



Dialog-Workshop

Emissionen und Tierwohl

Wie schaffen wir die optimale Haltung?

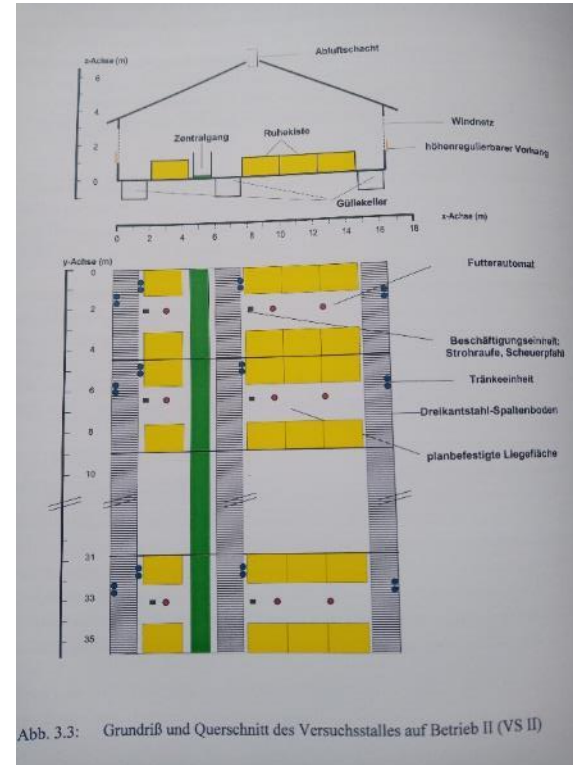
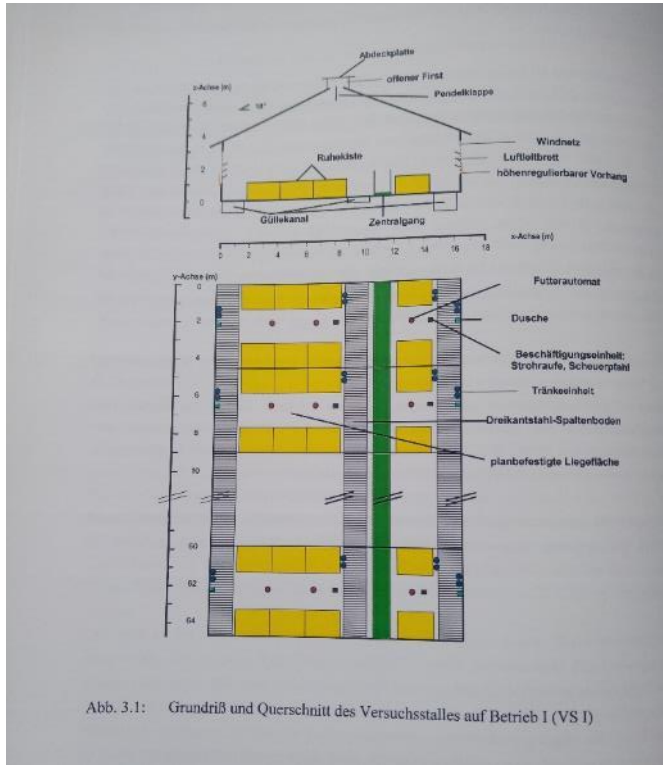
Offenstall und Emissionen: Bericht aus der Praxis

Lars Broer, Marienfeld den 06.11.2023

- Ammoniak- und Methan-Emissionen Nürtinger Stallsystem
- Ammoniak-, Methan- und Geruch-Emissionen
Ofenfrontstall – PigPort2 – planbefestigter Stall mit planbefestigtem Auslauf und Stroheinstreu
- PigPort2 mit Auslauf
- Fahnenbegehung zur Einordnung der Geruchsstofffracht
- Zusammenfassung / Ausblick



Messungen im Rahmen des 5b-Strukturfonds - gefördert durch das Land Niedersachsen



Dissertation Anke Niebaum

5b-Strukturfond-Forschungsprojekt
„Verbesserung der ökologischen/
haltungstechnischen/ ethologischen
Produktionsbedingungen in der
Veredelungswirtschaft unter
besonderer Berücksichtigung der
Verringerung luftgetragener
Emissionen. (1997 – 1999)
Gemeinschaftsprojekt des
Forschungs- und Studienzentrums
für Veredelungswirtschaft Weser-
Ems der Universität Göttingen in
Vechta und der LUFA Oldenburg

Nürtinger Stallsystem

N/P reduzierte Multiphasenfütterung

Ammoniak-Emissionen 1,54 - 2,26 (kg(Tierplatz*a)) **im Mittel 1,9 (kg(Tierplatz*a))**

Methan-Emissionen 3,48 (kg(Tierplatz*a))

Emissionswert der Untersuchung fand Einzug in Norm und TA Luft

TA-Luft Anhang 1

Tabelle 11: Ammoniakemissionsfaktoren für Anlagen zum Halten oder Aufzucht von Nutztieren*

| Tierart, Nutzungsrichtung, Aufstallung, Lagerung von Festmist und Gülle | Ammoniakemissionsfaktor (kg/(Tierplatz · a)) |
|---|--|
| Mastschweine | |
| Zwangslüftung, Gülleverfahren (Teil- oder Vollspaltenböden) | 3,64 |
| Zwangslüftung, Festmistverfahren | 4,86 |
| Außenklimastall, Kistenstall (Gülle - oder Festmistverfahren) | 2,43 |
| Außenklimastall, Tiefstreuverfahren | <u>4,2</u> |

| Referenz | VDI 3894 | |
|--------------------------------|--------------------------|--|
| | Zwangsgelüftet | Außenklimastall |
| Bodengestaltung | vollperforiert | Planbefestigter Liegebereich perforierter Kotbereich |
| Ammoniak-Emissionswert /(a*TP) | 3,64 kg (Standardfutter) | 2,4 kg (Standardfutter) |
| | 2,91 kg (N-/P-reduziert) | 1,9 kg (N-/P-reduziert) |
| Methan-Emissionswert /(a*TP) | 3,65 kg | - |
| Geruchsstofffracht (GE/(GV*s)) | 50 | 50 |

Anhang 11 Minderungstechniken im Stall zur Reduzierung von Ammoniakemissionen

Teil 1 Schweine

Minderungstechniken in Haltungsverfahren, die zusätzlich das Tierwohl verbessern

Tiergerechter Außenklimastall mit Kisten- oder Hüttensystem bei

Teilspaltenboden

1,95

Emissionsmessungen an drei Außenklimaställen im Auftrag des Landes Hessen - 2019



Auf Initiative der dortigen Tierschutzbeauftragten



Funktionsbereiche Schlafen / Liegen



Funktionsbereiche Fressen



Funktionsbereich Absetzort Kot / Harn



Immer am Ende der Bucht
Stellt in den untersuchten Ställen die einzige Emissionsquelle dar!!!
(nachgelagerter Bereich bleibt unberücksichtigt.)

| | Winter < 0,5°C | | | | Übergang 0,5°C - 15°C | | | | Sommer >15°C | | | |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | Messwoche 1 | | Messwoche 2 | | Messwoche 3 | | Messwoche 4 | | Messwoche 5 | | Messwoche 6 | |
| | 1. Masthälfte | 2. Masthälfte | 1. Masthälfte | 2. Masthälfte | 1. Masthälfte | 2. Masthälfte | 1. Masthälfte | 2. Masthälfte | 1. Masthälfte | 2. Masthälfte | 1. Masthälfte | 2. Masthälfte |
| Betrieb 1 | x | | | x | x | | | x | | x | x | |
| Betrieb 2 | | x | | x | x | | | x | x | | | x |
| Betrieb 3 | x | | x | | | x | | x | x | | x | |
| Betrieb 4 | | x | x | | x | | x | | | x | | x |



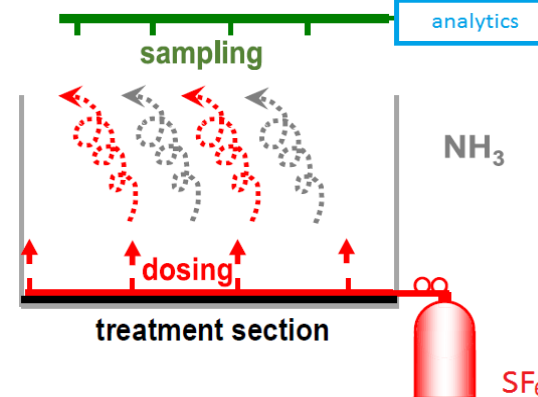
- Insgesamt 24 Messwochen mit kontinuierliche Gasmessung (Ammoniak, Methan, Lachgas u. a.)
- Je Messwoche an 1 Tag Geruchsmessungen
 1. Messung - morgens vor Aktivität der Tiere (Doppelbestimmung)
 2. Messung - mittags (Doppelbestimmung)
 3. Messung - am späten Nachmittag (Doppelbestimmung)
- 6 Geruchsproben je Messzeitraum, 12 Geruchsproben je Jahreszeit, 36 Proben je Stall (Messung der Geruchsstoffkonzentration am Olfaktometer gemäß DIN EN 13725)
- Meteorologie, Bonitur Verschmutzung, Futterzusammensetzung etc.

Untersuchung Außenklimaställe mit Auslauf



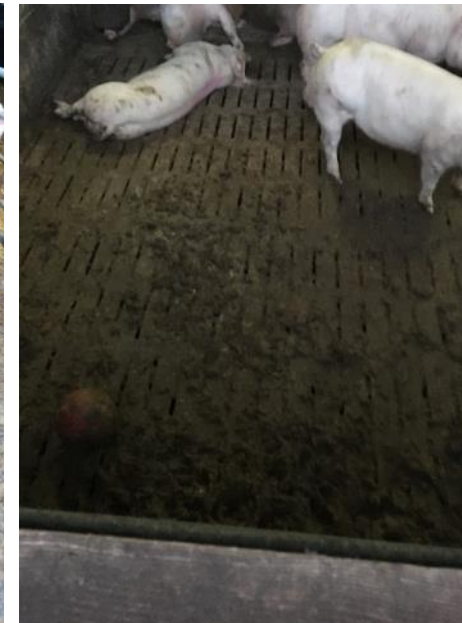
$$\frac{C_{Analyt}}{C_{Tracer}} = \frac{\dot{m}_{Analyt}}{\dot{m}_{Tracer}}$$

$$\dot{m}_{Analyt} = \frac{C_{Analyt}}{C_{Tracer}} * \dot{m}_{Tracer}$$



Emissionswerte: Außenklimaställe (Projekt Hessen):

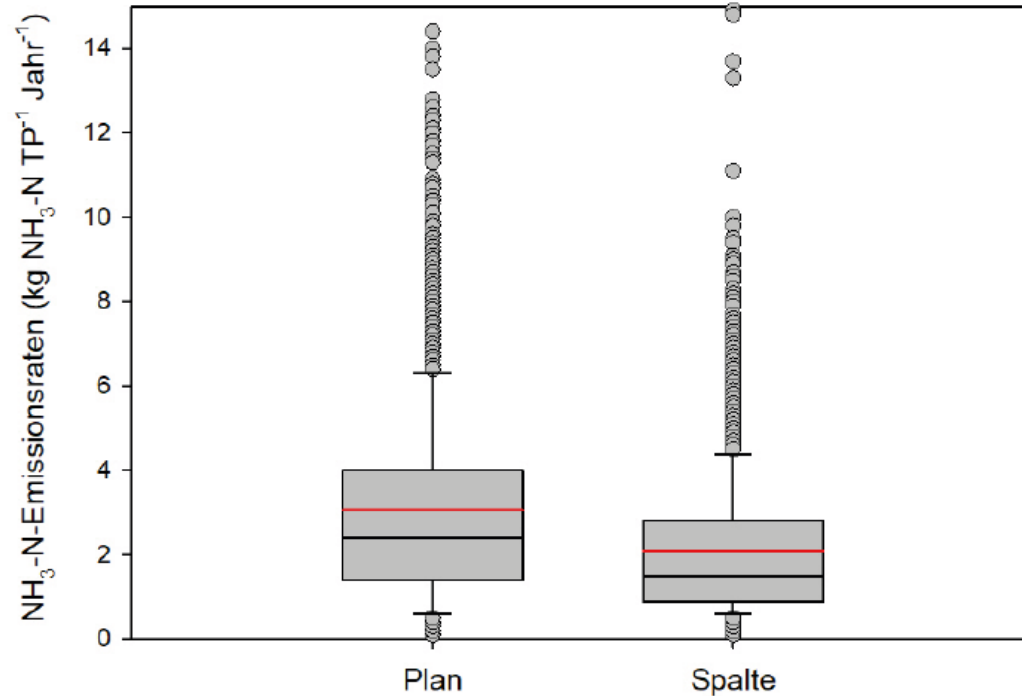
| Referenz | VDI 3894 | |
|--------------------------------|--|---|
| | Zwangsgelüftet | Außenklimastall |
| Bodengestaltung | vollperforiert | Planbefestigter Liegebereich perforierter Kotbereich |
| Ammoniak-Emissionswert /(a*TP) | 3,64 kg (Standardfutter) 2,91 kg (N-/P-reduziert) | 2,4 kg (Standardfutter) 1,9 kg (N-/P-reduziert) |
| Methan-Emissionswert /(a*TP) | 3,65 kg | - |
| Geruchsstofffracht (GE/(GV*s)) | 50 | 50 |



| Haltungsform/-verfahren | Eingestreuter Stall mit teilüberdachten Auslauf | Außenklimastall mit Ruhekisten (PigPort 2) (N-/P-reduziert) | Offenfrontstall (N-/P-reduziert) |
|--------------------------------|---|---|--|
| Bodengestaltung | Planbefestigt – Auslauf eingestreut | Liegebereich planbefestigt Kotbereich perforiert | Liegebereich planbefestigt Kotbereich teilperforiert |
| Ammoniak-Emissionswert /(a*TP) | 10,0 kg | Mittelwert 1,8 kg | |
| Methan-Emissionswert /(a*TP) | 8,6 kg | 11,3 kg | 3,9 kg |
| Geruchsstoff-fracht GE/(GV*s)) | 105 | 132 | 54 |

Der Ammoniakemissionswert gemäß VDI 3894 und TA-Luft Anhang 11 für Außenklimaställe mit perforiertem Kotbereich konnte auch für andere Stallsysteme mit Spalte und Kiste bestätigt werden !

Untersuchung Offenställe mit Auslauf - Ammoniak



| Variante | Emissionsrate | |
|---------------|------------------------------|---------------------------|
| | kg NH ₃ -N /TP /a | kg NH ₃ /TP /a |
| Plan | 3,2 | 3,9 |
| Spalte | 2 | 2,4 |

| Referenz | VDI 3894 |
|--------------------------------|---|
| | Außenklimastall |
| Bodengestaltung | Planbefestigter Liegebereich perforierter Kotbereich |
| Ammoniak-Emissionswert /(a*TP) | <div style="border: 2px solid green; border-radius: 50%; padding: 5px; display: inline-block;"> 2,4 kg (Standardfutter) </div> 1,3 kg (N-/P-reduziert) |

Der Ammoniakemissionswert gemäß VDI 3894 für Außenklimaställe kann auf Ställe mit perforiertem Kotbereich im Auslauf übertragen werden!

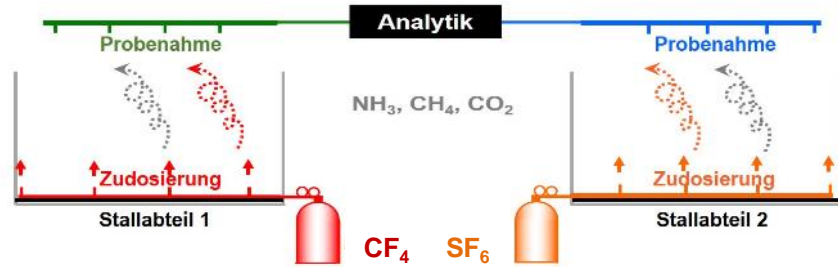
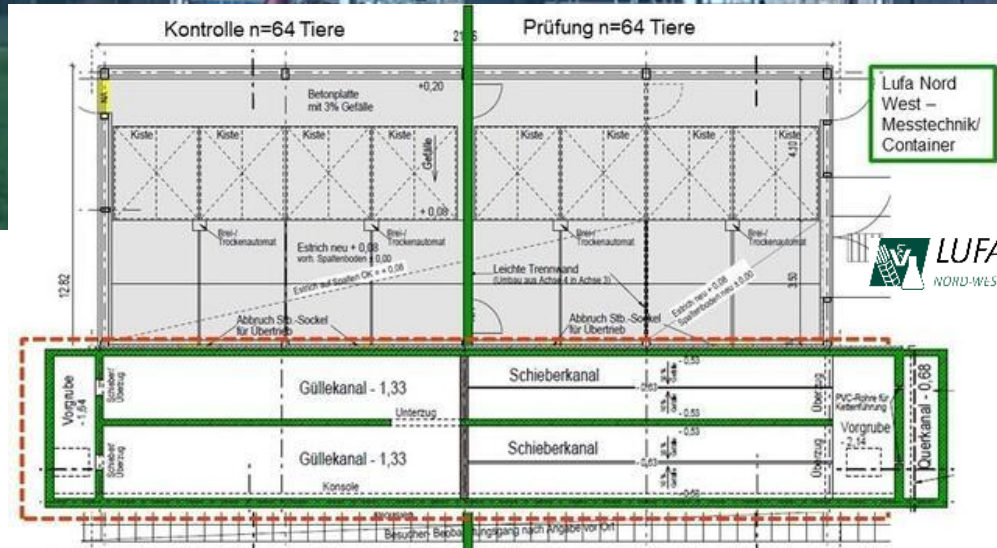


| Emissionsfaktor | Einheit | konserv. Fütterung | N-/P-reduziert | stark N-/P-reduziert | sehr stark N-/P-reduziert |
|----------------------------|-------------------------------------|--------------------|----------------|----------------------|---------------------------|
| TA Luft / VDI ¹ | kg TP ⁻¹ a ⁻¹ | 3,64 | 3,28 | 2,91 | - |
| Messungen | kg TP ⁻¹ a ⁻¹ | - | 3,31 | - | 2,56 |



Wie wirkt sich eine sehr stark N-Reduzierung im Futter auf Ammoniakemissionen und Leistungsdaten in der Schweinehaltung in Offenställen aus?

Versuchsstall der Schweineversuchsstation Wehnen



Fahnenbegehung zur Einordnung der Geruchsstofffracht

Ergebnisse von Geruchsfahnenbegehungen an Außenklimaställe für Schweine nach VDI 3940 durch die Landesanstalt für Landwirtschaft

Um die durch Außenklimaställe für Schweine verursachten Geruchsmissionen beurteilen zu können, wurden an verschiedenen Stallbautypen während eines halben Jahres Geruchsfahnenbegehungen nach VDI 3940 [1] durchgeführt. Es konnte gezeigt werden, dass die laut TA Luft einzuhaltenden Mindestabstände zu Wohn- und Gewerbenutzungen bei in Bayern üblichen Betriebsgrößen (bis 80 GV) in der Regel nicht gerechtfertigt sind. Die Übertragbarkeit auf größere Stall-einheiten wäre noch zu überprüfen.

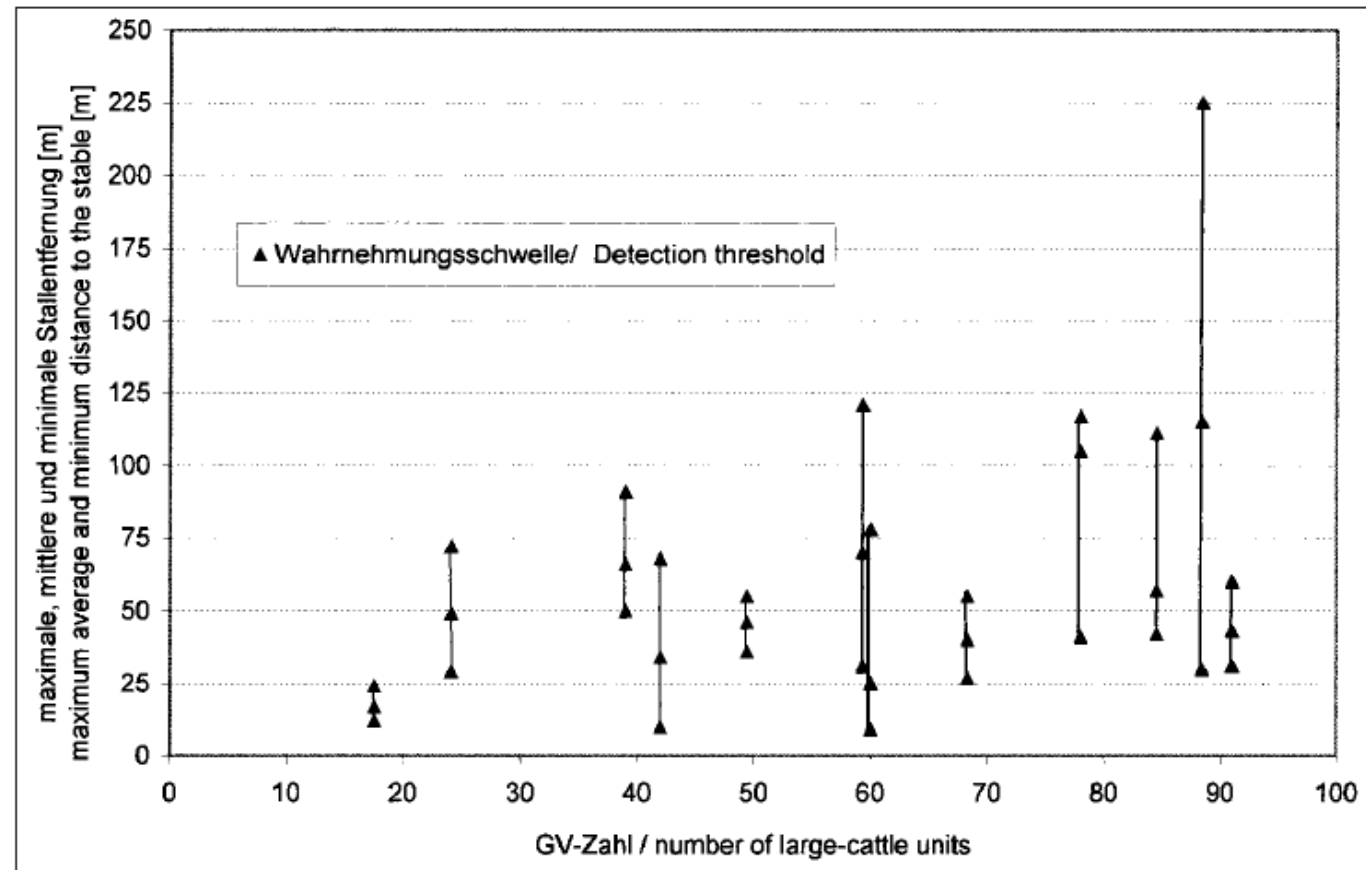


Bild 1: Wahrnehmungsschwellen bei verschiedenen GV-Zahlen

Aus Landtechnik 4/2003 Autor Katja Schöpf und Dr. Andreas Gronauer

Bestimmung der Fahnenbegehungen am Außenklimastall der LWK Niedersachsen



Bei Vollbesatz und zum Ende der Mast beträgt die Fahngrenze 120 – 125 m

Rückrechnung anhand von Fahnenbegehungen am Außenklimastall der LWK Niedersachsen



Geruchsstofffracht GE/(GV*s))
27 GE GV⁻¹ s⁻¹

Rückrechnung anhand von Fahnenmessungen

Eine Untersuchung des LANUV NRW mit vergleichbarem Vorgehen kommt zu Resultate in vergleichbarer Größenordnung – (je nach Stall 50 % bis 60% unter dem VDI Wert von 50 GE GV⁻¹ s⁻¹)

Veröffentlichung mit Vortrag auf der VDI Tagung – Gerüche in der Umwelt Ende November 2023

Bei der Erstellung einer Ausbreitungsrechnung sollte auf die Verwendung eines Sicherheitsaufschlages verzichtet werden.

- Untersuchungen haben gezeigt, dass der Emissionswert nach VDI 3894 auch auf Außenklimaställe mit Auslauf und Spaltenboden im Kotbereich angewandt werden kann (2,4 kg NH₃ / (TP*a))
- Die Geruchsausbreitung ausgehend von Außenklimaställen scheint begrenzt. (Verdünnung)
- Für Geruch wurde eine Geruchsstofffracht von 27 GE GV-1 s-1 ermittelt. Die Veröffentlichung des LANUV NRW wird konkretere Angaben machen.
- Emissionen gehen nur vom Funktionsbereich des Absetzortes von Kot und Harn aus. Voraussetzung ist eine Strukturierung der Bucht
- Dies war ebenfalls an allen Standorten am Ende der Bucht bzw. des Auslaufes der Fall.
- Der Auslauf sollte unbedingt überdacht sein und der „Toilettenbereich“ sollte aus Spaltenboden bestehen.
- Es wird entscheidend sein, wie diese Emissionsfläche gestaltet wird um Emissionen zu senken.
- Es hat sich gezeigt, je trockener der Emissionsbereich, desto weniger Ammoniak-Emissionen
- Ein tägliches Abschieben des Kotes verringert die Geruchsemissionen und Methanemissionen



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**