



Nationale Drehscheibe
Ammoniak

Beurteilung von emissionsmindernden Massnahmen im Rahmen der Drehscheibe Ammoniak

Massnahme 4

Laufgangmatte (Gummimatte mit Längsrillen)

Version: 04

Datum: 11.03.2026

Autoren/-innen:

Thomas Kupper¹, Stéphanie Vuille¹, Michael Zähler², Markus Bucheli³, Kilian Appert⁴, Edith Paradis⁵, Patrick Burren⁶, Michel Fischler⁷, Barbara Steiner⁸, Annelies Uebersax⁸

¹Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Zollikofen

²Agroscope, Tänikon

³Berufsbildungszentrum Natur und Ernährung, Hohenrain

⁴Arenenberg, Salenstein

⁵Landwirtschaftliches Institut des Kantons Freiburg, Posieux

⁶Landwirtschaftliches Zentrum Liebegg, Gränichen

⁷mf k&p, Zürich

⁸Agrofutura, Brugg

1. Definition

Thema: System für Laufflächen von Ställen für Rindvieh

Anwendungsbereich: Laufstall, Auslauffläche

Tierkategorie: alle Rindviehkategorien

Kurzbeschreibung: Bodenbelag aus Gummi mit Profil bestehend aus Längsrillen in Kombination mit einem an die Rillenform angepassten Entmistungsschieber.

Hersteller und URL: Tabelle 1 zeigt eine Übersicht von Produkten verschiedener Hersteller. Diese Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Eine Ergänzung ist zu einem späteren Zeitpunkt möglich.

2. Beschreibung des Systems

Diese Bodenbeläge weisen Längsrillen (Breite und Tiefe: ca. 10-30 mm) in einem Abstand von rund 10 cm für die Sammlung des Harns auf. Die Oberflächen zwischen den Längsrillen weisen Querrillen mit einem leichten Gefälle zu den Längsrillen hin oder eine gewölbte Oberfläche auf, die eine rasche Ableitung des Harns in die Längsrillen gewährleisten (Abbildung 1 bis 3). Die Oberfläche dieser Böden muss mit einem an die Rillenform angepassten Entmistungsschieber häufig gereinigt werden (mindestens alle 2 Stunden), damit Ausscheidungen und Einstreu vollständig aus den Längsrillen entfernt und in eine Vorgrube

abgeschoben werden (Abbildung 1, rechts). Damit trocknet die Oberfläche des Bodens rasch ab.

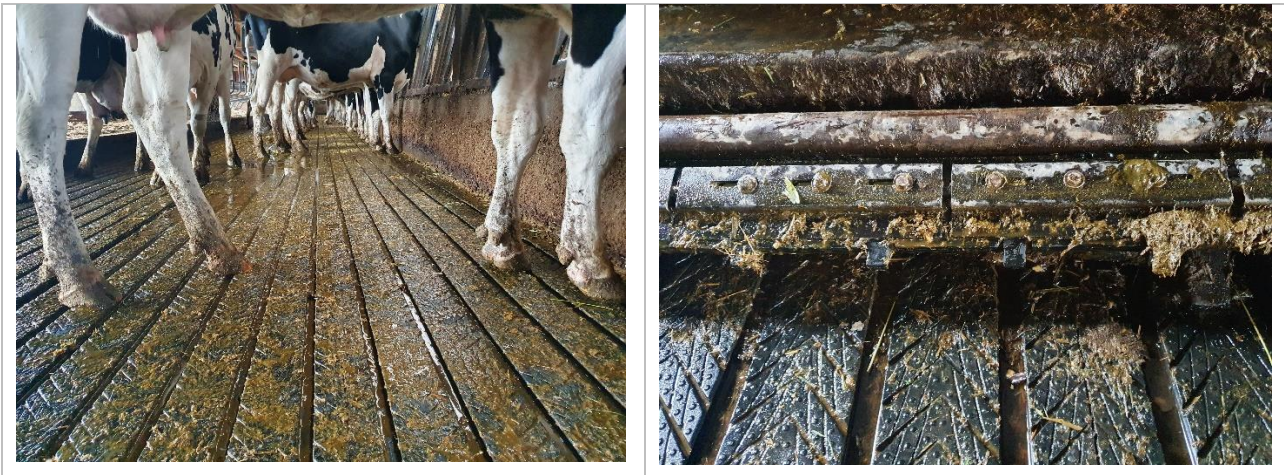


Abbildung 1: Magellan Bodenbelag (Quellen: Markus Bucheli, Berufsbildungszentrum Natur und Ernährung, Hohenrain, 14.09.2022) als Beispiel einer Laufgangmatte (Gummimatte mit Längsrillen).



Abbildung 2: MeadowFloor CL (Quelle: Winkel et al., 2020) als Beispiel einer Laufgangmatte (Gummimatte mit Längsrillen).

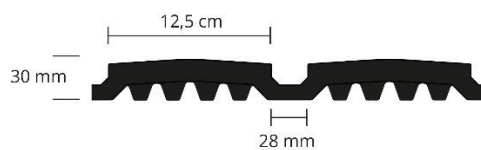
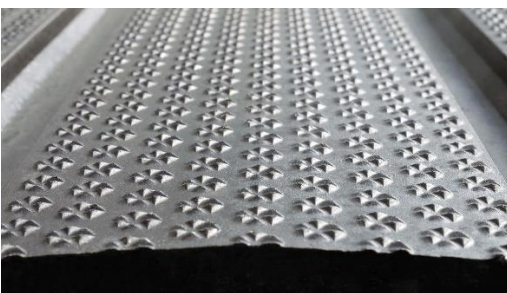


Abbildung 3: profiDRAIN (Quelle: <https://kraiburg-elastik.de/produkte/milchvieh/profidrain/technische-daten/> ; 21.06.2024) als Beispiel einer Laufgangmatte (Gummimatte mit Längsrillen).

3. Prinzip der Emissionsminderung

- Rasches Abfliessen des Harns von der Lauffläche, was eine passive Trennung von Harn und Kot an der Oberfläche ermöglicht. Die Fliessdistanz zu den Längsrillen ist klein.
- Der pH-Wert an der Oberfläche aus Gummi ist tiefer als bei Beton, was das chemische Gleichgewicht von Ammoniak zu Ammonium verschiebt.

Tabelle 1: Informationen zu Rillenböden für Rindvieh und Angaben zur Emissionsreduktion. Die Produkte sind in Abbildung 1 bis 3 aufgeführt.

Bezeichnung	Hersteller	Webseite	Tier-kategorie	Emissionsreduktion unabhängige Messdaten*	Emissionsreduktion Angabe Hersteller
Magellan** 25 mm; 16 mm	BIORET AGRI (FR)	https://agri.bioret-corp.com/de/products/reduction-dammoniac/magellan	alle	Nicht verfügbar	40%
MeadowFloor CL	Proflex Beton-producten BV (NL)	https://www.proflexbeton.com/meadowfloor-cl/?lang=de	alle	– 34.7% (Winkel et al. (2020)) – keine Emissionsreduktion (Projekt EmiMin)***	Keine Angabe
N26 ALLEY	Huber Technik und Betriebs GmbH (DE)	https://kuh-komfort-huber.com/produkte/laufgangbelaege/laufgangbelag-n26-alley/	alle	Nicht verfügbar	Keine Angabe
profiDrain	Kraiburg (DE)	https://kraiburg-elastik.de/produkte/milchvieh/profidrain/	alle	Nicht verfügbar	Ja, aber keine quantitative Angabe auf der Herstellerwebseite
V17 Agro V3 Groove vloer	V17 Agro BV	https://v17agro.nl/producten/v3-groove-vloer-bwl-2018-06/	alle	45% gemäss Listung Umweltverordnung NL**** (vgl. Kap. 4)	Wie Listung Umweltverordnung NL (vgl. Kap. 4)
V17 Agro V1 Groove vloer	V17 Agro BV	https://v17agro.nl/producten/v1-groove-vloer-emissiefactor-83kg-nh3-bwl-2019-01/	alle	36% gemäss Listung Umweltverordnung NL**** (vgl. Kap. 4)	Wie Listung Umweltverordnung NL (vgl. Kap. 4)

*Basierend auf Messdaten aus praxisnahen Versuchsställen, in welchen Emissionsmessungen mittels Fall-Kontroll-Ansatz durchgeführt wurden, die international anerkannten Standards entsprechen (z.B. VERA Sekretariat, 2018).

**25 mm: Reinigung mit Entmistungsschieber; 16 mm: Reinigung mit aufnehmendem Entmistungsroboter. Diese Informationen wurden von <https://www.peterboss.ch/rinder/magellan> (11.03.2026) übernommen.

***https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/Allgemeines/Download/Tagungen_2023/Emissionen_Nutztierhaltung/Vortraege/Janke.pdf (21.06.2024).

****<https://wetten.overheid.nl/jci1.3:c:BWBR0045528&bijlage=V&z=2026-01-01&g=2026-01-01> (13.01.2026). Früher Rav Liste; diese ist seit dem 01.01.2024 nicht mehr gültig. <https://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw/ammoniak/rav-0/emissiefactoren-per/> (13.01.2026). Die Rav Liste wurde durch die Liste in Beilage V der Umweltverordnung ersetzt.

4. Hinweise für emissionsmindernde Wirkung (Messungen unter Praxisbedingungen)

Emissionsmessungen publiziert in Zeitschrift oder Bericht:

Die folgenden Datensätze zu Messungen von planbefestigten Rillenböden liegen vor:

- Im Bericht von Winkel et al. (2020) lagen die gemessenen Emissionen aus dem Abteil mit dem MeadowFloor CL-Boden (Abbildung 2) um 34.7% tiefer als die Emissionen des Referenzabteils (Laufstall mit Betonspaltenböden).
- Im Bericht von van Dooren et al. (2024) wurde für den V17 Agro V1 Groove vloer (ohne Perforierungen in den Rillen) eine Emissionsreduktion von 34% angegeben.
- Im Projekt EmiMin wurden planbefestigte Rillenböden auf 3 Praxisbetrieben, davon 2 mit MeadowFloor CL untersucht. Die Resultate waren uneinheitlich und zeigten keine gesicherte Emissionsminderung¹.
- Swierstra et al. (2001) fanden eine Verminderung der Ammoniakemissionen von 35% für einen gerillten Betonboden ohne Perforierung².
- van Dooren et al. (2010) geben basierend auf explorativen Messungen mittels dynamischer Kammern eine Reduktion von 71%³ im Vergleich zu einem Betonspaltenboden an.
- Mosquera et al. (2021, ab Seite 77) rapportierten Messdaten für einen Betrieb (WLR 5) mit einem planbefestigten Boden mit Profil (Beton, mit Längsrillen). Die Emissionen in diesem Stall betragen im Durchschnitt 9.5 ± 5.1 kg NH₃ pro Tierplatz und Jahr.

VERA Prüferklärung: nicht verfügbar

Listung in Umweltverordnung, NL⁴: es gibt mehrere Systeme mit planbefestigten Rillenböden:

- Sleuenvloer: Code HA1.7; OW 2010.24.V1: 11.8 kg NH₃ pro Tierplatz und Jahr, was im Vergleich zum Referenzsystem HA1.100, 'overige huisvestingssystemen' (13.0 kg NH₃ pro Tierplatz und Jahr⁵) zu einer Emissionsreduktion von 9% führt. 'Sleuenvloer' umfasst die Betonböden.
- V17 Agro V3 Groove vloer⁴: Code HA1.32; OW 2019.01.V1: 7.1 kg NH₃ pro Tierplatz und Jahr (vorläufiger Emissionsfaktor), was einer Emissionsreduktion von 45% im Vergleich zum Referenzsystem entspricht. Der Boden V17 Agro V3 ist den Magellan-Matten ähnlich, hat aber Perforationen in den Längsrillen (Abbildung 4 links).
- MeadowFloor CL: Code HA1.33; OW 2018.07.V1: 9.0 kg NH₃ pro Tierplatz und Jahr (vorläufiger Emissionsfaktor), was einer Emissionsreduktion von 30% im Vergleich zum Referenzsystem entspricht. Die OW-Berichte sind nur auf Anfrage erhältlich oder am Ende des Berichts von Winkel et al. (2020) aufgeführt. Zu beachten: das von Winkel et al. (2020) untersuchte System weist einen erhöhten Auftritt entlang der Fressachse von

¹ https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/Allgemeines/Download/Tagungen_2023/Emissionen_Nutztierhaltung/Vortraege/Janke.pdf (21.06.2024).

² In einem Teil der Messkampagne wurden die im Boden vorhandenen Öffnungen absichtlich verschlossen, um eine Situation mit verstopfter Perforierung zu simulieren Swierstra et al. (2001). Im Vergleich dazu betrug die Emissionsreduktion mit funktionierender Perforierung in den Längsrillen 46%.

³ In einem Versuchsansatz analog von demjenigen von Swierstra et al. (2001), fanden van Dooren et al. (2010) eine Erhöhung der Emissionen von 35%, wenn die Perforationen offen waren, verglichen mit dem Betonspaltenboden.

⁴ <https://wetten.overheid.nl/jci1.3:c:BWBR0045528&bijlage=V&z=2026-01-01&q=2026-01-01> (13.01.2026). Früher Rav Liste; diese ist seit dem 01.01.2024 nicht mehr gültig. <https://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw/ammoniak/rav-0/emissiefactoren-per/> (13.01.2026). Die Rav Liste wurde durch die Liste in Beilage V der Umweltverordnung ersetzt.

⁵ Referenzsystem: Liegeboxenlaufstall mit einem perforierten Boden aus Beton.

0.3 m² pro Kuh auf, was bei einer verschmutzbaren Fläche von 4.6 m² pro Kuh zu einer Reduktion der verschmutzbaren Fläche von 6.5% führt.

- V17 Agro V1 Groove vloer⁶: Code HA1.34; OW 2019.01.V1: 8.3 kg NH₃ pro Tierplatz und Jahr (vorläufiger Emissionsfaktor), was einer Emissionsreduktion von 36% im Vergleich zum Referenzsystem entspricht. Der Boden V17 Agro V1 (Abbildung 4 rechts) entspricht dem Magellan Bodenbelag.

Listung auf Umweltbundesamt DK⁷: keine
Teil eines laufenden Messprogramms: nein



Abbildung 4: V17 Agro V3 Groove vloer mit Perforierungen (links, Quelle : [Facebook](#) (10.10.2022)) und V17 Agro V1 Groove vloer (rechts, Quelle: <https://v17agro.nl/producten/v3-groove-vloer-bwl-2018-06/> (13.01.2026)).

5. Nachweis der Emissionsreduktion (Messungen im Labor- oder Pilotmassstab) oder Einschätzung aufgrund von Wirkungsprinzipien

Auf der Webseite eines Herstellers⁸ ist eine Emissionsreduktion 40% erwähnt mit einem Verweis einen Bericht von INRAE IDELE⁹. Der entsprechende Bericht ist nicht öffentlich zugänglich.

Weiter sind Daten einer Messkampagne¹⁰ durchgeführt auf einem Praxisbetrieb im Auftrag des Herstellers verfügbar. Kurzbeschreibung: Kammermessung (erfasste Fläche 0.5 m², 36 Messintervalle à je 30 Minuten, Durchführung innerhalb von zwei Tagen im Frühjahr); eine Messhaube wurde an verschiedenen Stellen der Lauffläche mit profiDRAIN Boden (Verfahren) und zeitgleich eine zweiten Messhaube an einer Stelle mit einer Gummimatte ohne Gefälle (Referenz) aufgesetzt. Die Messdauer betrug jeweils 30 Minuten. Insgesamt resultierten 18 parallele Messintervalle à je 30 Minuten für den Vergleich zwischen Verfahren und Referenz. Der Bericht gibt eine Emissionsminderung von 61 Prozent an. Dieser Wert ist mit Vorsicht zu verwenden, da eine Messung wie beschrieben dem erforderlichen Standard für den Nachweis einer Emissionsreduktion nicht entspricht (z.B. gemäss VERA Sekretariat, 2018; Winkel et al., 2024).

⁶ <https://v17agro.nl/producten/v1-groove-vloer-emissiefactor-83kg-nh3-bwl-2019-01/> (13.01.2026).

⁷ <https://eng.mst.dk/trade/agriculture/environmental-technologies-for-livestock-holdings/livestock-housing-system/> (13.07.2022)

⁸ <https://agri.bioret-corp.com/de/unsere-produkte/rutschfeste-boden-fur-kuhe/magellan-antideraptischer-drainierender-boden/> (12.03.2026)

⁹ INRA National Research Institute for Agriculture, Food and Environment (inrae.fr); IDELE French Livestock Institute (<https://www.eurc-eab.eu/idele>) (12.03.2026)

¹⁰ Durchführung durch ANECO Institut für Umweltschutz GmbH & Co (<https://aneco.de/>; 18.06.2024)

6. Umsetzungsempfehlungen oder Praxiserfahrungen

Ein Betrieb in der Schweiz hat einen Magellan Boden im Laufgang entlang der Fressachse installiert. Es handelt sich um einen vor 20 Jahren gebauten Laufstall. Der Boden bestand aus Asphalt, der eine hohe Rutschfestigkeit aufwies, gleichzeitig aber zu einer übermässigen Abnutzung der Klauen führte. Der Magellan Boden gewährleistet gemäss Betriebsleiter eine gute Rutschfestigkeit bei gleichzeitig guter Klauengesundheit. Mit dem Boden ist er über die Betriebsdauer von 2 Jahren hinsichtlich Tierkomfort sehr zufrieden. Auf diesem Betrieb zeigte sich anlässlich einer Begehung, dass der Abrieb vom an die Rillenform angepassten Entmistungsschieber mit Schieberlippe aus Gummi nach 2 Jahren Betrieb sehr gering war. Die Rinnen des Bodens wurden zu Beginn der Passage des Schiebers gut gereinigt. Mit zunehmender Distanz blieb aber vermehrt Flüssigkeit auf der Oberfläche liegen. Abbildung 5 (links) zeigt, wie Kot und Harn bei der Passage des Entmistungsschiebers durchmisch wurden. Gleich nach der Schieberpassage wurde das verbleibende Kot-Harn-Gemisch über den ganzen Boden verteilt. Innert Minuten floss die Flüssigkeit anschliessend in die Rinnen und die Oberfläche trocknete wieder ab.

Der Magellan Boden wurde von der DLG auf Verformbarkeit, Elastizität, Widerstand gegen Dauerbelastung und Rutschfestigkeit geprüft und hat die Anforderungen der Prüfung hinsichtlich der untersuchten Kriterien erfüllt (DLG Prüfbericht 7494¹¹). Emissionsminderung war nicht Bestandteil der Prüfung. Auch für die anderen Produkte kann man aufgrund der Struktur der Oberfläche von einer guten Rutschfestigkeit ausgehen.

7. Angaben zum Betrieb des Systems

Wie bei den meisten Systemen mit Schieberreinigung wird empfohlen, diesen regelmässig laufen zu lassen. Ein Hersteller⁸ empfiehlt die Reinigung alle 90 Minuten. Für eine ausreichende Reinigung der Rillen muss der Schieber mit einer an die Rillenform angepassten Schieberlippe ausgerüstet sein (Abbildung 1, rechts). Soweit die Schieberlippen ebenfalls aus Gummi bestehen, sollte deren Abrieb gering sein, was eine gute Reinigungsleistung des Entmistungsschiebers über längere Zeit gewährleistet. In Kombination mit dem erhöhten Fressstand ist es möglich, die Reinigungsfrequenz zu erhöhen, ohne die Kühe beim Fressen zu stören.

Das System erfordert einen absolut ebenen Boden, um die Bildung von Harnpfützen zu verhindern. Bei Vorliegen von Vertiefungen im Boden bildeten sich auf einem Praxisbetrieb Harnpfützen, die einen grossen Bereich der Fläche abdeckten (Abbildung 5, rechts).

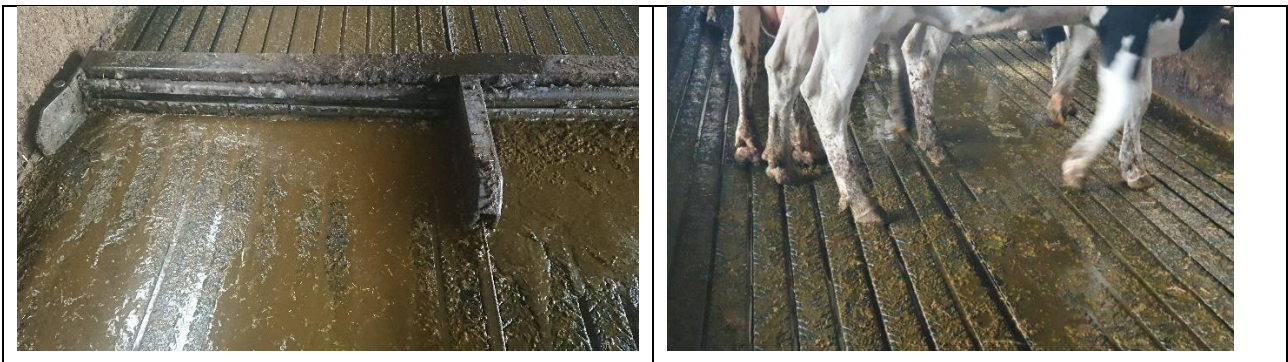


Abbildung 5: Reinigung des Magellan Bodenbelags mit dem Entmistungsschieber mit einer an die Rillenform angepassten Schieberlippe aus Gummi (Bild links, Quelle: Stéphanie Vuille, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften, Zollikofen, 14.09.2022) und Magellanboden mit einer unzureichend ebenen Fläche mit Bildung von Harnpfützen (Bild rechts, Quelle: Markus Bucheli, Berufsbildungszentrum Natur und Ernährung, Hohenrain, 14.09.2022).

¹¹ <https://www.dlg.org/tests/landtechnik-betriebsmittel/pruefberichte/> (12.03.2026)

Eine trockene Oberfläche war dadurch nicht gewährleistet, womit der Vorteil dieses Bodentyps hinsichtlich Klauengesundheit und Ammoniakemissionen an diesen Stellen höchstens eingeschränkt zum Tragen kommt. Auf diesem Betrieb waren die Liegeboxen mit Häckselstroh eingestreut. In die Laufflächen eingetragene Einstreu führte zu keinen Einschränkungen der Reinigungsleistung des Entmistungsschiebers und des Abflusses der Flüssigkeit vom Bodenbelag. Nach unserer Einschätzung ist eine gute Reinigungsleistung und damit ein rascher Harnabfluss auch bei Verwendung anderer Einstreumaterialien (z.B. Kurz- oder Langstroh) zu erwarten, da dieses System in jedem Fall in Kombination mit einem Entmistungsschieber betrieben werden muss, und auf den Boden eingetragene Einstreu dadurch wegtransportiert wird.

8. Angaben zur Installation des Systems

Magellan-Matten werden in Rollen angeboten und angepasst an die Flächen des einzelnen Bauprojekts vertrieben. Dadurch weisen die Rillen keine Fugen auf, was die Reinigung erleichtern soll. Für die Montage der Matten müssen diese vollständig ausgerollt werden¹². Es ist wichtig, dass der Belag bei der Montage gut gespannt und an einem warmen Tag verlegt wird, um Probleme aufgrund von nachträglicher Ausdehnung des Belags zu vermeiden. Auf dem Betrieb in der Schweiz betrug die Laufgangbreite 3.3 m. Dafür wurden 4 Beläge nebeneinander montiert. Es ist auch möglich, am Rand von Lauffläche schmale geneigte Gummimatten ohne Längsrillen zu montieren. Dies gewährleistet zusätzliche Flexibilität bezüglich Installation des Bodenbelags bei unterschiedlicher Breite der Laufgänge. Das System ist grundsätzlich für Vorhaben mit Umbau oder Neubau geeignet. Entscheidend ist ein absolut ebener Boden.

Für andere Bodentypen dürften die Verfahren zur Installation ähnlich sein. Wir empfehlen, die Anleitungen der Hersteller zu konsultieren.

9. Beurteilung der Emissionsreduktion aufgrund der vorliegenden Daten

Wie bereits in Kapitel 4 erwähnt, hat die Universität Wageningen das System MeadowFloor CL untersucht (Winkel et al., 2020) und eine Emission von 6.79 kg NH₃ pro Tierplatz und Jahr für den MeadowFloor CL und von 10.32 kg NH₃ pro Tierplatz und Jahr für die Referenz in einer Fall-Kontroll Studie (Emissionsversuchsstall Dairy Campus) gefunden. Die beiden Emissionswerte unterscheiden sich statistisch signifikant (P=0.002). Die Emissionsreduktion beträgt 34.7%. Über die 6 Messkampagnen innerhalb eines Jahres (zwischen Mai 2017 und Februar 2018) unterschieden sich die beiden Verfahren um 27.5% bis 48%.

Ebenfalls in einer in einer Fall-Kontroll Studie (Emissionsversuchsstall Dairy Campus) haben van Dooren et al. (2024) eine Emission von 8.6 kg NH₃ pro Tierplatz und Jahr für den V17 Agro V1 Groove vloer und von 12.9 kg NH₃ pro Tierplatz und Jahr für die Referenz gemessen. Die Emissionsreduktion betrug 34%. Van Dooren et al. (2024) und Winkel et al. (2020) erwähnen, dass eine zweite Fall-Kontroll Studie für den Eintrag eines Emissionsfaktor in die Rav Liste⁴ erforderlich ist.

Im Projekt EmiMin wurden planbefestigte Rillenböden auf 3 Praxisbetrieben im Rahmen einer Studie (Fall-Kontroll-Ansatz im Zeitverlauf) untersucht. Davon waren 2 Betriebe mit MeadowFloor CL und ein Betrieb mit Laufflächenbelag RIMA, Kraiburg ausgerüstet. Die Messdauer vor und nach Einbau der Rillenböden betrug je mindestens ein Jahr¹. Die Resultate waren uneinheitlich und zeigten keine gesicherte Emissionsminderung (Christ et al., 2024).

¹² [Magellan Montage Decorvet - YouTube](#) (04.07.2023)

Swierstra et al. (2001) haben die Emissionen eines Rillenbodens mit denjenigen einer Referenz (Spaltenboden) verglichen. Der Rillenboden hatte alle 1.1 m Öffnungen in den Rillen. Das Total der Öffnungen entsprach 0.5% der gesamten Bodenfläche. Der Rillenboden wurde mittels Entmistungsschieber alle 2 Stunden gereinigt. Beim Referenzsystem gab es keine Reinigung. In dieser Studie wurden die Emissionen des Rillenbodens mit offenen und geschlossenen Öffnungen gemessen, um den Einfluss einer Verstopfung der Öffnungen auf die Emissionshöhe zu untersuchen. Insgesamt erfolgten 5 Messperioden, davon 3 mit offenen Öffnungen und 2 mit geschlossenen Öffnungen. Die Messung des Referenzsystems erfolgte jeweils parallel dazu. Swierstra et al. (2001) fanden eine Emissionsreduktion von 46% mit vorhandenen Öffnungen (95%-Vertrauensintervall: 40% bis 52%) und von 35% mit geschlossenen Öffnungen (95%-Vertrauensintervall: 24% bis 42%).

Van Dooren et al. (2010) haben eine ähnliche Studie durchgeführt, in der sie zwei Typen von Rillenboden mit vorhandenen Öffnungen und geschlossenen Öffnungen mit einem Spaltenboden verglichen haben. Die Emissionsreduktion mit geschlossenen Öffnungen betrug 71%, wogegen eine Zunahme der Emissionen um 35% bei vorhandenen Öffnungen resultierte. Allerdings sind in der Studie wenig Informationen über die untersuchten Bodentypen verfügbar. Die Messungen wurden an drei Tagen im Herbst auf einem Praxisbetrieb durchgeführt. Die Resultate der Studie haben gemäss Angaben von van Dooren et al. (2010) explorativen Charakter und sollten nicht verallgemeinert werden.

In der Messkampagne von Mosquera et al. (2021) wies ein (Betrieb WLR 5) von total 18 untersuchten Betrieben einen planbefestigten Betonboden mit Längsrillen ohne Perforierung und mit Entmistungsschieber (Reinigung: 1 Mal pro Stunde) auf. Die Emissionen in diesem Stall betragen im Durchschnitt von 9 Messungen verteilt über ein Jahr 9.5 ± 5.1 kg NH_3 pro Tierplatz und Jahr. Die durchschnittliche Emission von 12 Betrieben in dieser Studie mit einem perforierten Boden (Referenzsystem) lag bei 13.9 ± 3.2 kg NH_3 pro Tierplatz und Jahr. Die Emissionen für den Betrieb mit dem Boden mit Längsrillen wies im Vergleich dazu um 29.1% niedrigere Emissionen auf.

Wie in Kapitel 5 erwähnt, ist auf der Webseite des Herstellers des Magellan Bodens⁸ eine Emissionsreduktion von 40% angegeben. Die Quelle ist nicht verfügbar. Die in Kapitel 5 aufgeführten Emissionswerte basierend auf Kammermessungen haben nur qualitativen Charakter, und können nicht als Grundlage zur Bestimmung einer Emissionsreduktion verwendet werden (Kupper et al., 2024).

Hinweise bezüglich Emissionsreduktion von Rillenböden geben auch Modellstudien. Im Modell von Monteny (2000) hat die mit Harn bedeckte Fläche und deren Höhe einen grossen Einfluss auf die berechneten Emissionen und ebenso der pH-Wert, welcher auf einer Oberfläche aus Gummi tiefer liegt als auf einem Betonboden (Monteny, 2000; Mosquera et al., 2012; Snoek et al., 2014).

Bei Rillenböden reduzieren der rasche Harnabfluss und die Verminderung des pH-Werts an der emittierenden Oberfläche die Emissionen. Gleichzeitig liegt eine Vergrösserung der Oberfläche aufgrund der Quer- und Längsrillen vor. Da der Harn rasch in die Längsrillen abfließt, muss dies jedoch nicht zwingend zu einer Zunahme der emittierenden Oberfläche im Vergleich zu einer Harnpfütze auf einem nicht geneigten, planbefestigten Boden führen.

Wir gehen davon aus, dass ein planbefestigter Rillenboden bei ausreichender Entmistungshäufigkeit (mindestens alle 2 Stunden) ein Potential zur Emissionsreduktion hat. Dieses System lässt sich mit einem erhöhten Fressstand kombinieren. Wir erachten dieses System als interessante Option bei Umbauten.

10. Tierwohl

Die Strukturen auf der Bodenoberfläche dieser Systeme dürften eine hohe Rutschfestigkeit und gute Griffbarkeit der Klauen auf der Oberfläche gewährleisten.

Die folgenden Systeme sind vom Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen zugelassen¹³: Magellan, Bew.-Nr. 12383, 23.09.2020; Meadowfloor, Betonspalten kombiniert mit profiliertem Gummi, Bew.-Nr. 12379, 04.02.2021; profiDRAIN ist auf der Liste aufgeführt, aber noch nicht bewilligt.

Wie schon angesprochen in Kapitel 6 gewährleistet der rasche Harnabfluss eine trockene Bodenoberfläche, was für die Klauengesundheit vorteilhaft ist (Bruijn et al., 2013).

11. Anmerkungen/Einschränkungen

Einschränkungen hinsichtlich des Nachweises einer Emissionsreduktion (vgl. Kap. 9).

¹³ <https://www.blv.admin.ch/blv/de/home/tiere/tierschutz/nutztierhaltung/stalleinrichtungen/stallliste.html> (21.06.2024)

12. Referenzen

- Bruijnij, M.R.N., Hogeveen, H., Stassen, E.N., 2013. Measures to improve dairy cow foot health: consequences for farmer income and dairy cow welfare. *Animal* 7, 167–175.
- Christ, F., Fritzsche, S., Grimm, E., Wagner, K., Zang, S. 2024. Förderfähige Techniken zur Emissionsminderung in Stallbauten. 3. aktualisierte Auflage. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft Darmstadt.
- Kupper, T., Zähler, M., Bucheli, M., Appert, K., Paradis, E., Burren, P., Fischler, M., Steiner, B., Uebersax, A. 2024. Anforderungen an Verfahren zum Nachweis einer Reduktion von Ammoniakemissionen aus Nutztierställen – Bewertung von emissionsmindernden Techniken. Faktenblatt der nationalen Drehscheibe Ammoniak. www.ammoniak.ch.
- Monteny, G.J., 2000. Modelling of ammonia emissions from dairy cow houses. PhD Thesis. Wageningen University.
- Mosquera, J., Hol, J., Huis in 't Veld, J., Ploegaert, J., Ogink, N., 2012. Emissies uit een ligboxenstal voor melkvee met roostervloer voorzien van een bolle rubber toplaag en afdichtflappen in de roosterspleten. Meetprogramma Integraal Duurzame Stallen Rapport 610. Lelystad, NL: Wageningen UR Livestock Research, 43 pp.
- Mosquera, J., van Dooren, H., Ogink, N., van Well, E., Monteny, G.J., 2021. Monitoring van methaan-, ammoniak-, en lachgasemissies uit melkveestallen: Praktijkmetingen in de periode oktober 2018-februari 2020, Rapport 1286. Wageningen: Wageningen Livestock Research, 212 pp.
- Snoek, D.J., Stigter, J.D., Ogink, N.W., Groot Koerkamp, P.W., 2014. Sensitivity analysis of mechanistic models for estimating ammonia emission from dairy cow urine puddles. *Biosystems Engineering* 121, 12–24.
- Swierstra, D., Braam, C.R., Smits, M.C., 2001. Grooved floor system for cattle housing: ammonia emission reduction and good slip resistance. *Applied Engineering in Agriculture* 17, 85–90.
- van Dooren, H., Blanken, K., Gunnink, H., 2009. Oriënterende emissiemetingen aan de Comfort Slat Mats voor Melkvee. Rapport 225. Lelystad, NL. Animal Sciences Group, Wageningen UR, 34 pp.
- van Dooren, H.J.C., Blanken, K., Kamstra-Brouwer, H.R. 2024. Ammoniakemissie van de V1 vloer van V17 Agro bij gebruik in melkveestallen; Vergelijkende metingen op op Dairy Campus. Rapport 1481. Wageningen, NL: Wageningen Livestock Research.
- VERA Sekretariat. 2018. VERA-Prüfprotokoll für Tierhaltungs- und Management-Systeme Version 3:2018-07. 2920 Charlottenlund, DK: Internationales VERA Sekretariat.
- Winkel, A., Bokma, S., Hol, J., Blanken, K., 2020. Ammonia emission of the Meadow-Floor CL for dairy barns: A case-control study in the Environmental Research Barn of Dairy Campus, Report 1275. Wageningen, NL: Wageningen Livestock Research, 34 pp.
- Winkel, A., Brusselman, E., Hensen, A., Otten, G., Vonk, J., Laanen, L., Verfaillie, A., van Dinther, D., Mosquera Losada, J., Ogink, N.W.M., 2024. Richtlijnen voor het bepalen van emissies uit veestallen (versie 2). Rapport 1525, Guidelines for determination of emissions from livestock barns (version 2). Wageningen Livestock Research, Wageningen.

Dieses Faktenblatt wurde mit Unterstützung der Nationalen Drehscheibe Ammoniak NDA erarbeitet. Die NDA wird vom BLW sowie von mehreren Kantonen finanziell unterstützt