



Optimierungswege bei Düngung und Nutzung im Grünland

Arbeitskreis Mutterkuh, Dellach/Gailtal, 2. September 2016

Walter Starz, Bio-Institut – HBLFA Raumberg-Gumpenstein



Wirtschaftsdünger

Festmist

- Gemisch aus Kot und Stroh (etwas Harn)
- optimale Lagerung mit aerober Rotte = Kompostierung

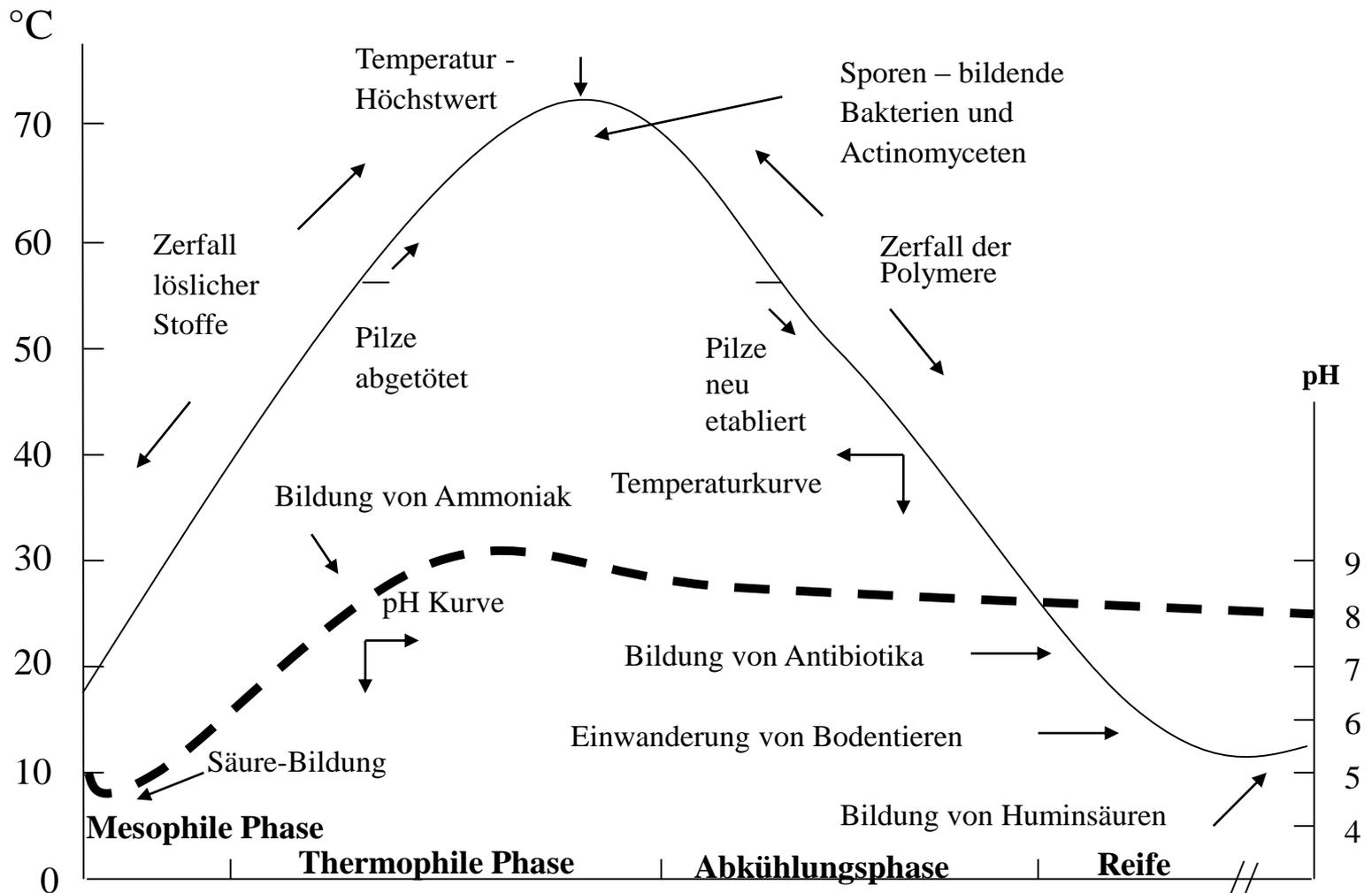


Gülle

- Gemisch aus Kot und Harn
- optimale Lagerung wäre Gärung und somit Stabilisierung der N-Verbindungen

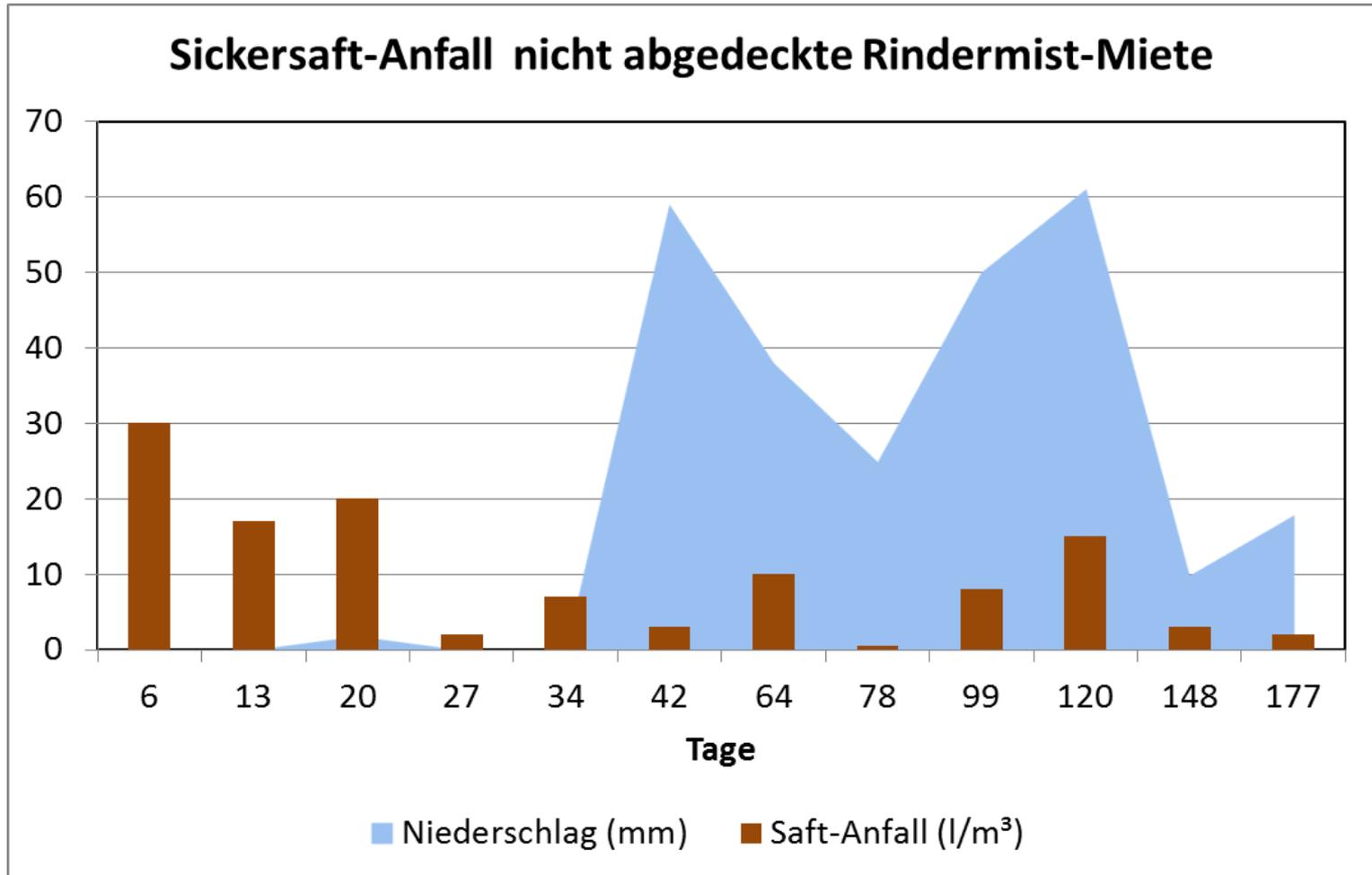


Kompostierung



Quelle: nach Grey und Biddlestone, 1981

Sickersaft Mist



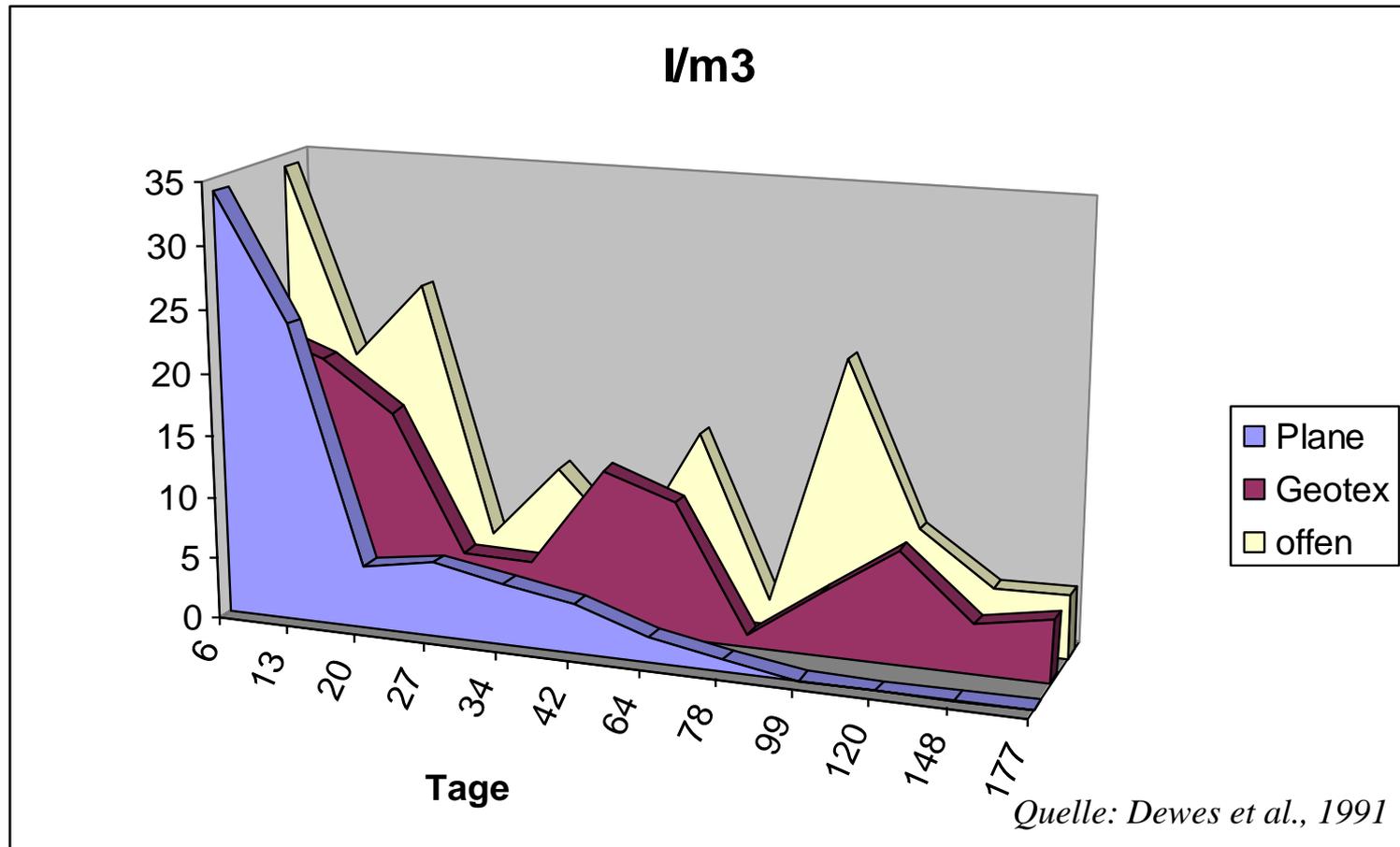
Quelle: Dewes et al., 1991

Kompostierung



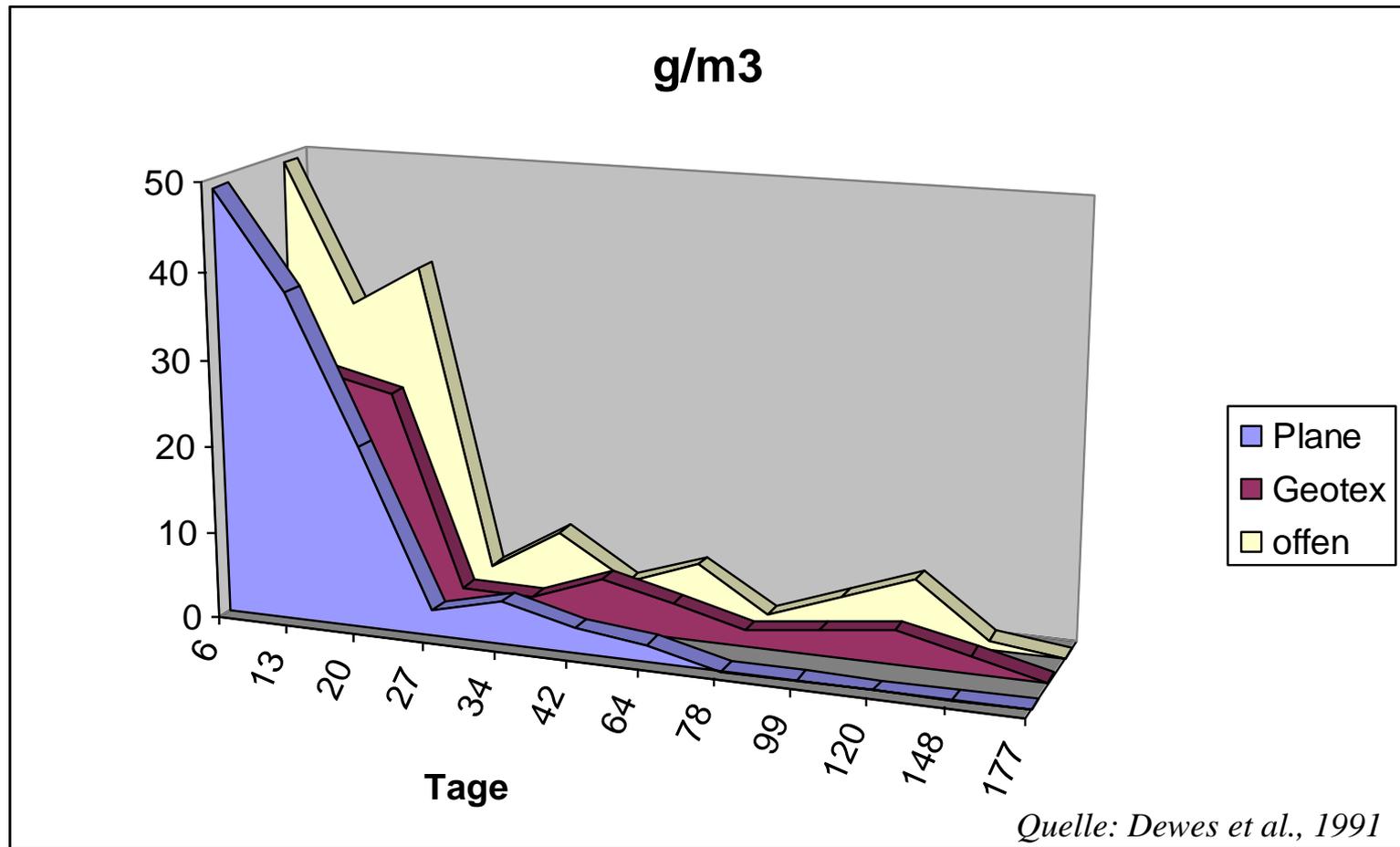
Kompost Abdeckung

- Sickersaftanfall aus Rindermist



Abdeckung Mist

- N-Austrag aus Rindermist



Festmist

- ausreichend Stroh hält den Mist luftig und ist Futter für die Boden-Mikroorganismen
- Umwandlung zu Rottemist oder Mistkompost wäre ideal, da sich die TM-Menge reduziert und das Substrat homogener ist
- 1-2 Ausbringungstermine (Frühling oder nach 1. Schnitt und/oder Herbst) sind ideal (15-20 m³/ha und Termin)
- Festmist muss fein verteilt werden und in den Boden einwachsen

Verteilung Kompost



Probleme mit der Gülle

- in erster Linie sind Emissionen Nährstoffverluste für den Betrieb
- gasförmige Emissionen sind teilweise auch klimarelevant (CH_4 , N_2O) oder verursachen unangenehmen Geruch (NH_3 , H_2S , 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!

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

Nährstoffgehalte

Tierart/Kategorie	WD-Art	TM in%	OS	Nt	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Milchkühe inkl Nachzucht	Jauche	3	13	3,5	0,2	9,5	0,3	0,5
	Gülle	10	75	4,5	2,0	6,5	3,0	1,5
	Stallmist	20 - 25	175	5,0	3,0	5,0	5,0	2,0
	Kompost	25 - 40	155	8,0	5,0	11,0	9,0	4,0
Mastrinder	Gülle	10	75	6,0	2,5	5,0	2,0	1,0
Mastkälber	Gülle	5	35	7,0	2,5	4,0	2,0	1,0
Schafe inkl. Lämmer	Stallmist	25 - 30	200	8,0	3,0	7,0	4,0	2,0
Pferde	Stallmist	25 - 30	225	6,0	3,0	6,0	3,0	1,5

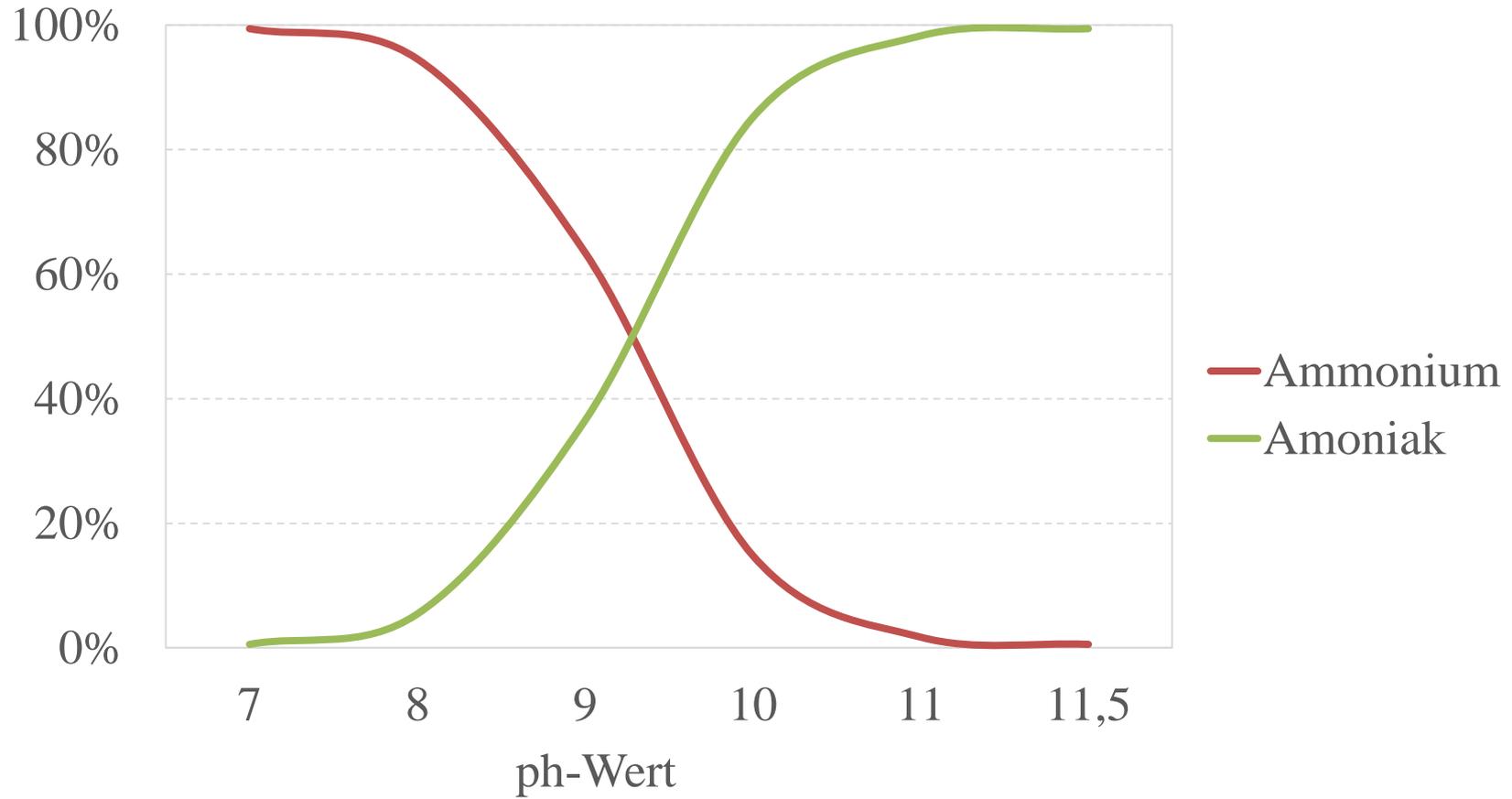
Quelle: Schechtner et al., 1991 und. BMLFUW, 2006

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^+

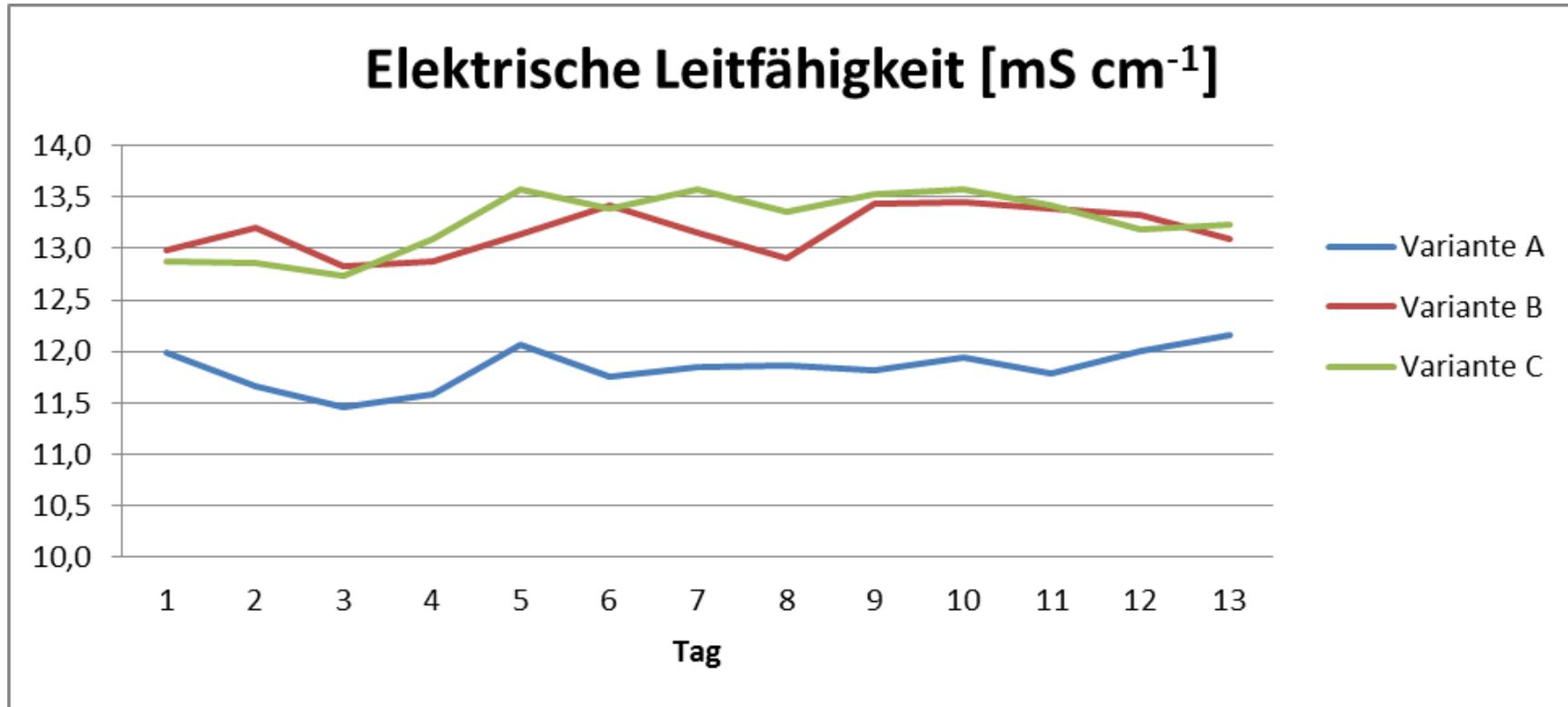


Einfluss von Rührvorgängen auf Gülle

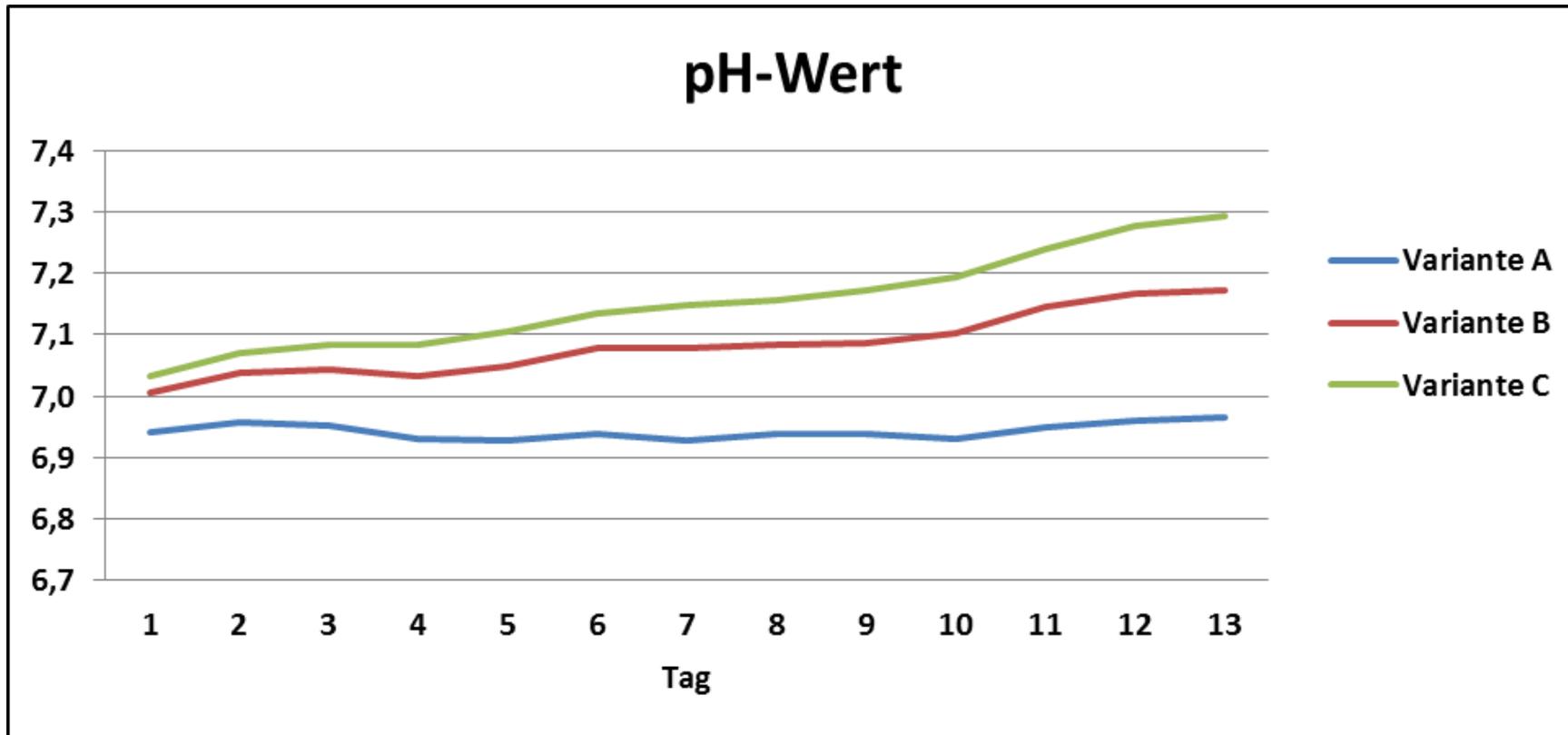
- Baccarbeit, Ehrmann 2014
- Entwicklung von elekt. Leitfähigkeit, pH-Wert und Redox-Potential
- pH-Wert über 7 führt zu verstärkten N-Emmissionen aus Gülle
- Varianten:
 - A: nicht gerührt
 - B: 1-mal pro Tag 60 min gerührt
 - C: 6-mal pro Tag 10 min gerührt



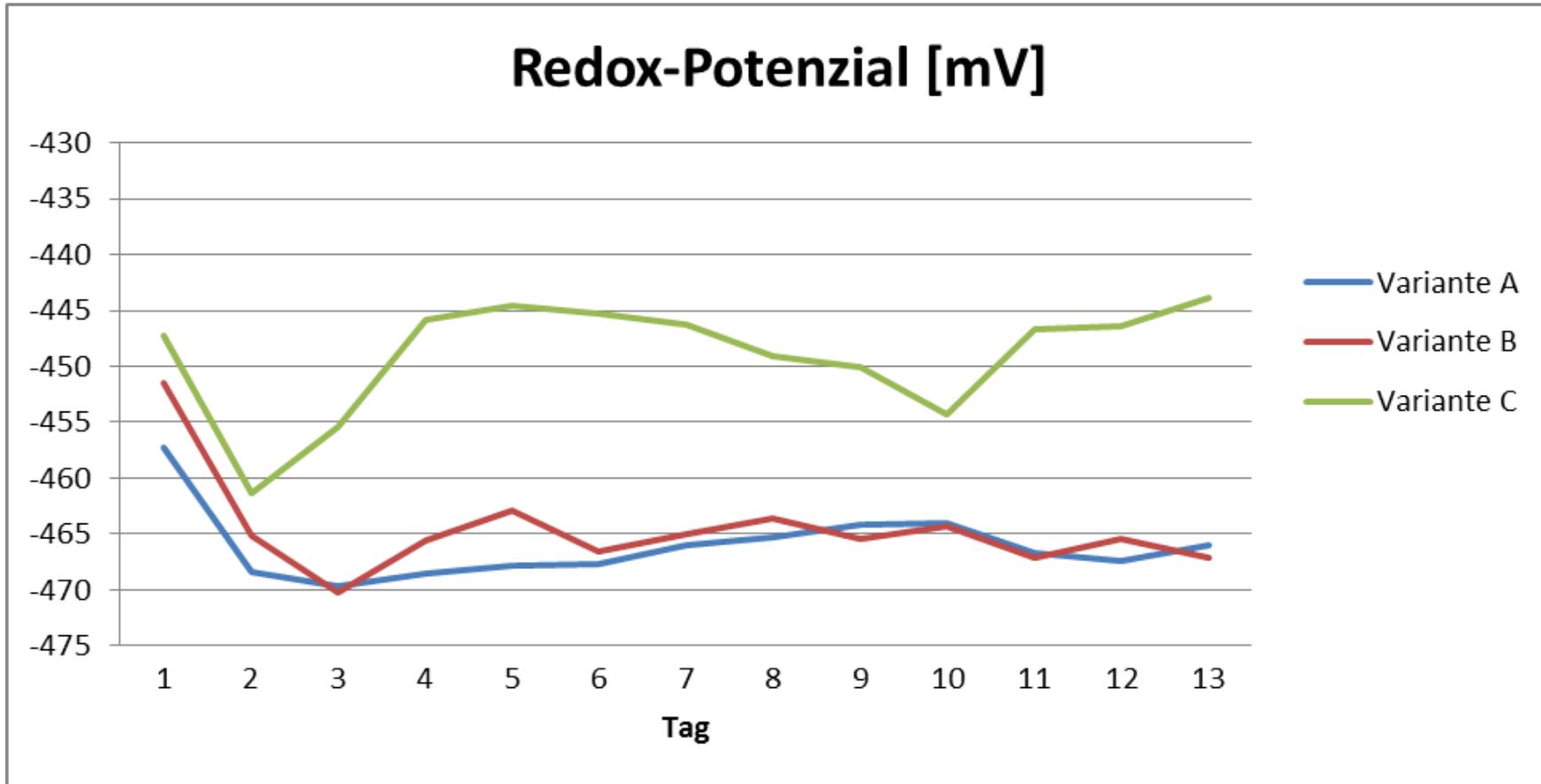
Elektrische Leitfähigkeit



pH-Wert

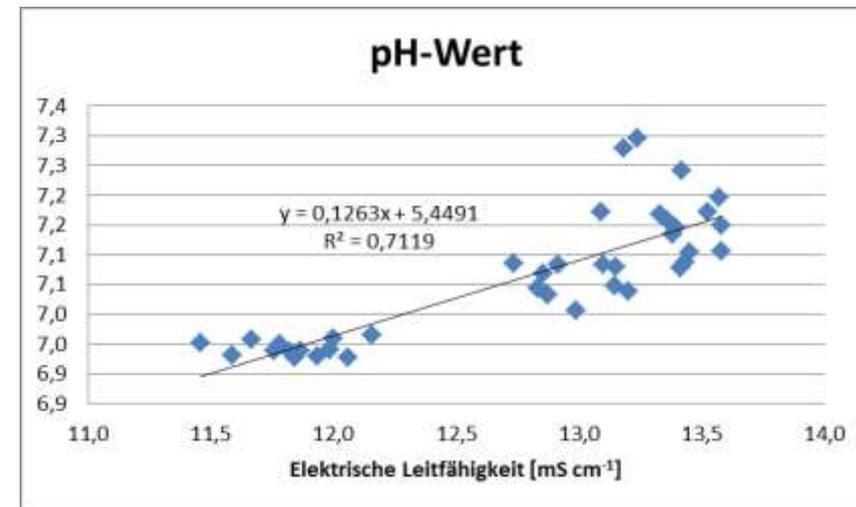


Redox-Potential



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



Güllebehandlung

- Viele Präparate sind am Markt und versprechen Wunder
- Effektive Mikroorganismen (FKE) und Stallmax wurden am Bio-Institut getestet
- Keine positive Effekte auf physikalische Parameter feststellbar
- Stallmax führte zu leichtem Anstieg des pH-Wertes

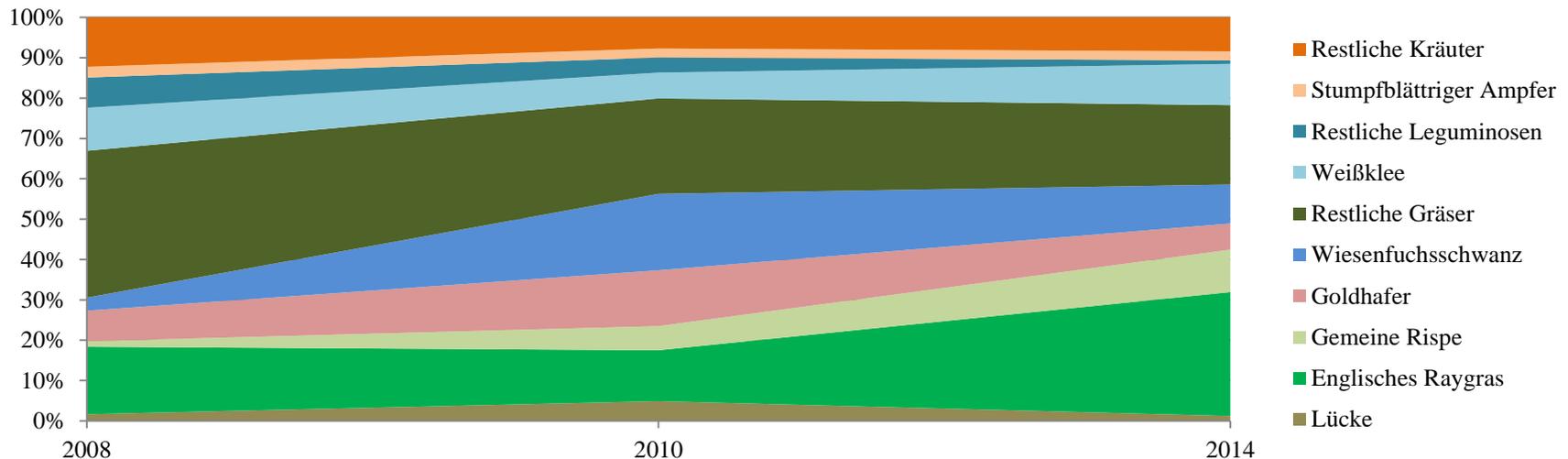
Parameter	Einheit	Unbehandelt	Effektive MO	Stallmax	SEM	p-Wert
Elekt. Leifähigkeit	mS/cm	14,8 ^b	14,7 ^b	15,5 ^a	0,4	<0,0001
pH Wert		7,25 ^b	7,25 ^b	7,30 ^a	0,1	0,001
Redoxpotential	mV	-484	-488	-483	12,4	0,1325

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 Ausbringhäufigkeit als gute oder schlechte Verteilung
- in den Faktor Ausbringhäufigkeit 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 Risp

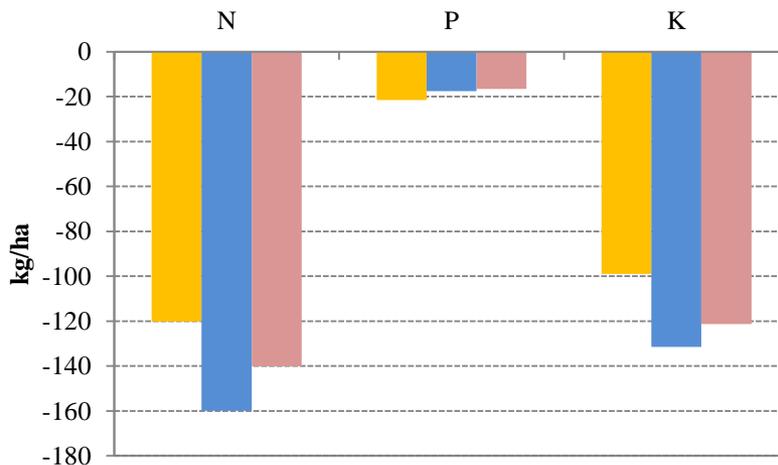


Ausgebrachte N-Mengen und Bilanzen

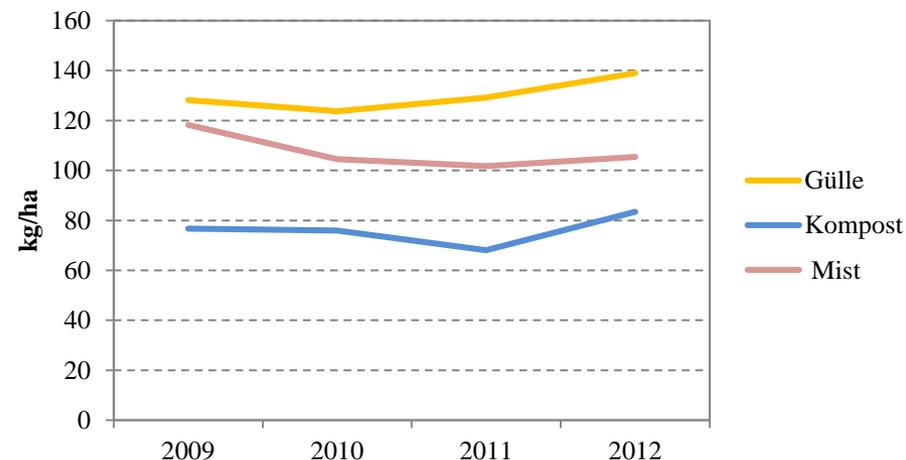
- ausgebrachte N-Menge über das System Gülle am höchsten
- leichte Zufuhr am P über Stroh
- N- und K-Bilanz bei Gülle am geringsten
- K-Ausscheidung über Nieren
- Sickersaftanfall bei festen WD beachten

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

Flächenbilanzen



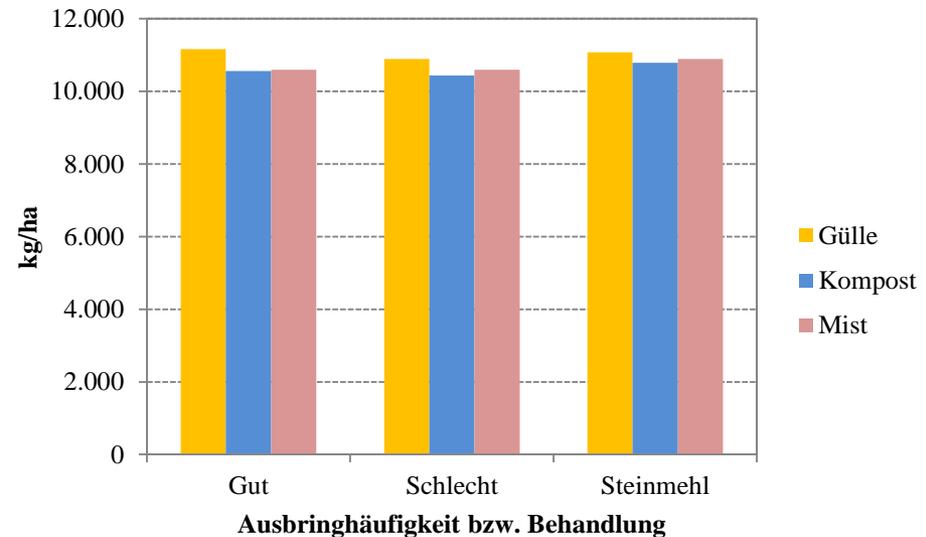
N-Zufuhr



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

Mengenerträge



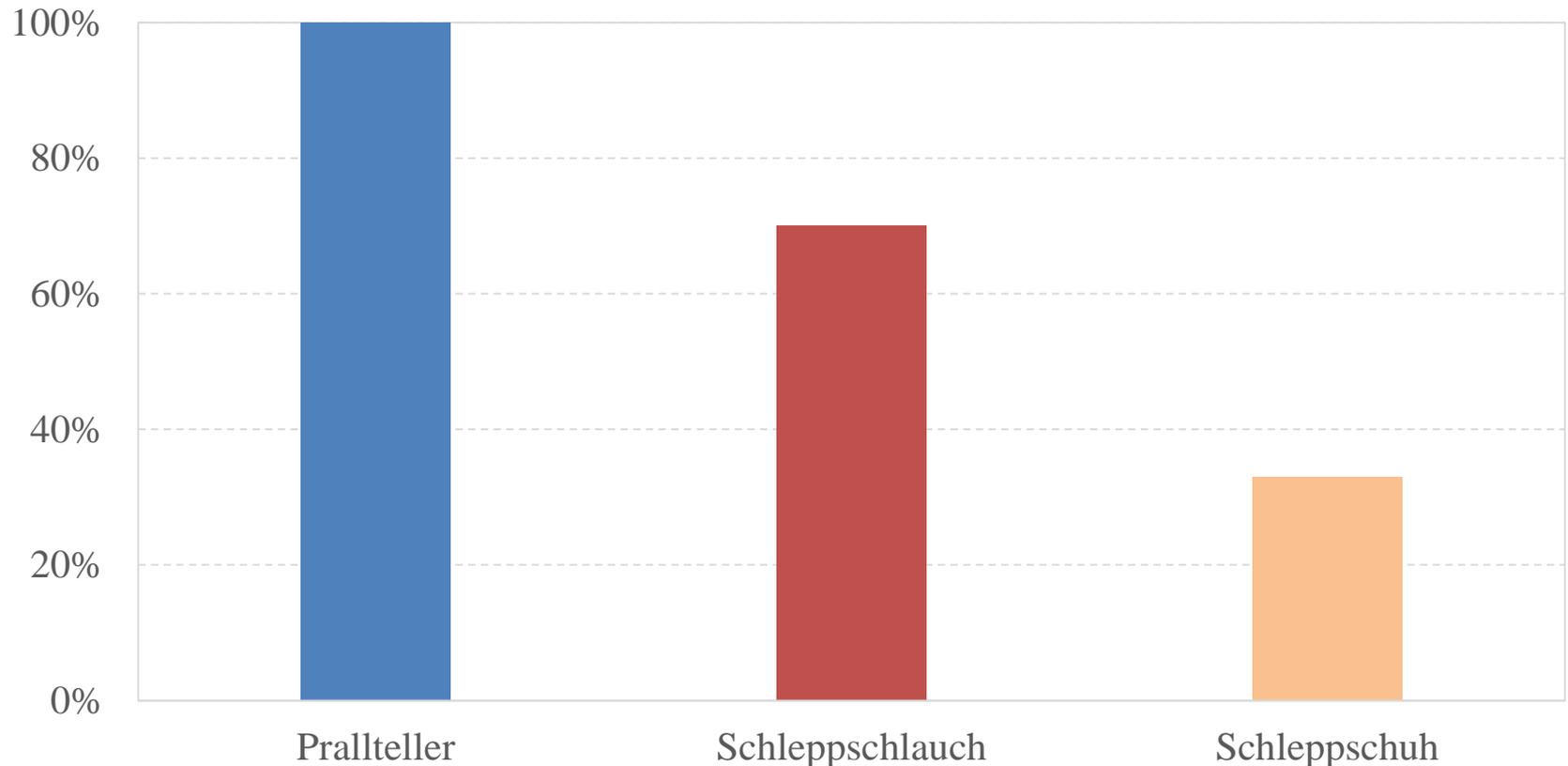
Parameter	Einheit	2008	2009	2010	2011	2012
Niederschlagssumme	mm	987	1.132	988	981	1.261
Niederschlag in der Vegetationszeit	mm	665	824	795	805	920
Temperaturmittel	°C	8,9	8,6	7,7	8,8	8,5
Gülle	kg/ha TM	10.522	11.776	11.968	10.155	10.802
Kompost	kg/ha TM	10.615	11.563	10.824	9.887	10.105
Mist	kg/ha TM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

Technik der Ausbringung



Verluste der Ausbringaggregate

Ammoniakverluste nach Gülleausbringung



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

Möschverteiler



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

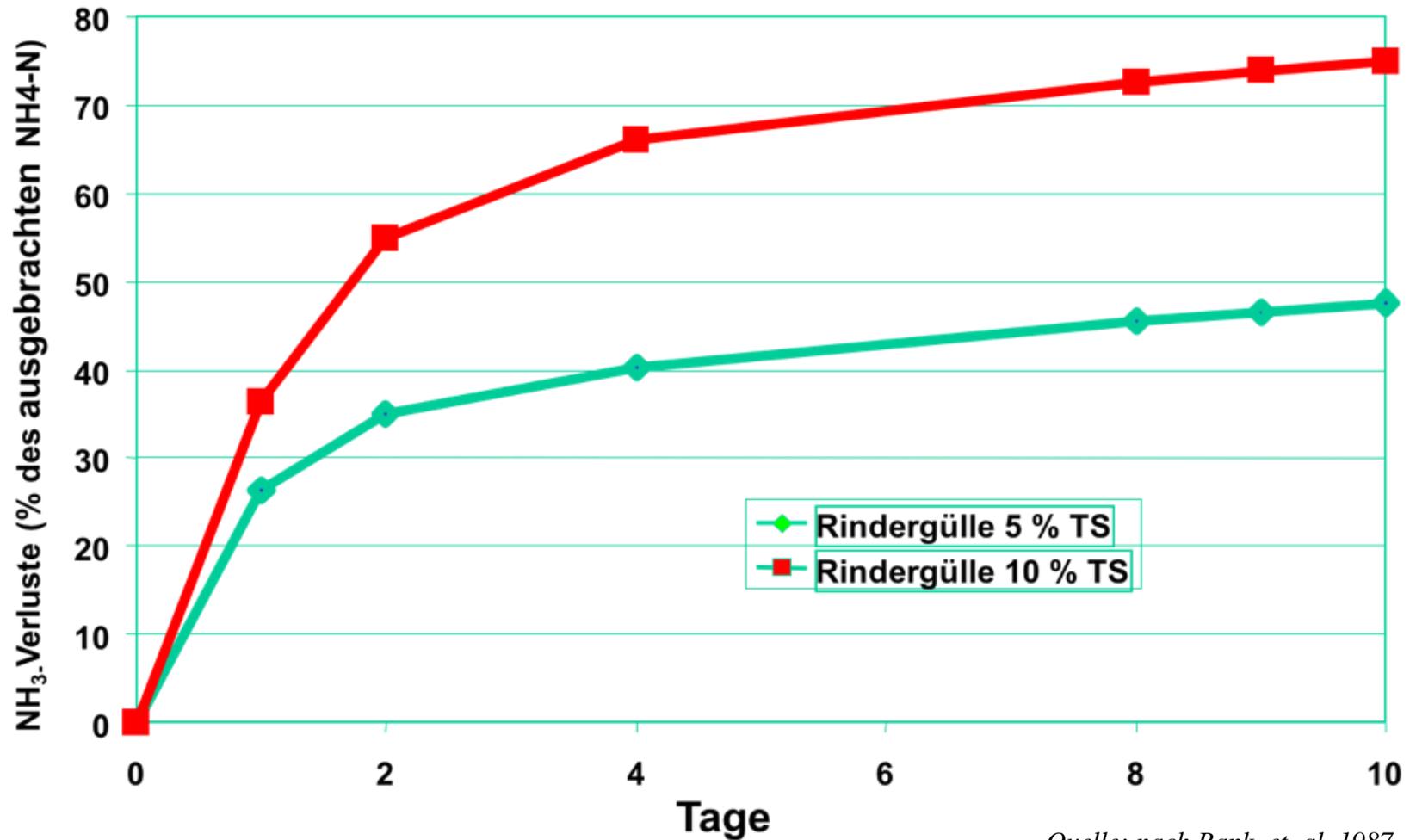


Bodennahe Ausbringung

- Schleppschlauch wäre im Grünland optimal



Einfluss der Wasserverdünnung



Quelle: nach Rank, et. al. 1987

Schwere Achslasten?

- mehrere Achsen
- automatische Reifendruckabsenkung
- Terrareifen

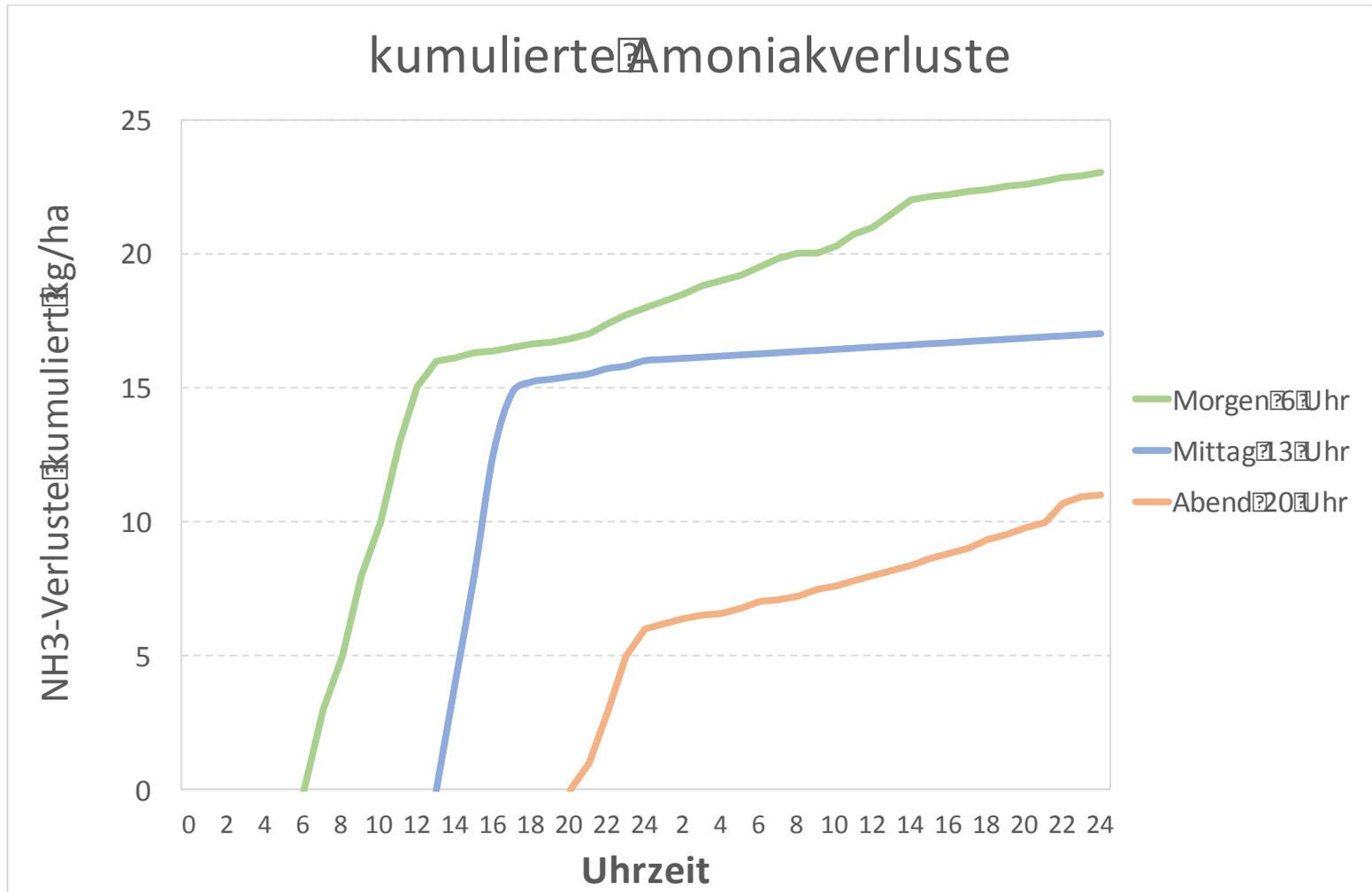


Gülleverdünnung

- Verdünnung bei bodennaher Ausbringung notwendig
- Gefahr der Streifenkrankheit!



Einfluss der Sonnenstrahlung



Quelle: nach R. Frick, FAT Bericht 486

Gülle-Injektion

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



Umgang mit Gülle

- Emissionen aus der Gülle werden durch eine Vielzahl von Faktoren bestimmt
- Bereits die Fütterung beeinflusst die Gülle
- 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!

