



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Listeriose – Eine Risikoanalyse“

Verfasserin

Michaela Ortig

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2011

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 474

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Ernährungswissenschaften

Betreuerin / Betreuer:

a.o. Univ. Prof. Dr. Rosa Lemmens

INHALT

Inhalt	2
Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	5
Abkürzungsverzeichnis	6
1 Einleitung	8
2 Lebensmittelbedingte Infektionen	9
2.1 Lebensmittelbedingte bakterielle Infektionen.....	9
2.2 Der Stamm Listerien.....	11
2.2.1 Geschichtliche Entdeckung und Benennung	11
2.2.2 Taxonomie.....	12
2.2.3 Differenzierung	13
2.3 Die Spezies <i>Listeria monocytogenes</i>	14
2.3.1 Morphologie.....	14
2.3.2 Epidemiologie	15
2.3.3 Infektionswege	15
2.3.4 Inzidenz	16
2.3.5 Risikogruppen	16
2.3.6 Pathogenese	17
2.4 Diagnostik und Nachweismethoden	21
2.4.1 Diagnostik.....	21
2.4.2 Nachweis in Lebensmittel.....	21

2.4.3 Meldepflicht	25
2.4.4 Die Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel	26
2.4.5 Die Richtlinie 2003/99/EG zur Überwachung von Zoonosen und Zoonoseerregern	28
2.4.6 Überwachung und Kontrolle	29
3 Situation der Listeriose	35
3.1 Situation der Listeriose in Europa	35
3.1.1 Situation beim Menschen	35
3.1.2 Situation bei Lebensmitteln	39
3.2 Situation der Listeriose in Österreich	45
3.2.1 Situation beim Menschen	45
3.2.2 Situation bei Lebensmitteln	53
3.3 Endemische Ausbrüche	54
3.4 Listerioseausbruch verursacht durch kontaminierten „Hartberger Quargel“ ..	56
4. Lebensmittelsicherheit	61
4.1 Die Risikoanalyse	62
4.2 Bericht der FAO/WHO „Risk assessment of Listeria monocytogenes in ready-to-eat foods“	64
5 Schlussbetrachtung	70
6 Zusammenfassung	70
7 Summary	73
8 Literatur	75
9 Lebenslauf	83

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1 Gemeldete Erkrankungsfälle in der EU 2008 [EFSA, 2010]	11
Abb. 2 Die stufenweisen Schritte der humanen Listeriose [COSSART und TOLEDO-ARANA, 2008].....	19
Abb. 5 Humane Listeriosefälle in Europa 1999-2008 [EFSA, 2010], [DANNY et al., 2008].....	38
Abb. 7 Listeriose-Fälle in Österreich 1997-2009 [KASPER et al., 2009], [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2009], [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2008].....	47
Abb. 8 Inzidenz der Listeriose in Österreich 1997-2009 [KASPER et al., 2009], [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2009], [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2008].....	48
Abb. 9 Letalität der Listeriose in Österreich 1997-2009 [KASPER et al., 2009], [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2009], [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2008].....	49
Abb. 10 Schwangerschaft-assoziierte Listeriose in Österreich 1997-2009 [KASPER et al., 2009], [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2009], [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2008]	50
Abb. 11 Verteilung in den Altersgruppen der Listeriosefälle in Österreich von 2009 [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2009]	51
Abb. 12 Saisonale Verteilung der Listeriose in Österreich 1997-2009 [KASPER et al., 2009], [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2009], [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2008]	53

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1 Anteile der Serovare der Spezies der Listerien [JAMES et al, 2005]	14
Tab. 2 Geschätzte Inzidenz der Listeriose in bestimmten Gruppen der Bevölkerung (pro 100.000 Individuen pro Jahr) [Robert Koch Institut, 2006].....	17
Tab. 3 Lebensmittelsicherheitskriterien nach Verordnung (EG) 2073/2005 über mikrobiologische Kriterien für <i>L. monocytogenes</i> [BGBl. Nr. 2073/2005].....	27
Tab. 4 Überwachungsprogramme und Diagnostische Methoden für <i>Listeria monocytogenes</i> [EFSA, 2010]	34
Tab. 5 Gemeldete humane Listeriosefälle in Europa 1999-2008 [EFSA, 2010], [DANNY et al., 2008].....	37
Tab. 6 Ergebnisse der Lebensmittelkontrollen der EU Mitgliedsstaaten und der Schweiz und Norwegen 2008 auf Einhaltung der Lebensmittelsicherheitskriterien der EU Verordnung Nr. 2073/2005 [EFSA, 2010]	44
Tab. 7 Grunderkrankungen der Listeriosepatienten in Österreich 1997-2009 [KASPER et al., 2009, [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2009], [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2008]	52
Tab. 8 Untersuchungen verschiedener Lebensmittel tierischer Herkunft nach dem Revisions- und Probenplan in Österreich im Jahr 2008 - positive Ergebnisse [AGES, 2009]	54
Tab. 9 Auswahl von Listeriose Ausbrüchen der letzten 20 Jahre [BARTEL und MALCZAN, 2003], [DE VALK et al., 2005], [RASFF, 2010]	55
Tab. 10 Relative Anfälligkeit bei verschiedenen Vorerkrankungen [FAO/WHO, 2004].....	67

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abb.	Abbildung
Tab.	Tabelle
EU	Europäische Union
Nr.	Nummer
FAO	Food and Agriculture Organization
WHO	World Health Organization
EN	Europäische Norm
ISO	Internationale Organisation für Normung
ÖNORM	Österreichische Norm
z.B.	zum Beispiel
u.a.	unter anderen
g	Gramm
ml	Milliliter
h	Stunde
ALOA	Listerien-Agar nach Ottaviani und Agosti
rRNA	ribosomale Ribonukleinsäure
G+C DNA	Guanin+Cytosin Desoxyribonukleinsäure
µm	Mikrometer
pH	potentia hydrogenium
aw	Wasseraktivität
AIDS	Aquired Immune Deficiency Syndrome
Bzw.	beziehungsweise
TSYEA	Tryptone Soya Yeast Extract
CAMP Test	Christie, Aktins und Munch-Petersen Test
RTE	ready-to-eat

AGES	Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
KBE	Koloniebildende Einheiten
EG	Europäische Gemeinschaft
GIT	Gastrointestinaltrakt
JEMRA	Joint FAO/WHO Expert Meetings on Microbiological Risk Assessment
CCFH	Codex Committee on Food Hygiene
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points
PFGE	Pulsfeldgelelektrophorese
ECDC	European Center for Disease Prevention and Control
RASFF	Rapid Alert System for Food and Feed
LMSVG	Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
BMLFUW	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasser
EFSA	European Food Safety Agency

1 EINLEITUNG

In den letzten Jahren traten immer wieder Skandale im Lebensmittelsektor auf, die die Konsumenten mehr und mehr verunsicherten, zum Teil sogar so sehr verängstigten, dass die betroffenen Lebensmittel komplett von der Einkaufsliste gestrichen wurden.

Der kürzlich aufgetretene Listerienbefall von Quargelkäse eines Betriebes im österreichischen Bundesland Steiermark mit 34 an Listeriose Erkrankten und 8 in Folge der Listeriose Verstorbenen sorgte wieder einmal für heftige Diskussionen rund um die Lebensmittelsicherheit.

Derartige Fälle von lebensmittelbedingten bakteriellen Infektionen rufen immer mehr nach neuen und verbesserten Möglichkeiten der Überwachung und Identifizierung von Risiken und schnellerer Maßnahmenenergreifung bei positiven Kontrollen.

Über die letzten Jahre wurde ein strukturiertes Modell entwickelt, das das Lebensmittelkontrollsystem verbessern soll: die Risikoanalyse – ein Prozess bestehend aus Risikobewertung, Risikomanagement und Risikokommunikation. Ziele sind die Produktion von sicheren Lebensmitteln, die Reduzierung der Anzahl an lebensmittelbedingten Erkrankungen und die Erleichterung des heimischen und internationalen Handels mit Lebensmitteln.

Im ersten Teil der Arbeit wird ein Überblick über das Bakterium *Listeria monocytogenes* und der dadurch ausgelösten Erkrankung, der Listeriose, gegeben. Weiters werden Diagnostik und Untersuchungsmethoden, sowie die Vorgehensweise bei positivem Nachweis beschrieben.

Im zweiten Teil werden diagrammunterstützt die Daten der in Europa und in Österreich gemeldeten Listeriosefälle der letzten Jahre aufgearbeitet und der Listerioseausbruch verursacht durch kontaminierten Quargelkäse näher betrachtet.

Der dritte Teil enthält eine kurze Einführung in das neue Modell der Risikoanalyse und die wichtigsten Punkte, die für eine Garantierung von sicheren Lebensmitteln berücksichtigt werden müssen.

2 LEBENSMITTELBEDINGTE INFEKTIONEN

Lebensmittelbedingte Infektionen sind trotz umfassender Bemühungen um die Lebensmittelsicherheit immer noch für eine enorme Anzahl von Erkrankungen sowie auch Todesfällen weltweit verantwortlich.

Mehr als 200 Erkrankungen werden durch Pathogene in Nahrungsmittel übertragen. Die Ursachen dafür können Bakterien, Viren, Parasiten, Toxine, Metalle oder Prionen sein. Die Mehrzahl der Infektionen führen zu Gastroenteritiden mit einem milden und meist selbstlimitierenden Verlauf. Es können aber auch schwere Erkrankungen mit lebensbedrohlichen neuralen, renalen und hepatischen Symptomen auftreten, insbesondere unter Säuglingen, Älteren und Abwehrgeschwächten [AMMON, 2007; MEAD et al, 1999].

2.1 LEBENSMITTELBEDINGTE BAKTERIELLE INFEKTIONEN

Die wichtigsten bakteriellen Erreger, die durch den Verzehr von kontaminierten Lebensmitteln eine Infektion auslösen, kann man grob in 3 Gruppen einteilen:

1. sporenbildende Bakterien

Bacillus cereus, Clostridium perfringens, Clostridium botulinum

2. nicht sporenbildende Bakterien

Campylobacter jejuni, *Salmonella*, pathogene *Escherichia coli* Stämme,
Listeria monocytogenes

3. toxinbildende Bakterien

Staphylococcus aureus, *Bacillus aureus* [FORSYTHE, 2010]

Jedes Jahr werden allein in Österreich vielfach Erkrankungen als Folge des Konsums von bakteriell kontaminierten Lebensmitteln gemeldet. Die bakteriellen Infektionen mit der höchsten Inzidenz sind aber nicht immer die gefährlichsten. Es kommt vor allem auf die Mortalitätsrate an.

Vergleicht man die durch z.B. Salmonellen oder Campylobacter verursachten Erkrankungsfälle mit der von Listerien oder *Escherichia coli*, wird man einen bedeutenden zahlenmäßigen Unterschied feststellen. Doch neben der geringen Anzahl an Erkrankungsfällen von Listerien ist die Mortalitätsrate mit 20-30% um vieles größer als die der Salmonellen mit 5%. Dadurch zählt die Listeriose zu den gefährlichsten lebensmittelbedingten bakteriellen Erkrankungen weltweit [EFSA, 2010; DHAR et al, 1991].

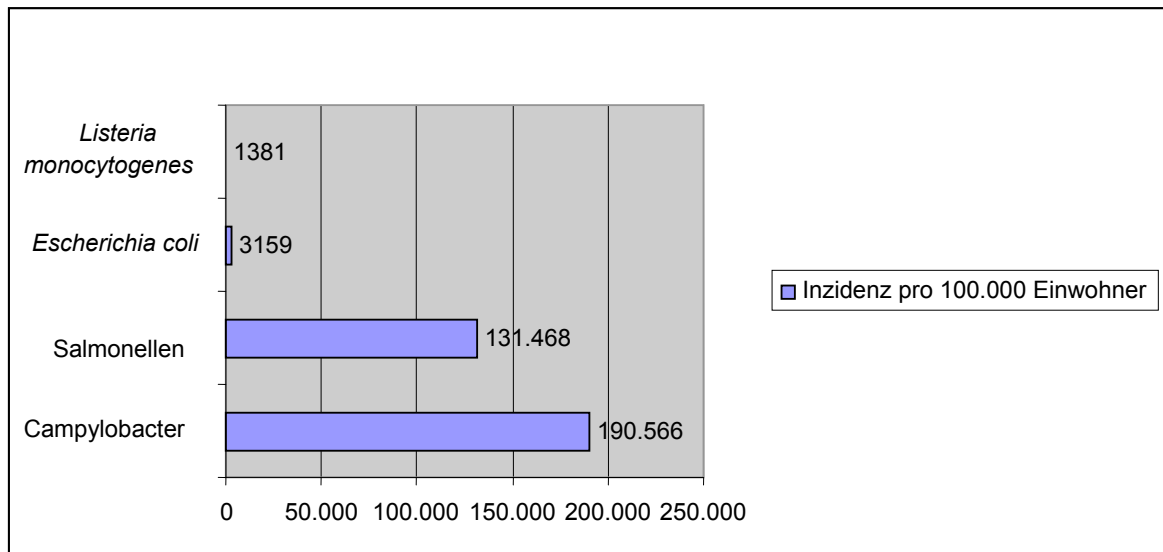


Abb. 1 Gemeldete Erkrankungsfälle in der EU 2008 [EFSA 11, 2010]

2.2 DER STAMM LISTERIEN

2.2.1 GESCHICHTLICHE ENTDECKUNG UND BENENNUNG

Murray et al. waren die Ersten, die schon 1926 ein Bakterium, das heute unter dem Namen *Listeria monocytogenes* bekannt ist, genauer beschrieben [MURRAY et al., 1926].

Sie isolierten das Bakterium als Erreger einer Sepsis bei Kaninchen und Meerschweinchen und nannten es aufgrund der hierbei aufgetretenen Monocytose „*Bacterium monocytogenes*“ [GRAY und KILLINGER, 1966].

1927 wurde von Pirie ebenfalls ein neues Bakterium entdeckt, das für einige Todesfälle verantwortlich gemacht wurde, und er nannte dieses „*Listerella hepatolytica*“ zu Ehren des britischen Chirurgen Joseph Lister [MIELKE, 1991].

Murray und Pirie sendeten beide ihre Entdeckungen zur „National Type Collection“ des Lister Instituts in London. Dort erkannte man die Ähnlichkeit und brachte

Murray und Pirie in Kontakt. Sie einigten sich daraufhin das Bakterium „*Listeria monocytogenes*“ zu nennen [PIRIE, 1927].

1929 wurde eben dieser Erreger von Gill bei Schafen und von Nyfeldt beim Menschen beobachtet [GRAY und KILLINGER, 1966].

L. monocytogenes wurde in „Bergey`s Manual of Determinative Bacteriology“ anfangs in die Familie *Corynebacteriaceae* eingeordnet. Erst in den folgenden Ausgaben listete man das Bakterium gemeinsam mit *Lactobacillus*, *Erysipelothrix*, *Brochothrix* und anderen Stämmen in eine Gruppe von nicht sporenbildenden, gram-positiven Bakterien [STUART and PEASE, 1972].

Dies untermauerten unzählige Studien, wie 16S rRNA Katalogisierung und chemotaxonomische Eigenschaften, wie niedriger G+C DNA Gehalt von 36-42% [ROCOURT, 1988].

Bis 1961 war nur die Spezies *Listeria monocytogens* bekannt. Heute unterscheidet man 6 Listerien Spezies [ROCOURT et al., 1982].

2.2.2 TAXONOMIE

Taxonomisch wird der Stamm „*Listeria*“ in 6 Spezies eingeteilt:

- *Listeria monocytogenes*
- *Listeria ivanovii*
- *Listeria seeligeri*
- *Listeria innocua*
- *Listeria welshimeri*
- *Listeria grayi*

Pathogen sind hiervon aber nur *Listeria monocytogenes* und *Listeria ivanovii* [ROBINSON et al., 2000].

Obwohl lediglich *Listeria monocytogenes* als humanpathogen gilt, wird aber von einigen seltenen Fällen berichtet, in denen eine Bakteriämie aufgrund einer Infektion mit *Listeria ivanovii* bei immungeschwächten Patienten auftrat [GUILLET et al., 2010].

2.2.3 DIFFERENZIERUNG

Eine Differenzierung der 6 Spezies der Listerien erfolgt im Allgemeinen mittels biochemischer, mikroskopischer und serologischer Methoden [SEELINGER und JONES, 1986].

Eine serologische Charakterisierung dieser 6 Spezies der Listerien erfolgt durch die Position von Antigenen. Daraus ergeben sich 17 verschiedene Serovare.

13 von diesen Serovaren besitzt das primäre Pathogen *Listeria monocytogenes*, weitere Anteile siehe folgende Tabelle:

Spezies	Serovare
<i>Listeria monocytogenes</i>	1/2a, b, c; 4a, ab, b, c, d, e; „7“

<i>Listeria ivanovii</i>	5
<i>Listeria seeligeri</i>	1/2a, b, c; 4a, ab, b, c, d, e
<i>Listeria innocua</i>	4ab, 6a, 6b
<i>Listeria welshimeri</i>	6a, 6b
<i>Listeria grayi</i>	-

Tab. 1 Anteile der Serovaren der Spezies der Listerien [JAMES et al, 2005]

Innerhalb der Spezies *Listeria monocytogenes* können außerdem zwei bzw. sogar drei phylogenetische Linien unterschieden werden:

- Linie 1 mit den Serovaren 1/2b, 3b, 4b, 4e
- Linie 2 mit den Serovaren 1/2a, 1/2c, 3a, 3c
- Linie 3 mit den Serovaren 4a, 4c

[Robert Koch Institut, 2006]

Studien haben gezeigt, dass Spezies der Linie 1 hauptsächlich mit der humanen Listeriose assoziiert werden und Spezies der Linie 3 vor allem bei Listeriose von Tieren gefunden werden [GRAY et al., 2004].

2.3 DIE SPEZIES *LISTERIA MONOCYTOGENES*

2.3.1 MORPHOLOGIE

Listeria monocytogenes sind gram-positive, nicht sporenbildende, fakultativ anaerobe Bakterien. Sie sind stäbchenförmig mit einer Länge von 1-1,5 µm und einer Breite von 0,5 µm [ROBINSON et al, 2000].

Sie sind Katalase-positiv, Oxidase-negativ und auf Blutagar verursachen *Listeria monocytogenes* eine β-Hämolyse [CHRISTIE et al, 1944].

Das Bakterium bildet Geißeln aus. Diese sind bei einer Temperatur von 20-25°C peritrich angeordnet, bei 37°C ist die Begeißelung jedoch nur polar und deshalb das Bakterium nur beschränkt beweglich [PEEL et al., 1988].

Listeria monocytogenes wächst bei Temperaturen zwischen 1°C und 45°C und ist daher auch in der Lage sich bei Kühlschranktemperaturen zu vermehren [DAVIS et al, 1980].

Weiters ist das Bakterium neben niedrigen Temperaturen auch bezüglich pH, Wasseraktivität und Salzkonzentration sehr tolerant. Es duldet pH Werte von 4,5 bis 9, wobei bei pH <4 kein Wachstum mehr vorliegt, eine NaCl Konzentration von 10% und es kann sich bei aw Werten <0,93 vermehren [GRAU und VANDERLINDE, 1990].

2.3.2 EPIDEMIOLOGIE

Listerien kommen aufgrund ihrer hohen Toleranz gegenüber Umwelteinflüssen und ihrer Anspruchslosigkeit ubiquitär in der Umwelt vor. Man findet sie auf Pflanzen, in der Erde und im Abwasser, weiters auch in Silagen, Schlachthausabfällen und in den Fäzes von Mensch und Tier [WEIS und SEELINGER, 1975].

2.3.3 INFEKTIONSWEGE

Hauptübertragungsweg für eine Infektion mit *Listeria monocytogenes* ist jener über kontaminierte Lebensmitteln - 99% der Listerieninfektionen sind darauf zurückzuführen [MEAD et al., 1999].

Hauptsächlich sind dies Rohmilchprodukte, Rohwürste, geräucherte Fische und vakuumverpackte verzehrsfertige Produkte.

Für fast die Hälfte aller bisher aufgetretenen Listeriose-Ausbrüche in Europa waren Milchprodukte verantwortlich.

Da die Listerien ubiquitär in der Erde vorkommen, sind von Natur aus auch viele Gemüse und Salate davon befallen.

Weitere aber eher seltene Ansteckungswege sind der Hautkontakt mit verseuchtem Wasser oder Erde und intensiver Kontakt mit erkrankten Tieren [HOF, 2004].

2.3.4 INZIDENZ

Die Infektion mit Listerien ist mit einer Inzidenz von 1-10 Fälle pro Millionen Menschen pro Jahr zwar im Vergleich mit anderen üblichen Lebensmittelinfektionen, wie Salmonelleninfektion oder Botulismus, relativ selten, zählt aber aufgrund ihrer hohen Mortalitätsrate von 20-30% zu den gefährlichsten bakteriellen Erkrankungen nach Verzehr von kontaminierten Lebensmitteln. [MEAD et al., 1999; REBAGLIATI et al, 2009].

2.3.5 RISIKOGRUPPEN

Gesunde Menschen sind aufgrund ihres intakten Immunsystems nicht gefährdet an einer schwerwiegenden Listeriose zu erkranken. Im Gegensatz dazu besteht aber bei Menschen mit geschwächter Abwehr, Schwangeren bzw. deren Föten und Älteren ein erhöhtes Risiko.

Einer geschwächten Abwehr kann vieles zu Grunde liegen, wie Diabetes mellitus, AIDS, Personen unter Immunsuppressiva-Therapie, chronische Hepatits oder Organtransplantationen [Vázquez-Boland et al., 2001].

Gesamtbevölkerung	0,7
Personen im Alter von > 70 Jahren	2
Alkoholiker	5
Patienten mit Hämosiderose	5
Schwangere	5
Krebspatienten	12
Personen unter Steroidtherapie	15
Lupus-erythematodes-Patienten	20
Nierentransplantierte	50
Patienten mit chronischer lymphatischer Leukämie	100
AIDS-Patienten	200
Patienten mit akuter Leukämie	1000

Tab. 2 Geschätzte Inzidenz der Listeriose in bestimmten Gruppen der Bevölkerung (pro 100.000 Individuen pro Jahr) [Robert Koch Institut, 2006]

2.3.6 PATHOGENESE

Oft wird eine Infektion mit *Listeria monocytogenes* nicht als solche erkannt, da als erste Anzeichen nicht spezifische, grippeähnliche Symptome auftreten. Man leidet an Übelkeit, Erbrechen, Krämpfen, Durchfall und Fieber.

Diese Symptome können von 2 bis zu 70 Tagen nach Verzehr von kontaminierten Lebensmitteln in Erscheinung treten.

Gesunde Erwachsene und Kinder haben nur milde bis moderate Symptome ähnlich einer Grippe. Die Infektion ist meist selbst limitierend. Durch das intakte Abwehrsystem stimuliert eine Exposition mit Listerien die Produktion des Tumornekrosefaktors und anderen Zytokinen, welche wiederum Monocyten und Makrophagen aktivieren um das Bakterium abzutöten [CRESENCE et al., 2007; BORTOLUSSI und MAILMAN, 2004].

Wenn aber die Immunabwehr gestört ist, können die Listerien nach Aufnahme über den Darm über die Blut- und Lymphbahnen die Leber und die Milz besiedeln und sich vermehren.

Von dort aus können sie über das Blut in das Gehirn und die Plazenta vordringen, da sie nicht nur in der Lage sind die intestinale Barriere, sondern auch die Blut-Hirn Schranke und die Plazentaschranke zu überwinden [VEIGA und COSSART, 2005; VEIGA et al., 2002].

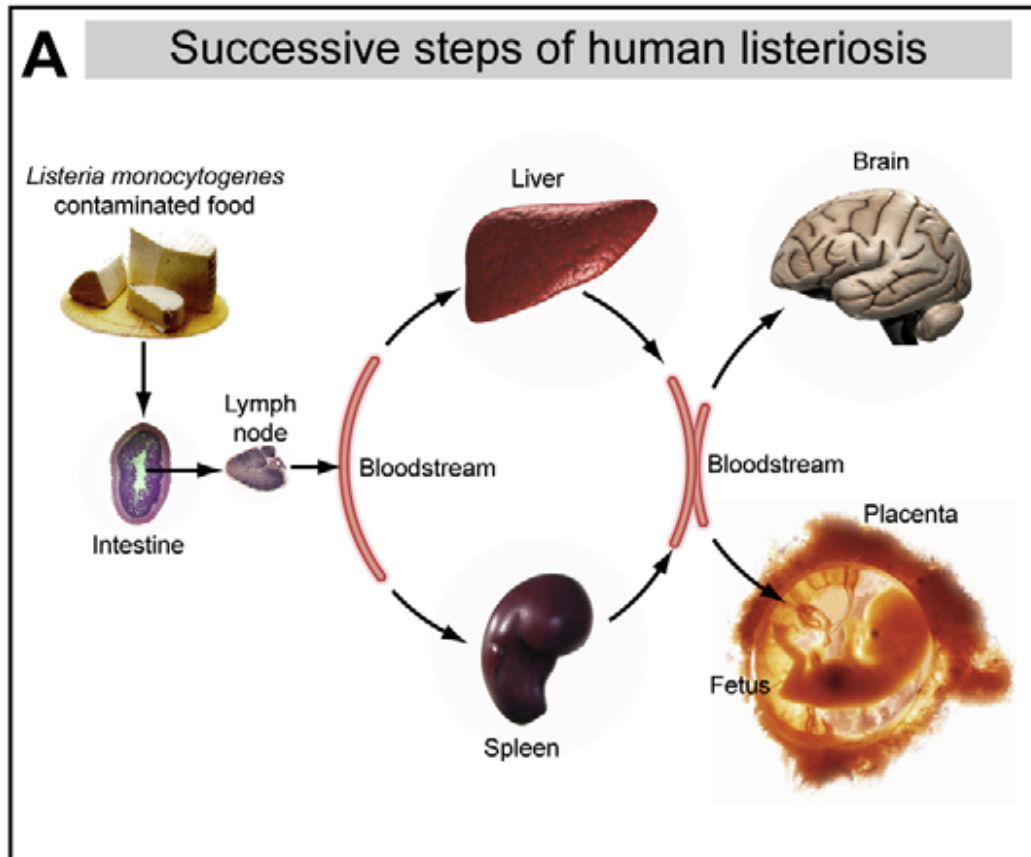


Abb. 2 Die stufenweisen Schritte der humanen Listeriose [COSSART und TOLEDO-ARANA, 2008]

Klinisch manifestiert sich dies bei der sogenannten invasiven und non-perinatalen Form der Listeriose in erster Linie durch Meningitis (in 33% der Fälle) und Sepsis (25%) [BORTOLUSSI und MAILMAN, 2004].

Seltener tritt eine Encephalitis mit multiplen Abszessen im Gehirnstamm auf [WIEDMANN et al., 1997].

Neben dem zentralen Nervensystem können die Listerien auch in andere Organe einwandern und dort eine lokale Infektion auslösen. Hepatitis, Bronchitis, Pneumonie, Cholezystitis, Orchitis, Glomerulonephritis, Peritonitis, Epididymitis oder Endokarditis können auftreten [MIELKE, 1991].

Die Schwangerschaftslisteriose oder auch konnatale Listeriose besitzt eine eigene Pathogenese.

Bei der Schwangeren treten die Symptome nur in sehr milder Form auf. Die Mutter hat häufig lediglich Fieber und Rückenschmerzen. Daher wird oft nur ein grippaler Infekt angenommen und die Listeriose wird als solche nicht behandelt.

Prinzipiell kann eine transplazentäre Übertragung während der gesamten Schwangerschaft eintreten. Die Folgen sind je nach Schwangerschaftsphase ganz unterschiedlich:

Während des ersten Trisemesters besteht die Gefahr eines spontanen Aborts. In der späten Phase der Schwangerschaft kann es zu einer Frühgeburt kommen. Beim Neugeborenen treten klinisch multiple Abszesse und Granulome in den verschiedensten Organen auf, die sogenannte Granulomatosis infantiseptica.

Von einer „early-onset“ Form spricht man, wenn die ersten Infektanzeichen nach bis zu 4 Tagen nach der Geburt auftreten. Dies schließt auf eine intrauterine Infektion.

Bei der „late-onset“ Form tritt die Symptomatik beim Kind erst später auf. Hier erfolgte eine Übertragung von Mutter auf das Kind entweder während der Geburt oder durch Exposition des Neugeborenen mit Listerien aus der Umwelt. Diese Form der Schwangerschaftslisteriose ist aber eher selten [BORTOLUSSI und MAILMAN, 2004; Robert Koch Institut, 2006; MIELKE, 1991].

Frühzeitige Diagnose und Behandlung einer Listerioseerkrankung bei Risikopatienten ist von äußerster Dringlichkeit, da der Ausgang einer unbehandelten Infektion bei diesen Menschen meist tödlich verläuft.

Wiederum gibt es für Erwachsene und Kinder mit intaktem Immunsystem keine speziellen Empfehlungen für die Behandlung, da die Erkrankung hier selbstlimitierend ist [BORTOLUSSI, 2008].

2.4 DIAGNOSTIK UND NACHWEISMETHODEN

2.4.1 DIAGNOSTIK

Ein Erregernachweis beim Menschen erfolgt mittels Kultivierung aus sonst sterilen Kompartimenten, wie Blut, Liquor, Eiter oder Amnionflüssigkeit. Das zu untersuchende Material wird hierzu direkt auf Blutagarplatten aufgestrichen und über Nacht bei 35°C inkubiert. Polykontaminierte Proben, wie Stuhl oder Vaginalsekrete, müssen vor dem Aufbringen selektiv angereichert werden, bevor sie auf Selektivnährböden kultiviert werden [SHETTY et al, 2009].

2.4.2 NACHWEIS IN LEBENSMITTEL

Zum Nachweis von Listerien in Lebensmitteln ist ebenfalls eine Anreicherung in einem selektiven Nährmedium notwendig. Um eine selektive Anreicherung zu ermöglichen werden Reagenzien, wie Acriflavin oder Nalidixin, zugesetzt, die das Wachstum der Begleitflora hemmen. Diesem Schritt folgt das Ausstreichen auf Agarplatten, die ebenfalls Substanzen enthalten, die das Wachstum anderer Bakterien hemmen.

Die klassischen Methoden für den mikrobiellen Nachweis und Zählung von Listerien in Lebensmitteln sind die Referenzmethoden ÖNORM EN ISO 11290-1 (qualitativ) und 11290-2 (quantitativ). Sie befinden sich derzeit aber in Überarbeitung, da diese Nachweise sehr kosten- und zeitaufwändig sind und ein Untersuchungsergebnis erst nach 5-7 Tagen vorliegt. Weiters besteht bei der ISO-Methodik keine direkte Differenzierungsmöglichkeit zwischen pathogenen und apathogenen Listerienspezies. Daher sollen nun die bis jetzt vorgeschriebenen Standardmedien durch selektivere chromogene Nährmedien ausgetauscht werden. Durch Verwendung dieser Nährböden können *Listeria monocytogenes* und

apathogene Spezies mittels spezifischen Reaktionen direkt auf der Agarplatte differenziert werden [BECKER et al, 2006].

Eine alternative Methode zu den klassischen Verfahren um schnellere Ergebnisse mit gleich hoher Sensitivität und Spezifität zu erhalten, ist die PCR oder Real-time PCR [Robert Koch Institut, 2006].

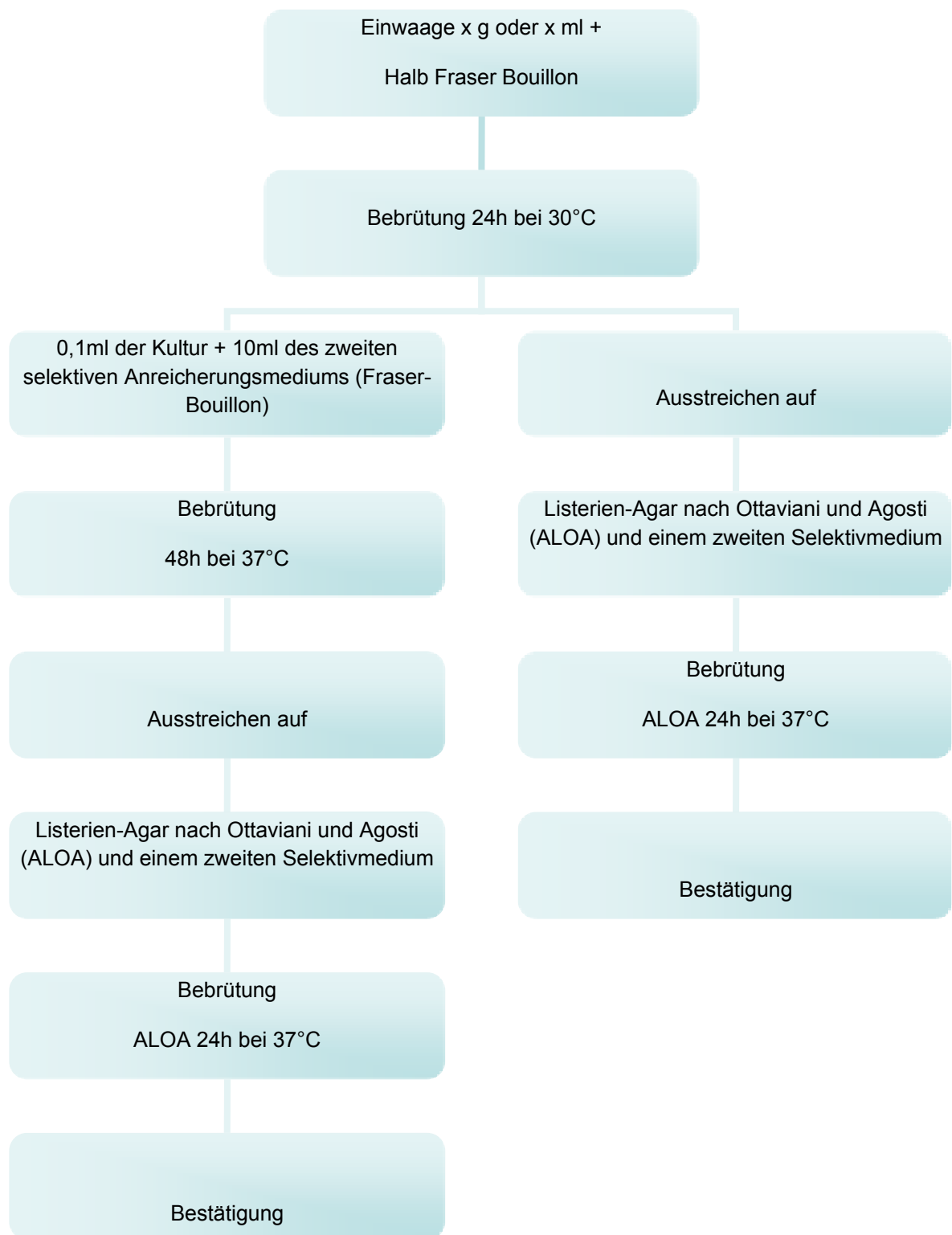


Abb. 3 Verfahrensschema ÖNORM EN ISO 11290-1 [BGBl. Nr. 2073/2005]

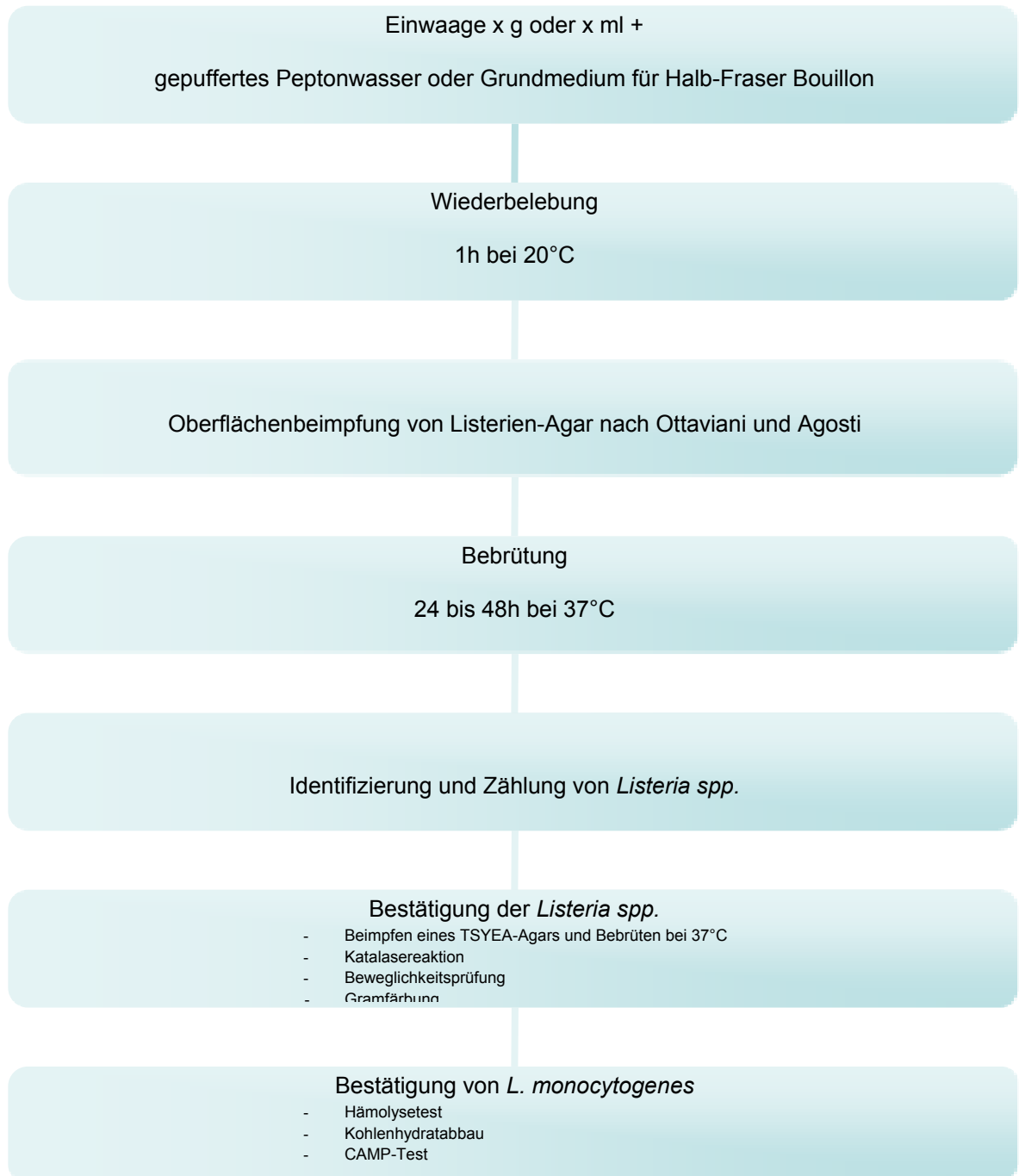


Abb. 4 Verfahrensschema ÖNORM EN ISO 11290-2 [BGBl. Nr. 2073/2005]

Bei Verdacht auf eine Infektion mit dem Erreger schickt der Arzt Blut- und Harnproben zur Analyse ein. Bei einem positiven Analyseergebnis wird die entsprechende Probe zum Referenzzentrum der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES) für weitere Untersuchungen geschickt.

Wenn nun beim Referenzzentrum vermehrt gleiche Stämme von Listerien festgestellt werden, werden zuständige Behörden informiert. Dies ist im Falle eines bundesländerübergreifenden Auftretens die Bundeszoonosekommission und bei Auftreten innerhalb nur eines Bundeslandes die jeweilige Landesbehörde.

Das Bundesministerium für Gesundheit gibt daraufhin den Auftrag zur Ausbruchsabklärung. Um die Infektionsquelle zu identifizieren arbeiten Humanmediziner und Lebensmittelexperten des Bundes, der AGES und der Länder eng zusammen [BMG, 2010].

Eine Ursache und das auslösende Lebensmittel werden aber nur selten erkannt, da die lange Inkubationszeit und die verschiedenen Reaktionen der unterschiedlichen Personengruppen aufgrund individueller Empfindlichkeit und der Verzehrsmenge eine Ursachenabklärung erschweren.

Der Lebensmittelverzehr der Erkrankten der letzten 70 Tage wird hierzu genauer unter die Lupe genommen um mögliche Auslöser zu finden. Weiters wird auch auf Gemeinsamkeiten im Speiseplan aller Erkrankten gesucht [BMG, 2010].

2.4.3 MELDEPFLICHT

Im Epidemiegesetz wird die Listeriose nicht explizit als meldepflichtige Krankheit gelistet. In vielen Fällen manifestiert sich diese Krankheit jedoch als Meningoenzephalitis oder Sepsis, sodass solche Fälle unter die Meldepflicht für "invasive bakterielle Erkrankungen (Meningitiden und Sepsis)" fallen. Weiters besteht zudem eine Meldepflicht als "bakterielle Lebensmittelvergiftung", da eine

Infektion mit Listerien hauptsächlich durch orale Aufnahme von kontaminierten Lebensmitteln erfolgt [Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, 2006].

Diese Meldepflicht besteht bei Verdacht, Erkrankung und Tod, sowie auch von symptomlosen Ausscheidern [BGBl. Nr. 254/2004].

2.4.4 DIE VERORDNUNG (EG) NR. 2073/2005 ÜBER MIKROBIOLOGISCHE KRITERIEN FÜR LEBENSMITTEL

Mikrobiologische Kriterien für bestimmte Erreger, zu denen auch die Listerien zählen, und Bestimmungen über die Durchführung allgemeiner und spezifischer Hygienemaßnahmen durch den Lebensmittelunternehmer sind in der Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel gesetzlich festgelegt.

Nach dieser Verordnung müssen die Lebensmittelunternehmer selbst sicherstellen, dass die darin genannten mikrobiologischen Kriterien eingehalten werden [BGBl Nr. 2073/2005].

Diese gesetzlichen Grenzwerte betreffen vor allem sogenannte „ready-to-eat“ (RTE) Lebensmittel, also Lebensmittel, die vor dem Verzehr nicht mehr erhitzt werden müssen.

Folgende Tabelle zeigt den Probenahmeplan, die Grenzwerte und die analytische Referenzmethode der einzelnen Lebensmittelkategorien:

Lebensmittelkategorie	Probenahmeplan	Grenzwerte	Analytische Referenzmethode	Stufe, für die das Kriterium gilt
Andere als für Säuglinge oder für besondere medizinische Zwecke bestimmte, verzehrfertige Lebensmittel, die die Vermehrung von <i>L. monocytogenes</i> nicht begünstigen können	5 Proben	100 KBE/g	EN/ISO 11290-2	In Verkehr gebrachte Erzeugnisse während der Haltbarkeitsdauer
Andere als für Säuglinge oder für besondere medizinische Zwecke bestimmte, verzehrfertige Lebensmittel, die die Vermehrung von <i>L. monocytogenes</i> begünstigen können	5 Proben	In 25g nicht nachweisbar	EN/ISO 11290-1	Bevor das Lebensmittel die unmittelbare Kontrolle des Lebensmittelunternehmers, der es hergestellt hat, verlassen hat
	5 Proben	100 KBE/g (Koloniebildende Einheiten)	EN/ISO 11290-2	In Verzehr gebrachte Erzeugnisse während der Haltbarkeitsdauer
Verzehrfertige Lebensmittel, die für Säuglinge oder für besondere medizinische Zwecke bestimmt sind	10 Proben	In 25 g nicht nachweisbar	EN/ISO 11290-1	In Verkehr gebrachte Erzeugnisse während der Haltbarkeitsdauer

Tab. 3 Lebensmittelsicherheitskriterien nach Verordnung (EG) 2073/2005 über mikrobiologische Kriterien für *L. monocytogenes* [BGBl. Nr. 2073/2005]

Zusammenfassend heißt das, dass in 25g verzehrsfertige Lebensmittel, die für Säuglinge und für besondere medizinische Zwecke bestimmt sind, *Listeria monocytogenes* nicht nachweisbar sein darf. Für alle anderen verzehrsfertigen Lebensmittel gilt der Grenzwert von 100 KBE/g *Listeria monocytogenes* während der Haltbarkeitsdauer.

RTE Lebensmittel, die die Vermehrung von *Listeria monocytogenes* begünstigen können, dürfen unmittelbar vor Verlassen des Herstellerbetriebes in 25g keine Listerien aufweisen, außer der Produzent kann nachweisen, dass das Lebensmittel während der Haltbarkeitsdauer den Wert von 100 KBE/g nicht überschreiten wird.

Die Frage, ob ein Lebensmittel die Vermehrung von *Listeria monocytogenes* begünstigen kann oder nicht ist schwer einzuschätzen, da sogar in der selben Lebensmittelkategorie einige Produkte das Wachstum fördern, andere wiederum nicht. Dies ist nämlich von verschiedensten Faktoren abhängig, wie pH Wert, Wasseraktivität und Zusammensetzung des Produktes [EFSA, 2010].

2.4.5 DIE RICHTLINIE 2003/99/EG ZUR ÜBERWACHUNG VON ZOONOSEN UND ZOONOSEERREGERN

Um die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben zu kontrollieren werden die Unternehmen Inspektionen unterzogen. In Österreich gibt der Revisions- und Probenplan des Bundesministeriums für Gesundheit die jährliche Anzahl der zu testenden Betriebe und Lebensmittel in den einzelnen Bundesländern vor. Proben werden gezogen und die einzelnen Verarbeitungsprozesse kontrolliert.

Aus den Ergebnissen der mikrobiologischen Untersuchungen wird von jedem EU Mitgliedsstaat jährlich ein Zoonosebericht erstellt, welche von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) zusammengefasst und veröffentlicht werden [AGES, 2009].

Laut der Richtlinie 2003/99/EG zur Überwachung von Zoonosen und Zoonoseerregern müssen die Mitgliedsstaaten gewährleisten, dass die Daten erfasst, ausgewertet und unverzüglich veröffentlicht werden.

Diese sollen einschlägig und mit den Daten der anderen Mitgliedsstaaten vergleichbar sein, sodass die Erkennung und Benennung von Gefahren, die Bewertung von Expositionen und die Beschreibung der von den Zoonoseerregern ausgehenden Risiken sichergestellt werden können.

Für die Zoonoseberichte gibt es bestimmte Mindestanforderungen, die im Anhang IV dieser Richtlinie enthalten sind, wie Angaben über die Überwachungssysteme, Kontrollmechanismen, vorhandene Meldesysteme, Angaben zu den lebensmittelbedingten Krankheitsausbrüchen, u.a. [BGBl. Nr.99/2003].

2.4.6 ÜBERWACHUNG UND KONTROLLE

Überwachungsprogramme sollen den Ländern bei Ermittlungen der Prävalenz von Zoonoseerkrankungen und Gesundheitsstatus von Mensch und Tier, sowie bei der Kontrolle der Einhaltung von Hygienemaßnahmen helfen.

Monitoring Programme

Daten über Gesundheits- und Umweltparameter werden kontinuierlich gesammelt um Änderungen der Prävalenz frühzeitig zu erkennen. Es ist ein System wiederholter Beobachtungen, Messungen und Auswertungen um die Einhaltung der festgelegten Zielvorgaben zu überprüfen.

Die Probenziehung erfolgt nach einem vorgegebenen Stichprobenplan, in dem epidemiologische Umstände berücksichtigt werden und nach dem Zufallsprinzip Ort und Zeitpunkt der Probenziehung bestimmt werden.

Für das Jahr 2008 gab die Abteilung „Tiergesundheit, Handel mit lebenden Tieren und Veterinärrecht“ des Bereiches Verbrauchergesundheit des

Bundesministeriums für Gesundheit wie auch in den vergangenen Jahren Monitoring Programme für ausgewählte Erreger bei Rindern, Schafen, Ziegen, Schweinen und Hühnern vor, die von beauftragten Tierärzten von der AGES unterstützt durchgeführt wurden.

Surveillance Programme

Hier ist das Ziel die laufende Kontrolle von Tierpopulationen um Veränderungen des Gesundheitsstatus rechtzeitig zu erkennen und mit konkreten Interventionen gegenzusteuern.

Laut WHO sind Surveillance Programme derzeit die wichtigsten Systeme für die Kontrolle von lebensmittelbedingten Infektionskrankheiten.

Die zuständigen Abteilungen des BMG und des BMLFUW legen Surveillance Programme für Futter- und Lebensmittel, Mensch und Tier fest [AGES, 2009].

Land	Überwachungsprogramm	Häufigkeit und Probenotyp	HACCP	Untersuchung in Lebensmittel	Untersuchung beim Menschen	Untersuchung von Käse aus Rohmilch und erhitzter Milch
Österreich	Kein Monitoring Programm Inspektionen der örtlichen Behörden	-	Ja	ISO 11290-1:1996 (E):1996, 1998	Isolierung aus Blut, Liquor, Vaginalabstrich	-
Belgien	Monitoring Programm seit 2004	Frisches Fleisch und Endprodukte wöchentlich	-	Afnor validiertes VIDAS LMO2 gefolgt von chromogenem Medium	-	-

Bulgarien	Kein Monitoring Programm	-	Ja	-	-	Ja
Dänemark	Kein Monitoring Programm Inspektionen der örtlichen Behörden	-	-	-	Bakteriologisch	-
Deutschland	Monitoring, Inspektionen und Eigenkontrollen	-	-	-	Isolierung aus Blut, Liquor	-
Estland	Kein Monitoring Programm Inspektionen der örtlichen Behörden	Willkürlich	-	ISO 11290	Isolierung aus Blut, Liquor	-
Finnland	Untersuchungen von Gemüse	Willkürlich	-	ISO 11290-1:1996 (E):1996, 1998	Bakterienkultur	-
Frankreich	Monitoring Programm für Fleischprodukte	Willkürlich	-	-	Isolierung aus Blut, Liquor	-
Griechenland	Kein Monitoring Programm Inspektionen der örtlichen Behörden	Regelmäßig und gezielt	-	-	-	-
Irland	-	-	-	-	Bakterienkultur	-
Italien	-	-	Ja	-	-	-

Lettland	Kein Monitoring Programm für Tiere Staatliche Surveillance für Lebensmittel	Willkürlich	Ja	ISO 11290-1:1996 (E):1996, 1998	Mikrobiol. Identifizierung	-
Litauen	-	-	-	-	Isolierung aus Blut, Liquor	-
Luxemburg	-	Fleisch und Fleischprod.	-	BRD:07/04-09/98+ BRD:07/05-09/01	-	-
Malta	Untersuchung von Käse	-	-	-	-	-
Niederlande	Untersuchung von rohem Fleisch und geräuchertem Fisch	Willkürlich	-	ISO 11290	-	-
Polen	-	-	-	-	Isolierung aus Blut, Liquor, Gelenks- und Perikardial- flüssigkeit	-
Portugal	Untersuchung von Rohmilch und Käse	-	-	ISO 11290	-	-
Schweden	Kein offizielles Programm Inspektionen der örtlichen Behörden	Abhängig von Untersuchung	Unter- suchung	NMKL 136:2004 SLO METHOD	Isolierung aus Blut, Liquor	-

Slowakei	Kein Monitoring Programm Inspektionen der örtlichen Behörden	-	-	ISO 11290	Isolierung	-
Slowenien	Kein Monitoring Programm für Tiere Jährliches Monitoring Programm für Lebensmittel 2008: Probennahme von Molkereiprodukten	-	Ja	ISO 11290-1:1996 ISO 11290-2:1998 (E):1996,1998	Isolierung	Ja
Spanien	-	-	-	-	Isolierung von normal sterilem Material	-
Tschechien	Monitoring Programm nach Verordnung des Gesundheitsministeriums	-	Ja	ISO 11290-1:1996 (E):1996,1998	-	Ja
Ungarn	Monitoring von Milchprodukten	-	-	-	Isolierung von Blut, Liquor	-
Vereinigtes Königreich	Kein Monitoring Programm Inspektionen der nationalen und örtlichen Behörden	Abhängig von Untersuchung	Untersuchung	BS EN ISO 11290	Kultur	Ja

Norwegen	Kein Monitoring Programm Verbindliche Eigenkontrolle von bestimmten Milch- und Fischprodukten	Abhängig von Untersuchung	ja	NMKL 136	Isolierung von normal sterilem Material	-
----------	--	---------------------------	----	----------	---	---

Tab. 4 Überwachungsprogramme und Diagnostische Methoden für *Listeria monocytogenes* [EFSA, 2010]

Um eine europaweite und länderüberschreitende Überwachung von Infektionskrankheiten zu garantieren und neue oder wieder aufflammende Erkrankungen zu erkennen ist eine intensive Zusammenarbeit und Vernetzung der Experten der verschiedenen Fachbereiche der einzelnen Länder von großer Bedeutung. Hierzu zählen Humanmediziner, Veterinärmediziner, Mikrobiologen, sowie auch Experten der Lebensmittelhygiene usw.

Nationale Referenzlabors für die bedeutendsten Infektionserreger wurden benannt, denen bei Isolierung eines Zoonoseerregers aus humanmedizinischem oder tierischem Untersuchungsmaterial oder aus Lebensmittel das Isolat zugesendet werden muss, um den Erreger zu bestätigen und zu typisieren [AGES, 2009].

Das Netzwerk auf europäischer Ebene stellt die Europäische Lebensmittelsicherheitsbehörde (EFSA) dar.

Die EFSA hat ihren Sitz in Parma in Italien und wurde 2002 nach einer Reihe von lebensmittelbedingten Erkrankungen von der Europäischen Union gegründet.

Sie ist die zuständige Behörde für die Risikobewertung und Futtermittelsicherheit und arbeitet eng mit den nationalen Behörden und Interessensgruppen zusammen. Die EFSA ist eine unabhängige wissenschaftliche Anlaufstelle für Beratung und Kommunikation und erarbeitet wissenschaftliche Gutachten und Empfehlungen aus. Diese sollen als Grundlagen für politische Entscheidungen und Rechtsakte

dienen um im Bereich des Risikomanagements richtige und vor allem frühzeitige Maßnahmen treffen zu können.

Durch diese erfolgreiche Zusammenarbeit zählt die europäische Bevölkerung zu den am besten geschützten und informierten Verbrauchern bezüglich Lebensmittelsicherheit weltweit [EFSA, 2010].

3 SITUATION DER LISTERIOSE

3.1 SITUATION DER LISTERIOSE IN EUROPA

3.1.1 SITUATION BEIM MENSCHEN

Trotz einer niedrigen Inzidenzrate einer Infektion mit *Listeria monocytogenes* ist die Erkrankung als eine der gefährlichsten Lebensmittelinfektionen einzustufen. In den westeuropäischen Staaten betrug 2009 die Inzidenz zwar nur 0,2-0,9 Fälle pro 100.000 Einwohner, die Letalität lag aber bei 26%, wodurch sie als Hauptursache für die Sterbefälle in allen Industrieländern aufgrund von Verzehr von kontaminierten Lebensmitteln gilt [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2009; GOULET und MARCHETTI, 1996].

Land	Report	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999
Österreich	C	31	20	10	9	19	8	16	9	14	13
Belgien	C	64	57	67	62	89	76	44	57	48	64
Bulgarien	A	5	11	6	- ²	-	-	-	-	-	-
Dänemark	C	51	58	56	46	41	29	28	38	39	44
Deutschl.	C	306	356	508	510	296	256	240	216	33	31
Estland	C	8	3	1	2	2	-	-	-	-	1
Finnland	C	40	40	45	36	35	41	20	28	18	46
Frankreich	C	276	319	290	221	236	220	218	187	261	275
Griechenl.	C	1	10	7	8	3	-	5	3	2	1
Irland	C	13	21	7	11	11	6	6	7	7	-
Italien	C	75	65	51	51	25	-	-	31	13	17
Lettland	C	5	5	2	6	3	8	16	-	36	-
Litauen	A	7	4	4	2	1	2	-	-	-	-
Luxemburg	C	1	3	4	-	-	-	-	-	-	-
Malta	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Niederlande	C	44	68	64	96	55	52	32	16	-	-

¹ A: aggregated data report, C: case-based report , U: unspezifiziert

² keine Daten bzw. kein gemeldeter Fall

Polen	C	33	43	28	22	10	5	31	-	-	-
Portugal	x ₃	-	-	-	-	38	-	-	-	-	-
Schweden	C	60	56	42	35	44	48	39	67	46	27
Slowakei	C	8	9	12	5	8	6	7	-	-	-
Slowenien	C	3	4	7	3	1	6	-	-	-	-
Spanien	C	88	81	78	68	100	52	49	57	35	32
Tschechien	C	37	51	78	15	16	-	-	-	-	-
Ungarn	C	19	9	14	10	16	-	-	-	-	-
Vereinigtes Königreich	C	206	261	208	223	232	255	158	156	115	116
Zypern	U	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
EU gesamt		1381	1554	1590	1441	1281	1070	909	872	667	667
Island	U	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Liechtenst.	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Norwegen	C	34	49	27	14	23	18	17	18	-	-
Schweiz	C	43	60	68	73	58	-	-	-	-	-

Tab. 5 Gemeldete humane Listeriosefälle in Europa 1999-2008 [EFSA, 2010], [DANNY et al., 2008]

³ kein Surveillance System vorhanden

Im Jahr 2008 meldeten die dazumal 25 EU Mitgliedsstaaten (alle außer Portugal) 1381 humane Listeriosefälle. Mit den in 4 Nichtmitgliedsstaaten (Island, Liechtenstein, Norwegen und Schweiz) aufgetretenen Fällen sind das insgesamt 1458 Fälle im Jahr 2008.

Im Vergleich zu den Vorjahren ist die Zahl der Erkrankungen niedriger. 2007 waren es noch um 209 Erkrankungen mehr.

Seit 1999 stieg die Anzahl der Listeriosefälle stetig, erst ab dem Jahr 2007 waren die Zahlen wieder rückläufig, trotzdem aber noch höher als vor 2005.

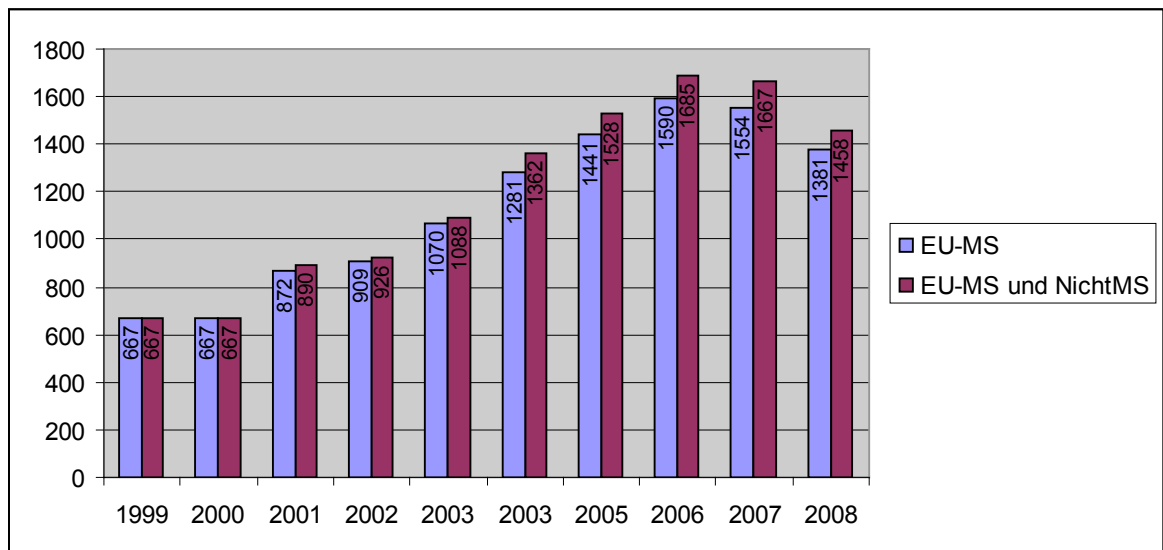


Abb. 5 Humane Listeriosefälle in Europa 1999-2008 [EFSA, 2010], [DANNY et al., 2008]

Laut dem Zoonosebericht der EFSA war die Altersverteilung der Listeriosefälle im Jahr 2008 ähnlich der Verteilung in den vorherigen Jahren.

Die meisten Meldungen gab es in der Gruppe der über 65 Jährigen mit 0,95 Fälle pro 100.000 Einwohner. Dieser folgt die Gruppe der unter 5 jährigen Kinder mit 0,4 Fällen pro 100.000 Einwohner, wobei hier den Hauptanteil der Erkrankungen die Neugeborenen ausmachen (78,1%).

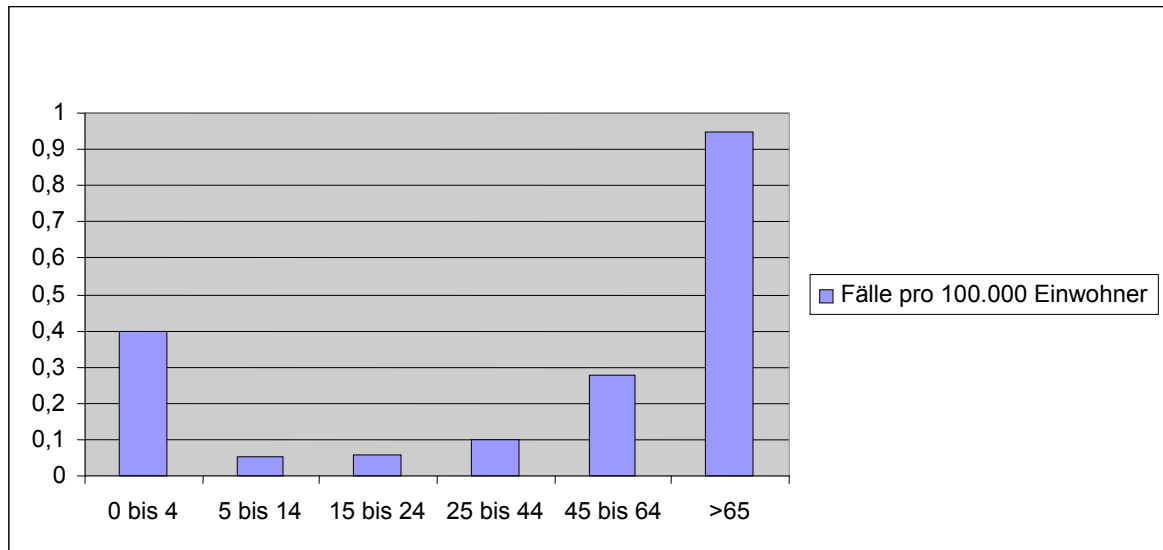


Abb. 6 Altersverteilung der Listeriose im Jahr 2008 [EFSA, 2010]

Von den in den EU-Mitgliedstaaten insgesamt gemeldeten 1381 Fällen ist für nur 653 Fälle der Ausgang bekannt. Von diesen verlief für 134 Patienten die Erkrankung tödlich, das sind 20,5%. Die meisten Todesfälle (87 Fälle) gab es in der Gruppe der über 65 Jährigen, wobei aber diese Gruppe auch die Gruppe mit den meisten Erkrankungsfällen war [EFSA, 2010].

3.1.2 SITUATION BEI LEBENSMITTELN

Die Ergebnisse der Untersuchungen von Lebensmitteln auf Listerien im Jahr 2008 veröffentlichte die EFSA in ihrem jährlichen Zoonosebericht. Die Daten stammen von den EU-Mitgliedstaaten (außer Zypern) und den Nichtmitgliedsstaaten Schweiz und Norwegen.

Hauptaugenmerk der Untersuchungen wurde auf die RTE Lebensmittel gelegt. Der Nachweis von *Listeria monocytogenes* wurde entweder qualitativ (An-/Abwesenheit), quantitativ (Auszählung) oder qualitativ und quantitativ durchgeführt.

Aufgrund der schon oben genannten Probleme der unterschiedlichen Vermehrung der Listerien in der sogar gleichen Lebensmittelkategorie wurden folgende Annahmen gemacht:

- Für Proben, die während des Produktionsprozesses entnommen wurden, gilt als Kriterium die Abwesenheit von Listerien in 25g des Lebensmittels.
Proben von Hartkäse und fermentierter Wurst stellen Ausnahmen dar, weil angenommen wird, dass diese Lebensmittelkategorien das Wachstum von *Listeria monocytogenes* nicht fördern. Für diese Proben gilt ein Grenzwert von <100KBE/g während des Produktionsprozesses.
- Für alle Untersuchungen, bei denen die Produktionsstufe der Probenentnahme nicht bekannt ist, wird angenommen, dass die Probe erst auf dem Markt genommen wurde. Hier gilt dann ebenfalls ein Grenzwert von <100KBE/g.
- Für Säuglingsnahrung und Lebensmittel für den speziellen medizinischen Gebrauch wurde als Kriterium festgelegt, dass während des ganzen Prozesses in 25g keine Listerien nachweisbar sein dürfen.

Die Daten aller Untersuchungen mit Ausnahme der HACCP Kontrollen und der Selbstkontrollen der Betriebe wurden verwendet.

Die Ergebnisse der qualitativen Prüfungen wurden verwendet um die Einhaltung (Compliance) des Kriteriums der Abwesenheit in 25g Lebensmittel zu kontrollieren, die Ergebnisse der quantitativen Prüfungen zur Kontrolle der Einhaltung des Grenzwertes von 100 KBE/g Lebensmittel.

1. RTE Lebensmittel für Säuglinge und medizinischen Gebrauch

Entnahmestufe	Probeneinheit	Abwesenheit in 25g	< 100KBE/g
---------------	---------------	--------------------	------------

		Getestet	Non-compliant %	Getestet	Non-compliant %
Krankenhaus oder Pflegeheim	Charge	-	-	-	-
	Single	99	0	-	-
Verarbeitung	Charge	310	0	-	-
	Single	2	0	-	-
Markt*	Charge	426	0	-	-
	Single	53	0	-	-

2. RTE Lebensmittel aus Fleisch, außer fermentierte Wurst

Entnahmestufe	Probeneinheit	Abwesenheit in 25g		< 100KBE/g	
		Getestet	Non-compliant %	Getestet	Non-compliant %
Verarbeitung	Charge	15.505	2,0	-	-
	Single	1.132	6,2	-	-
Markt*	Charge	-		1.290	0,9
	Single	-		16.653	0,2

3. RTE Lebensmittel aus Fleisch, fermentierte Wurst

Entnahmestufe	Probeneinheit	Abwesenheit in 25g		< 100KBE/g	
		Getestet	Non-compliant %	Getestet	Non-compliant %
Verarbeitung	Charge	-	-	-	-
	Single	-	-	14	0
Markt*	Charge	-	-	24	0
	Single	-	-	1.828	0,5

4. Milch, RTE

Entnahmestufe	Probeneinheit	Abwesenheit in 25g	< 100KBE/g
---------------	---------------	--------------------	------------

		Getestet	Non-compliant %	Getestet	Non-compliant %
Landwirtschafts-Betrieb	Charge	735	0	-	-
	Single	62	4,8	-	-
Verarbeitung	Charge	49	0	-	-
	Single	346	1,7	-	-
Markt*	Charge	-	-	-	-
	Single	-	-	130	0

5. Weich- und Halbweichkäse, RTE

Entnahmestufe	Probeneinheit	Abwesenheit in 25g		< 100KBE/g	
		Getestet	Non-compliant %	Getestet	Non-compliant %
Landwirtschafts-Betrieb	Charge	-	-	-	-
	Single	39	0	-	-
Verarbeitung	Charge	4.552	2,4	-	-
	Single	1.708	1,0	-	-
Markt*	Charge	-	-	562	2,8
	Single	-	-	2.116	0,2

6. Hartkäse, RTE

Entnahmestufe	Probeneinheit	Abwesenheit in 25g		< 100KBE/g	
		Getestet	Non-compliant %	Getestet	Non-compliant %
Verarbeitung	Charge	-	-	2.162	0
	Single	-	-	243	0
Markt*	Charge	-	-	260	0
	Single	-	-	1.762	0,2

7. Andere Molkereiprodukte, RTE

Entnahmestufe	Probeneinheit	Abwesenheit in 25g	< 100KBE/g
---------------	---------------	--------------------	------------

		Getestet	Non-compliant %	Getestet	Non-compliant %
Landwirtschafts-Betrieb	Charge	-	-	-	-
	Single	2	0	-	-
Verarbeitung	Charge	3.212	0	-	-
	Single	312	0,3	-	-
Markt*	Charge	-	-	235	0
	Single	-	-	1.522	0

8. Fischprodukte, RTE

Entnahmestufe	Probeneinheit	Abwesenheit in 25g		< 100KBE/g	
		Getestet	Non-compliant %	Getestet	Non-compliant %
Verarbeitung	Charge	1.087	4,5	-	-
	Single	544	5,5	-	-
Markt*	Charge	-	-	182	0
	Single	-	-	7.174	0,4

9. Andere RTE Lebensmittel

Entnahmestufe	Probeneinheit	Abwesenheit in 25g	< 100KBE/g
---------------	---------------	--------------------	------------

		Getestet	Non-compliant %	Getestet	Non-compliant %
Catering	Charge	-	-	-	-
	Single	-	-	1	0
Krankenhaus und Pflegeheim	Charge	92	0	-	-
	Single	-	-	-	-
Verarbeitung	Charge	840	11,1	-	-
	Single	148	1,4	-	-
Markt ⁴	Charge	-	-	992	0,5
	Single	-	-	11,558	0,2

Tab. 6 Ergebnisse der Lebensmittelkontrollen der EU Mitgliedsstaaten und der Schweiz und Norwegen 2008 auf Einhaltung der Lebensmittelsicherheitskriterien der EU Verordnung Nr. 2073/2005 [EFSA, 2010]

Die Anzahl der auf dem Markt gezogenen Proben, die das Kriterium $< 100\text{KBE/g}$ Lebensmittel nicht erfüllten (non-compliant) ist generell niedrig.

Höhere Non-compliance gab es auf der Verarbeitungsstufe in Bezug auf die Einhaltung des Kriteriums der Abwesenheit in 25g Lebensmittel.

Am Markt fand man die höchsten non-compliance Single-Proben in fermentierter Wurst (0,5%) und in Fischprodukten (0,4%), gefolgt von Käse, Fleischprodukten und anderen RTE Produkten mit je 0,2% non-compliance.

Bei der Chargenprobenziehung waren es auf Marktebene Weich- und Halbweichkäse, dessen Untersuchungsergebnisse die festgelegten Werte

⁴ Für alle Untersuchungen, bei denen die Produktionsstufe der Probenentnahme nicht bekannt ist, wird angenommen, dass die Probe erst auf dem Markt genommen wurde

überschritten (2,8%), dahinter Produkte aus Fleisch außer fermentierte Wurst mit 0,9% non-compliance und andere RTE Produkte mit 0,5%.

Unter den RTE Produktproben, die auf Verarbeitungsebene gezogen wurden, fand man die höchste non-compliance in anderen RTE Produkten, RTE Produkten aus Fleisch außer fermentierte Wurst und Fischprodukten.

Wenn man nun die Ergebnisse der Untersuchungen der Single-Proben auf dem Markt von 2008 mit den Ergebnissen der Jahre 2006 und 2007 vergleicht, zeigt sich bei den Fischprodukten eine Verringerung der non-compliance.

Bei Käse ist der Wert von 2008 höher als im Jahr zuvor, jedoch niedriger als 2006. Für RTE Fleischprodukte und andere RTE Produkte ist die non-compliance ähnlich den Werten in den Jahren zuvor.

Diese Vergleiche sind aber nicht sehr aussagekräftig, da die Ergebnisse stark mit den von den einzelnen Ländern unternommenen Untersuchungen korrelieren, die nicht jedes Jahr gleich aufwendig sind. Zum Beispiel gab es in Großbritannien 2008 zwei große Studien über geräucherten Fisch mit einer hohen Probenanzahl aber nur eine geringe non-compliance, wohingegen 2006 und 2007 überhaupt keine Untersuchung gemacht wurde [ESFA, 2010].

3.2 SITUATION DER LISTERIOSE IN ÖSTERREICH

3.2.1 SITUATION BEIM MENSCHEN

Auch in Österreich ist die Listeriose eine relativ seltene Erkrankung. Die durchschnittliche Inzidenz liegt bei nur 0.37 Fälle pro 100.000 Einwohner [KASPER et al., 2009; [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2009], [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2008].

Kasper et al. veröffentlichten 2009 in der „Wiener klinischen Wochenschrift“ eine Studie über die Epidemiologie der Listeriose in Österreich. Sie beziehen sich auf Daten von den Jahren 1997 bis 2007 vom Nationalen Referenzzentrum für Listeriose an der Medizinischen Universität in Innsbruck [KASPER et al., 2009].

Um diese Daten zu vervollständigen werden sie mit den Daten der Jahresberichte 2008 und 2009 der Nationalen Referenzzentrale für *Listeria monocytogenes* des Instituts für Lebensmitteluntersuchung Wien zusammengeführt. Diese hat seit November 2006 die Aufgaben des Nationalen Referenzzentrums in Innsbruck übertragen bekommen, da aufgrund der EU-Verordnung (EG) Nr.882/2004 jeder Mitgliedstaat verpflichtet ist, entsprechende Referenzlaboratorien für bestimmte Untersuchungen von Lebensmitteln einzurichten [Nationales Referenzlabor für *Listeria monocytogenes*, 2010].

Diese Daten enthalten nicht nur Information über den Zeitpunkt der Meldung sondern auch über:

- Geschlecht
- Alter
- Schwangerschaftsstatus
- Grundkrankheit/Symptome
- Ausgang
- Bundesland
- Datum des Probeneingangs

- Serotyp

Von 1997 bis 2009 wurden insgesamt 227 Fälle gemeldet, wobei eine Mutter-Kind Erkrankung als 1 Fall gezählt wird. Davon entfallen 150 Fälle auf die Jahre 1997 bis 2007, 31 auf das Jahr 2008 und im Jahr 2009 waren es 46 Fälle.

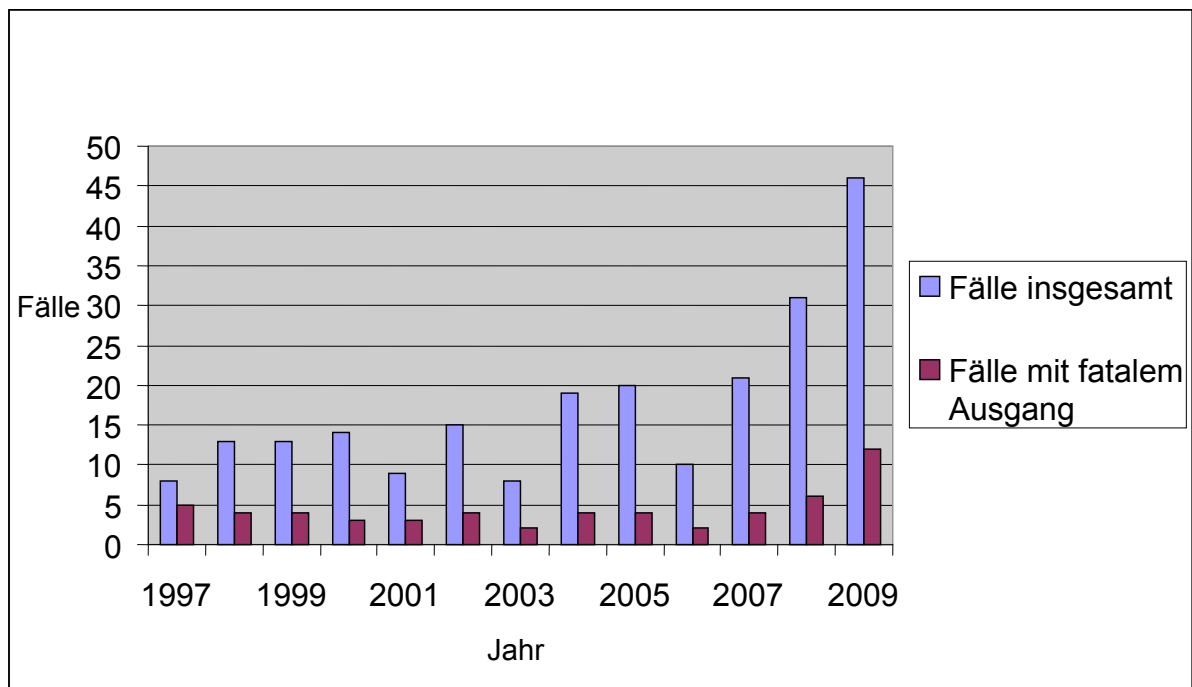


Abb. 7 Listeriose Fälle in Österreich 1997-2009 [KASPER et al., 2009; [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2009], [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2008]

Für die Jahre 1997 bis 2007 lag die durchschnittliche Inzidenz bei 0,168 Fälle, 2008 bei 0,38 und 2009 bei 0,56 Fälle pro 100.000 Einwohner. Im Durchschnitt

ergibt das eine jährliche Inzidenz von 0,37 Fälle pro 100.000 Einwohner in Österreich.

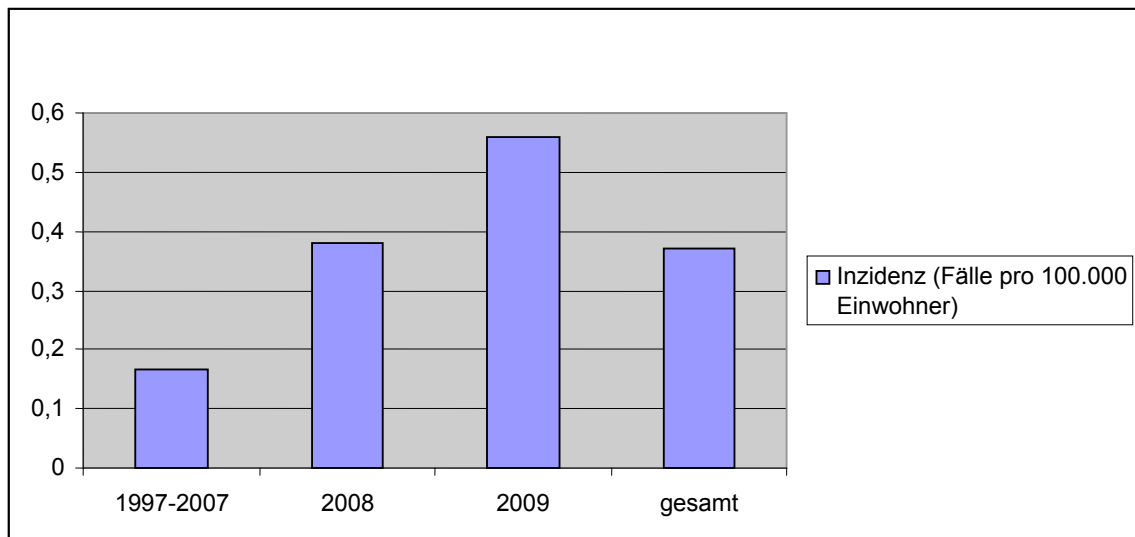


Abb. 8 Inzidenz der Listeriose in Österreich 1997-2009 [KASPER et al., 2009], [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2009], [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2008]

Die Letalität – bis 28 Tage nach der Erkrankung ohne Aborte, Todgeburten und Todesfälle von Säuglingen – lag 1997 bis 2007 bei 28,7%, das sind 39 Todesfälle von 136 Erkrankungen mit *Listeria monocytogenes*.

2008 waren es 6 Todesfälle, das heißt eine Letalitättrate von 19%. 2009 lag dies höher als im Jahr zuvor, nämlich bei 26%. 12 der 46 Erkrankten verstarben an der Infektion.

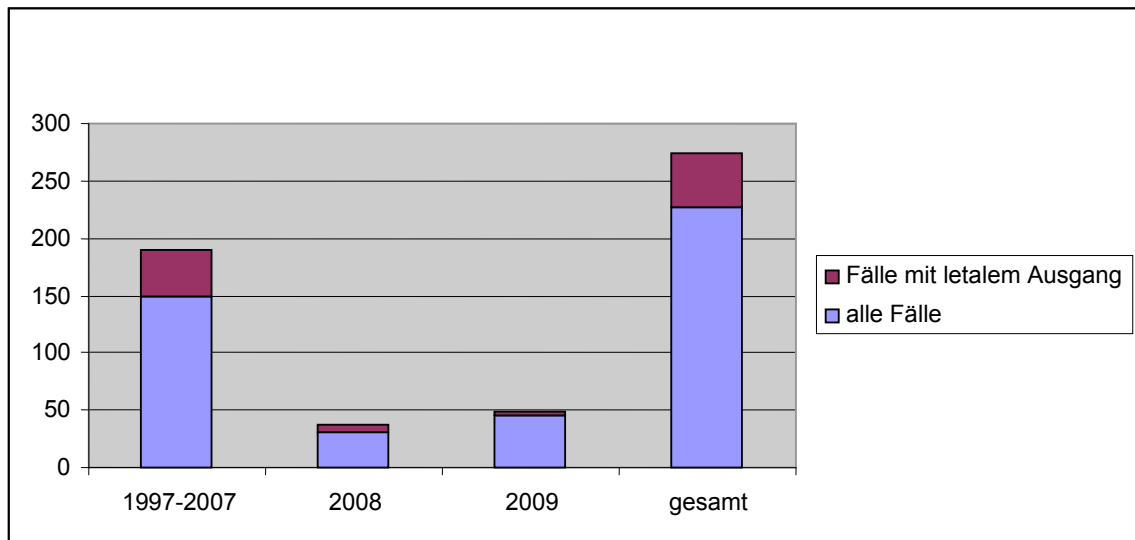


Abb. 9 Letalität der Listeriose in Österreich 1997-2009 [KASPER et al., 2009], [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2009], [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2008]

Von den 227 Fällen sind 20 Schwangerschaft-assoziiert.

In den Jahren 1997 bis 2007 traten insgesamt 14 Fälle auf, in der die Mutter mit *Listeria monocytogenes* infiziert war. Die Letalität lag bei 35,7%, 5 von den 14

Geburten nahmen einen tödlichen Ausgang: 3 Aborte, 1 Todgeburt und 1 Todesfall 15 Tage nach der Geburt des Säuglings.

2008 wurden 4 Fälle gemeldet. Es gab einen Todesfall am 3. Tag nach der Entbindung, 2 Frühgeburten mit Sepsis und 1 mütterliche Erkrankung mit Sepsis in der 19. Schwangerschaftswoche.

Im Jahr 2009 gab es 2 Fälle von Schwangerschaft-assoziierte Listeriose, ein Fall mit tödlichem Ausgang 1 Tag nach der Entbindung und eine Frühgeburt in der 33. Schwangerschaftswoche.

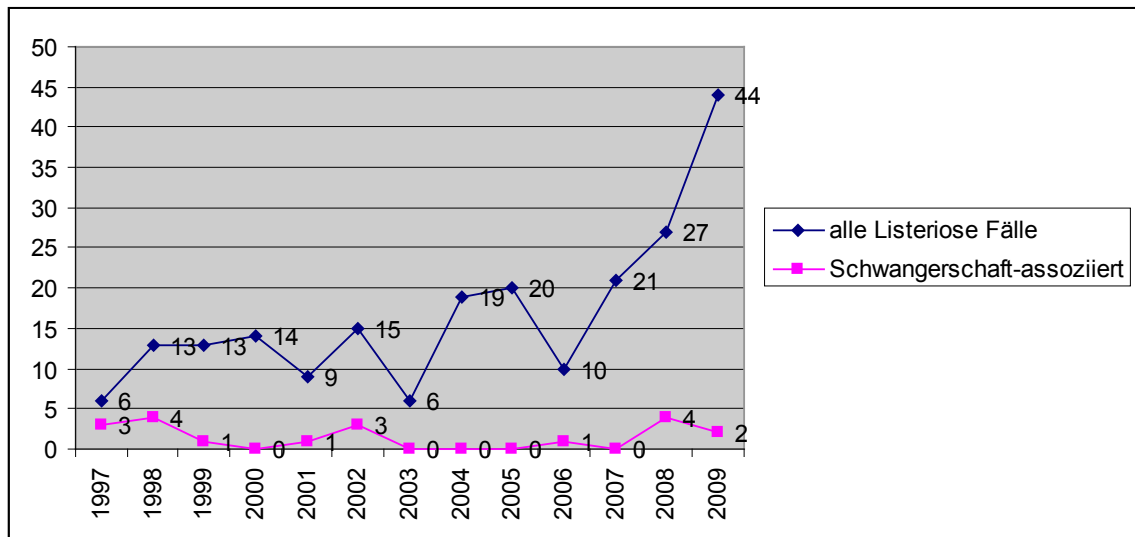


Abb. 10 Schwangerschaft-assoziierte Listeriose in Österreich 1997-2009 [KASPER et al., 2009], [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2009], [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2008]

Die Altersverteilung der aufgetretenen Listeriose-Fälle ist typisch für die Erkrankung. Den größten Anteil machten die Patienten mit einem Alter von > 65

Jahren aus, gefolgt von der Gruppe der 45-64 Jährigen und der jüngsten Gruppe im Alter von 0-4 Jahren.

Wenn man die Altersgruppen der Listeriosefälle in einem Diagramm darstellt, bekommt man folgendes Bild mit folgenden Verteilungen:

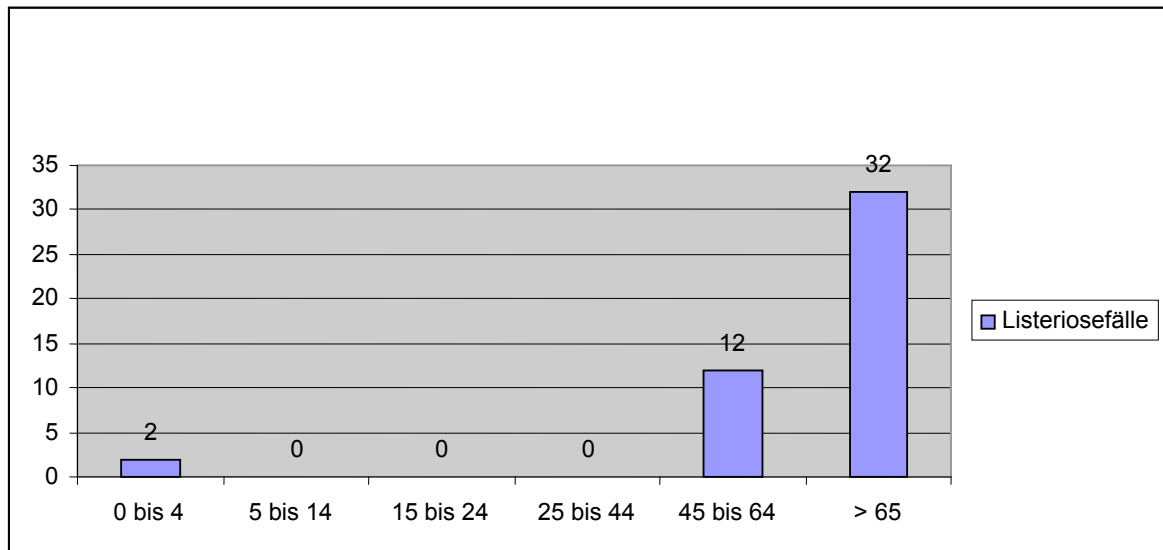


Abb. 11 Verteilung in den Altersgruppen der Listeriosefälle in Österreich von 2009 [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2009]

Insgesamt erkrankten von 1997 bis 2009 123 Personen im Alter > 65 Jahren, wovon 90 Personen zusätzlich prädisponierende Faktoren aufwiesen, wie Diabetes mellitus, Karzinome, Immunerkrankungen oder Organtransplantationen.

In den anderen Altersgruppen litten die meisten Patienten an Grundkrankheiten. 23 der insgesamt 104 Personen im Alter < 65 Jahren wiesen jedoch keinerlei Vorerkrankungen auf.

Grunderkrankung	Alter > 65 Jahre	Alter < 65 Jahre, nicht
-----------------	------------------	-------------------------

	(n=104)	Schwangerschaft-assoziiert (n=103)
Krebs	33	33
Immunsuppression	10	9
Leber- oder Nierenerkrankung	13	11
Diabetes mellitus	3	4
Organtransplantation	3	2
Sonstige Erkrankungen	17	2
>1 Grunderkrankung	15	9
Keine Grunderkrankung	33	23

Tab. 7 Grunderkrankungen der Listeriosepatienten in Österreich 1997-2009 [KASPER et al., 2009, [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2009], [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2008]

Die Listeriose hat keine beschränkte Auftrittszeit. Während der gesamten 12 Monate kommt es immer wieder zu Erkrankungen. Eine saisonale Zunahme der Listeriose Fälle in Österreich zeigt sich jedoch in den warmen Sommermonaten.

Als Ursache dafür wird die meist unsachgemäße Lagerung von Lebensmitteln verantwortlich gemacht.

Weiters ist die Anzahl der Fälle in den Monaten November und Dezember 2009 durch den Listeriose Ausbruch aufgrund von kontaminiertem Quargel höher als in den Jahren zuvor.

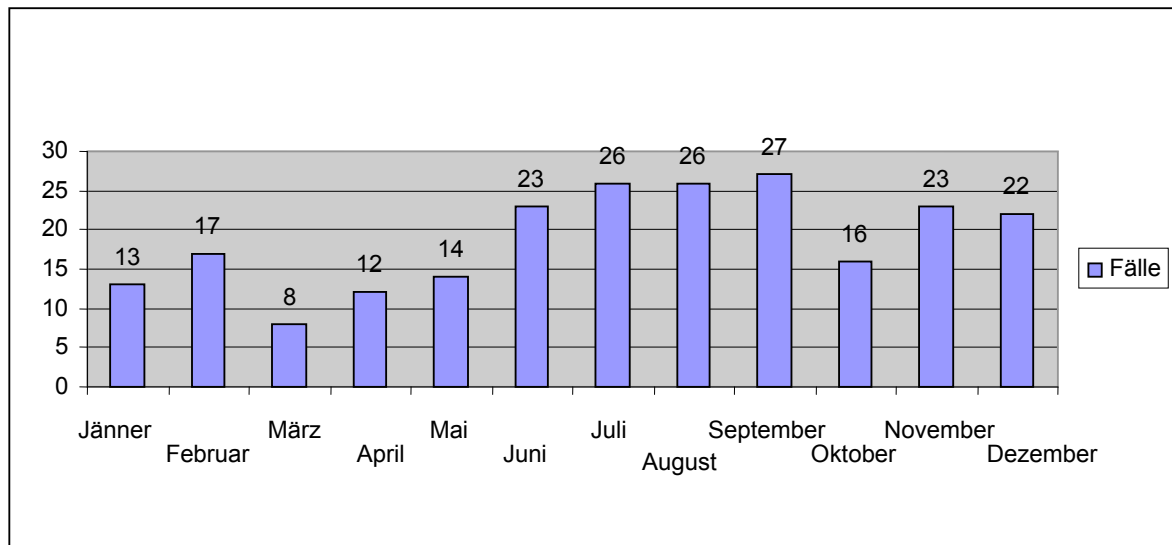


Abb. 12 Saisonale Verteilung der Listeriose in Österreich 1997-2009 [KASPER et al., 2009], [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2009], [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2008]

Im Jahr 2009 ergab die Serotypisierung folgende Verteilung: 29 Stämme wurden Serotyp 1/2a zugeordnet, 9 gehörten dem Serotyp 4b an und 8 dem Serotyp 1/2b [Nationale Referenzzentrale für Listeriose, 2009].

3.2.2 SITUATION BEI LEBENSMITTELN

Die Probenziehung erfolgt nach dem Revisions- und Probenplan gemäß §31 LMSVG: Richtlinien über die Vollziehung der Überwachung des Verkehrs mit den durch das LMSVG erfassten Waren des BMG. Dieser Plan ist ein Teil des mehrjährigen nationalen Kontrollplans laut der EU Verordnung Nr. 882/2004.

Im Jahr 2008 waren etwa 40.000 Probenentnahmen geplant. 60% dieser gezogenen und untersuchten Proben wurden für den Zoonosebericht 2008 verwendet [EFSA, 2009].

Lebensmittel	Anzahl getesteter Proben	Anzahl positiver Proben	% positiver Proben
Käse aus pasteurisierter Kuhmilch	717	3 (1)*	0,4
Käse aus Kuh-/Schaf-/Ziegenmilch	222	1 (1)*	0,5
Kuhrohmilch	319	7 (3)*	2,2
Geflügelfleisch	14	0	0,0
Gekochte Schweinefleischprodukte	197	15 (1)*	7,6
Andere gemischte Fleischprodukte	67	3	4,5
Fische (inklusive Räucherfische)	202	10	5,0
Krusten- und Schalentiere	11	2 (1) ⁵	18,2
Feinkosterzeugnisse	105	3	2,9

Tab. 8 Untersuchungen verschiedener Lebensmittel tierischer Herkunft nach dem Revisions- und Probenplan in Österreich im Jahr 2008 - positive Ergebnisse [AGES, 2009]

3.3 ENDEMISCHE AUSBRÜCHE

⁵ (x) Proben wiesen mehr als 100 Kolonie bildende Einheiten je Gramm [KBE/g] *L. monocytogenes* auf

In den letzten Jahren kam es immer wieder zu einer Anhäufung von Listeriose Erkrankungen, die auf ein bestimmtes Lebensmittel zurückzuführen waren.

Die folgende Tabelle zeigt eine Auswahl der in den letzten 20 Jahren aufgetretenen endemischen Ausbrüchen:

Jahr	Land	Listeriose Fälle	Kontaminationsquelle
1989/90	Dänemark	26	Hart- und Blauschimmelkäse
1992	Frankreich	279	Schweinezunge in Aspik
1994	Schweiz	57	Weichkäse
1994/95	Frankreich	33	Weichkäse
1996	USA	45	Schokoladenmilch
1998/99	Finnland	18	Butter
2000/01	USA	12 (5 Fehlgeburten)	Labkäse
2000	Spanien	15	Unbekannt
2000	Frankreich	32	Schweinezunge in Aspik
2002	Frankreich	11	Rohe Streichwurst
2008	Kanada	57	Verzehrsfertige Fleischprodukte
2009/10	Österreich/Deutschland/Tschechien	34	Quargel Käse
2010	Texas	7	Verzehrsfertige Delikatessen

Tab. 9 Auswahl von Listeriose Ausbrüchen der letzten 20 Jahre [BARTEL und MALCZAN, 2003], [DE VALK et al., 2005], [RASFF, 2010]

3.4 LISTERIOSE-AUSBRUCH VERURSACHT DURCH KONTAMINIERTEN „HARTBERGER QUARGEL“

Am 27.10.2009 meldet die AGES fünf humane Listeriosefälle des Serotyps 1/2a mit identem DNA Bandenmuster in der Pulsfeldgelelektrophorese (PFGE) an die Geschäftsstelle der Bundeskommission für Zoonosen.

Betroffen waren die Bundesländer Wien, Steiermark und Kärnten. Hinweise auf ein ursächliches Lebensmittel gab es nicht.

Während die AGES an der Ausbruchsabklärung durch Erhebung verzehrter Lebensmittel, Ess- und Einkaufsgewohnheiten durch Fall-Interviews und Auswertung der Einkaufsbelege der Erkrankten arbeitete, wurden weitere 4 Listeriosefälle und 1 Verdachtsfall gemeldet.

Am 23.11.2009 wurde durch die Landessanitätsdirektion Niederösterreich der erste Todesfall bestätigt.

Im 9. Bericht der AGES am 13.01.2010 wurden bis dato 11 gesicherte und 1 Verdachtsfall identifiziert, davon 2 Todesfälle. Bei den Erkrankten wurde ein medianes Alter von 74,5 (58-88 Jahre) und eine Geschlechterverteilung von 11 männlich zu 1 weiblich ermittelt.

Durch die bisherigen Ergebnisse der Patientenbefragung wurde ein Zusammenhang mit Konsumation von Fleisch- und Fischprodukten weitgehend ausgeschlossen. Dem Verdacht einer Kontamination von Käse mit *Listeria monocytogenes* wurde nachgegangen und eine Probenziehung durch die Lebensmittelaufsicht der Steiermark im verdächtigen Betrieb durchgeführt.

Am 15.01.2010 teilte die AGES telefonisch mit, die Ursache für den Ausbruch sei mit großer Wahrscheinlichkeit der Verzehr von kontaminiertem Quargel des Herstellerbetriebs PROLACTAL in Hartberg, Steiermark [BMG, 2010].

Der Betrieb produziert ungefähr 16 Tonnen Quargel pro Woche. 53% der Produktion werden nach Deutschland exportiert, geringere Mengen nach Tschechien, Polen und in die Slowakei.

Dieser Käse wird aus Sauermilch hergestellt. Nach Zugabe von Starterkulturen reift der Käse zuerst für einen Tag bei einer Temperatur von 28°C, weitere 2 Tage Reifung bei 14°C nach Besprühung mit *Brevibacterium linens* folgen.

Nach Verpackung und Ausbringen in den Handel beträgt die Haltbarkeit 2 Monate [FRETZ et al., 2010].

4 Tage später wurde die Produktion und Auslieferung dieses Käses vom Herstellerbetrieb eingestellt.

Über die „European Food- and Waterborne Diseases Surveillance Network“ der ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control) wurde zu den nationalen Listerienreferenzzentralen der Länder, in die der Käse exportiert wurde, Kontakt aufgenommen.

Weiters ging eine Meldung an die Europäische Kommission über das Rapid Alert System für Food and Feed (RASFF).

Am 23.01.2010 erfolgten die Rücknahme vom Markt und die Information der Öffentlichkeit durch PROLACTAL.

Bis 10.03.2010 wurden insgesamt in Österreich 24 humane Listeriosefälle gemeldet, davon 5 Todesfälle, die diesem Listerioseausbruch zuzuordnen sind. Außer Vorarlberg und Tirol waren alle Bundesländer betroffen.

In Deutschland gab es Fälle von Listerieninfektionen, welche das selbe PFGE Muster zeigten. Beide Frauen im Alter um 70 Jahre starben an der Listerioseerkrankung [BMG, 2010].

Einem neueren Bericht des European Center for Disease Prevention and Control (ECDC) vom 22. April 2010 zufolge stehen nun 25 Fälle in Österreich, 8 in

Deutschland und 1 Fall in Tschechien in Zusammenhang mit der Konsumation von mit *Listeria monocytogenes* des Serotyps 1/2a kontaminierten Quargel Käse.

Außerdem heißt es nun, dass nicht, wie bisher angenommen, nur 1 Stamm des Serotyps 1/2a (Klon 1) für den Listeriose Ausbruch verantwortlich ist, sondern ein zweiter Bakterienstamm von *Listeria monocytogenes* (Klon 2) in diesem Zusammenhang steht.

Wie schon vorher erwähnt, identifizierte die nationale Referenzzentrale für Listeriose in Wien 14 Listeriose-Fälle des Serotyps 1/2a mit identem PFGE Muster im August 2009. 12 dieser Fälle traten in Österreich auf, 3 davon verliefen tödlich, 2 in Deutschland, wobei hier beide Fälle einen fatalen Ausgang nahmen.

Der Ausbruch der jeweiligen Listeriose Erkrankungen ereignete sich zwischen Juni 2009 und Jänner 2010.

Mikrobiologische Untersuchungen bestätigten die Anwesenheit dieses neuen Stammes in den Quargel-Proben, die man 2010 beim Hersteller gezogen hat. 2 der insgesamt 64 getesteten Isolate wiesen das neue PFGE Muster, das im Zusammenhang mit dem Ausbruch steht, auf.

Die übrigen 62 Lebensmittelisolate zeigten ein anderes PFGE Muster, welches ebenfalls zuvor noch nie in Österreich aufgetreten ist. Es konnte nicht vom Muster der humanen Isolate von den Patienten im Krankenhaus unterschieden werden, die angaben, Quargel konsumiert zu haben.

Nur 2 von den 46 humanen Isolaten, die im Nationalen Referenzzentrum im Jahr 2009 untersucht wurden, ergaben dieses PFGE Muster – beide kamen von Patienten, in deren Speiseplan Quargel zu finden war.

Dieser zweite Klon von *Listeria monocytogenes* Serotyp 1/2a verursachte weitere 13 Fälle in Österreich, 2 davon verliefen fatal, 6 Fälle mit 1 tödlichem Ausgang in Deutschland und eine Listeriose Erkrankung in Tschechien.

Der Ausbruch dieser Listeriosen ereignete sich zwischen Dezember 2009 und Februar 2010.

Insgesamt wurden 34 Fälle einer invasiven Listeriose gemeldet, die dem Ausbruch zuzuordnen sind.

Von den 25 Fällen in Österreich waren 7 von 9 Bundesländern betroffen, lediglich Vorarlberg und Tirol meldeten keine Erkrankung.

In Deutschland beschränkte sich das Auftreten auf 4 der 16 Bundesländer mit 8 Erkrankungen. Nur 1 Fall meldete Tschechien.

In 8 der 34 Fälle verlief die Erkrankung tödlich.

Das Durchschnittsalter beläuft sich auf 72 Jahre mit einem Altersbereich von 57-89 Jahren.

26 Patienten waren männlich, 8 weiblich.

Es gab keine Schwangerschaft-assoziierten Fälle.

Insgesamt wurden 63 Quargelproben mikrobiologisch untersucht. 20 Proben wurden positiv auf *Listeria monocytogenes* getestet. In 11 dieser 20 Proben wurden weniger als 100 KBE/g gefunden, bei 9 Proben wurde dieser Wert überschritten.

Alle außer einem Fall konnte auf den Konsum des kontaminierten Quargels zurückgeführt werden, bevor er am 23. Jänner 2010 vom Markt genommen wurde. Dieser Patient wurde am 26. Februar 2010 aufgrund einer Meningitis ins Krankenhaus eingeliefert. Er hatte den Quargel vor Zurücknahme vom Markt gekauft und erst am 13. Februar gegessen. Eine Untersuchung einer Probe des Quargelrestes aus dem Kühlschrank des Patienten, entnommen am 3. März 2010, ergab 2.100.000 KBE/g von *Listeria monocytogenes* [FRETZ et al, 2010].

Eine am 28.02.2010 veröffentlichte Stellungnahme der Herstellerfirma des betroffenen Produktes PROLACTAL beinhaltete folgendes:

- Eine Einbringung der Listerien könnte durch Dungkäfer erfolgt sein, welche in listerienhäftigem Milieu leben. Diese wurden auf Klebefolien von UV-Insektenfallen im Labor nachgewiesen. Daraufhin wurde die Produktionsstätte von externen Experten gereinigt und desinfiziert. Obwohl nach den vorgenommenen Reinigungsarbeiten in den Produktionshallen keine Listerien mehr nachweisbar waren, muss davon ausgegangen werden, dass ungeachtet der vorgenommenen Maßnahmen Listerien in den Räumlichkeiten weiterhin vorhanden waren.
- Nachdem im Herbst 2009 bei den amtlich vorgeschriebenen Proben vereinzelt Listerien im zulässigen Bereich gefunden wurden, traf man zusätzliche Vorkehrungen und weitete die vorhandenen Hygienemaßnahmen aus.
- Im Betrieb werden bei der Produktion des Käses sogenannte Schutzkulturen verwendet. Das sind gesetzlich erlaubte Konservierungsmittel zur Abtötung und Verhinderung des Nachwachsens von Listerien. Diese wurden im November 2009 unwissentlich gewechselt. Es ist anzunehmen, dass diese keinen ausreichenden Schutz gegen Listerien geboten haben.
- Das Unternehmen hat auf die Warnung durch die AGES sofort reagiert und eine sofortige freiwillige Rückholaktion in Gang gesetzt.
- Das Unternehmen hat sofort nach Bekanntwerden der erhöhten Listerienwerte den Behörden offene und aktive Zusammenarbeit versichert.

[Prolactal, 2010]

Trotz Abklärung der Infektionsquelle innerhalb von drei Monaten und sofortige Rücknahme vom Markt wurde am 23.03.2010 als Reaktion darauf die Novelle zum

Lebensmittelgesetz im Ministerrat beschlossen. Diese Änderungen des Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetzes sollen für höhere Transparenz und Sicherheit der Konsumenten sorgen und noch vor dem Sommer 2010 in Kraft treten [BMG, 2010].

4. LEBENSMITTELSICHERHEIT

Lebensmittelsicherheit liegt nicht alleinig in der Verantwortung der Lebensmittelmikrobiologen sondern bei allen Beteiligten innerhalb der Lebensmittelherstellung – vom Fabrikarbeiter bis hin zum Managerposten.

In der Lebensmittelproduktion ist es äußerst wichtig, dass angemessene Handlungen unternommen werden, um die Sicherheit und Stabilität der Nahrungsmittel während ihrer gesamten Haltbarkeitszeit zu gewährleisten und dadurch die negativen Folgen eines unsicheren Lebensmittels zu vermeiden. [FORSYTHE, 2010]

Die steigende Inzidenz von lebensmittelbedingten Erkrankungen in den letzten Jahren scheint in vielen Ländern mit einer steigenden Anzahl von Mikroorganismen in den Lebensmitteln zusammenzuhängen. Es ist jedoch schwierig zu sagen, ob dieser Inzidenzanstieg real ist oder nur ein Artefakt von Neuerungen in anderen Bereichen, wie verbesserte Surveillance oder genauere Detektionsmethoden für Mikroorganismen in Lebensmitteln.

Ein wichtiges Thema bleibt aber immer, ob neue Arbeitsgeräte oder verbesserte Abläufe in der Kontrolle uns helfen können die Erkrankungszahlen zu erniedrigen und unsere Lebensmittel sicherer zu machen [FAO/WHO, 2004].

Es gibt einige Faktoren, die mit der Sicherheit der Lebensmittel und der Ursache von Erkrankungen mit kontaminierten Lebensmitteln in Zusammenhang stehen.

Die wichtigsten sind wie folgt:

- Mangelhafte Kontrolle der Temperaturen während des Kochens, Kühlens und Lagerns
- mangelhaftes Monitoring des Verarbeitungsprozesses
- Kreuzkontamination von rohen mit bereits verarbeiteten Lebensmitteln
- Personalhygiene

Diese Risikofaktoren können aber mittels entsprechenden Trainings des Personals und der Einführung des Lebensmittelhygienekonzepts HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) kombiniert mit einer Risikobewertung verringert werden.

Der Schlüssel zu sicheren Lebensmittel ist ganz einfach - Produktion von mikrobiell stabilen Lebensmitteln oder in anderen Worten: alle intrinsischen Mikroorganismen müssen zur Vermehrung auf eine infektiöse Dosis unfähig gemacht werden, im Idealfall sterben sie ab [FORSYTHE, 2010].

4.1 DIE RISIKOANALYSE

Über die letzten Jahre wurde ein strukturiertes Model entwickelt, das das Lebensmittelkontrollsystem verbessern soll mit der Zielsetzung der Produktion von sicheren Lebensmitteln, der Reduzierung der Anzahl an lebensmittelbedingten Erkrankungen und der Erleichterung des heimischen und internationalen Handels mit Lebensmitteln: die Risikoanalyse – ein Prozess bestehend aus Risikobewertung, Risikomanagement und Risikokommunikation. [FAO/WHO, 2004]

Risikobewertung identifiziert das Risiko und die Faktoren, die es beeinflussen. Es benötigt wissenschaftlich abgesicherte Daten und Informationen und die

Anwendung von etablierten wissenschaftlichen Abläufen, die jederzeit einsehbar sind.

Risikomanagement zeigt, wie das Risiko kontrolliert oder verhindert werden kann. Dies kann durch Hygienemaßnahmen, Einführung von HACCP Konzept und Kriterien- und Standardsetzung erreicht werden.

Risikokommunikation informiert andere über das Risiko. Es bietet der Öffentlichkeit die Ergebnisse von wissenschaftlichen Bewertungen von Gefahren für die Lebensmittel und deren Risiko für die Allgemeinheit oder spezifischen Gruppen daraus, wie Immunsuppressive, Säuglinge und Ältere. Es bietet der Industrie und dem Konsumenten Informationen zur Reduzierung, Prävention und Vermeidung von Risiken für die Lebensmittel [FORSYTHE, 2010].

Im Rahmen dieser Risikoanalyse wurde Ende der neunziger Jahre die mikrobiologische Risikobewertung eingeführt um mikrobiologische Gefahren durch Lebensmittel möglichst objektiv und genau bewerten zu können. Diese Bewertung kann nur qualitativ erfolgen, aber auch quantitativ mit Hilfe von entsprechenden statistischen Modellen, wofür umfangreiche Daten und Informationen aus Surveillance- und Monitoringprogrammen und anderen Datenerfassungsmethoden benötigt werden.

Die 4 zentralen Schritte dieser mikrobiellen Risikobewertung sind gleich anderer Risikobewertungen nach dem Codex Alimentarius:

1. Hazard Identification – Identifizierung der Gefahr
2. Exposure Assessment – Abschätzung der Exposition
3. Hazard Characterisation – Charakterisierung der Gefahr
4. Risk Characterisation – Charakterisierung des Risikos

[BRÄUNIG, 2006]

4.2 BERICHT DER FAO/WHO „RISK ASSESSMENT OF LISTERIA MONOCYTOGENES IN READY-TO-EAT FOODS”

JEMRA (Joint FAO/WHO Expert Meetings on Microbiological Risk Assessment) veröffentlichte 2004 einen Bericht über die Risikoidentifizierung und Risikocharakterisierung von *Listeria monocytogenes* in verzehrsfertigen Lebensmitteln als Teil eines weiterführenden Programmes einer mikrobiellen Risikobewertung.

Diese Risikobewertung ist die Antwort auf die Anfrage des Kodex Komitees für Lebensmittelhygiene (Codex Committee on Food Hygiene CCFH) um wissenschaftlichen Rat als Basis für die Entwicklung von Richtlinien zur Kontrolle von *Listeria monocytogenes* in Lebensmitteln. Es zeigt den Bedarf an ein adaptierbares Risikoanalysesystems, das angewandt werden kann, um die Entscheidungen des Risikomanagements zu unterstützen und eigene Bewertungen durchführen zu können.

Das Ziel war die quantitative Evaluierung der Ursachen der negativen Gesundheitseffekte verbunden mit *Listeria monocytogenes* in verzehrsfertigen Lebensmitteln und die Abschätzung des Zusammenhanges zwischen Dosis und der negativen Gesundheitseffekte mit Dosis-Wirkungs-Modellen.

Der Bericht gibt eine umfassende Übersicht über die aktuellen Publikationen und weiters wurde eine Expositionsabschätzung für *Listeria monocytogenes* erstellt, die ergab, dass 5 Faktoren entscheidend sind, welchem Risiko der Konsument ausgesetzt ist:

1. Menge und Häufigkeit des Konsums des Lebensmittels
2. Auftreten und Level von *Listeria monocytogenes* in verzehrfertigen Lebensmitteln

3. Möglichkeit der Unterstützung von mikrobiellen Wachstums während der Kühlung
4. Kühlungstemperatur
5. Dauer der Kühlung vor der Konsumation

[FORSYTHE, 2010]

Weiters sollten die 3 folgenden spezifischen Fragen beantwortet werden, die eben die vorher erwähnte Basis geben sollen:

1. Die Abschätzung des Risikos einer ernsthaften Erkrankung durch *Listeria monocytogenes*, wenn die Anzahl des Bakteriums zum Zeitpunkt des Verzehrs von der Abwesenheit in 25g bis 1000 KBE/g bzw. ml reicht oder spezifische Gehalte nicht überschreitet.
2. Die Abschätzung des Risikos einer ernsthaften Erkrankung durch *Listeria monocytogenes* für Konsumenten von verschiedenen Risikogruppen (Ältere, Säuglinge, Schwangere und immungeschwächte Personen) verglichen mit der allgemeinen Bevölkerung.
3. Die Abschätzung des Risikos einer ernsthaften Erkrankung durch *Listeria monocytogenes* in Lebensmitteln, die deren Wachstum unterstützen, und in Lebensmitteln, die deren Wachstum bei spezifischer Lagerung und Haltbarkeitsbedingungen nicht unterstützen.

Folgende Antworten wurden aufgrund der Ergebnisse der Untersuchungen vorgelegt:

Ad 1)

Hierfür wurden 2 Ansätze miteinander verglichen: a) das voraussichtliche Risiko pro Mahlzeit und die voraussichtliche Anzahl der Erkrankungen an Listeriose pro Jahr für den „worst case“ mit der Annahme, dass alle Mahlzeiten den maximalen Gehalt an *Listeria monocytogenes* beinhalten. b) das voraussichtliche Risiko pro Mahlzeit und die voraussichtliche Anzahl der Erkrankungen an Listeriose pro Jahr bei Aufteilung der Gehalte an *Listeria monocytogenes* in dem Lebensmittel, das als realistischer gilt.

Durch diesen Vergleich wurde gezeigt, dass in fast allen Fällen von Listeriose die Ursache ein Konsum von Lebensmitteln mit hoher Anzahl an Listerien ist.

Das heißt: hoher Listeriengehalt – hohes Risiko und Anzahl an Erkrankungen und im Gegensatz dazu: niedriger Gehalt – niedriges Risiko und Anzahl an Erkrankungen.

Somit hat die Vermeidung von hohen Gehalten an *Listeria monocytogenes* zur Zeit der Konsumation großen Einfluss auf die Anzahl der Erkrankungen.

Ad 2)

Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigten, dass die Wahrscheinlichkeit einer Erkrankung nach Aufnahme von mit Listerien kontaminierten Lebensmitteln in den Risikogruppen höher ist als in der Allgemeinbevölkerung.

Weiters gab es aber auch große Unterschiede der Erkrankungswahrscheinlichkeit innerhalb der Risikopatienten, abhängig von deren relativer Anfälligkeit für Erkrankungen.

Erkrankung	Relative Anfälligkeit
Transplantation	2584
Blutkrebs	1364
AIDS	865
Dialyse	476
Pulmonalkrebs	229
GIT- und Leberkrebs	211
Lebererkrankungen	143
Blasen- und Prostatakrebs	112
Gynäkologischer Krebs	66
Diabetes Typ 1	30
Diabetes Typ 2	25
Alkoholismus	18
Über 65 Jährige	7,5
Unter 65 Jährige und keine anderen Erkrankungen	1

Tab. 10 Relative Anfälligkeit bei verschiedenen Vorerkrankungen [FAO/WHO, 2004]

Das heißt: geschwächtes Immunsystem – hohes Risiko einer Erkrankung, egal bei welcher Dosis.

Ad 3)

Diese Ergebnisse zeigten, dass das Risiko einer Erkrankung von der Fähigkeit für das Wachstum von *Listeria monocytogenes*, welche von der Lebensmittelmatrix, den Bedingungen und der Dauer der Kühlung und Lagerung abhängt, stark beeinflusst wird.

Bei den untersuchten RTE Lebensmitteln wurde eine 100-1000fache Erhöhung des Risikos pro Mahlzeit festgestellt.

Das heißt: für Lebensmittel, die das Wachstum von *Listeria monocytogenes* fördern – hohes Risiko einer Erkrankung

Somit wird die Wichtigkeit von Kontrollen des Wachstums von *Listeria monocytogenes* nach der Produktion der Lebensmittel unterstrichen.

Die wichtigsten zentralen Ergebnisse der Untersuchungen sind zusammenfassend:

- Die Wahrscheinlichkeit einer Erkrankung nach Konsum einer spezifischen Menge von *Listeria monocytogenes* ist, begrifflich gefasst, ein Dreieck, bei dem die Lebensmittelmatrix, Virulenz und Stamm der Listerien und die Immunabwehr des Konsumenten die entscheidenden Faktoren sind.
- Fast alle Fälle der Listeriose haben einen hohen Konsum von Listerien als Ursache.
- Den verfügbaren Daten zufolge gibt es keinen Beweis dafür, dass sich das Risiko einer Erkrankung für die identen Bevölkerungsgruppen zwischen einzelnen Ländern unterscheidet. Andere Handhabung und Bedingungen bei der Verarbeitung in den verschiedenen Ländern könnten Auswirkung auf die Kontamination haben und somit auch auf das Risiko und die Anzahl der Erkrankungen pro Jahr.
- Kontrollmaßnahmen, durch die die Häufigkeit der Kontamination reduziert wird, werden eine proportionale Reduktion der Erkrankungsrate mit sich ziehen. Diesen Kontrollen, die das Auftreten von hohen Gehalten zum Zeitpunkt des Konsums verhindern können, wird der höchste Einfluss auf die Senkung der Listeriosefälle zugeschrieben.
- Obwohl hohe Gehalte am Markt relativ selten sind, könnte eine Verbesserung der Gesundheit durch Verringerung des Auftretens dieser in Lebensmitteln, die das Wachstum von *Listeria monocytogenes* nicht fördern, schon bei der Produktion und auch später auf dem Markt, erfolgen.

In wachstumsfördernden Lebensmitteln würden Kontrollmaßnahmen, wie bessere Temperaturkontrolle oder Verkürzung der Lagerung das erhöhte Risiko bei Wachstum reduzieren.

- Der Großteil der Listeriosefälle ist verbunden mit dem Konsum von Lebensmitteln, die den neuesten Standards für *Listeria monocytogens* in Lebensmitteln nicht entsprechen – sowohl bei „zero tolerance“ als auch 100KBE/g [FAO/WHO, 2004].

5 SCHLUSSBETRACHTUNG

Eine Infektion mit Listerien ist eine ernst zu nehmende Erkrankung und sollte schnellstmögliche Maßnahmenenergreifung nach sich ziehen.

Mit einer Inzidenzrate von 1-10 Fälle pro Millionen Menschen pro Jahr zählt sie zwar nicht zu den häufigsten lebensmittelbedingten Infektionen, aber mit einer Mortalitätsrate von 20-30% zu den gefährlichsten. Besonders Risikopatienten, wie Ältere, Schwangere und Immunsuppressive sind gefährdet an einer Listeriose zu erkranken. Die in den letzten Jahren gemeldeten Fälle betreffen vor allem eben diese Risikopatienten, da ein Gesunder mit einem stabilen Abwehrsystem die Listeriosebakterien gut bekämpfen kann.

Es ist daher wichtig, dass durch geeignete Hygienemaßnahmen und Qualitätsuntersuchungen die Sicherheit von Lebensmitteln sichergestellt wird und so eine mögliche Infektion schon im Vorfeld zu vermeiden.

6 ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wird das Risiko einer Infektion mit Listerien näher betrachtet. Es wird auf das Krankheitsbild der Listeriose eingegangen und die Fälle der letzten Jahre in Österreich und Europa werden diagrammunterstützt zahlenmäßig aufgearbeitet.

Ziel der Arbeit ist es, auf die Gefährlichkeit des Bakteriums *Listeria monocytogenes* hinzuweisen.

Listerien sind ubiquitär in der Umwelt zu finden, was heißt, dass man auch immer und überall Kontakt mit Listerien hat. Ob man aber an der Listeriose erkrankt oder nicht ist vor allem abhängig von einem intakten Immunsystem. Für Risikopatienten, wie Schwangere, Säuglinge, Ältere und Abwehrgeschwächte, ist eine frühzeitige Diagnose und Behandlung von äußerster Dringlichkeit, da die Krankheit ohne funktionierende Abwehr meist tödlich verläuft. Weiters ist auch die Zahl der Bakterien entscheidend für den Ausbruch der Listeriose.

Da in letzter Zeit immer wieder neue Fälle von Listerieninfektionen auftraten, wie eben vor kurzem durch kontaminierten Quargelkäse eines Betriebes in dem österreichischen Bundesland Steiermark mit 8 Toten in Österreich und Deutschland, werden die Rufe nach neuen Methoden zur Risikoverringerung immer lauter. Ein über die letzten Jahre entwickeltes Modell, das bei der Bekämpfung von durch Mikroorganismen verursachten Infektionen helfen soll, ist die sogenannte Risikoanalyse bestehend aus Risikobewertung, Risikomanagement und Risikokommunikation.

Inwieweit dieses Modell der Risikoanalyse für die Erreichung des Ziels der bestmöglichen Lebensmittelsicherheit dienen kann, wird sich noch im Laufe der Jahre herausstellen.

Sicher ist auf alle Fälle, dass geeignete Hygienemaßnahmen und Schulungen der Angestellten wohl die besten Mittel für mikrobielle Sauberkeit und somit für die Lebensmittelsicherheit sind.

7 SUMMARY

In this dissertation the risk of infection through *Listeria* was examined. The pattern of the disease Listeriosis was illustrated, and the cases of the past few years in Austria and Europe graphically shown.

The aim of this work is to indicate the risks of the bacteria *Listeria monocytogenes*.

Listeria can be found everywhere which shows that contact with *Listeria* can happen at all times. Whether actual infection takes place or not depends on the functioning of one's immune system. For sensitive or ill patients like pregnant women, infants, the elderly or those with poor immune systems, early diagnosis and treatment are of the utmost importance, because the disease without adequate urgency can end fatally. Furthermore, the outbreak of the disease is dependent on the amount of the bacteria.

Due to the fact the new cases of *Listeria* infection consistently occur – like the recent case due to the contaminated quargel cheese produced by a factory in the Austrian province Styria which caused 8 deaths in Austria and Germany – the demand for new methods to decrease the risk of infection are increased and louder. Over the past few years such a new model was created which should help to manage the fight against *Listeria* infection. It is called risk analysis, and it consists of risk assessment, management and further communication.

To what extent this model of risk analysis can achieve the aims of food safety will be seen over the course of time.

Certainly the best method is the microbial absence of *Listeria*, and adequate hygienic conditions and measurements and staff training further insure the best food safety.

8 LITERATUR

AGES: Zoonosebericht 2008

http://www.ages.at/uploads/media/Zoonosen_2008.pdf (04.04.2010)

AMMON A. Lebensmittelbedingte Infektionen: Untersuchung von Ausbrüchen – der Schlüssel zur Quelle. Wien. Klin. Wochenschr. 2007; 119/5-6: 139-141

BARTEL B, MALCZAN M. Milchwirtschaftliche Mikrobiologie. B. Behr's Verlag, Hamburg, 2003; 135

BECKER B, SCHULER S, LOHNEIS M, Sabrowski A, CURTIS GD, HOLZAPFEL WH. Comparison of two chromogenic media for the detection of *Listeria monocytogenes* with the plating media recommended by EN/DIN 11290-1. Int. J. Food Microbiol. 2006; 109: 127-131

BORTOLUSSI R. Listeriosis: a primer. Can. Med. Ass. J. 2008; 179: 795-797

BORTOLUSSI R, MAILMAN T. Textbook of Pediatric Infectious Diseases, WB Saunders, Philadelphia, 2004; 1330-1336

BORUCKI MK, KIM SH, CALL DR, SMOLE SC, PAGOTTO F. Selective discrimination of *Listeria monocytogenes* epidemic strains by a mixed-genome DNA microarray compared to discrimination by Pulsed-Field Gel Electrophoresis, ribotyping, and multilocus sequence typing. J. Clin. Microbiol. 2004; 42: 5270-5276

BRÄUNIG J. Mikrobiologische Risikobewertung. In: Untersuchung und Erfassung lebensmittelbedingter Ausbrüche. Bundesinstitut für Risikobewertung 2006

http://www.bfr.bund.de/cm/235/untersuchung_und_erfassung_lebensmittelbedingte_r_ausbrueche_abstracts.pdf (20.07.2010)

Bundesgesetzblatt Nr. 99/2003 Richtlinie zur Überwachung von Zoonosen und Zoonosenerregern

Bundesgesetzblatt Nr. 114/2006. Änderung des Epidemiegesetzes 1950

Bundesgesetzblatt Nr. 254/2004. Verordnung der Bundesministerin für Gesundheit und Frauen betreffend anzeigepflichtige übertragbare Krankheiten

Bundesgesetzblatt Nr. 2073/2005. Verordnung über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel

Bundesministerium für Gesundheit: Hintergrundinformation „Listerien in steirischem Käse“, 2010

http://www.bmg.gv.at/cms/site/attachments/2/8/5/CH0525/CMS1266329529771/10_0224_listerien_hintergrundinfo (27.03.2010)

Bundesministerium für Gesundheit: Information „Listerien in steirischem Käse“, 2010

http://www.bmg.gv.at/cms/site/news_detail.html (27.04.2010)

CHRISTIE R, ATKINS NE, MUNCH-PETERSEN E. A note on lytic phenomenon shown by Group B streptococci. Aust. J. Exp. Biol. Med. Sci. 1944; 22: 197-200

COSSART P, TOLEDO-ARANA A. *Listeria monocytogenes*, a unique model in infection biology: an overview. Microbes and Infection 2008; 10: 1041-1050

DANNY J, McLAUCHIN J. Human *Listeria monocytogenes* infections in Europe – an opportunity for improved European surveillance. *Euro. Surveill.* 2008; 13: 8082

DAVIS BD, DULBECCO R, EISEN HN. *Microbiology*, Har-Row, New York, 1980; 799-800

DE VALK H, JACQUET C, GOULET V, VAILLANT V, SIMON F, DESENCLOS JC, MARTIN P. Surveillance of *Listeria* Infections in Europe. *Euro. Surveill.* 2005; 10: 10

DHAR JM, AL-SULAIMAN M, AL-HASANI MK. Non-typhoid salmonella in renal transplant recipients: a report of twenty cases and review of the literature. *QJM.* 1991; 78: 235-50

EFSA: Austria - 2008 Report on trends and sources of zoonoses
<http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/austria08.pdf> (04.04.2010)

EFSA: Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit auf einen Blick
<http://www.efsa.europa.eu/de/aboutefsa/docs/corporatebrochurede.pdf>
(24.06.2010)

EFSA: The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and food-borne outbreaks in the European Union in 2008
<http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/1496.pdf> (04.04.2010)

FAO/WHO. Risk assessment of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods – Technical Report. *Microbiological Risk Assessment Series.* 2004; 5, 1-270

FORSYTHE SJ. The Microbiology of Safe Food. Blackwell Science, Oxford, 2010; 1-403

FRETZ R, PICHLER J, SAGEL U, MUCH P, RUPPITSCH W, PIETZKA AT, STÖGER A, HUHULESCU S, HEUBERGER S, APPL G, WERBER D, STARK K, PRAGER R, FLIEGER A, KARPISKOVA R, PFAFF G, ALLERBERGER F. Update: Multinational listeriosis outbreak due to 'Quargel', a sour milk curd cheese, caused by two different *L. monocytogenes* serotype 1/2a strains, 2009-2010. *Eurosurveill* 2010; 15(16): 19543-19544

FRETZ R, SAGEL U, RUPPITSCH W, PIETZKA AT, STÖGER A, HUHULESCU S, HEUBERGER S, PICHLER J, MUCH P, PFAFF G, STARK K, PRAGER R, FLIEGER A, FEENSTRA O, ALLERBERGER F. Listeriosis outbreak caused by acid curd cheese 'Quargel', Austria and Germany 2009. *Eurosurveill* 2010; 15(5): 19477-19478

GRAU FH, VANDERLINDE PB. Growth of *Listeria monocytogenes* on vacuum packaged beef. *J. Food Prot.* 1990; 53: 739-741

GRAY ML, KILLINGER AH. *Listeria monocytogenes* and listeric infections. *Bacteriol. Rev.* 1966; 30: 309-382

GOULET V, MARCHETTI P. Listeriosis in 225 non-pregnant patients in 1992: clinical aspects and outcome in relation to predisposing conditions. *Scand. J. Infect. Dis.* 1996; 28: 367-374

HOF H. Die Infektiologie. Springer Verlag, Berlin, 2004

KASPER S, HUHULESCU S, AUER B, HELLER I, KARNER F, WÜRZNER R, WAGNER M, ALLERBERGER F. Epidemiology of listeriosis in Austria. Wien. Klin. Wochenschr. 2009; 121: 113-119

MEAD PS, SLUTSKER L, DIETZ V, McCAIG LF, BRESEE JS, SHAPIRO C, GRIFFIN PM, TAUXE RV. Food-related illness and death in the United States. Emerg. Infect. Dis. 1999; 5: 607-625

MIELKE M. Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie. Springer Verlag, Heidelberg, 1991; 313-317

MURRAY EGD, WEBB RA, SWANN MBR. A disease of rabbits characterized by large mononuclear leucocystis, caused by hitherto undescribed bacillus, *Bacterium monocytogenes* (n. sp.). J. Pathol. Bacteriol. 1926; 29: 407-439

Nationales Referenzlabor für *Listeria monocytogenes*

<http://www.ages.at/ages/ernaehrungssicherheit/lebensmittelkontrolle/nationales-referenzlabor/nrl-lmonocytogenes/> (27.03.2010)

Nationale Referenzzentrale für Listeriose: Jahresbericht 2009

http://www.bmg.gv.at/cms/site/attachments/0/5/0/CH0954/CMS1268584443598/jb_listeriose_2009_25_02_10.pdf (02.04.2010)

Nationale Referenzzentrale für Listeriose: Jahresbericht 2008

http://bmg.gv.at/cms/site/attachments/4/4/2/CH0954/CMS1237532053435/jb_listerien_2008_02.02.09_b.pdf (02.04.2010)

PEEL M, DONACHIE W, SHAW A. Temperature-dependent expression of flagella of *Listeria monocytogenes* studied by electron microscopy, SDS-PAGE and western blotting. J. Gen. Microbiol. 1988; 143: 2171-2178

PIRIE JHH, A new disease of veld rodents, "Tiger River Disease". S. Afr. Inst. Med. Res. 1927; 3: 163-186

Prolactal GmbH: Presseinformation

http://www.prolactal.com/uploads/media/PI_28.02.10_.pdf (27.03.2010)

RAMASWAMY V, CRESENCE V, DHARSANA K, LEKSHMI M, PRASAD SD, VIJILA HM. *Listeria* – review of epidemiology and pathogenesis. J. Microbiol. Immunol. Infect. 2007; 40: 4-13

Rapid Alert System for Food and Feed: RASFF Portal

http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/rasff_portal_database_en.htm (01.10.2010)

REBAGLIATI V, PHILIPPI R, ROSSI M, TRONCOSO A. Prevention of foodborne listeriosis. Dep. Microbiol. Parasitol. Infect. Dis. 2009; 52: 145-149

ROBINSON RK. Encyclopedia of Food Microbiology. CA: Academic Press, San Diago, 2000

Robert Koch Institut: Epidemiologisches Bulletin 2006; 49: 435-446

ROCOURT J. Taxonomy of the Genus *Listeria*. Infection 1988; 16: 89

ROCOURT J, GRIMONT F, GRIMONT PAD, SEELINGER HPR. DNA relatedness among serovars of *Listeria monocytogenes* sensu lato. *Curr. Microbiol.* 1982; 7: 383-388

SEELINGER HPR, JONES D. *Bergey's manual of systematic bacteriology*, Williams & Wilkins, Baltimore, 1986; 1235 – 1245

SHETTY A, McLAUCHLIN J, GRANT K, O'BRIEN D, HOWARD T, DAVIES EM. Outbreak of *Listeria monocytogenes* in an oncology unit associated with sandwiches consumed in hospital. *J. Hosp. Infect.* 2009; 72(4): 332-336

STUART MR, PEASE PE. A numerical study on the relationship of *Listeria* and *Erysipelothrix*. *J. Gen. Microbiol.* 1972; 73: 551-565

VÀZQUEZ-BOLAND JA, KUHN M, BERCHE P, CHAKRABORTY T, DOMÍNGUEZ-BERNAL G, GOEBEL W, GONZÁLEZ-ZORN B, WEHLAND J, KREFT J. *Listeria* pathogenesis and molecular virulence determinants. *Clin. Microbiol. Rev.* 2001; 14: 584-640

VEIGA E, COSSART P. *Listeria* hijacks the clathrin-dependent endocytic machinery to invade mammalian cells. *Nat. Cell Biol.* 2005; 7: 894-900

VEIGA E, GUTTMAN JA, BONAZZI M, BOUCROT E, TOLEDO-ARANA A, LIN AE, ENNINGA J, PIZZARO-CERDA J, FINLAY BB, KIRCHHAUSEN T, COSSART P. Invasive and adherent bacterial pathogens co-opt host clathrin for infection. *Cell Host Microbe* 2007; 2: 340-351

WEIS J, SEELINGER HPR. Incidence of *Listeria monocytogenes* in nature. *Appl. Microbiol.* 1975; 30: 29-32

WIEDMANN M, BRUCE JL, KEATING C, JOHNSON AE, McDONOUGH PL, BATT CA. Ribotypes and virulence gene polymorphisms suggest three distinct *Listeria monocytogenes* lineages with differences in pathogenic potential. *Infect. Immun.* 1997; 65: 2707-2716

9 LEBENS LAUF

Persönliche Daten

Name:	Michaela Ortig
Adresse:	Lubergasse 7 4910 Ried im Innkreis bzw. Flurstraße 6a 6911 Lochau
e-mail:	o.mi@gmx.at

Geburtsdatum:	26.05.1985
Geburtsort:	Ried im Innkreis
Nationalität:	Österreich
Familienstand:	ledig

Studium

WS 2003 – SS2004	Wirtschaftswissenschaften
Seit WS 2004	Ernährungswissenschaften (Abschluss des 1. Studienabschnittes am 15.03.2007)

Schulbildung

1991-1995	Volksschule Ried im Innkreis
1996-2003	Bundesrealgymnasium Ried i. I.

Praktika und Berufsausbildung

02/2002	Praktikum Krankenhaus Ried i.I.
---------	---------------------------------

09/2009	Praktikum Institut für Medizinische und Sportwissenschaftliche Beratung (IMSB), Wien
11/2009-01/2010	Praktikum Sportservice Vorarlberg, Dornbirn
Seit 08/2010	Laborleitung und Assistentin des Qualitätsmanagements Firma Schreiber Foods, Wangen (D)

Zusatzkenntnisse

Sprachkenntnisse:	Englisch sehr gut in Wort und Schrift Grundkenntnisse in Italienisch
Weitere Kenntnisse:	PC-Kenntnisse (Office, Internet) Führerschein B