



INNO  
VATION  
FARM   
FARMING FOR FUTURE

 HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein  
Landwirtschaft

## ENTMISTUNGSROBOTER

17. Oktober 2024

DI Alfred Pöllinger-Zierler  
HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

 Bundesministerium  
Land- und Forstwirtschaft,  
Regionen und Wasserwirtschaft

**WIR leben Land**  
Gemeinsame Agrarpolitik Österreich

 Das Land  
Steiermark  
→ A10 - Land- und Forstwirtschaft

  
Kofinanziert von der  
Europäischen Union

# Inhalt

- Warum Sammelroboter?
- Sammelroboter oder nur „Putzroboter“
- Funktionsprinzip – Saugen oder Schaufeln!?  
– Grundbausteine!
- Stallbauliche Konzeption/Praxisbetriebe
- Reinigungsqualität
- Umfrage - Praxiserhebung
- Emissionsmessung
- Ökonomische Betrachtung
- Schweizer Untersuchungsergebnisse
- Schlussfolgerungen / Fazit



## Frage 1 + 2

- Betreiben Sie einen Entmistungs-Sammelroboter?  
Ja / Nein
- Haben Sie Interesse an einem Entmistungsroboter  
Sammelroboter oder nur Schieberroboter?  
Ja / Nein

## Warum Sammelroboter?

- Größere Tierbestände und abnehmende Arbeitskräfteverfügbarkeit
- Arbeitserleichterung - automatische Entmistung!?
- Vereinfachte bauliche Weiterentwicklung!?
- Anpassung der Entmistungshäufigkeit bei „verschmutzungsintensiveren“ Flächen
- Emissionsmindernde Wirkung wird auf den Bewegungsflächen erwartet!?
- Keine baulich-technische Bindung – Maschinenverkauf und einfache Nutzungsänderung

# Reinigungs-/Putz- oder Sammelroboter!?

HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein  
Landwirtschaft

INNO  
VATION  
FARM  
FARMING FOR FUTURE



## Reinigungs-/Putz- oder doch Sammelroboter

| Merkmale                | Reinigungsroboter  | Sammelroboter                                    |
|-------------------------|--|--|
| Arbeitsprinzip          | Schieben (Abwerfen)  | Aufsammeln und Abwerfen                          |
| Besonders geeignet für: | Spaltenböden   | Planbefestigte Flächen mit/ <u>ohne</u> Struktur |
| Bedingt geeignet        | Kleine planbefestigte Flächen – eigene Räumerei<br>Kleinbetriebslösungen mit einfachen Baulösungen | Rillenböden, grob strukturierte Böden            |
| Investitionskosten      | Rd. € 15.000,-   | Rd. € 40.000,-                                   |

## Barn-E Firma JOZ

HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein  
Landwirtschaft

INNO  
VATION  
FARM  
FARMING FOR FUTURE

- 2 Größen:
  - 155 cm (Standardbreite)
  - 185 cm (extra breit)



### Technik

Während der Fahrt wird die Gülle an der Frontseite aufgenommen. Eine **rotierende Aufnahme** fördert die Gülle anschließend in den Güllesammelbehälter

Je Route werden 370 bis 500l Gülle verarbeitet (je nach Schieberbreite)  
Geschwindigkeit: 6,5 m/min

## DeLaval Collector für Spalten UND feste Böden

- Bis zu 700 m<sup>2</sup>
- Bis zu 130 Kühe



### Technik

Während der Fahrt wird die Gülle an der Frontseite aufgenommen. Eine **rotierende Aufnahme** fördert die Gülle anschließend in den Güllesammelbehälter  
Geschwindigkeit: 6,5 m/min

# Kurzfilm - Funktionsprinzip



# Funktionsprinzip „Nasssauger“ Lely Collector

HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein  
Landwirtschaft

INNO  
VATION  
FARM  
FARMING FOR FUTURE



Untenansicht/Spiegelbild



# Funktionsprinzip „Schaufelroboter“

Quelle: [Entmistungsroboter](#) | [Produktvideo](#) | [JOZ - YouTube](#)

HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein  
Landwirtschaft

INNO  
VATION  
FARM  
FARMING FOR FUTURE



Er nimmt die Gülle vom Boden auf  
und sammelt sie im Güllebehälter.

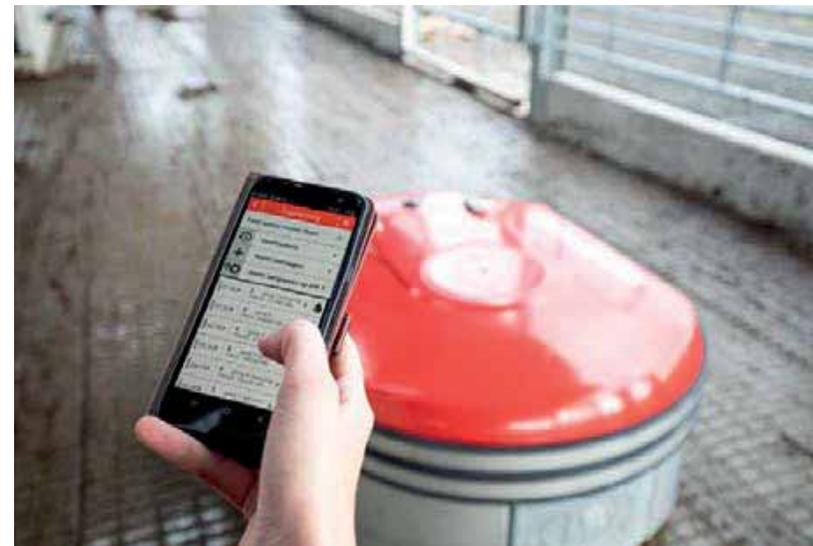
## Besonderheiten – Hetwin (Advenger)

- Möglichkeiten zur getrennten Aufnahme von festem und flüssigen Mist
- Abgabe an zwei verschiedenen Abwurfstellen – getrennte Lagerung von Fest- und Flüssigmist
- Braucht im Boden versenkte Referenzmagnete
- Aufnahme mit Schneckenrotor
- 70 Liter Wasserbehälter
- Bauhöhe: 68 cm



## Routenwahl/Programmierung – App+Smartphone

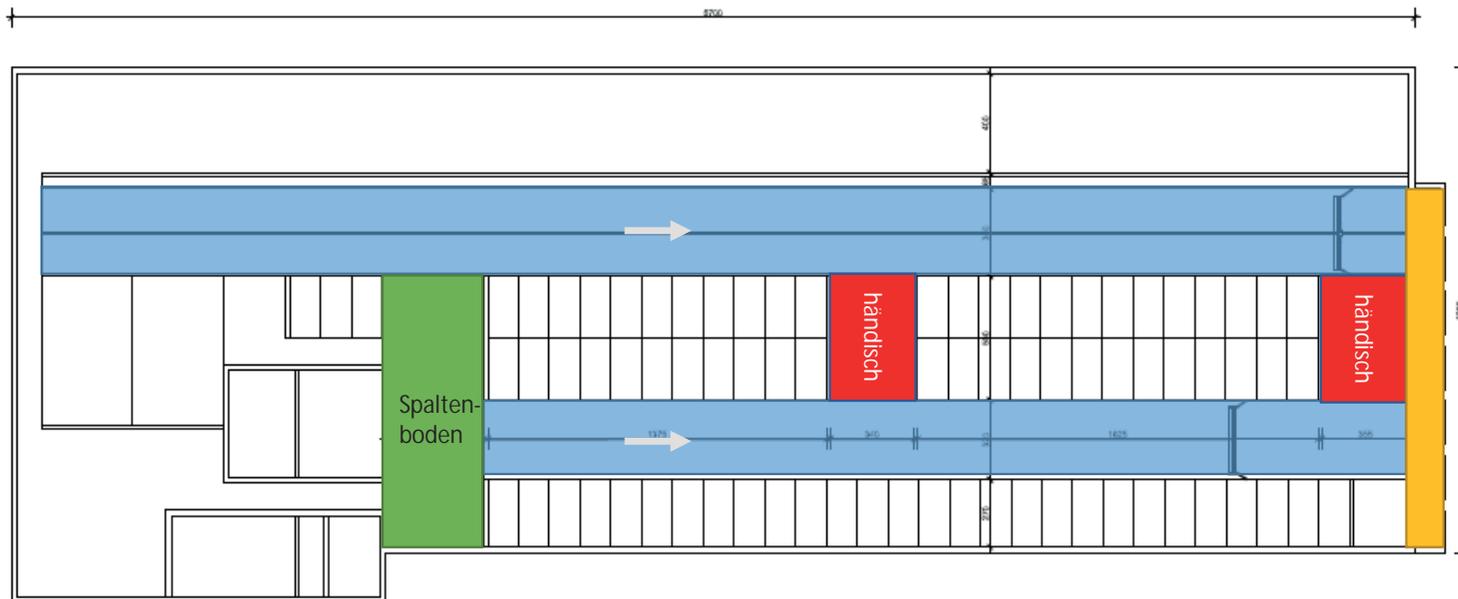
- Integrierte Ultraschallsensor – folgt Wänden und Gitter in bestimmtem Abstand oder im Boden versenkte Magneten
- Freie Routenwahl
- Reinigungsfrequenz



## Standard: 2-Reiher mit Klappschieberentmistung

HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein  
Landwirtschaft

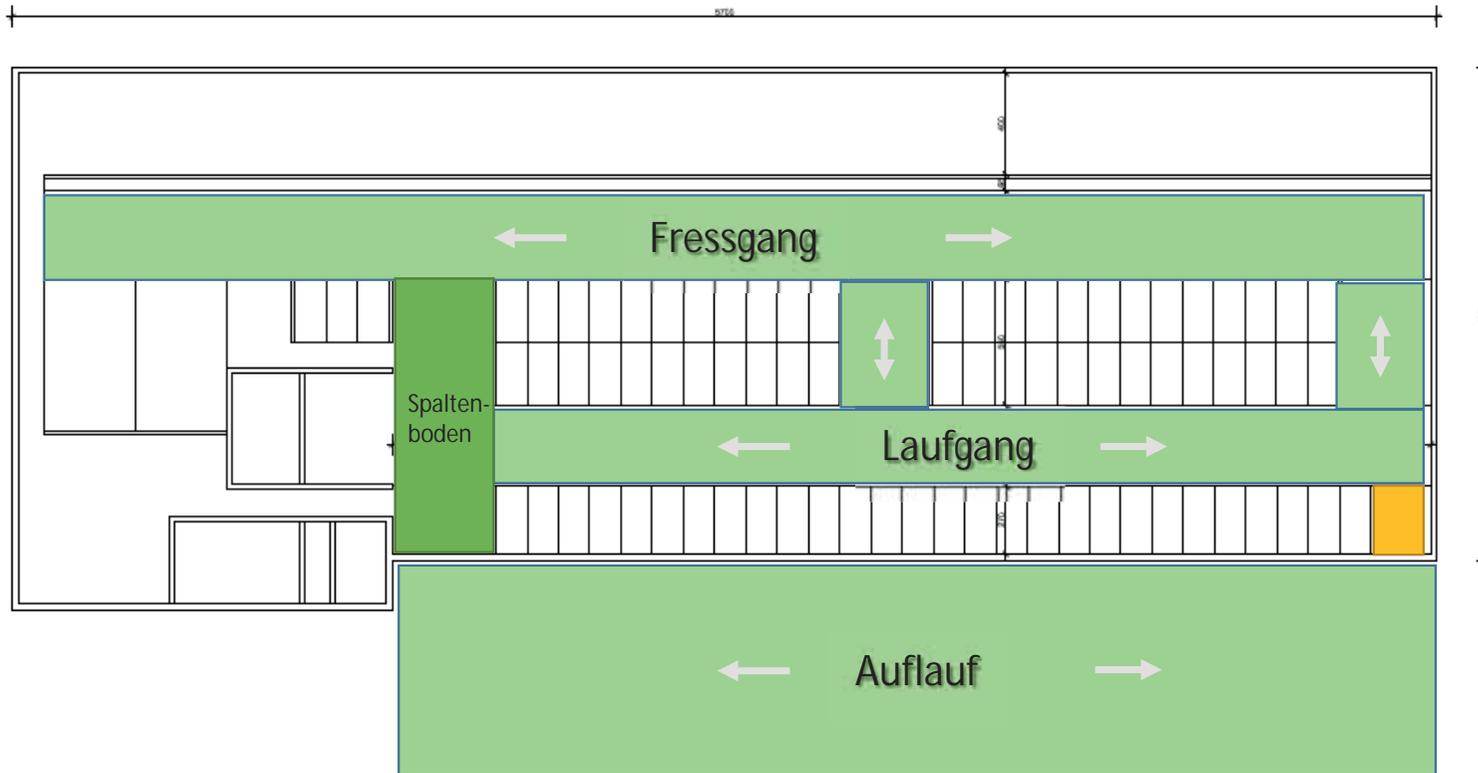
INNO  
VATION  
FARM  
FARMING FOR FUTURE



## Alternative: 2-Reiher mit Sammelroboterentmistung UND Auslaufreinigung!

HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein  
Landwirtschaft

INNO  
VATION  
FARM  
FARMING FOR FUTURE



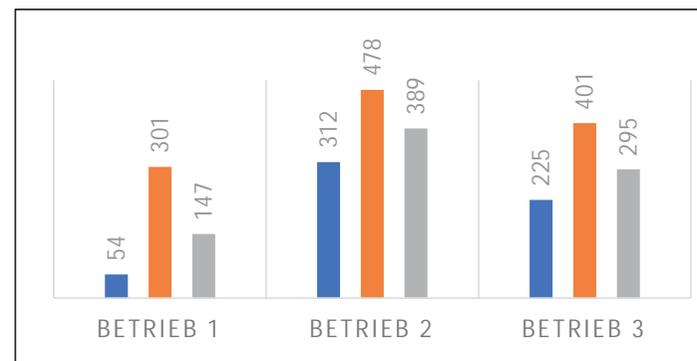
## Untersuchungen zur Reinigungsqualität



- Restverschmutzung wiegen
- Vier Messpunkte in beiden Stallungen + Referenz in Gumpenstein

# Reinigungsqualität

| Parameter         | Restverschmutzung in g Frischmasse/m <sup>2</sup> |            |            |
|-------------------|---|------------|------------|
| Betrieb           | Betrieb 1   | Betrieb 2  | Referenz   |
| Min               | 54  | 312        | 225        |
| Max               | 301   | 478        | 401        |
| <b>Mittelwert</b> | <b>147</b>  | <b>389</b> | <b>295</b> |

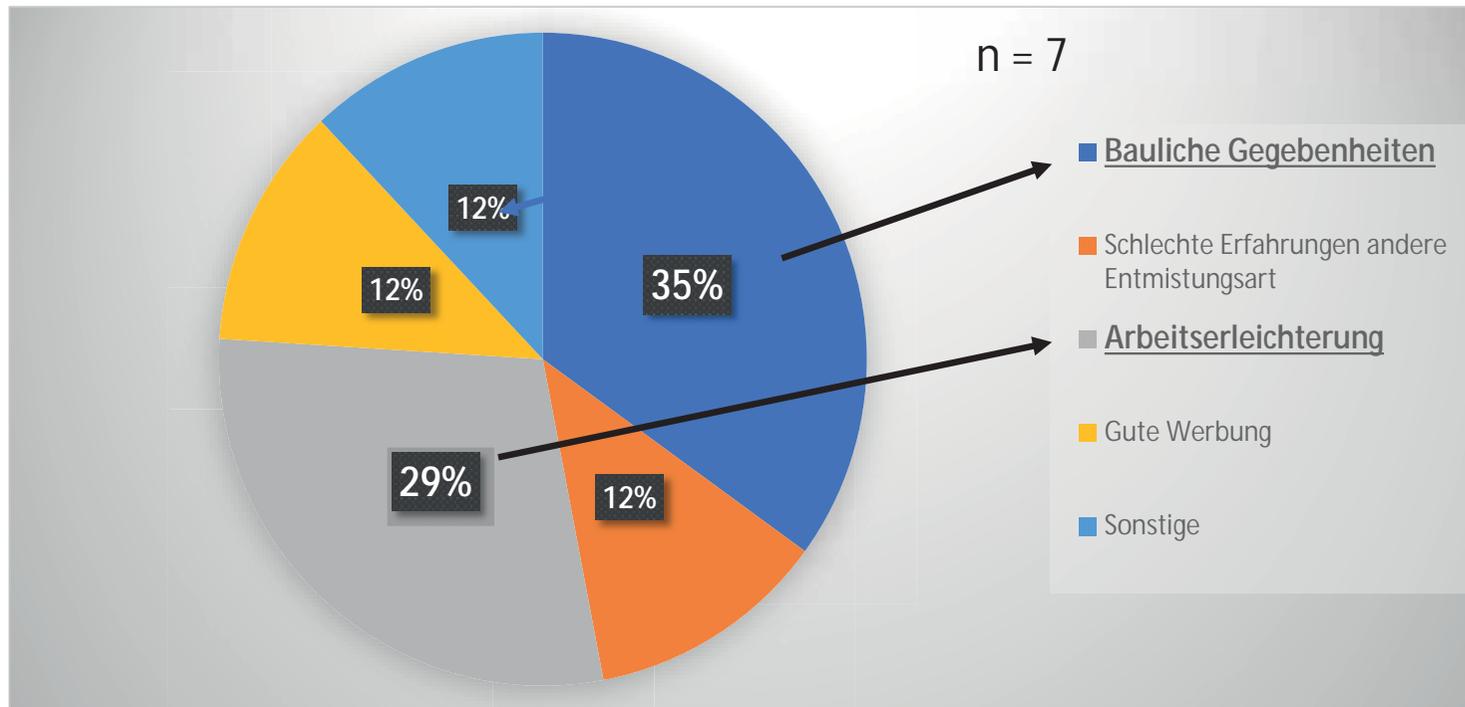


## Umfrage – Praxiserhebung n=7

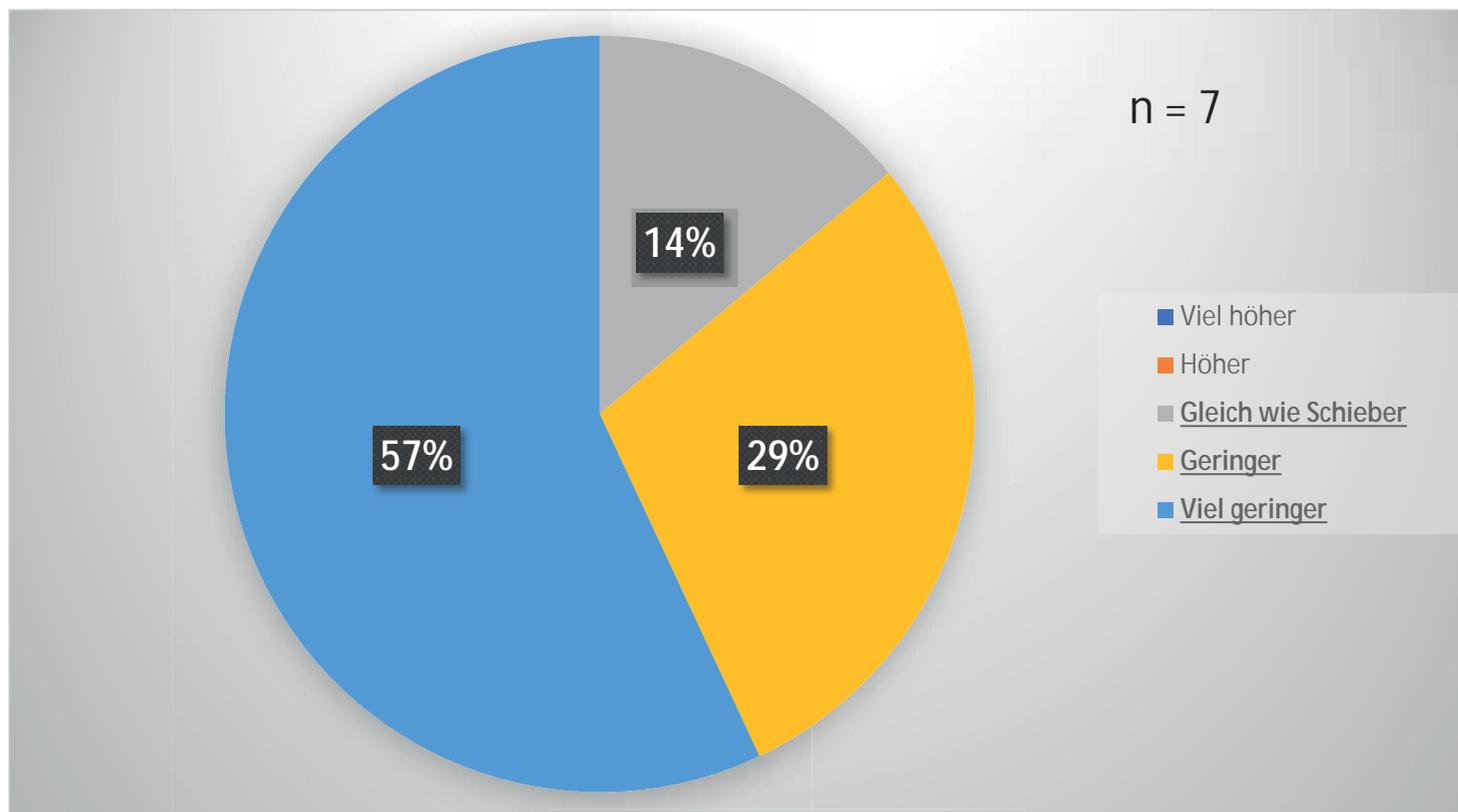
- Landwirte, welche in den letzten beiden Jahren in diese Entmistungsart investierten
  - Bodenbelag
  - **Kaufentscheidungsgründe**
  - Bisherige Entmistungsart
  - **Eigene Einschätzung zur Restverschmutzung im Vergleich zu anderen Entmistungsarten**
  - **Eigene Einschätzung zu Auswirkungen auf die Klauengesundheit**

# Kaufentscheidungsgründe

Bis zu drei Nennungen möglich



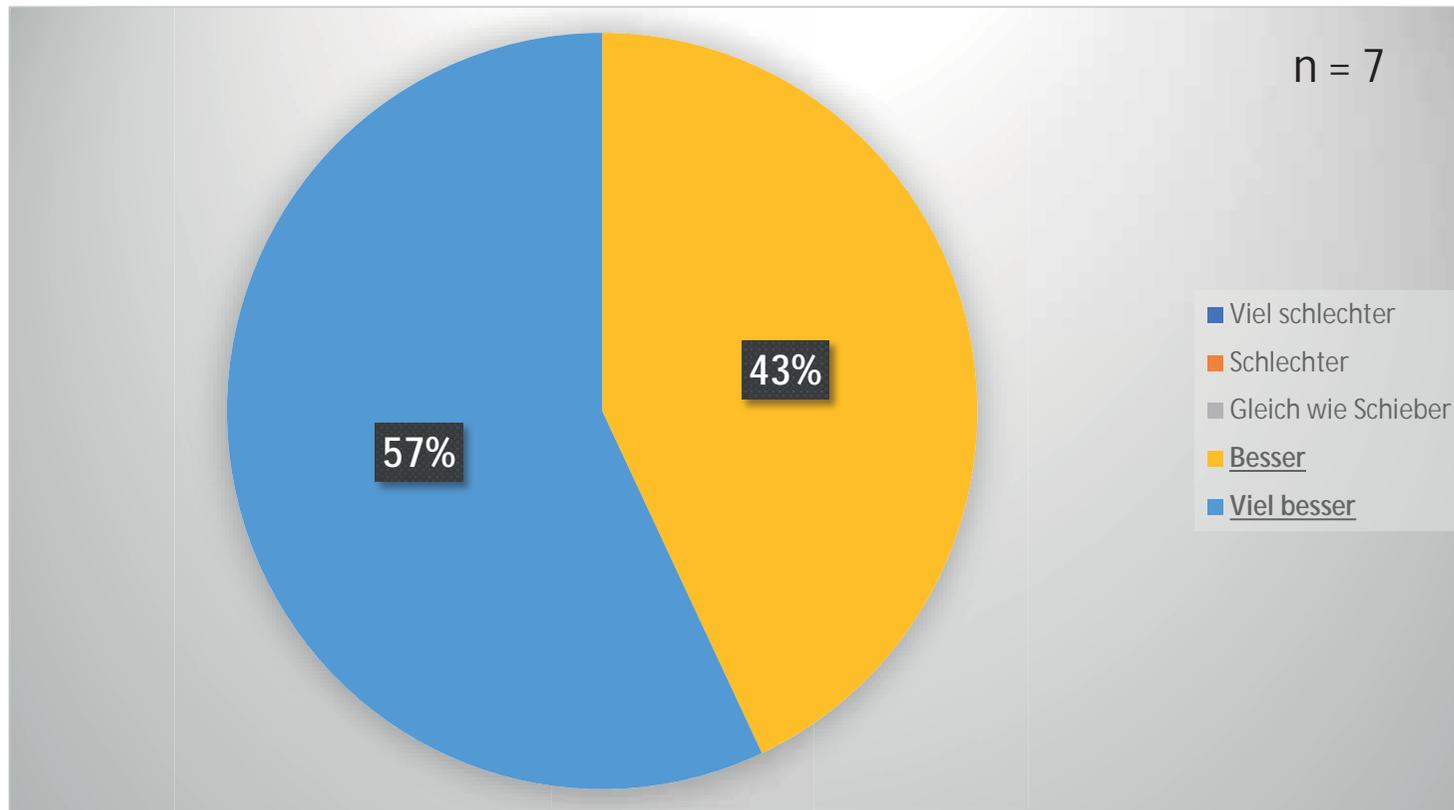
## Einschätzung zur Restverschmutzung



## Einschätzung zu Auswirkungen auf die Klauengesundheit

HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein  
Landwirtschaft

INNO  
VATION  
FARM  
FARMING FOR FUTURE

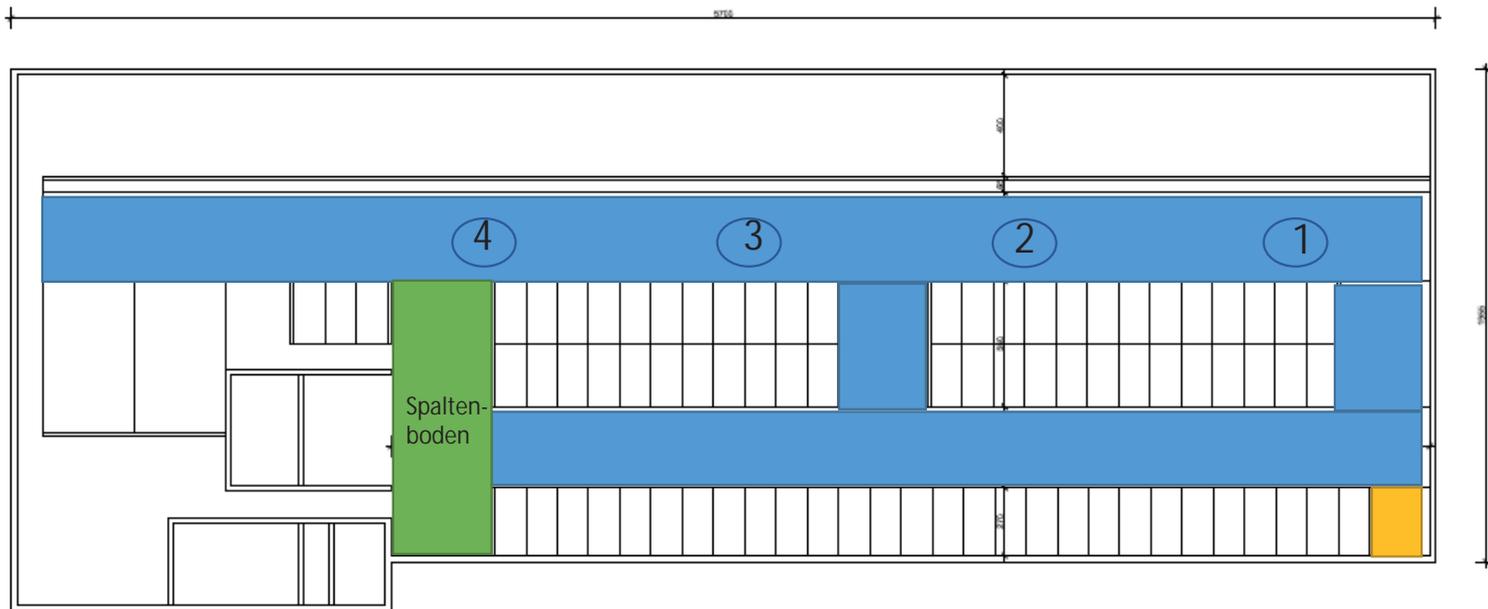


## Emissionsmessungen

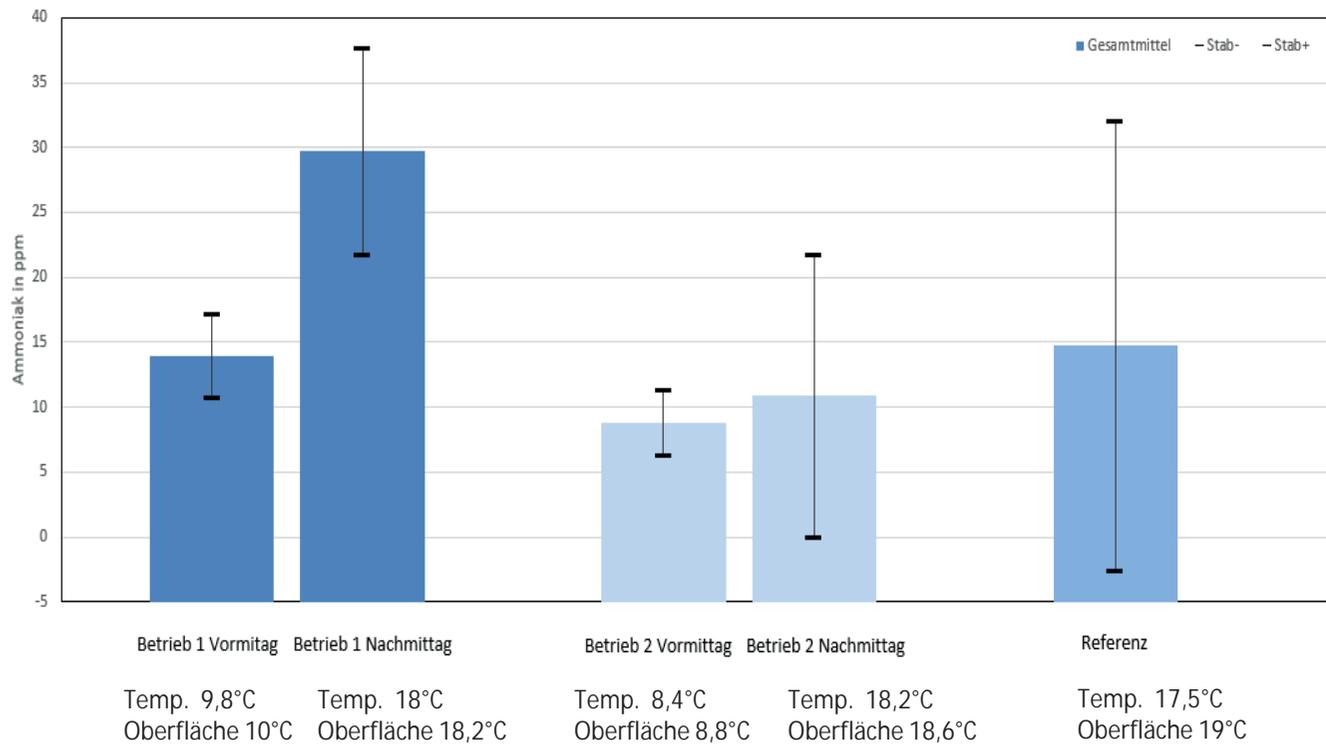


## Emissionsmessungen im Fressgang

- Betrieb 1 Offenfrontstallsystem mit Liegeboxen

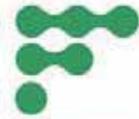


# Emissionsmessung



## Emissionsberechnung

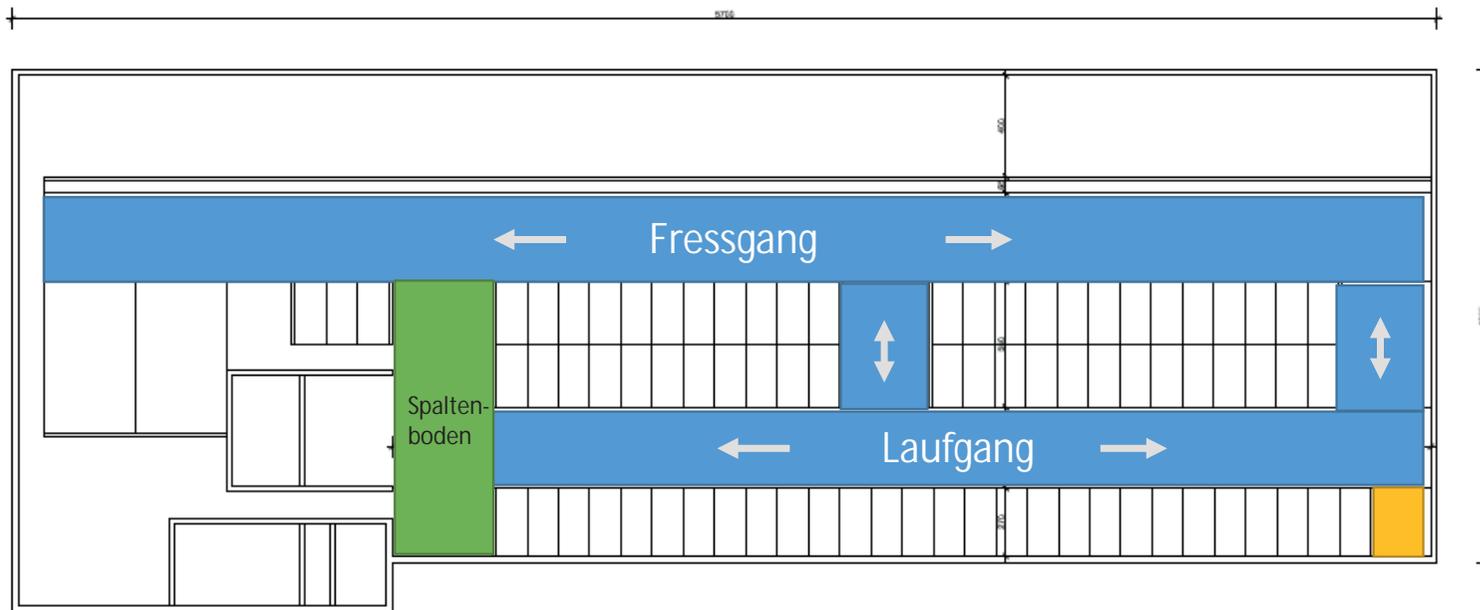
 HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein  
Landwirtschaft

  
INNOVATION  
FARM  
FARMING FOR FUTURE

| Parameter                                    | Betrieb 1 | Betrieb 2 | Referenz |
|--|-----------|-----------|----------|
| Tagesmittel NH <sub>3</sub> (ppm)            | 22,7      | 9,8       | 14,7     |
| Stallfläche in m <sup>2</sup>                | 390       | 420       | 630      |
| GVE  | 83        | 112       | 94       |
| Stallfläche pro GVE<br>(m <sup>2</sup> /GVE) | 4,7       | 3,7       | 6,7      |
| Ammoniakemissionen<br>in kg/GVE/a            | 20,0      | 6,8       | 18,3     |

- Vorsicht: KEINE wissenschaftliche Messergebnisse!!!  
Nur vereinfachte Praxismessungen mit Modellierung der Emissionen

# Ökonomische Betrachtung am Betrieb 1

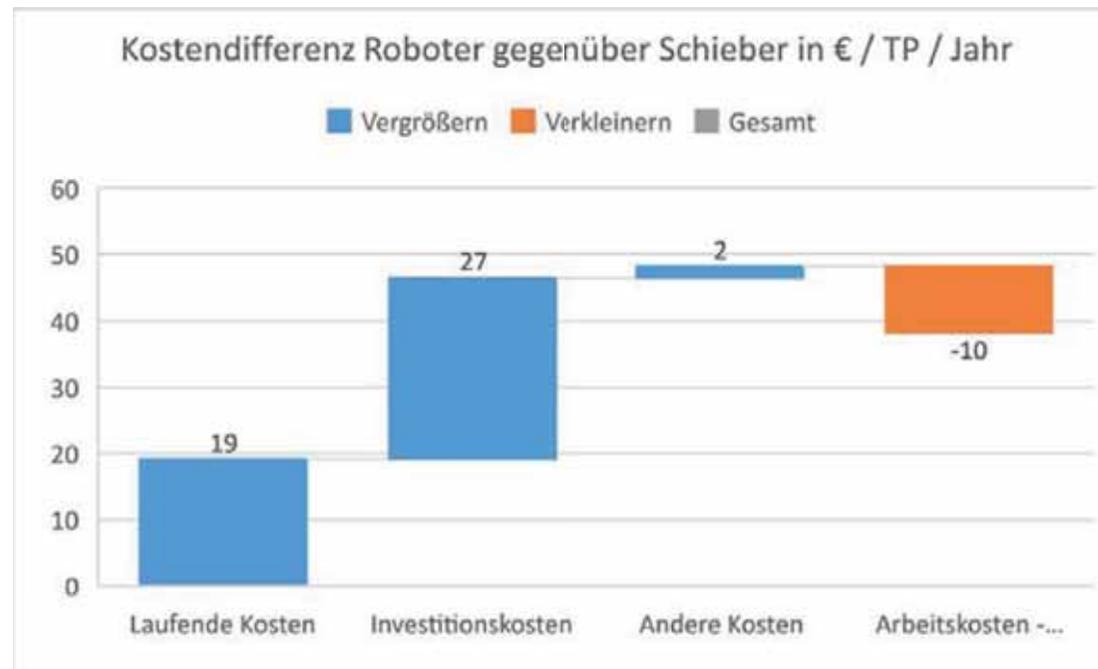


# Ökonomische Betrachtung

- Unterschied zwischen Schieber und Roboter
  - Laufende Kosten: Wasser, Strom, Reparaturkosten, etc.
  - Investitionskosten: Schieber € 24.000,- vs. Sammelroboter € 36.000,-
  - Gebäudekosten: Betonarbeiten Stall und Güllegrube
  - Arbeitskosten: 4,4 Minuten für 2 Quergänge händisch, € 20 / Std.
  - Ansatz für Zinskosten

# Ökonomische Betrachtung

- Ausgehend von Berechnungsdaten 2.100 €/Jahr Mehrkosten  
≈ 40 €/Tierplatz/Jahr
- Kostenvorteil aus eingesparter Arbeitszeit bereits eingerechnet (≈ 500 € pro Jahr)
- Anschaffungskosten 1.500€/Jahr mehr
- Laufende Kosten 1.000€/Jahr mehr



## ?Offene Fragen?

- Sammelroboter – Lebensdauer/Kosten der Verschleißteile ?!
- Funktionssicherheit im Winter ?!
- Funktion bei Laufgängen mit Quergefälle und Harnsammelrinne
- Reinigung der Harnsammelrinne (Winterbetrieb) ?!
- Nachrüstung in bestehende Stallungen?!
- Bewässerung Laufgang ausreichend?!

# Mistgang mit Quergefälle – 3 % und Harnsammelrinne!!! – geht das mit Roboterentmistung???

HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein  
Landwirtschaft

INNO  
VATION  
FARM  
FARMING FOR FUTURE

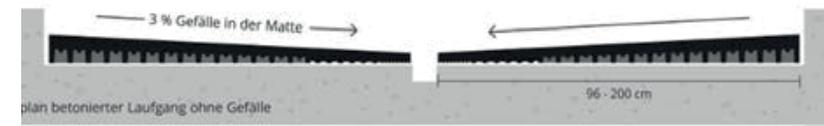


Bildquellen:  
wenn nicht  
gesondert  
erwähnt  
Pöllinger

Bildquelle: Zähler et al., 2017

# Schieberentmistung – mit 3 % Gefälle UND Harn“ableitung“???

- Braucht häufiges Entmistungsintervall (8-12 x/Tag)
- Fassungsvermögen der Harnableitung
  - überdacht rd. 30 cm<sup>2</sup> z.B. U 8,5 cm tief u. 3,5 breit
  - unüberdacht rd. 75 cm<sup>2</sup> – Rohr DN 100
- Braucht im Außenbereich eine Frostsicherung
  - Winterbetrieb!?
- Bewässerungseinrichtung im Außenbereich im Sommerbetrieb empfohlen (Vorsicht! keine Überkopfbewässerung)

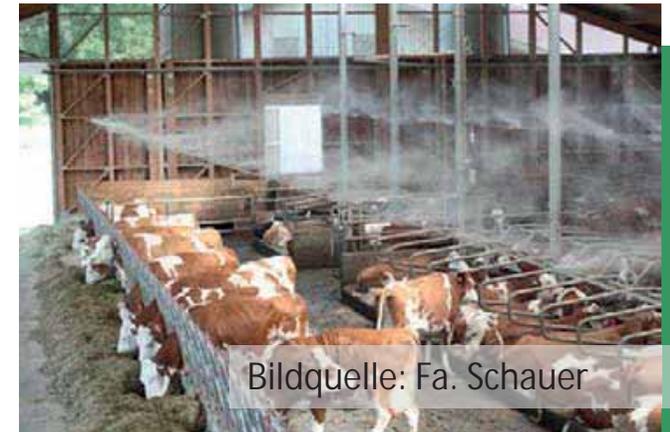


?



# Laufgangbewässerung versus Stalkühlung

- Hochdruckvernebelung ist wertvoll für die Stalkühlung aber KEINE Laufgangbewässerung
- Laufgangbewässerung:
  - verbessert das Reinigungsergebnis stark
  - verhindert Schmiermistbildung



Bildquelle: Fa. Schauer



Bildquelle: top agrar

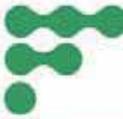
# Teilspaltenboden und E-Roboter – ist das eine Lösung (Förderung?)

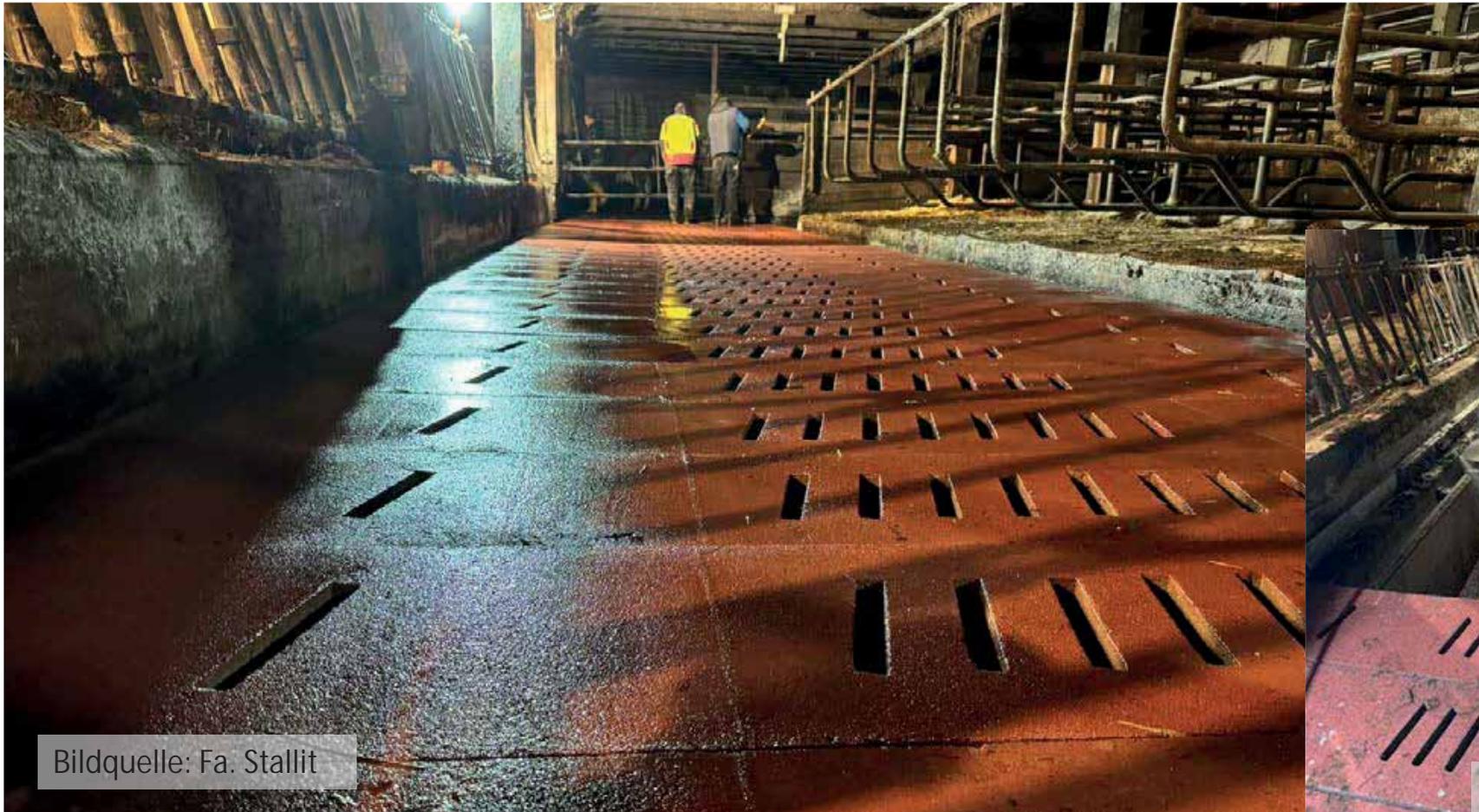
- Teilspaltenboden – Fa. Stallit
  - 3 % Gefälle zur Mitte hin
  - Darunter (Schlitzreduzierer!) Treibmistkanal
- Reinigung der Laufgangflächen mittels Schiebe- oder Sammelroboter
- Vergleichbar mit KTBL Förderliste – Reduzierter Spaltenanteil!?
- In Prüfung: - Harnabfluss
  - Reinigungsqualität auf d. Schrägfläche
  - Emissionsverhalten / förderfähig!?



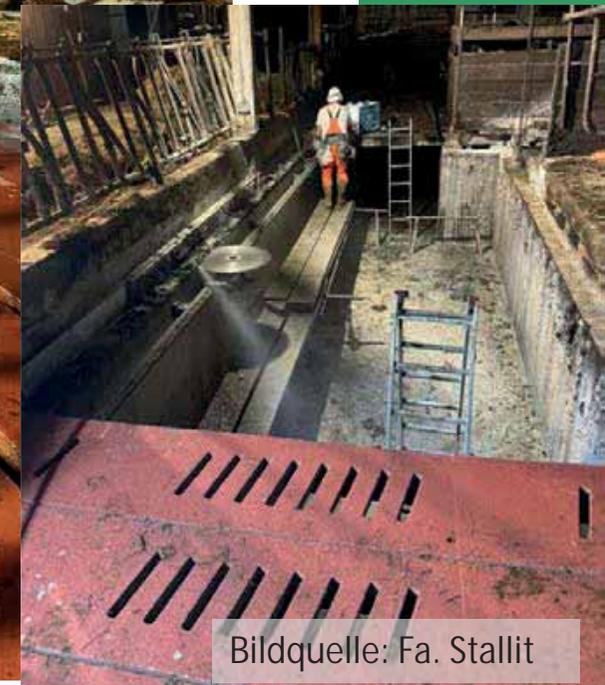
# Praxisbeispiel – Spaltentausch! Untersuchungen beginnen jetzt!

 HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein  
Landwirtschaft

INNO  
VATION  
FARM   
FARMING FOR FUTURE

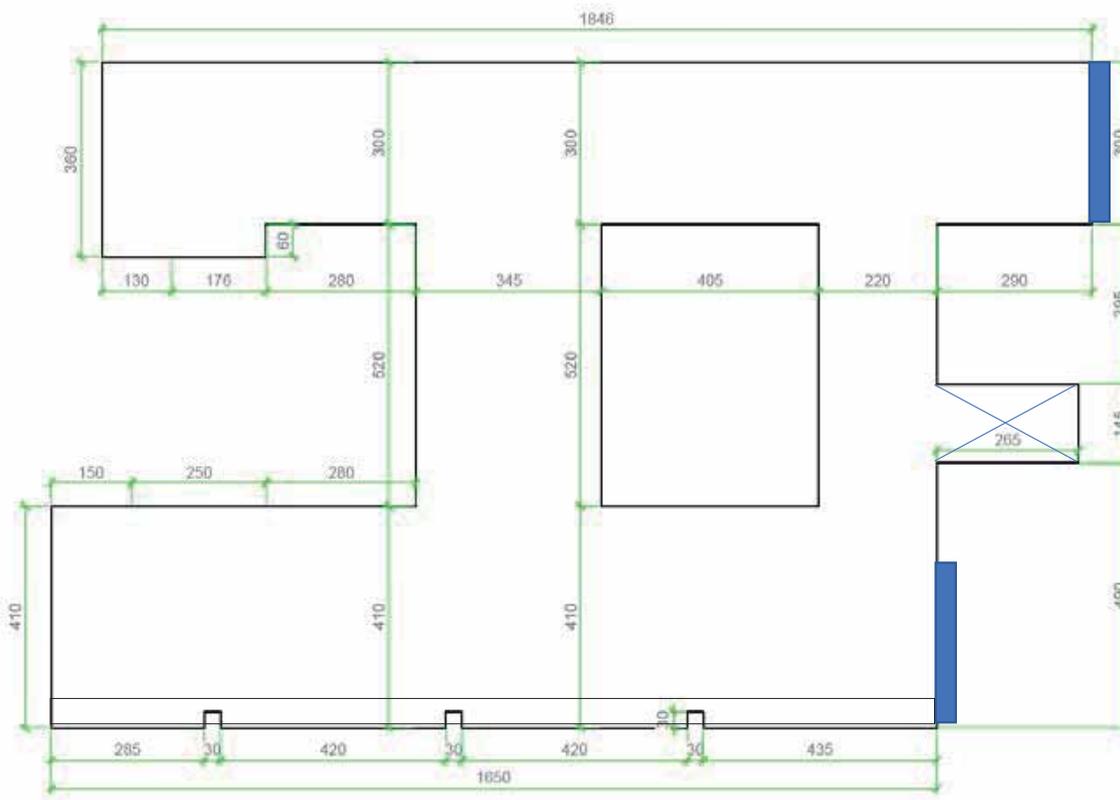


Bildquelle: Fa. Stallit



Bildquelle: Fa. Stallit

# Reinigungs- oder Putzroboter – eine günstige Alternative für kleine Stallungen - Praxisbeispiel?!?



Abwurf1

Standplatz  
Schieberoboter

Abwurf2



# Reinigungs- oder Putzroboter – eine günstige Lösung für kleine Stallungen - Praxisbeispiel?!

 HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein  
Landwirtschaft

INNO  
VATION  
FARM   
FARMING FOR FUTURE

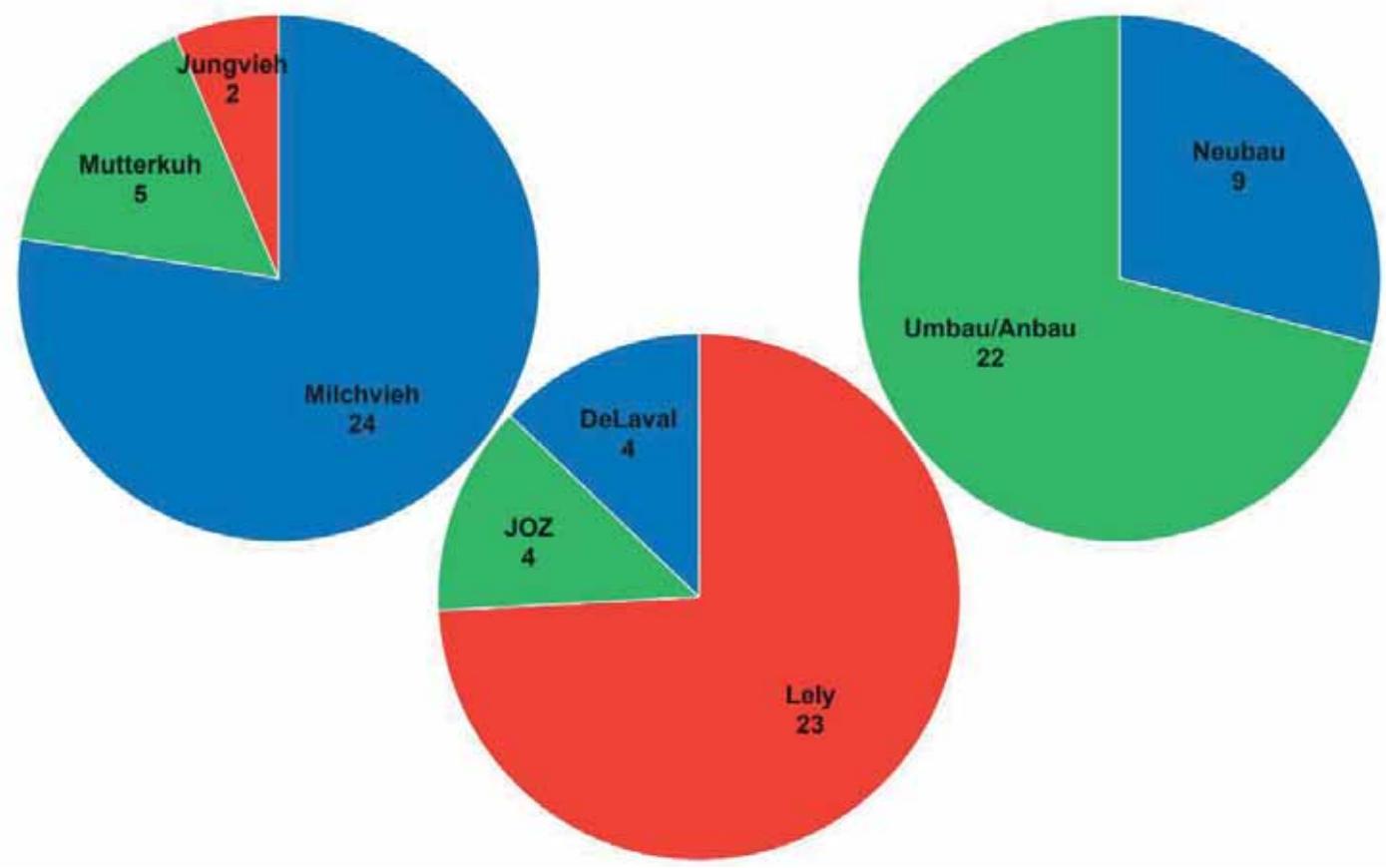


# Ergebnisse aus der Schweiz

## Herstellerverteilung (Zähler, et al. 2022)

 HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein  
Landwirtschaft

INNO  
VATION  
FARM   
FARMING FOR FUTURE



# Gründe für die Wahl (Zähner, et al. 2022)

- ⇒ Funktion (18) - Bei Schieberentmischung auch möglich?!
- ⇒ **Selbstständig, automatisch und häufiger als Schieber,** das heisst bessere Klauengesundheit, Luftqualität (14) - Ladezeit begrenzt die Häufigkeit!
- ⇒ Gute Kontakte, überzeugt von der Marke (13)
- ⇒ Reinigung Quergänge, Laufhof, Flexibilität (8)
- ⇒ Einziger Roboter für planbefestigte Flächen (6)
- ⇒ Stationärer Schieber: hohe Umbaukosten (Umbaubetriebe, 3)
- ⇒ Kombiangebot (2)

# Herausforderungen / Gefahren

(Zähner, et al. 2022)

- **Herausforderungen:**
  - Einstreumaterial, Futterreste
  - Witterung
  - Tierwohl und –gesundheit
  - Sicherheit
- **Gefahren:**
  - Managementfehler (Fressgitter nicht geöffnet!?  
Abkalbung im Entmistungsbereich, Kinderwagen?!)
  - Entmistungsroboter – Abschaltautomatik?!(Schwanz, Kälber,...)
  - Sackgassen
  - Abwürfe (Tierwohl, Emissionen!?)

# Absturzsicherungen (Zähler, et al. 2022)

HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein  
Landwirtschaft

INNO  
VATION  
FARM  
FARMING FOR FUTURE



# Gülleableitsysteme – im Stall – mit Roboterentmischung?!

- Abwurf im Stall in das Güllelager – nur mit Siphon!  
= eine Frage des Schadgaseintrages in den Tierbereich!
- Mit Absturzsicherung



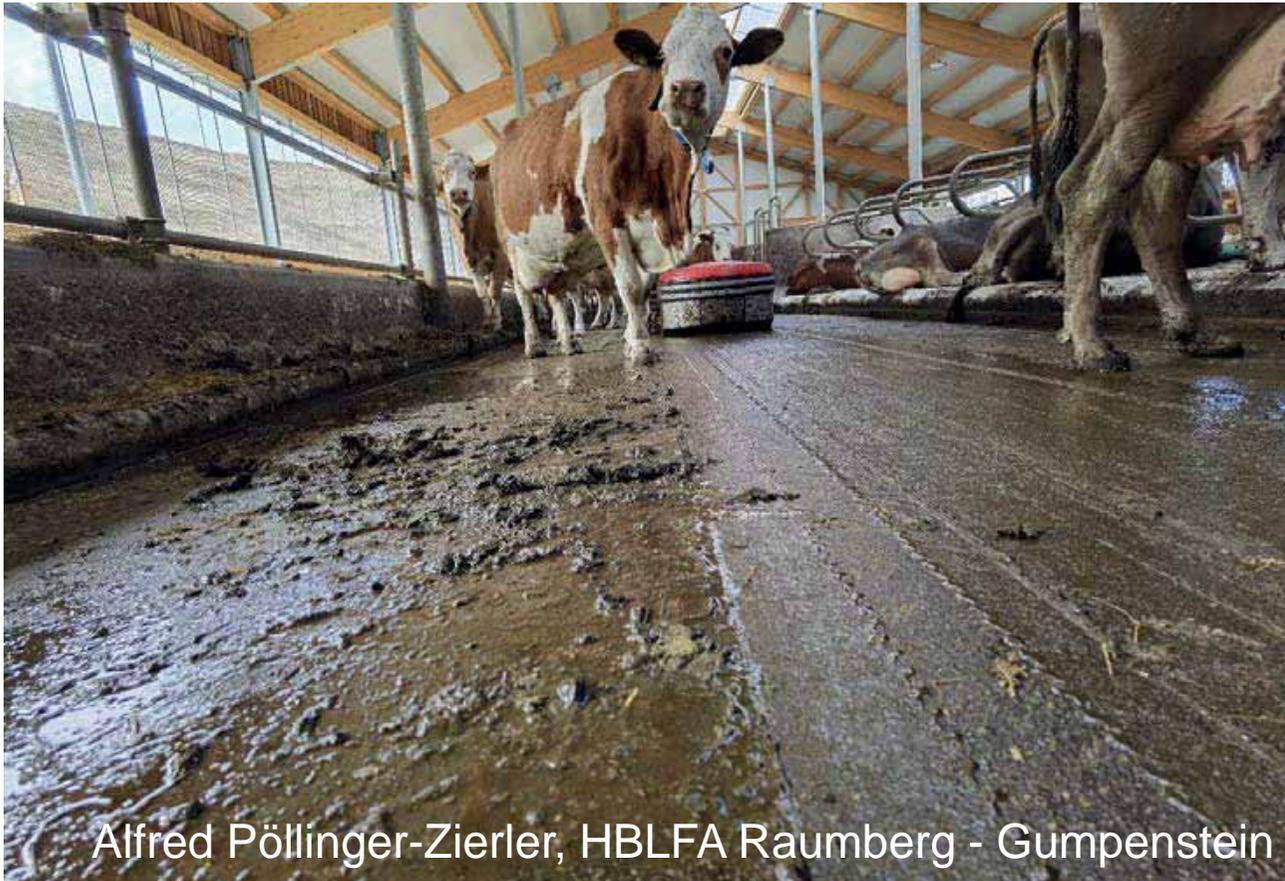
## Schlussfolgerungen / Fazit - Sammelroboter

- Arbeitserleichterung – Zwischengang- und Auslaufreinigung begrenzender Faktor – Routenlänge (Akkuleistung) – 75 Kuhbetrieb!
- Restverschmutzung: abhängig von der Oberflächengestaltung – verbessert!?
- Emissionsminderung: nicht nachweisbar!
- Wirkung auf die Klauengesundheit? – trockenes Laufen wird verbessert?!  
Stärker verschmutzte Oberflächen können öfter gereinigt werden!  
Unterschied zur Schieberentmistung?
- Offene Fragen: Rillenbodenreinigung, Boden mit Quergefälle, Winterbetrieb?
- Mehrkosten – rd. €2.100,-/Jahr müssen über „Zusatznutzen“ abgedeckt werden (bauliche Vereinfachung/Kostenminderung, Zusatznutzen „Auslaufreinigung“, Reparatur im Trockenbereich..)

**Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

 HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein  
Landwirtschaft

INNO  
VATION  
FARM   
FARMING FOR FUTURE



Alfred Pöllinger-Zierler, HBLFA Raumberg - Gumpenstein

