

## Gewährleistung der Lebensmittelsicherheit in der gewerblichen Milchverarbeitung - Eine Aktualisierung

Diskussionsgruppen



## Inhalt

1	Einleitung .....	3
2	Neue Entwicklungen im Lebensmittelhygiene-Recht.....	3
2.1	Die Entwicklung seit 2005 .....	3
2.2	Neue mikrobiologische Kriterien in der Hygieneverordnung.....	4
2.3	Prozesshygienekriterien .....	5
2.4	Anwendung der Stichprobenpläne .....	6
3	Anforderungen des Handels .....	7
3.1	Wachsende Bedeutung privatrechtlicher Lebensmittelsicherheitsstandards.....	7
3.2	Die Norm ISO 22000 .....	8
4	Stand der Lebensmittelsicherheit in der Milchwirtschaft.....	9
4.1	Ergebnisse der nationalen Untersuchungsprogramme für Milch und Milchprodukte .....	9
4.2	Rückmeldungen aus der milchwirtschaftlichen Inspektion.....	10
5	Die Leitlinie für eine gute Verfahrenspraxis von FROMARTE .....	10
5.1	QM Fromarte von 1996 .....	10
5.2	Inhalt der neuen Leitlinie für eine gute Verfahrenspraxis.....	11
5.3	GHP- und HACCP-Dokumente .....	11
5.4	HACCP-Konzepte nach ISO 22'000 .....	11
5.5	Biogene Amine (Histamin), eine bisher wenig beachtete Gefahr .....	13
5.6	Die Überwachungspläne .....	14
5.4	Umsetzung des FROMARTE QM-Konzepts .....	15
6	Zusammenfassung.....	16

Anhang A HyV: Lebensmittelsicherheitskriterien – Grenzwerte für Milchprodukte

Anhang B HyV: Lebensmittelsicherheitskriterien – Prozesshygienekriterien für Milchprodukte

# 1 Einleitung

Die Totalrevision des schweizerischen Lebensmittelrechts im Jahre 2005 hatte eine Überarbeitung des in der gewerblichen Milchverarbeitung massgebenden Handbuchs „QM FROMARTE“ notwendig gemacht. Doch gab es noch weitere Gründe das Handbuch anzupassen:

- Viele Käsereibetriebe liefern heute an Grossverteiler und Käsehändler, die nach einem internationalen Lebensmittelsicherheitsstandard zertifiziert sind und von ihren Zulieferern teilweise über die gesetzlichen Vorgaben hinaus reichende Massnahmen zur Sicherstellung der Lebensmittelsicherheit verlangen.
- Lebensmittelsicherheitskonzepte müssen immer wieder dahingehend überprüft werden, ob sie dem aktuellen Stand der Fabrikationstechnologie und des Wissens über die möglichen Gefahren für die menschliche Gesundheit entsprechen.

Der vorliegende Diskussionsgruppenstoff gibt einen Überblick über die für den Milchverarbeiter wichtigen Neuerungen in der Hygieneverordnung, insbesondere die Änderungen bezüglich der mikrobiologischen Kriterien.

Ausserdem wird der Lebensmittelsicherheitsstandard ISO 22'000 in den Grundzügen vorgestellt, von welchem wesentliche Elemente in die neue Leitlinie für eine gute Verfahrenspraxis von FROMARTE eingeflossen sind.

Anhand der Ergebnisse des nationalen Probenahmeplans wird aufgezeigt, wie der Stand der Lebensmittelsicherheit in der Schweizer Milchwirtschaft ist. Schliesslich werden die wesentlichen Elemente der neuen Leitlinie von FROMARTE über die gute Verfahrenspraxis vorgestellt.

## 2 Neue Entwicklungen im Lebensmittelhygiene-Recht

### 2.1 Die Entwicklung seit 2005

Die Totalrevision des Lebensmittelrechts von 2005 brachte vor allem Änderungen in der Struktur der Gesetze und Verordnungen. Die wesentlichen Bestimmungen aus den Verordnungen über die Qualitätssicherung in der industriellen und gewerblichen Milchverarbeitung und der Käsereifung und Vorverpackungen wurden in die Hygieneverordnung (HyV) überführt. Früher in der Lebensmittelverordnung enthaltene Bestimmungen über Milchprodukte finden sich in der neu geschaffenen Verordnung über Lebensmittel tierischer Herkunft (VLtH). Die HyV – früher eine Bundesratsverordnung – ist heute eine Departementsverordnung, was Anpassungen an neue Entwicklungen und Änderungen im Lebensmittelhygiene-Recht der EU erheblich erleichtert. Tatsächlich folgen sich die Revisionspakete seit 2005 im Jahresrhythmus.

Inhaltlich brachte die Totalrevision von 2005 für

die Milchwirtschaft nicht allzu viel Neues, ausser dass die Regelungsdichte reduziert wurde. Viele Detailbestimmungen aus den Verordnungen über die Qualitätssicherung in der Milchwirtschaft wurden vereinfacht. Praktisch zeitgleich mit der Verabschiedung des neuen Lebensmittelrechtes am 23. Nov. 2005 wurde in der EU die Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel erlassen, womit sich die erste und bedeutende Teilrevision der Hygieneverordnung bereits damals abzeichnete. Mit der Revision vom 12. Dez. 2006 wurden die Bestimmungen der Verordnung EG 2073/2005 ins schweizerische Recht übernommen.

Die Verordnung EG 2073/2005 wurde unter anderem auf Grund folgender Erwägungen erlassen:

- Mikrobiologische Gefahren in Lebensmitteln sind eine Hauptquelle lebensmittelbedingter Krankheiten beim Menschen
- Die Sicherheit von Lebensmitteln wird vor allem durch einen präventiven Ansatz gewährleistet, wie z. B. durch die Umsetzung einer guten Hygienepraxis sowie die Anwendung der Grundsätze des HACCP-Konzepts.
- Empfehlungen des wissenschaftlichen Ausschuss, wonach
  - o die Konzentration von *Listeria monocytogenes* in Lebensmitteln unter 100 KBE/g gehalten werden sollte,
  - o bezüglich Staphylokokken-Enterotoxinen in Käse Kriterien für koagulasepositive Staphylokokken in der Rohmilch und Kriterien für Staphylokokken-Enterotoxine in Käse festzulegen seien.
- Die Lebensmittelunternehmer sollten im Rahmen ihrer auf den HACCP-Grundsätzen beruhenden Verfahren und anderer Hygienekontrollverfahren selbst über die erforderliche Probenahme- und Untersuchungshäufigkeit entscheiden.

Die Umsetzung der Verordnung EG 2073/2005 im Schweizer Recht hat sich der Materie entsprechend vor allem auf die Hygieneverordnung ausgewirkt. So musste die Schweiz von den Toleranzwerten für einzelne Lebensmittel wie Pastmilch, Joghurt, verschiedene Käsetypen usw. weit gehend Abschied nehmen. Die Schweiz kannte diese Toleranzwerte seit der Hygieneverordnung vom 14. September 1981. Sie waren aber mit den Anforderungen gemäss Verordnung EG 2073/2005 nicht vereinbar.

## 2.2 Neue mikrobiologische Kriterien in der Hygieneverordnung

Die wichtigsten Änderungen in der Hygieneverordnung durch die Teilrevision vom 12. Dez. 2006 (HyV, Anhänge 1 bis 3, vgl. auch Tab. 1):

- Der Quantitative Grenzwert für *Listeria monocytogenes* (100/g) kann unter bestimmten Voraussetzungen nun auch für Milchprodukte beansprucht werden.
- Salmonellen sind bei Käse, Butter und Rahm nur noch dann ein obligatorisches Kriterium, wenn keine Pasteurisierung erfolgte.
- Keine Grenzwerte mehr für *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* und koagulasepositive Staphylokokken in Endprodukten im Handel.
- Die lange Liste mit Toleranzwerten für einzelne Lebensmittel wurde auf wenige Lebensmittel und Produktgruppen gekürzt. Diese Toleranzwerte gelten überdies nur
- noch für «von Einzelhandelsbetrieben<sup>1</sup> hergestellte, verarbeitete oder zubereitete Produkte während ihrer Haltbarkeitsdauer».
- Die Toleranzwerte wurden weit gehend durch die so genannten Prozesshygienekriterien ersetzt, die im Produktionsbetrieb im Verlaufe des Herstellungsprozesses gelten (neuer Anhang 3)
- Die verantwortliche Person wird verpflichtet, die mikrobiologischen Kriterien im Rahmen der Selbstkontrolle zu überprüfen und bei Nichteinhaltung Massnahmen zu treffen.
- Anwendung von Stichprobenplänen bei der Überprüfung der Lebensmittelsicherheitskriterien.

<sup>1</sup> Als Einzelhandelsbetriebe gelten Betriebe, in denen am Ort des Verkaufs Lebensmittel hergestellt, verarbeitet oder gelagert werden: Dazu gehören z.B. Läden, Restaurants, Engros-Handelsbetriebe (LGV, Art. 2, Abs. 1, Buchstabe b).

### 2.3 Prozesshygienekriterien

Die Prozesshygienekriterien sind mikrobiologische Toleranzwerte (Richtwerte und Höchstwerte), die im Verlaufe der Herstellung eines Lebensmittels (bzw. am Ende des Prozesses) nicht überschritten werden, wenn der Herstellungsprozess unter hygienische einwandfreien Bedingungen abläuft. Für die Praxis bedeutet dies, dass sich die Selbstkontrolle verlagert:

Weg von den Endprodukten - hinein in die Herstellungsprozesse. Die Prozesshygienekriterien widerspiegeln den präventiven Ansatz der Verordnung EG 2073/2005, der den Gedanken hinter dem HACCP-Konzept nicht unähnlich ist. Besonders gut lässt sich dies am Beispiel der Prozesshygienekriterien für Käse zeigen (Tab. 1 und 2).

Tab. 1: Prozesshygienekriterium für **Rohmilchkäse** (HyV, Anhang 3)

Mikroorganismen	n	c	m	M	Bemerkungen und Massnahmen bei unbefriedendem Ergebnis*
Koagulasepositive Staphylokokken	5	2	10'000/g	100'000/g	Dieses Kriterium gilt für den Zeitpunkt, in dem die Zahl der koagulasepositiven Staphylokokken voraussichtlich am höchsten ist. <u>Massnahmen:</u> Verbesserungen in der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe. Wird der Wert von 100'000 KBE/g überschritten, ist die Partie auf Staphylokokken-Enterotoxine zu untersuchen.

\* Das Ergebnis ist unbefriedigend, wenn mindestens eine Untersuchung einen Wert  $\geq M$  aufweist oder wenn mehr als  $c$  von  $n$  Untersuchungen Werte  $\geq m$  ergeben.

#### Koagulasepositive Staphylokokken

Bezüglich der koagulasepositiven Staphylokokken werden künftig nicht mehr die Endprodukte kontrolliert, sondern frische Käsemasse (Bruch oder Käse nach dem Pressen), also dann wenn die Keimzahl der Staphylokokken erfahrungs-

gemäss am höchsten ist. Dies ist wesentlich sinnvoller, denn die Gefahr koagulasepositiver Staphylokokken für die menschliche Gesundheit besteht darin, dass sie Toxine bilden können, die im Unterschied zu Keimen selbst wäh-

Tab. 2: Prozesshygienekriterien für Käse aus Milch, die einer **Hitzebehandlung** unterzogen wurde (HyV, Anhang 3)

Mikroorganismen	n	c	m	M	Bemerkungen und Massnahmen bei unbefriedendem Ergebnis
<i>Escherichia coli</i>	5	2	100/g	1'000/g	Dieses Kriterium gilt für den Zeitpunkt, in dem die <i>E.-coli</i> -Zahl voraussichtlich am höchsten ist. <u>Massnahmen:</u> Verbesserungen in der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe.
Koagulasepositive Staphylokokken	5	2	100/g	1'000/g	Dieses Kriterium gilt für den Zeitpunkt, in dem die Zahl der koagulasepositiven Staphylokokken voraussichtlich am höchsten ist. <u>Massnahmen:</u> Verbesserungen in der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe. Wird der Wert von 100'000 KBE/g überschritten, ist die Partie auf Staphylokokken-Enterotoxine zu untersuchen.

\* Das Ergebnis ist unbefriedigend, wenn mindestens eine Untersuchung einen Wert  $\geq M$  aufweist oder wenn mehr als  $c$  von  $n$  Untersuchungen Werte  $\geq m$  ergeben.

rend der Käsereifung nicht inaktiviert werden. Wird die Keimzahl von 100'000 KbE/g überschritten, so muss der Käse konsequenterweise auf Staphylokokken-Enterotoxine untersucht werden.

### **Escherichia coli nur in Käse aus hitzebehandelter Milch**

Bei der Herstellung von Käse aus hitzebehandelter Milch (thermisiert oder pasteurisiert) muss zusätzlich auf *E. coli* untersucht werden. Die Keime sind in Rohmilch immer in kleiner Zahl von vielleicht 10 KbE/ml vorhanden. Sie sind aber hitzeempfindlich und werden bei einer Pasteurisation vollständig eliminiert. Während der Käseherstellung vermehren sie sich rasch solange noch Milchzucker vorhanden ist und der pH-Wert über pH 5.5 liegt. Während der Käsereifung sterben sie rasch ab, weshalb auch hier die Untersuchung von frischer Käsemasse (Bruch oder Käse nach dem Pressen) wesentlich mehr über die Fabrikationshygiene aussagt als Untersuchungen im konsumreifen Käse.

Bei Rohmilchkäsen ist *Escherichia coli* übrigens kein Prozesshygienekriterium. Dagegen sind bei diesen Käsen (und ebenso für Käsen aus thermisierter Milch) Kontrollen auf Salmonellen im Endprodukt vorzusehen (HyV, Anhang 1).

### **Kontrolle der Lebensmittelsicherheitskriterien in Käse**

#### **Rohmilchkäse**

- Staphylokokken im Bruch (Hartkäse) oder Käse ab Presse (Halbhartkäse)
- Salmonellen im reifen Käse

#### **Käse aus pasteurisierter Milch:**

- Staphylokokken und *E. coli* im Käse ab Presse

#### **Käse aus thermisierter Milch**

- Staphylokokken und *E. coli* im Käse ab Presse
- Salmonellen im konsumreifen Käse

## **2.4 Anwendung der Stichprobenpläne**

Neu gibt die Hygieneverordnung auch Stichprobenpläne vor, die bei der Überwachung der Lebensmittelsicherheitskriterien zur Anwendung kommen sollen. Mit der Anwendung von Stichprobenplänen bei der Überwachung von Keimzahlen oder anderen Qualitätskriterien wird der Tatsache Rechnung getragen, dass man eine statistisch repräsentative Aussage zur Qualität eines Warenloses nur aufgrund von mehreren Proben machen kann. Zur Anwendung kamen Stichprobenpläne bislang vorwiegend im internationalen Handel und in der Industrie z.B. bei der Qualitätskontrolle von Getreide, wo u.a. Mykotoxine sehr ungleichmässig verteilt vorkommen können.

Ein Stichprobenplan umfasst folgende Angaben:

- Prüfkriterium und ggf. Angaben zur Probenahme und Untersuchungsmethode
- m: Richtwert, der normalerweise nicht überschritten wird
- M: Höchstwert, der keinesfalls überschritten werden darf
- n: Anzahl Proben pro Einheit (Warenlos, Lieferung), die untersucht werden sollen
- c: Anzahl Proben, die den Richtwert m überschreiten dürfen

Interpretation: Das Ergebnis einer Untersuchung ist nicht akzeptabel, wenn mehr als c von n Untersuchungen Werte  $\geq m$  ergeben oder wenn ein Wert den Höchstwert M überschreitet.

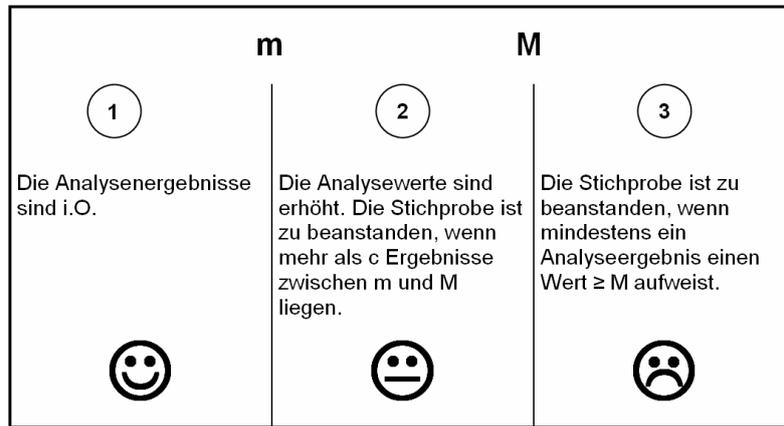


Abb. 1: Visualisierter Stichprobenplan (3-Klassenplan) [Fromarte, 2007]

In den früheren Verordnungen über die Qualitätssicherung in der Milchwirtschaft waren Stichprobenpläne schon erwähnt. In der Praxis wurde dies indes kaum beachtet. Die Schwierigkeit besteht darin, dass nirgends definiert ist, woraus denn die meist  $n=5$  Proben zu entnehmen sind. Zweifellos macht es keinen Sinn, am gleichen Tag 5 Proben von Käsebruch aus einem Käsefertiger auf Staphylokokken zu untersuchen. Hinsichtlich der Lebensmittelsicherheit ist es viel wichtiger, die Schwankungen zwischen verschiedenen Fabrikationen zu kennen.

Die neue Branchenleitlinie von Fromarte beschreibt unseres Erachtens ein zweckmässiges Vorgehen bei der Umsetzung der Stichprobenpläne in der Käserei (siehe Arbeitsanweisung „Minimale Überwachung“)

- Die Probenzahl  $n$  bezieht sich auf den von der verantwortlichen Person vorgängig

festgelegten Zeitraum, in welchem diese  $n$  Proben zu untersuchen und zu beurteilen sind.

- Als wirtschaftlich vertretbare Untersuchungshäufigkeit werden  $n=5$  Proben in 2 Jahren erachtet, sofern der Betrieb in einer ersten Serie von häufigeren Untersuchungen nachgewiesen hat, dass kein erhöhtes Risiko besteht (alle Werte  $< m$ )
- Im Falle unbefriedigender Ergebnisse, wird die Untersuchungshäufigkeit erhöht. Bei Hart- und Halbhartkäse werden dann die  $n=5$  Proben zweckmässigerweise auf die Fabrikationen einer Monatspartie verteilt.

Ein anderes praktikables Vorgehen besteht darin, dass immer die letzten  $n=5$  untersuchten Proben hinsichtlich der Einhaltung der Lebensmittelsicherheitskriterien ausgewertet werden.

### 3 Anforderungen des Handels

#### 3.1 Wachsende Bedeutung privatrechtlicher Lebensmittelsicherheitsstandards

Lebensmittel erreichen Konsumenten über Versorgungsketten, welche viele verschiedene Typen von Organisationen verbinden und sich über mehrere Grenzen erstrecken können. Nur ein schwaches Glied in der Versorgungskette kann zu unsicheren Lebensmitteln führen, welche gesundheitsschädlich sind.

Wenn dies passiert, können die gesundheitlichen Gefahren für die Konsumenten gravierend werden. Zusätzlich drohen dann beträchtliche wirtschaftliche Kosten, welche ärztliche Behandlungen, Arbeitsausfall, Versicherungskosten und Schadenersatzzahlungen umfassen.

Lebensmittelsicherheitsstandards wurde notwendig aufgrund der deutlichen Zunahme von Lebensmittelskandalen verursacht durch verunreinigte Lebensmittel in Industrie- und Entwicklungsländern. So wurden in vielen Ländern und durch verschiedene Gruppierungen Standards für die Versorgung mit sicheren Lebensmitteln entwickelt. Die Fülle der verschiedenen Standards bewirkt jedoch eine Verunsicherung bezüglich der Anforderungen an die Lebensmittelsicherheit und verursacht unnötige Kosten.

Viele Käsehandelsfirmen, aber auch die bedeutendsten Schweizer Grossverteiler sind

heute nach einem Lebensmittelsicherheitsstandard wie BRC oder IFS zertifiziert. Als Zulieferer dieser Firmen sind heute viele der gewerblichen Käsereien mit diesen Standards konfrontiert, welche teilweise deutlich über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehen. Bei der Ausarbeitung der neuen Leitlinie für eine gute Verfahrenspraxis in der gewerblichen Milchverarbeitung suchte Fromarte darum auch die wichtigsten Anforderungen der privatrechtlichen Lebensmittelsicherheitsstandards abzudecken. Als Grundlage wurde aber nicht BRC oder IFS gewählt, sondern der internationale Standard ISO 22000.

### 3.2 Die Norm ISO 22000

ISO 22000 - am 1. September 2005 veröffentlicht - ist ein internationaler Standard, welcher zur Gewährleistung sicherer Lebensmittel entwickelt wurde. Der Standard wurde innerhalb von ISO von Experten aus der Lebensmittelindustrie entwickelt, zusammen mit Vertretern von fachkundigen internationalen Organisationen und in enger Zusammenarbeit mit der Codex Alimentarius Commission.

ISO 22000 soll die Implementierung des Codex-HACCP-System für Lebensmittelhygiene weltweit vereinfachen. Gestützt auf einen internationalen Konsens, harmonisiert die ISO 22000 die Anforderungen an eine systematisch gemanagte Sicherheit in der Lebensmittelkette und stellte eine einheitliche Lösung für eine weltweite Umsetzung dar.

Lebensmittelsicherheit ist eine gemeinsame Verantwortung aller Beteiligten in der Lebensmittelkette und erfordert somit gemeinsame Anstrengungen. ISO 22000 ermöglicht allen Arten von Organisationen innerhalb der Lebensmittelkette, ein Lebensmittel-Sicherheitssystem zu implementieren. Dies reicht vom Futtermittelhersteller, Primärproduzenten,

Lebensmittelhersteller, Transport- und Lagerbetreiber und Lieferanten bis zum Handel und Lebensmittelverkauf – zusammen mit zugehörigen Organisationen wie Hersteller von Anlagen, Ausrüstungen, Verpackungsmaterialien, Reinigungsmitteln sowie Inhalts- und Zusatzstoffen.

ISO 22000 beinhaltet die Prinzipien von HACCP und deckt in einem Dokument alle Anforderungen der wichtigsten Standards ab.

Ein weiterer Vorteil von ISO 22000 ist, dass der Standard zwar für sich alleine eingeführt werden kann, aber vollständig kompatibel ist zum erfolgreichen Management-System ISO 9001:2000, das in praktisch allen Branchen eingeführt ist. Firmen, welche bereits ISO 9001 zertifiziert sind, können ihre Zertifizierung also problemlos auf ISO 22000 erweitern.

## 4 Stand der Lebensmittelsicherheit in der Milchwirtschaft

### 4.1 Ergebnisse der nationalen Untersuchungsprogramme für Milch und Milchprodukte

Seit 2002 besteht in der Schweiz das nationale Untersuchungsprogramm für Milch und Milchprodukte, welches vom Bundesamt für Veterinärwesen, dem Verband der Kantonschemiker der Schweiz und dem nationalen Referenzlabor Milch von ALP getragen wird. Im Rahmen dieses Programms werden jedes Jahr durch die kantonalen Behörden national koordiniert Proben erhoben und untersucht. Neben industriellen und gewerblichen Milchverarbeitungsbetrieben werden auch Alpkäsereien, Käsereifungs- und Vorverpackungsbetriebe sowie Landwirt-

schaftsbetriebe mit Milchverarbeitung in die Probenerhebung einbezogen. Die Auswertung der Daten erfolgt am Bundesamt für Veterinärwesen.

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms wurden zum Beispiel im Jahre 2005 verteilt über das Jahr 860 Betriebskontrollen durchgeführt und dabei 2312 Proben von Milch und Milchprodukten gezogen, wovon fast 60 Prozent aus Gewerbebetrieben stammten.

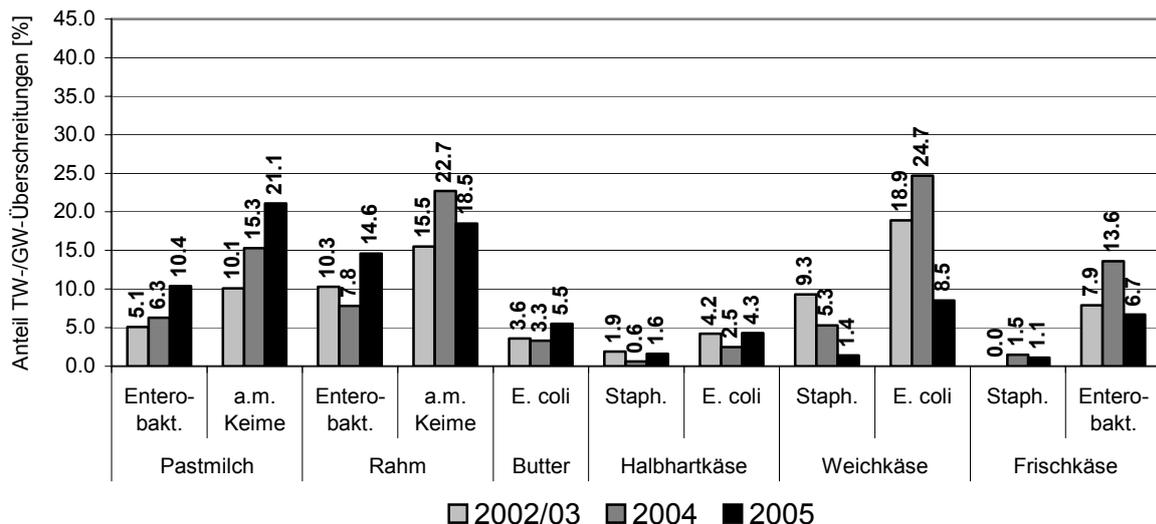


Abb. 2: Grenz- und Toleranzwertüberschreitungen bei Produkten aus gewerblichen Verarbeitungsbetrieben in den nationalen Untersuchungsprogrammen 2002/03, 2004 und 2005. (Nur Produktgruppen mit >30 Proben in allen drei Programmen)

TW: Toleranzwert, GW: Grenzwert  
 Enterobakt.: Enterobacteriaceae (TW), a.m. Keime: aerobe mesophile Keime (TW),  
 E. coli: *Escherichia coli* (TW), Staph.: koagulasepositive Staphylokokken (GW).

Verband der Kantonschemiker der Schweiz, BVET, ALP: Nationales Untersuchungsprogramm für Milch und Milchprodukte Bericht 2005, veröffentlicht Juni 2006

Käse: Koagulasepositive Staphylokokken konnten nur ausnahmsweise oberhalb des Grenzwertes (Halbhartkäse 1,6%, Weichkäse 1,4%, Frischkäse 1,1%) nachgewiesen werden. Beim Weichkäse war eine markante Verbesserung gegenüber 2002/3 zu beobachten, wo

9,3% der Proben den Grenzwert für Staphylokokken überschritten! Dieses Resultat belegt, dass die von den Betrieben verarbeitete Milch meist von Kühen mit gesunden Eutern stammt, die Milch korrekt gelagert wird und bei Herstellung von Weich- und Halbhartkäse vermehrt

thermisch behandelt wird. Aufgrund der guten Ergebnisse der Vorjahre wurden Hart- und Extrahartkäse 2005 nicht mehr in den Probenplan einbezogen.

Pasteurisierte Milch und Rahm: rund ein Fünftel der Proben wiesen eine zu hohe aerobe mesophile Keimzahl auf und gut 10% der Proben auch zu viele Enterobakterien. Der Vergleich über mehrere Jahre zeigt, dass die Kontamination von Pastmilch stetig zugenommen hat. Zu grosszügig bemessene Verfalldaten sind sicher teilweise für die Toleranzwertüberschreitungen verantwortlich.

Hefekontaminationen stellten bei Butter (14,4%) und Joghurt (31,6%) ein Problem dar. Da es inzwischen keinen Toleranzwert für Hefen mehr gibt, gehören diese Beanstandungen durch die Vollzugsbehörde der Vergangenheit an. Hefegärungen in Joghurt sind aber auch in Zukunft zu verhindern!

Zusammenfassend darf man feststellen, dass Schweizer Milchprodukte aus mikrobiologischer Sicht einen hohen Standard erreicht haben. Milchprodukte stellen nur ausnahmsweise eine mögliche Gefahr für die menschliche Gesundheit dar.

## 4.2 Rückmeldungen aus der milchwirtschaftlichen Inspektion

Stellvertretend seien hier die Ergebnisse der 2006 im Kanton Bern durchgeführten Inspektionen wiedergegeben [Jahresbericht 2006, Kantonales Laboratorium Bern]: Aus 155 Inspektionen mussten 37% Verwarnungen ausgesprochen werden. Wichtigste Beanstandungsgründe waren Mängel bzgl. der Räumlichkeiten, gefolgt von Mängeln in der Qualitätssicherung. Der Bericht stellt aber auch fest, dass die Verwarnungen deutlich abnehmen und

führt dies auch auf die steigenden Anforderungen seitens der Abnehmer zurück (BRC/IFS). Immer wieder bemängelt wurden in der Vergangenheit fehlende oder ungenügende HACCP-Konzepte für Spezialitäten. Tatsächlich bergen z.B. Weichkäsespezialitäten aus Rohmilch oder Produkte mit frischen Kräutern potentielle Gefahren, welche durch die HACCP-Konzepte für Standardkäsesorten im Handbuch QM Fromarte nicht abgedeckt sind.

## 5 Die Leitlinie für eine gute Verfahrenspraxis von FROMARTE

### 5.1 QM Fromarte von 1996

Bei der Überarbeitung des Handbuchs durch die Arbeitsgruppe wurde festgestellt, dass verschiedene Arbeitsanweisungen nicht mehr der Praxis entsprechen oder von Betrieb zu Betrieb anders umgesetzt wurden. Beispiele:

- Jährliche Stallkontrolle
- Fassen von Rückstellproben
- Säuerungskontrolle bei jeder Charge (CP gem. Sicherheitskonzepte für Käse, 1997)

Das Lebensmittelsicherheitskonzept des alten QS-Handbuchs von Fromarte basiert stark auf dem Konzept der Hürdenttechnologie. Die Hürdenttechnologie beruht auf der Überlegung, dass es im Käseherstellungsprozess eine Reihe von Vorgängen gibt, welche die patho-

genen Keime teilweise abtöten oder im Wachstum hemmen. Und im Zusammenwirken können diese Vorgänge eine Gefahr für die menschliche Gesundheit ausschliessen oder auf ein akzeptables Mass reduzieren. Dieses Konzept hat auch heute noch seine Gültigkeit. Die bestehenden Lebensmittelsicherheitskonzepte weisen aber aus heutiger Sicht gewisse Lücken auf:

- ungenügende Differenzierung im Bereich der Halbhartkäse (1 Konzept für Käse aus Rohmilch oder aus thermisierter Milch)
- CPs werden unterschiedlich interpretiert und überwacht
- Biogene Amine werden als Gefahr bei länger gereiften Käsen vernachlässigt.

## 5.2 Inhalt der neuen Leitlinie für eine gute Verfahrenspraxis

Im Sinne eines integrierten Managementsystems umfasst das FROMARTE QM Konzept:

- Leitlinie für die branchenspezifische Gute Herstellungspraxis (GHP)
- ein Managementsystem für Lebensmittelsicherheit
- die Branchenlösung Arbeitssicherheit - FROMARTE

Die Leitlinie ist recht umfangreich. Um die gesetzlichen Vorgaben abzudecken werden aber nicht alle Dokumente der Leitlinie benötigt. Die auf grünem Papier gedruckten Dokumente umfassen Anforderungen aus privatrechtlichen Normen wie BRC, IFS oder ISO 22000, gehören also zum nicht obligatorischen Teil.

## 5.3 GHP- und HACCP-Dokumente

Die wichtigsten Dokumente zur GHP finden sich in den Unterkapiteln zum Kapitel 4 „Produktion“. Hier befindet sich u.a. die **Arbeitsanweisung 05.01 „HACCP-Konzept“**. Das Dokument enthält:

- Begriffsdefinitionen zum HACCP nach ISO 22000
- Anleitung zur Erarbeitung eines HACCP-Konzeptes (mitgeltend ist eine Excel-Tabelle als Arbeitsinstrument)

- Anhang mit detaillierten Informationen zu den verschiedenen potentiellen mikrobiologischen, chemischen und physikalischen Gefahren. Die Informationen sollen bei Bedarf als Grundlage für die Erstellung eines HACCP-Konzeptes für neue Produkte dienen.

## 5.4 HACCP-Konzepte nach ISO 22'000

Die Vorgehensweise ist grundsätzlich dieselbe wie im Codex Alimentarius beschrieben:

1. Identifizierung und Bewertung von Gefahren, die ein mögliches Gesundheitsrisiko sind
2. Identifizierung der CCPs, d.h. von Prozessschritten, mit denen eine mögliche Gefahr vermindert oder ausgeschaltet werden kann.
3. Festlegen von Bedingungen (Grenzwerten) für jeden CCP
4. Einrichtung eines Überwachungssystems (Monitoring), mit dem die Einhaltung der CCP- Bedingungen überprüft wird
5. Festlegen von Massnahmen, wenn durch das Monitoring eine Abweichung von den CCP-Sollwerten festgestellt wird.
6. Festlegen von Verfahren zur Überprüfung der Funktionstüchtigkeit des Konzepts (Verifikation).

Aus der ISO 22000 wurden zwei neue Begriffe übernommen, die hier erläutert werden sollen:

### Präventivprogramm (PRP)

Dies sind der Lebensmittelsicherheit dienende Grundvoraussetzungen und Handlungen, die für Erhaltung einer hygienischen Umgebung in der gesamten Lebensmittelkette notwendig sind, geeignet für die Herstellung, Behandlung und Bereitstellung von sicheren Endprodukten und sicheren Lebensmitteln für den menschlichen Verzehr (entspricht GHP).

### Operatives Präventivprogramm (oPRP)

Ein oPRP ist eine Massnahme, die sich im Rahmen der Gefahrenanalyse als notwendig erwiesen hat, um die Wahrscheinlichkeit des Eintrags und/oder die Kontamination oder Ausbreitung von gesundheitlichen Gefahren durch Lebensmittel zu vermindern. Dazu gehören auch lückenlos zu überwachende Stufen (Arbeitsschritte), welche nicht für sich alleine, aber im Zusammenwirken mit anderen Stufen (Konzept Hürdentechnologie) notwendig sind, um eine Gefahr zu beherrschen.

Synonyme für oPRP, die nicht mehr empfohlen werden: Control Point (CP), Lenkungspunkt (LP).  
Beispiel: Säuerungskontrolle im Käse.

Weiterhin Verwendung findet der Begriff

**Critical Control Point (CCP)**

Ein CCP ist eine Stufe (Arbeitsschritt), bei welcher es möglich und notwendig ist, eine gesundheitliche Gefahr durch Lebensmittel auszuschalten oder auf ein annehmbares Mass zu reduzieren.

Beispiel: Pasteurisation (Überwachung durch Temperaturlaufzeichnung)

Die Identifizierung und Bewertung von Gefahren setzt Wissen voraus über die Häufigkeit von Erkrankungen, die durch das konkrete Lebensmittel verursacht wurden oder die Häufigkeit von Grenzwertüberschreitungen im Endprodukt. Teilweise fehlen aber hinreichend detail-

lierte Statistiken. In diesem Falle müssen theoretische Überlegungen helfen. Vielleicht weiss man etwas über die Häufigkeit und die Größenordnung von Kontaminationen in der Rohmilch, kennt die Milieuanprüche und die Widerstandsfähigkeit eines Erregers und kann so abschätzen ob ein nicht akzeptables Risiko für die Konsumentinnen und Konsumenten besteht.

Die mit der Aktualisierung des Handbuchs „QM Fromarte“ betraute Arbeitsgruppe hat, gestützt auf die im Anhang zur neuen Arbeitsanweisung 05.01 "HACCP-Konzept" zusammengetragenen Informationen, für die verschiedenen Käsetypen eine Identifizierung und Bewertung der möglichen Gefahren vorgenommen. Die Bewertung erfolgte mit der Hilfe der in Tab. 3 und 4 dargestellten Schemata.

Tab. 3: Gefahrenidentifizierung und –bewertung: Schema zur Beurteilung der Schwere der Auswirkung für die menschliche Gesundheit [Fromarte, 2007]

Schwere der Auswirkungen		Beispiele
I Katastrophal	Tod oder dauerhafte Schädigungen	Listeriose bei einer schwangeren Frau, Salmonellose bei älteren Personen, Botulismus, Spongiforme Enzephalopathie
II Kritisch	Dauerhafte oder lange andauernde Schädigungen	durch Substanzen bedingte kanzerogene Erscheinungen, Organveränderungen
III Schwerwiegend	Eine Vielzahl von betroffenen Menschen, aber keine dauerhaften Schädigungen	Vergiftungen durch Staphylokokktoxine, Allergische Reaktion, biogene Amine: > 500 mg/kg Histamin, Perforation im Verdauungstrakt durch scharfen Fremdkörper
IV Gering	Einzelfall und keine dauerhaften Schädigungen	Gebrochener Zahn durch einen Fremdkörper, aber ohne Perforation im Verdauungstrakt
V Vernachlässigbar	Obligatorisch vor dem Konsum festgestellte Gefahr oder keine oder leichte,	Farb- und/oder Geruchsänderungen, Voluminöse Fremdkörper

Wahrscheinlichkeit / Häufigkeit des Auftretens im Endprodukt	
A Sehr häufig	> 10% der Chargen
B Häufig	1 - 10%
C Gelegentlich	0.1 - 1%
D Selten	0.01 - 0.1 %
E Unwahrscheinlich	0.001 - 0.01%
F Praktisch unmöglich *	< 0.001 %

\* oder bisher nie beobachtet

Tab. 4: Gefahrenidentifizierung und –bewertung: Klassifizierung der Häufigkeit von Grenzwertüberschreitungen bzw. Gesundheitsgefährdungen [Fromarte, 2007]

Wahrscheinlichkeit	A					
	B					
	C					
	D					
	E					
	F					
		V	IV	III	II	I
		Schwere / Ausmass				

Akzeptabel (A)  
 Ernsthaft (E) = beherrschungsbedürftig  
 Inakzeptabel (I) = beherrschungsbedürftig



Abb. 3. Gefahrenidentifizierung und –bewertung: Schema zur Einteilung der Gefahren in die Risikokategorien „akzeptabel“ - „ernst“ - „inakzeptabel“ [Fromarte, 2007]

Aufgrund der Schwere der möglichen Auswirkungen für die menschliche Gesundheit und der Häufigkeit von Grenzwertüberschreitungen bzw. Erkrankungen die dem fraglichen Lebensmittel zugeordnet werden können, wurden die Gefahren gemäss Abb. 3. Risikokategorien eingeteilt, das heisst als vernachlässigbar oder beherrschungsbedürftig eingeteilt (siehe Tabelle 5).

### 5.5 Biogene Amine (Histamin), eine bisher wenig beachtete Gefahr

Biogene Amine werden beim Eiweissabbau aus den dabei freigesetzten Aminosäuren gebildet. Lebensmitteltoxikologisch von Bedeutung ist vor allem Histamin, welches aus der Aminosäure Histidin entsteht. Beim Konsum eines stark histaminhaltigen Lebensmittels kann es pseudoallergischen Reaktionen kommen: Halsbrennen, Schwindel, Kopfschmerzen, Herzklopfen. Gelegentlich beobachtet man auch Symptome wie Übelkeit oder Durchfall. Besonders empfindlich sind Personen, welche bestimmte Medikamente (z.B. Antidepressiva) einnehmen sowie Kleinkinder. Alkohol kann die Wirkung von Histamin verstärken.

Die Bildung von Histamin ist vor allem auf Mikroorganismen zurückzuführen, die das Enzym

Histidindecarboxylase bilden: z.B. Enterokokken (auf „Salztolerante“ achten!) und gewisse obligat heterofermentative Laktobazillen, aber auch verschiedene Enterobacteriaceen.

In der Literatur sind etliche, auf den Konsum von stark mit Histamin belastetem Käse verursachte Lebensmittelvergiftungen dokumentiert. Betroffen sind vor allem lang ausgereifte Halbhart-, Hart- und Extrahartkäse.

Für Käse gibt es im Unterschied zu Rotwein und Fisch keinen Höchstwert für Histamin. Histamingehalte unter 50 mg/kg gelten allgemein als harmlos. Ab 100 mg/kg können je nach Lebensmittel und Verzehrsmenge toxische Effekte auftreten. Hinweis: Sehr histaminreiche Käse brennen auf der Zunge.

Um starke Kontaminationen zu verhindern, sollten Käsechargen, die für eine lange Reifung vorgesehen sind, nach ca. 3 Monaten auf biogene Amine geprüft werden. Nur Käse mit tiefen Werten sollten überdurchschnittlich lange ausgereift werden, denn erfahrungsgemäss steigt der Histamingehalt von Käse im Verlaufe der Reifung kontinuierlich an.

Tab. 5: Gefahrenidentifizierung und –bewertung. Beispiel für Halbhartkäse aus nicht pasteurisierter Milch

Art	Gefahr	Akzeptable Kontamination Endprodukt	Häufigkeit	Ausmass	Risiko	Bemerkungen
B	<i>Listeria monocytogenes</i>	n.n. in 25 g *	E	I	E	* 100 KBE/g in genussfertigem Anteil am Verfalltag
B	Salmonella spp. + andere pathogene Enterobakterien	n.n. in 25 g	D	II	E	
B	Koagulasepositive Staphylokokken	100'000 KBE/g*	C	III	E	* Im HH-Käse nach dem Pressen
B	<i>Brucella</i> spp.	n.n.	F	I	A	Rinderbestand CH ist offiz. frei von Brucellose
B	<i>Mycobacterium avium paratuberculosis</i>	n.n.	F	II	A	Reduktion um max. 2 Log in 60 Tagen. Periodische Neubeurteilung erforderlich
B	<i>Mycobacterium bovis</i>	n.n.	F	II	A	Rinderbestand CH ist offiz. frei von Tuberkulose
B	<i>Campylobacter</i> spp.	n.n. in 25 g	F	II	A	Überleben und Wachstum im Käse unmöglich
B	<i>E. coli</i> (pathogene Stämme)	n.n. in 25 g	D	II	E	siehe B2 (andere pathogene Enterobacteriaceen)
B	<i>Shigella</i> spp.	n.n. in 25 g	E	II	A	siehe B2 (andere pathogene Enterobacteriaceen)
B	<i>Bacillus cereus</i>	10'000 KBE/g	F	III	A	Wachstum im Käse unmöglich
B	Sulfitreduzierende Clostridien (pathogene)	10'000 KBE/g	F	III	A	Kritische Vermehrung im Käse unmöglich
B	Toxinbildende Schimmelpilze	nicht sichtbar verschimmelt	E	II	A	auf regelmässig gepflegten Rotschmierekäsen können kaum toxinbildende Schimmelpilze aufkommen.
B	Noroviren und andere humanpathogene Viren	n.n.	F	II	A	keine Fälle im Zusammenhang mit HH-Käse bekannt
B	Insektenlarven & Milben	nicht sichtbar	D	V	A	ekelerregend
C	Enterotoxine von Staphylokokken	n.n.*	C	III	E	* ELISA-Test Nachweisgrenze ca. < 1mg/kg
C	Mykotoxine (Aflatoxin M1)	0.25 /kg	E	II	A	aufgrund amtl. Futtermittelkontrolle keine Gefahr
C	Histamin & Tyramin (Biogene Amine)	Summe <500 mg/kg	C	III	E	relevant bei überdurchschnittlich reifer Ware, käaserspezifische Häufigkeit
C	Antibiotika	n.n.	E	II	A	Antibiotika in toxikologisch relevanten Konzentrationen führen zu Säuerungsstörung und Verlust der Charge
C	Tierarzneimittel (ausser Antibiotika)	GW FIV	E	III	A	Kontrolle durch Monitoring BVET
C	Reinigungs- und Desinfektionsmittel		E	IV	A	erhebliche Mengen an Rückständen führen zu Verlust der Produktion (Gerinnungs- und Säuerungsstörung)
C	Allergene (milchfremde)	<1 g/kg	F	III	A	Verwendung von Nüssen oder Sojaprodukten?
P	Harte Fremdkörper Ø > 0.1 cm	n.n.	D	II	E	Glas, Metall
P	sonstige Fremdkörper (nicht hart)	n.n.	C	V	A	Kunststoff, etc.

## 5.6 Die Überwachungspläne

Die aus den HACCP-Konzepten für die einzelnen Produkte hervorgegangenen HACCP-Pläne (Überwachung der oPRPs und CCPs) wurden in die Arbeitsanweisung 14.050 „Mini-

male Überwachung“ überführt, welche auch die Lebensmittelsicherheitskriterien aus der HyV enthält (siehe Tabelle 6).

Tab 6: Minimale Überwachung in der Herstellung Hartkäse und Extrahartkäse aus Rohmilch (Auszug aus Arbeitsanweisung 14.050 „Minimale Überwachung“)

Prüfkriterien	E/M*	Häufigkeit	Methode	Sollwertbereich	Bemerkungen
Brenntemperatur	M	jede Charge		≥ 52.0 °C	
pH-Wert oder Säuregrad nach 2 h	M	jede Charge	AA 14.18 AA 14.17	< 6.45 > 6 °SH	pH Käse ° SH: Sonde, Abtropfsirte oder Ausrührsirte
pH-Wert oder Säuregrad nach 4 h	E	nach Bedarf	AA 14.18 AA 14.17	< 6.20 > 8 °SH	pH Käse ° SH: Sonde, Abtropfsirte oder Ausrührsirte
pH-Wert nach 20 Std.	E	nach Bedarf	AA 14.18	< 5.40	
<i>E. coli</i>	E	jährlich	SLMB	< 10 KBE/g	
Koagulasepositive Staphylokokken (KPS)	M	alle 6 Monate	SLMB	< 10'000 KBE/g	nach Brennen <i>Prozesshygienekriterium</i>
Staphylokokken-Enterotoxine	M	siehe Bemerkung	SLMB	nicht nachweisbar (ELISA-Test)	falls KPS >100'000 KBE/g
<i>Listeria monocytogenes</i>	E	alle 3 Monate	SLMB	nicht nachweisbar pro g	Käseoberfläche oder Schmierewasser
Reifungsdauer	M	jede Charge	--	mind. 60 Tage bei ≥ 10 °C	
Biogene Amine	E	jährlich	HPLC	Summe Histamin und Tyramin < 100 mg/kg	bei Hartkäse aus Rohmilch, vorgesehen für eine Lagerdauer > 12 Monate Untersuchung bei Handelsreife (ca. 4 Mt.)

\* E = Empfohlene Untersuchung, M = Musskriterium, obligatorische Überwachungsmaßnahme

Im Rahmen der Selbstkontrolle lassen die Käsebetriebe jährlich Tausende von Proben mikrobiologisch untersuchen. Es wäre zu prü-

fen, diese Daten zentral zu sammeln. Sie wären ein sehr gute Grundlage für Risikobewertungen oder die Überprüfung von Probenplänen.

## 5.7 Umsetzung des FROMARTE QM-Konzepts

Das FROMARTE QM-Konzept muss betriebspezifisch angepasst werden. D.h. die Dokumente werden durch den Betriebsleiter oder die verantwortlichen Personen bearbeitet, freigegeben und gemäss den Vorgaben im Betrieb umgesetzt. Dazu können allenfalls die milchwirtschaftlichen Beratungsdienste oder andere qualifizierte Berater beigezogen werden. Das FROMARTE QM-Konzept kann mit sortenspezifischen, händler- bzw. kundenspezifischen oder betriebseigenen Dokumenten ergänzt werden.

Die Ausarbeitung von HACCP-Konzepten für spezielle Produkte, die nicht durch die Leitlinie abgedeckt sind, gehört ebenfalls zu den notwendigen, betriebspezifischen Anpassungen. Wir empfehlen, den milchwirtschaftlichen Berater in das HACCP-Team einzubinden.

## 6 Zusammenfassung

Das aktuelle Handbuch von Fromarte für die Qualitätssicherung in den gewerblichen Käsereien ist mittlerweile gut 10 Jahr alt, weshalb sich eine grundlegende Überarbeitung aufdrängte. Bei der Überarbeitung wurde folgenden Entwicklungen Rechnung getragen:

- Totalrevision des Lebensmittelrechts im Jahre 2005
- Revision der Hygieneverordnung im Dezember 2006
- Die Abnehmer vieler Käsereibetriebe sind heute nach privatrechtlichen Lebensmittelsicherheitsstandards wie IFS oder BRC zertifiziert
- Neue wissenschaftliche Erkenntnisse über lebensmittelbürtige Gefahren
- Neue Bewertung von Gefahren (Beispiel: biogene Amine)

Der überarbeitete und zur Anerkennung als Branchenleitlinie für eine gute Verfahrenspraxis eingereichte Handbuch „QM FROMARTE“ beinhaltet neben den dem grundlegende Lebensmittelsicherheitskonzept (GHP und HACCP) auch in auf ISO 22000 aufgebautes Managementsystem für Lebensmittelsicherheit sowie die Branchenlösung Arbeitssicherheit.

Die Dokumente sind in obligatorische und freiwillige (über die gesetzlichen Anforderungen hinausreichende Arbeitsanweisungen und Nachweisdokumente unterteilt. In jedem Falle müssen die Betriebe, das Handbuch betriebspezifisch anpassen, d.h. Betriebskenndaten, hergestellte Produkte, HACCP für Spezialitäten einfügen. Der Betriebsleiter gibt dann sein Handbuch frei und sorgt für die Umsetzung in der Praxis.

Das neue Handbuch „QM FROMARTE“ wird wie sein Vorgänger einen wesentlichen Beitrag leisten zur - wie anhand der amtlichen Kontrollen gezeigt - insgesamt sehr guten hygienischen Qualität von Milchprodukten aus Schweizer Käsereien.

Als Bestandteil der Einführung des neuen Handbuchs „QM FROMARTE“ wird im vorliegenden Diskussionsgruppenstoff die Anwendung und Interpretation der neuen mikrobiologischen Grenz- und Toleranzwerte behandelt, insbesondere die Prozesshygienekriterien für Käse. Ausserdem wird das Vorgehen bei der Entwicklung eines HACCP-Konzeptes erläutert.

**Lebensmittelsicherheitskriterien, Grenzwerte (HyV, Stand vom 12. Dez. 2006, Auszug Milchprodukte, Anhang 1)**

- Legende: nn = nicht nachweisbar  
 KBE = koloniebildende Einheit  
 MPN = most probable number  
 n = Anzahl Probeinheiten der Stichprobe  
 c = Anzahl Probeinheiten, deren Werte zwischen m und M liegen dürfen

Methoden: Referenzmethoden des Schweizerischen Lebensmittelbuches  
 Geltungsbereich: In den Handel gebrachte Produkte während der Haltbarkeitsdauer

Interpretation der Untersuchungsergebnisse: Das Ergebnis ist unbefriedigend, wenn mehr als c/n Untersuchungen einen Wert  $\geq M$  (Grenzwert) ergeben.

Mikroorganismen	Produktgruppen / Produkt	Probenahmeplan		Grenzwert KBE	Bemerkungen
		n	c	m=M	
Listeria monocytogenes	– Genussfertige Lebensmittel, die die Vermehrung von Listeria monocytogenes begünstigen können	5	0	100/g	Die verantwortliche Person muss nachweisen können, dass das Produkt den Grenzwert während der Haltbarkeitsdauer nicht übersteigt.
		5	0	nn in 25 g	Dieses Kriterium gilt für die Produkte, bevor sie die unmittelbare Kontrolle der verantwortlichen Person verlassen, wenn diese nicht nachweisen kann, dass das Produkt den Grenzwert von 100 KBE/g während der Haltbarkeitsdauer nicht überschreiten wird.
	– Genussfertige Lebensmittel, die die Vermehrung von Listeria monocytogenes nicht begünstigen können	5	0	100/g	Produkte mit einem pH-Wert von $\leq 4,4$ oder aw-Wert von $\leq 0,92$ , Produkte mit einem pH-Wert von $\leq 5,0$ und aw-Wert von $\leq 0,94$ und Produkte mit einer Haltbarkeitsdauer unter fünf Tagen werden automatisch dieser Kategorie zugeordnet.
Salmonella spp.	– Speiseeis, ausser Produkte, bei denen das Salmonellenrisiko durch das Herstellungsverfahren oder die Zusammensetzung ausgeschlossen ist – Käse, Butter und Rahm aus Rohmilch oder Milch, die einer Hitzebehandlung unterhalb der Pasteurisierungstemperatur unterzogen wurde – Milchpulver und Molkepulver	5	0	nn in 25 g	Dieses Kriterium gilt nur für Speiseeis unter Verwendung von Milchbestandteilen.
		5	0	nn in 25 g	Ausgenommen Produkte, für die die verantwortliche Person zur Zufriedenheit der zuständigen Vollzugsbehörde nachweisen kann, dass auf Grund der Reifungszeit und des $a_w$ -Werts des Produkts kein Salmonellenrisiko besteht.
		5	0	nn in 25 g	

**Prozesshygienekriterien, Toleranzwerte (HyV, Stand vom 12. Dez. 2006, Auszug Milchprodukte, Anhang 3)**

**Anhang B**

Legende: KBE = koloniebildende Einheit

n = Anzahl Probeinheiten der Stichprobe

c = Anzahl Probeinheiten, deren Werte zwischen m und M liegen dürfen

nn = nicht nachweisbar

Methoden: Referenzmethoden des Schweizerischen Lebensmittelbuches  
Geltungsbereich: Produkte am Ende des Herstellungsprozesses

Interpretation der Untersuchungsergebnisse: Das Ergebnis ist unbefriedigend, wenn mindestens eine Untersuchung einen Wert  $\geq M$  aufweist oder wenn mehr als c/n Untersuchungen Werte  $\geq m$  ergeben.

Produkt	Mikroorganismen	Probenahmeplan		Toleranzwerte KBE		Bemerkungen und Massnahmen im Fall unbefriedigender Ergebnisse
		n	c	m	M	
3 Pasteurisierte Milch und sonstige pasteurisierte flüssige Milchprodukte	Enterobacteriaceae	5	2	<1/ml	5/ml	Dieses Kriterium gilt nicht für Produkte, die zur weiteren Verarbeitung bestimmt sind. Massnahmen: Kontrolle der Wirksamkeit der Hitzebehandlung, Verhinderung einer erneuten Kontamination und Kontrolle der Rohstoffqualität.
4 Käse aus Milch oder Molke, die einer Hitzebehandlung unterzogen wurde	<i>Escherichia coli</i> 5 100/g 1 000/g	5	2	100/g	1'000/g	Dieses Kriterium gilt für den Zeitpunkt, in dem die E.-coli-Zahl voraussichtlich am höchsten ist, in der Regel nach dem Pressen. Massnahmen: Verbesserungen in der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe.
5 Käse aus Rohmilch	Koagulasepositive Staphylokokken	5	2	10'000/g	100'000/g	Dieses Kriterium gilt für den Zeitpunkt, in dem die Zahl der koagulasepositiven Staphylokokken voraussichtlich am höchsten ist, in der Regel nach dem Pressen. Massnahmen zu den Punkten 5–7: Verbesserungen in der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe. Wird der Wert von 100 000 KBE/g überschritten, ist die Partie auf Staphylokokken-Enterotoxine zu untersuchen.
6 Käse aus Milch, die einer Hitzebehandlung unterhalb der Pasteurisierungstemperatur unterzogen wurde, und gereifter Käse aus Milch oder Molke, die pasteurisiert oder einer Hitzebehandlung über der Pasteurisierungstemperatur unterzogen wurde	Koagulasepositive Staphylokokken	5	2	100/g	1'000/g	Dieses Kriterium gilt für den Zeitpunkt, in dem die Zahl der koagulasepositiven Staphylokokken voraussichtlich am höchsten ist, in der Regel nach dem Pressen. Dieses Kriterium gilt nicht, wenn die verantwortliche Person zur Zufriedenheit der zuständigen Vollzugsbehörde nachweisen kann, dass kein Risiko einer Belastung mit Staphylokokken-Enterotoxinen besteht.

Fortsetzung - Anhang B

Produkt	Mikroorganismen	Probenahmeplan		Toleranzwerte KBE		Bemerkungen und Massnahmen im Fall unbefriedigender Ergebnisse
		n	c	m	M	
7	Koagulasepositive Staphylokokken	5	2	10/g	100/g	Dieses Kriterium gilt nicht, wenn die verantwortliche Person zur Zufriedenheit der zuständigen Vollzugsbehörde nachweisen kann, dass kein Risiko einer Belastung mit Staphylokokken-Enterotoxinen besteht.
8	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10/g	100/g	Massnahmen: Verbesserungen in der Herstellungshygiene und bei der Auswahl der Rohstoffe.
9	Enterobacteriaceae	5	2	10/g		Die Kriterien gelten nicht für Produkte, die zur weiteren Verarbeitung bestimmt sind. Massnahmen: Kontrolle der Wirksamkeit der Hitzebehandlung und Verhinderung einer erneuten Kontamination.
	Koagulasepositive Staphylokokken	5	2	10/g	100/g	Massnahmen: Verbesserungen in der Herstellungshygiene. Wird der Wert von 100 000 KBE/g überschritten, ist die Partie auf Staphylokokken-Enterotoxine zu untersuchen.
11	Enterobacteriaceae	5	2	10/g	100/g	Dieses Kriterium gilt nur für Speiseeis unter Verwendung von Milchbestandteilen. Massnahmen: Verbesserungen in der Herstellungshygiene.

**Herausgeber** Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, CH-3003 Bern, Tel. +41 (0)31 323 84 18, Fax +41 (0)31 323 82 27, [www.alp.admin.ch](http://www.alp.admin.ch), e-mail: [info@alp.admin.ch](mailto:info@alp.admin.ch) **Autoren** Ernst Jakob, Stefanie Aebischer, Thomas Berger, Kurt Schnebli **Fotos/Redaktion** Agroscope Liebefeld-Posieux **Layout** Ernst Jakob  
**Copyright** Nachdruck bei Quellenangabe und Zustellung eines Belegexemplars an die Herausgeberin gestattet.