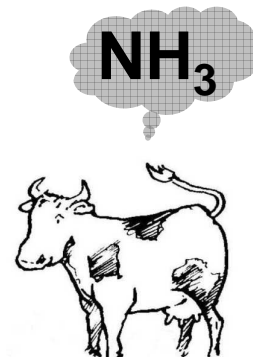


Ammoniakemissionen aus Liegeboxenlaufställen mit planbefestigten Laufflächen und Laufhof für Milchvieh

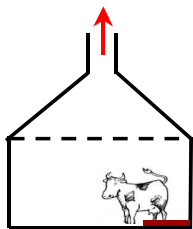
S. Schrade, M. Keck,
K. Zeyer, L. Emmenegger

SVT-Tagung am 29. März 2011
Inforama Rütli, Zollikofen

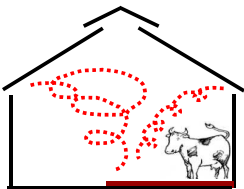


Hintergrund

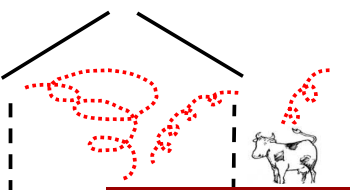
Ausgangssituation



Veränderung der Haltungssysteme
Anbindestall → Laufstall und Laufhof



NH₃-Emissionsdaten aus der Literatur
Jahreszeiten nicht abgedeckt
Grosse Streubreite
Beschreibende Parameter fehlen häufig
Laufställe mit Laufhof nicht untersucht



Ziel

NH₃-Emissionen sind für das Haltungssystem Laufstall mit Laufhof für Milchvieh bestimmt.

Entscheidungshilfe für Planung

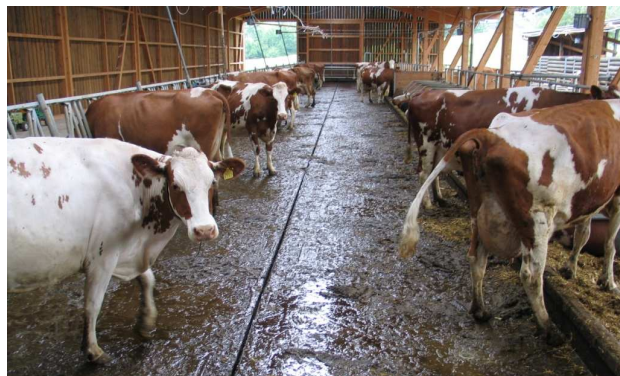
Emissionsinventar

Hinweise zur Emissionsminderung:

Vollzugshilfe baul. Umweltschutz Landwirtschaft,

Umweltziele Landwirtschaft,

Ressourcenprogramme



Ammoniakemissionen aus Liegeboxenlaufställen mit planbefestigten Laufflächen und Laufhof für Milchvieh ! SVT-Tagung 2011
S. Schrade, K. Zeyer, L. Emmenegger, M. Keckl © Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART

3

Messkonzept: 1 Haltungssystem

„Multi-Site-Sampling-Approach“

6 Betriebe x 2 Jahreszeiten → 12 Messperioden

Tracer-Ratio-Methode mit 2 Tracergasen

→ Bestimmung Emissionen bei freier Lüftung

Begleitparameter

Klima, Tieraufenthalt, Laufflächenverschmutzung,
N-Input, -Verwertung, -Output...

→ Beschreibung der Messsituation

→ Wichtige Einflussgrößen

Zielgrößen

NH₃ PM10 (Feinstaub) Geruch

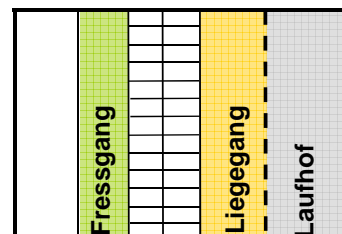
Ammoniakemissionen aus Liegeboxenlaufställen mit planbefestigten Laufflächen und Laufhof für Milchvieh ! SVT-Tagung 2011
S. Schrade, K. Zeyer, L. Emmenegger, M. Keckl © Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART

4

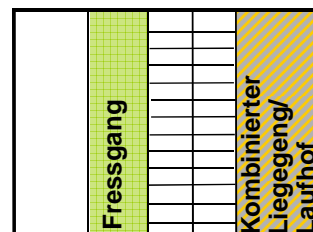
Messbetriebe

Freie Lüftung, nicht wärmegeämmt
Liegeboxen
Planbefestigte Laufflächen
Bestandesgrösse: 20-74 Tiere

Laufhof räumlich
vom Stall getrennt
Gesamtfläche:
ca. 14,1-14,5 m²/Tier



Kombinierter
Liegegang/Laufhof
Gesamtfläche:
ca. 11,2-11,4 m²/Tier

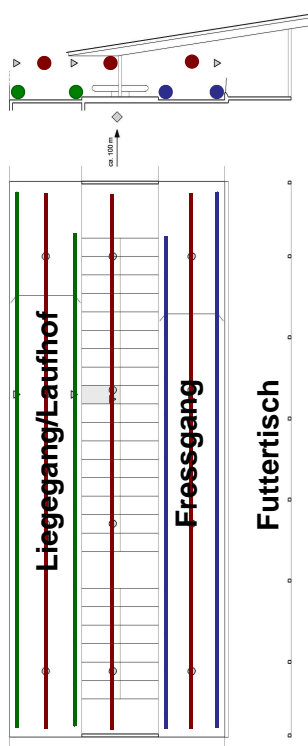


Ammoniakemissionen aus Liegeboxenlaufställen mit planbefestigten Laufflächen und Laufhof für Milchvieh | SVT-Tagung 2011
S. Schrade, K. Zeyer, L. Emmenegger, M. Keckl © Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART

5

Neuer Messansatz

Tracer-Ratio-Methode mit 2 Tracergasen



Zudosierung: SF₆, SF₅CF₃ Stahlrohre mit Kapillaren

Probenahme: Teflon-Schläuche mit Kapillaren

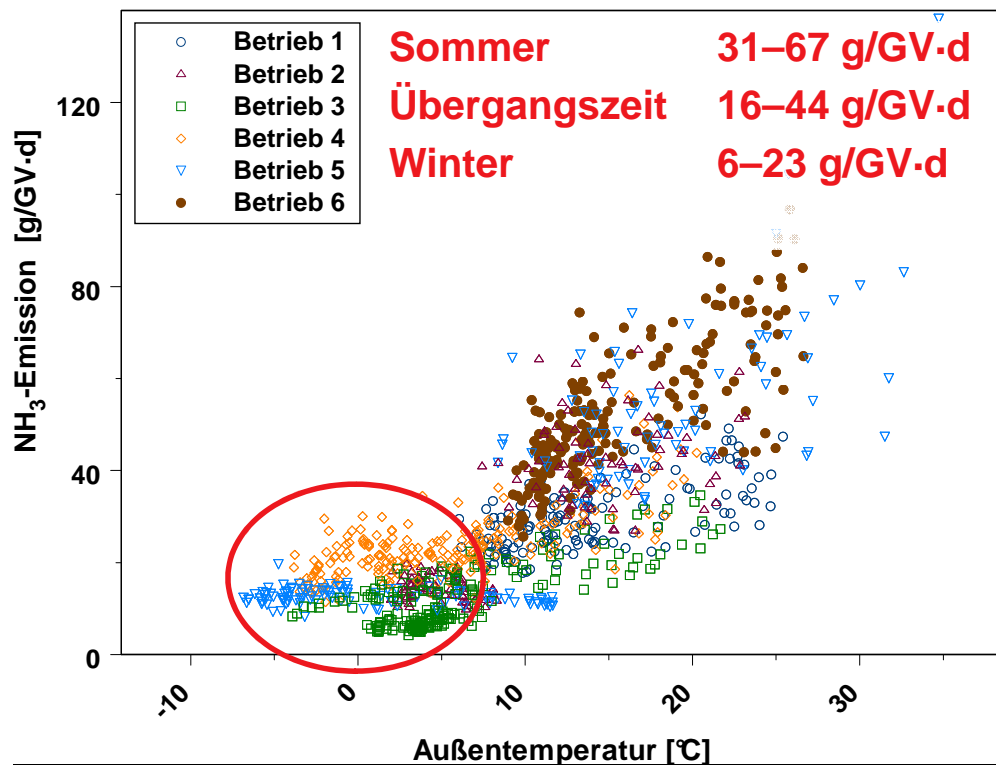
Analytik NH₃: Photoakust. Sensor (Omnisens PAS)

Tracergase: Gaschromatographie (GC ECD)

Ammoniakemissionen aus Liegeboxenlaufställen mit planbefestigten Laufflächen und Laufhof für Milchvieh | SVT-Tagung 2011
S. Schrade, K. Zeyer, L. Emmenegger, M. Keckl © Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART

6

Ammoniakemissionen



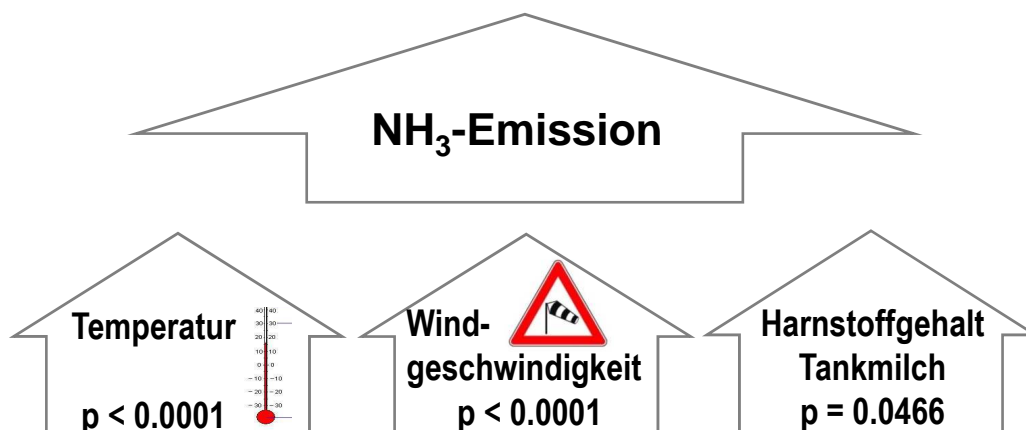
Ammoniakemissionen aus Liegeboxenlaufställen mit planbefestigten Laufflächen und Laufhof für Milchvieh | SVT-Tagung 2011
 S. Schrade, K. Zeyer, L. Emmenegger, M. Keck | © Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART

7

Statistische Auswertung

Lineares Gemischte-Effekte-Modell

Zufällige Effekte Betrieb (1...6)
 Messperiode (So, Wi, Üb)
 Messtag (1...3)



Ammoniakemissionen aus Liegeboxenlaufställen mit planbefestigten Laufflächen und Laufhof für Milchvieh | SVT-Tagung 2011
 S. Schrade, K. Zeyer, L. Emmenegger, M. Keck | © Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART

8

NH₃-Emissionsfaktor

Kalkulation basierend auf statistischem Modell

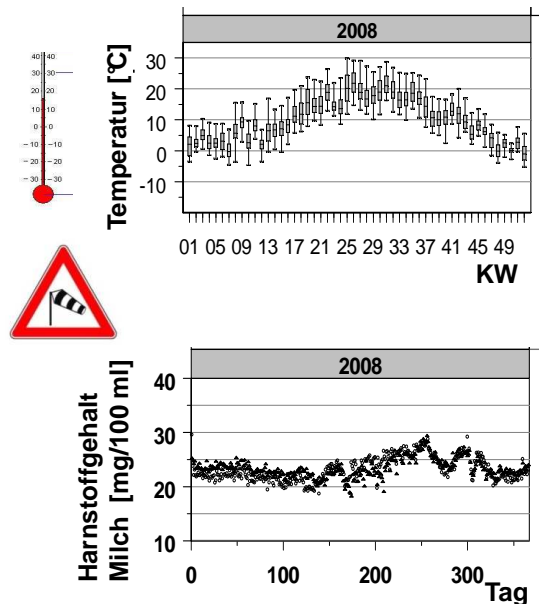
2 Höhenlagen (Tal, Berg)
2 Windgeschwindigkeitsstufen

Lufttemperatur

Tagesverläufe von
43 Wetterstationen (2004-2008)

Windgeschwindigkeiten Stall
eigene Messungen und Literatur
(Mačuhová *et al.* 2008; Zähner 2001)

Harnstoffgehalt Milch
Einzeltierwerte von
3 Zuchtverbänden (2004-2008)



Ammoniakemissionen aus Liegeboxenlaufställen mit planbefestigten Laufflächen und Laufhof für Milchvieh | SVT-Tagung 2011
S. Schrade, K. Zeyer, L. Emmenegger, M. Keckl © Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART

9

Folgerungen

Folgerungen

Tracer-Ratio-Methode mit 2 Tracergasen
→ erfolgreich bei freier Lüftung und Laufhof

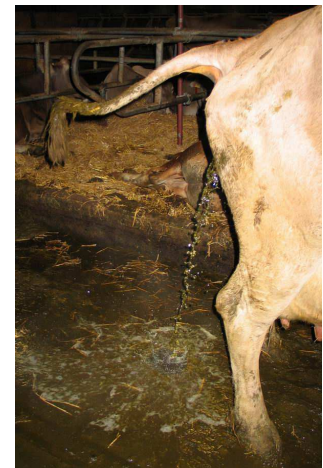
„Multi-Site-Sampling-Approach“
→ jahreszeitliche und betriebliche Effekte

Begleitparameter
→ Messsituation, relevante Einflussgrößen...

NH₃-Emission
→ signifikante Einflussgrößen:
Temperatur, Windgeschwindigkeit, Harnstoffgehalt Tankmilch

NH₃-Emissionsfaktor
→ basierend auf statistischem Modell und breiter Datengrundlage

**Minderungsansätze bei Fütterung, Stallklima,
verschmutzter Fläche, Entmistung, Harnabfluss...**



Ammoniakemissionen aus Liegeboxenlaufställen mit planbefestigten Laufflächen und Laufhof für Milchvieh | SVT-Tagung 2011
S. Schrade, K. Zeyer, L. Emmenegger, M. Keckl © Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART

10



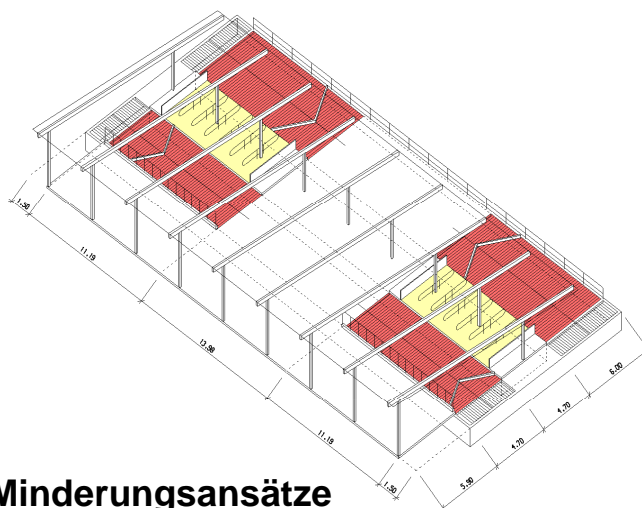
Ausblick: Modellversuchsstall

2 Versuchseinheiten
mit Liegeboxen

Variable Anordnung
und Abmessungen

Modulartige Bauweise
und Bodenelemente

Praxismassstab



Erfolgversprechende NH_3 -Minderungsansätze

- mit Firmen (weiter-)entwickeln
- bewerten
- Minderungspotenzial vergleichend quantifizieren

Vergleichende Bewertung von Haltungssystemen

...

Ammoniakemissionen aus Liegeboxenlaufställen mit planbefestigten Laufflächen und Laufhof für Milchvieh ! SVT-Tagung 2011
S. Schrade, K. Zeyer, L. Emmenegger, M. Keckl © Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART

11



Herzlichen Dank!



ART – Forschung für
Landwirtschaft und Natur

Ammoniakemissionen aus Liegeboxenlaufställen mit planbefestigten Laufflächen und Laufhof für Milchvieh ! SVT-Tagung 2011
S. Schrade, K. Zeyer, L. Emmenegger, M. Keckl © Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART

12