



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,  
Bildung und Forschung WBF

**Agroscope**

# **Bedeutung keimarmer Rohmilch für die Käsequalität**

## **Ruedi Amrein**

Liebegg, 5. Februar 2018



# Inhalt

- Grundlagen
  - Anforderungen an Käseemilch
  - praktische Einteilung der in Milch vorkommenden MO
- Rohmilch
  - Zusammensetzung MO
  - Kontaminationsquellen – Euter-/Zitzenoberfläche, Geräte Milchgewinnung, Luft, Wasser, Futter, Personal
- Rohmilchkäse – qualitätsmindernde Keime / Verderbniserreger
  - Native PROP
  - Lb. parabuchneri
  - Clostridien
  - Proteolytische Keimgruppe – salztolerant!
- Fazit



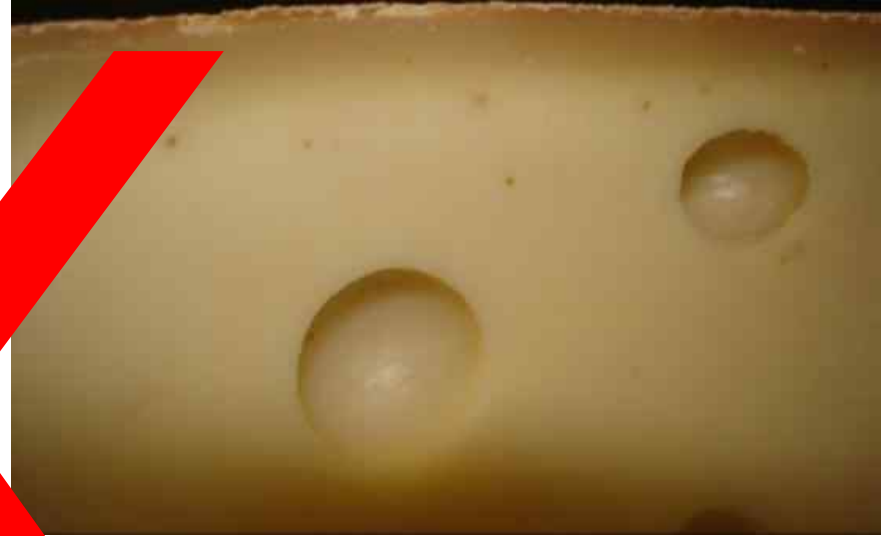
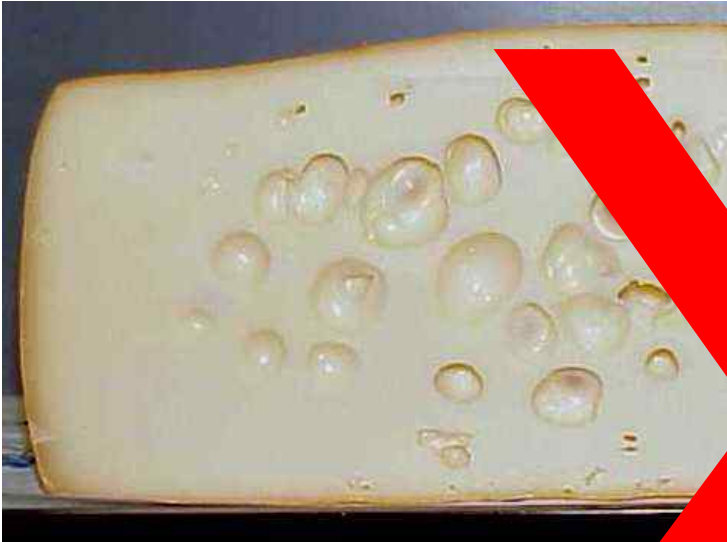
# Anforderungen an Käseemilch

- gesunde Kühe
- tiergerechte Haltung
- keine Silagefütterung
- richtige Kühlung
- tägliche Ablieferung
- schonende Behandlung





# Warum keimarme Käseemilch für Rohmilchprodukte?



Keimarme Rohmilch | FML Wintertagung, Liebegg – 5.2.2018  
rudolf.amrein@agroscope.admin.ch

# Vorteile einer keimarmen Käseremilch

- stabile, **sortenspezifische Milchlagerung**, Erhalt der Verkäsbarkeit, minime Vermehrung nativer Keime, keine Geschmacksveränderungen
- **Steuerbare Milchsäuregärung** ohne Einfluss der Fremdflora
- **Käser steuert den Käsungsprozess** mit den Betriebskulturen
- Keimarme Milch schafft **gute Voraussetzung für sortentypische Synärese**, gleichmässige, kontinuierliche Entsirtung und gutes Verwachsen der Käsemasse
- **Gute Voraussetzung für Ausreifbarkeit und Haltbarkeit** von Rohmilchkäse - ohne Verderbniserreger, sortentypische Proteolyse und Geschmacksbildung



# Praktische Einteilung der in Milch vorkommenden Mikroorganismen

## technologisch wichtige Keime

- Laktokokken
- Lactobazillen
- Leuconostoc

## Verderbniserreger

- Pseudomonaden
- Enterobakterien
- Sporenbildner
- Heterofermentative Lb
- Enterokokken, PROP

## Markerkeime

- Enterobakterien
- Coliforme
- E.coli

## Lebensmittelinfektionserreger

- pathogene E.coli
- Staphylokokkus aureus
- L.monozytogenes
- Viren



# Rohmilch – Zusammensetzung MO Käseereimilch

Tabelle: Zusammensetzung der Keimflora von frisch ermolkener Milch (Hassan/Frank 2011)

| <b>Keimflora</b>                              | <b>Prozentanteil</b> |
|---|----------------------|
| Micrococcus, Staphylococcus                   | 30-99                |
| Bacillus, Clostridium                         | unter 10             |
| Streptococcus, Lactococcus                    | 0-50                 |
| Lactobacillus, Microbacterium,<br>Coryneforme | unter 10             |
| Pseudomonas, E.coli,<br>Acinetobacter         | unter 10             |
| Hefen, Schimmelpilze                          | unter 10             |



# Kontaminationsquelle – Zitzenoberfläche

- Mikroflora des Strichkanals und Euterhaut
  - Staphylokokken, Streptokokken, Mikrokokken
  - Laktokokken, Bazillen, PROP
- Melkverunreinigungen
  - Kot, Erde, Einstreumaterial, Futterreste
  - Schadkeime, u.a. Bazillen, Clostridien, Enterokokken
  - Krankheitserreger





# Kontaminationsquelle – Geräte

- Milchrückstände = Nährstoffe für MO (auch für Clostridien)
- Keimvermehrung in den Zwischenmelkzeiten
- Bildung von Biofilme durch ständige Reinigungsmängel
- Kontaminationskeime
  - Psychrotrophe – Pseudomonaden, Enterobakterien, u.a. Coliforme – Escherichia, Enterobakter, Klebsiella
  - Bazillen, PROP
- Enzyme der MO – psychrotrophe Keime
  - unerwünschte proteolytische und lypolitische Prozesse



# Kontaminationsquelle – Luft

- Keimeintrag in Rohmilch vernachlässigbar
- hohe Staubbelastung wegen Futteraufbereitung, Stallarbeiten – Bazillen, Clostridien, Schimmelpilze



# Kontaminationsquelle – Wasser

- Gramnegative Wasserkeime und Clostridien  
- *C. sporogenes*, *C. perfringens*





# Kontaminationsquelle – Futter

- Milchsäurebakterien, Bazillen, Clostridien  
Hefe und Schimmelpilze

# Kontaminationsquelle – Personal

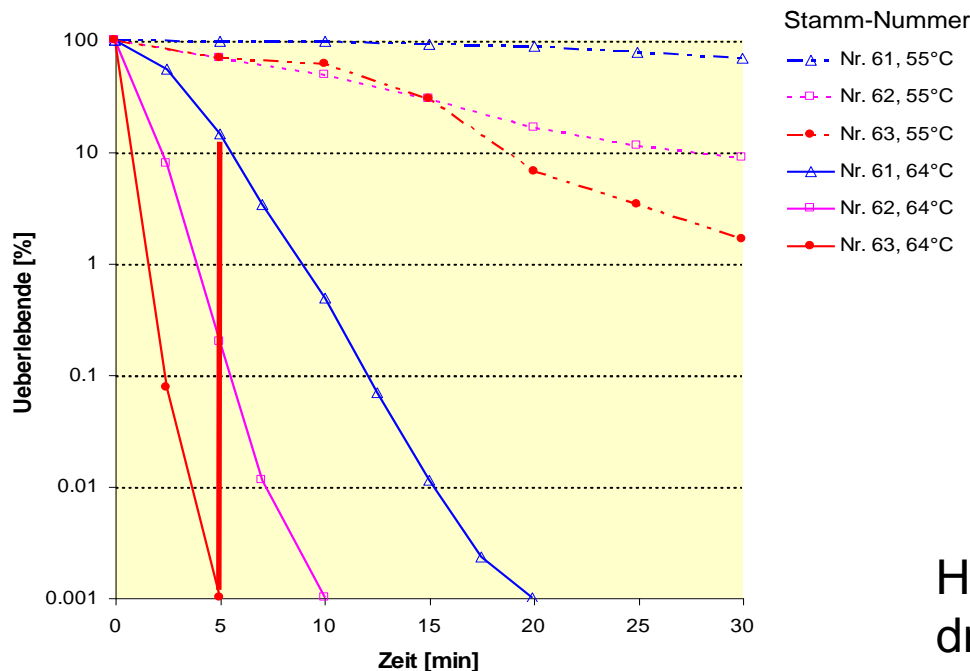
- Enterobakterien, Mikrokokken, Staphylokokken, PROP
- Humanpathogene Keime





# Native PROP

- verursachen Nachgärung / Tupfen bei Rohmilchkäse
- Schadenschwelle: einige PROP / ml
- grosses Vermehrungspotenzial während der Reifung
- Kontaminationsquellen in der Regel bei MP
- **Melkverunreinigungen verhindern und CIP mit > 60°C**

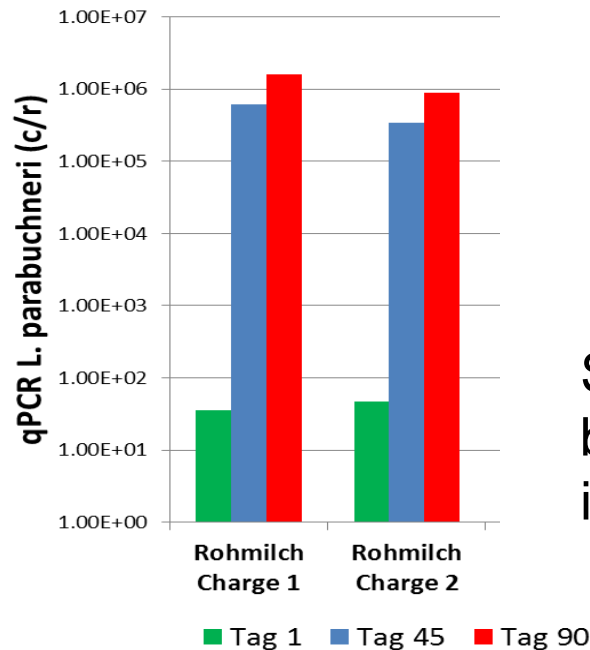


Hitzeempfindlichkeit  
dreier Stämme von  
Propionsäurebakterien  
bei 55 °C und 64 °C



# Lb. parabuchneri

- verursachen Lochungs- und Geschmacksfehler, Nachgärung
- Schadenschwelle: einige 10 Keime / ml
- grosses Vermehrungspotenzial während der Reifung
- Kontaminationsquellen ausschliesslich bei MP
- **Melkverunreinigungen verhindern und CIP mit > 60°C**

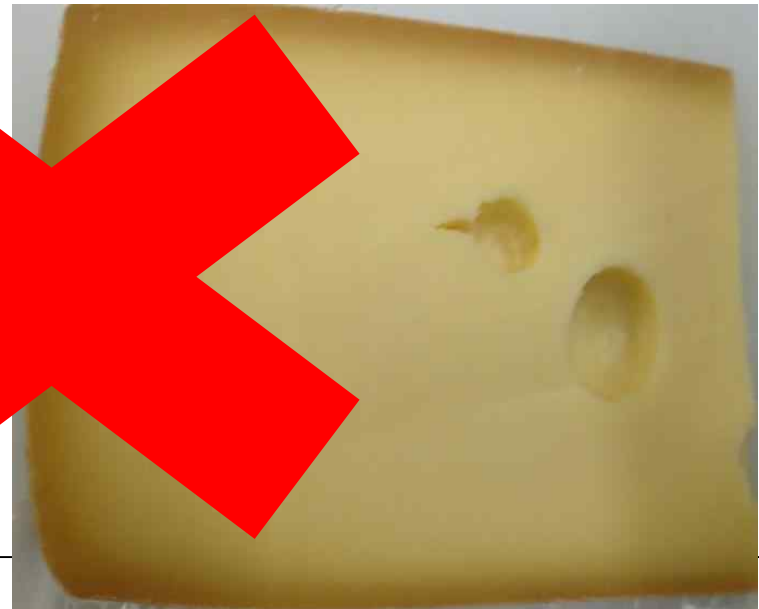
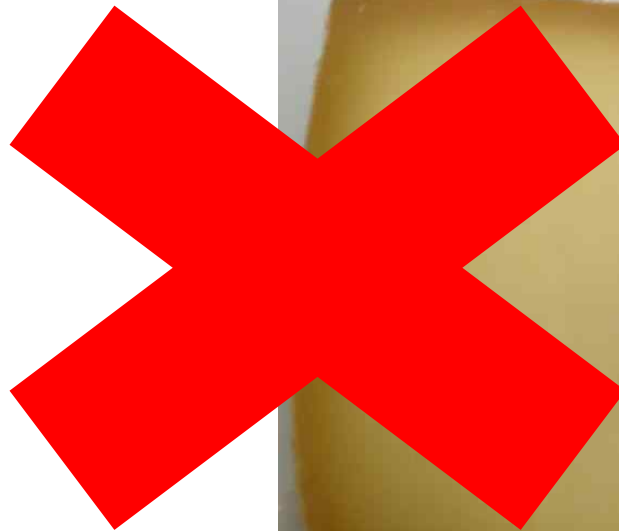


Schadenschwelle liegt bei einigen 10 LpBc/ml in Kessmilch



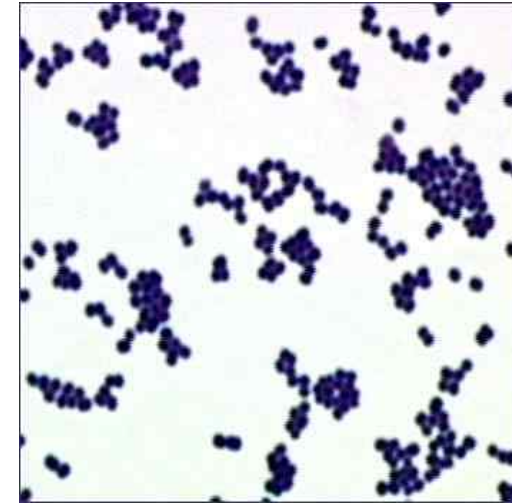
# Clostridien

- verursachen Lochungs- und Geschmacksfehler, Buttersäuregärung, Putrifikus
- Schadenschwelle: einige Keime / Liter
- vegetatives, anaerobes Wachstum während der Reifung
- Kontaminationsquellen ausschliesslich bei MP
- **Melkverunreinigungen verhindern, Euter-/Zitzen R und D**

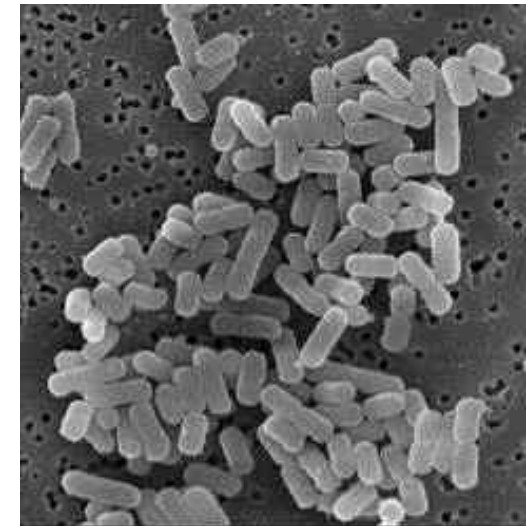


# Proteolytische Keimgruppe (salztolerant!)

- kommen in Euter, Spülwasser, Wasser, Schmutz vor
- Verschiedene Arten (unterschiedliche Morphologie)
- Mikrokokken, Staphylokokken, Enterokokken, Laktobazillen, salztolerante Hefen, gewisse aerobe und anaerobe Sporenbildner
- Enzyme bauen Proteine unkontrolliert ab
- gewisse Keime können biogene Amine bilden
- Schadenschwelle: > hunderte/tausende Keime / ml
- **erhöht bei mangelhafter Melkhygiene**



*Mikrokokken*



*Lactobacillus buchneri*



# Fazit - keimarme Rohmilch

- Herstellung von Rohmilchkäse ist so steuerbar
- lässt eine gleichmässige, gute Qualität zu
- garantiert einzigartiger Rohmilchkäse
- Rohmilchkäse hebt sich deutlich ab von Käse aus hitzebehandelter Milch

**Tiefe Keimzahlen werden für Käseremilch vorausgesetzt (< 10'000 K/ml).**

**Qualitätsgefährdend können wenige Verderbniserreger sein, welche sich im Rohmilchkäse etablieren.**





# Danke für Eure Aufmerksamkeit

**Agroscope** gutes Essen, gesunde Umwelt  
[www.agroscope.admin.ch](http://www.agroscope.admin.ch)

