



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Mikrobielle Systeme von Lebensmitteln MSL



Weiterbildung Emmentaler

01. Juni 2023

Agroscope



Inhalt

Teil 1

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

Teil 2

- **Anträge Pflichtenheftanpassung – Stand der Arbeiten**

Teil 3

- **Neue Kulturen aus dem Liebefeld**
- **MOSH – Gefahr für die Butterqualität ?**
- **Neues Käsereifungsverfahren**
- **Einsatz Effektive Mikroorganismen - Meilenstein (Beat Willimann)**

22-22-66 Infos zur Versuchsanlage

Versuchsziel: Einfluss der verlängerten Verarbeitungsfrist auf die Eigenschaften von Emmentaler AOP aus 100% AMS-Milch sowie konventioneller Milch

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

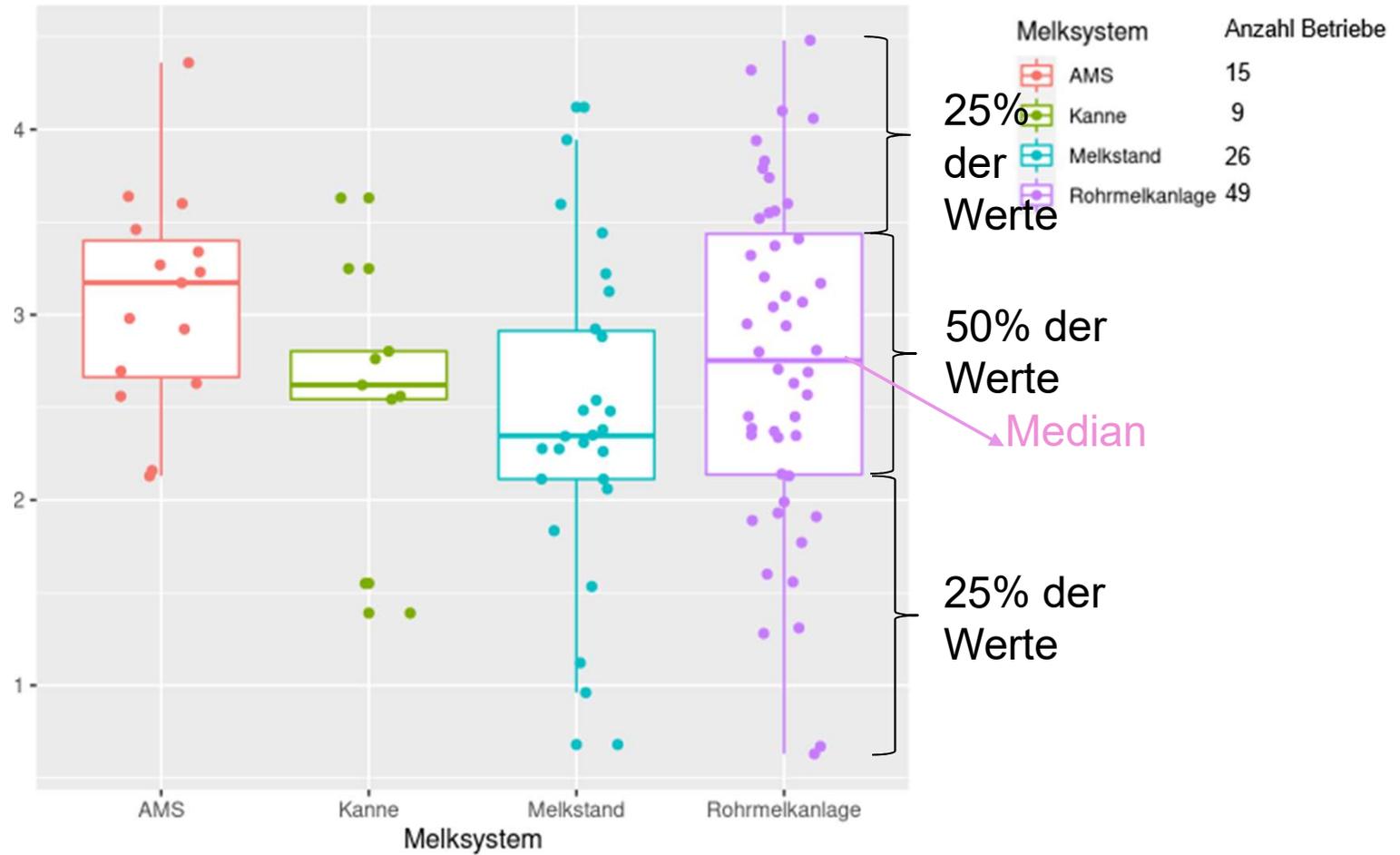
Analysen:

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

Anzahl Proben: 99



Analysen-Korrelationsmatrix

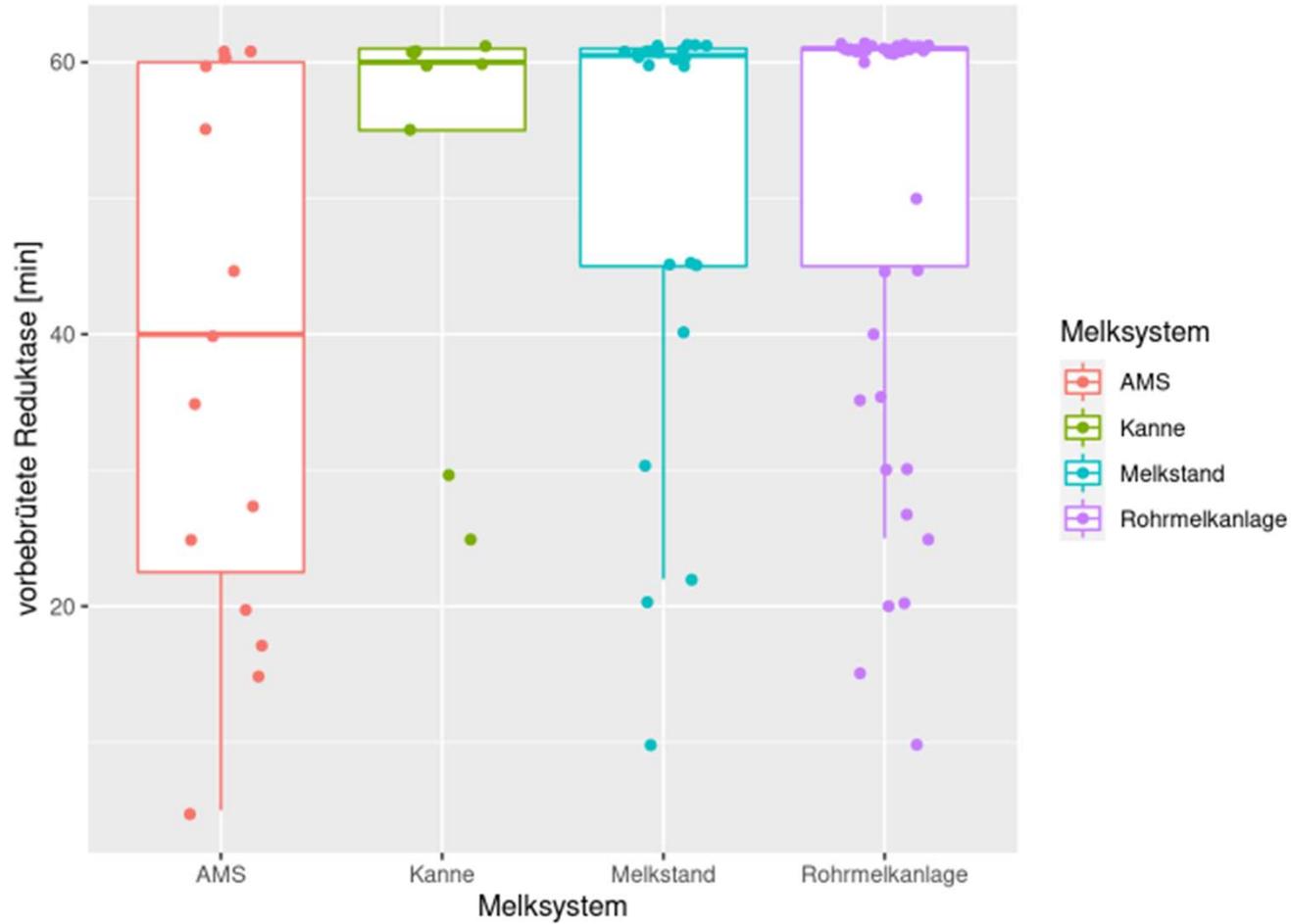




Auswertung vorbebrütete Reduktaseprobe

Abweichung signifikant ($p=0.0047$)

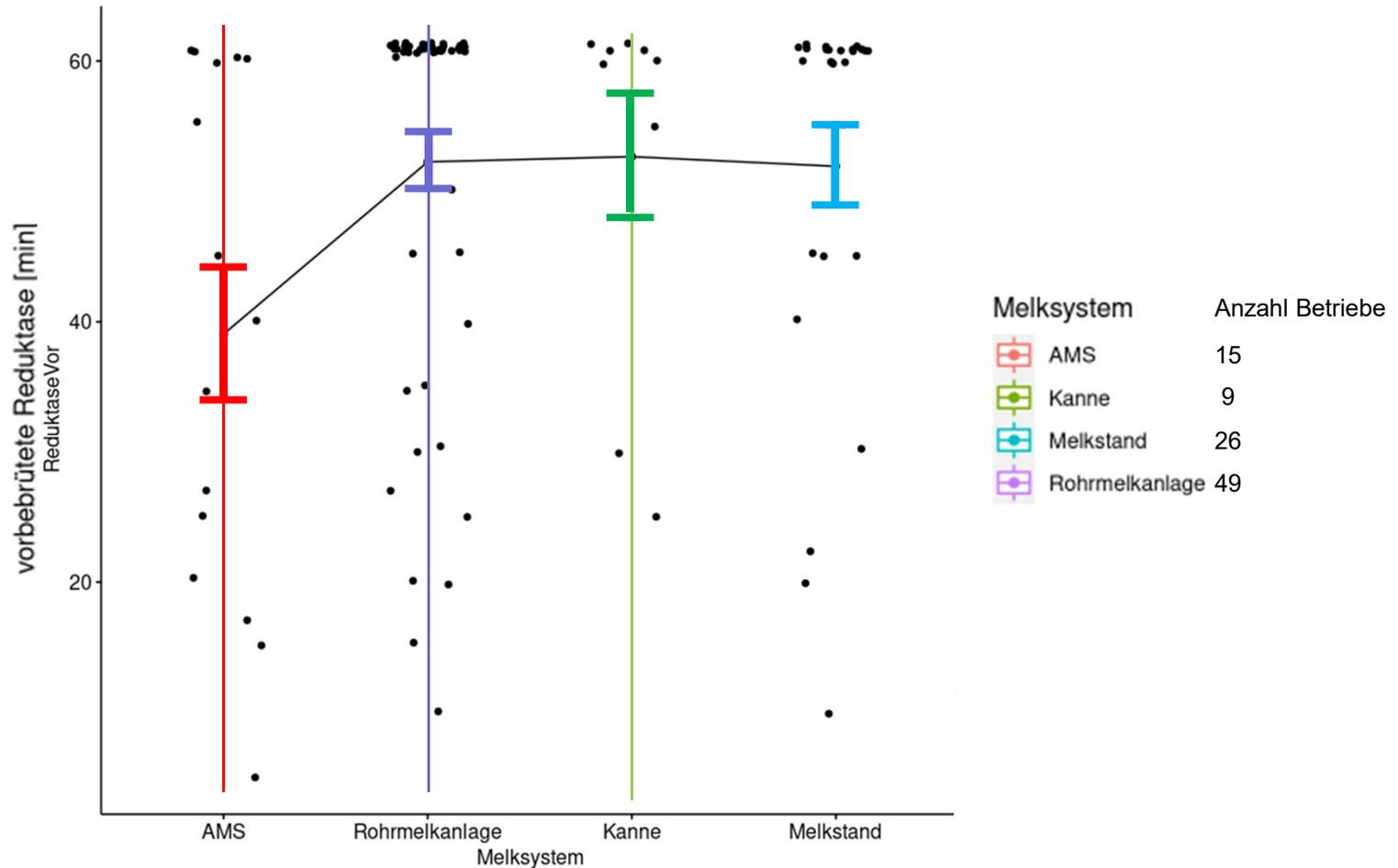
Käserein: $p < 0.5$





Auswertung vorbebrütete Reduktaseprobe

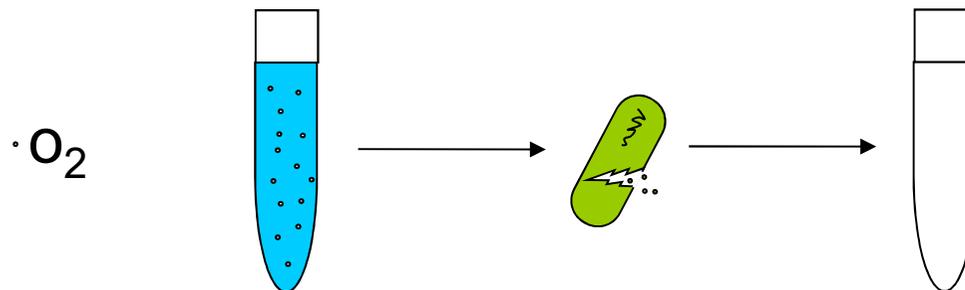
Abweichung signifikant ($p=0.0047$)





Reduktaseprobe (vorbebrütet) - zeigt unerwünschte Hygienekeime an

Methode / Definition	Entfärbungszeit der Milch bei 38 °C nach Zugabe von Metylenblau (Vorbebrütete Reduktase: vorgängige Bebrütung bei 32°C/11 h)
Anwendungsbereich	Qualitätskontrolle Lieferantenmilch, bakteriologischer Status der Kessimilch (Fabrikationskontrolle)
Aussagewert	Ungefähres Mass für der Belastung der Milch mit rasch vermehrenden Keimen
Anforderungen	Käseimilch > 6 h Käseimilch > 15 min (vorbebrütet)



Vorbebrütete Reduktaseprobe

⇒ Hinweis auf mesophile Mikroorganismen der Rohmilch

Reduktasereaktion		
stark	mittel	schwach
Coliforme Keime	Staphylokokken	Anaerobe Sporenbildner
Enterokokken	Streptococcus salivarius	Pseudomonaden
Laktokokken	Laktobazillen	Bacillus cereus
	Bacillus sp.	

Aussagekraft bei gekühlter Milch?

⇒ **Schnelle Kühlung auf dem Hof**

Beanstandungsgrenze?

Kurze Entfärbungszeit = vorreife Milch

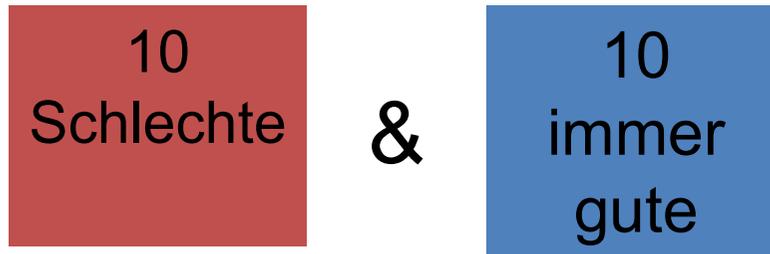
Gefahr: kurzer Teig



Veruch 17-22-31 → 2017

Versuch vorb. Reduktase

- 20 Beprobungen in 10 Käsereien

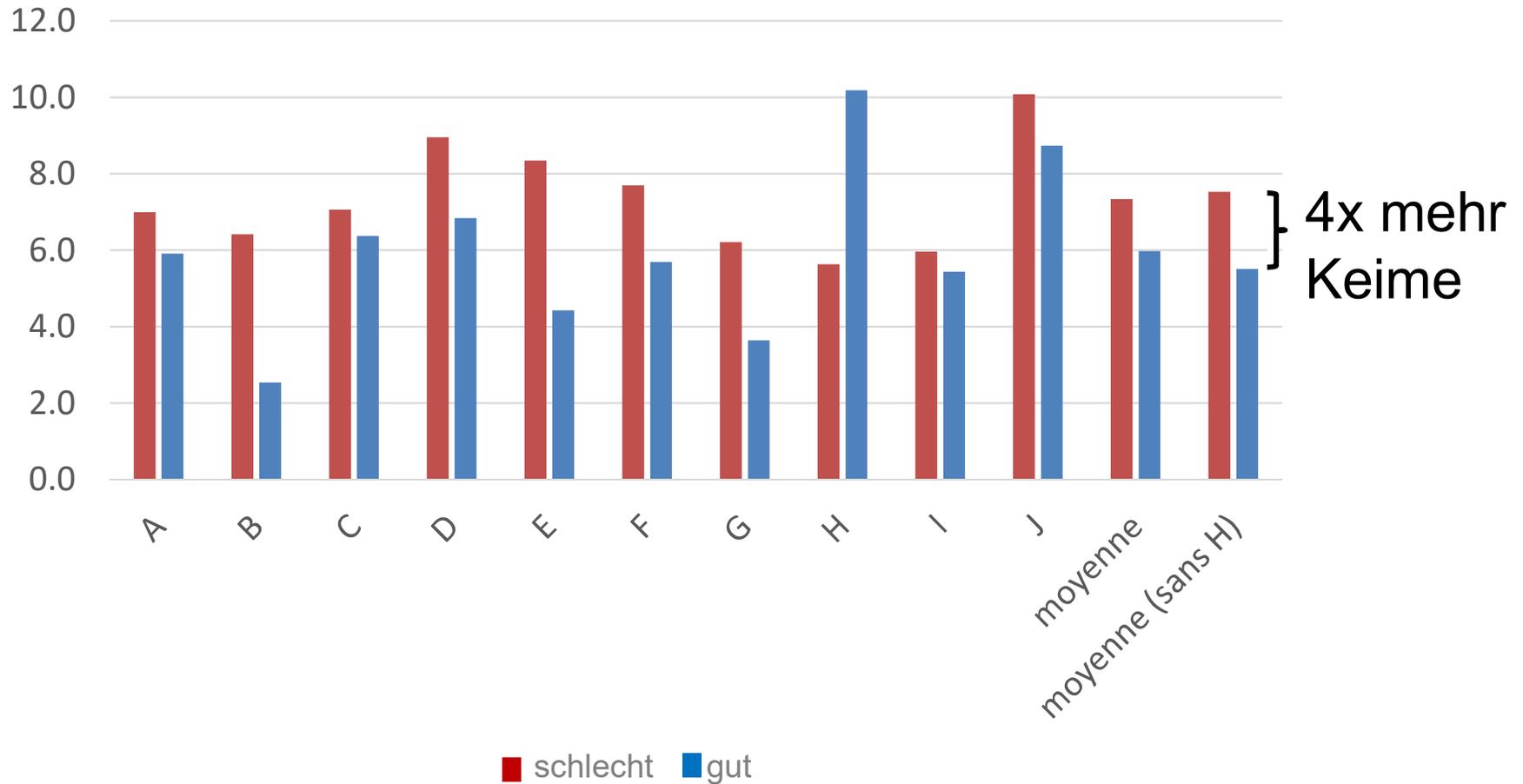


- Milchproben, wurden zwischen dem 27. April und dem 1. Mai entnommen analysiert
- Einfrieren der Proben nach 30min im Wasserbad.
- Am 1. und 2. Mai eingesammelt



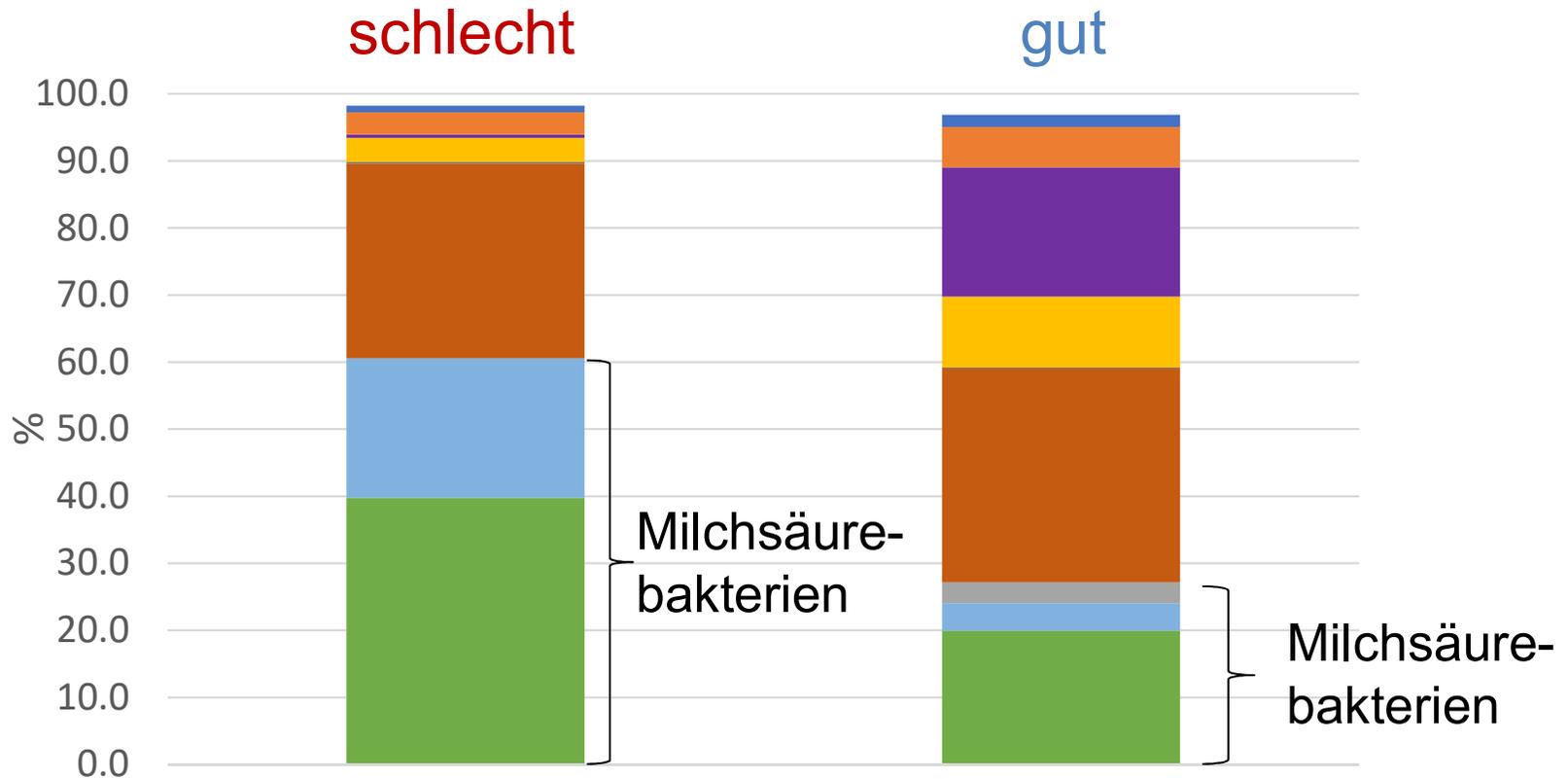
Analyse der Bakterienvielfalt

Unterschiede in den Keimzahlen gem. qPCR-Analyse





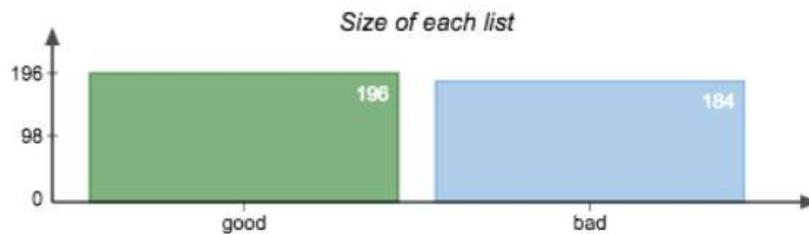
Durchschnitte (schlecht/gut)



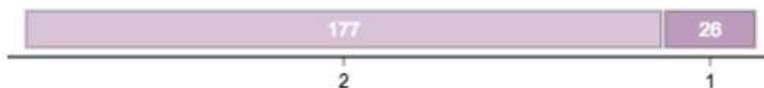
- Streptococcus
- Lactococcus
- Leuconostoc
- Staphylococcus
- Pseudomonas
- Enterococcus
- Enterobacteriaceae
- Aerococcus
- Acinetobacter



Arten die nur in guten oder schlechten Proben gefunden wurden



Number of elements: specific (1) or shared by 2, 3, ... lists



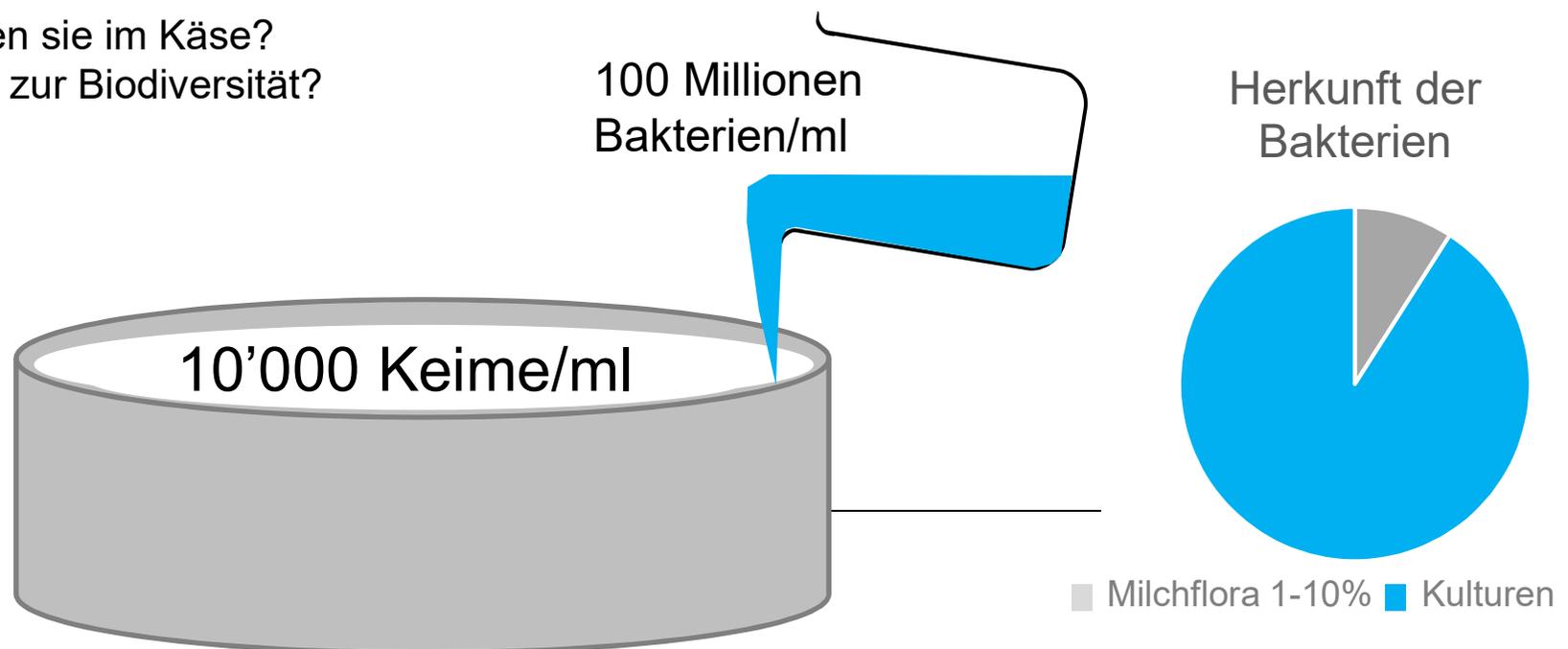
good	bad
Weissella_Species	Polynucleobacter_necessarius
Massilia_aurea	Pseudomonas_fulva
Vagococcus_fluvialis	Ralstonia_pickettii
Lactobacillus_Species	Chitinophaga_terrae
Lachnospiraceae_AC2044_group_Species	Pseudomonas_stutzeri
Corynebacterium_sputi	Lactobacillus_plantarum
[Eubacterium]_rectale_group_Species	Ruminiclostridium_leptum
Lachnospiraceae_Genus_Species	
Treponema_brennaborensis	
Alkalibacterium_Species_G4	
Sphingomonadaceae_Species	
Rhizobiales_Species	
Facklamia_ignava	
Phocaeicola_Species	
Anaerotruncus_colihominis	
Advenella_kashmirensis	
[Eubacterium]_sulci	
Rikenella_microfus	
Lactobacillus_vaccinostercus	

🇨🇭 Schlussfolgerungen aus dem Versuch mit der verb. Reduktase

- Keine Bakterienfamilie erscheint nur in schlechten Proben.
- Gute Proben zeigen mehr Artenvielfalt.
- **Die Keimzahl ist in den schlechten Proben erhöht.**

Welchen Einfluss haben welche Keime?

- wachsen sie im Käse?
- Beitrag zur Biodiversität?





Auswertung Gärprobe

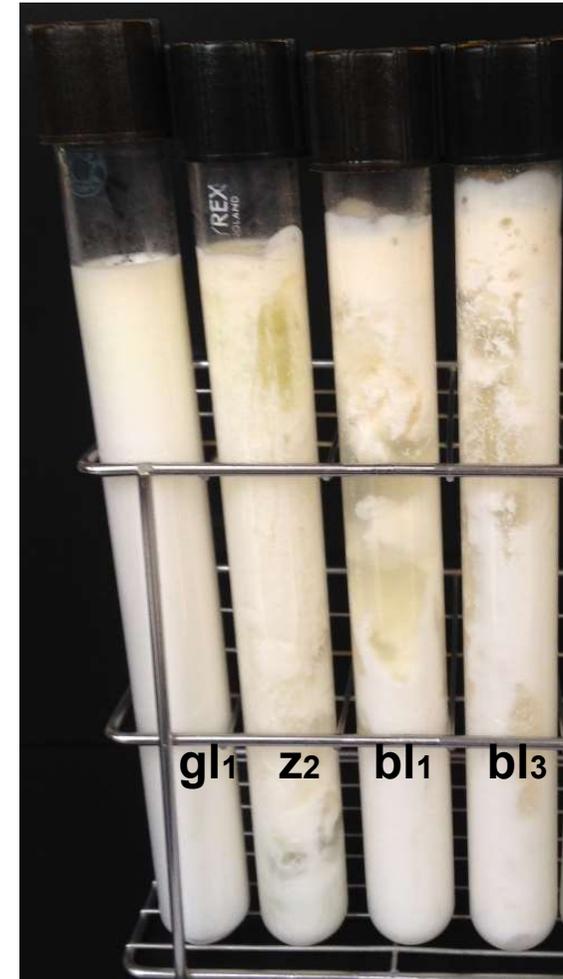
Angaben in %

	flüssig	flüssig 1	gallertig	gallertig 1	gallertig 2	käsigt 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

Die Werte vom AMS sind
signifikant höher als die drei
anderen Melksysteme

Beurteilung der Gärprobe

- **flüssig:** keimarm (ev. Hemmstoff)
- **gallertig:** Milchsäurebakterien
- **zigrig:** Milchsäurebakt.
(homo bzw. heterofermentative)
Proteolyten
- **käsigt:** Proteolyten
- **gebläht:** Enterobakterien, Hefen

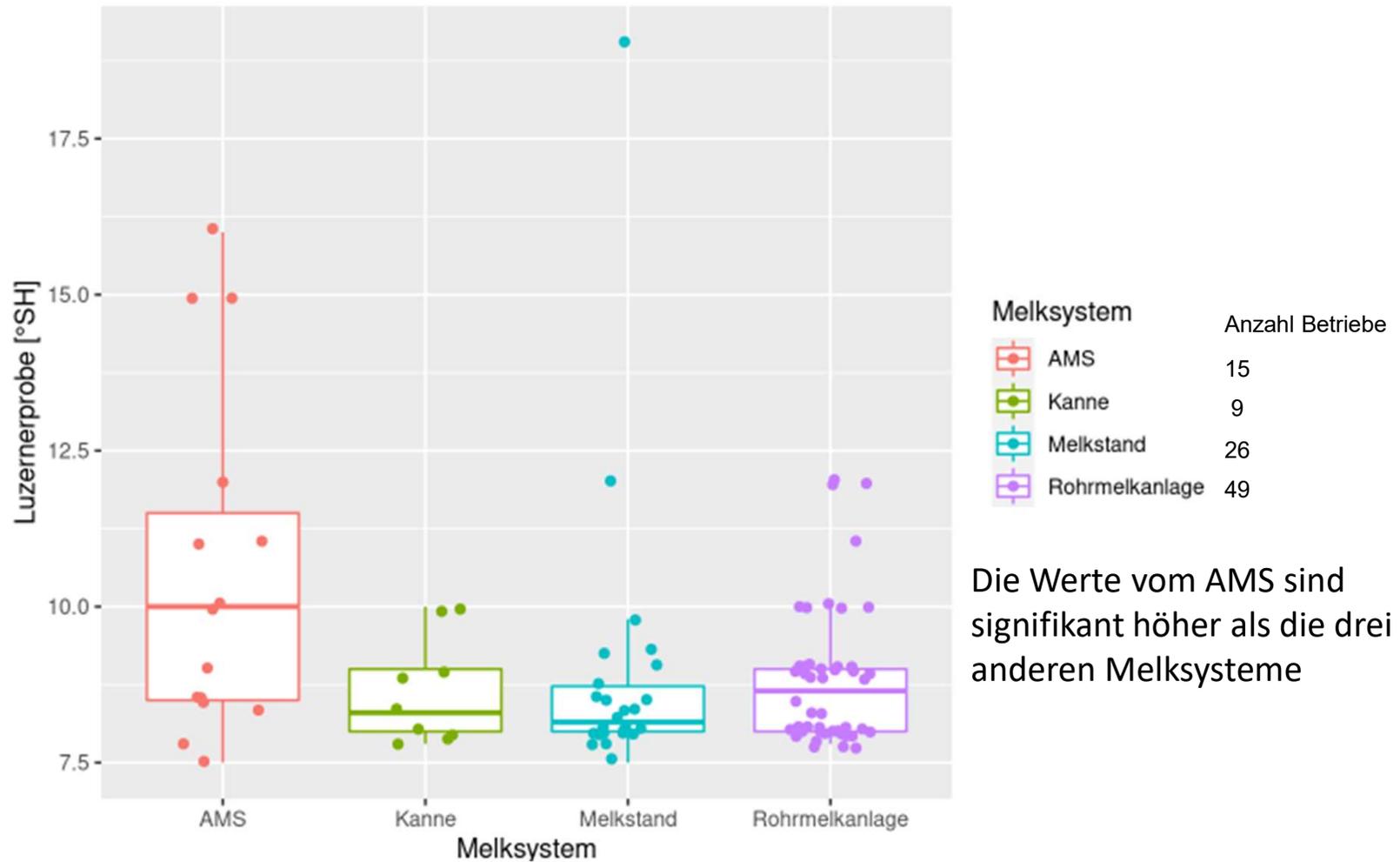




Auswertung Luzernerprobe

Luzernerprobe: AMS signifikant höhere °SH ($p < 0.001$)

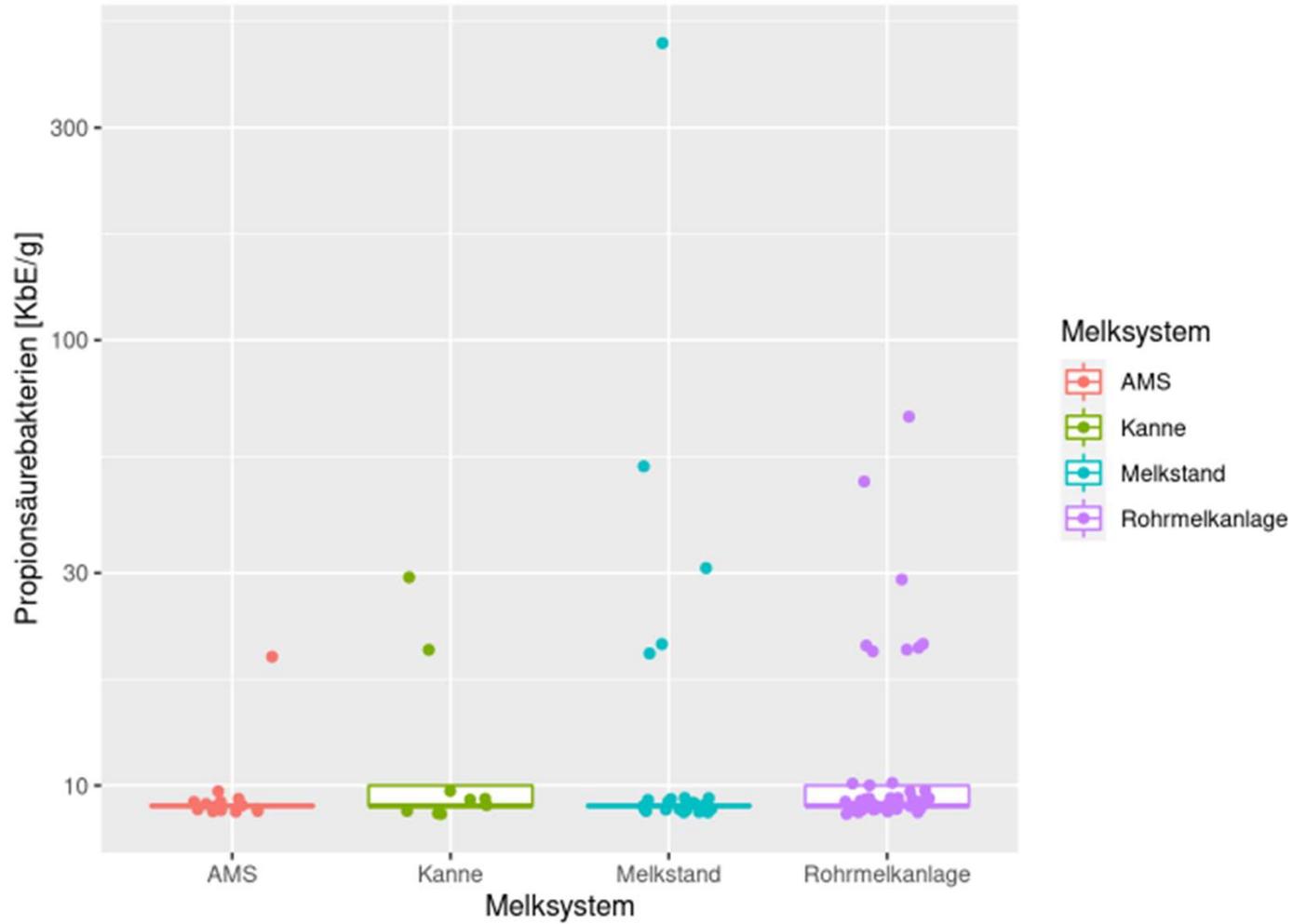
Käsereien: $p < 0.001$





Auswertung Propionsäurebakterien

Keine Signifikanz





Bekämpfung Propionsäurebakterien

Schlechte Ergebnisse

P-Nr.	Proben- bezeichnung	Parameter (Prüfverfahren)	Resultat	Einheit	Richtwert		Grenzwert		BG/NG
					min	max	m	M	
13	MP Nr. 04	anaerobe Sporen Filter (ALP forum 2010, Nr. 77 [*])	<25	KBE/l		25 ^B			25
		Propionsäurebakterien (ALP forum 2010, Nr. 77 [*])	460	KBE/ml		30 ^B			10
17	MP Nr. 803	anaerobe Sporen Filter (ALP forum 2010, Nr. 77 [*])	<25	KBE/l		25 ^B			25
		Enterobacteriaceae (Tempo EB)	15'000	KBE/ml		100 ^B			10
		Propionsäurebakterien (ALP forum 2010, Nr. 77 [*])	390	KBE/ml		30 ^B			10
18	MP Nr. 804	anaerobe Sporen Filter (ALP forum 2010, Nr. 77 [*])	25	KBE/l		25 ^B			25
		Enterobacteriaceae (Tempo EB)	6'700	KBE/ml		100 ^B			10
		Propionsäurebakterien (ALP forum 2010, Nr. 77 [*])	670	KBE/ml		30 ^B			10
19	MP Nr. 805	anaerobe Sporen Filter (ALP forum 2010, Nr. 77 [*])	<25	KBE/l		25 ^B			25
		Enterobacteriaceae (Tempo EB)	43	KBE/ml		100 ^B			10
		Propionsäurebakterien (ALP forum 2010, Nr. 77 [*])	330	KBE/ml		30 ^B			10



Bekämpfung Propionsäurebakterien

Schlechte Ergebnisse

P-Nr.	Probenbezeichnung	Parameter (Prüfverfahren)	Resultat Einheit	Richtwert		Grenzwert		BG/NG
				min	max	m	M	
20	MP Nr. 806	anaerobe Sporen Filter (ALP forum 2010, Nr. 77 [*])	<25 KBE/l		25 ^B			25
		Enterobacteriaceae (Tempo EB)	950 KBE/ml		100 ^B			10
		Propionsäurebakterien (ALP forum 2010, Nr. 77 [*])	>1'500 KBE/ml		30 ^B			10

Bezug Grenz-/Richtwert:

- A Verordnung des EDI über die Hygiene beim Umgang mit Lebensmitteln (HyV)
- B Branchenleitlinie QM Fromarte

Leiter F

Legende: nn: nicht nachweisbar (unterhalb NG) BG: Bestimmungsgrenze KBE: Keimbil
 nw: nachweisbar (oberhalb NG) NG: Nachweisgrenze TS: Trockens
 nb: nicht bestimmbar (unterhalb BG)

Der vorliegende Prüfbericht bezieht sich ausschliesslich auf die untersuchte Probe. Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt unter Berücksichtigung der Messunsicherheit. Nähere Kenndaten zu den verwendeten Untersuchungsmethoden inkl. Messunsicherheit stehen Ihnen bei Bedarf zur Verfügung. Die unveränderte Weitergabe dieses Berichtes ist erlaubt. Es gelten unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen. Mit [*] bezeichnete Methoden wurden von einem Unterauftraggeber durchgeführt. Mit [**] bezeichnete Methoden wurden von einem Unterauftraggeber durchgeführt.

Report-ID: [...]

LaBeCo GmbH Burgrain 8 6248 Alberswil T 041 925 79 80 F 041 925 79 81 info@labeco.ch





Bekämpfung Propionsäurebakterien

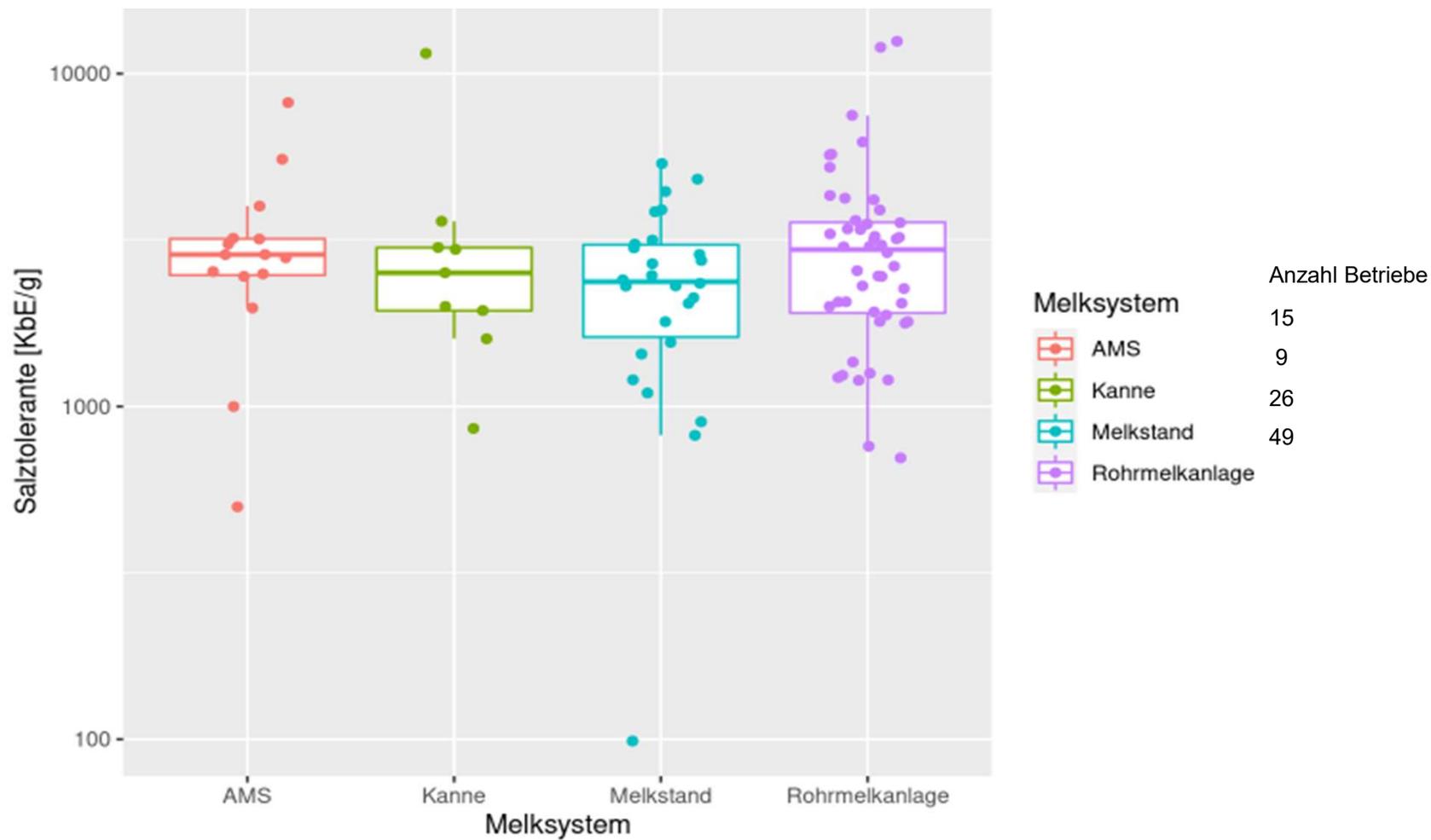
Bekämpfung mit Hitze

1	MP 04 (Kuhmilch)	Enterobacteriaceae (Tempo EB)	21 KBE/ml	100	10
		Propionsäurebakterien (ALP forum 2010, Nr. 77 [*])	20 KBE/ml	30	10
2	MP 803	Enterobacteriaceae (Tempo EB)	<10 KBE/ml	100 ^B	10
		Propionsäurebakterien (ALP forum 2010, Nr. 77 [*])	30 KBE/ml	30	10
3	MP 804	Enterobacteriaceae (Tempo EB)	10 KBE/ml	100 ^B	10
		Propionsäurebakterien (ALP forum 2010, Nr. 77 [*])	<10 KBE/ml	30	10
4	MP 805	Enterobacteriaceae (Tempo EB)	<10 KBE/ml	100 ^B	10
		Propionsäurebakterien (ALP forum 2010, Nr. 77 [*])	10 KBE/ml	30	10
5	MP 806	Enterobacteriaceae (Tempo EB)	<10 KBE/ml	100 ^B	10
		Propionsäurebakterien (ALP forum 2010, Nr. 77 [*])	20 KBE/ml	30	10

→ Wirksame Reinigung: Rücklauf >60°C mind 5'

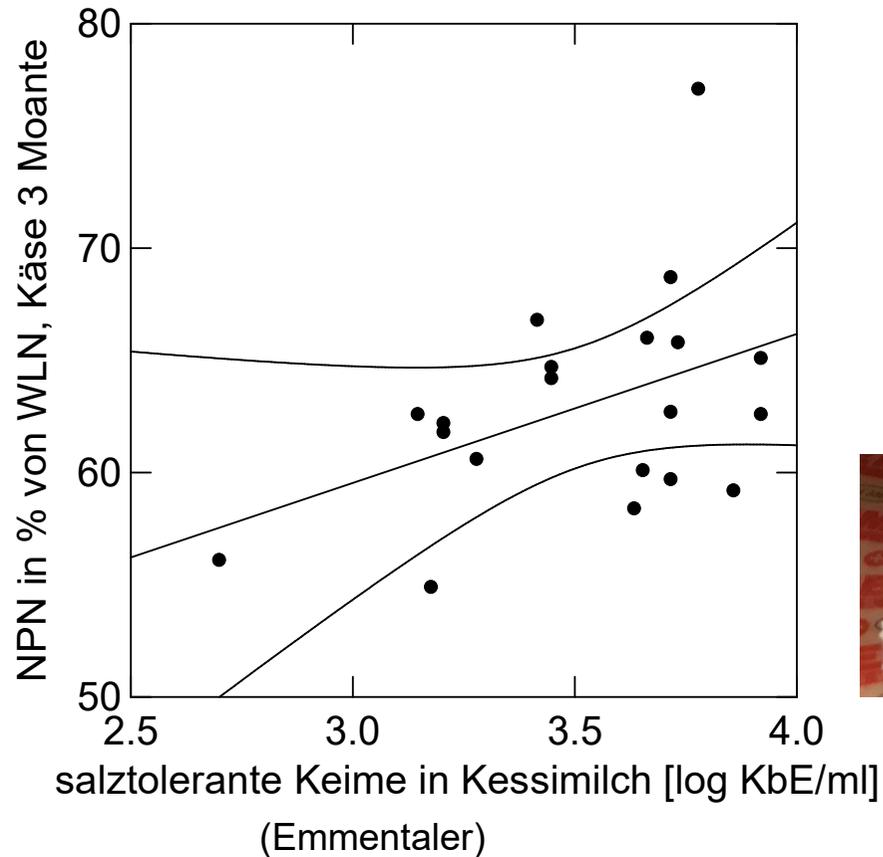
Auswertung Salztolerante Keime

Keine Signifikanz





Einfluss von Salztoleranten auf NPN

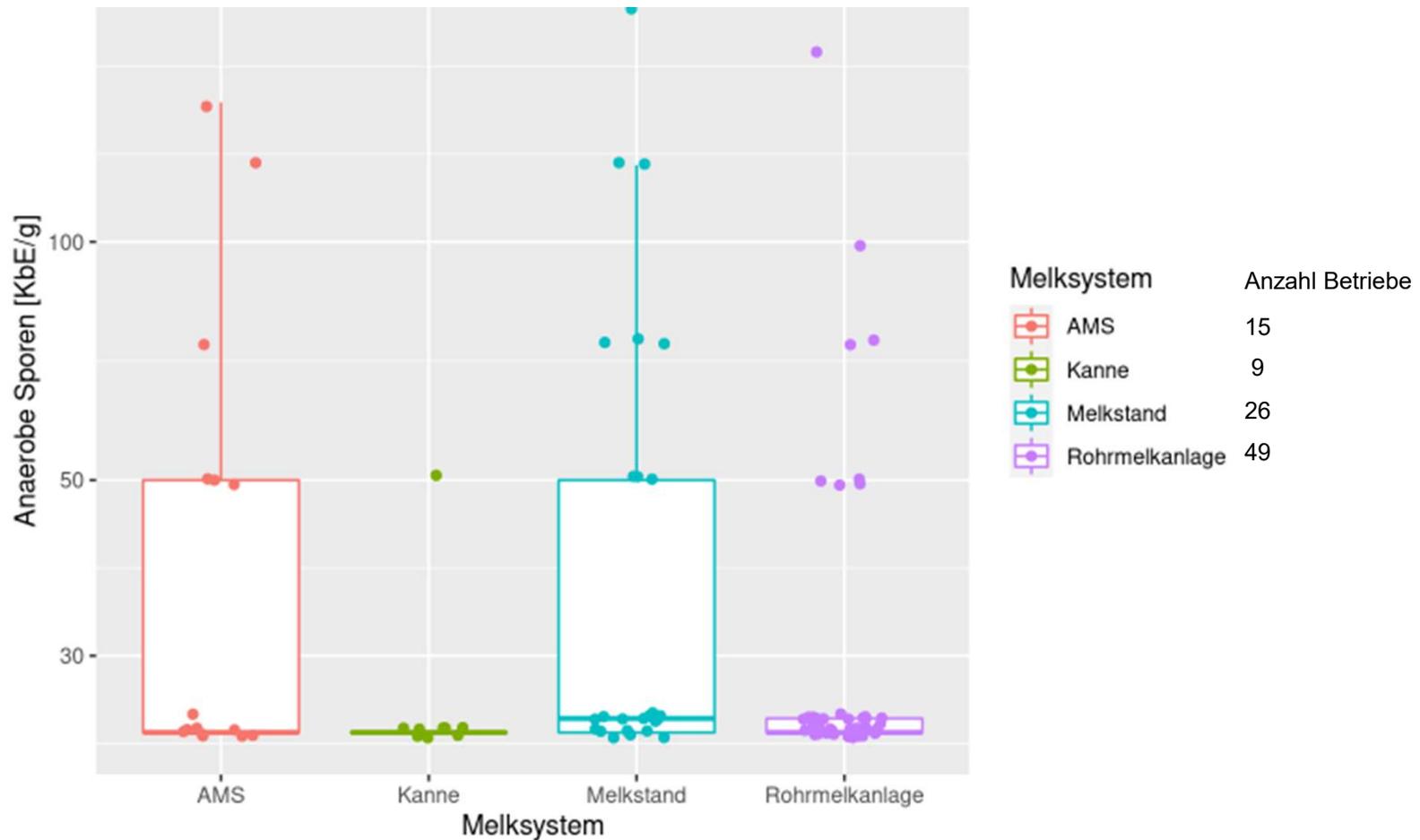


Viele der salztoleranten Keime sind **starke Proteolyten**:
⇒ fördern die Proteolyse in die Tiefe
⇒ kurzer Teig, Gläs



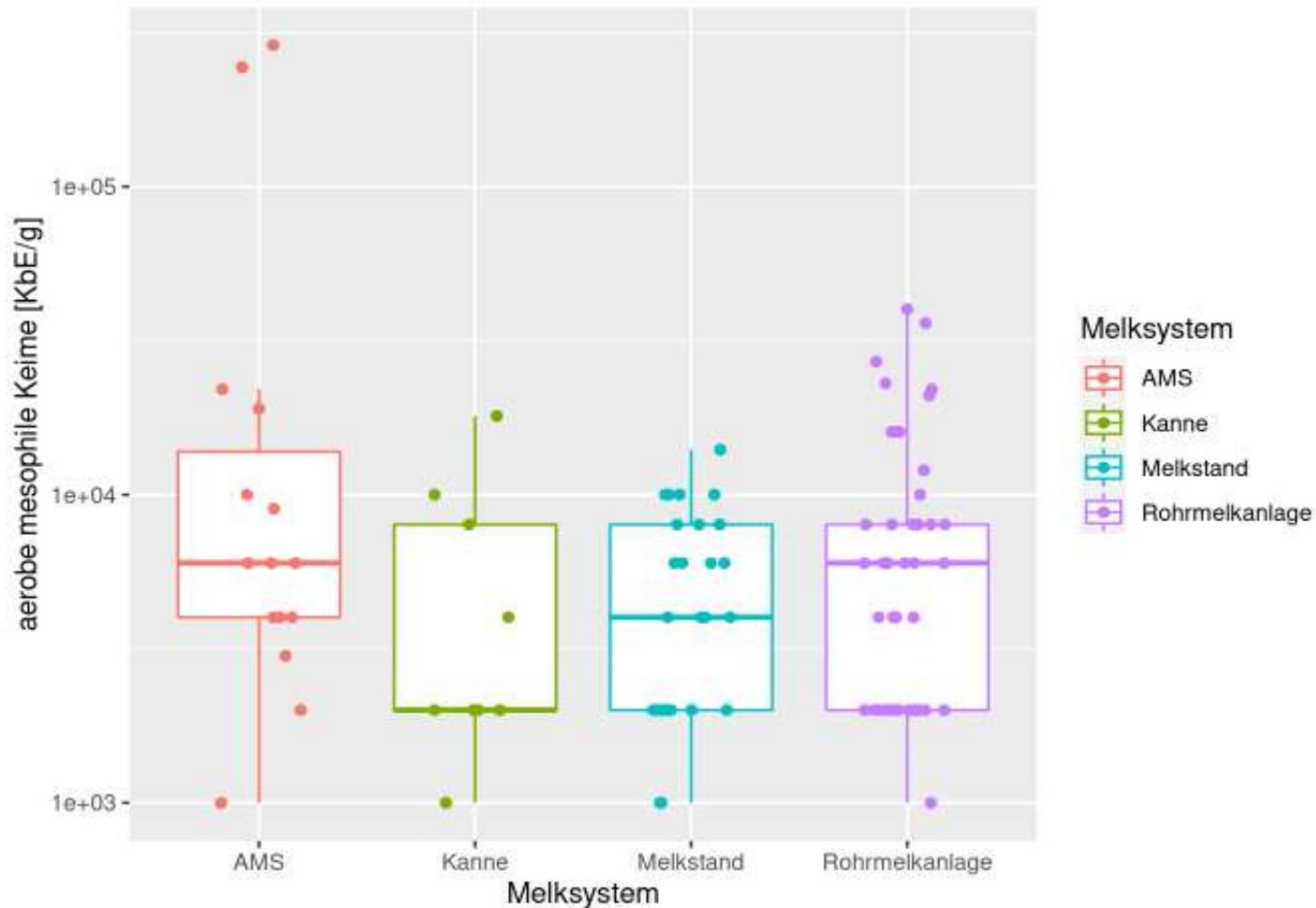
🇨🇭 Auswertung anaerobe Sporenbildner

Keine Signifikanz



Auswertung aerobe mesophile Keime

$p < 0.1$

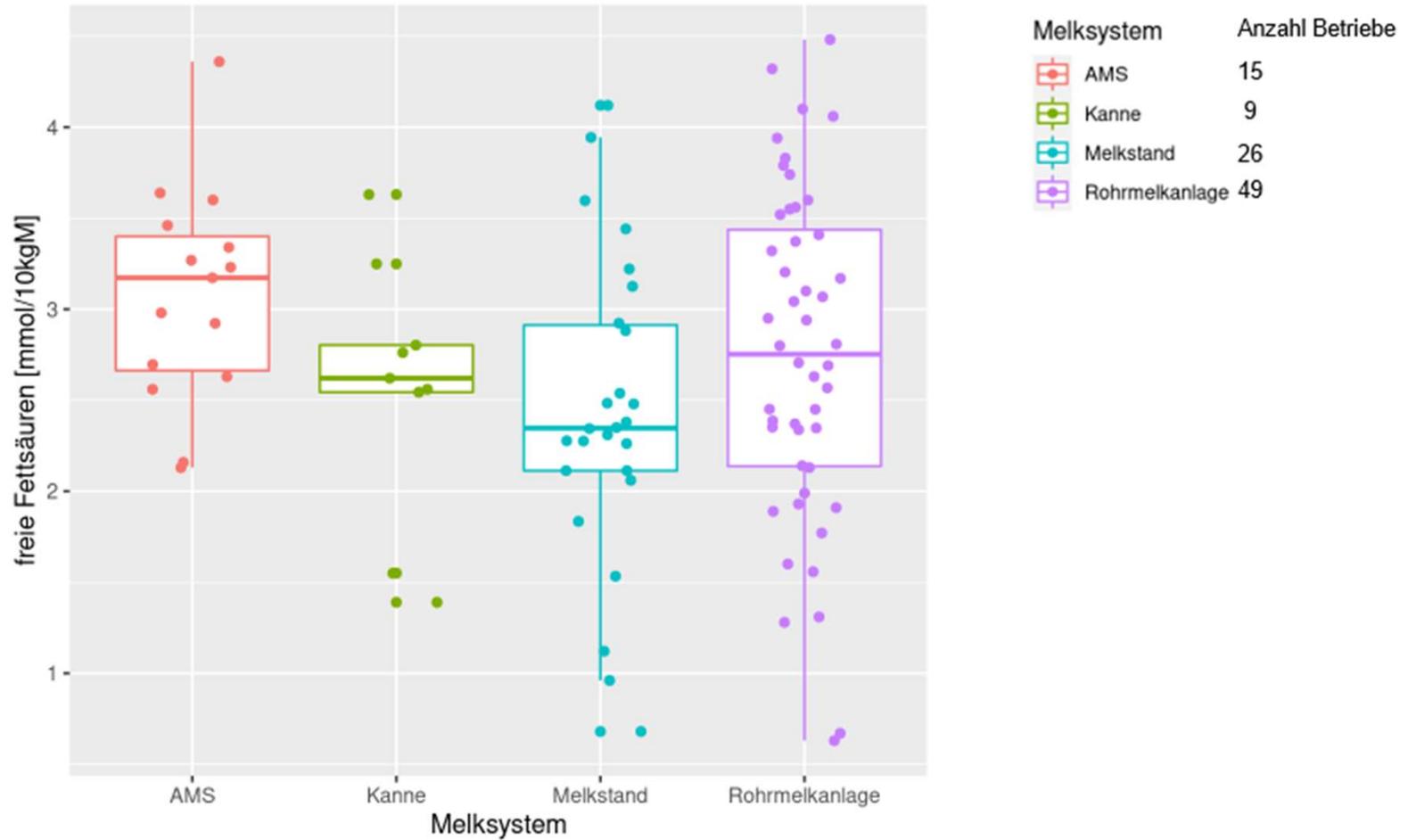




Auswertung freie Fettsäuren

Freie Fettsäuren: keine signifikanten Unterschiede

Käsereien: $p < 0.05$





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**

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



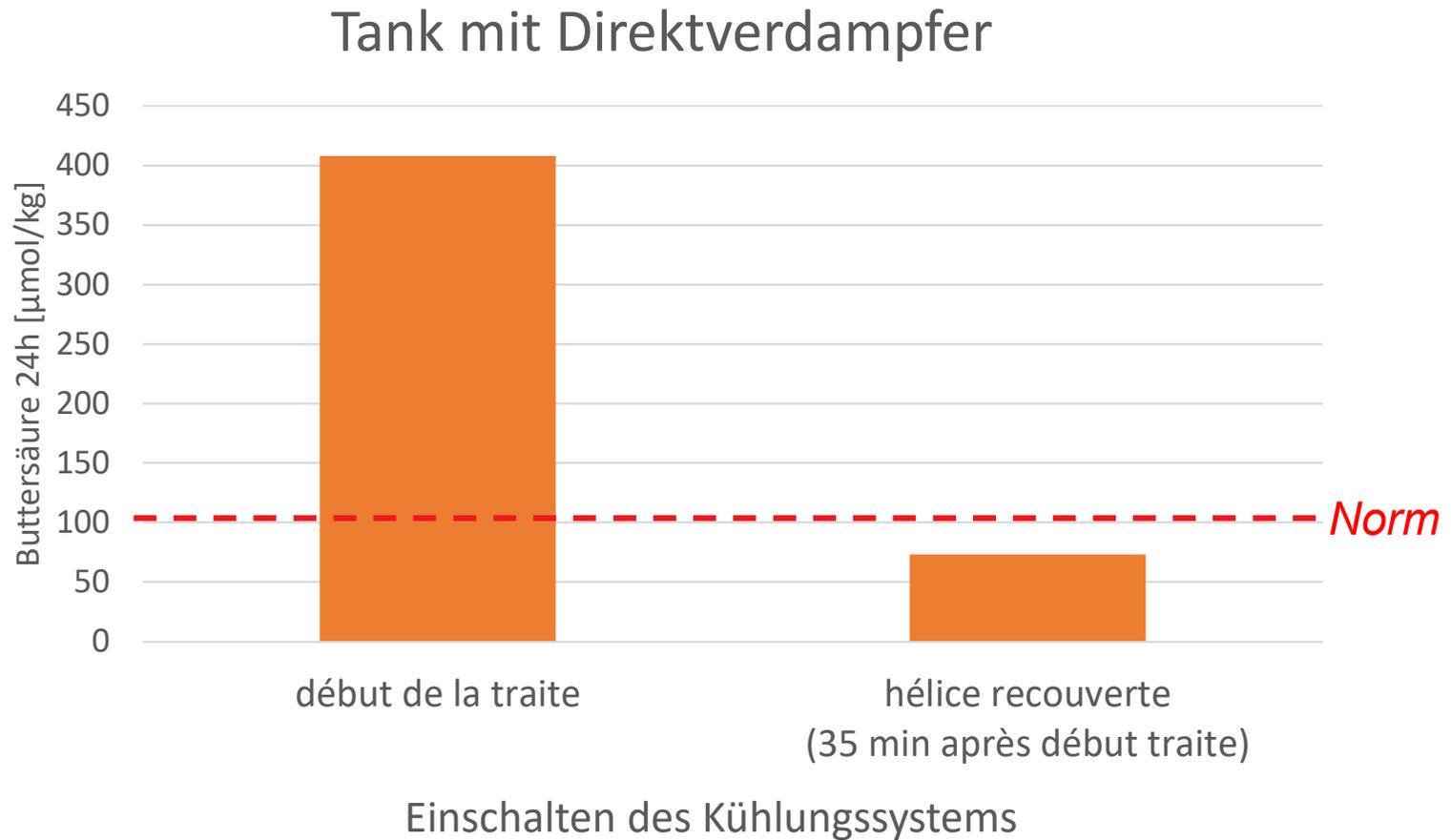
Bild: Bamos AG

➤ **verzögerte Kühlung der Abendmilch**

- **Milchproduzenten sensibilisieren!**



Einfluss der Milchkühlung auf die freien Fettsäuren der Milch





Ranzigkeit - Einflussfaktoren

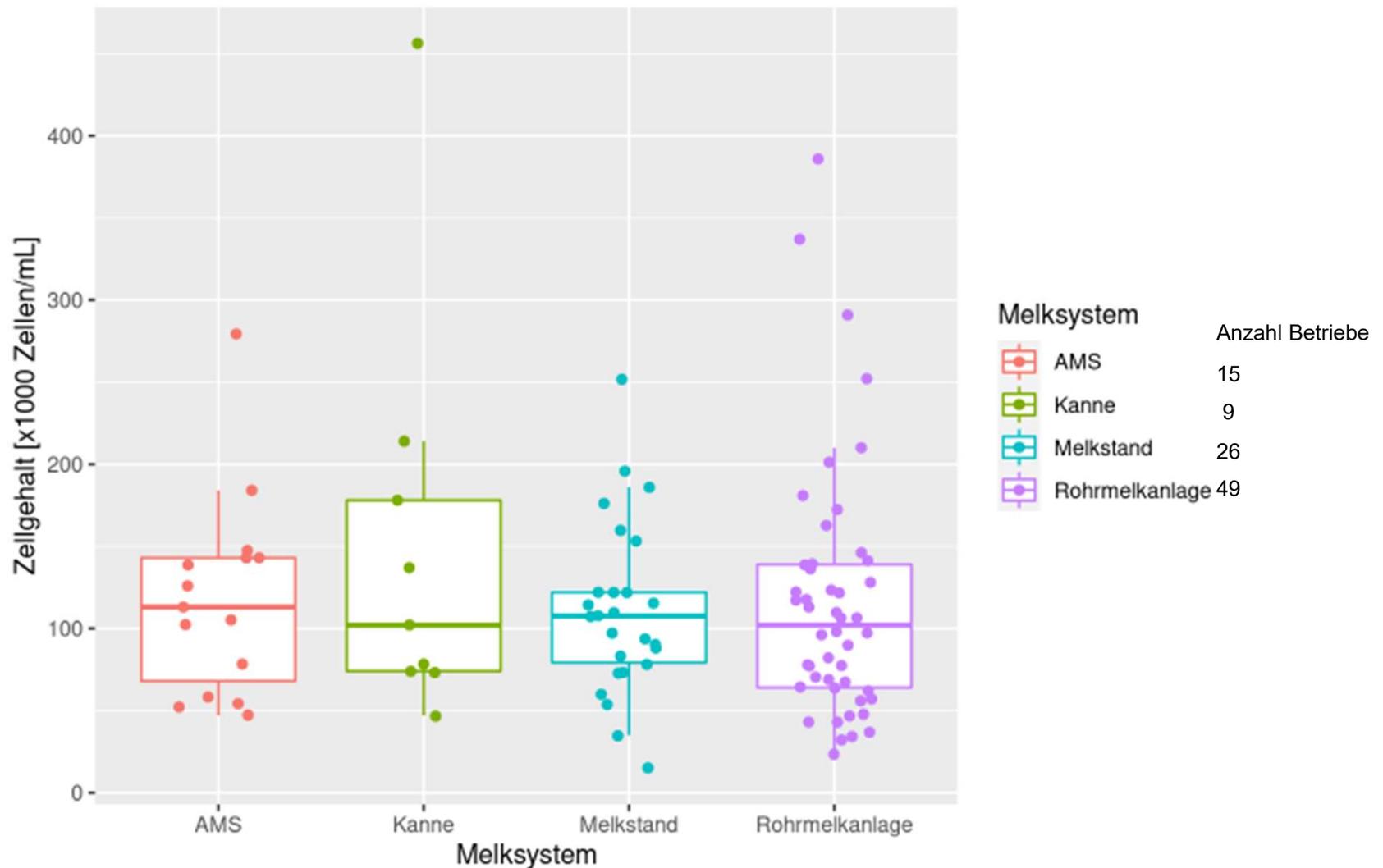
Faktoren im Bereich Käseherstellung

- **Zentrifugation** bei einer Temperatur zwischen 25°C und 35°C erhöht das Risiko. Bei 40°C und höher resultiert die beste Entrahmung und gleichzeitig geringste Fettschädigung
- **Mischmilch ist immer weniger lipolyseanfällig** als der Durchschnitt der Einzelgemelke. Kleine Produktionen sind daher mehr gefährdet.
- **Kupfer hemmt die Lipolyse.** Durch die Lagerung der Abendmilch im Kessi vermindert sich das Risiko. Tanklagerung der Milch, grosse Fertiger sowie Chargenfabrikation erhöhen das Risiko.
- **Thermische Milchbehandlung** und hohe **Brenntemperaturen** senken das Risiko, da die Lipase inaktiviert wird (weitgehend vollständige Inaktivierung des Enzyms bei 72°/15s)



Auswertung Zellzahlen

Zellgehalt: keine signifikanten Unterschiede





Weiterbildung Emmentaler 01. Juni 2023

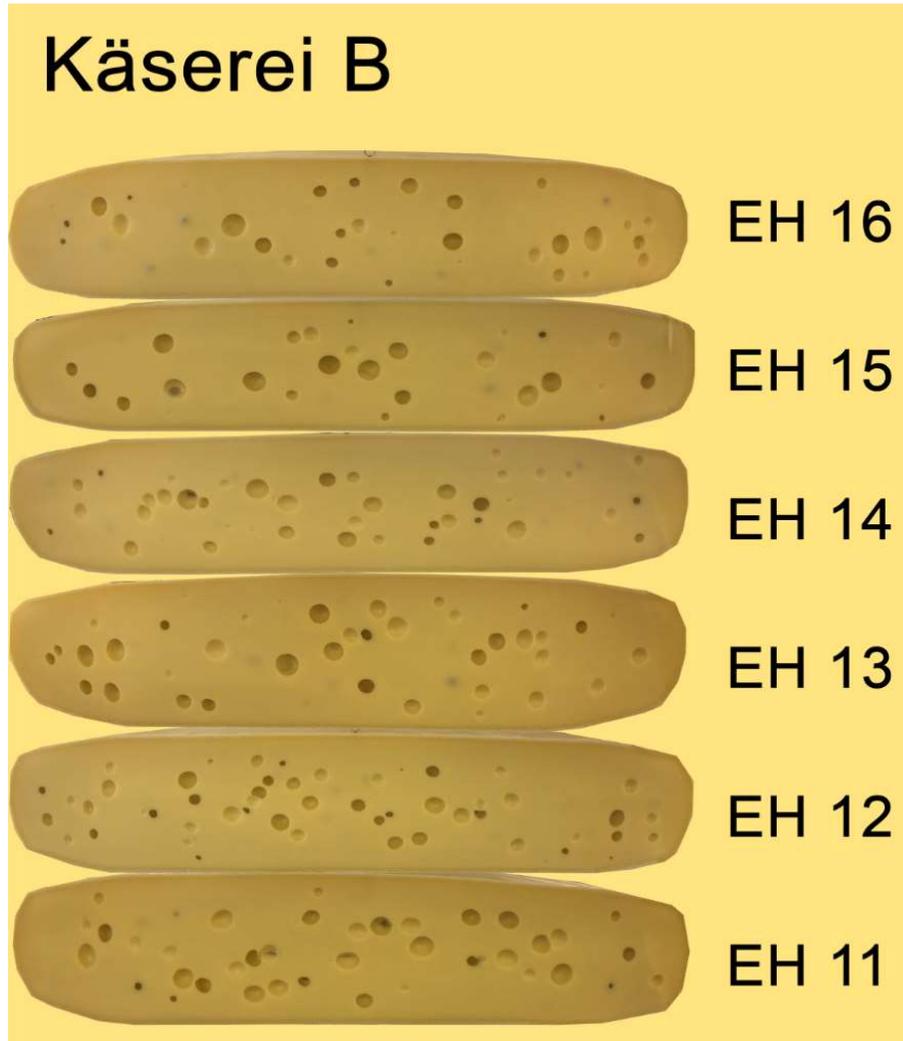
Teil 2

Antrag Pflichtenheft- anpassung

Stand der Arbeiten bei Milch mit verlängerter
Verarbeitungsfrist auf 29h

🇨🇭 **Versuchsreihen Praxis Oktober 2022**

Schnittbilder 4 Monate aus einer Käserei (Kt. LU)



Versuch läuft, noch zu früh um Rückschlüsse zu ziehen!