

## Aktuelle Fragen der Grünlanddüngung

Dr. Frank Lorenz, LUFA Nord-West

- 1 Nährstoffversorgung des Bodens und Futterqualität  
- wie hängen sie zusammen?
- 2 Gärreste – auch für Grünland geeignet?
- 3 Gülle und Stickstoff im Frühjahr – wann und wieviel?

Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Aktuelle Fragen der Grünlanddüngung

Dr. Frank Lorenz, LUFA Nord-West

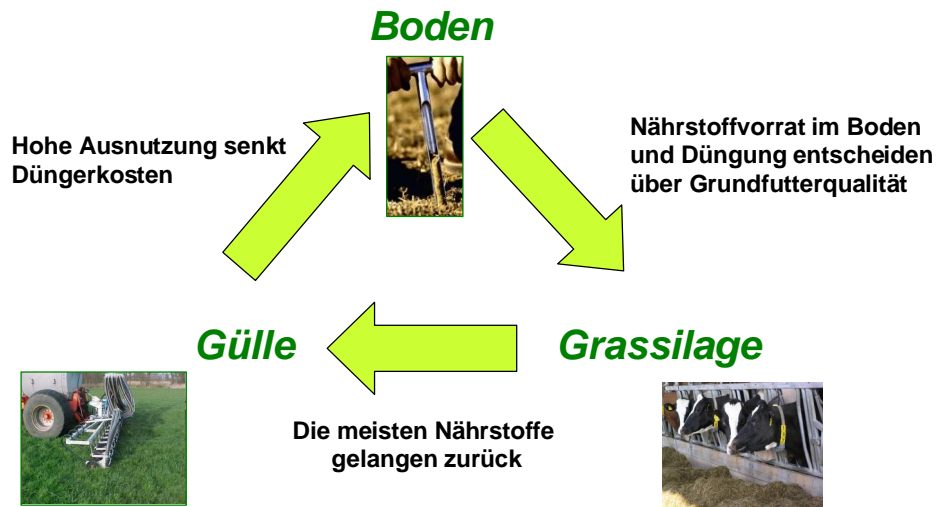
- 1 Nährstoffversorgung des Bodens und Futterqualität  
- wie hängen sie zusammen?
- 2 Gärreste – auch für Grünland geeignet?
- 3 Gülle und Stickstoff im Frühjahr – wann und wieviel?

Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Nährstoffkreislauf im Grünlandbetrieb

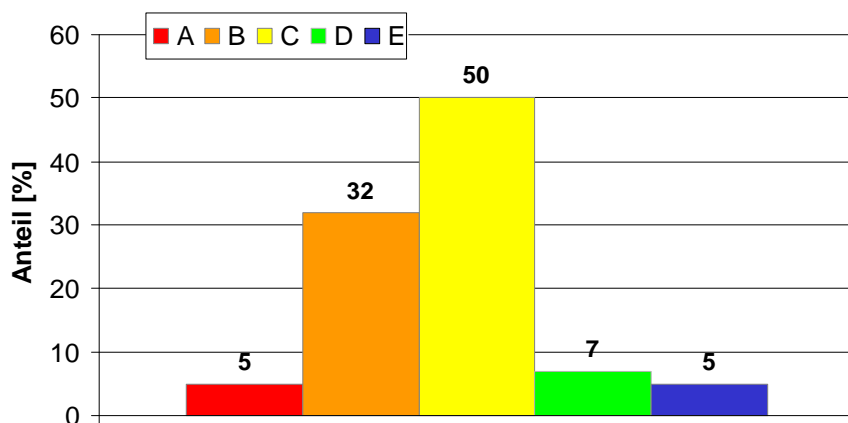


Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## pH-Werte: Hoher Anteil niedrig versorgter Flächen



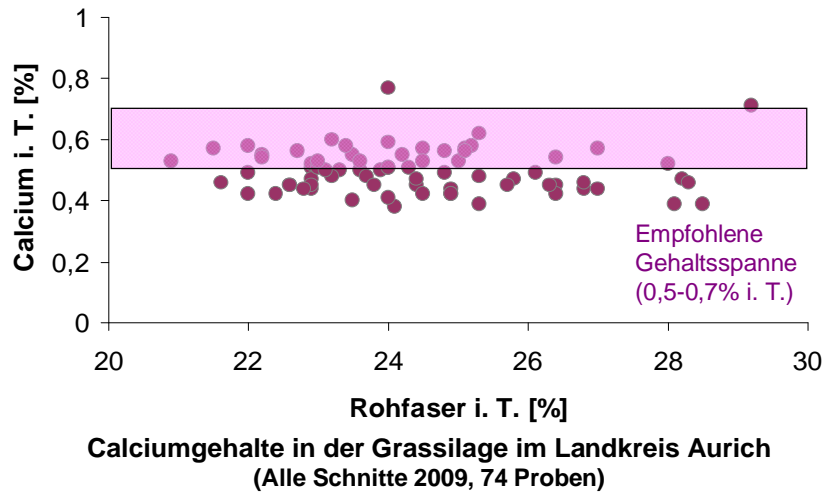
**Kalkversorgung (pH-Werte) der Grünlandflächen im Landkreis Aurich  
(2005-2007: 14.451 Proben)**

Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Calcium: Viele Silagen unterversorgt

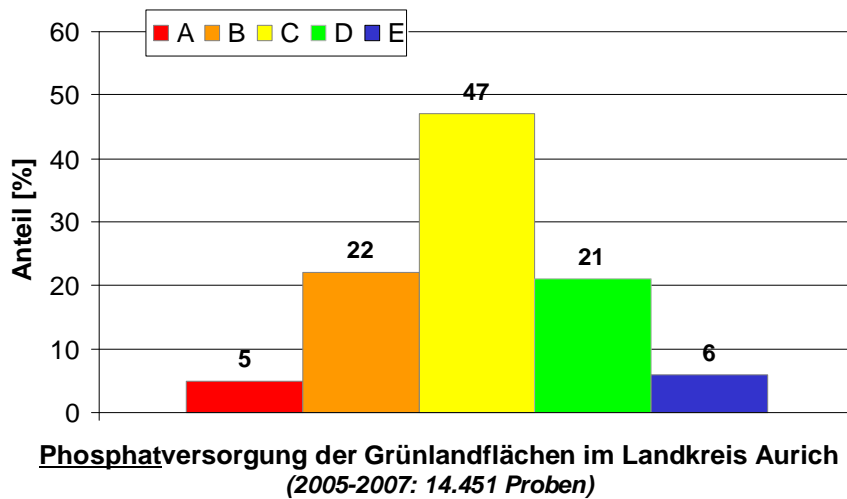


Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Phosphat-Versorgung: Mangel und Überschuß ausgleichen

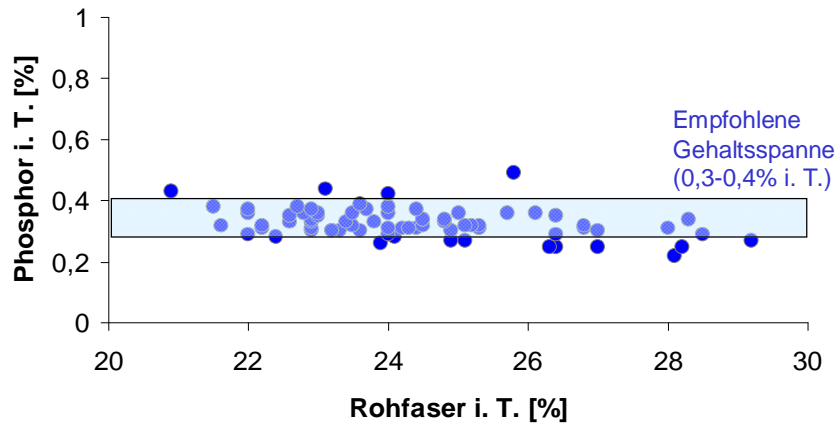


Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Phosphorgehalte im Futter überwiegend gut



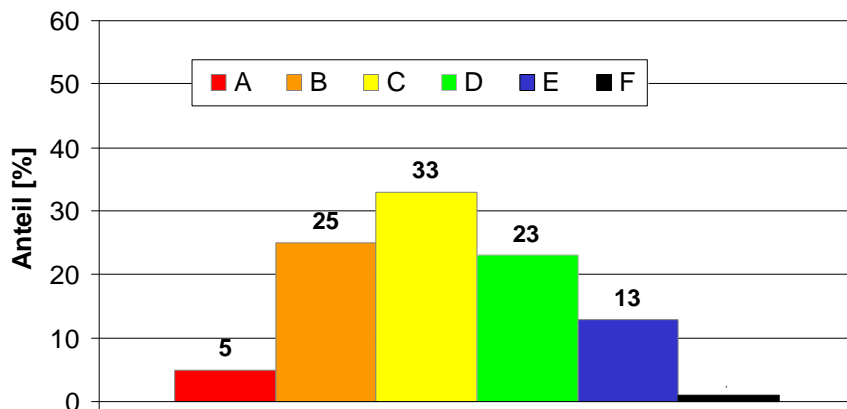
Phosphorgehalte in der Grassilage im Landkreis Aurich  
(Alle Schnitte 2009, 74 Proben)

Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Kalium: Nur ein Drittel in Versorgungsklasse C



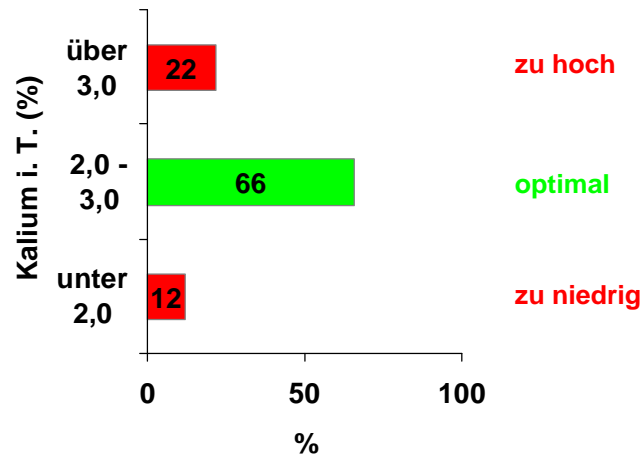
Kaliversorgung der Grünlandflächen im Landkreis Aurich  
(2005-2007: 14.451 Proben)

Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Kalium: Überwiegende Zahl der Silagen optimal



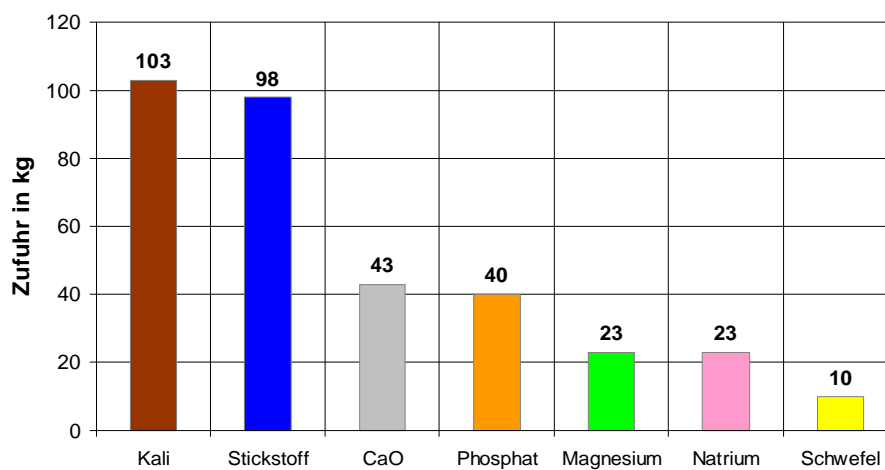
Anteile der Kaligehalte im Grünlandaufwuchs 2009  
im Landkreis Aurich (74 Proben)

Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Kali und Stickstoff bestimmen den Düngebedarf mit Gülle



Durchschnittliche Nährstoffzufuhr mit 25 m<sup>3</sup> Rindergülle

Grünlanddüngung

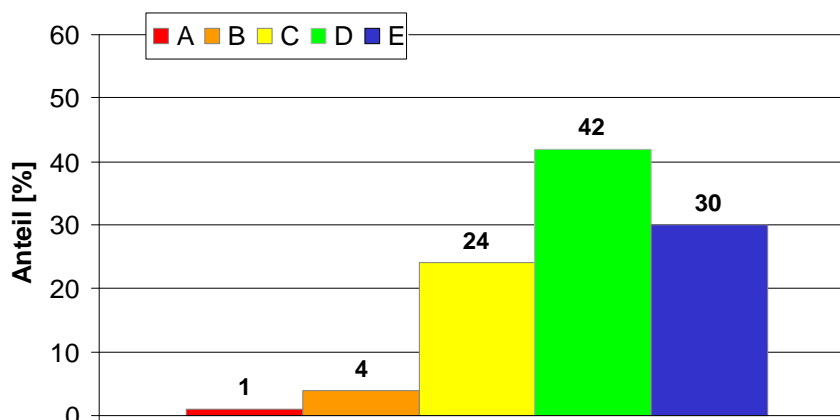
Grundfuttertage 2010



## Kalium im Tierkörper

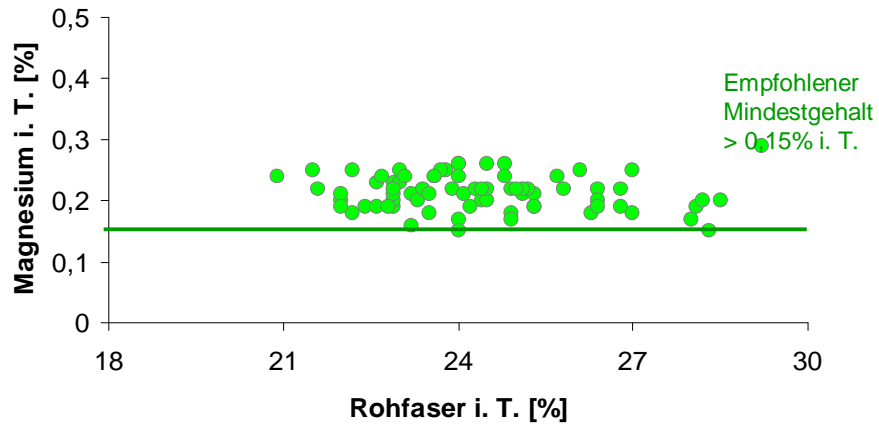
Kalium	Übersorgungsfolgen
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Verminderung der Mg-Aufnahme, dadurch Funktionsstörungen von Muskulatur und Kreislauf</li><li>- weites K-Na-Verhältnis</li><li>- Fruchtbarkeitsstörungen (Güllekatarrh)</li></ul>

## Magnesium im Boden: Gute Versorgung überwiegt



**Magnesiumversorgung der Grünlandflächen im Landkreis Aurich  
(2005-2007: 14.451 Proben)**

### Magnesium im Futter: Alles im grünen Bereich



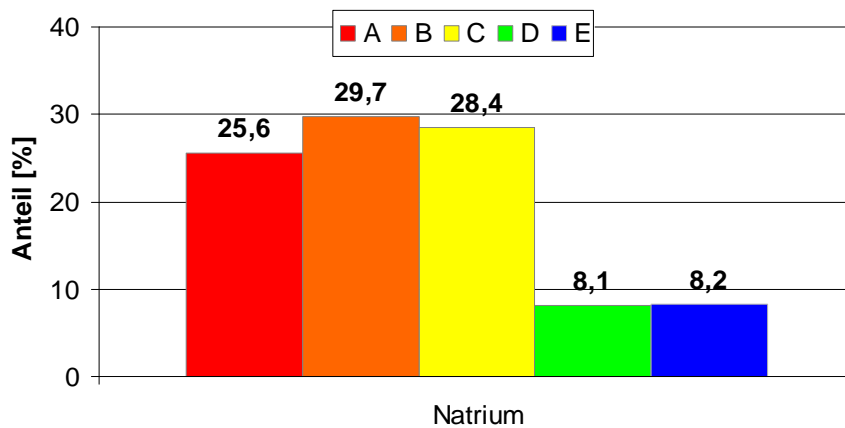
Magnesiumgehalte in der Grassilage im Landkreis Aurich  
(Alle Schnitte 2009, 74 Proben)

Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



### Natrium: Enger Kreislauf Gülle – Boden – Futter



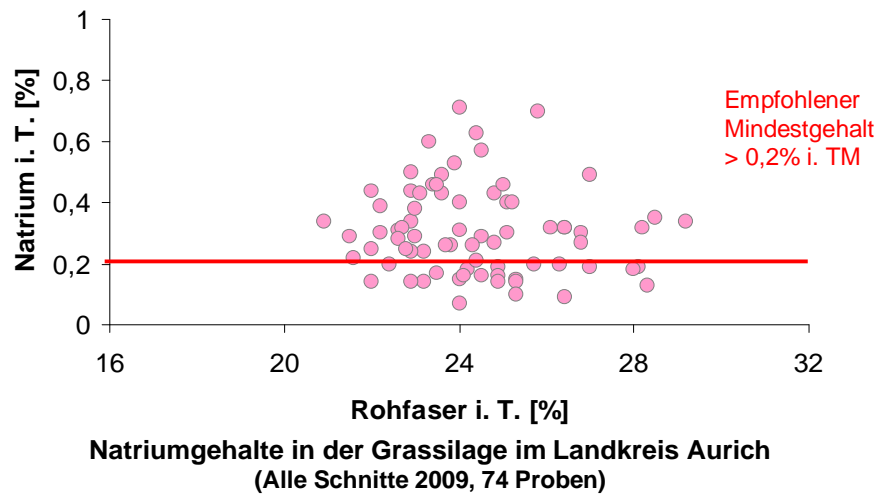
Natriumversorgung der Grünlandflächen in Weser-Ems  
(2004/2005, 9.660 Proben)

Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Natriumgehalte stark schwankend



Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Schlußfolgerungen

- ➔ Nährstoffmangel und -überschuß durch gleichmäßige Gülleverteiler korrigieren.
- ➔ Bei Kalium die Zufuhr mit der Gülle beachten.
- ➔ Natriumversorgung am besten durch Untersuchung der Grassilage kontrollieren.

Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Aktuelle Fragen der Grünlanddüngung

Dr. Frank Lorenz, LUFA Nord-West

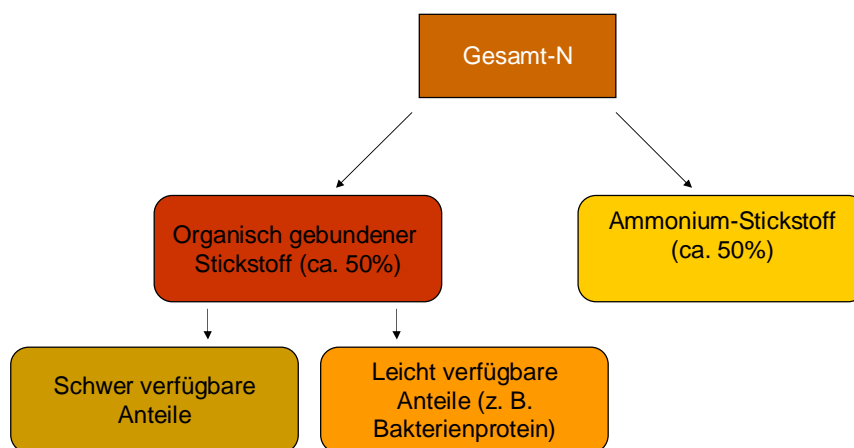
- 1 Nährstoffversorgung des Bodens und Futterqualität  
- wie hängen sie zusammen?
- 2 Gärreste – auch für Grünland geeignet?
- 3 Gülle und Stickstoff im Frühjahr – wann und wieviel?

Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Zusammensetzung des Stickstoffs in Rindergülle



Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Gärrest: Ammonium-N und pH-Wert höher!

### Inhaltsstoffe der Ausgangs- und Biogasgülle (Mittelwerte aus jeweils vier Untersuchungen)

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

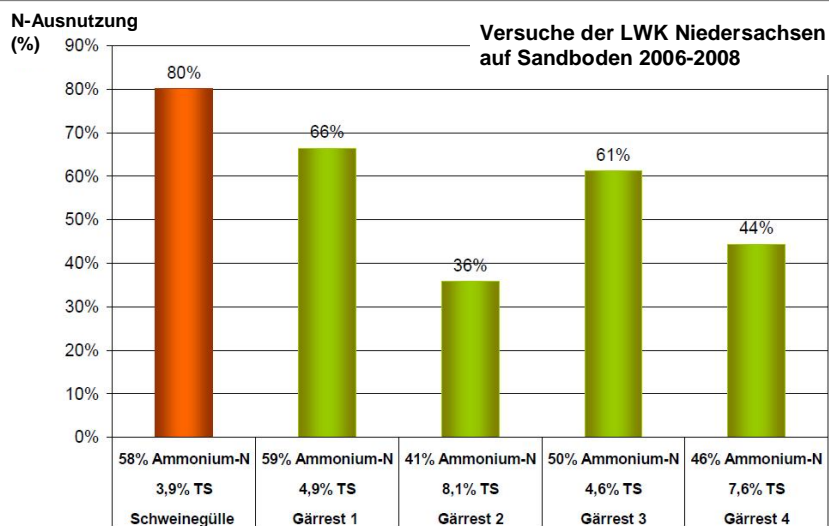
LWK Niedersachsen 2009

Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Stickstoffausnutzung von Schweinegülle und Gärresten bei Wintergerste in Abhängigkeit vom NH<sub>4</sub>-N-Gehalt der Dünger

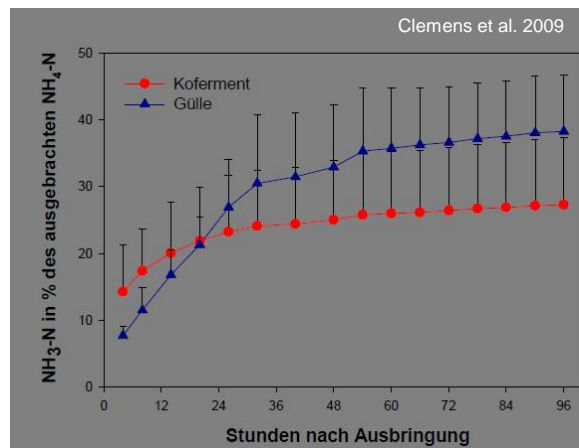


Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Ammoniakverluste bei Gärrest höher als bei Gülle



Aufgerechnete  $\text{NH}_3$ -Verluste in % der aufgebrauchten  $\text{NH}_4$ -N-Menge von Gärrest (Koferment) und Gülle

## Wie Ammoniakverluste bei Biogasgülle auf Grünland vermeiden?

- **Nachteil höherer pH-Wert: Mehr Ammoniak verflüchtigt sich**
- **Vorteil Dünflüssigkeit: Weniger Ammoniak verflüchtigt sich**

### → Vorteile überwiegen, wenn

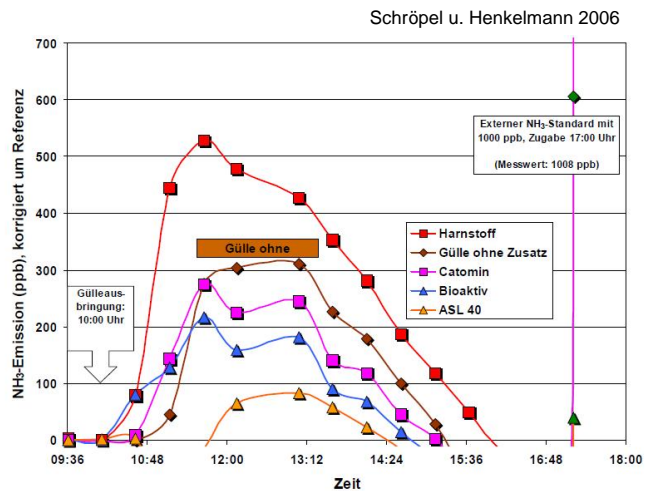
- Biogasgülle bei bedeckter/kühler/feuchter/windstiller Witterung ausgebracht wird
- Biogasgülle mit Schleppschuh ausgebracht wird



Bild:  
Vogelsang

## Ansäuern senkt Ammoniakverluste

Ammoniakemissionen auf Grünland im Oktober (14°C) nach der Ausbringung von Gülle mit unterschiedlichen Güllezusatzstoffen



Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Warme Gülle aus dem Endlager auf Grünland ausbringen?

### Darauf achten:

- **Sehr hohe Ammoniakverluste wahrscheinlich**
- **Beeinträchtigung des Pflanzenwachstums**
  - bei großem Temperaturunterschied Gülle – Pflanze (Frost!)
  - sinkt in der Reihenfolge Fermenter → Nachgärer → Endlager
- **Dampfwolke kann zu Streß mit Nachbarn und Behörden führen!**

Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Überleben Unkrautsamen in der Biogasanlage?



Veränderungen an Weizensamen

Unbehandelt

3 Tage in Biogasanlage

5 Tage in Biogasanlage

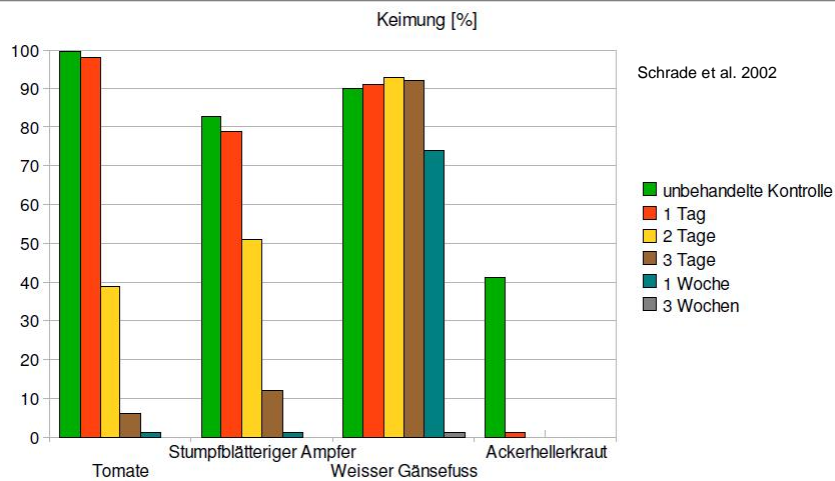
Bild: Uni-Hohenheim

Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Temperatur und Verweildauer entscheidend



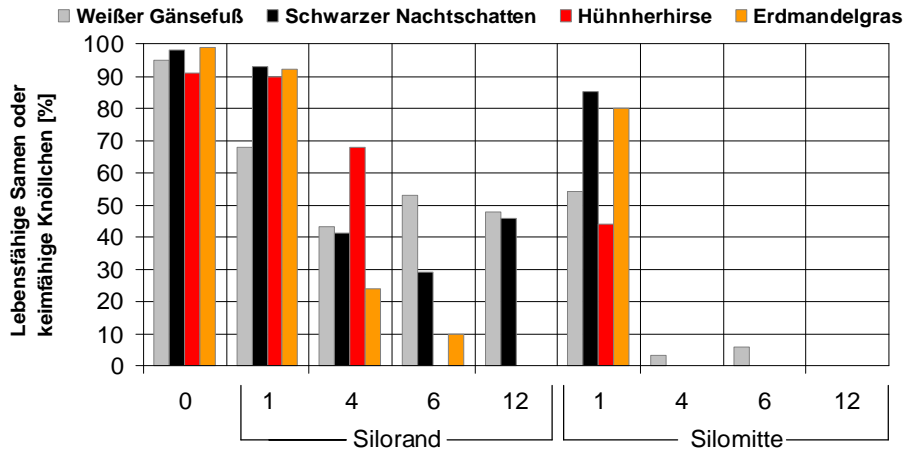
**Keimfähigkeit in einer mesophilen Biogasanlage (35-37 °C)**

Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Überlebensfähigkeit von Unkrautsamen in Maissilage



Prozentsatz lebender Samen und keimfähiger Knöllchen nach 1, 4, 6 und 12 Wochen am Rand und in der Mitte eines Maissilos

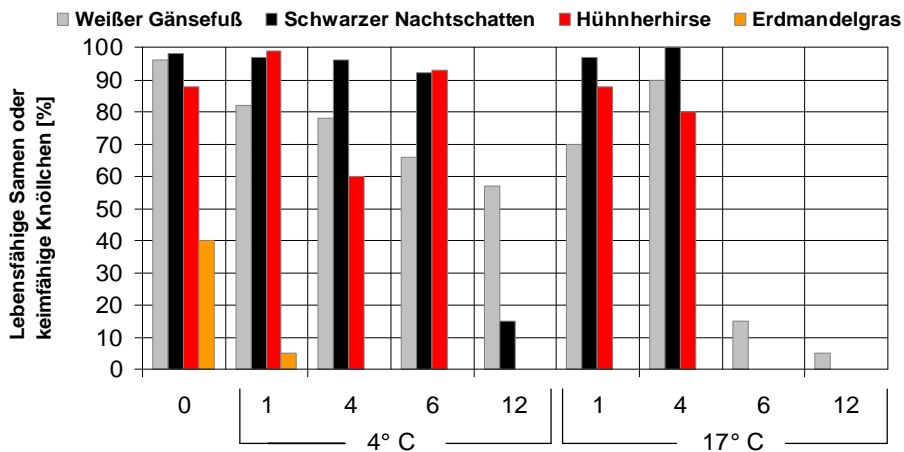
Lohuis 1990

Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Überlebensfähigkeit von Unkrautsamen in Rindergülle



Prozentsatz lebender Samen und keimfähiger Knöllchen nach 2, 4, 8 und 16 Wochen in Rindergülle bei 4° und 17° C

Lohuis 1990

Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Keimübertragung durch Biogasgülle?

- Clostridien sind überall vorhanden (Boden, Futter, Mist, Gülle).
- In Biogasgülle werden diese Keime nicht vermehrt, aber auch nicht verringert.
- Ursache für Botulismus sind meistens andere Kontaminationen.
- Da Geflügelexkremente wesentlich höhere Clostridien-Konzentrationen enthalten als Rindergülle, sollte Biogasgülle mit Geflügelmist oder-kot als Substrat nicht auf Grünland eingesetzt werden.



## Schlußfolgerungen

- ➔ Gärrest wirkt auf Grünland entsprechend dem Ammonium-N-Anteil.
- ➔ Gärrest ist wesentlich fließfähiger als Rindergülle.
- ➔ Ammoniakverluste vermeiden:
  - kühles und bedecktes Wetter
  - emissionsarme Ausbringverfahren



## Aktuelle Fragen der Grünlanddüngung

Dr. Frank Lorenz, LUFA Nord-West

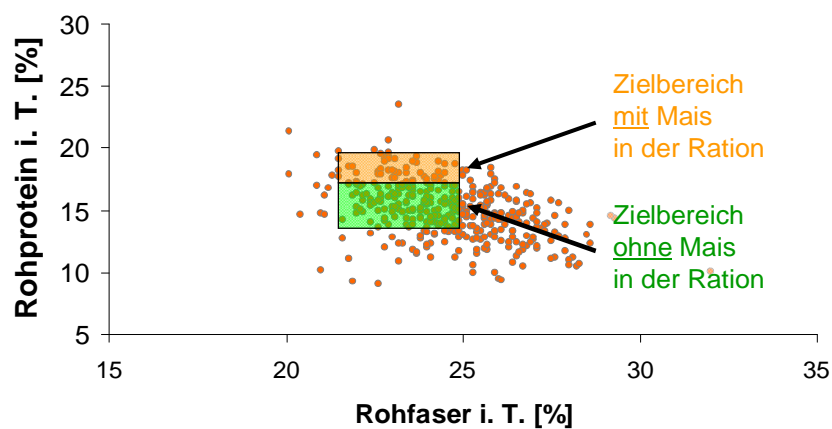
- 1 Nährstoffversorgung des Bodens und Futterqualität  
- wie hängen sie zusammen?
- 2 Gärreste – auch für Grünland geeignet?
- 3 Gülle und Stickstoff im Frühjahr – wann und wieviel?

Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Große Unterschiede beim Rohproteingehalt



Rohproteingehalte in Abhängigkeit vom Rohfasergehalt  
im Landkreis Aurich  
(1. Schnitt 2009, 390 Proben)

Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010

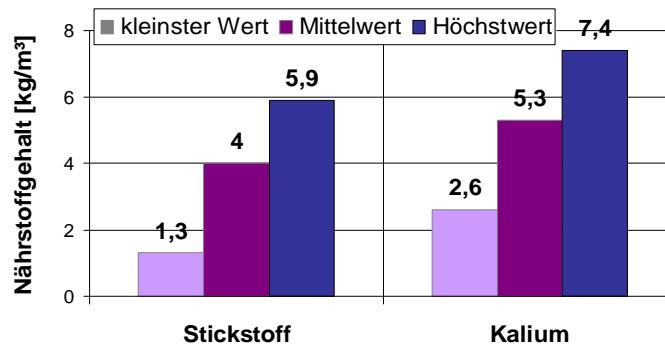


## Mittelwerte der Nährstoffgehalte ...

### Nährstoffgehalte verschiedener Gülle

kg/m <sup>3</sup> oder kg/t Frischmasse	TS	N	NH <sub>4</sub> -N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	CaO
Kuhgülle	9	4,1	1,7	1,7	4,0	1,0	1,8
Mastschweinegülle	6	5,3	3,0	2,8	3,8	1,1	2,1
Biogas-Gärrest	4	5,3	3,2	1,7	3,3	0,4	1,4
Biogas-Gärrest	8	6,3	3,4	3,0	4,7	0,9	2,4

## ... und Schwankungsbreiten!



### Schwankungsbreite von Inhaltsstoffen bei Rindergülle

## Ein Beispiel zum Nachdenken ...

### 100 Kühe + Nachzucht

- N-Anfall: 20.000 kg/Jahr
- Wert aktuell (0,50 €/kg N): 10.000 €
- Bei einer Ausnutzung von 60% verbleiben: 6.000 €
- Bei einer Ausnutzung von 30% verbleiben: 3.000 €
- **Verlust: 3.000 €/Jahr!**

## Untersuchung bringt Licht ins Dunkel!

Gü

→

→

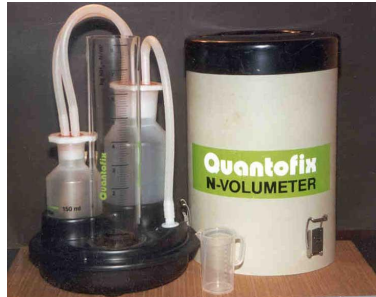
→

→



## Nährstoffgehalte in GülLEN und Gärresten bestimmen (I)

- **Laborbestimmung** von Trockensubstanz, Gesamt-N, Ammonium-N, P, K, Mg, CaO, S, Cu
- **Schnellbestimmung** von Ammonium-N, z. B. mit Quantofix



Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Nährstoffgehalte in GülLEN und Gärresten bestimmen (II)

- **Online-Messung** von Nährstoffen, z. B. Zunhammer (VAN-Control, NIRS) und Wienhoff (Leitfähigkeitsmessung)



Zunhammer 2007

Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



### Beispiel: Düngung bei Schnitt + Weide (guter Standort)

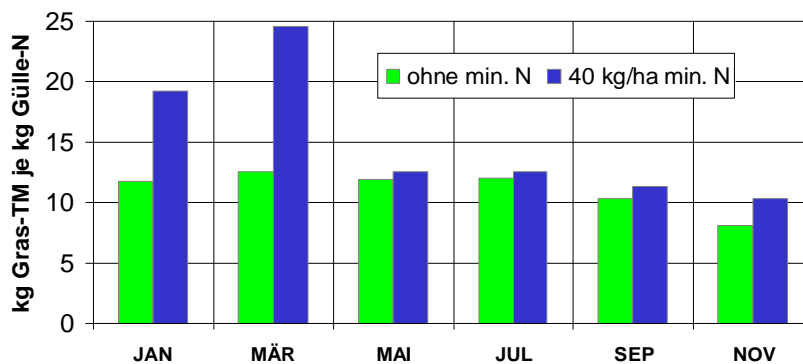
	<b>1. Schnitt</b> Bedarf: 100 kg/ha N	<b>2. Schnitt</b> Bedarf: 80 kg/ha N	<b>1. Beweidung</b> Bedarf: 40 kg/ha N	<b>2. Beweidung</b> Bedarf: 30 kg/ha N
<b>Gülle</b>	25 m <sup>3</sup> /ha = 100 kg/ha Gesamt-N <i>Unter günstigen Bedingungen 50% wirksam = 50 kg/ha N</i>	20 m <sup>3</sup> /ha = 80 kg/ha Gesamt-N <i>Unter günstigen Bedingungen 50% wirksam = 40 kg/ha N</i>		
<b>Mineral- Stickstoff</b>	<b>50 kg/ha</b>	<b>40 kg/ha</b>	<b>40 kg/ha N</b>	<b>30 kg/ha N</b>

Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



### Stickstoffausnutzung am besten zu Jahresbeginn



**Ertragswirkung des Güllestickstoffs in Abhängigkeit  
von Ausbringungszeitpunkt und ergänzender Mineral-N-Düngung  
(humoser Sandboden, 8 Versuchsjahre)**

Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Gülleverteilverfahren – welches ist das richtige?

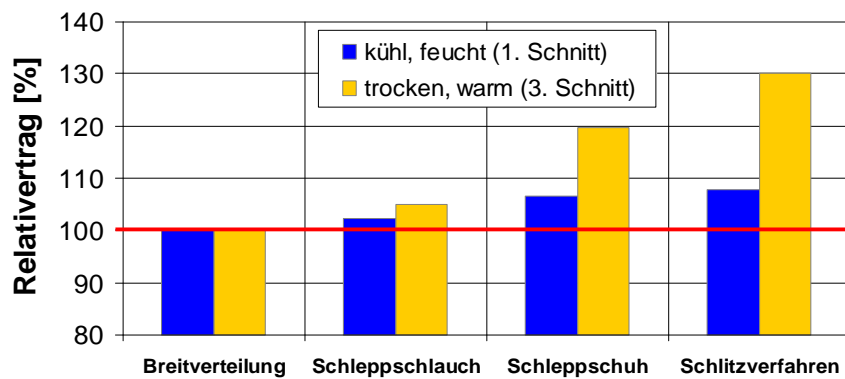


Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Bessere Ertragswirkung, wenn es kühl und feucht ist



Ertragswirkung nach Gülleausbringung bei unterschiedlichen Witterungsbedingungen

Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



## Schlußfolgerungen

- ➔ Gülle gut aufrühren – Nährstoffgehalte analysieren – Düngung planen – früh ausbringen.
- ➔ Ammoniakverluste vermeiden:
  - kühles und bedecktes Wetter
  - emissionsarme Ausbringverfahren
- ➔ Mit mineralischem Stickstoff ergänzen – Menge in Abhängigkeit von Qualitäts- und Ertragserwartung.

Grünlanddüngung

Grundfuttertage 2010



***Viel Erfolg in 2010!***

