

mobiler Spaltenreinigungsroboter auf planbefestigten Stallflächen ?!?

St. Sagkob¹, J. Niedermeier², H. Bernhardt²

¹ Fachbereich 3.5, Tierzucht, Tierhaltung, Versuchswesen Tier, LWK Niedersachsen, Mars-la-Tour-Str. 6, 26121 Oldenburg

² Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik, Technische Universität München, Am Staudengarten 2, 85354 Freising-Weihenstephan,

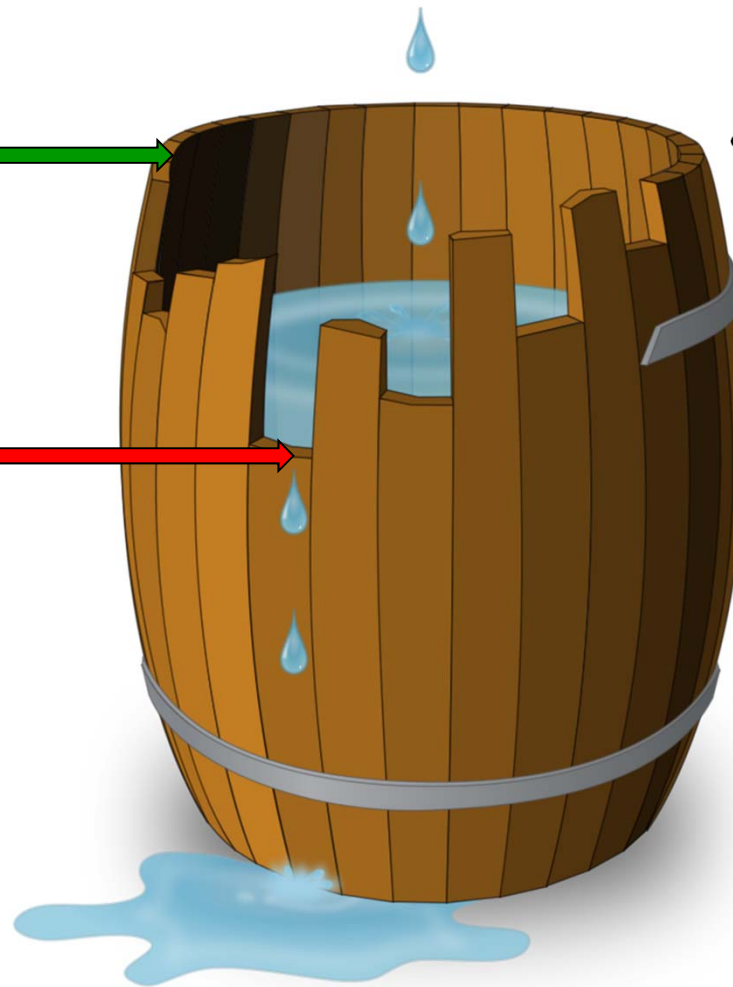
Gliederung

- **Einleitung**
- **Anforderungen von stationären und mobilen Entmistungssystemen auf planbefestigten Flächen**
- **Problemstellung**
- **Versuchsaufbau und Durchführung**
- **Projektergebnisse** (*Funktionalität, Praktikabilität, Tierverhalten*)
- **Zusammenfassung & Fazit**
- **Ausblick**

Steigende Bedeutung des Kuhkomforts !

Leistungsniveau II

Leistungsniveau I



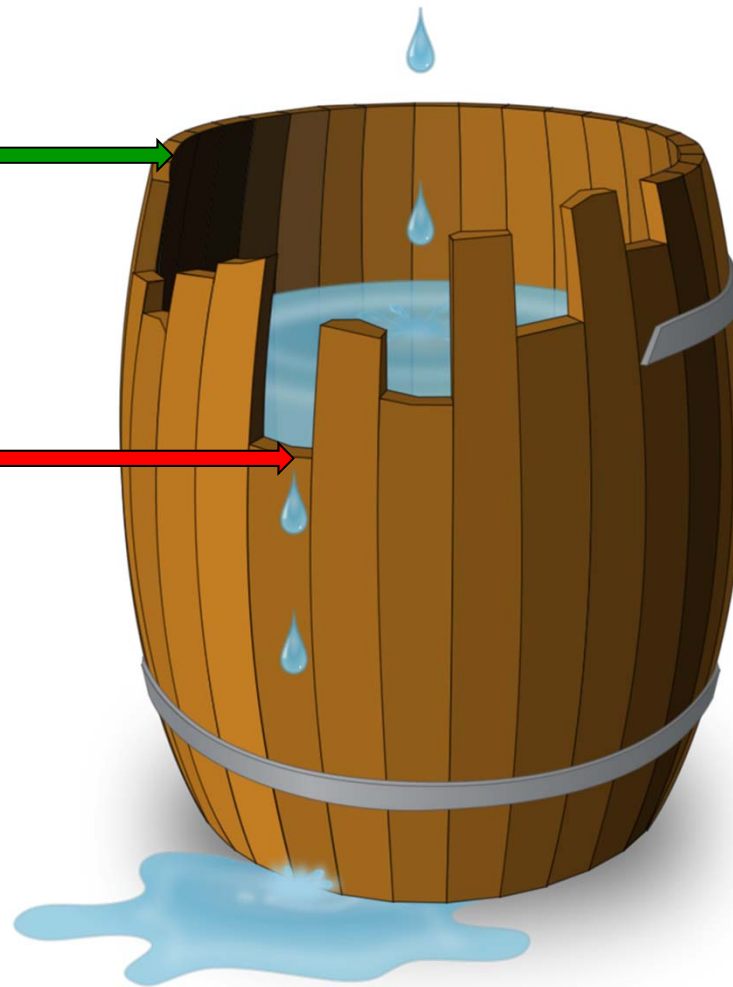
- Beschaffenheit der Liegefläche
- Temperaturbereich
- Art und Weise des Melkvorgangs
- Gestaltung des Fressplatzes
- Laufflächengestaltung
- Reinhaltung der Fläche

Gesetz des Minimums
Justus von Liebig / Carl Sprengel (1828)

Steigende Bedeutung des Kuhkomforts !

Leistungsniveau II

Leistungsniveau I



- **Reinhaltung der Fläche !?**



**Gesetz des Minimums \approx
Kuhkomfort**

Problemstellung

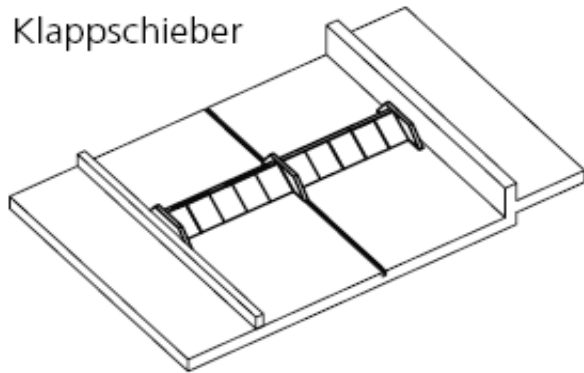
- Kein automatisches Reinigen planbefestigter Quergänge mit stationärer Schieberanlage
- Alt- und Neubäude/ Erweiterungen
- Planbefestigte Böden und Spaltenböden auf einem Betrieb
- Abschieben von Lauf- und Wartehöfen

Ist es möglich, einen Spaltenreinigungsroboter flexibel auf planbefestigten Flächen einzusetzen und die anfallenden Mistmengen aus dem Stall zu befördern?

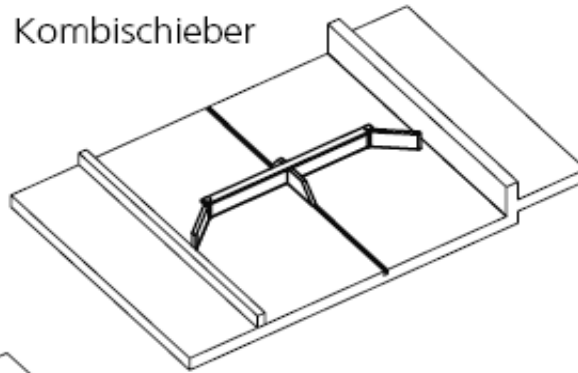
Stationäre Entmistungssysteme

- Klapp- und Faltschieber
- Seilzug-/Ketten- und Schubstangenantrieb
- Seilzuganlage mit Klappschieber im Versuchsobjekt

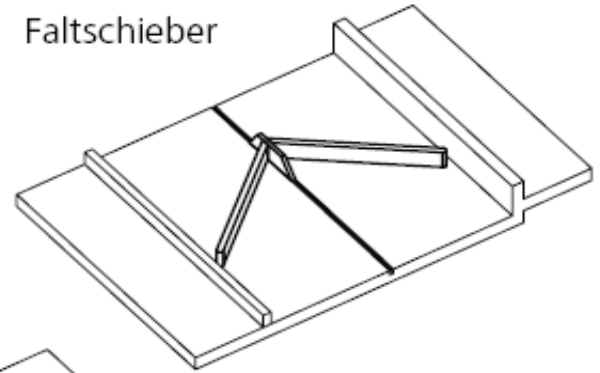
Klappschieber



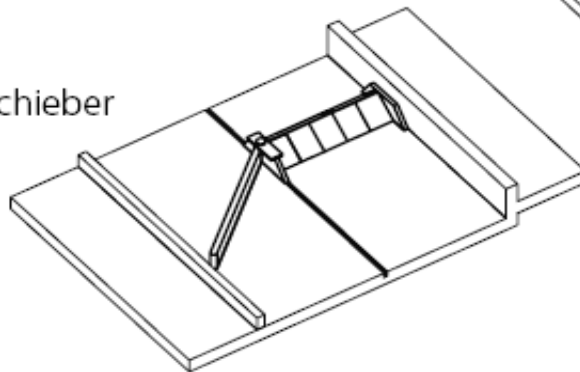
Kombischieber



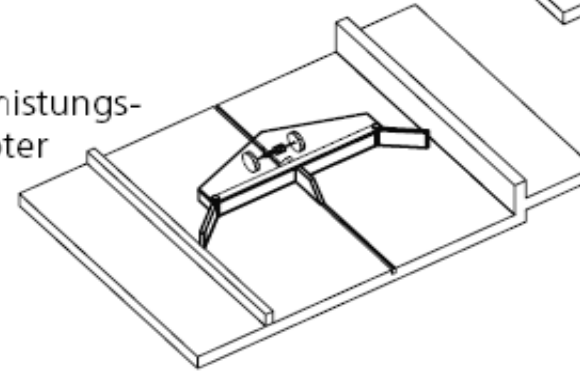
Faltschieber



Tretmistschieber



Entmistungs-
roboter



Quelle: modifiziert nach FAT (2008)

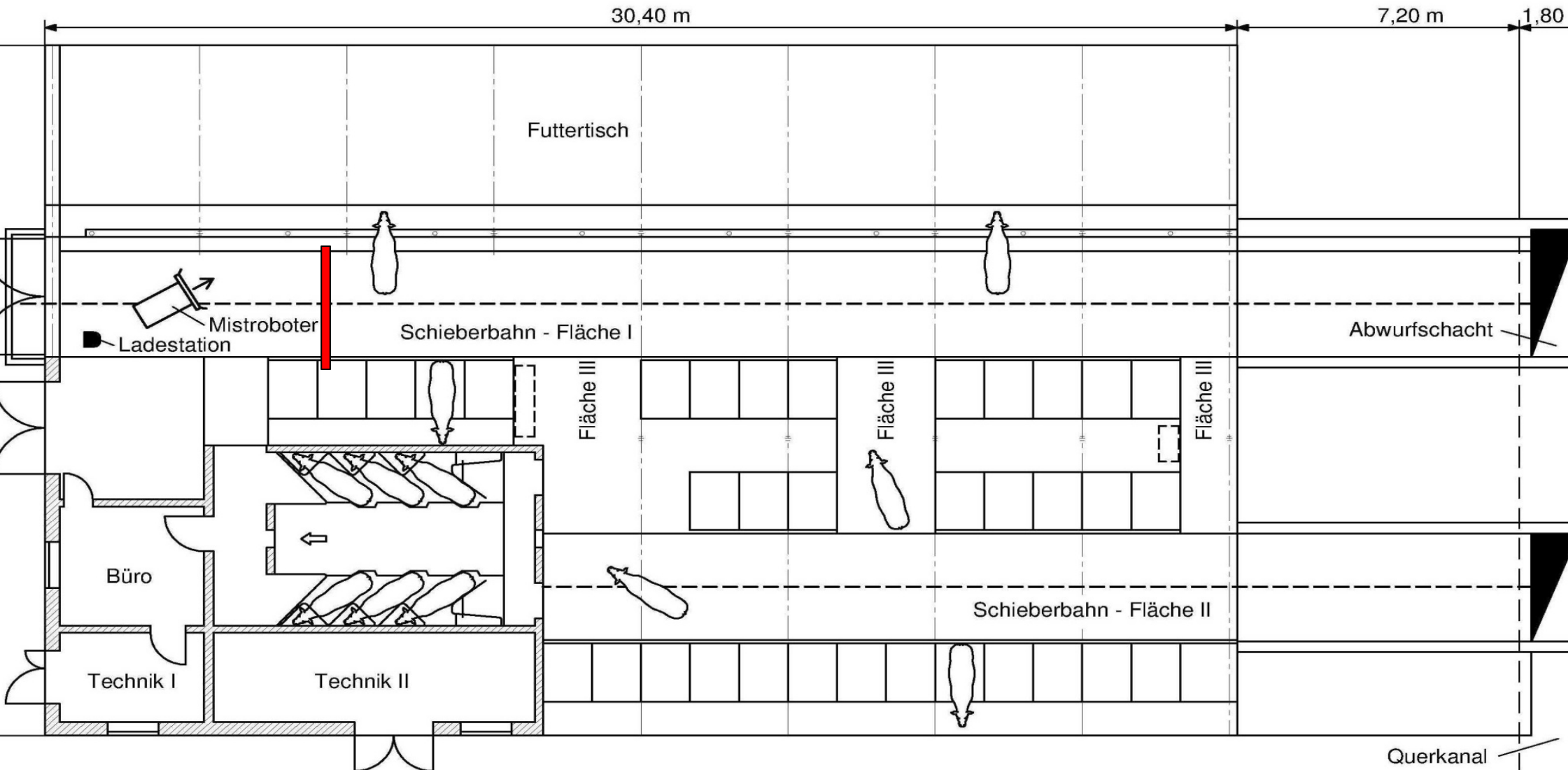
Mobile Entmistungsanlagen (Spaltenreinigungsgeräte)



	Lely Discovery	GEA SRone	DeLaval RS250
Gewicht	300 / 340 kg	400 kg	455 kg
Länge	127,5 cm	100,0 cm	165,0 cm
tiefe	54,4 cm	55,0 cm	59,2 cm
breite	88,0 cm	80,0 cm	70,7 cm
Spaltenbreite	88 cm	140 - 200 cm	130 - 190 cm
Leistung / Geschwindigkeit	9 - 18 m/min	4 m/min	4 m/min
Arbeitszeit pro Tag	16 Stunden	18 Stunden	16 - 18 Stunden
Art des Antriebs	Elektromotor mit zwei angetriebenen Rädern inklusive Lenkfunktion	Elektromotor mit zwei angetriebenen Rädern inklusive Lenkfunktion	165 W Antriebsmotor + 95 W Lenkmotor
Leitföhrung	Wandföhrung mit Ultraschallsensor	Kantenföhrung	Kantenföhrung + Transpondererkennung
Leistung/Kapazität	Max. 240 Kűe, kurze geschl. Bűden max. 5 m	Max. 200 Kűe, Spaltenboden max. 8600 m ²	Spaltenboden 5.500 m ²
Merkmale / Besonderheiten	horizontaler Ring / H ₂ O Tankeinsatz műglich	seitliche Fűhrungsrollen	Freifahrten műglich

Quelle: modifiziert nach Lely (2012), GEA (2012), DeLaval (2012)

Übersicht des Versuchsstalles

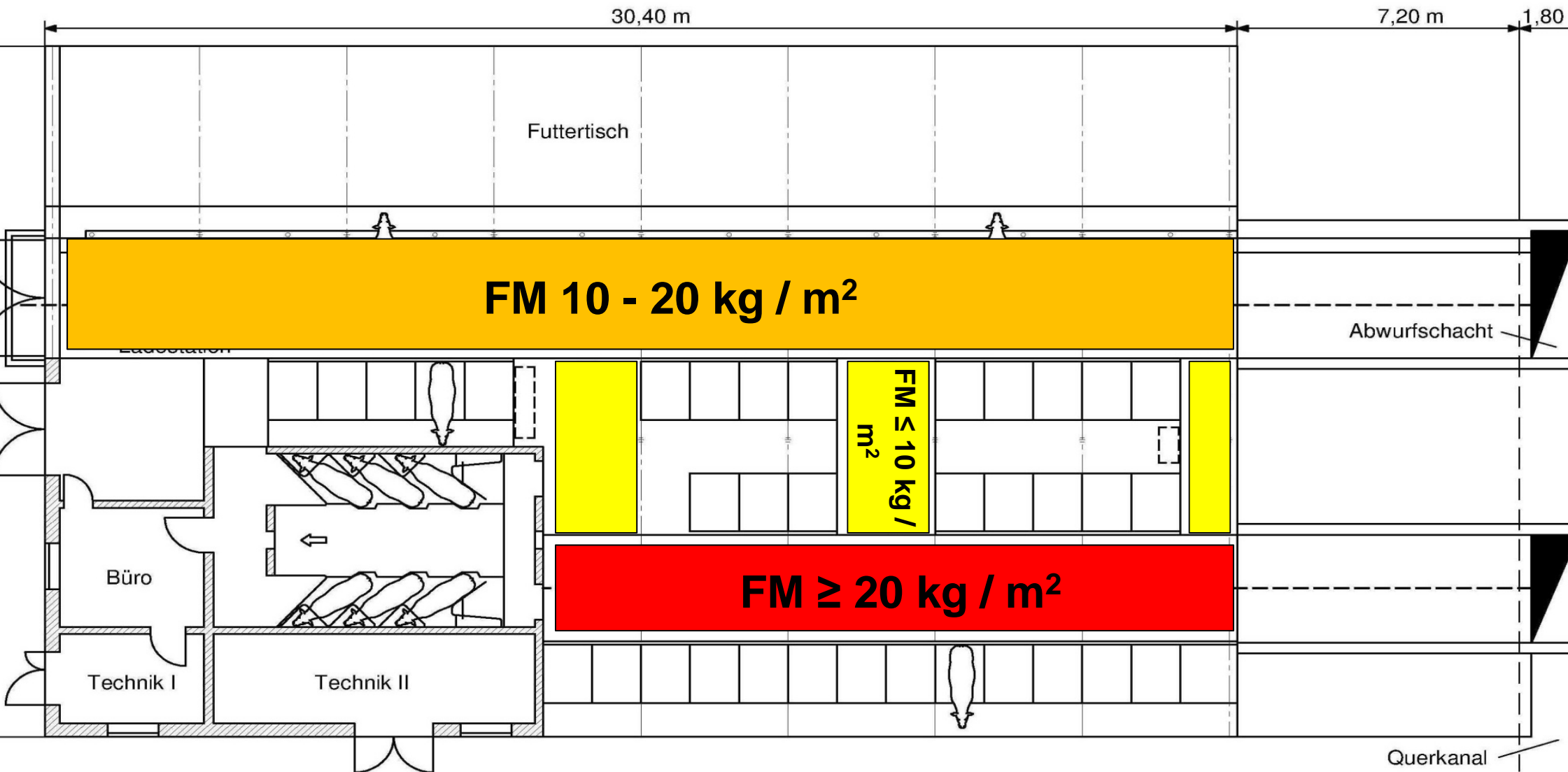


Erhebung Flüssigmistanfall (24 Stunden)

	Kotanfall Nacht (in kg FM)	Kotanfall Tag (in kg FM)	Kotanfall/ 24 Stunden (in kg FM)	Kotanfall /Fläch in kg FM/m²
äche I	559,9	567,7	1.127,60	13,2
äche II	526,4	534,9	1.061,30	20,2
äche III	28,9	54,3	83,2	2,5
Kotanfall ges.	1.115,20	1.156,90	2.272,10	13,30

- Erhebung unterliegt dreimaliger Wiederholung
- Durchschnittliche Exkrementmenge von 59,8 kg Frischmasse pro Kuh mit Trockensubstanz-Gehalt von 12,1 %
- Abkotverhalten in der Nacht- und Tagphase vergleichbar

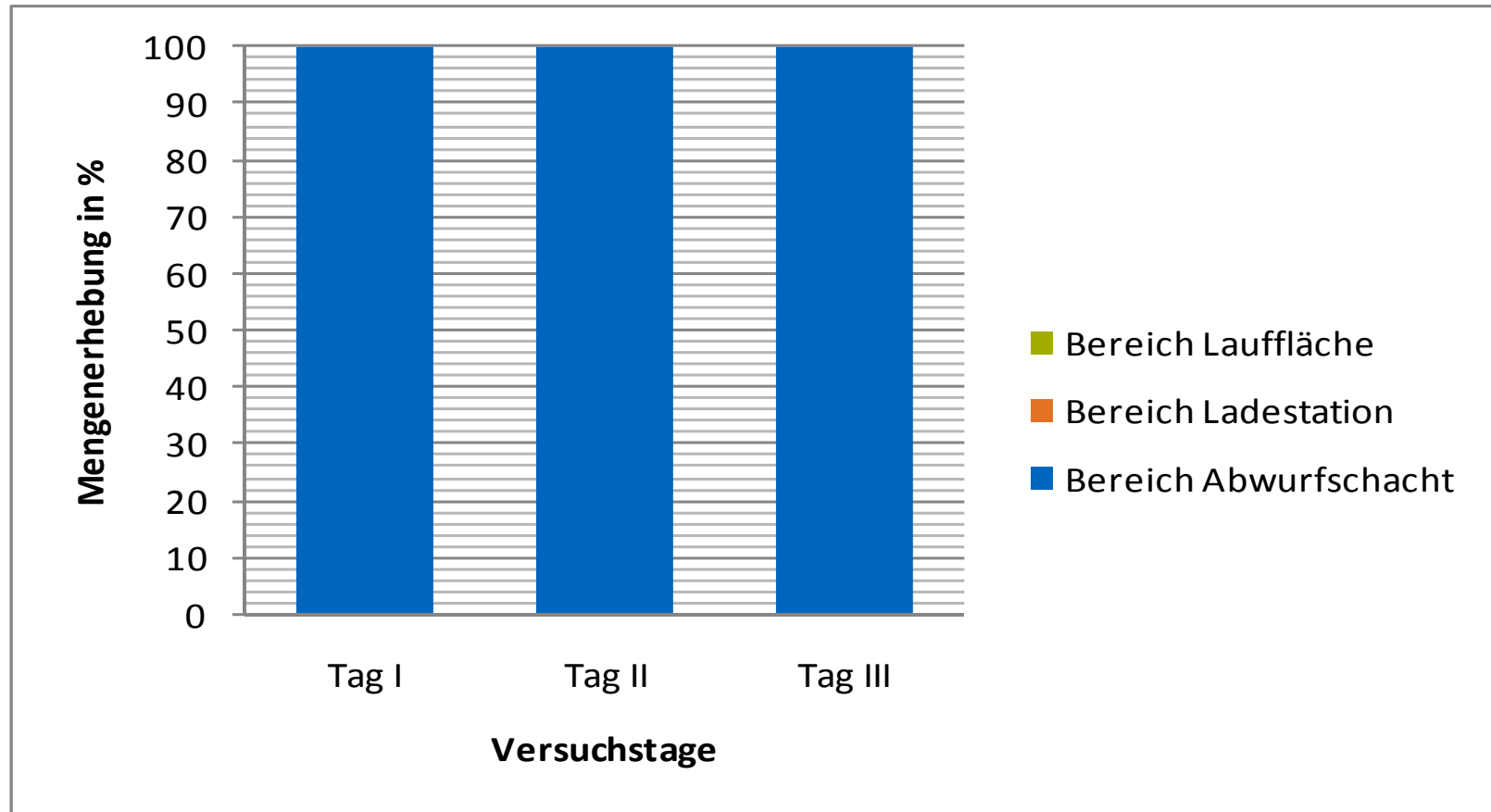
Erhebung Flüssigmistanfall



Versuchsaufbau

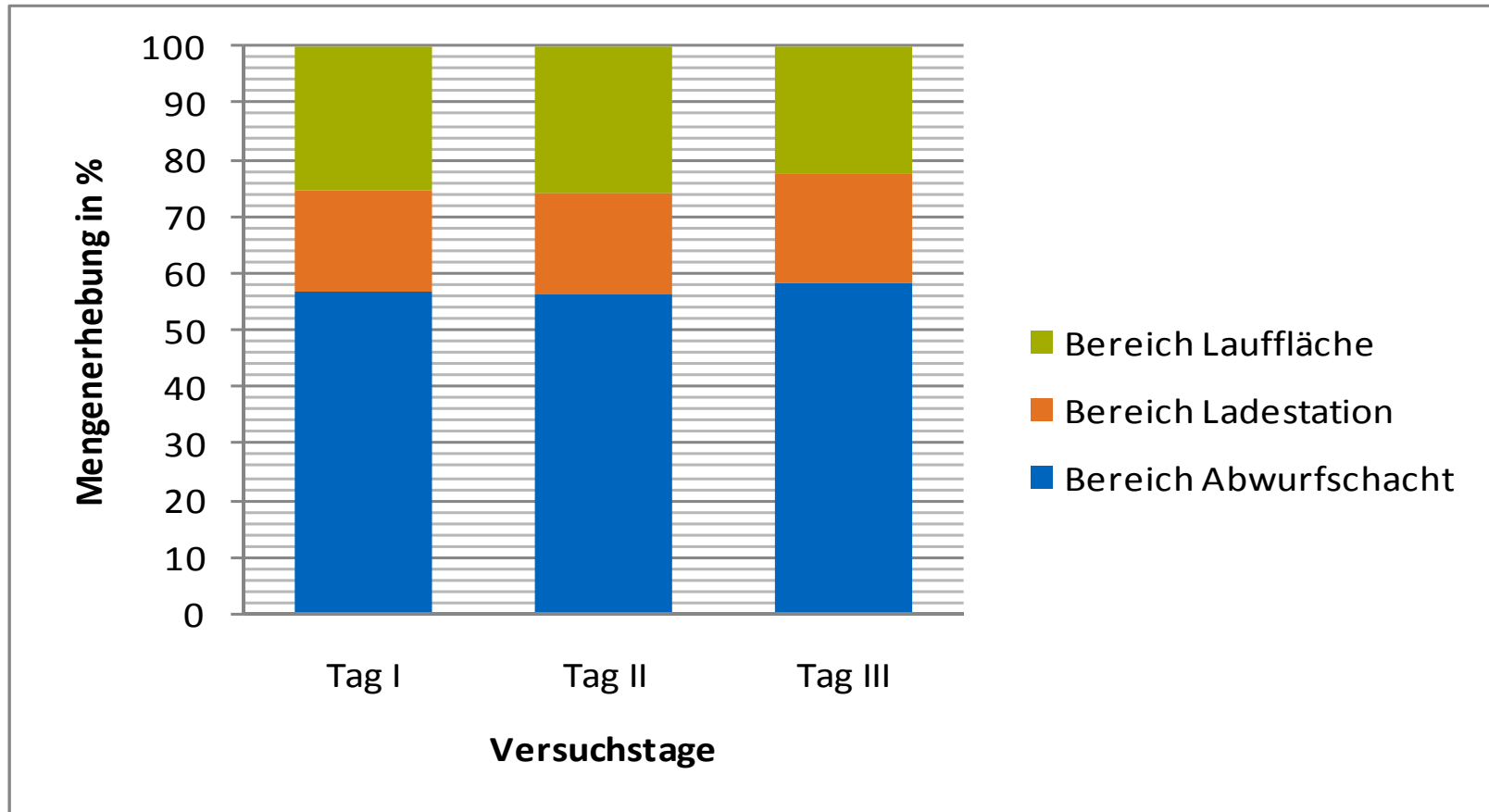
- Netto - Fläche I = 85,5 m²
- Jede Variante wird 12 Stunden am Tag mit dreimaliger Wiederholung durchgeführt
- Mengenerhebung im Bereich Ladestation, Bereich Lauffläche, Bereich Abwurfschacht Flüssigmist
- Zeitraum: 21. Mai bis 2. Juli 2010
- Einbeziehung von Niederschlag und Temperatur
- Tierbeobachtungen, während des Betriebes
(Kennenlernen des Roboters vor Versuchsbeginn)
- Beachtung des 5-Stunden-Ladeintervalls

Stationäre Entmistung - Ausgangssituation



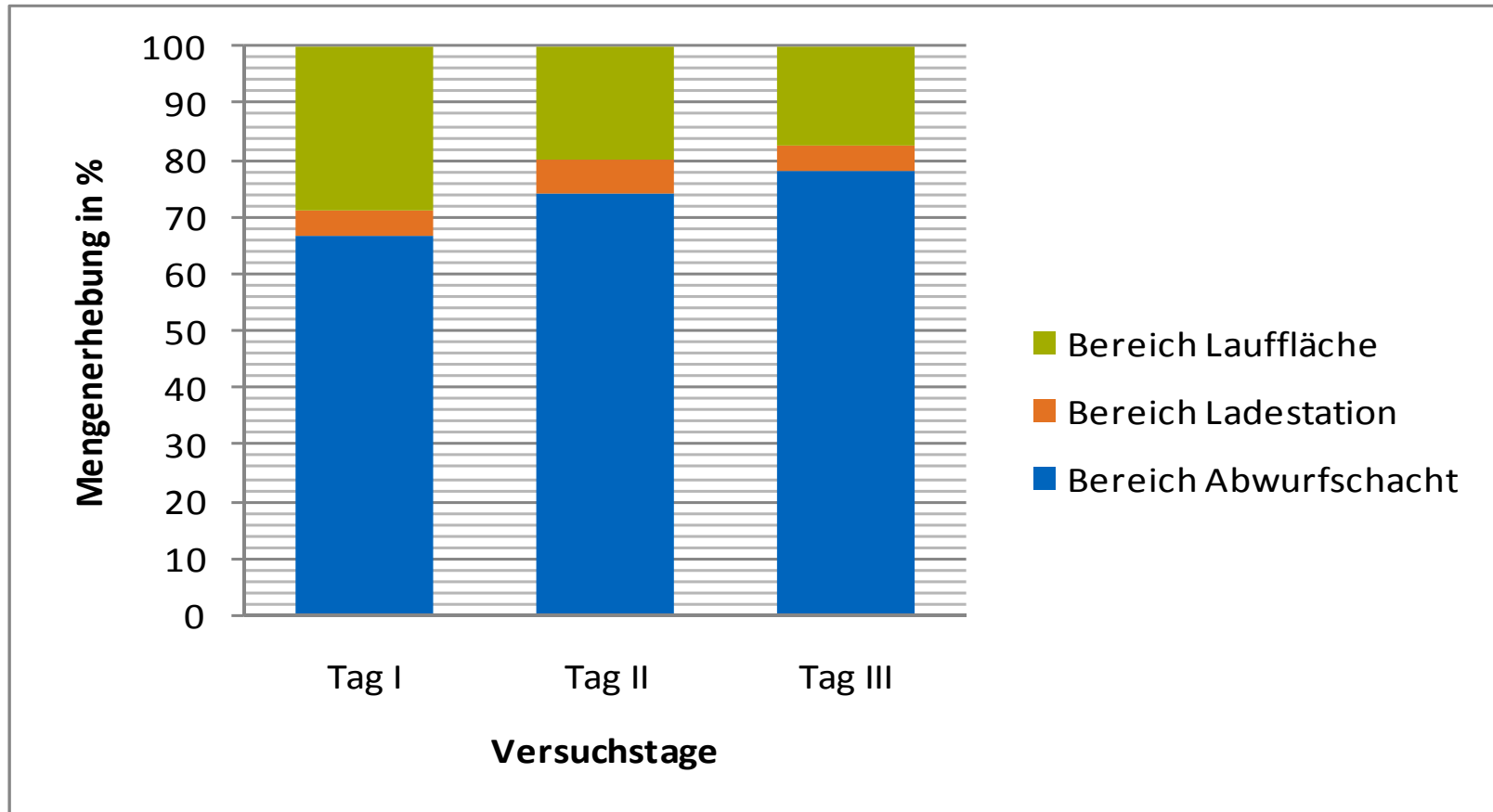
- Flüssigmistmengen: 624,7 kg / 676,2 kg / 660,4 kg
- Trockensubstanzgehalt: 12,85 %

Mobile Entmistung Variante 1



- Reinigungsgrad ungenügend, Restmengen verbleibend
- Viele Überfahrten nötig

Mobile Entmistung Variante 2



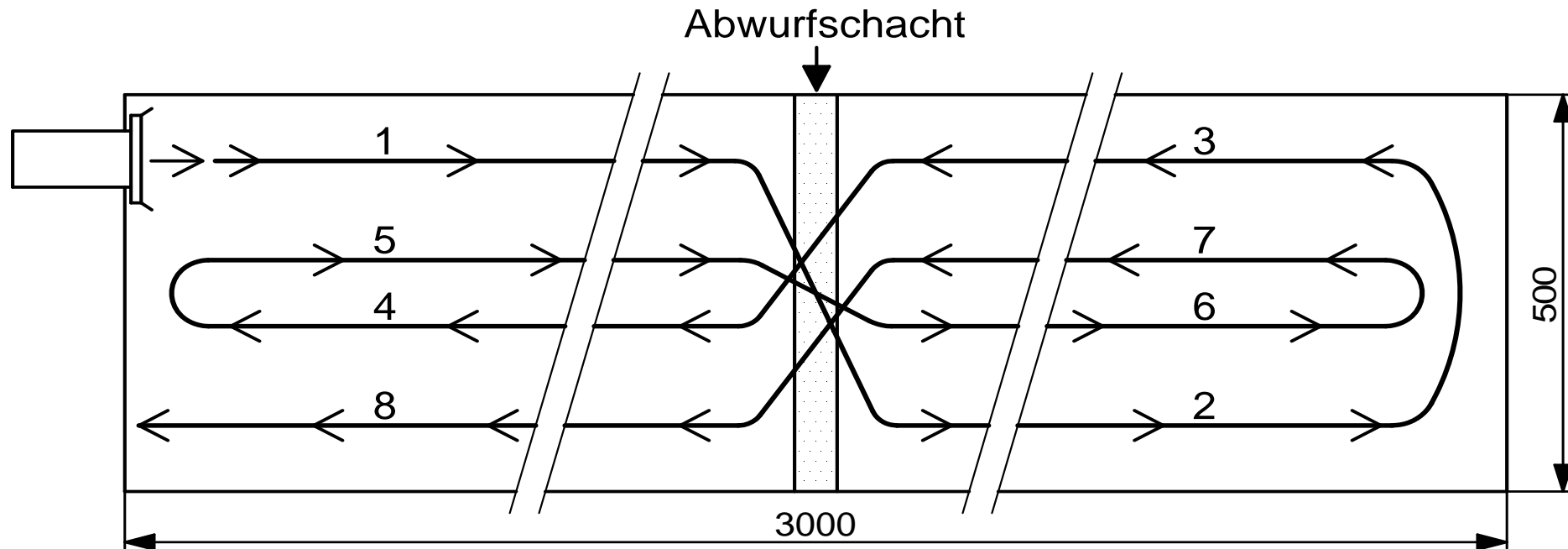
- Größerer Arbeitsbreite - 3 Überfahrten in 12 Stunden
- Steigerung des Reinigungsgrads

Mobile Entmistung Variante 3 (Optionaler Laufhof)

- Ebene Nettofläche beträgt 150 m²
- Abwurfschacht liegt mittig in der Fläche (Gitterrosten)
- Mengenerhebung: 650 kg FM / 24 Stunden
- Schildmodifizierung auf 75 kg Fassungsvermögen



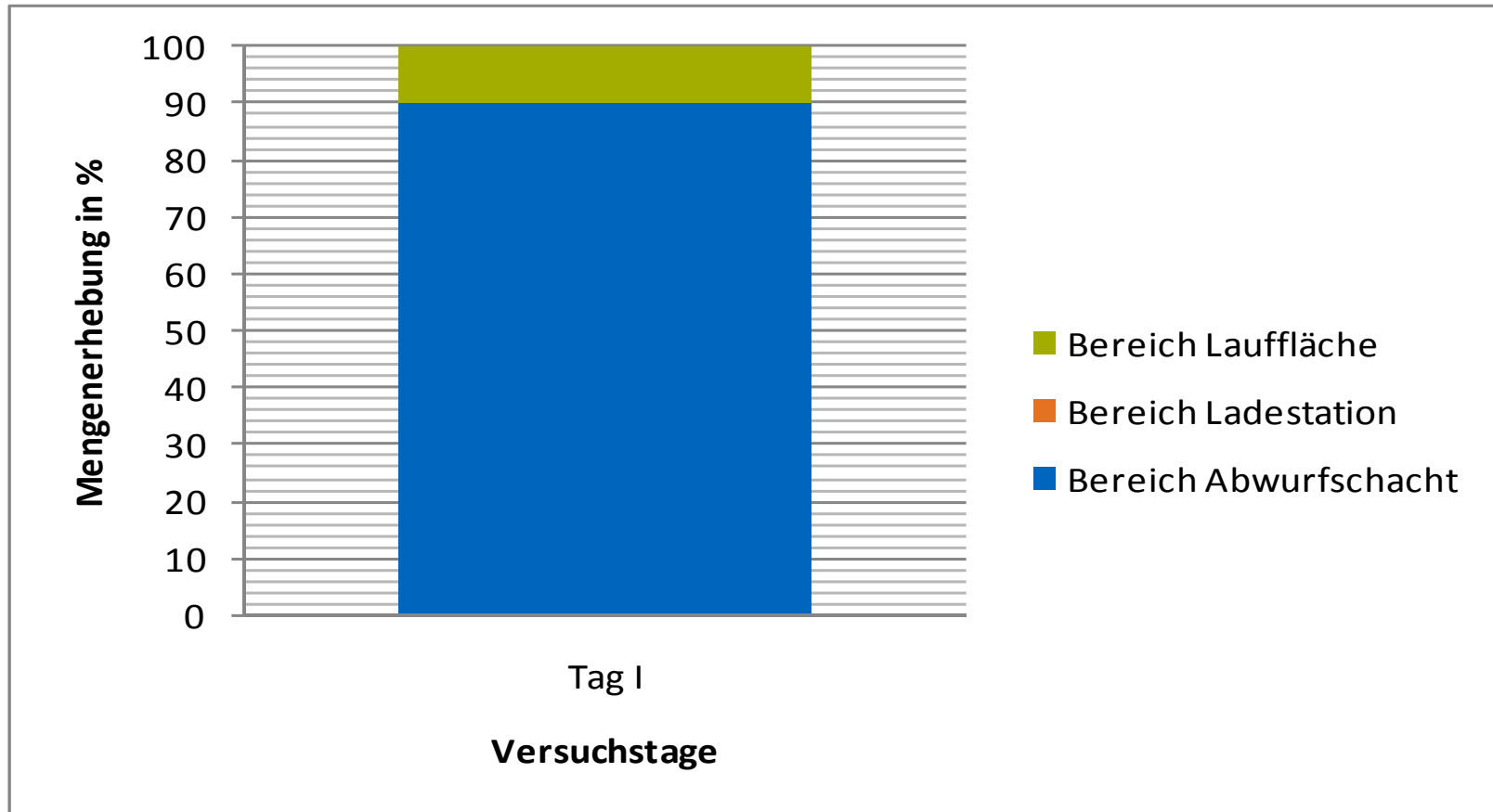
Mobile Entmistung Variante 3 (Optionaler Laufhof)



- Routengestaltung nach Abwurfschacht ausgelegt
- In 24 Stunden zweimaliger Reinigungsvorgang
- Manuelle Führung der mobilen Entmistungstechnik (keine Transponder)



Mobile Entmistung Variante 3



- Steigerung des Reinigungsgrads (571 kg FM)
- Leistungs- und Reinigungsoptimierung möglich

Mobile Entmistung Variante 3 (Optionaler Laufhof)



- Bereich angrenzend an Liegefläche weist einen hohen Trockenmassegehalt auf.
- Schubkraft des mobilen Spaltenreinigungsroboters ausreichend
- Schildvolumen ausreichend, kein seitliches „Auslaufen“ des Flüssigmistes

Beobachtung Tierverhalten

- Eingewöhnungsphase mit stillgelegtem Roboter
- Versuch ausschließlich unter Aufsicht, da die Tiere einige Zeit der Umstellung auf alternativ Entmistungssystem benötigen
(Verletzungsgefahr minimieren)
- Bevorzugung der gereinigten Bahnen



Zusammenfassung & Fazit

	Menge Abwurfschacht in kg FM/12h	Menge Ladestation in kg FM/12h	Menge Lauffläche in kg FM/12h	Menge gesamt in kg FM/12h	Transportier Menge in %
Ausgangssituation	660,4	0,0	0,0	660,4	100
Variante I	400,3	128,7	171,3	700,3	57
Variante II	491,4	35,0	146,5	672,9	73
Variante III (Laufhof)	570,7	0,0	79,8	650,5	90

- Der Reinigungsgrad der stationären Entmistungsanlage konnte mit dem kleinem Schiebeschild nicht erreicht werden
- Routengestaltung und Dimensionierung des Schildes kommen besondere Bedeutung zu
- Versuchsergebnisse beeinflusst durch örtliche Gegebenheiten bezüglich Laufbahngestaltung
- Spaltenreinigungsroboter wird von Tieren nach Eingewöhnungsphase angenommen

Zusammenfassung & Fazit

- Automatisierte mobile Entmistungstechnik ist eine Alternative zu stationären Anlagen (Arbeitserleichterung)
- Zugkraft bzw. Schubkraft ausreichend
- Versuchsflächen zu reinigen problemlos möglich, Mistmengen bzw. Volumina begrenzend
- Hohe Reinigungshäufigkeit nötig
- Positionierung der Abwurfschächte
- Einsatz in Ställen mit perforierten Spaltenboden und auf planbefestigten Flächen möglich ! (Laufhof, Warteraum und Stallerweiterungen)
- Weitere Übernahme von Arbeitsprozessen denkbar (Liegeflächenreinigung)

Ausblick - Veränderungen

- Überarbeitung Spaltenroboter im Bereich Funktionalität, Praktikabilität und Tierfreundlichkeit
- Vergrößerung des Schiebeschildes durch Verlängerung der Seitenklappen
- Aushebung des Schildes bis zu 12 Zentimeter möglich
 - Schieben in Neigungen/Steigungen möglich
 - Steigerung des Reinigungsgrades planbefestigter Flächen durch Fahrrountenoptimierung erwartet.
- Durchgehende Gummilippe verhindert Austreten der Flüssigbestandteile
- Abgerundete äußere Form fördert Tierakzeptanz
- Doppelte Navigation (Transponder & Seitenklappen) optimiert Freifahrten in Lauf- und Wartehöfen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Stefan Sagkob

LWK Niedersachsen,

Email: stefan.sagkob@lwk-niedersachsen.de

Prof. Dr. Heinz Bernhardt

TU München - Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik

85354 Freising / Weißenstephan

Email: heinz.bernhardt@wzw.tum.de