

Planbefestigte Laufflächen mit 3 % Quergefälle und Harnsammelrinne

Autoren: Sabine Schrade, Michael Zähler
Version : 1 / November 2023

Die Laufflächen werden mit 3 % Quergefälle zur Harnsammelrinne ausgeführt, um einen raschen Harnabfluss zu ermöglichen und somit die Bildung und Freisetzung von Ammoniak (NH₃) zu vermindern. Dabei sollte die Distanz zur Harnsammelrinne nicht zu gross sein, sodass der Harn rasch in die Harnsammelrinne fliessen kann. Das Gefälle von 3 % kann betoniert ausgeführt werden. Als gängige Bodenoberflächen kommen Beton, Gussasphalt oder Gummimatten in Frage. Weiter ist auch ein Gummimattentyp mit bereits enthaltenem zweiseitigem Quergefälle von 3 % zur Laufgangmitte auf dem Markt erhältlich. Häufiges Entmisten der Lauffläche und Freimachen der Harnsammelrinne sind wichtig für einen ungehinderten Harnabfluss.

Tabelle 1: Eckdaten der Massnahme

Anwendungsgebiet	Rindviehhaltung
Umsetzungsebene	Landwirtschaftlicher Betrieb
Wirkungsebene	Stall
Wirtschaftlichkeit	Zur Wirtschaftlichkeit der Massnahme ist keine allgemeingültige Aussage möglich.
Wirkungsziel	Stickstoff (N)
Unterkategorie Wirkungsziel	Ammoniak (NH ₃)
Wirkungszeitraum	Schnell und dauerhaft
Wirkung/Reduktionspotenzial	Im Stall ist eine NH ₃ -Minderung von mindestens 20 % möglich. Das Reduktionspotenzial bezogen auf die gesamte Stickstoffkette ist auch von den nachfolgenden Stufen und tatsächlichen Einsparungen in der Düngung abhängig.

Wirkungsprinzip

Hauptquelle der NH₃-Emissionen in Rindviehställen ist der Harn auf den Laufflächen. Harnstoff aus dem Harn wird durch ureaseaktive Mikroorganismen in NH₃ umgewandelt. Diese kommen auf Flächen vor, die mit Kot oder Kot-Harn-Gemisch verschmutzt sind oder waren. Die NH₃-Bildung und -freisetzung beginnt unmittelbar nach dem Absetzen des Harns und läuft sehr schnell ab – unter anderem auch abhängig von Temperatur und Windgeschwindigkeit. Um die Bildung und Freisetzung von NH₃ zu reduzieren, ist ein rasches Abfliessen des Harns von den Laufflächen nötig. Dies kann durch planbefestigte Laufflächen mit Gefälle und Harnsammelrinne erreicht werden.



Vorteile/Synergien

Trockene und saubere Laufflächen verbessern:

- die Klauensauberkeit und somit auch die Klauengesundheit (Schrade et al., 2013a)
- die Stallhygiene (Schrade et al., 2013a)
- das Stallklima

Nachteile/Limitierungen/Zielkonflikte

- Umsetzung bei Umbauten nur bedingt möglich (u. a. mit Gummimatten, die bereits Gefälle enthalten)
- Tatsächliche Reduktion der Verluste in der gesamten Stickstoffkaskade ist nur zu erwarten, wenn der zusätzliche Stickstoff in der Gülle auch in der Düngung angerechnet wird.

Interaktionen

Kombinationen mit weiteren Massnahmen (z. B. Fütterung, «Fressstände») möglich und teils nötig (Anrechnung in Düngebedarfsbemessung).

Umsetzung

Ausführung der planbefestigten Laufflächen mit einem Quergefälle von 3 % und einer Harnsammelrinne sowie einem Entmistungssystem. Häufiges Entmisten der Lauffläche (alle zwei Stunden) und Reinigen der Harnsammelrinne ermöglichen es, dass der Harn ungehindert von der Lauffläche abfliessen kann (BAFU und BLW, 2011; Zähler und Schrade, 2020).

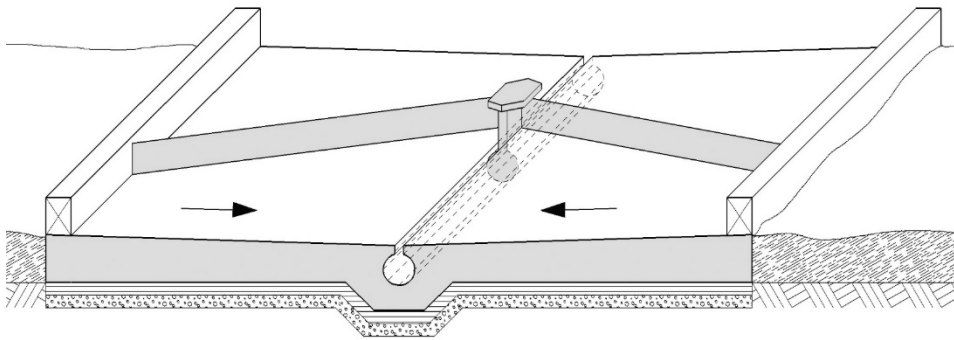


Abbildung 1: Mögliche Variante einer planbefestigten Lauffläche mit 3 % Quergefälle, Harnsammelrinne sowie Entmistungsschieber mit Rinnenräumer (BAFU und BLW, 2011; Graphik: Daniel Herzog, Agroscope).

Detaillierte Hinweise zur baulichen Ausführung und zum Betrieb sowie Ausführungsbeispiele sind in den folgenden Merkblättern angeführt:

- Schrade S., Steiner B., Sax M., Zähler M. (2013b). Baumerkblatt Rindvieh – Dimensionierung Harnsammelrinne. ART-Baumerkblatt 01.09. 4 S. <https://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/32927>
- Zähler M., Schrade S. (2020). Laufflächen mit 3 % Quergefälle und Harnsammelrinne in Laufställen für Milchkuhe. Agroscope Merkblatt Nr. 80, 4 S. <https://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/43459>

Voraussetzungen/Bedingungen

- Die Lauffläche sowie deren Oberfläche, die Harnsammelrinne und das Entmistungssystem mit Reinigungswerkzeugen müssen aufeinander abgestimmt sein, um eine optimale Reinigung zu erreichen (Zähler und Schrade, 2020).
- Das Volumen der Harnsammelrinne muss ausreichend konzipiert sein, um die anfallende Hammenge aufnehmen zu können (Schrade et al., 2013b).

Bewertungen

Wirtschaftlichkeit

Die Bewertung ist grösstenteils qualitativ, beinhaltet aber trotzdem einige quantitative Informationen, soweit diese bekannt sind. Bei der Umsetzung der Massnahme entstehen Kapitalkosten. Hinsichtlich des Arbeitsaufwandes und Unterhalts kann aber davon ausgegangen werden, dass kein Unterschied im Vergleich zu Laufflächen ohne Gefälle bei vergleichbarem Entmistungsintervall besteht. Zu den positiven Effekten sind keine quantitativen monetären Aussagen möglich, da die Datengrundlagen fehlen. Es ist zu erwarten, dass diese Massnahme – aufgrund ihrer positiven Wirkung auf die Stallhygiene – die Kosten und Ertragseinbussen, die mit Klauen- und Eutergesundheitsproblemen verbunden sind, reduziert. Zudem könnte die erzielte NH₃-Minderung dazu beitragen, den Einsatz von zugekauften Mineräldüngern zu reduzieren, was eine Kosteneinsparung zur Folge hätte. Dies setzt allerdings die Anrechnung des zusätzlichen Stickstoffes der Gülle in der Düngung voraus.

Im Folgenden einige Hinweise zu den Mehr-Investitionen und somit Kapitalkosten, welche diese Massnahme zur Folge hat:

- Mehr-Investitionen bei Baumeisterarbeiten: Versetzen und Einbetonieren der Harnsammelrinne; ggf. Einbau des Wartungsschachtes (Zähner und Schrade, 2020)
- Mehr-Investitionen bei der Stalleinrichtung: Harnsammelrinne; Endanschlag der Harnsammelrinne; ggf. Anpassung des Entmistungsschiebers an das Gefälle (Pendelaufhängung der Schieberarme); Schieberergänzung mit Rinnenräumer für die Harnsammelrinne (Zähner und Schrade, 2020)
- Mehr-Investitionen bei Verwendung von Gummimatten, die bereits 3 % Gefälle enthalten, als Alternative zu betoniertem Gefälle: Gummimatten und deren Einbau
- Modellrechnung der Mehr-Investitionen für unterschiedliche Stallgrundrisse mit 60 Milchkühen (Stand 2017): Fr. 330.– bis Fr. 470.– pro Kuhplatz (Zähner et al., 2017; Zähner und Schrade, 2020)

Bei der ökonomischen Bewertung dieser Massnahme ist zudem zu berücksichtigen, dass die Wirtschaftlichkeit auch stark von den einzelbetrieblichen Gegebenheiten (insbesondere dem Milchviehstall) abhängt.)

Reduktionspotenzial

Im Emissionsversuchsstall für Milchvieh (Agroscope Tänikon) wurde die Massnahme «Planbefestigte Laufflächen mit 3 % Quergefälle und Harnsammelrinne» mit «Planbefestigten Laufflächen ohne Gefälle» verglichen. Erste Ergebnisse zeigten eine Reduktion der NH₃-Emissionen von rund 20 % für Laufflächen mit Quergefälle und Harnsammelrinne im Vergleich zur Referenz ohne Gefälle (Zähner et al., 2017).

Stakeholder-Perspektiven

- Bei Praxisbesuchen in Deutschland und Österreich wurden als Gründe für den Einbau von Quergefälle und Harnsammelrinne häufig eine Verbesserung der Klauensauberkeit und somit auch der Klauengesundheit und eine bessere Stallhygiene genannt (Schrade et al., 2013a).
- Als Hinderungsgrund für den Einbau von Quergefälle und Harnsammelrinne in Kombination mit häufigem Entmisten wird in der Schweiz oft die verstärkte Bildung von Schmierschichten genannt. Diese führen zu vermehrtem Ausrutschen der Tiere. Das Vermeiden der Schmierschichten-Bildung durch den Einsatz von Laufflächen ohne Quergefälle und seltenes Entmisten ist aus Sicht der Emissionen, des Stallklimas und der Klauengesundheit keine Alternative. Die Bildung von Schmierschichten bei warmem und windigem Wetter kann mit gezieltem Befeuchten der Laufflächen mit Wasser vor den Entmistungsvorgängen deutlich vermindert bis verhindert werden. Ergebnisse aus Untersuchungen zum Befeuchten der Laufgänge ein Mal pro Tag mit einer Niederdruck-Befeuchtungsanlage zeigten eine deutliche Verbesserung, sowohl was die Schmierschichten-Bildung als auch das Ausrutschen der Tiere betrifft (Zähner et al., 2017; Zähner und Schrade, 2020).

Fazit

Mit planbefestigten Laufflächen mit 3 % Quergefälle und Harnsammelrinne können die NH₃-Emissionen auf der Stufe Stall im Vergleich zu Laufflächen ohne Gefälle reduziert werden. Diese NH₃-Minderung ist in den nachfolgenden Stufen im Stickstoff-Kreislauf zu berücksichtigen.

Weitere Informationen

Enthalten in...

Seit 2018 wird die Massnahme «Laufflächen mit Quergefälle und Harnsammelrinne» im Rahmen der Strukturverbesserungsbeiträge (Art. 40 der Verordnung über die Strukturverbesserungen in der Landwirtschaft, Strukturverbesserungsverordnung, SVV) von Bund und Kantonen unterstützt. Der Vollzug erfolgt durch die kantonalen [Fachstellen für Strukturverbesserungen](#).

Website von Agroscope zu den Emissionen aus der Landwirtschaft: www.agroscope.ch > Aktuell > Dossiers > Archiv Dossiers > [Emissionen aus der Landwirtschaft](#)

Nationale Drehscheibe Ammoniak: www.ammoniak.ch

Literatur

- BAFU, BLW (2011). Baulicher Umweltschutz in der Landwirtschaft. Ein Modul der Vollzugshilfe Umweltschutz in der Landwirtschaft. Teilrevidierte Ausgabe 2021. Umwelt-Vollzug Nr. 1101, 113 S. Bundesamt für Umwelt (BAFU) und Bundesamt für Landwirtschaft (BLW), Bern.
- Monteny G.J. (2000). Modelling of ammonia emissions from dairy cow houses. Thesis, Wageningen University, 156 S.
- Schrade S., Steiner B., Keck M. (2013a). Ammoniakemissionen aus Milchviehställen und Massnahmen zur Minderung. Bautagung Raumberg-Gumpenstein, Raumberg-Gumpenstein, 33–40. <https://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/31856>
- Schrade S., Steiner B., Sax M., Zähler M. (2013b). Baumerkblatt Rindvieh – Dimensionierung Harnsammelrinne. ART-Baumerkblatt 01.09. 4 S. <http://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/32927>
- Zähler M., Poteko J., Zeyer K., Schrade S. (2017). Laufflächengestaltung: Emissionsminderung und verfahrenstechnische Aspekte – erste Ergebnisse aus dem Emissionsversuchsstall Tänikon. Bautagung Raumberg-Gumpenstein 2017, S. 13–18. <http://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/36692>
- Zähler M., Schrade S. (2020). Laufflächen mit 3 % Quergefälle und Harnsammelrinne in Laufställen für Milchkühe. Agroscope Merkblatt Nr. 80, 4 S. <http://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/43459>

Impressum

Herausgeber	Agroscope Tänikon 1 8356 Ettenhausen www.agroscope.ch
Series Editor	Frank Liebisch
Download	www.agroscope.ch/naehrstoffverluste
Copyright	© Agroscope 2023

Haftungsausschluss

Agroscope schliesst jede Haftung im Zusammenhang mit der Umsetzung der hier aufgeführten Informationen aus. Die aktuelle Schweizer Rechtsprechung ist anwendbar.