



„Rohmilch aus SB-Automaten – Ready to drink?“

19. Fachsymposium Lebensmittelmikrobiologie

Hintergrund und Motivation

- eine steigende Anzahl an Verbraucherinnen und Verbrauchern legt heutzutage großen Wert auf einen bewussten Lebensstil
- möglichst unbehandelte und unverarbeitete Lebensmittel aus der Region
- geschmackliche Vorteile
- ab 2016 setzen immer mehr Verbraucherinnen und Verbraucher auf Rohmilch über Automaten
- aber es gibt auch mahnende Stimmen, die im Zusammenhang mit der Direktvermarktung von Rohmilch auf eine Zunahme von LM-Infektionen durch deren Verzehr warnen



Eigene Abbildung

Ziel des Projekts ist eine deutschlandweite Erhebung der **wirtschaftlichen Bedeutung** der Ab-Hof Vermarktung von Rohmilch unter besonderer Berücksichtigung **technologischer** und **lebensmittelhygienischer** Aspekte mit den folgenden Schwerpunkten:

- Beurteilung des Marktpotenzials der Direktvermarktung unter Berücksichtigung variierender Rahmenbedingungen
- Bewertung der mikrobiologischen Sicherheit und Qualität der Rohmilch
- Erhebung technologischer Aspekte und Bewertung möglicher Auswirkungen auf die Rohmilchqualität sowie Optimierung des Automatenbetriebs



Partner im Verbundprojekt MILQMAT



Institut für Mikrobiologie
und Biotechnologie

Jan Kabisch
Christina Böhnlein
Jannike Loop
Stefanie Gieschler-
Lübbehüsen



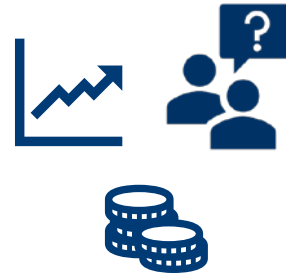
Bayerische Landesamt
für Gesundheit und
Lebensmittelsicherheit

Mareike Wenning



Institut für Agrarpolitik
und Landwirtschaftliche
Marktlehre

Dominik Baaken
Sebastian Hess



Chemisches- und
Veterinäruntersuchungs-
amt Stuttgart

Helene Oberreuter

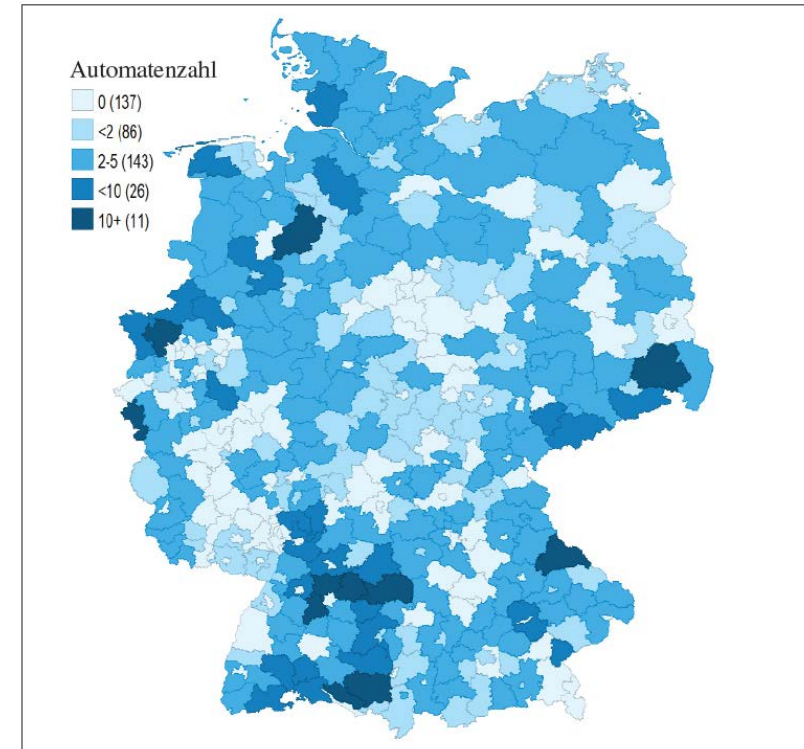


Auswahl der Milchtankstellen

- Abfrage aller gemeldeten Ausgabeautomaten auf Landkreisebene (n=849; Stand 2019)

→ **Schwerpunkte im Nordwesten und Südwesten**
- repräsentative Stichprobenauswahl unter Berücksichtigung weiterer Faktoren (Lage, Verkehrsanbindung, Bevölkerungsstruktur, Einkommenshöhe, Viehdichte etc.)

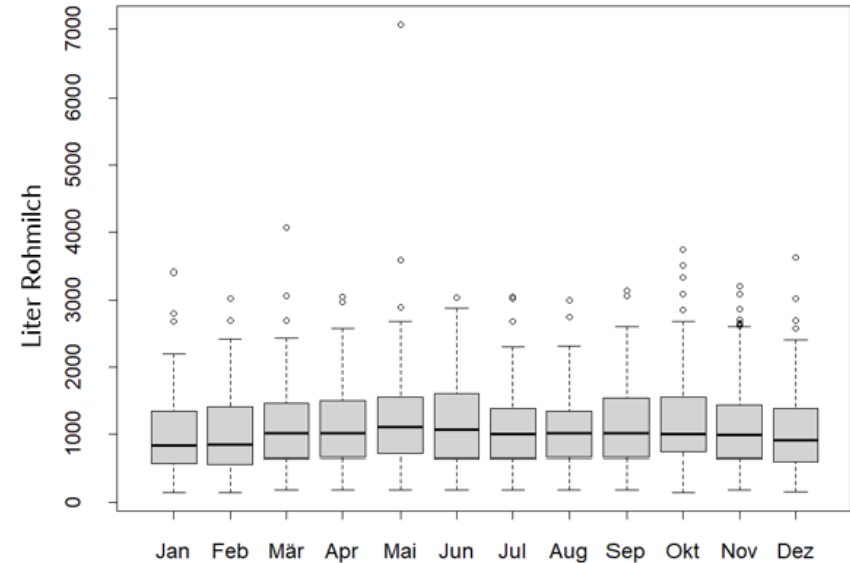
→ **289 Automaten in ganz Deutschland**



Anzahl Rohmilchautomaten 2019 in Kreisen und kreisfreien Städten
(Baaken et al., 2021)

Rohmilchabsatz

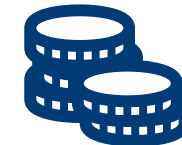
- Daten von 154 Erzeugern verarbeitet und analysiert
- ca. **14.505 Liter pro Automat pro Jahr** mit Schwankungen von 2.200 bis 70.000 Liter pro Jahr, das entspricht **6 bis 190 Liter pro Tag**
- Absatzmenge ist über die Jahre konstant
- keine signifikanten Absatzunterschiede zwischen Bundesländern bzw. Kreisen und kreisfreien Städten
- Minimale Unterschiede in Hinblick auf den monatlichen Absatz
- **Jährlicher Absatz von ca. 12,3 Mio. Liter Rohmilch**, was ca. 0,4 % der deutschen Milchproduktion entspricht

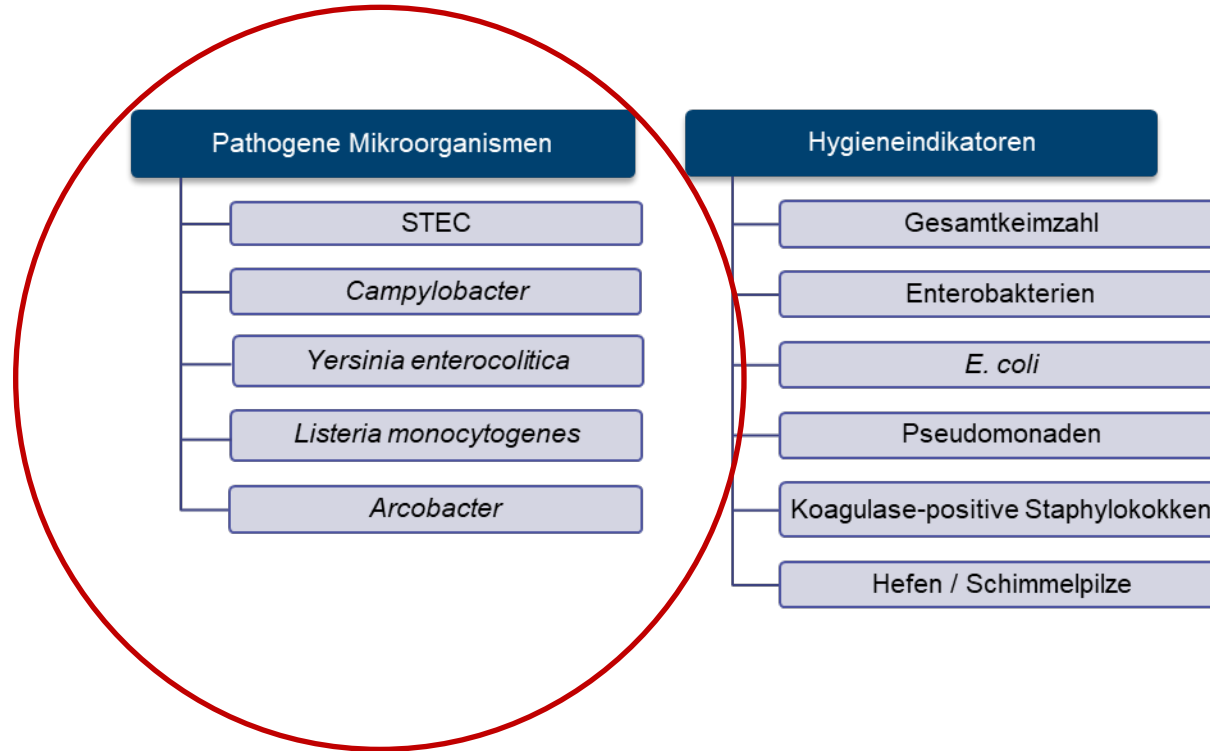


Monatlicher Rohmilchabsatz 2019 (n=154 Ausgabeautomaten)
(Baaken et al., 2021)

Identifizierung von Faktoren, die den Rohmilchabsatz beeinflussen

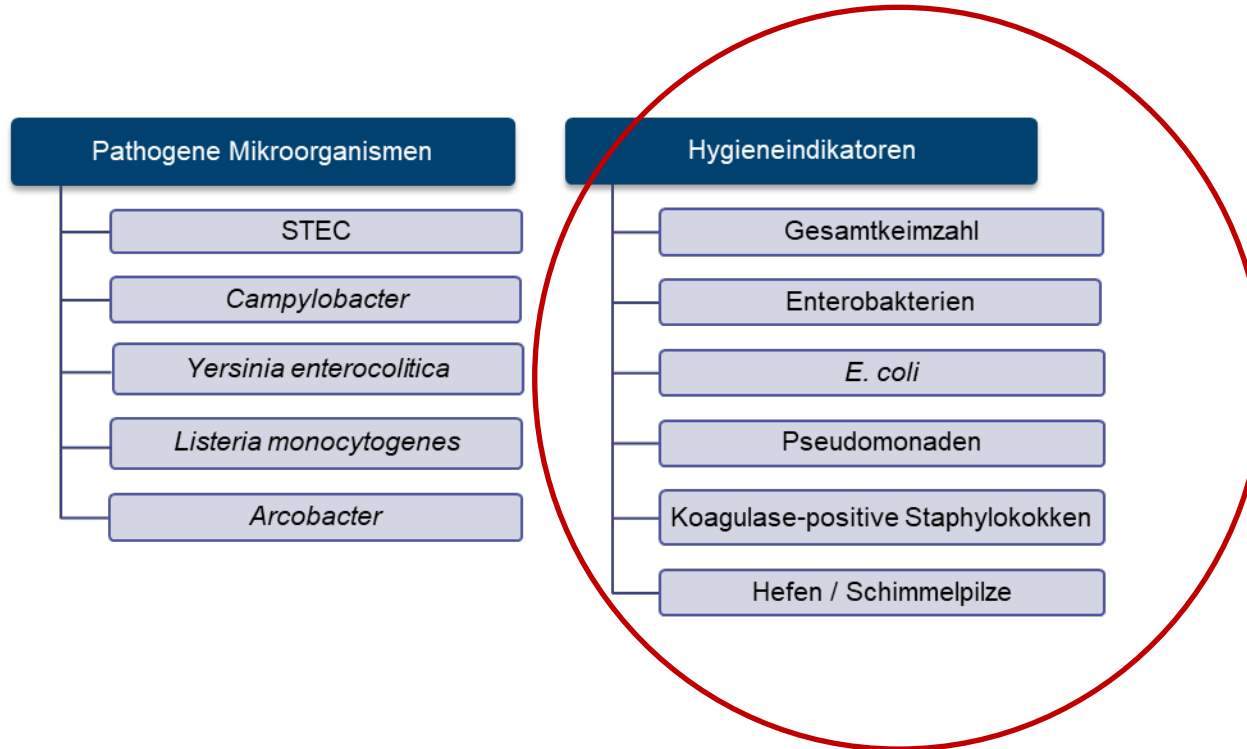
- Standort und Werbemaßnahmen haben einen signifikant positiven Effekt auf den Absatz
 - die Bevölkerungsdichte der Gemeinde
 - gute Verkehrsanbindung
 - Pendelverkehr
 - Hofläden
 - Werbung über Schilder
- Keinen positiven Effekt auf den Absatz haben
 - Einkommen im Kreis
 - Tourismusgebiet
 - Öffnungszeiten
 - Werbung über soziale Medien



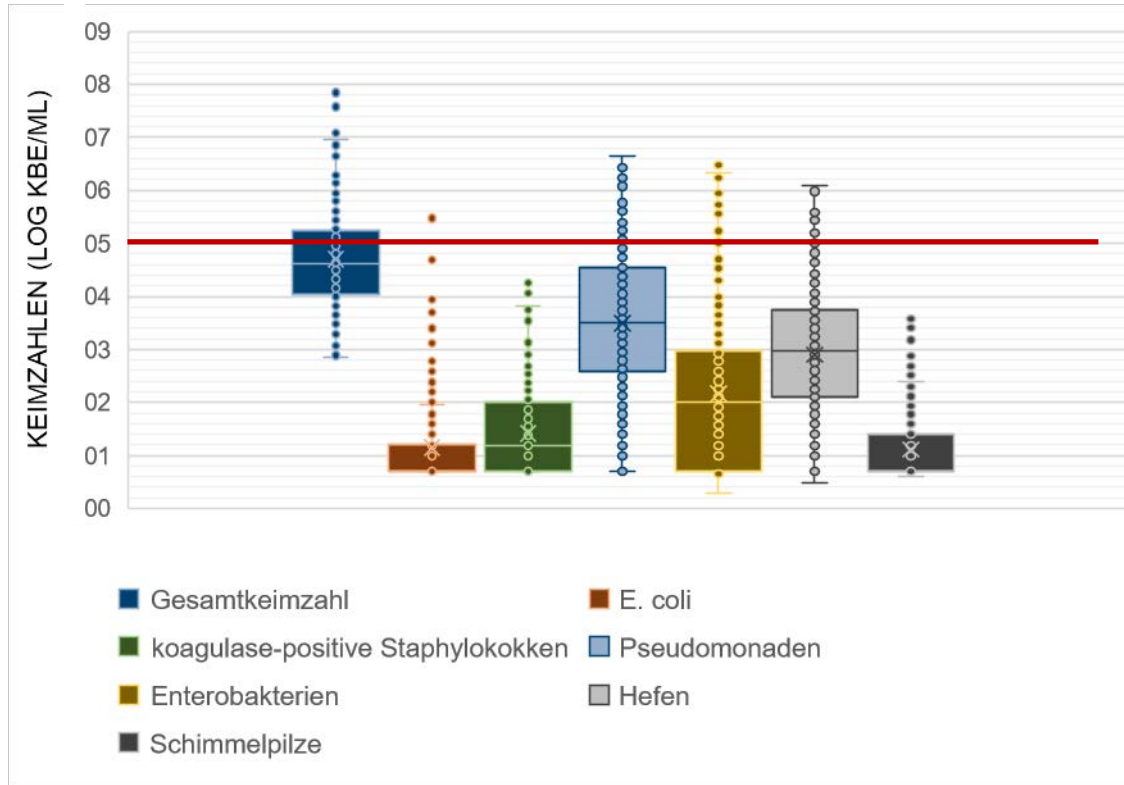


Pathogene Mikroorganismen in Rohmilch

<i>Arcobacter butzleri</i>	(n: 1/224 – 0,45 %)
<i>Yersinia enterocolitica</i> O:9	(n: 2/287 – 0,7 %)
<i>Campylobacter jejuni</i>	(n: 3/287 – 1,05 %)
<i>Listeria monocytogenes</i>	(n: 12/287 – 4,18 %) Ergänzung: < 100 KbE/ml
Shigatoxin-bildende <i>E. coli</i>	(n: 27/287 – 9,41 %) PCR der Abschwemmung -positiv 5 x Isolat gewonnen



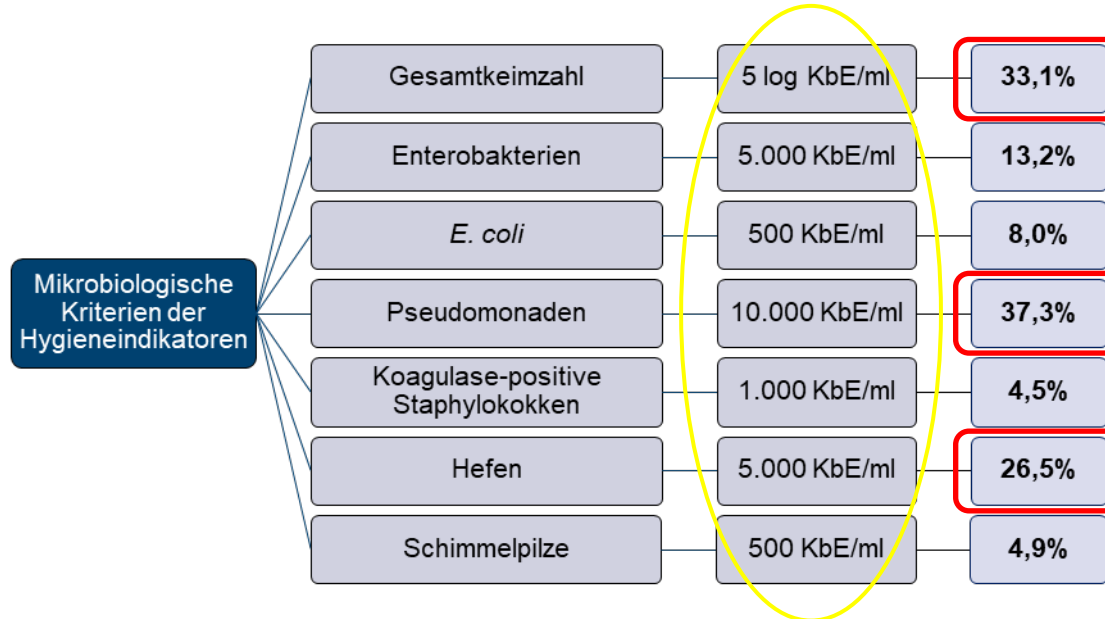
Hygieneindikatoren



n = 287

(BB, BE, BW, BY, HB, HE,
MV, NI, NW, RP, SL, SN, ST,
SH)

Auswertung der Hygienefaktoren



Mikrobiologische Kriterien der Hygieneindikatoren anhand der Häufigkeitsverteilungen sowie nach Pöther et al. (2019) und Böhnlein et al. (2021) und prozentuale Darstellung der Rohmilchproben, die über dem jeweiligen Kriterium liegen

Lessons learned

- die **mikrobiologische Qualität** der **Rohmilch** ist grundsätzlich befriedigend bis ausreichend
- **regelmäßiger Nachweis** von **Pathogenen**
 - STEC, *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolytica*, *Acrobacter butzleri* und *Listeria monocytogenes*
 - Präsenz von nicht-kultivierbaren Pathogenen ist nicht auszuschließen
- **kein Nachweis** von **Antibiotika-Rückständen** in den untersuchten Proben
- Hinweis „**Milch vor dem Verzehr abkochen**“ unbedingt befolgen

Hygieneanalysen vor Ort

- Allgemeines
- Intensivbeprobungen
 - ✓ Beprobung der Rohmilch
 - ✓ Beprobung des Innenraumes
 - ✓ Beprobung des Reinigungswassers
- Reinigungsbeprobungen
 - ✓ Befragung des Betreibers
 - ✓ Beprobung des Automaten und der Begleitung des Reinigungsprozesses
 - ✓ Beprobung der Rohmilch



**Ziel: Identifizierung von
möglichen äußeren Einflüssen**



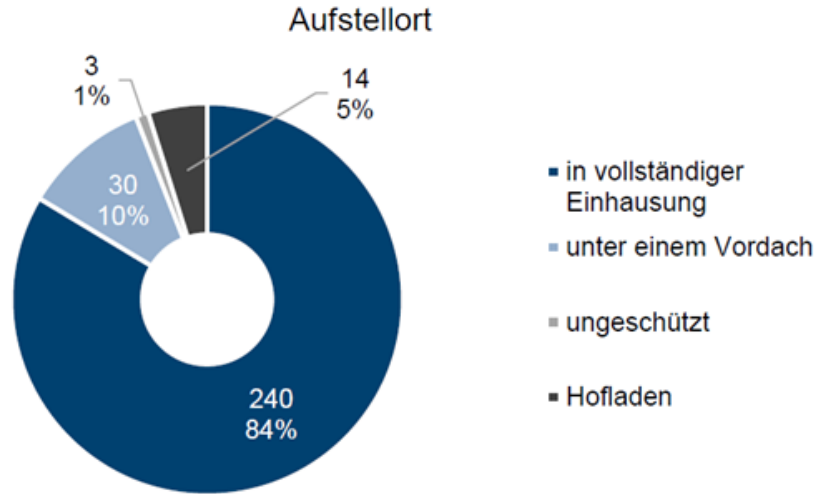
**Ziel: Identifizierung von
möglichen Hygienearisiken**



**Ziel: Handlungsempfehlungen
zur Qualitätsverbesserung**



Automatensystem - Aufstellort



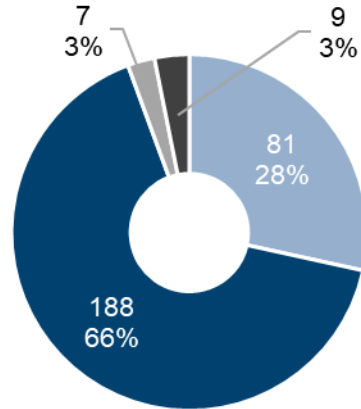
Anzahl und prozentuale Verteilung der unterschiedlichen Aufstellungsorte der Rohmilchautomaten (n=287)



Eigene Abbildungen



Automatensystem - Hersteller



- Brunimat
- Risto
- Millymat
- Sonstige



Eigene Abbildungen



Homepage: millymat®



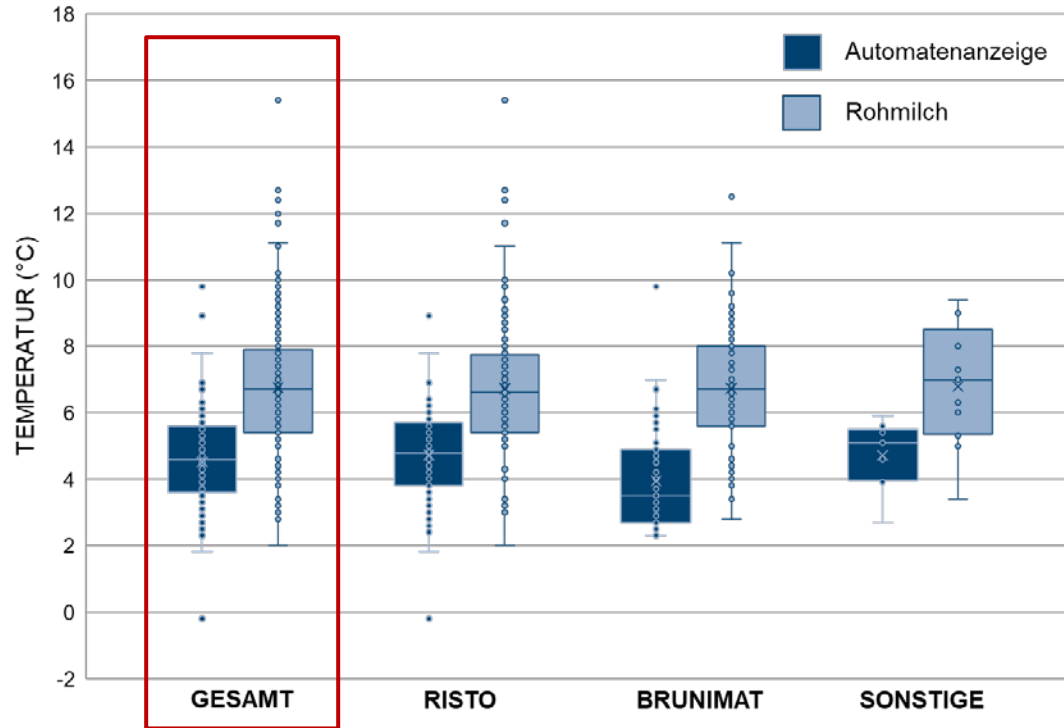
Eigene Abbildung



Eigene Abbildung



Automatensystem - Temperaturen



Vergleich der am Automaten (n=224) angezeigten Temperaturen (dunkelblau) und der in der Rohmilch gemessenen (hellblau)



Untersuchung des Automaten

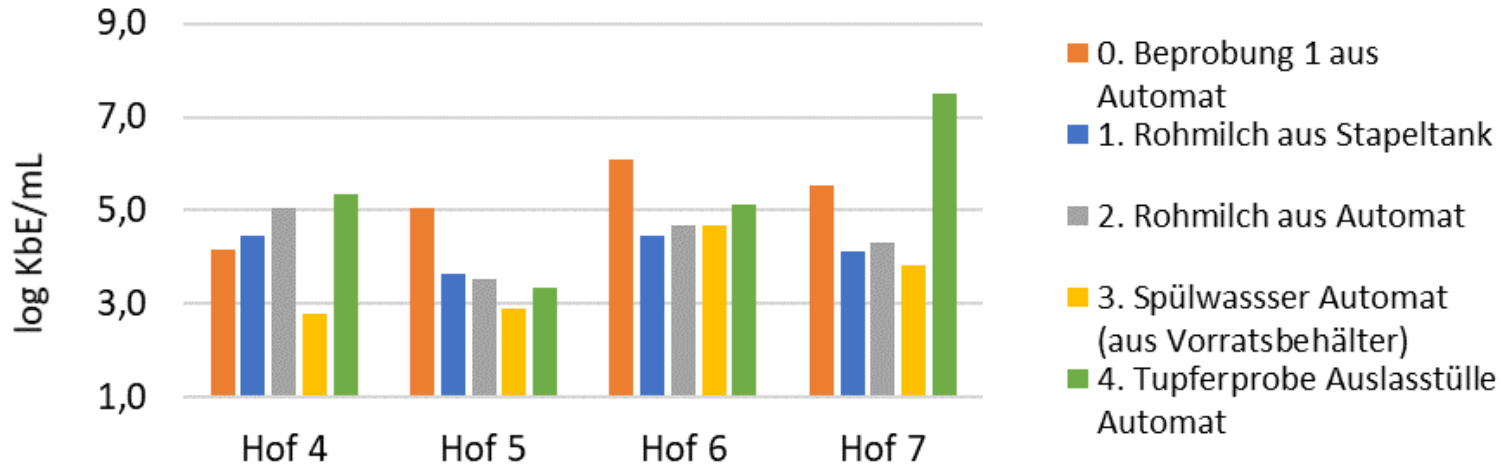
- Beprobung der Rohmilch
- Beprobung des Innenraumes
- Beprobung des Reinigungswassers



Eigene Abbildungen



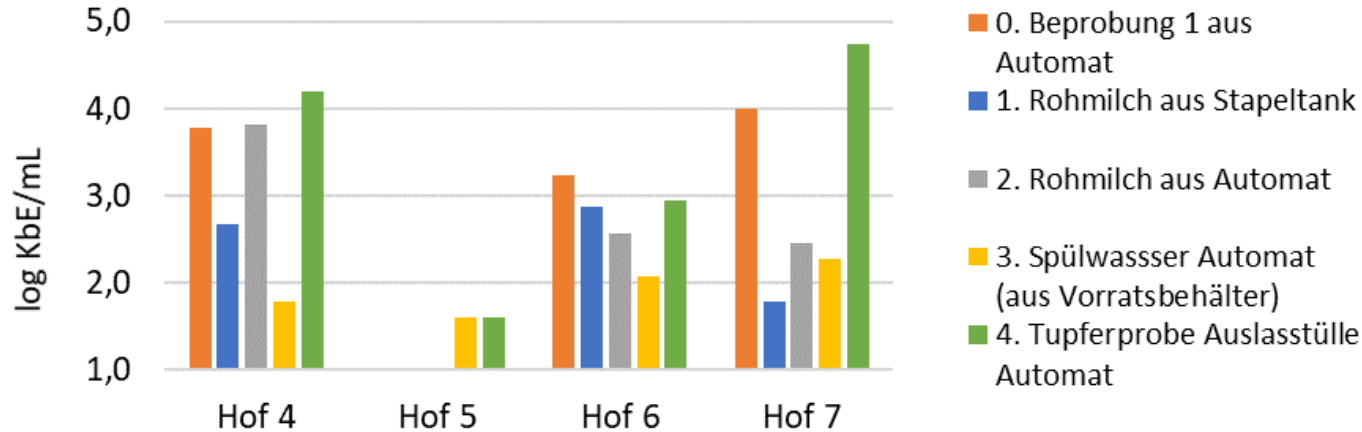
Intensivbeprobungen - Gesamtkeimzahl



Ergebnisse der Untersuchungen für vier Höfe auf die Gesamtkeimzahl, Hefen und Pseudomonaden als Hygieneindikator



Intensivbeprobungen - Hefen



Ergebnisse der Untersuchungen für vier Höfe auf die Gesamtkeimzahl, Hefen und Pseudomonaden als Hygieneindikator

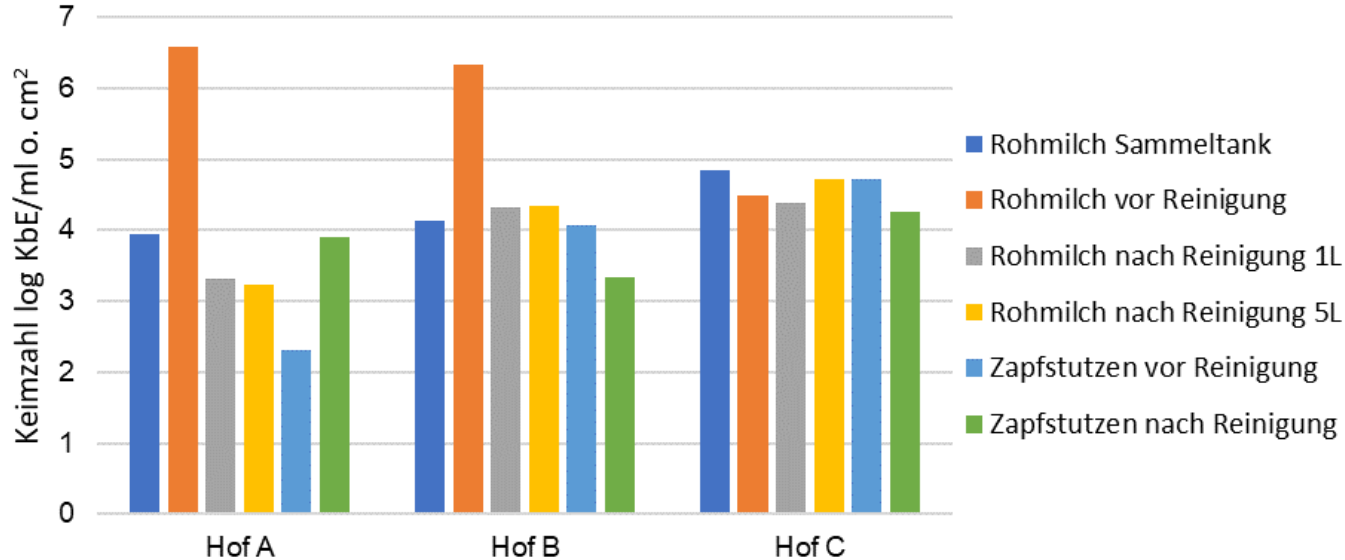
Reinigungsbeprobungen

- Beprobung des Automaten (Schläuche, Schlauchverbindungen, Innenraum, Rohmilch etc.)
- Begleitung des Reinigungsprozesses
- Ermittlung des Anpassungsbedarfs hinsichtlich der Anforderungen der DIN-Norm 10541
- Befragung des Betreibers
 - ✓ Arbeitsabläufe
 - ✓ Reinigung
 - ✓ Temperatur



Eigene Abbildungen

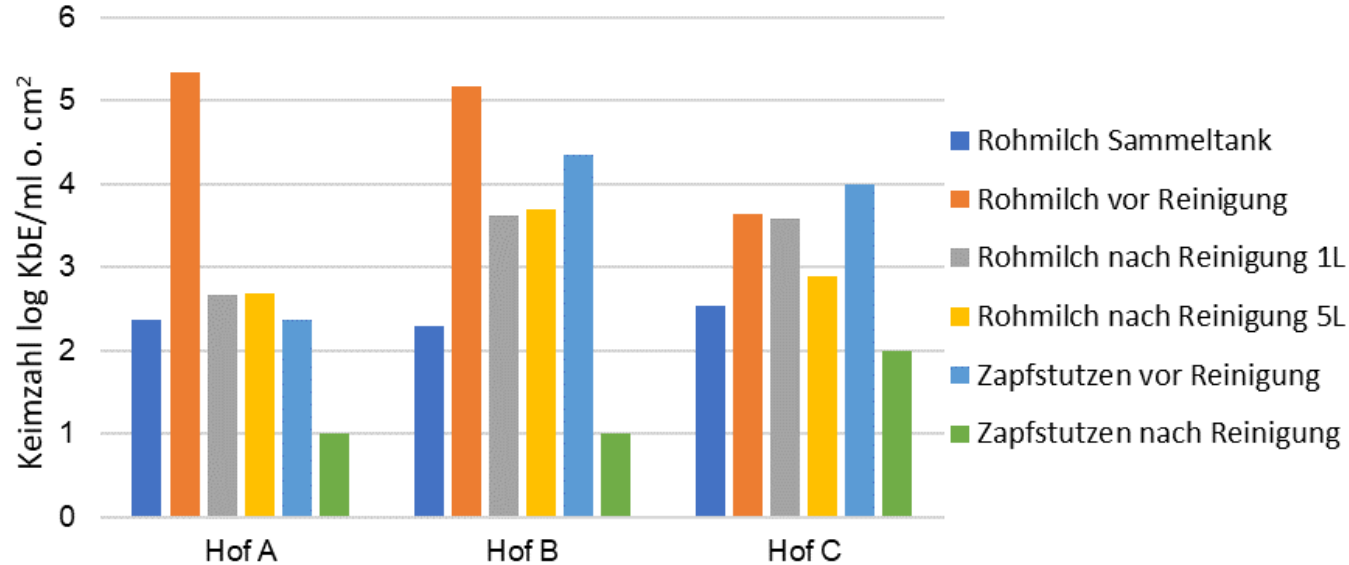
Reinigungsbeprobungen - Gesamtkeimzahl



Stufenkontrollen - Aerobe mesophile Gesamtkeimzahlen (GKZ) an verschiedenen Probenahmepunkten auf drei exemplarisch ausgewählten Betrieben (A, B, C)



Reinigungsbeprobungen - Pseudomonaden



Stufenkontrollen - Pseudomonadenzahl an verschiedenen Probenahmepunkten auf drei exemplarisch ausgewählten Höfen (A, B, C)



Lessons learned

- Befüllung des Milchbehälters ausschließlich mit **gekühlter** Rohmilch
- **Spülwasservorratsbehälter** ist ein **mikrobiologischer „Hot spot“**, der unbedingt in die tägliche Reinigung zu integrieren ist
- **Schlauchverbindungen** sind schwer zu reinigen → **Biofilmbildung**, ein regelmäßiger Austausch wird daher dringend empfohlen
- **Umsetzung der „neuen“ DIN 10541 „Lebensmittelhygiene - Milchausgabeautomaten – Hygieneanforderungen“** bei bestehenden Automaten **wird als schwierig angesehen**
 - Spülwassertemperatur/Standort
 - geschlossenes Rührwerk
 - Schlauchverbindungen/Austausch
 - vermtl. erst mit Ersatz/Austausch des bestehenden Automaten

Vielen Dank für die Unterstützung

- **Milcherzeugervereinigung Schleswig Holstein e.V.**
- **Deutscher Bauernverband e.V.**
- **Landesvereinigung der Milchwirtschaft Niedersachsen e.V.**
- **Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart (CVUA)**
 - Sächsisches Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft, Referat 35 (Tierische Erzeugung)
 - Landesamtes für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei MV, Lebensmittelhygienischer Dienst



Die Förderung erfolgt aus Mitteln des Zweckvermögens des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank und wurde fachlich begleitet durch die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE).



Vielen Dank!

Max Rubner-Institut

Dr. Christina Böhnlein, Jannike Loop, Dr. Stefanie Gieschler-Lübbehusen, Sönke Matzen, Dr. Karin Knappstein, Yvonne Wölk, Svenja Feuerhahn, Marie-Kristin Schrader, Maren Schmidt, Morten Bratschke, Dr. Gregor Fiedler, Katja Magnussen, Imke Wahl, Frauke Repenning, Marlene Keller, Jana Koch, Petra Wundram, Petra Horn, Janne Türk, Dr. Philipp Hammer, Gudrun Ülker-Behrendts, Prof. Charles Franz, Elke Steffen, Gisela Paasch, Bozena Grümmer, Reisestelle MRI, FG32

Kooperationspartner

Prof. Sebastian Hess (Universität Hohenheim)
Dominic Baaken (Universität Hohenheim)
Katharina Labohm (CAU-Kiel)
PD Dr. Mareike Wenning (LGL)
Dr. Helene Oberreuter (CVUA)