



ROHMILCHQUALITÄT - EINE STÄNDIGE HERAUSFORDERUNG

Diskussionsgruppen

Autoren

Ernst Jakob, Hans Winkler, Walter Schaeren, Ruedi Amrein, Michel Geinoz
Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP,
CH-3003 Bern hans.winkler@alp.admin.ch

Niklaus Seelhofer
Bamos AG, CH-8570 Weinfelden



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches
Volkswirtschaftsdepartement EVD
Forschungsanstalt
Agroscope Liebefeld-Posieux ALP



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches
Volkswirtschaftsdepartement EVD
Forschungsanstalt
Agroscope Liebefeld-Posieux ALP

ALP gehört zur Einheit ALP-Haras

Impressum

ISSN	1661-0814 / 05.03.2010
Herausgeberin	Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP Schwarzenburgstrasse 161, CH-3003 Bern Tel. +41 (0)31 323 84 18, Fax +41 (0)31 323 82 27 info@alp.admin.ch, www.agroscope.ch
Fotos	ALP, Bamos AG
Gestaltung	Ernst Jakob
Copyright	© 2010 ALP Nachdruck bei Quellenangabe und Zustellung eines Belegexemplars an die Herausgeberin gestattet.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
2	Entwicklungen in der Milchproduktion und Milchsammlung	5
2.1	Feuchtheu	5
2.2	Laufhöfe, Laufgänge, Liegeboxen	6
2.3	Eutergesundheit.....	8
2.4	Bedeutung der Milchsammelfahrzeuge für die Milchqualität.....	12
3	Möglichkeiten und Grenzen der mikrobiologischen Analytik	15
3.1	Aussagewert und Nutzen von Käserproben	15
3.1.1	Vorbebrütete Reduktaseprobe (VR)	15
3.1.2	Säureprobe (Luzerner Probe).....	15
3.1.3	Gärprobe.....	16
3.1.4	Sporenbildner und thermoresistente Keime (Sursee-Probe).....	17
3.2	Stufenproben bei Milchproduzenten (MP)	17
3.3	Analytik in der Käserei	19
3.3.1	Zellzahl-Messung (elektronisch)	19
3.3.2	Mikrobiologische Analysesets.....	20
3.4	Neue Qualitätskriterien im Labor.....	21
3.5	Analytik für apathogene Keime bei ALP nur noch im Auftrag der Forschung.....	22
	Persönliche Bemerkungen	23

1 Einleitung

Der Strukturwandel in der Landwirtschaft hat auch vor der Milchwirtschaft nicht Halt gemacht. Viele Milchbetriebe haben aufgehört oder haben auf eine andere Produktionsrichtung umgestellt. Andere haben in die Milchmenge erhöht, weshalb

die Durchschnittsmenge pro Betrieb gestiegen ist. Angestiegen ist auch die Gesamtmenge der in der Schweiz produzierten Milch, wie aus den Abbildung 1 und 2 ersichtlich ist.

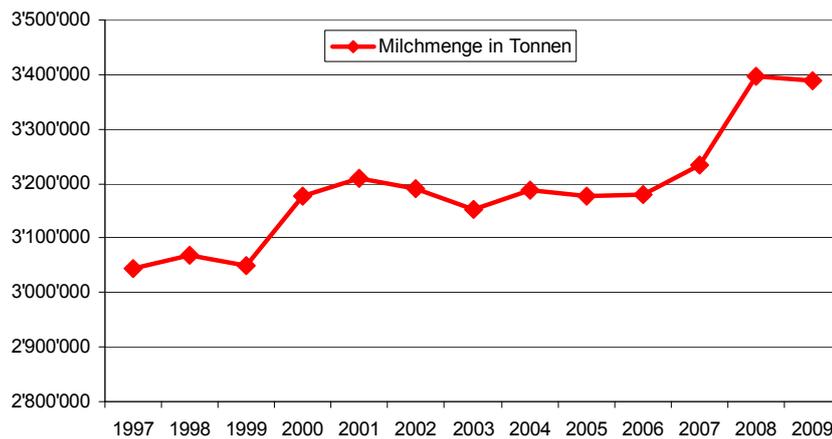


Abbildung 1: In der Schweiz produzierte Milchmenge pro Jahr von 1997 - 2009 (Quelle TSM Treuhand GmbH)

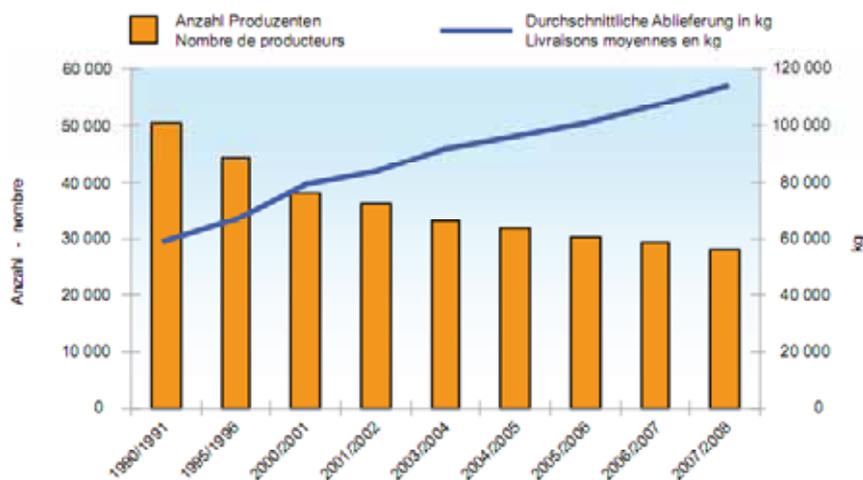


Abbildung 2: Entwicklung Anzahl Produzenten und durchschnittliche Milchablieferungen (Quelle: Milchstatistik 2008 / TSM, SMP, SBV Statistik)

Der Druck auf den Milchpreis fordert eine günstige Produktion und kann sich zulasten der Milchqualität auswirken.

Im Umfeld und bei der Produktion der Milch hat sich viel verändert. Bei der Futtergewinnung zum

Beispiel werden anstelle von herkömmlichem Belüftungsheu zunehmend Rundballen (so genanntes Feuchtheu) hergestellt. Auch stellen die steigenden Milchleistungen der Kühe immer höhere Ansprüche an die Fütterung. Die veränderten Haltungssysteme wie Laufställe und Laufhöfe ver-

langen vom Milchproduzenten Anpassungen in der Tierpflege. Die Gewährleistung der Hygiene ist mit den neuen Haltungssystemen komplexer geworden. Es ist zu bedenken, dass Verschmutzungen auf Liegeflächen, Tränke, Futterkrippe oder Laufhof optimale Lebensräume für Mikroorganismen sind.

Die Hygiene beim Melken ist ein wichtiger Faktor für gesunde Euter und käseereitaugliche Milch. Die Komplexität der Melkanlagen nimmt in Grossbetrieben zu und die Anforderungen an die Überwa-

chung der Reinigung und Wartung steigen. Nicht wenige Euterprobleme werden durch Verschleppung via Melkmaschine hervorgerufen und unerwünschte Mikroorganismen gelangen in die Milch. Der Zeitdruck des Melkers kann dazu führen, dass gutes Anrüsten und Vormelken, korrekte Euterreinigung, sorgfältiges Ansetzen der Melkmaschine, kein Trockenmelken, eine gute Kontrolle des Euters und eine geeignete Desinfektion nach dem Melken nicht gewährleistet werden kann.

2 Entwicklungen in der Milchproduktion und Milchsammlung

2.1 Feuchtheu

Seit dem Aufkommen der Grossballenpressen wenden die Landwirte zum Teil eine neue Konservierungsart von Raufutter an. Anstelle vom Einbringen in einen Heuraum mit Belüftung wird das Heu auf dem Feld zu Grossballen gepresst. Dies aus arbeitstechnischen Gründen oder auch um Investitionen zu vermeiden.

Bodenheu weist bei der Ernte nicht immer Trockensubstanzgehalte von über 82 % auf. Diese sind aber für eine problemlose Lagerung notwendig. Wegen der hohen Dichte des Futters in Grossballen kann die Restfeuchte nur langsam

entweichen. Bestimmte Schimmelpilzarten profitieren von diesen Restfeuchtegehalten und beeinflussen die mikrobiologische Qualität des Futters mehr oder weniger stark. Daher werden seit einigen Jahren Konservierungsmittel auf der Basis von Propionsäure eingesetzt, die das Feuchtheu (zwischen 75 und 82 % TS) stabilisieren. Die ALP veröffentlicht jedes Jahr die Liste der bewilligten Konservierungsmittel (Tabelle 1). Damit das behandelte Feuchtheu während der Lagerung noch nachtrocknen kann, sollten die Grossballen nicht zu stark gepresst werden.

Tabelle 1: Liste C - Bewilligte Konservierungsmittel für Feuchtheu (Stand: April 2009)

Produktname	Anwendungsform	Konservierungsstoffe
Alfa-Save	flüssig	Ammoniumpropionat
Kroni 909 Stabisil	flüssig	Ammoniumpropionat
Kofa Grain pH5	flüssig	Ammoniumpropionat
Lupro-Grain	flüssig	Ammoniumpropionat
Schaumasil NK flüssig	flüssig	Ammoniumpropionat

Schimmelpilzbefall von Feuchtheu

In einem Versuch an ALP (Meisser 2003) wurde das Futter mit einem TS-Gehalt von 76 % mit und ohne Zusatz von Konservierungsmitteln in Grossballen gepresst. Die Keimzahlbestimmungen haben gezeigt, dass der Schimmelpilzbefall in den verschiedenen Proben sehr unterschiedlich war.

Während die unbehandelten Ballen einen hohen Keimbesatz aufwiesen, war die mikrobiologische Qualität für die Mehrzahl der behandelten Ballen genügend bis gut. Eine starke Staubentwicklung konnte besonders bei den unbehandelten Ballen beobachtet werden.

Einschätzung der Gefahr von Buttersäuregärung oder anderer Käsefehler

Falls das Feuchtheu bis zur Verfütterung nicht genügend nachtrocknet und TS-Gehalte über 82 % TS erreicht, gilt es nach der geltenden Definition als Silage. Diese Grenze soll neu definiert werden. Behandeltes Futter, welches nur 80 % TS und keinen beziehungsweise wenig Schimmelfall aufweist ist sicher besser als die zwar trockenen Ballen (über 82 % TS), die aber stark verschimmelt sind!

Wegen der relativ hohen Trockensubstanz des Feuchtheus und der Zugabe von Konservierungsmitteln auf der Basis von Propionsäure vermehren sich die Buttersäurebazillen im Futter nicht. Es wird auch keine Buttersäure gebildet,

wie unsere Untersuchungen gezeigt haben. Eine Kontamination der Milch mit Buttersäuresporen ist als gering einzustufen beziehungsweise es gelten die gleichen Bedingungen wie beim Dürrfutter. Konkrete Untersuchungsergebnisse sollen bald veröffentlicht werden.

⇒ Das Hauptproblem beim Feuchtheu ist der Verderb des Futters durch Schimmel. Mit wirksamen Konservierungsmitteln kann der Schimmelfall und der Verderb des Futters verhindert werden.

2.2 Laufhöfe, Laufgänge, Liegeboxen

Laufställe gelten als artgerechter für die Kuhhaltung als Anbindeställe und Laufhöfe bieten Kühen während der Stallhaltungsperiode zusätzliche Bewegungsfläche und die Möglichkeit, ins Freie zu gehen. Sie stellen für die Tiere somit ein wichtiges Element zum Wohlbefinden und zur Stressreduktion dar.

Es gibt eine Vielfalt von Systemen für Laufställe, Laufgänge und Laufhöfe. In den meisten Fällen treten bei entsprechender Wartung und Pflege keine besonderen Probleme bezüglich Milchqualität auf. Sehr gut bewähren sich Laufgänge und Laufhöfe mit Spalten- oder Betonböden mit Schieber zur Kotentfernung, da der Arbeitsaufwand für die Reinigung minimiert ist. Kies- Holzschnitzel oder ähnliche Böden bedeuten erhöhten Arbeitsaufwand für die Sauberhaltung. Je nach Situation kann es bei naturbelassenen Böden bezüglich hygienischer Bedingungen kritisch werden. In Bezug auf die bakteriologische Milchqualität (Sporen, Salztolerante usw.) werden vor allem folgende Mängel festgestellt:

- ungenügende Entwässerung des Laufhofes (versumpft)
- Bodenbeschaffenheit des Laufhofes nicht oder ungenügend befestigt (problematisch bei Regen- und Tauwetter)

- Ungenügende Kotentfernung im Laufgang und Laufhof
- Laufgang zum Laufhof morastig und mit Kot belastet
- ungenügende Trennung im Bereich des Laufhofes von Tieren an denen Silage verfüttert wird (Kreuzkontamination)

Die Liegeplätze im Laufstall haben einen entscheidenden Einfluss auf die Sauberkeit der Kühe. Sehr gut bewähren sich Liegeplätze mit Stroh. Schwachstellen die es zu vermeiden gilt:

- stark verkotete Laufgänge (Kühe bringen viel Kot in Liegeboxe)
- nasse, verkotete Liegeplätze (die oberste Schicht der Liegematratze muss trocken sein)

In einer Studie (Regula et al. 2002) wurde die Milchqualität in Anbindeställen mit minimalem Auslauf im Winter, Anbindeställe und Laufställen mit regelmässigem Auslauf ins Freie verglichen. Dabei wurde untersucht, ob sich tierfreundliche Haltung auf die Keimbelastung und Zellzahlen der Milch auswirkt. Von 129 Betrieben standen monatlich Zell- und Impulszahlen der Tankmilch über einen Zeitraum von zwei Jahren zur Verfügung. Von 78 Betrieben wurde zusätzlich je eine Tankmilchprobe bakteriologisch untersucht.

Für die meisten der untersuchten Qualitätseigenschaften der Milch konnte kein Einfluss des Auslaufs gefunden werden. Die Zellzahlen waren bei häufigerem Weidegang im Sommer etwas niedriger. In Laufställen waren die Zellzahlen tendenziell höher und die Impulszahlen geringfügig niedriger als in Anbindeställen. Insgesamt konnte gezeigt werden, dass tierfreundliche Haltung die Milchqualität nicht negativ beeinflusst. Einzig in Betrieben, die Auslauf ohne Rücksicht auf die Witterungs- und Bodenverhältnisse gewährten, war

der Gehalt an anaeroben Sporenbildnern häufiger erhöht.

In der Abbildung 2 ist der Anteil der Betriebe dargestellt, welche über 300 Buttersäurebakteriensporen (MPN Methode) aufwiesen. Unter Betrieben, welche sich nur am Programm regelmässiger Auslauf ins Freie (RAUS) beteiligten, ist der Anteil über dem Grenzwert etwas tiefer als in den beiden anderen Gruppen Anbindestall (konventionell) und Laufstall (BTS+RAUS). Der Unterschied ist allerdings nicht statistisch signifikant

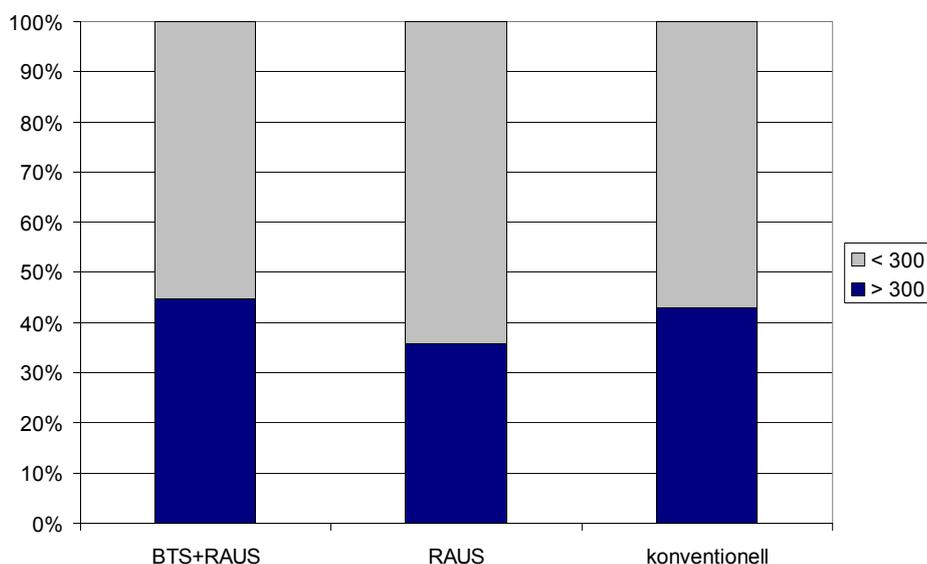


Abbildung 2: Anteil Betriebe mit Buttersäurebakteriensporen über 300 pro Liter Tankmilch (BTS: Besonders tierfreundliche Stallhaltungssystem; RAUS: Regelmässiger Auslauf im Freien)

Die Studie hat ergeben, je mehr Kühe ein Betrieb hatte, desto mehr Buttersäurebakteriensporen wurden in der Milch gefunden. Die Anzahl wird natürlich nicht durch die Kuhzahl selbst beeinflusst. Die Bestandesgrösse hängt mit verschiedenen Faktoren zusammen, die einen Einfluss auf die Anzahl Buttersäurebakteriensporen haben könnten. Bei den betrachteten Betrieben hatten diejenigen mit grösserem Kuhbestand z.B. häufiger nicht isolierte Ställe, einen Laufstall, einen Auslauf und einen Melkstand.

Folgerungen aus der Studie

- Die Anzahl Buttersäurebakteriensporen hängt hauptsächlich von der Silagefütterung ab.

- Der Auslauf bzw. die Art, wie der Auslauf gewährt wird, hat ebenfalls einen Einfluss auf die Anzahl Buttersäurebakteriensporen.
- Zwischen Betrieben, welche einen speziellen Laufhof haben und solchen ohne, kann kein Unterschied festgestellt werden. Allerdings spielt es eine Rolle, ob der Auslauf mit Rücksicht auf die Bodenbedingungen gewährt wird oder nicht.
- Bei grösseren Tierbeständen war die Anzahl Buttersäurebakteriensporen höher. Die tiefer liegenden Ursachen dafür konnten in der vorliegenden Studie nicht bestimmt werden.

- Insgesamt kann geschlossen werden, dass zwischen den Haltungssystemen Anbindestall und Boxenlaufstall mit Auslauf in der vorliegenden Studie kein Unterschied bei der Anzahl Buttersäurebakteriensporen in der Milch festgestellt werden kann.
- Die Art, die Erreichbarkeit und die Pflege des Laufhofes haben einen Einfluss auf die bakteriologische Milchqualität. Bei nicht optimalen Voraussetzungen nimmt insbesondere die Gefahr von Kontaminationen mit Buttersäurebakte-

riensporen aber auch mit anderen, im Kot vorhandenen Mikroorganismen wie z.B. Propionsäurebakterien und Enterokokken, zu.

Fazit für die Praxis

Für eine einwandfreie Milchqualität ist nicht primär das Haltungssystem an sich entscheidend sondern weit mehr eine der Situation angepassten Nutzung und sinnvolle Hygienemaßnahmen

2.3 Eutergesundheit

Der Käser weiss, dass sich nur mit Milch aus gesunden Eutern und durch die sichere Lenkung des mikrobiologischen Geschehens qualitativ herausragender und gut lagerfähiger Käse herstellen lässt. Bezüglich der Eutergesundheit ist die Zellzahl ein wichtiges Qualitätskriterium für die Milch. In der Tat gehen erhöhte Zellzahlen wegen der zugrunde liegenden krankhaften Veränderungen im Euter mit Veränderungen der Milchzusammensetzung einher, die besonders für die Rohmilchkäseherstellung ein Risiko darstellen.

Milch aus kranken Eutern ist labträge und die teilweise stark erhöhte Enzymaktivität kann zu Teig- und zu Aromafehlern führen. Es gilt auch zu bedenken, dass die von euterkranken Tieren ausgeschiedenen Krankheitserreger, insbesondere *Staphylococcus aureus*, die Lebensmittelsicherheit von nicht pasteurisierten Käsen gefährden. Daher gehört es zur stetigen Aufgabe des Käasers dafür besorgt zu sein, dass von den Milchproduzenten käseereaugliche Milch abgeliefert wird.

Euterezündungen gehören nach wie vor zu den wichtigsten Erkrankungen beim Milchvieh. Die Schweiz ist bezüglich Eutergesundheit zwar immer noch mit an der Spitze im weltweiten Vergleich, die anderen Länder haben aber zum Teil deutlich aufgeholt.

Bei ca. 25% der Kühe findet man in mindestens einem Viertel eine chronische Entzündung. Seit Jahren hat sich dieser Prozentsatz kaum mehr verändert. Bei ca. 20% der Kühe tritt während ei-

ner Laktation eine neue akute Euterezündung auf.

In der Ablieferungsmilch findet man in 20 - 25% der Proben Zellzahlen von mehr als 150'000 Zellen/ml. Wenn man bedenkt, dass eine gesunde Kuh kleiner 100'000 Zellen pro ml ausscheidet und die Milch der Tiere mit den höchsten Zellzahlen meist nicht abgeliefert wird heisst das, dass in solchen Herden mehrere entzündete Viertel vorhanden sein müssen.

Der Prozentsatz der Betriebe, deren Ablieferungsmilch zu hohe Keimzahlen an *Staphylococcus aureus* aufweist, ist sehr variabel. Allerdings werden in Lieferantenmilchproben mit zu hohen Zellzahlen auch relativ oft zu hohe *S. aureus* Zahlen nachgewiesen.

S. aureus wird im Wesentlichen zu den ansteckenden (kontagiösen) Mastitiserregern gezählt. Die Übertragung und Infektion findet hauptsächlich während und nach dem Melken statt.

Einige Stämme von *S. aureus* bilden Enterotoxine. Diese sind vor allem lebensmitteltechnologisch von Bedeutung, da sie u.a. hitzeresistent sind, d.h. sie überleben Pasteurisations- und UHT-Bedingungen. Diese Toxine verursachen beim Menschen massiven Brechdurchfall und Kopfschmerzen.

Infizierte Milchdrüsen sind die wichtigsten Quellen für *Staphylococcus aureus* Infektionen, das heisst

chronisch infizierte Kühe sind eine grosse Gefahr für Neuinfektionen. Wie in mehreren Untersuchungen - u.a. von (Jochim 2005; Graber et al. 2009) - gezeigt wurde, gibt es unter den verschiedenen *S. aureus* Stämmen Unterschiede bei der Übertragbarkeit von Kuh zu Kuh. Bei Abklärungen in Problembetrieben ist es daher wichtig, nicht nur den Nachweis auf *S. aureus* durchzuführen, sondern auch die verschiedenen Isolate miteinander zu vergleichen. Damit kann eine Aussage über die Epidemiologie und damit auch über die zu ergreifenden Massnahmen in der jeweiligen Situation gemacht werden. Dies setzt eine enge Zusammenarbeit mit dem Diagnostiklabor voraus, da man häufig schon visuell beurteilen kann, ob die

Infektionen bei den verschiedenen Kühen durch den gleichen *S. aureus* Stamm oder durch verschiedene Stämme verursacht werden. Deutlich zuverlässiger, allerdings auch wesentlich teurer, ist eine molekularbiologische Analyse (Genotypisierung) der nachgewiesenen Stämme. Wie Abbildung 3 zeigt, führen einzelne Genotypen (hier als Genotyp B bezeichnet) häufig zu wesentlich höheren Prozentsätzen infizierter Viertel als andere. Das heisst, Stämme die diesem Genotyp zuzuordnen sind werden sehr leicht von Kuh zu Kuh übertragen. Andere Genotypen werden oft nur in einzelnen Vierteln einer Herde gefunden. Sie scheinen daher wesentlich weniger leicht von Kuh zu Kuh übertragen zu werden.

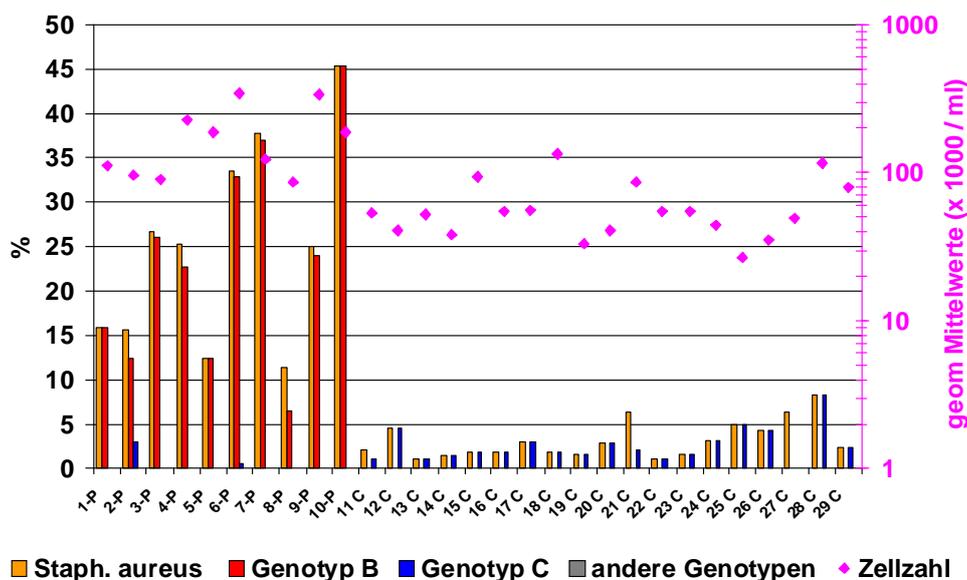


Abbildung 3: Prozentsätze infizierter Viertel und Tankmilchzellzahlen in 29 Betrieben in Beziehung zu verschiedenen Genotypen von *Staphylococcus aureus* (Graber et al. 2009)

Je nach Stamm kann *Staphylococcus aureus* mehr oder weniger ansteckend sein.

Die gängige Vorstellung im Zusammenhang mit *S. aureus*-Mastitiden muss dahingehend erweitert werden, dass offensichtlich unterschiedlich ansteckende Stämme existieren und auch andern Quellen als infizierte Euter für Neuinfektionen in Frage kommen können.

S. aureus kann auch von **Melkutensilien** und **Liegeflächen** isoliert werden. Untersuchungen von Liegemattenoberflächen in Boxenlaufställen haben allerdings gezeigt, dass die Liegematten keinen wesentlichen Beitrag zur Übertragung von *S. aureus* leisten (Reithmeier et al. 2004)

Neben *Staphylococcus aureus* ist *Streptococcus uberis* einer der häufigsten Erreger von Euterinfektionen bei Kühen (Abbildung 3). *S. uberis* wird üblicherweise in die Gruppe der umweltassoziierten Mastitiserreger eingeteilt. Er kann sowohl akute, offensichtliche wie auch chronische, versteckte Euterentzündungen verursachen. *S. uberis* gehört zu den wichtigsten Erregern von Neuinfektionen während der Trockenzeit. Im Gegensatz zu den kontagiösen Erregern wie *Streptococcus aga-*

lactiae oder *S. aureus* ist die Epidemiologie von umweltassoziierten Mastitiserregern weniger gut bekannt. Was man weiss ist, dass sie hauptsächlich während der Zwischenmelkzeit ins Euter eindringen und vor allem auf unsauberem Lägern, nassen und verschmutzten Oberflächen in Wartebereichen und Laufhöfen und schlecht gepflegten Liegeboxen zu finden sind. Darüber hinaus erweisen sich *S. uberis* Infektionen immer häufiger auch als behandlungsresistent.

Eine kürzlich durchgeführte Untersuchung von *S. uberis* als Mastitiserreger hat ergeben, dass *S. uberis* vorwiegend als umweltbedingter Erreger anzusehen ist, sich aber in Einzelfällen, vermutlich dank infektionsbegünstigender Kofaktoren, auch wie ein kontagiöser Erreger in einem Betrieb ausbreiten kann, siehe Abbildung 4.

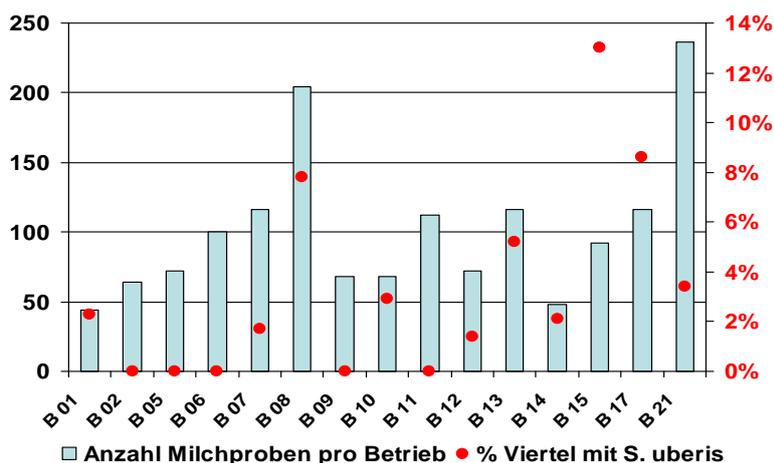


Abbildung 4: Anzahl Viertel mit einer *Streptococcus uberis* Infektion, 2828 Proben aus 15 Betrieben wurden untersucht, 160 *Streptococcus uberis* Isolate in 10 Betrieben gefunden (Berger et al. 2009)

Die Resistenzbestimmungen haben zudem gezeigt, dass bei *S. uberis* immer noch kaum Resistenzen gegenüber den wichtigsten Antibiotika zu finden sind. Die auch in dieser Untersuchung beobachteten Misserfolge von Behandlungen mit Antibiotika sind demnach nicht auf eigentliche Resistenzen zurückzuführen. Sie dürften vielmehr mit den üblichen Problemen bei der Behandlung von Euterinfektionen - ungenügende Konzentration des Antibiotikums am Ort der Infektion, intra-

zelluläres Überleben der Keime, ungenügende Effizienz der körpereigenen Abwehr - zusammenhängen.

Die in andern Ländern zu beobachtende Zunahme von Umweltkeimen (die meisten der so genannten „anderen“ Streptokokken, v.a. *Streptococcus uberis*) beziehungsweise Abnahme der übertragbaren Keime wie *Staphylococcus aureus* scheint sich im Moment für die Schweiz (noch) nicht zu bestätigen.

Mastitisidentifikation (MID) zur Diagnose von Euterinfektionen

Zur erfolgreichen, gezielten Bekämpfung von Euterentzündungen ist eine schnelle und zuverlässige Diagnostik zum Erkennen verursachenden Mikroorganismen wichtig. Seit einiger Zeit wird ein molekularbiologischer Test zur Diagnose angeboten. Der Test ermöglicht, die 11 wichtigsten Mastitis verursachenden Erreger oder Erregergruppen sowie das für eine Penizillin-Resistenz verantwort-



Abbildung 5: Probenvorbereitung für MID-Test
(Bild: Suisselab, Zollikofen)

Die molekularbiologische (PCR) Diagnostik, wie sie von Suisselab angeboten wird, wirft allerdings auch einige Fragen auf, die nicht ausser Acht gelassen werden sollten:

- Die meisten der mit dem Test erfassten potenzieller Mastitiserreger kommen nicht nur im Euter sondern auch in der Umgebung der Kühe vor. Der Nachweis dieser Erreger in nicht gezielt entnommenen Proben sagt daher kaum etwas darüber aus, ob das Tier wirklich an einer Euterinfektion leidet oder nicht. Selbst unter Mitberücksichtigung der Zellzahl dürfte es in vielen Fällen unmöglich sein, eine ursächliche Diagnose zu stellen. Eine eindeutige Aussage ist praktisch nur beim Nachweis der fast ausschliesslich aus dem Euter stammenden Erreger *Streptococcus agalactiae* und *Arcanobacterium pyogenes* möglich. Die Gefahr, dass der Nachweis von potenziellen Mastitiserregern in nicht aseptisch gefassten Milchproben zu ei-

liche β -Laktamase Gen in nur 3-4 Stunden zu identifizieren und zu quantifizieren. Dabei ist es möglich, sowohl unkonservierte als auch mit Bronopol konservierte Milchproben (Viertels-, Euter- und Tankproben) zu untersuchen. Suisselab bietet diese Dienstleistung für Fr. 30.- zzgl. MwSt an. (www.suisselab.ch/mid)

nem vermehrten, oft unnötigen Einsatz von Antibiotika führen könnte, ist nicht von der Hand zu weisen.

- Auch der Nachweis eines β -Laktamase Gens aus solchen Proben ist praktisch nicht zu interpretieren, da verschiedene Keimarten ein β -Lactamase Gen tragen können. Die mögliche Folge, dass aufgrund eines unspezifischen Nachweises eines β -Laktamase Gens nur noch β -Laktamase stabile Antibiotika für eine allfällige Euterbehandlung eingesetzt werden, wäre ein Rückschritt im Hinblick auf die Resistenzproblematik.
- Anders sieht es für die Untersuchung von Tankmilchproben aus: Hier können periodischer Untersuchungen auf das Vorhandensein vorwiegend kontagiöser Mastitiserreger einen weiteren Beitrag bei der Kontrolle und Überwachung der Eutergesundheit leisten.

- Dass mit den herkömmlichen Nachweismethoden in 20-40% Prozent der Proben keine Keime nachgewiesen werden können, gilt v.a. allem für Infektionen mit *Staphylococcus aureus* und hängt vorwiegend mit der Art der Ausscheidung von Infektionserregern (teilweise sehr tiefe Keimkonzentrationen bzw. intermittierende Ausscheidung) bei solchen Infektionen zusammen. Ob der MID Test eine deutlich höhere Empfindlichkeit als konventionelle Nachweis-

methoden aufweist, muss sich noch weisen. Zudem gilt auch hier: der Nachweis von *S. aureus* in einer nicht aseptisch gefassten Milchprobe lässt kaum Rückschlüsse auf das Einzeltier zu. Ein wirklicher Fortschritt in der Mastitisbekämpfung und -prophylaxe auf der Basis eines Nachweises von *S. aureus* in Mischmilchproben würde mindestens die Identifikation von *S. aureus* auf Stammniveau voraussetzen.

2.4 Bedeutung der Milchsammelfahrzeuge für die Milchqualität

Nicht allein die Milchproduzenten sind gefordert, eine qualitativ einwandfreie Milch zu produzieren. Auch die Milchtransportunternehmer müssen sich der Herausforderung stellen, die Milch ohne Qualitätsbeeinträchtigung zu transportieren. Qualitätsbeeinträchtigungen können sich gravierend auf die Käsequalität und grossen finanziellen Schäden auswirken wie folgendes Beispiel eindrücklich aufzeigt.

Beispiel aus der Praxis

Drei Käsereien wurden von einem Milchtransporteur täglich mit Milch beliefert. In der ersten Käserei (Emmentalerproduktion) traten seit Herbst 08 leicht Störungen in der Qualität auf. Vermehrt wurde der Fehler weiss unter dem Narben aber

auch eine eher schwache Säuerung festgestellt. Trotz intensiven Bemühungen durch den Betriebsleiter und den Käsereiberater konnte keine Verbesserung erreicht werden. Im Laufe des Winters 2008/2009 verstärkten sich die Probleme und ab Produktion Januar wurden vereinzelt Laibe und später sehr viele Laibe aufgrund Nachgärung deklassiert. Die Nachgärung wurde weder durch eine zu starke Propion- noch durch eine Buttersäuregärung verursacht. Allerdings wiesen die Käse eine intensive Proteolyse (Freie Aminosäuren total) auf, wie die Analysen der ALP zeigen (Tabelle 2). Die erhöhten Werte der biogenen Amine (Tabelle 4) liessen auf die Ursache der Nachgärung schliessen.

Tabelle 2: Ergebnisse von Käsen aus der November 08 Produktion im Alter von 4 Monaten

Prüfmerkmal	Einheit	Wert
Flüchtige Carbonsäuren total	mmol/kg	88.7
Ameisensäure	mol Anteil %	3.8
Essigsäure	mol Anteil %	44.1
Propionsäure	mol Anteil %	51.6
i-Buttersäure	mol Anteil %	0.0
n-Buttersäure	mol Anteil %	0.4
i-Valeriansäure	mol Anteil %	0.0
i-Caprinsäure	mol Anteil %	0.0
n-Caprinsäure	mol Anteil %	0.1
Freie Aminosäuren total (OPA)	mmol/kg	229

In der zweiten Käserei mit Appenzeller Käsefabrikation wurden bei der Taxation der Märzkäse Ende Mai ebenfalls diverse Chargen wegen Nachgärung deklassiert. Die Qualität der Produktion im Monat April war in beiden Betrieben ungenügend. Ende Juli erhielt der dritte betroffene Betrieb (Emmentalerkäserei) die Meldung aus der Käsehandlung, dass diverse Chargen aus den Produktionen Januar bis April wegen Nachgärung deklassiert wurden.

An der sofort einberufenen Sitzung zwischen den betroffenen Betrieben und der Beratung wurde

festgestellt, dass mehr oder weniger immer die gleichen Produktionsdaten wegen Nachgärung deklassiert werden mussten (Tabelle 3).

Ein Zusammenhang zwischen den einzelnen Betrieben war offensichtlich. Der gemeinsame Nenner wurde schnell gefunden. In allen drei Betrieben wurde die Milch der Milchproduzenten durch den gleichen Milchtransporteur eingesammelt. Wobei jeweils die Milch der einzelnen Käsereien separat eingesammelt und abgeladen wurde.

Tabelle 3: Käsequalität 1. – 12. März 2009 der betroffenen Käsereien

Tag	Appenzeller	Emmentaler Betrieb 1	Emmentaler Betrieb 2
1.		Ila	Ila
2.		Ila	Ila
3.		Ila	Ila
4.	Ila	Ila	Ila
5.	Ila	Ila	Ila
6.	Ila	Ila	Ila
7.	Ila	Ila	Ila
8.	Ila	Ila	Ila
9.	Ila	Ila	Ila
10.	Ila	Ila	Ila
11.	Ila	Ila	Ila
12.		Ila	Ila

Die durchgeführte Kontrolle des Tanklastwagens zeigte eine ungenügende Reinigung der Leitungen und der Tanks. Vom Unternehmer wurde verlangt, dass der LKW sofort einem Service unterzogen wird und die Reinigung bis auf Weiteres

extern mit Lauge und Säure zu erfolgen hat. Nach Auskunft des Unternehmers war bereits Ende Mai ein Service erfolgt und ein Schlauch und diverse Dichtungen ersetzt worden.

Tabelle 4: Biogene Amine im Käse aus den 3 betroffenen Käsereien

		Appenzeller Käse 3.5 Monate	Emmentaler Betrieb 1 7 Monate	Emmentaler Betrieb 2 6 Monate
Histamin	mg/kg	565	721	296
Tyramin	mg/kg	162	53	113



Appenzeller Käse



Emmentaler Betrieb 1

Abbildung 6: Käse mit fehlerhafter Lochung aus den in Tabelle 3 und 4 erwähnten Betrieben

Ursache

Die Suche nach der Ursache zeigte sich sehr schwierig, da ab Ende Mai die Käse wieder eine gute Qualität aufweisen. Vermutlich wurde beim Service am Tanklastwagen Ende Mai die Ursache eliminiert. Ab Ende August stellten die beteiligten Käsefabrikanten übereinstimmend fest, dass die

Kontrollproben beim Käsungsprozess eine verbesserte Säuerung aufwiesen. Wir führen das auf die Reinigung des LKW's mit Lauge und Säure zurück, die anlässlich der erwähnten Sitzung verlangt wurde.

Merkmale für die Praxis

- Der Milchtransporteur muss gewährleisten können, dass durch den Transport die Milchqualität nicht beeinträchtigt wird.
- Der Milchkäufer muss auf die Gefahr von möglichen Qualitätsbeeinträchtigungen durch den Milchtransport sensibilisiert sein.
- Die **richtige** Reinigung und Desinfektion der milchführenden Teile des Sammelfahrzeuges ist äusserst wichtig. Nachfolgend sind einige kritische Bereiche herausgegriffen. Wer reinigt wann, wo und wie (Laugen- und Säurereinigung, Temperatur)? Die Reinigung des Entlüfters nicht vergessen.
- Kontrolle der Reinigung mittels bakteriologischen Stufenkontrolle
- Kontrolle und Wartung der milchführenden Teile
- Zusätzliche Vorsicht ist geboten bei Schotten- und Silomilchtransporten mit demselben Milchtransporters

3 Möglichkeiten und Grenzen der mikrobiologischen Analytik

3.1 Aussagewert und Nutzen von Käserproben

Käserproben sind für den Käser wertvolle Hilfsmittel zur Bestimmung der Verarbeitungstauglichkeit der Milch. Sie sind nicht keimspezifisch sondern sie zeigen ein Gesamtbild der Zusammensetzung der Keimflora. Die Reduktaseprobe, die

3.1.1 Vorbebrütete Reduktaseprobe (VR)

Sie zeigt dem Käser, welche für die Käseherstellung unerwünschte Aktivität von mesophilen Bakterien die Rohmilch belastet. Nebst der Keimdichte der frisch erhobenen Probe beeinflusst das Wachstumsvermögen der nativen Keime bei der fabrikationstechnisch wichtigen Temperatur von 32°C das Ergebnis.

Kurze Entfärbungszeiten werden von Kontaminationen in den milchführenden Anlageteilen und bei der Milchgewinnung verursacht. Ungenügend gekühlte Rohmilch fällt bei der VR durch eine schnelle Entfärbung auf.

Heute wird die Rohmilch vermehrt einmal täglich in die Käserei geliefert. Die schnellere Kühlung und tiefe Milchlagerung beim Milchproduzenten (MP) lässt nur eine geringe Vermehrung der Keime bis zur Ablieferung zu. Ob dieser Sachverhalt für die in der Praxis vermehrt beobachteten längeren Entfärbungszeiten relevant ist? Es ist für den Käser ratsam, die Beanstandungsgrenze zu prüfen.

Der Nutzen der Probe ist allseits anerkannt. Extrem ungenügende „Reduktasen“ der Lieferantmilch lassen die Kessmilch während des Nachwärmens intensiver riechen, öfters als er-

Luzernerprobe sowie die Gärprobe sind Qualitätsprüfmethoden zur Überwachung der mikrobiellen Belastung der Rohmilch.

stickt oder malzig. Der Käsebruch trocknet schneller ab und neigt schnell kurz zu werden.

Kurzer Teig und unreiner Geschmack können durch Reduktaseprobleme verursacht werden. Entfärbungszeiten unter 30 Minuten sind dem MP zu melden und unter 15 Minuten zu beanstanden.

3.1.2 Säureprobe (Luzerner Probe)

Mit der Säureprobe wird die Aktivität von säurebildenden, thermophilen Bakterien in der Rohmilch bestimmt. Die Probe findet für die Kontrolle der Lieferantmilch sowie für Proben der Stufenkontrolle Anwendung. Gemessen wird Säuregrad nach SH.

Nebst den bekannten Milchsäurebakterien können auch Enterobakterien Milchsäure und weitere organische Säuren bilden. Gefürchtet sind native Heterofermentative und Helveticus-Stämme. Diese beeinflussen die Käsereifung negativ, wirken stark proteolytisch und vermindern die Teigqualität. Tiefere Temperaturen während des Pressens begünstigen das Wachstum, besonders unter dem Narben. Sie stören die Entsirtung und deren Enzyme verursachen den berüchtigten weissen Teig.

Säuregrade über 12° sind dem MP zu melden und über 15 ° zu beanstanden.

Tabelle 5: Einfluss unerwünschter Milchsäurebakterien auf die Käsequalität (Emmentaler AOC). Ergebnisse im Käse 3 Monate (Durchschnittsprobe)

		Kulturenmix A	Kulturenmix B
	<i>Besonderheit</i>	<i>keine</i>	<i>kontaminiert, sehr starke Endsäuerung</i>
Wasser	[g/kg]	367	373
wff	[g/kg]	541	548
Freie Aminosäuren (OPA)	[mmol/kg]	105	286
Käsequalität		schöne Lochung, sehr gute Teigqualität	nestige Lochung, kurzer, weisser Teig

3.1.3 Gärprobe

Diese sehr wertvolle Kontrollprobe gibt einen guten Hinweis auf die Käsereitauglichkeit. Die Gärprobe mit der VR zu kombinieren, ist zu unterlassen, da Kontaminationen das Ergebnis verfälschen können. Je nach Gärbild vermehren sich verschiedene Keimgruppen; in zigrigen und käsigen werden vermehrt proteolytisch aktive Keime und typische Proteolyten gefunden, bei Geblähten sind Gasbildner, z.B. Coliforme in der Mehrzahl.

Keime aus käsigen Gärproben sind gefürchtete Teigverderber. Wie Tabelle 6 zeigt, werden in käsigen Gärproben vermehrt Salztolerante Keime gefunden. Für den Praktiker ist die Gärprobe sehr wichtig, weil mit ihr nebst Teigfehler auch unsaubere, nestige Lochung und Geschmacksfehler vermieden werden können.

Tabelle 6: Mikrobiologische Untersuchung von Gärproben mit unterschiedlichen Gärbildern

Gärbild	Fremdkeime	Laktobazillen	Enterobacteriaceae	Escherichia coli	Enterokokken	Salztolerante Keime	Hefen	Proteolytische Keime
gallertig	++	+	+	-	+	-	-	+
käsig k1	+++(+)	++++	+++	-	+	+	-	+++(+)
käsig k3	++++	++++	+++	++	+	++	-	++++
zigerig mit Gas	+++(+)	+++(+)	+++	+++	-	-	-	+++(+)

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

3.1.4 Sporenbildner und thermoresistente Keime (Sursee-Probe)

Mit dieser Methode lassen sich Sporenbildner und thermoresistente Bakterien in der Milch rasch und einfach ermitteln. Bei unerwünschten Ergebnissen in Lieferantenmilch oder Kessmilch kann mittels Stufenproben nach möglichen Infektionsquellen gesucht werden.

Die Rohmilch wird pasteurisiert und anschliessend bei 38°C bebrütet. Nach 22 Stunden wird das Gärbild beurteilt und bei gallertigen und käsi- gen Gärbildern der Säuregrad bestimmt.

Durchführung der Probe

- 40 ml Milch in steriles Reagenzglas abfüllen (bei Lieferantenmilch Probenahme aus dem Transportgefäss).
- Einstellen der Proben in ein Wasserbad von 78°C. Der Wasserstand soll ca. 1cm über dem Milchniveau liegen

- Pasteurisation der Milch bei 78°C während genau 15 Minuten
- Hat die Milch 78°C erreicht (nach 8 – 10 Minuten) werden die Proben gestürzt, (Silikonstopfen verwenden) um die Schaumschicht ebenfalls zu pasteurisieren
- Abkühlen der Milch in kaltem Wasser auf unter 38°C. Anschliessend einstellen in ein Wasserbad mit 38°C und während 22 Stunden bebrüten.

Auswertung

Zu beanstanden sind käsig, geblähte und gallertige Proben. Die Bestimmung des Säuregrades kann über die Aktivität von Säurebildnern Auskunft geben (siehe Abb. 7).



Abbildung 7: Sursee-Probe zum Nachweis von Sporenbildnern in Lieferantenmilchproben

3.2 Stufenproben bei Milchproduzenten (MP)

Als Praxisbeispiel dient hier der Hygienekeim Propionsäurebakterien, welcher öfters schon bei der Milchgewinnung in die Rohmilch gelangt und bei etlichen Rohmilchkäsesorten schwere Nachgärungen verursacht. Wir empfehlen das Vorge-

hen mit dem Milchproduzentenberater vorgängig zu besprechen. Normalerweise liegen mehrere, ungenügende Untersuchungsergebnisse eines Milchproduzenten vor.

Folgendes Vorgehen hat sich beim MP bewährt:

- Anmeldung durch den Käser
- genügend Zeit für ein einleitendes Gespräch mit dem MP reservieren, Diskussion der Untersuchungsergebnisse
- Zeitpunkt Melken wählen – die unerwünschten Keime gelangen während des Melkens in die Rohmilch
- optische Kontrolle der Milch- und Melkutensilien vor dem Melken
- Milchproduzentenberater analysiert den gesamten Melkvorgang, macht bei Bedarf Notizen
- als Hilfsmittel zum Auffinden von Infektionsherden kann das Fassen von Stufenproben dienlich sein
- der Reinigungsprozess der Melkanlage und des Milchgeschirrs ist dringend zu überprüfen
- Schlussgespräch über die Beobachtungen, Information, was mit den Stufenproben geschieht.

Tabelle 7: Kontaminationen mit Propionsäurebakterien in einen Milchproduktionsbetrieb vor und nach der Sanierung

Stufenproben		vor Sanierung Abendmilch		nach Sanierung Abendmilch
		16.7.03	28.7.03	7.10. 03
Nr.	Beschreibung	Prop/mL	Prop/mL	Prop/mL
2	Kannen w	<10	<10	< 10
3	Handeimer w	10	20	
4	Melkeimer w	<10	710	< 10
5	Zitzengummistutzen w	<10	<10	
6	Eimerflansch 1 w	290	>1000	<10
7	Eimerflansch 2 w	<10	> 1000	40
8	Eimerflansch 3 w	<10	470	50
9	Eimerflansch 4 w Brunnenwasser			10
10	Vakuumschlauch w	<10	<10	
11	Entwässerungsventil w	50	<10	
12	Wasser ab Schlauch w	10	<10	
13	Perle A 1 / A3	30	120	10
14	Olinda A 2	<10	340	
15	Viola A 3 / A 4	<10	150	10
16	Tamara A 1 / A2	<10	10	10
17	Jasmin A 2 / A 4	<10	320	10
19	Orlanda A 1	<10	<10	< 10
20	Combi A 2 / A1	10	320	10
25	Kanne 3 A 1	30	60	<10
26	Kanne 4 A 2	<10	200	20
27	Kanne 5 A 3	<10	90	<10
28	Melkerhände Tupfer	<10	<10	< 10
29	Zitzenhaut Tamara Tupfer	30	<10 nR	< 10 nR
30	Zitzenhaut Jasmin Tupfer	<10	<10 nR	
32	Tränke Stall w	<10	<10	
33	Tränke Weide w	<10	<10	
34	Liegeboxe Streue	10	<10	
35	Reinigungspapier	80	<10	< 10

3.3 Analytik in der Käserei

3.3.1 Zellzahl-Messung (elektronisch)

Mastitis ist heute eine der häufigsten Erkrankungen bei Milchkühen und verursacht hohe Kosten. Es ist wichtig, infizierte Euter so früh wie möglich zu erkennen, denn nur so kann die Ausbreitung von Mastitis verhindert werden. Indirekt kann der Milchproduzent durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit Rückschlüsse auf die Eutergesundheit ziehen. Allerdings ist diese Methode nicht sehr präzise.

Spezialisierte Firmen für Melktechnik bieten heute Kleingeräte für eine schnelle Zellzahl-Bestimmung an (Abbildung 8). Mit diesen ist es möglich, die

Zahl der somatischen Zellen vor Ort auf dem Betrieb zu ermitteln. Die Geräte kosten circa. Fr. 4500.-. Das Ergebnis liegt in ein bis zwei Minuten vor.

Der elektronische Zellzahlbestimmung wird den altbewährten Schalmtest kaum verdrängen, denn letzterer liefert in ebenso kurzer Zeit Informationen zum Zustand aller Eutervierviertel, nicht nur vom Gesamtgemelk.



Abbildung 8: Kleines Zellzahl-Messgerät (Bild links) mit Anzeige (Bild rechts)

Seit einem Jahr arbeitet eine Emmentalerkäserei mit Erfolg mit diesem Zellzahl-Messgerät. Der Käser entschied aus strategischen Gründen, u.a. Unterstützung der Milchproduzenten zur Erreichung tieferer Zellzahlen und damit besserer Eutergesundheit, höhere Inhaltsstoffe für mehr Ausbeute, besonders des Kaseins und weniger Salz-

tolerante Keime für eine bessere Käsequalität. Monatlich werden drei Zellzahl-Untersuchungen (QK und Werte Kleingerät) als Qualitätskriterium in der Milchbezahlung berücksichtigt. In der Tabelle 8 werden die Untersuchungsergebnisse von sechs Milchproben aus dem QK-Labor und dem Zellzahl-Messgerät verglichen.

Tabelle 8: Untersuchungsergebnisse der Zellzahl im Vergleich

Rohmilch Lieferant Nr.	Qualitas ZZ/ml x 1000	Handgerät ZZ/ml x 1000	Geometrischer Mittelwert ZZ/ml x 1000	rel. Abweichung (log)
1	95	97	96	0.3%
2	89	92	90	0.5%
3	100	94	97	1.0%
4	221	264	242	2.3%
5	86	76	81	2.0%
6	902	623	750	4.0%

Die Abweichung zwischen den zwei Messwerten ist messtechnisch bedingt umso grösser je mehr Zellen in der Milch sind. Die Übereinstimmung der

Messwerte in diesem kleinen Vergleich kann als ausgezeichnet beurteilt werden.

3.3.2 Mikrobiologische Analysesets

Die QS Fromarte umschreibt nebst den gesetzlich verlangten auch die für eine gute Produktqualität empfohlenen mikrobiologischen Analysen und deren Häufigkeit. Diverse internationale Firmen bieten heute handliche Schnellmethoden Analysesets an. Sie können als Ergänzung helfen, die heute strengen betrieblichen Qualitätsstandards einzuhalten. Pathogenuntersuchungen, Endproduktüberwachungssysteme und Hygieneüberwachungsanalysen unterstützen die gewerblichen Käsereien dabei, den hygienischen Auflagen und

Empfehlungen gerecht zu werden und zugleich Arbeitskosten zu sparen und den Zeitbedarf zu verringern. Hauptsächlich bieten diese Firmen mikrobiologische Nachweisssets für aerobe mesophile Keime, Enterobakterien, Coliforme, Hefen / Schimmel an. Weitere Sets für Käserei relevante Keime wie Salztolerante oder Enterokokken sind nicht auf dem Markt. Zusätzlich sind Analysesets für Pathogene, u.a. Salmonellen, Listerien, Staphylokokken und E. coli erhältlich. Dazu werden Arbeitsblätter und Probenahmesets geliefert.



Abbildung 9: Fertigprodukte für das Betriebslabor. Bild links: Petrifilmplatte von 3M für coliforme Keime. Bild rechts: Abstrichupfer in Röhrchen mit verschiedenen Lösungen

Auch für den Nachweis der anaeroben Sporenbildner (Buttersäurebakterien-Sporenbildner) bieten Handelsfirmen seit mehreren Jahren praktische Sets für die mikrobiologische Überwachung an. Mit Erfolg setzen einige Käser diese als zusätzliche Qualitätskontrolle in der Rohmilchkäserei ein. Einer dieser Test ist der MRCM-Test, ein kommerziell vertriebener Test (Foodtech AG, Uster). Die gebrauchsfertigen, sterilen Röhrchen mit Nährmedium und Parafin sind relativ einfach zu handhaben. Mittels mitgelieferter Spritzen werden

10ml Milch in das Röhrchen eingespritzt. Anschliessend wird die Probe pasteurisiert und 4 Tage bei 37°C bebrütet. Gasbildung und ein Farbumschlag von rot nach gelb zeigen eine positive Reaktion an. Der Test liefert nur ein qualitatives Ergebnis (positiv/negativ); dies im Gegensatz zum Analyse im akkreditierten Labor. Mit nur 10 ml Probenvolumen liegt die Nachweisgrenze bei 100 Sporen pro Liter.



Abbildung 10: Bebrütete MRCM-Test-Proben.
Farbumschlag von rot auf gelb und Gasbildung = positiv

3.4 Neue Qualitätskriterien im Labor

Heute verfügen die Milchprüflaboratorien über leistungsfähige Geräte für die Messung vieler Milchhaltsstoffe. Mit der neusten Generation des MilkoScan (FOSS) können weitere, auch für die Käserei interessante Parameter gemessen werden. Einer davon ist die „freien Fettsäuren“. Frische und schonend gepumpte Rohmilch weist tiefe Werte an freien Fettsäuren auf. Tritt aber der Geschmacksfehler ranzig auf, empfiehlt es sich, die Lieferanten- und Kessmilchen auf den Gehalt der Buttersäure zu überprüfen. Heute untersucht ALP verdächtige Milchproben eher aufwändig und teuer.

Abklärungen bei Suisselab ergaben, dass der Hersteller der Marke MilkoScan im Frühling 2010 Informationen über weitere Anwendungen geben

wird. Suisselab wäre grundsätzlich bereit, diese Dienstleistung für Käser und Milchproduzenten anzubieten, vorausgesetzt die Untersuchungen sind kostendeckend. Bis es aber soweit ist, ist nebst der Kalibrierung der Geräte auch das Handling der Rohmilchproben zu überprüfen (u.a. frisch einfrieren und gefroren anliefern).

3.5 Analytik für apathogene Keime bei ALP nur noch im Auftrag der Forschung

Aufgrund der vom Bund verordneten Sparmassnahmen und der damit unumgänglichen Restrukturierung wird bei ALP ein Labor für mikrobiologische Analytik geschlossen. Das hat zur Folge, dass ALP für externe Kunden keine Analytik auf apathogene Keime (E.coli, koagulasepositive Staphylokokken, Enterokokken, Propionsäurebakterien, Buttersäuresporen etc.) mehr durchführt.

Wir möchten ausdrücklich darauf hinweisen, dass unser Labor für pathogene Keime nicht betroffen

ist. Das bedeutet, dass Sie weiterhin Proben auf Listerien, Salmonellen, E. coli O157, VTEC und Staphylokokken-Enterotoxine jederzeit bei uns analysieren lassen können. Auch andere Untersuchungen sind im Rahmen von speziell vereinbarten Projekten weiterhin möglich. Ebenfalls jederzeit stehen Ihnen bei Praxisproblemen oder allgemeinen Fragen die ALP-Konsultanten beratend zur Verfügung.

