

Kritische Punkte bei der Abgabe von Milch über Milchtankstellen

Dirk Krowas
MLUA Oranienburg e.V.

08.10.2021, Erfurt

Kritische Punkte bei der Abgabe von Milch über Milchtankstellen

Gliederung

- Einführung
- Projektvorstellung
 - „Erfassung und Monitoring des Hygienestatus von Rohmilch und pasteurisierter Milch aus Brandenburger Milchtankstellen“
- Ermittlung kritischer Punkte

Angebotsformen von Milch

- Konsumfertige Milch
 - Vorzugsmilch (Rohmilch in Verpackung)
 - Wärmebehandelte Milch (u.a. pasteurisierte Milch, ESL-Milch, H-Milch)

- Rohmilch ab Hof (unbehandelte Milch)
 - Gesetzlich nicht für den direkten Konsum zulässig



Rechtliche Grundlagen – Rohmilch ab Hof

- Kein Lebensmittel
- Nach § 17 (4) der Tier-LMHV darf Rohmilch als „Milch ab Hof“ abgegeben werden, wenn
 - die Abgabe im Milcherzeugungsbetrieb erfolgt.
 - die Rohmilch im eigenen Betrieb gewonnen und behandelt wurde.
 - die Rohmilch am Tag der Abgabe oder am Tag zuvor gewonnen wurde.
 - an der Abgabestelle gut sichtbar und lesbar der Hinweis "**Rohmilch, vor dem Verzehr abkochen**" angebracht ist.
 - die Abgabe von Rohmilch zuvor der zuständigen Behörde angezeigt worden ist.

Rechtliche Grundlagen – wärmebehandelte Milch

- Nach Verordnung (EG) Nr. 853/2004* sind die Anforderungen für Lebensmittel in hermetisch verschlossenen Behältern** einzuhalten:
 - Erhitzung bei definierter Temperatur-Zeit-Kombination
 - Während des Prozesses darf das Erzeugnis nicht kontaminiert werden
 - Die Lebensmittelunternehmer müssen regelmäßig die wichtigsten Parameter (insbesondere Temperatur, Druck, Versiegelung und Mikrobiologie) überprüfen
 - Das angewandte Verfahren sollte international anerkannten Verfahren entsprechen (z. B. Pasteurisierung, UHT, Sterilisierung oder jede Wärmebehandlung mit gleicher Wirkung).

* Verordnung (EG) Nr. 853/2004 (Anhang III Abschnitt IX Kapitel II Teil II)

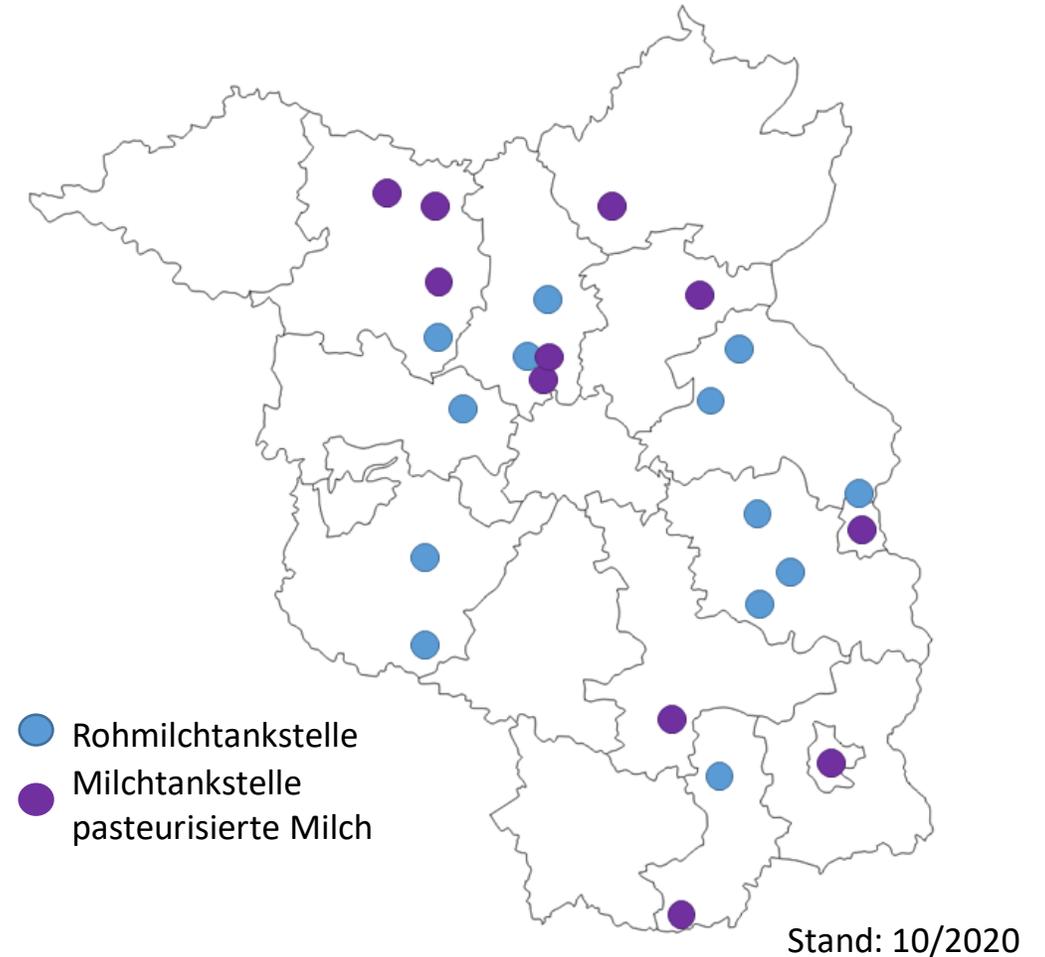
** Verordnung (EG) Nr. 852/2004 (Anhang II Kapitel XI)

Monitoring Hygienestatus Milchabgabeautomaten

Projektarbeiten 2017/ 2018 sowie 2020

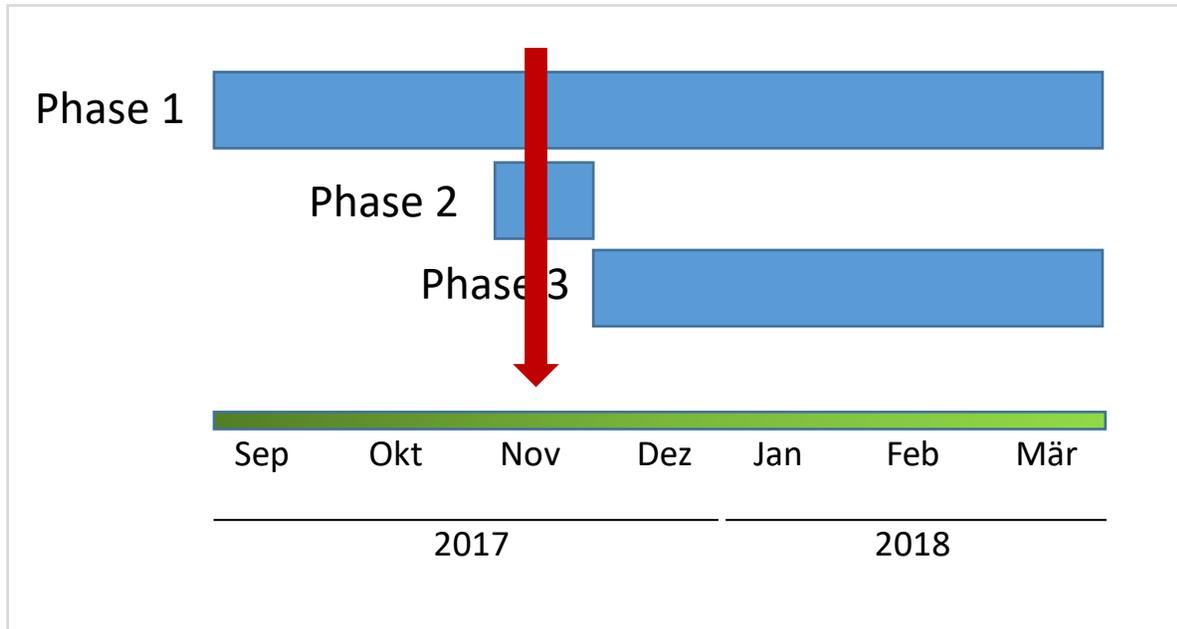
Milchtankstellen in Brandenburg

- Anzahl steigt immer weiter
- Gründe:
 - Milchpreis
 - Kundenakquise
 - Kundenbindung
- Einfache Vermarktungsform
- Kein Vorzugsmilchbetrieb mehr in Brandenburg



Brandenburger Milchtankstellen 2017/ 2018

- „Erfassung und Monitoring des Hygienestatus von Rohmilch und pasteurisierter Milch aus Brandenburger Milchtankstellen“



- Phase 1: Probenahme und Untersuchung
- Phase 2: Abfrage technischer Details (Automatentyp, Reinigungsintervalle, ...)
- Phase 3: Beratung

Monitoring Hygienestatus Milchabgabeautomaten Projekt 2017/2018

- 20 pasteurisierte Milchproben aus 7 Zapfautomaten
- 41 Rohmilchproben aus 11 Milch-ab-Hof-Zapfautomaten
- Entnahmezeitraum: September/ Oktober 2017
- Entnahmestelle: Zapfstelle des Automaten
- Ständige Kühlung
- Untersuchungsbeginn <24 Stunden



Monitoring Hygienestatus Milchabgabeautomaten Projekt 2020

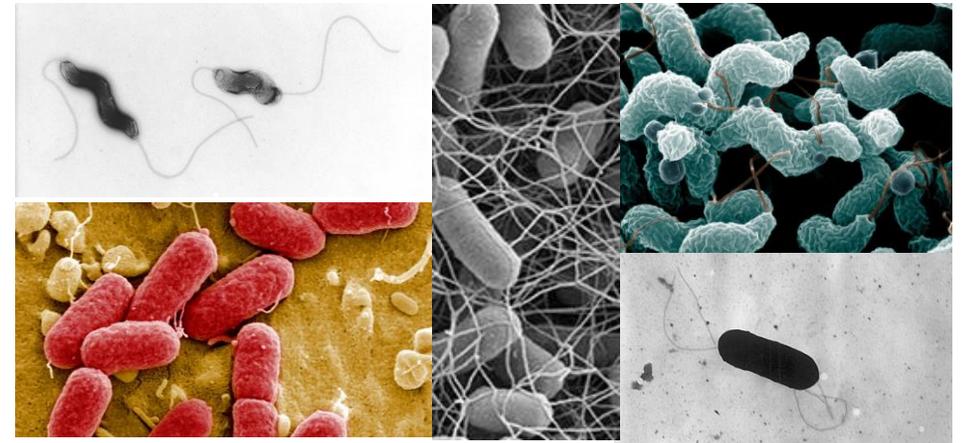
Überprüfung des mikrobiellen Status

- 2 Touren mit je
 - 13 Rohmilchtankstellen (25 Proben)
 - 7 Tankstellen mit pasteurisierter Milch (14 Proben)
- Sommermonate (Juli, August)
- 2 Betriebe im Anschluss mit täglicher Beprobung über eine Woche

Projekt: Brandenburger Milchtankstellen - Parameter

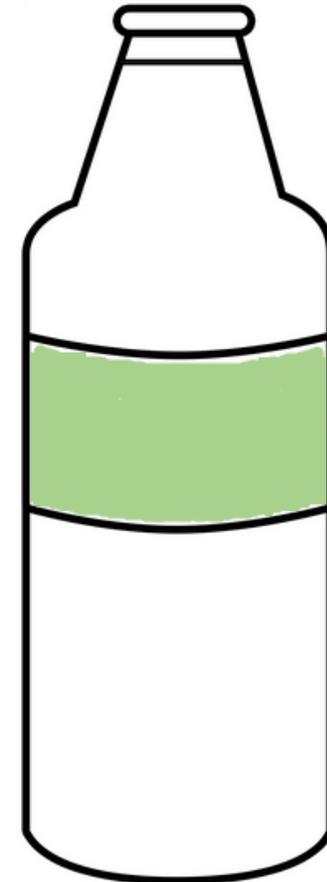
- Hygieneparameter Rohmilch & pasteurisierte Milch
 - Keimzahl bei 30°C
 - Keimzahl bei 21°C
 - Enterobacteriaceae
 - Pseudomonaden
 - Koagulasepositiven Staphylokokken
 - Hemmstoffe (Rohmilch) & alkalische Phosphatase (pasteurisierte Milch)

- Pathogennachweis bei Rohmilch
 - *Campylobacter*
 - *Salmonella*
 - Verotoxin-bildende *E. coli* (VTEC)
 - *Listeria monocytogenes*



Projekt: Brandenburger Milchtankstellen

– pasteurisierte Milch



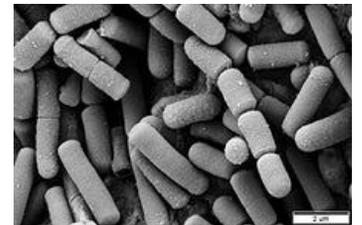
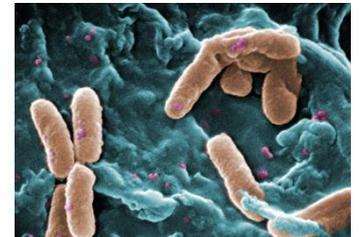
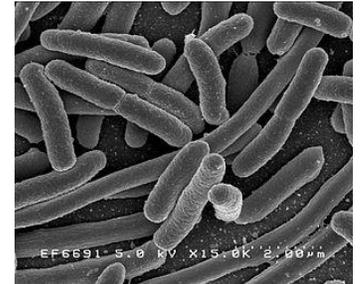
Projekt: Brandenburger Milchtankstellen – Parameter 1

- Hygieneindikatoren, **pasteurisierte Milch**

Parameter pasteurisierte Milch	Sagt etwas aus über	Grenzwert (KbE/ml)	nach
Keimzahl bei 30°C	Melkhygiene, Kühlkette, Prozesshygiene, ...	30.000	alte MilchVO
Keimzahl bei 21°C	Psychrotrophes Potential	50.000	alte MilchVO
Zahl der Enterobacteriaceae	Prozesshygiene, Rekontamination	10	VO (EG) 2073/2005
Koagulasepositive Staphylokokken	Personalhygiene, Rekontamination	10	MLUA-intern

Kältetolerante Mikroorganismen

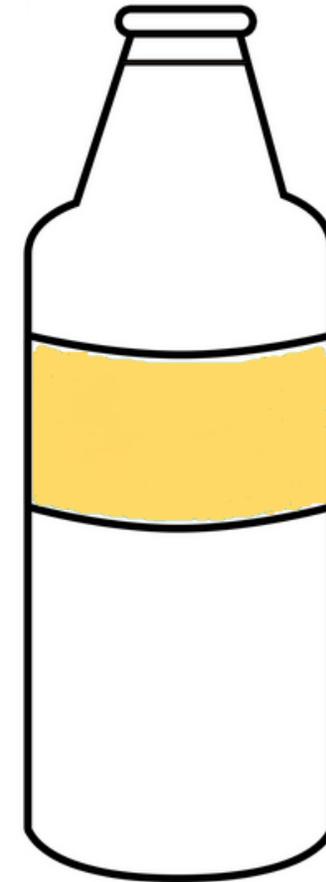
- Psychrotrophe Mikroorganismen
- Wachstumsoptimum im mesophilen Bereich (20-42°C), vermehrungsfähig <7°C
- Haltbarkeitslimitierend
- >100.000 KbE/ml → sensorischen Abweichungen
- Hygieneparameter
- Pseudomonaden, Listerien, *Paenibacillus*, *Bacillus cereus*-Gruppe, Enterobakterien (*Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia*, *Hafnia*, *Klebsiella*, *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*)



Quelle: Food Safety Information Council, Food Poison Journal, Wikipedia

Projekt: Brandenburger Milchtankstellen

– Rohmilch



Projekt: Brandenburger Milchtankstellen – Parameter 2

- Hygieneindikatoren, **Rohmilch**

Parameter pasteurisierte Milch	Sagt etwas über	Grenzwert (KbE/ml)	nach
Keimzahl bei 30°C	Milchgüte, Melkhygiene, Kühlkette, Prozesshygiene, ...	100.000	VO (EG) 853/2004
Keimzahl bei 21°C	Psychrotrophes Potential	100.000	MLUA-intern
Zahl der Enterobacteriaceae	Melkhygiene, Prozesshygiene, R&D-Indikator	5.000	MLUA-intern
Koagulasepositive Staphylokokken	Tiergesundheit, Personalhygiene	500	MLUA-intern

Monitoring Hygienestatus Milchabgabeautomaten

Ergebnisse

Monitoring Hygienestatus Milchabgabeautomaten

Abgabe von pasteurisierter Milch

Parameter	Beprobung 2017/2018		Beprobung 2020	
	Proben	n (Proben Keimgehalt > Kennzahl)	Proben	n (Proben Keimgehalt > Kennzahl)
Keimzahl 30°C	20	7 (35%)	14	3 (21%)
Keimzahl 21°C	20	6 (30%)	-	-
<i>Enterobacteriaceae</i>	20	17 (85%)	14	7 (50%)
<i>E. coli</i>			14	4 (29%)
Pseudomonaden	-	-	14	9 (64%)
Koagulasepositive Staphylokokken	20	0	14	2 (14%)

Monitoring Hygienestatus Milchabgabeautomaten Projekt 2017/2018

- Hygieneindikatoren, **pasteurisierte Milch**

Parameter	n (Probenzahl)	n (Proben Keimgehalt > Kennzahl)	mittlerer Keimgehalt Proben (KbE/ml)	Interne Kennzahl (KbE/ml)
Keimzahl 30°C	20	7 [35%]	340.000	30.000 *
Keimzahl 21°C	20	6 [30%]	255.000	50.000 *
<i>Enterobacteriaceae</i>	20	17 [85%]	7.000	10 **
Koagulasepositive Staphylokokken	20	0	0	10

* alte MilchVO
** VO (EG) 2073/2005

- ~30% Keimzahl 21°C > 50.000 Keime/ml past. Milch
- ~**85%** Enterobakterien > 10 Keime/ml past. Milch

DIN/ISO-Methoden, klassische Mikrobiologie

Abgabe von Rohmilch

Parameter	Beprobung 2017/2018		Beprobung 2020	
	Proben	n (Proben Keimgehalt > Kennzahl)	Proben	n (Proben Keimgehalt > Kennzahl)
Keimzahl 30°C	41	18 (44%)	25	13 (52%)
Keimzahl 21°C	41	10 (24%)	-	-
<i>Enterobacteriaceae</i>	41	9 (22%)	25	8 (32%)
<i>E. coli</i>	-	-	25	1 (4%)
Pseudomonaden	-	-	25	15 (60%)
Koagulasepositive Staphylokokken	41	0	25	1 (4%)
Pathogene	41	11 (27%)	25	8 (32%)

Monitoring Hygienestatus Milchabgabeautomaten Projekt 2017/2018

- Hygieneindikatoren, **Rohmilch**

Parameter	n (Probenzahl)	n (Proben Keimgehalt > Kennzahl)	mittlerer Keimgehalt Proben (KbE/ml)	Interne Kennzahl (KbE/ml)
Keimzahl 30°C	41	18 [44%]	6.900.000	100.000 *
Keimzahl 21°C	41	10 [24%]	5.700.000	100.000
<i>Enterobacteriaceae</i>	41	9 [22%]	830.000	5.000
Koagulasepositive Staphylokokken	41	0	<20	500

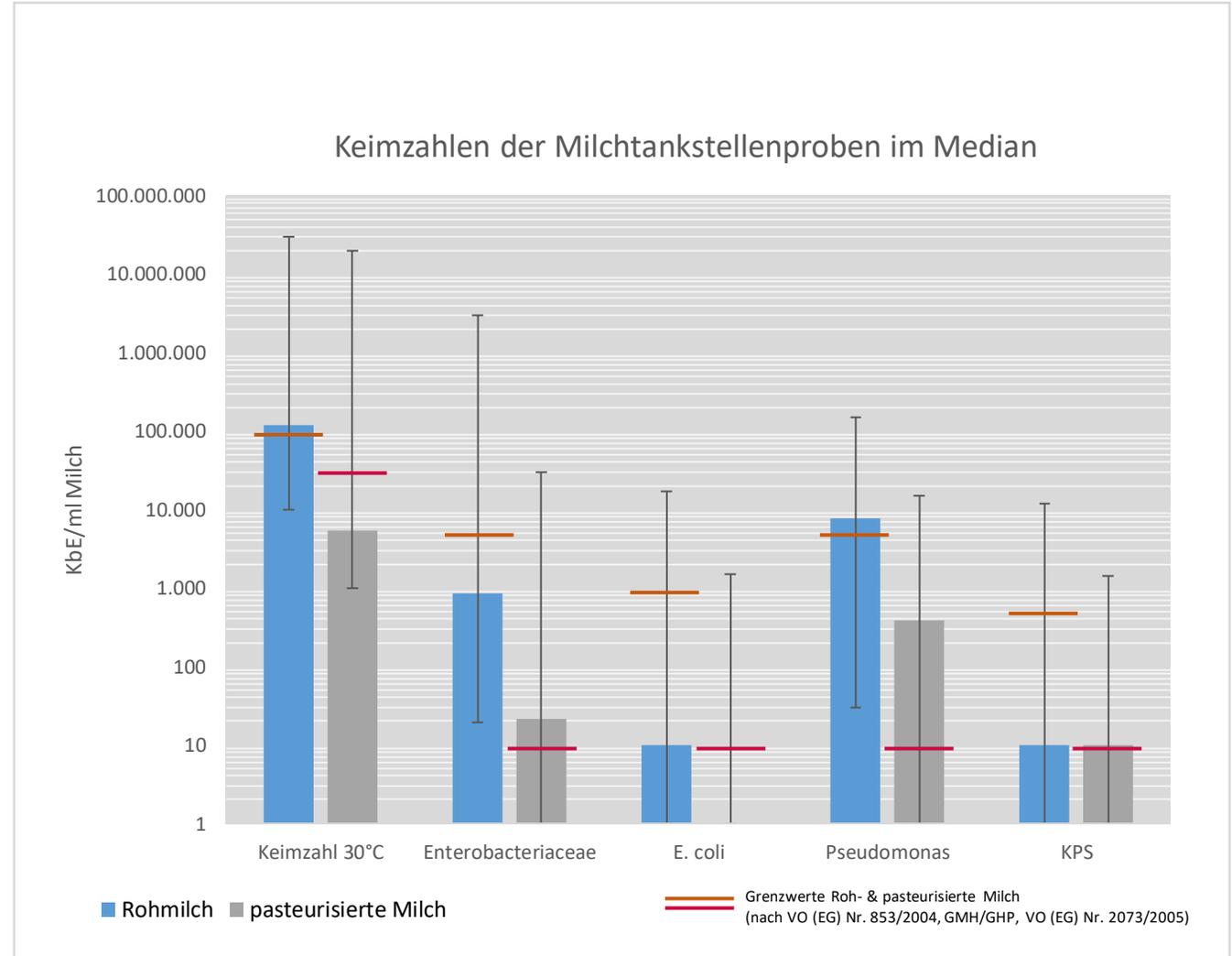
* VO (EG) 853/2004

- ~**44%** Keimzahl > 100.000 Keime/ml Milch
- 4 von 11 Betrieben → geom. Mittel aus 2 Monaten > 100.000 Keime/ml

DIN/ISO-Methoden, klassische Mikrobiologie

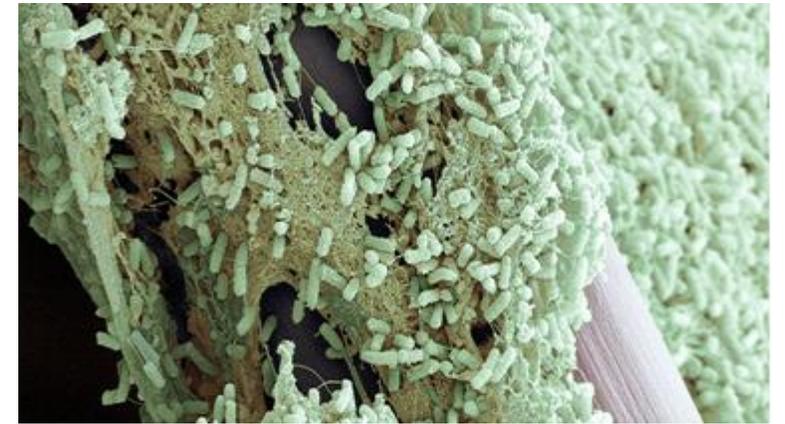
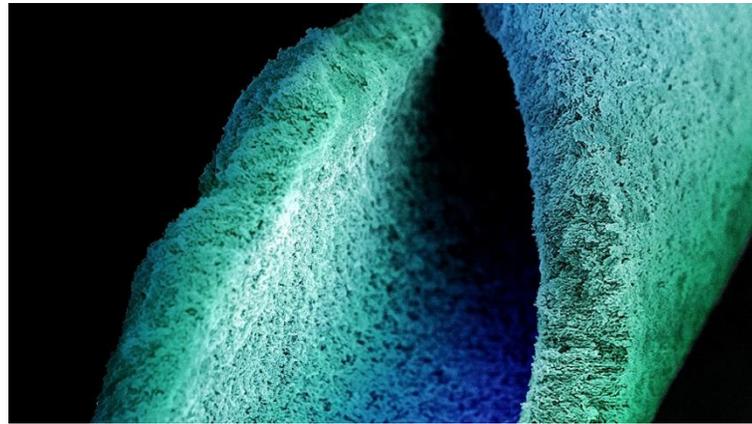
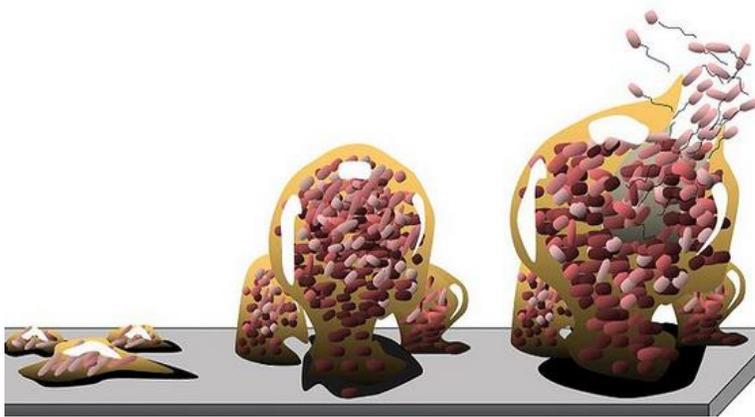
Monitoring Hygienestatus Milchabgabeautomaten Projekt 2020

- Durchschnittswerte (Median) mit Niedrig- und Höchstwerten
- Besonders die Keimzahl 30°C und Pseudomonaden mit erhöhten Werten
- Etwa 25% der Milchtankstellen sind hygienisch einwandfrei
- Etwa 50% der Milchtankstellen sind bei ≥ 3 Parametern über den Grenzwerten!



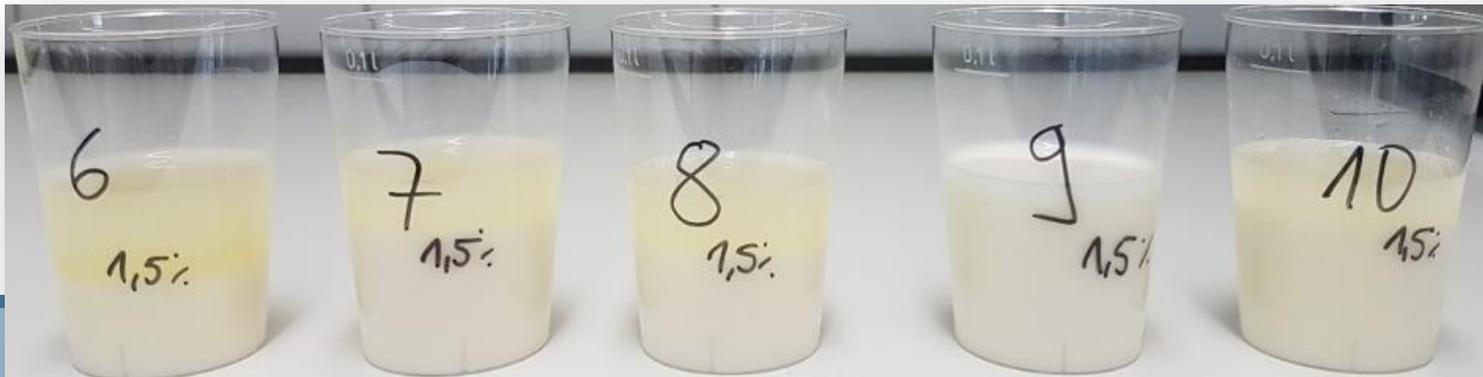
Pseudomonaden als dominierende Rekontaminanten der Frischmilchherstellung

- Bewegliche Stäbchenbakterien
- Starke lipolytische und proteolytische Aktivität
- In der Lage sich an Grenzflächen anzusiedeln und Biofilme zu bilden
- Biofilme: Schleimschicht, in die Mikroorganismen eingebettet sind (Belag)
- Häufigster Rekontaminationskeim in wässrigen Systemen



Charakterisierung von *Pseudomonas*-Isolaten

Kategorie 1	<p>deutlich ausgeprägte Abweichungen im Geruch und Aussehen innerhalb von 5d: Fett-Eiweißflockung bis hin zur kompletten Dicklegung mit Molkeabsatz im pH-Bereich 6,4- 6,5 stark ausgeprägte Fehleraromen: fruchtig, erdbeerähnlich (<i>Ps. fragi</i>), stallig (<i>Ps. koreensis</i>), ranzig, dumpf, käsig und ranzig</p>	<p><i>Ps. fragi</i> St1 (Artidentität noch nicht gesichert) <i>Ps. koreensis</i> (3 Stämme)</p>
Kategorie 2	<p>mäßig ausgeprägte Eiweiß- und Fettflockung innerhalb von 7d mäßig bis kaum wahrnehmbar ausgeprägte Fehleraromen: dumpf, käsig und ranzig,</p>	<p><i>Ps. veronii</i> <i>Ps. cedrina</i> <i>Ps. brenneri</i> <i>Ps. antarctica</i></p>
Kategorie 3	<p>komplett unauffällige Sensorik über 10d</p>	<p><i>Ps. libanensis</i> (2 Stämme) <i>Ps. fragi</i> St2 (Artidentität noch nicht gesichert) <i>Ps. frederiksbergensis</i> <i>Ps. grimontii</i> <i>Ps. jessenii</i></p>



Monitoring Hygienestatus Milchabgabeautomaten Projekt 2017/2018

- Pathogene, Rohmilch

Parameter	n (Probenzahl)	Nachweise
<i>Campylobacter</i>	41	2 [5%]
VTEC	41	7 [17%]
<i>Listeria spec.</i>	41	9 [22%]
<i>Listeria monocytogenes</i>		1 [2%]
Salmonellen	41	1 [2%]

- In ca. **30%** der Proben Positivbefunde für Pathogene!

DIN/ISO-Methoden, qualitative Anreicherungsverfahren & PCR

Brandenburger Milchtankstellen – Verbraucher

Gesetzlich verpflichtender Hinweis: „Rohmilch, vor dem Verzehr abkochen!“

Laut Deutschem Gesetz muss Rohmilch vor dem Verzehr abgekocht werden!

Unsere Meinung:
 Da wir und unsere Kinder mit Rohmilch aufgewachsen sind, stellen wir diese Aussage in Frage:
 Warum gibt es gerade in Deutschland, wo vieles abgekocht, sterilisiert, pasteurisiert, ...wird, immer mehr Allergien, Krebs, Unfruchtbarkeit,...?
 Keime und Bakterien sind überall. Wir brauchen sie zum Leben.
 Im natürlichen Zustand stecken doch die meisten Vitamine und Inhaltsstoffe, samt Energie, in den Lebensmittel drin.
Wer rohe Milch nicht gewohnt ist, bitte mit kleinen Mengen beginnen!

<https://www.dorstenerzeitung.de/staedte/dorsten/Auf-dem-Hof-Kerkmann-So-funktioniert-die-neue-Milchtankstelle;art914,2683459>



Stoßen mit frischer Rohmilch auf ihre neue Milchtankstelle an: Hedwig (l.) und Bernhard Kerkmann mit Nachbarin Sophia Forsthövel. Foto: Stefan Diebäcker

Projekt: Brandenburger Milchtankstellen – Verbraucher

Milchtankstellen Kunden im Landkreis durch nicht abgekochte Rohmilch erkrankt

Von Beate Thomashausen und Grit Pommer

02.02.17, 08:00 Uhr

EMAIL FACEBOOK TWITTER MESSENGER



26 Menschen nach Verzehr von Rohmilch erkrankt

ANKLAM · 02.08.2017

Im Landkreis Vorpommern-Greifswald sind in den letzten Wochen nach dem Verzehr von Rohmilch aus Milchautomaten erkrankt sind aber nicht die Landwirte, sondern die Kunden selbst.

Rohmilch aus Automaten sollte vor dem Verzehr abgekocht werden.
Foto: Symbolbild/dpa

REGION Vorsicht bei Rohmilchverzehr

Zahl der Campylobacter-Infektionen auch im Landkreis Fulda gestiegen

30.11.16 - Campylobacter-Bakterien gehören in Deutschland zu den häufigsten Auslösern von bakteriell armentzündungen. Die Zahl der Campylobacter-Infektionen ist in den letzten Jahren aber auch im Landkreis Fulda gestiegen. Während im Jahr 2013 genau 206 Fälle gemeldet

EHEC-Verdacht: Kinder erkranken durch nicht abgekochte Rohmilch

02.10.2017 - Stefanie Awater-Esper

FACEBOOK TWITTER MAIL



Im Emsland sind vermutlich zwei Kinder durch den Verzehr von nicht abgekochter Rohmilch erkrankt. Dabei soll es sich um eine Infektion mit dem EHEC-Keim handeln. Die Behörden weisen auf das Abkochen von Rohmilch hin.

Vermutlich durch den Verzehr von nicht abgekochter Rohmilch sind zwei Kleinkinder im Landkreis Emsland erkrankt, teilte das niedersächsische Landwirtschaftsministerium am Sonntag mit. Ermittlungen des Landkreises ergaben, dass die Familie bei einem Milchbetrieb im Emsland Rohmilch

Für das Jahr sachen und nst, sowie der erview.

Quelle: Topagrar.com; Mz-web.de; Ostessen-news.de; nordkurier.de

Zusammenfassung 1

- ca. $\frac{1}{3}$ der pasteurisierten Milchproben hatten zu hohe Keimzahlen bei 30°C und 21°C
- ca. $\frac{2}{3}$ der pasteurisierten Milchproben hatten zu hohe Werte an *Enterobacteriaceae/ Pseudomonaden (Biofilmbildner)*
- ca. $\frac{1}{3}$ der Rohmilchproben hatten zu hohe Keimzahlen bei 30°C und 21°C, teilweise mit mehreren Millionen Keimen pro Milliliter
- In jeder 3. Rohmilchprobe konnten Pathogene nachgewiesen werden

Monitoring Hygienestatus Milchabgabeautomaten

Kritische Punkte

Projekt: Brandenburger Milchtankstellen – Bewertung

→ Abfrage technischer Details
(u.a. Reinigung, Desinfektion)

MLUA BRANDENBURG Fragebogen- „Rohmilchtankstellen“
 Bitte ausgefüllt per Fax an: 03301-702164 oder per Mail an: krowas@mlua.de
 Betrieb: _____ E-Mail: _____
 Ansprechpartner: _____ Kontaktdaten: _____ Telefon: _____

Anwendung

Zur Reinigung von Melkanlagen, Melkgeschirr, Milchsammelbehältern und Kleinteilen bei der Milchgewinnung in der Landwirtschaft wird **FINK Spül-ASS® S** wie folgt angewendet:

Vorspülung	Mit Wasser ca. 30°C direkt nach dem Melken
Konzentration	0,5 % (50 g / 10l iter)
Reinigungstemperatur	30 – 60°C im Rücklauf
Einwirkungszeit	Mind. 15 Minuten Zirkulationszeit
Nachspülung	Mit Trinkwasser

©Fink-Tec GmbH

Nachspülung ja nein
 Separate Desinfektion: nein ja, wenn ja
 Mittel: _____ Temperatur: _____

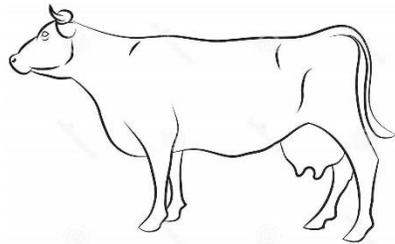
Rückfragen richten Sie bitte an: Herrn Axel Helmecke (Fachberater) Tel.: 03301-631 355
 Herrn Dirk Krowas (Leiter Abt. Mikrobiologie) Tel.: 03301-631 422

Reinigung und Desinfektion

	<u>alkalisch</u>	<u>sauer</u>
Mittel:	Fink Spül-ASS*A	Fink Spül-ASS*S
Temperatur:	3,9	3,9
Zeitdauer:	30 min	30 min
	Tag 1 <input type="checkbox"/>	Tag 1 <input checked="" type="checkbox"/>
	Tag 2 <input type="checkbox"/>	Tag 2 <input checked="" type="checkbox"/>
	Tag 3 <input checked="" type="checkbox"/>	Tag 3 <input checked="" type="checkbox"/>
Intervall (Wochentag)	Tag 4 <input type="checkbox"/>	Tag 4 <input checked="" type="checkbox"/>
	Tag 5 <input type="checkbox"/>	Tag 5 <input checked="" type="checkbox"/>
	Tag 6 <input type="checkbox"/>	Tag 6 <input checked="" type="checkbox"/>
	Tag 7 <input type="checkbox"/>	Tag 7 <input checked="" type="checkbox"/>
Nachspülung	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, wenn ja
Separate Desinfektion:		
Mittel:	_____	Temperatur: _____

Stufenkontrollen : Betrieb/ Rohmilchtankstelle

Melkbereich



Rohmilchtank



Rohmilchautomat



Gesamtkeimzahl: 180.000 kbE*/ml

Enterobakterien: 740 kbE/ml

210.000 kbE/ml

10.000 kbE/ml

*kbE = koloniebildende Einheiten

Keimzahlaufbau Pastmilchautomaten



Rohmilch

380.000 KbE/ml



Pasteur

180 KbE/ml



Kühltank

130 KbE/ml



Automatentank

>300.000 KbE/ml



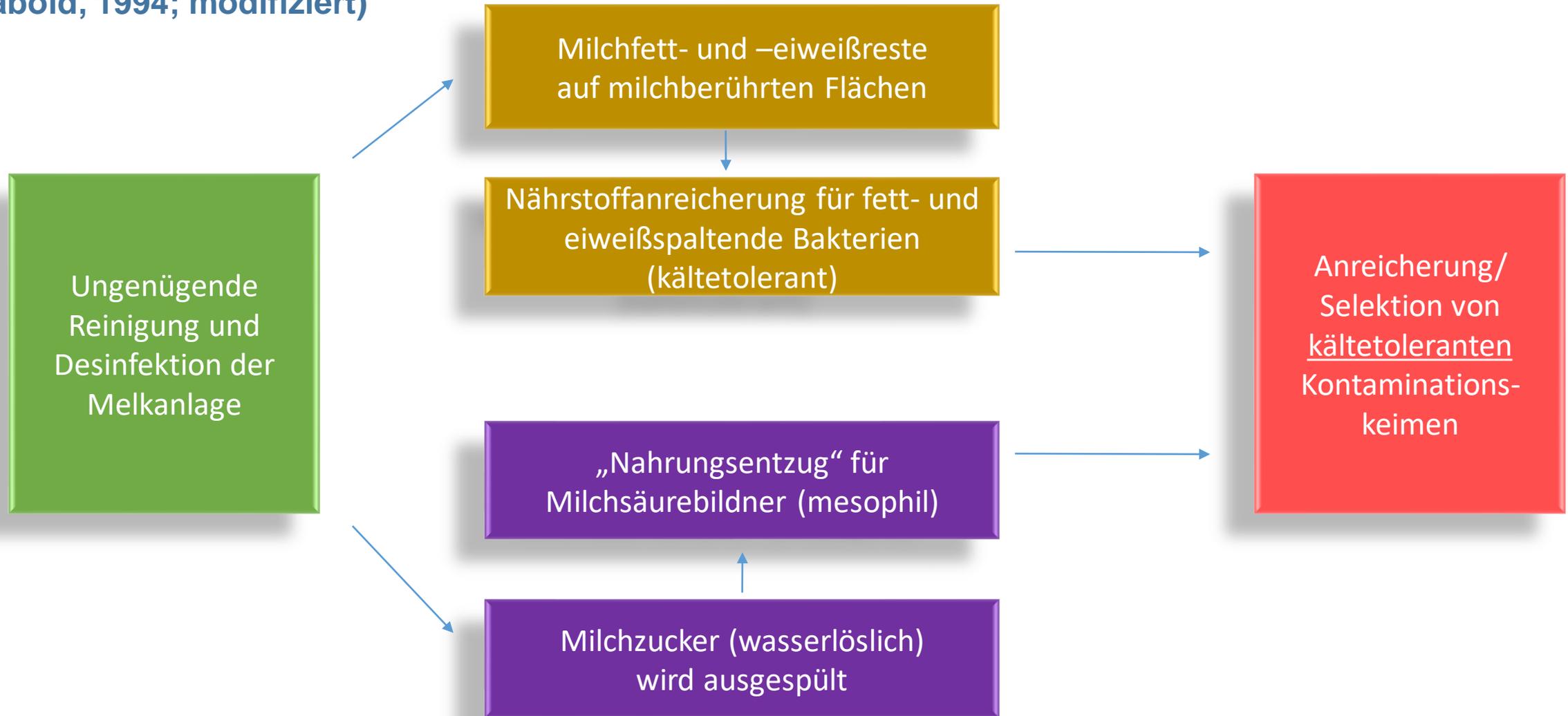
Milchautomat

>300.000 KbE/ml



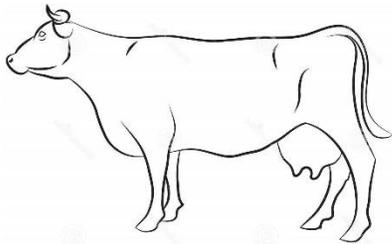
Veränderung der Keimflora in Rohmilch bei Reinigungsfehlern

(Rabold, 1994; modifiziert)



Stufenkontrollen : Betrieb/ Rohmilchtankstelle

Melkbereich



Rohmilchtank



Rohmilchautomat



- Tiergesundheit
- „Melkmanagement“
- Euterhygiene
- Zwischendesinfektion
- Wartung/ Pflege der Melkanlage
- Reinigung der Melkzeuge/ -anlage

- **Reinigung/Desinfektion d. Fließwege, Ventile, Tank**
- **Abkühlraten**
(Eiswasser-/ Direktkühlung)

- **Temperatur**
- **Reinigung/Desinfektion**

Keimzahlaufbau Pastmilchautomaten



Rohmilch

380.000 KbE/ml



Pasteur

180 KbE/ml



Kühltank

130 KbE/ml



Automatentank

>300.000 KbE/ml



Milchautomat

>300.000 KbE/ml

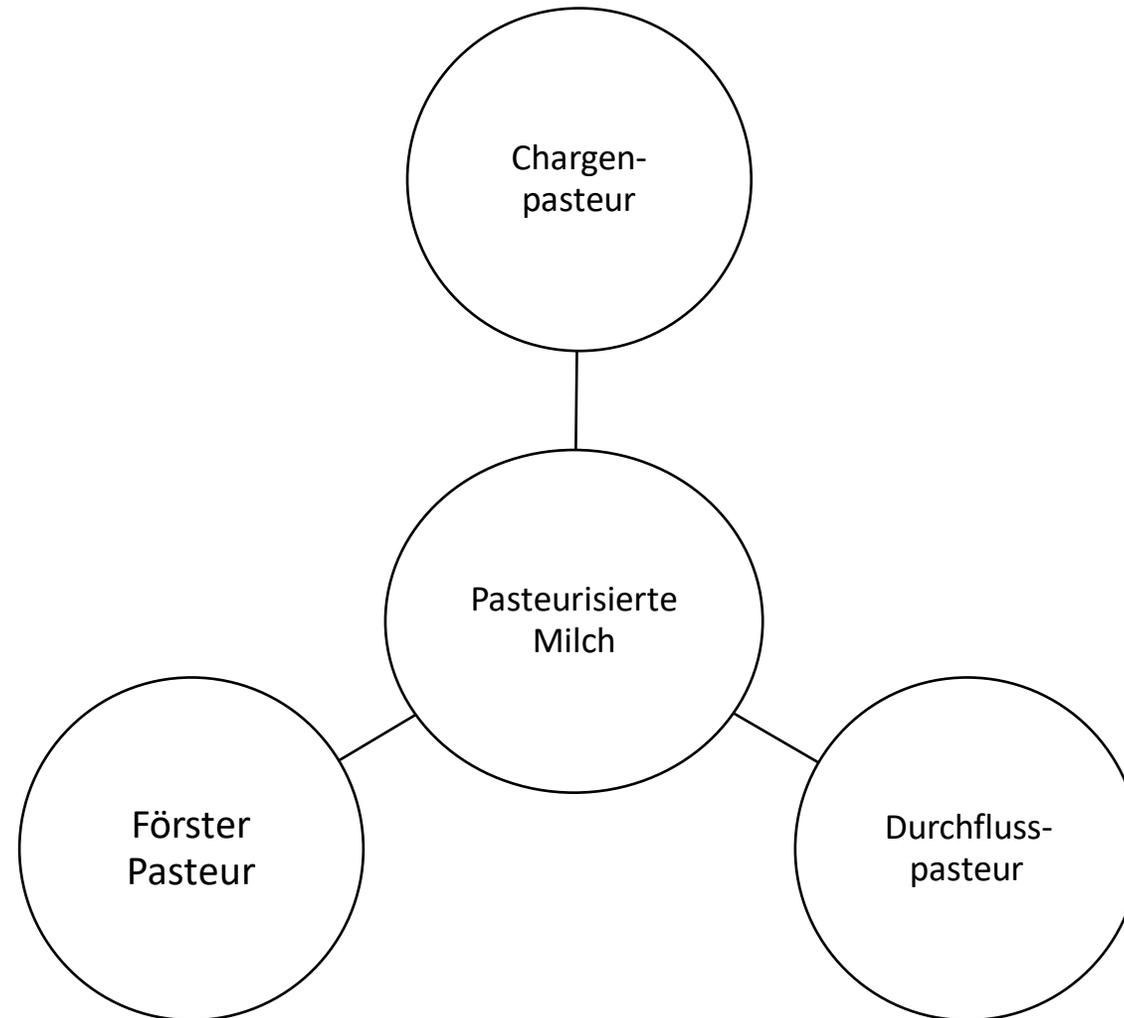


Monitoring Hygienestatus Milchabgabeautomaten

Kritische Punkte

Einfluss Rekontamination nach Wärmebehandlung

Herstellung von pasteurisierter Konsummilch



Plattenpasteur



Chargenpasteur



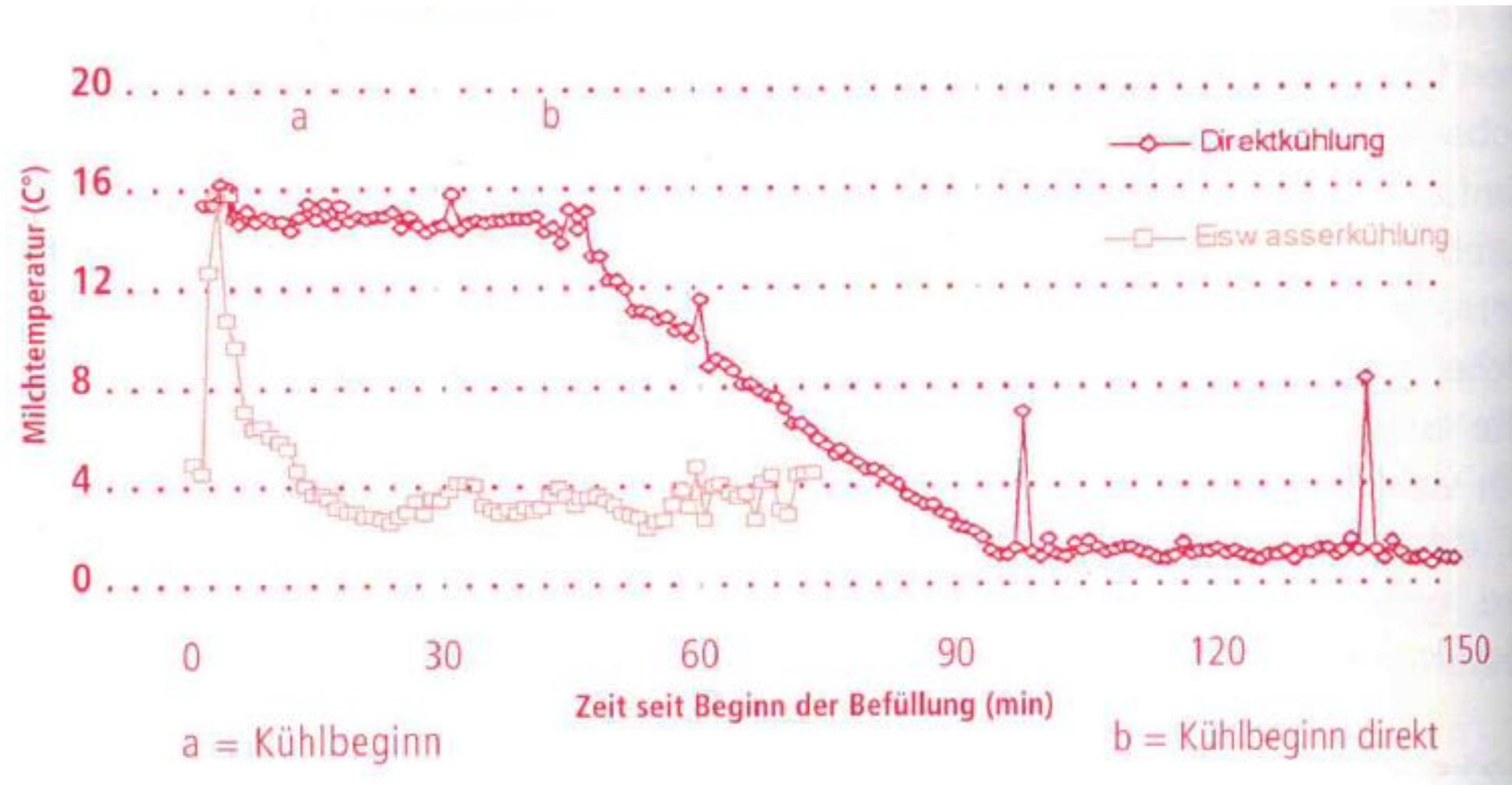
Försterpasteur



Bewerbung durch Firma Förster

- Schonende Pasteurisierung durch präzise Temperatursteuerung und exakte Einhaltung der Heißhaltezeit
- Kompakte Bauweise - dadurch geringer Platzbedarf
- Einfache Handhabung
- Pasteurisierung läuft vollautomatisch ab
- Geringer Energiebedarf durch effektive zweistufige Wärmerückgewinnung
- Anschlusswert 16 A sind ausreichend
- Pasteurisiert kleinste Mengen (ab 5 L)
- leichte Reinigung und geringer Reinigungsmittelaufwand durch einfaches Rohrsystem

Kühlverlauf in frisch befüllten Tanks bei unterschiedlichen Kühlverfahren



(aus: „Milchqualität und Eutergesundheit professionell managen“, 2005)

Monitoring Hygienestatus Milchabgabeautomaten

Kritische Punkte

Einfluss Milchabgabeautomat

Hersteller von Milchautomaten



Trink S Österreich



Risto
Deutschland

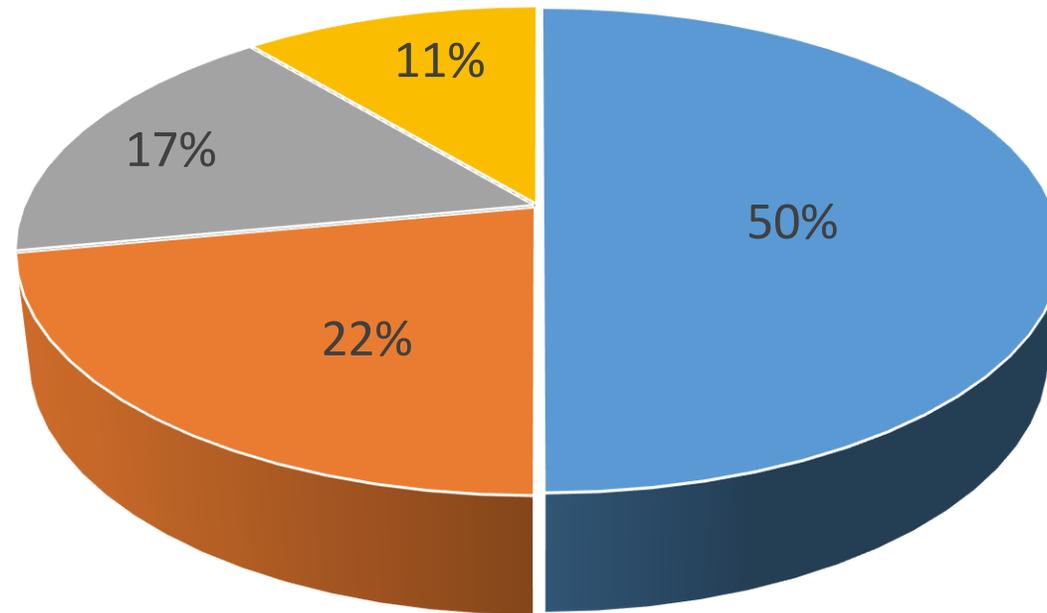


Brunimat
Schweiz



Milch Concept
Deutschland

Milchautomaten – Verteilung Brandenburg 2020



■ Brunimat ■ Risto ■ Milch Concept ■ Andere

Reinigung der Armaturen
vor Ort



<https://www.milchautomat.net/milchautomaten/>

Reinigung der Armaturen
in der Milchabfüllung



https://www.verkaufsautomaten.de/vertraege/01_Milchautomat_DE_web.pdf

Reinigung der Milchbehälter

Reinigung der Armaturen
vor Ort



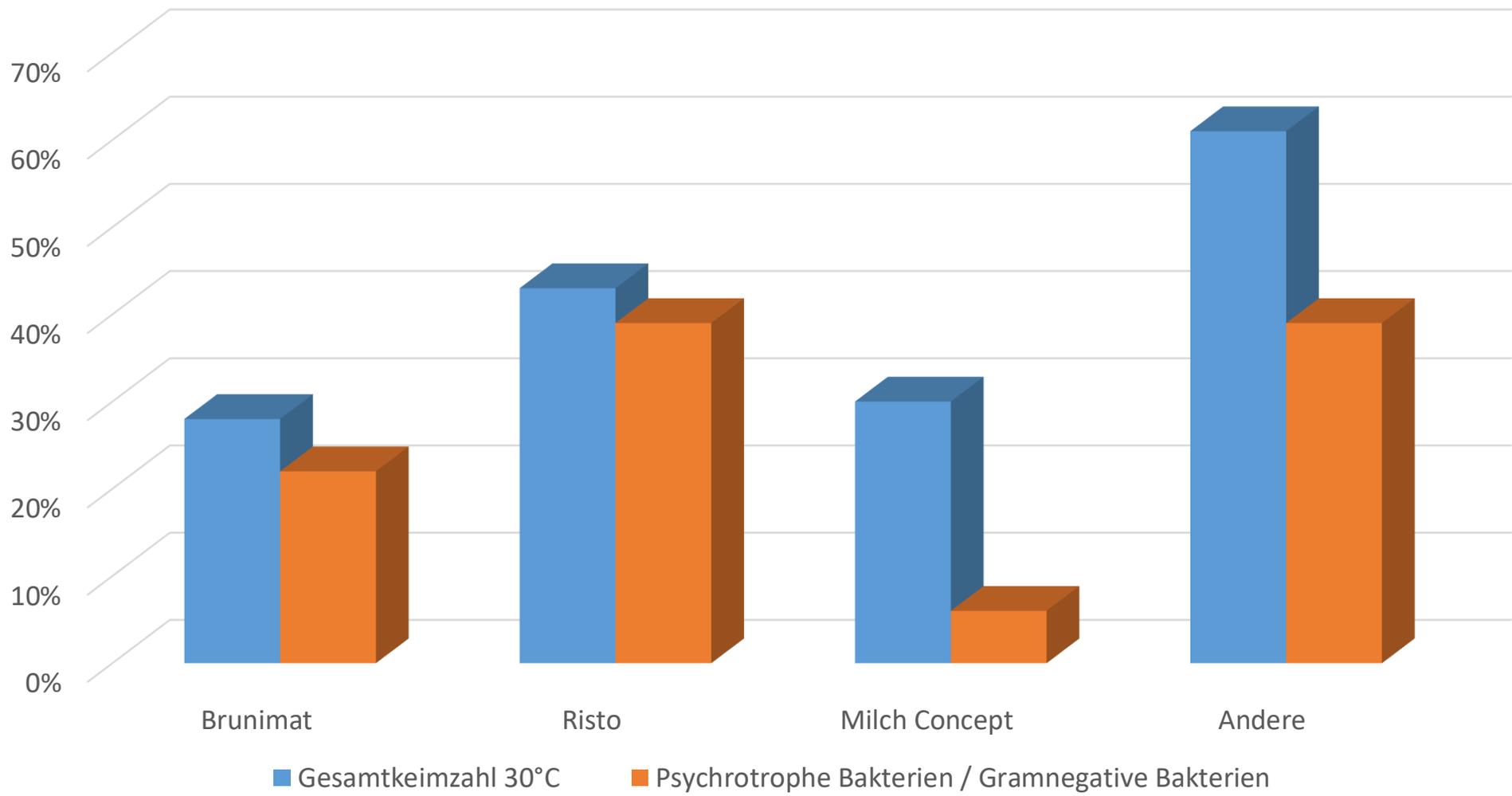
40 °C → 30 °C Temperatur
des Reinigungsmittels

Reinigung der Armaturen
in der Milchabfüllung



Nicht geeignete Reinigungsmittel
Fehlende Desinfektion
Wasser steht in den Milchsclhäuchen

Automatentyp- Häufigkeiten mit Kennzahlüberschreitungen



Keimaufbau Rohmilchautomat



>30.000 KbE/ml (KZ 30°C)
>5.000 KbE/ml (*Enterobact.*)

Bildquellen: brunimat.ch; ebay.de; wikipedia.de; de.depositphotos.com

Keimaufbau Rohmilch-/ Pastmilchautomaten



Kühltank



Automatentank



Milchautomat

>300.000 KbE/ml
350 KbE/ml



>30.000 KbE/ml (KZ 30°C)
>30.000 KbE/ml (*Enterobact.*)



>30.000 KbE/ml (KZ 30°C)
117 KbE/ml (*Enterobact.*)

Reinigung von Schläuchen



- Rohrreinigung mit nicht ausreichender Pumpenleistung
- => Belagbildung
- Falscher Einbau der Dichtung

Reinigungsfehler durch Unachtsamkeit



Maschinenteile mit
Milchberührung stehen auf
dem Boden



Kleinteile die
vergessen werden

=> bis zu 8.300.000 KbE/ml GKZ 30 °C bzw. 30.000 KbE/ml *Enterob.* nach 24 h

Zusammenfassung

- Kältetolerante Flora entscheidende Größe bei der Haltbarkeit kühlpflichtiger Milch und Milcherzeugnisse
- Probleme bei Reinigung und Desinfektion als Hauptursache für den Eintrag von Schadmikroorganismen in den Produktionsablauf
 - Unkenntnis der organisatorischen Abläufe
 - Unachtsamkeiten und Unterlassungen (häufig Detailaufnahmen)
 - Milchwechsel ohne Restentleerung und Zwischenreinigung



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!