

Projekt EmiDaT: Ergebnisse der Emissionsmessungen in Mastschweineställen mit Auslauf

Brigitte Eurich-Menden, Ulrike Wolf, Gianna Dehler, Dieter Horlacher



Die Förderung erfolgt aus Mitteln des Zweckvermögens des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank, Frankfurt am Main



1

Anlass für das Projekt

Ermittlung von Emissionsdaten zur:

- Verbesserung der Datengrundlage für die **Emissionsberichterstattung**
- Ableitung und Überprüfung von aktuellen **Emissionsfaktoren**
- Beurteilung der potenziellen Umweltwirkung von Tierhaltungsanlagen im Rahmen von **Genehmigungsverfahren** (Ammoniak; Geruch)
 - Für innovative Haltungsverfahren mit **freier Lüftung** und **Auslauf**



2

Über das Projekt

Ziele des Projekts



- Emissionsermittlung anhand von **einheitlichen Messprotokollen**
- Validierung und Etablierung von **Messtandards** für zukünftige Vorhaben
- Aufbau einer **Datenbank für Emissionen** aus der Milchvieh- und Mastschweinehaltung
- Berechnen von **Emissionsfaktoren**
- Ableiten von **Managementempfehlungen** für die **landwirtschaftliche Praxis**

Laufzeit: 01/2015 – 03/2022

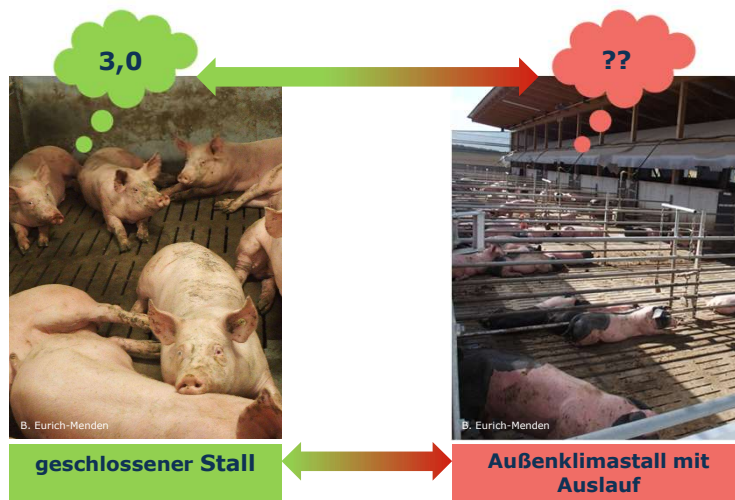
3

3

Emissionen aus der Schweinemast



Ammoniak-Emissionsfaktoren in kg $\text{NH}_3\text{-N}$ pro Tierplatz und Jahr



4

Methodisches Vorgehen

Auswahl repräsentativer Betriebe

KTBL
EmiDaT

Kriterien:

- Freie Anströmbarkeit des Stallgebäudes
- Keine weiteren Emissionsquellen in naher Umgebung (Hintergrundbelastung)
- Alter des Stallgebäudes (< 10 Jahre)
- Tierzahl (Dimensionen müssen messbar bleiben)
- Gute Fachliche Praxis beim Betriebsmanagement

5

5

Methodisches Vorgehen

Messprogramm

KTBL
EmiDaT

- **VERA Messprotokoll**
„Test Protocol for Livestock Housing and Management Systems“ (2018)
- **Untersuchte Haltungssysteme**
Mastschweineställe mit Auslauf
 - Auslauf **planbefestigt** und eingestreut
 - Auslauf mit **Spaltenboden**
- **Messumfang**
je Haltungssystem Messungen an vier Stallanlagen
- **Zeitlicher Umfang**
6 x 1 Woche unter Sommer-, Winter- und Übergangsbedingungen

VERA TEST PROTOCOL
for
Livestock Housing and
Management Systems
VERA

6

6

Untersuchungsvariablen

Messvariablen:

- **Ammoniak,**
Methan, Geruch
- Meteorologische Daten (Temperatur, Wind etc.)
- Erhebungen zu **Tierbestand** und **Management**:
 - Anzahl der Tiere
 - Tiergewichte
 - Tägliche Gewichtszunahme
- 
 - Fläche pro Tier
 - Reinigungsfrequenz der Bodenoberfläche
 - Position der Curtains
 - Futter- und Gülleanalyse
- 
 - Fläche pro Tier
 - Reinigungsfrequenz der Bodenoberfläche
 - Position der Curtains
 - Futter- und Gülleanalyse

7

7

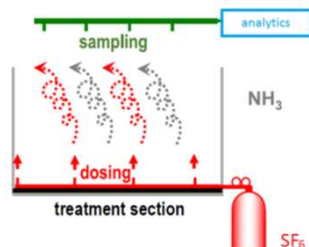
Messprinzip

Messprinzip:

Massenbilanzmethode mit Tracergas
zur Bestimmung der Ventilations- bzw. Emissionsraten

Tracer: künstlich, SF_6

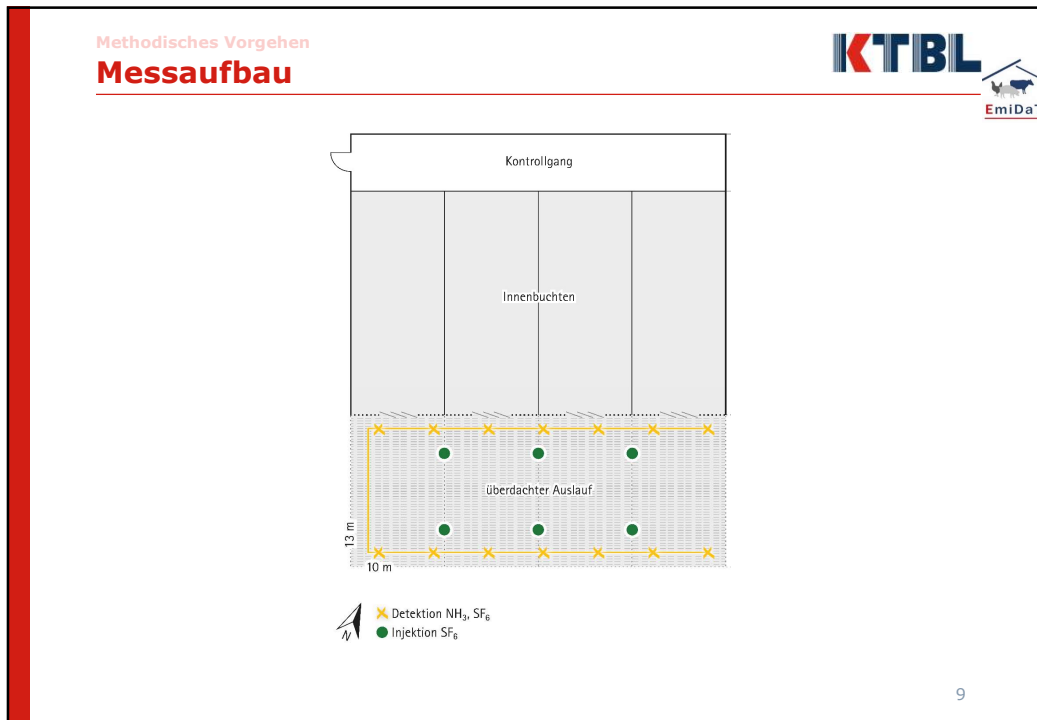
→ SF_6 wird im Bereich der Verschmutzung zudosiert



Analytik: SF_6 mit GC-ECD; NH_3 mit FTIR

8

8



9



10

Mastschweine

Stalltypen & Ergebnisse



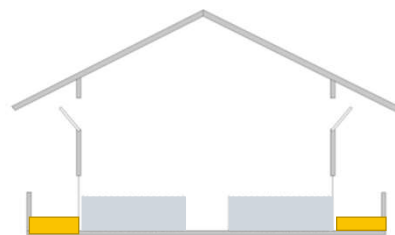
11

Mastschweinställe mit Auslauf – Variante plan

Variante „Plan“:



- Geschlossener Stall
- Lüftung über Fenster und Türen
- planbefestigter und (teil)eingestreuter Auslauf



12

12

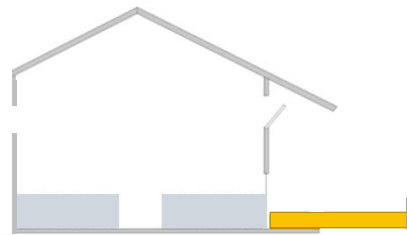
Mastschweine­ställe mit Auslauf – Variante plan



Variante „Plan“:



- Geschlossener Stall,
- Lüftung über Fenster und Türen
- planbefestigter und (teil)eingestreuter Auslauf



13

13

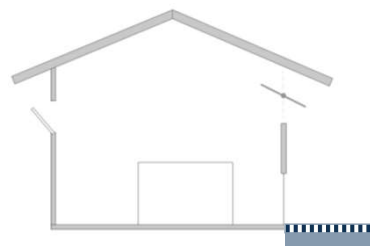
Mastschweine­ställe mit Auslauf – Variante Spalte



Variante „Spalte“:



- Freigelüfteter Stall
- Innenlüftung über Curtains und Durchgänge in den Auslauf
- Liegekiste mit Deckel
- Spalten im Auslauf



14

14

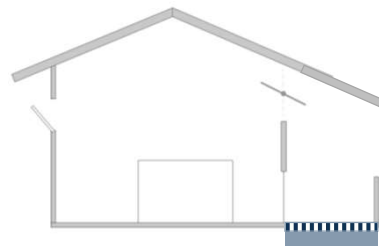
Mastschweine­ställe mit Auslauf – Variante Spalte



Variante „Spalte“:



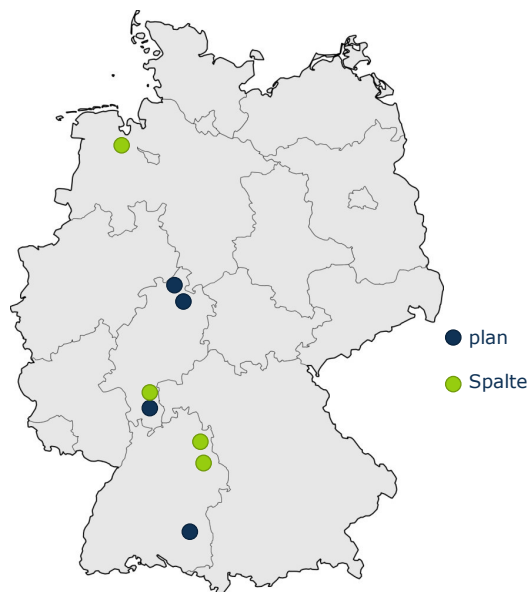
- Freigelüfteter Stall
- Innenlüftung über Curtains und Durchgänge in den Auslauf
- Liegekiste mit Deckel
- Spalten im Auslauf



15

15

Mastschweine – Übersicht Betriebe



16

16

KTBL
EmiDaT



B. Eurich-Menden



B. Eurich-Menden



Plan 1
B. Eurich-Menden

17

17

KTBL
EmiDaT



B. Eurich-Menden



B. Eurich-Menden



Plan 4
B. Eurich-Menden

18

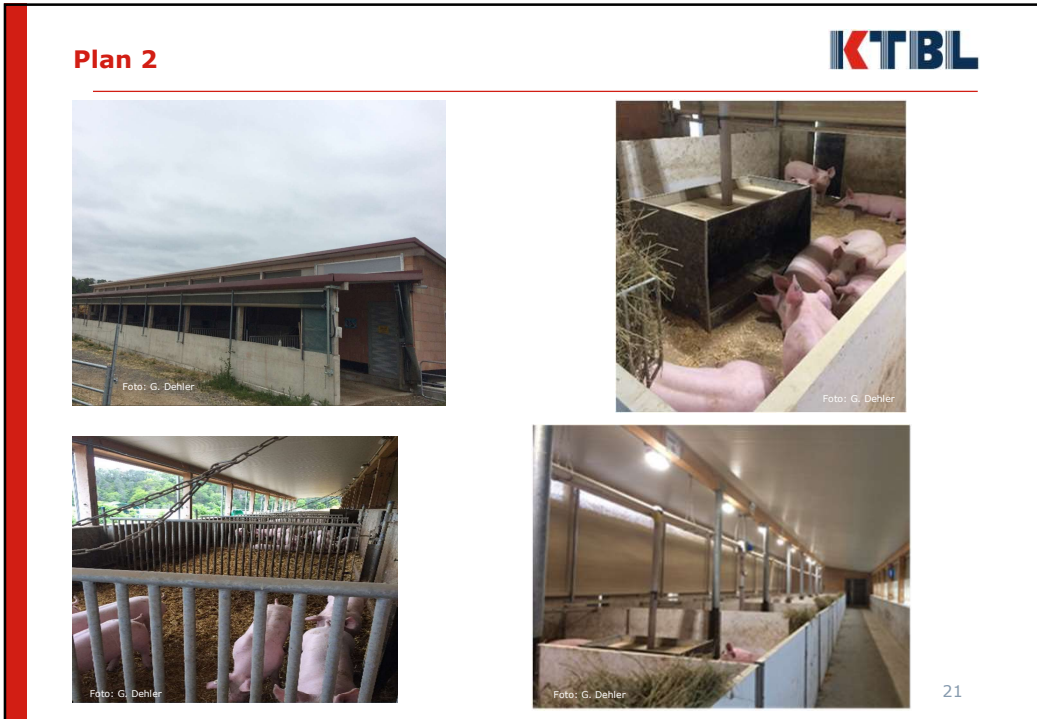
18



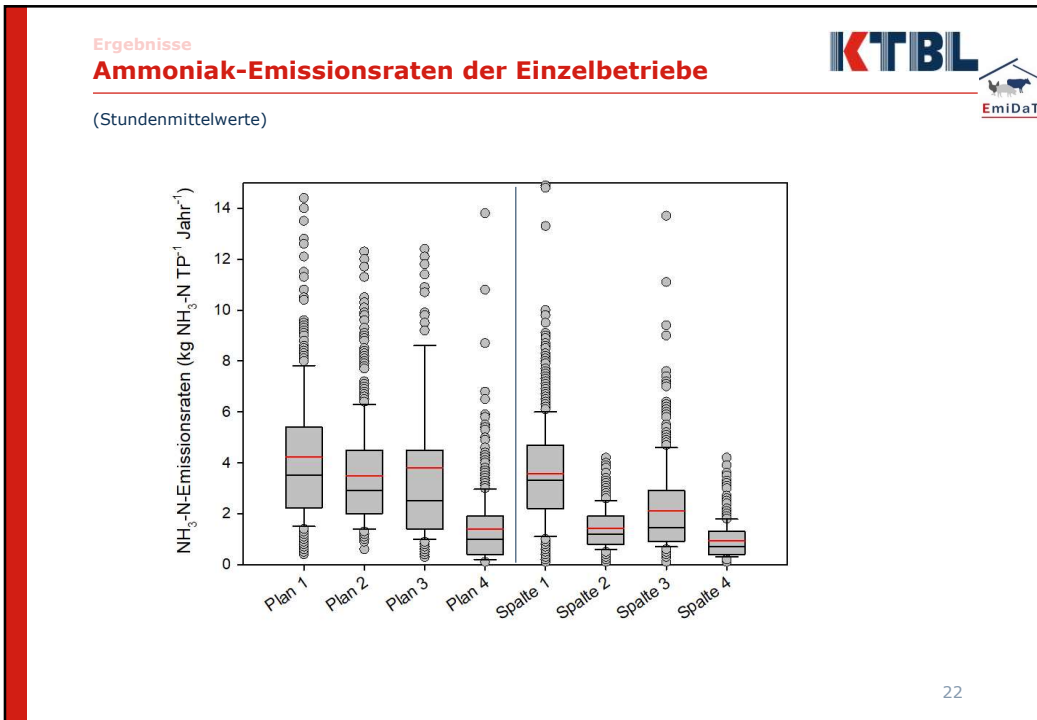
19



20



21



22

Fütterung

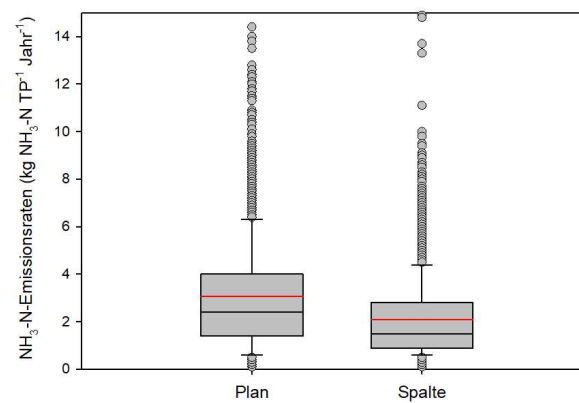
Betrieb	Anzahl Fütterungsphasen
Plan 1	1
Plan 2	2
Plan 3	1
Plan 4	3
Spalte 1	2
Spalte 2	2
Spalte 3	3
Spalte 4	2

23

23

Ergebnisse Ammoniak-Emissionsraten der Stalltypen

(Stundenmittelwerte)




24

24

Ergebnisse

Mittlere Ammoniak-Emissionsraten (n = 8)



Mittlere Tiermasse "Mastschwein" über Mastperiode	67	kg LM
Livestock Unit (LU) bzw. Großvieheinheit (GV)	500	kg LM
1 Mastwein = 1 Tierplatz (TP)	0,1336	LU oder GV
Mittlere Zuwachsrates	791	g LM Tag ⁻¹
Mittlere TAN [*] -Ausscheidung (in Exkrementen (excr))	8,5	kg TANexcr TP ⁻¹ Jahr ⁻¹
Mittlere N-Ausscheidung	11,0	kg N TP ⁻¹ Jahr ⁻¹
Anzahl Betriebe (mit Auslauf)	8	

Werte auf Basis von Massenbilanzmethode mit SF₆ als Tracer-Gas;
Werte beziehen sich auf NH₃-N-Emissionen aus dem Auslauf

	NH ₃ -N-Emissionsraten (kg NH ₃ -N TP ⁻¹ Jahr ⁻¹)	NH ₃ -N-Emissionsraten (kg NH ₃ -N GV ⁻¹ Jahr ⁻¹)
Mittelwert (arithmetisch)	2,6	19,9
Median	2,8	21,0
75 % Quantil	3,6	27,0


* TAN = Total Ammonical Nitrogen

25

25

Ergebnisse

Mittlere Ammoniak-Emissionsraten (n = 8)



Mittlere Tiermasse "Mastschwein" über Mastperiode	67	kg LM
Livestock Unit (LU) bzw. Großvieheinheit (GV)	500	kg LM
1 Mastwein = 1 Tierplatz (TP)	0,1336	LU oder GV
Mittlere Zuwachsrates	791	g LM Tag ⁻¹
Mittlere TAN [*] -Ausscheidung (in Exkrementen (excr))	8,5	kg TANexcr TP ⁻¹ Jahr ⁻¹
Mittlere N-Ausscheidung	11,0	kg N TP ⁻¹ Jahr ⁻¹
Anzahl Betriebe (mit Auslauf)	8	

Werte auf Basis von Massenbilanzmethode mit SF₆ als Tracer-Gas;
Werte beziehen sich auf NH₃-N-Emissionen aus dem Auslauf

	NH ₃ -N-Emissionsraten (kg NH ₃ -N TP ⁻¹ Jahr ⁻¹)	NH ₃ -N-Emissionsraten (kg NH ₃ -N GV ⁻¹ Jahr ⁻¹)
Mittelwert (arithmetisch)	2,6	19,9
Median	2,8	21,0
75 % Quantil	3,6	27,0

* TAN = Total Ammonical Nitrogen

26

26

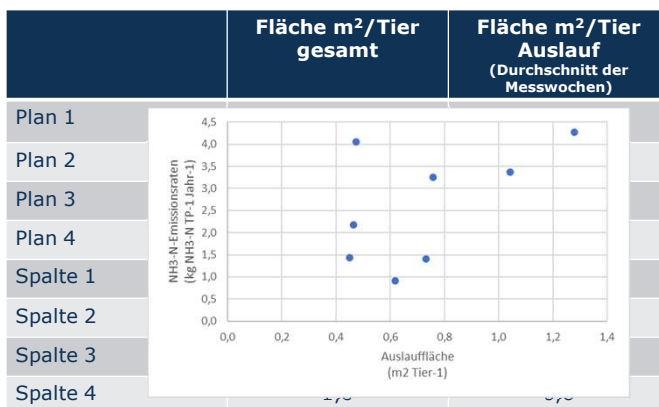
Emissionen versus Fläche

	Fläche m ² /Tier gesamt	Fläche m ² /Tier Auslauf (Durchschnitt der Messwochen)
Plan 1	2,4	1,3
Plan 2	1,6	0,8
Plan 3	1,1	0,5
Plan 4	1,7	0,7
Spalte 1	1,7	1,0
Spalte 2	1,3	0,4
Spalte 3	1,2	0,5
Spalte 4	1,6	0,6

27

27

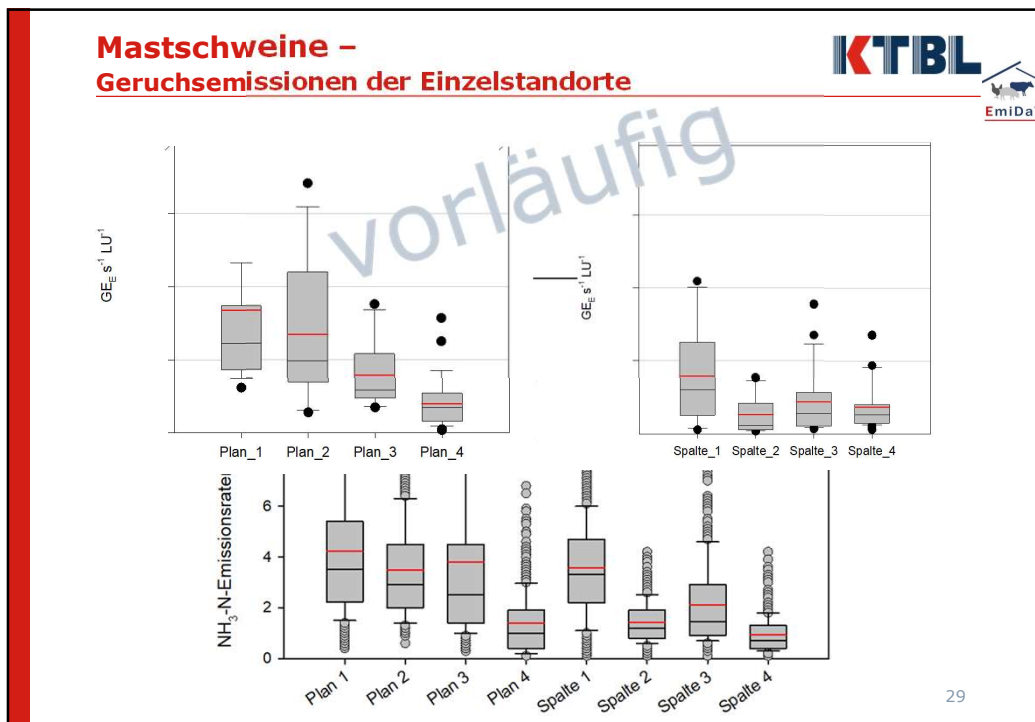
Emissionen versus Fläche



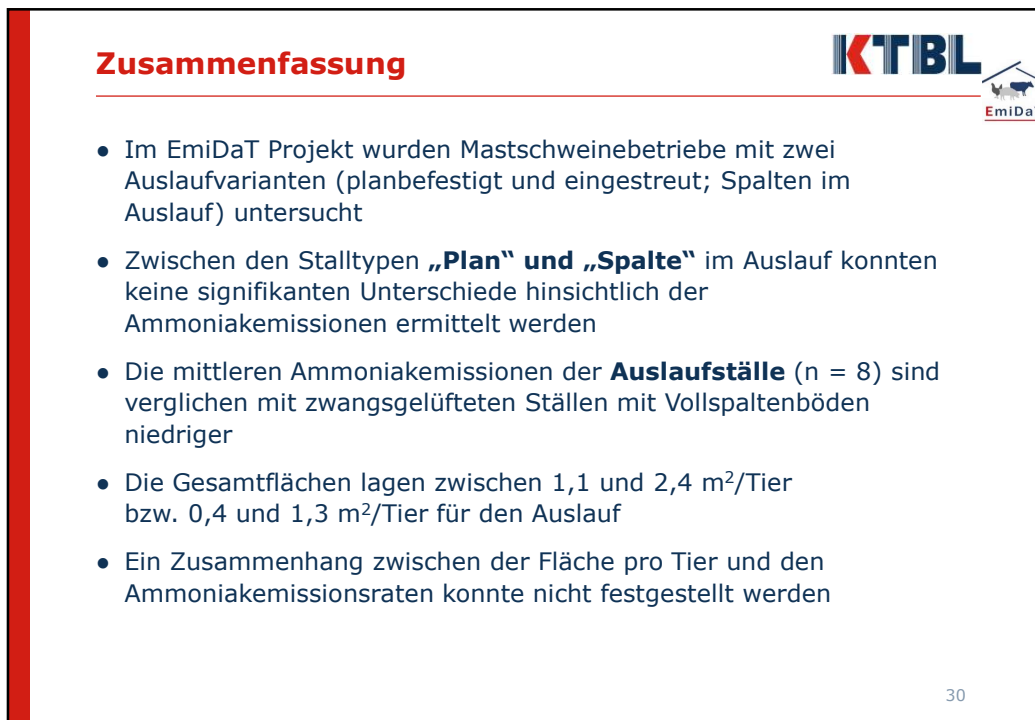
Kein statistischer Zusammenhang zwischen Fläche und Emissionshöhe

28

28



29



30



31

Zusammenfassung KTBL EmiDaT

- Eine **regelmäßige Reinigung** (3 mal pro Woche) und **ausreichende Einstreu bei planbefestigten Ausläufen** sind wichtige Managementmaßnahmen um die Emissionen niedrig zu halten.
- Eine **teilweise bis vollständige Überdachung** der Auslaufflächen hilft, den eingestreuten Liegebereich der Tiere trocken zu halten.
- Bei **Ausläufen mit Spaltenboden** ist eine **regelmäßige Reinigung** der Spalten notwendig, wenn die Tiere den Kot nicht ausreichend durch die Spalten treten.
- Der **Einsatz eines Unterflurschiebers** kann hier ebenfalls die Emissionen reduzieren, die Höhe der Emissionsreduktion wird derzeit noch im KTBL Projekt EmiMin erhoben.

➤ Fazit: im Bereich der Außenklimaställe mit Auslauf stehen sich Tierwohl und Emissionen nicht entgegen!

32

32

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Die Förderung erfolgt aus Mitteln des Zweckvermögens des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank

