



**EMMENTALER**  
SWITZERLAND

## Qualität August 2022 bis Januar 2023

	August	September	Oktober	November	Dezember	Januar	Total
Punkte	%	%	%	%	%	%	%
20.0	12	13	6	8	5	4	8
19.5	32	38	25	31	44	39	35
19.0	44	35	48	45	33	42	41
<b>19-20</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>80</b>	<b>84</b>	<b>82</b>	<b>85</b>	<b>84</b>
18.5	7	9	14	11	9	9	10
18.0	0	-	2	1	0	-	1
<b>Klasse 2/3</b>	<b>1.6</b>	<b>1.4</b>	<b>2.2</b>	<b>1.6</b>	<b>6.4</b>	<b>3.6</b>	<b>2.8</b>



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF

Agroscope

# **Beeinflusst das Melksystem die Käseremilchqualität? – Datenauswertung aus Beprobungen bei vier verschiedenen Melksystemen**

Referent Hans Winkler

Käserdiskussionsgruppe Emmentaler, Juni 2023

# Inhalt

- Ergebnisse aus Versuch  
22-22-66: verschiedene Melksysteme – Milchqualität  
Aussagekraft und Potential auf die Käsequalität
  - Käsereiprobe
  - mikrobiologische Proben
  - physikalische Eigenschaften
- Weiteres:
  - Enthält Emmentaler guter Qualität auch P. freudenreichii, die nicht aus der Kultur PROP96 stammen?
  - Liebefeld Kulturen AG: Neue Kulturen
  - Merkblatt zum Einsatz Effektiver Mikroorganismen (EM)

# 22-22-66 Infos zur Versuchsanlage

Versuchsziele: Einfluss des Melksystems und einer verlängerten Verarbeitungsfrist auf die Eigenschaften von E'taler AOP ist bekannt

Anzahl Versuchs-Käsereien 4; je 6 Produktionen im Herbst 2022

Varianten:

Datum	Versuch
1. Tag	100% AMS 29h
2. Tag	0% AMS 29h
3. Tag	Gemäss Pflichtenheft (max. 24h)
4. Tag	100% AMS 29h
5. Tag	0% AMS 29h
6. Tag	Gemäss Pflichtenheft (max. 24h)

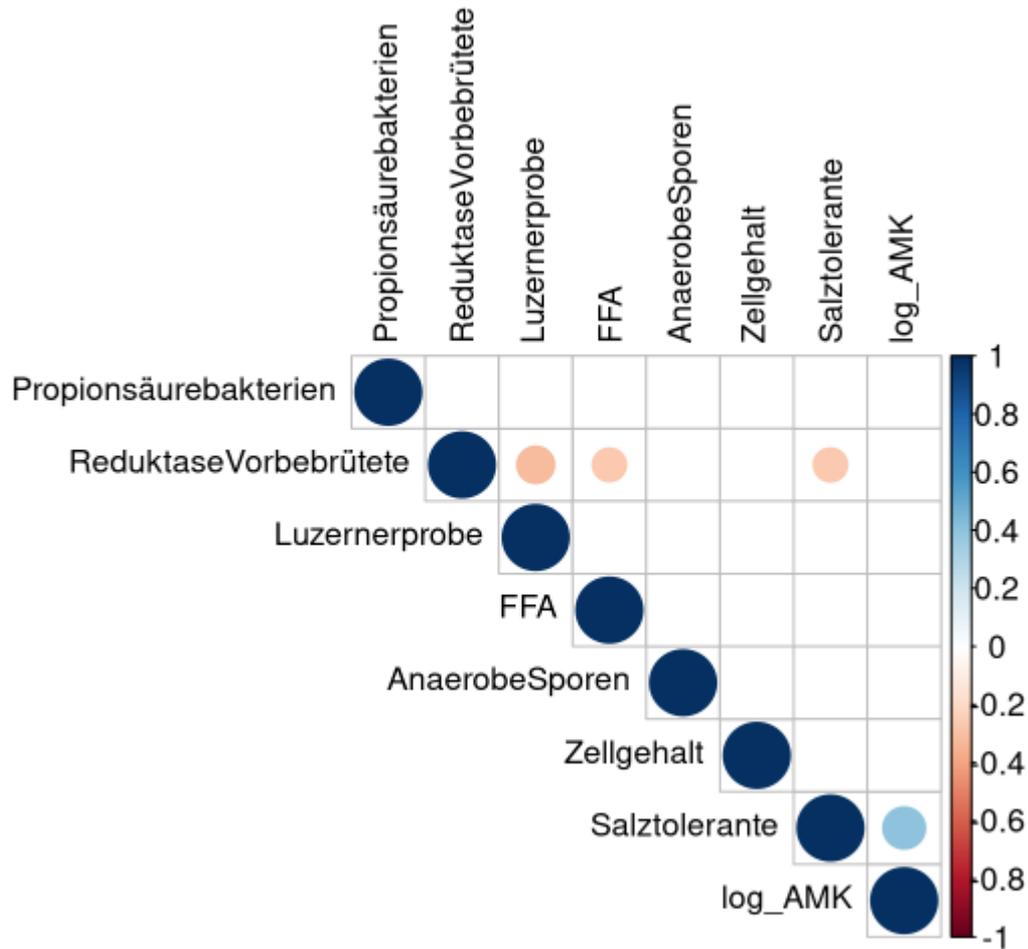
## Milch-Proben bei den Milchlieferanten

Analysen:

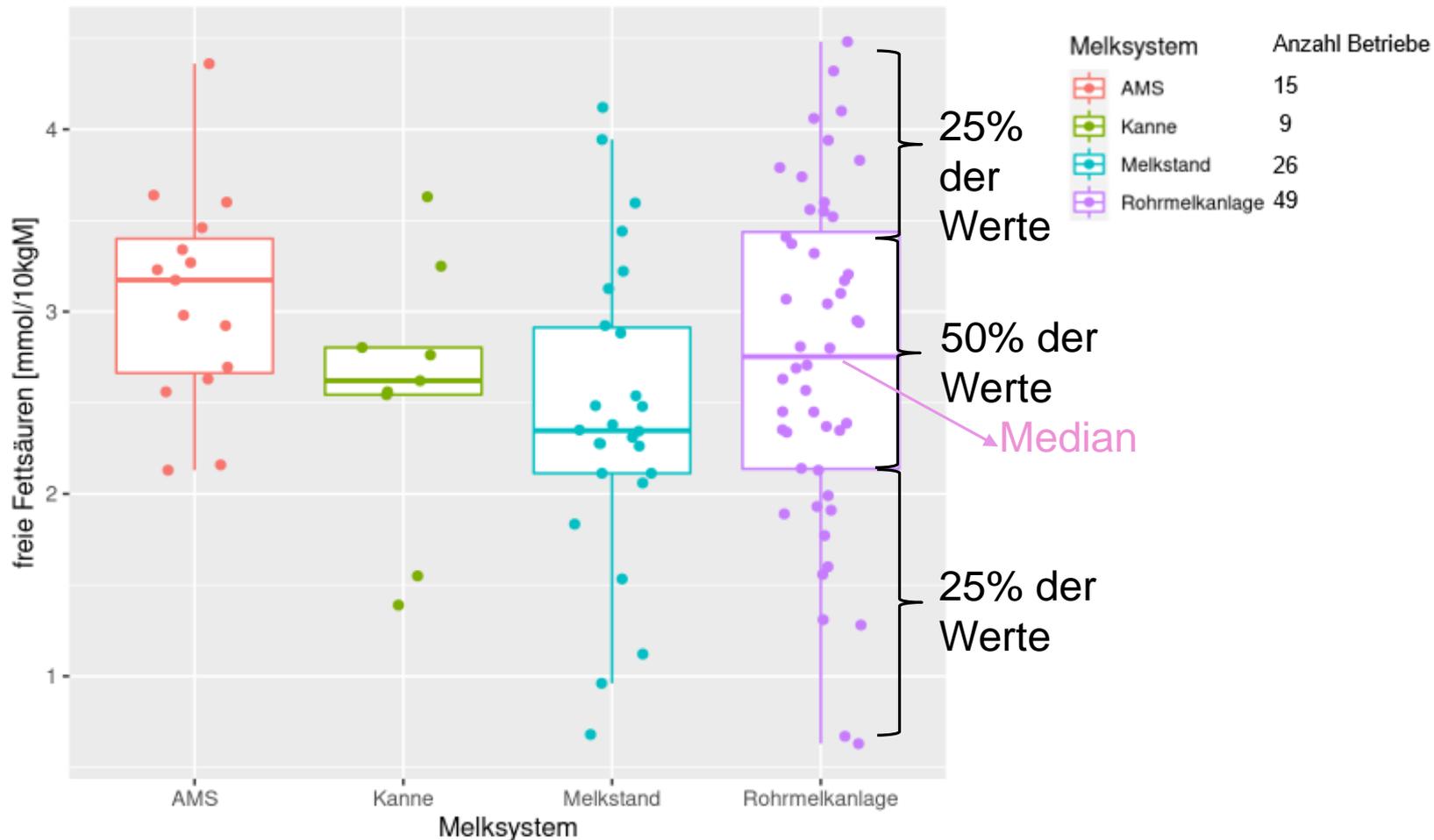
- Vorb. Reduktase
- Gärprobe
- Luzernerprobe
- Freie Fettsäuren (FFA),
- Zellzahl
- Keimzahl
- Prop, Salztolerante, Sporen

Anzahl Proben: 99

# Analysen-Korrelationsmatrix



# Freie Fettsäuren: keine signifikanten Unterschiede



# Ranzigkeit - Einflussfaktoren

## Faktoren auf Ebene Tier – Milchgewinnung

- kurze Melkintervalle unter 8 h
- Melktechnik
- Fütterungsfehler (Energiedefizit)
- Zellzahlen > 500'000/ml
- Blutbestandteile in der Milch
- Hormonelle Störungen im Sexualzyklus, Eierstockzysten
- Spätlaktation
- < 3 kg Milch pro Gemelk

# Ranzigkeit - Einflussfaktoren

## Faktoren auf Ebene Milchezusammensetzung

- Milchfettkugelchengrösse: Grosse Fettkügelchen sind anfälliger auf mechanische Schädigung
- Schmelzpunkt des Fettes (Jahreszeit:  $W_i > S_o$ )
- Präsenz von Lipase-Aktivatoren (gewisse Blutkomponenten)
- Präsenz von Lipase-Inhibitoren (Proteose-Pepton)

## Faktoren im Bereich Milchlagerung und -transport

- Temperaturwechsel
- Anfrieren/gefrieren der Milch
- Rühren im kalten Zustand
- Turbulente Strömungen, Schaumbildung

# Milchkühlen auf dem Hof

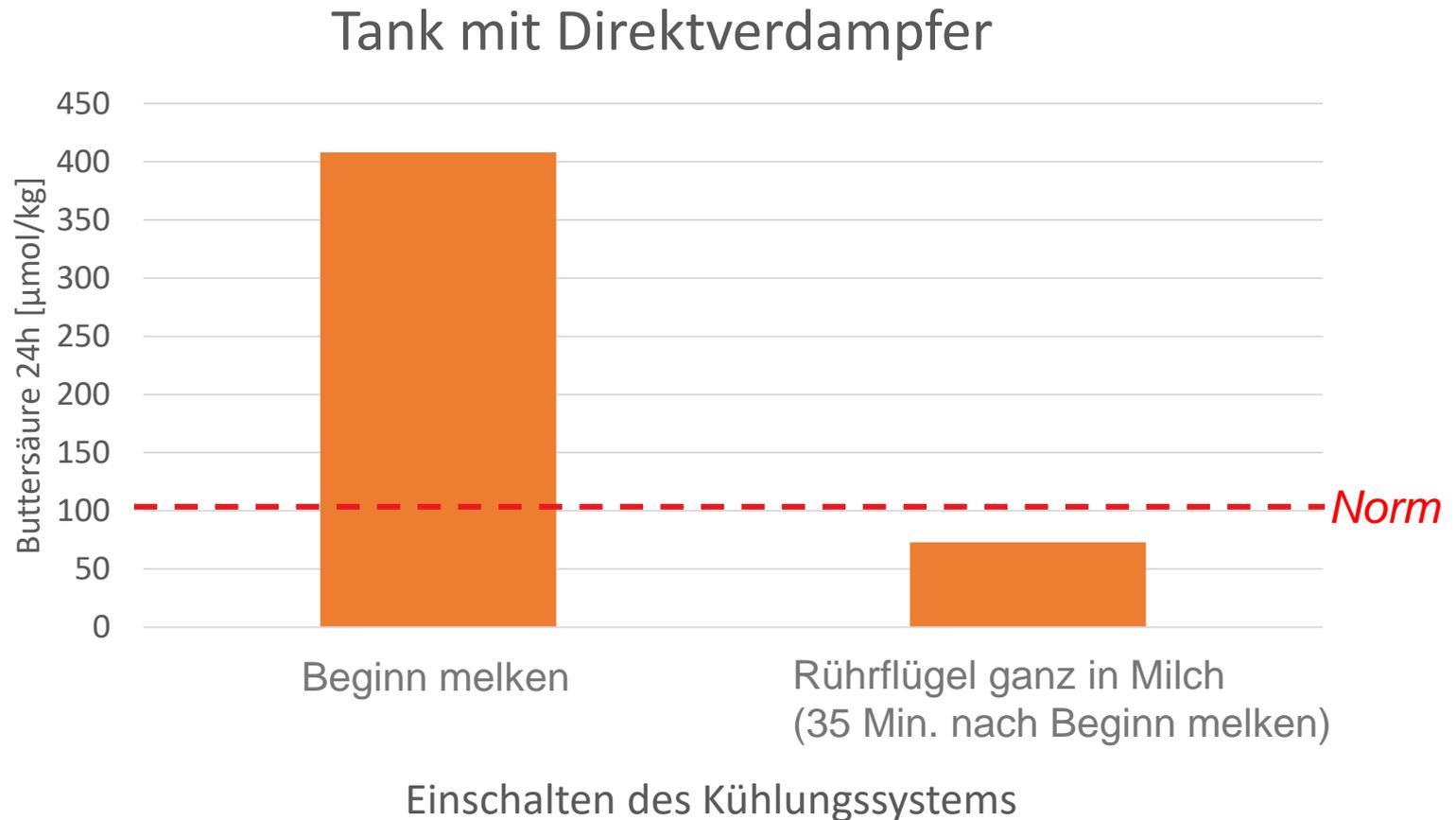
## ➤ Milchanfrieren verhindern



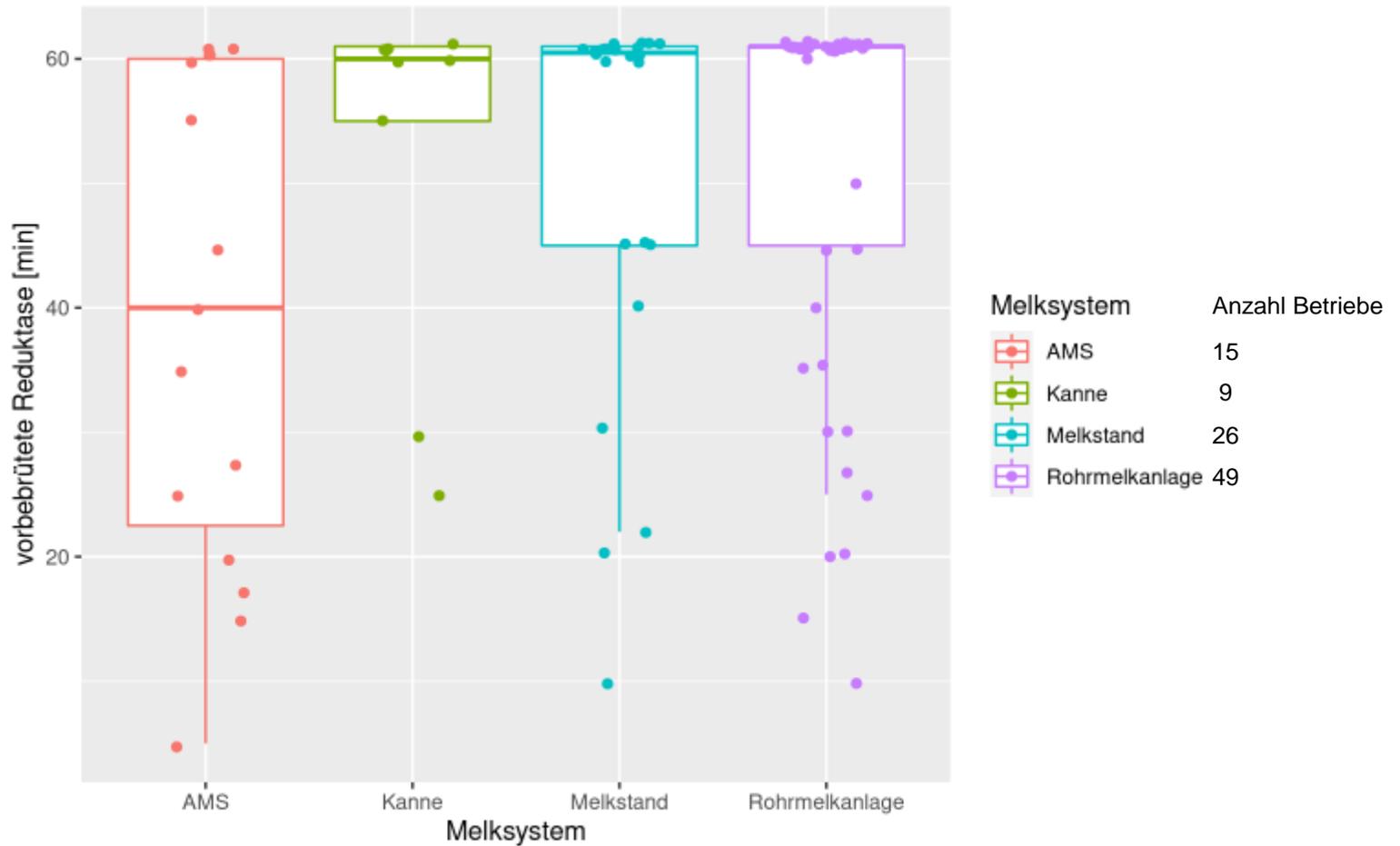
Bild: Bamos AG

- Casein-Mizellen können destabilisiert werden und ev. als Folge die Gallertenbildung und die Teigeigenschaften beeinträchtigen
- Schädigung der Fettkügelchen-Membran (Ranzigkeit)

# Einfluss der Milchkühlung auf die freien Fettsäuren der Milch



# Vorbebrütete Reduktase: AMS signifikant kürzer (< 0.05)



# Bsp. Kurze vorb. Reduktase – verursacht durch eine Zitze

## Situation

Die Milch aus einem 1000-Liter-Tank wies systematisch zu kurze Reduktase-Werte auf.

Nach verschiedenen Untersuchungen und Stufenproben, konnte die Ursache gefunden werden

→ Die Milch aus einem Viertel



# Stufen-Kontrollen

Tankmilch	>60'
Rohrmelkanlage vor der Kuh +	>60'
<b>Rohrmelkanlage während der Melkung der Kuh +</b>	<b>4'</b>
Rohrmelkanlage nach der Kuh +	>60'
Rohrmelkanlage vor Tank	>60'
Mischmilch	<b>5'</b>

# Ergebnisse VR Viertelsproben Euter

Euter	15.12.2021	21.12.2021
Vorne rechts	>60'	>60'
Vorne links	>60'	>60'
<b>Hinten rechts</b>	<b>1'</b>	<b>1'</b>
Hinten links	>60'	>60'
ganzes Gemelk	1'	

# Ergebnisse Zell- und Keimzahlen

Analyse	16.12.21 Zellen x 1000/ml	Keime x 1000/ml	23.12.21 Zellen x 1000/ml	Keime x 1000/ml
Vorne rechts	7	1	45	2
Vorne links	20	1	27	1
<b>Hinten rechts</b>	<b>5'185</b>	<b>173</b>	<b>13'296</b>	<b>4'026</b>
Hinten links	119	1	30	1
ganzes Gemelk	2'389		61	2

# Gärprobe

Hinten links



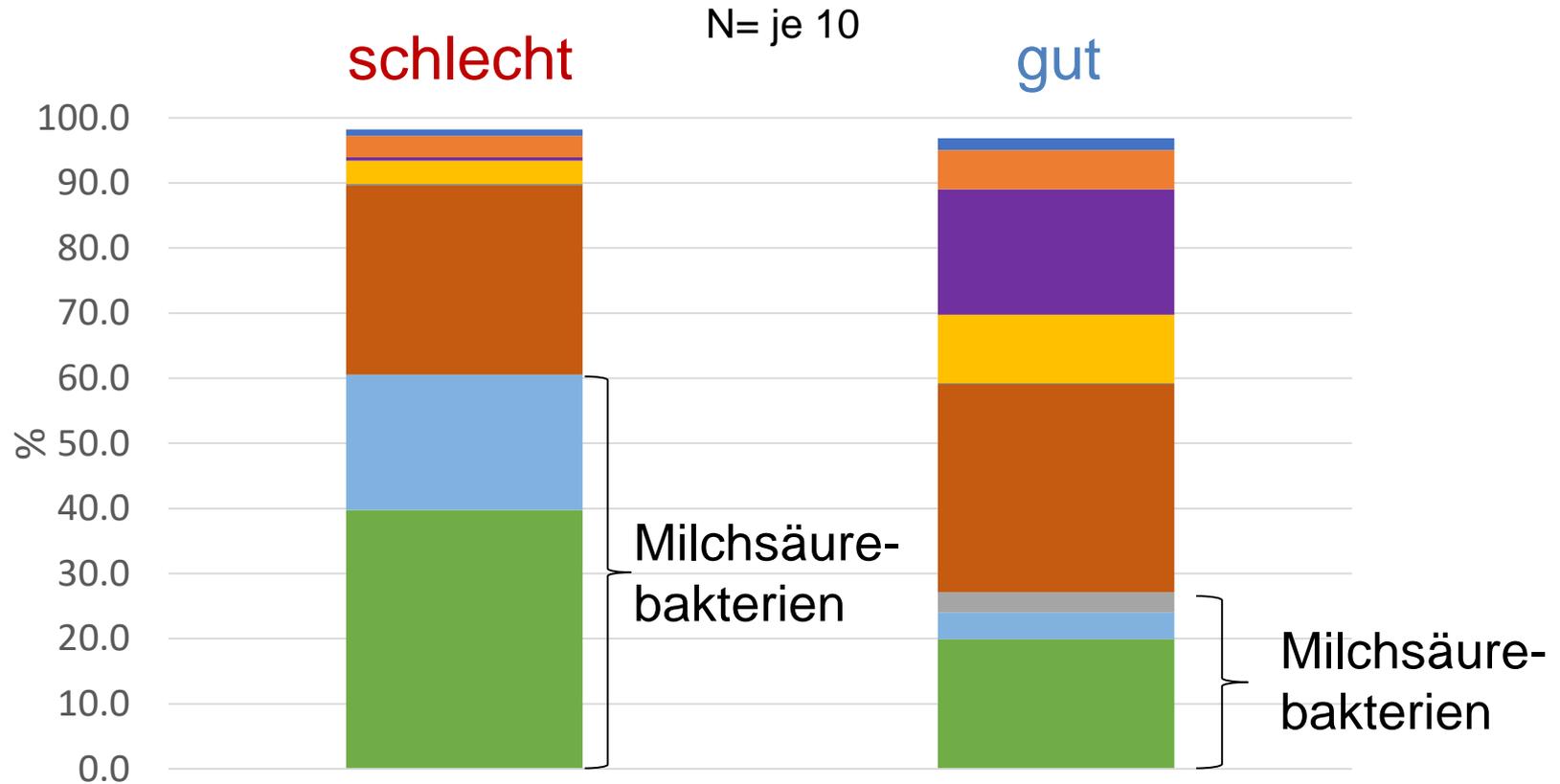
Hinten rechts



# Identifizierung mit Maldi-tof

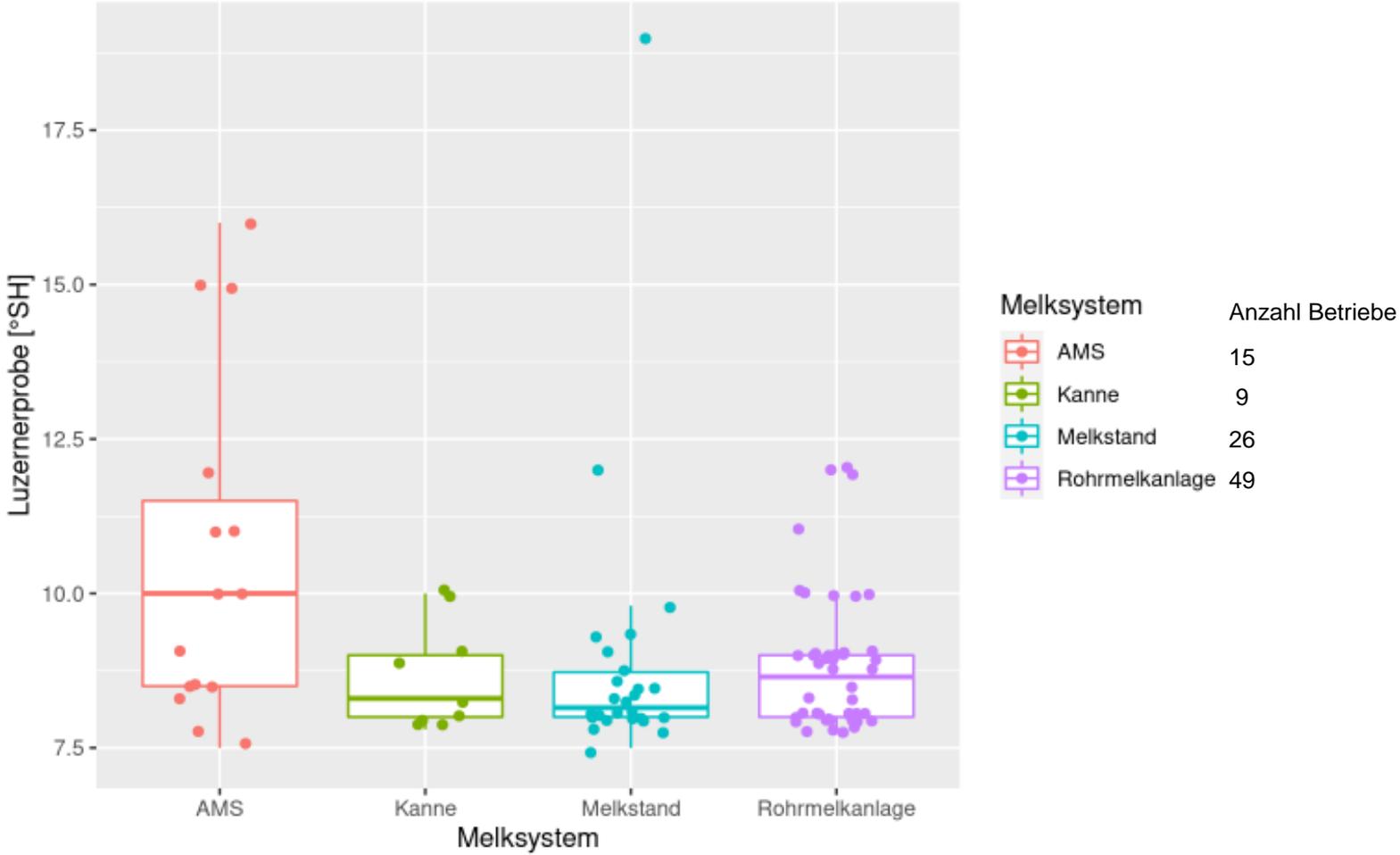
Probe	Medium	Spezies	Keimzahl
Vorne rechts	TH5	Streptococcus uberis	840
	ML	Streptococcus uberis	1'400
Hinten links	TH5	Corynebacterium casei	
	TH5	Staphylococcus succinus	
	TH5	Micrococcus luteus	
	ML	Bifidobacterium pseudolongum	20
Hinten rechts	TH5	Lactococcus garvieae	18'000
	ML	Lactococcus garvieae	24'000
Vorne links	TH5	Lactococcus lactis	
	TH5	Streptococcus salivarius / vestibularis	
	TH5	Streptococcus mitis / oralis	
	TH5	Neisseria subflava / flavescens / macacae / lactamica	
	TH5	Streptococcus salivarius	
	TH5	Streptococcus mitis / oralis	
	ML	Lactococcus lactis	600

# Mikrobiom in Vorbe. Reduktasen Veruch 17-22-31



- Streptococcus
- Lactococcus
- Leuconostoc
- Staphylococcus
- Pseudomonas
- Enterococcus
- Enterobacteriaceae
- Aerococcus
- Acinetobacter

# Luzernerprobe: AMS signifikant höhere °SH (< 0.001)



# Luzernerprobe

Nach heutigem Kenntnisstand führen vor allem Laktobazillen zu Loch- und Teigfehler

Empfehlung bei Problemfällen:

- Die Probe nach der Bebrütung zusätzlich mikroskopieren



# Beurteilung der Gärproben

## Angaben in %

	flüssig	flüssig 1	gallertig	gallertig 1	gallertig 2	käsige 3	ziegrig 1	ziegrig
AMS	27	20	0	13	0	7	7	27
Kanne	67	33	0	0	0	0	0	0
Melkstand	65	4	12	0	8	0	0	12
Rohrmelkanlage	63	10	14	2	2	0	0	8

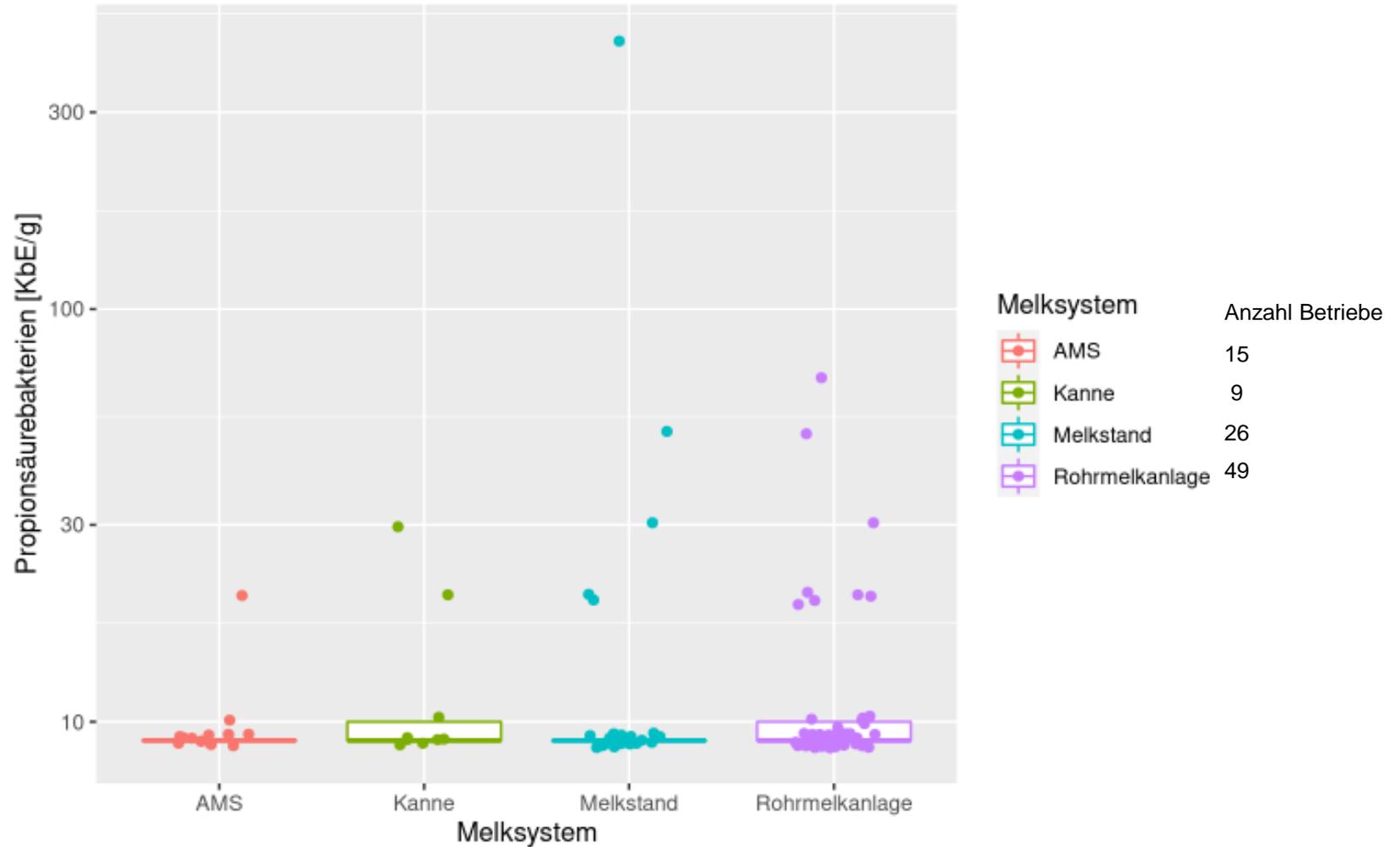
# Bakterien in der Gärprobe

## Mikrobiologische Untersuchung von Gärproben mit unterschiedlichen Gärbildern

	gallertig	käsigt k1	käsigt k3	zigrig mit Gas
Fremdkeime	++	+++++	+++++	+++++
Laktobazillen	+	+++++	+++++	+++++
Enterobacteriaceae	+	+++	+++	+++
Escherichia coli	-	-	++	+++
Enterokokken	+	+	+	-
Salztolerante Keime	-	+	++	-
Hefen	-	-	-	-
Proteolytische Keime	+	+++++	+++++	+++++

- <100'000    + 100'000-1'000'000    ++ 1-10 Mio    +++ 10-100 Mio    ++++ > 100 Mio.

# Propionsäurebakterien: keine signifikanten Unterschiede



# Frage: Enthält ein ET guter Qualität nur *P. freudenreichii* (PF) aus PROP96?

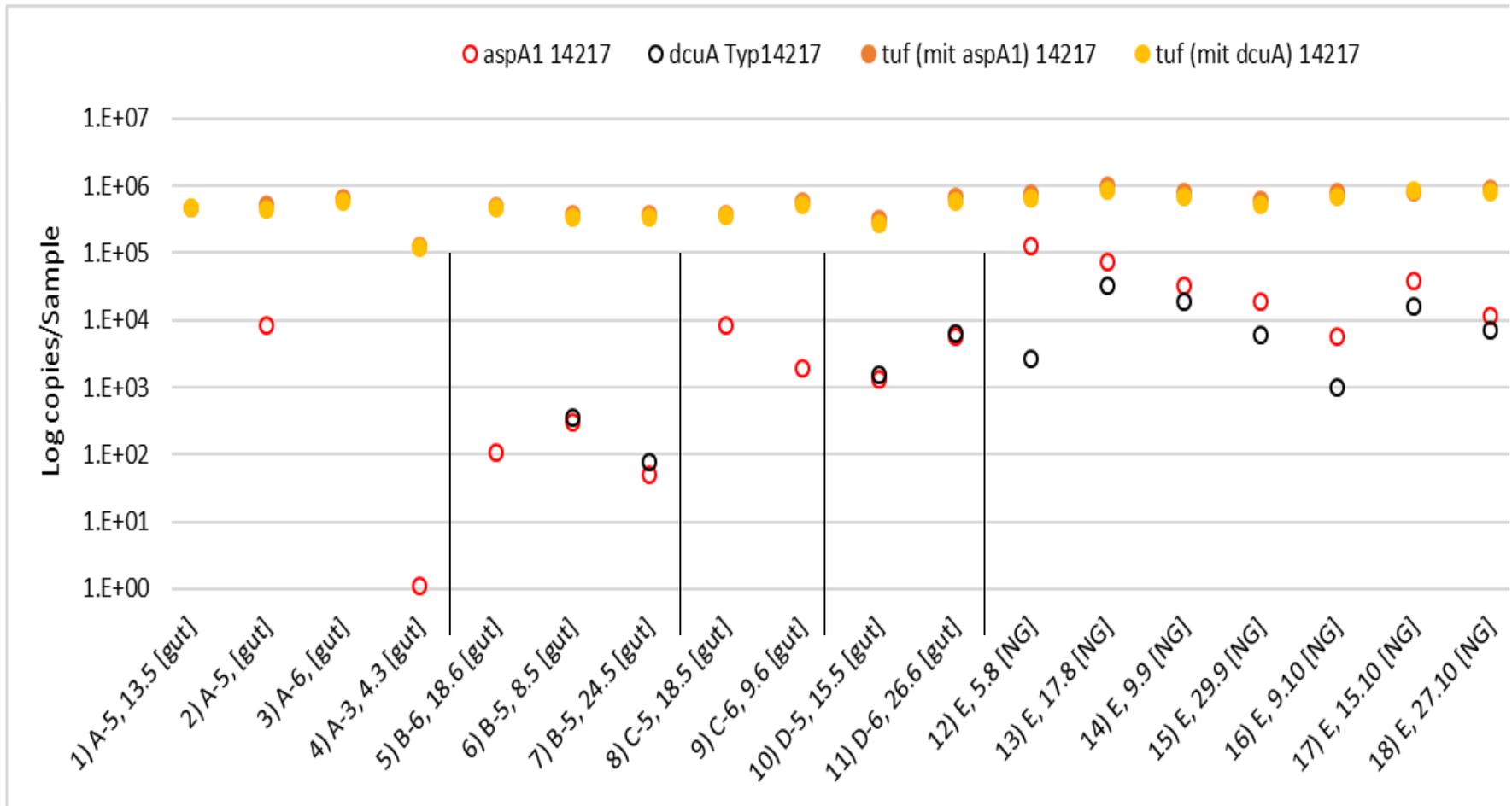
## Erhebung

- E-Börlinge gefast am 21.12.22 & 19.01.23
- Pro Probe 3 g untersucht. PF mit qPCR

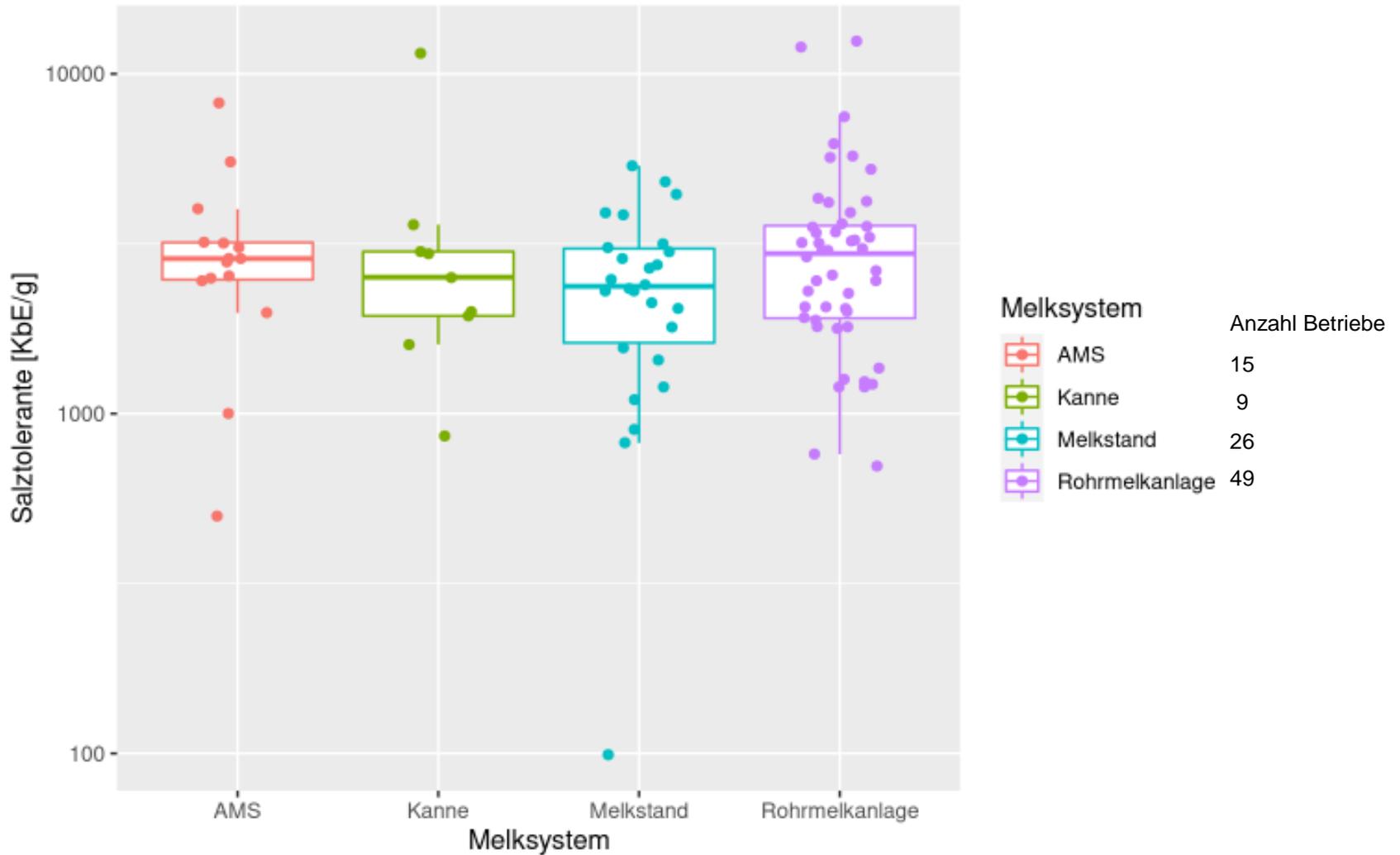
## Legende

- «tuf»: für alle PF.
  - «dcuA Typ14217»: für PF mit bestimmter Sequenz aber keine PROP96.
  - «aspA1»: für PF mit 2 Aspartase codierenden Genen. Keine PROP96.
- 
- Die Mengen sind **relativ-Werte**.
  - Mit aspA1 und dcuA kann der selbe Stamm detektiert werden.

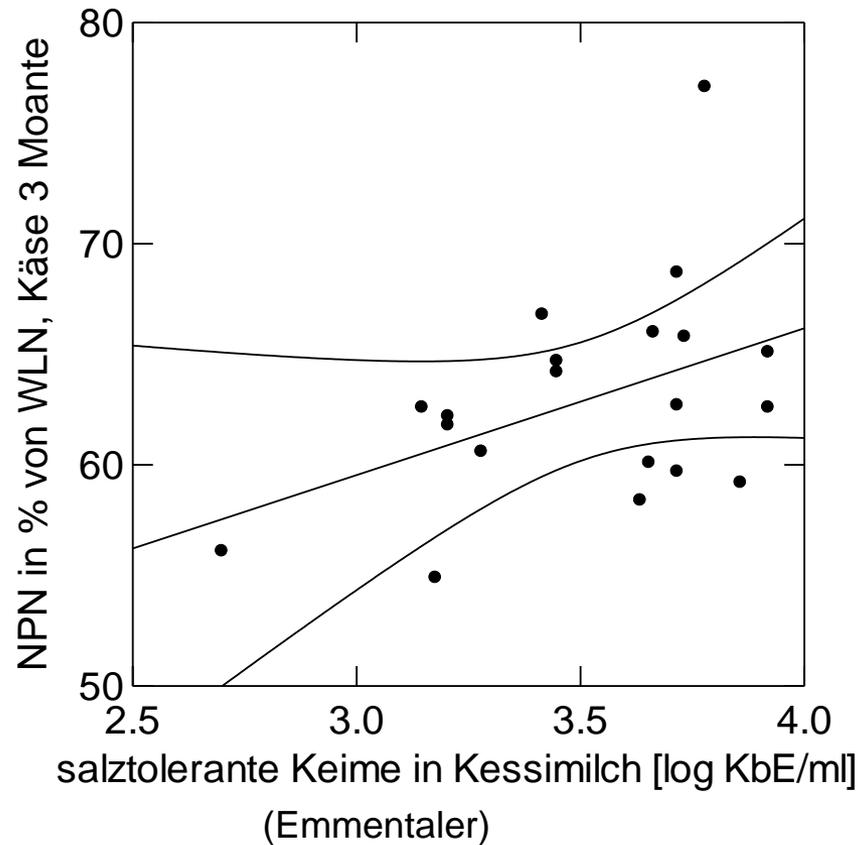
# Ergebnisse



# Salztolerante: keine signifikanten Unterschiede



# Einfluss von Salztoleranten auf Proteolyse



Viele der salztoleranten Keime sind **starke**

**Proteolyten:**

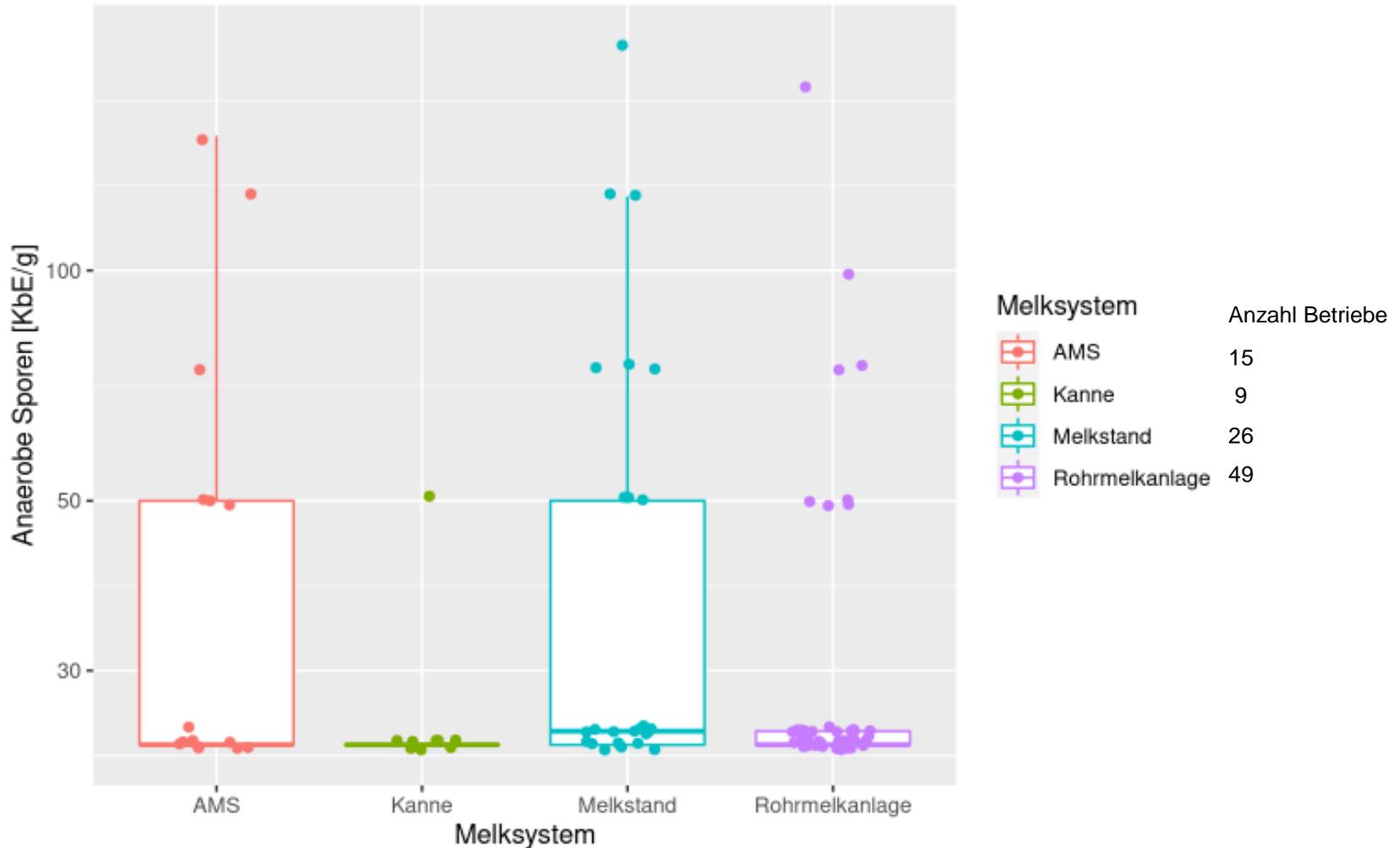
⇒ fördern die

Proteolyse in die Tiefe

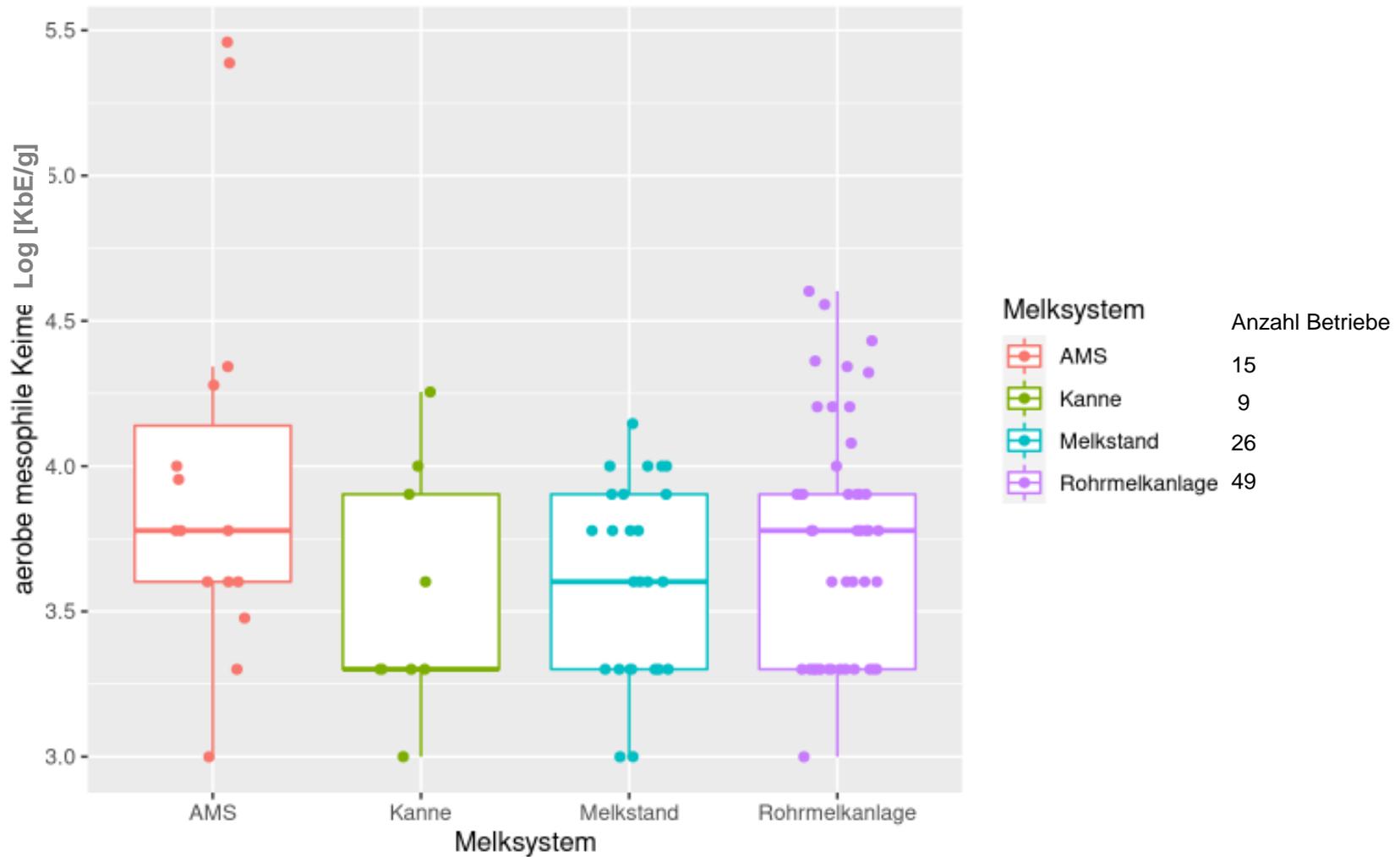
⇒ kurzer Teig, Gläs



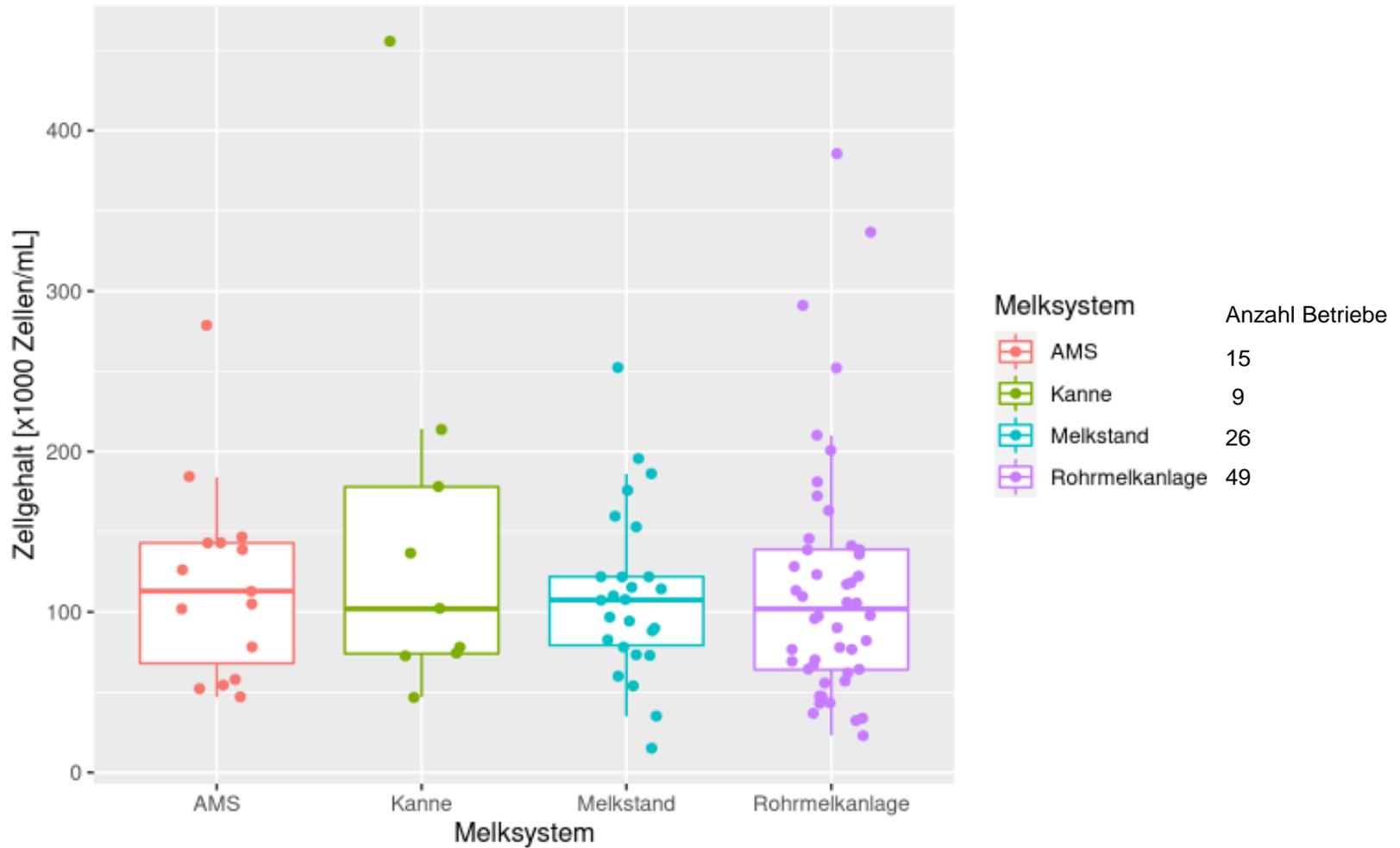
# Anaerobe Sporen: keine signifikanten Unterschiede



# Aerobe Mesophile Keime: $p < 0.1$ (Grund: 2 Ausreisser AMS)



# Zellgehalt: keine signifikanten Unterschiede



# Beziehung Zellzahl - Caseinabbau

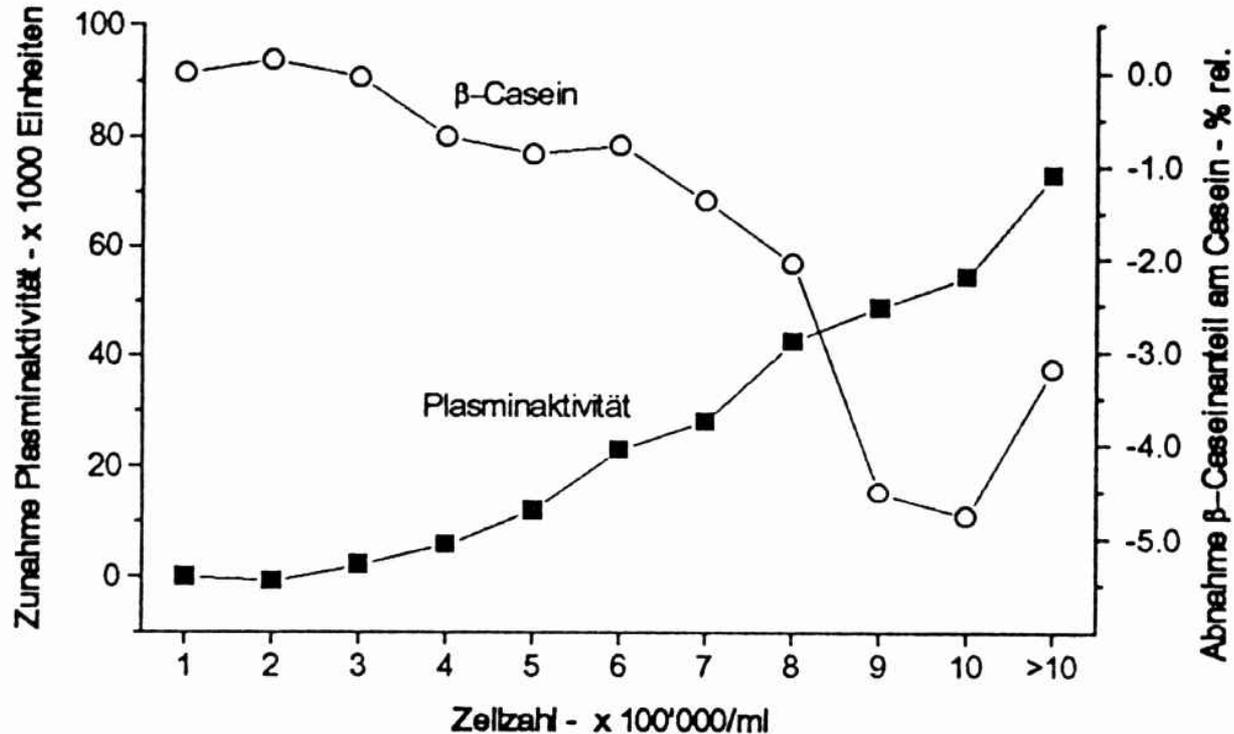


Abb. 3: Beziehungen zwischen Zellzahl, Plasminaktivität und dem  $\beta$ -Caseinabbau in der Milch (Politis & Ng-Kwai Hang [9]).

*Politis & Ng-Kwai-Hang, 1988 J. Dairy Sci. 71, 1740-1746*

# Bedeutung von Milch mit erhöhter Zellzahl für die Käseherstellung

- Schlechtere Labfähigkeit (erhöhter Labbedarf, schlechtere Synärese)
- Minderausbeute (Eiweissabbau, mehr Käsestaub und Fett in der Molke)
- Lebensmittelsicherheit ist gefährdet (*Staphylococcus aureus*, Listerien)
- ev. Off-Flavour (Bittergeschmack, Ranzigkeit etc.)



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF

**Agroscope**

# Die neue Kultur! La nouvelle culture!

## Helv 01

 Jetzt gratis  
Muster bestellen  
Commandez  
des échantillons  
gratuits



**Liebefeld Kulturen®**  
La culture suisse

con • avec • mit **Agroscope**



# Neue Helveticus-Kultur «Helv 01»

## Eigenschaften

- Rasche Lysierung von *Lb helveticus*
  - Sanfter Eingriff in die Proteolyse
  - Versuchsreihen über alle Sorten
  - Aroma vollmundiger, keine Bitterkeit in den Versuchsreihen
  - LAP-Analyse dient als guter Indikator im frischen – und im reifen Käse
  - Wie für andere Reifungskulturen gilt:
    - Allfällige Propionsäuregärung kann verstärkt werden
- ⇒ Musterlieferung jederzeit möglich

# Neue Helveticus-Kultur «Helv 01»

## Herstellung

### Anleitung zur Herstellung der *L. helveticus*-Betriebskulturen

<b>Grundlagen</b>	Bei der Versandkultur Helv 01 im braunen Fläschli handelt es sich um einen flüssigen Semidirekt-Starter, ähnlich den «klassischen» RMK/MK. Die Kultur enthält <i>L. helveticus</i> . Aus der Versandkultur ist eine flüssige Betriebskultur (BK) herzustellen – so wie bei RMK/MK gewohnt. Um die <i>L. helveticus</i> zu fördern, wird eine «alte» Betriebskultur hergestellt. Die Kultur erreicht sehr hohe Säuregrade bzw. tiefe pH-Werte.
<b>Nährmedium für Betriebskultur (BK)</b>	UHT-Magermilch oder sterilisierte Magermilch
<b>Beimpfung BK</b>	5 Pipetten pro Liter (entspricht rund 0.35 %)
<b>Bebrütungs-temperatur BK</b>	38°C
<b>Bebrütungsdauer BK</b>	24 Stunden
<b>Säuregrad in der BK</b>	Richtwert: 55-75°SH
<b>pH-Wert in der BK</b>	Richtwert: pH 3.6-4.0
<b>Mikroskopisches Bild BK (optional)</b>	Rein Stäbli
<b>Lagerung der BK</b>	im Kühlschrank bei max. 5°C, Verwendung innert max. 5 Tagen
<b>Zugabe der BK zur Kessimilch</b>	1.3 Promille (=0.13% bzw. 1.3 Liter auf 1'000 Liter Milch) zusammen mit den übrigen Kulturen



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Jetzt gratis  
Muster bestellen  
Commandez  
des échantillons  
gratuits



# Neu – für Joghurt und Käse! Nouveau – pour yogourt et fromage!

## Jog BAMOS Jog BL 1

 Liebefeld Kulturen®  
La culture suisse

con • avec • mit Agroscope



- Bisherige Produktion von BAMOS AG
- Sehr stabile Kultur mit rascher Säuerung
- Kam in den Versuchsreihen auch im Alpkäse zum Einsatz
- Ideal beim Einsatz in Mutschli und Weichkäse
- Gute Ergebnisse bei sensorischen Prüfungen
- Im Joghurt: Kräftig-säuerliches Aroma



- Ersatz von K1/B1
- Schüttmengen in Kombination mit anderen Säuerungskulturen
- Versuchsreihen in Alpen und Talbetriebe
- Guter Geschmack
- Mittlerer bis kräftiger Geschmack im Jogurt
- Enthält auch ***Lactobacillus delbrueckii ssp.lactis***

*K1/B1 bleibt noch bis Herbst 2023 im Angebot*

## Effektive Mikroorganismen (EM)

### Was bewirken EM-Kulturen

Mit dem Einsatz von EM sollen möglichst unerwünschte Mikroorganismen gehemmt werden um so ein besseres Tierwohl zu erreichen.

Durch den Einsatz von EM, wird auch versucht, andere unerwünschte, zum Teil pathogene (Krankheitserreger) Keime zu konkurrieren, so dass die EM-Bakterien Fäulnis verhindern.

#### Bereiche in der Landwirtschaft, in welcher die EM im Einsatz sind:

- Silierzusatz
- Gülle: sie sollen die Gülle so verändern, dass sie weniger verfault und dadurch weniger Ammoniak gebildet wird. Sie stinkt dadurch weniger.
- Direkter Einsatz im Futter (z.B. Schweinehaltung): Die Verdauung soll besser sein, weniger Fäulnisbakterien entstehen. Es wird weniger Ammoniak gebildet, was zum Tierwohl beitragen soll.

### Was bedeutet das für die Milchverarbeitung zu einem Rohmilchkäse?

Durch Einsatz von EM im Stall können diese Keime in die Milch gelangen. Weiter stellt sich die Frage, in wie weit die EM selber weitergezüchtet werden oder nicht? Wenn ja, was wächst dann und wie wirksam ist EM dann noch?

Bei thermisierten- und pasteurisierten Käsen werden diese Bakterien zu einem grossen Teil abgetötet. Beim Rohmilchkäse bleiben sie in der Milch.

Wir geben bei der Käseherstellung Kulturen (Bakterien) in die Milch, die als Erstes verantwortlich sind, den Milchzucker zu Milchsäure umzuwandeln. Es entstehen dabei Enzyme, die bei der weiteren Reifung und Gärung für den Eiweissabbau (Teigstruktur und Geschmack) verantwortlich sind. Zudem sind die Propionsäurebakterien verantwortlich für die Lochbildung. Beim Abbau von Milchsäure zu Propionsäure entsteht auch CO<sub>2</sub>.

### Was können die EM anrichten?

Wie oben erwähnt, besteht die Gefahr, dass die EM einen Einfluss auf das Gärgeschehen im Rohmilchkäse nehmen. Die gewollt eingesetzten Milchsäurebakterien werden dabei gehemmt, was sich negativ auf den Eiweissabbau und den Geschmack im Rohmilchkäse auswirkt. Wir wollen einen langen, weichen Teig, einen angenehmen Geschmack und schöne runde Löcher (beim Emmentaler). Wenn andere unerwünschte Bakterien (z.B. EM) bei der Gärung Einfluss nehmen, dann wird der Teig eher kürzer, statt diesen gewünschten Eigenschaften gibt es Pick, Gläs, grosse Risse und teilweise auch Geschmacksveränderungen. Solche Käse verursachen sehr grosse finanzielle Schäden.

### Fazit

- **In der Siloverbotszone ist der Einsatz von EM-Produkten in der Fütterung und in der Stallhygiene verboten.**
- **Für die Behandlung von Hofdüngern ist der Einsatz von EM-Produkten zulässig**
- **Die Züchtung von EM-Produkten auf dem eigenen Betrieb birgt ein hohes, unberechenbares Risiko. Daher besser zugelassene Fertigprodukte verwenden.**
- **Dieses Merkblatt wurde gemeinsam von Agroscope, EM Schweiz AG und LaBeCo GmbH ausgearbeitet**

[Microsoft Word - 2023 Merkblatt  
EM Anwendung \(labeco.ch\)](#)



**Danke für Ihre Aufmerksamkeit**

**Hans Winkler**

**[hans.winkler@agroscope.admin.ch](mailto:hans.winkler@agroscope.admin.ch)**



**Agroscope** gutes Essen, gesunde Umwelt

[www.agroscope.admin.ch](http://www.agroscope.admin.ch)

