

Dr. Josef HÜFNER, Hergarz

Listerien - die große Gefahr?

Unter den Listerien können die beiden Arten *L. monocytogenes* (*L. m.*) und *L. ivanovii* für den Menschen pathogen sein und die sogenannte Listeriose (grippeähnliche Erkrankungen, Hirnhautentzündung, Fehlgeburten) verursachen. Käse mit Oberflächenreifung sind besonders anfällig für Listerienbefall. Dieser Artikel beschäftigt sich mit den Ursachen und den Möglichkeiten zur Prävention und Bekämpfung pathogener Arten in Molkereien und Käsereien.

Vorkommen - Bedeutung

Listerien sind stäbchenförmige, Gram-positive, fakultativ anaerobe Bakterien (benannt nach dem britischen Chirurgen *Joseph Lister*), die in der Natur weit verbreitet sind. Listerien haben keine großen Wachstumsansprüche. Vermehrung ist im Bereich von 1-45°C möglich. Durch die bei Käse üblichen Kochsalzgehalte kann das Wachstum nicht hinreichend gehemmt werden. In bzw. auf wasserarmen Käsen (>65 % Trockenmasse), wie z. B. Bergkäse, Grana etc. oder stärker gesalzene Schnitt- und Hartkäse ist eine Listerienvermehrung hingegen nicht mehr möglich, da der Gehalt an freiem verfügbarem Wasser, der sogenannten a_w -Wert in der Regel <0,92 beträgt. Dies zeigen auch die wiederholt durchgeführten Challenge-tests in unserem Institut. Solche Käse wären laut EU-VO 2073 auch bei positivem *L. m.* Befund noch verkehrsfähig, da eine stärkere Vermehrung (auf >100 kbE/g) im und auf dem Käse nicht zu erwarten ist.

Was die Säuretoleranz von Listerien anbelangt, so tolerieren diese Keime pH-Werte bis ca. 4,6, werden jedoch im sauren Bereich, etwa durch saure Reiniger zuverlässig inaktiviert. Eine Listerienvermehrung (in der Regel nur auf der Käsoberfläche) erfolgt ab etwa pH-Wert >5,6. So ist es verständlich, dass Käse mit Oberflächenreifung besonders anfällig für Listerienbefall sind. Kritisch sind

Sauermilchkäse nach Harzer Art, wo zusätzlich – zur pH-Wertanhebung – Reifungssalze (bspw. Natron) zugesetzt werden.

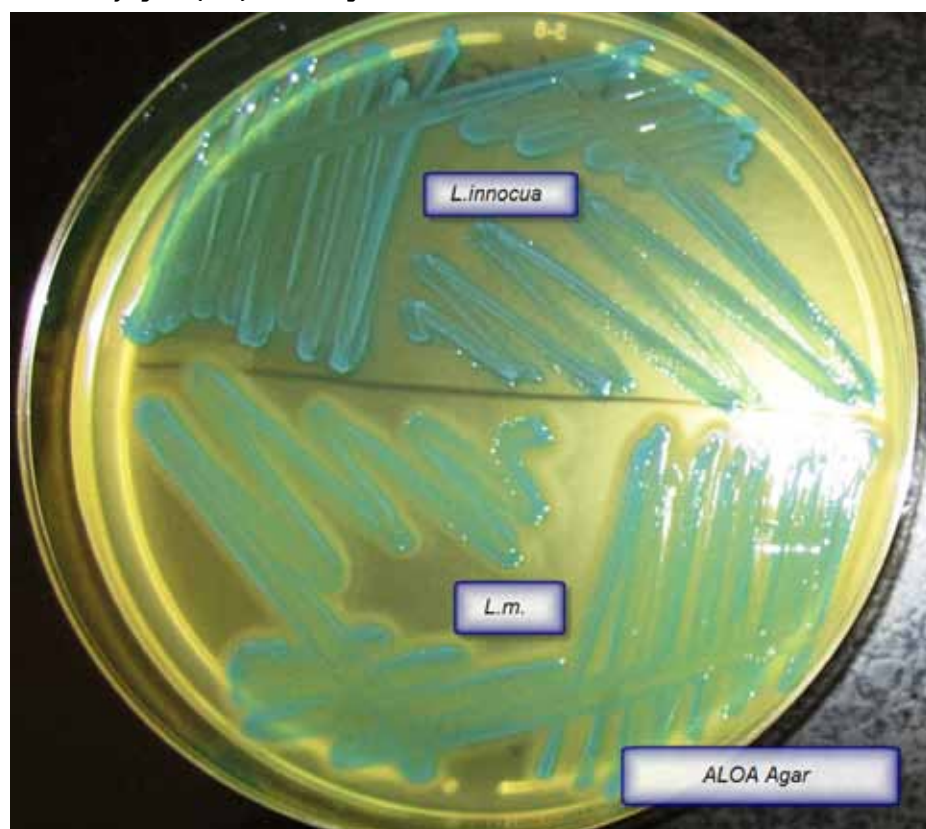
Listerien überdauern die üblichen Pasteurierungsbedingungen im Normalfall nicht. Das Vorkommen von Listerien ist daher ein Hinweis auf eine mögliche Sekundärkontamination. Prinzipiell sind die üblichen R&D Maßnahmen geeignet, die Anlagen, Rohrleitungen, Tanks und Oberflächen listerienfrei zu halten. Der Sachverhalt, dass Listerien äußerst anspruchslose Keime sind, in Biofilmen (im Besonderen auf Edelstahloberflächen)

Abbildung 1: Gefahr für Schwangere, Säuglinge, Kleinkinder und Immungeschwächte Personen: Die Listerien-Art *L. monocytogenes* (*L. m.*) kann die sogenannte Listeriose verursachen.

persistieren und aufgrund ihrer geringen Größe kleinste Ritze und Spalte besiedeln können, bedingt, dass diese Bakterien in sämtlichen Bereichen der Lebensmittelverarbeitung nachweisbar sein können. Um sicher zu sein, dass diese Keime den Betrieb nicht besiedeln und auch keine Anreicherung erfolgt, wird daher empfohlen, ein regelmäßiges Listerien-Monitoring (etwa mittels Wischer- und Tupferproben) im Produktionsumfeld durchzuführen.

Fakten zur Infektionsgefahr

Unter den Listerien können nur die Arten *L. monocytogenes* (*L. m.*) und *L. ivanovii* für den Menschen pathogen sein und die sogenannte Listeriose (grippeähnliche Erkrankungen, Hirnhautentzündung, Fehlgeburten) verursachen. Über die Nahrung können diese Listerien in den Dünndarm, die Epithelzellen und die Blutbahn gelangen. *L. m.* ist in der Lage die Blut-Hirnschranke zu überwinden.



*) Dieser Grenzwert (*L. m.*: nicht nachweisbar in 25 g) ist einzuhalten, sofern der Hersteller zur Zufriedenheit der zuständigen Behörde (etwa mittels sogenannter Challenge-tests) nicht nachweisen kann, dass das Erzeugnis während der gesamten Haltbarkeitsdauer den Wert von 100 kbE/g nicht übersteigt. Es können Zwischengrenzwerte während des Verfahrens festgelegt werden, die niedrig genug sein sollten, um zu garantieren, dass der Grenzwert von 100 kbE/g am der Ende der Haltbarkeitsdauer nicht überschritten wird.

Der Körper entwickelt im Normalfall eine Abwehrreaktion (zelluläre Immunität). D. h., zu einem Krankheitsausbruch kommt es im Regelfall nur dann, falls das Abwehrsystem geschwächt ist. Risikogruppen sind daher Schwangere, Säuglinge, Kleinkinder und Immungeschwächte Personen. Was die minimale Infektionsdosis anbelangt, so ist diese nicht genau bekannt, dürfte aber sehr stark vor der Resistenzlage des Menschen abhängen. Damit solche Bakterien infektiös sind, ist im Normalfall eine Vermehrung auf >10.000 Keime/g notwendig. Auch bei den zuletzt erfolgten Erkrankungen mit Sauermilchkäse nach Harzer Art oder bei dem Vacherin Mont d'Or-Listerienausbruch in der Schweiz (1986) enthielten die krankmachenden Käse deutlich höhere Gehalte (>10.000 kbE/g) an *L. m.* (siehe auch E. Brandl, Milchwirtschaftl. Berichte 98/1989). So zeigt eine Literaturschau, dass vor 15 bis 20 Jahren der Grenzwert für einen öffentlichen Rückruf noch bei 10.000 kbE/g gelegen hat (siehe DMW, 33,1990, Hahn, & Hammer, Bufo Kiel). Zwischenzeitlich hat man die Grenzwerte für *Listeria monocytogenes* weiter abgesenkt, zunächst auf 1.000 kbE/g und seit 2006 (LM-Hygiene-VO Nr. 852/2004; Art. 4) auf 100 kbE/g. Durch diesen niedrigen Grenzwert will man vorbeugen, dass unter Umständen kritische Produkte (wie z. B. Labfrischkäse, Mascarpone, salz- und säurearme Weichkäse oder auch Käse nach Harzer Art), wo eine Vermehrung möglich ist, in den Verkehr gebracht werden. Tatsächlich zeigen die bei uns am Institut bearbeiteten Schadfälle, dass - bei Krankheitsfällen (zwei Fälle) - die Listeriengehalte der Käse (Durchschnittsproben) bei >100.000 kbE/g gelegen haben.

L. m. Kontaminationen bei Lebensmitteln, i. b. in Käse

Eine zuletzt publizierte Studie der EFSA (europäische Behörde für LM-Sicherheit) zeigt,

Tabelle 1: Beprobung: EU EFSA Studie (2010-2012)

	Produkt	Proben n =	nachweisbar in 25 g Ant. %	> 100 kbE/g Ant. %
1	Fisch, Räucherlachs	3.053	10,4	1,7
2	Fleisch	3.530	2,1	0,43
3	Käse	3.052	0,47	0,06

Tabelle 2: Beprobung: Deutschland EFSA Studie (2010-2012)

	Produkt	Proben n =	nachweisbar in 25 g Ant. %	> 100 kbE/g Ant. %
1	Fisch, Räucherlachs	474	8,4	1,3
2	Fleisch	915	2	0,11
3	Käse	830	0,7	0,12

dass nur knapp 1% der Käse (n=3.500 Proben) erhöhte (pos. In 25 g) Listeriengehalte aufwies. Wesentlich stärker (bis 50 %) sind z. B. Räucherlachs oder auch Rohwürste kontaminiert (siehe Tabellen 1 und 2).

Hygienestatus und Vorkommen von Listerien in Käse

Es fällt auf, dass in den vergangenen Jahren eine kontinuierliche Zunahme listerienpositiver Befunde zu verzeichnen ist, wie die zuletzt veröffentlichte Studie des BfR für 2014 zeigt. Umgekehrt hingegen scheint sich die Situation im Tierbestand zu verhalten, was Listeriose bei Schafen und Rindern anbelangt. Auf der anderen Seite sind die Hygieneanforderungen – von Seiten des Gesetzgebers, des Handels (IFS, BRC), aber auch der Überwachungs- und Zulassungsstellen (Veterinärämter) deutlich schärfer geworden. Genau genommen hat Dr. Peter Schneider Recht, wenn er von einem „Zertifizierungswahn in der Lebensmittelproduktion“ spricht.

Zweifelsohne wird in den Betrieben - in den letzten Jahren zunehmend – ein sehr hoher Hygieneaufwand betrieben, auch was Desinfektionsmaßnahmen anbelangt. Bei den Vorgaben bzw. Anforderungen zur Gewährleistung der Lebensmittelsicherheit – von Seiten der verschiedenen Zertifizierungsstellen (IFS, BRC, ISO 9001, ISO 140001 etc.), aber auch der Überwachungs-/Zulassungsstellen (Veterinärämter) geht es primär um die Umsetzung von baulichen, personalhygienischen Maßnahmen, die eigentliche Produktionsanlage, die Produktionstechnologie, vor allem der Mensch, das technologische „Know-how“ bleibt weitestgehend unberücksichtigt. Nach wie vor hat der alte Spruch „Qualität kann man nicht von Außen einbringen – Qualität wird durch den Produktionsprozess, vor allem die hier arbeitenden Menschen erzeugt“ seine Berechtigung. So sind neue Produktionsprozesse, Säuerungs- und Reifungstechnologien bisweilen als kritischer im Sinne einer HACCP-Analyse zu bewerten als bewährte, traditionelle (teilweise 1.000 Jahre alte) Verfahren. Dies alles dürfte einer der Gründe sein, dass uns, in der Käserei das Thema Listerien noch länger beschäftigen wird.

Bekämpfungsstrategien

Es wird daher notwendig sein, das Hygienemanagement im Bereich der Listerienprophylaxe neu zu definieren – bis dato existiert die Vorstellung, dass es sich hier um ein reines Hygieneproblem handelt und ein Eintrag von Außen erfolgt. Wesentlich ist es den Produktions- und Reifeprozess so zu gestalten, dass sich die in nahezu jedem Betrieb vorhandenen Listerien auf dem Käse nicht vermehren können. Zweifelsohne haben Listerien in einem eher keimarmen, unwirtlichen Umfeld Wachstumsvorteile. Daher empfehlen wir, bei positiven Befunden von *Listeria* ssp. (= nicht pathogene Spezies) die R&D Maßnahmen nicht zu stark zu ändern – nicht selten schwächt dies vor allem die Betriebs-/Schutzflora. Daher: „Never change a winning system“. Weiterhin ist zu bedenken, dass *L. m.* bei niedrigen (1 bis 10°C) Temperaturen Wachstumsvorteile haben. Bei Käse sind vor allem oberflächengereifte Käse und Edelpilzkäse häufiger mit Listerien belastet. Besonders kritisch sind geschmierte Käse, da eine Übertragung durch die Schmiere möglich ist. Listerien vermehren sich bevorzugt im Bereich der alkalischen Käseoberfläche. Bei normal bis stärker gesalzene Schnitt- und Hartkäsen erfolgt jedoch

Tabelle 3: Untersuchungsbefunde mit quantitativem L.M. Befund (> 10 kbE/g) (MIH-Hergatz: 2000-2015)

Produkt	Rohmilch Käse		Past.Milch Käse	
	n	kbE/g	N	kbE/g
Rohmilch (Landwirt)	4	10 - 3.500	--	---
Frischkäse-Ricotta	1	21.300	---	---
Weichkäse	6	6.895	6	10.954
Schnittkäse	16	2.071	18	6.965
Hartkäse-Alpkäse	2	10	---	---

Erläuterung: L. m. Keimzahlen (geometrische Mittelwerte) in Produkten mit erhöhten (> 10 kbE/g) L. m. Gehalten.

keine Vermehrung während der Reifung und Lagerung. Wenn überhaupt, so sind hier *L. m.* nur qualitativ (in 25 g) nachweisbar.

Es zeigt sich (sowohl aus eigenen Studien als auch aus Literaturhinweisen), dass zwischenzeitlich oberflächengereifte Schnittkäse anfälliger sind als Weichkäse. Gründe: höhere pH-Werte im jungen Käse, langsamere Entwicklung der Schmiere, als Säuerungskulturen werden zunehmend, vor allem im handwerklichen Bereich sogenannter Mischkulturen (thermophil/mesophil) eingesetzt (siehe Tabelle 3).

Rohmilchproblematik

Kritisch ist zweifelsohne die Verarbeitung von Rohmilch. Es gibt Studien, wonach der Anteil an *L. m.* positiven Käsen bei Rohmilchverarbeitung geringer ist. Schaut man sich die regelmäßig veröffentlichten Mitteilungen auf der RASFF Webseite („Schnellwarnsystem für Lebens- und Futtermittel“) an, so sind tendenziell Rohmilchkäse durchaus stärker belastet.

Über die Rohmilch erfolgt im Normalfall kein stärkerer Keimeintrag, sofern die übliche Melkhygiene/Euterreinigung praktiziert wird. In diesem Zusammenhang hat sich schon mehrfach das automatisierte Melksystem mittels Melkroboter als massiver Kontaminationsherd herausgestellt. Nasse und stark verkotete Melkstände stellen prinzipiell ein Problem dar.

Bei massivem *L. m.* Eintrag über die Rohmilch sind zunächst die Listerien sogar im Käseinneren von „milden“ Käsen über einen längeren Zeitraum nachweisbar. Ansonsten können sich die über die Milch eingetragenen Listerien nur im Bereich der Käseoberfläche vermehren, da diese Keime das aerobe Milieu und höhere pH-Werte bevorzugen.

Listerien- Problematik bei Rotschmierekäsen aus pasteurisierter Milch

Einfluss der Produktions- und Reifungstechnologie

Der Sachverhalt, dass Rohmilch Listerien (*L. monocytogenes*) enthalten kann, bedingt, dass bei Edelschimmelkäsen sogenannter „Rohmilch-Weichkäse“ häufiger erhöhte Listeriengehalte aufweisen. Anders stellt sich die Situation bei geschmierten Käsesorten dar. Hier sind größere Listerienausbrüche häufiger in Betrieben zu beobachten, wo die Käse-reimilch pasteurisiert wird. Dies ist auch verständlich, da das Reifungsumfeld (Schmiermaschinen etc.) und der geringere Anteil an Schutzflora (etwa über die Rohmilch oder entkeimte Salzäder) hier eine große Bedeutung spielen. In einem Umfeld mit hohem Hygienestatus, wo permanent desinfiziert wird, sind Listerienkontaminationen deutlich kritischer, da keinerlei Schutzflora vorhanden ist. Vor diesem Hintergrund sind auch die enormen Hygienemaßnahmen-/Aufwendungen im Personalbereich (Hygieneschleusen, Hygienekleidung, etc.) zu verstehen. In Zusammenhang mit nicht genügend untersuchten Listerien-vorfällen wird zwar immer wieder auf einen Neueintrag von Außen hingewiesen, Bei genaueren Analysen und Recherchen muss man jedoch feststellen, dass es sich häufig um dieselben, bereits in der Vergangenheit nachgewiesenen Listerienspezies handelt.

Es ist in der Regel so, dass diese Keime permanent im Produktionsumfeld „schlummern“. Häufig sind es produktions-, säuerungs- und reifungstechnische Umstellungen, die dazu führen, dass wiederum auch Käseproben listerienpositiv sind. Wie schon erwähnt, sind Listerien relativ säureempfindlich und bevorzugen eher ein alkalisches Milieu. D. h., ein schneller Milchsäureabbau im Bereich der Käseoberflä-



Weltweite Vielfalt für erstklassigen Strained Yogurt und Frischkäse

Ob Einzelmaschine oder komplette Prozesslinie – GEA plant, liefert und installiert die vollständige Verfahrenstechnik.

Effizienter Betrieb mit Düsen-Separatoren:

- Kontinuierlich – Großproduktion möglich
- Mehrfachnutzung – griechischer Joghurt, Frischkäse, Rahmfrischkäse, Quark, Petit-suisse etc.
- Verfahrens- und Produktionssicherheit mit hygienischem Verfahren
- Schnelles Erreichen der gewählten Trockenmasse
- Geschlossenes, mit Sterilluft überlagerbares System
- Längere Haltbarkeit
- Betriebsdauer > 16 Stunden
- Kurze Mischphasen

GEA „at your service“:

- Konstant kalkulierbare Servicekosten
- Einfache Wartung
- Lange Lebensdauer



engineering for
a better world



GEA-DA-01-009

gea.com



Abbildung 2: Eine intakte Listerien-Begleitflora (mit *Listeria seeligeri* oder *Listeria innocua*) kann den Befall durch pathogene Arten hemmen [Fotos: Milchwirtschaftliches Institut Dr. Hübner]

che oder prinzipiell Käse mit hohen pH-Werten (mesophil fabrizierte Käse sind weniger anfällig!!) begünstigen die Listerienvermehrung. Dieser Sachverhalt gilt übrigens auch für koagulase positive Staphylokokken (relevant bei Rohmilchkäse). So ist es auch verständlich, dass vor allem Käse, die mit Wein (Geläger), Most oder Bier geschmiert und behandelt werden (Einlegen in Wein für sieben bis 14 Tage), eine deutlich höhere Listerien-Anfälligkeit haben. Ursache ist weniger ein Listerieneintrag über die spezielle „Sulz“ bzw. den Wein oder das Bier an sich, in erster Linie ist es die stärkere Verhefung und der raschere Anstieg des pH-Wertes bei diesen Käsesorten, der das Listerienwachstum begünstigt. Denkbar wäre auch, dass der Vitaminstoss (Vit. B 2) der sogenannten

„Weingeläger“ eine Rolle spielt. So zeigen meist nur die Käse eine Listerienbefall, die in Wein eingelegt oder mit Wein geschmiert wurden. Hingegen wird in Käsen, die keine Wein- bzw. Bierbehandlung durchlaufen haben, nur ganz selten *L. m.* oder auch *L. ssp.* nachgewiesen. Das gilt selbst für den Fall, dass die Käse nebeneinander gelagert und gereift werden. D. h., je höher der Hygienestatus eines Betriebes ist, desto wichtiger ist es, diesen durch laufende Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen aufrecht zu erhalten. Ansonsten ist eine Vermehrung der vorhandenen Listerien – nach Neutralisation der hemmenden Desi-Komponenten – kaum zu vermeiden. Da dem so ist, haben sich im Bereich der Boden-/Gullydesinfektion die beständigen

quartären Ammoniumverbindungen (QAV) als am wirkungsvollsten erwiesen.

Listeriensituation bei Käse - Kontaminationsquellen

Ergebnis der Wischerproben in Zusammenhang mit erhöhten (> 10 kbE/g) *L.m.* Befunden sind in Tabelle 4 dargestellt.

Listerien sind sehr anspruchslos, anpassungs- und somit sehr widerstandsfähig. Dies führt dazu, dass diese Keime bevorzugt in „Grenzbereichen“ bzw. „ökologischen Nischen“ nachweisbar sind, wie „Froster“, „Kühleinrichtung, Kühlbädern“, Kondenswasser, Gleitringen, Gleitlager, Ansatzstellen der Bürstenborsten, Förderbänder etc. D. h., speziell Schmiermaschinen, Schmierutensilien sind auseinanderzubauen und gründlich (> 75°C) zu reinigen. Sind diese Voraussetzungen nicht gegeben, so kann noch desinfiziert werden. Man sollte jedoch beachten, dass im Bereich reinigungsunzugänglicher Bereiche – Dichtungen, Muffen, Gleitringe – auch Desinfektionsmaßnahmen nur eingeschränkt greifen. Listerien sind salz- und kältetolerant, vertragen jedoch keine tieferen pH-Werte. D. h., saure Desinfektionsbäder wie saure Reinigung von Böden, Fliesen dürften von Vorteil sein. QAV-Mittel haben eine gute Haftung und somit lange Hemmwirkung. Zudem sollte bei vorschriftsmäßiger Anwendung kein Risiko für den Käse bestehen.

Beachte: Prinzipiell stellt das Schmieren der Käse ein „Hazzard“ dar, was Listerien anbelangt. Es ist daher wichtig, arbeits- und personaltechnisch die „Produktions- und Reifungsbereiche“ strikt zu trennen. Böden, Fliesen, Gänge, Aufzüge und vor allem Gullys stellen immer eine potentielle Kontaminationsquelle für Listerien dar. Der

Tabelle 4: Ergebnis der Wischerproben in Zusammenhang mit erhöhten (> 10 kbE/g) *L.m.* Befunden:

Rohmilch		Produktion		Reiferaum - Käsepflege			
<i>L. m.</i> Befunde [Wischerproben]		<i>L. m.</i> Befunde [Wischerproben]		<i>L. m.</i> Befunde [Wischerproben]			
1	Milchpumpe-Rohmilchtank	1	Boden-Fliesen	1	Aufzug	11	Hebeanlage
2	Melkstand	2	Gully-Produktion	2	Verdampfungskühler	12	Wand
3	Druckausgleichsbehälter	3	Froster	3	indirekt: Wein, Bier, Most	13	Hubwagen-Griff
4	Milchfilter	4	Kühl-/Tauchbäder	4	Gully Reifekeller	14	Hubwagen-Rollen
5	Sammelstück	5	Käsekessel-ungereinigt	5	Gully-Rinnen	15	Bretter
6	Standplatz-/Fläche	6	Horden	6	Boden-Fliesen	16	Tisch
Rohmilchannahme		7	Salzbad-Käseentnahme	7	Schmierwasser	17	Stiefelputzmaschine
1	Fliesen-unterspült	8	Knethacken -Halterung	8	Schmierwasser-Roboter	18	Fußmatten
2	Scheibventille	9	Deckelring - Dichtung	9	Roboter-Gliederkette,...	19	Kellerabgang
3	Hubzylinder	10	Förderband	10	Bürsten	20	Außenluftzufuhr

Eintrag von Außen dürfte seltener erfolgen. Es ist daher Sorge zu tragen, dass Käse, der Bodenkontakt hatte, ausgesondert wird und reinigungstechnisch keine Aerosole gebildet werden.

Listerien - Maßnahmen - Schutzkulturen

Bei latenten Listerienproblemen empfehlen wir, von „jung“ auf „alt“ zu schmieren. Für diesen Fall ist der Zusatz von Oberflächenreifungskulturen (*Staphylokokkus equorum*, *Arthrobacter* ssp. *Brevibakterien* und *Debaromyces* Hefen) zu empfehlen. Optimal ist es jedoch, wenn man Listerien unbelastete Ware zum Anschmieren nehmen kann, da diese heterogene Betriebsflora in der Regel einen besseren Schutzkulturencharakter hat als manche im Handel erhältliche Schutzkultur.

Bei Zukaufware ist es von Vorteil, eine Eingangskontrolle auf Listerien („Wischerproben“) durchzuführen. Die saubere Trennung beim Schmieren ist notwendig – allerdings bei Schmierrobotern nur mit erheblichem Arbeitsaufwand umzusetzen.

Problematisch sind sogenannte Kreuzkontaminationen zwischen kritischer Naturware und relativ sicheren hitzebehandelten Erzeugnissen. Bei der Weiterverarbeitung von Käse, etwa zu Schmelzkäse, ist daher auf eine einwandfreie Trennung der verschiedenen Bereiche zu achten. Denn: Ein Listerieneintrag über geschmierte Schnitt- und Hartkäse ist nie gänzlich auszuschließen.

Schutzkulturen - Wirksamkeit

- Käufliche Laktobazillenstämme (etwa *Lb.plantarum*) haben in Labortests durchaus eine hemmende Wirkung auf die Vermehrung von *L. m.* gezeigt. Bei Zugabe zum Schmierwasser konnte in der Praxis jedoch häufig keine Hemmwirkung mehr erzielt werden, zumindest bei einer stärkeren (> 1.000 kbE/g) Listerienbelastung im Bereich der Käseoberfläche.
- Seit Jahren gibt es „Listex“. Hier handelt es sich um eine sogenannte „Phagenschutzkultur“. Die in dieser Kultur enthaltenen Phagen wirken zuverlässig gegen die bisher bekannten Stämme von *L. m.* Die Begleitflora sollte nicht gehemmt werden. Bei Zugabe zum Schmierwasser ist kurzfristig eine Verbesserung der Listeriensituation möglich. Von einem Dauereinsatz

wird abgeraten. Phagen-/Wirtsbeziehungen sind ein sehr natürlicher Prozess und stehen in einem laufenden Gleichgewicht. So haben wir die Erfahrung gemacht, dass trotz Listex-Einsatz (bei Bergkäse) die Oberflächenprobleme nach einer gewissen Zeit wieder auftreten. D. h., sofern der Aufbau eines stabilen Gleichgewichts im Reifungsumfeld nicht möglich ist, kann es notwendig sein, dieses (relativ teure!) Produkt dauerhaft einzusetzen.

Vorgaben für die Verkehrsfähigkeit lt. VO 2073/2005/EG

Bei Lebensmitteln bzw. Käse, die die Vermehrung von *L. m.* begünstigen können

- Für Käse, der noch nicht im Handel ist: *L. m.* n.n. in 25g
 - Für Käse im Handel während der Haltbarkeitsdauer: *L. m.*: <100 kbE/g*
- Hiervon ausgenommen sind Produkte, wo folgende produkteigene („intrinsic parameters“) Faktoren gegeben sind, wie
- a_w-Wert von ≤ 0,92 bzw.
 - pH-Wert von ≤ 4,4 pH bzw.
 - -pH-Wert von ≤ 5,0 und aw Wert von ≤ 0,94

da unter diesen Voraussetzungen eine Vermehrung von *L. m.* bei einwandfreier Lagerung in der Regel nicht möglich ist bzw. sein sollte. Dies ist auf Grund unserer bisherigen Erfahrungen der Fall bei länger gereiften Hartkäsen, sofern die Trockenmasse bei >66 % und der Salzgehalt (in der wässrigen Phase) bei >4,8 % liegt. Für den Fall, dass die Käse bereits im Handel sind, ist ein Rückruf bzw. eine Rücknahme dann notwendig, falls die für eine gesundheitliche Gefährdung kritische Keimkonzentration von 100 *L. m.*/g Käse deutlich überschritten wird. Weiterhin ist in diesem Fall die

zuständige Stelle (Behörde) entsprechend der Informationspflicht im Sinne von § 44 LFGB bzw. Art. 19 (3) EU VO 178/2002 zu benachrichtigen (siehe Tabelle 5).

Challengetest Durchführung

- sofern originäre Keimbelastung von zehn bis 10.000 kbE/g vorgelegen hat, wurden die Käse unter definierten Bedingungen gelagert und untersucht – nach vier, sechs und acht Wochen bei 8°,10°C und teilweise bei 20°
- Unbelastete Produkte: Proben wurden in einer Konzentration von 1 bis 100 kbE/g mit *L. m.* und *L.ssp.* (*L.innocua*) beimpft.

Ergebnis

Auf geschmierten Hart- und Schnittkäsen ist prinzipiell im Laufe der Lagerung ein Rückgang des Listeriengehaltes nachweisbar. Ansonsten hängt die Listerienvermehrung im und auf dem Produkt von der Begleitflora, dem Salzgehalt und dem aw Wert ab. So

**MACHINEHANDEL
LEKKERKERKER B.V.**

Überholte Molkerei Produktions- und
Lebensmittelanlagen aus den Niederlanden



1 Jahr Garantie
Hohe Rentabilität
Wettbewerbsfähige Preise
20 Jahre Erfahrung auf dem Weltmarkt



Alle Arten von Molkerei Produktions- und Lebensmittelanlagen. Überholung auf den Stand neuester Anlagen gemäß dem europäischen Standard mit kompletter Demontage, Austausch und Modernisierung aller Komponenten in der Fabrik in den Niederlanden. Neue Anlagen stehen auch zur Verfügung.

Lagerfläche
8.000m²
mehr als 2000 Anlagen

Separatoren
Käsewannen
Buttermaschinen
Erhitzer
Homogenisatoren
Tanks
Pasteurierungsanlagen
UHT Sterilisatoren
Verpackungsanlagen
Pumpen
Füllanlagen
Produktionsanlagen

- Maschinenbau
- Projektentwicklung
- Beratung
- Komplett Installationen
- Anlagenmodernisierung

Handelsweg 2
3411 NZ, Lopik
Niederlande
Tel: +31(0)348-558090

WWW.LEKKERKERKER.NL Email: machinehandel@lekkerkerker.nl

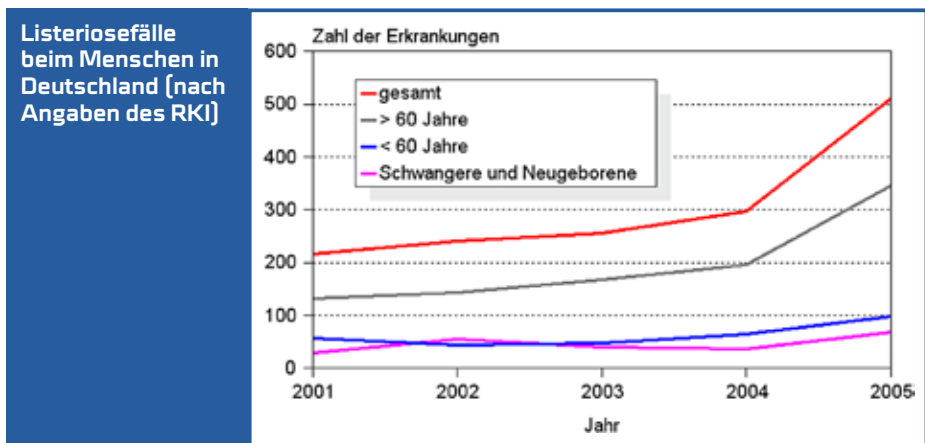
konnten wir bei der Untersuchung und bei den Challenge-Tests von Brotaufstrichen feststellen, dass hier sowohl zugesetzte Laktobazillen (Schutzkulturenstämme, *Lb. plantarum* und *Lb. sakei*) wie die Listerienbegleitflora (*L. innocua*) hemmend wirken.

Problematisch sind somit vor allem Weichkäse mit Weißschimmel, wo die Kochsalzgehalte im Vergleich zu Rotschmierkäsen niedriger liegen. Bis dato hatten wir jedoch in Weißschimmelkäsen noch keinen erhöhten Listerienbefund, sofern die Milch pasteurisiert wurde.

Meldepflicht für (private) Laboren:

Nach § 44 Abs. 4a LFGB haben die Verantwortlichen eines Dienstleistungs- wie auch des Betriebslabors die zuständigen Behörden zu unterrichten, wenn Sie auf Grund einer Analyse eines Lebensmittels Grund zu der Annahme haben, dass dieses Lebensmittel einem Verbot nach Art. 145 Abs. 1 der VO (EG) Nr. 178/2002 unterliegen würde.

Zwingend ist die Meldepflicht für die Kongenere von Dioxinen etc. Was die Meldung bei



mikrobiologischen Kriterien anbelangt, so erfolgt dies bei uns – nach eingehender Prüfung/Verifizierung der Untersuchungsbefunde – grundsätzlich nur zusammen und im Einvernehmen mit dem Unternehmen.

Wir empfehlen prinzipiell, so rasch wie möglich die Behörde zu informieren. Eine Meldung bedeutet nicht zwangsweise, dass ein Verstoß gegen die Lebensmittelsicherheit im juristischen Sinne vorliegt. Zunächst kommt es zu einem „einfachen technischen Verbot“.

Listerien die große Gefahr?

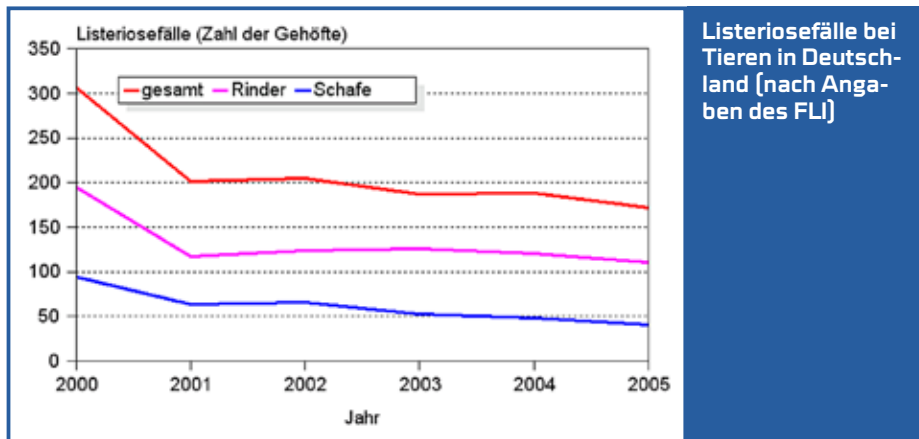
Resümee

1. Laut aktueller EFSA Studie liegt der Anteil an *L. m.* positiven Proben bei deutlich < 1%. Etwas stärker sind Fisch- und Fleischprodukte belastet.
2. Laut BfR Statistik ist allerdings seit Jahren eine Zunahme von Listeriosen zu verzeichnen. So war speziell in den südlichen Bundesländern im vergangenen Jahr ein gehäuftes Auftreten des *L. m.* Typs PFGE 13a/54 feststellbar – bisher allerdings nur

Tabelle 5: Ergebnisse von ausgewählten Challenge-Tests

	Produkt	TM	NACI %	in wässr. Phase	a _w	pH	Entwicklung von <i>L.m.</i> im Produkt bzw. auf der Oberfläche		
		%	absolut		Wert	Wert	bei 8°C	bei 10°C	bei 20°C
1	Butter	84,5				6,5	+	+	---
2	Brotaufstrich-erhitzt	45-47	1,8-1,9		0,95	6,0-6,2	-	-	---
2	Brotaufstrich-teilerhitzt	35	1,9-2,0		0,95	6,0-6,2	-	-	---
3	Brotaufstrich-Feta	38-40			0,94	4,8	-	-	---
	Käsezubereitung (Grillkäse)	52-55	1,7-1,9		0,94	5,2-5,4	-	-	-
2	Frisch-/Hüttenkäse	50	0,75			4,6	-	-	----
3	Weißschimmelkäse	54-57	1,5-1,7	3,4-3,8	0,96	5,2-5,6	+	+	+
3	Weißkäse (Feta Art)	39,5			0,99	4,8	-	-	----
4	Mozzarella-in Lake	40	0,6		0,97	5,5	-	+/-	---
5	Bergkäse	64	2,2	6,2	0,935	5,5	-	-	-
6	Emmentaler	62	0,7	1,8	0,96	5,5	+	-	----
7	Hartkäse-Italien	62	2,4	6,3	0,945	5,5	-	-	-
8	Schmelzkäse	55	2,1	4,7	0,96	5,75	-	-	-
9	Edamer	53	1,5-1,7	3,4	0,96	5,2-5,6	-	+/-	+/-
10	Schnittkäse-gerieben	57-58	1,6	3,8	0,96	5,2-5,6	+	+	---
11	Schnittkäse-geschmiert	57-61	1,6-2,0	4,5-4,8	0,95	5,3-5,7	+/-	+/-	-
12	Schnittkäse-geschmiert (Rohmilch)	57,5	1,6	3,8	0,95	5,5	-	-	-
13	Schnittkäse-geschmiert	61	2,3	5,9	0,95	5,5-5,7	-	-	-
10	Schnittkäse-geschmiert (Rohmilch)	60	2,3	5,8	0,95	5,5	-	-	-
11	Rotweinkäse	58	1,8	4,2	0,95	5,3-5,7	+/-	+/-	-
12	Bier-/Mostkäse	58	2,3	5,5	0,945	5,3-5,7	-	-	-
16	Schnittkäse-Italien	59	2,3	5,6	0,95	5,5	-	+/-	+
17	Schnittkäse-Italien	57	1,3	3	0,96	5,5	++	-	-

+ : Vermehrung
 +/- : Vermehrung nach 4 Wochen, leichter Keimzahl-Rückgang nach 6-8 Wochen
 - : Keimzahlabnahme während der Lagerung



Listeriosefälle bei Tieren in Deutschland (nach Angaben des FLI)

in Schweinefleischprodukten. Nicht zuletzt dürfte dieser Sachverhalt dazu beitragen, dass von behördlicher Seite das Thema „Listerien“ sehr ernst genommen wird. Je nach Situation kann es somit auch zu „behördlichen“ Überreaktionen kommen.

3. Was die spezielle Situation im Bereich der Käseerei anbelangt, so haben wir hier in der Tat – möglicherweise auch erst seit Einrichtung des Schnellwarnsystems RASFF – eine Zunahme an Meldungen zu Listerien in Käse.
4. Dies wiederum widerspricht der tatsächlichen „hygienischen“ Situation der meisten Käseereibetriebe, wo ein deutlich höherer Hygieneaufwand als noch in der Vergangenheit betrieben wird. Auch in kleineren Betrieben sind funktionsfähige Hygienemanagementsysteme wie IFS, BRC, ISO 9001 installiert.

Folgerung für die Praxis

1. Listerien sind nicht unbedingt ein Hygieneproblem im klassischen Sinne, sondern eher eine Problem des Hygienemanagements.
2. Eher selten erfolgt ein Neueintrag von Außen, meist wird ein und dieselbe Spezies über einen längeren Zeitraum immer wieder vorgefunden. Kritische Bereiche sind generell Schmiermaschinen, Waschmaschinen, Nasszonen, unterspülte Fliesen, Verdampfungskühler, Kondenswasser, Froster, Förderbänder, reinigungsunzugängliche Gelenke, Muffen, Gleitlager etc.. Listerien sind sehr kleine (im Schnitt 0,5-2,0 µ) Mikroorganismen und gelangen somit in Ritze, Spalten, wo üblicherweise flüssige Reinigungskomponenten nicht immer eindringen können. D.h., diese Keime können an reinigungsunzugänglichen Stellen zum Bestandteil der Betriebsflora werden. So ist es auch zu

verstehen, dass diese Keime häufiger sogar in optisch sauberen Zonen als in schmutzigen, jedoch trockenen Bereichen nachweisbar sind.

3. Somit stellt die Schaffung eines *listerienfeindlichen Umfeldes* eine ganz wichtige Maßnahme innerhalb des *Listerien-Hygienemanagements* dar. Listerien wachsen bevorzugt im nassen, feuchten, auch nährstoffarmen und unwirtlichem Milieu. Wichtig ist es daher, Produktions- und Reiferäume so trocken wie möglich zu halten (Option Fußbodenheizung?!).
4. Ökologie – Schutzkulturen Aspekt: In wissenschaftlichen Arbeiten konnte gezeigt werden, dass die Listerienvermehrung in keimreicher Umgebung, im besonderen bei Anwesenheit von mesophilen Milchsäurebakterien (wie *Lactococce*), bestimmten Laktobazillen (*Lb.plantarum*, *Lb. rhamonosus*, *Lb.curvatus*, *Lb. sakei*, *Lb.harbensis* ..) und einer intakten, heterogenen Rotschmierkultur (*Staph. equorum*, *coryneforme*, *Arthrobacter sp.*) gehemmt werden kann.
5. Vielfach erfolgt der Listerieneintrag schon über die Rohmilch. Bei der Pasteurisierung werden die Keime hinreichend inaktiviert. Sollte jedoch eine sogenannte „Rohmilch-Listeria“ in ein eher keimarmes Umfeld oder auf die Oberfläche eines pasteurisierten Milchkäses gelangen, so kann dies zu einer sehr raschen Listerienbesiedelung der Käseoberfläche führen – je nach Heterogenität der Reife- und Oberflächenflora. Vielfach ist es üblich, die Schmiere vor dem Verkauf oder dem Verpacken abzuwaschen. Im Ausland werden die Oberflächen zum Teil noch zusätzlich entkeimt, etwa mittels Wasserstoffperoxid. All diese Maßnahmen bewirken jedoch, dass die natürlich vorhandene Schutz- und Reifeflora inaktiviert wird und sich somit unerwünschte Reife-

keime, wie Listerien stärker vermehren können. Dieser Sachverhalt konnte im Rahmen von Challenge tests mehrfach beobachtet werden.

6. Über die Rohmilch werden u. a. Laktobazillen und Enterokokken eingebracht. Diese Keime können direkt und indirekt Listerien hemmen. Aber auch die Säuerungstechnologie ist von Bedeutung. Mehrfach konnte nachgewiesen werden, dass die stark säuernden und bacteriocinbildenden (wie Nisin) bildenden Laktokokken antagonistisch gegen Listerien wirken. Thermophile Streptokokken haben diese Eigenschaft nicht. Einerseits liegen die End-pH-Werte höher, andererseits haben solche Käse höhere Restzucker-(Galaktose-)Gehalte. So ist es verständlich, dass Listerienprobleme zunehmend auch bei Schnittkäsen (neben den thermophil fabrizierten Weichkäse) zu beobachten sind. Im Gegensatz zur klassischen rein mesophilen Säuerungstechnologie werden diesen Käse – nicht nur in handwerklichen Betrieben – auch in der Industrie häufig mit einer sogenannten Mischsäuerungstechnologie (thermophil/mesophil) fabriziert.
7. Bei positivem Listerienbefunden, auch für den Fall, dass nur *Listeria ssp.* (wie *L.innocua* bw. *L.seeligeri*) nachzuweisen ist, werden häufig die Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen verstärkt. Dies ist verständlich, kann bisweilen jedoch das Gegenteil bewirken. Nicht selten wird durch übertriebene R&D Maßnahmen das bisher vorhandene Gleichgewicht zwischen „Nutz- und Schadflora“ unter Umständen irreversibel zerstört. Auch die Listerienbegleitflora kann hemmend wirken. So gibt es Betriebe mit einer sehr robusten (über mehr als 20 Jahre!) Listerien-Begleitflora (*Listeria seeligeri*, *Listeria innocua*), wo praktisch nie *L. m.* nachweisbar ist, zumindest solange bestehende Räumlichkeiten, Reifungsbedingungen nicht verändert oder neue Reiferäume bezogen werden. So zeigen auch die Laboruntersuchungen, die Challenge tests, dass bei Vorliegen geringer *L. m.*-Belastungen keine Vermehrung von *L. m.* erfolgt, sofern die Listerienbegleitflora deutlich dominiert. Auf Grund dieser Erfahrungen empfehlen wir, nur bei „echten“ Listerienproblemen (Nachweis von *L. m.*) das Desinfektionsmanagement zu ändern. Positive Befunde, auch von *Listeria ssp.* sind jedoch ernst zu nehmen und möglicherweise das Listerienmonitoring zu intensivieren. ▲