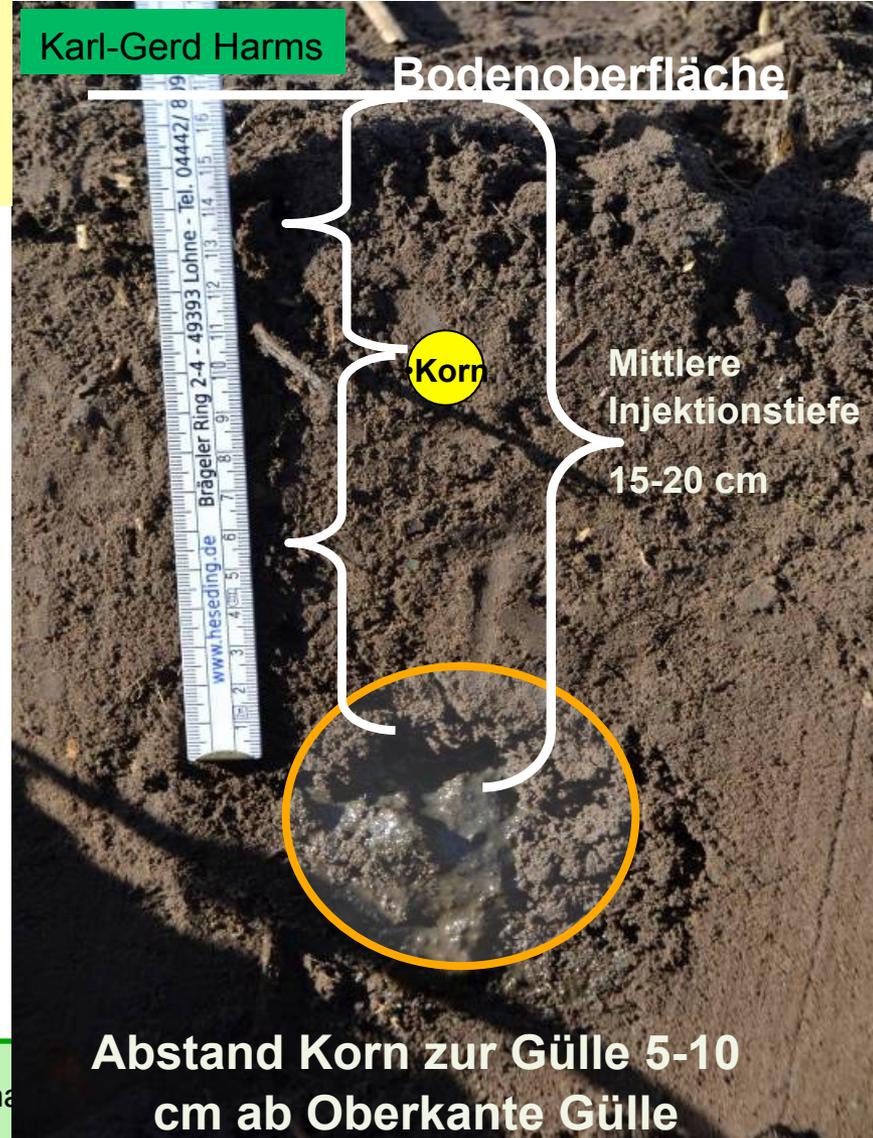


## Techniken zur Minderung der Ammoniakverluste nach Gülle- bzw. Gärrestausbringung auf Ackerland

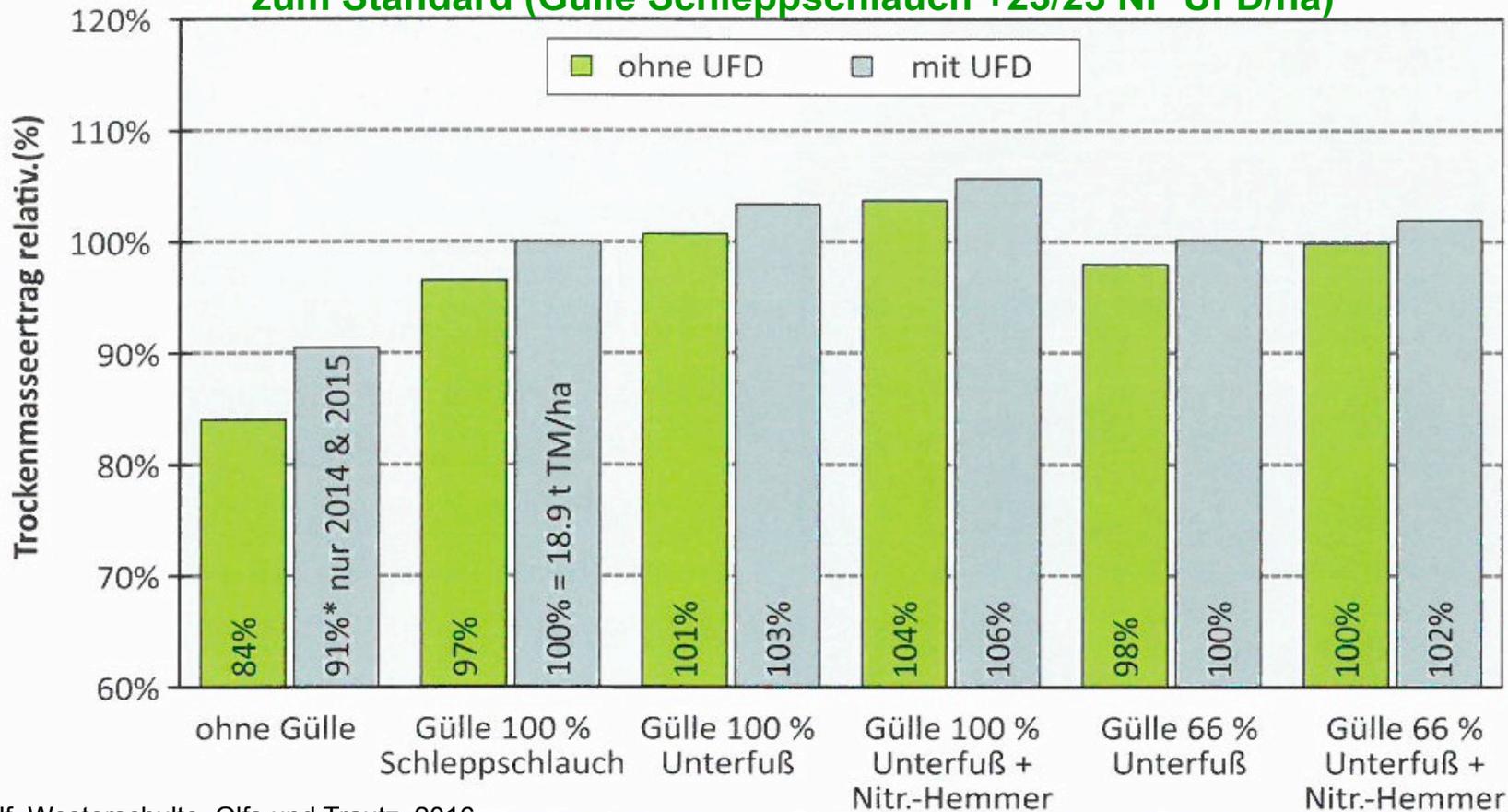
Durchschnittswerte nach Döhler, KTBL



Über die V-Stellung der Blätter sammelt Mais Niederschlagswasser gezielt im Bereich des Wurzelballens. Hier platzierte Nähstoffe stehen der Pflanze schneller und in höherer Konzentration zur Verfügung.



## Trockenmasseerträge von Silomais bei Gülledüngung und Unterfußdüngung; Mittel aus 22 Vers. 8 Standorte, 2013 bis 2015, Werte rel. zum Standard (Gülle Schleppschlauch +23/23 NP UFD/ha)

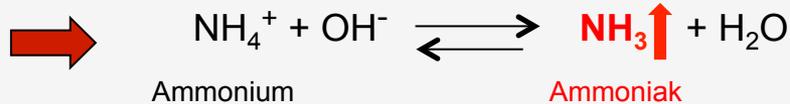


Federolf, Westerschulte, Olf und Trautz, 2016

# Inhaltsstoffe von Gülle und Gärrest im Vergleich

(Beispielwerte)

	Ausgangsgülle (Gemisch Rinder-/ Schweinegülle)	Gärrest (Gülleanlage)	Gärrest (Nawaro-Anlage)
TS-Gehalt [%]	6,5	5,1	7,0
org. Substanz [%]	4,8	3,5	5,1
pH-Wert	<b>7,3</b>	<b>8,0</b>	<b>8,3</b>
N [kg/m <sup>3</sup> ]	3,9	4,0	4,7
NH <sub>4</sub> -N [kg/m <sup>3</sup> ]	2,2	2,4	2,7
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> [kg/m <sup>3</sup> ]	1,7	1,6	1,8
K <sub>2</sub> O [kg/m <sup>3</sup> ]	4,6	4,8	5,0



NH<sub>3</sub>-Anteil steigt mit zunehmenden pH-Wert und steigender Temperatur!

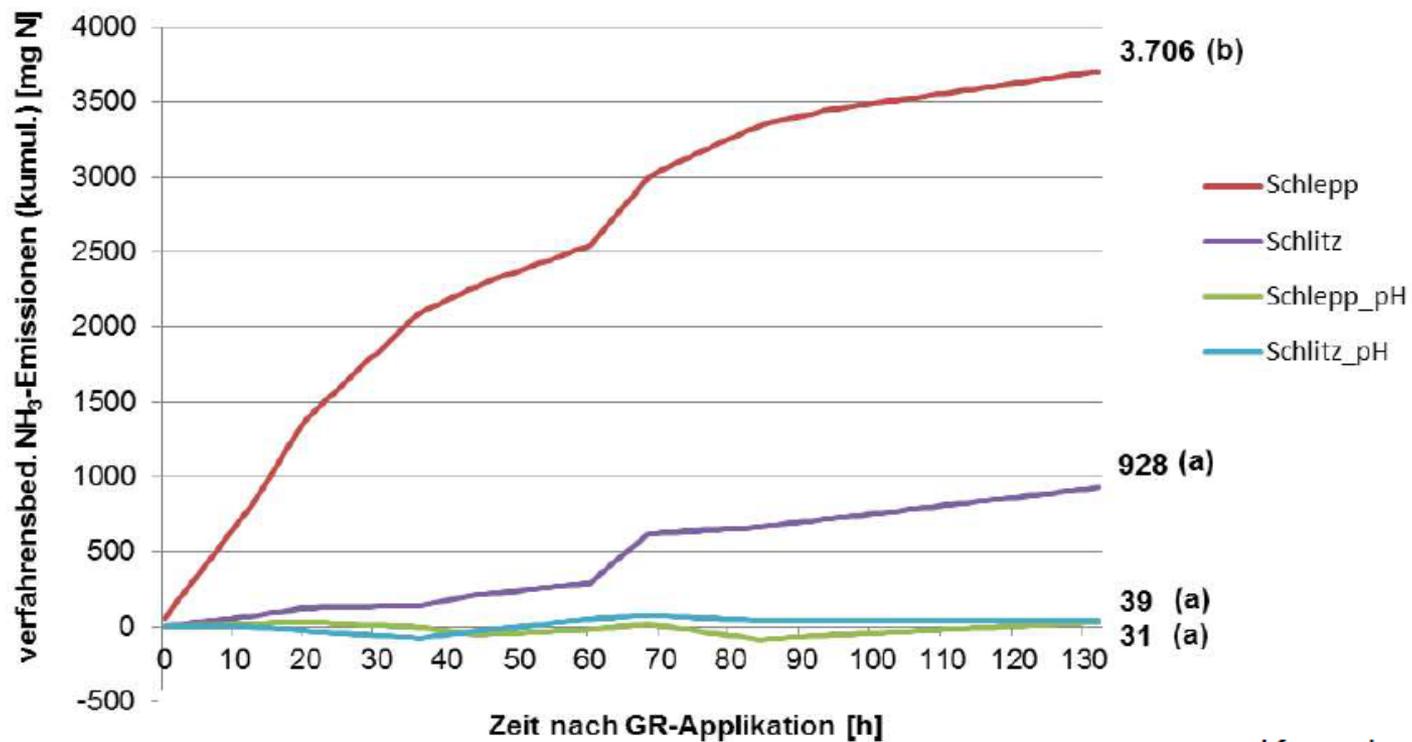
bei Gärresten ist das Verlustpotential besonders hoch, daher besondere Sorgfalt bei der Ausbringung erforderlich!

Lösung: Ansäuern mit Schwefelsäure

(Absenkung des pH-Wertes auf 6 – vgl. Dänemark)

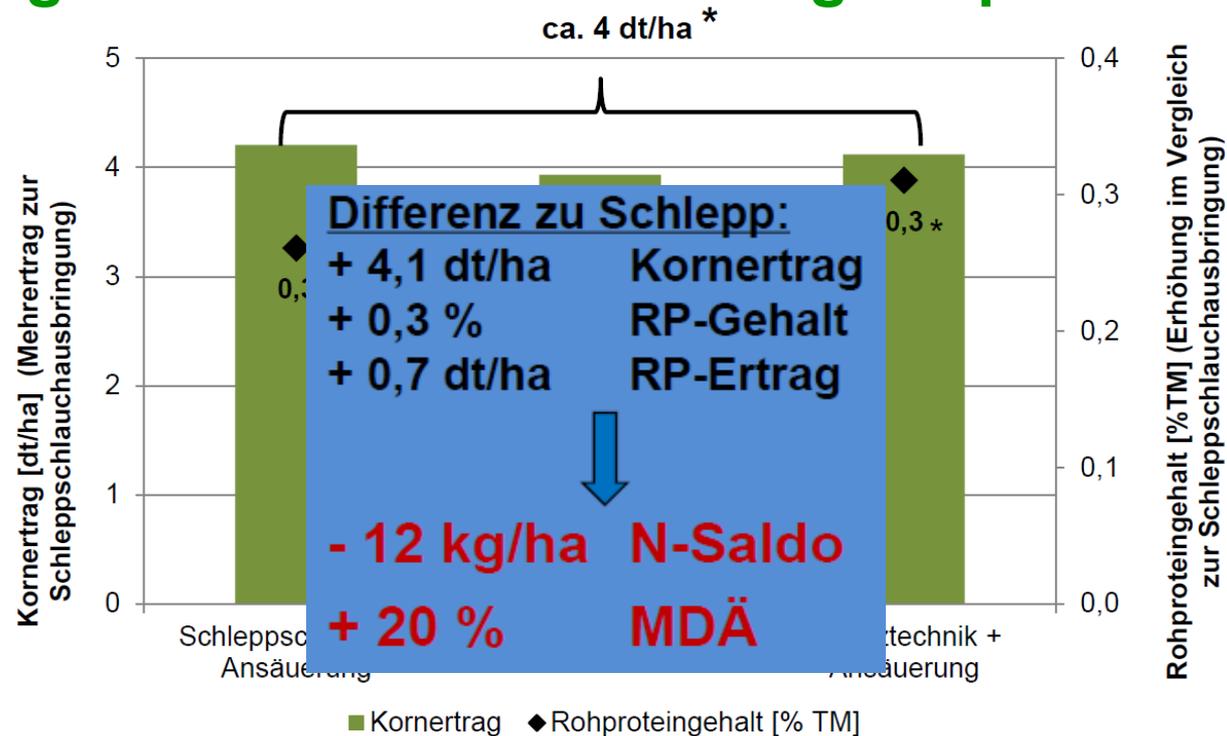
## Verfahrensbedingte NH<sub>3</sub>-Emissionen in Abhängigkeit von der Applikationstechnik

Gülzow, MW 2013-14 (Werte bereinigt um Kontrolle)



Kureck, 2014

## Ergebnisse aus Mecklenburg-Vorpommern



\* = signifikanter Unterschied, GD (Kornertrag) = 1,8 dt/ha, GD (Rohprotein) = 0,3 %

Abbildung 2 Steigerung von Kornertrag und Rohproteingehalt durch emissionsmindernde Verfahren bei Gärrestausbringung, Gülzow 2012 – 2014, Quelle: Kurreck 2014, Landesforschungsanstalt MV

## Vorteile der Ansäuerung

- große Arbeitsbreiten möglich
- mit erprobter/ vorhandener Technik kombinierbar
- im Pflanzenbestand nutzbar
- keine Pflanzenbeschädigungen (auch bei schossenden Beständen)
- keine Narbenverletzungen im Grünland
- besonders hohe Effekte ( $\text{NH}_3$ -Emissionsvermeidung) bei sonst ungünstigen Bedingungen
- fast vollständige Vermeidung der Ausbringungsverluste ohne Einarbeitung möglich
- verbesserte Phosphatverfügbarkeit im organischen Dünger
- Schwefeldüngung inklusive

---

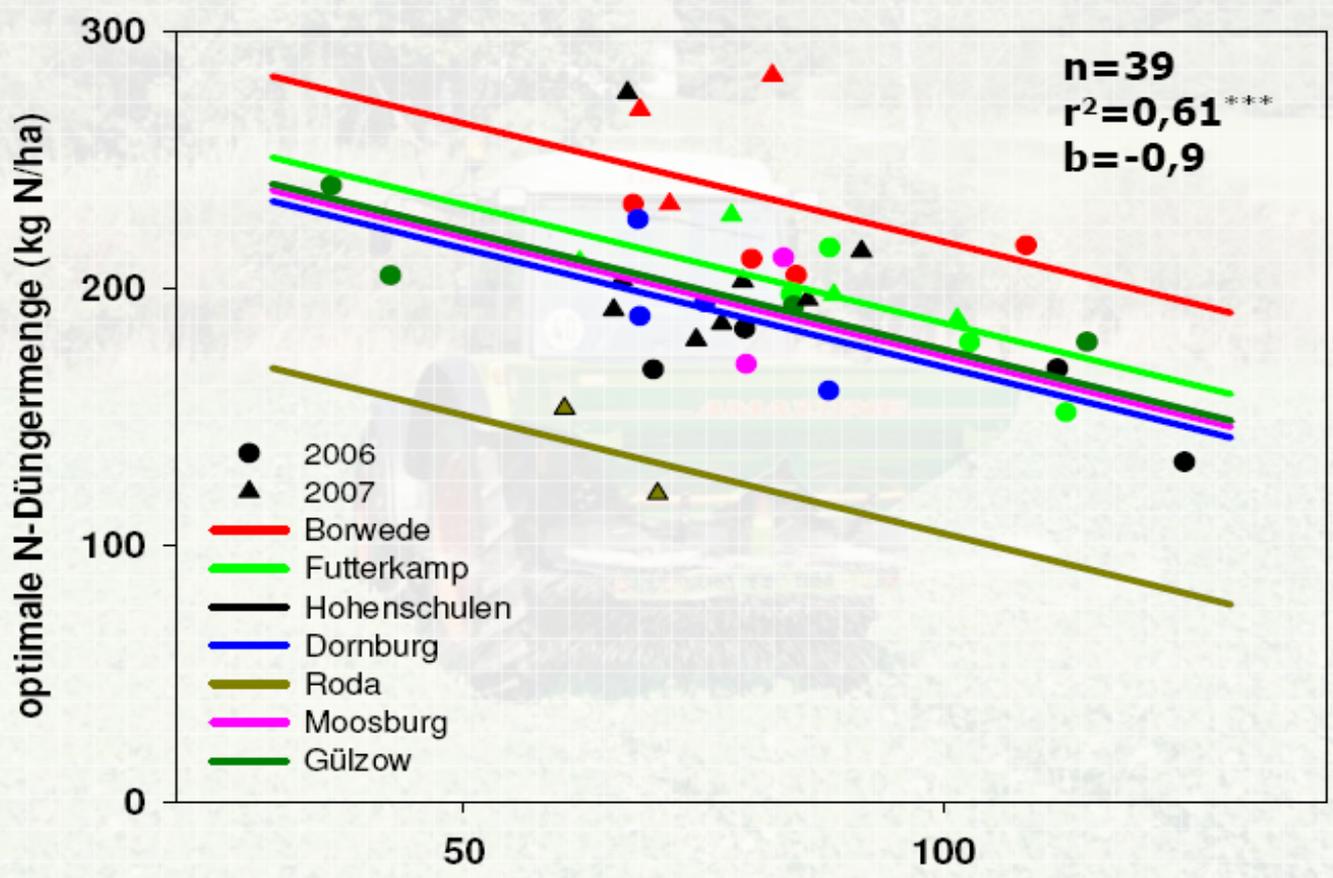
## Stellschrauben zur Optimierung der N- und P-Düngung

- Mögliche Reduzierung der N-Düngermengen (20 bis 30 kg/ha):
  - bei **Backweizen** durch Sortenwahl (gute Backqualitäten bei niedrigen Rohproteingehalten).
  - bei **Winterraps** durch Messung der N-Mengen im Aufwuchs, bei überdurchschnittlichen Werten zu Vegetationsbeginn kann N-Düngebedarf vermindert werden.

Optimierung der N-Düngung zu Winterraps

Düngungsoptimum

Beziehung  $N_{opt}$  und Mittel der N-Mengen im Bestand in Herbst und Frühjahr



Versuchs-  
durchführung

Ergebnisse

Düngungsoptimum

Ausblick

## *Düngeempfehlung*



Versuchs-  
durchführung

**Ergebnisse**

Düngungsoptimum

**Ausblick**

**Annahme eines mittleren Bestandes im Herbst:**

**50 kg N/ha (?) = ortsübliche Düngung**

**N-Mengen im Herbst über 50 kg N/ha zu 70 % auf die ortsübliche Düngermenge anrechnen**

## N-Düngungsversuch zu Winterraps seit 2003: Vergleich verschiedener Düngesysteme in den vergangenen Jahren

**Mittlere Relativerträge, SW = 100%**

N-Angebot, kg/ha (Nmin + N-Düngung)	Herbst	Veg. Beg.	Schossbeg.	Blühbeginn	Summe
SW		130	70		200
System 1	7 Standorte, 25 Versuche: <b>100</b> , 2x gesicherte Mindererträge				
System 2	7 Standorte, 24 Versuche: <b>98</b> , 4x gesicherte Mindererträge				

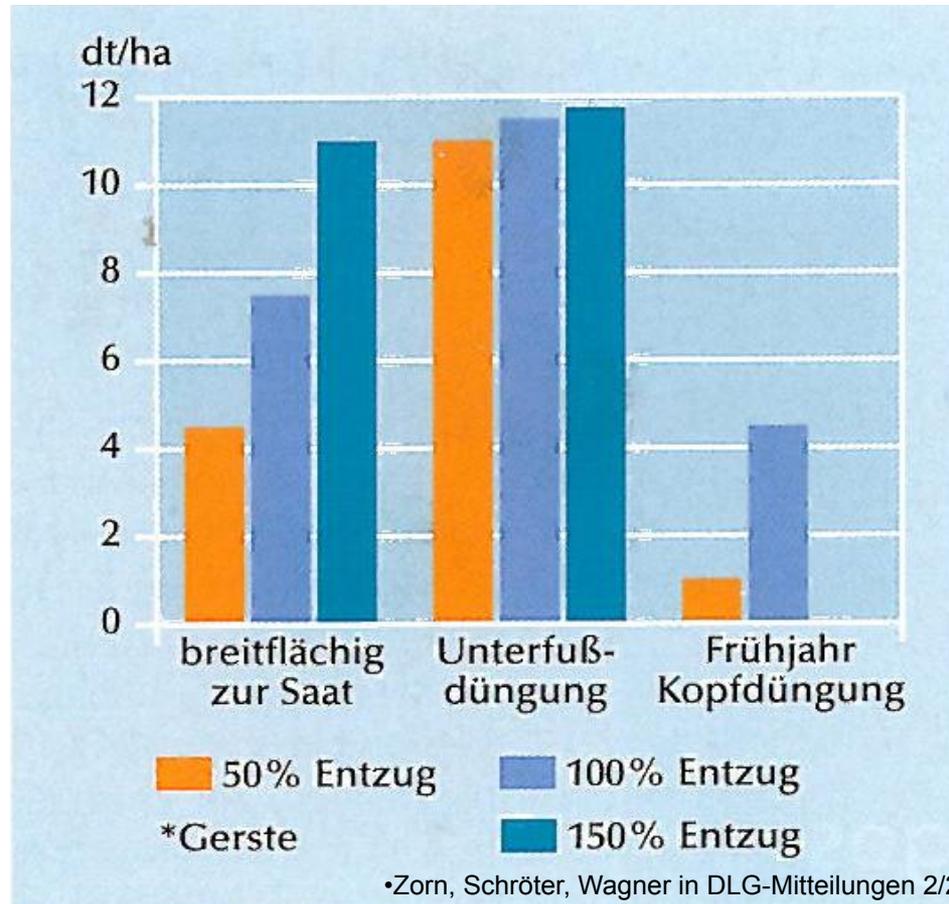
**Fazit: Wir sind schon ganz dicht an der Wahrheit!**

Gilt auch für den Vergleich solcher Systeme in anderen Früchten  
und für noch nicht genannte Systeme wie z.B. stabilisierte N-  
Dünger oder CULTAN-Verfahren

## Stellschrauben zur Optimierung der N- und P-Düngung

- Mögliche Reduzierung der N-Düngermengen:
  - Bei Backweizen durch Sortenwahl (gute Backqualitäten bei niedrigen Rohproteingehalten).
  - bei Winterraps durch Messung der N-Mengen im Aufwuchs, bei überdurchschnittlichen Werten zu Vegetationsbeginn kann N-Düngebedarf vermindert werden.
- **Steuerung der N-Düngermengen, der Erträge und der Eiweißgehalte bei Winterweizen und anderen Getreidearten durch intelligente Verteilung der N-Düngung**
  - ISIP-Modell, Nitrachek, N-Tester
- **Verteilgenauigkeit beim Düngerstreuen!**
- **Kaum Steuerungsmöglichkeiten durch Wahl der mineralischen N-Düngerform – Wirkungsunterschiede sind marginal.**
- **Teilflächenspezifische Düngung kann geringen Beitrag leisten.**
- **Unterfußdüngung mit Phosphor auf P-armen Standorten**

## Ergebnisse zur Unterfußdüngung bei Wintergerste von einem P-armen Lehmboden in Thüringen



## Stellschrauben zur Optimierung der N- und P-Düngung

- Mögliche Reduzierung der N-Düngermengen:
  - bei Winterraps durch Messung der N-Mengen im Aufwuchs, bei überdurchschnittlichen Werten zu Vegetationsbeginn kann N-Düngebedarf vermindert werden.
  - Bei Backweizen durch Sortenwahl (gute Backqualitäten bei niedrigen Rohproteingehalten).
- Steuerung der N-Düngermengen, der Erträge und der Eiweißgehalte bei Winterweizen durch intelligente Verteilung der N-Düngung
  - ISIP-Modell, Nitrachek, N-Tester
- Verteilgenauigkeit beim Düngerstreuen
- Kaum Steuerungsmöglichkeiten durch Wahl der mineralischen N-Düngerform – Wirkungsunterschiede sind marginal.
- Teilflächenspezifische Düngung kann geringen Beitrag leisten.
- Unterfußdüngung mit Phosphor auf P-armen Standorten
- **Bei mineralischer N- und P-Düngung nach Bedarf bzw. in Höhe der P-Abfuhr können die Obergrenzen für die N- und P-Salden bei den typischen Fruchtfolgen i.d.R. eingehalten werden.**

## Stellschrauben zur Optimierung der N- und P-Düngung

- Wegen der Stickstoffobergrenze sind im Herbst nur noch sehr geringe Mengen an organischen Düngern noch möglich. Daraus ergeben sich technische Probleme bei der Ausbringung.
- Bei P-reichen und N-armen Düngern gäbe es mehr Spielraum.
- Ausbringung im Frühjahr ist angezeigt – Umdenken ist notwendig!
- Bodenschonende Ausbringung mit Verschlauchung eine denkbare Variante.
- Kopfdüngung mit flüssigen organischen Düngern bei W-Raps und Wintergetreide im Frühjahr?!
- Verbesserung der N-Ausnutzung durch intelligente Ausbringungstechnik:
  - Ansäuerung von Gärresten und Gülle und damit Ausbringung mit Schleppschlauch als ein Konzept für die Zukunft
  - Unterfußdüngung mit Gärresten und Gülle
- Bei Optimierung der Ausnutzung des Stickstoffs in organischen Düngern können in vielen Fällen die N-Salden eingehalten werden.
- Grundsätzlich trägt die Optimierung aller pflanzenbaulichen Maßnahmen zur Verbesserung der Stickstoff- und Phosphorausnutzung und damit zur Einhaltung der N- und P-Obergrenzen bei.