



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

«Rillenböden» als Lauffläche für Milchkühe

S. Schrade, A. Bossler, F. Dohme-Meier, M. Zähler



Weiterbildungskurs für Baufachleute, Strickhof, 5./6. November 2024



Hintergrund

Zur Minderung von Ammoniakemissionen sind bauliche, verfahrenstechnische und organisatorische Massnahmen sowie Fütterungsstrategien gesucht, um möglichst eine Auswahl zur Umsetzung zu bieten.

Planbefestigte Lauffläche



«Harnpfützen»
Harn verbleibt bis zur nächsten
Entmistung auf der Lauffläche

«Rillenboden»



Minderungsprinzip:
Harn kann sich in Rillen sammeln;
emissionsaktive Fläche verringert

[Fotos: Agroscope]



«Rillenboden» - Vorteile von Firmen genannt:

- «Neubau oder Nachrüstung in einem Bestandsgebäude»
- «beste Trittsicherheit»; «Rutschsicherheit erhält die Bewegungsfreude»
- «Verbessertes Wohlbefinden und Komfort»
- «trockene Klaue, gesunde Klaue»;
«Reduzierung von Klauen- und Gelenkpathologien»
- «trocknet schnell ab»; «leitet Flüssigkeiten schnell und zuverlässig ab»
- «leicht zu reinigen»
- «Reduziert die Ammoniak-Freisetzung» («61 %»; «bis zu 40 %»; ...)

→ Vortrag B. Eurich-Menden am 6.11.2024

[Zitate: www.grueter.swiss.ch; www.bioret-agri.de; www.kraiburg-elastik.de; www.kuh-komfort-huber.com]



Vorgehensweise



In der Masterarbeit wurden sogenannte «emissionsarme Böden» wie

1) Laufflächen mit Quergefälle und Harnsammelrinne

2) **Rillenböden**

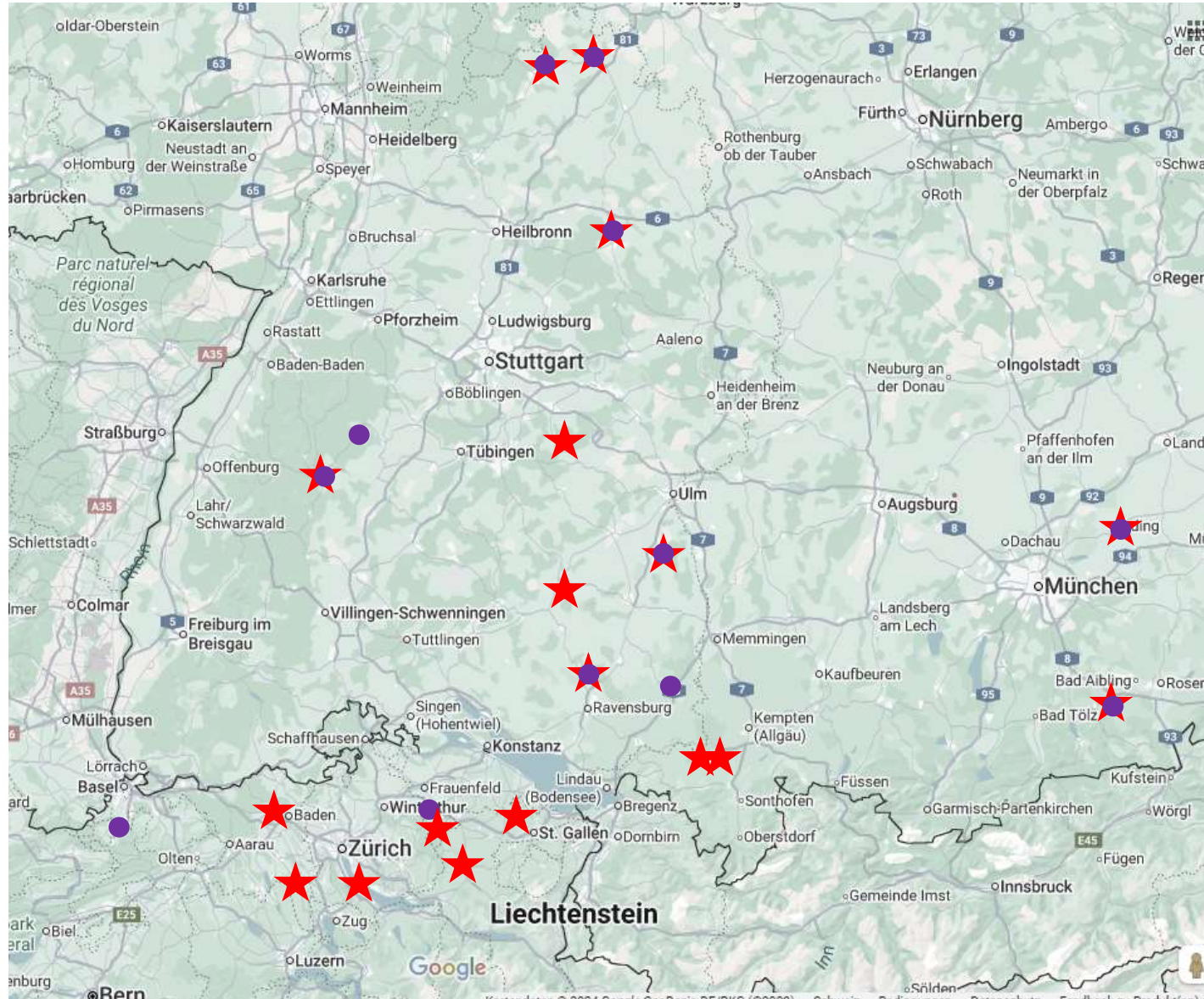
hinsichtlich verfahrenstechnischer Aspekte untersucht und Erfahrungen der Betriebsleitenden aufgenommen:

- **Situationsanalyse in der Praxis** → **Umfrage auf Praxisbetrieben**
- **Laufflächenverschmutzung** → **Bonitierung Verschmutzung**
- **Reinigungsqualität** → **Quantifizierung der Restverschmutzung**



Umfrage auf Praxisbetrieben (1)

22 Milchviehbetriebe in der Schweiz (8) und in Süddeutschland (14)



- ★ Rillenboden (18)
- Lauffläche mit Gefälle (12)

➔ **Strukturiertes Interview
mit Stallrundgang
und Fotodokumentation**

[Karte: www.google.com/maps]



Umfrage auf Praxisbetrieben (2)

- Fragen zu folgenden Bereichen:

- Allgemeine Betriebsinformationen (Betrieb, Stall etc.)
- Gestaltung der Laufflächen
- Gründe für Auswahl der Lauffläche(n)
- Entmistung der Lauffläche(n)
- Abstimmung Lauffläche – Entmistungswerkzeug
- Reinigungsqualität
- Herausforderungen/Probleme
- ...



Bonitierung Laufflächenverschmutzung

(Methode nach Schrade et al. 2010, Zähler et al. 2017, Leinweber et al. 2019)

- Alle Betriebe und Laufflächen der Umfrage
- Unmittelbar vor dem Entmisten
- Bonitierungs raster
- Messung **Verschmutzungshöhe** mit Zollstock (1x pro Rasterfeld an vordefinierten Punkten)
- Visuelle Schätzung pro Rasterfeld:
Anteil der Verschmutzung nach Art (Kategorien: Harn feucht, Kot feucht, Kot-Harn-Gemisch feucht, Stroh, Kot trocken ...)



[Foto: Agroscope]



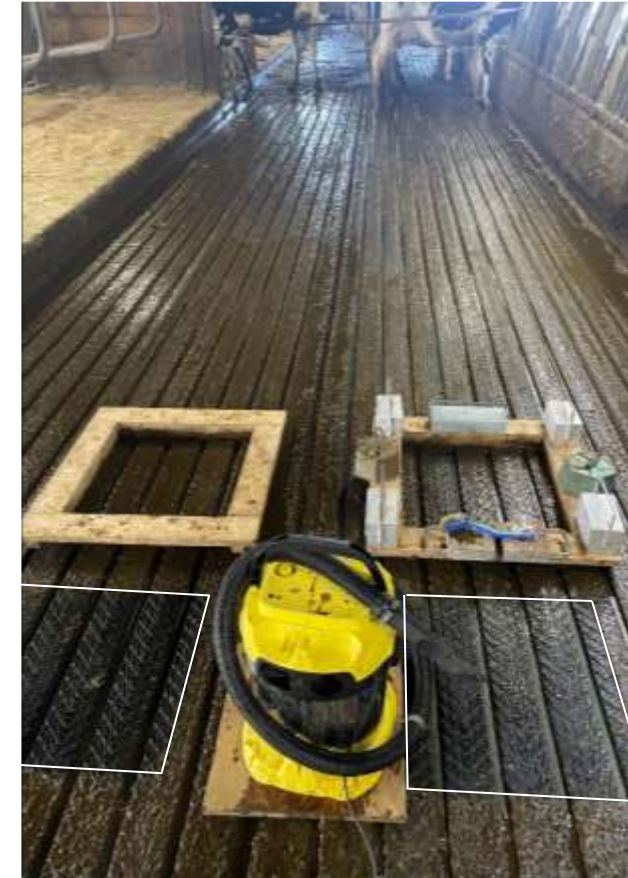
Quantifizierung der «Restverschmutzung»

(Methode optimiert nach Poteko et al. 2018)

Restverschmutzung = Masse der Verschmutzung nach Entmisten

→ Hinweis für Reinigungsqualität

- 10 Fokusbetriebe mit Rillenböden
- Unmittelbar nach dem Entmisten
- Abgedichtete Fläche von $4 \times 0.25 \text{ m}^2$ absaugen
→ auswiegen: Masse Restverschmutzung pro m^2
- 1 «Adaptationsdurchgang»
+ 6 Durchgänge/Wiederholungen pro Betrieb



[Foto: Agroscope]



Umfrage: Rillenboden-Typen und Entmistung (1)

Magellan 25 (Bioret agri)



- Neugummi mit Gewebeeinlage
- Querrillen in Auftrittsfläche
- Noppen an der Unterseite
- Rollware

- 7 Betriebe
- Entmistungsschieber mit Kammräumleiste

Magellan 16 (Bioret agri)



- 1 Betrieb
- Saugender Entmistungsroboter

[Fotos: Agroscope]



Umfrage: Rillenboden-Typen und Entmistung (2)

RIMA (Kraiburg Elastik)

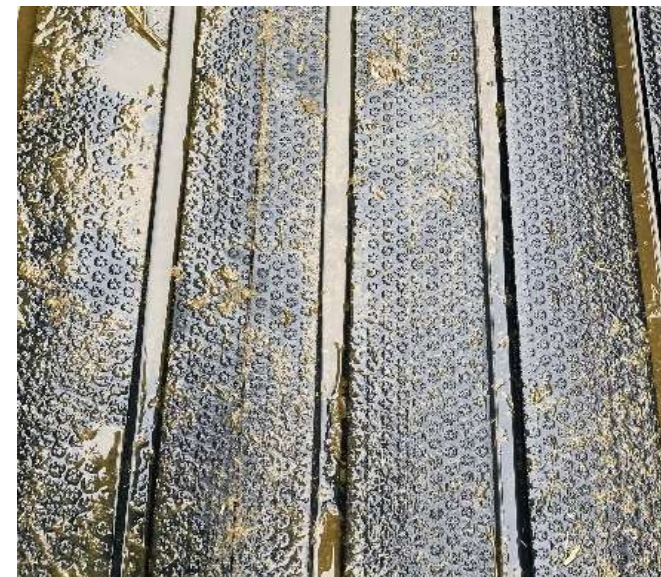
nicht mehr
produziert



- Aus recyceltem Altreifengummi
- Noppen an der Unterseite
- Dachgefälle in Auftrittsfläche
- Puzzle-System

- 3 Betriebe
- Entmistungsschieber mit Kammräumleiste

profiDRAIN (Kraiburg Elastik)



- 4 Betriebe
- Entmistungsschieber mit Kammräumleiste

[Fotos: Agroscope]



Umfrage: Rillenboden-Typen und Entmistung (3)

SG6 (Grüter Handels AG)



- Betonelemente
- Querschlitzte erfordern Güllelager
- Längsrillen mit 5 % Gefälle
- 2 Betriebe
- Entmistungsroboter

N26 ALLEY (Huber Technik)



- Gummiauflage mit Gewebeeinlage
- Rollware
- Oberfläche: Hammerschlagprofil
- 1 Betrieb
- Entmistungsschieber mit Kammräumleiste

[Fotos: Agroscope]



Umfrage: Bau und Verfahrenstechnik

18 Betriebe mit Rillenböden, davon

- 8 Neubauten
- 6 Umbauten/Anbauten
- 4 Nachrüstungen/Laufflächensanierungen

Liegeboxenlaufställe mit

- 9 x Tiefboxen
- 6 x Hochboxen
- 3 x Hoch- und Tiefboxen

Einstreu

- 9 x Kurz-/Häckselstroh
- 2 x Kalk-Stroh-Gemisch
- 2 x Feststoffe von separierter Gülle
- Je 1 x Langstroh, Strohpellets, Strohmehl, Spelzen-Stroh-Gemisch, sonstiges



Umfrage: Gründe für die Wahl der Lauffläche (offene Fragen, mehrere Nennungen möglich)

Gründe für Wahl eines Rillenbodens

- Tiergesundheit: trockene Klauen, Klauenabrieb (8)
- Ammoniakminderung (7)
- Trittsicherheit/Rutschfestigkeit (6)
- Vorgabe EIP-Programm (6)
- Vorgabe Emissionsminderung (2)
- Geruchsminderung (1)
- Sauberkeit (1)

Gründe für Wahl des Rillenboden-Typs

- Preis (7)
- Trittsicherheit/Rutschfestigkeit (5)
- regionale Nähe und/oder bereits gute Erfahrungen mit Hersteller (4)
- generell überzeugt vom Produkt (3)
- Anforderungen an Laufgangbreite (1)
- wollte keine Rollware (1); wollte kein Puzzle-System (1)
- Prototyp kostenlos zur Verfügung gestellt (1)



Umfrage: Abstimmung Lauffläche - Entmistungswerkzeug



Alle Entmistungsschieber
mit Kammräumleiste



Entmistungsroboter:
1 x Bürste
2 x ohne Bürste

[Fotos: Agroscope]



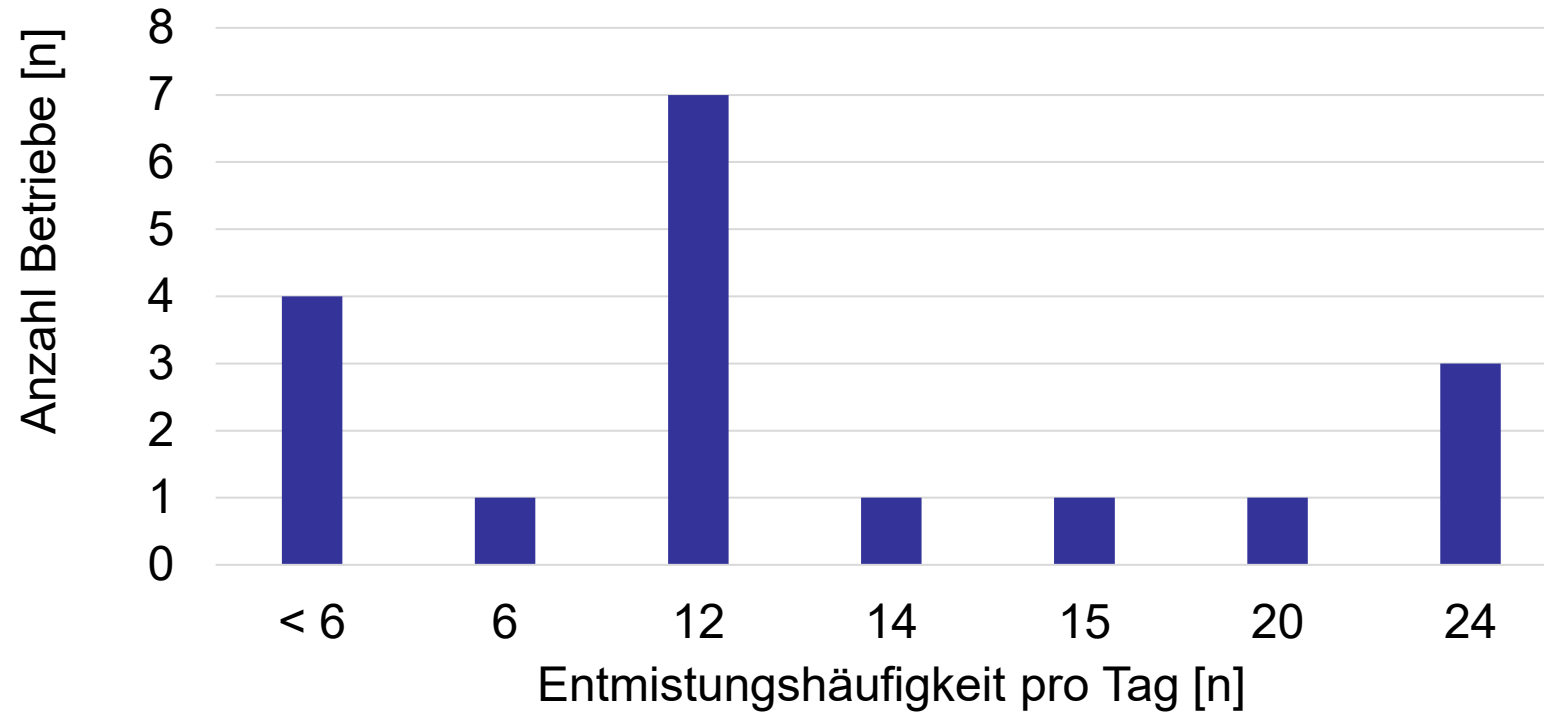
Umfrage: Entmistung bei Frost

Vorkehrungen bei Frost

- 5 x Frostprogramm (Schieber wird regelmässig bewegt)
 - 3 x Schieber läuft im Dauerbetrieb
 - 3 x Schieberbahnhof wärmegeklämmt
 - 1 x Schieber häufiger laufen lassen
 - 3 x keine
-
- 3 x kein bzw. reduzierter Wassereinsatz (bei Roboter)



Umfrage: Entmistungshäufigkeit

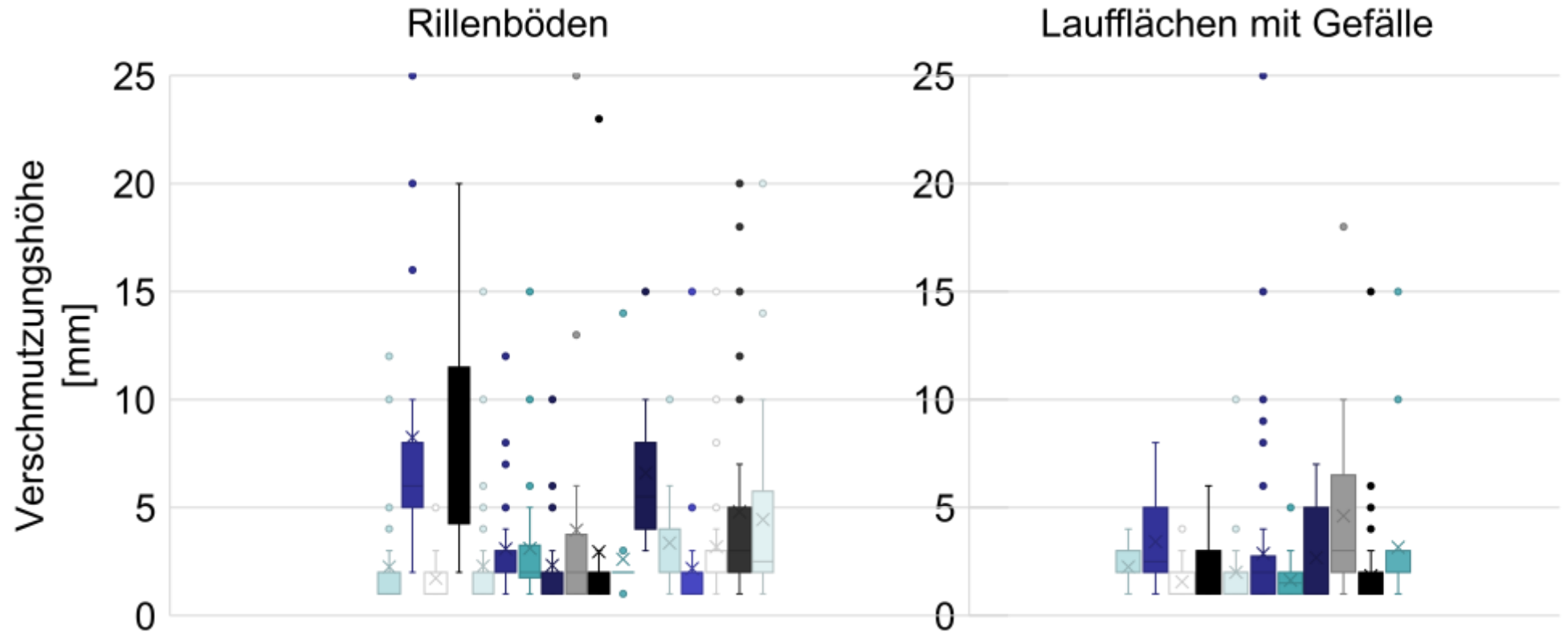


Betriebe
Schweiz

Betriebe
Deutschland

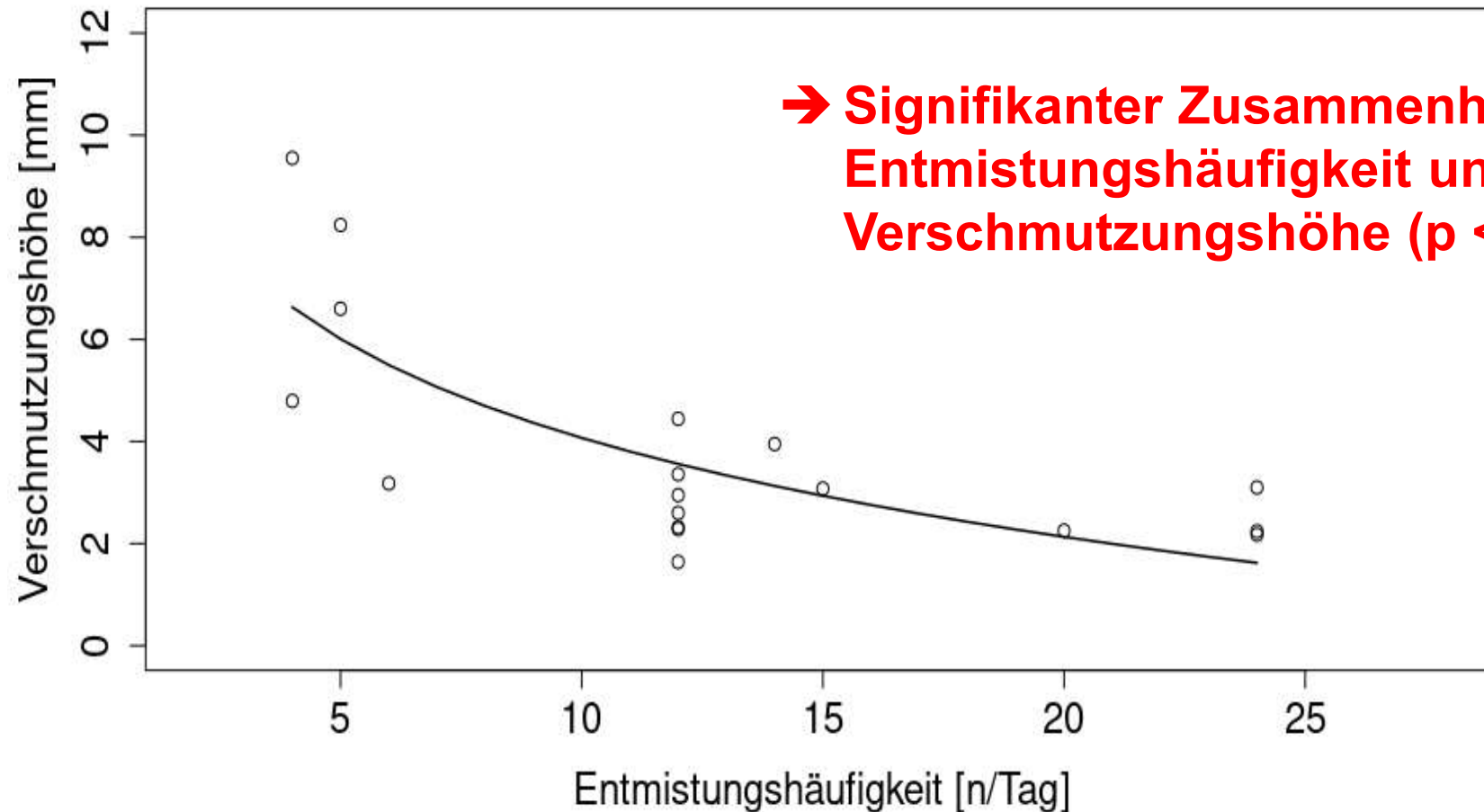


Verschmutzungshöhe



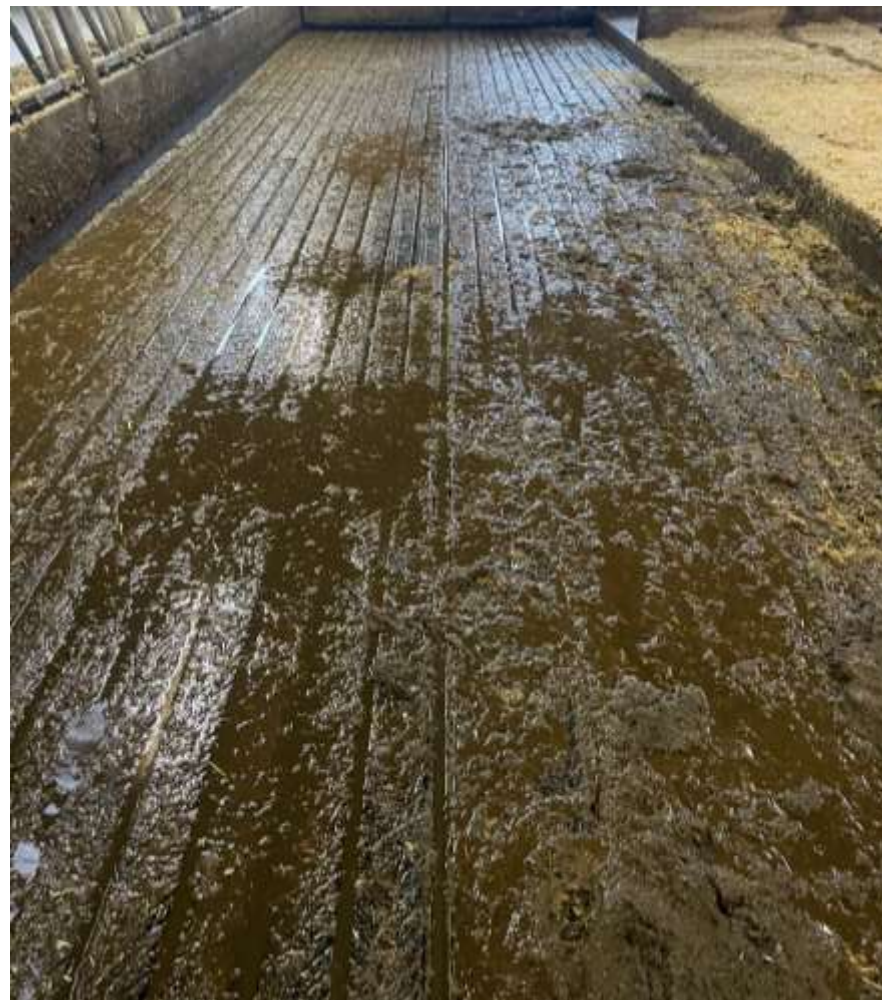


Entmistungshäufigkeit und Verschmutzungshöhe





Laufflächenverschmutzung: Eindrücke



[Fotos: Agroscope]



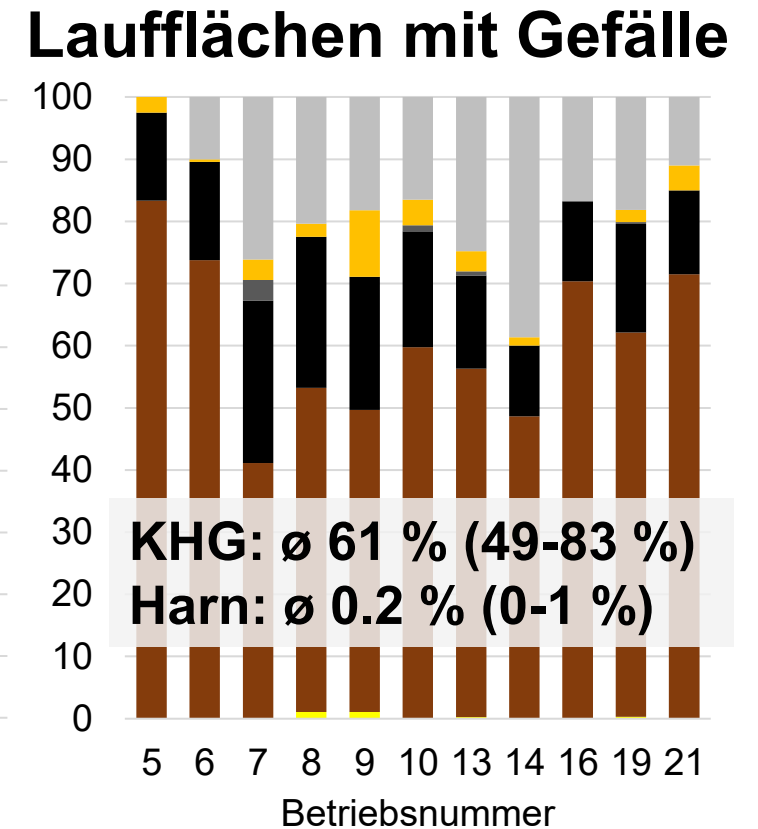
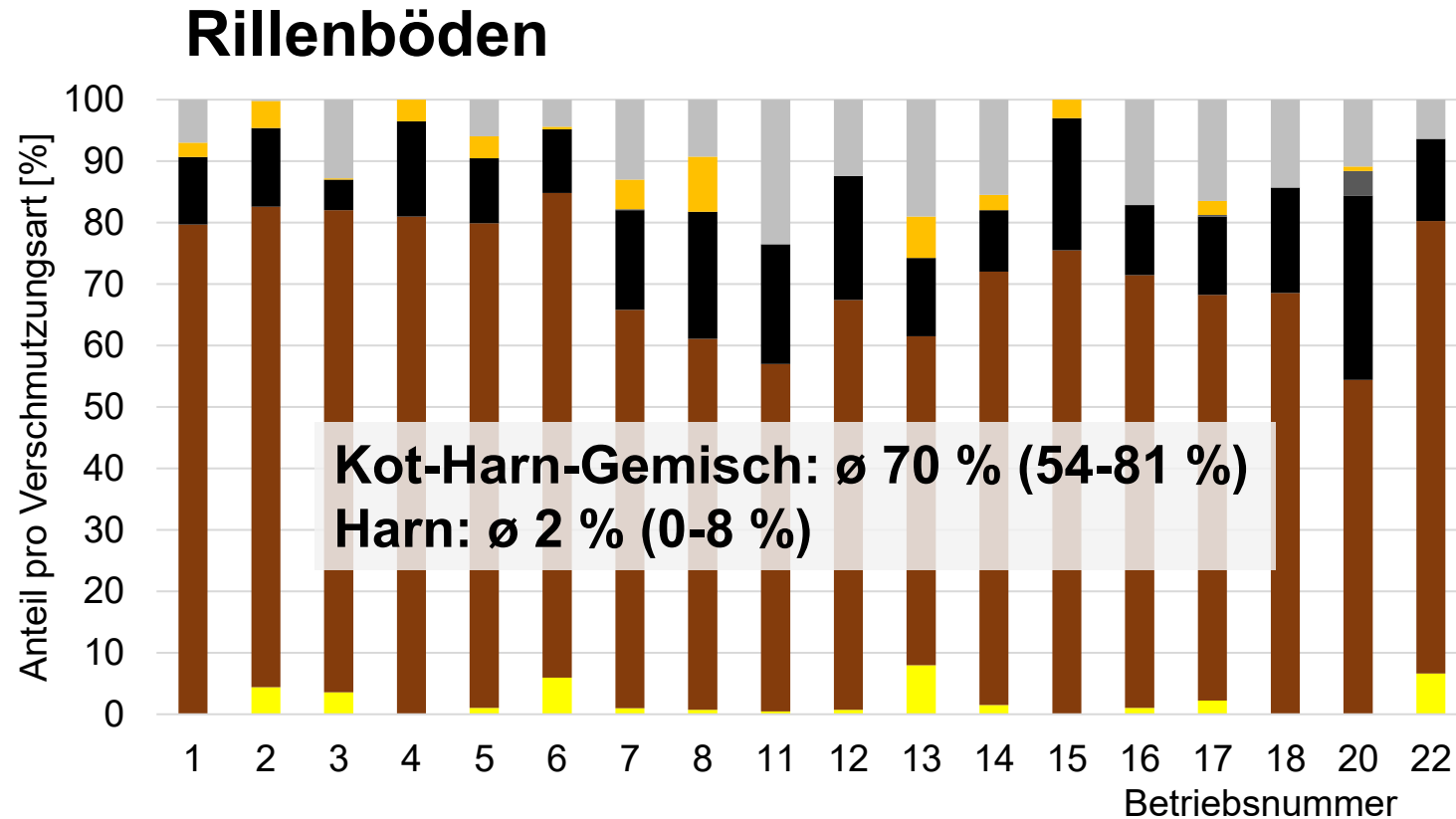
Laufflächenverschmutzung: Eindrücke



[Fotos: Agroscope]



Laufflächenverschmutzung: Anteil nach Art



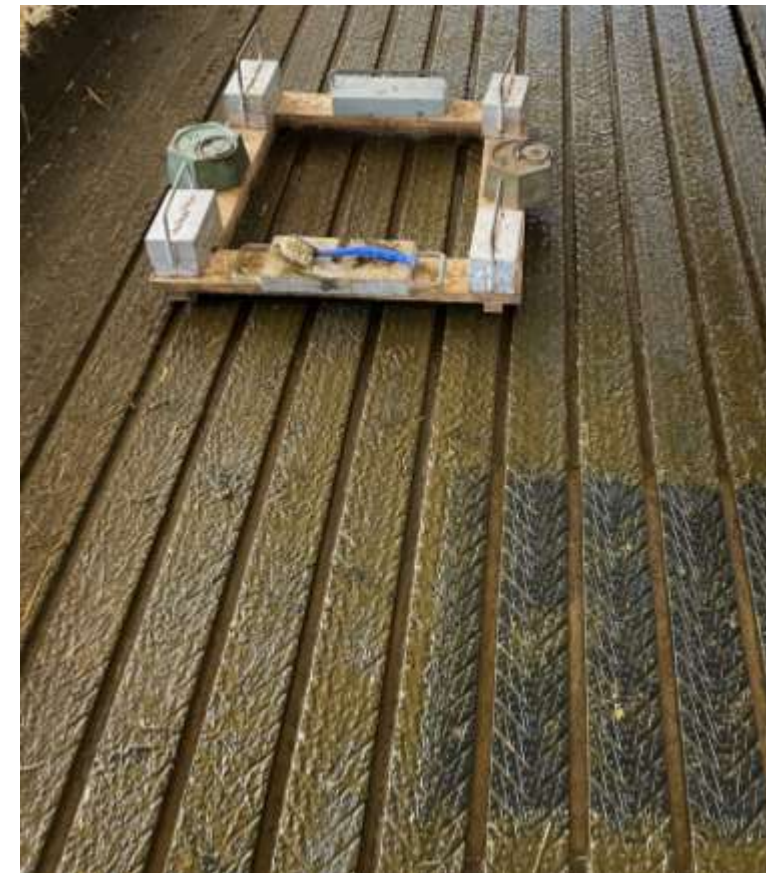
■ Harn
 ■ Kot-Harn-Gemisch feucht
 ■ Kot feucht
 ■ Kot trocken
 ■ Einstreu/Futterreste
 ■ sauber



Restverschmutzung

= Masse der Verschmutzung nach Entmisten

→ Hinweis auf die Reinigungsqualität

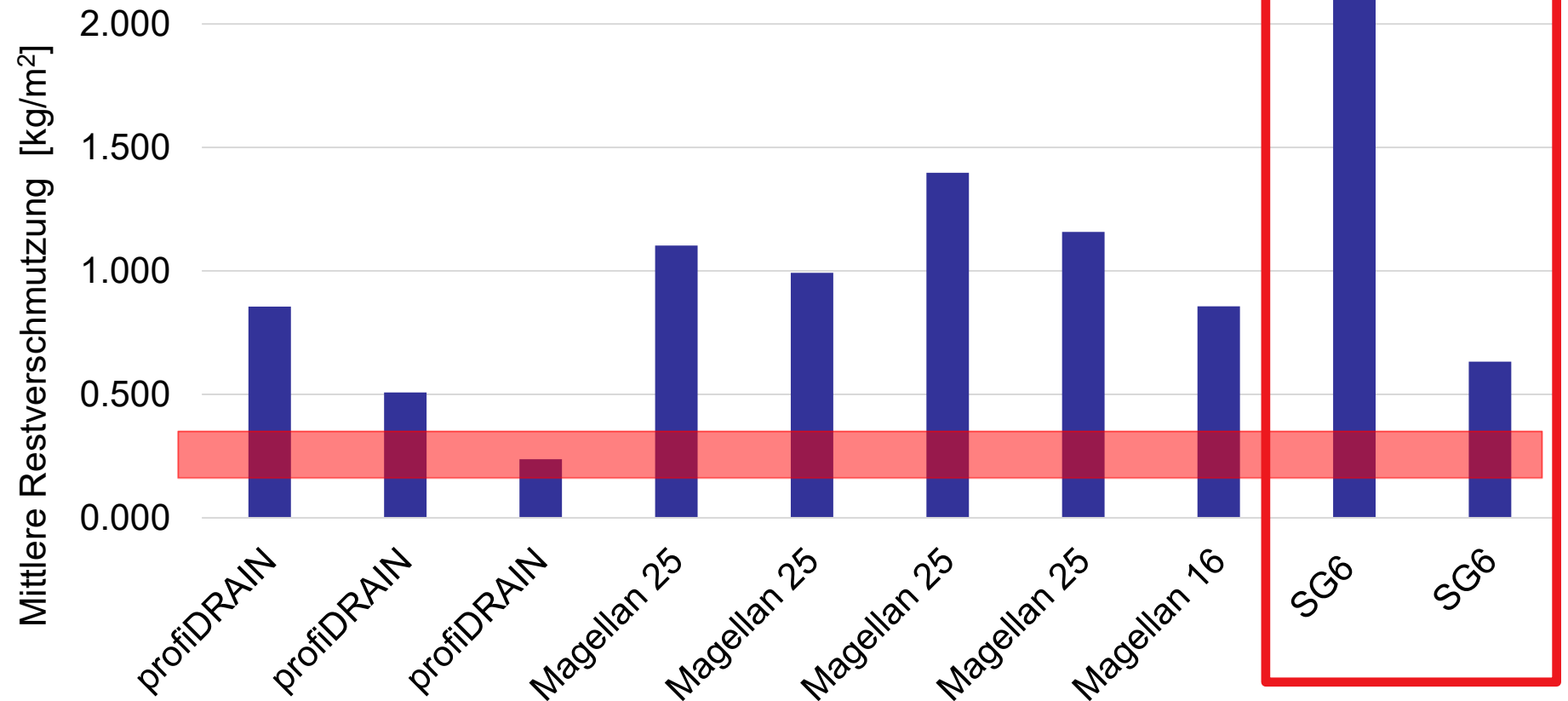


[Fotos: Agroscope]



Restverschmutzung

**Bereich Mittelwerte
planbefestigte
Laufflächen ohne
und mit Gefälle
[Poteko et al. 2018]**





Restverschmutzung

Bei Entmistungsroboter ohne Bürste wird das Kot-Harn-Gemisch in die Rillen gedrückt und vermindert so das Ableiten des Harns.



Bei Entmistungsroboter mit Bürste werden die Rillen weitestgehend freigeräumt.



[Fotos: Agroscope]



Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

- Als Hauptgründe für Wahl eines Rillenbodens gaben Betriebsleitende neben Vorschriften zur Ammoniakminderung bzw. Programmen vor allem Tiergerechtheit und Rutschfestigkeit an.
- Klarer Zusammenhang zwischen Entmistungshäufigkeit und Verschmutzungshöhe
→ Empfehlung: häufiges Entmisten (mindestens 12 x pro Tag) mit Blick auf saubere und trockene Laufflächen
- Kot-Harn-Gemisch mit 54-81 % dominierende Kategorie der Laufflächenverschmutzung; Harnanteil mit 2 % (0-8 %) höher als bei Laufflächen mit Gefälle mit 0.2 % (0-1 %)
- Mittlere Restverschmutzung bei Rillenböden: grosse Variation zwischen den Betrieben; meist höher als Vergleichswerte von planbefestigten Laufflächen mit und ohne Gefälle
→ Abstimmung Lauffläche – Entmistungswerkzeug (und Wartung) ist wichtig für die Optimierung der Reinigungsqualität



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Sabine Schrade

sabine.schrade@agroscope.admin.ch

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt

www.agroscope.admin.ch