



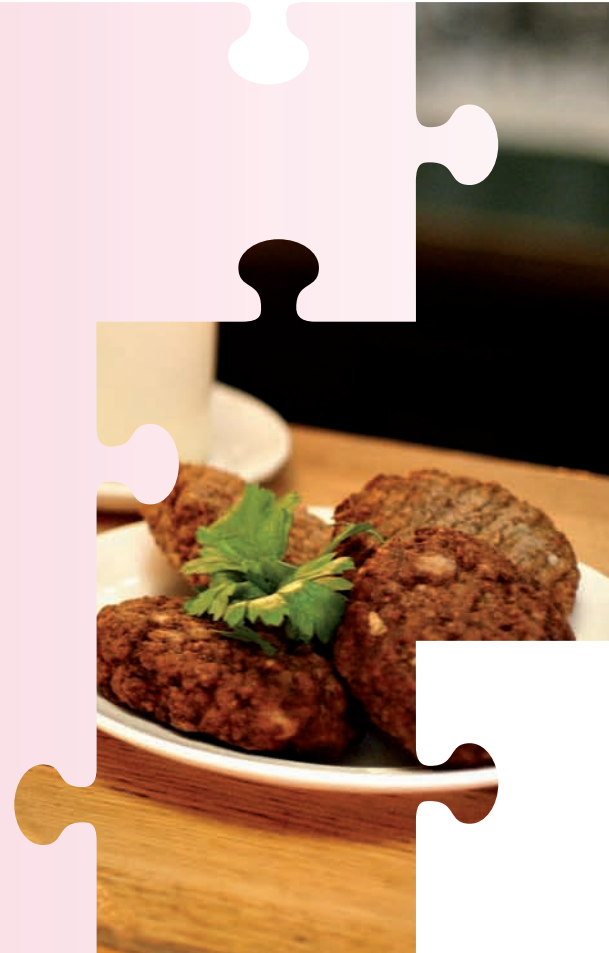
Bundesamt für
Verbraucherschutz und
Lebensmittelsicherheit



Risiken erkennen – Gesundheit schützen

Berichte zur Lebensmittelsicherheit **2010**

Zoonosen-Monitoring



BVL-Reporte

IMPRESSUM

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-0348-0384-7 Springer Basel AG

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Weg und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechts.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

© 2012 Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)

Herausgeber:	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) Dienststelle Berlin Mauerstraße 39–42 D-10117 Berlin
Schlussredaktion:	Dr. S. Dombrowski (BVL, Leitungsbereich), J. Wischhusen (BVL, Leitungsbereich)
Koordination:	Dr. B. Pfefferkorn (BVL, Ref. 106)
Redaktionsgruppe:	Dr. J. Ehlers (LAVES), Dr. H. Palla (TMSFG), PD Dr. T. Bergann (SMS), PD Dr. B.-A. Tenhagen (BfR), Dr. A. Käsbohrer (BfR), Dr. K.-P. Alt (BfR), Dr. K. Lorenz (BVL, Ref. 106), Dr. P. Lubert (BVL, Ref. 106), Dr. B. Pfefferkorn (BVL, Ref. 106), G. Sommerfeld (BVL, Ref. 107)
ViSdP:	N. Banspach (BVL, Pressestelle)
Umschlaggestaltung:	Gestaltwandler, Bonn und Birkhäuser
Titelbild:	M. Gloger, Bonn
Satz:	HD Ecker: TeXtservices, Bonn

Springer Basel AG, Postfach 133, CH-4010 Basel, Schweiz
Ein Unternehmen der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media

Gedruckt auf säurefreiem Papier, hergestellt aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff. TCF ∞
Printed in Germany
ISBN 978-3-0348-0384-7 (Druckversion)
ISBN 978-3-0348-0385-4 (Elektronische Version)
BVL-Reporte, Band 6, Heft 4

9 8 7 6 5 4 3 2 1

www.springer.com

Berichte zur Lebensmittelsicherheit 2010

Zoonosen-Monitoring

Bericht gemäß § 10 Absatz 1 der AVV Zoonosen Lebensmittelkette

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Rechtliche Grundlagen und Ziele	6
3	Material und Methoden	7
3.1	Organisation und Durchführung	7
3.2	Zoonosen-Stichprobenplan 2010	7
3.3	Untersuchungsmethoden	11
3.3.1	Erregernachweis	11
3.3.2	Resistenztestung	11
3.3.2.1	Bewertungskriterien bei der Resistenztestung	16
3.4	Plausibilitätskontrolle sowie Ausschluss- und Auswertungskriterien für Untersuchungsergebnisse	16
3.4.1	Kriterien für Isolate der Resistenztestung	17
4	Ergebnisse der Prävalenzuntersuchungen nach Erregern	18
4.1	<i>Salmonella</i> spp.	18
4.1.1	Einleitung	18
4.1.2	Ergebnisse	18
4.2	<i>Campylobacter</i> spp.	21
4.2.1	Einleitung	21
4.2.2	Ergebnisse	21
4.3	<i>Listeria monocytogenes</i>	22
4.3.1	Einleitung	22
4.3.2	Ergebnisse	23
4.4	Verotoxinbildende <i>Escherichia coli</i> (VTEC)	24
4.4.1	Einleitung	24
4.4.2	Ergebnisse	24
4.5	Methicillin-resistente <i>Staphylococcus aureus</i>	25
4.5.1	Einleitung	25
4.5.2	Ergebnisse	25
5	Ergebnisse des BfR zu den Resistenzuntersuchungen nach Erregern	27
5.1	<i>Salmonella</i> spp.	27
5.2	<i>Campylobacter</i> spp.	29
5.3	Kommensale <i>Escherichia coli</i>	30
5.4	Verotoxinbildende <i>Escherichia coli</i> (VTEC)	33
5.5	Methicillin-resistente <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	34
6	Zusammenfassung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen	36
7	Bericht über die Bewertung der Ergebnisse der Untersuchungen nach dem Zoonosen-Stichprobenplan 2010 gemäß § 10 Absatz 2 der AVV Zoonosen Lebensmittelkette	42
7.1	Einleitung	42
7.2	Umsetzung des Zoonosen-Stichprobenplan 2010	42
7.2.1	Bewertung der Zuordnung von Proben und Isolaten	42
7.2.2	Bewertung der Realisierung des geplanten Stichprobenumfangs und der erzielten Repräsentativität der Daten	43
7.2.3	Zusammenfassende Betrachtung	44

7.3	Bewertung der Ergebnisse des Zoonosen-Stichprobenplans 2010	44
7.3.1	<i>Salmonella</i> spp.	45
7.3.2	<i>Campylobacter</i> spp.	47
7.3.3	Verotoxinbildende <i>Escherichia coli</i> (VTEC)	48
7.3.4	<i>Listeria monocytogenes</i>	49
7.3.5	Methicillin-resistente <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	50
7.3.6	Kommensale <i>E. coli</i>	51
7.4	Abschließende Bewertung unter dem Gesichtspunkt des gesundheitlichen Verbraucherschutzes	52
8	Literaturquellen	55

1 Einleitung

Zoonosen sind Krankheiten bzw. Infektionen, die auf natürlichem Weg direkt oder indirekt zwischen Menschen und Tieren übertragen werden können. Als Zoonoseerreger kommen Viren, Bakterien, Pilze, Parasiten oder Prionen in Betracht. Zoonoseerreger sind in Tierpopulationen weit verbreitet. Lebensmittel liefernde Tiere sind nicht selten Träger der Erreger ohne selbst Anzeichen einer Infektion oder Erkrankung aufzuweisen. Mit Zoonoseerregern kontaminierte Lebensmittel, die von solchen infizierten Nutztieren stammen, stellen eine wichtige Infektionsquelle für den Menschen dar. Die Kontamination mit Zoonoseerregern kann auf allen Stufen der Lebensmittelkette von der Erzeugung bis zum Verzehr erfolgen. Lebensmittelbedingte Infektionen verlaufen häufig mild. Je nach Virulenz des Erregers und Alter und Immunitätslage der infizierten Person können aber auch schwere Krankheitsverläufe mit z. T. tödlichem Ausgang auftreten.

Die Eindämmung von Zoonosen durch Kontrolle und Prävention ist ein zentrales nationales und europäisches Ziel. Um Präventions- und Kontrollstrategien festlegen und deren Wirksamkeit überprüfen zu können, ist die Überwachung von Zoonoseerregern auf allen Stufen der Lebensmittelkette

von grundlegender Bedeutung. Hierzu leistet das Zoonosen-Monitoring einen wichtigen Beitrag, indem repräsentative Daten über das Auftreten von Zoonoseerregern in Lebensmitteln, Futtermitteln und lebenden Tieren gewonnen, ausgewertet und veröffentlicht werden. Somit werden Kenntnisse über die Bedeutung verschiedener Lebensmittel als mögliche Infektionsquellen für den Menschen gewonnen. Durch die regelmäßige und fortlaufende Erfassung von Daten zu Zoonoseerregern gibt das Zoonosen-Monitoring außerdem Aufschluss über die Ausbreitungs- und Entwicklungstendenzen von Zoonosen.

Des Weiteren dient das Zoonosen-Monitoring der Überwachung von Antibiotikaresistenzen bei Zoonoseerregern und anderen Mikroorganismen. Mit dem Resistenzmonitoring sollen repräsentative Daten für die Bewertung der aktuellen Situation sowie der Entwicklungstendenzen der Resistenz bei Zoonoseerregern und kommensalen Bakterien gegenüber antimikrobiellen Substanzen gewonnen werden. Eine Kontrolle der zunehmenden Resistenz von Bakterien gegenüber Antibiotika ist sowohl für den Erhalt der Gesundheit des Menschen als auch der Tiergesundheit von großer Bedeutung.

2

Rechtliche Grundlagen und Ziele

Die *Richtlinie 2003/99/EG zur Überwachung von Zoonosen und Zoonoseerregern* verpflichtet die Mitgliedstaaten der EU, repräsentative und vergleichbare Daten über das Auftreten von Zoonosen und Zoonoseerregern sowie diesbezüglicher Antibiotikaresistenzen in Lebensmitteln, Futtermitteln und lebenden Tieren zu erfassen, auszuwerten und zu veröffentlichen, um Aufschluss über Entwicklungstendenzen und Quellen von Zoonosen und Zoonoseerregern zu erhalten.

Die am 11. Juli 2008 veröffentlichte *Allgemeine Verwaltungsvorschrift über die Erfassung, Auswertung und Veröffentlichung von Daten über das Auftreten von Zoonosen und Zoonoseerregern entlang der Lebensmittelkette (AVV Zoonosen Lebensmittelkette)* basiert auf der *Richtlinie 2003/99/EG* und bildet die Grundlage für das Zoonosen-Monitoring. Die *AVV Zoonosen Lebensmittelkette* regelt die Vorgehensweise bei der Planung, Koordinierung und Durchführung der Untersuchungen zum Zoonosen-Monitoring und für das anschließende Berichtswesen. Vorrangig sollen diejenigen Zoonoseerreger überwacht werden, die eine besondere Gefahr für die menschl-

che Gesundheit darstellen. Im Anhang I Teil A der *Richtlinie 2003/99/EG* sind die in jedem Mitgliedstaat überwachungs-pflichtigen Zoonosen und Zoonoseerreger genannt. Weiterhin sollen durch das Zoonosen-Monitoring neu auftkommende Zoonoseerreger und epidemiologische Entwicklungstendenzen erkannt werden. Die Überwachung erfolgt auf den Stufen der Lebensmittelkette einschließlich der Primärproduktion, die hinsichtlich des jeweiligen Zoonoseerregers am besten dafür geeignet sind.

Die *Richtlinie 2003/99/EG* sieht vor, dass die Überwachung von Resistenzen gegen antimikrobiell wirksame Stoffe neben Zoonoseerregern auch andere Erreger erfasst, wenn diese eine Gefahr für die öffentliche Gesundheit darstellen. Insbesondere müssen die Mitgliedstaaten gewährleisten, dass das Überwachungssystem einschlägige Informationen über eine repräsentative Anzahl von Isolaten von *Salmonella* spp., *Campylobacter jejuni* und *Campylobacter coli* liefert, die von Rindern, Schweinen und Geflügel sowie von diesen Tieren gewonnenen Lebensmitteln stammen.

3

Material und Methoden

3.1

Organisation und Durchführung

Das Zoonosen-Monitoring wird von den Ländern im Rahmen der amtlichen Lebensmittel- und Veterinärüberwachung durchgeführt. In den Jahren 2009, 2010 und 2011 sollen in Deutschland insgesamt 40.000 Proben im Rahmen des Zoonosen-Monitorings untersucht werden. Der Entwurf des bundesweit gültigen Zoonosen-Stichprobenplans wird vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) jährlich neu erstellt und nach Konsultation der Länder vom Ausschuss Zoonosen beschlossen. Er enthält konkrete Vorgaben über die zu untersuchenden Zoonoseerreger, die zu überwachenden Tierpopulationen, die zu überwachenden Stufen der Lebensmittelkette, die Anzahl der zu untersuchenden Proben, die Probenahmeverfahren und die anzuwendenden Analyseverfahren. Bei der Erstellung des jährlichen Stichprobenplans lässt sich das BfR von einer Expertengruppe, die aus Sachverständigen der Länder besteht, beraten und berücksichtigt die Empfehlungen der Europäischen Kommission und der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA). Das BfR prüft, welche Untersuchungsergebnisse aus sonstigen laufenden Monitoring-, Überwachungs- oder Bekämpfungsprogrammen dem Stichprobenplan angerechnet werden können. Von der Europäischen Kommission können für eine oder mehrere Zoonosen auch einheitliche Vorgaben für koordinierte Überwachungsprogramme festgelegt werden, wenn dies notwendig erscheint, um repräsentative und vergleichbare Daten zu erhalten. Die Länder, das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), das Friedrich-Loeffler-Institut (FLI) und das Robert Koch Institut (RKI) können Vorschläge zum Stichprobenplan machen. Die im Zoonosen-Monitoring von den Ländern ermittelten Untersuchungsergebnisse werden vom BVL gesammelt, ausgewertet, zusammengefasst und im Bericht über die Ergebnisse des jährlichen Zoonosen-Monitorings veröffentlicht. Die Untersuchungseinrichtungen der Länder übermitteln die bei den Untersuchungen gewonnenen Isolate an die im Zoonosen-Stichprobenplan festgelegten Referenzlabore des BfR. Die Informationen zu den Isolaten werden gemäß der *Allgemeine Verwaltungsvorschrift Datenübermittlung (AVV Düb)* unmittelbar an das BVL gemeldet und von dort an das BfR weitergeleitet. Die Labore des BfR führen im Rahmen der Risikobewertung eine weitergehende

Charakterisierung der Isolate durch und untersuchen die Isolate auf ihre Resistenz gegen antimikrobielle Substanzen. Das BfR bewertet die Untersuchungsergebnisse und übermittelt sie gemäß den Bestimmungen des Artikels 9 der *Richtlinie 2003/99/EG* an die EFSA. Die EFSA prüft die Daten aller Mitgliedstaaten und veröffentlicht sie in ihrem jährlichen Bericht zu Zoonosen und lebensmittelbedingten Ausbrüchen in der EU, der die Grundlage für das Risikomanagement bezüglich Zoonoseerregern in Europa bildet.

3.2

Zoonosen-Stichprobenplan 2010

Der Zoonosen-Stichprobenplan 2010 sah die Untersuchung von repräsentativen Proben aus Erzeugerbetrieben, Schlachthöfen und dem Einzelhandel auf das Vorkommen von *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Listeria monocytogenes*, Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA) bzw. verotoxinbildenden *Escherichia coli* (VTEC) vor. Ziel der Untersuchungen war die Schätzung der Prävalenz der Erreger in spezifischen Erreger-Matrix-Kombinationen. Für die Probenahmen wurden jeweils die am besten geeigneten Stufen der Lebensmittelkette ausgewählt. Die Untersuchungen von Proben aus Erzeugerbetrieben zielten darauf ab, das Vorkommen der Erreger in der Primärproduktion und den Eintrag der Erreger in den Schlachthof abzuschätzen. Die Beprobung an den Schlachtbetrieben diente dazu, die Übertragung der Erreger auf das Fleisch und in die weitere Verarbeitung zu untersuchen. Mit den Untersuchungen im Einzelhandel sollte der Kontaminationsstatus abgeschätzt werden, mit dem Lebensmittel zum Verbraucher gelangen. Für das Zoonosen-Monitoring 2010 wurden die Erreger *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Listeria monocytogenes* und verotoxinbildende *Escherichia coli* (VTEC) ausgewählt, weil es sich um bedeutende über Lebensmittel übertragbare Zoonoseerreger handelt, die im Anhang I Teil A der *Richtlinie 2003/99/EG* als überwachungspflichtige Erreger aufgelistet sind. Die Untersuchungen zum Vorkommen von MRSA im Rahmen des Zoonosen-Monitorings 2010 dienten dazu, den wissenschaftlichen Kenntnisstand über die Verbreitung dieser Keime zu erweitern. Der Zoonosen-Stichprobenplan 2010 sah weiterhin die Untersuchung von *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Escherichia (E.) coli* (als Kommensale) und verotoxinbildenden

E. coli (VTEC) auf ihre Resistenz gegen antimikrobielle Substanzen vor. Untersuchungen zu kommensalen *E. coli* wurden im Zoonosen-Monitoring 2010 durchgeführt, um ergänzend zu den Zoonoseerregern auch die Resistenzsituation bei diesem Kommensalen zu überwachen. Ziel dieser regelmäßigen Untersuchungen von kommensalen *E. coli* hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit gegenüber Antibiotika ist das Erkennen von Entwicklungstendenzen und neu auftretenden Resistenzen.

Die Zuordnung der Probenzahlen zu den Ländern erfolgt auf Ebene der Erzeugerbetriebe nach der Zahl der gehaltenen Tiere bzw. Haltungsplätze für die betreffende Tierart, auf Schlachthofebene anteilig nach den Schlachtzahlen und im Bereich des Einzelhandels anteilig nach der Bevölkerungszahl. Der Probenumfang wurde so gewählt, dass die Prävalenz des

Erregers bei einer Vertrauenswahrscheinlichkeit von 95 % zumindest mit einer Genauigkeit von 5 % geschätzt werden kann. Bei den Vorzugsmilchbetrieben wurde hiervon abweichend festgelegt, dass jeder Betrieb einmal im Jahr 2010 beprobt werden soll. Auf der Ebene des Einzelhandels konnten grundsätzlich auch importierte Lebensmittel berücksichtigt werden, wenn sie den Kriterien des Zoonosen-Stichprobenplans entsprachen.

In der Tabelle 1 sind die im Zoonosen-Monitoring 2010 durchgeführten Untersuchungsprogramme zusammengefasst.

Die Tabelle 2 gibt eine Übersicht über das im Zoonosen-Stichprobenplan festgelegte Resistenzmonitoring für 2010.

Tab. 1 Übersicht über die im Zoonosen-Monitoring 2010 durchgeführten Untersuchungsprogramme mit Untersuchungszahlen nach Zoonosen-Stichprobenplan

Stufe der Lebensmittelkette	Tierart, Matrix		<i>Salmonella</i> spp.	<i>Campylobacter</i> spp. qualitativ/quantitativ	<i>Listeria monocytogenes</i>	MRSA	VTEC	<i>E. coli</i>
Erzeugerbetrieb	Legehennen:	Kot Staub	x ^a x ^a					x ^a
Erzeugerbetrieb	Masthähnchen:	Kot Staub	x ^a					x ^a
Erzeugerbetrieb	Mastputen:	Kot Staub	x ^a			x ^a		x ^a
Erzeugerbetrieb	Mastkälber:	Kot Staub				384	384	384
Erzeugerbetrieb	Milchrinder:	Tankmilch (zur weiteren Bearbeitung)	384	384	384	384	384	384
Erzeugerbetrieb	Milchrinder:	Tankmilch (Vorzugsmilch)	(80)	(80)	(80)	(80)	(80)	(80)
Schlachthof	Puten:	Zäkum Halshaut	384 384	384 384/384		384		384
Einzelhandel	Konsumeier:	Eigelb Eischale	1.440 1.440					
Einzelhandel	Putenfleisch, frisch		384	384/384		384		384
Einzelhandel	Fisch geräuchert oder gebeizt: – nach Entnahme – am Ende MHD				400 ^b 400 ^b			400 ^b
Einzelhandel	Weichkäse und halbfester Schnittkäse verpackt: – aus Rohmilch – aus hitzebehandelter Milch				457 ^b 457 ^b	457 ^b	457 ^b	457 ^b
Einzelhandel	Wärmebehandelte Fleischerzeugnisse, Hersteller-verpackt geschnitten: – Pökelfleischerzeugnisse – Brühwurst				457 ^b 457 ^b			457 ^b

^a Untersuchungsumfang gemäß Gemeinschaftsrecht

^b Die Untersuchungen erfolgen im Rahmen eines zweijährigen koordinierten Programmes der EU. Der Untersuchungszeitraum endet erst am 31.12.2011. Die Berichterstattung erfolgt 2012

Tab. 2 Übersicht über das im Zoonosen-Stichprobenplan festgelegte Resistenzmonitoring für 2010

Tierart, Matrix	Erreger
Legehennen	<i>Salmonella</i> spp., <i>E. coli</i>
Masthähnchen	<i>Salmonella</i> spp., <i>E. coli</i>
Mastputen	<i>Salmonella</i> spp., MRSA, <i>E. coli</i>
Mastkälber	MRSA, VTEC, <i>E. coli</i>
Milchrinder (Vorzugsmilch und Milch zur weiteren Bearbeitung)	<i>Salmonella</i> spp., <i>Campylobacter</i> spp., MRSA, VTEC, <i>E. coli</i>
Mastputen am Schlachthof	<i>Salmonella</i> spp., <i>Campylobacter</i> spp., MRSA, <i>E. coli</i>
Konsumeier	<i>Salmonella</i> spp.
Putenfleisch	<i>Salmonella</i> spp., <i>Campylobacter</i> spp., MRSA, <i>E. coli</i>

Salmonella spp.

Untersuchungen zum Vorkommen von *Salmonella* spp. erfolgten auf der Ebene der Primärproduktion in Proben aus Legehennen-, Masthähnchen-, Mastputen- und Milcherzeugungsbetrieben. Die Probenahmen in Legehennenbetrieben wurden durch Untersuchungen von Proben von Konsumeiern auf der Ebene des Einzelhandels ergänzt. Die Probenahmen in Mastputenbeständen wurden von Untersuchungen von Proben von Puten und Schlachtkörpern auf der Ebene des Schlachthofes und von Proben von frischem Putenfleisch im Einzelhandel begleitet.

Die Testung von *Salmonella* spp. auf Resistenzen erfolgte auf Basis der *Entscheidung 2007/407/EG*, in der einheitliche Untersuchungsverfahren, zu testende Wirkstoffe sowie die Bewertungskriterien in der Entscheidung festgelegt sind.

Erzeugerbetrieb

In den Geflügelbetrieben wurden Kot- und Staubproben untersucht, die im Rahmen der amtlichen Untersuchungen nach den Vorgaben der *Verordnungen (EG) Nr. 1168/2006, Nr. 646/2007 und Nr. 584/2008* zu entnehmen waren. Die *Verordnung (EG) Nr. 1168/2006 zur Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 2160/2003 hinsichtlich eines Gemeinschaftsziels zur Eindämmung der Prävalenz bestimmter Salmonellen-Serotypen bei Legehennen der Spezies Gallus gallus* schreibt vor, dass die zuständige Behörde in Legehennenbetrieben mit mindestens 1.000 Tieren mindestens eine Herde pro Jahr und Betrieb auf das Vorkommen von *Salmonella* Typhimurium und *Salmonella* Enteritidis zu beproben hat. In der *Verordnung (EG) Nr. 646/2007 zur Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 2160/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates über ein Gemeinschaftsziel zur Senkung der Prävalenz von Salmonella enteritidis und Salmonella typhimurium bei Masthähnchen* ist festgelegt, dass amtliche Proben zum Vorkommen von *Salmonella* spp. jedes Jahr bei mindestens einer Masthähnchenherde in 10 % der Betriebe mit über 5.000 Tieren zu entnehmen sind. Nach der *Verordnung Nr. 584/2008 zur Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 2160/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf das Gemeinschaftsziel zur Senkung der Prävalenz von Salmonella Enteritidis und Salmonella Typhimurium bei Puten*

umfasst die Beprobung durch die zuständige Behörde mindestens einmal jährlich sämtliche Herden in 10 % der Betriebe mit mindestens 500 Mastputen.

Nach den Bekämpfungsverordnungen entnommene Proben wurden im Rahmen des Zoonosen-Monitorings teilweise auch für die Untersuchung auf weitere Erreger (MRSA) sowie auf kommensale *E. coli* genutzt.

Die *Entscheidung 2007/407/EG* schreibt für das Jahr 2010 vor, dass mindestens 170 Isolate von *Salmonella* spp. jeweils aus den Bekämpfungsprogrammen bei Legehennen, Masthähnchen und Mastputen für die Resistenztestung eingesetzt werden. Hierbei soll aus einer Herde je Serovar jeweils nur ein Isolat zur Untersuchung gelangen. In der Entscheidung werden auch die Untersuchungsverfahren, die zu testenden Wirkstoffe sowie die Bewertungskriterien festgelegt.

In Milcherzeugungsbetrieben wurde das Vorkommen von Salmonellen in der Tankmilch untersucht. Dabei wurden zum einen Rohmilch, die zur weiteren Bearbeitung bestimmt war, und zum anderen Vorzugsmilch beprobt.

Bei Vorzugsmilch handelt es sich gemäß der *Verordnung über Anforderungen an die Hygiene beim Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von bestimmten Lebensmitteln tierischen Ursprungs (Tierische Lebensmittel-Hygieneverordnung – Tier-LMHV)* um Rohmilch, die unter bestimmten Bedingungen in Fertigpackungen unter der Verkehrsbezeichnung „Vorzugsmilch“ an Verbraucher, ausgenommen in Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung, abgegeben werden kann.

Schlachthof

An Schlachthöfen wurden Poolproben des Blinddarminhalts von 10 Tieren einer Schlachtcharge und die Haut einer Putenkarkasse für die Untersuchung auf *Salmonella* spp. gewonnen. Um einen Vergleich zwischen den eingetragenen Erregern und der Verschleppung auf die Schlachtkörper vornehmen zu können, sollten beide Proben aus einer Schlachtcharge genommen werden.

Einzelhandel

Im Einzelhandel wurden Poolproben von jeweils 10 Konsumeiern getrennt nach Eigelb und Eischale und Proben von frischem Putenfleisch auf das Vorkommen von *Salmonella* spp.

untersucht. Um eine Aussage über den Einfluss unterschiedlicher Haltungsformen der Legehennen und möglicherweise des Herkunftslandes der Eier auf die Kontaminationsrate mit Salmonellen treffen zu können, wurde zwischen Eiern aus ökologischer Erzeugung, Freilandhaltung, Bodenhaltung und Käfighaltung (ausgestalteter Käfig) sowie zwischen Eiern deutscher und nichtdeutscher Herkunft unterschieden. Da Aussagen über den Kontaminationsstatus der Eier am Ende des Mindesthaltbarkeitsdatums als besonders wertvoll erschienen, sollte die Untersuchung auf *Salmonella* spp. am letzten Arbeitstag vor Ablauf dieses Datums erfolgen.

Auf der Ebene des Einzelhandels erfolgte außerdem eine Beprobung von frischem Putenfleisch für die Untersuchung auf *Salmonella* spp. Als frisches Putenfleisch wurde Fleisch mit oder ohne Haut, das zur Haltbarmachung ausschließlich gekühlt wurde, definiert.

Campylobacter spp.

Das Vorkommen von *Campylobacter* spp. wurde auf der Ebene der Primärproduktion in Proben aus Milcherzeugungsbetrieben, auf der Ebene des Schlachthofes in Proben von Puten und Schlachtkörpern und im Einzelhandel in Proben von frischem Putenfleisch untersucht.

Die Testung von *Campylobacter* spp. auf Resistenzen erfolgte auf Basis der *Entscheidung 2007/516/EG* zu einer Grundlagenstudie bei Masthähnchen in 2008, in der einheitliche Untersuchungsverfahren, zu testende Wirkstoffe sowie die Bewertungskriterien in der Entscheidung festgelegt sind. Diese methodischen Vorgaben wurden für das Resistenzmonitoring übernommen.

Erzeugerbetrieb

Auf der Ebene der Primärproduktion wurden Proben von Tankmilch, die zur weiteren Bearbeitung bestimmt war, sowie von Vorzugsmilch auf *Campylobacter* spp. untersucht.

Schlachthof

An Schlachthöfen wurde die Kontaminationsrate mit *Campylobacter* spp. in Poolproben des Blinddarminhalts von 10 Tieren einer Schlachtcharge und der Haut einer Putenkarkasse bestimmt. Bei den Hautproben wurde zusätzlich die Keimzahl von *Campylobacter* spp. bestimmt. Um einen Vergleich zwischen den eingetragenen Erregern und der Verschleppung auf die Schlachtkörper vornehmen zu können, sollten beide Proben aus einer Schlachtcharge genommen werden.

Einzelhandel

Auf der Ebene des Einzelhandels wurden in Proben von frischem Putenfleisch, das zur Haltbarmachung ausschließlich gekühlt wurde, das Vorkommen und die Keimzahlen von *Campylobacter* spp. untersucht.

Listeria monocytogenes

Das Vorkommen von *Listeria monocytogenes* wurde auf der Ebene der Primärproduktion in Proben aus Milcherzeugungsbetrieben und auf der Ebene des Einzelhandels in Proben von verpacktem geräuchertem Fisch oder sogenanntem „Graved“ Fisch, in Proben von Weichkäse und halbfestem Schnittkäse und in Proben von verpackten wärmebehandelten Fleisch-erzeugnissen, die nach dem Erhitzungsprozess gehandhabt wurden, untersucht.

Erzeugerbetrieb

Auf der Ebene der Primärproduktion wurde die Belastung mit *Listeria monocytogenes* von Rohmilch, die zur weiteren Bearbeitung bestimmt war, und von Vorzugsmilch bestimmt.

Einzelhandel

Die Daten zum Vorkommen von *Listeria monocytogenes* im Einzelhandel werden im Rahmen eines EU-weit koordinierten Programms zur Überwachung der Prävalenz von *Listeria monocytogenes* in bestimmten verzehrfertigen Lebensmitteln erhoben und im Zoonosen-Monitoring berücksichtigt. Bei allen Proben sollte zusätzlich zum qualitativen Erregernachweis auch eine Keimzahlbestimmung erfolgen, um quantitative Informationen über *Listeria monocytogenes* in den untersuchten verzehrfertigen Lebensmitteln zu gewinnen. Für die Probenahmen wurden die Kategorien verzehrfertiger Lebensmittel ausgewählt, bei denen europaweit die höchsten Kontaminationsraten mit *Listeria monocytogenes* festgestellt wurden. Ziel der Untersuchungen ist es, genauere Kenntnisse über das Vorkommen von *Listeria monocytogenes* zu erlangen sowie zu überprüfen, ob die gemeinschaftlichen Lebensmittelsicherheitskriterien der *Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel* eingehalten werden.

Der Beginn dieses Programmes verzögerte sich aufgrund von verwaltungstechnischen Problemen in der EU. Um sicherzustellen, dass in jedem Bundesland insgesamt ein Beprobungszeitraum von 12 Monaten eingehalten werden kann, wurde das Programm im Jahr 2011 weitergeführt. Über die Ergebnisse der Untersuchungen wird erst im Bericht über die Ergebnisse des Zoonosen-Monitorings 2011 berichtet.

Verotoxinbildende *Escherichia coli* (VTEC)

Auf der Ebene der Primärproduktion wurden Proben von Mastkälbern und aus Milcherzeugungsbetrieben auf VTEC untersucht.

Erzeugerbetrieb

In der Primärproduktion wurden Poolproben von Kot von Mastkälbern aus Betrieben mit mindestens 20 Mastplätzen für Kälber, die zur Schlachtung im Alter von bis zu 8 Monaten vorgesehen waren, zur Untersuchung auf das Vorkommen von VTEC gewonnen. Aus Milcherzeugungsbetrieben wurde Tankmilch, die zur weiteren Bearbeitung bestimmt war, sowie Vorzugsmilch als Probe entnommen und auf VTEC untersucht.

Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA)

Die Untersuchung auf MRSA erfolgte auf der Ebene der Primärproduktion in Proben von Mastputen, Mastkälbern und aus Milcherzeugungsbetrieben. Die Untersuchungen in der Primärproduktion von Mastputen wurden durch Untersuchungen auf der Ebene des Schlachthofes und des Einzelhandels ergänzt.

Erzeugerbetrieb

Staubproben, die im Rahmen der *Verordnung (EG) Nr. 584/2008* in Mastputenbeständen genommen wurden, wurden zusätzlich auf das Vorkommen von MRSA untersucht mit dem Ziel, Erkenntnisse zur Verbreitung und Verschleppung von MRSA zu gewinnen.

Weiterhin wurden Staubproben aus Mastkälberbetrieben mit mindestens 20 Mastplätzen für Kälber, die zur Schlachtung im Alter von bis zu 8 Monaten vorgesehen waren, auf MRSA untersucht.

Auch Tankmilch, die zur weiteren Bearbeitung bestimmt war, und Vorzugsmilch wurden auf MRSA untersucht.

Schlachthof

An Schlachthöfen wurde die Haut von Putenkarkassen (1 Tier je Schlachtcharge) gewonnen und in den Untersuchungseinrichtungen auf das Vorkommen von MRSA untersucht.

Einzelhandel

Auf der Ebene des Einzelhandels wurden Proben von frischem Putenfleisch, das zur Haltbarmachung ausschließlich gekühlt wurde, auf MRSA untersucht.

E. coli

Isolate von kommensalen *E. coli* wurden für die Untersuchung auf das Vorkommen von Resistenzen auf der Ebene der Primärproduktion aus Kotproben von Legehennen, Masthähnchen, Mastputen und Mastkälbern sowie aus Proben von Tankmilch, die zur weiteren Bearbeitung bestimmt war, und aus Proben von Vorzugsmilch gewonnen.

An Schlachthöfen wurden *E. coli* für das Resistenzmonitoring in Poolproben des Blinddarminhalts von 10 Mastputen einer Schlachtcharge bestimmt.

Im Einzelhandel wurden Proben von frischem Putenfleisch, das zur Haltbarmachung ausschließlich gekühlt wurde, auf *E. coli* untersucht.

3.3

Untersuchungsmethoden

3.3.1 Erregernachweis

Der Zoonosen-Stichprobenplan enthält Vorgaben zu den anzuwendenden Untersuchungsverfahren. Dabei wurden, soweit vorhanden, international standardisierte mikrobiologische Nachweismethoden sowie Empfehlungen der EFSA als Referenzverfahren herangezogen. Grundsätzlich konnten auch andere gleichwertige Untersuchungsverfahren durchgeführt werden. Für die Probenahme und Untersuchung auf *Salmonella* spp. im Bereich der Primärproduktion galten die Vorgaben der *Verordnungen (EG) Nr. 1168/2006, Nr. 646/2007* und *Nr. 584/2008*. Die Details zur Durchführung der Untersuchungen auf *Listeria monocytogenes* im Einzelhandel sind in dem *Beschluss 2010/75/EU der Kommission über eine Finanzhilfe der Union zugunsten eines in den Mitgliedstaaten durchzuführenden koordinierten Programms zur Überwachung der Prävalenz von Listeria monocytogenes in bestimmten verzehrfertigen Lebensmitteln* festgelegt. Für die Isolierung von *E. coli* wurde ein vereinfachtes Verfahren vorgeschlagen, da für die Belange des Resistenzmonitorings jeweils ein Isolat für die weiterführende Untersuchung gewonnen werden sollte, und eine Quantifizierung der Keimbelastung nicht vorgesehen war. Alle Untersuchungen zum Erregernachweis wurden in den akkreditierten Untersuchungseinrichtungen der Länder durchgeführt.

Einzelheiten zu den im Zoonosen-Stichprobenplan 2010 vorgeschlagenen Untersuchungsmethoden können der Tabelle 3 entnommen werden.

3.3.2 Resistenztestung

Alle ausgewählten Isolate von *Salmonella* spp., *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli* und *E. coli* (Kommensale und VTEC) wurden mittels der vorgesehenen, international anerkannten, quantitativen Verfahren für die Resistenzbestimmung (Mikrobouillon-Verdünnungsmethode nach ISO 20776-1:2006 bzw. CLSI M31-A3) im Nationalen Referenzlabor (NRL) für Antibiotikaresistenz bzw. im NRL für *Campylobacter* am BfR untersucht. Für die Untersuchung von Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA) wurden die nach dem aktuellen Wissensstand empfohlenen Verfahren eingesetzt. Alle ausgewählten Isolate wurden dem vom BfR empfohlenen, erweiterten Untersuchungsspektrum unterzogen. Hierfür wurden die fertig konfektionierten Plattenformate EUMVS2 (*Salmonella* spp. und *E. coli*), EUCAMP (*Campylobacter* spp.) und EUST (MRSA) der Firma TREK Diagnostic Systems, Magellan Biosciences, Inc. verwendet.

Eine Übersicht über die für die jeweiligen Erreger getesteten Substanzen findet sich in den Tabellen 4 bis 7.

Tab. 3 Untersuchungsmethoden zum Erregernachweis in den unterschiedlichen Matrices

Erreger	Untersuchungsmethode / weiterführende Bestimmung	Tierart / Matrix / Probenahmeort u. Probenahmemenge
<i>Salmonella</i> spp.	EN/ISO 6579:2002 + A1:2007 Anhang D zumindest Serovarbestimmung	Kot und Staub, entnommen nach den Vorgaben der <i>Verordnungen (EG) Nr. 1168/2006, Nr. 646/2007 und Nr. 584/2008</i> in Legehennen-, Masthähnchen- und Mastputenbeständen
	EN/ISO 6579:2002 + A1:2007 Anhang D (ggf. vorab PCR mit Bestätigung positiver Proben) zumindest Serovarbestimmung	Pool des Inhalts von 10 Blinddärmen (mindestens 30 g Zäkuminhalt) von Puten am Schlachthof
	EN/ISO 6579:2002 (ASU § 64 LFGB, L00.00-20) (ggf. vorab PCR mit Bestätigung positiver Proben) zumindest Serovarbestimmung	125 ml Tankmilch in Milcherzeugungsbetrieben ohne Vorzugsmilch 125 ml Tankmilch in Vorzugsmilchbetrieben
		Mindestens 30 g Halshaut oder Haut von einer Körperseite von Puten am Schlachthof nach dem Kühlen, vor der Weiterverarbeitung (Einfrieren, Zerlegen, Verpacken) Pool von 10 Konsumeiern im Einzelhandel, getrennt nach Eigelb und Eischale Frisches Putenfleisch mit oder ohne Haut (gekühlt)
<i>Campylobacter</i> spp.	ISO 10272-1:2006 (Nachweis) (ASU § 64 LFGB, L00.00-107) zumindest Speziesbestimmung	125 ml Tankmilch in Milcherzeugungsbetrieben ohne Vorzugsmilch 125 ml Tankmilch in Vorzugsmilchbetrieben Pool des Inhalts von 10 Blinddärmen (mindestens 30 g Zäkuminhalt) von Puten am Schlachthof
	ISO 10272-1:2006 (Nachweis) (ASU § 64 LFGB, L00.00-107 und ISO 10272-2:2006) (Quantifizierung), modifiziert wie für Grundlagenstudie gem. Entscheidung 2007/516/EG zumindest Speziesbestimmung	Mindestens 30 g Halshaut oder Haut von einer Körperseite von Puten am Schlachthof nach dem Kühlen, vor der Weiterverarbeitung (Einfrieren, Zerlegen, Verpacken) Frisches Putenfleisch mit oder ohne Haut (gekühlt)
<i>Listeria monocytogenes</i>	EN/ISO 11290-1 (Nachweis) (ggf. vorab inhouse-PCR)	125 ml Tankmilch in Milcherzeugungsbetrieben ohne Vorzugsmilch 125 ml Tankmilch in Vorzugsmilchbetrieben
	Immer EN/ISO 11290-1:1996 (Nachweis) Immer EN/ISO 11290-2:1998 (Quantifizierung)	Räucherfisch oder sog. „Graved“-Fisch nach Entnahme und am Ende des MHD Weichkäse oder halbfester Schnittkäse aus Rohmilch und aus hitzebehandelter Milch Wärmebehandelte Pökelfleischerzeugnisse und Brühwurst
Verotoxinbildende <i>Escherichia coli</i> (VTEC)	Methode nach DIN 10118 (ASU §64 LFGB L00.00-92) oder ASU § 64 LFGB L07.18-1 freiwillig ergänzend: Multiplex-Real Time PCR Besser: Anreicherung und PCR ohne Immunoblot	Je 1 Kottupfer von 10 Tieren aus dem Enddarm, als Pool untersucht in Mastkälberbetrieben 125 ml Tankmilch in Milcherzeugungsbetrieben ohne Vorzugsmilch 125 ml Tankmilch in Vorzugsmilchbetrieben Weichkäse und halbfester Schnittkäse aus Rohmilch

Fortsetzung Tab.3

Erreger	Untersuchungsmethode / weiterführende Bestimmung	Tierart / Matrix / Probenahmeort u. Probenahmemenge
Methicillin-resistente <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	<p>Nach Methodenvorschrift BfR</p> <p>Hinweis: Mit dieser Methode werden MRSA-verdächtige <i>Staphylococcus aureus</i> nachgewiesen. Der endgültige Nachweis von MRSA erfolgt durch den Nachweis der Kombination eines speziesspezifischen Gens mit dem Resistenzgen</p>	<p>Staub, der nach den Vorgaben der <i>Verordnung (EG) Nr. 584/2008</i> in Mastputenbeständen entnommen wurde oder 5 Gazetupfer, mit denen Staub von je 500 cm² Fläche in verschiedenen Stallabteilen gewonnen wird oder äquivalentes Verfahren.</p> <p>5 Gazetupfer, mit denen Staub von je 500 cm² Fläche in verschiedenen Stallabteilen in Mastkälberbetrieben gewonnen wurde oder äquivalentes Verfahren</p> <p>125 ml Tankmilch in Milcherzeugungsbetrieben ohne Vorzugsmilch</p> <p>125 ml Tankmilch in Vorzugsmilchbetrieben</p> <p>Mindestens 30 g Halshaut oder Haut von einer Körperseite von Puten am Schlachthof nach dem Kühlen, vor der Weiterverarbeitung (Einfrieren, Zerlegen, Verpacken)</p> <p>Frisches Putenfleisch mit oder ohne Haut (gekühlt)</p> <p>Weichkäse und halbfester Schnittkäse aus Rohmilch</p>
<i>Escherichia (E.) coli</i>	Es wird keine spezifische Methode vorgeschrieben	<p>Kot entnommen nach den Vorgaben der <i>Verordnungen (EG) Nr. 1168/2006, Nr. 646/2007</i> und <i>Nr. 584/2008</i> in Legehennen-, Masthähnchen- und Mastputenbeständen</p> <p>Je 1 Kottupfer von 10 Tieren aus dem Enddarm, als Pool untersucht in Mastkälberbetrieben</p> <p>125 ml Tankmilch in Milcherzeugungsbetrieben ohne Vorzugsmilch</p> <p>125 ml Tankmilch in Vorzugsmilchbetrieben</p> <p>Mindestens 30 g Zäkuminhalt von Mastkälbern am Schlachthof</p> <p>Frisches Putenfleisch mit oder ohne Haut (gekühlt)</p> <p>Räucherfisch oder sog. „Graved“-Fisch nach Entnahme</p> <p>Weichkäse und halbfester Schnittkäse aus Rohmilch</p> <p>Wärmebehandelte Pökelfleischerzeugnisse</p>

Wirkstoffklasse	Antimikrobielle Substanz	Cut-Off ≤	Konzentrationsbereich		Bewertung nach
			Minimum	Maximum	
			µg/ml	µg/ml	
Aminoglykoside	Gentamicin	2	0,25	32	2007/407/EG
	Kanamycin ^b	8	4	128	EUCAST
	Streptomycin	32	2	128	2007/407/EG
Amphenicole	Chloramphenicol	16	2	64	2007/407/EG
	Florfenicol	16	2	64	EUCAST
Cephalosporine	Cefotaxim	0,5	0,06	4	2007/407/EG
	Ceftazidim	2	0,25	16	EUCAST
(Fluoro)chinolone	Nalidixinsäure	16	4	64	2007/407/EG
	Ciprofloxacin	0,06	0,008	8	2007/407/EG
Aminopenicilline	Ampicillin	4	0,5	32	2007/407/EG
Polymyxine	Colistin ^a	2	8	16	EUCAST
Folatsynthesehemmer	Sulfamethoxazol	256	8	1.024	2007/407/EG
	Trimethoprim	2	0,5	32	2007/407/EG
Tetrazykline	Tetrazyklin	8	1	64	2007/407/EG

^a Colistin wurde nicht bewertet, da der Cut-Off-Wert außerhalb des getesteten Konzentrationsbereichs liegt.

^b Für *Salmonella* spp. wurde bisher kein Wert festgelegt, der verwendete Wert wurde für *E. coli* veröffentlicht

Tab. 4 Resistenztestung von *Salmonella* spp. Übersicht über die am BfR eingesetzten Wirkstoffe, die getesteten Konzentrationsbereiche sowie die Bewertungskriterien für 2010 (Stand: 20.05.2011)

Wirkstoffklasse	Antimikrobielle Substanz	Cut-Off ≤	Konzentrationsbereich		Bewertung nach
			Minimum	Maximum	
			µg/ml	µg/ml	
Aminoglykoside	Gentamicin	2	0,25	32	EUCAST
	Kanamycin	8	4	128	EUCAST
	Streptomycin	16	2	128	EUCAST
Amphenicole	Chloramphenicol	16	2	64	EUCAST
	Florfenicol	16	2	64	EUCAST
Cephalosporine	Cefotaxim	0,25	0,06	4	EUCAST
	Ceftazidim	0,5	0,25	16	EUCAST
(Fluoro)chinolone	Nalidixinsäure	16	4	64	EUCAST
	Ciprofloxacin	0,03	0,008	8	EUCAST
Aminopenicilline	Ampicillin	8	0,5	32	EUCAST
Polymyxine	Colistin ^a	2	8	16	EUCAST
Folatsynthesehemmer	Sulfamethoxazol	256	8	1.024	EFSA (2008a)
	Trimethoprim	2	0,5	32	EUCAST
Tetrazykline	Tetrazyklin	8	1	64	EUCAST

^a Colistin wurde nicht bewertet, da der Cut-Off-Wert außerhalb des getesteten Konzentrationsbereichs liegt.

Tab. 5 Resistenztestung von VTEC und kommensalen *Escherichia coli*. Übersicht über die am BfR eingesetzten Wirkstoffe, die getesteten Konzentrationsbereiche sowie die Bewertungskriterien für 2010 (Stand: 20.05.2011)

Tab. 6 Resistenztestung von *Campylobacter* spp. Übersicht über die am BfR eingesetzten Wirkstoffe, die getesteten Konzentrationsbereiche sowie die Bewertungskriterien für 2010 (Stand: 20. 05. 2011)

Wirkstoffklasse	Antimikrobielle Substanz	Cut-Off ≤ µg/ml	Konzentrationsbereich		Bewertung nach
			Minimum	Maximum	
			µg/ml	µg/ml	
Aminoglykoside	Gentamicin	1* / 2**	0,12	16	Entscheidung (EG) 516/2007
	Streptomycin	2* / 4**	1	16	Entscheidung (EG) 516/2007
(Fluoro)chinolone	Nalidixinsäure	16* / 32**	2	64	EUCAST
	Ciprofloxacin	1	0,06	4	Entscheidung (EG) 516/2007
Tetrazykline	Tetrazyklin	2	0,25	16	Entscheidung (EG) 516/2007
Makrolide	Erythromycin	4* / 16**	0,5	32	Entscheidung (EG) 516/2007
Amphenicole	Chloramphenicol	16	2	32	EUCAST

* für *C. jejuni*, ** für *C. coli*

Tab. 7 Resistenztestung von MRSA. Übersicht über die am BfR eingesetzten Wirkstoffe, die getesteten Konzentrationsbereiche sowie die Bewertungskriterien für 2010 (Stand: 20. 05. 2011)

Wirkstoffklasse	Antimikrobielle Substanz	Cut-Off ≤ µg/ml	Konzentrationsbereich		Bewertung nach
			Minimum	Maximum	
			µg/ml	µg/ml	
Aminoglykoside	Gentamicin	2	1	16	EUCAST
	Kanamycin	8	4	64	EUCAST
	Streptomycin	16	4	32	EUCAST
Amphenicole	Chloramphenicol	16	4	64	EUCAST
Fluorochinolone	Ciprofloxacin	1	0,25	8	EUCAST
Penicilline	Penicillin G	0,12	0,12	2	EUCAST
Cephalosporine	Cefoxitin	4	0,5	16	EUCAST
Folatsynthesehemmer	Trimethoprim	2	2	32	EUCAST
Sulfonamide	Sulfamethoxazol	128	64	512	EUCAST
Tetrazykline	Tetrazyklin	1	0,5	16	EUCAST
Lincosamide	Clindamycin	0,25	0,12	4	EUCAST
Makrolide	Erythromycin	1	0,25	8	EUCAST
Pseudomonische Säuren	Mupirocin	1	0,5	256	EUCAST
Ansamycine	Rifampicin	0,03	0,01	0,5	EUCAST
Oxazolidinone	Linezolid	4	1	8	EUCAST
Triterpensäuren	Fusidinsäure	0,5	0,5	4	EUCAST
Streptogramine	Quinupristin/ Dalfopristin	1	0,5	4	EUCAST
Pleuromutiline	Tiamulin	2	0,5	4	EUCAST
Glykopeptide	Vancomycin	2	1	16	EUCAST

3.3.2.1 Bewertungskriterien bei der Resistenztestung

Die Bewertung der minimalen Hemmkonzentrationen (MHK) erfolgte anhand der epidemiologischen Cut-Off-Werte. Diese Werte sind insbesondere dazu geeignet, frühzeitig Resistenzentwicklungen zu erkennen und wurden daher auch von der EFSA für die Bewertung empfohlen. Für Salmonella und Campylobacter wurden die Cut-Off-Werte verwendet, wie sie im Rahmen der EU-Rechtssetzung (*Entscheidungen 2007/407/EG bzw. 2007/516/EG*) vorgegeben werden. Wirkstoffe, die aufgrund nationalen Interesses zusätzlich getestet wurden, ebenso wie die Ergebnisse für kommensale *E. coli* und VTEC wurden auf der Grundlage der von EUCAST (www.eucast.org) veröffentlichten epidemiologischen Cut-Off-Werte bewertet (Tabellen 4–7). Die Bewertung von MRSA erfolgte, so weit vorhanden, nach den von EUCAST publizierten Werten für MRSA. Standen keine Cut-Off-Werte für MRSA zur Verfügung, so wurden die Cut-Off-Werte für *Staphylococcus aureus* verwendet.

Isolate wurden als resistent gewertet, wenn die minimale Hemmkonzentration höher als der angegebene epidemiologische Cut-Off-Wert war. Als multiresistent wurde ein Isolat bezeichnet, wenn eine Resistenz gegenüber mehr als einer Wirkstoffklasse nachgewiesen wurde.

In Abweichung zum Zoonosen-Stichprobenplan 2010 wurden die Ergebnisse für Salmonella, VTEC und *E. coli* für Colistin nicht bewertet. Für diesen Wirkstoff hat EUCAST einen neuen epidemiologischen Cut-Off-Wert publiziert, der außerhalb des getesteten Konzentrationsbereichs liegt. Somit war eine Bewertung der ermittelten MHK-Werte danach nicht möglich.

3.4

Plausibilitätskontrolle sowie Ausschluss- und Auswertungskriterien für Untersuchungsergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse wurden von den entsprechenden Einrichtungen der Länder an das BVL übermittelt. Die Übermittlung erfolgte größtenteils nach den Vorgaben der *AVV Düb*, zum Teil wurden auch Excel-Tabellen zur Übermittlung genutzt. Die Zuordnung der Datensätze zu den Programmen erfolgte anhand der mitgeteilten Matrixkodes sowie der angegebenen Programmnummer im Kommentarfeld. Die Untersuchungsergebnisse wurden hinsichtlich der Vorgaben zur Verwendung von Teilprobennummern und der externen Kennung (Herden- bzw. Betriebskennungen) geprüft. Insbesondere mussten bei den Programmen zu Legehennen und Masthähnchen zahlreiche Datensätze zusammengeführt werden, da hier Ergebnisse mehrerer Teilproben, die eigentlich gepoolt untersucht werden sollten, einzeln übermittelt wurden.

Bei den Erregern *Campylobacter* spp. und *Salmonella* spp., die jeweils mehr als eine Art bzw. Serovar beinhalten und für die zum Teil die Gattung und auch mehr als eine Art bzw. Serovar gemeldet wurden, wurde die Anzahl der darauf untersuchten Proben durch Zusammenfassung der Erreger je Probe ermittelt. Das heißt, auch wenn z. B. drei Untersuchungen auf verschiedene Salmonella-Serovare in einer Probe gemeldet wurden, zählt dies im Rahmen der Prävalenzbestimmung nur als eine auf *Salmonella* spp. untersuchte Probe.

Abweichend vom Zoonosen-Stichprobenplan, der die Be-

Tab. 8 Anzahl der Proben nach Ländern

Herkunft	Anzahl Proben
Brandenburg	77
Berlin	113
Baden-Württemberg	1.300
Bayern	1.667
Bremen	25
Hamburg	119
Hessen	383
Mecklenburg-Vorpommern	301
Niedersachsen	1.554
Nordrhein-Westfalen	1.543
Rheinland-Pfalz	203
Schleswig-Holstein	186
Saarland	48
Sachsen	269
Sachsen-Anhalt	196
Thüringen	196
Gesamt	8.180

Tab. 9 Anzahl der Proben nach Programmen

Herkunft	Anzahl Proben
– Legehennen (Kot, Staub)	1.923
– Masthähnchen (Kot, Staub)	278
– Mastputen (Kot, Staub)	280
– Mastkalb (Kot, Staub)	602
– Michrind (keineVorzugsmilch)	328
– Milchrind (Vorzugsmilch)	30
– Pute (Zäkum, Haut)	723
– Konsumeier (Eigelb, Eischale)	3.273
– frisches Putenfleisch	743
Gesamt	8.180

probung von frischem Putenfleisch nur auf der Ebene des Einzelhandels vorsah, wurden von einigen Ländern auch auf der Ebene des Schlachthofes und der Zerlegung Proben von frischem Putenfleisch gewonnen und auf das Vorkommen von *Salmonella* spp. und *Campylobacter* spp. untersucht.

Weiterhin wurde ein Teil der Proben von Konsumeiern entgegen den Vorgaben des Zoonosen-Stichprobenplans in Legehennenbetrieben und in Eierpackstellen entnommen. Bei einem weiteren Teil der untersuchten Proben von frischem Putenfleisch und von Konsumeiern wurde der Entnahmeort nicht angegeben.

Tab. 10 Übersicht über die am BfR für die Resistenztestung verfügbaren Isolate mit Zuordnung zum Programm

Ebene der Beprobung		Tierart, Matrix	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Campylobacter</i> spp.	<i>E. coli</i>	VTEC	MRSA
Gesamt		Getestete Isolate	310	460	2.340	49	589
EB 1	Betrieb	– Legehennen (Kot, Staub)	143	–	1.001	–	–
EB 2	Betrieb	– Masthähnchen (Kot, Staub)	26	–	200	–	–
EB 3	Betrieb	– Mastputen (Kot, Staub)	11	–	127	–	32
EB 4	Betrieb	– Mastkalb (Kot, Staub)	–	–	272	49	53
EB 5	Betrieb	– Milchrind (Vorzugsmilchbetrieb, Tankmilch)	0	0	1 ^a	0	3
EB 6	Betrieb	– Milchrind (kein Vorzugsmilchbetrieb, Tankmilch)	0	3 (3 + 0) ^b	94 ^a	0	12
SH 7	Schlachthof	– Puten (Blinddarm)	11	138 (62+76) ^b	356	–	–
SH 7	Schlachthof	– Puten (Halshaut)	66	232 (143 + 89) ^b	–	–	248
EH 8	Einzelhandel	– Konsumeier (Eischale, Eigelb)	11	–	–	–	–
EH 9	Einzelhandel	– Putenfleisch	42	87 (56 + 31) ^b	289	–	241

^a Die Isolate sind für die Auswertung zusammengefasst worden (1 Isolat aus Vorzugsmilchbetrieb, 94 Isolate aus Nicht-Vorzugsmilchbetrieben)

^b In Klammern wurde die Anzahl der Isolate von *C. jejuni* und *C. coli* getrennt angegeben.

Da diese Proben nicht entsprechend der Zielstellung der Programme entnommen wurden und die Zahlen dieser Proben gering sind, werden die Untersuchungsergebnisse hieraus zwar berichtet, aber bei der Diskussion der Ergebnisse nicht berücksichtigt.

Die Prävalenz der Erreger in den verschiedenen Matrixgruppen wurde berechnet und mit dem dazugehörigen 95%-Konfidenzintervall dargestellt (siehe Tabellen im Kapitel 4). Für Matrixgruppen ohne Erregernachweis wurde kein Konfidenzintervall angegeben. Das 95%-Konfidenzintervall errechnet sich nach folgender Formel:

$$ku = p - (1,96 * \sqrt{p * (1 - p) / n})$$

$$ko = p + (1,96 * \sqrt{p * (1 - p) / n}),$$

wobei ku und ko die Grenzen des Konfidenzintervalls, p die Prävalenz und n die Anzahl der Untersuchungen darstellen.

Bei dem statistischen Vergleich von Prävalenzen wurden diejenigen Prävalenzen als signifikant verschieden gewertet, deren zugehörige Konfidenzintervalle sich nicht überlappen.

Die Anzahl der für die Auswertung herangezogenen Proben ist den Tabellen 8 und 9 zu entnehmen.

3.4.1 Kriterien für Isolate der Resistenztestung

Für die Auswertung der Ergebnisse der Resistenztestung wurden alle Isolate berücksichtigt, die dem BfR mit dem Hinweis übermittelt wurden, dass sie im Rahmen des Zoonosen-Stich-

probenplans 2010 oder im Rahmen der Bekämpfungsprogramme nach der *Verordnung (EG) Nr. 2160/2003* gewonnen wurden. Die Zuordnung zu den Programmen nach dem Zoonosen-Stichprobenplan 2010 erfolgte einerseits auf der Basis der im *AVV Düb* Datensatz enthaltenen Information bei Isolaten, die einer Datenübermittlung zugeordnet werden konnten. Alternativ wurden die auf dem Einsendeformular der Isolate zur Verfügung stehenden Informationen verwendet, wenn eine Zuordnung zum *AVV Düb* Datensatz nicht möglich bzw. kein entsprechender Datensatz vorhanden war.

Alle Untersuchungsergebnisse stammen vom Nationalen Referenzlabor für Antibiotikaresistenz bzw. vom Nationalen Referenzlabor für *Campylobacter* am BfR.

Tabelle 10 gibt eine Übersicht über die getesteten und in diesem Bericht berücksichtigten Isolate. Alle in der Auswertung berücksichtigten Isolate wurden auch dahingehend geprüft, dass es sich um einen Vertreter der im Zoonosen-Stichprobenplan betrachteten Zoonoseerreger bzw. um *E. coli* handelte.

Isolate mit fehlenden Angaben bzw. für die eine Zuordnung zu einem Programm nicht möglich war, wurden von dieser Auswertung ausgeschlossen. Ebenso wurden Impfstämme von *Salmonella* ausgeschlossen. Nicht berücksichtigt wurden auch Isolate, die aufgrund der angegebenen Matrix, aus der sie stammten, keinem der Programme zugeordnet werden konnten, sowie im Rahmen der Programme zusätzlich eingesandte Isolate aus einer Probe. Solche Doppeleinsendungen waren beispielsweise für MRSA im ZSP 2010 vorgesehen.

4

Ergebnisse der Prävalenzuntersuchungen nach Erregern

Insgesamt gingen 8.180 der von den Ländern an das BVL gemeldeten Proben in die Auswertung zum Zoonosen-Monitoring 2010 ein. Die Ergebnisse zu 7.648 Proben wurden nach den Maßgaben der *AVV Düb* übermittelt und zu 532 Proben per Excel-Tabellen.

4.1

Salmonella spp.

4.1.1 Einleitung

Salmonella spp. sind gram-negative, stäbchenförmige Bakterien, welche beim Menschen eine akute Darmentzündung auslösen können, die einige Tagen anhalten kann und in der Regel auch ohne ärztliche Behandlung ausheilt. Bei Kleinkindern und älteren Erwachsenen kann ein lebensbedrohlicher Flüssigkeitsverlust des Körpers auftreten. In seltenen Fällen kann es allerdings auch zu einer schweren Allgemeininfektion mit z. T. tödlichem Ausgang kommen (RKI 2009a).

Europaweit sind *Salmonella* Typhimurium und *Salmonella* Enteritidis die Serovare, die beim Menschen am häufigsten Infektionen hervorrufen. Infektionen mit *Salmonella* Enteritidis werden vornehmlich durch den Verzehr von kontaminierten Eiern und Geflügelfleisch ausgelöst, während *Salmonella* Typhimurium insbesondere über kontaminiertes Schweine-, Geflügel- und Rindfleisch übertragen wird (EFSA 2011). Im Jahr 2010 waren 47% der dem RKI gemeldeten Erkrankungsfälle, die mit der Angabe eines Serovars übermittelt wurden, durch *Salmonella* Enteritidis und 41% durch *Salmonella* Typhimurium ausgelöst worden (RKI 2011a).

Die Salmonellose ist in Deutschland und europaweit nach der Campylobacteriose die zweithäufigste gemeldete Zoonose beim Menschen (RKI 2010a, EFSA 2011). Im Jahr 2010 wurden dem RKI insgesamt 25.307 Salmonellose-Fälle gemeldet, was einer bundesweiten Inzidenz von 30,9 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner entspricht (RKI 2011a). Im Spätsommer treten regelmäßig gehäuft Erkrankungen mit Salmonellen auf. Kleinkinder sind am häufigsten betroffen (RKI 2009a). Seit einigen Jahren ist in Deutschland und europaweit eine deutliche Abnahme der gemeldeten Salmonellose-Zahlen zu verzeichnen (RKI 2011a, EFSA 2011). In den Jahren 2008 und 2009 nahm insbesondere die Anzahl der Erkrankungen mit *Salmonella* Enteritidis in Europa ab, was die EFSA auf die Reduzierung des

Vorkommens von Salmonellen in den Legehennenbetrieben nach Implementierung der Salmonellen-Bekämpfungsprogramme in den Mitgliedstaaten zurückführt, da Eier eine häufige Quelle für diese Infektion sind (EFSA 2010a, EFSA 2011).

Salmonella spp. kommen im Magen-Darm-Trakt vieler Haus- und Wildtiere vor. Häufig verlaufen die Infektionen mild und symptomlos, die infizierten Tiere können aber phasenweise oder andauernd Ausscheider sein und somit eine Infektionsquelle für andere Tiere und den Menschen darstellen. Insbesondere bei Rindern können auch klinisch erkennbare Darminfektionen und Aborte auftreten. Bei Kälbern ist die Infektion mit einer hohen Sterblichkeit verbunden.

Hühnereier können äußerlich auf der Schale oder im Inneren mit *Salmonella* spp. kontaminiert sein. In das Innere des Eis können die Salmonellen durch Penetration der Eischale gelangen oder durch eine direkte Kontamination des Eiinhalts vor der Eiablage als Folge einer Infektion der Fortpflanzungsorgane der Henne mit Salmonellen (Gantois et al. 2009).

Die Salmonellose ist eine klassische Lebensmittelinfektion. Insbesondere stellen ungenügend gekühlte Lebensmittel und ungenügend durchgegartes Lebensmittel, in denen sich die Erreger vermehren konnten bzw. nicht abgetötet wurden, eine Gefahr für eine Infektion mit Salmonellen dar. Durch Kreuzkontaminationen können die Keime zudem auf andere, verzehrfertige Lebensmittel übertragen werden. Im Jahr 2009 wurden in der EU Salmonellen am häufigsten in frischem Geflügelfleisch und Geflügelfleischprodukten sowie in frischem Schweinefleisch gefunden (EFSA 2011).

4.1.2 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Untersuchungen über das Vorkommen von *Salmonella* spp. in Proben von Kot und Staub aus Legehennen-, Masthähnchen- und Mastputzenbetrieben, in Poolproben von Konsumeiern, Poolproben von Blinddarminhalt und Hautproben von Puten, in Proben von frischem Putenfleisch sowie in Rohmilchproben aus Milcherzeugungsbetrieben sind den Tabellen 11.1 bis 11.9 zu entnehmen.

Abweichend vom Zoonosen-Stichprobenplan, der die Beprobung von frischem Putenfleisch nur auf der Ebene des Einzelhandels vorsah, wurden von einigen Ländern auch auf der Ebene des Schlachthofes und der Zerlegung Proben von frischem Putenfleisch gewonnen und auf das Vorkommen von

Salmonellen untersucht. Weiterhin wurde ein Teil der Proben von Konsumeiern entgegen den Vorgaben des Zoonosen-Stichprobenplans in Legehennenbetrieben und in Eierpackstellen entnommen. Bei einem weiteren Teil der untersuchten Proben von frischem Putenfleisch und von Konsumeiern wurde der Entnahmeort nicht angegeben. Da diese Proben nicht entsprechend der Zielstellung der Programme entnommen

wurden und die Zahlen dieser Proben gering sind, werden die Untersuchungsergebnisse hieraus zwar berichtet, aber bei der Diskussion der Ergebnisse nicht berücksichtigt.

Insgesamt wurden 7.448 Proben in die Auswertung zum Vorkommen von *Salmonella* spp. einbezogen. Auf der Ebene der Erzeugerbetriebe wurden in 3,6% der untersuchten Kotproben von Legehennen, in 7,4% der Kotproben von Masthähn-

Tab. 11.1 Prävalenz von *Salmonella* spp. in Proben aus Legehennen-, Masthähnchen- und Mastputenbetrieben

Nutzungsrichtung	Probenart	Anzahl untersuchter Proben (N)	Salmonella-positive Proben (n)	Salmonella-positive Proben (in %) (95 % Konfidenzintervall)
Legehennen	Kot	1.359	49	3,6 (2,6–4,6)
	Staub	511	31	6,1 (4,0–8,1)
Masthähnchen	Kot	230	17	7,4 (4,0–10,8)
	Staub	44	3	6,8 (0,0–14,3)
Mastputen	Kot	107	2	1,9 (0,0–4,4)
	Staub	102	2	2,0 (0,0–4,7)

Tab. 11.2 Prävalenz von *Salmonella* spp. in Poolproben von Konsumeiern im Einzelhandel

Matrix	Anzahl untersuchter Proben (N)	Salmonella-positive Proben (n)	Salmonella-positive Proben (in %) (95 % Konfidenzintervall)
Eigelb	1.427	0	0,0
Eischale	1.443	10	0,7 (0,3–1,1)

Tab. 11.3 Prävalenz von *Salmonella* spp. in Poolproben von Konsumeiern im Einzelhandel nach Haltungsformen

Haltungsformen	Matrix	Anzahl untersuchter Proben (N)	Salmonella-positive Proben (n)	Salmonella-positive Proben (in %) (95 % Konfidenzintervall)
Käfighaltung	Eigelb	110	0	0,0
	Eischale	111	1	0,9 (0,0–2,7)
Bodenhaltung	Eigelb	592	0	0,0
	Eischale	599	4	0,7 (0,0–1,3)
Freilandhaltung	Eigelb	358	0	0,0
	Eischale	361	3	0,8 (0,0–1,8)
Ökologische Erzeugung	Eigelb	242	0	0,0
	Eischale	242	1	0,4 (0,0–1,2)

Tab. 11.4 Prävalenz von *Salmonella* spp. in Poolproben von Konsumeiern im Einzelhandel nach Herkunft

Herkunft	Matrix	Anzahl untersuchter Proben (N)	Salmonella-positive Proben (n)	Salmonella-positive Proben (in %) (95 % Konfidenzintervall)
Deutsche Herkunft	Eigelb	998	0	0,0
	Eischale	1.014	8	0,8 (0,2–1,3)
Nicht deutsche Herkunft	Eigelb	429	0	0,0
	Eischale	429	2	0,5 (0,0–1,1)

Probenahmeort	Matrix	Anzahl untersuchter Proben (N)	Salmonella-positive Proben (n)	Salmonella-positive Proben (in %) (95 % Konfidenzintervall)
Legehennenbetrieb	Eigelb	80	0	0,0
	Eischale	89	1	1,1 (0,0–3,3)
Eierpackstelle	Eigelb	24	0	0,0
	Eischale	25	0	0,0
unbekannt	Eigelb	91	0	0,0
	Eischale	94	0	0,0

Tab. 11.5 Prävalenz von *Salmonella* spp. in Poolproben von Eiern aus Legehennenbetrieben und Eierpackstellen und von Poolproben von Eiern, deren Entnahmeort unbekannt ist

Matrix	Anzahl untersuchter Proben (N)	Salmonella-positive Proben (n)	Salmonella-positive Proben (in %) (95 % Konfidenzintervall)
Blinddarminhalt	363	13	3,6 (1,7–5,5)
Halshaut	360	62	17,2 (13,3–21,2)

Tab. 11.6 Prävalenz von *Salmonella* spp. in Poolproben von Blinddarminhalt von Puten am Schlachthof sowie in Halshautproben von Schlachtkörpern der Puten

Matrix	Anzahl untersuchter Proben (N)	Salmonella-positive Proben (n)	Salmonella-positive Proben (in %) (95 % Konfidenzintervall)
Frisches Putenfleisch	675	37	5,5 (3,8–7,2)

Tab. 11.7 Prävalenz von *Salmonella* spp. in Proben von frischem Putenfleisch im Einzelhandel

Probenahmeort	Matrix	Anzahl untersuchter Proben (N)	Salmonella-positive Proben (n)	Salmonella-positive Proben (in %) (95 % Konfidenzintervall)
Schlacht- und Zerlegebetrieb	Frisches Putenfleisch	17	0	0,0
unbekannt	Frisches Putenfleisch	49	7	14,3 (4,5–24,1)

Tab. 11.8 Prävalenz von *Salmonella* spp. in Proben von frischem Putenfleisch aus Schlacht- und Zerlegebetrieben und in Proben von frischem Putenfleisch, deren Entnahmeort unbekannt ist

Matrix	Anzahl untersuchter Proben (N)	Salmonella-positive Proben (n)	Salmonella-positive Proben (in %)
Rohmilch, die zur weiteren Bearbeitung bestimmt war	328	0	0,0
Vorzugsmilch	30	0	0,0

Tab. 11.9 Prävalenz von *Salmonella* spp. in Proben von Tankmilch aus Erzeugerbetrieben

chen und in 1,9% der Kotproben von Mastputen *Salmonella* spp. nachgewiesen. Staubproben aus Legehennenbetrieben waren zu 6,1%, aus Masthähnchenbetrieben zu 6,8% und aus Mastputenbetrieben zu 2,0% mit Salmonellen kontaminiert. Bei allen untersuchten Poolproben von Konsumeiern war das Eiinnere frei von Salmonellen. Kontaminationen betrafen nur die Eischale. Bei Poolproben von Konsumeiern aus dem Einzelhandel war die Eischale durchschnittlich zu 0,7% Salmonella-

positiv. Poolproben von Konsumeiern aus dem Einzelhandel, die von Legehennen aus Käfighaltung stammten, wiesen zu 0,9% eine Kontamination der Schale mit *Salmonella* spp. auf. Die Eischale von Konsumeierpoolproben aus Boden- und Freilandhaltung war zu 0,7% bzw. 0,8% mit Salmonellen belastet. In 0,4% der Eischalenpoolproben von Konsumeiern aus ökologischer Erzeugung waren Salmonellen nachweisbar. Konsumeierpoolproben aus dem Einzelhandel, die aus Deutschland

stammten, wiesen eine Kontaminationsrate der Schale von 0,8% auf, während Poolproben von Konsumeiern nichtdeutscher Herkunft zu 0,5% *Salmonella*-positiv waren. In 3,6% der Poolproben von Blinddarminhalt von Puten am Schlachthof wurden *Salmonella* spp. nachgewiesen, während die Halshaut am Schlachtkörper von Puten zu 17,2% mit Salmonellen kontaminiert war. Frisches Putenfleisch aus dem Einzelhandel war zu 5,5% mit *Salmonella* spp. kontaminiert. Auf der Ebene der Erzeugerbetriebe waren sowohl die untersuchten Proben von Tankmilch, die zur weiteren Bearbeitung bestimmt war, als auch die Vorzugsmilchproben frei von *Salmonella* spp.

4.2 *Campylobacter* spp.

4.2.1 Einleitung

Campylobacter spp. sind gram-negative thermophile spiral- oder S-förmige stäbchenförmige Bakterien, die in der Natur nahezu überall verbreitet sind und den Darm verschiedener Wild-, Haus- und Nutztiere in der Regel symptomlos besiedeln. Vögel stellen das wichtigste Reservoir von *Campylobacter* spp. dar. Die bei Vögeln im Vergleich zu anderen Tieren vorherrschende höhere Körpertemperatur von 42 °C stellt für *Campylobacter* spp. optimale Lebensbedingungen dar (Wysok und Uradzinski 2009). *Campylobacter jejuni* und *Campylobacter coli* sind die wichtigsten humanpathogenen Spezies (Hamedy et al. 2007, RKI 2010a, Zautner et al. 2010). *Campylobacter jejuni* tritt eher beim Geflügel auf, während *Campylobacter coli* häufiger beim Schwein nachgewiesen wird (Wassenar und Laubenheimer-Pruße 2010).

Eine Infektion des Menschen mit *Campylobacter* spp. kann zu einer akuten Darmentzündung führen, die mit starken Abdominalschmerzen und blutigen Durchfällen einhergehen kann. In der Regel klingt die Erkrankung nach wenigen Tagen von selbst wieder ab. Als seltene Komplikation können reaktive Gelenkentzündungen auftreten. Auch das Guillain-Barré-Syndrom, eine seltene, schwere neurologische Erkrankung wird häufig mit einer vorhergegangenen *Campylobacter jejuni*-Infektion in Verbindung gebracht (RKI 2005, Zhang et al. 2010, Zautner et al. 2010, EFSA 2011).

Die Campylobacteriose ist in Deutschland und europaweit die häufigste bakterielle Durchfallerkrankung beim Menschen (RKI 2010a, EFSA 2011). In Deutschland wurden dem RKI im Jahr 2010 insgesamt 65.714 Erkrankungen gemeldet, was einer Inzidenz von 80,3 Fällen pro 100.000 Einwohner entspricht. Von den in Deutschland gemeldeten Campylobacter-Erkrankungen, zu denen genauere Angaben zur Spezies gemacht wurden, entfielen 68% auf *Campylobacter jejuni*, 6% auf *Campylobacter coli* und 24% auf *Campylobacter coli/jejuni* (nicht differenziert). Die übrigen Spezies wie z. B. *Campylobacter lari* waren zu weniger als 1% vertreten. Wie in den Vorjahren auch, war im Jahr 2010 eine saisonale Häufung der Campylobacter-Erkrankungen im II. und III. Quartal des Jahres und in geringerer Ausprägung in der 2. und 3. Meldewoche zu sehen (RKI 2011a). Erklärungen für das vermehrte Auftreten von Erkrankungen in der warmen Jahreszeit werden diskutiert. Von eini-

gen Autoren wird angenommen, dass die höheren Temperaturen es den Erregern ermöglichen, längere Zeit außerhalb des Wirtes zu überleben, so dass sich der Mensch vermehrt z. B. beim Baden in Oberflächengewässern infiziert (Zautner et al. 2010).

Im Jahr 2009 meldeten die Mitgliedstaaten der EU insgesamt 198.252 bestätigte Campylobacter-Erkrankungen (EFSA 2011). Die EFSA geht jedoch davon aus, dass die Campylobacteriose sehr häufig nicht erkannt und gemeldet wird und vermutet, dass in der EU mindestens 2 Millionen Fälle von klinischer Campylobacteriose pro Jahr auftreten (EFSA 2010b).

Bei Campylobacter-Infektionen ist auffällig, dass neben Kleinkindern auch Erwachsene im Alter von 20–29 Jahren vermehrt von der Erkrankung betroffen sind (RKI 2005).

Im Unterschied zu den meisten anderen bakteriellen Zoonoseerregern, wie z. B. Salmonellen und pathogenen *E. coli*, können sich *Campylobacter* spp. in Lebensmitteln nicht vermehren (RKI 2005, Wysok und Uradzinski 2009). Die zur Auslösung einer lebensmittelassoziierten Infektion des Menschen erforderliche Keimzahl (Dosis infectiosa minima) von *Campylobacter* spp. ist allerdings so gering, dass eine Erkrankung auch ohne Vermehrung der Keime im „ursächlichen“ Lebensmittel möglich ist.

Als Hauptursachen für Infektionen mit *Campylobacter* spp. wurden von der EFSA der Verzehr von Geflügelfleisch, der Kontakt zu lebendem Geflügel, der Kontakt zu Haus- und anderen Tieren und das Trinken von unbehandeltem Wasser identifiziert. Auch mit *Campylobacter* spp. verunreinigte Rohmilch stellt ein mögliches Vehikel für die Übertragung der Erreger auf den Menschen dar und führte schon zu größeren lebensmittelbedingten Ausbrüchen. Außerdem spielen Kreuzkontaminationen während der Speisenzubereitung eine wichtige Rolle bei der Übertragung (EFSA 2011). Aufgrund der niedrigen Infektionsdosis des Erregers ist die direkte Übertragung von Mensch zu Mensch insbesondere bei Kindern ebenfalls von Bedeutung (RKI 2005). Durch die weite Verbreitung von *Campylobacter* spp. bei Haus- und Nutztieren und in der Umwelt wird die Infektionsquelle jedoch häufig nicht gefunden (Hamedy et al. 2007). In Lebensmitteln wurden *Campylobacter* spp. in der EU im Jahr 2009 am häufigsten in Proben von frischem Hähnchenfleisch (31%) nachgewiesen (EFSA 2011).

4.2.2 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Untersuchungen über das Vorkommen von *Campylobacter* spp. in Tankmilchproben aus Milcherzeugungsbetrieben, in Poolproben von Blinddarminhalt und Proben von Halshaut von Puten sowie in Proben von frischem Putenfleisch sind den Tabellen 12.1 bis 12.4 zu entnehmen.

Abweichend vom Zoonosen-Stichprobenplan, der die Beprobung von frischem Putenfleisch nur auf der Ebene des Einzelhandels vorsah, wurden von einigen Ländern auch auf der Ebene des Schlachthofes und der Zerlegung Proben von frischem Putenfleisch gewonnen und auf das Vorkommen von *Campylobacter* spp. untersucht. Bei einem weiteren Teil der untersuchten Proben von frischem Putenfleisch wurde der Entnahmeort nicht angegeben. Da diese Proben nicht entspre-

Matrix	Anzahl untersuchter Proben (N)	Campylobacter-positive Proben (n)	Campylobacter-positive Proben (in %) (95 % Konfidenzintervall)
Rohmilch, die zur weiteren Bearbeitung bestimmt war	314	6	1,9 (0,4–3,4)
Vorzugsmilch	30	0	0,0

Tab. 12.1 Prävalenz von *Campylobacter* spp. in Proben von Tankmilch aus Erzeugerbetrieben

Matrix	Anzahl untersuchter Proben (N)	Campylobacter-positive Proben (n)	Campylobacter-positive Proben (in %) (95 % Konfidenzintervall)
Blinddarminhalt	363	121	33,3 (28,5–38,2)
Halshaut	359	244	68,0 (63,1–72,8)

Tab. 12.2 Prävalenz von *Campylobacter* spp. in Poolproben von Blinddarminhalt von Puten am Schlachthof sowie in Halshautproben von Schlachtkörpern der Puten

Matrix	Anzahl untersuchter Proben (N)	Campylobacter-positive Proben (n)	Campylobacter-positive Proben (in %) (95 % Konfidenzintervall)
Frisches Putenfleisch	649	124	17,3 (14,4–20,2)

Tab. 12.3 Prävalenz von *Campylobacter* spp. in Proben von frischem Putenfleisch im Einzelhandel

Probenahmeort	Matrix	Anzahl untersuchter Proben (N)	Campylobacter-positive Proben (n)	Campylobacter-positive Proben (in %) (95 % Konfidenzintervall)
Schlacht- und Zerlegebetrieb	Frisches Putenfleisch	17	1	5,9 (0,0–17,1)
unbekannt	Frisches Putenfleisch	45	11	24,4 (11,9–37,0)

Tab. 12.4 Prävalenz von *Campylobacter* spp. in Proben von frischem Putenfleisch aus Schlacht- und Zerlegebetrieben und in Proben von frischem Putenfleisch, deren Entnahmeort unbekannt ist

Tab. 12.5 Quantitative Bestimmung von *Campylobacter* spp. in Hautproben von Putenschlachtkörpern und in Proben von frischem Putenfleisch im Einzelhandel

Matrix	Anzahl Proben (N), bei denen eine quantitative Bestimmung vorgenommen wurde	Anzahl und Anteil (in %) Proben mit <i>Campylobacter</i> -Nachweis oberhalb der Nachweisgrenze von 10 Kbe/g	Anzahl Kbe/g der positiven Proben			
			Minimum	Median	Mittelwert*	Maximum
Halshaut	356	147 (41,3 %)	10	100	112	3.300
Frisches Putenfleisch	553	2 (0,4 %)	10	15	14	20

* geometrisches Mittel

chend der Zielstellung der Programme entnommen wurden und die Zahlen dieser Proben gering sind, werden die Untersuchungsergebnisse hieraus zwar berichtet, aber bei der Diskussion der Ergebnisse nicht berücksichtigt.

Insgesamt wurden 1.777 Proben in die Auswertung zum Vorkommen von *Campylobacter* spp. einbezogen. *Campylobacter* spp. konnten auf der Ebene der Erzeugerbetriebe in 1,9% der Proben von Tankmilch, die zur weiteren Bearbeitung be-

stimmt war, nachgewiesen werden, während in den untersuchten Vorzugsmilchproben kein Nachweis von *Campylobacter* spp. erfolgte. In Poolproben von Blinddarminhalt von Puten am Schlachthof waren *Campylobacter* spp. zu 33,3% nachweisbar, während die Halshaut am Schlachtkörper von Puten etwa doppelt so häufig (68,0%) mit den Erregern kontaminiert war. Bei frischem Putenfleisch aus dem Einzelhandel traten *Campylobacter* spp. mit einer Prävalenz von 17,3% auf.

Die Ergebnisse der quantitativen Bestimmungen von *Campylobacter* spp. in Hautproben von Putenschlachtkörpern sowie in frischem Putenfleisch sind der Tabelle 12.5 zu entnehmen.

Insgesamt wurde bei 356 Proben der Halshaut von Puten am Schlachthof eine quantitative Untersuchung auf *Campylobacter* spp. durchgeführt. Bei über der Hälfte der Proben (58,7%) lag die *Campylobacter*-Keimzahl unterhalb der Nachweisgrenze von 10 KbE/g der quantitativen Methode. Die gemessenen Keimzahlen lagen zwischen 10 und $3,3 \times 10^3$ KbE/g mit einem geometrischen Mittelwert von 112 KbE/g. Bei 553 Proben von frischem Putenfleisch wurde eine Keimzahlbestimmung vorgenommen. In nur 0,4% der Proben lag die *Campylobacter*-Keimzahl oberhalb der Nachweisgrenze der quantitativen Methode. Hierbei wurden Keimbelastungen zwischen 10 KbE/g und 20 KbE/g gemessen.

4.3 *Listeria monocytogenes*

4.3.1 Einleitung

Listerien sind gram-positive, fakultativ anaerobe stäbchenförmige Bakterien, die sich im Gegensatz zu den meisten anderen Keimen grundsätzlich auch noch bei Kühlschranktemperaturen vermehren können. Erkrankungen des Menschen mit Listerien werden vornehmlich durch die Spezies *Listeria monocytogenes* hervorgerufen (RKI 2010b).

Listerien können Tiere vieler Arten infizieren, führen aber verhältnismäßig selten zu klinischen Symptomen. Am häufigsten erkranken Wiederkäuer (v. a. Schafe und Ziegen), die sich in der Regel über mit Listerien kontaminierte Silage infiziert haben. Hier kann die Listeriose zu Hirnhautentzündungen, Septikämien, Milchdrüsenentzündungen, Durchfallerkrankungen und Fehlgeburten führen. *Listeria monocytogenes* und *Listeria ivanovii* sind die für Haustiere pathogenen Spezies (Brugère-Picoux 2008).

Listerien sind in der Umwelt weit verbreitet (Brugère-Picoux 2008). Der Mensch infiziert sich mit *Listeria monocytogenes* in erster Linie über kontaminierte Lebensmittel. Hierzu zählen rohe Lebensmittel tierischer Herkunft wie Rohmilchprodukte, Fleisch und Fisch (hauptsächlich Räucherfisch), aber auch erhitzte und nachträglich kontaminierte Lebensmittel wie Käse aus pasteurisierter Milch (RKI 2010b). Verzehrter Lebensmittel, in denen sich Listerien unter bestimmten Umständen vermehren und eine hohe Konzentration entwickeln können, sind die häufigste Infektionsquelle des Menschen (EFSA 2007). Krankheitserscheinungen treten in der Regel erst

drei Wochen nach dem Verzehr des Lebensmittels auf (Inkubationszeit 3 bis 70 Tage) (RKI 2010b).

Überschreitungen der Lebensmittelsicherheitskriterien für *Listeria monocytogenes* in verzehrfertigen Lebensmitteln wurden im Jahr 2009 in der EU am häufigsten bei Fischereierzeugnissen (v. a. Räucherfisch), Käse und Fleischerzeugnissen festgestellt (EFSA 2011). Nicht selten können Listerien auch auf pflanzlichen Lebensmitteln wie vorgeschnittenen Salaten nachgewiesen werden (RKI 2010b).

Infektionen mit Listerien treten im Vergleich zu Salmonellen- und *Campylobacter*-Infektionen seltener auf, aufgrund der Schwere der Erkrankung spielen sie aber eine wichtige Rolle. Im Jahr 2009 lag die Sterberate von an Listeriose erkrankten Menschen in der EU bei 17%, wobei die Mehrzahl der Todesfälle bei Menschen im Alter von über 45 Jahren auftrat (EFSA 2011).

Im Jahr 2010 wurden dem RKI 390 Fälle von Listeriose beim Menschen berichtet, was einer Inzidenz von 0,5 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner entspricht (RKI 2011a). Seit dem Jahr 2001 nimmt die Inzidenz der Erkrankung europaweit zu, wobei der Anstieg hauptsächlich durch Erkrankungen älterer Menschen von über 60 Jahren begründet ist (RKI 2010a, EFSA 2007). In den Jahren 2005 und 2006 war die Zahl der Listeriosen in Deutschland aus ungeklärten Gründen vorübergehend sprunghaft auf über 500 gemeldete Fälle angestiegen (Koch und Stark 2006). Im Jahr 2009 wurde in der EU ein Anstieg bestätigter Listeriose-Erkrankungen um 19% im Vergleich zum Vorjahr verzeichnet (EFSA 2011).

Gesunde Menschen erkranken in der Regel nicht oder weisen nur milde Symptome eines fieberhaften Infektes auf. Schwere Verlaufsformen treten vor allem bei abwehrgeschwächten Menschen, wie älteren Personen, Neugeborenen, Patienten mit chronischen Erkrankungen und Schwangeren auf (Metelmann et al. 2010, RKI 2010b). Schwangere Frauen weisen in der Regel nur Symptome eines grippalen Infektes auf, können die Infektion aber auf das ungeborene Kind übertragen mit der Gefahr einer Schädigung des Kindes bzw. einer Früh- oder Totgeburt. Bei älteren und abwehrgeschwächten Menschen manifestiert sich die Listeriose häufiger mit Blutvergiftungen und eitrigen Hirnhautentzündungen (RKI 2010b).

4.3.2 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Untersuchungen über das Vorkommen von *Listeria monocytogenes* in Tankmilch aus Milcherzeugungsbetrieben sind in der Tabelle 13.1 dargestellt.

Es wurden insgesamt 356 Proben in die Auswertung zum Vorkommen von *Listeria monocytogenes* in Tankmilch einbe-

Tab. 13.1 Prävalenz von *Listeria monocytogenes* in Proben von Tankmilch aus Erzeugerbetrieben

Matrix	Anzahl untersuchter Proben (N)	<i>Listeria monocytogenes</i> -positive Proben (n)	<i>Listeria monocytogenes</i> -positive Proben (in %) (95 % Konfidenzintervall)
Rohmilch, die zur weiteren Bearbeitung bestimmt war	326	15	4,6 (2,3–6,9)
Vorzugsmilch	30	0	0,0

zogen. *Listeria monocytogenes* konnten auf der Ebene der Erzeugerbetriebe in Proben von Tankmilch, die zur weiteren Bearbeitung vorgesehen war, zu 4,6% nachgewiesen werden. In den untersuchten Proben von Vorzugsmilch waren dagegen keine *Listeria monocytogenes* nachweisbar.

4.4

Verotoxinbildende *Escherichia coli* (VTEC)

4.4.1 Einleitung

Verotoxinbildende *Escherichia coli* (VTEC) sind gram-negative stäbchenförmige Bakterien, die bestimmte Zytotoxine (Shigatoxine bzw. Verotoxine) bilden können. Diese Toxine können akute Darmentzündungen hervorrufen, die bei 10–20% der Erkrankten einen schweren Verlauf mit einer hämorrhagischen Kolitis und krampfartigen Abdominalschmerzen nehmen können. Insbesondere bei Kindern kann eine Infektion mit VTEC das hämolytisch-urämische Syndrom (HUS) auslösen (5–10% der symptomatischen VTEC Infektionen), bei dem es zur Ausbildung einer hämolytischen Anämie, Thrombozytopenie und eines akuten Nierenversagens kommt (RKI 2008). HUS ist die häufigste Ursache für akutes Nierenversagen bei Kindern und macht bei etwa zwei Dritteln der Erkrankten eine Dialysebehandlung notwendig (Scheiring et al. 2010). Die bei Menschen weltweit am häufigsten isolierte Serogruppe von VTEC ist O157 (RKI 2008, Wadl et al. 2010). Innerhalb der VTEC-Gruppe bestehen deutliche Virulenzunterschiede. Hochpathogene Stämme, die in der Lage sind, schwere Erkrankungen beim Menschen hervorzurufen, werden sowohl im Tierbestand als auch in Lebensmitteln seltener nachgewiesen als andere VTEC-Stämme (Blanco et al. 1996, Bülte und Heckötter 1997, Murphy et al. 2007, Messelhäusser et al. 2008, Menrath 2009).

Im Jahr 2010 wurden dem RKI 918 Erkrankungen durch VTEC gemeldet, was einer bundesweiten Inzidenz von 1,1 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner entspricht. Kinder unter fünf Jahren machten 41% der übermittelten Erkrankungsfälle aus. Erkrankungen an enteropathischem HUS werden getrennt von VTEC an das RKI übermittelt, da in seltenen Fällen diese Erkrankung auch durch andere Erreger ausgelöst werden kann. 2010 wurden dem RKI 65 Fälle von HUS gemeldet, die zu 68% Kinder unter fünf Jahren betrafen. Die bundes-

weite Inzidenz für HUS lag damit bei unter 0,1 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner (RKI 2011a).

Im Jahr 2009 traten in der EU 3.573 bestätigte VTEC-Erkrankungsfälle beim Menschen auf, wovon wiederum zum Großteil Kinder unter fünf Jahren betroffen waren. Insgesamt nahm die Zahl der Erkrankungen um 13,1% im Vergleich zum Vorjahr zu, wobei die Zahl der HUS-Erkrankungen sogar um 65,8% anstieg. Mehr als die Hälfte der Erkrankungsfälle (51,7%) wurde durch die Serogruppe O157 verursacht (EFSA 2011).

VTEC treten vor allem im Darm von Wiederkäuern (Rinder, Schafe und Ziegen) und Wildwiederkäuern (Dam-, Reh-, Rot- und Sikawild) auf, ohne dass die Tiere erkranken, und werden über den Kot ausgeschieden (Bülte und Heckötter 1997, Bülte 2002, Menrath 2009).

Bei der Ansteckung des Menschen mit VTEC spielt neben kontaminierten Lebensmitteln und Wasser insbesondere bei Kindern auch der direkte Kontakt zu Wiederkäuern z. B. in Streichelzoos eine bedeutende Rolle. Das Risiko, sich mit VTEC zu infizieren, ist für Menschen, die in ländlichen Regionen mit einer hohen Rinderdichte leben, deutlich erhöht (Frank et al. 2008). Eine Ansteckung von Mensch zu Mensch ist ebenfalls möglich und wird vermutlich durch die sehr geringe Infektionsdosis des Erregers (<100 Erreger für VTEC O157) begünstigt (RKI 2004, RKI 2008, Wadl et al. 2010).

Entsprechend ihres Vorkommens bei Wiederkäuern stammen die meisten Lebensmittel, bei denen nach den Ergebnissen einer bundesweiten Fall-Kontroll-Studie des RKI ein erhöhtes VTEC-Erkrankungsrisiko identifiziert wurde, auch von diesen Tierarten (RKI 2004). Im Jahr 2009 wurden VTEC in der EU am häufigsten in Rindfleisch und Fleisch anderer Wiederkäuer nachgewiesen (EFSA 2011).

4.4.2 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Untersuchungen über das Vorkommen von VTEC in Tankmilchproben aus Milcherzeugungsbetrieben und in Poolproben von Kot von Mastkälbern sind den Tabellen 14.1 und 14.2 zu entnehmen.

Es wurden insgesamt 627 Proben in die Auswertung zum Vorkommen von VTEC einbezogen. In den Milcherzeugungsbetrieben waren 1,4% der Proben von Tankmilch, die zur weiteren Bearbeitung bestimmt war, mit VTEC belastet. In den

Matrix	Anzahl untersuchter Proben (N)	VTEC-positive Proben (n)	VTEC-positive Proben (in %) (95 % Konfidenzintervall)
Rohmilch, die zur weiteren Bearbeitung bestimmt war	296	4	1,4 (0,0–2,7)
Vorzugsmilch	29	0	0,0

Tab. 14.1 Prävalenz von VTEC in Proben von Tankmilch aus Erzeugerbetrieben

Matrix	Anzahl untersuchter Proben (N)	VTEC-positive Proben (n)	VTEC-positive Proben (in %) (95 % Konfidenzintervall)
Kot	302	80	26,5 (21,5–31,5)

Tab. 14.2 Prävalenz von VTEC in Proben von Mastkälbern in Erzeugerbetrieben

Vorzugmilchproben wurden die Erreger dagegen nicht nachgewiesen. In 26,5% der Kotpoolproben von Mastkälbern waren VTEC nachweisbar.

4.5 Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus*

4.5.1 Einleitung

Staphylokokken sind gram-positive, fakultativ pathogene, kugelförmige Bakterien, die die Haut und Schleimhäute des Nasen-Rachen-Raumes beim Menschen und bei Tieren besiedeln. *Staphylococcus aureus* ist die Staphylokokken-Spezies, die besonders häufig eine Erkrankung des Menschen auslöst (RKI 2009b). Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) zeichnen sich durch eine Resistenz gegen sämtliche Betalaktamantibiotika (Penicilline und Cephalosporine) aus. Sie spielen weltweit eine große Rolle als Verursacher von z. T. schwerwiegenden Krankenhausinfektionen. Gesunde Menschen können persistierende oder vorübergehende Träger von MRSA sein, wobei eine Besiedelung mit dem Keim der Hauptrisikofaktor für eine Infektion ist (EFSA 2009b). Bei Infektion einer Wunde mit MRSA können lokale (oberflächliche), tiefgehende oder systemische Krankheitserscheinungen auftreten (RKI 2009b).

MRSA wurden auch bei Heim- und Nutztieren nachgewiesen (EFSA 2009a, BfR 2009a). Während bei Heimtieren überwiegend ähnliche Stämme wie bei Menschen nachgewiesen werden, hat sich bei Nutztieren ein spezifischer Typ von MRSA ausgebreitet, der als „Multilocus Sequenztyp ST398“ beschrieben wird. Diese sogenannten „Livestock-associated“ MRSA (LA-MRSA) treten insbesondere bei Schweinen, Kälbern und Geflü-

gel auf und machen laut EFSA lediglich einen kleinen Teil der MRSA-Infektionen beim Menschen in der EU aus.

Der Verzehr oder die Handhabung von mit MRSA kontaminierten Lebensmitteln ist nach derzeitigem Kenntnisstand nicht mit einem erhöhten Risiko verbunden, zu einem Träger des Bakteriums zu werden oder durch dieses infiziert zu werden. Ein erhöhtes Risiko, sich zu infizieren bzw. symptomloser Träger zu werden, besteht aber für Menschen, die einen vermehrten Kontakt mit Tieren haben, die Träger von MRSA sind, wie Landwirte und Tierärzte. Durch diese Berufsgruppen könnte dann der Erreger weiter verbreitet und z. B. in Krankenhäuser eingetragen werden. Nach Angaben der EFSA scheinen aber Menschen, die mit „Nutztier-assoziierten“ MRSA kolonisiert sind, weniger zu einer Ausbreitung von MRSA in Krankenhäusern beizutragen als Träger von „Krankenhaus-assoziierten“ MRSA-Stämmen. Außerdem scheint eine Infektion des Menschen mit diesen „Nutztier-assoziierten“ MRSA-Stämmen auch nur in seltenen Fällen zu schweren Krankheitserscheinungen zu führen (EFSA 2009b, Van Cleef et al. 2011).

4.5.2 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Untersuchungen über das Vorkommen von MRSA-verdächtigen *Staphylococcus aureus* in Staubproben aus Mastputen- und Mastkälberbetrieben, in Tankmilchproben aus Milcherzeugungsbetrieben, in Hautproben von Putenkarassen sowie in Proben von frischem Putenfleisch sind in den Tabellen 15.1 bis 15.6 dargestellt.

Von den Untersuchungseinrichtungen der Länder wurden entsprechend der vorgegebenen Methodik nur MRSA-verdächtige *Staphylococcus aureus* nachgewiesen. Die endgültige Bestätigung von MRSA erfolgt durch den Nachweis der Kombi-

Tab. 15.1 Prävalenz von MRSA-verdächtigen *Staphylococcus aureus* in Proben aus Mastkälberbetrieben

Matrix	Anzahl untersuchter Proben (N)	MRSA-verdächtige Proben (n)	MRSA-verdächtige Proben (in %) (95 % Konfidenzintervall)
Staub	296	58	19,6 (15,1–24,1)

Tab. 15.2 Prävalenz von MRSA-verdächtigen *Staphylococcus aureus* in Proben von Tankmilch aus Erzeugerbetrieben

Matrix	Anzahl untersuchter Proben (N)	MRSA-verdächtige Proben (n)	MRSA-verdächtige Proben (in %) (95 % Konfidenzintervall)
Rohmilch, die zur weiteren Bearbeitung bestimmt war	297	14	4,7 (2,3–7,1)
Vorzugmilch	30	3	10,0 (0–20,7)

Tab. 15.3 Prävalenz von MRSA-verdächtigen *Staphylococcus aureus* in Proben von Mastputenbetrieben

Matrix	Anzahl untersuchter Proben (N)	MRSA-verdächtige Proben (n)	MRSA-verdächtige Proben (in %) (95 % Konfidenzintervall)
Staub	112	22	19,6 (12,3–27,0)

Matrix	Anzahl untersuchter Proben (N)	MRSA-verdächtige Proben (n)	MRSA-verdächtige Proben (in %) (95 % Konfidenzintervall)
Halshaut	359	235	65,5 (60,5–70,4)

Tab. 15.4 Prävalenz von MRSA-verdächtigen *Staphylococcus aureus* in Halshautproben von Schlachtkörpern von Puten

Matrix	Anzahl untersuchter Proben (N)	MRSA-verdächtige Proben (n)	MRSA-verdächtige Proben (in %) (95 % Konfidenzintervall)
Frisches Putenfleisch	460	147	32,0 (27,7–36,2)

Tab. 15.5 Prävalenz von MRSA-verdächtigen *Staphylococcus aureus* in Proben von frischem Putenfleisch im Einzelhandel

Probenahmeort	Matrix	Anzahl untersuchter Proben (N)	MRSA-verdächtige Proben (n)	MRSA-verdächtige Proben (in %) (95 % Konfidenzintervall)
Schlacht- und Zerlegebetrieb	Frisches Putenfleisch	15	4	26,7 (4,3–49,0)
unbekannt	Frisches Putenfleisch	41	12	29,3 (15,3–43,2)

Tab. 15.6 Prävalenz von MRSA-verdächtigen *Staphylococcus aureus* in Proben von frischem Putenfleisch aus Schlacht- und Zerlegebetrieben und in Proben von frischem Putenfleisch, deren Entnahmeort unbekannt ist

nation eines speziesspezifischen Gens mit dem Resistenzgen. Da eine Verknüpfung der übermittelten Daten mit den Bestätigungsuntersuchungen bisher nicht vollständig gelang, konnte die Bestätigung der Isolate den Proben nicht abschließend zugeordnet werden, so dass hier ausschließlich die Untersuchungen auf MRSA-verdächtige *Staphylococcus aureus* ausgewertet wurden.

Abweichend vom Zoonosen-Stichprobenplan, der die Beprobung von frischem Putenfleisch nur auf der Ebene des Einzelhandels vorsah, wurden von einigen Ländern auch auf der Ebene des Schlachthofes und der Zerlegung Proben von frischem Putenfleisch gewonnen und auf das Vorkommen von MRSA-verdächtigen *Staphylococcus aureus* untersucht. Bei einem weiteren Teil der untersuchten Proben von frischem Putenfleisch wurde der Entnahmeort nicht angegeben. Da diese Proben nicht entsprechend der Zielstellung der Programme entnom-

men wurden und die Zahlen dieser Proben gering sind, werden die Untersuchungsergebnisse hieraus zwar berichtet, aber bei der Diskussion der Ergebnisse nicht berücksichtigt.

Insgesamt wurden 1.610 Proben in die Auswertung zum Vorkommen von MRSA-verdächtigen *Staphylococcus aureus* einbezogen. MRSA-verdächtige *Staphylococcus aureus* konnten in 19,6 % der Staubproben aus Mastkälberbetrieben nachgewiesen werden. In Proben von Tankmilch, die zur weiteren Bearbeitung bestimmt war, traten zu 4,7 % MRSA-verdächtige *Staphylococcus aureus* auf, während 10 % der Vorzugsmilchproben mit den Erregern belastet waren. Staubproben aus Mastputenbetrieben enthielten zu 19,6 % MRSA-verdächtige *Staphylococcus aureus*. Halshaut von Puten am Schlachthof wies mit 65,5 % positiver Proben die höchste Kontaminationsrate auf. 32,0 % der Proben von frischem Putenfleisch aus dem Einzelhandel waren mit MRSA-verdächtigen *Staphylococcus aureus* belastet.

5

Ergebnisse des BfR zu den Resistenzuntersuchungen nach Erregern

Insgesamt wurden bei 3.748 Isolaten von *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., MRSA, VTEC und kommensalen *E. coli* minimale Hemmkonzentrationen (MHK) bestimmt und die ermittelten Konzentrationen bewertet. Diese Ergebnisse wurden für *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp. und kommensale *E. coli* auch im Rahmen der Berichterstattung gemäß Artikel 9 der Richtlinie 2003/99/EG an die EFSA übermittelt.

Tab. 16 Anzahl und Anteil getesteter bzw. resistenter Salmonella-Isolate sowie Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren

Programm Tierart/Matrix	EB1		EH8		EB2	
	Legehennen		Konsumeier		Masthähnchen	
	N	%	N	%	N	%
Anzahl untersucht	143		11		26	
Gentamicin	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Kanamycin	1	0,7	0	0,0	3	11,5
Streptomycin	4	2,8	0	0,0	1	3,8
Chloramphenicol	1	0,7	0	0,0	0	0,0
Florfenicol	1	0,7	0	0,0	0	0,0
Cefotaxime	6	4,2	0	0,0	0	0,0
Ceftazidime	6	4,2	0	0,0	0	0,0
Nalidixinsäure	5	3,5	0	0,0	4	15,4
Ciprofloxacin	5	3,5	0	0,0	5	19,2
Ampicillin	9	6,3	1	9,1	4	15,4
Sulfamethoxazol	3	2,1	0	0,0	4	15,4
Trimethoprim	2	1,4	0	0,0	7	26,9
Tetrazyklin	5	3,5	0	0,0	4	15,4
Sensibel	127	88,8	10	90,9	15	57,7
Einfach resistent	6	4,2	1	9,1	3	11,5
Zweifach resistent	6	4,2	0	0,0	4	15,4
Dreifach resistent	1	0,7	0	0,0	3	11,5
Vierfach resistent	2	1,4	0	0,0	1	3,8
> Vierfach resistent	1	0,7	0	0,0	0	0,0

5.1 *Salmonella* spp.

Insgesamt wurden 310 Salmonella-Isolate getestet, die einem der acht vorgeschlagenen Programme zugeordnet werden konnten. Die überwiegende Anzahl der Isolate stammte von Legehennen (N=143).

Programm	EB3		SH7		SH7		EH9	
	Mastputen		Mastputen Zäkum		Mastputen Halshaut		Putenfleisch	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Anzahl untersucht	11		11		66		42	
Gentamicin	2	18,2	3	27,3	13	19,7	13	31,0
Kanamycin	4	36,4	1	9,1	15	22,7	12	28,6
Streptomycin	8	72,7	10	90,9	40	60,6	21	50,0
Chloramphenicol	5	45,5	2	18,2	4	6,1	5	11,9
Florfenicol	2	18,2	1	9,1	4	6,1	3	7,1
Cefotaxime	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	4,8
Ceftazidime	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	4,8
Nalidixinsäure	2	18,2	2	18,2	25	37,9	24	57,1
Ciprofloxacin	2	18,2	2	18,2	36	54,5	24	57,1
Ampicillin	8	72,7	7	63,6	26	39,4	31	73,8
Sulfamethoxazol	9	81,8	9	81,8	35	53,0	28	66,7
Trimethoprim	3	27,3	0	0,0	12	18,2	8	19,0
Tetrazyklin	8	72,7	9	81,8	42	63,6	28	66,7
Sensibel	2	18,2	0	0,0	10	15,2	3	7,1
Einfach resistent	0	0,0	0	0,0	8	12,1	2	4,8
Zweifach resistent	1	9,1	3	27,3	3	4,5	5	11,9
Dreifach resistent	0	0,0	1	9,1	18	27,3	11	26,2
Vierfach resistent	3	27,3	5	45,5	19	28,8	10	23,8
> Vierfach resistent	5	45,5	2	18,2	8	12,1	11	26,2

Tab. 17 Anzahl und Anteil getesteter bzw. resistenter Salmonella-Isolate sowie Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren

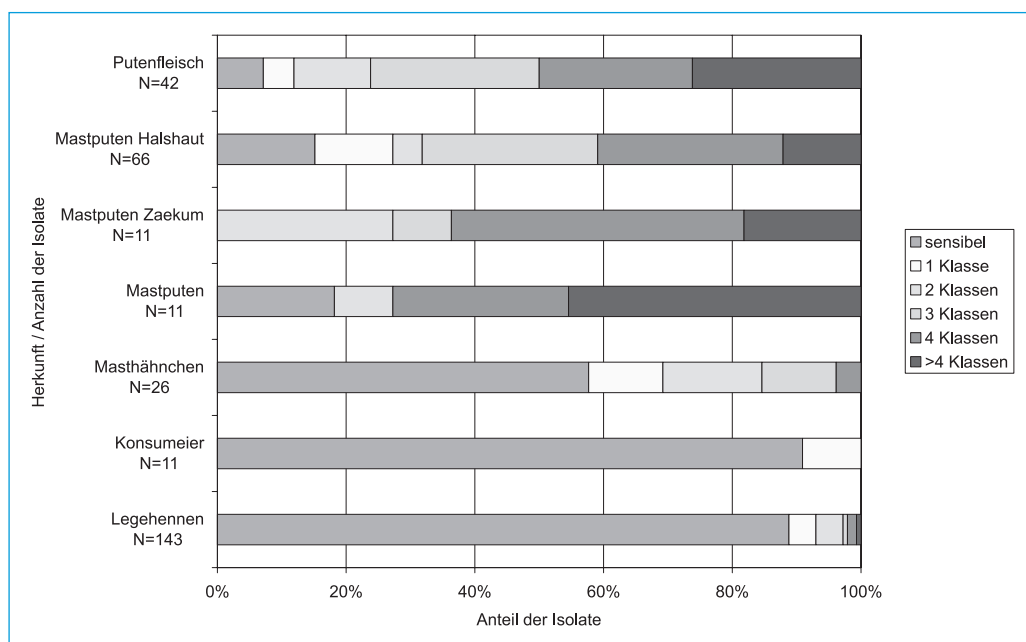


Abb. 1 Resistenz bei Salmonella spp. Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren

Während Isolate von Legehennen und Konsumeiern überwiegend (89 % u. 91 %) sensibel gegen alle Wirkstoffe waren, lag dieser Anteil für Isolate von Masthähnchen bei nur 58 % (Tabelle 16). Entlang der Lebensmittelkette Putenfleisch wurden deutlich häufiger Resistenzen beobachtet (Tabelle 17). Der Anteil resistenter Isolate lag zwischen 82 % bei Mastputen in der Primärproduktion und 100 % (Blinddarmproben am Schlachthof). Zwischen 72 % und 100 % der Isolate von Mastputen bzw. Putenfleisch waren sogar resistent gegen mehrere Wirkstoffklassen. Abbildung 1 gibt eine Übersicht über die Anzahl Resistenzen gegenüber Wirkstoffklassen. Es werden deutliche Unterschiede in Abhängigkeit von der Herkunft der Isolate offensichtlich. Dies spiegelt auch Unterschiede im Anteil verschiedener Salmonella-Serovare wieder.

Die höchsten Resistenzraten wurden bei den meisten Herkünften gegenüber Sulfonamiden, Streptomycin, Tetrazyklin und Ampicillin beobachtet. Auffällig sind auch die Resistenzraten für Chinolone und Fluorochinolone. Während die Raten bei Masthähnchen und Mastputen zwischen 15 % und 20 % liegen, wurden bei mehr als der Hälfte der Isolate von der Halshaut von Puten und aus Putenfleisch eine Ciprofloxacin-Resistenz ermittelt. Bei 6 Isolaten von Legehennen und 2 Isolaten aus Putenfleisch wurde ebenfalls eine Cephalosporin-Resistenz nachgewiesen.

5.2 *Campylobacter* spp.

Insgesamt wurden 460 *Campylobacter*-Isolate getestet, die einem der vier vorgeschlagenen Programme zugeordnet werden konnten. Hierbei handelte es sich um 264 Isolate von *C. jejuni* und 196 Isolate von *C. coli*. Die Darstellung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse erfolgte getrennt für beide Spezies. Die überwiegende Anzahl der Isolate (*C. jejuni*; *C. coli*) stammte aus der Lebensmittelkette Putenfleisch (Mastputen in der Primärproduktion und am Schlachthof, Halshaut von Putenkarkassen am Schlachthof und Putenfleisch im Einzelhandel). Aus Tankmilch standen 3 Isolate für die Resistenztestung zur Verfügung.

Die Ergebnisse der Programme sind für die beiden *Campylobacter*-Spezies in den Tabellen 18 und 19 gegenübergestellt. Die überwiegende Mehrzahl der Isolate aus der Putenfleischkette zeigte Resistenzen gegen eine oder mehrere Wirkstoffklassen (Abbildung 2). Nur ein geringer Anteil der Isolate war sensibel gegen alle Wirkstoffe. Der Anteil sensibler Isolate lag in den unterschiedlichen Programmen zwischen 21 % und 29 % für *C. jejuni* und zwischen 2,6 % und 4,5 % für *C. coli*. Dabei waren in allen Programmen Isolate von *C. jejuni* weniger resistent als solche von *C. coli* (Tabellen 18 und 19). Die höchsten Resistenzraten wurden gegenüber (Fluoro)chinolonen und Tetrazyklin beobachtet. Keine Resistenzen wurden gegen Gentamicin und Chloramphenicol ermittelt. Resistenzen gegen Erythromycin und Streptomycin wurden überwiegend bei *C. coli* gefunden.

Von den drei *C. jejuni*-Isolaten aus Tankmilch war eines resistent gegen Tetrazyklin, die anderen waren gegen alle getesteten Substanzen empfindlich.

Tab. 18 Anzahl und Anteil getesteter bzw. resistenter *Campylobacter jejuni*-Isolate sowie Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren

Programm	EB6		SH7		SH7		EH9	
	Tankmilch		Mastputen Zäkum		Mastputen Halshaut		Putenfleisch	
Tierart/Matrix	N	%	N	%	N	%	N	%
Anzahl untersucht	3		62		143		56	
Gentamicin	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Streptomycin	0	0,0	4	6,5	17	11,9	5	8,9
Chloramphenicol	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ciprofloxacin	0	0,0	42	67,7	94	65,7	33	58,9
Nalidixinsäure	0	0,0	38	61,3	80	55,9	32	57,1
Erythromycin	0	0,0	2	3,2	8	5,6	1	1,8
Tetrazyklin	1	33,3	39	62,9	83	58,0	25	44,6
Sensibel	2	66,7	13	21,0	32	22,4	16	28,6
Einfach resistent	1	33,3	15	24,2	38	26,6	19	33,9
Zweifach resistent	0	0,0	30	48,4	58	40,6	16	28,6
Dreifach resistent	0	0,0	4	6,5	12	8,4	5	8,9
Vierfach resistent	0	0,0	0	0,0	3	2,1	0	0,0
> Vierfach resistent	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Programm Tierart/Matrix	EB6		SH7		SH7		EH9	
	Tankmilch		Mastputen Zäkum		Mastputen Halshaut		Putenfleisch	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Anzahl untersucht	0		76		89		31	
Gentamicin			0	0,0	0	0,0	0	0,0
Streptomycin			10	13,2	25	28,1	9	29,0
Chloramphenicol			0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ciprofloxacin			71	93,4	75	84,3	28	90,3
Nalidixinsäure			62	81,6	64	71,9	21	67,7
Erythromycin			49	64,5	34	38,2	7	22,6
Tetrazyklin			70	92,1	80	89,9	24	77,4
Sensibel			2	2,6	4	4,5	1	3,2
Einfach resistent			3	3,9	7	7,9	6	19,4
Zweifach resistent			19	25,0	31	34,8	12	38,7
Dreifach resistent			49	64,5	43	48,3	10	32,3
Vierfach resistent			3	3,9	4	4,5	2	6,5
> Vierfach resistent			0	0,0	0	0,0	0	0,0

Tab. 19 Anzahl und Anteil getesteter bzw. resistenter *Campylobacter coli*-Isolate sowie Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren

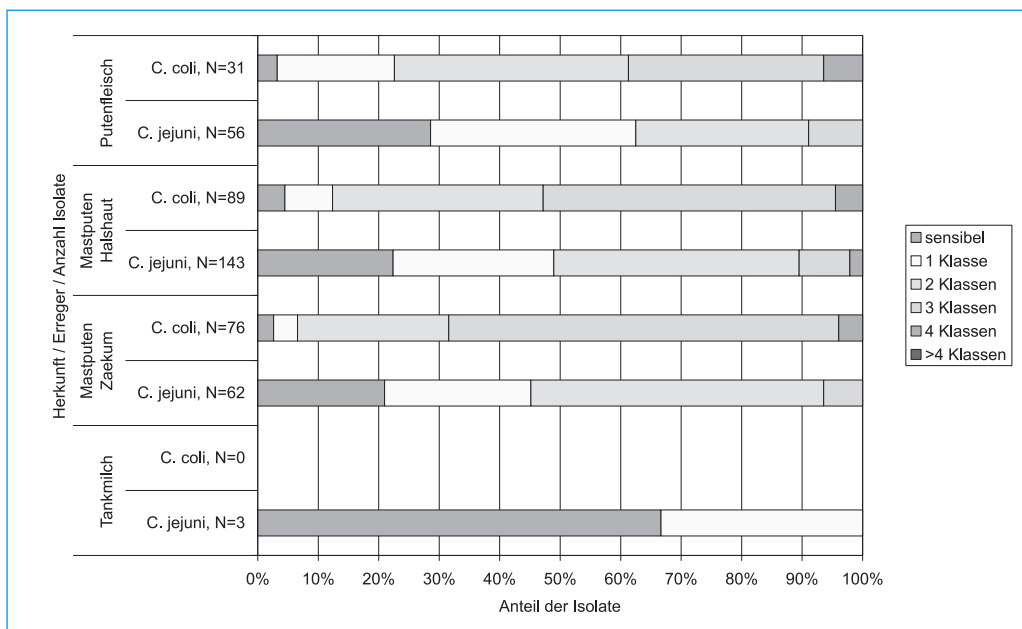


Abb. 2 Resistenz bei *Campylobacter* spp.. Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren

5.3 Kommensale *Escherichia coli*

Insgesamt wurden 2340 *E. coli*-Isolate getestet, die einem der acht vorgeschlagenen Programme zugeordnet werden konnten. Während bei der Mehrzahl der Programme mehr als die angestrebten 170 Isolate gesammelt werden konnten, standen

aus Milch sowie aus Masthähnchenbeständen etwas weniger Isolate für die Resistenztestung zur Verfügung.

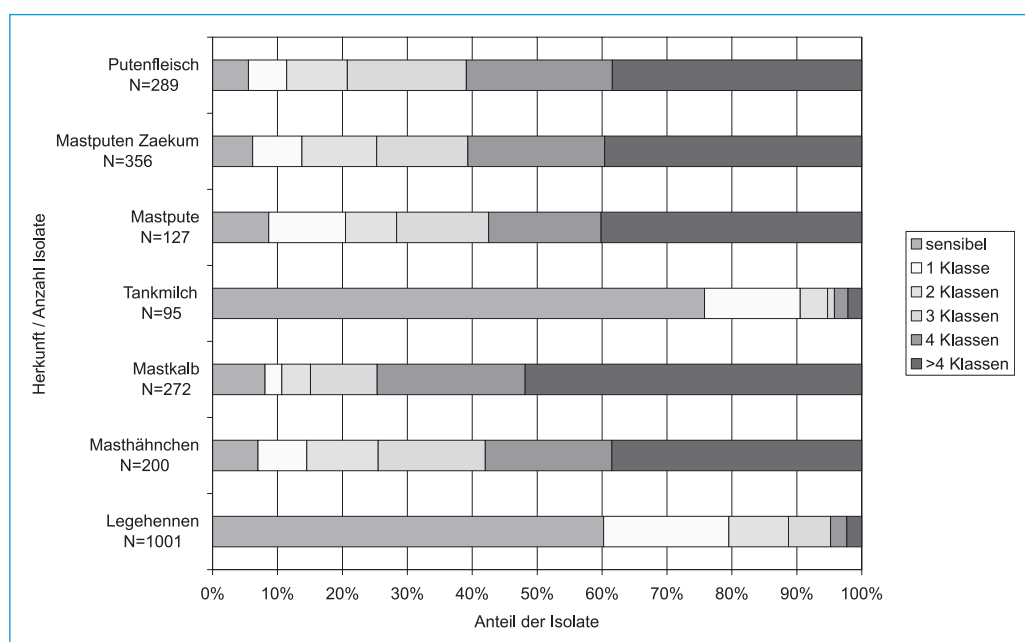
Die Ergebnisse der Programme bei Legehennen, Masthähnchen, Mastkälbern und bei Tankmilch sind in Tabelle 20 gegenübergestellt. In Tabelle 21 werden die Erkenntnisse zu den Isolatentypen aus der Putenfleischkette zusammengefasst.

Während die Mehrzahl der Isolate von Legehennen (60%)

Tab. 20 Anzahl und Anteil resistenter kommensaler *E. coli*-Isolate sowie Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren

Programm	EB1		EB2		EB4		EB6	
	Legehennen		Masthähnchen		Mastkalb		Tankmilch	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Anzahl untersucht	1.001		200		272		95	
Gentamicin	30	3,0	12	6,0	65	23,9	0	0,0
Kanamycin	55	5,5	36	18,0	142	52,2	6	6,3
Streptomycin	85	8,5	121	60,5	216	79,4	5	5,3
Chloramphenicol	29	2,9	51	25,5	120	44,1	2	2,1
Florfenicol	6	0,6	5	2,5	52	19,1	0	0,0
Cefotaxime	27	2,7	27	13,5	28	10,3	3	3,2
Ceftazidime	28	2,8	27	13,5	21	7,7	3	3,2
Nalidixinsäure	55	5,5	106	53,0	103	37,9	5	5,3
Ciprofloxacin	74	7,4	108	54,0	114	41,9	6	6,3
Ampicillin	188	18,8	156	78,0	208	76,5	5	5,3
Sulfamethoxazol	163	16,3	153	76,5	235	86,4	17	17,9
Trimethoprim	78	7,8	122	61,0	206	75,7	3	3,2
Tetrazyklin	160	16,0	113	56,5	232	85,3	5	5,3
Sensibel	603	60,2	14	7,0	22	8,1	72	75,8
Einfach resistent	193	19,3	15	7,5	7	2,6	14	14,7
Zweifach resistent	92	9,2	22	11,0	12	4,4	4	4,2
Dreifach resistent	65	6,5	33	16,5	28	10,3	1	1,1
Vierfach resistent	25	2,5	39	19,5	62	22,8	2	2,1
> Vierfach resistent	23	2,3	77	38,5	141	51,8	2	2,1

Abb. 3 Resistenz bei kommensalen *E. coli*. Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren



Programm	EB3		SH7		EH9	
Tierart/Matrix	Mastpute		Mastpute Zaekum		Putenfleisch	
	N	%	N	%	N	%
Anzahl untersucht	127		356		289	
Gentamicin	17	13,4	34	9,6	29	10,0
Kanamycin	39	30,7	115	32,3	67	23,2
Streptomycin	69	54,3	200	56,2	162	56,1
Chloramphenicol	54	42,5	147	41,3	97	33,6
Florfenicol	3	2,4	9	2,5	5	1,7
Cefotaxime	0	0,0	8	2,2	6	2,1
Ceftazidime	0	0,0	6	1,7	5	1,7
Nalidixinsäure	42	33,1	107	30,1	87	30,1
Ciprofloxacin	43	33,9	118	33,1	99	34,3
Ampicillin	98	77,2	297	83,4	248	85,8
Sulfamethoxazol	80	63,0	237	66,6	206	71,3
Trimethoprim	53	41,7	151	42,4	144	49,8
Tetrazyklin	98	77,2	285	80,1	242	83,7
Sensibel	11	8,7	22	6,2	16	5,5
Einfach resistent	15	11,8	27	7,6	17	5,9
Zweifach resistent	10	7,9	41	11,5	27	9,3
Dreifach resistent	18	14,2	50	14,0	53	18,3
Vierfach resistent	22	17,3	75	21,1	65	22,5
> Vierfach resistent	51	40,2	141	39,6	111	38,4

Tab. 21 Anzahl und Anteil resistenter *E. coli*-Isolate in der Putenfleischkette sowie Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren

und aus Tankmilch (76 %) sensibel gegen alle Wirkstoffe waren, lag der Anteil sensibler Isolate von Masthähnchen und Mastkälbern bei 7 % bzw. 8 %. Zudem zeigten Isolate aus Masthähnchen bzw. Mastkälberbetrieben in der Regel gleichzeitig Resistenzen gegen mehrere Wirkstoffklassen (86 % Masthähnchen; 89 % Mastkälber), waren also multiresistent (Abbildung 3). Ein ähnliches Bild zeigte sich auch für die gesamte Putenfleischkette. Zwischen 80 % und 89 % der Isolate zeigten Resistenzen gegen mehr als eine Wirkstoffklasse.

Die Resistenzraten bei *E. coli* für die einzelnen Wirkstoffe sind in den Tabellen 20 und 21 zusammengefasst. Es werden Unterschiede in den beobachteten Resistenzraten in Abhängigkeit von der Herkunft der Isolate deutlich. Resistenzraten über 50 % werden insbesondere gegen Sulfamethoxazol, Ampicillin, Trimethoprim, Tetrazyklin und Streptomycin beobachtet. Resistenzraten von über 30 % gegen (Fluoro)chinolone werden bei allen untersuchten Masttiergruppen sowie im Putenfleisch angetroffen. Gegen Cefotaxim, ein Cephalosporin der 3. Generation lag die Resistenzrate bei Masthähnchen und Mastkälber bei über 10 %.

5.4 Verotoxinbildende *Escherichia coli* (VTEC)

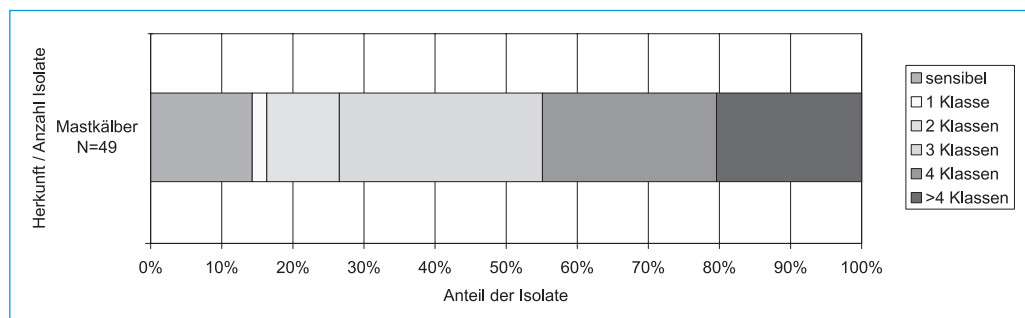
Insgesamt wurden 49 VTEC-Isolate auf ihre Resistenz getestet, die alle aus dem Programm bei Mastkälbern stammten. Die Ergebnisse sind in Abbildung 4 dargestellt. Der Anteil resistenter Isolate war mit 85% sehr hoch. Die Mehrzahl der resistenten Isolate war gegen mehr als eine Substanzklasse resistent (Tabelle 22).

Die höchsten Resistenzraten wurden gegen Sulfamethoxazol, Tetrazyklin, Streptomycin, Trimethoprim und Ampicillin beobachtet. Resistenzen gegen Cephalosporine lagen nicht vor. Resistenzen gegen (Fluoro)chinolone wurden vereinzelt beobachtet. Insgesamt waren die von Mastkälbern untersuchten VTEC weniger häufig resistent als die untersuchten kommensalen *E. coli*.

Tab. 22 Anzahl und Anteil resistenter VTEC-Isolate von Mastkälbern sowie Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren

Programm	EB4	
Tierart/Matrix	Mastkalb	
	N	%
Anzahl untersucht	49	
Gentamicin	3	6,1
Kanamycin	16	32,7
Streptomycin	33	67,3
Chloramphenicol	10	20,4
Florfenicol	2	4,1
Cefotaxime	0	0,0
Ceftazidime	0	0,0
Nalidixinsäure	3	6,1
Ciprofloxacin	3	6,1
Ampicillin	25	51,0
Sulfamethoxazol	40	81,6
Trimethoprim	29	59,2
Tetrazyklin	39	79,6
Sensibel	7	14,3
Einfach resistent	1	2,0
Zweifach resistent	5	10,2
Dreifach resistent	14	28,6
Vierfach resistent	12	24,5
> Vierfach resistent	10	20,4

Abb. 4 Resistenz bei VTEC. Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren



5.5

Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA)

Insgesamt wurden 589 MRSA-Isolate getestet, die einem der sechs vorgeschlagenen Programme zugeordnet werden konnten. Die überwiegende Anzahl der Isolate stammte aus der Putenfleischkette (N = 521).

Alle Isolate zeigten Mehrfachresistenzen, d. h. neben der

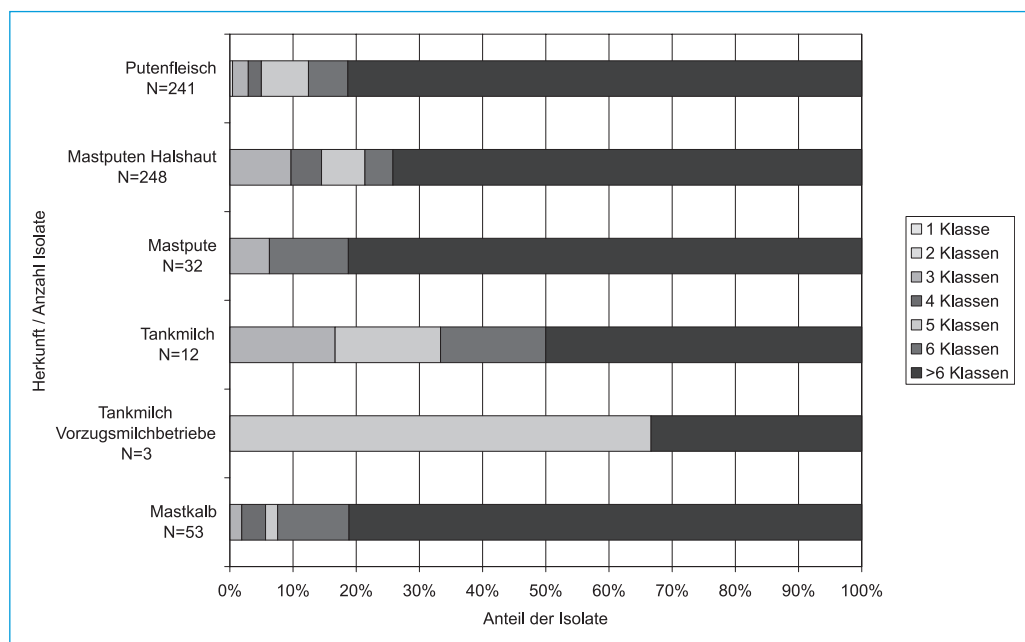
Resistenz gegen eines der beiden getesteten β -Laktam-Antibiotika (Penicillin und Cefoxitin) wurde jeweils auch eine Resistenz gegen mindestens eine weitere Wirkstoffklasse festgestellt. Sensible Isolate wurden aufgrund der Erregerdefinition nicht festgestellt.

Mit Ausnahme der Isolate aus Tankmilch wiesen die Isolate aus den unterschiedlichen Lebensmittelstufen jeweils einen Anteil von über 70 % resistenter Isolate gegenüber mindestens

Tab. 23 Anzahl und Anteil getesteter bzw. resistenter MRSA-Isolate sowie Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren

Programm	EB3		EB4		EB5		EB6		SH7		EH9	
	Mastpute/ Staub		Mastkalb/ Staub		Milchrinder (Vorzugmilch- betriebe) / Tankmilch		Milchrinder / Tankmilch zur weiteren Bear- beitung		Puten / Halshaut von Karkassen		Putenfleisch	
Tierart/Matrix	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Anzahl untersucht	32		53		3		12		248		241	
Gentamicin	6	18,8	12	22,6	3	100,0	4	33,3	47	19,0	67	27,8
Kanamycin	14	43,8	22	41,5	3	100,0	4	33,3	89	35,9	118	49,0
Streptomycin	5	15,6	28	52,8	0	0,0	6	50,0	51	20,6	40	16,6
Chloramphenicol	12	3,1	5	9,4	0	0,0	1	8,3	10	4,0	6	2,5
Cefoxitin	32	100,0	53	100,0	3	100,0	12	100,0	246	99,2	239	99,2
Ciprofloxacin	12	37,5	11	20,8	0	0,0	0	0,0	79	31,9	89	36,9
Penicillin G	32	100,0	53	100,0	3	100,0	12	100,0	247	99,6	241	100,0
Sulfamethoxazol	0	0,0	4	7,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,4
Trimethoprim	25	78,1	42	79,2	3	100,0	8	66,7	163	65,7	165	68,5
Tetrazyklin	31	96,9	53	100,0	3	100,0	12	100,0	245	98,8	238	98,8
Clindamycin	30	93,8	47	88,7	1	33,3	9	75,0	197	79,4	217	90,0
Erythromycin	28	87,5	45	84,9	0	0,0	7	58,3	183	73,8	197	81,7
Mupirocin	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,4	0	0,0
Rifampicin	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,4	2	0,8
Linezolid	0	0,0	1	1,9	0	0,0	0	0,0	2	0,8	1	0,4
Fusidinsäure	1	3,1	2	3,8	0	0,0	0	0,0	2	0,8	8	3,3
Quinupristin/Dalfopristin	21	65,6	26	49,1	0	0,0	3	25,0	164	66,1	150	62,2
Tiamulin	21	65,6	22	41,5	0	0,0	4	33,3	144	58,1	126	52,3
Vancomycin	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Einfach resistent	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Zweifach resistent	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,4
Dreifach resistent	2	6,3	1	1,9	0	0,0	2	16,7	24	9,7	6	2,5
Vierfach resistent	0	0,0	2	3,8	0	0,0	0	0,0	12	4,8	5	2,1
Fünffach resistent	0	0,0	1	1,9	2	66,7	2	16,7	17	6,9	18	7,5
Sechsfach resistent	4	12,5	6	11,3	0	0,0	2	16,7	11	4,4	15	6,2
> Sechsfach resistent	26	81,3	43	81,1	1	33,3	6	50,0	184	74,2	196	81,3

Abb. 5 Resistenz bei MRSA. Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren.



6 Wirkstoffen auf. Abbildung 5 gibt eine Übersicht über die Zahl der Wirkstoffklassen gegen welche die Isolate resistent waren.

Nach den β -Laktamen waren die höchsten Resistenzraten bei den meisten Herkünften gegenüber Tetrazyklin, Erythromycin und Clindamycin festzustellen. Isolate aus dem Putenbereich waren zudem häufig (> 50 %) resistent gegen Quinupristin/Dalfopristin und Tiamulin. Über 30 % der Isolate aus der

Putenfleischkette waren auch resistent gegen das getestete Fluorochinolon Ciprofloxacin. In Staubproben aus Kälbermastbetrieben waren ca. 20 % der Isolate resistent gegen Ciprofloxacin.

Die Resistenzmuster der Isolate entlang der Putenfleischkette zeigten ein hohes Maß an Übereinstimmung. Die Ergebnisse für die einzelnen Programme und Wirkstoffe sind in Tabelle 23 zusammengefasst.

6

Zusammenfassung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Prävalenzuntersuchungen

Salmonella spp.

Geflügel

Erzeugerbetriebe

In 3,6% der Kotproben aus Legehennenbetrieben, in 7,4% der Kotproben aus Masthähnchenbetrieben und in 1,9% der Kotproben aus Mastputenbetrieben wurden *Salmonella* spp. nachgewiesen. Staubproben aus Legehennen-, Masthähnchen- und Mastputenbetrieben waren zu 6,1%, 6,8% bzw. 2,0% *Salmonella*-positiv.

Zu den Untersuchungen auf Salmonellen auf der Ebene der Erzeugerbetriebe werden die Ergebnisse der Einzelproben dargestellt. Ein Rückschluss auf die Einhaltung der Bekämpfungsziele ist anhand dieser Daten nicht möglich.

Im Zoonosen-Monitoring 2010 waren Kotproben aus Legehennenbetrieben im Vergleich zu den Ergebnissen aus dem Vorjahr etwa halb so häufig mit *Salmonella* spp. belastet. Auch in den untersuchten Staubproben aus Legehennenbetrieben waren im Zoonosen-Monitoring 2010 mit 6,1% positiver Proben seltener Salmonellen nachweisbar als im Jahr 2009, in dem 9,3% der Staubproben mit Salmonellen kontaminiert waren. Die geringere Belastung von Legehennenbetrieben mit Salmonellen im Vergleich zum Vorjahr ist möglicherweise auf die Salmonellen-Bekämpfungsmaßnahmen in den Erzeugerbetrieben zurückzuführen.

Kotproben aus Masthähnchenbetrieben, die im Rahmen des Zoonosen-Monitorings 2010 ausgewertet wurden, wiesen zu 7,4% und damit geringfügig seltener als im Vorjahr (8,5% positive Kotproben) Salmonellen auf.

Mastputenbetriebe wurden im Jahr 2010 erstmalig im Zoonosen-Monitoring auf Salmonellen untersucht.

Das Vorkommen von Salmonellen in der Primärproduktion stellt grundsätzlich ein Risiko für den Eintrag in die Lebensmittelkette dar. Es wird davon ausgegangen, dass Hühnereier und Geflügelfleisch von Tieren aus „Salmonellen-belasteten“ Betrieben mit größerer Wahrscheinlichkeit mit Salmonellen kontaminiert sind, als vergleichbare Produkte aus Betrieben, in denen keine Salmonellen nachgewiesen werden konnten. Dies konnte für Hühnereier auch in einem Modell zur quantitativen Risikobewertung bestätigt werden, in dem eine lineare Abhängigkeit zwischen dem Vorkommen von Salmonellen in

Legehennenherden und der Kontamination der Eier mit *Salmonella* Enteritidis nachgewiesen werden konnte (EFSA 2010c). Die Ergebnisse der am BfR durchgeführten Typisierung der eingesandten *Salmonella*-Isolate weisen auf den Zusammenhang hin. Im Kot und Staub von Legehennen wurde am häufigsten das Serovar *Salmonella* Enteritidis nachgewiesen. Auf der Eischale von Konsumeiern wurde ausschließlich *Salmonella* Enteritidis identifiziert.

Darüber hinaus kann das Fleisch geschlachteter Tiere im Rahmen der Fleischgewinnung kontaminiert werden. Jede Maßnahme, die das Vorkommen von Salmonellen bei den Tieren reduziert, verringert auch die Gefahr der Kontamination der Lebensmittel. Erkenntnisse über den Kontaminationsstatus der Herden können dazu beitragen, gezielte Maßnahmen zur Verringerung möglicher Kreuzkontaminationen bei der Gewinnung und Verarbeitung von diesen stammender Lebensmittel vorzunehmen.

Konsumeier

Die getrennte Untersuchung von Eischale und Eiinhalt auf Salmonellen zeigte, dass 0,7% der Poolproben von Eierschalen im Einzelhandel mit Salmonellen kontaminiert waren. In Proben vom Eiinhalt wurden keine Salmonellen nachgewiesen.

Bei der Untersuchung von Eiern handelt es sich um die Untersuchung von Pools aus mehreren Eiern. Die dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf die Untersuchungsergebnisse der Pools und lassen daher keinen unmittelbaren Rückschluss auf die Prävalenz von *Salmonella* spp. in den einzelnen Eiern zu.

Bei der Differenzierung der Ergebnisse nach der geografischen Herkunft der Eier erwiesen sich Eier aus Deutschland zu 0,8% als *Salmonella*-positiv, während Eier nicht deutscher Herkunft eine Kontaminationsrate von 0,5% aufwiesen. Dieser Unterschied ist jedoch nicht signifikant, d. h. liegt im Bereich der zufälligen Schwankungen.

Bei einem Vergleich der Haltungformen der Legehennen, von denen die untersuchten Eier stammten, zeigte sich, dass Ei-proben aus ökologischer Erzeugung zu 0,4% *Salmonella*-positiv waren, während bei Eiern aus Käfig- (0,9%), Boden- (0,7%) und Freilandhaltung (0,8%) höhere Prozentsätze mit Salmonellen kontaminiert waren. Auch diese Unterschiede sind jedoch nicht signifikant. Die Ergebnisse belegen aber, dass bei Eiern aus allen Haltungformen mit Salmonellen gerechnet werden muss.

Die vorliegenden Daten lassen vermuten, dass das Eiinnere

auch zum Ende des Mindesthaltbarkeitsdatums nur sehr selten mit Salmonellen kontaminiert ist. *Salmonella* spp. wurden jedoch auf der Eischale nachgewiesen, was auf eine fäkale Kontamination der Eier zurückgeführt werden kann. Jede Maßnahme, die das Vorkommen von Salmonellen bei den Legehennen reduziert, verringert auch die Gefahr der Kontamination der Eier. Da Salmonellen von der Eischale beim Aufschlagen der Eier während der Speisenzubereitung durch Kreuzkontamination in die Eierspeise gelangen können, stellen Eier ein potentielles Risiko für den Verbraucher dar, sich mit Salmonellen zu infizieren. Empfindliche Verbrauchergruppen wie ältere und immungeschwächte Menschen sowie Schwangere sollten deshalb auf den Verzehr von Speisen, die rohe Eier enthalten, verzichten. Eierspeisen sollten von diesen Verbrauchergruppen nur ausreichend durcherhitzt verzehrt werden.

Schlachthof

Salmonella spp. wurden bei Puten am Schlachthof in 3,6% der Poolproben von Blinddarminhalt und in 17,2% der Halshautproben festgestellt. Damit war die Prävalenz von Salmonellen auf der Haut von Putenkarkassen signifikant höher als die Prävalenz im Blinddarminhalt der Puten derselben Schlachtcharge.

Bei der Untersuchung von Blinddarminhalt von Puten am Schlachthof handelt es sich um Pooluntersuchungen aus mehreren Blinddärmen. Die dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf die Untersuchungsergebnisse der Pools und lassen daher keinen unmittelbaren Rückschluss auf die Prävalenz von *Salmonella* spp. in einzelnen Puten zu.

Die Ergebnisse der Untersuchungen von Puten am Schlachthof unterstreichen die Bedeutung einer guten Schlachthygiene, da eine Kontamination der Putenkarkassen mit Salmonellen aus dem Darminhalt während des Schlachtprozesses anzunehmen ist. Die Ergebnisse der am BfR durchgeführten Typisierung der eingesandten *Salmonella*-Isolate unterstützen diese Annahme. Sowohl im Zäkuminhalt von Mastputen als auch auf Halshäuten von Putenkarkassen und im Putenfleisch wurde das Serovar *Salmonella* Saintpaul häufig gefunden.

Grundsätzlich verringert jede Maßnahme, die das Vorkommen von Salmonellen bei den Tieren reduziert, die Gefahr der Kontamination der Lebensmittel. Erkenntnisse über den Kontaminationsstatus der Herden können dazu beitragen, gezielte Maßnahmen zur Verringerung möglicher Kreuzkontaminationen bei der Gewinnung und Verarbeitung der von diesen stammenden Lebensmitteln vorzunehmen.

Frisches Putenfleisch

5,5% des frischen Putenfleisches im Einzelhandel waren mit Salmonellen belastet.

Diese Daten decken sich mit den Ergebnissen aus dem Zoonosen-Monitoring 2009, bei dem 5,8% aller Proben von frischem Putenfleisch aus dem Einzelhandel *Salmonella*-positiv waren.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen weisen darauf hin, dass *Salmonella* spp. beim Schlachten der Puten in die Fleischproduktion eingetragen werden und frisches Putenfleisch ein mögliches Vehikel für die Übertragung von Salmonellen auf den Menschen darstellt. Die Ergebnisse der am BfR durchge-

fürten Typisierung der eingesandten *Salmonella*-Isolate bestätigen, dass sowohl im Darminhalt der Puten als auch auf den Schlachtkörpern und in frischem Putenfleisch im Einzelhandel das Serovar *Salmonella* Saintpaul häufig nachgewiesen wurde. Es traten jedoch auch andere *Salmonella*-Serovare, insbesondere auch *S. Typhimurium* auf. Ein vergleichbares Serovarspektrum war bereits in der Grundlagenerhebung zur Bestimmung der Verbreitung von *Salmonella* spp. in Zuchtputenherden und Mastputenherden für Deutschland beschrieben worden (BfR 2008b). Die EFSA kommt in ihrer Analyse zu dieser Grundlagenerhebung jedoch zu der Annahme, dass von Puten ein geringeres Risiko für eine Salmonelleninfektion des Menschen ausgeht als von anderen Geflügelarten wie z. B. Legehennen oder Masthähnchen, da die allgemeine Verteilung von *Salmonella*-Typen in Putenherden ein anderes Muster als bei menschlichen Salmonelleninfektionen zeigt. Die EFSA betont aber zugleich, dass auch bei Puten einige *Salmonella*-Serovare auftraten, die häufig bei humanen Erkrankungen beteiligt sind (EFSA 2008b).

Um einer Vermehrung der Erreger im Fleisch entgegenzuwirken, sollten insbesondere die Kühlketten aufrechterhalten und kurze Verbrauchsfristen festgelegt werden. Der Verbraucher kann sich vor einer Infektion schützen, indem er das Fleisch gründlich durchgart und durch Einhaltung einer guten Küchenhygiene Kreuzkontaminationen bei der Zubereitung des Fleisches verhindert (BfR 2007).

Milcherzeugung

In keiner der im Rahmen des Zoonosen-Monitorings 2010 untersuchten Tankmilchproben wurden *Salmonella* spp. nachgewiesen. Dies betraf sowohl die Milcherzeugungsbetriebe, in denen Rohmilch zur weiteren Bearbeitung erzeugt wird, als auch die Vorzugsmilchbetriebe.

Seit vielen Jahren werden Salmonellen in Rinderbeständen auf Grundlage der *Rinder-Salmonellose-Verordnung* bekämpft. Zusätzlich ist Rohmilch entsprechend der einschlägigen Vorschriften hygienisch zu gewinnen, zu behandeln und zu lagern. Die Ergebnisse der Untersuchung von Rohmilch auf *Salmonella* spp. lassen vermuten, dass diese Maßnahmen die Kontamination von Rohmilch mit *Salmonella* spp. wirksam eindämmen.

Um ein Restrisiko für die Gesundheit der Verbraucher abzuwenden, ist es gemäß der nationalen *Verordnung über Anforderungen an die Hygiene beim Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von bestimmten Lebensmitteln tierischen Ursprungs (Tierische Lebensmittel-Hygieneverordnung – Tier-LMHV)* grundsätzlich verboten, Rohmilch oder Rohrahm an Verbraucher abzugeben. Von diesem Grundsatz darf nur bei zwei genau definierten Abgabeformen abgewichen werden:

Erzeugerbetriebe, die Vorzugsmilch gewinnen und in Verkehr bringen wollen, brauchen hierfür die Genehmigung von der zuständigen Behörde. Diese wird ihnen nur erteilt, wenn sie bestimmte Anforderungen, die an das Gewinnen, Behandeln und Inverkehrbringen von Vorzugsmilch gestellt sind, erfüllen. So sind z. B. die Nutztiere für die Gewinnung von Vorzugsmilch in einer Einrichtung zu halten, die von Ein-

richtungen für andere Milch liefernde Tiere abgetrennt ist. Außerdem sind sie monatlich von einem Tierarzt klinisch auf Krankheiten, die die Beschaffenheit der im Betrieb gewonnenen Milch nachteilig beeinflussen können, zu untersuchen. Wird eine Erkrankung festgestellt oder besteht der Verdacht, dass sie an einer auf den Menschen übertragbaren Krankheit erkrankt sind, sind die Tiere von der Vorzugsmilchproduktion auszuschließen. Die Milch unterliegt monatlichen Kontrollen und strengen Temperaturvorschriften. Vorzugsmilch darf nur in Fertigpackungen oder verschlossenen Kannen mit Hinweis „Rohmilch“ und einer Verbrauchsfrist von maximal 96 Stunden abgegeben werden.

Rohmilch darf zudem auch als sogenannte „Milch ab Hof“ im Erzeugerbetrieb direkt an Verbraucher abgegeben werden, wenn dies zuvor der zuständigen Behörde angezeigt wurde und die Milch maximal am Vortag gewonnen wurde. An der Abgabestelle muss gut sichtbar und lesbar der Hinweis „Rohmilch, vor dem Verzehr abkochen“ angebracht sein. Bei dieser Abgabeform wird also die Verantwortung für die ausreichende Wärmebehandlung der Rohmilch an die Verbraucher übertragen.

Empfindlichen Verbrauchergruppen wie Kleinkindern, älteren und immungeschwächten Menschen sowie Schwangeren sollte von dem Verzehr von Rohmilch und Rohmilchprodukten abgeraten werden, da sie ein potentiell gesundheitliches Risiko darstellen. Diese Empfehlung ist auch auf den Konsum von Vorzugsmilch zu beziehen, da Vorzugsmilch zum direkten Verzehr bestimmt ist und ein Vorkommen von pathogenen Keimen nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann.

Campylobacter spp.

Geflügel

Schlachthof

Die Poolproben von Blinddarminhalt von Puten am Schlachthof waren zu 33,3% *Campylobacter*-positiv, während in Hautproben der Karkassen sogar zu 68% *Campylobacter* spp. nachgewiesen werden konnten.

Bei der Untersuchung von Blinddarminhalt von Puten am Schlachthof handelt es sich um die Untersuchung von Pools aus mehreren Blinddärmen. Die dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf die Untersuchungsergebnisse der Pools und lassen daher keinen unmittelbaren Rückschluss auf die Prävalenz von *Campylobacter* spp. in einzelnen Puten zu.

Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen, dass Puten in einem hohen Maße Träger von *Campylobacter* spp. sind und im Zuge der Schlachtung ein Eintrag der Keime in die Lebensmittelkette möglich ist. Sie verdeutlichen auch, wie wichtig eine gute Hygienepraxis beim Schlachten ist, um eine Übertragung von *Campylobacter*-Bakterien aus dem Darminhalt auf die Schlachtkörper zu vermeiden.

Frisches Putenfleisch

Im Einzelhandel beprobtes frisches Putenfleisch wies mit 17,3% eine hohe Kontaminationsrate mit *Campylobacter* spp. auf.

Untersuchungen von frischem Putenfleisch im Rahmen des Zoonosen-Monitorings 2009 zeigten eine vergleichbar hohe Kontaminationsrate von 19,5% mit *Campylobacter* spp.

Die Untersuchungen lassen vermuten, dass der Fleischgewinnungsprozess die Kontamination der unverarbeiteten Produkte begünstigt und zeigen, dass von frischem Putenfleisch ein Risiko für eine Infektion des Menschen mit *Campylobacter* spp. ausgeht.

Verbraucher können sich vor einer lebensmittelbedingten *Campylobacter*iose schützen, indem sie Putenfleisch durchgaren und eine strenge Küchenhygiene einhalten, welche die Übertragung der Erreger vom Fleisch auf andere, auch verzehrfertige Lebensmittel (z. B. Salat) während der Speisenzubereitung verhindert.

Das BfR (2009c) hat Hinweise für den Verbraucher zur Minimierung des Risikos einer Infektion mit *Campylobacter* herausgegeben (http://www.bfr.bund.de/cm/350/verbrauchertipps_schutz_vor_lebensmittelbedingten_infektionen_mit_campylobacter.pdf).

Keimgehaltsbestimmungen

Um die Belastung von Puten mit *Campylobacter* spp. genauer zu analysieren, erfolgte im Rahmen des Zoonosen-Monitorings 2010 neben der Bestimmung der Prävalenz auch eine Quantifizierung von *Campylobacter* spp. in Halshaut von Puten und in frischem Putenfleisch. Mehr als die Hälfte der 356 untersuchten Halshautproben wies Keimgehalte unterhalb der Nachweisgrenze von 10 koloniebildenden Einheiten pro Gramm (KbE/g) auf. In 41,3% der Halshautproben konnten aber Keimgehalte zwischen 10^1 und $3,3 \times 10^3$ KbE/g ermittelt werden. Der geometrische Mittelwert der Keimzahlen dieser positiven Proben lag bei 112 KbE/g. Hingegen wurden in nur 2 (0,4%) von 553 untersuchten Proben von frischem Putenfleisch im Einzelhandel Keimgehalte über der Nachweisgrenze ermittelt. Die gemessenen Keimzahlen von *Campylobacter* spp. waren hier mit maximal 20 KbE/g gering.

Im Rahmen des Zoonosen-Monitorings 2009 wiesen im Vergleich hierzu sogar alle untersuchten Proben von frischem Putenfleisch (N=212) Keimgehalte von *Campylobacter* spp. unterhalb der Nachweisgrenze auf.

Die Keimzahlen von *Campylobacter* spp. in frischem Putenfleisch sind zwar niedrig, aufgrund der geringen Infektionsdosis des Erregers beim Menschen stellen aber auch niedrige Keimzahlen von *Campylobacter* spp. in Lebensmitteln ein Infektionsrisiko dar. Insbesondere spielen Kreuzkontaminationen zwischen rohen Zutaten wie beispielsweise Salaten und verzehrfertigen Lebensmitteln bei der Zubereitung von Speisen eine Rolle bei der Infektion von Verbrauchern mit *Campylobacter* spp.

Milcherzeugung

Campylobacter spp. wurden in 1,9% der Tankmilchproben von Milcherzeugungsbetrieben, in denen Rohmilch zur weiteren Bearbeitung gewonnen wird, nachgewiesen, während die Erreger in Proben von Vorzugsmilch nicht gefunden wurden.

Im Jahr 2009 wurden im Rahmen des Zoonosen-Monito-

rings in 0,9% der Proben von Tankmilch, die zur weiteren Bearbeitung vorgesehen war, *Campylobacter* spp. nachgewiesen.

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass über Rohmilch grundsätzlich mit einem Eintrag von *Campylobacter* spp. in die Lebensmittelkette zu rechnen ist. Da Konsummilch in Deutschland vor der Abgabe an Verbraucher aber grundsätzlich wärmebehandelt wird, werden pathogene Keime in der Milch abgetötet. Es ist in diesem Zusammenhang zu betonen, dass Rohmilch vor dem Verzehr grundsätzlich erhitzt werden sollte. Rohmilchprodukte sollten von empfindlichen Verbrauchergruppen wie Kleinkindern, älteren und immungeschwächten Menschen sowie Schwangeren nicht verzehrt werden, da sie ein gesundheitliches Risiko darstellen. Die gesetzlichen Vorschriften sehen vor, dass „Milch ab Hof“ nur mit dem Hinweis an den Verbraucher abgegeben werden darf, dass sie vor dem Verzehr durchzuerhitzen ist. Um zu erreichen, dass der Verbraucher dieser Aufforderung auch konsequent nachkommt, ist eine intensive Aufklärung über die möglichen Gefahren des Verzehrs von nicht erhitzter Rohmilch notwendig.

Um die Kontamination der Rohmilch mit pathogenen Keimen weitestgehend zu reduzieren, muss eine gute Hygienepraxis beim Gewinnen und Verarbeiten der Rohmilch sowie beim Transport und Vertrieb eingehalten werden.

Die hohen hygienischen Anforderungen an das Gewinnen, Behandeln und Inverkehrbringen von Vorzugsmilch scheinen effizient zu sein, um eine Kontamination der Milch mit *Campylobacter* spp. weitgehend zu vermeiden. Aus Gründen des vorsorgenden Verbraucherschutzes sollte empfindlichen Verbrauchergruppen dennoch vom Verzehr von Vorzugsmilch abgeraten werden, da Vorzugsmilch zum Verzehr ohne vorherige Erhitzung gedacht ist und eine Kontamination der Milch mit pathogenen Keimen nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann.

Listeria monocytogenes

Milcherzeugung

In 4,6% der Rohmilchproben, die bei Milcherzeugern aus Tanks mit Rohmilch für die weitere Bearbeitung entnommen wurden, konnten *Listeria monocytogenes* nachgewiesen werden. In Proben von Vorzugsmilch konnten Listerien dagegen nicht nachgewiesen werden.

Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass Rohmilch ein Risiko bezüglich der Übertragung von *Listeria monocytogenes* auf den Verbraucher birgt. Da Konsummilch in Deutschland vor der Abgabe an Verbraucher grundsätzlich wärmebehandelt wird, werden pathogene Keime jedoch abgetötet. Eine gesundheitliche Gefahr geht aber dann von der Rohmilch aus, wenn die Erhitzung ausbleibt, wie bei der Herstellung von Rohmilchkäse und anderen Rohmilchprodukten. Außerdem können Kreuzkontaminationen während der Verarbeitung oder Verpackung auftreten.

Einige Listerien-Stämme sind aufgrund ihrer Fähigkeit, Biofilme auf Oberflächen zu bilden, in der Lage, auch unter nachteiligen Umweltbedingungen in Nischen von Verarbeitungsbetrieben, in Anlagen und Abwasser sowie an Wänden

und Decken zu überleben. Schon geringe Keimzahlen solcher persistierenden Stämme in einem Verarbeitungsbetrieb können verzehrfertige Lebensmittel kontaminieren und in ihnen überleben. Lebensmittelbedingte Ausbrüche mit *Listeria monocytogenes* werden häufig durch Fehler im Verarbeitungsprozess verursacht (Todd und Notermans 2010).

Empfindlichen Verbrauchergruppen wie Kleinkindern, älteren und immunsupprimierten Menschen sowie Schwangeren sollte deshalb angeraten werden, auf den Konsum von Rohmilch und Rohmilchprodukten zu verzichten. Hof et al. (2007) stellten fest, dass das Bewusstsein für die Gefahr, die von Listerien ausgeht, in Deutschland weitgehend fehlt. Auch das RKI empfiehlt, insbesondere bei den Risikogruppen der älteren und immunsupprimierten Menschen, die Aufklärung bezüglich der potentiellen gesundheitlichen Gefahr, die von bestimmten Lebensmitteln ausgeht, zu intensivieren. Da bei Schwangeren die Zahl der Listeriose-Fälle nicht zunimmt, seien hier die Risikokommunikation und die Vorbeugestrategien offenbar gut etabliert (Koch und Stark 2006). Das BfR (2008a) hat Hinweise für den Verbraucher zur Minimierung des Risikos einer Infektion mit Listerien herausgegeben

(http://www.bfr.bund.de/cm/350/verbrauchertipps_schutz_vor_lebensmittelbedingten_infektionen_mit_listerien.pdf).

Der Einsatz effektiver Hygienemaßnahmen bei der Gewinnung und der Verarbeitung von Rohmilch und die Überwachung von deren Einhaltung sind für die öffentliche Gesundheit von großer Bedeutung.

In Proben von Vorzugsmilch wurden im Rahmen des Zoonosen-Monitorings 2010 keine *Listeria monocytogenes* nachgewiesen, so dass die hohen hygienischen Anforderungen an das Gewinnen, Behandeln und Inverkehrbringen von Vorzugsmilch effizient zu sein scheinen, um eine Kontamination der Milch mit *Listeria monocytogenes* weitgehend zu vermeiden. Da Vorzugsmilch zum Rohverzehr gedacht ist, also kein weiterer Abtötungsprozess von Keimen vor dem Verzehr vorgesehen ist, sollte den genannten Risikogruppen im Sinne des vorbeugenden Verbraucherschutzes dennoch vom Konsum von Vorzugsmilch abgeraten werden.

Verotoxinbildende Escherichia coli (VTEC)

Milcherzeugung

Verotoxinbildende *Escherichia coli* wurden in 1,4% der Rohmilchproben aus herkömmlichen Milcherzeugungsbetrieben gefunden, während keine der untersuchten Vorzugsmilchproben mit VTEC kontaminiert war.

Die hier erhobenen Daten stimmen mit den Untersuchungsergebnissen zu Tankmilchproben (keine Vorzugsmilch) aus dem Zoonosen-Monitorings 2009 überein, die zu 1,5% VTEC-positiv waren.

Die Ergebnisse zeigen, dass ein Eintrag von VTEC in die Lebensmittelkette über Rohmilch möglich ist. Konsummilch wird in Deutschland vor der Abgabe an Verbraucher grundsätzlich wärmebehandelt und stellt somit keine Gefahrenquelle für eine Infektion mit pathogenen Erregern dar. VTEC können aber über die Rohmilch in Rohmilchkäse und andere

Rohmilchprodukte übertragen werden, so dass empfindlichen Verbrauchergruppen wie Kleinkindern, älteren und immungeschwächten Menschen sowie Schwangeren von dem Verzehr von Rohmilch und Rohmilchprodukten abgeraten werden sollte. Für eine Infektion des Menschen mit VTEC reicht zudem eine sehr geringe Dosis des Erregers aus (<100 Erreger für VTEC O157) aus (RKI 2004, RKI 2008, Wadl et al. 2010). Das BfR (2011) hat Hinweise für den Verbraucher zur Minimierung des Risikos einer Infektion mit VTEC herausgegeben

(http://www.bfr.bund.de/cm/350/verbrauchertipps_schutz_vor_infektionen_mit_enterohaemorrhagischen_e_coli_ehec.pdf).

Die hohen hygienischen Anforderungen an das Gewinnen, Behandeln und Inverkehrbringen von Vorzugsmilch spiegeln sich in den Befunden zu VTEC wider, die in keiner Probe von Vorzugsmilch nachgewiesen werden konnten. Da Vorzugsmilch zum Rohverzehr gedacht ist, also kein weiterer Abtötungsprozess von Keimen vor dem Verzehr vorgesehen ist, sollte den genannten Risikogruppen im Sinne des vorbeugenden Verbraucherschutzes dennoch vom Konsum von Vorzugsmilch abgeraten werden.

Kalb

Erzeugerbetriebe

VTEC wurden in 26,5% der Kotproben von Mastkälbern in Erzeugerbetrieben nachgewiesen.

Im Rahmen des Zoonosen-Monitorings 2009 wurden in 13,5% der untersuchten Proben von Dickdarminhalt von Mastkälbern am Schlachthof und in 5,8% bzw. 3,1% der untersuchten Proben von frischem Kalbfleisch bzw. Kalbfleischzubereitungen VTEC nachgewiesen.

Die Ergebnisse zeigen, dass VTEC im Kot von Kälbern häufig vorkommt. Die Daten aus dem Zoonosen-Monitoring 2009 bestätigen zudem, dass auch das Fleisch von Kälbern mit VTEC kontaminiert sein kann und lassen einen Zusammenhang zwischen dem Fleischgewinnungsprozess und der Belastung von Fleisch mit VTEC vermuten.

Das Vorhandensein von VTEC im Darm von Kälbern birgt die Gefahr der fäkalen Kontamination des Fleisches mit den Erregern während des Schlachtprozesses. Die hohen Prävalenzen von VTEC bei Kälbern unterstreichen die Bedeutung der konsequenten Anwendung guter Hygienepraktiken während der Schlachtung und der Be- und Verarbeitung, um die Kontamination des Fleisches zu reduzieren und das Risiko einer Exposition des Verbrauchers mit VTEC zu vermindern. Empfindlichen Verbrauchergruppen, wie Kleinkindern, älteren und immungeschwächten Menschen sowie Schwangeren, sollte von dem Verzehr von rohem Rindfleisch und daraus erzeugten Rohwurstprodukten abgeraten werden.

Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus*

Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* gehören nicht zu den überwachungspflichtigen Zoonoseerregern, die im Anhang I Teil A der Richtlinie 2003/99/EG genannt sind. Die EFSA

empfiehlt den Mitgliedstaaten der Europäischen Union aber, das Vorkommen von MRSA beim Menschen und bei Tieren, die für die Lebensmittelerzeugung verwendet werden, systematisch zu überwachen, um Tendenzen bei der Ausbreitung und Entwicklung zoonotisch erworbener MRSA zu identifizieren (EFSA 2009b).

Geflügel

Erzeugerbetriebe

In 19,6% der Staubproben aus Mastputenbetrieben wurden MRSA-verdächtige *Staphylococcus aureus* nachgewiesen.

Schlachthof

Am Schlachthof wurden in 65,5% der Halshautproben von Putenkarkassen MRSA-verdächtige *Staphylococcus aureus* nachgewiesen.

Die gewonnenen Daten liegen auf dem gleichen Niveau wie im Vorjahr, in dem 61,7% der Proben von Putenhalshaut positiv für MRSA-verdächtige *Staphylococcus aureus* waren.

Frisches Putenfleisch

Proben von frischem Putenfleisch waren auf der Ebene des Einzelhandels zu 32,0% mit MRSA-verdächtigen *Staphylococcus aureus* kontaminiert.

Im Zoonosen-Monitoring 2009 wiesen dagegen 43,4% der Proben von frischem Putenfleisch aus dem Einzelhandel eine Kontamination mit MRSA-verdächtigen *Staphylococcus aureus* auf.

Milcherzeugung

In 4,7% der Proben von Tankmilch, die zur weiteren Bearbeitung vorgesehen war, wurden MRSA-verdächtige *Staphylococcus aureus* nachgewiesen.

Dieses Ergebnis stimmt mit dem Untersuchungsergebnis zu Tankmilch aus dem Zoonosen-Monitoring 2009 weitgehend überein, bei dem 4,1% der Proben positiv für MRSA-verdächtige *Staphylococcus aureus* waren.

Demgegenüber wurden in 3 von 30 der Proben von Vorzugsmilch MRSA-verdächtige *Staphylococcus aureus* nachgewiesen.

Kalb

Erzeugerbetriebe

In 19,6% der Staubproben, die aus Mastkälberbetrieben entnommen wurden, konnten MRSA-verdächtige *Staphylococcus aureus* nachgewiesen werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass MRSA-verdächtige *Staphylococcus aureus* auf allen Stufen der Lebensmittelkette von den Erzeugerbetrieben bis zum Lebensmittel im Einzelhandel häufig nachgewiesen werden können. Verbraucherinnen und Verbraucher sollten deshalb im Umgang mit Lebensmitteln die auch im Hinblick auf andere Zoonoseerreger erforderliche

Sorgfalt aufwenden. Nach dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft kann davon ausgegangen werden, dass das Risiko einer Übertragung von MRSA über kontaminierte Lebensmittel auf den Menschen aber als gering anzusehen ist (BfR 2009b).

Die Ergebnisse der am BfR durchgeführten Typisierung der eingesandten MRSA-Isolate zeigen eine weitgehende Übereinstimmung der nachgewiesenen MRSA Typen in der Primärproduktion und bei Lebensmitteln im Einzelhandel, was darauf hindeutet, dass auch hier von einer Übertragung der Keime von den Tieren auf die Lebensmittel im Zuge der Lebensmittelgewinnung auszugehen ist.

Fazit

Die im Jahr 2010 durchgeführten Monitoringprogramme ergänzen die im Vorjahr vorgenommenen Untersuchungen, so dass nun das Vorkommen einzelner Zoonoseerreger über einen Zeitraum von zwei Jahren entlang der Lebensmittelkette betrachtet werden kann.

Die durchgeführten Untersuchungen im Einzelhandel zeigen, dass frisches Putenfleisch häufig (17,3 %) mit *Campylobacter* spp. kontaminiert ist. *Salmonella* spp. wurden mit 5,5 % positiver Proben in frischem Putenfleisch seltener gefunden. Diese Werte decken sich im Wesentlichen mit den Ergebnissen aus dem Vorjahr. Es konnte aufgezeigt werden, dass Puten Träger der Erreger sind und der Schlachtprozess die Belastung von Fleisch mit Salmonellen und *Campylobacter* zu begünstigen scheint.

0,7 % der untersuchten Konsumeierproben aus dem Einzelhandel waren auf der Schale mit *Salmonella* spp. kontaminiert. Im Eiinneren waren dagegen keine Salmonellen nachweisbar.

In Proben aus Legehennenbetrieben wurden im Zoonosen-Monitoring 2010 im Vergleich zum Vorjahr *Salmonella* spp. seltener nachgewiesen.

Die verschiedenen Zoonosserreger wurden in unterschiedlicher Häufigkeit in Proben von Tankmilch, die zur weiteren Bearbeitung bestimmt war, nachgewiesen. *Salmonella* spp. wurden jedoch in keiner Probe gefunden. Da Konsummilch in Deutschland vor der Abgabe an Verbraucher grundsätzlich wärmebehandelt wird, stellen die betreffenden Zoonoseerreger in der Tankmilch keine Gefahr für den Verbraucher dar.

VTEC konnten bei Mastkälbern häufig nachgewiesen werden. Die Ergebnisse aus dem Zoonosen-Monitoring 2009 machen deutlich, dass die Erreger auch in frischem Kalbfleisch und Kalbfleischzubereitungen aus dem Einzelhandel vorhanden sind und möglicherweise ein Zusammenhang zwischen dem Fleischgewinnungsprozess und der Belastung von Fleisch mit VTEC besteht.

Mit dem Zoonosen-Monitoring 2010 können erstmalig Tendenzen in der Ausbreitung von Zoonoseerregern im Vergleich zum Vorjahr analysiert und Entwicklungen verfolgt werden. Es wurden wertvolle Erkenntnisse über die Belastung von Nutztierarten und Lebensmitteln mit ausgewählten Zoonoseerregern gewonnen, aus denen Rückschlüsse auf die potentielle Exposition von Verbrauchern gezogen werden können. Die Ergebnisse geben Hinweise darauf, auf welchen Stufen der Lebensmittelkette eine Kontamination mit den verschiedenen Zoonoseerregern erfolgt und welche Schwerpunkte in der Überwachung zu setzen sind. Sie bilden eine wichtige Basis für die Bewertung der aktuellen Situation im Vergleich zum bisherigen Kenntnisstand sowie für die Bewertung von Entwicklungstendenzen. Des Weiteren verbessern sie die Grundlage für Risikobewertungen und erlauben es, zielgerichtete weitere Untersuchungen durchzuführen, deren übergreifendes Ziel es ist, Maßnahmen zur Bekämpfung von Zoonoseerregern auf der am besten geeigneten Stufe der Lebensmittelkette ableiten zu können.

7

Bericht über die Bewertung der Ergebnisse der Untersuchungen nach dem Zoonosen-Stichprobenplan 2010 gemäß § 10 Absatz 2 der AVV Zoonosen Lebensmittelkette

7.1

Einleitung

Der Zoonosen-Stichprobenplan 2010 zum Zoonosen-Monitoring wurde gemäß des Beschlusses des Ausschuss Zoonosen vom 5. November 2009 durchgeführt.

Die vereinbarten Monitoringprogramme dienen der Schätzung der Prävalenz eines Erregers in der jeweiligen spezifischen Zielpopulation in Deutschland, der Schätzung des Vorkommens von Resistenzen sowie der Gewinnung von Isolaten für eine weiterführende Charakterisierung. Letztendlich dienen die Daten der Risikobewertung sowie der Abschätzung von Entwicklungstendenzen und Quellen von Infektionen des Menschen mit Zoonoseerregern.

Die Resultate der weiterführenden Untersuchungen der Isolate am BfR wurden bei der Bewertung der im Zoonosen-Monitoring ermittelten Ergebnisse berücksichtigt und dargestellt.

7.2

Umsetzung des Zoonosen-Stichprobenplan 2010

Das Zoonosen-Monitoring gemäß Zoonosen-Stichprobenplan 2010 (ZSP 2010) konnte erfolgreich durchgeführt werden.

Bei der Überprüfung der Einhaltung der Vorgaben im ZSP 2010 wurden allerdings verschiedene Abweichungen vom Stichprobenplan festgestellt, die bei der Bewertung der Ergebnisse beachtet werden müssen. Einige Ergebnisse mussten von der Bewertung ausgeschlossen werden, weil sie nicht programmgemäß erzielt wurden.

7.2.1 Bewertung der Zuordnung von Proben und Isolaten

Es muss beachtet werden, dass teilweise durchgeführte Untersuchungen aufgrund von Übermittlungsproblemen nicht berücksichtigt wurden bzw. das übermittelte Untersuchungsergebnis nicht immer im Einklang mit dem endgültigen Ergebnis der Bestätigungsuntersuchungen an den Nationalen Referenzlaboratorien (NRL) ist. Bei der Zuordnung der Isolate aus den unterschiedlichen NRL zu den gemeldeten Proben nach *AVV Düb* fielen folgende Unstimmigkeiten auf:

- Isolate wurden an ein NRL geschickt, die dazugehörigen Untersuchungen aber nicht über *AVV Düb* oder die anderen vorgesehenen Systeme (Excel-Tabellen) an das BVL gemeldet;
- Probenuntersuchungen wurden über *AVV Düb* als positiv gemeldet, aber das Isolat wurde nicht an das entsprechende NRL geschickt;
- die Kennzeichnung von Isolaten bei der Einsendung stimmte nicht mit der Kennzeichnung im Rahmen der Datenübermittlung überein; und
- Probenuntersuchungen wurden über *AVV Düb* als negativ gemeldet, aber ein Isolat mit der entsprechenden Probennummer wurde an das NRL geschickt und dort bestätigt.

Nach Rücksprache mit den zuständigen Untersuchungseinrichtungen ergaben sich zusätzliche zu berücksichtigende Problemstellungen:

- eine Datenübertragung hat seitens der zuständigen Einrichtungen stattgefunden, aber die Information ist nicht im Datensatz des BVL enthalten, der der Auswertung zugrunde liegt; und
- Isolate wurden an den NRL nicht dem Zoonosen-Monitoring zugeordnet, weil sie unzureichend gekennzeichnet waren.

Aus den dargestellten Problemen ergibt sich, dass für die Resistenzuntersuchungen sowie ggf. weiterführenden Untersuchungen Isolate berücksichtigt wurden, die seitens der Länder dem Zoonosen-Monitoring zugeordnet wurden, aber keiner spezifischen Probe zugeordnet werden konnten. Andererseits konnten nicht alle positiven Proben berücksichtigt werden, da einige Isolate nicht oder nicht rechtzeitig an die NRL eingesandt wurden.

7.2.2 Bewertung der Realisierung des geplanten Stichprobenumfangs und der erzielten Repräsentativität der Daten

Die Beteiligung der Länder an den Monitoringprogrammen entsprechend des Zoonosen-Stichprobenplans (ZSP) war sehr unterschiedlich. Dies betraf sowohl die Teilnahme am Zoonosen-Monitoring insgesamt, an einzelnen Programmen sowie den Umfang der durchgeführten Untersuchungen in einzelnen Programmen.

Bei der Bewertung der Realisierung wurden alle übermittelten Proben zugrunde gelegt, d.h. es wurden auch die Proben berücksichtigt, bei denen im Datensatz Hinweise vorhanden waren, dass die Probenahme nicht den Vorgaben des Stichprobenplans folgte (z.B. falscher Probenahmeort). Für die Bewertung wurden verschiedene Indikatoren (IND1–IND7) entwickelt, die im Folgenden definiert und deren sprachliche Beschreibung nachfolgend angegeben wird:

IND1: Anzahl Länder, die sich nicht beteiligt haben, obwohl dies vorgesehen war.

→ $IND1 \geq 2$ Länder → Repräsentativität beeinträchtigt

IND2: Anzahl der Länder mit großem Beitrag, die sich nicht an dem Programm beteiligt haben

→ $IND2 \geq 1$ Land → Repräsentativität stark beeinträchtigt

IND3: Anzahl der Länder, die sich beteiligt haben, aber den Probenumfang nicht eingehalten haben ($\leq 80\%$ des geplanten Umfangs)

→ $IND3 \geq 2$ Länder → Repräsentativität und Präzision beeinträchtigt

IND4: Anzahl der Länder, die einen großen Beitrag leisten sollten und den Probenumfang nicht eingehalten haben (gar nicht teilgenommen oder Anteil der genommenen Proben $\leq 80\%$)

→ $IND4 \geq 1$ Land → Repräsentativität und Präzision stark beeinträchtigt

IND5: Anteil der genommenen Proben an den geplanten Untersuchungen

→ $IND5 < 80\%$ → Präzision beeinträchtigt

IND6: Anteil der genommenen Proben in Ländern mit großem Beitrag an den geplanten Untersuchungen

→ $IND6 < 80\%$ → Präzision stark beeinträchtigt

IND7: Überschreiten des Anteils der genommenen Proben in Ländern mit großem Beitrag an den geplanten Untersuchungen

→ $IND7 > 120\%$ → Verzerrung, Gewichtung erforderlich

Zur Bewertung der Repräsentativität der Daten wurden die Länder „mit großem Beitrag“ identifiziert. Dies sind die Länder, deren Proben nach dem ZSP mindestens 80% des gesamten Probenumfangs darstellen sollten.

Nachfolgend wird für die jeweils in den Programmen vorgesehenen Erreger das Ergebnis der Prüfung zusammengefasst sowie das weitere Vorgehen erläutert.

EB1-3 (Geflügel, Primärproduktion):

Die Durchführung der Programme EB1–EB3 in der Primärproduktion wird nicht bewertet, da die Untersuchungen entsprechend der Vorgaben des Gemeinschaftsrechts durchgeführt wurden und deshalb im Zoonosen-Stichprobenplan kein Probenumfang (Soll) festgelegt wurde. Allerdings ist zu beachten, dass aus der Überprüfung der Zuordnung zwischen Isolaten und Daten offensichtlich geworden ist, dass erhebliche Datenmengen nicht an das BVL berichtet wurden und somit im Ergebnisbericht fehlen. Auf eine Bewertung der Ergebnisse sowie auf das Ziehen von Schlussfolgerungen wird im Rahmen dieser Bewertung daher verzichtet.

EB4 (Kälbermastbetriebe):

Insgesamt wurden 78% der geplanten Kotproben auf VTEC bzw. 77% der geplanten Staubproben auf MRSA untersucht, so dass die angestrebte Genauigkeit beeinträchtigt ist. 5 bzw. 6 der für die Studie vorgesehenen Länder haben keine Daten übermittelt, 4 bzw. 3 weitere Länder haben ihr Probensoll zu weniger als 80% erreicht. Daher sind die Repräsentativität und Präzision stark beeinträchtigt.

EB5 (Vorzugsmilchbetriebe):

Das Ziel der Vollerhebung, also Einbeziehung aller Vorzugsmilchbetriebe, konnte nicht erreicht werden. Es war davon ausgegangen worden, dass ca. 80 Betriebe in Deutschland vorhanden sind. Insgesamt wurden nur 30 Betriebe (Salmonella (SA), Campylobacter (CA), Listeria (LI), MRSA) bzw. 29 Betriebe (VTEC) untersucht, was nur 38% (SA, CA, LI, MRSA) bzw. 36% (VTEC) des geplanten Umfangs bedeutet. Daher sind die Repräsentativität und Präzision stark beeinträchtigt.

Eine valide Schlussfolgerung mit Bezug auf alle Vorzugsmilchbetriebe war für alle Erreger (SA, CA, VTEC, MRSA) nicht möglich. Daher wurde im Rahmen dieser Bewertung darauf verzichtet.

EB6 (Milcherzeuger):

Insgesamt wurden 85% des angestrebten Probenumfangs erreicht, der Anteil in den großen Ländern lag unterhalb von 80%. Somit ist die Genauigkeit stark beeinträchtigt. Ein großes Bundesland hat sich an dem Programm nicht beteiligt bzw. keine Daten übermittelt. Insgesamt haben mindestens 3 Länder, die wesentlich zum Gesamtprobenumfang beitragen sollten, nicht jeweils mindestens 80% der geplanten Proben entnommen. Im Gegenzug hat ein großes Bundesland das Probensoll

für *Salmonella* spp. deutlich überschritten (200 %), was zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen kann. Somit ist auch die Repräsentativität stark beeinträchtigt.

Dieser erhebliche Mangel an Repräsentativität und Genauigkeit muss bei der Bewertung der Daten und bei den Schlussfolgerungen berücksichtigt werden.

SH7 (Puten Halshaut und Zäkum):

Insgesamt wurde der angestrebte Probenumfang für *Salmonella* für die Halshaut erreicht, für die Zäkumproben etwas unterschritten. Bei *Campylobacter* und MRSA wurde für die vorgesehenen Probenarten der Untersuchungsumfang ebenfalls knapp erreicht (> 90 %).

Hierbei blieb allerdings unberücksichtigt, dass für bis zu 30 % der Proben ein Probenahmeort (z. B. Kälbermastbetrieb) berichtet wurde, der nicht mit den Programmvorgaben konform ist. Bei der Bewertung wird davon ausgegangen, dass es sich um ein Problem der Datenübermittlung handelt. Eine endgültige Verifikation dieser Angaben liegt nicht vor.

Ein Bundesland hat sich an dem Programm nicht beteiligt bzw. keine Daten übermittelt. Alle Länder, die wesentlich zum Gesamtprobenumfang beitragen sollten, haben mindestens 80 % der geplanten Proben entnommen. Somit erscheint die Stichprobe unter der Maßgabe, dass es sich bei dem falschen Probenahmeort um einen Übertragungsfehler handelt, vollständig und repräsentativ für die in Deutschland geschlachteten Puten.

EH8 (Konsumeier):

Insgesamt wurde der angestrebte Probenumfang deutlich überschritten. Hierzu hat erheblich ein Bundesland beigetragen, in dem die doppelte Probenmenge untersucht bzw. berichtet wurde. Ein kleiner Anteil (0,3 % für Eigelb bzw. 0,4 % für Eischale) entspricht nicht dem Erfordernis, dass Konsumeier (Handelsklasse A) beprobt werden sollten. 7 % bzw. 8 % der Proben wurden nicht im Einzelhandel genommen und wurden daher bei der Bewertung nicht berücksichtigt.

Ein Bundesland hat sich an dem Programm nicht beteiligt. Insgesamt haben 3 Länder, von denen 2 wesentlich zum Gesamtprobenumfang beitragen sollten, nicht jeweils mindestens 80 % der geplanten Proben entnommen. Somit ist die Stichprobe nicht repräsentativ. Im Gegenzug haben zwei große Bundesländer das Probensoll für *Salmonella* spp. deutlich überschritten (124 % bzw. 202 %), was zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen kann. Aufgrund der insgesamt aber sehr niedrigen Prävalenz und der hohen Probenzahl wird der dadurch entstehende Fehler in der Prävalenzschätzung aber als sehr gering eingeschätzt.

EH9 (Putenfleisch):

Alle 16 Länder haben sich an der Untersuchung von Putenfleisch beteiligt, nur ein Land hat das vorgesehene Probensoll deutlich unterschritten. Der Probenumfang wurde für alle Erreger deutlich überschritten. Das Ausmaß der Überschreitung schwankt zwischen 193 % (*Salmonella*) und 134 % (MRSA). Zu dieser Überschreitung der Probenzahl haben sowohl kleinere Länder als auch größere Länder beigetragen. Der Beitrag der einzelnen Länder war hierbei unterschiedlich (120–576 %), so

dass der Einfluss auf die Repräsentativität im Detail geprüft werden muss. Hierbei blieb unberücksichtigt, dass je nach Erreger 6–9 % der Proben nicht im Einzelhandel entnommen wurden. Für die nachfolgende Bewertung wurden die Daten im Hinblick auf einen möglichen Einfluss der nicht plangemäß verteilten Stichprobe gewichtet, indem die Ergebnisse der jeweiligen Länder entsprechend der Verteilung der Proben im Stichprobenplan gewichtet wurden.

7.2.3 Zusammenfassende Betrachtung

Die dargelegten Probleme müssen bei der Datenauswertung und Bewertung beachtet werden. Während die mangelnde Repräsentativität der Daten für Deutschland bei künftigen Vergleichen berücksichtigt werden muss, können Abweichungen von der geplanten anteiligen Durchführung durch Gewichtung der Ergebnisse zum Teil ausgeglichen werden. Nachfolgend werden die Ergebnisse des Zoonosen-Monitorings auf der Grundlage der ermittelten rohen Nachweisraten bewertet. Für das Programm Putenfleisch im Einzelhandel werden die rohen Nachweisraten der Prävalenzschätzung unter Berücksichtigung der Gewichtung gegenübergestellt.

7.3

Bewertung der Ergebnisse des Zoonosen-Stichprobenplans 2010

Mit dem Zoonosen-Stichprobenplan 2009 auf der Grundlage der AVV *Zoonosen Lebensmittelkette* wurden erstmals für Deutschland spezifische nationale Monitoringprogramme mit dem Ziel durchgeführt, repräsentative Daten über das Vorkommen verschiedener Zoonoseerreger sowie über die Resistenzsituation bei Zoonoseerregern und Kommensalen entlang der Lebensmittelkette zu gewinnen. Mit den Untersuchungen aus dem Jahr 2010 stehen nun in einigen Bereichen die ersten Vergleichsdaten aus 2 Jahren zur Verfügung. Für einige Erreger/Matrix-Kombinationen stehen erstmals Daten zur Verfügung.

Auch im zweiten Jahr der Durchführung derartiger Programme konnten wichtige Erfahrungen gewonnen werden, die dazu genutzt werden können, die künftigen jährlichen Zoonosen-Stichprobenpläne hinsichtlich ihrer harmonisierten Durchführung und Aussagekraft weiter zu verbessern. Dies betrifft die Auswahl der zu untersuchenden Proben und Parameter, die detaillierte Beschreibung der Probenahme und Untersuchung, die Festlegung des Probenumfangs sowie Details der Datenerhebung, -übermittlung und -auswertung.

In allen Programmen konnten wichtige Erkenntnisse zum Vorkommen von Zoonoseerregern gewonnen werden. Zudem konnten Isolate von diesen Zoonoseerregern sowie kommensalen *E. coli* für die Resistenztestung gesammelt und bereitgestellt werden. Nach Wiederholung der Programme wird es zudem möglich sein, Entwicklungstendenzen zu erkennen.

Nachfolgend werden die erzielten Ergebnisse für die einzelnen Erreger bewertet.

7.3.1 *Salmonella* spp.

Im Rahmen des Zoonosen-Stichprobenplans wurden Untersuchungen auf das Vorkommen von *Salmonella* spp. sowohl in der Primärproduktion (Legehennen-, Masthähnchen- und Mastputenbestände) als auch im Zuge der Lebensmittelgewinnung (Tankmilchproben aus Milcherzeugerbetrieben, Puten am Schlachthof) und bei Lebensmitteln im Einzelhandel durchgeführt (Putenfleisch, Konsumeier). Nachfolgend werden die Ergebnisse entlang der Lebensmittelkette dargelegt und bewertet.

Untersuchung von Tierbeständen (Primärproduktion)

Die im Rahmen des Zoonosen-Stichprobenplans berücksichtigten Untersuchungen zum Vorkommen von *Salmonella* spp. bei Legehennen, Masthähnchen und in Putenmastbetrieben wurden im Rahmen der Programme zur Bekämpfung von Salmonellen in Legehennen und Broilerbeständen nach den Verordnungen (EG) Nr. 1168/2006, 646/2007 und 584/2008 durchgeführt. Sie bilden allerdings nicht die Gesamtheit der im Rahmen der Bekämpfungsprogramme durchgeführten Untersuchungen ab. Zudem ist die eindeutige Zuordnung der Ergebnisse zu Betrieben und Herden entsprechend den Re-

gelungen des Gemeinschaftsrechts nicht möglich. Ein Rückschluss auf die Prävalenz in den deutschen Beständen ist daher nicht möglich. Die mitgeteilten Ergebnisse belegen jedoch das Vorkommen von *Salmonella* spp. in den Produktionslinien. Die Berichte zu den Ergebnissen der Bekämpfungsprogramme werden an anderer Stelle veröffentlicht.

Untersuchungen im Rahmen der Lebensmittelgewinnung

Im Jahr 2010 wurde der gepoolte Blinddarminhalt von 10 Puten pro Charge sowie eine Halshautprobe einer Pute dieser Charge am Ende des Schlachtprozesses untersucht. Die ermittelte Prävalenz war in den Halshautproben (17,2%) mehr als viermal so hoch wie in den Blinddarmproben (3,6%). Dies deutet auf eine erhebliche Kontamination der Schlachtkörper im Rahmen der Schlachtung hin und unterstreicht die Notwendigkeit einer Optimierung des Schlachtprozesses in hygienischer Hinsicht.

Die Serovarprofile der eingesandten Isolate von Puten am Schlachthof und Putenfleisch im Einzelhandel waren ähnlich. Es dominierten *S. Saintpaul*, *S. Typhimurium* und dessen monophasische Variante *S. 4,[5],12:i:-* (Tabelle 24). Von den 11 Isolaten aus den Zäkumproben waren 5 *S. Typhimurium* zuzuordnen, wobei 2 der Isolate der monophasischen Variante angehörten. Drei Isolate wurden als *S. Saintpaul* identifiziert. Auf der Hals-

Tab. 24 Serovarverteilung der eingesandten Isolate aus den Bereichen Lebensmittelgewinnung und Einzelhandel

Serovar	Pute am Schlachthof		Putenfleisch	Konsumeier
	SH7 – Zäkum	SH7 – Halshaut	EH9	EH8
<i>S. 4,[5],12:i:-</i> (monophasischer <i>S. Typhimurium</i>)	3	5	1	
<i>S. der Gruppe B</i>			1	
<i>S. Blockley</i>		3	1	
<i>S. Bredeney</i>		1	5	
<i>S. Enteritidis</i>				11
<i>S. Hadar</i>	1	6	1	
<i>S. Indiana</i>		11		
<i>S. Infantis</i>		2		
<i>S. Kentucky</i>	1	1	5	
<i>S. Livingstone</i>		1	1	
<i>S. Muenster</i>		1		
<i>S. Newport</i>	1	2	6	
<i>S. Paratyphi B (dT+)</i>		1		
<i>S. Saintpaul</i>	3	16	16	
<i>S. Schwarzengrund</i>		4		
<i>S. Senftenberg</i>		1	1	
<i>S. Subspec. I Rauform</i>		1		
<i>S. Typhimurium</i>	2	10	5	
<i>S. Virchow</i>			1	
Summe	11	66	44	11

Serovar	Lysotyp DT	Pute am Schlachthof		Putenfleisch
		SH7 – Zäum	SH7 – Halshaut	EH9
S. Typhimurium	DT001	1		1
S. Typhimurium	DT008		1	
S. Typhimurium	DT104B low	1	1	
S. Typhimurium	DT104L		3	2
S. 4,[5],12:i:-	DT193	3	5	1
S. Typhimurium	nt			2
S. Typhimurium	RDNC		4	
S. Typhimurium	U302		1	
Summe		5	15	6

RDNC – „react but does not conform“; nt = nicht typisierbar

haut dominierte *S. Saintpaul* mit 16 (24 %) der 66 eingesandten Isolate, gefolgt von *S. Typhimurium* mit 15 (23 %) Isolaten. Fünf der 15 *S. Typhimurium* Isolate gehörten der monophasischen Variante *S. 4,[5],12:i:-* an. Von *S. Indiana* wurden nur Isolate von der Halshaut (11 Isolate, 17 %), nicht aber aus Zäkumproben eingesandt.

Die Isolate des monophasischen Typs von *S. Typhimurium* gehörten durchweg dem Phagentyp DT193 an (Tabelle 25). Daneben wurden die Phagentypen DT104L (3 Isolate von der Haut) und DT104B low (je 1 Isolat von Zäkum und Haut) mehr als einmal nachgewiesen. Vier Isolate gehörten der Kategorie RDNC (react but does not conform) an.

In den Programmen zur Untersuchung von Tankmilch in Milcherzeugerbetrieben wurden keine Salmonellen nachgewiesen. Beim Rind ist die Salmonellose eine anzeigepflichtige Tierseuche. In den Jahren 2009 und 2010 wurden 82 bzw. 97 Ausbrüche an das Tierseuchennachrichtensystem beim Friedrich Loeffler Institut gemeldet. Dies entspricht einem Anteil von 0,05 % der 176.369 rinderhaltenden Betriebe (Statistisches Bundesamt 2011). Da hinsichtlich der Salmonellose des Rindes jedoch keine Untersuchungspflicht ohne einen Verdacht besteht, erlauben die Ausbruchszahlen nur einen bedingten Rückschluss auf die Häufigkeit des Vorkommens von Salmonellen in Milchviehbeständen (Methner 2011).

Die Abwesenheit von Salmonellen in den Proben weist – trotz der eingeschränkten Sensitivität von Tankmilchproben für den Nachweis von Salmonellen in Betrieben (Van Kessel et al. 2011) – auf eine sehr geringe Prävalenz von Salmonellen in Milcherzeugerbetrieben hin. Eine spezifische Aussage zu Vorzugsmilchbetrieben ist aufgrund der begrenzten Probenzahl nicht möglich.

Im Vergleich zu diesen Ergebnissen wurden in US-amerikanischen Milchviehbetrieben trotz geringeren Probenvolumens (10 ml) in 4,3 % von 519 Tankmilchproben Salmonellen nachgewiesen. Die Nachweisrate war bei Untersuchung der im Rahmen der Milchgewinnung genutzten Filter noch deutlich höher (12,7 %) (Van Kessel et al. 2011).

Tab. 25 Phagentypen von *S. Typhimurium* aus der Lebensmittelkette Putenfleisch

Untersuchung von Lebensmitteln im Einzelhandel

Im Jahr 2010 wurde im Einzelhandel frisches Putenfleisch auf Salmonellen untersucht. Die ermittelte Prävalenz von 5,5 % entsprach in etwa der im Jahr 2009 ermittelten Prävalenz (5,8 %) und lag damit deutlich unter der auf den Schlachtkörpern ermittelten Prävalenz von Salmonellen (17,2 % der Halshautproben). Unter Berücksichtigung der Gewichtung nach dem vorgesehenen Probenumfang pro Land ergab sich daraus eine etwas geringere geschätzte Prävalenz von 5,0 %. Geringere Nachweisraten von Pathogenen im Einzelhandel im Vergleich zu Schlachtkörpern wurden 2009 in der Lebensmittelkette Putenfleisch für MRSA festgestellt. Eine mögliche Erklärung für die unterschiedliche Nachweishäufigkeit ist eine oberflächliche Kontamination der Schlachtkörper. Im Einzelhandel werden viele Fleischteilstücke angeboten, bei denen die Haut und damit die kontaminierte Oberfläche entfernt wurde.

Wie bei den Schlachtkörpern und bei Untersuchungen von Putenfleisch im Jahr 2009 dominierte auch 2010 *S. Saintpaul* mit 16 (36 %) der 44 eingesandten Isolate (Tabelle 24). Daneben wurden häufig *S. Typhimurium* (6 Isolate, davon einmal monophasisch), *S. Newport* und *S. Bredeney* nachgewiesen. Der gehäufte Nachweis von *S. Kentucky* (5 Isolate) ist insofern bemerkenswert, als dieses Serovar in den letzten Jahren nur selten nachgewiesen worden war und aktuell ein Bericht über die internationale Verbreitung eines Klons von *S. Kentucky* v. a. in Frankreich vorliegt (Le Hello, S. et al. 2011). Am Schlachthof wurden aus den Zäkumproben und von der Halshaut nur je einmal *S. Kentucky* isoliert.

Die Isolate von *S. Typhimurium* gehörten den Phagentypen DT104L (2 Isolate) und DT001 an (1 Isolat). Zwei Isolate konnten nicht typisiert werden. Das monophasische *S. Typhimurium*-Isolat gehörte erwartungsgemäß dem Phagentypen DT193 an. Auch im Vorjahr war der Phagentyp DT104L aus Putenfleisch isoliert worden.

Neben frischem Putenfleisch wurden auch Konsumeier im Einzelhandel untersucht. Hier sollten Pools von je 10 Eiern auf Salmonellen untersucht werden, wobei Eischalen und Eigelb getrennt zu untersuchen waren. Es wurden in 10 von 1.443 Pools

der Eischalen Salmonellen nachgewiesen. Die untersuchten Pools von Eigelb waren durchweg negativ für *Salmonella* spp. Bei den Untersuchungen im Jahr 2008, die im Vorgriff auf die AVV Zoonosen Lebensmittelkette durchgeführt worden waren, wurden im Gegensatz zu 2010 auch positive Proben von Eigelb ermittelt (Käsbohrer et al. 2010).

Alle von Konsumenteneiern eingesandten Isolate (n = 11) wurden als *S. Enteritidis* identifiziert (Tabelle 24). Dabei dominierten die Phagentypen PT4 (4 Isolate) und PT8 (2 Isolate). Daneben wurden noch die Phagentypen PT1, PT13, PT14b, PT21 und PT30 identifiziert (Tabelle 25).

Insgesamt ergibt sich auch bei Berücksichtigung der eingeschränkten Repräsentativität der übermittelten Daten damit eine sehr geringe Prävalenz von Salmonellen in Eiern. Bei der Bewertung der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass jeweils 10 Eier gepoolt untersucht wurden. Aufgrund der geringen Prävalenz ist die Annahme gerechtfertigt, dass auch innerhalb der positiven Pools nur einzelne Eier positiv waren. Auf Grundlage der Annahme, dass nur je eines der nach dem Plan als Pool untersuchten 10 Eier positiv war, ergibt sich eine Prävalenz von 0,07% positiven Eiern.

Im Rahmen der Untersuchungen wurden unterschiedliche Prävalenzen in den verschiedenen Haltungformen sowie in Abhängigkeit vom Herkunftsland beobachtet. Diese Ergebnisse sind sehr vorsichtig zu bewerten, da die Prävalenz insgesamt sehr gering war und einzelne positive Befunde damit eine relativ hohe Bedeutung haben. Es ist festzuhalten, dass Salmonellen auf Eiern aus allen Haltungformen nachgewiesen wurden und damit auch bei Eiern aus allen Haltungformen mit Salmonellen gerechnet werden muss. Ähnliches gilt für die Bewertung von Eiern aus Deutschland und solchen aus anderen Ländern. Auf Eiern aus beiden Herkünften wurden vereinzelt Salmonellen nachgewiesen.

Die Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung der oberflächlichen Kontamination von Eiern mit Salmonellen als Eintragsquelle in die Küche und damit die Notwendigkeit des hygienischen Umgangs mit Eiern.

Die ermittelten Ergebnisse für Putenfleisch bestätigen bisherige Ergebnisse, dass dieses häufig mit Salmonellen belastet ist und damit eine Infektionsquelle für den Menschen darstellt.

Resistenzsituation bei Salmonellen

Insgesamt wurde eine hohe Heterogenität der Resistenzsituation bei den Salmonellen unterschiedlicher Herkunft beobachtet. Dies bestätigt die Ergebnisse des Vorjahres. Isolate von Legehennen waren ähnlich selten resistent wie 2009 (12,2 vs. 7,4%). Von den 11 Isolaten aus Eiern wies nur eines eine Resistenz gegen Ampicillin auf. Die geringe Resistenzrate ist bezeichnend für den hohen Anteil von *S. Enteritidis* unter den untersuchten Isolaten. 86 der 143 untersuchten Isolate (60,1%) von Legehennen und alle Isolate aus Eiern gehörten diesem Serovar an. Geringe Resistenzraten wurden auch in der Vergangenheit bei *S. Enteritidis* beobachtet (Schroeter und Käsbohrer 2010).

Isolate von Masthähnchen waren dagegen signifikant häufiger gegen mindestens eine der getesteten antimikrobiellen Substanzen resistent (42,3%). *S. Enteritidis* spielte bei den Isolaten aus Masthähnchen eine untergeordnete Rolle (2 von

26 Isolaten), während Serovare, die bekanntermaßen etwas (*S. Anatum*, 7 Isolate, *S. Livingstone*, 9 Isolate) oder deutlich höhere Resistenzraten aufweisen (Schroeter und Käsbohrer 2010) wie *S. Paratyphi B dT+* bei Masthähnchen eine größere Rolle spielten.

Bei den Isolaten aus der Lebensmittelkette Putenfleisch wurden durchweg hohe Resistenzraten beobachtet. Sie reichten von 81,8% (9/11 Isolaten aus dem Bestand) bis 100% (Isolate aus dem Blinddarm am Schlachthof). Hohe Resistenzraten sind für die bei der Pute häufigen Serovare *S. Saintpaul* und *S. Typhimurium* sowie dessen monophasischer Variante typisch (Schroeter und Käsbohrer 2010). Aber auch andere häufige Serovare wie *S. Newport* waren überwiegend resistent. Vielfach waren die Isolate auch mehrfachresistent. Die sehr hohe Resistenzrate von Salmonellen bei Puten in der Primärproduktion sowie am Schlachthof spiegelt sich auch in den 42 Isolaten aus Putenfleisch wider. Isolate aus Putenfleisch waren 2010 mit einer Resistenzrate von 92,9% noch häufiger resistent als 2009, allerdings wurde in beiden Jahren nur eine begrenzte Anzahl an Isolaten untersucht. Der größte Unterschied bestand bei der Resistenz gegenüber (Fluoro)chinolonen (57% vs. 30% in 2009). Neben den Isolaten von *S. Saintpaul* und *S. Typhimurium* erwiesen sich auch alle fünf untersuchten Isolate von *S. Kentucky* als ciprofloxacinresistent. Diese Resistenz wiesen auch die Isolate in dem kürzlich beschriebenen weit verbreiteten *S. Kentucky*-Klon auf.

Es ist davon auszugehen, dass der größte Anteil der Isolate aus dem Fleisch seinen Ursprung in der Primärproduktion hat und im Rahmen der Fleischgewinnung auf das Fleisch übertragen wird. Dafür sprechen auch ähnliche Resistenzraten bei den Isolaten von Schlachtkörpern (84,8%).

Die beobachteten hohen Resistenzraten bestätigen die Ergebnisse langjähriger Untersuchungen, die durchweg eine hohe Resistenzrate bei Salmonellen von der Pute und aus Putenfleisch beobachteten, wobei insbesondere die Resistenz gegenüber Fluorochinolonen bei Puten im Laufe der Jahre deutlich anstieg (Schroeter und Käsbohrer 2010).

7.3.2 *Campylobacter* spp.

Untersuchungen in der Primärproduktion und bei der Lebensmittelgewinnung

Im Rahmen des Zoonosen-Monitorings 2010 wurde das Vorkommen von *Campylobacter* spp. in der Primärproduktion bei Milchrindern und Mastkälbern betrachtet.

Wie im Jahr 2009 wurden *Campylobacter* in Tankmilch nachgewiesen, wenn auch mit geringer Häufigkeit (1,9%; 2009: 0,9%). In Übereinstimmung mit den Untersuchungen aus dem Jahr 2009 handelte es sich bei den eingesandten 3 Isolaten durchweg um *Campylobacter* (*C.*) *jejuni*, der seit Jahren beim Rind dominierenden Spezies thermophiler *Campylobacter*.

Die Ergebnisse belegen, dass *Campylobacter* in Rohmilch vorhanden sein kann. Daher sollte Milch hitzebehandelt werden bevor sie in den Handel gebracht wird und nur nach Hitzebehandlung verzehrt werden.

Bei den Untersuchungen von Puten am Schlachthof zeigte sich – ähnlich wie bei Salmonellen – ein deutlich höherer Anteil

Campylobacter spp. positiver Proben bei den Schlachtkörpern (68%) als bei den Poolproben von Blinddärmen (33,3%). Dies unterstützt die Hypothese, dass es im Rahmen der Schlachtung von Puten in erheblichem Maße zur Kontamination des Schlachtkörpers mit Darminhalt kommt. Aus Putenfleisch im Einzelhandel konnte dagegen *Campylobacter* seltener als auf der Karkasse am Schlachthof isoliert werden. Hier entsprach die Nachweisrate (17,3%) in etwa der aus dem Jahr 2009 (19,5%). Unter Berücksichtigung der für dieses Programm durchgeführten Gewichtung der Ergebnisse ergab sich eine geschätzte Prävalenz von 14,1%.

Interessanterweise war der Anteil von *C. jejuni* und *C. coli* in den Blinddarmproben etwa gleich (62 vs. 76 Isolate), während auf der Haut der Schlachtkörper deutlich häufiger *C. jejuni* nachgewiesen wurde (143 vs. 89 Isolate). Dies spiegelte sich auch in den eingesandten *Campylobacter*-Isolaten aus Putenfleisch wider, von denen etwa 2/3 *C. jejuni* waren (56 Isolate vs. 31 Isolate von *C. coli*). Die Unterschiede in den Anteilen der Spezies zwischen Blinddarm und Halshaut stehen im Gegensatz zu einer kürzlich veröffentlichten Studie aus Frankreich (Bily et al. 2010). In dieser Studie unterschied sich die Relation zwischen *C. jejuni* und *C. coli* bei Puten nicht zwischen den Tieren, den Schlachtkörpern und dem Fleisch.

Im Jahr 2009 waren aus Putenfleisch ausschließlich *C. jejuni* eingesandt worden.

Die Ergebnisse der quantitativen Untersuchungen auf *Campylobacter* auf Putenkarkassen und im Putenfleisch im Einzelhandel bestätigen die geringere Belastung von Fleisch im Vergleich zu den Schlachtkörpern am Schlachthof (Bily et al. 2010; Hamedy et al. 2007). Diese Differenz in den Keimzahlen war auch im letzten Jahr für Hähnchenfleisch im Vergleich zu den Ergebnissen der Grundlagenstudie aus 2008 festgestellt worden (Käsbohrer et al. 2011b). Allerdings ist das Niveau der Keimzahlen auf Putenkarkassen und Putenfleisch durchweg niedriger als auf Hähnchenkarkassen und Hähnchenfleisch.

Diese ermittelten Ergebnisse bestätigen bisherige Ergebnisse, dass Putenfleisch häufig mit *Campylobacter* belastet ist und damit eine Infektionsquelle für den Menschen sein kann.

Resistenzsituation bei *Campylobacter* spp.

Isolate von *C. jejuni* und *C. coli* wurden insbesondere aus der Lebensmittelkette Putenfleisch untersucht. Von den drei getesteten Isolaten aus Tankmilch (alle *C. jejuni*) waren zwei sensibel gegenüber allen getesteten Substanzen, eines wies eine Resistenz gegen Tetrazyklin auf.

In der Lebensmittelkette Putenfleisch wiesen Isolate von *C. coli* durchweg höhere Resistenzraten (96,4%) auf als solche von *C. jejuni* (76,6%). Innerhalb der jeweiligen Spezies waren die Unterschiede zwischen den drei Herkunftstypen „Blinddarm Pute“, „Schlachtkörper Pute“ und „Putenfleisch im Einzelhandel“ wiederum gering, was die Wahrscheinlichkeit bestätigt, dass die Erreger entlang der Fleischgewinnung verschleppt werden. Im Jahr 2009 waren in Putenfleisch nur *C. jejuni* nachgewiesen worden, die eine vergleichbare Resistenz mit denen des aktuellen Jahres aufwiesen.

7.3.3 Verotoxinbildende *Escherichia coli* (VTEC)

Untersuchungen in der Primärproduktion und bei der Lebensmittelgewinnung

Die Nachweisraten von VTEC im Kot von Mastkälbern im Betrieb lagen deutlich über den 2009 am Schlachthof aus Dickdarminhalt von Mastkälbern ermittelten Raten (26,5% vs. 13,5%). Die Unterschiede könnten altersbedingt sein, da die Prävalenz von VTEC bei älteren Tieren häufig geringer ist (Ellis-Iversen et al. 2009).

Die 57 vom Kalb eingesandten Isolate gehörten zu 24 verschiedenen O-Gruppen. Die häufigsten Serotypen waren die Serotypen O55:H12 (10 Isolate), O174:H21 (5 Isolate) und O2:H29 (4 Isolate). Die Serotypen O111:H8 und O149:H23 waren je 3 mal vertreten. Je zweimal wurden die Serotypen O113:H21, O116:H28, O15:H16 und O63:H4 identifiziert. Alle anderen Serotypen wurden nur einmal identifiziert. Elf Isolate waren hinsichtlich des O-Typs nicht zu identifizieren.

Die O-Typen O55 und O2 gehörten schon 2009 zu den am häufigsten vom Kalb eingesandten O-Typen. Andere 2009 häufige Typen wurden 2010 nicht (O157, O8, O178) bzw. nur in einzelnen Isolaten (O186) nachgewiesen. Umgekehrt war der Typ O174:H21 2009 nicht nachgewiesen worden. Diese Ergebnisse deuten auf eine große Heterogenität der bei Kälbern nachzuweisenden VTEC hin.

Von den typisierten Isolaten gehörten 6 zu den beim Menschen in der EU am häufigsten mit einer EHEC-Infektion in Verbindung gebrachten O-Gruppen (O103, O111, O113) (ECDC und EFSA 2011). Von diesen wiesen 4 das eae-Gen auf.

Das eae-Gen wurde insgesamt bei 10 Isolaten identifiziert, von denen die Hälfte hinsichtlich des O-Typs nicht zu identifizieren waren. Vier dieser Isolate gehörten dem H-Typ 11 an, eines dem H-Typ 2. Daneben trugen die Serotypen O103:H11 (1 Isolat), O111:H8 (3 Isolate) und O118:H16 das eae-Gen.

Die Ergebnisse des Zoonosen-Monitorings beim Kalb belegen, dass VTEC regelmäßig im Darm nachgewiesen werden kann. Der Nachweis des eae-Gens bei diesen und anderen Isolaten unterstreicht die Rolle von Mastkälbern und Kalbfleisch als potentielle Quelle virulenter VTEC Stämme.

Untersuchungen über das Vorkommen von VTEC in Mastkälbern liegen zwar aus anderen Mitgliedsstaaten der EU vor, sind aber aufgrund der Unterschiede in der Nachweismethodik häufig nicht unmittelbar vergleichbar. Meist werden die Tiere nur auf VTEC O157 untersucht, wobei die Nachweisraten dann deutlich geringer sind als in den hier beschriebenen Untersuchungen.

Die geringe Nachweisrate von VTEC aus Tankmilch (1,4%) bestätigt die Ergebnisse aus dem Jahr 2009 (1,5%). Von keinem der 4 gemeldeten Nachweise wurde ein Isolat an das NRL *E. coli* eingesandt, so dass keine weiterführende Bewertung erfolgen kann.

Die Ergebnisse des Zoonosen-Monitoring bei Milchrindern belegen, dass Rohmilch eine potentielle Quelle für VTEC sein kann. Dies betont die Wichtigkeit der Hitzebehandlung von Milch vor Abgabe an den Verbraucher bzw. dem Verzehr. Ausdruck dieser Exposition sind wiederkehrende Berichte über mit Rohmilch assoziierte lebensmittelbedingte Krankheitsausbrüche mit EHEC.

Auch der Verzehr von roher Milch, z. B. vor Ort in landwirtschaftlichen Betrieben, kann nicht generell ausgeschlossen werden und somit zu einer Infektion führen. In Proben aus

Tab. 26 Serotypen von VTEC im Kot von Mastkälbern und das Vorhandensein der Shigatoxin-Gene sowie des eae-Gens

Serotyp (Anzahl)	Shigatoxin	Stx1	Stx2	eae
O103:H11	+	+	+	+
O111:H8 (2)	+	+	-	+
O111:H8	+	+	+	+
O113:H21	+	-	+	-
O113:H21	+	+	+	-
O116:H28 (2)	+	-	+	-
O117:H7	+	-	+	
O118:H16	+	+	+	+
O119:H4	+	+	+	-
O127:H40	+	+	-	-
O132:H28	+	-	+	-
O149:H23 (3)	+	-	+	-
O15:H16	-	-	+	-
O15:H16	+	-	+	-
O159:H8	+	-	+	-
O174:H21 (5)	+	-	+	-
O175:H8	+	-	+	-
O185:H7	+	-	+	-
O186:H16	+	+	-	-
O2:H29 (4)	+	-	+	-
O49:H28	+	-	+	-
O50:H21	-	-	-	-
O55:H12 (10)	+	+	-	-
O63:H4 (2)	+	+	-	-
Ont:H21	+	+	+	-
Or:H11	+	+	nd	+
Or:H11 (3)	+	+	-	+
Or:H2	+	+	-	+
Or:H21	+	-	+	-
Or:H28	+	-	+	-
Or:H32	+	+	-	-
Or:H4	+	+	-	-
Or:Hnt	+	-	+	-
O88:H25	+	+	+	-

Vorzugsmilchbetrieben wurden zwar keine VTEC nachgewiesen, allerdings wurden nur 30 Betriebe untersucht, so dass auf dieser Grundlage nicht ausgeschlossen werden kann, dass auch Vorzugsmilch vereinzelt VTEC enthalten kann und daher von empfindlichen Personen, insbesondere Kleinkindern nicht verzehrt werden sollte.

Antibiotikaresistenz bei VTEC

Von den 49 auf ihre Resistenz getesteten VTEC Isolaten erwiesen sich die meisten (85,7%) als resistent gegen eine (2%) oder mehrere (83,3%) der untersuchten Substanzklassen. Dies entspricht der beobachteten Resistenzsituation bei Isolaten von kommensalen *E. coli* aus der selben Gruppe von Tieren, wobei letztere noch geringfügig häufiger ein- (2,6%) oder mehrfach-resistent (89,7%) waren. Im Vergleich zu den von Kälbern am Schlachthof isolierten VTEC im Jahre 2009 war die Resistenzrate bei den Isolaten aus dem Betrieb deutlich höher (85,7% vs. 51,1%). Der Unterschied war wesentlich durch eine höhere Resistenzrate gegen die meisten Antibiotika geprägt. Allerdings zeigten die Isolate aus der Primärproduktion keine höheren Resistenzen gegen Phenicolle, Cephalosporine der 3. Generation und der (Fluoro)chinolone.

7.3.4 *Listeria monocytogenes*

Untersuchungen in der Primärproduktion und bei der Lebensmittelgewinnung

Im Jahr 2010 wurden Tankmilchproben von Milcherzeugerbetrieben auf *Listeria monocytogenes* untersucht. In 15 (4,6%) der untersuchten 326 Proben wurde *L. monocytogenes* nachgewiesen.

Im Hinblick auf die Lebensmittelsicherheit ist hervorzuheben, dass Rohmilch vor der Vermarktung mit wenigen Ausnahmen erhitzt werden muss. Durch die Pasteurisierung ist von einer zuverlässigen Abtötung der Erreger auszugehen.

Anders verhält es sich bei dem Verzehr von Rohmilch, etwa als Vorzugsmilch oder durch Landwirte und ihre Familien sowie bei der Herstellung von Rohmilchprodukten, etwa Rohmilchkäsen. Hier können Verbraucher gegenüber *L. monocytogenes* exponiert werden, wobei die Exposition über Rohmilchkäse auch erheblich sein kann. Zum Vorkommen von *L. monocytogenes* in Käse wird derzeit eine EU-weite Erhebung durchgeführt, deren Ergebnisse im Jahr 2012 vorliegen werden.

Allgemein wird davon ausgegangen, dass Keimgehalte von $\leq 10^2$ KBE/ml Milch zum Zeitpunkt des Konsums als gesundheitlich unbedenklich einzustufen sind. Entsprechende Regelungen finden sich in VO (EG) Nr. 2073/2005. Höhere Keimgehalte dagegen können gefährliche Infektionen hervorrufen. In dem durchgeführten Monitoring wurde *L. monocytogenes* nur qualitativ nachgewiesen, so dass zur Keimkonzentration nichts gesagt werden kann.

Als Quelle von Listerien in der Tankmilch kommen neben fäkalen Verunreinigungen auch Biofilme im Melkmaschinensystem in Frage (Latorre et al. 2010). Die Kontamination der Milch ist nicht nur im Hinblick auf die menschliche Gesundheit bei Verzehr von Rohmilch von Bedeutung sondern auch für die milchverarbeitende Industrie, da kontaminierte Rohmilch

eine ständige Quelle der Rekontamination der Produktionsanlagen zumindest im Bereich vor der Pasteurisation darstellt. In Betrieben, die Rohmilch zu Produkten verarbeiten gilt diese Kontaminationsgefahr auch darüber hinaus.

In 30 Tankmilchproben aus Vorzugsmilchbetrieben wurde der Erreger nicht nachgewiesen. Aufgrund der geringen Probenzahl kann aus dem negativen Befund in Vorzugsmilchbetrieben aber nicht geschlossen werden, dass in der Milch solcher Betriebe *L. monocytogenes* nicht vorkommen kann.

7.3.5 Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA)

Untersuchungen in Mastkälber- und Milchviehbeständen

Insgesamt waren 58 von 296 Staubproben (19,6%) aus Mastkälber haltenden Betrieben positiv für MRSA. Diese Zahl steht im Gegensatz zu Untersuchungen aus den Niederlanden, in denen in 88% von 102 untersuchten Betrieben MRSA bei mindestens einem Kalb nachgewiesen wurden (Graveland et al. 2010). Allerdings wurden in der niederländischen Studie Nasentupfer von Kälbern untersucht, während im Rahmen des Monitorings Staub untersucht wurde. Welchen Einfluss die Unterschiede in der Probenahme bei Mastkälberbeständen hatten, kann nicht gesagt werden. Zum Vergleich von Staubproben und Nasentupfern liegen nur Daten aus Schweinebeständen und aus Putenbeständen vor (Staub vs. Rachen und Kloakentupfer). Bei Schweinen wird gepoolten Staubproben nur eine begrenzte Sensitivität zugesprochen (35%) (Broens et al. 2009), bei Puten war die Sensitivität des Nachweises im Staub im Vergleich zu Trachealtupfern von 10 Tieren gleichwertig, im Vergleich zu Kloakentupfern höher (Richter 2011). Weitere Untersuchungen im Hinblick auf die Sensitivität der Untersuchung von Staubproben in Mastkälberbetrieben scheinen erforderlich. Bereits im Jahr 2009 waren im Rahmen des Zoonosen-Monitorings bei 35,1% der Mastkälber am Schlachthof MRSA in Nasentupfern nachgewiesen worden, was in etwa den Ergebnissen aus den Niederlanden (28%) entsprach (Graveland et al. 2010). Auch in den im Jahr 2009 untersuchten Proben von Kalbfleisch waren MRSA nachgewiesen worden (12,4%). Es ist davon auszugehen, dass die Erreger während des Schlachtprozesses auf die Schlachtkörper übertragen wurden.

Von den 53 an das NRL für Koagulase positive Staphylokokken einschließlich *S. aureus* (NRL Staph) eingesandten MRSA-Isolaten gehörten 46 dem Clonalen Komplex (CC) 398 mit den häufigen *spa*-Typen t011 (26 Isolate, 49,1%) und t034 (20 Isolate, 37,8%) an. Nur ein Isolat gehörte zu einem *spa*-Typ, der nicht dem CC398 zuzuordnen ist (t009). In den 2009 im Rahmen des Zoonosen-Monitorings untersuchten Isolaten aus Nasentupfern von Mastkälbern am Schlachthof waren ebenfalls überwiegend die *spa*-Typen t011 und t034 nachgewiesen worden. Non CC398 Isolate wurden in jener Untersuchung nicht in Nasentupfern, aber im Kalbfleisch nachgewiesen.

Der Nachweis von Methicillin-resistenten *S. aureus* in 4,7% (14/297) der Tankmilchproben von Milchviehbetrieben bestätigt die Ergebnisse aus dem vergangenen Jahr (2009: 4,1%, 14/338). In den Untersuchungen 2010 wurden ausschließlich die *spa*-Typen t011 (11/15) und t034 (4/15) gefunden (alle CC398), die auch 2009 fast ausnahmslos festgestellt wurden. Der Nach-

weis bestätigt auch Berichte über das zunehmende Vorkommen von MRSA als Mastitiserreger in Milchviehherden, die aus Süddeutschland und Belgien vorliegen (Spohr et al. 2011; Vanderhaeghen et al. 2010). Der Nachweis von MRSA in Viertelgemelksproben bei Milchrindern geht mit einem Anstieg des Zellgehaltes einher, was auf eine entzündliche Erkrankung der Milchdrüse hindeutet. Dies bedeutet, dass MRSA beim Milchrind auch mit einer tiergesundheitlichen Problematik einhergeht (Spohr et al. 2011). Untersuchungen zur Antibiotikaresistenz und zu virulenzassoziierten Genen bei Isolaten aus Tankmilch zeigen aber, dass diese ähnliche Eigenschaften aufweisen wie Isolate vom Schwein (Kreusikus et al. 2011).

Im Hinblick auf die Lebensmittelsicherheit ist hervorzuheben, dass Rohmilch vor der Vermarktung mit wenigen Ausnahmen erhitzt werden muss. Durch die Pasteurisierung ist von einer zuverlässigen Abtötung der Erreger auszugehen.

Anders verhält es sich bei dem Verzehr von Rohmilch, etwa als Vorzugsmilch oder durch Landwirte und ihre Familien. Landwirte sind ohnehin gegenüber MRSA exponiert, wenn diese in ihrer Milchviehherde vorkommen (Spohr et al. 2011). Welche Rolle der Konsum zuvor nicht erhitzter Milch für eine Besiedlung oder eventuelle Infektion spielt, ist gegenwärtig nicht bekannt.

Der Nachweis von MRSA in 3 der 30 Proben aus Vorzugsmilchbetrieben zeigt, dass auch in diesen Betrieben, die höheren hygienischen Anforderungen unterliegen, mit dem Vorkommen von MRSA in der Milch zu rechnen ist. Unter diesem Gesichtspunkt ist empfindlichen Personen vom Verzehr von Rohmilch, auch als Vorzugsmilch abzuraten. Auch ist zu erwägen, ob die Abwesenheit von MRSA in den Katalog der zu prüfenden Kriterien für Vorzugsmilchbetriebe aufzunehmen ist. Der im Vergleich zu den übrigen untersuchten Betrieben numerisch höhere Anteil positiver Proben (10,0% vs. 4,7%) in Vorzugsmilchbetrieben ist aufgrund der geringen Probenzahl nicht aussagekräftig im Hinblick auf den tatsächlichen Anteil positiver Proben.

Untersuchungen in der Lebensmittelkette Putenfleisch

Von den 112 untersuchten Staubproben aus Mastputenbetrieben erwiesen sich 22 (19,6%) als positiv. Einzelne Berichte aus begrenzten Regionen weisen jedoch auf eine unterschiedlich starke Belastung hin (Richter 2011). Die Ursachen für die Heterogenität der Ergebnisse sind nicht bekannt. Die an das NRL Staph eingesandten 32 Isolate gehörten wiederum überwiegend den *spa*-Typen t011 und t034 an (je 14 Isolate, 43,8%). Ein Isolat gehörte dem ebenfalls dem CC398 zuzuordnenden *spa*-Typ t571 an. Wie bei den Untersuchungen am Schlachthof im Jahr 2009 im Rahmen des Zoonosen-Monitorings wurden auch in den Beständen Non-CC398 Isolate gefunden. Dabei handelte es sich um die *spa*-Typen t002 (1 Isolat, 3,1%, dem CC5 zuzuordnen) und t1430 (2 Isolate, 6,3%, dem CC9 zuzuordnen).

Putenschlachtkörper am Schlachthof wiesen in den Untersuchungen wie im Zoonosen-Monitoring des Jahres 2009 die höchste Prävalenz von MRSA auf (2010: 65,5%, 235/359; 2009: 61,7%, 235/381). Von den 248 eingesandten Isolaten waren die meisten den *spa*-Typen t011 (45,6%) und t034 (42,3%) zuzuordnen. Wie im letzten Jahr waren aber auch bei den Schlachtkörpern des Jahres 2010 die *spa*-Typen t002 (14 Isolate, 5,6%) und

t1430 (10 Isolate, 4,0 %) nachweisbar, die nicht dem CC398 zuzuordnen sind. Weitere nachgewiesene *spa*-Typen waren t2970 (3 Isolate) sowie t2576, t4652 und t899 (je 1 Isolat).

Proben von frischem Putenfleisch waren wie im Vorjahr häufig positiv für MRSA (32,0 %, 147/460). Unter Berücksichtigung der Gewichtung nach dem Stichprobenplan lag die geschätzte Prävalenz bei 37,6 %. Dies stimmt mit den Ergebnissen von Untersuchungen aus den Niederlanden überein, die ebenfalls die höchsten Nachweisraten im Putenfleisch beobachteten (de Boer et al. 2009). Wie schon bei *Salmonella* und *Campylobacter* beobachtet, war die Rate positiver Frischfleischproben jedoch geringer als auf den Schlachtkörpern nach der Schlachtung. Auch hier besteht die Möglichkeit, dass die Kontamination der Schlachtkörper v. a. oberflächlich ist, während viele Teilstücke von Putenfleisch weder Haut enthalten noch von der Oberfläche des Schlachtkörpers stammen.

Die Verteilung der eingesandten Isolate vom Putenfleisch auf die *spa*-Typen ähnelte sehr der von den Schlachtkörpern, die Heterogenität war jedoch größer. Während von den 248 Schlachtkörper-Isolaten 8 verschiedene *spa*-Typen isoliert wurden, waren es bei den 241 Isolaten aus Putenfleisch im Einzelhandel insgesamt 15 verschiedene *spa*-Typen. Dabei dominierten aber auch hier die dem CC398 zugehörigen *spa*-Typen t011 (46,9 %), t034 (32,0 %), sowie die Non-CC398 assoziierten *spa*-Typen t002 (9,1 %) und t1430 (4,1 %) (Abbildung 6).

Resistenzsituation bei MRSA

Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* sind durchweg resistent gegen β -Laktam-Antibiotika. Die im Rahmen des Zoonosen-Monitorings untersuchten Isolate waren darüber hinaus fast ausnahmslos resistent gegen Tetracyclin, eine Eigenschaft, die für sogenannte nutztierassoziierte MRSA häufig beschrieben wird (de Neeling et al. 2007, Tenhagen et al. 2009). Diese Eigenschaft unterscheidet sie auch von den in den Einrichtungen des Gesundheitswesens vorherrschenden health-

care associated MRSA, die nur zu einem geringen Prozentsatz (6 %) resistent gegen Tetracyclin sind (RKI 2011). Im Gegensatz dazu sind letztere fast ausnahmslos (86 %) resistent gegenüber Ciprofloxacin, eine Eigenschaft, die für Isolate vom Schwein eher selten beschrieben wird (de Neeling et al. 2007, Tenhagen et al. 2009). Im Rahmen des Zoonosen-Monitorings 2010 isolierte MRSA aus der Lebensmittelkette Putenfleisch waren zu etwa 35 % resistent gegenüber Ciprofloxacin, solche aus Mastkälberbeständen zu 21 %.

Resistenzen gegenüber Clindamycin und Erythromycin sind sowohl bei den Isolaten aus den verschiedenen Lebensmittelketten als auch in der Humanmedizin häufig. Sehr selten sind Resistenzen gegenüber den Reserveantibiotika Vancomycin, Rifampicin, Mupirocin und Linezolid.

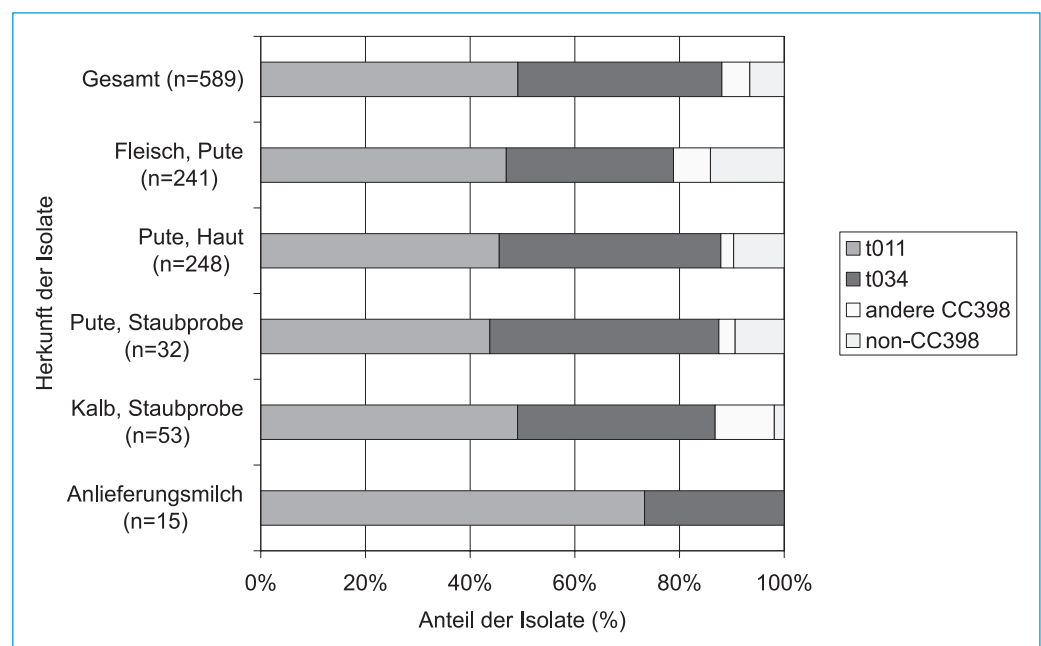
7.3.6 Kommensale *E. coli*

Resistenzsituation bei kommensalen *E. coli*

Die Ergebnisse der Resistenztestung von kommensalen *E. coli* bestätigen die im Monitoring 2009 aufgezeigte hohe Variabilität der Resistenz in Abhängigkeit von der Herkunft der Isolate. So waren die Resistenzraten bei den Isolaten aus der Fleischproduktion (Masthähnchen, Mastputen, Mastkälber) signifikant höher als bei Isolaten aus Legehennen oder aus der Tankmilch.

Bei Isolaten aus Masthähnchenbetrieben wurde ein deutlicher Anstieg der Resistenzen beobachtet, die Resistenzraten waren gegenüber fast allen Substanzen tendenziell höher als im Monitoring 2009. Die Resistenzraten gegenüber Cephalosporinen waren sogar mehr als doppelt so hoch. Auch bei der Resistenz gegenüber (Fluoro)chinolonen gab es eine deutliche Zunahme (54 % vs. 43 % im Jahr 2009). Die Resistenz gegenüber diesen beiden Wirkstoffgruppen ist aufgrund ihrer Bedeutung als critically important antimicrobials (WHO) für die Humanmedizin von besonderer Bedeutung. Zunahmen der Resistenz

Abb. 6 Übersicht über die Verteilung der wichtigsten MRSA-Typen in den verschiedenen Monitoringprogrammen



gegenüber Fluorochinolonen wurden in den letzten Jahren auch bei Salmonellen von Puten nachgewiesen. Beim Geflügel sind Fluorochinolone im Gegensatz zu Rind und Schwein für die orale Medikation auf Bestandesebene zugelassen. Welche Bedeutung dieser Unterschied in der Zulassung für die Unterschiede in der Resistenzsituation hat, kann nicht abschließend bewertet werden. Es ist aber davon auszugehen, dass durch die bestandsweise Verabreichung von Fluorochinolonen an Geflügel in den Beständen ein erheblicher Selektionsdruck in Richtung auf weniger empfindliche Stämme ausgeübt wird.

Bei Isolaten von Mastkälbern war der Anteil sensibler Isolate geringer als bei solchen von Mastkälbern am Schlachthof und aus Kalbfleisch, die im Monitoring 2009 untersucht wurden. Die Ursache dieser Differenz ist nicht klar. Sie entspricht jedoch der beim Schwein und beim Geflügel beobachteten Differenz bei Salmonellen aus den Jahren 2000 bis 2008.

Bei Isolaten von Legehennen, aus Tankmilch und aus Putenfleisch wurde keine wesentliche Änderung der Resistenzraten beobachtet.

7.4

Abschließende Bewertung unter dem Gesichtspunkt des gesundheitlichen Verbraucherschutzes

Das Ziel des Zoonosen-Monitorings gemäß Zoonosen-Stichprobenplan 2010, das Vorkommen von Zoonoseerregern sowie die Resistenzsituation bei Zoonoseerregern und kommensalen *E. coli* in verschiedenen Stufen der Lebensmittelkette zu schätzen, wurde erreicht. Diese Ergebnisse bilden eine wichtige Basis für die Bewertung der derzeitigen Situation im Vergleich zum bisherigen Wissensstand sowie zur Bewertung künftiger Entwicklungstendenzen nach erneuter Durchführung der Programme. Bei der weitergehenden Analyse der Ergebnisse müssen Einschränkungen bei der Durchführung der Programme berücksichtigt werden.

Die Ergebnisse aus den beiden ersten Jahren zeigen den möglichen Eintrag der betrachteten Erreger über verschiedene Tierarten aus der Primärproduktion in Deutschland in die Lebensmittelkette sowie die Exposition der Verbraucher mit allen untersuchten Zoonoseerregern über Lebensmittel, die von verschiedenen Tierarten gewonnen wurden und im Einzelhandel angeboten werden. Aus den Ergebnissen der hier dargestellten Querschnittstudien allein können noch keine Schlussfolgerungen hinsichtlich möglicher Zusammenhänge oder Empfehlungen für Vermeidungs- und Reduktionsstrategien abgeleitet werden. Die hier dargestellten Ergebnisse können aber zur Generierung von Hypothesen bzgl. der ursächlichen Zusammenhänge und Einflussfaktoren auf die ermittelte Prävalenz der einzelnen Erreger auf den verschiedenen Stufen der Lebensmittelkette genutzt und ggf. in weiterführenden Studien geprüft werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass die im Rahmen des Zoonosen-Stichprobenplans betrachteten Zoonoseerreger auf den verschiedenen Stufen der Lebensmittelkette nachgewiesen werden können, dass es aber deutliche Unterschiede in der Prävalenz zwischen den Lebensmittelketten sowie auch in der Höhe der Prävalenzen entlang der Lebensmittelkette gibt. An-

hand der Ergebnisse der weiterführenden Charakterisierung der Erreger ergeben sich Hinweise auf die Verschleppung der Erreger entlang der Produktionsketten.

Salmonella spp.

Die Salmonellose des Menschen war mit 25.307 Salmonellen-Fällen im Jahr 2010 nach den Campylobacteriosen die zweithäufigste an das RKI übermittelte bakterielle Erkrankung. Bei den Infektionserregern handelte es sich bei 47% um *S. Enteritidis* und bei 41% um *S. Typhimurium*. In weitem Abstand folgten *S. Infantis* (2,0%), *S. Derby* (0,5%), *S. Kentucky* und *S. Virchow* (je 0,5%) (RKI 2011). Damit ist die absolute und relative Bedeutung von *S. Enteritidis* als Erreger der humanen Salmonellose wie bereits im Vorjahr weiter gesunken. Die absolute und relative Bedeutung von *S. Typhimurium* nahm 2010 zu, obwohl auch hier in den letzten Jahren ein Rückgang der absoluten Meldedaten zu verzeichnen war. Inwieweit dies eine Berücksichtigung der monophasischen Variante von *S. Typhimurium* als *S. Typhimurium* bei der Meldung widerspiegelt, ist nicht klar.

Das beim Menschen häufigste Serovar *S. Enteritidis* wurde im Zoonosen-Monitoring in Lebensmitteln vor allem auf Eierschalen nachgewiesen. Im Jahr 2010 war es das einzige nachgewiesene Serovar. Auf Putenschlachtkörpern und frischem Putenfleisch wurde *S. Enteritidis* 2010 nicht nachgewiesen. Auch 2009 wurde *S. Enteritidis* nur bei 3 der 92 *Salmonella*-Isolate (3,3%) aus Lebensmitteln identifiziert und war bei keiner Fleischart das dominierende Serovar. Dies deutet darauf hin, dass Fleisch der untersuchten Tierarten nicht die wichtigste Infektionsquellen des Menschen mit *S. Enteritidis* darstellt. Das Serovar *S. Typhimurium* und seine eng verwandte monophasische Variante *S. 4,[5],12:i:-* konnten in der Lebensmittelkette Putenfleisch relativ häufig nachgewiesen werden – auch wenn es nicht das dominierende Serovar war. 45% der Isolate aus dem Zäkum von Puten am Schlachthof gehörten zu diesem Serovar. Auf den Schlachtkörpern und im Putenfleisch im Einzelhandel war es ein geringerer Anteil (23 bzw. 14%). Da aber das Serovar in mehreren Reservoiren (Produktionsketten) vorkommt (Käsbohrer et al. 2011a), ist eine anteilige Zuordnung der menschlichen Infektionen zum Fleisch einer bestimmten Tierart schwierig.

Bei den Salmonellen deutet der Nachweis von Serovaren, die weitgehend spezifisch für bestimmte Tierarten sind, im Fleisch dieser Tiere auf eine vertikale Kontamination entlang der Lebensmittelkette hin. Besonders deutlich ist dies seit Jahren für *S. Saintpaul* bei der Pute. Dieses Serovar war das häufigste Serovar sowohl bei den Tieren als auch auf den Schlachtkörpern und im Fleisch im Einzelhandel. Beim Menschen tritt *S. Saintpaul* eher selten in Erscheinung. In den Jahren 2001 bis 2010 wurden im Durchschnitt 50 Fälle pro Jahr verzeichnet (Spanne 33–72), ohne dass ein klarer Trend erkennbar war.

Das bei Puten ebenfalls häufig nachgewiesene Serovar *S. Newport* hingegen gehört mit durchschnittlich 113 Fällen pro Jahr zu den häufigeren Erregern humaner Salmonellosen, was auf eine mögliche Rolle von Putenfleisch als Quelle humaner Infektionen hindeutet.

Campylobacter spp.

Infektionen mit *Campylobacter* spp. sind derzeit die häufigste bakterielle Darmerkrankung in Deutschland (RKI 2011). Dabei überwiegt eindeutig *C. jejuni* als Erreger (91% der auf Spezieebene identifizierten Infektionen) gegenüber *C. coli* (8%).

In den Untersuchungen im Rahmen des Zoonosen-Stichprobenplans für 2010 wurde auf *Campylobacter* in Tankmilch von Milcherzeugerbetrieben und in der Lebensmittelkette Putenfleisch untersucht. Der Nachweis von *Campylobacter* spp. in Tankmilch bestätigt die Untersuchungen aus dem Jahr 2009, auch in der Höhe der Kontaminationsrate (1,9 vs. 0,9% in 2009). Wie im Vorjahr wurden aus Tankmilchproben nur *C. jejuni* eingeschendet, die bei menschlichen Infektionen häufigste *Campylobacter*art. Der Nachweis von *Campylobacter* in roher Anlieferungsmilch weist darauf hin, dass nicht thermisch behandelte Milch als Quelle humaner Infektionen in Frage kommt und dass Milch daher vor dem Verzehr erhitzt werden sollte. Aufgrund der geringen Zahl untersuchter Proben (n=30), kann aus dem fehlenden Nachweis von *Campylobacter* in Vorzugsmilch nicht geschlossen werden, dass der Erreger dort seltener vorkommt. Für eine solche Aussage müssten alle diese Betriebe in die Untersuchung einbezogen und mehrfach untersucht werden.

In der Lebensmittelkette Putenfleisch konnte *Campylobacter* auf allen untersuchten Stufen mit hoher Frequenz nachgewiesen werden. Damit ist Putenfleisch als eine vermutlich wichtige Quelle humaner *Campylobacter*-Infektionen anzusehen, zumal die Mehrzahl (64%) der aus Putenfleisch eingesandten Isolate der Spezies *C. jejuni* angehörte, die auch beim Menschen dominiert.

Verotoxinbildende *E. coli*

Für das Jahr 2010 wurden dem Robert Koch-Institut 918 Fälle von EHEC-Erkrankungen gemeldet, was im Vergleich zum Vorjahr einen Anstieg um etwa 10% bedeutete. Auf Kinder unter 5 Jahren entfielen 41% der Fälle. Vom hämolytisch urämisches Syndrom (HUS) wurden 65 Fälle gemeldet. Hier waren Kinder unter 5 Jahren zu 68% beteiligt (RKI 2011).

Bei 52 Fällen von HUS (79%) wurde ein labordiagnostischer Nachweis einer EHEC-Infektion angegeben. Bei 36 der EHEC-assoziierten Fälle (69%) wurden Angaben zur Serogruppe übermittelt. Darunter entfielen 26 (72%) auf die Serogruppe O157, bei 4 Fällen wurde O145 und bei 3 Fällen O26 angegeben.

Von den im Zoonosen-Monitoring in der Lebensmittelkette nachgewiesenen Serotypen von VTEC waren die Typen O103 (10,3% der EHEC-Fälle) und O111 (3,9% der Fälle) unter den 10 wichtigsten Serotypen beim Menschen in Deutschland 2010 vertreten.

Die Ergebnisse des Zoonosen-Monitoring 2009 und 2010 belegen, dass VTEC regelmäßig beim Kalb im Darm nachgewiesen werden kann. Die Ergebnisse belegen weiterhin, dass Kalbfleisch, aber auch Schweinefleisch und Milch zu einer Exposition des Verbrauchers mit VTEC führen können. Dies ist insbesondere von Bedeutung, da Schweinefleisch auch roh verzehrt wird und Kalbfleisch gerne im Bereich der Diätnah-

rung verwendet wird. Auch der Verzehr von roher Milch, z. B. vor Ort in landwirtschaftlichen Betrieben und/oder daraus hergestellten Produkten kann nicht generell ausgeschlossen werden und somit zu einer Infektion führen.

Bei den 2010 im Rahmen des Zoonosen-Monitorings an das NRL *E. coli* eingesandten Isolaten von Mastkälbern wurde in 10 von 57 Isolaten (17,5%) das *eae*-Gen nachgewiesen. Dies entspricht 4,6% der untersuchten Isolate. Damit sind Mastkälber als eine erhebliche Quelle für pathogene VTEC für den Menschen anzusehen, zumal die Ergebnisse des Jahres 2009 zeigen, dass VTEC auch bei Kälbern am Schlachthof und im Kalbfleisch nachzuweisen waren.

Methicillin resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA)

Beim Menschen gehören MRSA zu den wichtigsten Erregern nosokomialer Infektionen. Infektionen treten vereinzelt aber auch außerhalb von Krankenhäusern auf. Der in den letzten Jahren bei Nutztieren festgestellte Typ von MRSA (CC398) wird bei beruflich exponierten Personen häufig als Besiedler nachgewiesen, während er in der Gesamtbevölkerung eher selten zu finden ist (Köck et al. 2009). Die Bedeutung kontaminierten Fleisches als Quelle humaner Besiedlungen mit MRSA wird derzeit als sehr gering eingeschätzt (ECDC et al. 2009).

In Deutschland spielen Infektionen des Menschen mit nutztierassoziierten MRSA nach wie vor eine sehr untergeordnete Rolle. Hier dominieren die krankenhausesassoziierten Stämme, mit weitem Abstand folgen die außerhalb des Krankenhauses vorkommenden („community acquired“) MRSA. Unter den nicht krankenhausesassoziierten Infektionen machten in einer Aufstellung des RKI im Jahr 2010 die nutztierassoziierten Stämme vom Typ CC398 einen Anteil von 11% aus. Dies entsprach 18 Infektionen, wobei es sich um Wundinfektionen (9), Abszesse (4) und Pneumonien (2) handelte, also keine typischen Erkrankungen, die mit Infektionen über Nahrungsmittel in Verbindung gebracht werden. Weiterhin wurde je 1 Isolat aus einer Harnwegsinfektion, einer Phlegmone sowie aus einem Furunkel/Karbunkel berichtet (RKI 2011b).

In Mastkälberbetrieben konnte der Erreger in Übereinstimmung mit Berichten aus den Niederlanden und den Ergebnissen des Monitorings 2009 häufig nachgewiesen werden. Hier ist mit einer Exposition der Beschäftigten zu rechnen. Auch eine Exposition des Verbrauchers über Kalbfleisch ist gegeben, wie die Ergebnisse des Zoonosen-Monitorings 2009 zeigen.

Der Nachweis von MRSA in roher Anlieferungsmilch weist auf das Vorkommen des Erregers auch in Milchviehbetrieben hin. Auch dieser Befund unterstreicht die Notwendigkeit der Erhitzung von Rohmilch vor dem Verzehr, auch wenn diese Milch aus Vorzugsmilchbetrieben stammt, in denen generell höhere Hygienestandards gelten. Aufgrund der Bedeutung von *S. aureus* als Mastitiserreger beim Rind sollte diesem Befund aber auch aus klinisch-veterinärmedizinischer Sicht Beachtung geschenkt werden.

In allen drei Programmen aus der Lebensmittelkette Putenfleisch konnten MRSA mit erheblicher Häufigkeit nachgewiesen werden. Dabei war die Nachweisrate wie im vergangenen Jahr auf dem Schlachtkörper unmittelbar am Ende des

Schlachtprozesses am höchsten. Die Nachweise in Mastputenbetrieben unterstreichen die Bedeutung der Putenhaltung als Expositionsquelle für die dort Beschäftigten, die auch in einer regional begrenzten wissenschaftlichen Untersuchung herausgearbeitet wurde (Richter 2011).

Die Ergebnisse der Typisierung der MRSA-Isolate deuten auf eine höhere Heterogenität der Typen im Putenfleisch hin als sie für die Primärproduktion beschrieben ist. Die mögliche Rolle der nicht dem klonalen Komplex CC398 zuzuordnenden Isolate (Non-CC398) für den gesundheitlichen Verbraucherschutz ist bisher nicht klar und sollte in weiteren Untersuchungen analysiert werden.

Bewertung der Resistenzsituation

Das Resistenzmonitoring des Jahres 2010 zeigte in einzelnen Bereichen (Masthähnchen, Mastkälber) einen deutlichen Anstieg der Resistenzraten während in anderen Bereichen die Situation auf unterschiedlichen Niveaus stabil erscheint. Die erheblichen Unterschiede in der Resistenzsituation bei kommensalen *E. coli* unterschiedlicher Herkünfte erfordern eine weitergehende Analyse der Ursachen dieser Differenzen. Kommensale *E. coli* können einerseits als Indikatorkeime im Hinblick auf die im Darm herrschende Resistenzsituation gesehen

werden, andererseits sind sie eine mögliche Quelle von Resistenzgenen für andere Erreger. Aufgrund des mit der Anwendung von Antibiotika für unterschiedliche Indikationen verbundenen möglichen Selektionsdrucks und der Hinweise aus anderen Mitgliedsstaaten der EU, in denen eine repräsentative oder vollständige Erfassung von Verbrauchsmengen erfolgt, sollte die Anwendung von Antibiotika bei den verschiedenen Tierarten in den unterschiedlichen Produktionsrichtungen erfasst und den Resistenzraten gegenüber gestellt werden.

Von besonderer Bedeutung sind bei den enteralen Bakterien der Anstieg der Resistenzen gegenüber Cephalosporinen der 3. Generation und gegenüber Ciprofloxacin, da diese Wirkstoffe von der WHO als critically important antimicrobials eingestuft werden.

Als neue spezifische Problematik ist dabei das Auftreten hochgradig fluoroquinolonresistenter *S. Kentucky* in der Lebensmittelkette Putenfleisch zu betrachten. Stämme dieses Serovars wurden auch in anderen Staaten der EU und in den USA beobachtet (Le Hello et al. 2011). Da Fluoroquinolone bei invasiven Salmonellosen des Menschen Mittel der 1. Wahl sind, führen solche Stämme zu erfolglosen Behandlungsversuchen, die für die erkrankten Personen lebensbedrohlich sein können. Bisher wurde *S. Kentucky* beim Menschen in Deutschland eher selten beobachtet, allerdings wurden die resistenten Stämme im Putenfleisch 2010 auch erstmalig beobachtet.

8

Literaturquellen

- BfR (2007): Verbrauchertipps: Schutz vor lebensmittelbedingten Infektionen im Privathaushalt. (http://www.bfr.bund.de/cm/350/verbrauchertipps_schutz_vor_lebensmittelinfektionen_im_privathaushalt.pdf)
- BfR (2008a): Verbrauchertipps: Schutz vor lebensmittelbedingten Infektionen mit Listerien. (http://www.bfr.bund.de/cm/350/verbrauchertipps_schutz_vor_lebensmittelbedingten_infektionen_mit_listerien.pdf)
- BfR (2008b): Grundlagenstudie zur Erhebung der Prävalenz von Salmonellen in Truthühnerbeständen. Bericht des BfR vom 04. März 2008 (http://www.bfr.bund.de/cm/208/grundlagenstudie_zur_erhebung_der_praevalenz_von_salmonellen_in_truthuehnerbestaenden.pdf)
- BfR (2009a): Grundlagenstudie zur Erhebung der Prävalenz von MRSA in Zuchtschweinebeständen. (http://www.bfr.bund.de/cm/208/grundlagenstudie_zur_erhebung_der_praevalenz_von_mrsa_in_zuchtschweinebestaenden_vorgelegt.pdf)
- BfR (2009b): Menschen können sich über den Kontakt mit Nutztieren mit Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA) infizieren. Stellungnahme Nr. 014/2009 des BfR vom 15. März 2009. (http://www.bfr.bund.de/cm/343/menschen_koennen_sich_ueber_den_kontakt_mit_nutztieren_mit_mrsa_infizieren.pdf)
- BfR (2009c): Verbrauchertipps: Schutz vor lebensmittelbedingten Infektionen mit *Campylobacter*. (http://www.bfr.bund.de/cm/350/verbrauchertipps_schutz_vor_lebensmittelbedingten_infektionen_mit_campylobacter.pdf)
- BfR (2011): Verbrauchertipps: Schutz vor Infektionen mit enterohämorrhagischen *E. coli* (EHEC). (http://www.bfr.bund.de/cm/350/verbrauchertipps_schutz_vor_infektionen_mit_enterohaemorrhagischen_e_coli_ehec.pdf)
- Bily, L., Petton, J., Lalande, F., Rouxel, S., Denis, M., Chemaly, M., Salvat, G. und P. Fravalo (2010): Quantitative and qualitative evaluation of *Campylobacter* spp. contamination of turkey cecal contents and carcasses during and following the slaughtering process. *J. Food Prot.* 73, 1212–1218
- Blanco, M., Blanco, J. E., Blanco, J., Gonzales, E. A., Mora, A., Prado, C., Fernandez, L., Rio, M., Ramos, J. und M. P. Alonso (1996): Prevalence and characteristics of *Escherichia coli* serotype O157:H7 and other verotoxin-producing *E. coli* in healthy cattle. *Epidemiol. Infect.* 117, 251–257
- Broens, E. M., Graat, E. A. M., van der Wolf, P., van der Giessen, A. W. und R. A. van Oosterom (2009): MRSA-status of sow-herds: the effect of pooling environmental samples. ASM conference: Methicillin-resistant *Staphylococci* in Animals: Veterinary and Public Health Implications. London, UK, 22.–25. 09. 2009, Proceedings
- Brugère-Picoux, J. (2008): Ovine listeriosis. *Small Ruminant Res.* 76, 12–20
- Bülte, M. (2002): Veterinärmedizinische Aspekte der Infektionen durch enterohämorrhagische *E. coli*-Stämme (EHEC). *Bundesgesundheitsbl. – Gesundheitsforsch. – Gesundheitsschutz* 45, 484–490
- Bülte, M. und S. Heckötter (1997): Vorkommen und Bedeutung von O157 und anderen verotoxinbildenden *E. coli* bei Tieren und in Lebensmitteln – Occurrence and significance of O157 and other verocytotoxigenic *E. coli* in animals and food. *Mitt. Gebiete der Lebensm. Hyg.* 88, 665–680
- de Boer, E., Zwartkruis-Nahuis, J. T., Wit, B., Huijsdens, X. W., de Neeling, A. J., Bosch, T., van Oosterom, R. A., Vila, A. und A. E. Heuvelink (2009): Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in meat. *Int. J. Food Microbiol.* 134, 52–56
- de Neeling, A. J., van den Broek, M. J., Spalburg, E. C., van Santen-Verheul, M. G., Dam-Deisz, W. D., Boshuizen, H. C., van de Giessen, A. W., van Duijkeren, E. und X. W. Huijsdens (2007): High prevalence of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* in pigs. *Vet. Microbiol.* 120, 366–372
- ECDC, EFSA und EMEA (2009): Joint scientific report of ECDC, EFSA and EMEA on methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in livestock, companion animals and food. (http://www.efsa.europa.eu/cs/BlobServer/Report/biohaz_report_301_joint_mrsa_en.pdf?ssbinary=true. Accessed 24-7-2009)
- ECDC und EFSA (2011): Shiga toxin/verotoxin-producing *Escherichia coli* in humans, food and animals in the EU/EEA, with special reference to the German outbreak strain STEC O104. 18 pp ECDC, Stockholm, SE
- EFSA (2007): Request for updating the former SCVPH opinion on *Listeria monocytogenes* risk related to ready-to-eat foods and scientific advice on different levels of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods and the related risk for human illness, Scientific Opinion of the Panel on Biological Hazards. *The EFSA Journal* 599, 1–42 (<http://www.efsa.europa.eu/de/scdocs/doc/599.pdf>)
- EFSA (2008a): EFSA Report from the Task Force on Zoonoses Data Collection including guidance for harmonized monitoring and reporting of antimicrobial resistance in commensal *Escherichia coli* and *Enterococcus* spp. from food animals. *The EFSA Journal* 141, 1–44 (<http://www.efsa.europa.eu/de/scdocs/doc/141r.pdf>)
- EFSA (2008b): Analysis of the baseline survey on the prevalence of *Salmonella* in turkey flocks, in the EU, 2006–2007. Part B: factors related to *Salmonella* flock prevalence and distribution of *Salmonella* serovars. *The EFSA Journal / EFSA Scientific Report* 198, 1–224 (<http://www.efsa.europa.eu/de/efsajournal/doc/198r.pdf>)
- EFSA (2009a): Analysis of the baseline survey on the prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in holdings with breeding pigs in the EU, 2008. Part A: MRSA prevalence estimates. *EFSA Journal* 7 (11):1376 (<http://www.efsa.europa.eu/de/scdocs/doc/1376.pdf>)
- EFSA (2009b): Assessment of the Public Health significance of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in animals and foods. *The EFSA Journal* 993, 1–73 (<http://www.efsa.europa.eu/de/scdocs/doc/993.pdf>)
- EFSA (2010a): The community summary report on trends and sources of zoonoses and zoonotic agents food-borne outbreaks in the European Union in 2008. *EFSA Journal* 8 (1):1496 (<http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/1496.pdf>)

- EFSA (2010b): Scientific Opinion on Quantification of the risk posed by broiler meat to human campylobacteriosis in the EU. EFSA Journal 8 (1):1437 (<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1437.pdf>)
- EFSA (2010c): Scientific Opinion on a quantitative estimation of the public health impact of setting a new target for the reduction of Salmonella in laying hens. EFSA Journal 8 (4) (<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1546.pdf>)
- EFSA (2011): The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2009. EFSA Journal 9 (3):2090 (<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/2090.pdf>)
- Ellis-Iversen, J., Cook, A. J., Smith, R. P., Pritchard, G. C. und M. Nielsen (2009): Temporal patterns and risk factors for *Escherichia coli* O157 and *Campylobacter* spp. in young cattle. J. Food Prot. 72, 490–496
- EUCAST: European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. (www.eucast.org)
- Frank, C., Kapfhammer, S., Werber, D., Stark, K. und L. Held (2008): Cattle Density and Shiga Toxin-Producing *Escherichia coli* Infection in Germany: Increased Risk for Most but Not All Serogroups. Vector-Borne and Zoonotic Diseases 8, 635–644
- Gantois, I., Ducatelle, R., Pasmans, F., Haesebrouck, F., Gast, R., Humphrey, T. J. und F. Van Immerseel (2009): Mechanisms of egg contamination by *Salmonella* Enteritidis. FEMS Microbiol. Rev. 33, 718–738
- Graveland, H., Wagenaar, J. A., Heesterbeek, H., Mevius, D., van Duinbergen, E. und D. Heederik (2010): Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* ST398 in veal calf farming: human MRSA carriage related with animal antimicrobial usage and farm hygiene. PLoS. One 5(6):e10990
- Hamedy, A., Alter, T., Schlichting, D., Ludewig, M. und K. Fehlhaber (2007): Belastung von Geflügelkarkassen mit *Campylobacter* spp. Fleischwirtschaft 10, 121–124
- Hof, H., Szabo, K. und B. Becker (2007): Epidemiologie der Listeriose in Deutschland – im Wandel und dennoch nicht beachtet. Epidemiology of listeriosis in Germany: a changing but ignored pattern. Dtsch. Med. Wochenschr. 132, 1343–1348
- Käsbohrer, A., Fetsch, A., Guerra, B., Hammerl, J., Hertwig, S., Dürer, U. und B.-A. Tenhagen (2010): Zoonosen-Stichprobenplan 2008. 29–30 in Erreger von Zoonosen in Deutschland im Jahr 2008. Vol. 6/2010. M. Hartung, ed. Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin
- Käsbohrer, A., Alt, K., Schroeter, A., Dorn, C. und B.-A. Tenhagen (2011a): Salmonella-Monitoringprogramme. 32–37 in Erreger von Zoonosen in Deutschland 2009. M. Hartung und A. Käsbohrer, ed. Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin
- Käsbohrer, A., Tenhagen, B.-A., Alt, K. und K. Stingl (2011b): *Campylobacter* – Monitoringprogramme. 38–42 in Erreger von Zoonosen in Deutschland im Jahr 2009. M. Hartung und A. Käsbohrer, ed. Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin
- Koch, J. und K. Stark (2006): Surveillance report. Significant increase of Listeriosis in Germany – epidemiological patterns 2001–2005. Euro. Surveill. 11 (6), pii=631 (<http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=631>)
- Köck, R., Harlizius, J., Bressan, N., Laerberg, R., Wieler, L. H., Witte, W., Deurenberg, R. H., Voss, A., Becker, K. und A. W. Friedrich (2009): Prevalence and molecular characteristics of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) among pigs on German farms and import of livestock-related MRSA into hospitals. Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis. 28, 1375–1382
- Krausukon, K., Fetsch, A., Kraushaar, B., Alt, K., Müller, K. E., Krömker, V., Zessin, K.-H. und B.-A. Tenhagen (2011): Characterization of MRSA from bulk tank milk of dairy herds using a commercial microarray. in press in Udder health and communication. T. J. G. M. Lam, ed. Wageningen Academic Publishers, Wageningen/NL
- Latorre, A. A., Van Kessel, J. S., Karns, J. S., Zurakowski, M. J., Pradhan, A. K., Boor, K. J., Jayarao, B. M., Houser, B. A., Daugherty, C. S. und Y. H. Schukken (2010): Biofilm in milking equipment on a dairy farm as a potential source of bulk tank milk contamination with *Listeria monocytogenes*. J. Dairy Sci. 93, 2792–2802
- Le Hello, S., Hendriksen, R. S., Doublet, B., Fisher, I., Nielsen, E. M., Whichard, J. M., Bouchrif, B., Fashae, K., Granier, S. A., Jourdan-Da, S. N., Cloeckaert, A., Threlfall, E. J., Angulo, F. J., Aarestrup, F. M., Wain, J. und F. X. Weill (2011): International Spread of an Epidemic Population of *Salmonella enterica* Serotype Kentucky ST198 Resistant to Ciprofloxacin. J. Infect. Dis. 204, 675–684
- Menrath, A. (2009): Shiga-Toxin bildende *Escherichia coli* in Milchviehbetrieben Schleswig-Holsteins: Analyse von Risikofaktoren und Ausscheidungsmustern. Inaugural-Dissertation, FU Berlin, Fachbereich Veterinärmedizin
- Messelhäuser, U., Beck, H., Gallien, P., Schalch, B. und U. Busch (2008): Presence of Shiga Toxin-producing *Escherichia coli* and thermophilic *Campylobacter* spp. in cattle, food and water sources on Alpine pastures in Bavaria. Arch. Lebensmittelhyg. 59, 103–106
- Metelmann, C., Schulz, K., Geldschläger-Canda, R., Plötz, S. und W. Handrick (2010): Listeriose bei Erwachsenen – Fallberichte und Literatur-Übersicht. Wien. Klin. Wochenschr. 122, 354–359
- Methner, U. (2011): Salmonellose der Rinder – Salmonellosis in cattle. 76–81 in Tiergesundheitsjahresbericht 2010. Vol. 11. Friedrich-Loeffler-Institut, ed., Greifswald-Insel Riems
- Murphy, M., Buckley, J. F., Whyte, P. O'Mahony, P., Anderson, W., Wall, P. G. und S. Fanning (2007): Surveillance of dairy production holdings supplying raw milk to the farmhouse cheese sector for *Escherichia coli* O157, O26 and O111. Zoonoses and Public Health 54, 358–365
- Richter, A. (2011): Dissertation in Vorbereitung
- RKI (2004): Risikofaktoren für sporadische STEC (EHEC)-Erkrankungen, Ergebnisse einer bundesweiten Fall-Kontroll-Studie. Epidemiologisches Bulletin 50, 433–436 (http://www.rki.de/cln_048/nn_196658/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2004/50_04_templateId=raw,property=publicationFile.pdf/50_04.pdf)
- RKI (2005): *Campylobacter*-Infektionen, RKI-Ratgeber Infektionskrankheiten – Merkblätter für Ärzte. (http://www.rki.de/cln_178/nn_466816/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Mbl_Campylobacter.html)
- RKI (2008): Erkrankungen durch Enterohämorrhagische *Escherichia coli* (EHEC), RKI-Ratgeber Infektionskrankheiten – Merkblätter für Ärzte. (http://www.rki.de/nn_196878/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Mbl_EHEC.html#doc200722bodyText1)
- RKI (2009a): Salmonellose (Salmonellen-Gastroenteritis), RKI-Ratgeber Infektionskrankheiten – Merkblätter für Ärzte. (http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Mbl_Salmonellose.html)
- RKI (2009b): Staphylokokken-Erkrankungen, insbesondere Infektionen durch MRSA, RKI-Ratgeber Infektionskrankheiten – Merkblätter für Ärzte. (http://www.rki.de/cln_160/nn_504504/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Mbl_Staphylokokken_MRSA.html)
- RKI (2010a): Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2009. (http://www.rki.de/cln_151/nn_196882/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2009_templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Jahrbuch_2009.pdf)
- RKI (2010b): Listeriose, RKI-Ratgeber Infektionskrankheiten – Merkblätter für Ärzte. (http://www.rki.de/cln_151/nn_468498/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Mbl_Listeriose.html#doc208346bodyText7)
- RKI (2011a): Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2010. (<http://edoc.rki.de/series/infektionsepidemiologische-jahrbuecher/2010/PDF/2010.pdf>)
- RKI (2011b): Auftreten und Verbreitung von MRSA in Deutschland 2010. Epidemiologisches Bulletin 26, 233–241
- Scheiring, J., Rosales, A. und L. B. Zimmerhackl (2010): Clinical practice – Today's understanding of the haemolytic uraemic syndrome. Eur. J. Pediatr. 169, 7–13
- Schroeter, A. und A. Käsbohrer (2010): Deutsche Antibiotikaresistenz-Situation in der Lebensmittelkette – DARLink. 12/2010 ed. Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin.

- Spohr, M., Rau, J., Friedrich, A., Klittich, G., Fetsch, A., Guerra, B., Hammerl, J. A. und B. A. Tenhagen (2011): Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in three dairy herds in Southwest Germany. *Zoonoses and Public Health* 58, 252–261
- Statistisches Bundesamt (2011): Viehbestand und tierische Erzeugung – Fachserie 3 Reihe 4 – 2010
- Tenhagen, B.-A., Fetsch, A., Stührenberg, B., Schleuter, G., Guerra, B., Hammerl, J. A., Hertwig, S., Kowall, J., Kämpe, U., Bräunig, J., Schroeter, A., Käsbohrer, A. und B. Appel (2009): Prevalence of MRSA types in slaughter pigs in different German abattoirs. *The Veterinary Record*: in press
- Todd, E. und S. Notermans (2010): Surveillance of listeriosis and its causative pathogen, *Listeria monocytogenes*. *Food Control* 22, 1484–1490
- Van Cleef, B. A., Monnet, D. L., Voss, A., Krziwanek, K., Allerberger, F., Struelens, M., Zemlickova, H., Skov, R. L., Vuopio-Varkila, J., Cuny, C., Friedrich, A. W., Spiliopoulou, I., Pászti, J., Hardardottir, H., Rossney, A., Pan, A., Pantosti, A., Borg, M., Grundmann, H., Mueller-Premru, M., Olsson-Liljequist, B., Widmer, A., Harbarth, S., Schweiger, A., Unal, S. und J. A. Kluytmans (2011): Livestock-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in humans, Europe. *Emerg. Infect. Dis.* 17, 502–5
- Van Kessel, J. A., Karns, J. S., Lombard, J. E. und C. A. Kopral (2011): Prevalence of *Salmonella enterica*, *Listeria monocytogenes*, and *Escherichia coli* virulence factors in bulk tank milk and in-line filters from U.S. dairies. *J. Food Prot.* 74, 759–768
- Vanderhaeghen, W., Cerpentier, T., Adriaensen, C., Vicca, J., Hermans, K. und P. Butaye. (2010): Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) ST398 associated with clinical and subclinical mastitis in Belgian cows. *Vet. Microbiol.* 144, 166–171
- Wadl, M., Müller-Wiefel, D. E., Stark, K., Fruth, A., Karch, H. und D. Werber (2010): Enteropathisches hämolytisch-urämisches Syndrom. Sporadischer Einzelfall oder Teil eines Krankheitsausbruchs? *Monatsschr. Kinderheilkd.* 159, 152–160
- Wassenaar, T. M. und H. Laubenheimer-Preusse (2010): Alternative Sichtweisen: *Campylobacter*. *Arch. Lebensmittelhyg.* 61, 85–90
- Wysok, B. und J. Uradzinski (2009): *Campylobacter* spp. – a significant microbiological hazard in food. I. Characteristics of *Campylobacter* species, infection source, epidemiology. *Pol. J. Vet. Science* 12, 141–148
- Zautner, A. E., Herrmann, S. und U. Gross (2010): *Campylobacter jejuni* – Die Suche nach Virulenz-assoziierten Faktoren. *Arch. Lebensmittelhyg.* 61, 91–101
- Zhang, M., Li, Q., He, L., Meng, F., Gu, Y., Zheng, M., Gong, Y., Wang, P., Ruan, F., Zhou, L., Wu, J., Chen, L., Fitzgerald, C. und J. Z. Zhang (2010): Association Study Between an Outbreak of Guillain-Barre Syndrome in Jilin, China, and Preceding *Campylobacter jejuni* Infection. *Foodborne Pathog. Dis.* 7, 913–919



JVL ist eine Publikation des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit



**Bundesamt für
Verbraucherschutz und
Lebensmittelsicherheit**

1 Band pro Jahr, 4 Hefte pro Band
+ 1-2 Supplemente
ca. 400 Seiten pro Band

Impact Factor 2010: 0,348

Journal für Verbraucher- schutz und Lebensmittel- sicherheit (JVL)

**Journal of Consumer Protection
and Food Safety**

Das JVL publiziert von Experten begutachtete Wissenschaftsartikel aus den Bereichen Lebensmittel, Futtermittel, Bedarfsgegenstände, Pflanzenschutzmittel, Tierarzneimittel, Gentechnik und Verbraucherschutz.

Die wissenschaftlichen Beiträge sind in deutscher bzw. in englischer Sprache verfasst. Diese Beiträge werden im JVL in Form von Original- bzw. Übersichtsarbeiten sowie Methodenartikeln und Kurzberichten (Short Communications) publiziert. Der wissenschaftliche Teil wird durch amtliche Mitteilungen, Ankündigungen und Berichte des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit ergänzt.

Die Zeitschrift ist ein wichtiges Instrument zur Informationsvermittlung für alle Behörden und Dienststellen sowie für alle Institutionen, Verbände und Wirtschaftsunternehmen, die sich mit Lebens- und Futtermitteln, Landwirtschaft und Gentechnik sowie dem wirtschaftlichen Verbraucherschutz beschäftigen – vor allem in Deutschland, aber auch in Europa und weltweit.

Redaktionsbüro

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
Mauerstraße 39–42, D-10117 Berlin

Verantwortliche Redakteurin

Dr. Saskia Dombrowski
T +49 30 18 444 00215
jvl@bvl.bund.de

Bestell-Information

Abonnement: EUR 64.00
zzgl. MwSt.
ISSN 1661-5751 (Druckversion)
ISSN 1661-5867 (Elektronische Version)
Bestellen Sie hier: subscriptions@springer.com

www.springer.com/3

Zoonosen-Monitoring

Zoonosen sind Krankheiten bzw. Infektionen, die auf natürlichem Weg direkt oder indirekt zwischen Menschen und Tieren übertragen werden können. Als Zoonoseerreger kommen Viren, Bakterien, Pilze, Parasiten oder Prionen in Betracht. Zoonoseerreger sind in Tierpopulationen weit verbreitet. Lebensmittel liefernde Tiere sind nicht selten Träger der Erreger ohne selbst Anzeichen einer Infektion oder Erkrankung aufzuweisen. Mit Zoonoseerregern kontaminierte Lebensmittel, die von solchen infizierten Nutztieren stammen, stellen eine wichtige Infektionsquelle für den Menschen dar. Die Kontamination mit Zoonoseerregern kann auf allen Stufen der Lebensmittelkette von der Erzeugung bis zum Verzehr erfolgen. Lebensmittelbedingte Infektionen verlaufen häufig mild. Je nach Virulenz des Erregers und Alter und Immunitätslage der infizierten Person können aber auch schwere Krankheitsverläufe mit z. T. tödlichem Ausgang auftreten.

Die Eindämmung von Zoonosen durch Kontrolle und Prävention ist ein zentrales nationales und europäisches Ziel. Um Präventions- und Kontrollstrategien festlegen und deren Wirksamkeit überprüfen zu können, ist die Überwachung von Zoonoseerregern auf allen Stufen der Lebensmittelkette von grundlegender Bedeutung. Hierzu leistet das Zoonosen-Monitoring einen wichtigen Beitrag, indem repräsentative Daten über das Auftreten von Zoonoseerregern in Lebensmitteln, Futtermitteln und lebenden Tieren gewonnen, ausgewertet und veröffentlicht werden. Somit werden Kenntnisse über die Bedeutung verschiedener Lebensmittel als mögliche Infektionsquellen für den Menschen gewonnen. Durch die regelmäßige und fortlaufende Erfassung von Daten zu Zoonoseerregern gibt das Zoonosen-Monitoring außerdem Aufschluss über die Ausbreitungs- und Entwicklungstendenzen von Zoonosen.

Des Weiteren dient das Zoonosen-Monitoring der Überwachung von Antibiotikaresistenzen bei Zoonoseerregern und anderen Mikroorganismen. Mit dem Resistenzmonitoring sollen repräsentative Daten für die Bewertung der aktuellen Situation sowie der Entwicklungstendenzen der Resistenz bei Zoonoseerregern und kommensalen Bakterien gegenüber antimikrobiellen Substanzen gewonnen werden. Eine Kontrolle der zunehmenden Resistenz von Bakterien gegenüber Antibiotika ist sowohl für den Erhalt der Gesundheit des Menschen als auch der Tiergesundheit von großer Bedeutung.