



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEITES
ÖSTERREICH

HBLFA RAUMBERG - GUMPENSTEIN
LANDWIRTSCHAFT

HBLFA Raumberg-Gumpenstein

E. Zentner; Abteilung Tierhaltungssysteme, Technik u. Emissionen

Bauliche und technische Maßnahmen zur Reduktion
von Ammoniakemissionen aus dem Stall

*Netzwerk
Zukunftsraum
land*

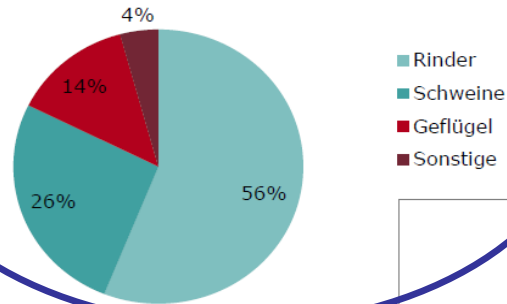
Gleisdorf 06.12.2017



Ammoniakauflkommen nach Nutzungsrichtungen

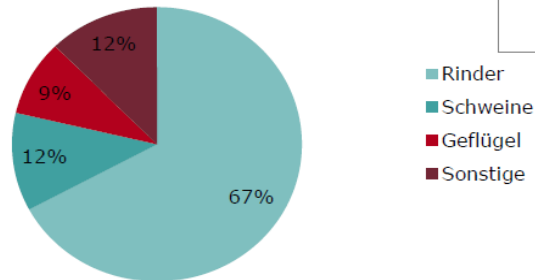
Emissionstrends & Hauptquellen

Stall und Laufhof 2014
[20.400 t NH₃]

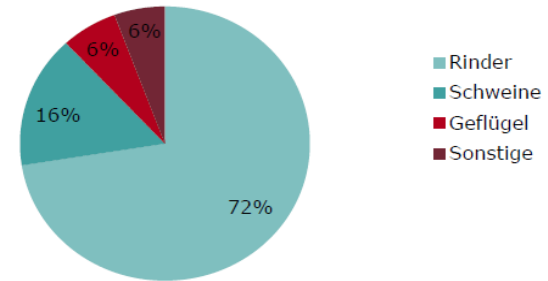


Hauptquellen nach Tierarten

WiDü-Lagerung 2014
[7.900 t NH₃]



WiDü-Ausbringung 2014
[26.900 t NH₃]



■ Untersuchungen zu Geflügel; Zentner et al.



■ **Futterzusätze positiv getestet auf Minderung von Geruch und Ammoniak in einem Ausmaß von 25 bis 35%**

Mastschweine:

- **Fa. APC – Gleisdorf**

Produktbezeichnung: APC nat. add. 0,2

- **Fa. Biomin - Getzersdorf**

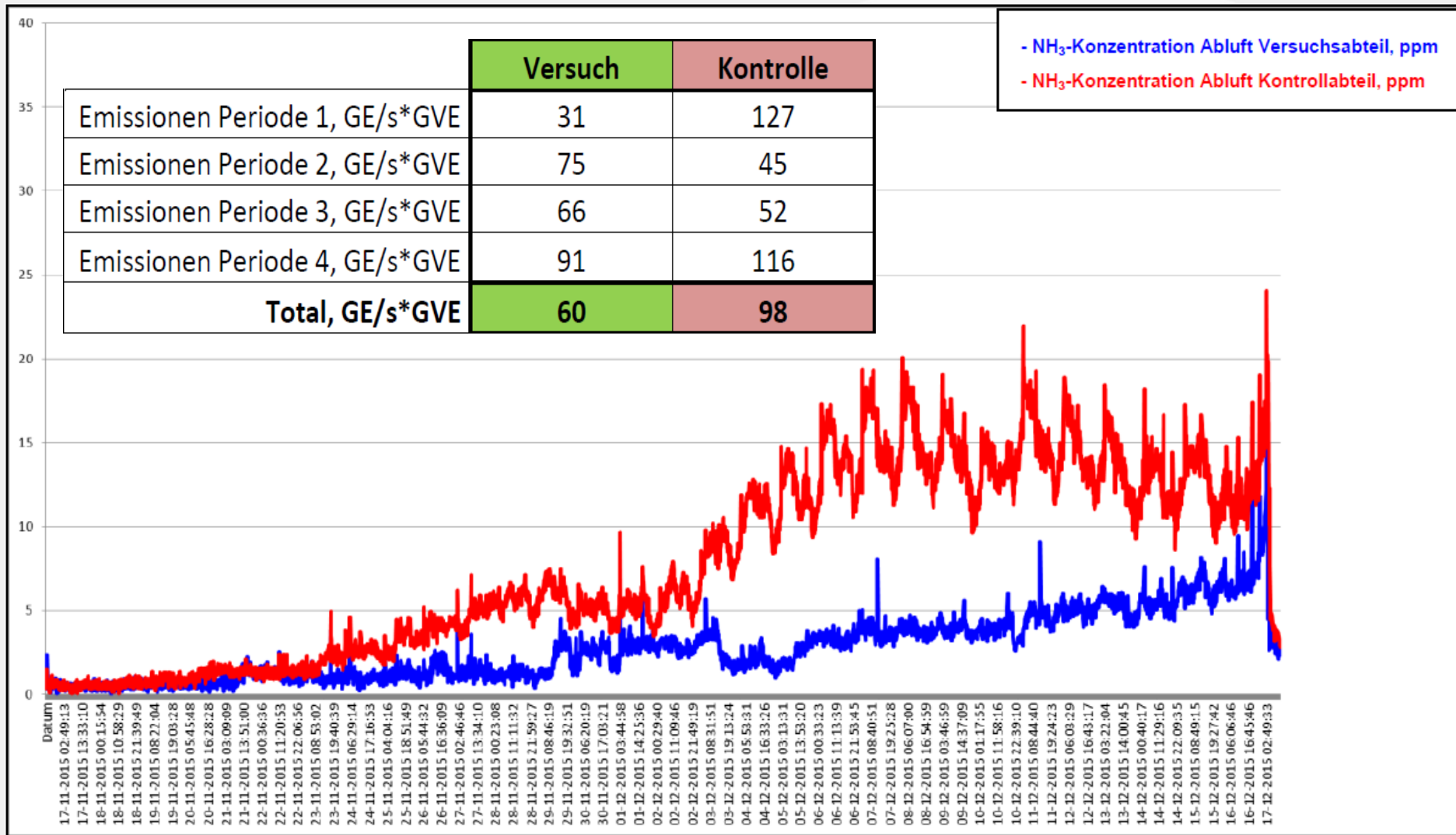
Produktbezeichnung: Biomin® P.E.P. MGE

- **Fa. Delacon - Linz**

Produktbezeichnung: Aromex ME Plus

Produktbezeichnung: Fresta® F 150

Alternative Eiweißträger – Ergebnisse NH₃



ActiProt – Ammoniak und Geruch

	NH ₃					
	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Abschnitt 4	Abschnitt 5	Gesamt
Einheit	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Kontrolle	1,28	6,77	10,96	8,48	6,97	7,02
Actiprot	1,1	3,48	4,45	3,28	3,54	3,21
SEM	0,137	1,113	1,202	0,603	0,603	0,541
P-Wert	0,175	0,0118	0,0013	<0.0001	<0.0001	<0.0001

	Geruch				
	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Abschnitt 4	Gesamt
Einheit	GE/m ³	GE/m ³	GE/m ³	GE/m ³	GE/m ³
Kontrolle	1439	1962	1667	1340	1616
Actiprot	1902	1628	1217	892	1394
SEM	279,04	145,03	118,7	89,83	72,6
P-Wert	0,2159	0,1547	0,0005	0,0007	0,0526

Praxistaugliche Emissionsminderung - Geflügel

Maßnahme	Reduktionspotential	Anmerkungen
Rohproteinangepasste Fütterung	bis 10 %	
Rohproteinangepasste Mehrphasenfütterung	bis 20 %	mit Ausgleich essentieller Aminosäuren
Kleingruppenhaltung		
- unbelüftetes Kotband, 1/Woche	50 %	im Vergleich zur Bodenhaltung, Kotgrube
- belüftetes Kotband, 1/Woche	87 %	
Bodenhaltung mit Volierengestellen		
- unbelüftetes Kotband, 1/Woche	71 %	im Vergleich zur Bodenhaltung, Kotgrube
- unbelüftetes Kotband, 2/Woche	82 %	
- belüftetes Kotband (0,4-0,5 m³/(Tier h) ohne Zuluftkonditionierung), 1/Woche	85 %	im Vergleich zur Bodenhaltung, Kotgrube

Quelle: KTBL Eurich-Menden et al. 2011

Praxistaugliche Emissionsminderung - Geflügel

Staub -90%
Ammoniak -70%

Isolierung

Vernebelung

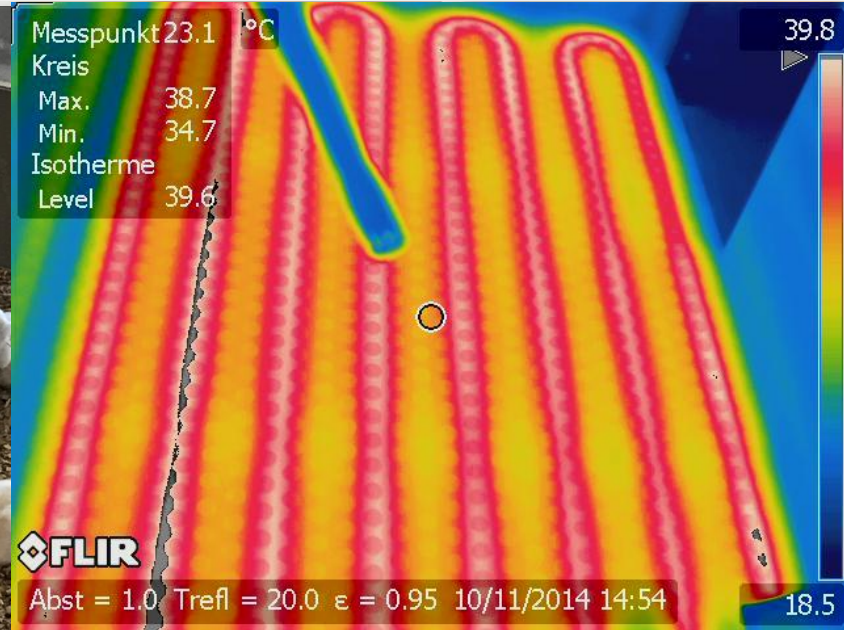
Fette im Futter

Phasenfütterung

Schalentränke

Fußbodenheizung

Praxistaugliche Emissionsminderung - Geflügel



Praxistaugliche Emissionsminderung - Schwein

All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2011

VDI 3894 Blatt 1 / Part 1

– 77 –

Anhang B Minderungspotenziale

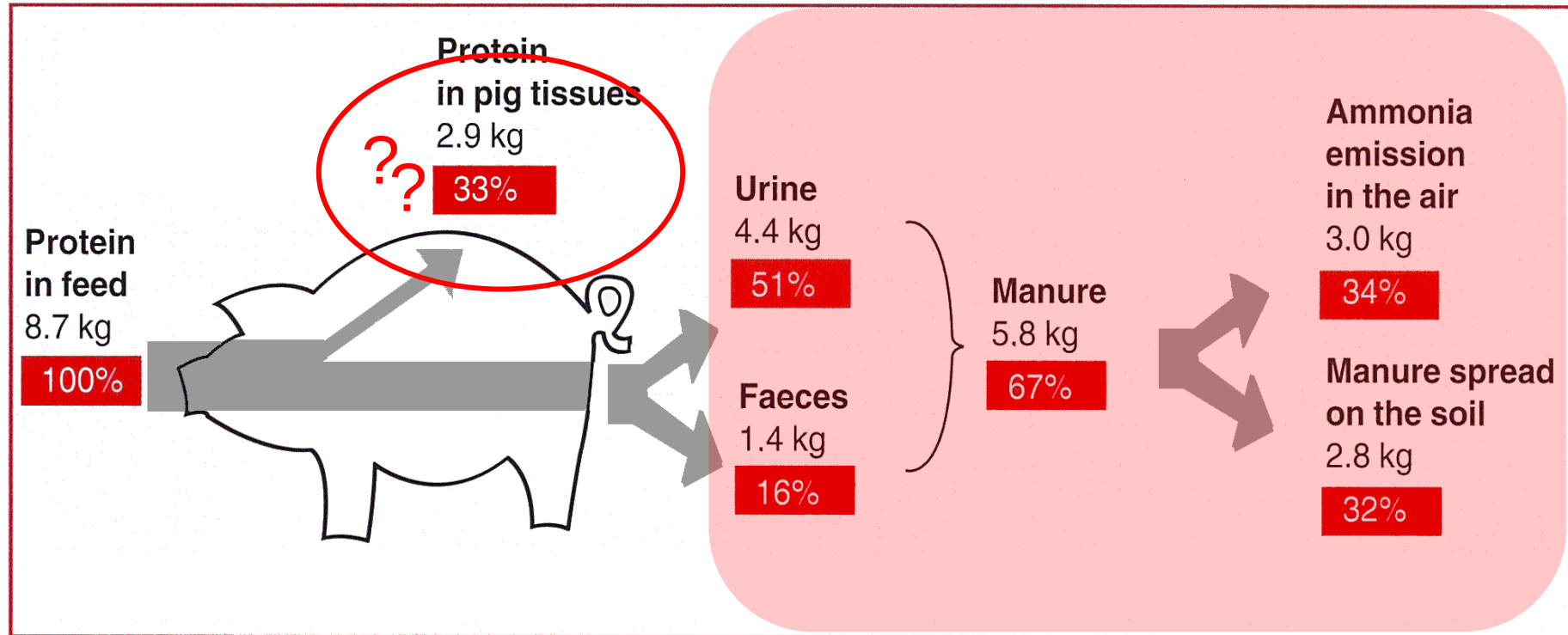
Tabelle B1. Emissionsminderungsmaßnahmen Schweine [28]

Maßnahme	Reduktionspotenzial	Anmerkungen
Referenz: Einphasenfütterung mit 18 % Rohproteingehalt (RP)		
Rohprotein-angepasste Fütterung durch:		
• Phasenfütterung (2 Phasen)	bis 10 %	Anpassung von Vor- auf Hauptmast (von 18 % auf 15 % RP)
• Mehrphasenfütterung (3 bis 4 Phasen)	bis 20 %	Anpassung in mehrwöchigen Abständen (von 18 % auf 13 % RP), Ausgleich essentieller Aminosäuren (Lysin, Methionin)
• Multiphasenfütterung	bis 40 %	tägliche Anpassung (von 18 % auf 13 % RP); Ausgleich essentieller Aminosäuren (Lysin, Methionin)

Berücksichtigung für Faktor Ammoniak lt. VDI 3894

☐ Referenz beachten = 18% Rohprotein

Verbrauch, Verwertung und Verlust von Proteinen bei der Erzeugung eines Schweins von 108 kg Lebendmasse



1% Eiweißreduktion = 10% Emissionsreduktion

Spezielle Vorteile

- Emmissionsreduktion**

Minderung der Ammoniakemissionen lt. VDI Richtlinie 3894

Fütterung: Multiphasenfütterung Spotmix - **Reduktionspotenzial bis 40 %**

Gebäudeausführung: **Reduktionspotenzial bis 33 %**

Laut VDI 3894/1 kann für einen Schweine-Außenklimastall, trotz diffuser und bodennaher Emissionsquelle, eine **Emissionsminderung von bis zu 33 %** veranschlagt werden. Das gilt allerdings nur, wenn es in der warmen Jahreszeit nicht zu erhöhter Stalltemperatur und verstärkter Verschmutzung auf den planbefestigten Flächen kommt. (**isolierte Dachhaut im Auslauf**)

Zur Emissionsminderung können Techniken zur Kühlung der Zuluft angewendet werden. In den jeweiligen Bauverfahren sind alle emissionsmindernden Maßnahmen entsprechend zu beschreiben.

Getrennte Funktionsbereiche:

Liegen (Der Größe anpassbare Liegefläche - kein Verkoten)

Fressen (planbefestigt Fläche – **Reduktionspotenzial bis 10 %**)

Misten (täglich mehrmalige Entmistung)

Spezielle Gülle und Entmistungstechnik: **Reduktionspotenzial bis 56 %**

- Trennung in feste und flüssige Phase,
- täglich mehrmalige Austragung, Kanal mit PE Folie ausgekleidet,
- Schieber mit Gummiabstreifer – ähnlich Duschwandabzieher,...
- Lagerung in geschlossenen Lagerstätten,
- Reinigung der Guß-, Spaltenfläche durch Einweichenanlage
- feste Phase optimal für Biogasanlage da „frisch“



Entmistungsbereich nur 1/5 der Fläche

Ruhe-Liegebereich

- **Eingestreut**
- **Dämmerlicht**
- **Gekühlt im Sommer**



Ruhe-Liegebereich

- Eingestreut
- Dämmerlicht
- Gekühlt im Sommer
- Vorgewärmt im Winter



Unterflurkühlung bzw. -vorwärmung



Stallklima Ruhebereich:

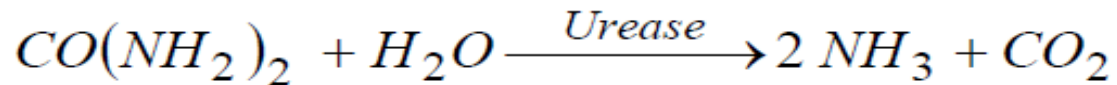
- Ammoniak auf Null
- Angepasste Temperaturen
- Geringe rel. Feuchte



Minderungspotenziale NH₃ – Entmistung

Potenzial: minus 56 %

→ Trennung feste und flüssige Phase → Ammonifizierung /
Ureasewirkung minimieren :



Das Enzym Urease ist im Kot enthalten und dies führt im Stall zu einer zunehmenden Beimpfung von Oberflächen mit ureaseaktiven Bakterien. Die Geschwindigkeit und Ausprägung der Ammonifizierung ist davon abhängig, dass Harnstoff und Urease im Flüssigmist oder auf mit Kot verschmutzten Flächen miteinander in Kontakt kommen.

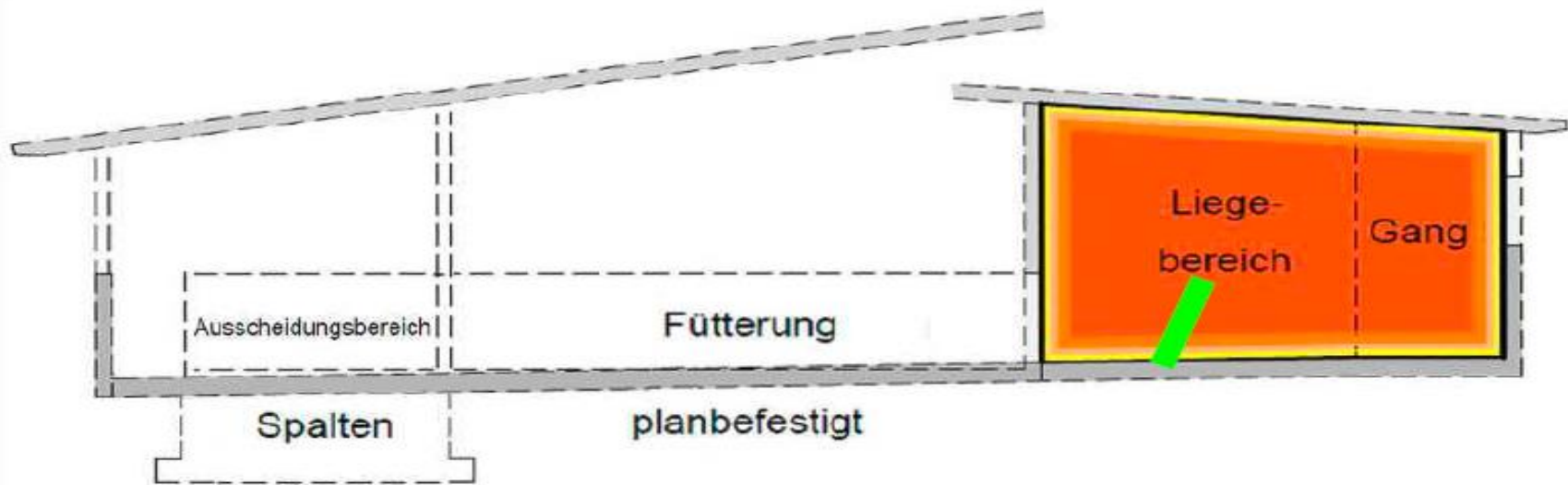
Bei Harnstoff, der auf eine unbeimpfte Oberfläche gelangt, kommt es daher zu keiner ausgeprägten Hydrolyse und NH₃-Bildung

Entmistung - Unterflur



- Rost anstatt Spalten
- Doppeltes Gefälle Richtung Mitte und nach Außen (Harn)
- Trennung Kot-Harn!!!
- Alternativ Gülle im geschlossenen Behälter??
- Option Roboter oder Kotband
- Direkt in Container – Kompostierung - Humus

Konzeptidee-Schweinmast konv.



Praxistaugliche Emissionsminderung - Rinder

Maßnahme	Reduktionspotential	Anmerkungen
Bedarfsgerechte Fütterung	in Summe bis 25 %	gut kontrollierbar durch Harnstoffgehalt in der Milch
Bauliche Ausführung der Laufflächen	bis 20 %	planbefestigt, 3 % Gefälle zur Gangmitte, Rinne zur Harnableitung planbefestigt, Rinnen und Löcher zum Flüssigmistkanal, kammartiger Schrapper, häufiges Abschieben
Weide	bis 15 %	mind. 6 Stunden pro Tag
Spülen der Laufflächen mit Wasser	bis 20 %	hoher Wasserverbrauch, höhere Kosten Lagerung und Ausbringung
Säurezusätze zu Flüssigmist	bis 40 %	hohe Kosten (organische Säuren); Risiken bei Handhabung, Korrosion, erhöhte Kosten (anorg. Säuren)

Quelle: KTBL Eurich-Menden et al. 2011

Negative Umweltwirkung durch artgerechte Tierhaltung!?

Milchviehhaltung Anbindehaltung - Laufstallhaltung



4,9 kg NH₃/(TP a) x 3 → 14,6 kg NH₃ /(TP a)

Verfahrensintegrierte Maßnahmen zu NH₃

Rind, Ammoniakemissionsfaktor in kg/Tierplatz/Jahr:

Produktionsrichtung Haltungsverfahren	Ammoniak- emissionsfaktor in kg·a ⁻¹ ·Tierplatz ⁻¹	Anwendbar für Verfahren gemäß Nationalem Bewertungsrahmen (Abschnitt 4 (ID-Nr.))
Milchviehhaltung/Mutterkuhhaltung^{k)}		
Anbindehaltung, Fest- oder Flüssigmist- verfahren	4,86	R/MV 0001–0006
Liegeboxenlaufstall, Fest- oder Flüssigmist- verfahren	14,57	
Laufstall, Tiefstreuverfahren	14,57	
Laufstall, Tretmistverfahren	15,79	R/MV 0013 ^{h)} ; 0014; 0016–0017 R/MK 0001 ^{a)} ; 0002 ^{a)} ; 0003; 0005 ^{a)}
Kälberaufzucht bis 6 Monate (separate Aufstallung)	im Emissionsfaktor für die Milchvieh- haltung enthalten	R/MV 0015; 0018; R/MK 0004 R/KA 0001 ^{a)} ; 0002–0005; 0006 ^{a)} ; 0007–0008

Verfahrensintegrierte Maßnahmen zu NH³

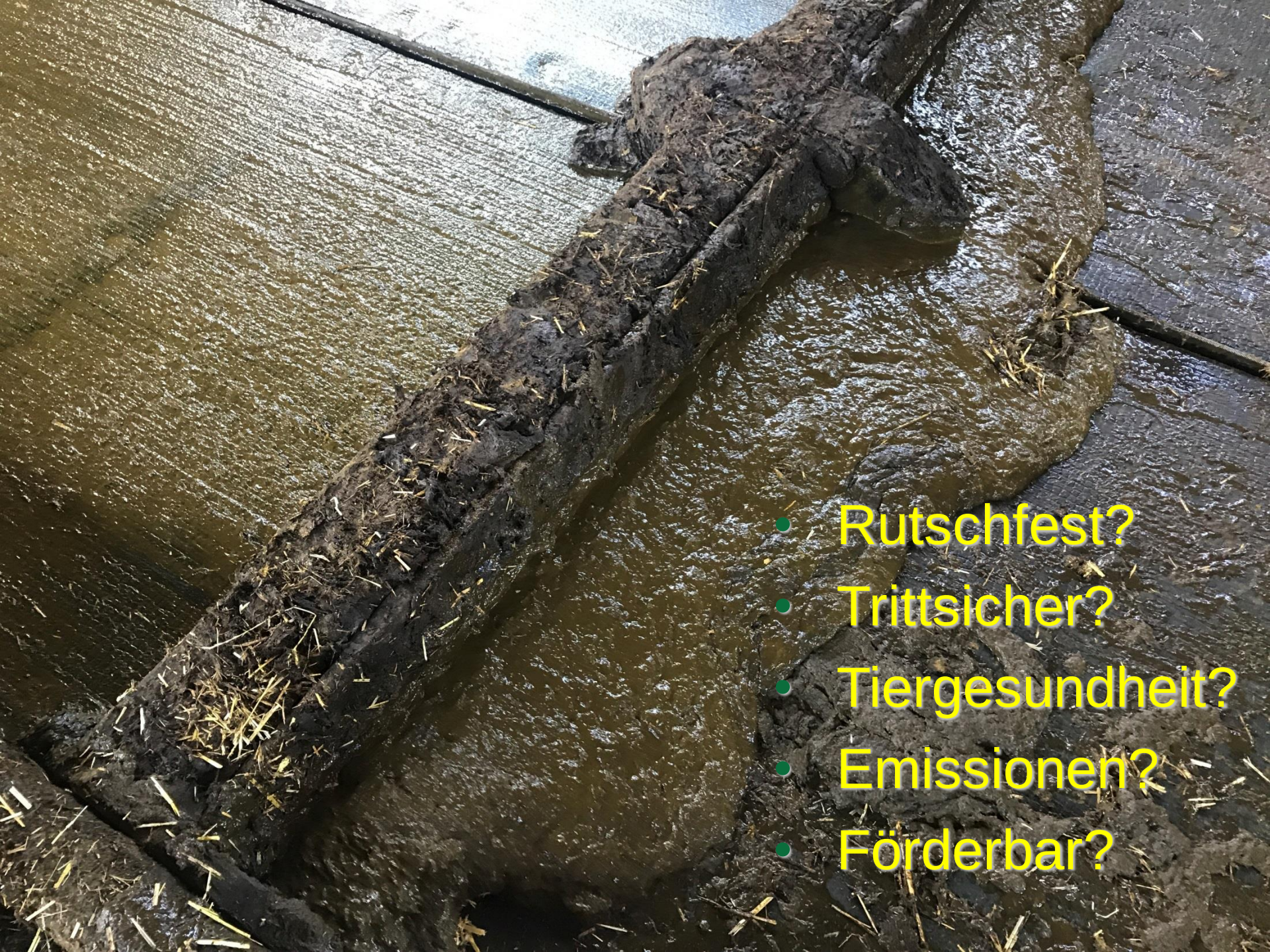
Rinder Milchviehhaltung

- Gestaltung der Laufflächen mit Ableitung der Exkreme bis -20%
- Derzeit im Einsatz befindliche Schrapper- oder Schiebertechnik im Hinblick auf Abschieben, Intervalle, Trittsicherheit (Tiergesundheit) und Stallklima sind als stark verbesserungswürdig zu bezeichnen!
- Förderungswürdig??



☐ Übergang von Anbindehaltung zu Laufstall!?

☐ = Ammoniak x 3



- Rutschfest?
- Trittsicher?
- Tiergesundheit?
- Emissionen?
- Förderbar?

Mist abschieben oder verteilen?

❑ Stand der Technik?

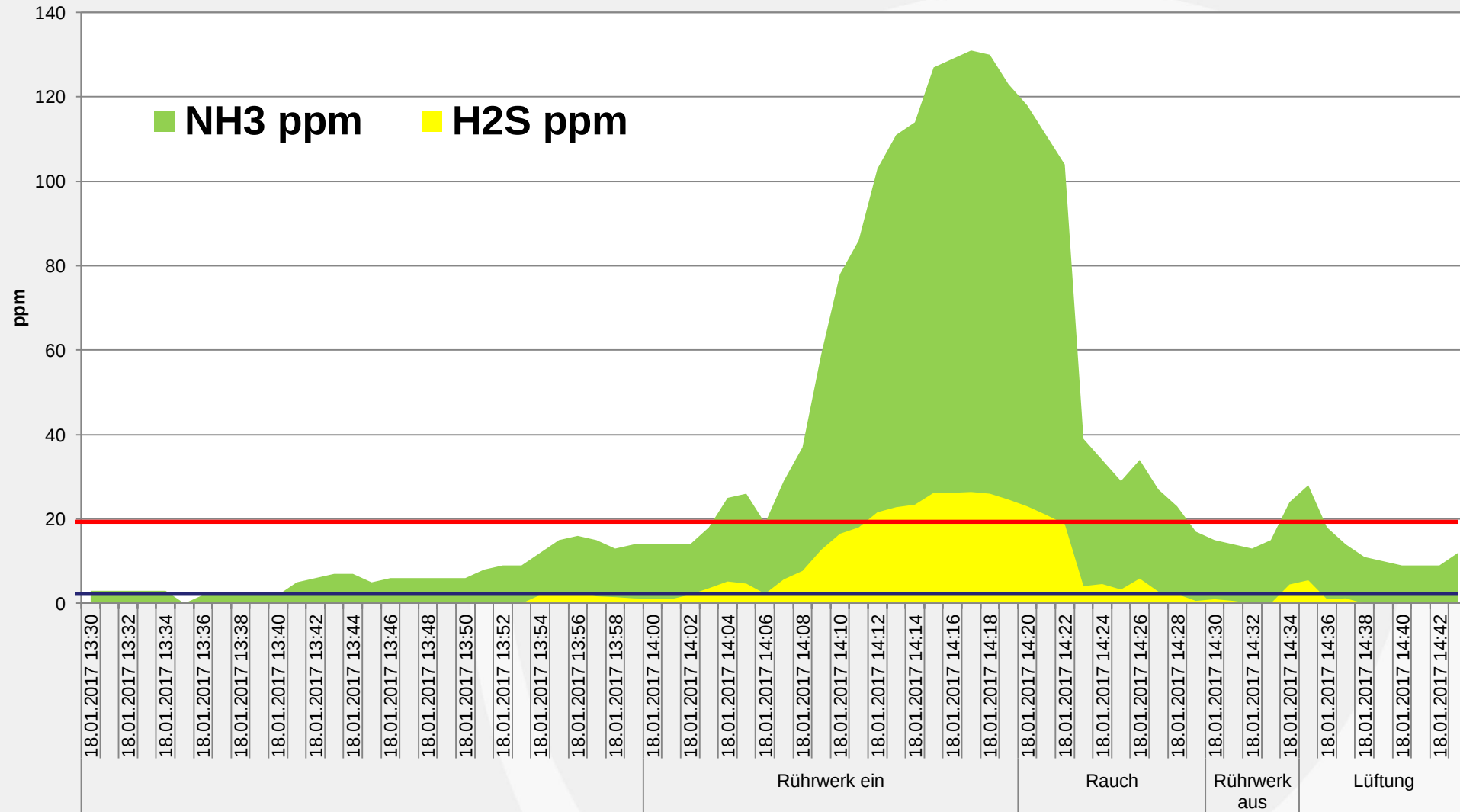




■ Abdichtung (Gummischürze) zu Güllelager?



Gasmessung Rohrmoser Flachau – Jänner 2017



■ **Zusammenfassung**

Rinderbauer Murau - Telefonat diese Woche!

- Die ausführende Firma empfiehlt dem Landwirt, keinesfalls ein Gefälle am Laufgang auszuführen!?
- Ammoniakminderung versus Tierschutz, Tierwohl!?
- Förderung Anbindehaltung?
- Einbindung Fachstelle BMFG für Stalleinrichtungen?
- Fütterungsversuche dringendst erforderlich
- Bündelung aller verfügbaren Kräfte erforderlich
- Neue praxistaugliche Stallsysteme notwendig
- Trennung Kot-Harn sowohl in der Rinder- als auch Schweinehaltung möglich!
- Klimawandel verschärft die Problematik!
- Keine Förderung für ungedämmte Dachkonstruktionen!

Danke!