



Wirtschaftsdünger und Düngung am Grünland

*Weidefachtag, LK Tirol
 10.04.2018 Mils bei Hall*

Walter Starz, Bio-Institut – HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Wirtschaftsdünger im Grünland

- **Durchschnittlicher Grünlandbetrieb** in Österreich hat **1,3 GVE/ha**
- Eine **4-5 schnittige Wiese** würde idealerweise eine **Düngermenge** benötigen die **2 GVE/ha** entspricht
- Daher ist eine **einheitliche intensive Nutzung** aller Grünlandflächen **nicht möglich**
- **Kalkulation** der **Wirtschaftsdüngermengen** und Planung der Düngung **steigern** die **Effizienz** am Grünlandbetrieb!

Gülle im Grünland

- **Grünlandböden** haben höhere **Humusgehalte** als Ackerböden - im Schnitt bei **10 %**
- **Kohlenstoffeintrag** zum überwiegenden Teil durch **Bestandesabfall**
- Stickstoffeintrag durch die **Gülle fördert** sehr stark das **Bodenleben** und das **Pflanzenwachstum**
- je Gabe sind **10-20 m³/ha** ausreichend
- je nach Verdünnung hat **1 m³ Gülle 2,5-4,5 kg N**
- **Rohgülle** besitzt **10 % TM**

Probleme mit der Gülle

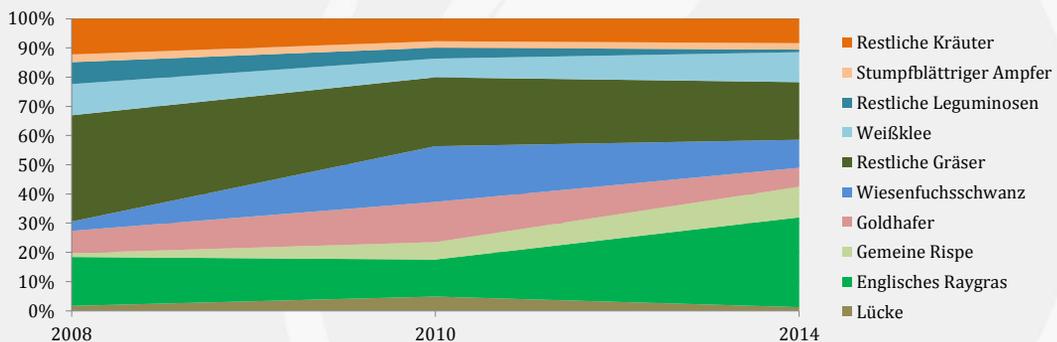
- in erster Linie sind **Emissionen Nährstoffverluste** für den Betrieb
- **gasförmige Emissionen** sind teilweise auch **klimarelevant** (CH₄, N₂O) oder verursachen **unangenehmen Geruch** (NH₃, H₂S, organische Säuren, Alkohole usw.)
- **Harnstoff** aus dem Urin wird rasch in **Ammoniak** umgebaut
- **Gülle auf den Betrieben** ist sehr **unterschiedlich** und daher ist es **schwierig** ein **einheitliches Behandlungsverfahren** für alle zu entwickeln!

Wirtschaftsdünger-Versuch am Bio-Institut

- 2008-2012 WD-Versuch am Bio-Institut
- Umbruch und Neuansaat im Spätsommer 2006 mit einheitlicher Mischung (inklusive Kräuter)
- Versuchsannahme war ein Betrieb mit 1,2 GVE
- Kalkulation als Gülle-, Festmist- und Mistkompost-Betrieb
- zusätzlicher Faktor war Ausbringhamufigkeit als gute oder schlechte Verteilung
- in den Faktor Ausbringhamufigkeit wurde noch eine Behandlung mit Urgesteinsmehl gelegt

Entwicklung Pflanzenbestand

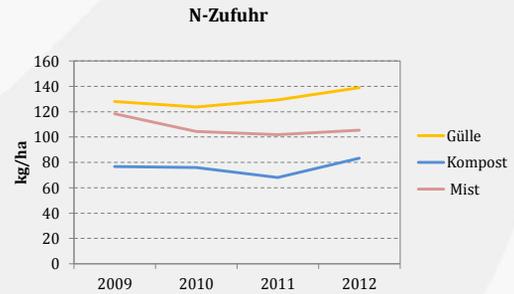
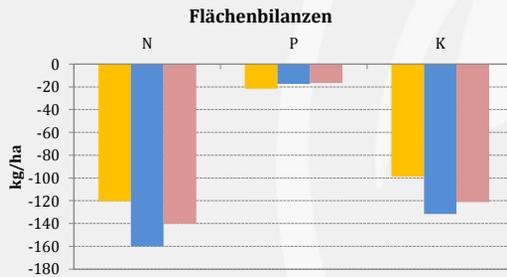
- kein Einfluss durch Düngerart oder Düngerbehandlung feststellbar
- Abnahme von Rotklee, Hornklee, W-Fuchsschwanz und Goldhafer
- Zunahme von Engl. Raygras und leicht Gemeine Rispe



Ausgebrachte N-Mengen und Bilanzen

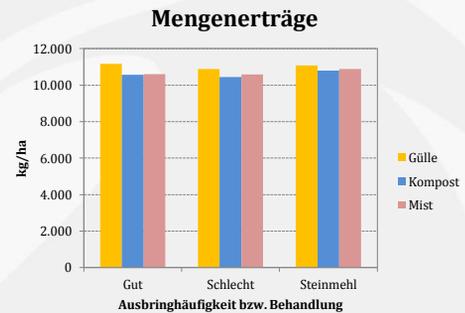
- ausgebrachte N-Menge über das System Gülle am höchsten
- leichte Zufuhr am P über Stroh
- N- und K-Bilanz bei Gülle am geringsten
- K-Ausscheidung über Nieren
- Sickersaftanfall bei festen WD beachten

Düngerart	Einheit	N	P	K
Gülle	g/kg FM	2,2	0,5	2,4
Kompost	g/kg FM	5,4	2,3	5,8
Mist	g/kg FM	4,4	1,5	4,4



Erträge

- Mengenertrag im Schnitt in allen Gülle-Varianten mit 11.045 kg TM/ha am höchsten
- langfristige Abnahme der Erträge im Versuchszeitraum
- Grund: Veränderungen im Pflanzenbestand und geringere Düngernachlieferungen, vor allem bei festen Wirtschaftsdüngern



Parameter	Einheit	2008	2009	2010	2011	2012
Niederschlagssumme	mm	987	1.132	988	981	1.261
Niederschlag in der Vegetationszeit	mm	665	824	795	805	920
Temperaturmittel	°C	8,9	8,6	7,7	8,8	8,5
Gülle	kg/ha TM	10.522	11.776	11.968	10.155	10.802
Kompost	kg/ha TM	10.615	11.563	10.824	9.887	10.105
Mist	kg/ha TM	10.948	11.535	11.015	10.039	9.938

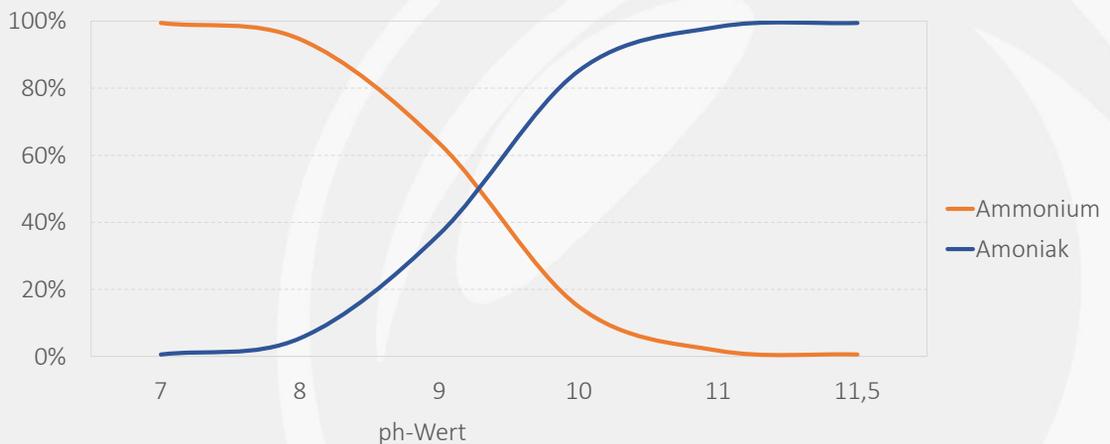
Lagerung von Gülle

- pH-Wert hat großen Einfluss auf N-Emissionen
- bis pH 7 kaum Emissionen, da N als NH_4^+ vorhanden
- über pH 7 hauptsächlich Bildung von NH_3 , das gasförmig entweichen kann
- je höher die N-Konzentration, der pH-Wert und die Temperatur der Gülle, desto höher die N-Emission



Einfluss pH-Wert

Dissoziationsgleichgewicht NH_3 und NH_4^+

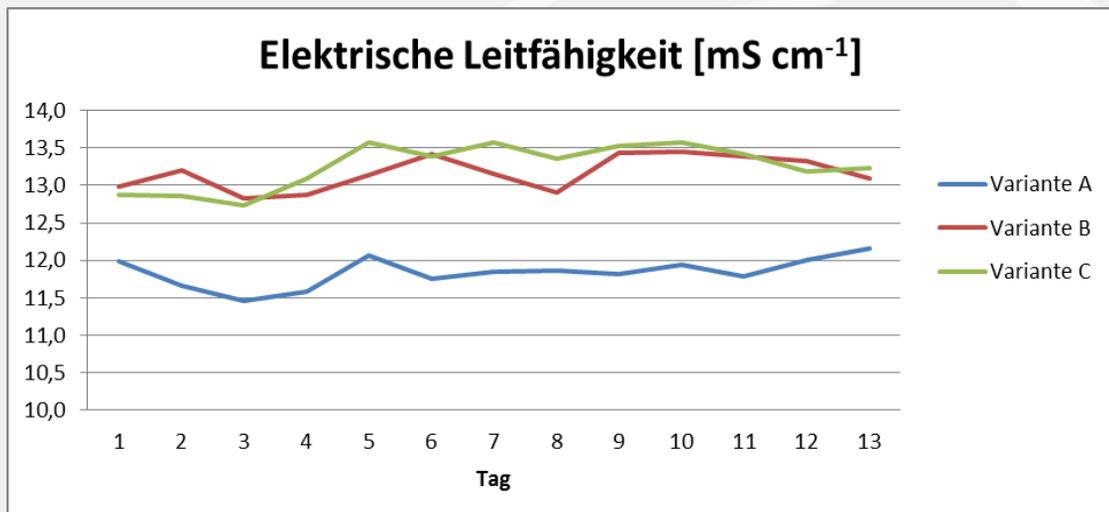


Einfluss von Rührvorgängen auf Gülle

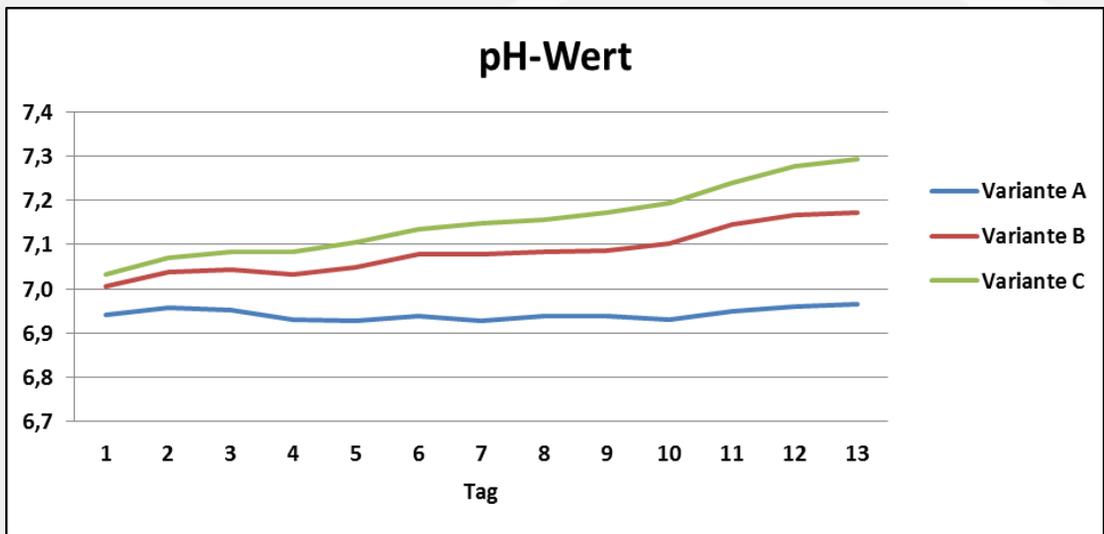
- Baccarbeit, Ehrmann 2014
- Entwicklung von elekt. Leitfähigkeit, pH-Wert und Redox-Potential
- pH-Wert über 7 führt zu verstärkten N-Emissionen aus Gülle
- Varianten:
 - A: nicht gerührt
 - B: 1-mal pro Tag 60 min gerührt
 - C: 6-mal pro Tag 10 min gerührt



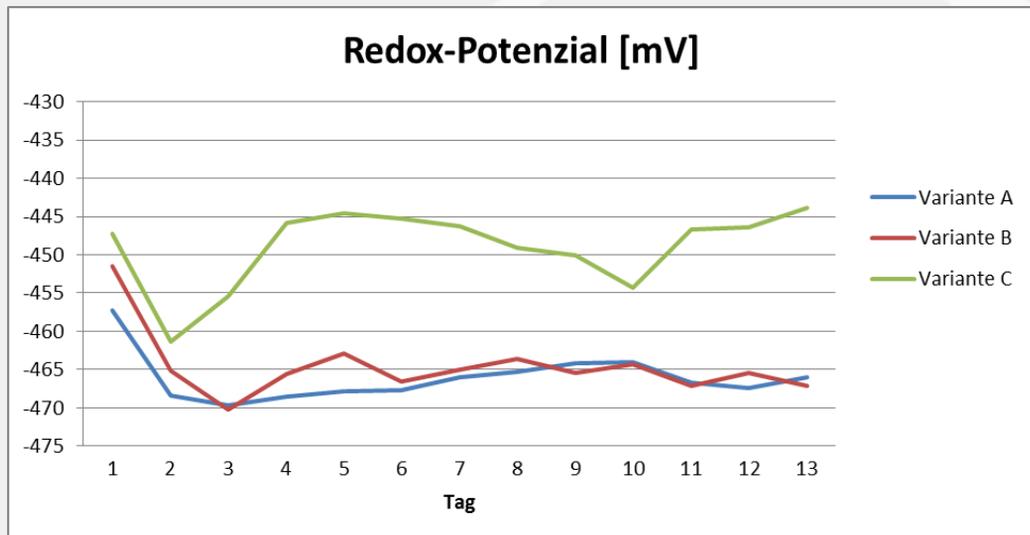
Elektrische Leitfähigkeit



pH-Wert

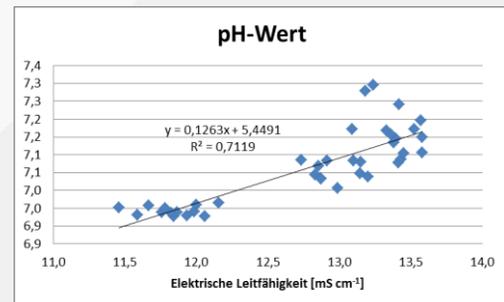


Redox-Potential



Schlussfolgerungen

- Rühren bringt Sauerstoff in die Gülle und Mikroben bauen dabei unter anderem organische Säuren ab
- daher dürfte pH-Wert ansteigen
- somit auch mehr Ionen in Lösung weshalb die elekt. Leitfähigkeit auch signifikant höher war
- Dies dürfte Korrelation zwischen elekt. Leitfähigkeit und pH-Wert erklären
- Vor Ausbringung ist Rühren zur Homogenisierung notwendig



Wirtschaftsdünger- planung und Düngung



Düngung am Dauergrünland

- **Düngung** im Dauergrünland hat die Aufgabe den **Boden** zu **aktivieren**
- **Wirtschaftsdünger** sind **optimal**, da sie Nährstoffe und Spurenelemente für Bodenlebewesen und die Grünlandpflanzen bereitstellen
- **Je intensiver** die **Nutzung** des Grünlandes, **desto mehr Wirtschaftsdünger** müssen rückgeführt werden
- Bei **4-5 Schnitten** sind die in Bio erlaubten **170 kg N/ha** notwendig!
- Vielfach nur **mit einer abgestuften Nutzung möglich**

Beispiele Stoffbilanzen → Gemischter Betrieb

nach Steinwider A. Bio-Institut

- **20 ha** große Betrieb mit **20 Milchkühen** und Nachzucht
- pro Jahr **130.000 kg** verkaufte **Milch**
- 20 Stück Kälber und Jungtiere als Verkaufstiere
- Kalkulation von **3 Varianten**
 - **Variante 1:** **gesamtes Kraftfutter** (ca. 800 kg/Kuh und Jahr) und **Stroh** wird **zugekauft**
 - **Variante 2:** halbe Kraftfuttermenge (ca. 400 kg/ Kuh und Jahr) und Stroh wird zukauf
 - **Variante 3:** von den 20 ha werden **3 ha als Ackerflächen genutzt, von denen Stroh und Kraftfutter genutzt werden**

Beispiele Stoffbilanzen → Gemischter Betrieb

nach Steinwider A. Bio-Institut

- Kalkulation der Bilanzen für die drei Varianten

Parameter	Einheit	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Zukauf				
Krafftfutter	kg	18.000	9.000	0
Mineralstoffmischungen	kg	400	400	400
Stroh	kg	25.000	25.000	
Grünlandsaatgut	kg	100	100	100
Saatgut Ackerbau	kg	0	0	300
Nährstoff-Import				
Stickstoff	kg/Betrieb	579	359	10
Phosphor	kg/Betrieb	134	101	39
Nährstoff-Export				
Stickstoff	kg/Betrieb	829	829	829
Phosphor	kg/Betrieb	168	168	168
Nährstoffbilanz <small>(ohne Leguminosen N etc.)</small>				
Stickstoff	kg/Betrieb	-212	-432	-814
Stickstoff	kg/ha	-11	-22	-41
Phosphor	kg/Betrieb	-27	-60	-123
Phosphor	kg/ha	-1	-3	-6

Düngerplanung am Betrieb

- **Optimieren** der Nährstoffflüsse auf den Grünlandflächen
- **zielgerichtete Zuteilung** auf die Flächen
- Bewusste **Reduktion** der **Schnittintensität** auf ausgewählten Flächenstücken
- Somit **mehr Dünger** für **intensiv** genutzte **Wiesen**
- Gesamtbetrieblich damit **kein** mengenmäßiger **Futtermittelverlust**, sofern Maßnahmen zur Verbesserung des Pflanzenbestandes durchgeführt werden

Maßnahmen zur Nährstoffoptimierung

- **permanente** Einplanung der **Nachlieferung** an Nährstoffen aus dem **Boden** ist **langfristiger Abbau** an Vorräten und Humus
- grundsätzliche **Tatsache auf vielen landw. Betrieben**
- mittelfristig Überlegungen **notwendig**, **Nährstoff-flüsse** halbwegs **im Gleichgewicht** zu halten
- **Stickstoff** muss hier als Nährstoff in den **Focus** der Bemühungen rücken
- dies unter **Berücksichtigung** der **Bio-Richtlinien**

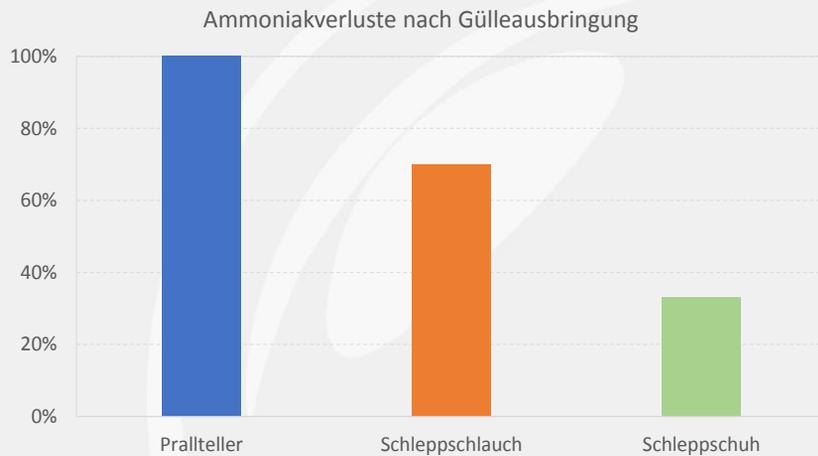
Stickstoffoptimierung

- mögliche **Strategien Stickstoff** in das **Bio-Grünland** zu bringen:
 - aktive **Förderung** von **Futterleguminosen**
 - regelmäßiges **nachsäen** von **Rotklee** in Dauergrünland
 - Kultivierung von **Kleegras ohne** zusätzliche **Düngung**
 - eventuell **Zukauf** organischer **Dünger**, wenn diese **günstig** und in der **Region verfügbar** sind
 - wichtig ist bei Einbringung **zugekaufter Dünger**, dass diese **ausschließlich** auf den mit Nährstoffen **aufzuwertenden Flächen** ausgebracht werden
 - **einzelne Flächen optimieren** und nicht auf einmal die gesamten Betriebsflächen!
 - **Optimierung** in der **Ausbringtechnik** der **flüssigen Wirtschaftsdünger**

Technik und Wirtschaftsdünger- ausbringung



Verluste der Ausbringaggregate



Quelle: nach DLG-Merkblatt 350: N-Düngung effizient gestalten, 2009

Möschaverteiler

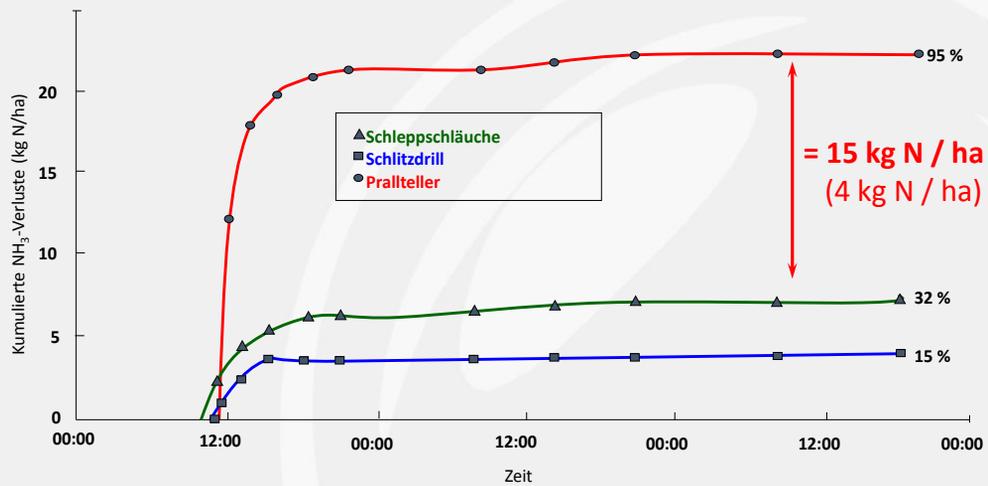


Ausbringung mit Prallteller

- so bald wie möglich nach der Schnittnutzung
- je verdünnter, desto besser fließt Gülle von den Blättern ab und wird im Boden düngerwirksam



Mengenverluste



Ausbringung: 29-33 m³ pro ha auf Kunstwiese; Rindvieh-Vollgülle mit 3,4 % TS und 0,8 kg NH₄-N pro m³
trockener Boden; Temperatur beim Ausbringen 24 °C, Tänikon, Juli 1994

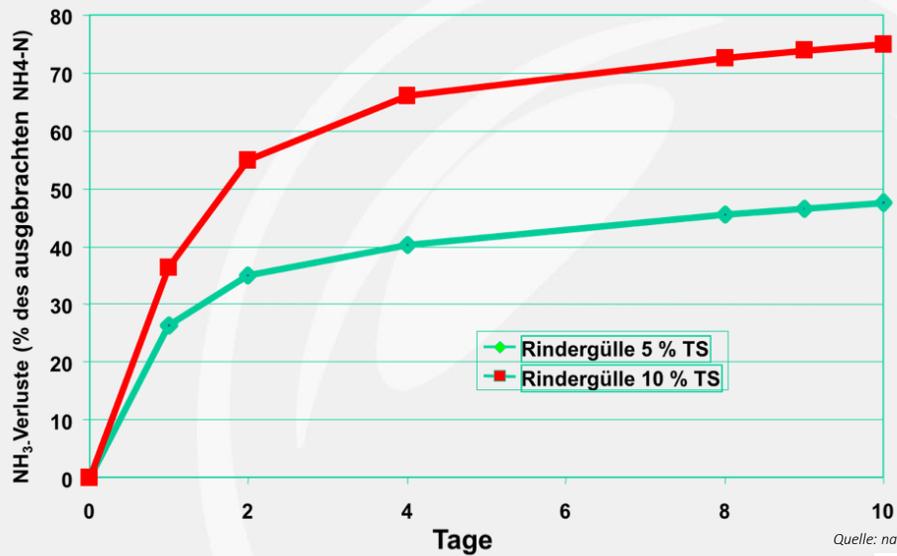
Quelle: nach R. Frick, FAT Bericht 486

Bodennahe Ausbringung

- Schleppschuh wäre im Grünland optimal



Einfluss der Wasserverdünnung



Quelle: nach Rank, et. al. 1987

Schwere Achslasten?

- mehrere Achsen?
- automatische Reifendruckabsenkung und Terrareifen
- absetziges Ausbringverfahren

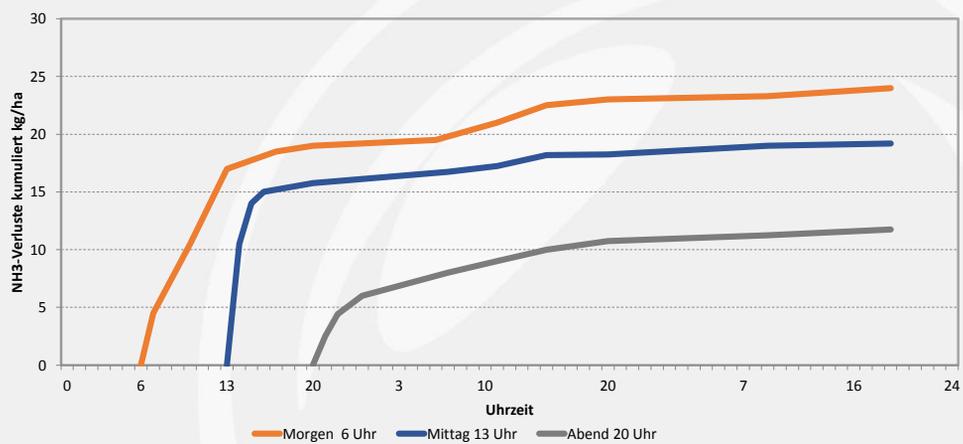


Gülleverdünnung

- Verdünnung bei bodennaher Ausbringung notwendig
- Gefahr der Streifenkrankheit!



Einfluss der Sonnenstrahlung



Gülle-Injektion

- Hoher zugkraftbedarf und hohe Düngermenge – problematisch!
- Gefahr der Austrocknung durch abheben der Grasnarbe



Düngung am Grünland optimieren

- Emissionen aus der Gülle werden durch eine Vielzahl von Faktoren bestimmt und die Ausbringung sollte verlustarm erfolgen
- Bereits die Fütterung beeinflusst die Gülle und bei der Lagerung wirken Abdeckung und eine leichte pH-Wert Absenkung positiv
- Bei der Ausbringung haben Wetter und Technik einen großen Einfluss auf die Emissionen
- **Da so viele Bereiche die Gülle-Qualität bestimmen und das Substrat auf jedem Betrieb individuell ist wird es nicht die eine und einzige mögliche Behandlung geben!**



Danke für die
Aufmerksamkeit