 MOUNTAIN ICE-CREAM PREMIUM ICE-CREAM	HACCP-KONZEPT			
	4. Produktion	Gültig ab: 29.11.2007	Arbeitsanweisung	Version 1
	Betrieb: Mountain Ice-Cream AG		Bewilligungs-Nr.: 78456132	
		Freigabe durch: Elias Kneubühler		

1 Einleitung

Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) System ist ein weltweit angewandtes Konzept zur Gewährleistung der Lebensmittelsicherheit. Im Gegensatz zu den früheren Methoden in der Qualitätssicherung liegt bei HACCP das Schwergewicht nicht mehr in der Endkontrolle der Produkte, sondern in der Beherrschung der Prozesse. Beherrschte Prozesse sind sichere Prozesse und liefern sichere Produkte.

Dieses Dokument ist eine Arbeitsanweisung zur Erstellung eines HACCP-Konzepts und stützt sich auf die Normen ISO 22000:2005 und ISO 22004:2005, welche ihrerseits auf den Codex Alimentarius "General principles of food hygiene" (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003) beruhen.

2 Prinzip

Im Rahmen einer HACCP-Studie werden die biologischen, chemischen und physikalischen Gesundheitsrisiken eines bestimmten Lebensmittels unter Berücksichtigung der betriebsspezifischen Verhältnisse identifiziert und bewertet. Aufgrund dieser Gefahrenanalyse wird gegebenenfalls der Herstellungsprozess modifiziert und es werden Massnahmen zur ständigen Überwachung der für die Produktsicherheit kritischen Punkte (HACCP-Plan) entwickelt. Dem/den für die Lebensmittelsicherheit Verantwortlichen obliegt nach der Erstellung des HACCP-Konzeptes auch dessen Verifikation und regelmässige Überprüfung.

Die HACCP-Studie umfasst alle im Betrieb verwendeten bzw. hergestellten Rohwaren, Produkte bzw. Produktgruppen und jeden Prozess vom Wareneingang der Rohstoffe bis zur Übernahme durch den Kunden sowie potentielle Fremdkörperquellen (Rohware, Verpackung, Anlagenteile, Hilfsmittel, usw.), die Produktentwicklung und die Primärverpackung der Produkte. In der HACCP-Studie wird gleichzeitig der Bedarf an Detektorgeräten für Metalle und Fremdkörper ermittelt.

Ergänzende Hinweise zu HACCP-Konzept

Ein HACCP Konzept ist grundsätzlich immer produkt- und betriebsspezifisch.

Besondere betriebsspezifische Risiken können sich z.B. aufgrund besonderer räumlicher Verhältnisse und den im gleichen Betrieb hergestellten Produkten ergeben (z.B. Gefahr der Kreuzkontamination durch Milchprodukte oder Käse mit Nusszutaten, oder Kontamination von milchfreien Sojaprodukten mit Milch).

Vom BAG anerkannte Leitlinien für eine gute Verfahrenspraxis gemäss LGV Art. 52 beruhen auf den Grundsätzen des HACCP-Konzepts und entbinden den Lebensmittelbetrieb von der Erstellung von betriebsspezifischen HACCPs sofern

- a) der Betrieb die Leitlinie lückenlos umsetzt
- b) der Betrieb nur die in der Leitlinie abgedeckten Produkte oder Produktgruppen herstellt, transportiert, lagert oder abgibt.

HACCP-KONZEPT

4. Produktion

Gilt ab: 08.11.2010

Arbeitsanweisung 05.01

Version 1

3 Definitionen der wichtigsten Begriffe

Begriff englisch	Begriff deutsch	Definition deutsch
Control (verb)	unter Kontrolle bringen, beherrschen (Verb)	Alle erforderlichen Handlungen durchführen, um die Einhaltung der im HACCP-Plan festgelegten Kriterien sicherzustellen und aufrechtzuerhalten.
Control (noun)	Beherrschung (Nomen)	Der Zustand, in dem Verfahren fehlerfrei ablaufen und Kriterien eingehalten werden.
Control measure	Massnahme zur Beherrschung; Vorbeugende Massnahme	Handlung oder Massnahme, um eine gesundheitliche Gefahr durch Lebensmittel auszuschalten, zu vermeiden oder auf ein annehmbares Mass zu verringern.
Corrective action	Korrekturmassnahme	Massnahme, die durchzuführen ist, wenn die Ergebnisse der Überwachung (Monitoring) eines CCP anzeigen, dass dieser ausser Kontrolle gerät (dass Fehler oder Abweichungen auftreten).
Critical Control Point (CCP)	kritischer Lenkungspunkt (CCP)	Eine Stufe (Arbeitsschritt), bei welcher es möglich und notwendig ist, eine gesundheitliche Gefahr durch Lebensmittel auszuschalten oder auf ein annehmbares Mass zu reduzieren.
Prerequisite programme (PRP)	Präventivprogramm (PRP)	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)
operational prerequisite programme (oPRP)	operatives Präventivprogramm (oPRP)	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 Hürdentechologie) notwendig ist, um eine gesundheitliche Gefahr für den Menschen zu beherrschen. Synonyme, nicht mehr empfohlen: Control Point (CP), Lenkungspunkt (LP).

HACCP-KONZEPT

4. Produktion

Gilt ab: 08.11.2010

Arbeitsanweisung 05.01

Version 1

Begriff englisch	Begriff deutsch	Definition deutsch
Critical limit	Grenzwert	Ein Wert oder Kriterium, das zwischen Annahme und Ablehnung unterscheidet.
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Point	Ein präventives System, welches Gefahren, die für die Lebensmittelsicherheit (Gefahr für den Menschen durch Lebensmittel) von Bedeutung sind, identifiziert, bewertet und unter Kontrolle bringt.
HACCP plan	HACCP-Plan	Ein gemäss den Prinzipien des HACCP erstelltes Dokument, das die Beherrschung gesundheitlicher Gefahren durch Lebensmittel in den einzelnen Abschnitten der Lebensmittelkette sicherstellen soll.
Hazard	Gefährdung, Gefahr	Ein Agens oder ein Faktor von biologischer, chemischer oder physikalischer Natur, welcher eine Gesundheitsschädigung hervorrufen kann.
Hazard analysis	Gefahrenermittlung und -bewertung	Der Vorgang des Sammelns, Aus- und Bewertens von Informationen über Gefahren und Situationen, die diese hervorrufen können, um zu entscheiden, welche bedeutend für den gesundheitlichen Verbraucherschutz und daher in den HACCP-Plan einzubeziehen sind.
Monitoring	Überwachung	Das Durchführen einer geplanten Sequenz von Beobachtungen oder Messungen der 'Control'-Parameter, um zu beurteilen, ob sich ein CCP im Bereich der vorgegebenen Grenzwerte bewegt.
Step	Stufe	Ein Punkt, Verfahren, Arbeitsgang oder Abschnitt in der Lebensmittelkette, einschliesslich der Ausgangsmaterialien, von der Primärproduktion bis zum endgültigen Verbrauch.
Validation	Validierung	Nachweis, dass die Massnahmen zur Beherrschung, die aufgrund des HACCP-Plans und der operativen Präventivprogramme (oPRPs) durchgeführt werden, geeignet und wirksam sind. (z.B. Stufenkontrolle)
Verification	Verifizierung	Bestätigung durch Bereitstellung eines objektiven Nachweises, dass die festgelegten Anforderungen an die Lebensmittelsicherheit erfüllt worden sind. (z.B. Stichproben Endprodukte)

4 Durchführung HACCP-Konzept

Das HACCP-Konzept besteht aus sieben Elementen:

- 1 Identifizierung und Bewertung von Gesundheitsgefahren (Gefahrenanalyse)
- 2 Identifizierung der Critical Control Points (CCPs)
- 3 Festlegen von Bedingungen (Grenzwerten) für jeden CCP
- 4 Einrichtung eines Systems zur Überwachung (Monitoring) der CCPs
- 5 Festlegung von Korrekturmaßnahmen für den Fall, dass Abweichungen von den vorgeschriebenen CCP-Bedingungen festgestellt werden
- 6 Festlegung eines Verfahrens zur Bestätigung, dass das HACCP-System wirksam ist
- 7 vollständige Dokumentation (Rezepturen, Arbeitsanweisungen, Gefahrenanalyse, HACCP-Plan, Kontrollaufzeichnungen, etc.)

Die sieben Elemente des HACCP-Konzepts werden in folgenden Etappen erarbeitet (Schema nach ISO 22004:2005):

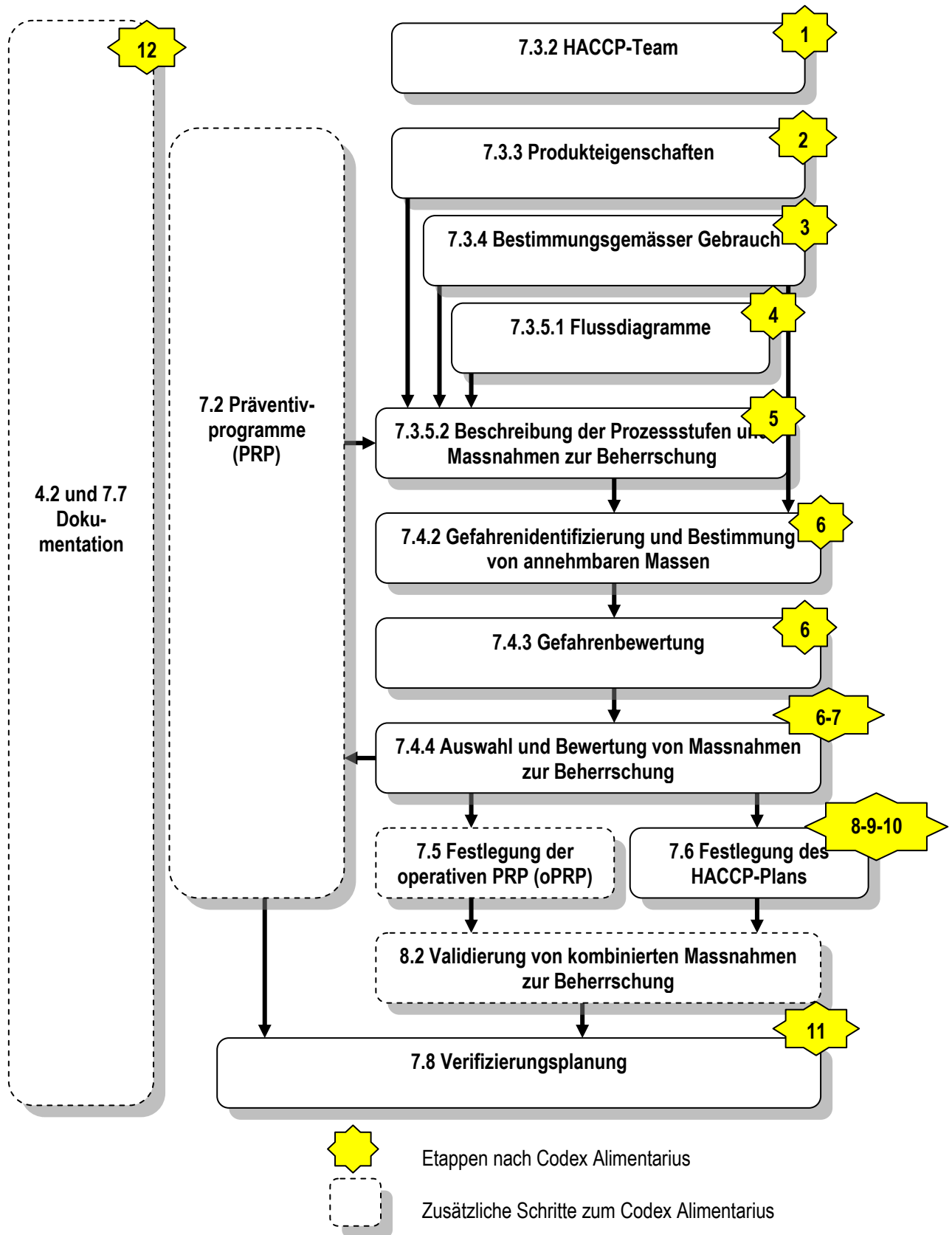
HACCP-KONZEPT

4. Produktion

Gilt ab: 08.11.2010

Arbeitsanweisung 05.01

Version 1



Bemerkung: Die Referenzierung bezieht sich auf ISO 22000:2005

HACCP-KONZEPT

4. Produktion

Gilt ab: 08.11.2010

Arbeitsanweisung 05.01

Version 1

4.1 Bildung eines Teams für Lebensmittelsicherheit (HACCP-Team)

Das HACCP-Konzept wird vorzugsweise in einem Zweier- bis Dreier-Team erarbeitet. Dem HACCP-Team gehören der HACCP-Teamleiter (in der Regel die für die Lebensmittelsicherheit verantwortliche Person) sowie Betriebsmitarbeiter und/oder externe Fachleute (z.B. der Käseberater) an. Die Teammitglieder verfügen über angemessene produktspezifische Fachkenntnisse.

Zwingend für die LMS-Zertifizierung: Der HACCP-Teamleiter muss sich über seine Kompetenz bezüglich den Grundlagen und Prinzipien des HACCP-Konzepts ausweisen können (HACCP-Kurs oder –Schulung). Das HACCP-Team besteht aus mindestens drei Personen.

4.2 Beschreibung des hergestellten Produktes

Zuerst wird der Geltungsbereich des HACCP-Plans festgestellt (hergestelltes Produkt). Der HACCP-Plan kann für eine Gruppe von Produkten mit gleichartiger Charakteristik und Herstellweise erstellt werden.

Das Produkt bzw. die Produktgruppe wird genau umschrieben:

- a) biologische, chemische und physikalische Eigenschaften;
- b) Zusammensetzung der formulierten Zutaten einschliesslich Zusatz- und Hilfsstoffen;
- c) Herkunft;
- d) Produktionsverfahren;
- e) Verpackung und Auslieferungsmethoden;
- f) Lagerungsbedingungen und Haltbarkeitsdauer;
- g) Zubereitung und/oder Behandlung vor der Verwendung oder der Verarbeitung;
- h) auf die Lebensmittelsicherheit und den Verwendungszweck bezogene Annahmekriterien oder Spezifikationen von gekauften Materialien und Zutaten.

4.3 Produktverwendung

Ebenfalls wird die vorgesehene Verwendung des Produkts festgehalten: Wird das Produkt beim Kunden weiter verarbeitet? Wie? Oder wird es direkt an Konsumenten abgegeben? Wer sind diese Konsumenten? Sind es eventuell spezielle Konsumentengruppen wie ältere, kranke Leute oder schwangere Frauen?

4.4 Herstellungsprozess

4.4.1 Ablaufschema des Herstellungsprozesses

Der Herstellprozess wird in Form eines Flussdiagramms dargestellt. Dieses ist klar, genau und ausreichend detailliert. Flussdiagramme enthalten erforderlichenfalls folgende Informationen:

- a) Ablauf und Zusammenspiel von sämtlichen Stufen des Betriebsprozesses;
- b) relevante Prozessparameter (z.B. Temperatur, Zeit, pH-Wert);
- c) alle ausgegliederten Prozesse und an Unterauftragnehmer vergebene Arbeiten;
- c) Stufen, in denen Rohstoffe, Zutaten und Zwischenprodukte in den Prozessablauf gelangen;
- d) Orte, an denen eine Aufarbeitung und Verwertung erfolgt;

HACCP-KONZEPT

4. Produktion

Gilt ab: 08.11.2010

Arbeitsanweisung 05.01

Version 1

- e) Orte, an denen End-, Zwischen- und Nebenprodukte abgegeben sowie Abfall beseitigt werden.

4.4.2 Überprüfung des Prozessschemas vor Ort

Das HACCP-Team verifiziert das Prozessschema durch direkte Überprüfung vor Ort auf allen Stufen des Herstellprozesses.

4.5 Beschreibung der Prozessstufen und der Massnahmen zur Beherrschung

Die bestehenden Massnahmen zur Beherrschung und die Verfahren und Prozessparameter, die auf die Lebensmittelsicherheit einwirken, werden insoweit beschrieben, wie es zur Durchführung einer Gefahrenanalyse erforderlich ist.

Externe Anforderungen (z.B. von Behörden oder Auftraggebern), die hinsichtlich der zu treffenden Beherrschungsmassnahmen relevant sind (z.B. Lagertemperatur, Haltbarkeitsvorgaben, usw.), werden ebenfalls beschrieben.

4.6 Gefahrenanalyse

Das HACCP-Team führt eine Gefahrenanalyse durch, um zu ermitteln, welche Gefahren zur Sicherstellung der Lebensmittelsicherheit beherrscht werden müssen und welche Kombination von Massnahmen erforderlich ist.

4.6.1 Identifizierung der Gefahren

Sämtliche gesundheitlichen Gefahren, die im betreffenden Lebensmittel unter Berücksichtigung der Art des Prozesses, der benutzten Verarbeitungseinrichtungen, der Produktionsumgebung und allfälliger benachbarter Prozesse zu erwarten sind, werden identifiziert und dokumentiert. Der Identifizierung liegt Folgendes zugrunde:

- a) die vorab nach 4.2 bis 4.6 gesammelten Informationen und Daten;
- b) Erfahrung;
- c) so weit wie möglich epidemiologische und andere historische Daten und andere externe Informationen einschliesslich
- d) Informationen aus der Lebensmittelkette, die relevant sein können;

Es werden 3 Gefahrenquellen unterschieden: biologische Gefahren (B), chemische Gefahren (C) und physikalische Gefahren (P).

HACCP-KONZEPT

4. Produktion

Gilt ab: 08.11.2010

Arbeitsanweisung 05.01

Version 1

Mögliche Gefahren können sein:

Biologische Gefahren (B):

Nicht-sporenbildende Bakterien:

Brucella abortus
Campylobacter spp.
Escherichia coli (pathogene Stämme)
Listeria monocytogenes
Mycobacterium avium paratuberculosis
Salmonella spp.
Shigella spp.
Staphylococcus aureus
pathogene Streptococcus spp.
Vibrio spp.
Yersinia enterocolitica

Sporenbildende Bakterien:

Bacillus cereus
Clostridium botulinum
Clostridium perfringens

Chemische Gefahren (C):

Natürlich vorkommend:

Allergene (Glutenhaltige Getreide und Getreideprodukte, Milchbestandteile, Eier, Fisch, Krebstiere, Sojabohnen, Nüsse (Erdnüsse, Baumnüsse, Haselnüsse, Mandeln usw.), Pistazien, Sesam, Sellerie, Senf, Sulfite, Lupine, Weichtiere)
Biogene Amine
Mycotoxine (z.B. Aflatoxin)

Physikalische Gefahren (P):

Natürliche Fremdkörper:

Steine
Erde
Knochen
Nussschalen
Holzsplitter
Obststeine
Haare

Schimmelpilze und Hefen:

Toxinbildende Schimmelpilze

Viren:

Hepatitis A und E
Norwalkviren
Rotaviren

Protozoen und Parasiten:

Giardia lamblia
Entamoeba histolytica
Cryptosporidium spp.

Ungeziefer

Motten
Fliegen
Milben

Künstliche Kontaminationen:

Schwermetalle (Blei, Cadmium, Quecksilber)
PCBs, Dioxine, Furane
Pestizide
Tierarzneimittelrückstände
Gebrauchschemikalien (Reinigungsmittel- und Desinfektionsmittel, Laborchemikalien, Lösungsmittel)
Schmiermittel
Kühlmedien
Wasser- und Dampfbehandlungsmittel
Anstrichfarben und Holzschutzmittel
Weichmacher aus Verpackungsmaterial

Künstliche Fremdkörper:

Glas
Metall
Plastik
Verpackungsmaterial
Pflaster

4.6.2 Definition des annehmbaren Masses

Für jede identifizierte Gefahr für die Lebensmittelsicherheit wird nach Möglichkeit das annehmbare Mass für das Endprodukt festgelegt, wobei gesetzliche Vorgaben und Kundenanforderungen und andere Daten berücksichtigt werden. Die Begründung und das Ergebnis der Bestimmung werden durch Aufzeichnungen dokumentiert.

4.6.3 Gefahrenbewertung

Eine Gefahrenbewertung wird durchgeführt, um jede identifizierte Gefahr im Hinblick darauf zu beurteilen, ob ihre Beseitigung oder Verringerung auf ein annehmbares Mass für die Herstellung eines sicheren Lebensmittels erforderlich ist.

Jede Gefahr wird hinsichtlich des möglichen Ausmasses der gesundheitlichen Schädigung und der Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens bewertet. Die angewandte Methodik wird genau beschrieben und die Ergebnisse der Bewertung der gesundheitlichen Gefahren durch Lebensmittel werden durch Aufzeichnungen dokumentiert.

Klassierung der Häufigkeit und Auswirkungen von Gesundheitsgefahren:

Häufigkeit / Wahrscheinlichkeit des Auftretens

Bezeichnung:	Vorkommen (in % der betroffenen Chargen):
A <i>Sehr häufig</i>	> 10% der Chargen
B <i>Häufig</i>	1 - 10%
C <i>Gelegentlich</i>	0.1 - 1%
D <i>Selten</i>	0.01 - 0.1 %
E <i>Unwahrscheinlich</i>	0.001 - 0.01%
F <i>Praktisch unmöglich oder nie beobachtet</i>	< 0.001 %

HACCP-KONZEPT

4. Produktion

Gilt ab: 08.11.2010

Arbeitsanweisung 05.01

Version 1

Ausmass der gesundheitlichen Schädigung

Stufe	Konsequenzen für die menschliche Gesundheit	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 Staphylokokkentoxine, 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, unspezifische Symptome	Farb- und/oder Geruchsänderungen, Voluminöse Fremdkörper,

♦ Einstufung der Gesundheitsgefahren

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

Akzeptabel (A)

Ernsthaf (E) = beherrschungsbedürftig

Inakzeptabel (I) = beherrschungsbedürftig



Den geringen Gesundheitsrisiken wird im Rahmen der grundlegenden Hygienemassnahmen und der Anforderungen an die Infrastruktur (Gute Herstellungspraxis) gebührend Rechnung getragen. Sie werden im HACCP-Plan nicht erfasst.

Demgegenüber sind bei den erhöhten Gesundheitsrisiken zusätzliche, prozessbezogene Massnahmen notwendig, damit das verbleibende Restrisiko minimal wird.

4.7 Auswahl und Bewertung von Beherrschungsmassnahmen (Identifizierung der CCPs und der oPRPs)

Auf der Grundlage der Gefahrenbewertung wird eine zweckmässige Kombination von Massnahmen zur Beherrschung ausgewählt, die in der Lage ist, die gesundheitlichen Gefahren durch Lebensmittel zu verhindern, zu beseitigen oder auf das für sie bestimmte annehmbare Mass zu begrenzen.

Jede spezifizierte Massnahme zur Beherrschung wird hinsichtlich ihrer Wirksamkeit gegenüber den identifizierten gesundheitlichen Gefahren durch Lebensmittel geprüft und kategorisiert (CCP oder oPRP).

Bei der Auswahl und Kategorisierung wird nach einem logischen Verfahren vorgegangen, das eine Bewertung der Massnahme zur Beherrschung im Hinblick auf folgende Punkte einschliesst:

- a) ihre Wirkung auf die identifizierten gesundheitlichen Gefahren im Verhältnis zur Strenge;
- b) ihre Überwachbarkeit (z.B. die Möglichkeit einer rechtzeitigen Überwachung, um sofortige Korrekturen zu ermöglichen);
- c) ihre Stellung innerhalb des Systems im Verhältnis zu anderen Massnahmen zur Beherrschung;
- d) die Wahrscheinlichkeit einer fehlerhaften Arbeitsweise einer Massnahme zur Beherrschung oder signifikante Verarbeitungsschwankungen;
- e) die Schwere der Folge(n) im Falle ihres Funktionsausfalls;
- f) ob die Massnahme zur Beherrschung speziell festgelegt und angewendet wird, um das Niveau der Gefahren zu beseitigen oder signifikant zu reduzieren;
- g) synergetischer Effekt (das heisst, dass zwei oder mehreren Massnahmen gemeinsam eine Wirkung erzielen, die höher ist als die Summe ihrer einzelnen Wirkungen).

Für die Identifizierung der Kontrollmassnahmen kann der folgende Entscheidungsbaum hilfreich sein (ISO/TS 22004 Systèmes de management de la sécurité des denrées alimentaires — Recommandations pour l'application de l'ISO 22000:2005, adaptiert):

HACCP-KONZEPT

4. Produktion

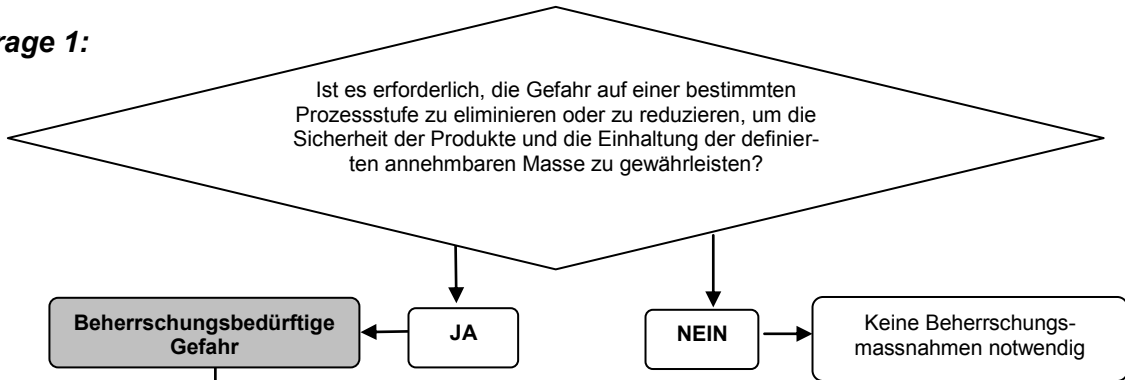
Gilt ab: 08.11.2010

Arbeitsanweisung 05.01

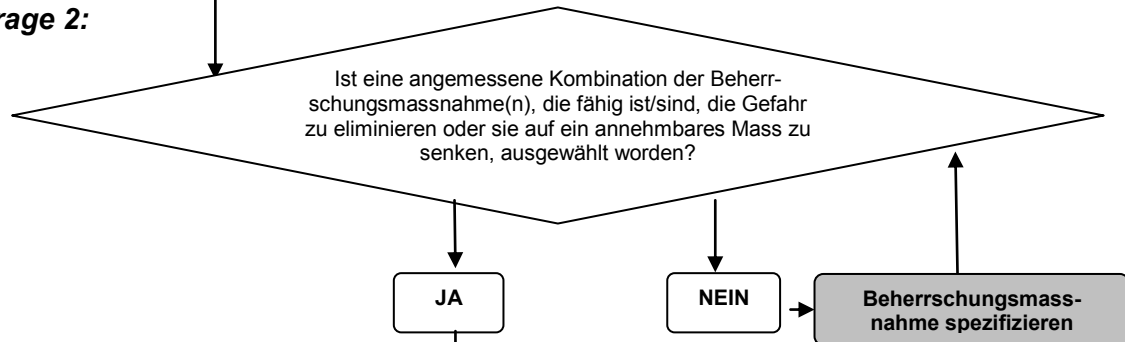
Version 1

Entscheidungsbaum zur Identifizierung der CCPs und oPRPs:

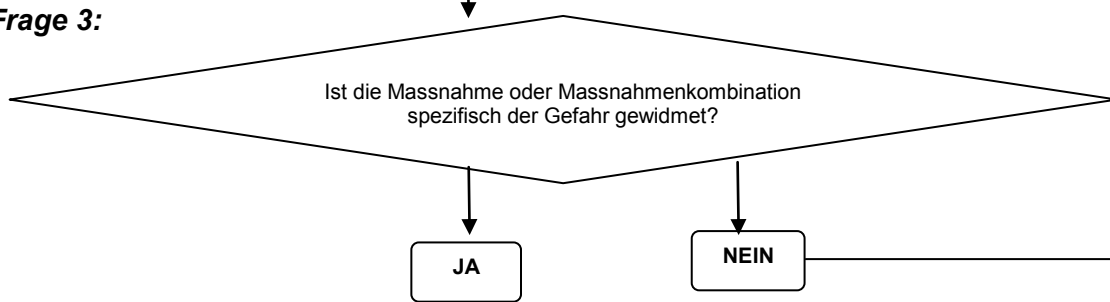
Frage 1:



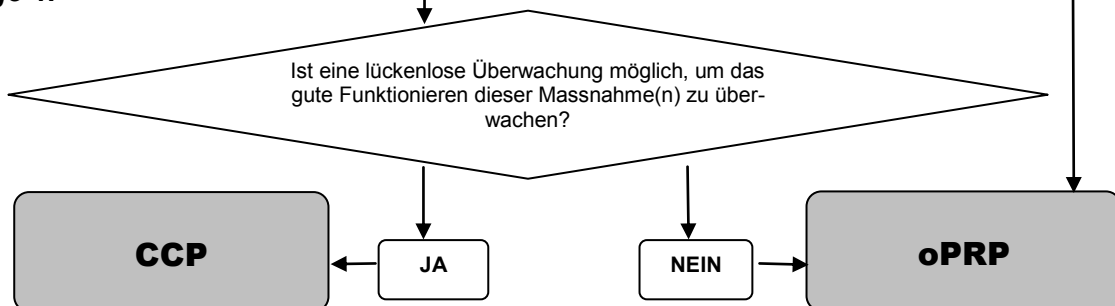
Frage 2:



Frage 3:



Frage 4:



HACCP-KONZEPT

4. Produktion

Gilt ab: 08.11.2010

Arbeitsanweisung 05.01

Version 1

4.8 Festlegung des Überwachungsplans für CCPs und oPRPs

Ein HACCP-Plan wird erstellt. Für jeden identifizierten, zu überwachenden Lenkungspunkt (CCP oder oPRP) enthält der HACCP-Plan die folgenden Informationen:

- a) die an den zu überwachenden Lenkungspunkten zu beherrschenden gesundheitlichen Gefahren;
- b) Massnahme(n) zur Beherrschung;
- c) Grenzwert(e) (bei oPRPs soweit möglich);
- d) Überwachungsverfahren;
- e) zu ergreifende Korrekturen und Korrekturmassnahme(n), falls der überwachte Lenkungspunkt nicht beherrscht wird;
- f) Verantwortlichkeiten und Befugnisse;
- g) Aufzeichnung(en) über die Überwachung.

Für jede durch den HACCP-Plan zu beherrschende Gefahr wird (werden) ein oder mehrere Lenkungspunkt(e) (CCP oder oPRP) identifiziert.

4.9 Festlegung von Grenzwerten

Für jeden der für die Überwachung festgelegten Lenkungspunkte (CCP und oPRP soweit möglich) werden Grenzwerte festgelegt.

Die Grenzwerte werden so festgesetzt, dass sichergestellt ist, dass das festgelegte annehmbare Mass der gesundheitlichen Gefahren durch Lebensmittel im Endprodukt nicht überschritten wird.

Grenzwerte müssen messbar sein.

Grenzwerte, denen subjektive Daten zugrunde liegen, die (z.B. durch eine Sichtkontrolle des Produktes, Prozesses oder der Behandlung usw.) gewonnen wurden, werden durch Vorschriften oder Spezifikationen und/oder Ausbildungs- und Schulungsmassnahmen untermauert.

4.10 Überwachungssystem (Monitoring)

Für jeden überwachten Lenkungspunkt (CCP, oPRP) wird ein Überwachungssystem eingerichtet, um nachzuweisen, dass der jeweilige Lenkungspunkt beherrscht wird. Das System schliesst alle planmässigen Messungen und Beobachtungen bezogen auf die Grenzwerte ein.

Das Überwachungssystem umfasst relevante Verfahren, Anweisungen und Aufzeichnungen, die Folgendes einschliessen:

- a) Messungen oder Beobachtungen, die innerhalb eines angemessenen Zeitrahmens Ergebnisse liefern;
- b) die verwendeten Überwachungsgeräte;
- c) die anwendbaren Kalibriermethoden;
- d) die Überwachungsfrequenz;
- e) Verantwortlichkeiten und Befugnisse im Zusammenhang mit der Überwachung und Bewertung der Überwachungsergebnisse;
- f) Aufzeichnungsanforderungen und -verfahren.

HACCP-KONZEPT

4. Produktion

Gilt ab: 08.11.2010

Arbeitsanweisung 05.01

Version 1

Die Verfahren und die Frequenz der Überwachung stellen sicher, dass jede Überschreitung von Grenzwerten rechtzeitig genug ermittelt werden kann, um das Produkt vor der Verwendung oder dem Verzehr auszusondern.

4.11 Korrekturmassnahmen

Die bei einer Überschreitung von Grenzwerten vorgesehenen Korrekturen und Korrekturmassnahmen sind im HACCP-Plan spezifiziert.

Produkte, die unter Bedingungen hergestellt wurden, bei denen Grenzwerte überschritten wurden, sind potenziell nicht sichere Produkte. Fehlerhafte und potenziell unsichere Produkte werden gemäss AA 06.03 "Korrekturmassnahmen und Lenkung fehlerhafter Produkte" gehandhabt. Hiermit wird sichergestellt, dass bei Überschreitung der Grenzwerte von Lenkungspunkten (CCPs oder oPRPs) oder wenn oPRPs nicht mehr beherrscht werden, die betreffenden Produkte hinsichtlich ihrer Verwendung und Freigabe identifiziert und gelenkt werden.

Produkte, bei deren Herstellung operative Präventivprogramme (oPRPs) nicht befolgt wurden, werden hinsichtlich der Ursache(n) des Fehlers und seiner Folgen für die Lebensmittelsicherheit bewertet und werden dann gegebenenfalls nach AA 06.03 "Korrekturmassnahmen und Lenkung fehlerhafter Produkte" behandelt. Die Bewertung wird durch Aufzeichnungen dokumentiert.

Die durch die Überwachung der oPRPs und CCPs gewonnenen Daten werden durch eine zuständige Person beurteilt, die über ausreichende Kenntnisse und Befugnisse verfügt, um Korrekturmassnahmen einzuleiten.

Sämtliche Korrekturen sowie Informationen über die Art des Fehlers und seine Ursachen und Folgen, einschliesslich der die fehlerhaften Lose betreffenden Informationen, die für den Zweck der Rückverfolgbarkeit benötigt werden, werden von der verantwortlichen Person genehmigt.

Wenn Korrekturmassnahmen eingeleitet werden, stellt die verantwortliche Person sicher, dass die Ursache erkannter Fehler identifiziert und beseitigt wird, um ein erneutes Auftreten von Fehlern zu verhindern und den Prozess oder das System nach der Fehlerbehebung wieder zu beherrschen. Hierzu zählen u. a. folgende Tätigkeiten:

- a) Prüfung von Fehlern (einschliesslich Kundenbeschwerden);
- b) Prüfung von Trends bei Überwachungsergebnissen, die auf einen zunehmenden Verlust der Beherrschung der Gefahren hindeuten können;
- c) Prüfung der durchgeführten Korrekturmassnahmen, um ihre Wirksamkeit sicherzustellen.

Die Korrekturmassnahmen werden aufgezeichnet.



FO 02.012 Cockpit



FO 06.031 Zwischenfall

4.12 Validierung und Verbesserung

Das HACCP-Team plant und wendet die Verfahren an, die für die Validierung von Massnahmen zur Beherrschung und/oder kombinierten Massnahmen zur Beherrschung des Managementsystems für Lebensmittelsicherheit erforderlich sind.

4.12.1 Validierung von kombinierten Beherrschungsmassnahmen

Vor der Durchführung der im Rahmen des HACCP-Plans durchzuführenden Beherrschungsmassnahmen und nach jeder Änderung derartiger Massnahmen wird nachgewiesen, dass die Massnahme oder die Kombination von Massnahmen wirksam und geeignet ist, um in ihrer Gesamtheit die identifizierte(n) gesundheitliche(n) Gefahr(en) durch Lebensmittel so weit unter Kontrolle bringen zu können, dass das jeweils für sie festgelegte annehmbare Mass in den Endprodukten nicht überschritten wird.

Wenn die Ergebnisse der Validierung ergeben, dass die Massnahmen nicht geeignet oder wirksam sind, werden die Beherrschungsmassnahmen bzw. Kombinationen davon modifiziert und neu bewertet.

Die Modifikationen können Änderungen von Massnahmen zur Beherrschung (d.h. Parameter und Strenge von Prozessen und/oder ihre Kombination) und/oder Änderungen im Hinblick auf Rohstoffe, Herstellungsverfahren und/oder Merkmale des Endproduktes, umfassen.

Die Validierung der Beherrschungsmassnahmen kann auf verschiedene Weisen erfolgen. Zum Beispiel durch:

- a) Begutachtung durch einen unabhängigen Experten
- b) Stufenkontrollen
- c) Testfabrikationen mit Indikatorkeimen
- d) Modellrechnungen und Erfahrungswerte

4.12.2 Lenkung von Überwachung und Messung

Der Betrieb weist nach, dass die festgelegten Überwachungs- und Messmethoden und Geräte geeignet sind, um die Leistungsfähigkeit der Überwachungs- und Messverfahren sicherzustellen.

Wenn es zur Sicherstellung korrekter Ergebnisse erforderlich ist, werden die Messgeräte und Verfahren

- a) in festgelegten Zeitabständen oder vor der Benutzung kalibriert oder verifiziert,
- b) bei Bedarf nachjustiert,
- c) identifiziert, um den Kalibrierungsstatus bestimmen zu können,
- d) vor Dejustierungen, Beschädigung oder sonstigen Einflüssen, die zu falschen Messergebnissen führen würden, geschützt.

Die Ergebnisse der Kalibrierung und Verifizierung werden durch Aufzeichnungen dokumentiert.

Wenn Messeinrichtungen fehlerhaft sind, werden im Hinblick auf die Messeinrichtungen und sämtliche betroffenen Produkte geeignete Massnahmen getroffen. Diese Beurteilung und die daraus resultierenden Massnahmen werden durch Aufzeichnungen dokumentiert.

4.13 Verifizierung (Überprüfung des Systems)

4.13.1 Internes Audit

In geplanten Abständen werden interne Audits durchgeführt, um zu ermitteln, ob das Managementsystem bezüglich Lebensmittelsicherheit

HACCP-KONZEPT

4. Produktion

Gilt ab: 08.11.2010

Arbeitsanweisung 05.01

Version 1

- a) die festgelegten Anforderungen erfüllt, und
- b) wirksam verwirklicht und aufrechterhalten wird.

Ein Auditprogramm wird geplant, wobei die Bedeutung der zu auditierenden Prozesse und Bereiche sowie die Ergebnisse früherer Audits berücksichtigt werden. Die Auditkriterien, der Auditanwendungsbereich, die Audithäufigkeit und die Auditmethoden werden festgelegt. Die Objektivität und Unparteilichkeit des Audits ist sicher zu stellen. Die Auditoren auditieren nicht ihre eigene Tätigkeit.

Die Verantwortlichkeiten und Anforderungen zur Planung und Durchführung von Audits sowie zur Berichterstattung über die Ergebnisse und zur Führung von Aufzeichnungen sind in der AA 15.01 "Audits" festgelegt.

Die für den auditierten Bereich verantwortliche Leitung stellt sicher, dass Massnahmen zur Beseitigung erkannter Fehler und ihrer Ursachen ohne ungerechtfertigte Verzögerung ergriffen werden. Die ergriffenen Massnahmen werden überprüft und dokumentiert.

4.13.2 Beurteilung der Verifizierungsergebnisse

Das HACCP-Team beurteilt systematisch die Ergebnisse der planmässigen Verifizierung des Lebensmittelsicherheits-Managementsystems.

Falls die Verifizierung Abweichungen von den Sollvorgaben ergibt, werden Massnahmen zum Erreichen der erforderlichen Übereinstimmung durchgeführt. Derartige Massnahmen müssen mindestens die Überprüfung enthalten von:

- a) den bestehenden Verfahren und Kommunikationswegen;
- b) den Schlussfolgerungen aus der Gefahrenanalyse, der Festlegung des operativen Präventivprogramms (oPRP) und des HACCP-Plans;
- c) dem Präventivprogramm (PRP) und
- d) der Effektivität des Personalmanagements und der Schulungsmassnahmen.

4.13.3 Analyse der Ergebnisse von Verifizierungsmassnahmen

Die Ergebnisse von Verifizierungsmassnahmen, einschliesslich der Ergebnisse interner und externer Audits, werden durch das HACCP-Team analysiert. Der Zweck der Analyse besteht darin,

- a) zu bestätigen, dass die Gesamtleistung des Systems mit den Sollvorgaben und den von der Organisation festgelegten Anforderungen an das Managementsystem für Lebensmittelsicherheit übereinstimmt,
- b) die Notwendigkeit einer Aktualisierung oder Verbesserung des Managementsystems für Lebensmittelsicherheit zu ermitteln,
- c) Trends zu identifizieren, die auf das häufigere Auftreten von potenziell nicht sicheren Produkten hinweisen,
- d) Planungsinformationen für das interne Auditprogramm im Hinblick auf den Status und die Wichtigkeit der zu auditierenden Bereiche zu gewinnen und
- e) nachzuweisen, dass alle durchgeführten Korrekturen und Korrekturmassnahmen wirksam sind.

Die Ergebnisse der Analyse und die daraus resultierenden Massnahmen werden aufgezeichnet und der obersten Leitung in angemessener Art und Weise als Eingaben für die Managementbewertung übermittelt. Sie werden ausserdem für die Aktualisierung des Managementsystems genutzt.

HACCP-KONZEPT

4. Produktion

Gilt ab: 08.11.2010

Arbeitsanweisung 05.01

Version 1

4.14 Dokumentation

Die Erarbeitung des HACCP-Konzepts und alle späteren Änderungen werden protokolliert.

Dokumentiert werden insbesondere auch

- a) die Begründungen für die Festlegung (oder Nicht-Festlegung) der CCPs und oPRPs und deren Bewertung,
- b) die Begründung für die gewählten Grenzwerte.

Die zur Erstellung beigezogenen Dokumente und Unterlagen werden zusammen mit dem HACCP-Konzept abgelegt.

Alle Monitoring-Daten, Abweichungen, Korrekturmaßnahmen, Validierungen und Verifizierungen werden schriftlich aufgezeichnet und archiviert. Die Aufzeichnungen werden gemäss AA 01.01 "Dokumentation" aufbewahrt.

5 Mitgeltende Unterlagen

FO 05.011 HACCP

1 Zweck

In diesem Anhang sind mögliche Gefahren für die menschliche Gesundheit, die bei der gewerblichen Herstellung von Käse und Milchprodukten auftreten können, beschrieben und bewertet. Bei der Erarbeitung der HACCP-Konzepte kann dieses Dokument als Unterlage herangezogen und darauf verwiesen werden.

2 Mikrobiologische Gefahren

2.1 *Listeria monocytogenes*

1 *Listeria monocytogenes* sind Erreger der Listeriose. Das Krankheitsbild reicht von grippeähnlichem Unwohlsein, über Blutvergiftung, bis zu schweren Hirnentzündungen mit bleibenden Schäden oder sogar Tod. Gefährdet sind immungeschwächte oder gebrechliche Menschen und insbesondere schwangere Frauen, ungeborene Kinder und (Fehl- oder Totgeburten) oder Neugeborene (pränatale Infektion).

2 Technologisch relevante Eigenschaften von *Listeria monocytogenes*

[AFSSA 2006c; Baumgart 1993]

- Wachstumsbereich

Temperatur 1 bis 45°C (Optimum 37°C) Minimum in Milch - 0.4°C

pH-Wert pH 4.4 - 9.4 (Optimum pH 7.0)

a_w-Wert ≥ 0.92 (entspricht 12 g NaCl pro 100g wässrige Lösung)

O₂-Bedarf fakultativ anaerob (mikroaerophil), toleriert hohe CO₂-Konzentration

- Generationszeit (Milch)

4°C: 29 - 40 h

8°C: 9 -14 h

- Hitze-Resistenz (Milch)

D-Werte bei 65°C: 28s bis 93 s je nach Stamm

D-Werte bei 71.7°C: 4.1s / 12 s

Durch Thermisation der Milch bei 60°C/1 min werden ca. 70% inaktiviert

3 Vorkommen der Listerien

- Umgebung

Erdreich, Oberflächengewässer, Abwasser, Kot, gärendes Pflanzenmaterial sind natürliche Biotope für Listerien. Es besteht daher ein permanente Gefahr, die Keime über Kleider, Schuhwerk, Transportmittel und Gegenstände in die Fabrikationsräume einzuschleppen.

- Vorkommen in der Milch

Sammelmilch ist in der Regel mit Listerien kontaminiert, wobei die Keimzahlen niedrig sind, in der Regel um 0.1 KBE/ml oder tiefer. Die Kontamination erfolgt in der Regel aus der Umgebung beim Melken. Allerdings können auch die Euter mit *L. monocytogenes* infiziert sein. In diesem Falle können hohe Keimzahlen auftreten, je nach Verdünnung.

ANHANG: GESUNDHEITSGEFAHREN UND DEREN BEWERTUNG

4. Produktion

Gilt ab: 08.11.2010

Arbeitsanweisung 05.01

Version 1

Agroscope Liebefeld-Posieux schätzt die Zahl der Listerienmastitiden auf 25 Erkrankungen unter 100'000 Kühen.

4 Kontamination von Käse

- Teig

Im Zuge der Bruchbereitung tritt zunächst eine Anreicherung der Listerien um Faktor 10 gegenüber der Keimzahl in der Kessmilch ein. Bei Temperaturen ab 50°C beginnt die Hitzeinaktivierung, eine Pasteurisation der Milch überleben Listerien bei den in der Praxis vorkommenden Kontaminationen kaum.

Durch die Gärungsorganismen wird Milchzucker im Hartkäse innerhalb von 24 h fast vollständig zu Milchsäure abgebaut. Schon nach 4 Stunden ist kaum mehr Laktose vorhanden. Den Listerien wird damit der wichtigste Nährstoff entzogen. Im Zusammenwirken von Milchsäuregärung und Brenntemperaturen ab 50°C tritt in binnen 24 h eine Keimreduktion im mindestens eine Zehnerpotenz ein, bei 54 °C um mindestens drei Zehnerpotenzen. Das für Listerien ungünstige Milieu (pH <5.3, fehlender Zucker, Konkurrenz durch die Gärungsorganismen) führt es beim Hartkäse zum sicheren Absterben allenfalls überlebender Listerien binnen 60 Tagen Reifungsdauer.

Beim Halbhartkäse ist dagegen nur mit einer teilweisen Inaktivierung von Listerien im Teig zu rechnen. Beim Weichkäse werden Listerien kaum inaktiviert.

- Rinde

Auf der Käseoberfläche können Listerien überleben oder sich sogar vermehren. Die Kontamination kann über die Milch (Teig des jungen Käses positiv) oder nachträglich aus der Umgebung stammen. Die Käserinde kann durch Kreuzkontamination, insbesondere bei geschmiertem Käse, verunreinigt werden. Beim Hartkäse und den meisten Halbhartkäsen wird die Rinde nicht mitgegessen, trotzdem muss diesem Punkt Beachtung geschenkt werden. So könnte z.B. ein auf der Rinde positiver Hartkäse andere Halbhart- oder Weichkäsesorten mit *Listeria monocytogenes* kontaminieren.

5 Beherrschungsmassnahmen:

a. Hartkäse aus Rohmilch und Käse aus pasteurisierter Milch:

Es reicht, vorbeugende Massnahmen zu treffen: Durch Zutrittskontrolle, Desinfektionsbädern bei Türen, Reinigung und Entkeimung der Käsebretter, keine Einlagerung von "fremden" Käsen oder Rücknahme von Käsen ins Reifelager kann eine Kontamination mit Listerien verhindert werden. Durch das gesetzlich vorgeschriebene Umgebungsmonitoring und mit Stichprobenanalysen der Käse wird die Wirksamkeit der vorbeugenden Massnahmen nachgewiesen.

b. Halbhartkäse und Weichkäse aus thermisierter Milch

Die Inaktivierung der Listerien hängt stark von den Milcherhitzungsbedingungen, von der Brenntemperatur und anderen käsespezifischen Faktoren ab. Zusätzlich zu den Massnahmen oben (a) ist dem erhöhten Risiko wie folgt Rechnung zu tragen

- Überwachung des Thermisationsbedingungen
- Evaluation der Rohmilchbelastung im Betrieb
- Intensivere Beprobung (bei geschmierten Käsen v.a. Schmierwasser)
- Bei Weichkäse lotweise Beprobung der Käse (Teig inkl. Anteil Rinde)

ANHANG: GESUNDHEITSGEFAHREN UND DEREN BEWERTUNG

4. Produktion

Gilt ab: 08.11.2010

Arbeitsanweisung 05.01

Version 1

c. Halbhartkäse aus oder mit Rohmilch hergestellt

Zusätzlich zu den Massnahmen oben (a und b) ist dem höheren Risiko wie folgt Rechnung zu tragen

- Strikte Lotbildung
- lotweise Beprobung der Käse (Teig inkl. Anteil Rinde)

d. Weich- und Frischkäse aus oder mit Rohmilch hergestellt

Zusätzlich zu den Massnahmen oben (a, b, c) ist dem sehr hohen Risiko wie folgt Rechnung zu tragen

- Strikte Lotbildung
- Freigabe jedes Lots nach Untersuchung der Käse auf Listerien (Teig inkl. Anteil Rinde)
- Rückstellmuster jedes Lots
- Kurze Verbrauchsfrist und Lagerung bei max. 5°C

2.2 ***Staphylococcus aureus***

- 1 *Staphylococcus aureus* kann Enterotoxine bilden, welche heftigen Brechdurchfall auslösen, der typischerweise 30 min bis 6 h nach Einnahme des kontaminierten Lebensmittels eintritt. Nach Entleerung des Magen-Darm-Traktes verschwinden die Symptome schnell. Die Toxine sind sehr hitzestabil und proteolyseresistent, weshalb auch gekochte Lebensmittel oder ausgereifte Käse, die keine vermehrungsfähigen Staphylokokken mehr enthalten, durch diese Keime verursachte Vergiftungen hervorrufen können.

Enterotoxinmengen ab 1.0 mg/kg können Symptome einer Staphylokokken-Vergiftung auslösen. Diese Konzentration kann erreicht werden, wenn Keimzahl von *S. aureus* 10^5 Keime pro g übersteigt.

2 **Technologisch relevante Eigenschaften von *Staphylococcus aureus***

[Baumgart, 1993]

- Wachstumsbereich

Temperatur	7 bis 48°C (Optimum 37°C) (Toxinbildung 10 – 45°C)
pH-Wert	pH 4.3 - 9.4 (Optimum pH 7.0) (Toxinbildung pH \geq 4.9)
a_w -Wert	aerob \geq 0.83 (entspricht 20 g NaCl pro 100g wässrige Lösung) Toxinbildung ab \geq 0.87
O ₂ -Bedarf	fakultativ anaerob

- Generationszeit

10°C: 30 h
18°C: 3 h (Milch)

- Hitze-Resistenz (Magermilch)

D-Werte bei 60°C: 3.1-3.4 min
D-Werte bei 65°C: 20 s
D-Werte bei 72°C: 0.8 s
Durch Thermisation der Milch bei 60°C/1 min werden ca. 50% inaktiviert

3 Vorkommen der *S. aureus*

S. aureus kommt auf Haut und Schleimhäuten vor und insbesondere in eiternden Wunden. Bei Milch und Milchprodukten stellt die Rohmilch die wichtigste Kontaminationsquelle dar, wobei die Infektion in der Regel von kranken Eutern ausgeht. Rohmilch ist fast immer mit 10-100 *S. aureus* pro ml kontaminiert. Praxiserhebungen von ALP haben gezeigt, dass die Kessmilch gewerblicher Käsereien vereinzelt mit über 10'000 *S. aureus* pro ml belastet sein kann. Bei Kuhmilch ist eine stärkere Belastung mit *S. aureus* meist mit erhöhten Zellzahlen verbunden. Bei Ziegenmilch, die besonders häufig belastet ist, ist die Zellzahl dagegen von beschränkter Aussagekraft.

4 Verhalten von *S. aureus* in der Käseherstellung

Milchlagerung: Da *Staphylococcus aureus* thermophil ist, würde es bei einer hohen Anfangskonzentration (10^4 KBE/ml Kessmilch) und einer Lagertemperatur von 18°C rund 10 Stunden dauern, bis die für die Toxinbildung kritische Menge von 10^5 *S. aureus*/ml Milch erreicht würde.

Anreicherung im Käsebruch: Mit der Konzentrierung der Milchtrockenmasse im Käse findet auch eine Anreicherung von *S. aureus* um etwa Faktor 10 statt (eine allfällige Inaktivierung bei höheren Brenntemperaturen nicht berücksichtigt).

Während der Hartkäsefabrikation (Vorwärmen der Kessmilch, Dicklegung, Bruchbereitung) sind Temperatur-Zeit-Bedingungen gegeben, die höchstens eine Verdoppelung der Keimzahl von *S. aureus* erlauben. Bei Weichkäse und niedrig gebrannten Halbhartkäsen kann die Vermehrung je nach Säuerungsintensität noch weiter gehen.

Brennen / Säuerung: *Staphylococcus aureus* wird bei Brenntemperaturen ab 45°C inaktiviert ab 48°C in zunehmendem Umfang abgetötet. Eine rasch einsetzende Milchsäuregärung trägt ebenfalls wesentlich zur Hemmung der Keime bei. Bei Schweizer Rohmilchhartkäsen liegen die Keimzahlen von *S. aureus* nach 24 h unterhalb der Nachweisgrenze.

Käsereifung: In Hart- und Halbhartkäse sterben den Fabrikationsprozess überlebende *S. aureus* binnen 60 Tagen sicher ab. Bei Halbhartkäse kann *S. aureus* unter Umständen in der Käseschmiere überleben und sich dort ev. vermehren. Dies ist zu berücksichtigen, wenn die Rinde ganz oder teilweise mitverzehrt wird.

S. aureus kann als Indikator für andere allenfalls in der Rohmilch vorhandenen pathogene Bakterien (*Listeria monocytogenes*, Salmonellen,) dienen, weil der Keim den Fabrikationsprozess in der Regel am längsten überleben kann. Ist *S. aureus* nachweisbar, so könnten auch andere pathogene Bakterien im Käseteig überlebt haben.

5 Erforderliche Massnahmen zur Beherrschung der Gefahr

- a. Pasteurisation der Rohmilch ist eine wirksame Massnahme, um kritische Kontamination mit *S. aureus* resp. Toxinbildung zu verhindern. Die Wirksamkeit einer Thermisation ist stark von der Temperatur-Zeit-Kurve abhängig. Entsprechend müssen die Thermisationsbedingungen wie im Falle der Pasteurisation aufgezeichnet und dokumentiert werden, falls der Thermisation im Rahmen des HACCP-Konzeptes eine wesentliche Bedeutung bei der Gewährleistung der Lebensmittelsicherheit zuerkannt wird.

ANHANG: GESUNDHEITSGEFAHREN UND DEREN BEWERTUNG

4. Produktion

Gilt ab: 08.11.2010

Arbeitsanweisung 05.01

Version 1

- b. Im **Rohmilchhartkäse** stellt *S. aureus* keine Gefahr dar, sofern die Milch entsprechend der VHyMP gewonnen wurde und unter 8°C oder nicht länger als 12 Stunden bei höchstens 18°C gelagert wird und die Säuerung im Käse normal verläuft. Beherrschungsmassnahmen sind:
- Überwachung der Zellzahl der Lieferantenmilch (nur bei Schaf- und Kuhmilch)
 - Untersuchung der Lieferantenmilch auf *S. aureus* (bei Ziegenmilch)
 - Begrenzung der Milchlagertemperatur und Lagerzeit
 - Untersuchung von Käsebruch zum Zeitpunkt „Start Ausrühren“ auf *S. aureus* (Prozesshygienekriterium gemäss Hygieneverordnung)
 - Regelmässige Überwachung der Säuerung
- c. Im **Halbhart- und Weichkäse aus Rohmilch** ist die Toxinbildung durch *S. aureus* eine relevante Gefahr, die kontrolliert werden muss durch folgende Beherrschungsmassnahmen:
- Überwachung der Zellzahl der Lieferantenmilch (nur bei Schaf- und Kuhmilch)
 - Untersuchung der Lieferantenmilch der *S. aureus* (bei Ziegenmilch) nach Plan
 - Begrenzung der Milchlagertemperatur und Lagerzeit
 - Untersuchung der Kessimilch auf *S. aureus* oder
 - Untersuchung von Käse zum Zeitpunkt der erwarteten maximalen Anreicherung von *S. aureus* ((Prozesshygienekriterium gemäss Hygieneverordnung) wie folgt
 - Halbhartkäse: Käse nach dem Pressen (nach Plan)
 - Weichkäse: Käse nach dem Salzbad (jede Charge oder Kessimilch)
 - Regelmässige Überwachung der Säuerung

2.3 *Salmonella* spp.

1 Bedeutung als Krankheitserreger

Salmonellen gehören weltweit zu den häufigsten Verursachern von lebensmittelbürtigen Darminfektion. Die minimale infektiöse Dosis von Salmonellen liegt bei 100 bis 1'000 Keimen. Die ersten Anzeichen einer Salmonellen-Enteritis treten zwölf Stunden bis ca. 3 Tage nach dem Genuss eines kontaminierten Lebensmittels auf. Die Symptome sind Unwohlsein, wässriger Durchfall (gelegentlich leicht blutig), Erbrechen, Bauchkrämpfe und eventuell Fieber. Diese Symptome können unterschiedlich stark ausgeprägt sein und dauern in der Regel 2 bis 3 Tage, in manchen Fällen bis zu einer Woche oder länger. Die Betroffenen erleiden einen starken Flüssigkeitsverlust. Bei Säuglingen, Älteren Menschen und immungeschwächten Personen kann eine Salmonellose zum Tod führen.

2 Technologisch relevante Eigenschaften der Salmonellen

[Baumgart, 1993]

- Wachstumsbereich
 - Temperatur 7 bis 47°C (Optimum 35-37°C)
 - pH-Wert ≥ pH 4.4 (Milchsäure; unter sonst optimalen Bedingungen)
 - a_w-Wert ≥ 0.94 (entspricht 9.5g NaCl pro 100g wässrige Lösung)
 - O₂-Bedarf fakultativ anaerob
- Generationszeit
 - 10°C: 30 h
 - 18°C: 3 h (Milch)

- Hitze-Resistenz (Magermilch)
 - D-Werte bei 60°C: 15 s, z=6.2 (*S. typhimurium* in Vollei)
 - D-Werte bei 60°C: 31 s, z=6.2 (*S. enteritidis* in Vollei)
 - D-Werte bei 66°C: 23.4 s, z=5.4 (*S. senftenberg* in Vollei)

3 Vorkommen von Salmonellen

Salmonellen gehören zur Familie der Enterobacteriaceen, sind also verwandt mit den Colibakterien (*Escherichia coli*). Das wichtigste Keimreservoir für Salmonellen ist der tierische Darm insbesondere von Geflügel. Entsprechend sind rohe Eier, Geflügel und die bedeutende Kontaminationsquellen anderen Rohstoffen tierischer Herkunft (Fleisch und Rohmilch). Durch fäkale Kontamination können auch pflanzliche Rohstoffe und Trinkwasser Salmonellen enthalten. Der Mensch kann nach einer Infektion zum symptomloser Dauerausscheider von Salmonellen werden, von dem ein erhebliches Kontaminationsrisiko für Lebensmittel ausgeht.

Gemäss einer Erhebung [Schweizer et al. 1994] kommen in der Schweiz Salmonellen nur sehr selten in der Rohmilch vor (456 Lieferantenmilchproben negativ), obwohl davon auszugehen ist, dass in den Tierbeständen Dauerausscheider von Salmonellen gibt.

4 Risikobewertung und Beherrschungsmassnahmen

- a. **Hartkäse aus Rohmilch:** Salmonellen werden bei der Herstellung von Hartkäse innert der ersten 24 h ab Fabrikationsbeginn um mindestens 5 log reduziert. Bei Einhaltung der Rezeptur und normaler Säuerung stellen Salmonellen somit keine Gefahr dar.
- b. **Halbhartkäse aus Rohmilch:** Bei der Fabrikation von Halbhartkäse aus Rohmilch kann zunächst eine Vermehrung der Salmonellen um ca. 1 log stattfinden, bis die Säuerung abgeschlossen ist. Während der Reifung sterben Salmonellen im Teig innert 30 bis 60 Tagen ab (Keimreduktion um 5 bis 6 log). Bei Einhaltung der Rezeptur, normaler Säuerung und einer Reifung während mindestens 60 Tagen stellen Salmonellen somit keine Gefahr dar. Halbhartkäse, die früher in den Verkehr gebracht werden, insbesondere solche mit besonders hohem Wassergehalt, sollten aus thermisierter Milch hergestellt werden oder vor der Inverkehrbringung mikrobiologisch geprüft werden.
- c. **Weichkäse:** Salmonellen werden bei der Fabrikation und Reifung von Weichkäse kaum inaktiviert. Als Beherrschungsmassnahme empfiehlt sich die Pasteurisation der Milch, welche Salmonellen sicher abtötet. Eine Thermisation bei Temperaturen ab 65°C ist nur im Zusammenwirken mit Massnahmen effektiv, die eine Anreicherung von Salmonellen in der Milch verhindern (rasche Kühlung der Milch unter von 7°C).

2.4 Enteropathogene *Escherichia coli*

1 Bedeutung als Krankheitserreger

Einige seltene Stämme von *Escherichia coli* sind pathogen. Die wichtigsten Vertreter davon sind die *Verotoxin bildenden E. coli (VTEC)*. Der Prototyp der besonders virulenten VTEC gehört zur *E. coli-Serogruppe O157*. Besonders virulente Stämme, welche eine hämorrhagische Colitis auslösen können, werden auch als *EHEC* («enterohämorrhagische E.coli») bezeichnet.

ANHANG: GESUNDHEITSGEFAHREN UND DEREN BEWERTUNG

4. Produktion

Gilt ab: 08.11.2010

Arbeitsanweisung 05.01

Version 1

Eine Infektion mit *VTEC* erfordert vermutlich nur eine geringfügige Infektionsdosis. Schätzungen liegen im Bereich von ca. 100 Keimen. Nach einer Inkubationszeit von 3 bis 4 Tagen treten Durchfälle und ausgeprägte Bauchkrämpfe auf. Fieber wird nur ausnahmsweise beobachtet. Die Durchfälle können nach einigen Tagen sichtbar blutig werden. Bei 10 % der Patienten in den Hauptrisiko-Gruppen kommt es zur Blutveränderung und akutem Nierenversagen verursacht durch die zellschädigende Wirkung der Verotoxine. Betroffen sind insbesondere Kleinkinder und Senioren. 5 bis 10 % dieser schweren Erkrankungen verlaufen tödlich. Bei Kindern bleibt nicht selten ein irreversibler Nierenschaden zurück [Burnens 2001]

2 Technologisch relevante Eigenschaften von enteropathogenen *E. coli*

- Wachstumbereich

Temperatur	4 bis 46°C (Optimum 35-40°C)
pH-Wert	≥ pH 4.4 (Optimum pH 6-7)
a _w -Wert	≥ 0.95 (entspricht 8 g NaCl pro 100g wässrige Lösung)
O ₂ -Bedarf	fakultativ anaerob

- Generationszeit

10°C:	≥9.6 h [Palumbo et al. 1995]
37°C:	20 min [Gonthier et al. 2001]

- Hitze-Resistenz (Magermilch) [Baumgart, 1993]

D-Werte bei 60°C	31.5 s (Milch)
D-Werte bei 65°C	0.9 s (Milch)

3 Vorkommen von enteropathogenen *E. coli*

Escherichia coli gehören zur Familie der Enterobacteriaceen. *Verotoxin bildende E. coli* (*VTEC*) haben ein breites Wirtsspektrum. Ihr Reservoir umfasst vor allem symptomlos kolonisierte Tiere (Rinder, Schafe). Die Übertragung auf den Menschen erfolgt hauptsächlich über Lebensmittel. Wegen der geringen Infektionsdosis sind auch Schmutz-Schmierinfektionen und Infektionen durch Trinkwasser möglich. *VTEC* Infektionen sind in der Schweiz eher selten. Während in Nordamerika und England Rindvieh der Hauptwirt für diesen Erreger ist, wurden *VTEC* der Serogruppe O157 bisher in der Schweiz im Rinderkot in mehreren ausgedehnten Studien nicht gefunden.

4 Risikobewertung und Beherrschungsmassnahmen

Aufgrund der Ähnlichkeit zu den Salmonellen bezüglich der Kontaminationsquellen und der technologisch relevanten Eigenschaften, sind die zur Beherrschung von *Salmonella* spp. geeigneten Massnahmen auch zur Beherrschung von *enteropathogenen E. coli*-Stämmen geeignet.

Zu erwähnen ist, dass *enteropathogene E. coli* mit den allgemein für den Nachweis von *E. coli* eingesetzten mikrobiologischen Methoden teilweise nicht detektiert werden.

2.5 Thermotolerante *Campylobacter* spp.

1 Bedeutung als Krankheitserreger

Die Bakterien der *Campylobacter*-Gruppe gehören zur Gruppe der Zoonoseerreger, die vom Tier auf den Menschen übertragen werden und dort zu einer Erkrankung führen

können. *Campylobacter jejuni* (> 60 % der Isolate) und *C. coli* gehören zur Gruppe der Zoonoseerreger, die vom Tier auf den Menschen übertragen werden können und dort eine entzündliche Durchfallerkrankung (Campylobacter-Enteritis) auslösen. Die Erreger können in die Schleimhäute des Darmes einwandern. Die Symptome (wässriger Durchfall, zuweilen begleitet von abdominalen Krämpfen, Übelkeit und selten auch Fieber) treten typischerweise 24 bis 72 Stunden nach Einnahme eines kontaminierten Lebensmittels auf und klingen normalerweise innert 48 bis 72 Stunden wieder ab. Bei unbehandelten Patienten kommt es zu einer Erregerausscheidung während zwei bis drei Wochen nach der Erkrankung. Als Komplikationen können unter anderem Septikämie bei Immunschwäche, Meningitis bei Neugeborenen, Harnwegsinfektionen, reaktive Arthritis und andere Krankheitsbilder auftreten. *Campylobacter* ist klar der häufigste Erreger von bakteriellen Durchfallerkrankungen.

Die Übertragung der Erreger erfolgt vor allem durch Lebensmittel tierischer Herkunft, besonders ungenügend gegartes Geflügelfleisch und selten nicht pasteurisierte Milch. Die infektiöse Dosis liegt bei rund 500 Keimen.

2 Technologisch relevante Eigenschaften der thermotoleranten *Campylobacter* spp.

- Wachstumbereich [Afssa, 2006a]

Temperatur	30 bis 47°C (Optimum 42-45°C)
pH-Wert	≥ pH 4.9 (Optimum pH 6,5 – 7,5)
a _w -Wert	≥ 0.987 (entspricht 3 g NaCl pro 100g wässrige Lösung)
O ₂ -Bedarf	2 - 15% Sauerstoff (Optimum 3–5% O ₂)
- Hitze-Resistenz (Magermilch) [Baumgart, 1993]
D-Werte bei 55°C: 1-3 min (Magermilch)

Campylobacter kann, vor allem bei niedrigen Umgebungstemperaturen, einige Zeit in der Umwelt oder in Lebensmitteln überleben. Die Milieubedingungen in Lebensmitteln lassen aber in der Regel keine Vermehrung des Erregers zu.

3 Vorkommen der thermotoleranten *Campylobacter* spp.

Das typische Habitat thermotoleranter *Campylobacter* spp. ist der Darm von Vögeln, doch können die Erreger auch in Darm von Säugetieren vorkommen. Bei Tieren wie Schwein, Rind oder Geflügel bleibt die Infektion häufig unentdeckt, weil die Tiere meistens keine Krankheitssymptome zeigen. Insgesamt werden *Campylobacter* spp. weitaus am häufigsten in rohem Geflügelfleisch nachgewiesen. Kontaminierte Rohmilch konnte in wenigen Fällen als Ursache von Campylobacteriosen identifiziert werden. In einer Untersuchung in der Schweiz konnte in keiner von 496 Käsereimilchproben (Rohmilch) *Campylobacter jejuni* nachgewiesen werden.

4 Risikobewertung und Beherrschungsmassnahmen

Aufgrund ihrer Milieuansprüche stellen thermotolerante *Campylobacter* spp. bei fermentierten Milchprodukten keine relevante Gefahr dar. Auch hitzebehandelte Milch und Milchprodukte können als sicher gelten, sofern einer Rekontamination vorgebeugt wird. Eine potentielle Gefahr geht dagegen von Rohmilch und daraus hergestellten frisch konsumierten Produkten aus.

2.6 *Bacillus cereus*

1 Bedeutung als Krankheitserreger

Bacillus cereus kann zwei Arten von Lebensmittelvergiftungen auslösen: Die emetische Form mit heftigem Erbrechen und Bauchkrämpfen innert 1 bis 6 Stunden nach Verzehr eines kontaminierten Lebensmittels und die diarrhöische Form mit starkem Durchfall und Bauchkrämpfen, wobei die Inkubationszeit mit 6 bis 24 Stunden etwas länger ist.

Die emetische Form wird durch ein äusserst hitze- und säurestabiles Toxin verursacht. Das emetische Toxin wurde auch schon mit schweren Leberkomplikationen in Verbindung gebracht. Die diarrhöische Form wird durch hitzeempfindliche Toxine verursacht, welche auch in saurem Milieu und gegenüber Proteasen wenig beständig sind. Die meisten Stämme von *B. cereus* produzieren mindestens eine Diarrhöe-Toxin, wogegen Stämme, welche das emetische Toxin bilden weniger häufig sind.

Gefährdet sind v.a. kohlehydratreiche und natürlicherweise stärker mit Sporen belastete Lebensmitteln wie Getreideprodukte emetische Toxin. Die minimale Keimzahl beträgt 100'000 KbE/g, typischerweise treten Symptome aber meist erst ab 10 Mio. KbE/g auf.

2 Technologisch relevante Eigenschaften von *Bacillus cereus*

- Wachstumbereich [Afssa 2001, Baumgart 1993]
Temperatur 4 bis 38-50°C (Optimum 28-35°C, starke Stammunterschiede)
Toxinbildung bei 8°C in Milch möglich
- pH-Wert ≥ pH 4.8
- a_w-Wert ≥ 0.92 (entspricht 12 g NaCl pro 100g wässrige Lösung)
- O₂-Bedarf aerob / fakultativ anaerob
- Generationszeit
6°C: ≥17 h [Baumgart, 1993]
- Hitze-Resistenz (Magermilch) [Baumgart, 1993]
D-Werte bei 100°C: 2.7-3.1 min (Sporen in Magermilch)
D-Werte bei 90°C: >30 min (Sporen in Magermilch)

3 Vorkommen von *Bacillus cereus*

Bacillus cereus kommt im Boden, im Wasser vor und auf pflanzlichem Material insbesondere in Getreideprodukten, getrockneten Kräutern und Gewürzen vor. Bei der Milchgewinnung kann auch die Milch kontaminiert werden. Als Verursacher von Lebensmittelvergiftungen treten *B. cereus* v.a. in gekochtem Reis in Erscheinung. Hohe Belastungen wurden aber auch schon in Marktproben von pasteurisiertem Rahm und Pastmilch festgestellt. In fermentierten Lebensmitteln ist *B. cereus* dagegen nicht von Bedeutung.

4 Risikobewertung und Beherrschungsmassnahmen

Aufgrund der pH-Werte unter 5.0, dem teilweisen Fehlen von Kohlehydraten und der Konkurrenz durch die Kulturorganismen kann *B. cereus* in fermentierten Milchprodukten kaum gedeihen und kann als Gefahr vernachlässigt werden.

Eine potentielle Gefahr besteht dagegen bei pasteurisierter Milch und ungesäuerten Milchgetränken sowie bei pasteurisiertem Rahm, in welchen die Sporengehalte vor der Erhitzung besonders hoch sein können (Adsorption der Sporen an die Fettkügelchen).

ANHANG: GESUNDHEITSGEFAHREN UND DEREN BEWERTUNG

4. Produktion

Gilt ab: 08.11.2010

Arbeitsanweisung 05.01

Version 1

Die Gefahr ergibt sich aus der zwangsläufig unvollständigen Inaktivierung der Sporen bei der Pasteurisation und der Fähigkeit von *B. cereus* auch bei Temperaturen um 5 °C wachsen zu können. Mögliche Beherrschungsmassnahmen sind:

- Verarbeitung von sporenarmer Milch (regelmässige Kontrolle der Lieferantenmilch)
- Lagerung von Rohmilch/Rohrahm: < 4 °C oder max. 24 h bei 6 °C oder frische Verarbeitung
- Bactofugation
- Risikogerechte Begrenzung der Verbrauchsfrist des Endproduktes bei Pastprodukten
- UHT-Behandlung / Sterilisation

2.7 *Coxiella burnetii* (Erreger des Q-Fiebers)

1 Krankheitsbild

Die Inkubationszeit beim Menschen beträgt in der Regel 2 bis 3 Wochen. Etwa 50 Prozent der Infektionen verlaufen symptomlos oder mit milden grippeähnlichen Symptomen und heilen spontan aus. Erste Krankheitszeichen bei schweren akuten Erkrankungen sind hohes Fieber, Unwohlsein, Muskelschmerzen, Schweissausbrüche und starke Schmerzen hinter dem Augapfel, oft in Verbindung mit Schwindelgefühl, Erbrechen und Durchfall. Zuweilen entstehen atypische Lungenentzündungen sowie Vergrösserungen von Leber und Milz. In etwa 1 Prozent der Fälle entstehen chronische Infektionen, wobei die häufigste und gefürchtetste Komplikation eine Endocarditis (Entzündung der inneren Oberfläche des Herzens) ist, die in einem Zeitraum von 6 Monaten bis zu 10 Jahren nach Primärinfektion entstehen kann. Derartige Fälle sind auch in der Schweiz beschrieben. [Wittenbrink 2003]

2 Vorkommen

Erreger-Reservoir: Zecken, Wildtiere (z.B. Füchse) und infizierte Milchtiere.

Mit *C. burnetii* infizierte Tiere eliminieren den Erreger nicht und können ihn längere Zeit mit der Milch ausscheiden. Neben den inapparenten Infektionen (ohne Krankheitszeichen) gibt es klinische Manifestationen in Form von Aborten. Beim Rind sind Fruchtbarkeitsstörungen beschrieben. In der schweizerischen Rinderpopulation zeigen über 50 % der gesunden Tiere Antikörper gegen *Coxiella burnetii* im Blut, sind also mit dem Erreger in Kontakt gekommen. In der Schweiz zählt die *C. burnetii*-Infektion der Wiederkäuer zu den zu überwachenden Tierseuchen. [Wittenbrink 2003]

3 Technologisches Verhalten, Risikobewertung und Beherrschungsmassnahmen

Durch Pasteurisierung wird *C. burnetii* in Milch zuverlässig abgetötet [Wittenbrink 2003]. Ebenso bei der Herstellung und Reifung von Hart- und Halbhartkäse.

2.8 *Mycobacterium avium ssp paratuberculosis* (MAP)

1 Krankheitsbild

MAP steht im Verdacht für die Krankheit Morbus Crohn, eine chronische Darmentzündung beim Menschen verantwortlich sein. Symptome: chronische Durchfälle, evtl. mit Bauchkrämpfen. Mit der Zeit tritt eine schwere Schädigung des Dünndarms ein. Es wird ein Zusammenhang zwischen dem Konsum von Milch und Milchprodukten und dem Auftreten dieser Krankheit beim Menschen vermutet.

2 Vorkommen

MAP ist ein weltweit vorkommendes Bakterium, das aus Kot und Milch von Wiederkäuern isoliert werden konnte. *MAP* verursacht bei diesen Tieren ebenfalls es eine chronische Darmentzündung. Ausserhalb des Wirtes vermehrt sich das Bakterium in der Natur nicht, überlebt aber dank seiner Resistenz.

3 Technologisches Verhalten, Risikobewertung und Beherrschungsmassnahmen

MAP lassen sich mittels Pasteurisation weitgehend, aber nicht vollständig aus der Milch eliminieren [Mühlemann et al. 2004]. Versuche von ALP haben gezeigt, dass die Keimzahl von *MAP* in Tilsiterkäse innert 90 Tagen ab Fabrikation um 2 log abnehmen, beim Emmentaler 3 log [Jakob et al. 2004]. Auch hier ist also keine vollständige Inaktivierung möglich.

Noch ist aber unklar, ob *MAP* in Milch und Milchprodukten für Erkrankungen an Morbus Crohn verantwortlich sind. Eine neuere Publikation scheint dies zu bestätigen, so dass die Situation bezüglich *MAP* in dieser Hinsicht periodisch neu zu beurteilen ist.

2.9 *Brucella* spp (Erreger der Bang-Krankheit)

1 Bedeutung und Vorkommen [AFSSA, 2006d]

Von den bekannten *Brucella*-Arten können verschiedene als Krankheitserreger beim Menschen auftreten. Am wichtigsten sind *B. abortus* (Hauptvorkommen: Rind) und die besonders virulente Spezies *B. melitensis* (Vorkommen v.a. bei Ziegen und Schafen). Brucellosen des Tieres führen typischerweise zum späten Abort oder zur Totgeburt des Jungtieres.

Der Erreger findet sich in den Ausscheidungen infizierter Tiere (Kot, Urin, Milch, Sperma, Vaginalsekrete). In Gewässern, in feuchten Böden und Gras können Brucellen zwei Monate oder länger überleben, in Gülle bis zu acht Monate.

2 Krankheitsbild

In 90 % der Fälle verläuft die Infektion zunächst symptomlos. Die Brucellose verläuft typischerweise in 3 Phasen, wobei jede Phase stumm verlaufen kann:

1. Akute, septikämische Brucellose (nach Erstinvasion).

Die typischen Symptome sind wechselndes Fieber, Gelenk- und Muskelschmerzen, Schwäche, Kopfschmerzen oder Pseudogrippe. Sie treten im Allgemeinen 1 bis 3 Wochen nach der Infektion auf.

2. Subakute oder lokale Brucellose révélatrice (20-40% der Fälle in denen die Phase 1 unerkannt blieb oder die Behandlung zu spät erfolgte).

Isolierte Krankheitsherde meist in Knochen und Gelenken im Bereich der Wirbelsäule und/oder des Beckens. Aber auch Genitalien, Hirn, Leber, Herz, Haut und Augen können betroffen sein.

3. Chronische Phase mit zwei möglichen Entwicklungen: Körperlicher und evtl. geistiger Zerfall oder chronische Gelenk und Weichteilentzündungen.

In rund 80% der Fälle endet die unbehandelte Krankheit tödlich.

3 Eigenschaften

Gram negative, unbewegliche, asporogene Kurzstäbchen. Brucellen sind strikt aerob, einige Stämme wachsen jedoch nur in einer CO₂-angereicherten Atmosphäre (5-10 % CO₂). Das pH-Optimum liegt zwischen 6.6 und 7.4. Der Temperaturbereich reicht von 20 bis 40 °C (Optimum 34 °C).

- Hitze-Resistenz (Milch)

D-Werte bei 66.5°C: 1.8-2.5 s [AFSSA, 2006c]

4 Technologisches Verhalten

In Rohmilch überleben Brucellen etwa 24 h bei 25-37 °C, 48h bei 8 °C und mindestens 2.5 Jahre bei -40 °C. Im reifenden Rohmilchkäse scheint die Überlebenszeit recht kurz. Es wird angenommen, dass eine minimale Reifungszeit von 3 Monaten ausreicht, um den Erreger im Käse zu inaktivieren [AFSSA, 2006c].

Die Erhitzung der Milch bei 63 °C/30 min oder eine Pasteurisation bei 72 °C/15 s reicht aus, um Brucellen zu eliminieren.

5 Risikobewertung

In der Schweiz ist die Brucellose eine meldepflichtige Tierseuche. Seit 1997 gelten die Rindviehbestände in Schweiz offiziell als frei von Brucellose.

Beim Menschen treten in der Schweiz jährlich 5-10 Brucellosefälle auf. Die allermeisten dieser Fälle sind wahrscheinlich auf Ansteckungen im Umgang mit infizierten Tieren oder infektiösem Tiermaterial zurückzuführen. Was die Übertragung durch Lebensmittel betrifft stellen Rohmilch und daraus hergestellte Produkte (nur kurz gereifte Käse, Butter aus Rohrahm) als die wichtigsten Verursacher. In Frankreich konnten rund 60 % der Fälle von 1998 bis 2000 auf den Konsum von Rohmilchfrischkäse zurückgeführt werden, namentlich auf Ziegenfrischkäse aus Rohmilch.

6 Beherrschungsmassnahmen:

- Nur Milch aus brucellosefreien Beständen verarbeiten (Tierärztliche Kontrollen bei Schaf- und Ziegenbeständen)
- Minimale Reifungszeit von 3 Monaten oder thermische Behandlung der Rohmilch

2.10 *Yersinia enterocolitica* und *Y. pseudotuberculosis*

1 Bedeutung als Krankheitserreger

Von *Y. enterocolitica* gibt es verschiedene Biotypen und Serotypen. Bei den pathogenen Vertretern kommen zellwandgebundene Endotoxine sowie ein hitzestabiles Enterotoxin vor. Letzteres widersteht Temperaturen von 100 °C während 20 min, pH-Werten von 1 bis 11 sowie Proteasen und Lipasen. *Y. pseudotuberculosis* bildet nur Endotoxin.

Y. enterocolitica

Typische Symptome bei Erwachsenen: Darmentzündung mit akutem wässrigem Durchfall, begleitet von Fieber und Bauchkrämpfen, evtl. verbunden mit Kopfschmerzen, Erbrechen. Gefährdet sind aber vor allem Kinder unter 10 Jahren. Bei Kindern tritt wässriger und schleimiger Durchfall auf.

ANHANG: GESUNDHEITSGEFAHREN UND DEREN BEWERTUNG

4. Produktion

Gilt ab: 08.11.2010

Arbeitsanweisung 05.01

Version 1

Die Darmentzündung kann mehrere Monate andauern. In schweren Fällen können weitere ernste Komplikationen auftreten, wie Septikämie, Lebererkrankungen, Abszesse etc., die besonders Patienten mit geschwächtem Immunsystem gefährlich werden können. Es gibt auch Personen, die nach Infektionen keine Symptome zeigen.

Y. pseudotuberculosis

Y. pseudotuberculosis verursacht Darmentzündung mit akutem wässrigem Durchfall, begleitet von Fieber und Bauchkrämpfen, Erbrechen. Mögliche sekundäre Komplikationen sind starke Erytheme, Arthritis, Nierenversagen. Zwei Drittel der Erkrankungen entfallen auf Jugendliche zwischen 5 und 20 Jahren.

Bei beiden Arten treten die Symptome 1 und 11 Tage nach der Infektion auf. In der Regel dauert die Erkrankung einige Tage, seltener einige Wochen.

Die infektiöse Dosis liegt in der Grössenordnung von 1 Mio. Keime.

2 Technologisch relevante Eigenschaften der *Yersinien*

- Gram negative, begeißelte, fakultativ anaerobe Stäbchen. Zugehörig zur Familie der Enterobacteriaceen.
- Wachstumbereich [Afssa 2006f, Baumgart 1993]
Temperatur 0 bis 44 °C (Optimum 28-29 °C) ⇒ psychrotroph!
Enterotoxinbildung bei 4 bis 28 °C (Optimum 25 °C; nur *Y. enterocolitica*)
pH-Wert ≥ pH 4.4
a_w-Wert ≥ 0.95 (entspricht 5 g NaCl pro 100g wässrige Lösung)
O₂-Bedarf fakultativ anaerob (CO₂ hemmt)
- Generationszeit
4 °C: 19 - 26 h [Afssa 2006f]
- Hitze-Resistenz
D-Werte bei 55 °C: 2.0 -7.7 min [Afssa 2006f]
D-Werte bei 60 °C: 1.2 -1.6 min [Afssa 2006f]
D-Werte bei 63 °C: 0.7-17.0 s [Baumgart, 1993]

3 Vorkommen

Y. pseudotuberculosis kommt verbreitet bei Vögeln und wildlebenden Säugetieren (z.B. Hasen) vor. *Y. enterocolitica* findet sich beim Schwein, bei Nagern, Schafen, Ziegen, Pferden, Geflügel, Hunden und Katzen. Über Ausscheidungen der Tiere gelangt der Erreger ins Oberflächenwasser.

4 Risikobewertung und Beherrschungsmassnahmen

In Frankreich wurde 2003 die Zahl der Yersiniosen auf rund 16 Fälle pro 100'000 Einwohner geschätzt [Afssa, 2006f].

Als Infektionsquelle von *Yersinia spp.* spielen Milch- und Milchprodukte eine untergeordnete Rolle (nur ganz wenige Fälle dokumentiert). Bei Produkten aus erhitzter Milch kann eine Rekontamination über Zutaten, Hände, aus der Umgebung etc. erfolgen. Beim Käse sind v.a. Frisch- und Weichkäse aus Rohmilch oder nur mild thermisierter Milch gefährdet.

2.11 *Shigellen*

1 Bedeutung

Shigellen sind die Erreger der bakteriellen Ruhr und gehören wie die *Salmonellen* und *Escherichia coli* zur Familie der *Enterobacteriaceen*. *Shigellen*-Infektionen führen nach 2-7 Tagen zu Bauchschmerzen, Fieber und blutigem Durchfall. Die Krankheitserscheinungen werden durch ein Endotoxin und ein Enterotoxin ausgelöst. [Baumgart, 1993]. Letzteres ist ein Protein, welches toxisch auf Zellen und Nerven des Darms wirkt. Die Verunreinigung von Lebensmitteln erfolgt meist durch verunreinigtes Wasser oder durch den Menschen. *Shigellen* sind hochinfektiös: 10 bis 100 Keime genügen um eine Darminfektion auszulösen [Baumgart, 1993].

2 Technologisches Verhalten, Risikobewertung und Beherrschungsmassnahmen

Die technologisch relevanten Eigenschaften der *Shigellen* sind jenen der *Salmonellen* und der pathogenen Stämme von *E. coli* sehr ähnlich. Da *Shigellen* ausserdem wesentlich seltener vorkommen, ist das Kontaminationsrisiko mit den gegen *Salmonellen*infektionen gerichteten Beherrschungsmassnahmen abgedeckt.

2.12 *Clostridium perfringens*

1 Bedeutung

Clostridium perfringens Typ A ist eine der Hauptursachen menschlicher Lebensmittelvergiftungen und kann die Ursache von Gasbrand bei Wundinfektionen sein. Enterotoxin bildende Stämme führen zu wässrigem Durchfall innert 6 – 24 h nach Einnahme eines kontaminierten Lebensmittels. *C. perfringens* Typ C verursacht nekrotisierende Enteritiden (Darmbrand). Eine Darminfektion setzt in der Regel voraus, dass das Lebensmittel mindestens 100'000 vegetative Zellen von *C. perfringens* pro Gramm enthält.

Die meisten Fälle der durch *C. perfringens* verursachten Lebensmittelvergiftungen werden durch ungenügend erhitzte und/oder bei zu niedrigen Temperaturen warm gehaltene Speisen hervorgerufen. Eine kleine Anzahl von Keimen ist nach dem Kochen häufig noch vorhanden und kann sich während dem Abkühlen und Lagern von vorgefertigten Mahlzeiten auf eine kritische Konzentration vermehren. Am häufigsten betroffen sind Fleisch, Fleischwaren und Bratensaucen in der Gemeinschaftsverpflegung [U.S. FDA, 1992].

2 Technologisch relevante Eigenschaften von *Clostridium perfringens*

- Wachstumbereich [Baumgart 1993, AFSSA 2006e]
Temperatur 10 bis 50°C (Optimum 40-45°C)
pH-Wert ≥ pH 5.0
a_w-Wert ≥ 0.97 (entspricht 5.4 g NaCl pro 100g Wasser) [AFSSA 2006e]
O₂-Bedarf obligat anaerob
- Hitze-Resistenz [Baumgart, 1993]
D-Werte bei 100°C: 0.3-37.7 min (Sporen)
Das Toxin ist nicht hitzestabil und wird bei 60°C innert 5 min zerstört.

3 Vorkommen von *Clostridium perfringens*

Die Sporen finden sich im Erdboden, im Abwasser, Oberflächengewässern und im Darmtrakt des Menschen (normal ca.100-10'000/g) und von Tieren.

4 Risikobewertung

Rohmilch ist auch im ungünstigsten Fall kaum mit mehr als 10 Sporen pro ml *C. perfringens* belastet. Während der Milchlagerung sind die Voraussetzungen für eine substanzielle Vermehrung (Abwesenheit von Sauerstoff, Temp. >20°C) nicht gegeben. In Sauermilchprodukten verhindern der pH-Wert <5.0 und die Kühlung eine Vermehrung. Im Käse kommt die hohe Salzeempfindlichkeit von *C. perfringens* die (Hemmwirkung ab 2% NaCl in der wässrigen Phase) als weiteres Sicherheitselement hinzu. Kritische Kontaminationen können daher auch in Käse ausgeschlossen werden.

2.13 Viren

1 Bedeutung

Im Vergleich zu bakteriellen Lebensmittelvergiftungen liegt bezüglich lebensmittelbürtiger Viruserkrankungen sehr wenig statistisches Zahlmaterial vor, was die Risikobewertung erschwert. Es gibt aber eine Reihe von Viren, die grundsätzlich durch Milch und Milchprodukte auf den Menschen übertragen werden können und Erkrankungen auslösen können. Spahr [1999] schätzt, dass rund zwanzig verschiedene Viren dafür in Frage kommen. In den USA wurden in den Jahren 1998 bis 2002 insgesamt 8 Ausbrüche von lebensmittelbürtigen Viruserkrankungen mit kontaminierter Milch oder kontaminierten Milchprodukten in Verbindung gebracht [Lynch et al, 2006]. In 7 Fällen handelte es sich um Infektionen mit Norovirus (früher Norwalk like Virus), in einem Falle um einen Ausbruch von Hepatitis A. Bei einer Gesamtzahl von 709 lebensmittelbürtigen Viruserkrankungen im selben Zeitraum, war der Beitrag der Gruppe Milch und Milchprodukte bescheiden.

Viren sind hoch infektiös: Die infektiöse Dosis liegt typischerweise bei 10 bis 100 Viren. Im Unterschied zu Bakterien können sich Viren im Lebensmittel nicht vermehren. Sie sind nur in ihrem lebenden Wirt (Mensch oder Tier) vermehrungsfähig. Lebensmittel sind somit immer nur der Übertragungsvektor. Ausserhalb der Wirtszelle bleiben Viren oft nur einige Tage oder Wochen infektiös, wobei tiefe Temperaturen, das Überleben begünstigen. Viele Viren überstehen eine Pasteurisation unbeschadet [Spahr, 1998].

Aufgrund der allgemein hohen Wirtsspezifität der Viren ist der infizierte Mensch, seine Körperausscheidungen und damit kontaminiertes Abwasser die wichtigste Kontaminationsquelle für Viren in Lebensmitteln. Vom Milchvieh auf den Menschen übertragbare Viruserkrankungen gibt es zwar (z.B. Vesikuläre Stomatitis, Tollwut), doch kommen solche in der Schweiz nicht oder nur selten vor, so dass hygienisch einwandfrei produzierte Rohmilch kein erhebliches Infektionsrisiko darstellt.

Spahr [1999] kommt denn auch zum Schluss, dass vom Menschen im Umgang mit Lebensmitteln und vom Wasser (Reinigungswasser, Wasser als Zusatz im Prozess) das grösste Kontaminationsrisiko ausgeht. Als potentiell gefährdet sind Butter (Waschwasser, Händekontakt) und Käse ohne Reifung oder mit Reifung < 4 Wochen (Waschwasser, Hände).

2 Massnahmen zur Beherrschung des Risikos

1. Qualität des Trinkwassers überwachen.
2. Kranke Personen (Fieber, Durchfall, Erbrechen etc.) strikte von Tätigkeiten im Umgang mit Lebensmitteln fernhalten (inkl. Wartezeit von 2 Tagen nach Abklingen der Symptome bzw. nach Empfehlung des Arztes).

3 Chemische Gefahren

3.1 Antibiotika

1 Bedeutung

Antibiotika können bei entsprechend sensibilisierten Personen u.U. starke allergische Reaktionen hervorrufen.

Bereits geringe Mengen von Antibiotika fördern die Entstehung von antibiotikaresistenten Keimen, welche eine potentielle Gefahr für die menschliche Gesundheit darstellen können.

2 Risikobewertung und Beherrschungsmassnahmen

a. Fermentierte Milchprodukte:

Da Milchsäurebakterien zu den antibiotikaempfindlichsten Bakterien gehören, führen potentiell gesundheitsschädliche Konzentrationen von Antibiotika in der Milch unweigerlich zu schweren Säuerungsstörungen, welche den Verlust der Fabrikation bedeuten. Die Feststellung einer normalen Säuerung ist ein indirekter Nachweis für hemmstofffreie Milch.

b. Konsummilch und nicht fermentierte Milchprodukte:

Eine Kontamination mit Antibiotika muss anhand eines Hemmstofftests in der verarbeiteten Milch sichergestellt werden.

3.2 Biogene Amine (Histamin)

1 Bedeutung

Biogene Amine werden beim Eiweissabbau aus den dabei freigesetzten Aminosäuren gebildet. Lebensmitteltoxikologisch von Bedeutung ist v.a. Histamin, welches durch Abspaltung von CO₂ aus der Aminosäure Histidin entsteht.

Histamin wird auch im menschlichen Körper gebildet, wo es von bestimmten Zellen des Immunsystems ausgeschüttet wird, sobald Immunglobuline das Eindringen von körperfremden Stoffen signalisieren. Die Ausschüttung von Histamin führt zu einer Gefässerweiterung und zur Anreicherung von Flüssigkeit im Gewebe. Beim Konsum eines histaminhaltigen Lebensmittels kann der Körper mit einer pseudoallergischen Reaktion reagieren: Gesichtssödem, Halsbrennen, Schwindel, Kopfschmerzen, Herzklopfen können auftreten. Gelegentlich beobachtete sekundäre Reaktionen sind Übelkeit, Durchfall, Erbrechen. Bei empfindlichen Personen (Patienten, welche Monooxidase-Hemmer oder Diaminoxidase-

ANHANG: GESUNDHEITSGEFAHREN UND DEREN BEWERTUNG

4. Produktion

Gilt ab: 08.11.2010

Arbeitsanweisung 05.01

Version 1

Hemmer (z.B. Antidepressiva) einnehmen oder einen anders begründeten Enzymmangel aufweisen (Kleinkinder) kann es im Extremfall zum Kreislaufzusammenbruch kommen. Auch Alkohol kann die Wirkung von Histamin verstärken.

Im Allgemeinen ist die Inkubationszeit kurz, d.h. erste Symptome treten einige Minuten bis Stunden nach Verzehr eines belasteten Lebensmittels ein. Nach einigen Stunden (meist nach ca. 3 h) verschwinden die Symptome wieder. In ganz schweren Fällen können die Symptome ausnahmsweise mehrere Tage anhalten.

Ähnlich wie Histamin können auch andere biogene Amine wirken. Bei Käse ist hier vor allem Tyramin, welches sich von der Aminosäure Tyrosin ableitet.

In der Literatur sind etliche, auf den Konsum stark mit Histamin belasteter Käse verursachte Lebensmittelvergiftungen dokumentiert [AFSSA 2006b]. Betroffen sind vor allem lang ausgereifte Halbhart-, Hart- und Extrahartkäse.

Grenzwert

Für Käse gibt es im Unterschied zu Rotwein und Fisch keinen Höchstwert für Histamin. Da verschiedene Faktoren die Wirkung beeinflussen, ist die Festlegung von Höchstwerten schwierig. Histamingehalte unter 50 mg/kg gelten allgemein als harmlos. Ab 100 mg/kg können je nach Lebensmittel und Verzehrsmenge toxische Effekte auftreten. Der gesetzliche Grenzwert für Fisch ist bei 500 mg/kg.

2 Bildung und Eigenschaften von Histamin

Die Bildung von Histamin ist weitgehend auf die Stoffwechselfähigkeit von Mikroorganismen zurückzuführen, die Histidindecaboxylase-Aktivität aufweisen. Potentielle Histaminbildner im Käse sind z.B. Enterokokken und gewisse obligat heterofermentative Laktobacillen. Aber auch verschiedene Enterobakterien können Histamin bilden.

Da Histamin hitzestabil ist, kann die Kontamination von Lebensmitteln nur dadurch verhindert werden, dass die Vermehrung histaminbildender Fremdkeime verhindert bzw. limitiert wird.

Biogene Amine sind geschmacksaktive Verbindungen. Das Spektrum der sensorischen Empfindungen reicht von fischig, putrid bis hin zu bitter, scharf oder brennend.

3 Histamin in Milchprodukten

Die Bildung von Histamin setzt voraus, dass bereits ein gewisser Eiweissabbau stattgefunden hat. Deshalb ist Histamin nur in Frischkäse und in nicht übermäßig ausgereiften Weichkäsen in kaum nennenswerten Mengen nachzuweisen. Betroffen sind vor allem Käse aus Rohmilch, darunter insbesondere lange gereifte Hartkäse.

Untersuchungen von ALP (unveröffentlicht) haben gezeigt, dass die Histaminbelastung einer bestimmten Sorte von Käse von Betrieb zu Betrieb extrem unterschiedlich sein kann. Wo Histamin im Käse nachweisbar ist, steigt die Histaminkonzentration im Verlaufe der weiteren Reifung kontinuierlich an.

Käse, welche gegen 1'000 mg/kg oder mehr Histamin enthalten, weisen typischerweise einen scharfen Geschmack auf oder brennen auf der Zunge.

4 Beherrschungsmassnahmen

Milchqualität

- Bakteriologisch einwandfreie Milch möglichst frisch verarbeiten.
- Belastungen mit Enterokokken (Salztolerante Keime) und obligat heterofermentative Laktobacillen (OH-Lb) möglichst tief halten.
- Regelmässige Kontrolle der Milch auf Salztolerante, ggf. auf OH-Lb

Käseherstellung

- Fettsirtenkulturen kontrollieren
- Risikogerechte Lagerbedingungen für die Milch

Käsereifung

- Haltbarkeitsfrist für Käse limitieren
- Histaminanalyse von Käsen, die für besonderes lange Reifung vorgesehen sind (nur Käse mit sehr tiefen Werten lange ausreifen)
- Auf Käse mit brennendem Geschmack achten.

3.3 Mykotoxine

1 Kontamination der Milch

In einer umfassenden Literaturübersicht über das Vorkommen von Mykotoxinen in Futtermitteln und deren Carry over in die Milch kommen Spahr et al. (1999) zum Schluss: Futtermittel sind je nach Herkunft unterschiedlich stark mit Mykotoxinen kontaminiert. In den Industrieländern ist die Situation weniger gravierend als in Entwicklungs- oder Schwellenländern, wo infolge der klimatischen Bedingungen Lebens- und Futtermittel bei ungenügender Lagerhaltung schneller verschimmeln kann.

Beim Carry over von Mykotoxinen aus Futtermitteln in die Milch spielen die Aflatoxine eine besondere Rolle. Bedeutsam ist vor allem das Aflatoxin B1, das vom tierischen Metabolismus in Aflatoxin M1 umgewandelt und als solches mit der Milch ausgeschieden wird. Cyclopiazonsäure und Ochratoxin A gehen nur bei einer hohen Kontamination in die Milch über. Für andere Mykotoxine wurde keine nennenswerte Übergangsrate beobachtet.

Eine Auswertung der breit angelegten Untersuchungen der kantonalen Laboratorien zeigt, dass in der Schweiz die Aflatoxingrenzwerte in Milch und Milchprodukten nur äusserst selten überschritten werden. Die Sorgfaltspflicht der Milchproduzenten ist nach wie vor die wirksamste Präventionsmassnahme für die Gesundheit der Konsumentinnen und Konsumenten.

2 Sekundäre Kontamination bei Käse

Auf geschmierten oder trocken gereiften Käse oder auf Käsen mit spontaner Schimmelpilzflora können toxinbildende Schimmelpilze wachsen. So wurden auf Käserinde in der Vergangenheit erhebliche Konzentrationen von Aflatoxin B1 gefunden. Gemäss Literatur wurden auf Käse ausserdem die folgenden Mykotoxine gefunden: Cyclopiazonsäure, Sterigmatocystin, Penitrem A, Ochratoxin, PR-Toxin und Roquefortin C.

Bei Hartkäse ist die Diffusion der Toxine in den essbaren Teil der Käse wahrscheinlich sehr gering. Bei Frisch- und Weichkäse, können Schimmelpilze und ihre Toxine rasch bis

ins Innere vordringen. Bei Halbhartkäse hängt die Toxindiffusion von Reifungsdauer und Wassergehalt ab. Unkontrolliertes Fremdschimmelwachstum ist deshalb generell durch die Pflege der Käse zu unterbinden. Bei Käse, welche mit einer wilden Schimmelpilzflora gereift werden, ist die Unbedenklichkeit der Flora zu prüfen anhand einer Analyse der Flora und/oder von Toxinanalysen (Aebischer & Jakob, 2006)

4 Physikalische Gefahren: Fremdkörper

4.1 Rohstoff Milch

1 Vorkommen

Im Rohstoff Milch können häufig Fremdkörper enthalten sein, die beim Melkvorgang in die Milch gelangen.

2 Beurteilung

Beim Milcheingang wird die Milch gesiebt oder filtriert. Allfällige Fremdkörper werden damit vollständig entfernt.

4.2 Verunreinigung mit Fremdkörpern im Fabrikationsprozess

1 Vorkommen

In offenen Fabrikationsanlagen (Vorlaufgefäße, Becken, Fertiger, Chargenerhitzer, Presse) können die Produkte durch Fremdkörper verunreinigt werden. Spitze und scharfkantige Fremdkörper können schwere Verletzungen im Mund, in der Speiseröhre und im Magen-Darm-Trakt verursachen.

2 Beurteilung

Die Gefahr der Verunreinigung mit Fremdkörpern ist sehr gering. Bei offenen Fabrikationsanlagen wird mit der nötigen Vorsicht gearbeitet, so dass keine Fremdkörper in die Produkte gelangen können. Wird eine Charge trotzdem mit Fremdkörpern verunreinigt, so werden entsprechende Massnahmen getroffen, damit die betroffene Charge nicht in den Verkauf gelangt. In Betrieben, welche ein extrem hohes Sicherheitsbedürfnis aufweisen, werden Glas und andere spröde Materialien mit bruchsichernden Massnahmen geschützt oder regelmässig auf Beschädigungen geprüft.

5 Mögliche Hygienegefahren im Umgang mit Holz

5.1 Anwendungen für Holz in der gewerblichen Käserei

- ◆ Holzjärke zum Formen und Pressen von Käse (z.B. bei Alpkäse)
- ◆ Pressdeckel aus verleimtem Holz
- ◆ Käsebretter und Deckel aus Holz als Unterlage für Käse während der Käsereifung
- ◆ Holzbankungen in traditionellen Käsekellern
- ◆ "Sabel" zum Bewegen schwerer Käse auf den Bankungen

- ◆ Streifen aus Fichtenrinde für die Reifung von Vacherin Mont-d'Or AOC
- ◆ Bebrütungskasten aus Holz
- ◆ Holzgebßen
- ◆ Buttermodel
- ◆ Holzbottiche (z.B. zum Zigern)
- ◆ Holzstiele (z.B. von Käseharfen)
- ◆ Strombrechkellen (z.B. bei Alpkäse)

5.2 Physikalische Gefahren

Holzsplitter bergen, sofern sie ins Lebensmittel gelangen, ein gewisses Verletzungsrisiko für den Konsumenten.

Beurteilung

Bei den unter 5.1 genannten Anwendungen ist das Risiko für den Konsumenten aus folgenden Gründen als vernachlässigbar einzustufen:

- ◆ Holzkontakt erst nach Verschluss der Käseoberfläche
- ◆ Eindringen von Holzsplittern durch die Oberfläche hinterlässt sichtbare Schäden in der Rinde
- ◆ Auf Holz gelagerte Rinde wird in der Regel vor dem Konsum weggeschnitten (Halbhart- und Hartkäse)
- ◆ Beim Vacherin Mont-d'Or findet eine starke Erweichung der Fichtenrinde im Kontakt mit dem sehr feuchten Käse statt, so dass keine Verletzung mehr möglich ist.

5.3 Chemische Gefahren

Chemische Gefahren, die von Holzanwendungen in milchverarbeitenden Betrieben ausgehen können sein:

- ◆ Toxische Bestandteile von Klebstoffen und Kunstharzen (z.B. Monomer-Rückstände) aus Verbundplatten, verleimten Brettern und ähnlichen Holzprodukten
- ◆ Holzschutzmittel-Rückstände bei behandelten Hölzern (Beispiele: Schalungsbretter für den Bau, Holz aus Abbruch etc.)
- ◆ Kontamination des (porösen) Holzes mit Giftstoffen infolge unsachgemässer Lagerung, Reinigung, Verwendung, Zweckentfremdung etc.
- ◆ Bildung chlororganischer Verbindungen im Holz infolge Behandlung mit Aktivchlor.

Beurteilung

Holz kann eine erhebliche direkte oder indirekte Kontaminationsquelle für chemische Stoffe sein. Die Gefahr muss durch entsprechende Massnahmen kontrolliert werden.

5.4 Biologische Gefahren

Biologische Gefahren von Holzanwendungen können sein:

- ◆ Abgabe von Phytoxinen (Holz giftiger Baumarten wie z.B. Eibe)
- ◆ Förderung von mikrobiellem Wachstum infolge Feuchte- und Nährstoffspeicherung des Holzes
- ◆ Bildung von Keimherden im Holz (Poröse Oberfläche und Spalten, schlecht zu reinigen)
- ◆ Mykotoxinbildung bei Pilzbefall des Holz

Beurteilung

Die gebräuchlichen, einheimischen Holzarten (v.a. Fichtenholz) gelten als absolut ungiftig. Dagegen bietet Holz Nischen für Mikroorganismen und ist als Werkstoff in der Lebensmittelherstellung grundsätzlich zu meiden. Wo der Einsatz von Holz unverzichtbar ist, sind Massnahmen zu treffen, um Hygienerisiken zu vermeiden.

6 Quellenangaben

Aebischer S, Jakob E. 2006. Schimmelpilz auf Käse. *ALP aktuell* (23) 2006, 1-4.

AFSSA, 2001. Fiche de description de danger microbiologique transmissible par les aliments: *Bacillus cereus*. Octobre 2001. Agence française de sécurité sanitaire des aliments, F-94701 Maisons-Alfort. 3 p.

AFSSA, 2006a. Fiche de description de danger microbiologique transmissible par les aliments: *Campylobacter* spp. Mai 2006. Agence française de sécurité sanitaire des aliments, F-94701 Maisons-Alfort. 3 p.

AFSSA, 2006b. Fiche de description de danger microbiologique transmissible par les aliments: Histamine. Juin 2006. Agence française de sécurité sanitaire des aliments, F-94701 Maisons-Alfort. 3 p.

AFSSA, 2006c. Fiche de description de danger microbiologique transmissible par les aliments: *Listeria monocytogenes*. Juin 2006. Agence française de sécurité sanitaire des aliments, F-94701 Maisons-Alfort. 3 p.

AFSSA, 2006d. Fiche de description de danger microbiologique transmissible par les aliments : *Brucella* spp. Juni 2006. Agence française de sécurité sanitaire des aliments, F-94701 Maisons-Alfort. 4 p.

AFSSA, 2006e. Fiche de description de danger microbiologique transmissible par les aliments : *Clostridium perfringens* Mai 2006. Agence française de sécurité sanitaire des aliments, F-94701 Maisons-Alfort. 4 p.

AFSSA, 2006f. Fiche de description de danger microbiologique transmissible par les aliments : *Yersinia enterocolitica*, *Y. pseudotuberculosis*. Avril 2006. Agence française de sécurité sanitaire des aliments, F-94701 Maisons-Alfort. 4 p

BVET, 2005. Brucellosen. Bundesamt für Veterinärwesen. Merkblatt, März 2005. 2 p

ANHANG: GESUNDHEITSGEFAHREN UND DEREN BEWERTUNG

4. Produktion

Gilt ab: 08.11.2010

Arbeitsanweisung 05.01

Version 1

Bachmann H-P, 1994. Verhalten von potentiell humanpathogenen Bakterien der Arten *Aeromonas hydrophila*, *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* und *Yersinia enterocolitica* in Hart- und Halbhartkäse aus Rohmilch. Diss. ETH Nr. 10516

Baumgart J, 1993. Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln. 3. Auflage. Behr's Verlag, Hamburg, ISBN 3-86022-114-0

Burnens AP, 2001. Aktuelle Diagnostik von Verotoxin bildenden *Escherichia coli*. *BAG Bulletin* Nr. 2 (2001) Seite 27-30

Gonthier A, Guérin-Faublée A, Tilly B and Delignette-Muller M-L, 2001. Optimal growth temperature of O157 and non-O157 *Escherichia coli* strains. *Letters in Applied Microbiology* 2001, **33**, 352-356

ICMSF, 1996. Microorganisms in Foods 5: Characteristics of Microbial Pathogens, Roberts, T. A., Baird-Parker AC and Tompkin RB (eds.), Blackie Academic & Professional, London. ISBN 0 412 47350 X

Jakob E, Mühlemann M, Aebischer S, Rentsch F, Sieber R. 2004. Sicherheit von Käse. *ALP forum* 2004, No. 7, 16 Seiten.

Lynch MMD, Painter JDVM, Woodruff RMPH, Braden CMD, 2006. Surveillance for Foodborne-Disease Outbreaks -United States, 1998—2002. Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, USA. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR), Surveillance Summaries*. **55** (SS10) 1-34 (2006). <http://www.cdc.gov/mmwr/sursumpv.html>

Mitscherlich E and Marth EH (eds.) 1984. Microbial Survival in the Environment, Springer-Verlag, Berlin and Heidelberg, ISBN 3-540-13726-2

Mühlemann M, Gallmann P, Guidon D, Schällibaum M. 2004. Bedeutung von MAP – *Mycobacterium avium* subsp. *Paratuberculosis* – für Pastmilch. *ALP forum* 2004, No. 14, 3 Seiten.

Palumbo SA, Call JE, Schultz FJ, Williams AC, 1995. Minimum and maximum temperatures for growth and verotoxin production by hemorrhagic strains of *Escherichia coli*. *J Food Protection* **58** (4) 352-356

Schweizer R, Hürlimann G und Spahr U, 1994. Salmonellen in Rohmilch. *FAM Interner Bericht* Nr. 38/1994. Agroscope Liebefeld-Posieux 3003 Bern.

Spahr U, Walther B, Sieber R, Gafner J-L, Guidon D. 1999. Vorkommen von Mykotoxinen in Futtermitteln und Carry Over in die Milch: Eine Übersicht. *Mitt Gebiete Lebensm Hyg.* **90**, 575 – 509

Spahr U, 1999. Viren in Milch und Milchprodukten – Versuch einer Risikobewertung. *Agrarforschung.* **6** (2) 57-60 (1999)

U.S. Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition, 1992. Bad Bug Book, Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook. <http://www.cfsan.fda.gov/~mow/chap11.html>

Wittenbrink M, 2003. Q-Fieber. *BVET-Magazin* 3/2003, Bundesamt für Veterinärwesen, 3003-Bern