

eip-agri  
AGRICULTURE & INNOVATION

funded by European Commission



„Europäischer Landwirtschaftsfonds für die  
Entwicklung des ländlichen Raums: Hier  
investiert Europa in die ländlichen Gebiete“

www.mep.landwirtschaft-bw.de



- Bauen in der Rinderhaltung –  
emissionsmindernd, tiergerecht, umweltschonend

Weitere Informationen unter:  
www.eip-rind.de

## Bewertung von Ammoniakemissionspotenzialen

Teil 1: Bewertung des Ammoniakemissionspotenzialen - Einfluss von Laufhöfen  
und Minderungsmaßnahmen bei 14 exemplarischen EIP Betrieben

Antonia Wolf, Barbara Benz



### Hintergrund

**Ammoniak (NH<sub>3</sub>):** Entstehung bei Kontakt zwischen Harn und Kot. Bildung in Abhängigkeit von ausgeschiedener Menge NH<sub>3</sub>, Größe der verschmutzten Fläche, pH-Wert der Gülle, Temperatur und Luftgeschwindigkeit.<sup>1</sup> Verpflichtung Deutschlands zur Reduktion von NH<sub>3</sub>.<sup>2</sup>

**EIP-Rind:** Realisierung innovativer Bauprojekte. Erprobung und Evaluierung von Konzepten unter Praxisbedingungen, um Zielkonflikt zwischen gesellschaftlicher Akzeptanz, Tierwohl und Emissionsminderung aufzulösen.

**Material & Methode:** Berechnung des NH<sub>3</sub>-Emissionspotenzialen von vierzehn EIP Milchkuhlaufställen mit Leuchtturmcharakter in Baden-Württemberg. Quantifizierung der Emissionsminderungspotenziale einzelner Minderungsmaßnahmen und deren Kombination. Berechnung in Anlehnung an das von CHRIST und BENZ (2020) entwickelte Rechenmodell, das auf der Multiplikation von Minderungsfaktoren beruht (siehe Abb. 1).<sup>3</sup>

### Referenzgrößen

Emissionspotenzial ohne, mit außenliegendem und mit integriertem Laufhof

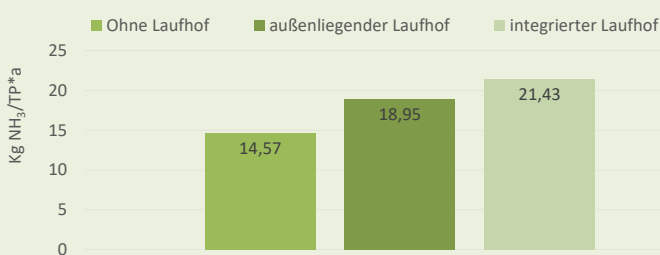


Abb. 5: Vergleich der Emissionspotenziale von Referenzbetrieben pro Tierplatz

- Emissionspotenzial von Laufhöfen ist abhängig von der Fläche in m<sup>2</sup>
- Angegliederte Laufhöfe:
- 1,5 m<sup>2</sup>/TP; integrierte Laufhöfe: 2,5 m<sup>2</sup>/TP
- Laufhöfe steigern das Emissionspotenzial um durchschnittlich 26 Prozent

### Minderungsmaßnahmen

Tab. 2: Überblick über bau-technische Minderungsmaßnahmen, die das Emissionspotenzial in Milchkuhlaufställen reduzieren können<sup>3</sup>

Minderungsmaßnahme	Minderungsfaktor
Erhöhte Fressstände	0,845
Strukturierung Laufhof	0,94
Weidegang*	0,85
Emissionsmindernde Böden	0,8
Bedarfsgerechte Fütterung	0,90 (0,93, wenn Weidegang)

### Referenzgrößen

Minderungsmaßnahmen (siehe Tab.2) können das Emissionspotenzial von Milchkuhlaufställen durchschnittlich um 37 % senken und so zur Lösung des Zielkonflikts beitragen.

Reduktionspotenzial von Minderungsmaßnahmen

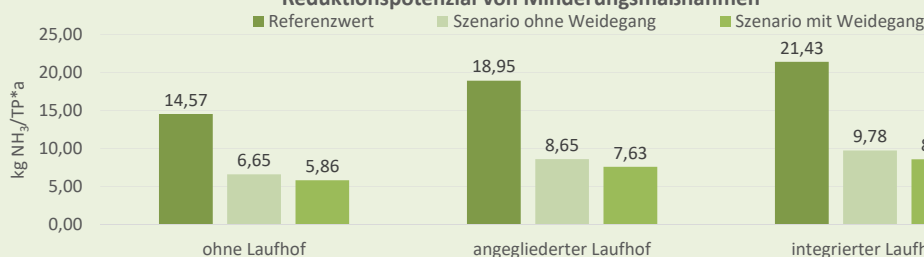


Abb. 6: Reduktionspotenzial von Minderungsmaßnahmen beispielhaft an Emissionspotenzialen der Referenzwerte dargestellt

### 14 exemplarische EIP-Bauvorhaben

Tab. 1: Vorstellung der vierzehn ausgewählten innovativen Leuchtturmprojekte des Projektes EIP-Rind „Bauen in der Rinderhaltung“

Betrieb	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Tierplätze</b>	78	148	188	75	90	165	146	38	40	150	270	58	236	145
<b>Neubau (N) / Umbau (U)</b>	U	N	N	N	N	N	N	U	N	N	N	U	N	N
<b>Laufhof</b>														
integriert (I) / außenliegend (A)	I	A	A	I	A	A	A			A	I		I	I
<b>Minderungsmaßnahmen</b>														
<b>Laktation (L) / Trockensteher (T)</b>	L T	L T	L T	L T	L T	L T	L T	L T	L T	L T	L T	L T	L T	L T
<b>Stall</b>														
Bedarfsgerechte Fütterung	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x
Weidegang	- -	- -	- -	x x	- -	- -	- -	x x	x x	- -	- -	x x	- -	- -
Erhöhte Fressstände	x x	x x	x -	x x	x x	x x	x -	- -	x -	x x	x x	x x	x -	x x
Boden (Quergefälle, Rillenboden, Spaltauflage)	x x	x x	x -	x x	x x	x x	x -	x x	x -	x x	x x	- -	x -	x x
<b>Laufhof</b>														
Strukturierter Laufhof	-	x	x	-	x	x	-			-	-		-	-
Emissionsminderung Böden	x	x	x	-	x	x	x			x	x		x	x

### Rechenmodell

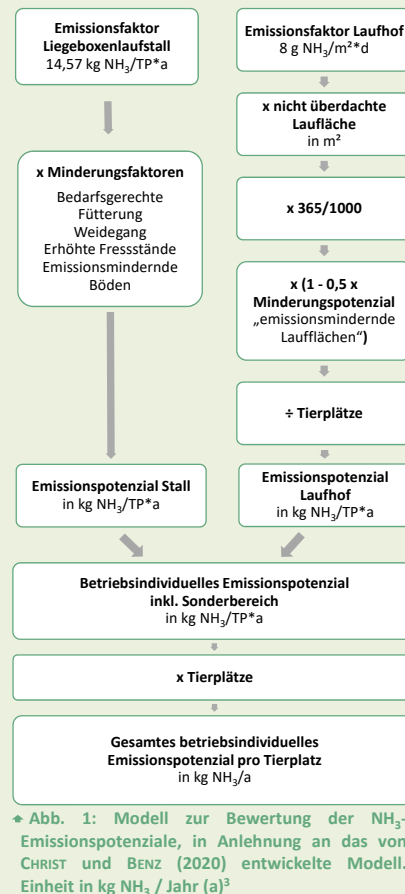


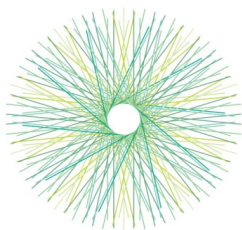
Abb. 1: Modell zur Bewertung der NH<sub>3</sub>-Emissionspotenziale, in Anlehnung an das von CHRIST und BENZ (2020) entwickelte Modell. Einheit in kg NH<sub>3</sub> / Jahr (a)<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ZÄHNER, M.; KECK, M.; HILTY, R. (2005): Ammoniak-Emissionen von Rindviehställen - Minderung beim Bau und Management. FAT-Berichte Nr. 641

<sup>2</sup> Richtlinie (EU) 2016/2284 des europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der Richtlinie 2003/35/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG

<sup>3</sup> CHRIST, F. & BENZ, B. (2020). Pilotstudie: Bewertung der Ammoniakemissionspotenziale von Milchkuhlaufställen bei Kombination mehrerer Minderungsmaßnahmen. LANDECHNIK, 75(4). <https://doi.org/10.1515/lt.2020.3248>

\* Mind. 120 Tage/Jahr, mind. 6 Stunden/Tag und alle Tiere dürfen für den Zeitraum des Weidegangs keinen Zutritt zum Stall haben und die Laufflächen müssen nach dem Austrieb abgeschoben werden



eip-agri  
AGRICULTURE & INNOVATION

funded by European Commission



„Europäischer Landwirtschaftsfonds für die  
Entwicklung des ländlichen Raums: Hier  
investiert Europa in die ländlichen Gebiete“

www.mepl.landwirtschaft-bw.de



- Bauen in der Rinderhaltung –  
emissionsmindernd, tiergerecht, umweltschonend

Weitere Informationen unter:  
www.eip-rind.de

## Bewertung von Ammoniakemissionspotenzialen

Teil 2: Bewertung des Ammoniakemissionspotenzials - Kompensationspotenziale durch  
Minderungsmaßnahmen bei 14 exemplarischen EIP Betrieben  
Antonia Wolf, Barbara Benz



### Hintergrund

**Ammoniak (NH<sub>3</sub>):** Entstehung bei Kontakt zwischen Harn und Kot. Bildung in Abhängigkeit von ausgeschiedener Menge NH<sub>3</sub>, Größe der verschmutzten Fläche, pH-Wert der Gülle, Temperatur und Luftgeschwindigkeit.<sup>1</sup> Verpflichtung Deutschlands zur Reduktion von NH<sub>3</sub>.<sup>2</sup>

**EIP-Rind:** Realisierung innovativer Bauprojekte. Erprobung und Evaluierung von Konzepten unter Praxisbedingungen, um Zielkonflikt zwischen gesellschaftlicher Akzeptanz, Tierwohl und Emissionsminderung aufzulösen.

**Material & Methode:** Berechnung des NH<sub>3</sub>-Emissionspotenzials von vierzehn EIP Milchkuhlaufställen mit Leuchtturmcharakter in Baden-Württemberg. Quantifizierung der Emissionsminderungspotenziale einzelner Minderungsmaßnahmen und deren Kombination. Berechnung in Anlehnung an das von CHRIST und BENZ (2020) entwickelte Rechenmodell, das auf der Multiplikation von Minderungsfaktoren beruht (siehe Abb. 1).<sup>3</sup>

### Relevante Ergebnisse

- 34 % des gesamten Emissionspotenzials der 14 EIP-Bauvorhaben werden durch Laufhöfe verursacht (absolute 8061,7 kg NH<sub>3</sub>/a)
- Minderungsmaßnahmen erzielen ein durchschnittliches Reduktionspotenzial von 37 % (absolut 11943,2 kg NH<sub>3</sub>/a) → Ausgleich von zusätzlichem durch Laufhöfe entstehendes Emissionspotenzial durch Minderungsmaßnahmen möglich

Reduktion Emissionspotenzial pro Tierplatz durch Minderungsmaßnahmen

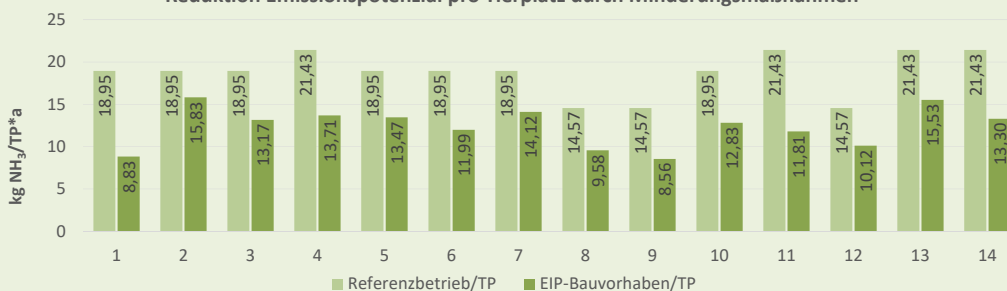


Abb. 2: Vergleich der Emissionspotenziale pro Tierplatz von Referenzbetrieben und exemplarischen EIP-Bauvorhaben

### Minderungsmaßnahmen

Tab. 2: Überblick über bau-technische Minderungsmaßnahmen, die das Emissionspotenzial in Milchkuhlaufställen reduzieren können<sup>3</sup>

Minderungsmaßnahme	Minderungsfaktor
Erhöhte Fressstände	0,845
Strukturierung Laufhof	0,94
Weidegang*	0,85
Emissionsmindernde Böden	0,8
Bedarfsgerechte Fütterung	0,90 (0,93, wenn Weidegang)

### Rechenmodell

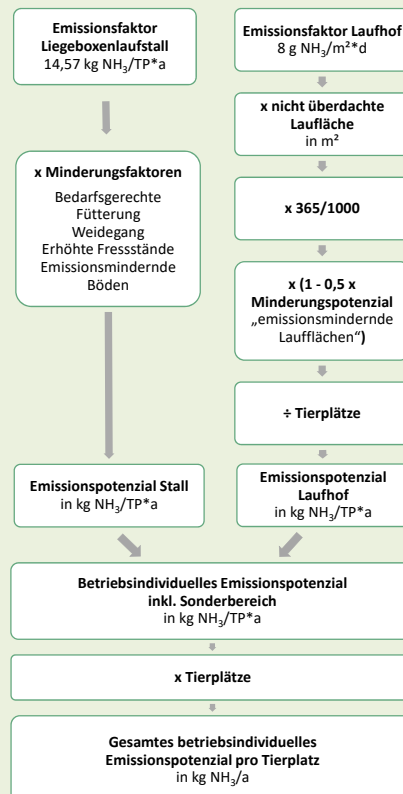


Abb. 1: Modell zur Bewertung der NH<sub>3</sub>-Emissionspotenziale, in Anlehnung an das von CHRIST und BENZ (2020) entwickelte Modell. Einheit in kg NH<sub>3</sub> / Jahr (a)<sup>3</sup>

### Emissionspotenziale der 14 exemplarischen EIP Ställe in Kategorien

Szenario-Betrachtung verschiedener Haltungsvarianten

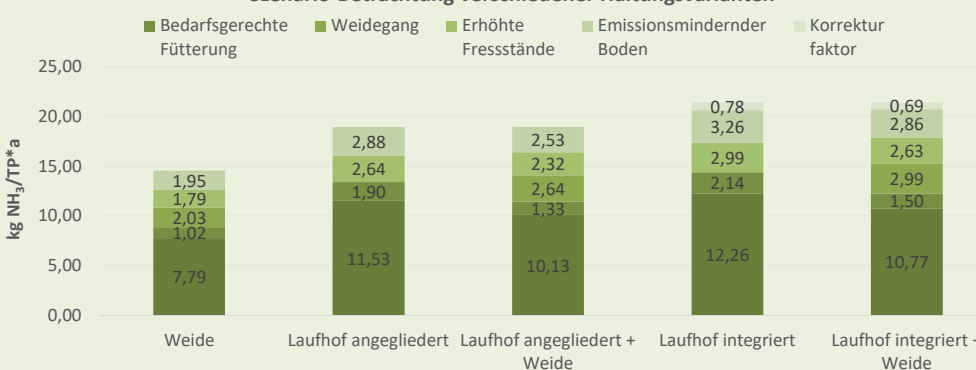


Abb. 3: Emissionspotenziale exemplarischer EIP-Ställe mit angewandten Minderungsmaßnahmen

- Bei Weidegang relativiert sich der Einfluss der bedarfsgerechten Fütterung um die 120 Weidetage
- Bei integrierten Laufhöfen muss das Emissionspotenzial um die bereits berücksichtigten Fressgangfläche korrigiert werden
- Einfluss der Trockensteherhaltung ergibt leichte Abweichungen zu standardisierter Berechnung (Teil 1)

### Zusammenfassung

- Emissionspotenzial pro Tierplatz als relevante Kenngröße für die Bewertung von Emissionspotenzialen
- Angegliederte und integrierte Laufhöfe sind Verursacher von zusätzlichem Emissionspotenzial
- Kompensation von zusätzlichem Emissionspotenzial durch Minderungsmaßnahmen möglich

<sup>1</sup> ZÄHNER, M.; KECK, M.; HILTY, R. (2005): Ammoniak-Emissionen von Rindviehställen - Minderung beim Bau und Management. FAT-Berichte Nr. 641

<sup>2</sup> Richtlinie (EU) 2016/2284 des europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der Richtlinie 2003/35/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG

<sup>3</sup> CHRIST, F. & BENZ, B. (2020). Pilotstudie: Bewertung der Ammoniakemissionspotenziale von Milchkuhlaufställen bei Kombination mehrerer Minderungsmaßnahmen. LANDECHNIK, 75(4). <https://doi.org/10.1515/lt.2020.3248>

\* Mind. 120 Tage/Jahr, mind. 6 Stunden/Tag und alle Tiere dürfen für den Zeitraum des Weidegangs keinen Zutritt zum Stall haben und die Laufflächen müssen nach dem Austrieb abgeschoben werden