

Maßnahmen zur Minderung von Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft

Stall – Lagerung – Ausbringung

Alfred Pöllinger, Andreas Zentner, Eduard Zentner, Michael Kropsch
Institut für Tier, Technik und Umwelt

HBLFA Raumberg-Gumpenstein



Reglementierungen zu NH₃

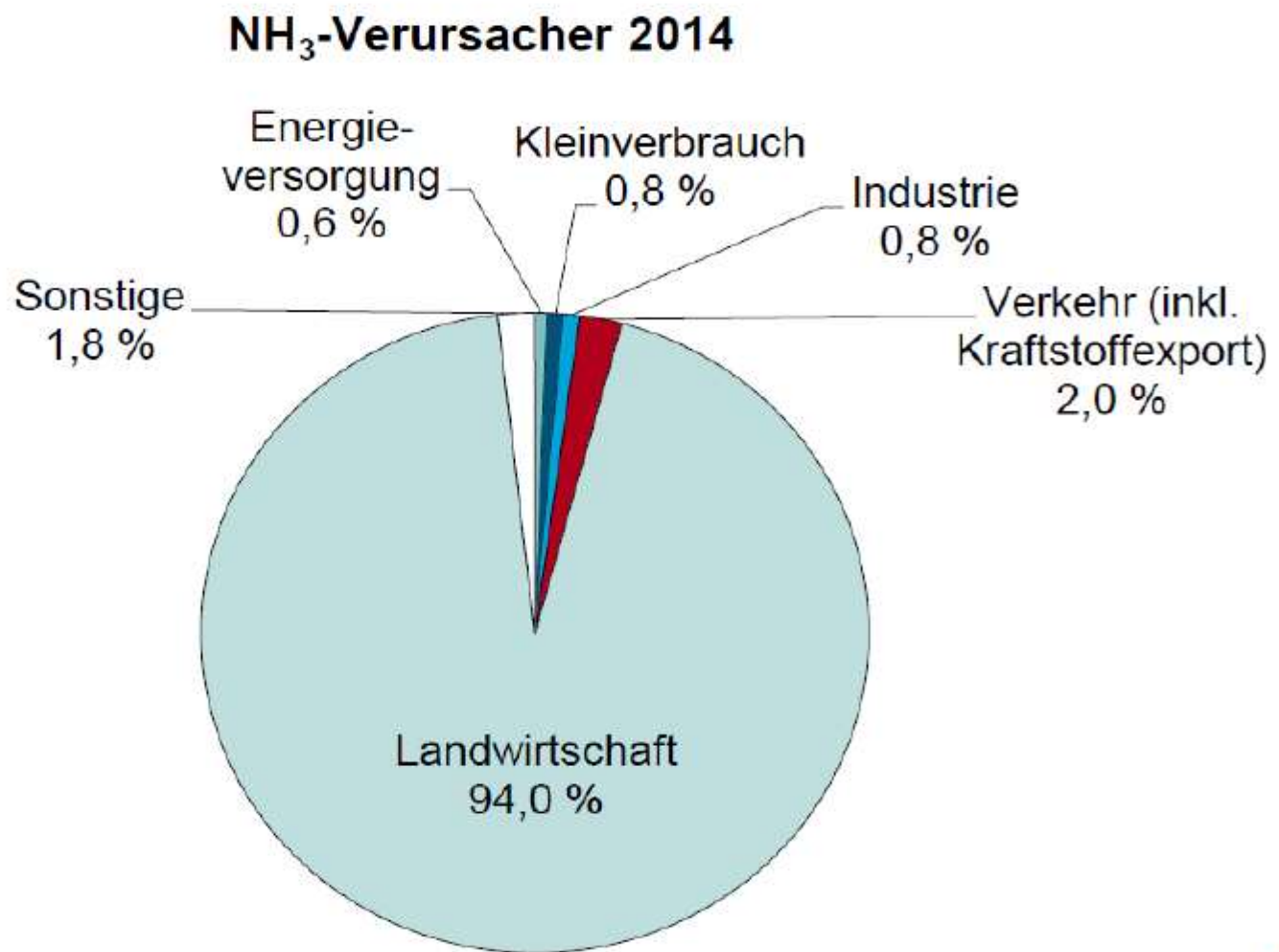
NEC-Emissionen & Projektionen für Österreich

in kt	2005	2014	NEC-Ziel 2010	WEM 2030	WAM 2030	NEC Ziel 2030
NO _x	(235) 176	(151) 130	103	(88*) 83	(77) 75	-69%
SO ₂	(26) 26	(16) 16	39	(17) 17	(16) 16	-41%
NMVOC	(137) 132	(110) 110	151	(99) 99	(97) 97	-36%
NH ₃	(66) 65	(67) 67	66	(74) 73	(68) 68	-12%
PM _{2.5}	22	17		(13) 13	(12) 12	-46%

() Emission inkl. Kraftstoffexport im Tank (für NEC-Ziel 2010 nicht relevant, für 2030 noch zu entscheiden)

Quelle: Umweltbundesamt, 2016

Quellen NH₃ Emissionen

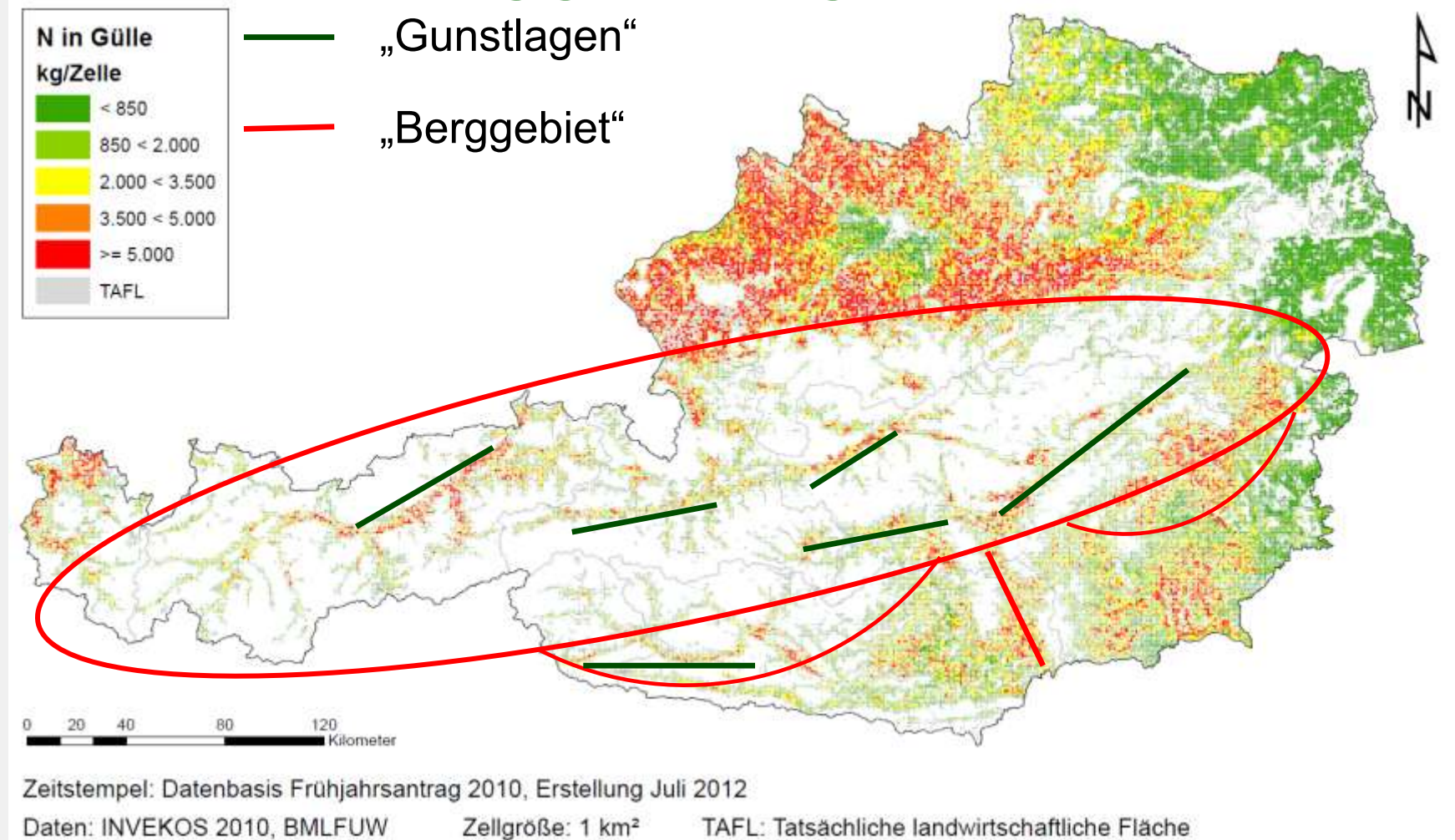


Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2016c)

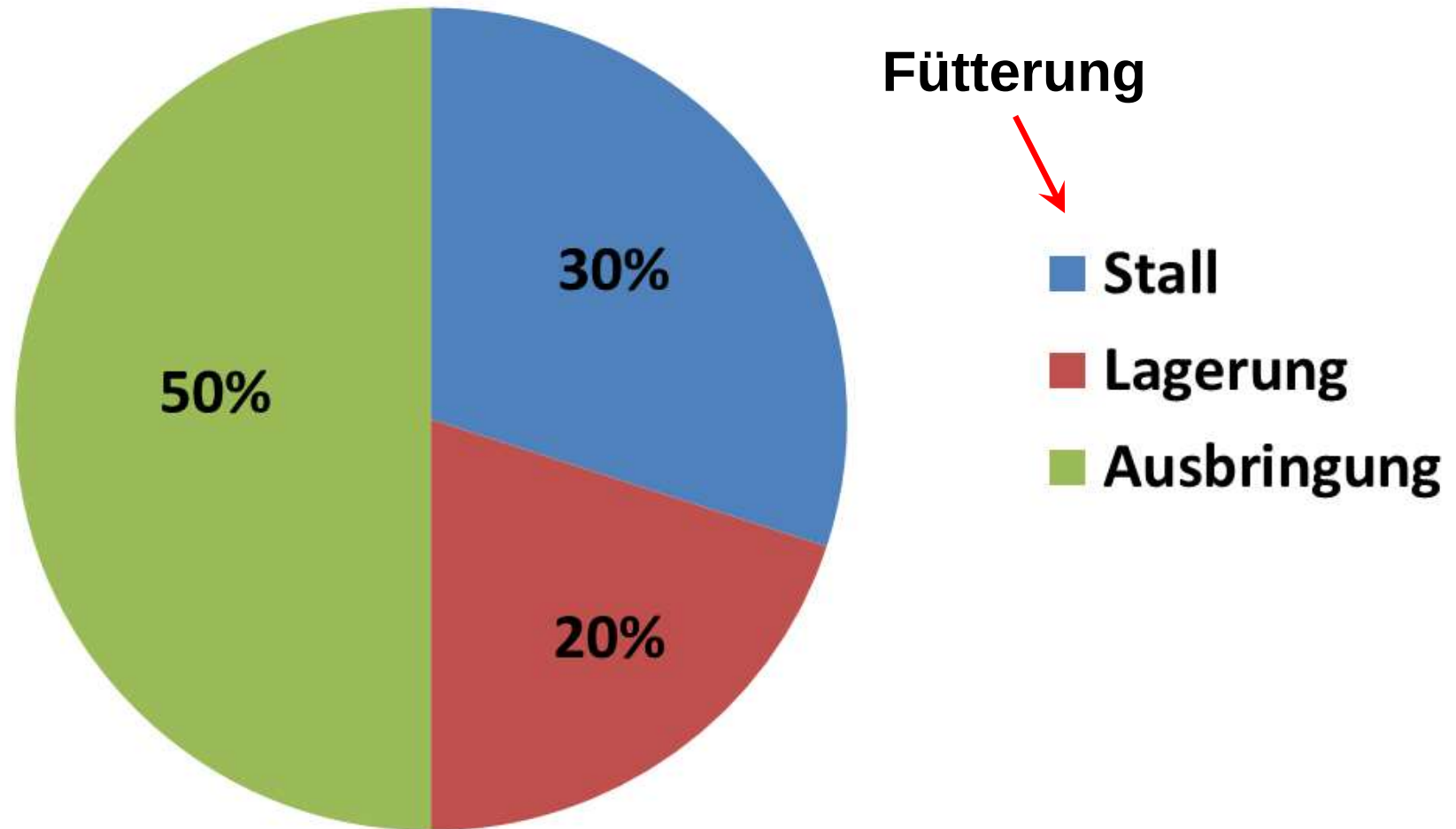
umweltbundesamt^U

Gülle-Stickstoffanfall pro km²

Quelle: T. Guggenberger, 2012



Ammoniak-Emissionen im Sektor Landwirtschaft/Wirtschaftsdüngermanagement



Stallsysteme - Rinder



Tierkategorie	Laufstall (%)	Anbindestall (%)
Milchkühe >2	63	37
<i>Tihalo 2005</i>	32	68
Mutterkühe >2	75	25
Kalbinnen >2	63	37
Wirtschaftsdüngerform	eher Flüssigmist	eher Jauche/Stallmist

Milchkühe >2 Jahre – Aufteilung im Bereich Laufstall:

54 % Liegeboxenlaufstall Gülle

5 % Liegeboxenlaufstall Stallmist/Jauche

2 % Tieflauf

2 % Tretmist

1 % Kompost

Mistgang mit Quergefälle – 3 % !!! MIT Harnsammelrinne

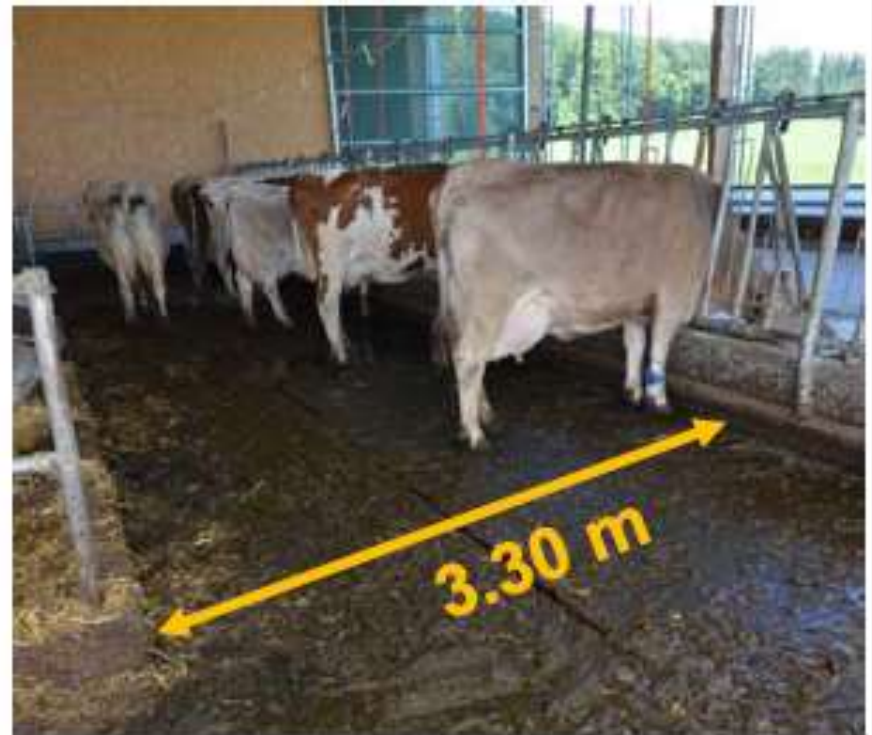


Bildquellen: wenn nicht
gesondert erwähnt
Pöllinger

Bildquelle: Zähner et al., 2017

Erhöhte Fressstände

Verschmutzte OF reduzieren



Quelle: Sabine Schrade, ART Tänikon, 2017

Rinderhaltung – Entwurf ÖKL AG Rinderstallbau

Ammoniak-Reduktion durch spezielle Stallbodenausführung bzw. Entmistung

planbefestigt ohne
Gefälle mit U-Schiene

planbefestigt mit
Quergefälle und
Jaucherinne

Spaltenboden

Entmistung 2 x STANDARD

Entmistung 10 x

Entmistung 10 x mit Wasserreinigung im Sommer

ohne Reinigung
mit Spaltenreinigung



Bodenoberfläche – plan/perforiert



- Rund 60 % der Milch- und Mutterkühe stehen auf planbefestigter Oberfläche
 - In beiden Systemen ist die Oberflächen-sauberkeit eine wichtige Voraussetzung
 - Auch Spaltenböden sind täglich zu reinigen!
 - Unterflurlagerung von Gülle ist zu vermeiden
 - Kein direkter Luftzugang in den Stall über die Wirtschaftsdüngerlager (Schadgase)
 - Kammschieber – Emissionsminderung?

Mobile Spaltenreiniger



- Roboter
- Westermann:
Modular aufgebauter Spaltenbodenreiniger,
bestehend aus Schieber, Räumstern,
Reinigungsdüsen und Trocknungseinrichtung.
Reinigung von Spaltenbodenoberflächen und
Spaltenzwischenraum
- NEUE Erkenntnisse a.d. ART Tänikon/CH!?



Rinderhaltung – Weide



- 71 % der Milchkühe werden geweidet!?
 - 16 % davon mindestens 20 h/d
 - Rd. 10 % aller Milchkühe sind „Ganzjahresvollweidetiere“
- Vollweide ist auch aus emissionstechnischer Sicht positiv zu bewerten!
- Die Entscheidung dafür oder dagegen erfolgt allerdings aus anderen Gründen (*Arbeitswirtschaft, Flächenstruktur, -ausstattung...*)

Wirtschaftsdüngerlagerung



- **Flüssigmistlagerabdeckung:**
 - Rinder - starke Schwimmdeckenbildung
 - Schweine – Abdecksysteme i.d. Regel wirtschaftlich darstellbar
- Betondecken – i.d.R. teuer, große Durchmesser der Güllegrube,..
30 bis 45 % der Gesamtbaukosten = Betondeckel
Förderung ev. adaptieren und JETZT nutzen!?
Andere Abdecksysteme? ...

Zeltdach - Schweinegülle



Wirtschaftsdünger-Ausbringtechnik

Gülle und Jauche

Ausbringtechnik	Anteil in %	Anmerkung
Prallkopf	75	Standard
Pendelverteiler (Möscha)	12	
Schwenkdüsenverteiler	1	
Schleppschlauch	9	Tihalo 2005 – 6,7 %
Schleppschuh	0	
Gülleinjektor	0	



Ergänzungen:

im Vergleich mit den eingereichten ÖPUL Fördermengen
= 3.2 Mio m³ – 2017

12,9 % - bodennah ausgebrachter Flüssigmist

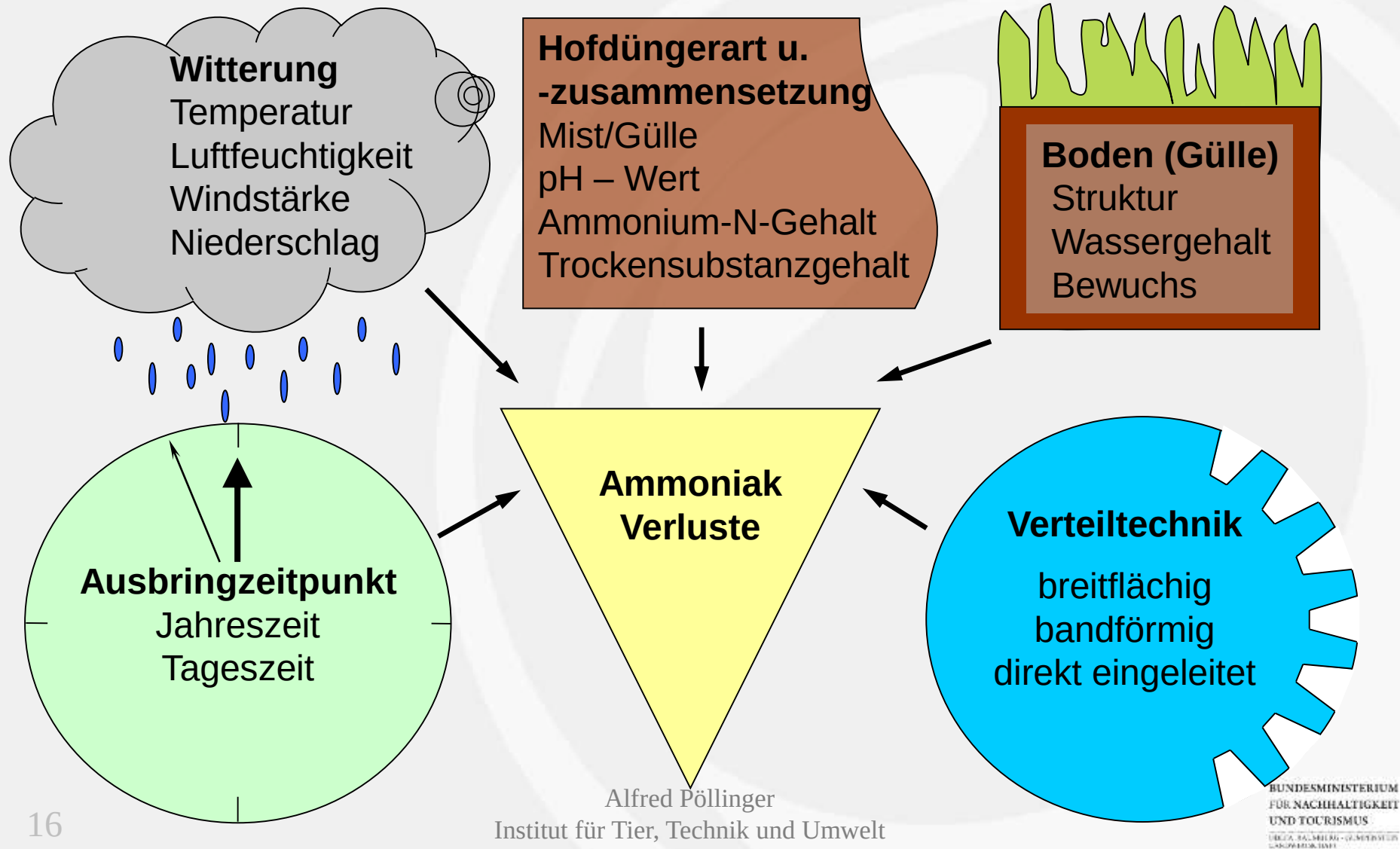
berechnet nur auf den Gülleanteil (ohne Jauche)

Summe Flüssigmist: rd. 25 Mio m³/a (Quelle: Pöllinger, 2018)



Einflussfaktoren – NH_3 Verluste bei der Ausbringung

(Quelle: R. Frick, FAT Bericht 486)



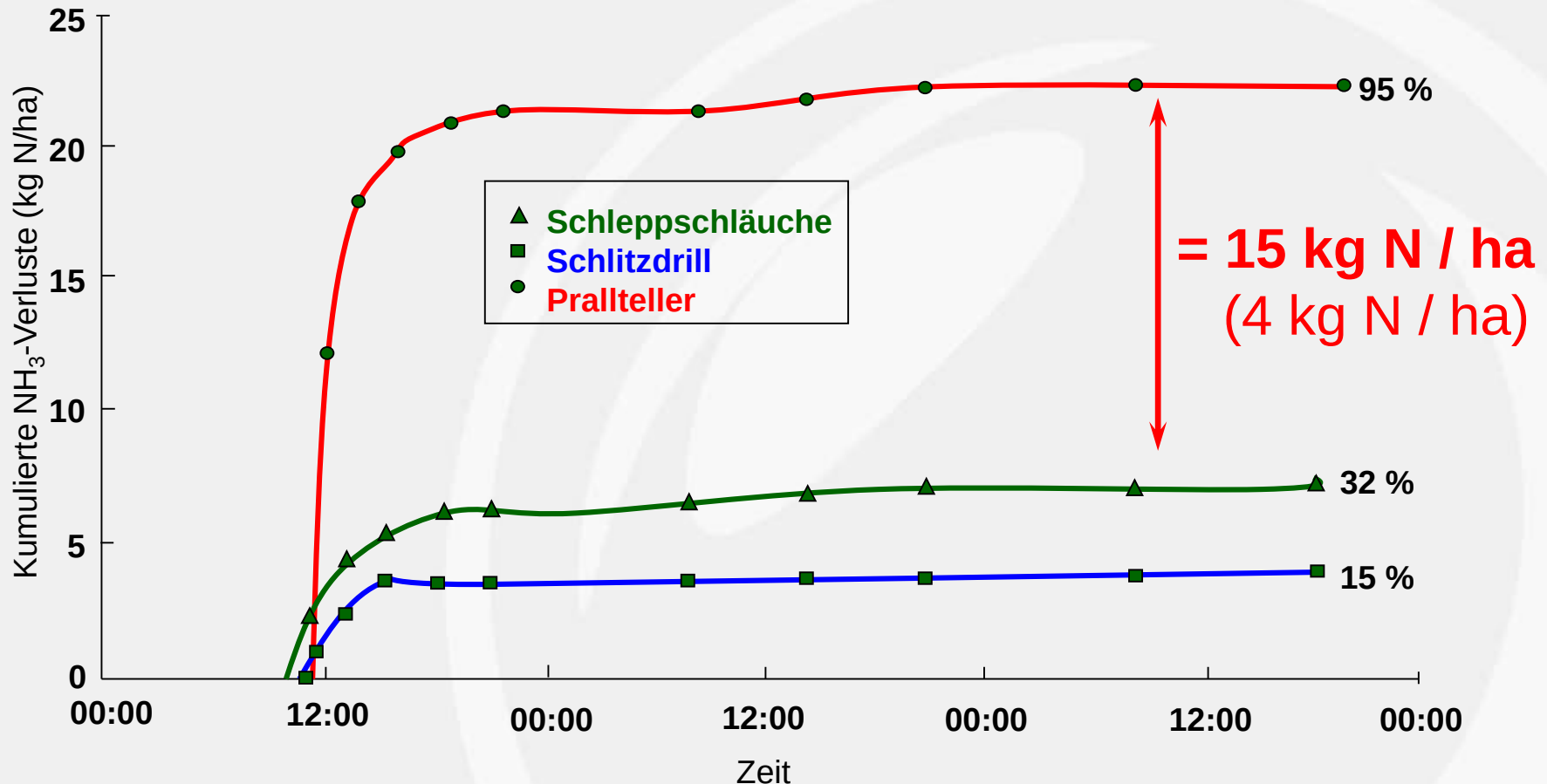
3. Hochverteiler oder Prallkopfverteiler



- “befriedigende” Verteilgenauigkeit bei 9,6 m AB
- unterschiedliche Arbeitsbreiten möglich
- sauberes Feldranddüngen (Anfang/Ende)
- relativ großtropfiger Güllestrahl
- mittlere Windempfindlichkeit

Ammoniakverluste - Verteiltechnik

(Quelle: R. Frick, FAT Bericht 486)



Ausbringungsmenge: 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

Prüfung verschiedener Gülleverteiltern



1. Prallkopfverteiler (Referenz)



2. Möscha Pendelverteiler



3. Niederdruckverteiler



4. Schleppschlauch



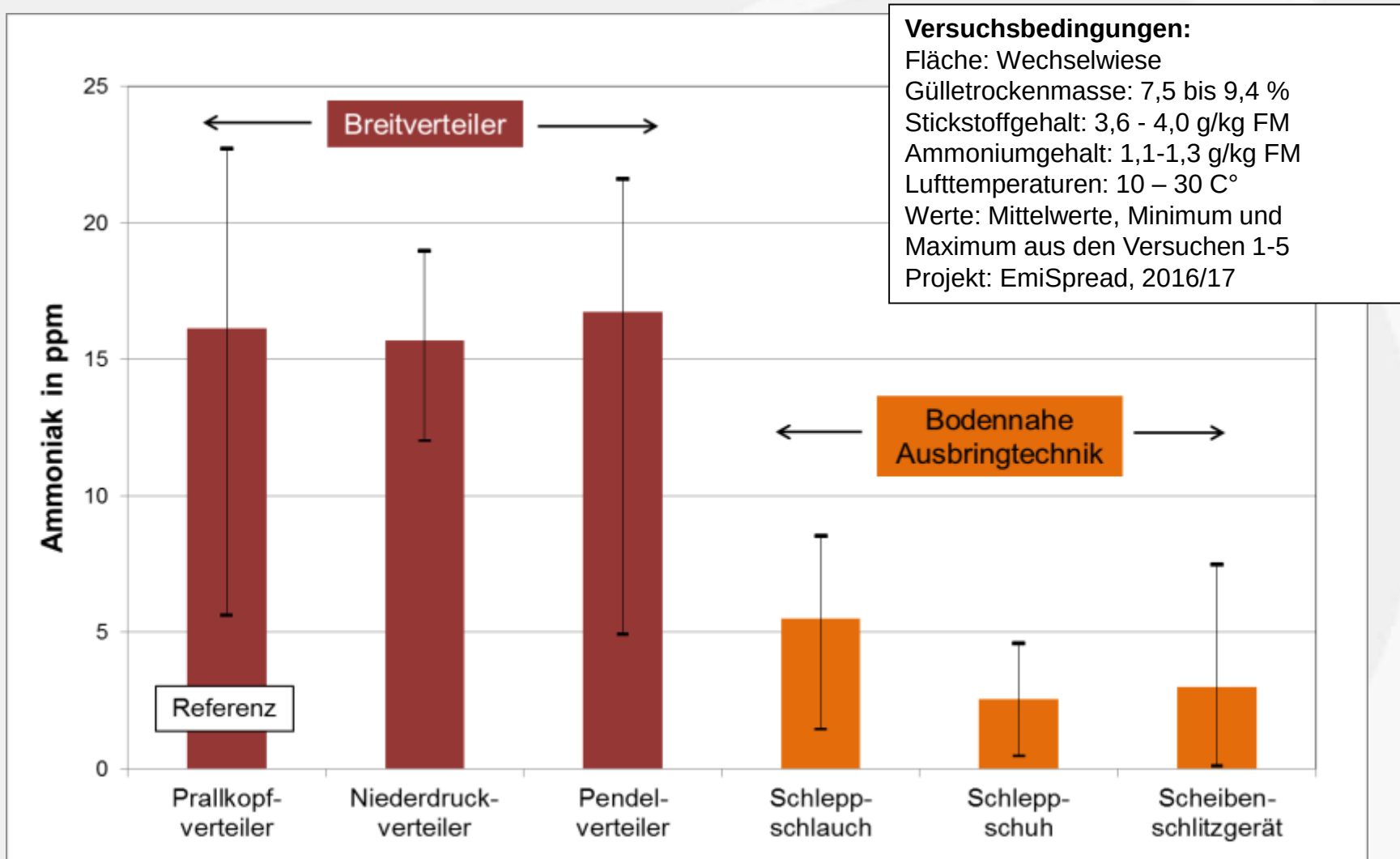
5. Schleppschuh



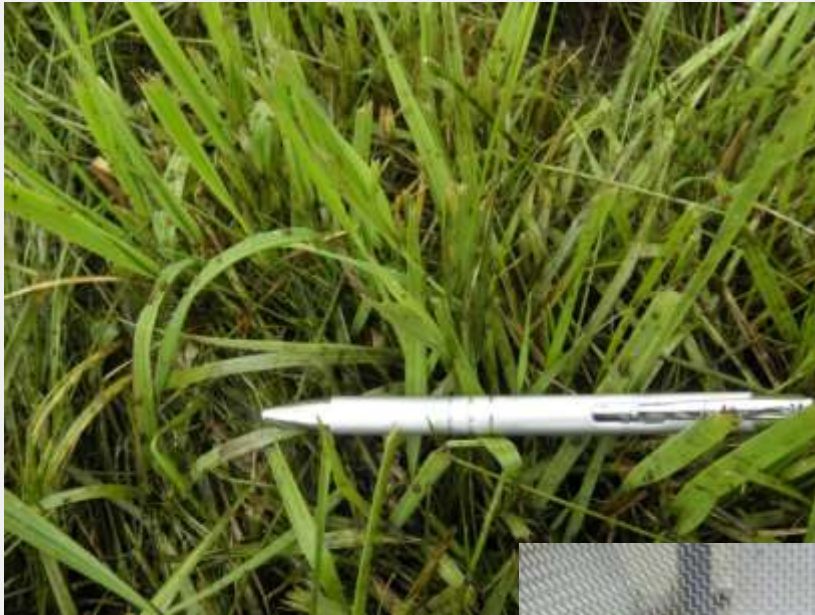
6. Schlitztechnik

Ammoniakemissionen – Gülleverteiler

unmittelbar nach der Ausbringung (Zeitpunkt 1)

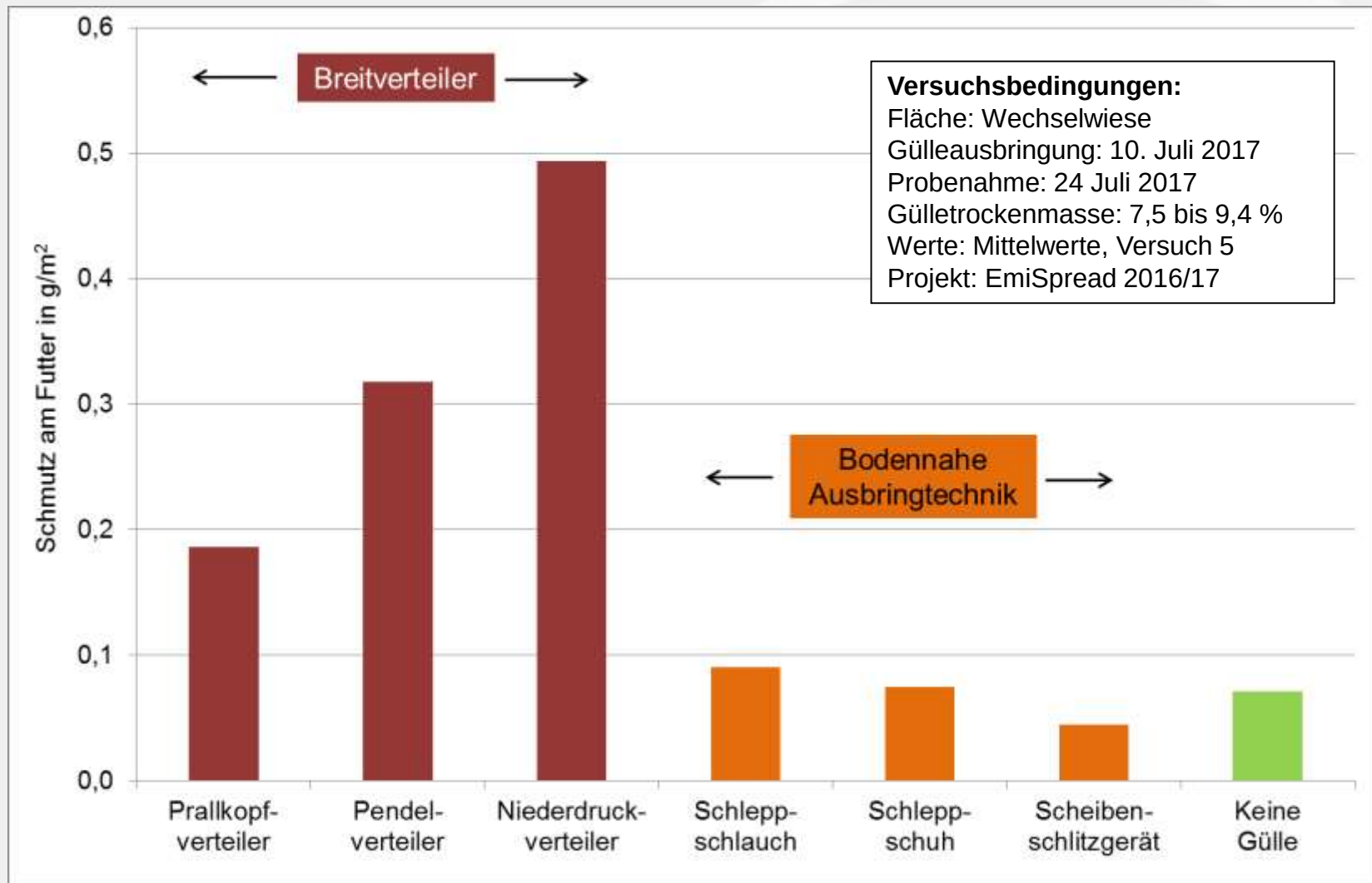


Futterverschmutzung Breitverteiler - Schleppschauchverteiler?



Futterverschmutzung gewogen

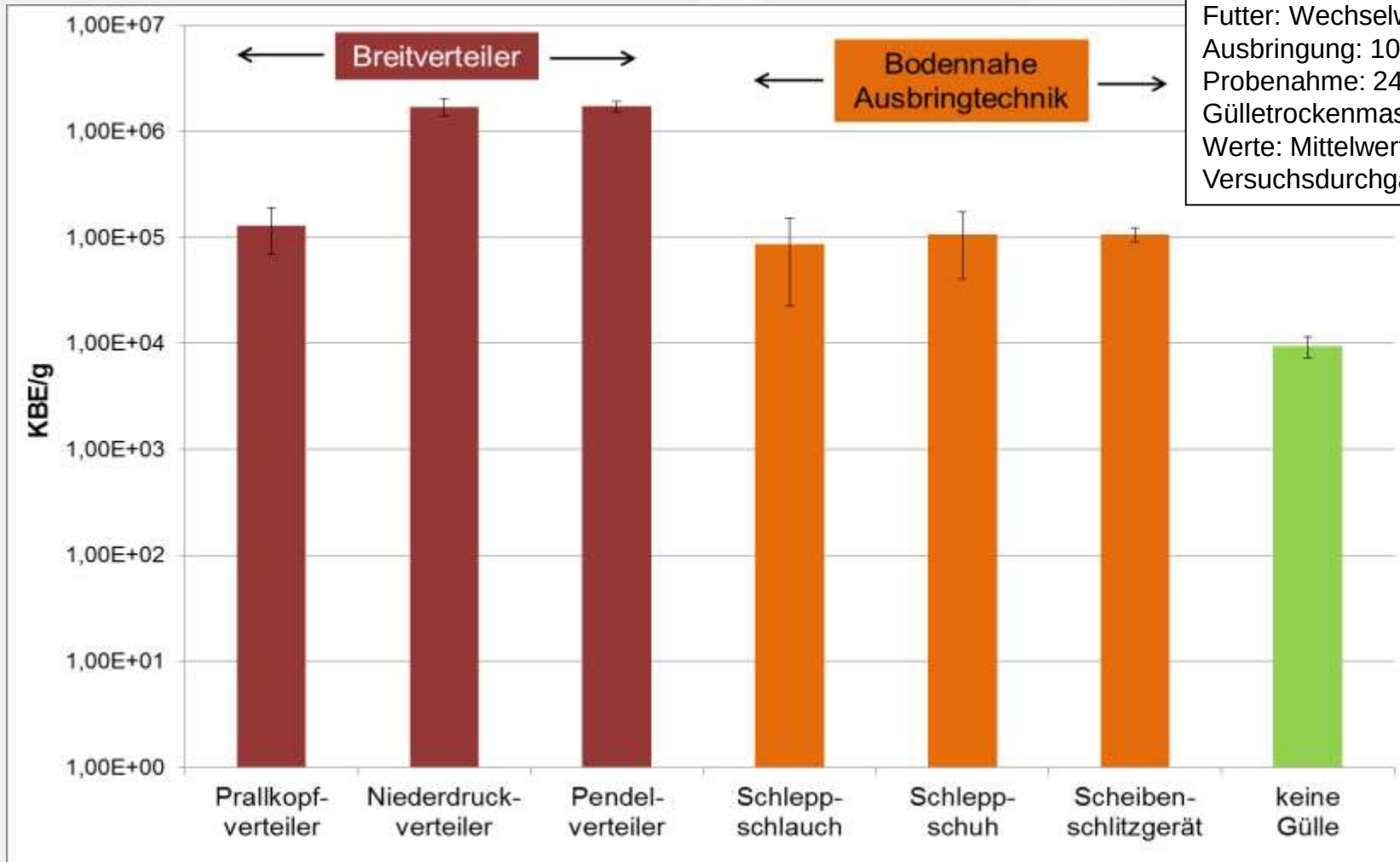
Wechselwiese, Düngung nach 2. Schnitt 2017, Probenahme 2 Wo. danach



Futterverschmutzung/Mikrobiologie

Wechselwiese, Düngung nach 2. Schnitt 2017, Proben. 3 Wochen danach

Quelle: Pöllinger-Zierler, TU-Graz, Projekt EmiSpread 2017



Versuchsbedingungen:

Futter: Wechselwiese
Ausbringung: 10. Juli 2017
Probenahme: 24. Juli 2017
Gületrockenmasse: 9,4 %
Werte: Mittelwerte u. SD
Versuchsdurchgang 5

N-Wirkung - Schleppschlauchverteiler

- **Breitverteiler 30-80 % $\text{NH}_4\text{-N}$ -Verluste**
gasförmige Verluste: 0,5 bis 1,5 kg $\text{NH}_4\text{-N}$ = 1 kg/m³
- **Schleppschlauchverteiler 10-35 % $\text{NH}_4\text{-N}$ -Verl.**
gasförmige Verluste: 0,2 bis 0,8 kg $\text{NH}_4\text{-N}$ = 0,5 kg/m³
- Mittlerer N-Gewinn von 0,5 (0,2) kg/m³
- Aktueller N-Preis von 1,5 Euro/kg (NAC)
- Ergibt eine durchschnittliche Einsparung von 75 (15) Cent/m³ ausgebrachter Gülle
- Plus € 1,0/m³ ÖPUL-Förderung

Schleppschuhverteiler



**Düngung in
den angewachsenen
Bestand ist gut möglich**



**!NEU! „Leistbare“
Schleppschuhtechnik am Hang-
!NEU! Farmtech (5,2m³, 7,5m)**

Sinn und Unsinn der Gülleseparierung



Fließverhalten der Gülle

Quelle: Arenenberg, 2011

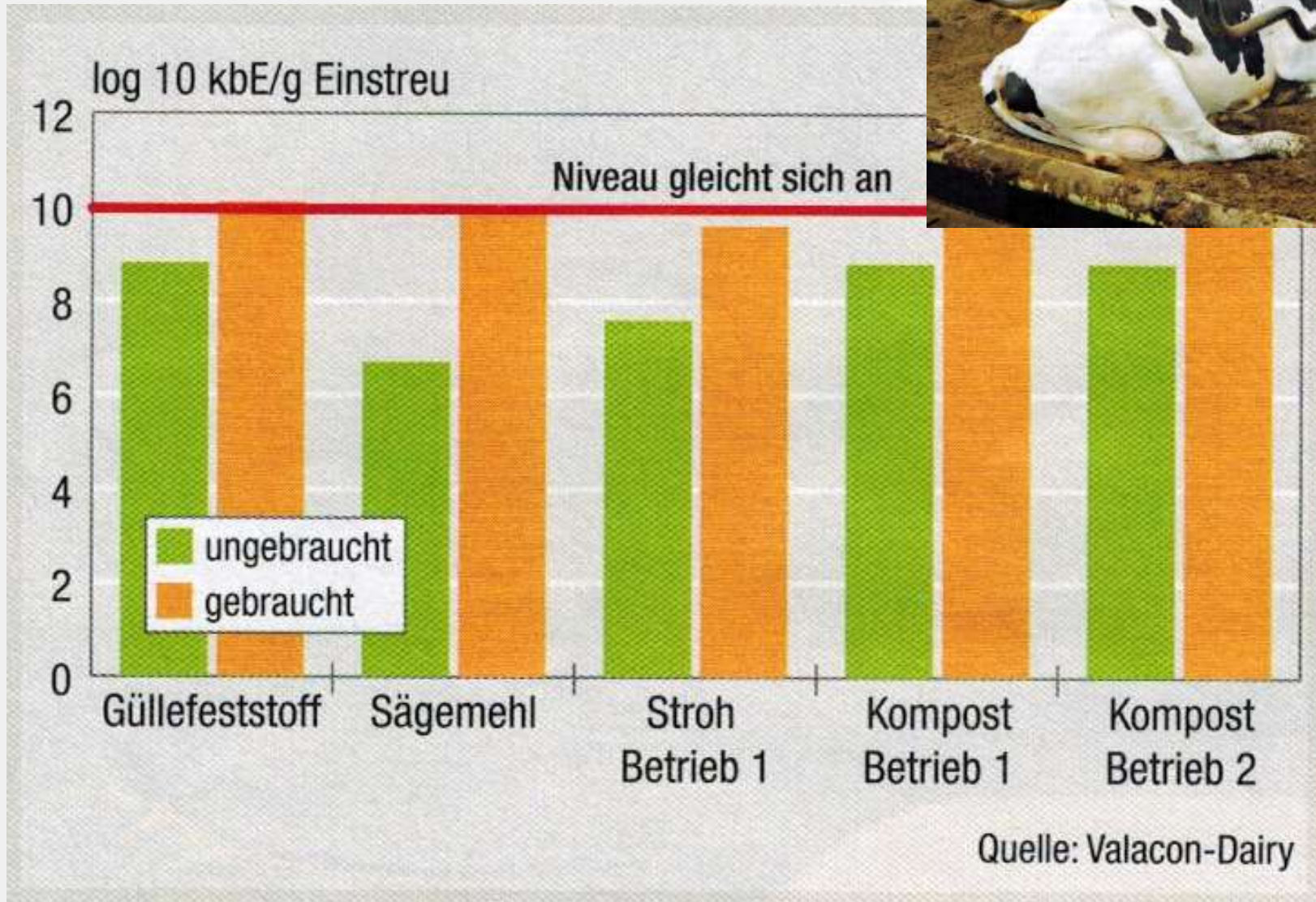


Zusatznutzen?!

- Verwendung der Feststoffe aus Einstreu für Tiefbuchten oder im Kompoststall
 - *Strothersatz für Grünlandgebiete!!!*
- Unsicherheiten hinsichtlich Hygiene
Gefahr der Mastitiserregerverbreitung?
(*E. Coli, Streptokokken und Enterokokken*)
 - Gerätereinigung im überbetrieblichen Einsatz notwendig!? Gärreste aus Biogas-anlagen müssen hygienisiert werden
 - Service der Tiefboxen: trocken, sauber=wichtig!



Eutergesundheit



Wirtschaftsdüngermanagement der Zukunft

- Gülle und Stallmist rasch vom Stall ins Lager (Fußboden Gestaltung, Entmistungsintervalle, Laufangfläche,...)
- Neue Güllelager alle abdecken – Investitionsförderung nutzen!
- Güllekonsistenz (weiter) verbessern (Wasserdünnung, Separierung mit Zusatznutzen!)
- Anteil der Bodennah ausgebrachten Gülle von 15 auf 30 (40) % erhöhen – Förderung!
- ALLE Managementmaßnahmen nutzen

