

InterLab Leitfaden

zu

Listerien in Milchprodukten

Inhalt

1. Einleitung	2
2. Allgemeines zu Listerien	2
2.1 Was sind Listerien?	2
2.2 Technologisch wichtige Eigenschaften von <i>Listeria monocytogenes</i>	2
2.3 Welche Erkrankungen bewirken Listerien?.....	3
2.4 Vorkommen von Listerien in Lebensmitteln	4
2.5 Welche Milchprodukte sind besonders gefährdet?	4
3. Lebensmittelrechtliche Bestimmungen	5
3.1 Welche lebensmittelrechtlichen Bestimmungen gelten für Listerien?.....	5
3.2 Welcher Grenzwert gilt für den Lebensmittelunternehmer?	6
4. Produktuntersuchung und Konsequenzen bei Grenzwertüberschreitungen	7
4.1 Probenahme	7
4.2 Qualitative oder quantitative Untersuchung?	9
4.3 Wie soll die Produktuntersuchung erfolgen?.....	9
4.4 Welche Konsequenzen sind bei Grenzwertüberschreitungen zu tragen?	9
5. Listerienmonitoring und Konsequenzen bei positiven Befunden	10
5.1 Was ist ein Listerienmonitoring?.....	10
5.2 Konsequenzen bei einem positiven Listeriennachweis in Umfeldproben	12
6. Schutzkulturen und andere Oberflächenbehandlungen	13
6.1 Schutzkulturen und Bakteriophagen	13
6.2 Ist eine Dekontamination von kontaminierten Käsen möglich?.....	13
6.3 Lebensmittelrechtliche Beurteilung	14
7. Bekenntnis zu listerienfreien Milchprodukten	14
8. Literatur.....	14
9. Anhang Checkliste Hygienemaßnahmen	16

1. Einleitung

Eine der Kernaufgaben von InterLab besteht in der Aufbereitung rechtlicher und normativer Bestimmungen, um die betriebliche Umsetzung zu konkretisieren.

Der vorliegende Leitfaden für Listerien in Milchprodukten gibt Empfehlungen zur Umsetzung der Vorgaben der Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 (20) über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel und zur Beurteilung der Verkehrsfähigkeit gemäß Verordnung (EG) Nr. 178/2002 (Basisverordnung) (19). Der Leitfaden dient als Hilfsmittel für milchwirtschaftliche Betriebe, um ihrer Sorgfaltspflicht hinsichtlich der Lebensmittelsicherheit zu genügen, und soll Lösungsvorschläge zur Risikominimierung bieten.

Die Empfehlungen zu Listerien sind im Wesentlichen für kleine und mittlere Betriebe gedacht und berücksichtigen länderspezifische Gegebenheiten in Deutschland, Österreich und der Schweiz.

Die betriebsspezifischen Besonderheiten können im Leitfaden nicht abgedeckt werden. Daher haben die folgenden Empfehlungen keinen verbindlichen Charakter. InterLab schließt ausdrücklich jegliche Haftung aus.

Rückmeldungen zu diesem Leitfaden sind erwünscht. Bitte senden Sie diese an den InterLab Vorsitzenden Dr. Thomas Westermair (Email: Thomas.Westermair@muva.de).

2. Allgemeines zu Listerien

2.1 Was sind Listerien?

Listerien sind Bakterien, die überall in der Natur vorkommen (ubiquitär). Sie finden sich im Erdboden, auf Pflanzen, in Silage und anderen Futtermitteln, im Abwasser, im Darm von Mensch und Tier und somit im Kot. In ländlichen Gebieten scheinen Listerien weiter verbreitet zu sein als in städtischen (17). Gewisse Listerien – insbesondere *Listeria (L.) monocytogenes* - können schwere Erkrankungen bei Mensch und Tier verursachen, wobei Lebensmittel bzw. Futtermittel als Infektionsquelle die weitaus wichtigste Rolle spielen.

2.2 Technologisch wichtige Eigenschaften von *Listeria monocytogenes*

In den Tabellen 1 bis 3 sind technologisch wichtige Eigenschaften von *L. monocytogenes* zusammengefasst. Im Unterschied zu den meisten anderen pathogenen Keimen ist *L. monocytogenes* psychrotroph, das heißt Wachstum und Vermehrung bei Temperaturen von 7 °C und darunter sind möglich (Tabellen 1 und 2). Der Keim zeichnet sich durch seine Resistenz gegenüber ungünstigen Umweltbedingungen aus und ist sowohl bei tiefen pH-Werten als auch bei hohen Salzkonzentrationen (Salzlake) überlebensfähig. Ebenso ist *L. monocytogenes* widerstandsfähig gegenüber Trockenheit. Listerien überleben nicht nur lange im Wasser, sondern können sich auch infolge ihrer geringen Nährstoffansprüche in Wasseransammlungen (feuchte Stellen, Kondenswasser) vermehren.

Unter Pasteurisierungsbedingungen werden Listerien sicher abgetötet. Tabelle 3 zeigt die dezimalen Reduktionszeiten (D-Werte) von *L. monocytogenes* und *L. innocua* bei 55 °, 60 °, 65 ° und 72 °C. Der D-Wert ist jene Zeit, die notwendig ist, um bei einer bestimmten Erhitzungstemperatur 90 % der Keime abzutöten. Beispielsweise werden bei 72 °C im Mittel 0,7 Sekunden benötigt, um 90 % der *L. monocytogenes*-Keime zu zerstören. Von Stamm zu Stamm können diese Zeiten jedoch zwischen 0,2 bis 3 Sekunden schwanken. In fünf von 100 Fällen liegen die D-Werte sogar außerhalb dieses Intervalls.

Tabelle 1: Wachstumsbedingungen von *L. monocytogenes* (4, 8)

	Minimum	Optimum	Maximum
Temperatur (°C)	-0,4 (-2) ^a	30-37	45
pH-Wert	4,4 (4,0) ^a	7,0	9,6
NaCl (%)			10 ^b
Wasseraktivität (a _w)	0,92	0,99	-

^a in Klammern: unter besonderen Bedingungen

^b Überleben mehrere Monate in gekühlter 25,5 %iger Salzlösung (16)

Tabelle 2: Generationszeiten (GZ) von *L. monocytogenes* in Milchprodukten (8)

Produkt	GZ (h)	Temperatur (°C)	pH-Wert	NaCl (%)
Magermilch	12,5	8	6,4	0,5
Sahne / Rahm	6	13	6,4	0,5
UHT-Milch	18,5	5	6,6	0,5
„Non-fat milk“	12	7	6,4	0,5
Camembert	18	6	6,1	2,4

Tabelle 3: D-Werte für *L. monocytogenes* und *L. innocua* in Flüssigmedien mit pH 6-8 (18)

Spezies	Temperatur	D-Werte in Sekunden	
		Mittelwert	95% Vertrauensintervall
<i>L. monocytogenes</i>	55	643	150 – 2.754
	60	87	20 – 371
	65	12	2,7 - 50
	72	0,7	0,2 – 3,0
<i>L. innocua</i>	55	1.635	474 – 5.644
	60	162	50 – 529
	65	16	5,0 – 52
	72	0,6	0,2 – 2,2

2.3 Welche Erkrankungen bewirken Listerien?

Von den verschiedenen Listerienarten ist für Erkrankungen beim Menschen nur *L. monocytogenes* von Bedeutung. Erkrankungen durch *L. ivanovii* subsp. *ivanovii* und *L. seeligeri* wurden zwar beschrieben,

allerdings nicht im Zusammenhang mit Lebensmitteln. Die Symptome einer Listerieninfektion sind vielfältig. Nichtinvasive Infektionen äußern sich in Brechdurchfall (gastrointestinale Form). Bei einer Erkrankung können auch grippeähnliche Symptome auftreten. Bei invasiven Formen, den so genannten Listeriosen, kann die Infektion zu Septikämie („Blutvergiftung“) und Entzündungen im Gehirn und anderen Organen führen. Eine Infektion von Schwangeren führt häufig zu Fehl- oder Totgeburten. Listeriosen treten zwar sehr selten auf, haben aber einen schweren Krankheitsverlauf. Die Inkubationszeit beträgt 1 bis 90 Tage (8). In Deutschland wurden im Jahre 2012 bzw. 2013 fünf bzw. sechs Erkrankungen pro Million Einwohner gemeldet (15); in der Schweiz lag die Zahl in den Jahren 2007 bzw. 2009 bei neun bzw. fünf Erkrankungen pro Million Einwohner (3). Gefährdet sind vor allem Schwangere, Neu- und Ungeborene, Kinder, ältere Personen und Menschen mit einem geschwächten Immunsystem. Etwa 20-30 % der an Listeriose Erkrankten sterben.

2.4 Vorkommen von Listerien in Lebensmitteln

Aufgrund ihrer weiten Verbreitung in der Umwelt werden Listerien auch in zahlreichen Lebensmitteln wie Fleisch und Wurstwaren, Gemüse und Feinkostsalaten, Fisch und Fischprodukten etc. gefunden. Auch Milch und Milchprodukte können mit Listerien kontaminiert werden. Listerien sind eine der häufigsten Ursachen von Rückholaktionen aus mikrobiologischen Gründen bei Lebensmitteln.

2.5 Welche Milchprodukte sind besonders gefährdet?

Die Milchpasteurisierung führt zu einer Abtötung von Listerien und anderen Krankheitserregern (Tabelle 3). Allerdings können die Milchprodukte nach dem Erhitzen wieder rekontaminiert werden. Besonders gefährdete Produkte sind oberflächengereifte Käse wie Rotschmierekäse (z. B. Limburger, Münster, Tilsiter), schmieregereifte Sauermilchkäse (Quargel, Harzer) oder Schimmelkäse (z. B. Camembert, Brie), da es bei diesen Käsen zu einer starken Vermehrung von Listerien aufgrund der Entsäuerung der Käseoberfläche kommen kann. Eine Kontamination der Käseoberfläche erfolgt dabei hauptsächlich im Käsekeller durch den Keimeintrag aus dem Käsereiumfeld. Daher ist auch bei der Herstellung von Rohmilchkäse der Eintrag aus der Umgebung von wahrscheinlich größerer Bedeutung als der direkte Keimeintrag über die Rohmilch.

Rohmilch kann jedoch auch Ursache einer Betriebs-/Umfeldkontamination sein. Der Umfeldkontrolle kommt daher eine besondere Bedeutung zu.

3. Lebensmittelrechtliche Bestimmungen

3.1 Welche lebensmittelrechtlichen Bestimmungen gelten für Listerien?

Generell ist für die Gewährleistung der Sicherheit eines Lebensmittels der Lebensmittelunternehmer verantwortlich. Zu diesem Zweck sind Eigenkontrollsysteme zu etablieren. Gemäß Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 idgF (20) über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel müssen die Eigenkontrollsysteme sowohl Produktuntersuchungen als auch Untersuchungen von Umfeldproben auf *L. monocytogenes* beinhalten. Aufgabe der Behörden ist es, die Eigenkontrollsysteme der Lebensmittelunternehmer zu überprüfen.

Die in der Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 idgF (20) festgelegten mikrobiologischen Kriterien dienen der Überprüfung der guten Hygienepraxis und der HACCP-gestützten Verfahren und sind für die Lebensmittelunternehmer verpflichtend anzuwenden. Des Weiteren geben sie einen Anhaltspunkt dafür, ob Lebensmittel und deren Herstellungs-, Handhabungs- und Vertriebsverfahren akzeptabel sind oder nicht. Die Verordnung unterscheidet hinsichtlich des Lebensmittelsicherheitskriteriums *L. monocytogenes* drei Lebensmittelkategorien und gibt eine Übersicht über die entsprechenden Probenahmepläne (Tabelle 4).

Tabelle 4: Probenahmepläne für *L. monocytogenes* gemäß Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 (20)

Lebensmittelkategorie	Probenahmeplan	Stufe, für die das Kriterium gilt / Bemerkung
Säuglingsnahrung ¹	n=10; c = 0 nicht nachweisbar in 25 g	In Verkehr gebrachte Erzeugnisse während der Haltbarkeitsdauer
Lebensmittel, bei denen eine Vermehrung möglich ist ²	n=5; c = 0 nicht nachweisbar in 25 g	Bevor das Lebensmittel die unmittelbare Kontrolle des Lebensmittelunternehmers, der es hergestellt hat, verlassen hat
	n=5; c = 0 M=100 KbE ³ /g	In Verkehr gebrachte Erzeugnisse während der Haltbarkeitsdauer, wenn der Unternehmer nachweisen kann, dass der Grenzwert während der Haltbarkeitsdauer nicht überschritten wird
Lebensmittel, bei denen keine Vermehrung möglich ist ²	n=5; c = 0 M=100 KbE ³ /g	In Verkehr gebrachte Erzeugnisse während der Haltbarkeitsdauer

¹ „Verzehrferige Lebensmittel, die für Säuglinge bzw. für besondere medizinische Zwecke bestimmt sind“

² „Andere als für Säuglinge bzw. besondere medizinische Zwecke bestimmte Lebensmittel“

³ KbE = Kolonie bildende Einheit

Ein Verzicht auf routinemäßige Untersuchungen ist nur bei wenigen Lebensmitteln möglich⁴.

Erläuterungen zu Tabelle 4:

Lebensmittel, bei denen eine Vermehrung möglich ist

- In Lebensmitteln, die eine Vermehrung von *L. monocytogenes* begünstigen, darf der Keim bei Verlassen des Betriebs in 25 g nicht nachgewiesen werden (qualitativer Ansatz).
- Eine Ausnahme zu diesem Grenzwert besteht nur, wenn der Lebensmittelunternehmer nachweisen kann, dass im Lebensmittel bis zum Ende der Haltbarkeit eine Keimzahl von 100 KbE/g nicht überschritten wird. Die Anforderungen an die Vorgangsweise zur Prüfung des Verhaltens von *L. monocytogenes* während der Reifung bzw. Lagerung von Lebensmitteln sind im Anhang II der Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 (20) geregelt. Detaillierte Empfehlungen zur Durchführung solcher Studien geben Leitlinien der Kommission und des Europäischen Referenzlabors für *L. monocytogenes* (2, 9).
- Für in Verkehr gebrachte Lebensmittel, bei denen eine Vermehrung möglich ist, der Lebensmittelunternehmer aber nicht nachweisen kann, dass der Grenzwert von 100 KbE/g nicht überschritten wird, besteht allerdings die Unsicherheit, welcher Grenzwert zur Beurteilung des Lebensmittels anzuwenden ist (nicht nachweisbar in 25 g oder 100 KbE/g). Dieser Fall ist in der Verordnung nicht ausdrücklich geregelt.

Lebensmittel, bei denen keine Vermehrung möglich ist

- Für diese Erzeugnisse gilt ein Grenzwert von 100 KbE/g (quantitativer Ansatz). Der Grenzwert gilt während der gesamten Haltbarkeitsdauer.
- In der Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 idgF (20) sind Lebensmittel, die eine Vermehrung von *L. monocytogenes* nicht begünstigen, genau definiert. Dies sind Erzeugnisse mit einem pH-Wert $\leq 4,4$ oder einem a_w -Wert $\leq 0,92$ bzw. Produkte mit $pH \leq 5,0$ und $a_w \leq 0,94$. Des Weiteren zählen dazu Lebensmittel mit einer Haltbarkeit von weniger als 5 Tagen.
- Andere Lebensmittelkategorien können vorbehaltlich einer wissenschaftlichen Begründung ebenfalls zu dieser Kategorie zählen. Untersuchungen dazu sind auf der Grundlage der Leitlinien der Kommission und des Europäischen Referenzlabors für *L. monocytogenes* (2, 9) durchzuführen.

3.2 Welcher Grenzwert gilt für den Lebensmittelunternehmer?

Für den Lebensmittelunternehmer gilt im Rahmen der Verifizierung des HACCP-Konzepts immer nur **ein** Grenzwert: entweder „nicht nachweisbar in 25 Gramm“ oder „100 KbE/g“ (siehe Erläuterungen zu Tabelle 4). Es ist daher auch nicht möglich, beispielsweise bei einem Weichkäse (Grenzwert „nicht

⁴ „Eine regelmäßige Untersuchung anhand dieses Kriteriums ist unter normalen Umständen bei folgenden verzehrfertigen Lebensmitteln nicht sinnvoll:

- bei Lebensmitteln, die einer Wärmebehandlung oder einer anderen Verarbeitung unterzogen wurden, durch die *L. monocytogenes* abgetötet werden, wenn eine erneute Kontamination nach der Verarbeitung nicht möglich ist (z. B. bei in der Endverpackung wärmebehandelten Erzeugnissen)“
(Text auszugsweise)

nachweisbar in 25 g“), einen Rückruf erst bei einem Gehalt von über 100 KbE/g zu veranlassen. Der Rückruf muss in diesem Fall bereits bei einem Nachweis von *L. monocytogenes* in 25 g erfolgen.

4. Produktuntersuchung und Konsequenzen bei Grenzwertüberschreitungen

4.1 Probenahme

Die in der Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 festgelegte Anzahl der Probeneinheiten von n=5 im Probenahmeplan kann gemäß Artikel 5 der Verordnung verringert werden, wenn der Lebensmittelunternehmer anhand zurückliegender Aufzeichnungen nachweisen kann, dass er über funktionierende HACCP-gestützte Verfahren verfügt. Dabei ist die Gesamtheit der Produktuntersuchungen und der Untersuchungen von Umfeldproben zu berücksichtigen. Die Vorgangsweise sollte mit der zuständigen Behörde abgestimmt werden.

Demgegenüber ist die Probenanzahl von n=5 im Probenahmeplan als Minimum anzusehen, wenn die Untersuchungen speziell zur Bewertung der Akzeptabilität einer bestimmten Lebensmittelpartie durchgeführt werden.

Probenahme bei Milchprodukten außer Käse

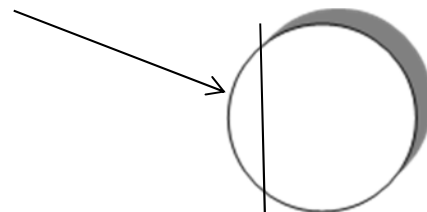
Es wird eine repräsentative Probe gezogen. Generelle Empfehlungen zur Probenahme und zum Probenahmeprotokoll finden sich im Leitfaden ISO 707 | IDF 50 (10).

Probenahme bei Käse im Betrieb

Listerien finden auf der Oberfläche geschmierter bzw. schimmelgereifter Käse bessere Wachstumsbedingungen als im Inneren vor. Bei Käseuntersuchungen im Rahmen der Eigenkontrolle sollte der Rinden- bzw. Oberflächenanteil in der Probe daher beim qualitativen Nachweis mit einem überproportionalen Anteil vertreten sein, um die Empfindlichkeit des Nachweises zu steigern.

Bei der Probenahme im Betrieb im Rahmen der Eigenkontrolle wird bei Käsen in Laib-, Block- oder Stangenform jeweils eine Randprobe von mindestens 500 g entnommen (siehe Abbildung). Bei kleinformatigen Käsen wird jeweils ein ganzer Käse als Probe zur Untersuchung eingesandt, jedoch mindestens 25 g.

Randprobe von Käselaub (mind. 500 g)



Zeitpunkt der Probenahme

Die Probenahme erfolgt grundsätzlich vom konsumreifen Käse.

Untersuchungshäufigkeiten

Gemäß Art. 4 Abs. 2 der Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 (20) haben Lebensmittelunternehmer über die angemessenen Probenahmehäufigkeiten zu entscheiden. Mindestuntersuchungshäufigkeiten für verschiedene Kategorien von Käse finden sich in Tabelle 5. Es handelt sich dabei um Empfehlungen in Anlehnung an die Branchenleitlinie QM Fromarte (14).

Tabelle 5: Empfohlene Mindestuntersuchungshäufigkeiten bei Käse

Produktkategorie	Mindesthäufigkeit
Hartkäse, Extrahartkäse	alle 6 Monate
Schnittkäse/Halbhartkäse aus Rohmilch und thermisierter Milch	alle 2 Monate
Schnittkäse/Halbhartkäse aus pasteurisierter Milch	alle 3 Monate
Weichkäse und Sauermilchkäse ^a aus Rohmilch	jede fünfte Tagesproduktion
Weichkäse und Sauermilchkäse ^a aus thermisierter Milch ^b	monatlich
Weichkäse und Sauermilchkäse ^a aus pasteurisierter Milch	alle 3 Monate
Frischkäse und ungeriefte Weichkäse (pH unter 5) aus Rohmilch und thermisierter Milch ^c	alle 3 Monate
Frischkäse und ungeriefte Weichkäse (pH unter 5) aus pasteurisierter Milch	alle 6 Monate
Frischkäse und ungeriefte Weichkäse (pH über 5) aus pasteurisierter Milch	alle 3 Monate
geriebener und gestiftelter Käse	alle 3 Monate

^a Sauermilchkäse mit Schnittkäsecharakteristik fallen in die Produktkategorie Schnittkäse

^b Thermisation bei 65 °C während mindestens 15 s oder gleichwertige Temperatur-Zeitkombination

^c Die Herstellung solcher Produkte mit einem pH-Wert über 5 wird nicht empfohlen, weil die Lebensmittelsicherheit kaum zu gewährleisten ist.

Erläuterungen zu Tabelle 5:

Die vorgeschlagenen Untersuchungsfrequenzen setzen ein entsprechendes Listerienmonitoring von Umfeldproben voraus. Die Untersuchungsfrequenz muss erhöht werden, wenn die Untersuchungsergebnisse von Umfeld- und/oder Produktproben darauf hindeuten, dass der Produktionsprozess nicht beherrscht wird (z. B. Nachweis von *L. monocytogenes* und/oder anderen

Listerienarten). Ausdrücklich wird darauf hingewiesen, dass die Mindesthäufigkeiten für Kleinbetriebe gelten. Bei industrieller Fertigung sind die Häufigkeiten anzupassen.

4.2 Qualitative oder quantitative Untersuchung?

InterLab empfiehlt, im Rahmen der Eigenkontrolle generell auf das Vorhandensein von *L. monocytogenes* in 25 Gramm, also qualitativ, zu prüfen.

4.3 Wie soll die Produktuntersuchung erfolgen?

Für den Nachweis von *L. monocytogenes* stehen Standardverfahren zur Verfügung. Der qualitative Nachweis (Grenzwert: „nicht nachweisbar in 25 g“) erfolgt nach ISO-Norm 11290-1 (11), der quantitative Nachweis (Grenzwert: „100 KbE/g“) erfolgt nach ISO-Norm 11290-2 (12). Diese beiden Methoden gelten als Referenzmethoden gemäß Verordnung (EG) Nr. 2073/2004 idgF (20). Alternative Nachweisverfahren sind möglich, wenn im Rahmen einer Validierung die Gleichwertigkeit mit der jeweiligen Standardmethode dokumentiert worden ist. Dies beinhaltet auch, dass das alternative Verfahren nach ISO 16140 oder nach einem anderen international anerkannten Protokoll von Dritten validiert und von der Behörde genehmigt wurde.

Bei Untersuchungen im Rahmen der Eigenkontrolle sollte bei der Probenaufarbeitung bei Hart- und Schnittkäse ein überproportionaler Anteil von Rinde für die Anreicherung eingesetzt werden. Diese Vorgehensweise ist auch für nicht oberflächengereifte bzw. rindenlose Käse anwendbar.

Bei Käsen mit Kunststoff- bzw. Paraffinüberzug sollte der Überzug bei der Probenaufarbeitung entfernt werden.

4.4 Welche Konsequenzen sind bei Grenzwertüberschreitungen zu tragen?

Werden die Anforderungen an das Lebensmittelsicherheitskriterium *L. monocytogenes* nicht erfüllt, gilt das Lebensmittel im Sinne des Artikels 14 der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 idgF (19) als nicht sicher. Lebensmittel, die nicht sicher sind, dürfen nicht in Verkehr gebracht werden. Wurde das betreffende Lebensmittel bereits in Verkehr gebracht, ist gemäß Artikel 19 der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 (19) unverzüglich die zuständige Behörde ist zu unterrichten. Es sind Verfahren einzuleiten, um das betroffene Lebensmittel vom Markt zu nehmen⁵.

⁵ Verordnung (EG) Nr. 178/2002 Art. 19 Abs. 3: „Erkennt ein Lebensmittelunternehmer oder hat er Grund zu der Annahme, dass ein von ihm in Verkehr gebrachtes Lebensmittel möglicherweise die Gesundheit des Menschen schädigen kann, teilt er dies unverzüglich den zuständigen Behörden mit. Der Unternehmer unterrichtet die Behörden über die Maßnahmen, die getroffen worden sind, um Risiken für den Endverbraucher zu verhindern, und darf niemanden daran hindern oder davon abschrecken, gemäß einzelstaatlichem Recht und einzelstaatlicher Rechtspraxis mit den zuständigen Behörden zusammenzuarbeiten, um einem mit einem Lebensmittel verbundenen Risiko vorzubeugen, es zu begrenzen oder auszuschalten.“

Allgemein besteht für den Lebensmittelunternehmer die Verpflichtung, in Fragen der Lebensmittelsicherheit mit den Behörden zusammenzuarbeiten⁶. Dies bedeutet, dass alle zu treffenden Maßnahmen bei nicht sicheren Lebensmitteln mit der zuständigen Behörde abgestimmt werden müssen.

Tabelle 6 zeigt die Maßnahmen und Konsequenzen, die bei Nichterfüllung des Lebensmittelsicherheitskriteriums *L. monocytogenes* getroffen werden müssen.

Tabelle 6: Konsequenzen bei positiven Befunden bzw. Grenzwertüberschreitungen (Produktuntersuchung im Rahmen der Eigenkontrolle)

Befund	Maßnahmen im Betrieb	Charge ausgeliefert	Rückruf*	Verständigung Behörde
Nichtpathogene Listerien nachgewiesen	Sanierungsmaßnahmen	nein	--	nein
	Erhöhung der Beprobungsfrequenz	ja	nein	nein
<i>L. monocytogenes</i> -Grenzwert überschritten	Keller bzw. Charge sperren	nein	--	nein
	Generalsanierung Maßnahmen gemäß HACCP-Konzept	ja	ja	ja

* Hat das Produkt bereits den Verbraucher erreicht, ist zusätzlich zum Rückruf eine Verbraucherinformation über den Grund der Rücknahme notwendig.⁷

5. Listerienmonitoring und Konsequenzen bei positiven Befunden

5.1 Was ist ein Listerienmonitoring?

Gemäß Art. 5 Abs. 2 der Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 (20) haben Lebensmittelunternehmer, die verzehrfertige Lebensmittel herstellen, welche ein durch *L. monocytogenes* verursachtes Risiko für die öffentliche Gesundheit bergen könnten, im Rahmen ihres Probenahmeplans Proben aus den Verarbeitungsbereichen und von Ausrüstungsgegenständen auf *L. monocytogenes* zu untersuchen. Beim Listerienmonitoring werden regelmäßig Proben aus dem Betriebsumfeld (zum Beispiel Schmierflüssigkeit) oder von der Käsoberfläche (Käsegeschabel oder -rinde) entnommen und auf Listerien untersucht. Im Bereich der Käseabpackung kann eine Überprüfung mittels Tupfer- bzw.

⁶ Art. 19 Abs. 4: „Die Lebensmittelunternehmer arbeiten bei Maßnahmen, die getroffen werden, um die Risiken durch ein Lebensmittel, das sie liefern oder geliefert haben, zu vermeiden oder zu verringern, mit den zuständigen Behörden zusammen.“

⁷ Verordnung (EG) Nr. 178/2002 Art 19 Abs. 1: „Erkennt ein Lebensmittelunternehmer oder hat er Grund zu der Annahme, dass ein von ihm eingeführtes, erzeugtes, verarbeitetes, hergestelltes oder vertriebenes Lebensmittel den Anforderungen an die Lebensmittelsicherheit nicht entspricht, so leitet er unverzüglich Verfahren ein, um das betreffende Lebensmittel vom Markt zu nehmen, sofern das Lebensmittel nicht mehr unter der unmittelbaren Kontrolle des ursprünglichen Lebensmittelunternehmers steht, und die zuständigen Behörden darüber zu unterrichten. Wenn das Produkt den Verbraucher bereits erreicht haben könnte, unterrichtet der Unternehmer die Verbraucher effektiv und genau über den Grund für die Rücknahme und ruft erforderlichenfalls bereits an diese gelieferte Produkte zurück, wenn andere Maßnahmen zur Erzielung eines hohen Gesundheitsschutzniveaus nicht ausreichen.“

Wischproben sowie durch eine Untersuchung von Käseresten aus Aufschneidemaschinen oder Transportbändern etc. erfolgen. Mit dem Listerienmonitoring ist es möglich, einen Überblick über die Listeriensituation im Betrieb zu erhalten. Methoden zur Probenahme bei Abstrich- und Tupfverfahren wurden im ISO-Standard 18593 (13) festgelegt; Abklatschverfahren (Rodacplatten, Dipslides etc.) sind gemäß diesem Standard für diesen Zweck nicht geeignet. Vom Europäischen Referenzlabor für *L. monocytogenes* wurden dazu 2012 spezielle Probenahmerichtlinien zum Nachweis von *L. monocytogenes* ausgearbeitet (7).

Beim Listerienmonitoring können zwei Arten von Umfeldproben gezogen werden:

- produktberührende Umfeldproben (z. B. Schmierflüssigkeit, die zur Käsepflege verwendet wurde; Hordenwaschwasser, Salzlake, Käsegeschabsel oder -rinde, Wischproben von Förderbändern)
- nicht produktberührende Umfeldproben (z. B. Gullyflüssigkeit, Wischproben aus dem Produktionsumfeld)

Produktberührende Umfeldproben sollten Vorrang vor nicht produktberührenden Umfeldproben haben. Die Aussagekraft der Salzlakeuntersuchung ist allerdings eingeschränkt, da die Wiederfindung von Listerien in dieser Matrix nicht optimal ist (6). Bei einer Zeitdauer von mehr als 24 Stunden von der Probenahme bis zur Untersuchung sollte daher zur Entsäuerung Calciumcarbonat zugesetzt werden (20 g CaCO₃/L Probe), um die Wiederfindung zu steigern.

Die Probenahme von Gullyflüssigkeit muss vor der Desinfektion erfolgen.

Schmierwassermonitoring

Bei schmiergereiften Käsen stellt die Untersuchung der Schmierflüssigkeit die zuverlässigste Maßnahme zur Überprüfung der Listeriensituation des Betriebes dar, weil damit alle Käse erfasst werden, die mit dem Schmierwasser in Kontakt gekommen sind. Die Probenahme erfolgt dabei am Ende des Schmierevorgangs.

Käsereien müssen die Untersuchungshäufigkeit so gestalten, dass mit einer Schmierwasseruntersuchung lückenlos sämtliche im Keller befindlichen Käse erfasst werden. Die Untersuchungshäufigkeit richtet sich dabei nach der Reifungszeit der Käse. Bei einer Reifungszeit von beispielsweise etwa sieben Wochen sollte daher mindestens monatlich einmal eine Schmierwasseruntersuchung durchgeführt werden. Beim Nachweis von *L. monocytogenes* können rechtzeitig Maßnahmen gesetzt werden, um ein Inverkehrbringen kontaminierter Käse zu verhindern. Wird die Untersuchungshäufigkeit soweit reduziert, dass nicht sämtliche im Keller befindlichen Käse erfasst werden können, steigt das Risiko eines Inverkehrbringens von kontaminierter Ware.

Bei der Schmierwasseruntersuchung ist der Ansatz einer möglichst großen Menge wesentlich, um eine Listerienkontamination im Betrieb frühzeitig nachweisen zu können. Die für eine Produktuntersuchung üblicherweise verwendeten Mengen von 25 g bzw. ml reichen hierfür nicht aus. Durch einen halbquantitativen Ansatz, z. B. mit Ansatzmengen von ca. 1.000 ml, 100 ml und 10 ml, ist eine grobe Abschätzung des Kontaminationsniveaus möglich.

Bei einem positiven Schmierwasserbefund sind Untersuchungen des Käses notwendig. Die Anzahl der zu untersuchenden Proben (n) ist abhängig von der Käsemenge der betroffenen Charge, sie darf jedoch gemäß Artikel 5 der Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 (20) fünf Proben nicht unterschreiten⁸. Als Charge werden dabei jene Käse angesehen, die gemeinsam gepflegt werden (gleiches Schmierwasser bzw. gleiche Schmiermaschine).

In Tabelle 7 sind mögliche Probenahmestellen für das Umfeldmonitoring bei verschiedenen Käsearten zusammengestellt.

Tabelle 7: Beispiele für Probenahmen im Rahmen des Umfeldmonitorings

Käsesorte	Ort der Probenahme			
	Fabrikationsraum	Käsekeller	Sonstiges	Verpackungsbereich
Trocken gereifte Käse aus nicht pasteurisierter Milch	Gullyflüssigkeit	Lappen nach Käsepflge	Salzlake	Käsewaschwasser (z. B. Emmentaler, Reibhartkäse)
geschmierte Hart- und Schnittkäse aus nicht pasteurisierter Milch	Gullyflüssigkeit	Schmierwasser nach Käsepflge, Gullyflüssigkeit	Salzlake, Spülwasser bei Reinigung der Bretter	Käsereste, Anhaftungen an Transportbändern, Wischproben von Verpackungstischen und anderen produktberührenden Oberflächen
Geschmierte Weichkäse aus pasteurisierter Milch	Gullyflüssigkeit	Schmierwasser nach Käsepflge, Gullyflüssigkeit, Bodenwischproben	Spülwasser bei Reinigung der Bretter	
Schimmelgereifte Weichkäse aus pasteurisierter Milch	Gullyflüssigkeit	Gullyflüssigkeit, Bodenwischproben (z. B. im Eingangsbereich der Reinzone)	Horden-spülwasser	

5.2 Konsequenzen bei einem positiven Listeriennachweis in Umfeldproben

Unabhängig von der Listerienart ist jeder positive Listerienbefund in Umfeldproben mit Konsequenzen für den Betrieb verbunden, d.h. spezifische Maßnahmen zur Listerienbeherrschung sind notwendig. Im Falle des Nachweises nicht pathogener Listerien muss davon ausgegangen werden, dass auch das Risiko einer Kontamination mit *L. monocytogenes* besteht, da die Eintragswege prinzipiell für alle Listerien gleich sind. Nicht pathogene Listerien können somit als Indikatorkeime angesehen werden, d.h. ein positiver Befund zeigt Mängel in der Produktionshygiene auf.

⁸ Art. 5 Abs. 4: „Wird jedoch die Untersuchung speziell zur Bewertung der Akzeptabilität einer bestimmten Lebensmittelpartie oder eines Prozesses durchgeführt, sind als Minimum die in Anhang I aufgeführten Probenahmepläne einzuhalten.“

Maßnahmen im Falle des Nachweises anderer Listerien als *L. monocytogenes* in Schmierwasser und anderen produktberührenden Umfeldproben

- Keller vorsorglich sperren
- Untersuchung von Käse in verschiedenen Reifestadien mit einem Probenahmeplan von mindestens n=5 gemäß Art. 5 der Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 (20)
- Prüfung von Schwachstellen anhand einer Checkliste (siehe Anhang) und Durchführung von Sanierungsmaßnahmen

Bei nicht produktberührenden Umfeldproben ist die Probenahmefrequenz zu erhöhen und eine Überprüfung von Schwachstellen durchzuführen.

Nachweis von *L. monocytogenes* in Schmierwasser und anderen produktberührenden Umfeldproben

- Keller sperren
- Untersuchung von Käse in verschiedenen Reifestadien mit einem Probenahmeplan von mindestens n=5 gemäß Art. 5 der Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 (20)
- Prüfung von Schwachstellen anhand einer Checkliste (siehe Anhang) und Durchführung von Sanierungsmaßnahmen inkl. Dekontamination oder Neuansatz der Salzlake

Bei Käse, die aus nicht pasteurisierter Milch hergestellt werden, wird empfohlen, zusätzlich von den einzelnen Tageschargen das Käseinnere zu untersuchen. Ergeben sich auch hier positive Befunde, muss davon ausgegangen werden, dass ein Listerieneintrag über die Milch erfolgt ist.

6. Schutzkulturen und andere Oberflächenbehandlungen

6.1 Schutzkulturen und Bakteriophagen

Anti-Listerien-Schutzkulturen produzieren unter anderem Bacteriocine, die auf *L. monocytogenes* hemmend wirken. Darüber hinaus werden Phagensuspensionen eingesetzt.

Die Wirksamkeit ist umstritten, insbesondere wenn der Einsatz und die Dosierung nicht unter optimierten Bedingungen erfolgt (5). Zudem kann die Bildung von Resistenzen nicht ausgeschlossen werden.

Keinesfalls können Schutzkulturen oder Phagensuspensionen die üblichen Hygienemaßnahmen ersetzen. Darüber hinaus kann nicht ausgeschlossen werden, dass solche Mittel auch noch im Labor nachwirken und die Nachweisbarkeit allenfalls vorhandener Listerien beeinträchtigen.

6.2 Ist eine Dekontamination von kontaminierten Käsen möglich?

Unter der Voraussetzung, dass sich die Listerienkontamination auf die Käseoberfläche beschränkt, können die Hartkäse und Schnittkäse mit geschlossener Oberfläche grundsätzlich dekontaminiert werden.

Beispiele für angewandte Verfahren nach dem Waschen der Käseoberfläche:

- Eintauchen in Ethanol (vergällt mit Milchsäure)

- Behandlung mit 3 %iger Milchsäure
- Eintauchen in 85-90 °C heißes Wasser nach Verpackung in Folie

Bei diesen Behandlungen ist zu beachten, dass das Risiko einer Ausbreitung der Kontamination besteht, und diese daher keinesfalls im unmittelbaren Betriebsumfeld durchgeführt werden dürfen.

Aufgrund des hohen Aufwandes, der unvermeidlichen Qualitätsminderung und der unsicheren Erfolgsaussichten lohnen sich solche Behandlungen kaum. Jedenfalls sind umfangreiche mikrobiologische Nachkontrollen erforderlich. Erfahrungsgemäß kann erst nach einer gewissen Zeit beurteilt werden, ob die Dekontamination wirklich erfolgreich war.

6.3 Lebensmittelrechtliche Beurteilung

Die lebensmittelrechtliche Beurteilung sowie die Kennzeichnung beim Einsatz von Schutzkulturen bzw. Bakteriophagen und bei Dekontaminationsverfahren sind länderspezifisch zu prüfen und gegebenenfalls mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

Untersuchungen zum Nachweis von Listerien bei Behandlungen der Oberfläche sind nach unserer Erfahrung erst nach einer Wartezeit von etwa zwei Wochen aussagekräftig.

7. Bekenntnis zu listerienfreien Milchprodukten

InterLab vertritt die Meinung, dass in Milchprodukten bis zum Ende der Haltbarkeit generell *L. monocytogenes* in 25 Gramm nicht nachweisbar sein sollte, also auch bei Produkten wie Extrahartkäse (z. B. Sbrinz), welche die Vermehrung von Listerien nicht begünstigen. Auch ein nur schwach kontaminierter Käse birgt zum Beispiel das Risiko, dass Listerien beim Offenverkauf oder im Haushalt auf andere Käsesorten bzw. Lebensmittel übertragen werden, auf denen dann eine starke Vermehrung stattfinden kann.

8. Literatur

- (1) AFFSA (2000) : Rapport de la Commission d'étude des risques liés à *Listeria monocytogenes*, Juillet 2000.
<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/054000123.pdf>
- (2) Anonym (2010): Epi-Notiz – Listeriosefälle in der Schweiz – Stand am 2.9.2010. Bundesamt für Gesundheit, Bulletin 45, 1073-1074.
http://www.google.at/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.bag.admin.ch%2Fthemen%2Fmedizin%2F00682%2F00684%2F00729%2Findex.html%3Flang%3Dde%26download%3DNHzLpZeg7t%2Clnp6l0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2YUq2Z6gpJCJen94f2ym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--&ei=QtrRVVfnQM8eVsAGYxYcABA&usq=AFQjCNEviqk548vjeXRcN42HkFzI0Is5gQ&bvm=bv.93564037,d.bGg
- (3) ANSES, EU Reference Laboratory for *Listeria monocytogenes* (2014): Technical guidance document for conducting shelf-life studies for *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods. Version 3 – 6 June 2014.
https://www.fsai.ie/uploadedFiles/Food_Businesses/Microbiological_Criteria/EURL%20Technical%20Guidance%20Listeria%20Shelf%20life%202014.pdf

- (4) ANSES (2011): *Listeria monocytogenes*. Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments, Décembre 2011
- (5) Arias, E. (2009): Control of *Listeria* contamination on the surface of semi-hard cheeses by natural smear ecosystems and protective cultures. Dissertation Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
- (6) Asperger, H., Heistingner, H. (1998): Zur Bedeutung des Salzbadens für das Vorkommen von Listerien in Käse. Deutsche Milchwirtschaft 49, 108-111
- (7) Carpentier, B., Barre, L. (2012): Guidelines on sampling the food processing area and equipment for the detection of *Listeria monocytogenes*. Version 3 – 20/08/2012. European Union Reference Laboratory for *Listeria monocytogenes*, Maisons-Alfort laboratory for food safety, ANSES, France. https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/biosafety_fh_mc_guidelines_on_sampling.pdf
- (8) European Commission (1999): Opinion of the Scientific Committee on Veterinary Measures relating to Public Health on *Listeria monocytogenes*, 23 September 1999. http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scv/out25_en.pdf
- (9) European Commission (2013): Guidance document on *Listeria monocytogenes* shelf-life studies for ready-to-eat foods, under Regulation (EC) No 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs. Commission staff working document SANCO/11510/2013 (POOL/G4/2013/11510/11510-EN.doc). https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/biosafety_fh_mc_guidance_document_listeria.pdf
- (10) ISO 707 | IDF 50 (2008) Milk and milk products – Guidance on sampling. International Organisation for Standardization, Geneva
- (11) ISO 11290 (1996) Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* – Part 1 Detection method, Amendment 1 (2004): Modification of the isolation media and the haemolysis test, and inclusion of precision data. International Organisation for Standardization, Geneva
- (12) ISO 11290 (1998) Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* – Part 2 Enumeration method. Amendment 1 (2004): Modification of the enumeration medium. International Organisation for Standardization, Geneva
- (13) ISO 18593 (2004) Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal methods for sampling techniques from surfaces using contact plates and swabs. International Organisation for Standardization, Geneva
- (14) Jakob, E., Winkler, H., Haldemann, J. (2010): Mikrobiologische Kriterien in der Käsefabrikation. ALP forum 2010, Nr. 77 d
- (15) Robert Koch-Institut: Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2013, Berlin 2014. <http://edoc.rki.de/series/infektionsepidemiologisches-jahrbuecher/2013/PDF/infektionsepidemiologisches-jahrbuch-2013.pdf>
- (16) Ryser, M. (2011): *Listeria monocytogenes*. In: Fuquay, J.W., Fox, P.F., McSweeney, P.L.H. (eds.) Encyclopedia of Dairy Sciences, Second Edition, Academic Press, San Diego, pp. 765-771
- (17) Schoder, D., Schmalwieser, A., Szakmary-Brändle, K., Stessl, B., Wagner, M. (2014): Urban prevalence of *Listeria* spp. and *Listeria monocytogenes* in public laboratories and shoe soles of facility patrons in the European capital city Vienna. Zoonoses and public health 62, 179-186.

- (18) Sörqvist, S. (2003): Heat resistance in liquids of *Enterococcus* spp., *Listeria* spp., *Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica*, *Salmonella* spp. and *Campylobacter* spp. Acta vet. Scand. 44, 1-19. <http://www.actavetscand.com/content/pdf/1751-0147-44-1.pdf>
- (19) Verordnung (EG) Nr. 178/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Januar 2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit („Basisverordnung“).
Amtsblatt der Europäischen Union L 31 vom 01.02.2002. http://eur-lex.europa.eu/search.html?or0=DTS%3D3,DTS%3D0&or1=DTT%3DR&DTN=0178&DTA=2002&qid=1425299908749&CASE_LAW_SUMMARY=false&DTS_DOM=ALL&type=advanced&SUBDOM_INT=ALL_ALL&DTS_SUBDOM=ALL_ALL
- (20) Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 der Kommission vom 15. November 2005 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel. Amtsblatt der Europäischen Union L 338 vom 22.12.2005. http://eur-lex.europa.eu/search.html?or0=DTS%3D3,DTS%3D0&or1=DTT%3DR&DTN=2073&DTA=2005&qid=1425300055921&CASE_LAW_SUMMARY=false&DTS_DOM=ALL&type=advanced&SUBDOM_INT=ALL_ALL&DTS_SUBDOM=ALL_ALL

Herausgeber

Internationale Gemeinschaft der Laboratoriumsleiter in der Lebensmittelwirtschaft (InterLab)
c/o MUVA Kempten, Deutschland

Autorinnen und Autoren

Dr. Heinz Becker – Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München (Deutschland)
DI Thomas Berger – Agroscope Institut für Lebensmittelwissenschaften ILM, Liebefeld (Schweiz)
Dr. Frieda Eliskases-Lechner – HBLFA Tirol, Standort Forschung und Service Rotholz (Österreich)
Dr. Ernst Jakob – Agroscope Institut für Lebensmittelwissenschaften ILM, Liebefeld (Schweiz)
Dr. Monika Knödseder – MUVA Kempten (Deutschland)
Prof. Dr. Erwin Märtlbauer – Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München (Deutschland)
Dr. Thomas Westermair – MUVA Kempten (Deutschland)
Dr. Peter Zangerl – HBLFA Tirol, Standort Forschung und Service Rotholz (Österreich)

9. Anhang Checkliste Hygienemaßnahmen