



Qualitätssicherung. Vom Landwirt bis zur Ladentheke.

Arbeitshilfe Listerien-Prävention für die **Schlachtung, Zerlegung und Verarbeitung**





Inhalt

1	Geltungsbereich	3
2	Einleitung	3
3	Rechtliche Grundlagen	5
4	Einflussgrößen und Eigenbewertung	8
4.1	Produktgruppen	8
4.2	Herausforderungen in den Produktgruppen	12
4.3	Raumplan / Materialfluss	13
4.4	Personalfluss und Personalhygiene	15
4.5	Reinigung und Desinfektion	16
4.6	Reinigungs- und Desinfektionskontrolle	18
4.7	Monitoring von Produkten, Rohstoffen und Umgebung	19
5	Best Practice Empfehlungen	23
5.1	Schlachtung	23
5.2	Zerlegung	25
5.3	Verarbeitung	27
5.4	Probenahme und Methoden	30
6	Definitionen	33
6.1	Abkürzungen	33
7	Literatur	34



1 Geltungsbereich

Die Arbeitshilfe unterstützt die Unternehmen der Fleischwirtschaft das *Listerien*-Risiko im eigenen Betrieb zu bewerten. Sie zeigt auf, welche Einflussgrößen bei der Bewertung des Risikos berücksichtigt werden können, damit die Einschätzung auf einer möglichst genauen Grundlage erfolgen kann.

Darüber hinaus bietet die Arbeitshilfe eine Unterstützung bei der Einstufung der Produkte gemäß VO (EG) Nr. 2073/2005 anhand eines Entscheidungsbaums. Es werden Empfehlungen zur Probenahme, Analytik und Ergebnisbewertung gegeben und für unterschiedliche Unternehmen Best-Practice-Empfehlungen aufgezeigt, die bei der Bewertung des eigenen Betriebs berücksichtigt werden können.

2 Einleitung

Ende 2017 hat die European Food Safety Authority (EFSA) eine umfangreiche Studie zu *Listeria monocytogenes* (*L.m.*) „*Listeria monocytogenes* contamination of ready-to-eat foods and the risk for human health in the EU“ veröffentlicht. Danach ist die Häufigkeit der Erkrankungen an Listeriose in den Jahren 2008 bis 2013 stetig gestiegen, anschließend aber abgeflacht. Die sinkenden Zahlen weisen auf eine grundsätzliche Verbesserung der Situation hin. Insbesondere die gesteigerte Sensibilität der Lebensmittelhersteller zeigt hier offensichtlich Wirkung. Die Studie belegt, dass mehr als 90% der Listeriose-Fälle durch verzehrfertige Lebensmittel („ready-to-eat“, kurz: RTE-Produkte) verursacht wurden, deren Keimgehalte an *L.m.* bei mehr als 2.000 koloniebildenden Einheiten pro Gramm (KbE/g) lagen.

Fisch und Fischereierzeugnisse sind laut EFSA-Studie die häufigste Ursache für eine Listeriose-Infektion – gefolgt von Fleisch und Fleischerzeugnissen. Obwohl anscheinend eine hohe Variabilität im Virulenz-Potenzial der verschiedenen *L.m.*-Stämme besteht, geht die Studie derzeit davon aus, dass alle *L.m.*-Stämme zu einer Listeriose beim Menschen führen können.

Durch das hohe Adaptionsvermögen von *Listerien* an physikalisch-chemische Faktoren muss der Persistenz von *L.m.* eine besondere Beachtung zukommen, sie sind in der Lage Biofilme zu bilden. *L.m.* besitzt gegenüber vielen anderen Bakterien einen Selektionsvorteil, da sie in der Lage sind bei Kühlhaustemperaturen zu wachsen, hohe Salzkonzentrationen tolerieren und sogar die Gefrierlagerung überdauern können.

In der Praxis ist es daher wichtig, alle möglichen Eintragsquellen in der Wertschöpfungskette zu betrachten.



„Die EFSA Studie belegt, dass mehr als 90% der Listeriose-Fälle durch verzehrfertige Lebensmittel verursacht wurden.“



Qualitätssicherung. Vom Landwirt bis zur Ladentheke.

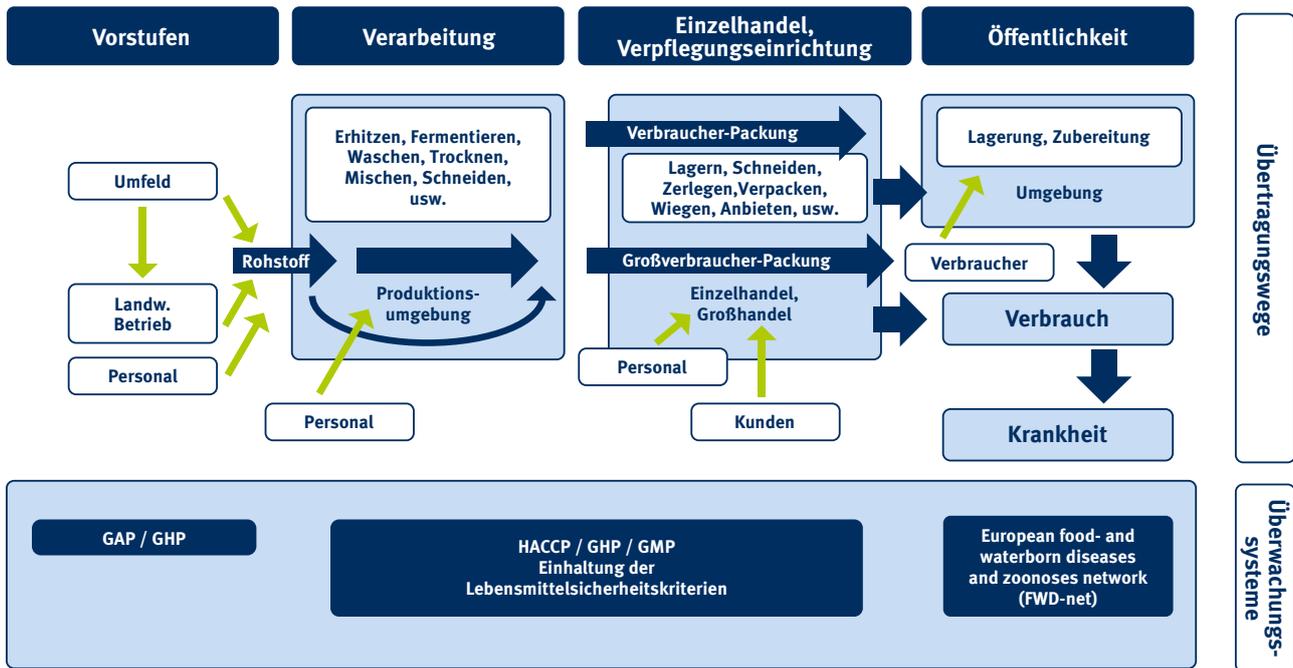


Abbildung 1: Schematische Übersicht der Übertragungswege und der Überwachungssysteme für *L.m.* in RTE-Produkten

In der umfassenden Studie der EFSA über das Vorkommen von *L.m.* in der Umgebung der Lebensmittelproduktion wurde gezeigt, dass in zwölf verschiedenen Produktionsbetrieben innerhalb der EU, in denen mit tierischem Rohmaterial umgegangen wird, durchschnittlich 12,6 % der Proben positive Ergebnisse hatten. Daher ist es von größter Bedeutung, den Eintrag von *Listerien* in die Wertschöpfungskette so früh wie möglich zu erkennen durch geeignete Maßnahmen zu reduzieren oder wo möglich zu unterbinden und die Festsetzung des Keims im Produktionsumfeld zu verhindern.

Gemäß der Studie können positive Analyseergebnisse in drei Gruppen eingeteilt werden:

- Wiederholt positive Ergebnisse in unterschiedlichen Abteilungen und Bereichen
- Wiederholt positive Ergebnisse in gleichen Bereichen
- Vereinzelt positive Ergebnisse an bestimmten Stellen





3 Rechtliche Grundlagen

Untersuchung von Oberflächen

Auszüge aus der VO (EG) Nr. 2073/2005 der Kommission über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel, Artikel 5, Absatz 2:

„Proben sind bei den bei der Lebensmittelherstellung genutzten Verarbeitungsbereichen und Ausrüstungsgegenständen zu entnehmen, wenn dies nötig ist, um sicherzustellen, dass die Kriterien eingehalten werden. Bei dieser Probenahme ist die ISO-Norm 18593 als Referenzverfahren heranzuziehen.“

Lebensmittelunternehmer, die verzehrfertige Lebensmittel herstellen, welche ein durch *Listeria monocytogenes* verursachtes Risiko für die öffentliche Gesundheit aufweisen könnten, haben im Rahmen ihres Analyseplans Proben aus den Verarbeitungsbereichen und von Ausrüstungsgegenständen auf *Listeria monocytogenes* zu untersuchen.“

Probenahme an Oberflächen

Leitlinien zur Probenahme und weitere Pflichten des Herstellers sind in der VO (EG) Nr. 852/2004 und den „Guidelines on sampling the food processing area and equipment for the detection of *Listeria monocytogenes* Version 3–20/08/2012“ des Referenzlabors für *L.m.* der Europäischen Union beschrieben. Eine rechtliche Vorgabe zur Häufigkeit der Beprobung besteht nicht, diese ist risikoorientiert durch den Lebensmittelunternehmer festzulegen.

Das Referenzverfahren zur korrekten Probenahme ist in der DIN EN ISO 18593:2018 zu finden. Weitere Empfehlungen wurden von dem Europäischen Referenzlabor für *L.m.* veröffentlicht.

Proben können während der Produktion, nach mindestens zwei Stunden Produktionszeit oder nach Ende der Produktion (vor Reinigung und Desinfektion) genommen werden. Wenn die Beprobung nicht täglich erfolgt, sollte der Wochentag der Probenahme variiert werden. Auch eine Beprobung nach Reparaturarbeiten, nach erhöhter Produktion und in Bereichen, die nicht direkt in die Produktion involviert sind (z. B. Kühlhaus) sollte eingeplant werden.

Mikroorganismen können sich auch auf scheinbar sauberen Oberflächen vermehren, häufig zu finden sind sie aber an feuchten, verschmutzten Stellen im Betrieb. Für Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen schwer zugängliche Stellen (Löcher, Spalten, schwer zu reinigende Geräte) sind potenzielle Anreicherungsstellen für *L.m.*, die beprobt werden sollten. Gemäß DIN ISO 18593:2018 werden diese wie folgt unterteilt:

- Oberflächen ohne Lebensmittelkontakt (z. B. Abflüsse, Böden, Türgriffe, Dichtungen, Mülleimer usw.)
- Oberflächen mit Lebensmittelkontakt (z. B. Fördergurte, Schneidbretter und -maschinen, Trichter, Hände, Handschuhe, usw.)



Die zu untersuchende Fläche muss festgelegt werden, dabei sollte immer ein repräsentativer Abschnitt der zu beprobenden Oberfläche gewählt werden. Für den allgemeinen Nachweis von Mikroorganismen ist die zu beprobende Fläche so groß wie möglich zu wählen, um die Wahrscheinlichkeit eines Nachweises auch geringer Keimzahlen zu erhöhen. Für den Nachweis ist nach Möglichkeit eine Fläche zwischen 1.000 bis 3.000 cm² zu beproben. Zur quantitativen Bestimmung von Mikroorganismen sollte hingegen eine repräsentative Fläche von maximal 100 cm² gewählt werden.

Gemäß der entsprechenden ISO-Norm können für die Probennahme, je nach Beschaffenheit der Oberfläche und nach Untersuchungszweck, Abklatschplatten, sterile Stieltupfer, sterile Tücher oder sterile Schwämme verwendet werden. Die Verwendung von Abklatschplatten kommt nur bei glatten, ebenen Oberflächen in Frage. Für schwer zugängliche, unebene Flächen (bis 100 cm²) sollten sterile Tupfer verwendet werden. Große Oberflächen (über 100 cm²) sollten mit sterilen Tüchern oder Schwämmen beprobt werden. Fläche und Entnahmeort sollten genau beschrieben werden, um eine spätere Auswertung zu vereinfachen. Für eine korrekte Einhaltung der ausgewählten Flächen kann mit Schablonen gearbeitet werden.

Nach der Beprobung sollte mit geeigneten Maßnahmen sichergestellt werden, dass keine Rückstände vom Probenahmematerial an der beprobten Stelle verbleiben (Reinigung) und die Stelle erneut desinfiziert werden. Dazu bieten sich gemäß DIN EN ISO 18593:2018 sterile mit Alkohol getränkte Tücher an.

Zu beachten ist, dass sich Abklatschplatten **nicht** für qualitative Nachweise eignen.

Produktuntersuchungen

Gemäß VO (EG) Nr. 2073/2005 muss die Probenahme- und Untersuchungshäufigkeit bei verzehrfertigen Lebensmitteln vom Lebensmittelhersteller im Rahmen seines betriebsinternen HACCP-Konzeptes risikobasiert festgelegt werden. Die zuständige Behörde kann die Einhaltung überprüfen und weitere Probenahmen und Untersuchungen veranlassen.

Anhang 1, Kapitel 1 der VO (EG) Nr. 2073/2005 beschreibt die Lebensmittelsicherheitskriterien verschiedener Produkte hinsichtlich des Nachweises von *L.m.*





Lebensmittel werden hinsichtlich der Beprobung auf *Listerien* in drei Kategorien unterteilt:

■ Kategorie I

Verzehrfertige Lebensmittel, die für Säuglinge oder für besondere medizinische Zwecke bestimmt sind:

Die Stichprobe muss aus zehn Probeneinheiten à 25 g bestehen. Ein Nachweis von *L.m.* in einer Probeneinheit führt zu einem unbefriedigenden Ergebnis.

■ Kategorie II

Andere als für Säuglinge oder für besondere medizinische Zwecke bestimmte, verzehrfertige Lebensmittel, die die Vermehrung von *L.m.* **begünstigen** können (bezogen auf a_w -Wert, pH-Wert, Salzgehalt des Produkts usw.):

Ist es dem Lebensmittelhersteller nicht möglich, den zuständigen Behörden zufriedenstellend nachzuweisen (z. B. durch wissenschaftliche Ausarbeitungen zur Wachstumsdynamik von *L.m.* im Produkt), dass am Ende der Haltbarkeitsdauer eine Keimzahl von 100 KbE/g nicht überschritten wird, muss eine Stichprobe aus fünf Probeneinheiten à 25 g bestehen und muss genommen werden, bevor das Lebensmittel die unmittelbare Kontrolle des Lebensmittelunternehmens, der es hergestellt hat, verlässt. Ein Nachweis von *L.m.* in nur einer Probeneinheit führt zu einem unbefriedigenden Ergebnis.

Kann der Lebensmittelhersteller den zuständigen Behörden zufriedenstellend nachweisen, dass auch am Ende der Haltbarkeitsdauer eine Keimzahl von 100 KbE/g nicht überschritten wird, dann darf in **keiner** der fünf Probeneinheiten am Ende der Haltbarkeitsdauer ein Wert über 100 KbE/g nachgewiesen werden. Im Zweifel kann es nötig sein, Zwischengrenzwerte während des Verfahrens festzulegen, die zur Bewertung herangezogen werden.

■ Kategorie III

Andere als für Säuglinge oder für besondere medizinische Zwecke bestimmte, verzehrfertige Lebensmittel, die die Vermehrung von *L.m.* **nicht begünstigen** können (s. Abbildung 2, Produkte gemäß Ziffer 4):

Unter normalen Umständen ist es nicht sinnvoll, bestimmte Lebensmittel auf *L.m.* zu untersuchen, weil eine Kontamination höchst unwahrscheinlich ist. Dazu zählen z. B. Lebensmittel, die in der Endverpackung einer Wärmebehandlung unterzogen werden, welche *L.m.* abtötet und sehr trockene Lebensmittel (s. VO (EG) Nr. 2073/2005 Kapitel 1). Sofern eine Analyse erfolgt, müssen fünf Probeneinheiten à 25 g untersucht werden. Eine Keimzahl von 100 KbE/g darf in keiner Probeneinheit überschritten werden.

Bei allen Untersuchungen müssen die Variabilität der Mikroorganismen sowie die Verarbeitungs- und Lagerungsbedingungen berücksichtigt werden. Diese Faktoren sind auch bei der Auswahl der Probenahmestellen und -häufigkeit zu berücksichtigen.

Nach Artikel 5 der VO (EG) Nr. 2073/2005 kann der Lebensmittelhersteller alternative Probenahme- und Untersuchungsverfahren anwenden, soweit diese nachweislich gleichwertige Ergebnisse liefern. Gemäß DIN EN ISO 6887-1:2017-07 ist für den reinen Nachweis von *L.m.* eine Zusammenführung (Pooling) der Einzelproben zu einer Sammelprobe (Pool) möglich. Proben dürfen nur bei qualitativen Nachweisen gepoolt werden und zudem muss sichergestellt sein, dass sie aus der gleichen Charge stammen.



4 Einflussgrößen und Eigenbewertung

Der erste Schritt zur Einschätzung des Listerien-Risikos auf betrieblicher Ebene ist die Analyse der relevanten Einflussgrößen und die Bewertung der hergestellten Produkte. Sinnvollerweise erfolgt die Bewertung immer im Rahmen des vorhandenen HACCP-Konzeptes. Diese Arbeitshilfe ersetzt nicht das betriebliche HACCP-Konzept, gibt jedoch Anregungen und Hinweise zur effektiven Kontrolle und Steuerung des Listerien-Risikos. Dies ermöglicht, die Systematik des HACCP-Konzeptes im Hinblick auf Listerien zu verbessern.

4.1 Produktgruppen

Um eine Bewertung der Produkte und Produktgruppen durchzuführen, sollte zunächst eine umfassende Beschreibung der Produkte und deren Verwendung vorgenommen werden. Diese sollte mindestens folgende Kriterien berücksichtigen:

■ Beschreibung der Produkte (Beispiele)

- Schlachtkörper für die Zerlegung
- Zerlegte Ware für die Weiterverarbeitung
- Standardisierte Ware für spezifische Produktgruppen, z. B. differenziert nach Rohwürsten, Brühwürsten oder Rohstoffen für die Hackfleischherstellung
- Art der Lagerung (gekühlt oder gefroren)
- Art der Verpackung

■ Beschreibung der Verwendung (Beispiele)

- Das betreffende Produkt ist ein RTE-Produkt.
- Das betreffende Produkt ist als Rohstoff für ein RTE-Produkt vorgesehen.
- Das betreffende Produkt ist für eine relevante Verbrauchergruppe vorgesehen (z. B. ältere Menschen, Menschen mit geschwächtem Immunsystem, Kleinkinder usw.).

Bei RTE-Produkten muss auf Basis von wissenschaftlichen Erkenntnissen (Literatur, Challenge Test, mathematische Modellrechnungen oder Haltbarkeitsstudien; Artikel 3 Abs. 2 in Verbindung mit Anhang II der VO (EG) Nr. 2073/2005) entschieden werden, in welche Kategorie der Verordnung das Lebensmittel fällt.

Auch bei Lebensmitteln, die nicht verzehrfertig sind (und somit keine rechtliche Untersuchungspflicht auf *L.m.* besteht, z. B. frisches nicht verzehrfertiges Fleisch) ist es ratsam eine Einstufung hinsichtlich ihres Gefährdungspotenzials durch *L.m.*-Kontamination vorzunehmen. Im Sinne des Prozessgedankens ist es zudem sinnvoll das Gefährdungspotenzial dieser Produkte zu bewerten.

Nach der Beschreibung der Produkte und deren Verwendung kann unterschieden werden welches Risiko von dem Produkt ausgeht.

- RTE-Produkte, die gemäß VO (EG) Nr. 2073/2005 in die Kategorie 1.2 oder 1.3 des Anhanges I, Kapitel 1 einzustufen sind, bilden demnach die kritische Gruppe. Ob das Lebensmittel in die Kategorie 1.2 oder 1.3 fällt, muss vom Lebensmittelunternehmer selbst entschieden werden. Hierzu können die Kriterien aus der VO (EG) Nr. 2073/2005 und das Leitliniendokument SAN-CO/1628/2008 sinnvolle Hinweise geben (siehe auch Abbildung 2).
- Alle Produkte, die nicht RTE-Produkte sind, aber ggf. für die Herstellung eines RTE-Produkts als Rohstoff verwendet werden, stellen eine mittelbare Gefahr dar.

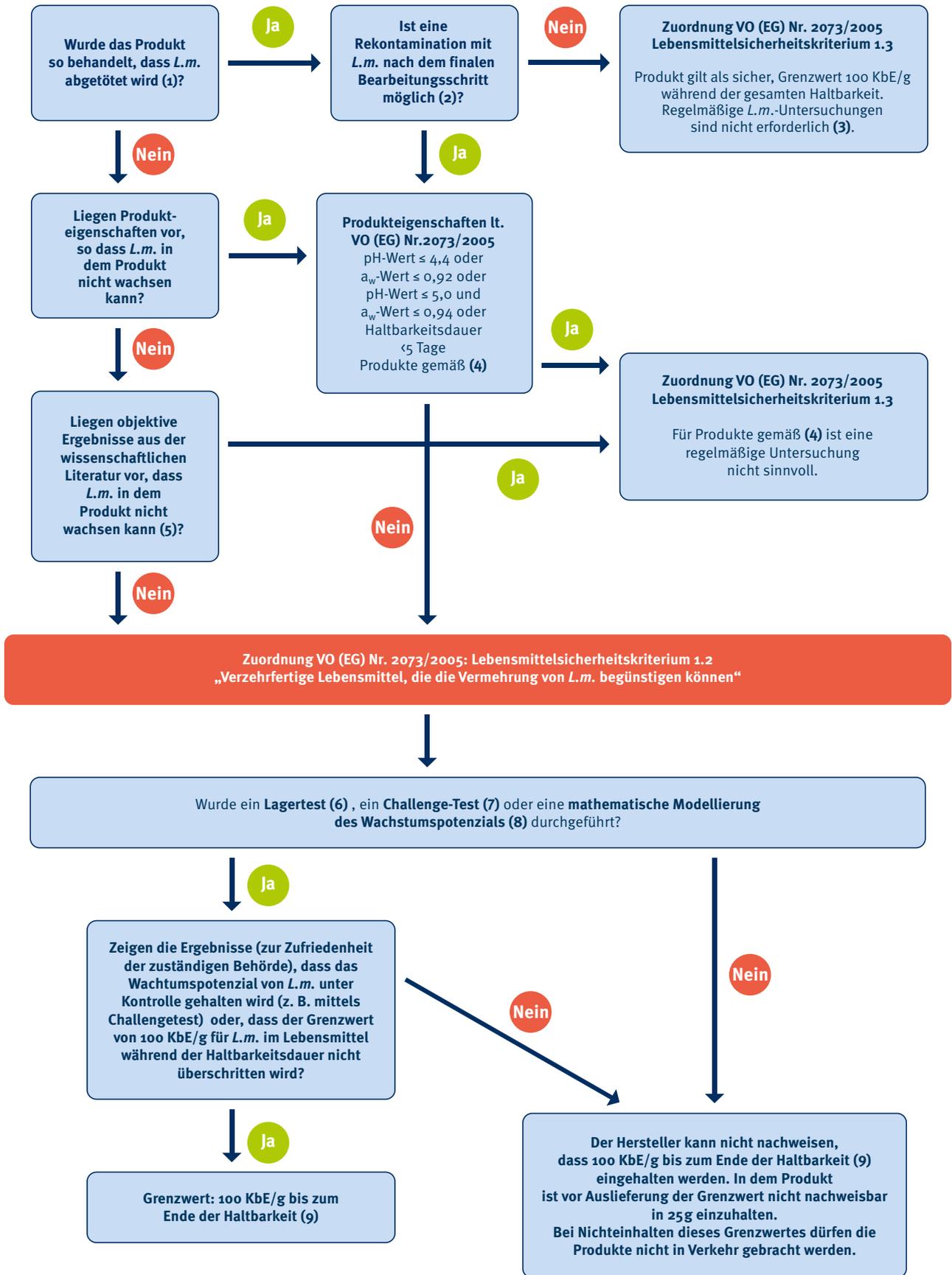


Abbildung 2: Entscheidungsbaum zur Einstufung der Produkte gemäß VO (EG) Nr. 2073/2005. Hinweise zu (1) bis (9) finden Sie in Tabelle 2.



Tabelle 1: Erläuterungen zum Entscheidungsbaum zur Einstufung der Produkte gemäß VO (EG) Nr. 2073/2005

BEGRIFF	DEFINITION / ERKLÄRUNG
Lagerungsversuch	Der Lagerungsversuch erlaubt eine Festlegung der Haltbarkeit von Lebensmitteln bezüglich <i>L.m.</i> mittels Lagerung von nicht beimpften Proben. Lagerungsversuche bilden natürliche Verhältnisse besser ab als Challengetests, sind aber in der Regel durch eine geringe Ausgangsbelastung mit <i>L.m.</i> limitiert.
Challengetest	Der Challengetest dient dazu, das Wachstum von <i>L.m.</i> in künstlich beimpften Proben bis zum Ende der Haltbarkeit festzustellen, mit dem Ziel, einen Nachweis zu erbringen, dass das Wachstumspotenzial von <i>L.m.</i> unter Kontrolle gehalten wird ($\leq 0,5 \log \text{KbE/g}$). Ein solcher Test kann im Zusammenhang mit einem niedrigen Ausgangskeimgehalt von <i>L.m.</i> sicherstellen, dass der Grenzwert von 100 KbE/g nicht überschritten wird.
Mathematisches Modell	Die prädiktive Mikrobiologie (Modellierung) zielt darauf ab, das Verhalten von Mikroorganismen in Lebensmitteln während ihrer Herstellung oder Lagerung vorherzusagen. Die Modelle wurden entwickelt, um das mikrobielle Verhalten vorherzusagen, wenn die physikalisch-chemische Eigenschaften des Lebensmittels (z. B. pH-Wert, a_w -Wert usw.) und die Lagertemperatur bekannt sind.

Tabelle 2: Anmerkungen zum Entscheidungsbaum zur Einstufung der Produkte gemäß VO (EG) Nr. 2073/2005

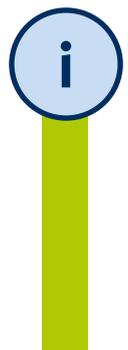
ANMERKUNGEN	PARAMETER	ERKLÄRUNGEN
1 Behandlung Abtötung	Erhitzung (mindestens Pasteurisierung)	Eine ausreichende Pasteurisierung in Abhängigkeit von der Matrix ist zu gewährleisten. Dies sollte zwischen dem Lebensmittelunternehmer und dem Labor abgestimmt werden.
2 Rekontamination		Eine Rekontamination ist z. B. dann möglich, wenn ein Produkt nicht in der Endverpackung erhitzt wurde.
3 Produkt gilt als sicher	z. B. Erhitzung mindestens Pasteurisierung in der Endverpackung	<i>Listerien</i> werden abgetötet, eine Rekontamination ist ausgeschlossen.
4 Angaben in den Fußnoten der VO (EG) Nr. 2073/2005	In der VO (EG) Nr. 2073/2005 sind einige Produktkategorien genannt, bei denen eine regelmäßige Untersuchung nicht sinnvoll ist (z. B. Kekse, Bier, Wein, Zucker, Schokoladenerzeugnisse, lebende Muscheln, Speisesalz usw.)	Andere Produkte können vorbehaltlich wissenschaftlicher Nachweise auch zum Kriterium 1.3 gehören (Grenzwert 100 KbE/g). Bei Tiefkühl-Produkten muss vor dem Einfrieren sichergestellt sein, dass Bedingungen der VO (EG) Nr. 2073/2005 erfüllt sind. Während der Lagerung verzehrfertiger tiefgekühlter Lebensmittel kommt es zu keiner Vermehrung der <i>Listerien</i> , was sinngemäß einer Einordnung dieser Produkte in die Kategorie 1.3 entspricht.



ANMERKUNGEN	PARAMETER	ERKLÄRUNGEN
5 Wissenschaftliche Nachweise	Die Bedingungen der untersuchten Lebensmittelproduktion müssen in der wissenschaftlichen Literatur wiederzufinden sein.	Literatur muss sich auf Modelle beziehen, die der tatsächlichen Lebensmittelproduktion nahekommt. Auch müssen die Lagerbedingungen (insbesondere realistische Temperaturprofile) mit der Wirklichkeit übereinstimmen.
6 Lagerversuche	Lagerungsversuche entsprechend dem Dokument „Technical guidance document for conducting shelf-life studies on <i>Listeria monocytogenes</i> in ready-to-eat foods“	Lagerungsversuche zeigen, dass der Grenzwert von 100 KbE/g bis zum Ende der Haltbarkeit nicht überschritten wird. Die im Dokument angegebenen statistischen Grundlagen müssen berücksichtigt werden.
7 Challengetests	Challengetests entsprechend dem Dokument „Technical guidance document for conducting shelf-life studies on <i>Listeria monocytogenes</i> in ready-to-eat foods“	Challengetests stellen sicher, dass das Wachstumspotenzial von <i>L.m.</i> unter Kontrolle gehalten wird ($\leq 0,5 \log \text{KbE/g}$).
8 Mathematische Modellierung des Wachstumspotenzials		Die zur Verfügung stehenden Wachstumsmodelle beziehen sich auf das physiochemische Profil eines Lebensmittels. Sofern die Modellierung nicht geeignet ist, um die Wirklichkeit ausreichend abzubilden sollten zusätzlich Lagerversuche oder Challengetests durchgeführt werden.
9 Haltbarkeit		Unter der Haltbarkeit ist entweder der Zeitraum bis zum Verbrauchs- oder bis zum Mindesthaltbarkeitsdatum zu verstehen.

Best Practice Hinweise

- Bewertung aller relevanten Produkte im Rahmen des HACCP-Konzeptes
- Kategorisierung der Produkte gemäß der VO (EG) Nr. 2073/2005
- Berücksichtigung von kritischen Verbrauchergruppen
- Rohstoffe für RTE-Produkte im Rahmen des HACCP-Konzepts berücksichtigen und in der Spezifikation erwähnen





4.2 Herausforderungen in den Produktgruppen

Neben der Kategorisierung der Produkte und Produktgruppen spielt das tatsächliche Vorkommen von *L.m.* eine wesentliche Rolle. Hierzu bedarf es einer umfassenden Trendanalyse der vorhandenen Proben-ergebnisse. Dabei sollte sowohl die Produktanalytik als auch die Umgebungsanalytik berücksichtigt werden. Grundsätzlich gilt: Es gibt keine pauschalen Vorgaben zum Untersuchungsrythmus.

Der Untersuchungsrythmus und die Probenzahl sollten sich an den betrieblichen Gegebenheiten

orientieren und Bestandteil des HACCP-Konzeptes sein. Belastbare Ergebnisse lassen sich erkennen, wenn eine regelmäßige und systematisch angelegte Untersuchung durchgeführt wurde. Typischerweise wird die Bewertung der Ergebnisse anhand der zeitlichen Entwicklung vorgenommen. Hierbei sollte die langfristige Entwicklung über Monate, Quartale oder Jahre betrachtet werden. Kurze Bewertungszeiträume sind nur dann sinnvoll, wenn die Analysen nur wenige Tage auseinander liegen.

Beispiele für die Bewertung

Tabelle 3: Bewertung von *L.m.*-Nachweisen in RTE-Produkten und Rohstoffen für RTE-Produkte, die in der Herstellung keinem Verfahren unterzogen wurden, welches das Wachstum von *L.m.* hemmt, oder sie abtötet über einen langen Zeitraum (z. B. ein Jahr)

HÄUFIGKEIT POSITIVER ERGEBNISSE	GEFÄHRDUNGSPOTENZIAL
keine positiven Ergebnisse	sehr gering
vereinzelt positive Ergebnisse	mittel
häufig / regelmäßig positive Ergebnisse	hoch

Tabelle 4: Bewertung von *L.m.*-Nachweisen für Rohstoffe für Produkte, die in der Herstellung einem Verfahren unterzogen wurden, welche das Wachstum von *L.m.* hemmt, oder sie abtötet (z. B. Erhitzung, Trocknung usw.) über einen langen Zeitraum (z. B. ein Jahr)

HÄUFIGKEIT POSITIVER ERGEBNISSE	GEFÄHRDUNGSPOTENZIAL
keine positiven Ergebnisse	sehr gering
vereinzelt positive Ergebnisse	sehr gering
häufig / regelmäßig positive Ergebnisse, wenn Trend positiv (Verbesserung)	gering

Die Verschlechterung der Ergebnisse oder das plötzliche Auftreten von gehäuften positiven Ergebnissen sollten in der Praxis immer dazu führen, die Ursache intensiver zu untersuchen.



Best Practice Hinweise

- Systematische Bewertung der *L.m.*-Untersuchungen
- Rückschluss der Ergebnisse auf Prozesse und Produkte
- Bewertung in regelmäßigen Abständen im Sinne einer Trendanalyse



4.3 Raumplan / Materialfluss

Als Grundlage für die Beurteilung des Betriebes im Hinblick auf den Materialfluss kann die vollständige Darstellung aller Produkt- und Materialbewegungen dienen. Hierzu sollte das Unternehmen folgende Materialflüsse vollständig darstellen:

- Rohstoffe
- Hilfsstoffe
- Halbfabrikate
- Fertigwaren
- Verpackungsmaterialien und Leergut

Die Darstellung sollte so gewählt werden, dass idealerweise alle Kreuzungspunkte leicht erkennbar sind. Bestehende Hygienebereiche in der Produktion sollten mittels Farbcodes voneinander getrennt werden. Unterschieden werden typischerweise die Low-Risk-, High-Care- und High-Risk-Bereiche.

In der Praxis hat es sich bewährt, dass die eingesetzten Ausrüstungsgegenstände (Hubwagen, Paletten, Container usw.) nur innerhalb eines Hygienebereichs genutzt werden, um eine Kreuzkontamination zwischen den Hygienebereichen zu minimieren.

Dabei ist darauf zu achten, dass eine klare Trennung von Produktgruppen gegeben ist. Verschiedene Produktgruppen in einem Bereich bergen große Risiken und sollten nach Möglichkeit vermieden werden. Hierzu zählt z. B. die gemeinsame Verarbeitung von rohem Fleisch und pasteurisierter Ware (z. B. Brühwurst Aufschnittware) in den gleichen Räumlichkeiten. Wenn die Produkte ausschließlich zeitlich getrennt verarbeitet werden, sollten die pasteurisierten RTE-Produkte zuerst produziert werden.

Neben dem Materialfluss spielen Bauart und baulicher Zustand von Gebäuden und Ausrüstungen eine wichtige Rolle. Die persistente Eigenschaft von *L.m.* muss hier besonders berücksichtigt werden, da *L.m.* nach der Besiedlung von Nischen in Verbindung mit Feuchtigkeit Biofilme bilden kann. Besonders wichtig ist demnach, dass Oberflächen in der Betriebsumgebung und Oberflächen mit Lebensmittelkontakt leicht zu reinigen, zu trocknen und möglichst unbeschädigt sind.



Folgende Punkte sind bei der Beurteilung der Gebäude und Ausrüstungsgegenstände relevant:

- **Wände**
 - Massiv, leicht zu reinigen, keine Hohlräume und Löcher
 - Hohlwände / Leichtbau-Paneele / konstruktive Ein- und Anbauten mit Nischen
 - Bodenübergang (Hohlkehle, Übergang von Wand zu Boden, Hohlräume, Dichtungen usw.)
- **Decken**
 - Abhängung oder massive Decke, Oberflächenstruktur, Löcher, usw.
 - Belüftung und Kondenswasser
 - Begehbarkeit und Reinigungsmöglichkeit
 - Verdampferanbringung, Position, Ableitungen und isolierte Auffangwanne
- **Fußböden**
 - Material leicht zu reinigen und oberflächlich unbeschädigt
 - Abflüsse und deren Positionierung
 - Gefälle zu den Abflüssen
 - Bauart der Abflüsse (Rinne, Festabfluss, Gully mit Einsatz, usw.)
- **Ausrüstungen und Anlagen**
 - Keine Hohlräume, leicht zu reinigen, keine stehende Feuchtigkeit
 - Gewebeförderbänder frei von Beschädigungen
 - Hygienisches Design
- **Zonen-Prinzipien**
 - Es sind geeignete Hygienebereiche mit physischen Barrieren (z. B. Hygieneschleusen) installiert. An relevanten Stellen sind alternative Methoden (z. B. Schaumteppiche mit Desinfektionsmittel) installiert.

Best Practice Hinweise

- Analyse aller Materialflüsse
- Schwerpunktsetzung auf Kreuzungspunkten und der wirksamen Abgrenzung spezifischer Hygienebereiche
- Regelmäßige Betriebsbegehungen, um Mängel (z. B. Hohlräume, bauartbedingte Feuchtigkeitsansammlungen, schlecht zu reinigende oder beschädigte Oberflächen usw.) zu identifizieren und systematisch instand zu setzen
- Bevorzugung von Abflüssen mit entnehmbaren Einsätzen statt fest installierten Abflüssen und Rinnen.





4.4 Personalfluss und Personalhygiene

Wie der Materialfluss sollte auch der Personalfluss transparent dargestellt werden. Bei der Darstellung sollten die Hygienebereiche und die Lage der Hygieneschleusen dargestellt werden. Darüber hinaus sollte erkennbar sein wie die Sozialräume und die Außenbereiche erreichbar sind. In der Praxis hat es sich bewährt, dass die Mitarbeiter aus den unterschiedlichen Hygienebereichen unterschiedlich farbige Arbeitskleidung nutzen, damit diese einfach voneinander unterschieden werden können.

Die Regeln zur Personalhygiene sollten die Verwendung und den Einsatz von geeigneten Reinigungs- und Desinfektionsmitteln, den Gebrauch von Schutzkleidung sowie die Abläufe des Kleidungswechsels und Hygieneschleusen berücksichtigen. Ein besonderer Fokus sollte auf dem Schuhwechsel und dem Reinigen der Schuhe beim Wechseln der Hygienebereiche liegen, alternativ können Überschuhe genutzt werden. In der Praxis zeigt sich häufig, dass bei den Zu- und Abgängen zu Hygienebereichen, bei der Verwendung von feuchten Reinigungssystemen, die Verschleppungsgefahr von Bakterien groß ist. Diese Bereiche sollten daher beim Umgebungsmonitoring besonders berücksichtigt werden.

Mitarbeiterschulung

Mitarbeiterschulungen zum Thema Hygiene sollten die grundlegenden Informationen über *L.m.* beinhalten.

Dazu zählen:

- Bedeutung und Vorkommen von *L.m.*
- Typische Kontaminationswege
- Bauliche und technische Voraussetzungen
- Anwendung von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln
- Anwendung von effektiven Monitoring-Konzepten

Best Practice Hinweise

- Systematische Analyse des Personalflusses
- Schwerpunkt der Analyse auf Kreuzungspunkte und der wirksamen Installation von Hygieneschleusen
- Nutzung andersfarbiger Kleidung zur Differenzierung unterschiedlicher Hygienebereiche (z. B. andersfarbige Kopfhäuben)
- Einführung des Schuhwechsels in High-Risk-Bereichen ist besser als die Verwendung von Schuhreinigungsgeräten
- Einbeziehung des Low-Risk-Bereichs in Analyse und Maßnahmen





4.5 Reinigung und Desinfektion

Die persistenten Eigenschaften von *Listerien* müssen in der Planung von Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen berücksichtigt werden. Die gilt insbesondere für Nischen, Hohlräume und feuchte Stellen.

Reinigungsfrequenzen

In der Praxis haben sich arbeitstägliche Reinigungsintervalle bewährt. Zwischenreinigungen nur mit Wasser sollten vermieden werden. Wenn Zwischenreinigungen mit Wasser unabdingbar sind, z. B. in der Schlachtung, sollte Schwallwasser so verwendet werden, dass es möglichst nicht zu starker Spritzwasserbildung bzw. zu einer Keimverteilung über Aerosole kommt. Auf die Verwendung von Hoch- oder Niederdruckgeräten sollte bei Zwischenreinigungen verzichtet werden.

Bei der Reinigung von Kühlhäusern und Gängen haben sich kombinierte Verfahren (Scheuersaugmaschinen) bewährt. So kann der Kontaminationsdruck durch Fußböden reduziert werden. Diese Technik sollte mit einem geeigneten Desinfektionsmittel kombiniert werden. Abflüsse und Gullis sollten nicht mit Hoch- oder Niederdruckgeräten gereinigt werden, sondern stets mit einem speziell dafür vorgesehenen Reinigungsgerät (z. B. in Form einer Bürste, deren Durchmesser kleiner als der des Abflusses ist, um Spritzwasser zu vermeiden). Stehendes Wasser (speziell in Abflüssen) sollte vermieden werden.

Bei der Durchführung der Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen sollte Kondenswasserbildung vermieden werden und den vorhandenen Hochdruckleitungen eine besondere Aufmerksamkeit zukommen. In der Vergangenheit konnten häufig positive Ergebnisse an Hochdruckeinrichtungen festgestellt werden. Zur Vermeidung der Kondenswasserbildung sollte auf eine ausreichende Belüftung der gereinigten Bereiche geachtet werden und das Luftdruckniveau zwischen den einzelnen Hygienebereichen berücksichtigt werden.

Grundsätzlich gilt: Je häufiger, desto besser!

Trocknungsphasen

Jedem Reinigungs- und Desinfektionszyklus sollte eine angemessene Trocknungsphase folgen. Auch während der Produktionszeiten sollten alle Produktionsräume so trocken wie möglich gehalten werden.

Reinigungs- und Desinfektionsmittel

Bei der Auswahl der Reinigungs- und Desinfektionsmittel sollten (unter Berücksichtigung von Art, Anwendungskonzentration und Einwirkzeit) die Besonderheiten von *Listerien* berücksichtigt werden. Präparate auf Basis von quartären Ammoniumverbindungen, Peroxyessigsäure und Chlor haben sich in der Vergangenheit als wirkungsvoll gegen *L.m.* herausgestellt. Der Einsatz von quartären Ammoniumverbindungen ist wirkungsvoll gegen *L.m.* und hinterlässt einen keimtötenden Effekt auf Oberflächen wohingegen Peroxyessigsäure effektiv gegen Biofilme wirkt. *L.m.* hat eine Neigung, sich an Desinfektionsmittel zu adaptieren. Der Einsatz von quartären Ammoniumverbindungen muss auch kritisch hinterfragt werden, da *L.m.* hierzu eine Adaptionsfähigkeit besitzt. Es sollte darauf geachtet werden, dass die Spezifikation des Desinfektionsmittels Angaben zur Wirksamkeit gegenüber *Listeria spp.* und *L.m.* enthält. Bei Gegenständen die schwer zu reinigen sind kann auch heißes Wasser oder Dampf zur Desinfektion genutzt werden.

Reinigungsgeräte und Schläuche

Reinigungsgeräte, Schläuche sowie vergleichbares Equipment sollten im Reinigungsplan berücksichtigt werden. Die dauerhaft feuchte und teils warme Lagerung birgt die Gefahr, dass eine Kontamination unerkannt bleibt und sich großflächig verteilen kann. Schläuche werden mit der Zeit sowohl außen als auch innen porös und bieten somit ideale Nischen für das Wachstum von *Listerien*. Gleiches gilt für Sprühpistolen, deren Griffe, Ventile und Anschlussstellen, aber auch für die Schutzkleidung des Reinigungspersonals.



Aus diesen Gründen sollten die Lagerbedingungen und die regelmäßige Inspektion von Reinigungsequipment besonders berücksichtigt werden. Das Equipment sollte in regelmäßigen Abständen gereinigt, desinfiziert und auf Beschädigungen untersucht werden. In der Praxis hat es sich bewährt, Schläuche und Reinigungsdüsen/-pistolen wöchentlich in geeignete Desinfektionsmittellösungen einzulegen, um somit eine Desinfektion von innen und außen zu erreichen.

Reinigung und Desinfektion von Bedarfsgegenständen

Alle Bedarfsgegenstände, die in direkten oder indirekten Kontakt mit dem Produkt kommen, können ein Überträger von *Listerien* sein und sollten - neben Gebäude- und Anlagenteilen - im Reinigungsplan berücksichtigt werden. Big-Boxen aus Plastik etwa werden häufig eingesetzt, um die Zwischenlagerung oder den Transport von Produkten sowohl innerbetrieblich als auch zum Kunden durchzuführen. Häufig kommt es hierbei zur Durchquerung von Hygienebereichen und möglicherweise zur Kontamination zwischen unterschiedlichen Betrieben. Es ist darauf zu achten, dass Großbehälter unversehrt sind und keine offenen Hohlräume aufweisen. Auf die Benutzung von Großbehältern mit konstruktiven Hohlräumen sollte ganz verzichtet werden.

Neben der Reinigung und Desinfektion spielt auch die Lagerung der Bedarfsgegenstände eine wichtige Rolle. Lagerbereiche lassen sich so gestalten, dass eine nachträgliche Kontamination vermieden wird und der Transport zum Ort der Verwendung möglichst keine Kontaminationsgefahr birgt. Hier werden in der Praxis häufig Fehler gemacht, indem Bedarfsgegenstände (z. B. Leergut) nach der Reinigung und Desinfektion an ungeeigneten Stellen gelagert werden und auf dem Weg zur Verwendung unnötig Low-Care-Bereiche oder Schwarzbereiche durchqueren.

In der Praxis hat es sich gezeigt, dass sich *L.m.* in der Produktionsumgebung etablieren konnte und ein Teil der mikrobiellen Flora für Monate oder Jahre sein kann. Besonders anfällige Stellen sind dabei Hohlrollen an Förderbändern, Risse in Ausrüstungsgegenständen (z. B. Rollen), Passformen zwischen Einrichtungsgegenständen (z. B. Boden-Wand-Abschlüsse), Gummidichtungen, Schalter, poröse Förderbänder, Slicer und wiederverwendbare Handschuhe.

Best Practice Hinweise

- Aufstellung eines Reinigungs- und Desinfektionsplans
- Umfassende Auflistung der Handhabung und Lagerung aller relevanten Bedarfsgegenstände und des Reinigungsequipments
- Reinigung der Verdampfer sowie die maschinelle Reinigung und Desinfektion von Böden in Kühlräumen und auf Gängen
- Manuelle Reinigung von Gullys und Abläufen am Ende der Reinigung
- Ausreichende Trocknungsphase nach der Reinigung und Desinfektion





4.6 Reinigungs- und Desinfektionskontrolle

Um die Wirksamkeit der Reinigung und Desinfektion zu überprüfen, wird eine regelmäßige Kontrolle empfohlen. Typischerweise umfasst die Reinigungskontrolle die visuelle Kontrolle der Anlagen und Räume vor jedem Produktionsbeginn. Das Vorgehen dafür sollte in Standardarbeitsanweisungen festgelegt sein. Eine einwandfreie Basishygiene hilft dabei, das Kontaminationsrisiko mit *L.m.* zu reduzieren beziehungsweise es zu beherrschen. Bei der Produktion von Fleisch und Fleischwaren sollte die Kontrolle zusätzlich mikrobiologische Tests (z. B. Abklatsch- oder Wisch-Proben) beinhalten, z. B. mit Untersuchung auf die aerobe mesophile Keimzahl (AMK) und auf Enterobakterien (Ent.).

Die mikrobiologische Kontrolle kann entweder direkt nach der Reinigung oder vor dem Produktionsbeginn (nach der Desinfektion) erfolgen.

Nach der Beprobung sollte mit geeigneten Maßnahmen sichergestellt werden, dass keine Rückstände vom Probenahmematerial an der beprobten Stelle verbleiben (Reinigung) und die Stelle erneut desinfiziert werden. Dazu bieten sich gemäß DIN EN ISO 18593:2018 sterile mit Alkohol getränkte Tücher an.

Ein typischer Reinigungskontrollplan kann nach folgenden Grundsätzen aufgebaut sein:

Tabelle 5: Beispiel für einen typischen Kontrollplan

BEREICH	FREQUENZ	METHODE	GRENZWERT
Gesamter Betrieb	Vor jedem Produktionsbeginn	visuell	Keine sichtbaren Verschmutzungen
Oberflächen mit Lebensmittelkontakt unmittelbar nach Reinigung und Desinfektion	Wöchentlich, unterschiedliche Tage, ca. 10 bis 20 Proben	gemäß DIN EN ISO 18593:2018	AMK < 100 KbE/100 cm ² Ent. o KbE/100 cm ² <i>L. spp.</i> o KbE/100 cm ²
Oberflächen mit Lebensmittelkontakt unmittelbar vor der Produktion	Wöchentlich, unterschiedliche Tage, ca. 10 bis 20 Proben	gemäß DIN EN ISO 18593:2018	AMK < 10 KbE/cm ² Ent. < 1 KbE/cm ² <i>L. spp.</i> risikoorientiert je nach Produkt

Hotspots

Die Probenahmestellen sollten im Betriebsplan nachvollziehbar sein, um ggf. lokale Häufungen (sog. Hotspots) leichter identifizieren zu können. Dazu sollten die Ergebnisse über einen längeren Zeitraum aufgezeichnet und regelmäßig (ggf. grafisch) ausgewertet werden.

Bei der Beprobung von Oberflächen mit Lebensmittelkontakt sollten bei Untersuchungen auf *Listerien* möglichst große Flächen beprobt werden. Dabei hat sich die Verwendung von Schwämmen, die Flächen von mehreren 1.000 cm² abstreichen

können, bewährt. Alternativ können auch ganze Bauteile beprobt werden. Eine Wisch-Probe sollte so genommen werden, dass ggf. vorhandene Biofilme mit abgetragen werden. Gullis und Abläufe sollten ebenfalls beprobt werden. Die Verwendung von Tupfern sollte auf schwer zu erreichende Stellen und Nischen beschränkt werden. Verdünnungslösungen müssen einen Enthemmer enthalten, wenn bei der Probenahme noch Reste von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln vermutet werden. Dieser neutralisiert die Rückstände, wodurch die Wahrscheinlichkeit sinkt, falsch negative Ergebnisse zu erhalten.



Best Practice Hinweise



- Berücksichtigung von *Listerien* bei der Kontrolle von Reinigung und Desinfektion
- Einzeichnen von Probenahmestellen im Betriebsplan und Festlegung anhand einer Risikoabschätzung
- Durchführung einer wöchentlichen Prüfung in High-Risk-Bereichen mit zehn Proben an unterschiedlichen Wochentagen
- Gestaltung des Probenplans mit Ermöglichung einer statistischen Auswertung (z. B. Trendanalyse)

4.7 Monitoring von Produkten, Rohstoffen und Umgebung

Neben der Reinigungs- und Desinfektionskontrolle spielt das Monitoring von Produkten, Rohstoffen und der Produktionsumgebung eine wichtige Rolle in der *Listerien*-Prävention. Neben der Untersuchung von Rohstoffen sollten zudem mit dem Lieferanten Kontrollmechanismen vereinbart werden, da die Ergebnisse der Rohstoffuntersuchungen lediglich die Einhaltung dieser Mechanismen verifizieren können.

Das Unternehmen sollte einen Probenplan ausarbeiten, der risikoorientiert Rohstoffe, Halbfertigwaren und Fertigwaren berücksichtigt. Für einige Produkte sind in dem Anhang I der VO (EG) Nr. 2073/2005 Probenahmehäufigkeiten bereits vorgeschrieben, nicht jedoch für *Listeria spp.* und *L.m.* Dafür muss der Lebensmittelunternehmer unter Berücksichtigung der identifizierten Risiken und der betrieblichen Struktur zielführende Häufigkeiten festlegen. Eine Untersuchung auf *Listeria spp.* kann dabei als Indikator für das mögliche Auftreten von *L.m.* genutzt werden und sollte bei der Untersuchung von Umgebungsproben und Oberflächen mit Lebensmittelkontakt genutzt werden. In circa 40% der Fälle handelt es sich bei positiven *Listeria spp.*-Nachweisen um *L.m.* Sofern keine weitere Untersuchung auf *L.m.* vorgenommen wird, sollte bei jedem positiven *Listeria spp.*-Nachweis davon ausgegangen werden, dass es sich dabei um *L.m.* handelt.

Wenn bei der Untersuchung von Umgebungsproben immer negative Ergebnisse erzielt werden, sollte der Untersuchungsplan überprüft werden.

Bei der Untersuchung von Produkten und Oberflächen mit Lebensmittelkontakt sollten folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Material- und Personalfluss
- Rohmaterialien und Verpackungen (z. B. E2-Kisten, H1-Paletten, Big-Boxen aus Kunststoff usw.)
- Produktionsumfeld (Decken, Wände, Fußböden, Abläufe usw.)
 - sämtliche Hohlräume (z. B. hinter oder an Hohlkehlen oder Übergängen von Paneelwänden zum Fußboden oder Rollen auf Rollenbahnen usw.)
 - Fußböden vor und hinter Hygieneschleusen und Sohlenreinigungseinrichtungen in Hygieneschleusen
 - Sämtliche Tore und Türen mit Bodenkontakt (auch an Anlagen wie Kochschränken usw.)
 - Dichtungsprofile und Isoliermaterial sowie Füllungen von Paneelwänden
 - Türen, Wände und Decken
 - sämtliche Formen von Kondenswasser (auch in Verbindung mit drucklufttechnischen Anlagen wie z. B. Vakuum- oder Pressluftanlagen)
 - sämtliche Ansammlungen von stehendem Wasser insbesondere mit Kontakt oder Verbindung zu Bodeneinläufen



· Wand- und Deckendurchführungen von Abwasserleitungen

- Oberflächen mit Lebensmittelkontakt (z. B. Förderbänder aus Kunststoff insbesondere mit Gewebereinlagen, Schneidbretter, Dosier- und Abfülleinrichtungen, Slicer, usw.)
- Beschädigungen der jeweiligen Flächen (z. B. Risse, Ritzen, Nischen usw.)

Die Probenahmestellen sind anhand einer risikobasierten Bewertung festzulegen.

Tabelle 6 enthält Beispiele für die Probenahme von Rohstoffen und Produkten mit dazugehörigen Probenahmefrequenzen, Vorgehen und Grenzwerten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich hierbei um Empfehlungen handelt die rechtlich nicht bindend sind, außer bei Grenzwerten für die RTE-Produkte der Kategorien 1.2 und 1.3 der VO (EG) Nr. 2073/2005.

Die Beispiele können von den Lebensmittelherstellern angepasst werden, unter anderem unter Berücksichtigung von:

- **Behandlungsverfahren während der Produktion**
- **Wachstums- und Kontaminationspotenzial von *L.m.* in dem jeweiligen Produkt**
- **Grad der Verarbeitung**
- **Haltbarkeitsdauer**
- **Menge des hergestellten Produkts**
- **Lagerbedingungen des Produkts (gekühlt oder ungekühlt)**
- **erwartete Konsumenten**

Sollten die hier angegebenen Grenzwerte, oder die daraus abgeleiteten internen Grenzwerte überschritten werden, müssen Maßnahmen eingeleitet werden, um nachzuweisen, dass das *L.m.*-Risiko beherrscht wird.

Bei der Definition der Maßnahmen, die nach einem positiven *L.m.*-Nachweis an Oberflächen mit Lebensmittelkontakt eingeleitet werden, sollten die folgenden Faktoren berücksichtigt werden:

- **Kann das Lebensmittel die Vermehrung von *L.m.* begünstigen?**
- **Handelt es sich um eine Oberfläche mit Lebensmittelkontakt?**
- **Wie häufig wurden *L.m.* bereits an dieser Stelle nachgewiesen?**

Es empfiehlt sich die Geräte und Anlagen für die positive *L.m.*-Nachweise vorliegen zu zerlegen, zu reinigen und zu desinfizieren. In einigen Fällen hat sich auch die Anwendung von Hitze (mindestens 71°C für 20 bis 30 Minuten) als wirkungsvoll erwiesen, wenn die praktische Möglichkeit dafür besteht. Kleinere Gegenstände können auch in heißem Wasser mit Reinigungsmittel eingelegt werden.

Bei der Überschreitung von gesetzlichen Grenzwerten gemäß VO (EG) Nr. 2073/2005 muss geprüft werden, ob das Lebensmittel einer weiteren Bearbeitung unterzogen werden kann, um die Einhaltung der Kriterien zu erreichen. Anderenfalls muss geprüft werden, ob das Lebensmittel nicht in Verkehr gebracht werden darf, oder ein Warenrückruf bzw. eine Warenrücknahme eingeleitet werden muss.



Tabelle 6: Probenplan mit Beispielen zur Untersuchung auf *L.m.* unter Angabe von Frequenz, Vorgehen und Grenzwert

OBJEKT	FREQUENZ	VORGEHEN	GRENZWERT
Rohstoffe für RTE-Produkte, die keinem Verfahren unterzogen werden, welches das Wachstum von <i>L.m.</i> hemmt oder abtötet	risikoorientiert (z. B. 1x monatlich)	Berücksichtigung dieser Arbeitshilfe, GMP, GHP usw. beim Lieferanten Lieferanten-Monitoring und -Bewertung	<i>L.m.</i> nicht nachweisbar in repräsentativer Probenmenge (z. B. 5 x 25 g oder Fleischsaftprobe)
Rohstoffe für RTE-Produkte, die einem Verfahren unterzogen werden, welches das Wachstum von <i>L.m.</i> hemmt oder abtötet	risikoorientiert (z. B. 1x monatlich)	Berücksichtigung dieser Arbeitshilfe, GMP, GHP usw. beim Lieferanten Lieferanten-Monitoring und -Bewertung	Individuelle Festlegung zwischen Hersteller und Lieferanten
RTE-Produkte der Kategorie 1.2 (Die Einhaltung von <i>L.m.</i> ≤ 100 KbE/g während Haltbarkeit konnte nachgewiesen werden)	risikoorientiert (z. B. wöchentlich an unterschiedlichen Tagen)	quantitativer Nachweis	<i>L.m.</i> ≤ 100 KbE/g während der Haltbarkeitsdauer
RTE-Produkte der Kategorie 1.2 (Einhaltung von <i>L.m.</i> ≤ 100 KbE/g während Haltbarkeit konnte nicht nachgewiesen werden)	risikoorientiert (z. B. wöchentlich an unterschiedlichen Tagen)	Anreicherung in 25 g	<i>L.m.</i> nicht nachweisbar in 25 g bevor das Lebensmittel die unmittelbare Kontrolle des Lebensmittelunternehmers, der es hergestellt hat, verlassen hat
RTE-Produkte der Kategorie Kat. 1.3	risikoorientiert (z. B. wöchentlich an unterschiedlichen Tagen)	quantitativer Nachweis	<i>L.m.</i> ≤ 100 KbE/g während der Haltbarkeitsdauer

Bei der Untersuchung von Oberflächen mit Lebensmittelkontakt während der Produktion empfiehlt die Food Service and Inspection Service (FSIS, Lebensmittelüberwachungsbehörde der USA) die Anwendung der „Hold and Test“-Methode („Sperren und untersuchen“-Methode). Dabei wird empfohlen, zum Zeitpunkt der Probenahme gefertigte Produkte solange zu sperren, bis zufriedenstellende Ergebnisse vorliegen. Im Falle von positiven Ergebnissen kann die Charge nach einer statistisch qualifizierten Untersuchung auf *L.m.* freigegeben werden. Es empfiehlt sich, eine im Vorhinein mit der Behörde abgestimmte Vorgehensweise festzulegen.

Generell gilt: Positive Ergebnisse an Oberflächen mit Lebensmittelkontakt sind kaum zu vermeiden. Laut EFSA liefern Umgebungsproben zur Untersuchung auf *L.m.* in durchschnittlich 12% der Fälle positive Ergebnisse. Untersuchungen der Oberflächen mit Lebensmittelkontakt aus verschiedenen Bundesländern ergeben zwischen 4 % und 6 % positive Ergebnisse. Das Ziel des Monitorings von Oberflächen mit Lebensmittelkontakt sollte sein, möglichst intensiv zu beproben, um alle Kontaminationsquellen zu identifizieren. Im Falle von positiven Ergebnissen sollte das Unternehmen die betroffenen Bereiche kurzfristig intensiv beproben,



nachdem Maßnahmen eingeleitet wurden, um nachzuweisen, dass das *L.m.*-Risiko nachhaltig abgestellt wurde. Danach kann wieder der ursprüngliche Beprobungsrhythmus angewendet werden. Mit der Probenahme sollte das Ziel verfolgt werden, realistische Ergebnisse zur Situation im Unternehmen zu erhalten, um möglichst frühzeitig und gezielt auf Eintragsquellen von *L.m.* reagieren zu können und sich nicht in einer falschen Sicherheit zu wähnen.

Häufige Fehler:

- **Falsche Auswahl der Probenahmestellen**
 - Wenige oder keine Proben an Oberflächen mit Lebensmittelkontakt
- **Falsche Probeentnahmetechnik**
 - Falsches Probenahmeequipment (z. B. Abklatschplatte anstelle von Schwamm), zu trocken, falsche Wischtechnik, zu kleine Flächen, keine Neutralisationsmittel (Enthemmer), zu viele Proben nach Reinigung und Desinfektion

- **Falsche Interpretation von Einzelergebnissen**

- Das Monitoring an Oberflächen mit Lebensmittelkontakt kann nur im Trend zielführend bewertet werden. Dafür sollten die letzten vier bis acht Probenahmen berücksichtigt werden. Zudem sollte der Trend mindestens jährlich (besser halb- oder vierteljährlich) ausgewertet werden.

- **Zu großer Schwerpunkt auf Produktanalytik**

- Die Produktanalytik kann nur zur Verifizierung der gesamten Hygienemaßnahmen und -prozesse herangezogen werden.

Best Practice Hinweise

- **Aufstellung eines *Listerien*-Monitorings** aufgrund entsprechender Risikobewertungen mit dem Ziel, Ergebnisse zu bekommen, die statistisch in einer Trendanalyse auswertbar sind
- **Im Betriebsplan nachvollziehbare** Probenahmestellen
- **„Hotspot-Analyse“** und Trendanalyse nach Produktgruppen sowie
- **Hygienebereichen** (idealerweise auf jede Produktions-Linie bezogen)
- **Reinigungs- und Desinfektionskontrolle** parallel zu dem Monitoring der Oberflächen mit Lebensmittelkontakt
- **Schulung der verantwortlichen Mitarbeiter** in der Probenahmetechnik





5 Best Practice Empfehlungen



5.1 Schlachtung

Neben den Empfehlungen aus Kapitel 4 ergeben sich für die Schlachtung von Rindern und Schweinen folgende Best Practice Empfehlungen:

Produktgruppen

- Bewertung aller Produktgruppen in einer Risikoanalyse
- Besondere Berücksichtigung der Gesäugeleiste bei der Schlachtung von laktierenden Sauen aufgrund des erhöhten *L.m.*-Risikos

Raumplan und Materialfluss

- Effektive Trennung zwischen reinen und unreinen Bereichen
- Effektive Trennung von Wartestall, Betäubungsanlage und Tötungsbereich von anderen Bereichen der Schlachtung
- Regelmäßige Untersuchungen und Instandsetzungen – insbesondere von Anlagen zur Behandlung der Tierkörperoberfläche (z. B. Peitschenanlagen usw.)
- Trockenhaltung insbesondere der reinen Seite der Schlachtung
- Ausreichende Belüftung, um Kondenswasser zu vermeiden
- Vermeidung von Kondenswasserbildung und Feuchtigkeitsansammlungen auf Fußböden in Kühlräumen für Karkassen
- Ausreichender Abstand von Karkassen zum Fußboden.

Personalfluss und Personalhygiene

- Separate Zu- und Abgänge für die Bereiche Stall und unreiner Bereich der Schlachtung
- Zugänglichkeit des reinen Bereiches nur über Hygieneschleusen
- Trennung der Mitarbeiter aus verschiedenen Hygienebereichen auch in den Sozialräumen
- Möglichkeiten der Schürzen- und Handhygiene in der Nähe jedes relevanten Arbeitsplatzes



Reinigung und Desinfektion

- Einplanung einer ausreichenden Trocknungsphase nach der Reinigung und Desinfektion
- Wirksamkeit der eingesetzten Reinigungs- und Desinfektionsmittel gegenüber *Listerien*
- Regelmäßiger Wechsel (z. B. einmal wöchentlich) von Desinfektionsmitteln, um Resistenzen vorzubeugen. Nutzungs- und Dosierungsanweisungen genau beachten!
- Besondere Berücksichtigung von Hohlräumen und Dichtungen an Werkzeugen (z. B. Sägen usw.) sowie von Einrichtungen (z. B. Produktabsaugung, Sammelrinnen, Hygieneschleusen usw.) im Reinigungsplan
- Zwischenreinigung nach vorgegebenem Ablauf ohne Anwendung von Hoch- oder Niederdruckgeräten.
- Regelmäßige Reinigung und Desinfektion der Fußböden in den Kühlhäusern.
- Besonderes Augenmerk auf Zwischenreinigung und Desinfektion produktberührender Arbeitsgeräte, um die Gefahr einer Kreuzkontamination zu vermeiden
- Berücksichtigung von bodennahen Abwürfen, Rinnen, Hygieneschleusen sowie der Peitschenanlage bei der Reinigungskontrolle.
- Hygienisches Design der Anlagen zur Schlachtung und zum Ausnehmen, den Maschinen und der baulichen Struktur in der Produktionsumgebung
- Berücksichtigung von Hohlräumen und Nischen bei nasser Reinigung wegen der Gefahr von Biofilmen
- Produktionsumgebung ermöglicht leichte Reinigung, und die Oberflächen mit Lebensmittelkontakt sind glatt, nicht-absorbierend, versiegelt und ermöglichen einen guten Wasserablauf



5.2 Zerlegung

Neben den Empfehlungen aus Kapitel 4 ergeben sich für die Zerlegung von Rind- und Schweinefleisch folgende Best Practice Empfehlungen:



Produktgruppen

- Bewertung der Produktgruppen im Rahmen einer Risikoanalyse
- Besondere Berücksichtigung von Fleisch, das als Rohstoff für RTE-Produkte der Kategorien 1.2 oder 1.3 (s. Kapitel 4.1) verwendet wird
- Besondere Berücksichtigung von Sauenfleisch aufgrund eines tendenziell höheren *Listerien*-Risikos

Raumplan und Materialfluss

- Konzeption der Betriebsräume mit Zielsetzung möglichst geringer Feuchtigkeitsansammlung im laufenden Betrieb
- Systematische Erfassung und Instandsetzung der Beschädigungen von Oberflächen mit Lebensmittelkontakt
- Besonderes Augenmerk bei Zerlegebrettern, Zerlegebändern, den Abschwart- und Entvliesmaschinen
- Reduzierung von Kondenswasser auf ein Minimum (ggf. Einsatz raumluftechnischer Anlagen)
- Bodenabläufe mit herausnehmbaren Einsätzen statt Ablaufrinnen

Personalfluss und Personalhygiene

- Geeignete Zu- und Abgänge für die unterschiedlichen Hygienebereiche
- Zugang zu reinen Bereichen nur über Hygieneschleusen
- Trennung der Mitarbeiter aus verschiedenen Hygienebereichen auch in den Sozialräumen



Reinigung und Desinfektion

- Einplanung ausreichender Trocknungsphase nach der Reinigung und Desinfektion
- Wirksamkeit der eingesetzten Reinigungs- und Desinfektionsmittel gegenüber *Listerien*
- Regelmäßiger Wechsel der Desinfektionsmittel (z. B. einmal wöchentlich), um Resistenzen vorzubeugen. Nutzungs- und Dosierungsanweisungen genau beachten!
- Besondere Berücksichtigung von Hohlräumen und Dichtungen an Werkzeugen (z. B. Sägen usw.) sowie von Einrichtungen (z. B. Produktabsaugung, Bodendurchgänge, Sammelrinnen, Hygieneschleusen usw.) im Reinigungsplan
- Zwischenreinigung nach vorgegebenem Ablauf ohne Anwendung von Hoch- oder Niederdruckgeräten
- Regelmäßige Reinigung und Desinfektion der Fußböden in den Kühlhäusern
- Dekontamination von Arbeitsgeräten mit trockenen Verfahren (wie z. B. Kaltdesinfektion) anstatt mit heißem Wasser
- Besonderes Augenmerk auf produktberührende Arbeitsgeräte wie z. B. Zerlegbretter und Zerlegebänder, sowie die darüber liegenden Konstruktionen und Maschinen
- Berücksichtigung von bodennahen Abwürfen, Rinnen und Hygieneschleusen bei der Reinigungskontrolle
- Hygienisches Design der Anlagen zur Zerlegung, der Maschinen und der baulichen Struktur in der Produktionsumgebung
- Berücksichtigung von Hohlräumen und Nischen bei nasser Reinigung wegen der Gefahr der Bildung von Biofilmen
- Produktionsumgebung ermöglicht leichte Reinigung, und die Oberflächen mit Lebensmittelkontakt sind glatt, nicht-absorbierend, versiegelt und ermöglichen einen guten Wasserablauf

Monitoring der Produkte, Rohstoffe und Umgebung

- Auswertungen des mikrobiologischen Monitorings des zerlegten Fleisches mit der Möglichkeit von Rückschlüssen auf Produktgruppen, die zeitliche Entwicklung (Trends) und den Erfolg der durchgeführten Hygienemaßnahmen aufzeigen.



5.3 Verarbeitung

Neben den Empfehlungen aus Kapitel 4 ergeben sich für die Verarbeitung von Fleisch, Fleischerzeugnissen, Fleischzubereitungen und Fertiggerichten mit Fleischanteil folgende Best Practice Empfehlungen:



Produktgruppen

- Bewertung der Produkte im Rahmen einer Risikoanalyse und Zuordnung anhand einer nachvollziehbaren Dokumentation (z. B. in Form des Entscheidungsbaumes) in die jeweiligen Kategorien der VO (EG) Nr. 2073/2005
- Besondere Berücksichtigung von Rohstoffen, die für RTE-Produkte der Kategorien 1.2 oder 1.3 (s. Kapitel 4.1) sowie für Hackfleisch und rohe Fleischzubereitungen verwendet werden

Raumplan und Materialfluss

- Konzeption der Betriebsräume mit Zielsetzung möglichst geringer Feuchtigkeitsansammlung im laufenden Betrieb
- Räumliche Trennung – idealerweise getrennte Räume oder Gebäude – von rohen, fermentierten und erhitzten Fleischerzeugnissen statt lediglich zeitlicher Trennung mit deutlich höherem Risiko
- Identifizierung von Kreuzungspunkten im Betrieb und Beherrschung durch geeignete Maßnahmen (z. B. Dekontaminations-Schaumteppiche, Paletten-Übergabestationen usw.)
- Systematische Erfassung und Instandsetzung von Beschädigungen in Räumen und von Oberflächen mit Lebensmittelkontakt – vor allem bei Anlagen in High-Care und High-Risk-Bereichen (z. B. Slicer, Verpackungsanlagen, Abfüllanlagen, Froster usw.)
- Berücksichtigung des Inneren der Anlagen
- Explizite Überwachung von neuralgischen Punkten wie Rauch- und Kochanlagen, Frostern sowie die Wirksamkeit der Hygieneschleusen
- Reduzierung der Luftfeuchtigkeit durch raumluftechnische Anlagen
- Reduzierung der Bildung von Kondenswasser auf ein Minimum
- Einsatz von Reinraumtechnologien und mikrobiologische Kontrolle der Raumluft in High-Risk Bereichen
- Bodenabläufe mit herausnehmbaren Einsätzen statt Ablaufrinnen



Personalfluss und Personalhygiene

- Geeignete Zu- und Abgänge für unterschiedliche Hygienebereiche
- Zugänglichkeit des reinen Bereichs nur über Hygieneschleusen
- Keine Schuhreinigungsanlagen in High-Risk-Bereichen, sondern Schuhwechsel mit zusätzlicher Dekontamination
- Wechsel der Schutzkleidung für Mitarbeiter in High-Risk-Bereichen in risikobasierten Abständen
- Trennung der Mitarbeiter aus verschiedenen Hygienebereichen auch in den Sozialräumen

Reinigung und Desinfektion

- Einplanung ausreichender Trocknungsphase nach der Reinigung und Desinfektion
- Wirksamkeit der eingesetzten Reinigungs- und Desinfektionsmittel gegenüber *Listerien*
- Regelmäßiger Wechsel der Desinfektionsmittel (z. B. einmal wöchentlich), um Resistenzen vorzubeugen. Nutzungs- und Dosierungsanweisungen genau beachten!
- Besondere Berücksichtigung von Hohlräumen und Dichtungen an Werkzeugen (z. B. Sägen usw.) sowie von Einrichtungen (z. B. Produktführungen, Transport- und Zuführeinrichtungen von Verpackungsmaterial, Hygieneschleusen usw.) im Reinigungsplan. Dazu gehören auch bodennahe Anlagenteile (z. B. Abflüsse, Türen von Kochschränken, usw.)
- Berücksichtigung schlecht zugänglicher Stellen durch den Einsatz von speziellen Anlagen zur Vernebelung von Desinfektionsmitteln
- Reinhaltung und Dekontamination von etwaigen Zwischendecken über kritischen Bereichen (z. B. High-Risk-Bereiche)
- Zwischenreinigungen nach vorgegebenem Ablauf und ohne Anwendung von Hoch- oder Niederdruckgeräten
- Dekontamination von Arbeitsgeräten mit Einmaltüchern in Verbindung mit Desinfektionsmitteln
- Regelmäßige Reinigung und Desinfektion der Fußböden in den Kühlhäusern für Halbfertigwaren – idealerweise mit Hilfe geeigneter Reinigungsgeräte.



Monitoring Produkte, Rohstoffe und Umgebung

- Untersuchung der Produktionsumgebung und der Ausrüstungsgegenstände ist Kernstück der Prävention
- Untersuchungen der Halbfertigwaren und Fertigprodukte zur Verifizierung der durchgeführten Hygienemaßnahmen
- Regelmäßige Auswertungen, um Rückschlüsse auf Produktgruppen, Produktionslinien, die zeitliche Entwicklung (Trends) und den Erfolg der durchgeführten Hygienemaßnahmen ziehen zu können
- Hygienisches Design der Anlagen zur Verarbeitung (Verpackungsmaschinen, Füllmaschinen usw.) und der Produktionsumgebung
- Berücksichtigung von Hohlräumen und Nischen bei nasser Reinigung wegen der Gefahr der Bildung von Biofilmen
- Produktionsumgebung ermöglicht leichte Reinigung, und die Oberflächen mit Lebensmittelkontakt sind glatt, nicht-absorbierend, versiegelt und ermöglichen einen guten Wasserablauf



5.4 Probenahme und Methoden

Probennahme an Oberflächen

- Festlegung der zu untersuchenden Fläche als repräsentativer Abschnitt der Oberfläche
- Auswahl einer großen Fläche beim qualitativen Nachweis von Mikroorganismen, um die Wahrscheinlichkeit eines Nachweises auch geringer Keimzahlen zu erhöhen (nach Möglichkeit eine Fläche zwischen 1.000 und 3.000 cm²)
- Zum quantitativen Nachweis von Mikroorganismen Auswahl einer repräsentativen Fläche von maximal 100 cm²
- Verwendung von sterilem, gepuffertem Peptonwasser als Verdünnungsmittel für Tupfer, Tücher oder Schwämme
- Zusatz von Neutralisationsmedien nur, wenn Rückstände von Desinfektionsmitteln vermutet werden, da sonst die Untersuchungsergebnisse beeinflusst werden
- Verwendung von Material zur Probenahme, das grundsätzlich steril und frei von Hemmstoffen ist.

Als Material dienen:

- **Stieltupfer** sollten für schwer zugängliche, unebene Flächen (maximal 100 cm²) genutzt werden. Sie bestehen aus einem zerbrechlichen Stiel mit einem Kopf (z. B. aus Baumwolle). Ein definierter, markierter Bereich wird abgetupft, der Tupfer wird anschließend in ein Röhrchen mit Verdünnungs- oder Neutralisationsmedium überführt. Die Auswahl von feuchten oder trockenen Stieltupfern hängt davon ab, ob die Oberfläche feucht ist, bei trockenen Oberflächen sollten feuchte Stieltupfer verwendet werden und umgekehrt.
- **Sterile Tücher oder Schwämme** sollten für besonders große Oberflächen (größer als 100 cm²) genutzt werden. Mithilfe von Tüchern und Schwämmen können auch Biofilme abgetragen werden. Das Probenahmematerial wird nach Beprobung in einen sterilen Kunststoffbeutel mit Verdünnungsflüssigkeit gegeben.
- Genaue Beschreibung von beprobter Fläche und Entnahmeort
- Stets gleiche Auswahl von beprobter Fläche und Entnahmeort, um eine Trendanalyse zu ermöglichen
- Arbeiten mit Schablonen, um eine korrekte Einhaltung der ausgewählten Flächen zu gewährleisten
- Reinigung und Desinfektion der beprobten Stelle, um eine Kontamination durch Nährbodenrückstände zu vermeiden



- Gekühlter Transport zum Untersuchungslabor innerhalb von vier Stunden (1°C bis 4°C)
- Untersuchung der Proben im Labor innerhalb von 24 Stunden

Probenahme bei Lebensmitteln

- Möglichst repräsentative Probenauswahl und -zusammensetzung
- Berücksichtigung der Prozessschritte innerhalb der Produktion bei der Probenauswahl, wie z. B.: nach dem Wolfen, nach dem Slicen, am Ausgang des Frosters, beim Einlegen in die Packung usw.
- Abstimmung der Probenmenge – je nach Untersuchungsspektrum – mit dem Labor und der Berücksichtigung eventueller Nachuntersuchungen. Meist sind ca. 100 g pro Probenmaterial sinnvoll.
- Kühle Lagerung des Probenmaterials bis zum Transport
- Kein Einfrieren von Proben, da es je nach Prozess zu falschen Ergebnissen kommen kann
- Transport von Probenmaterial grundsätzlich gekühlt
- Bei der Untersuchung von Proben muss klar sein, ob eine Einzeluntersuchung (z. B. 5 x Ergebnis negativ/positiv in 25 g) oder eine Pooluntersuchung (z. B. 1 Ergebnis negativ/positiv in 125 g) gefordert wird.
- Bei dem Poolen muss berücksichtigt werden, dass es länger dauert das Lebensmittel mit positivem Ergebnis zu identifizieren im Vergleich zur Einzeluntersuchung der Proben.





Probenahme an Schlachtkörpern und Rohwaren

- Überprüfung von Schlachtkörpern bei der Kontrolle der Rohwaren. Die korrekte Beprobung wird in der DIN EN ISO 17604:2015 beschrieben.
- Probenahmeverfahren und die beprobten Stellen immer gleich wählen, um Trendanalysen durchführen zu können
- Die Festlegung der Probenahmestellen erfolgt prozessorientiert und spiegelt die kritischen Stellen im Prozess wider
- Beispiele für Probenahmen:
 - **Oberflächenproben** (Entnahme von Gewebe mit definierter Oberfläche)
Zur Entnahme werden eine Schablone bzw. ein steriler Korkbohrer mit definierter Größe verwendet. Ergebnisse werden als KbE/cm² angegeben (z. B. pro 10 cm², 50 cm², 100 cm² usw.). Auch hierbei können mehrere Proben zu einer gepoolt werden.
 - **Abstriche** (z. B. bei Rindern)
Beprobte Flächen müssen entweder möglichst groß oder auf bekannte Kontaminationsstellen fokussiert sein (DIN EN ISO 17604:2015). Das Ergebnis wird als KbE/cm² angegeben. Die Wahl des Probenahmematerials (Tupfer, Tücher usw.) erfolgt nach den Gegebenheiten des Schlachtkörpers.

Mikrobiologischer Nachweis von *L.m.*

- Eine Untersuchung auf *Listerien* darf nur in entsprechend ausgestatteten Laboratorien stattfinden. Die entsprechende Kompetenz wird durch eine Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 nachgewiesen.
- Der Nachweis von *L.m.* erfolgt üblicherweise nach den Vorgaben der DIN EN ISO 11290:2017-1 (qualitativer Nachweis) bzw. DIN EN ISO 11290:2017-2 (quantitativer Nachweis). Präsumtive *L.m.* bzw. *L. spp.* werden anschließend durch geeignete morphologische, genotypische oder biochemische Untersuchungen bestätigt.
- Alternative Nachweismethoden sind zugelassen, soweit sie mindestens gleichwertige Ergebnisse im Vergleich zur Referenzmethode liefern (z. B. PCR-Untersuchung) und gemäß Artikel 5 der VO (EG) Nr. 2073/2005 nach DIN EN ISO 16140-2:2016-11 oder anderen international anerkannten ähnlichen Protokollen validiert und von Dritten zertifiziert werden.



6 Definitionen

6.1 Abkürzungen

AMK:	Aerobe mesophile Keimzahl
a_w -Wert:	Verhältnis des Wasserdampfdrucks über dem Lebensmittel zum Wasserdampfdruck reinen Wassers
EFSA:	European Food Safety Authority
Ent.:	Enterobakterien
FSIS:	Food Safety and Inspection Service
GAP:	Gute landwirtschaftliche Praxis
GHP:	Gute hygienische Praxis
GMP:	Gute Herstellungspraxis
HACCP:	Gefahrenanalyse und kritische Kontrollpunkte
KbE:	Koloniebildende Einheiten
LMU:	Lebensmittelunternehmen
log:	logarithmische Maßeinheit für die Beschreibung der Keimreduktion
<i>L.m.</i> :	<i>Listeria monocytogenes</i>
<i>L. spp.</i> :	<i>Listeria species pluralis</i>
pH-Wert:	negativer dekadische Logarithmus der Wasserstoffionenkonzentration
RTE-Produkte:	Ready-To-Eat Foods, Verzehr fertige Lebensmittel



7 Literatur

Listeria monocytogenes contamination of ready-to-eat foods and the risk for human health in the EU; EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ), 2017

Sanco/1628/2008; 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

European Union Reference Laboratory for *Listeria monocytogenes*: Technical guidance document for conducting shelf-life studies on *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods (Version 3 – 6 June 2014)

European Union Reference Laboratory for *Listeria monocytogenes*: Guidelines on sampling the food processing area and equipment for the detection of *Listeria monocytogenes* (Version 3–20/08/2012)

Österreichisches BMASGK: Empfehlung für Challengetest und/oder Lagerungsversuche zur objektivierten Sicherung der Haltbarkeitsanforderungen im Sinne der VO (EG) Nr. 2073/2005 bezüglich *Listeria monocytogenes*; Veröffentlicht mit Geschäftszahl: BMASGK-75210/0006-IX/B/13/2018

Food and Drug Administration: Control of *Listeria monocytogenes* in Ready-To-Eat Foods: Guidance for Industry – Draft Guidance

Food Safety and Inspection Service Compliance Guideline: Controlling *Listeria monocytogenes* in Post-lethality Exposed Ready-to-Eat Meat and Poultry Products

DIN EN ISO 18593:2018. Mikrobiologie der Lebensmittelkette – Horizontales Verfahren für Probenahmetechniken von Oberflächen mittels Abklatschplatten und Tupfern

DIN EN ISO 17604:2015: Mikrobiologie der Lebensmittelkette – Probenahme von Schlachttierkörpern zur mikrobiologischen Untersuchung

DIN EN ISO/IEC 17025:2018: Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien.

DIN EN ISO 11290:2017: Mikrobiologie der Lebensmittelkette – Horizontales Verfahren für den Nachweis und die Zählung von *Listeria monocytogenes* und von *Listeria* spp

DIN EN ISO 6887-1:2017-07: Mikrobiologie der Lebensmittelkette – Vorbereitung von Untersuchungsproben und Herstellung von Erstverdünnungen und von Dezimalverdünnungen für mikrobiologische Untersuchungen



DIN 10516:2009-05: Lebensmittelhygiene – Reinigung und Desinfektion

DIN EN ISO 16140-2:2016-11 Mikrobiologie der Lebensmittelkette -
Verfahrensvalidierung

Carpentier B. und Cerf O., 2011: Review – Persistence of *Listeria monocytogenes* in food industry equipment and premises. International Journal of Food Microbiology, 145 (1), 1–8

Muller A, Rychli K, Muhterem-Uyar M, Zaiser A, Stessl B, Guinane CM, Cotter PD, Wagner M and Schmitz-Esser S, 2013. Tn6188 – a novel transposon in *Listeria monocytogenes* responsible for tolerance to benzalkonium chloride. PLoS ONE, 8, e76835.

Tompkin R. B., 2001: Control of *Listeria monocytogenes* in the Food-Processing Environment. Journal of Food Protection, 65 (4), 708-725

Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt Fachbereich
Lebensmittelsicherheit (2014): Reinigung und Desinfektion im Lebensmittelbereich; Francine Schwarz, Amal Wicke

Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 der Kommission vom 15. November 2005 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel

Verordnung (EG) 852/2004 des europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 über Lebensmittelhygiene

© Wichtig: Diese Arbeitshilfe darf in dieser Form nicht weitergegeben werden. Sie ist in allen Teilen urheberrechtlich geschützt. Eine Weitergabe an Dritte, insbesondere auch in Form von Kopien oder auf elektronischem Weg ist nur mit vorheriger Zustimmung der QS Qualität und Sicherheit GmbH zulässig.



Impressum

Herausgeber: QS Qualität und Sicherheit GmbH
Dr. Hermann-Josef Nienhoff, Geschäftsführer
Schedestr. 1-3 · D-53113 Bonn
Telefon: +49 228 35068-0 · Telefax: +49 228 35068-10
E-Mail: info@q-s.de · www.q-s.de

Gestaltung: Oliver Schrott Kommunikation GmbH, Köln
Fotos: QS Qualität und Sicherheit GmbH, Shutterstock