

Trockenheit von geneigten Laufflächen im Rinderstall

Ergebnisse von Labor- und Praxismessungen am Beispiel der profiKURA 3D

Zusammenfassung des Beitrags
von der BFL-Beratertagung 25./26.09.2023 in Haus Düsse

Autor	<ul style="list-style-type: none">• Iris Beckert, Gummiwerk KRAIBURG Elastik GmbH & Co KG Iris.beckert@kraiburg-elastik.de
Bereiche	<ul style="list-style-type: none">• Umwelt – Emissionsminderung• Bauliche Lösungen – Tiergesundheit (Klauengesundheit)
Tierart	<ul style="list-style-type: none">• Rinderhaltung



Abbildung 1: Versuchsaufbau - Labortests

Trockene und saubere Laufflächen gelten in Rinderställen als Grundlage für geringe Ammoniak-Emissionen und als Basis für eine bessere Klauengesundheit. Ziel dieser Untersuchungen war es, die Trockenheit von unterschiedlich geneigten Gummi-Laufflächen unter variablen Prüfbedingungen im Labor und auf Praxisbetrieben zu vergleichen.

Auch in diesen Untersuchungen hat sich ein Bodengefälle von 3%, das in der emissionsmindernden Laufgangmatte profiKURA 3D bereits integriert ist, erneut als optimaler Kompromiss zwischen Ablaufgeschwindigkeit und möglichst geringer Bodenneigung bestätigt. Im Praxistest war die profiKURA 3D trockener als andere Böden. Gleichzeitig wurde mit dem 3%-Gefälle die Pfützenbildung reduziert. Neben der Neigung hatte die Oberflächenstruktur Einfluss auf die Abtrocknungsgeschwindigkeit. Güllerückstände, die den Harnablauf deutlich vermindern können, bewirkten bei allen Böden einen mehr oder weniger starken, so genannten „Schwammeffekt“. Neben der Auswahl eines geeigneten Bodens und dessen regelmäßiger Entmistung sind für die weitere Optimierung der Laufflächensauberkeit in der Praxis folglich auch die Reinigungsqualität des Entmistungssystem und dessen Anpassung an den Boden wichtig.

Auch wenn die Bedeutung der Trockenheit und Sauberkeit des Stallbodens oft als positiver Faktor für das Stallklima und die Tiergesundheit hervorgehoben wird, wird sie in der Regel nur subjektiv bewertet. Eine genauere Klassifizierung fehlt. In der Literatur gibt es einige wenige Parameter und Bestimmungsmethoden für Labor- bzw. Praxismessungen, die unter anderem als Basis für diese Untersuchungen herangezogen wurden.

Ziel dieser Untersuchungen war es, die Trockenheit von unterschiedlich geneigten Gummi-Laufflächen unter variablen Prüfbedingungen im Labor und auf Praxisbetrieben zu vergleichen. Die empirisch festgestellten Eigenschaften der Laufgangmatte profiKURA 3D, bei der ein 3%-Gefälle bereits in der Matte integriert ist (Abbildung 2), sollten anhand von konkreten Messungen eingehender untersucht werden. Außerdem mussten vorab für die Fragestellung geeignete Prüfparameter ausgewählt und evaluiert werden.



Abbildung 2: Schema profiKURA 3D mit integriertem 3%-Gefälle

Im Laborversuch wurde der Einfluss des Neigungswinkels sowie der Oberflächenstruktur untersucht. Dafür wurden die Ablaufgeschwindigkeit und die Oberflächenfeuchte mit und ohne Gülleverschmutzung in insgesamt über 70 Einzelversuchen bestimmt (Abbildung 1).

Im Praxistest auf vier Milchviehbetrieben mit Boxenlaufställen und Schieberentmistung wurden die Laborergebnisse zur Oberflächenfeuchte und Restverschmutzung – auch im Vergleich zu anderen Böden im gleichen Stallgebäude – verifiziert. Neben der Restverschmutzung (Abbildung 3) erwies sich die Trockenmasse der abgeschobenen Gülle als gut messbares Maß für die Trockenheit der Oberfläche. Wärmebildaufnahmen der Oberflächen konnten keine ausreichend präzisen Daten zur Bestimmung der Ausbreitungsfläche des Harns liefern; sie sind jedoch zur Visualisierung des Ablaufverhaltens nützlich.



Abbildung 3: Bestimmung der Restverschmutzung - Praxistest

Wie bei den Untersuchungen von STEINER et al. (2012) hat sich erneut ein Gefälle von 3% als optimaler Kompromiss zwischen Ablaufgeschwindigkeit und möglichst geringer Bodenneigung im Hinblick auf die Rutschfestigkeit bestätigt. Die hohe Ablaufgeschwindigkeit bewirkt gleichzeitig geringere Restfeuchten und Restverschmutzungen als weniger geneigte Böden, wie in Labor und Praxis gezeigt werden konnte. Bei größeren Neigungen über 3% verbesserte sich die Ablaufgeschwindigkeit und insbesondere die Restfeuchte nur mehr geringfügig (Abbildung 4). Im Hinblick auf die Rutschfestigkeit für Mensch und Tier im Stall ist eine möglichst geringe Neigung vorzuziehen.

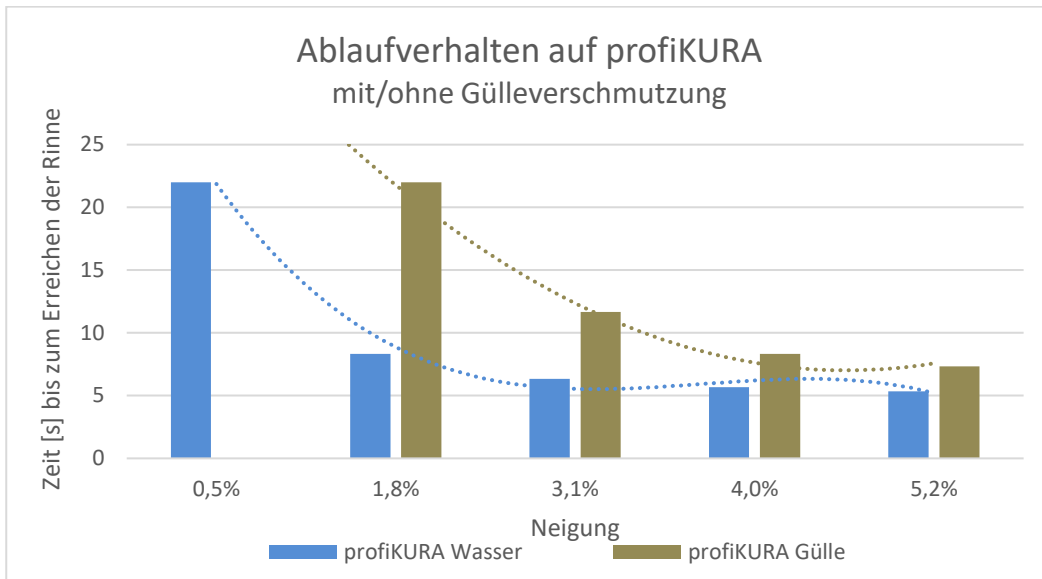


Abbildung 4: Ablaufverhalten mit/ohne Gülleverschmutzung bei unterschiedlichen Neigungen

Die Labor- und Praxisuntersuchungen veranschaulichen, dass Gülle den Ablauf von Flüssigkeiten wesentlich beeinflusst (Abbildungen 4+5). Die Ablaufgeschwindigkeit war bei Gülleverschmutzung in Abhängigkeit der Neigung und Oberfläche bis zu 10-mal langsamer als ohne Verschmutzung. Einerseits stellt die Verschmutzung eine mechanische Barriere dar, die den Abfluss sichtbar behindert. Andererseits zeigten die Versuche, dass die Gülleverschmutzung eine Art „Schwamm-Effekt“ erzeugt, also Feuchtigkeit aufsaugen bzw. in ihrer Matrix binden kann. Dies ist für die Praxis bedeutsam, wenn man die nach dem Abschieben noch auf dem Boden verbleibenden Mengen betrachtet: selbst visuell vergleichsweise gut gereinigte Stallböden hatten im Praxistest oft noch über 200 g feste Verschmutzungsrückstände pro m².

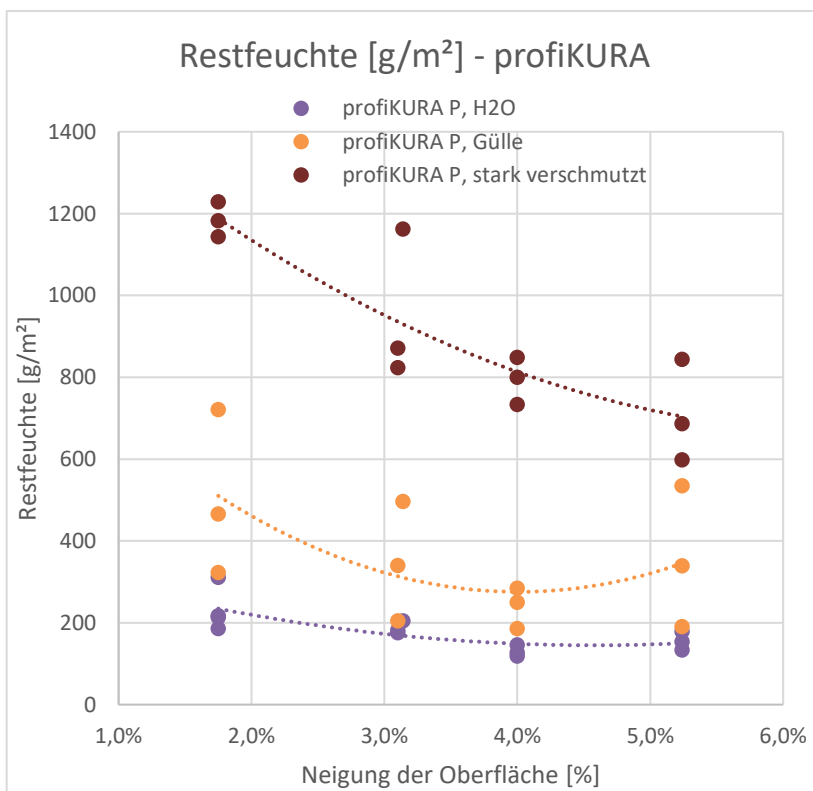


Abbildung 5: Restfeuchte in Abhängigkeit der Verschmutzung und Neigung – im Labortest

Auch die Oberflächenstruktur und das Profil haben Einfluss auf das Ablaufverhalten und die Restverschmutzung. Insgesamt war die Flüssigkeit auf der profiKURA-Oberfläche gleichmäßiger verteilt. In Kombination mit dem Gefälle wurde damit einer Pfützenbildung vorgebeugt, was hinsichtlich der Emissionsreduzierung und der Klauengesundheit wünschenswert ist.

Unabhängig von der Gesamtmenge der Restverschmutzung war auf der profiKURA 3D ein deutlich höherer Anteil an festen Bestandteilen zu verzeichnen. Umgekehrt war der Anteil der feuchten Rückstände auf dieser Oberfläche bei allen Labor- und Praxisuntersuchungen deutlich geringer als bei weniger geneigten Flächen.

Erwartungsgemäß war die Gesamtmenge der Restverschmutzung bei höheren Außentemperaturen geringer als bei kälteren Temperaturen. Zusätzlich zum Temperatureffekt spielen im Sommer vermutlich auch die höheren Luftwechselraten eine Rolle. Die Verhältnisse zwischen den Böden oder zwischen den festen und flüssigen Anteilen der Verschmutzungen änderten sich aber nicht.

Die Trockenmasse der abgeschobenen Gülle erwies sich als gut bestimmbarer Parameter. Er bestätigte der profiKURA 3D bzw. dem 3%-Gefälle bei allen, bewertbaren Betrieben eine 14 bis 27% höhere Trockenheit als bei den Vergleichsböden – eben, 1% geneigt, Rillen- bzw. Spaltenböden.

Bei der Dimensionierung der Harnsammelrinne in Kombination mit Gefälleböden zeigte sich bei den Betrieben, dass neben dem Volumen auch die Häufigkeit des Abschiebens und die Besatzdichte bedeutsam sind. So können je nach Einsatz auch Schieberführungen ausreichend sein. Ein gewisses Mindestvolumen ist jedoch nötig: in einem Beispielbetrieb mit einer sehr flachen Rinne reichte der Rinnenquerschnitt von 11 cm² zwar für den vollständigen Ablauf der Flüssigkeiten aus, beim Abschieben trat nach $\frac{3}{4}$ des Abschiebeweges aber eine Wiederverschmischung von Kot und Harn auf.

Bezogen auf alle Bewertungskriterien konnte diese Untersuchung zeigen, dass ein Boden mit 3%-Gefälle und der profiKURA-Oberfläche trockener ist als nicht-geneigte Varianten. Das 3%-Gefälle erwies sich erneut als optimaler Kompromiss zwischen Ablaufgeschwindigkeit und möglichst geringer Boden­neigung. Außerdem wird damit der für Emissionen und Klauengesundheit ungünstigen Pfützenbildung vorgebeugt.

Auch wenn sich der Stallboden durch seine Oberflächenstruktur und Neigung optimieren lässt, erscheint es für die Praxis wichtig, gleichzeitig die Entmistungstechnik weiter zu verbessern. Besonders bei der Interaktion zwischen Boden und Entmistungstechnik – egal ob mittels Schieber oder Roboter – liegt noch großes Potential, um wirklich saubere Laufflächen zu garantieren. Neben der Funktionssicherheit sollte die Reinigungsqualität der Entmistungstechnik mehr an Bedeutung gewinnen.

Literatur

Steiner B., Keck M., Keller M., Weber K. (2012): Vergleich des Abflussverhaltens auf planbefestigten Laufflächen in Rinderställen, Agrarforschung Schweiz 3 (5): 258-263.

Zähner 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

Leinweber T., Zähner M., Schrade S. (2019): Bewertung eines Entmistungsroboters bei Milchvieh aus ethologischer und verfahrenstechnischer Sicht. Landtechnik 74 (3), S. 55-68

Poteko J., Zähner M., Steiner B., Schrade S. (2018): Residual soiling mass after dung removal in dairy loose housings: Effect of scraping tool, floor type, dung removal frequency and season, Biosystems Engineering 170, p. 117-129.