

## Erregerpotential in Materialanhaftungen aus Profilen von Gummistiefeln – eine Gefahrenanalyse in der Rinderhygiene

Andreas Rienhoff, Nicole Geisthardt, Elena Meininghaus, Marcus Mergenthaler, Marc Boelhauve

### Einleitung

Personen, die in rinderhaltenden Betrieben bei der Arbeitserledigung Laufflächen der Tiere betreten, tragen häufig Gummistiefel. Dies erfolgt in erster Linie zum Schutz des Menschen vor Verschmutzungen (DETER 2018). Neben dieser zweckgebundenen Nutzung, können Gummistiefel jedoch ungewollt und unbewusst als Instrument der Erregerverschleppung fungieren. So kam es über Verschleppung von Krankheitserregern der wirtschaftlich bedeutenden Infektion von BVD2 im Raum Kleve in 2012 zu Krankheitsausbrüchen, die in den betroffenen Beständen zu Tierverlusten von bis zu 60% führten. Die Infektion wurde im weiteren Verlauf am wahrscheinlichsten über Tier- und Personenkontakte in weitere Bestände übertragen (GETHMANN et al. 2013). Neben solchen gravierenden und nachvollziehbaren Ereignissen kann es über Erregerverschleppung im Betrieb auch zu schleichenden oder diffusen Krankheitsausbrüchen kommen. Daher kommt dem Abschirmen des eigenen Betriebes nach außen, im Sinne des Erhalts des innerbetrieblichen Gesundheitsstatus, eine große Bedeutung zu (BREDE et al. 2010). Gerade in sensiblen Bereichen wie der Kälberhaltung, kann ein erhöhtes Erregervorkommen, z.B. coliformer Keime zu vermehrtem Kälberdurchfall führen, wenn diese vom Kalb aufgenommen werden. Zudem kann ein hoher Gehalt dieser Erreger in der Erstversorgung Tränkemilch von neugeborenen Kälbern, deren Entwicklung in den ersten Lebenswochen stark beeinträchtigen (MERGENTHALER et al. 2017). Ein Zusammenhang zwischen einer möglichen Aufnahme von Erregern durch Futter oder Einstreu und der Beeinflussung der Tiergesundheit, lässt sich demnach herstellen. Prinzipiell kann von den Stiefeln ein hohes Keimverschleppungspotential angenommen werden (RIENHOFF et al. 2019) während die Höhe der Keimbelastung optisch nicht immer wahrnehmbar ist (RIENHOFF et al. 2021), kommt diesem Übertragungsweg eine besondere Bedeutung zu. Welche (Keim-) Gefahr dabei aus möglicherweise sich lösendem Material aus Profilen von Gummistiefeln hervorgehen kann, sollen Untersuchungen dieses Materials zeigen.

### Material und Methoden

In 45 rinderhaltenden Betrieben in NRW und Hessen mit dem Schwerpunkt der Milchviehhaltung wurden im März 2016, November 2019 und Juli 2020 101 Proben von Gummistiefeln genommen, die bei der täglichen Arbeitserledigung im Betrieb getragen wurden. Dazu

wurde das anhaftende Material der Stiefelsohle mittels sterilen Probenahmematerialien aus dem Profil der Stiefel entnommen, in einem Beutel aufgefangen und anschließend luftdicht verschlossen. Der Probeninhalt von 64 Proben wurde zudem gewogen, um eine mögliche Korrelation der Menge des entnommenen Materials mit der Keimmenge aufzustellen. Zur Bestimmung der Keimmenge wurde eine Dezimalverdünnung zur Bestimmung der Gesamtkeimzahl (Plate-Count Agar), *E. coli* und sonstige Enterobakterien (Rebecca-Agar, alle Fa. Biomerieux) erstellt und ausgewertet.

### Ergebnisse

Material aus Profilen von Gummistiefeln ist teils massiv mit Keimen kontaminiert. Der höchste Wert, der bei einer Probe nachgewiesen wurde, lag bei 488.9 Mrd. KbE/g Gesamtkeimzahl. Im Mittel wurden darin mehr als 22 Mio. KbE/g Coliforme Keime und über 90 Mio. KbE/g *E. coli* bei mehr als 90 Proben nachgewiesen (Tab.1).

Tab.1: Mittlere Keimgehalte der Materialproben aus Gummistiefelsohlen mit positivem Befund aus n=101 Proben Angaben jeweils in KbE/g.

KbE/g	Median	Mittelwert	Max.	Anzahl Proben
Gesamtkeimzahl	4.000.000.000	22.126.159.130	488.946.000.000	92
Coliforme Keime	5.400.000	22.588.729	140.000.000	99
E.coli	20.000.000	91.042.348	930.300.000	93

Dabei zeigen Werte bei der Untersuchung auf *E. coli* ein sehr hohes Erregerpotential, so dass in einer Probe mehr als 930 Mio. KbE/g nachgewiesen wurden.

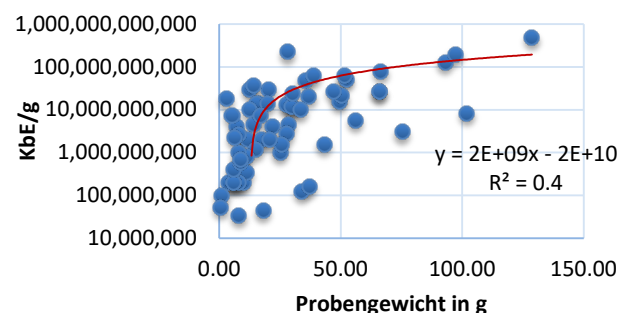


Abb. 1: Keimgehalte (Gesamtkeimzahl KbE/g) in Bezug zum Probengesamtgewicht des Materials aus (n=64) Stiefelprofilen

Die Probengewichte des entnommenen Materials aus den Profilen der Gummistiefel reichten von 0,6g bis 128g. Dabei wiesen 81% der Proben ein Probengewicht von bis zu 50g auf. Bei einzelnen Proben, mit einer geringen Menge entnommenem Material, konnte trotz geringem Probengewicht eine Keimbelastung von

mehr als 1.000.000.000 KbE/g Gesamtkeimzahl nachgewiesen werden. Mit einem r-Wert von 0,63 korreliert das Probengewicht jedoch insgesamt mit der Gesamtkeimzahl KbE/g (Abb.1).

### Diskussion

Die Profile der Gummistiefel waren im Rahmen dieser Status-quo-Analyse sehr unterschiedlich stark verschmutzt. Ob die unterschiedlichen Probengewichte in einem Zusammenhang mit der Höhe der Keimbelastung stehen, zeigt der Abgleich der Gesamtkeimzahl KbE/g zum Probengewicht der jeweiligen Probe (Abb.1). Schon geringere Dosen, als die bei dieser Untersuchung teils erhobene Keimbelastung, mit weniger als 1 Mio. *E. coli* pro oraler Aufnahme können ausreichen, um ein Kalb, welches noch nicht über eine vollständige Immunkompetenz verfügt, zu infizieren (BOELHAUVE u. MERGENTHALER 2017). Von den 93 Stiefelproben mit *E. coli* Nachweis lag bei lediglich 21 Proben der Wert unterhalb von 1 Mio. KbE/g. 72 der untersuchten Stiefelsohlen bergen eine ausreichende Keimmenge, um bei der Versorgung der Kälber, deren Gesundheitsstatus zu gefährden. Hierbei reicht der Zutritt der kalbversorgenden Person in die Kälberbox bereits aus, um über sich vom Stiefel lösenden Materials eine ausreichend hohe Erregermenge abzugeben. Werden die Stiefel zudem im gesamten Milchviehbetrieb getragen, können pathogene Erreger über die Stiefel von den Laufflächen auf die Einstreu der Liegeflächen gelangen und, je nach Pathogenität, eine Gefahr für die Eutergesundheit darstellen (WARD et al. 2002). Dabei kann es über eine gestörte Eutergesundheit zu hohen Verlusten führen (HOEDEMAKER et al. 2014).

Ein wirtschaftlicher Schaden lässt sich demnach mit dem Tragen ungereinigter Stiefel in Zusammenhang bringen. Gerade die Korrelation zwischen Probengewicht und Keimbelastung der Probe unterstreichen die Notwendigkeit einer häufigeren Reinigung des Schuhwerks, welches im Stallbereich bei der täglichen Arbeitserledigung getragen wird. Dem Reinigen der Stiefel sollte daher eine viel größere Bedeutung zukommen (RIENHOFF et al. 2019). Die Erkrankungsmöglichkeit und in Folge dessen, wirtschaftliche Einbußen in Form von therapeutisch notwendig gewordenen Medikamentengaben lassen sich dadurch reduzieren.

Die Spannweite der Gewichte des Probenmaterials, wie die Kontamination der Stiefelsohlen, deuten auf unterschiedliche Vorgehensweisen bei der Stiefelreinigung in den Betrieben hin, in denen die Proben aus den Stiefelprofilen genommen wurden. Sofern noch keine ausreichende Anzahl von Waschmöglichkeiten der Stiefel speziell in sensiblen Bereichen, wie Kälberstall, Abkalbestall und Krankenstall vorhanden sind, erscheint ein Nachrüsten von zusätzlichen Waschmöglichkeiten

in Milchviehbetrieben aufgrund der Keimdaten als besonders empfehlenswert. Bei der Planung von neuen Ställen im Rinderbereich sollte daher darauf geachtet werden, dass entsprechende Reinigungsmöglichkeiten für Schuhwerk an logistisch sinnvollen Stellen, wie z.B. Abschnittswechsel auf Basis des Tieralters, Berücksichtigung finden. Auch im Zuge eines Umbaus sollten diese Aspekte mit in die Überlegungen der Neuplanung mit einfließen. Somit stellt das Reinigen der Stiefel einen von mehreren Bausteinen dar, einem inner- und überbetrieblichen Verschleppungspotential von pathogenen Erregern und damit einem Hintergrundrauschen von Erkrankungen im Bestand vorzubeugen.

**Danksagung/Finanzierung:** Diese Arbeit wurde durch die Tierseuchenkasse NRW finanziert.

### Quellen

- BOELHAUVE, M. U. MERGENTHALER, M. (2017): Biosicherheit in Rinderhaltenden Betrieben, Deutsches Tierärzteblatt 2017;65 (11) S. 1512-17
- BREDE, W., BLAHA, T., BRANDT, H., BÜSCHER, W., HOY, S., SCHULTE-WÜLWER, J., SIEVERDING, E. und STALLOHANN, G. (2010): Tiergesundheit Schwein. Produktionelles Tiergesundheitsmanagement in der modernen Schweinehaltung. DLG-Verlag, Frankfurt
- DETER, A. (2018): Snugboot: Neuer Gummistiefel von Dunlop, <https://www.topagrar.com/technik/news/snugboot-neuer-gummistiefel-von-dunlop-10127631.html> (05.02.2019)
- GETHMANN, J., HOMEIER, T., SCHIRRMEIER, H. (2013): FLI-Tiergesundheitsbericht, Ausbrüche von BVD2 [https://www.openagrar.de/receive/openagrar\\_mods00013611](https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods00013611)
- HOEDEMAKER, M., MANSFELD, R. u. DE KRUIF, A. (2014): Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Rind, Eutergesundheit und Milchqualität
- MERGENTHALER, M., RIENHOFF, A., HECKER, O., THÖNNISSEN, A., KERSTING, G., BOELHAUVE, M. (2017): Einfluss der Keimbelastung des Kolostrums auf die Tageszunahmen von Kälbern innerhalb der ersten Lebensmonate. Notizen aus der Forschung Nr. 46/2017. Fachbereich Agrarwirtschaft, Soest
- RIENHOFF, A., MEININGHAUS, E., SCHULZE-EDDINGHAUSEN, B., MERGENTHALER, M., BOELHAUVE, M. (2019): Keimverschleppungspotential über Gummistiefel in Rinderhaltenden Betrieben in NRW. Notizen aus der Forschung Nr. 12/2019. Fachbereich Agrarwirtschaft, Soest
- RIENHOFF, A., GEISTHARDT, N., MEININGHAUS, E., MERGENTHALER, M., BOELHAUVE, M. (2021): Sauberkeitsscore von Gummistiefeln als ein Instrument der Gefährdungsbeurteilung des Erregerverschleppungspotentials in rinderhaltenden Betrieben. Notizen aus der Forschung Nr. 37/2021. Fachbereich Agrarwirtschaft, Soest
- Ward, W.R., Hughes, J.W., Faull, W.B.; Cripps, P.J., Sutherland, J.P., Sutherst, J.E. (2002): Observational study of temperature, moisture, pH and bacteria in straw bedding and faecal consistency, cleanliness and mastitis in cows in four dairy herds. The Veterinary Record, 17.08.2002, S199-206).