

Deutsche Antibiotika-
Resistenzsituation in der
Lebensmittelkette –
DARLink 2009



05/2012

Herausgegeben von Andreas Schroeter und Annemarie Käsbohrer

Deutsche Antibiotika-Resistenzsituation in der Lebensmittelkette – DARLink

2009

Autoren:

Andreas Schroeter

Bernd-Alois Tenhagen

Katja Alt

Alexandra Fetsch

Kerstin Stingl

Kirsten Heckenbach

Beatriz Guerra

Reiner Helmuth

Janine Beutlich

Andreas Hensel

Bernd Appel

Annemarie Käsbohrer

Impressum

BfR Wissenschaft

Herausgegeben von A. Schroeter, A. Käsbohrer

Deutsche Antibiotika-Resistenzsituation
in der Lebensmittelkette – DARLink
2009

Bundesinstitut für Risikobewertung
Pressestelle
Max-Dohrn-Str. 8-10
10589 Berlin

Berlin 2012 (BfR-Wissenschaft 05/2012)
320 Seiten, 121 Abbildungen, 269 Tabellen
€ 20,-

Composing Titelbild: VK & K Werbeagentur GmbH & Co. KG
Druck: Format Druck und Medienservice GmbH

ISBN 3-938163-91-7
ISSN 1614-3795 (Print), 1614-3841 (Internet)

Inhalt

1	Zusammenfassung	11
2	Einleitung	15
2.1	Zielstellung	15
2.2	Konzept des Antibiotikaresistenzmonitorings	16
2.3	Konzept dieses Berichts	17
3	Material und Methoden	19
3.1	Untersuchungsgut	19
3.1.1	Salmonellen	19
3.1.2	<i>Campylobacter</i>	19
3.1.3	<i>E. coli</i>	19
3.1.4	Verotoxinbildende <i>E. coli</i> (VTEC)	19
3.1.5	Methicillin-resistente <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	19
3.2	Zuordnung der Isolate	20
3.2.1	Salmonellen	20
3.2.2	<i>Campylobacter</i> , <i>E. coli</i> und VTEC	20
3.2.3	MRSA	20
3.3	Bestimmung der minimalen Hemmkonzentration	21
3.4	Bewertung der minimalen Hemmkonzentration	21
3.5	Definitionen	24
4	Zur Resistenzsituation bei <i>Salmonella</i>-Isolaten aus diagnostischen Einsendungen	25
4.1	Übersicht über die untersuchten Isolate	25
4.1.1	Serovare insgesamt	25
4.1.2	Serovare aus Umweltproben	28
4.1.3	Serovare aus Futtermitteln	29
4.1.4	Serovare von Tieren	30
4.1.5	Serovare aus Lebensmitteln	31
4.2	Resistenzsituation bei <i>Salmonella</i> spp.	32
4.2.1	Resistenzsituation insgesamt	32
4.2.2	Resistenzsituation bei Isolaten aus der Umwelt	34
4.2.3	Resistenzsituation bei Isolaten aus Futtermitteln	35
4.2.4	Resistenzsituation bei Isolaten von Tieren	36
4.2.5	Resistenzsituation bei Isolaten aus Lebensmitteln	37
4.3	Resistenzsituation bei den häufigsten Serovaren von <i>Salmonella</i> spp.	38
4.4	Resistenzsituation bei einzelnen Wirkstoffen bzw. Wirkstoffgruppen	46
4.4.1	Aminoglykoside	46
4.4.2	Phenicole	48
4.4.3	Cephalosporine	49
4.4.4	(Fluor-)Chinolone	50
4.4.5	Aminopenicilline	52
4.4.6	Folatsynthesehemmer	52
4.4.7	Tetrazyklin	54

5	Zur Resistenzsituation bei <i>Salmonella</i>-Isolaten von Nutztieren	55
5.1	Isolate von Tieren	55
5.1.1	Herkunft der Isolate	55
5.1.2	Serovare	55
5.2	Rind	56
5.2.1	Serovare	56
5.2.2	Trend der Serovare	56
5.2.3	Resistenz der Serovare	57
5.2.4	Trend der Resistenz	59
5.3	Schwein	59
5.3.1	Serovare	59
5.3.2	Trend der Serovare	59
5.3.3	Resistenz der Serovare	60
5.3.4	Trend der Resistenz	62
5.4	Huhn	62
5.4.1	Serovare	62
5.4.2	Trend der Serovare	63
5.4.3	Resistenz der Serovare	63
5.4.4	Trend der Resistenz	66
5.5	Pute	66
5.5.1	Serovare	66
5.5.2	Trend der Serovare	66
5.5.3	Resistenz der Serovare	67
5.5.4	Trend der Resistenz	69
5.6	Vergleich der Resistenz der Serovare bei verschiedenen Tierarten	69
5.6.1	<i>Salmonella</i> spp.	69
5.6.2	<i>S. Typhimurium</i>	70
5.6.3	<i>S. Enteritidis</i>	71
5.6.4	Weitere Serovare	73
6	Zur Resistenzsituation bei <i>Salmonella</i>-Isolaten aus Lebensmitteln	75
6.1	Lebensmittel insgesamt	75
6.1.1	Serovare	75
6.1.2	Trend der Serovare	75
6.1.3	Resistenz der Serovare	75
6.1.4	Trend der Resistenz	76
6.2	Fleisch gesamt	77
6.2.1	Serovare	77
6.2.2	Trend der Serovare	77
6.2.3	Resistenz der Serovare	78
6.2.4	Trend der Resistenz	81
6.3	Fleisch vom Huhn	81
6.3.1	Serovare	81
6.3.2	Trend der Serovare	82
6.3.3	Resistenz der Serovare	82
6.3.4	Trend der Resistenz	85
6.4	Fleisch von der Pute	85
6.4.1	Serovare	85
6.4.2	Trend der Serovare	85
6.4.3	Resistenz der Serovare	86
6.4.4	Trend der Resistenz	87

6.5	Fleisch vom Schwein	89
6.5.1	Serovare	89
6.5.2	Trend der Serovare	89
6.5.3	Resistenz der Serovare	90
6.5.4	Trend der Resistenz	91
6.6	Hackfleisch	93
6.6.1	Serovare	93
6.6.2	Trend der Serovare	93
6.6.3	Resistenz der Serovare	94
6.6.4	Trend der Resistenz	94
6.7	Rindfleisch	96
7	Vergleich der Resistenzraten bedeutender Serovare bei Nutztieren und von Nutztieren stammenden Lebensmitteln	97
7.1	Serovarverteilung	97
7.2	<i>S. Enteritidis</i> von Nutztieren und Fleisch dieser Nutztiere	97
7.3	<i>S. Typhimurium</i> aus Nutztieren und Fleisch dieser Nutztiere	99
7.4	<i>S. 4,[5],12:i:-</i> aus Nutztieren und Fleisch dieser Nutztiere	100
7.5	<i>S. Derby</i> vom Schwein und aus Schweinefleisch	102
7.6	<i>S. Paratyphi B dT+</i> vom Huhn und aus Hühnerfleisch	102
7.7	<i>S. Saintpaul</i> und <i>S. Heidelberg</i> von der Pute und aus Putenfleisch	103
8	<i>Salmonella</i>-Isolate aus dem Zoonosen-Monitoring 2009	105
8.1	Einleitung	105
8.2	Isolate von Tieren	106
8.2.1	Legehennen	106
8.2.2	Masthähnchen	108
8.3	Isolate aus Lebensmitteln	109
8.3.1	Hähnchenfleisch	109
8.3.2	Putenfleisch	111
8.3.3	Kalbfleisch	111
8.3.4	Schweinefleisch	112
8.4	Vergleich der Resistenz von Isolaten aus Tieren und den aus der Population stammenden Lebensmitteln	114
9	Übergreifende Betrachtung der Situation bei <i>Salmonella</i> spp. anhand von Daten aus verschiedenen Erhebungssystemen	117
9.1	Einleitung	117
9.2	Vergleich der Ergebnisse in den unterschiedlichen Lebensmittelketten	117
9.2.1	Huhn	117
9.2.2	Schwein	118
9.2.3	Pute	118
9.2.4	Rind/Kalb	118
10	<i>Campylobacter</i> spp. aus dem Zoonosen-Monitoring 2009	119
10.1	Isolate von Tieren	119
10.1.1	Legehennen	119

10.1.2	Masthähnchen	120
10.1.3	Mastkalb	120
10.2	Isolate aus Lebensmitteln	122
10.2.1	Hähnchenfleisch	122
10.2.2	Putenfleisch	122
10.2.3	Sonstiges Fleisch	122
10.3	Vergleich zwischen Isolaten von Tieren und von ihnen stammenden Lebensmitteln	123
11	<i>Escherichia coli</i> als Kommensale aus dem Zoonosen-Monitoring 2009	125
11.1	Isolate von Tieren	125
11.1.1	Legehennen	126
11.1.2	Masthähnchen	126
11.1.3	Milchrind	126
11.1.4	Mastkalb	126
11.2	Isolate aus Lebensmitteln	128
11.2.1	Hähnchenfleisch	128
11.2.2	Putenfleisch	129
11.2.3	Kalbfleisch	129
11.2.4	Schweinefleisch	129
11.3	Vergleich der Resistenz von <i>E. coli</i>-Isolaten von Tieren und den aus der Population stammenden Lebensmitteln	131
11.3.1	Masthähnchen und Hähnchenfleisch	131
11.3.2	Mastkalb und Kalbfleisch	131
12	Verotoxinbildende <i>Escherichia coli</i> (VTEC) aus dem Zoonosen-Monitoring 2009	133
12.1	Isolate von Tieren	133
12.1.1	Mastkalb	133
12.1.2	Milchrind	133
12.2	Isolate aus Lebensmitteln	134
12.2.1	Kalbfleisch	134
12.2.2	Schweinefleisch	134
12.3	Vergleich der Resistenz von Isolaten aus Tieren und den aus der Population stammenden Lebensmitteln	135
12.3.1	Mastkalb und Kalbfleisch	135
13	Methicillin-resistente <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA) aus dem Zoonosen-Monitoring 2009	137
13.1	Herkunft der Isolate	137
13.2	<i>Spa</i>-Typen und Resistenzen	137
13.3	Isolate von Tieren	139
13.3.1	Legehennen- und Masthähnchen	139
13.3.2	Milchrind	141
13.3.3	Mastkalb	141
13.4	Isolate aus Lebensmitteln	142
13.4.1	Hähnchenfleisch	144
13.4.2	Putenkarkassen	145
13.4.3	Putenfleisch	146
13.4.4	Kalbfleisch	147

13.4.5	Schweinefleisch	148
14	Methicillin-resistente <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA) aus weiteren Studien	151
14.1	Isolate aus deutschen Zuchtschweinebeständen	151
14.2	Isolate aus Mastschweinebeständen	153
15	Methicillin-resistente <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA): Vergleich von Resistenzen zwischen Isolaten mit CC398-assoziierten und non-CC398-assoziierten <i>spa</i>-Typen nach ihrer Herkunft	155
16	Abkürzungsverzeichnis	157
17	Abbildungsverzeichnis	159
18	Tabellenverzeichnis	165
19	Literaturliste	173
20	Anhang	175
20.1	<i>Salmonella</i>-Isolate nach Herkunftsgruppen	175
20.1.1	Verteilung der Serovare	175
20.1.2	Resistenzraten bei den <i>Salmonella</i> -Isolaten	178
20.1.3	Verteilung der MHK-Werte bei <i>Salmonella</i> -Isolaten	184
20.1.3.1	Isolate aus allen Herkünften	184
20.1.3.2	Isolate aus der Umwelt	184
20.1.3.3	Isolate aus Futtermitteln	190
20.1.3.4	Isolate von Tieren	197
20.1.3.5	Isolate von Lebensmitteln	202
20.2	<i>Salmonella</i>-Isolate von Tieren	208
20.2.1	Verteilung der Serovare bei Tieren	208
20.2.2	Entwicklung der Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> -Isolaten von Tieren	210
20.2.2.1	Isolate vom Schwein	210
20.2.2.2	Isolate vom Rind	213
20.2.2.3	Isolate vom Huhn	216
20.2.2.4	Isolate von der Pute	220
20.2.3	Verteilung der MHK-Werte bei <i>Salmonella</i> -Isolaten von Tieren	223
20.2.3.1	Isolate vom Schwein	223
20.2.3.2	Isolate vom Rind	226
20.2.3.3	Isolate vom Huhn	229
20.2.3.4	Isolate von der Pute	232
20.3	<i>Salmonella</i>-Isolate aus Lebensmitteln	236
20.3.1	Verteilung der Serovare bei Lebensmitteln	236
20.3.2	Entwicklung der Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> -Isolaten aus Lebensmitteln	238
20.3.2.1	Isolate aus Fleisch	238
20.3.2.2	Isolate aus Fleisch vom Schwein	242
20.3.2.3	Isolate aus Fleisch vom Huhn	245
20.3.2.4	Isolate aus Fleisch von der Pute	248

20.3.2.5	Isolate aus Hackfleisch	251
20.3.3	Verteilung der MHK-Werte bei <i>Salmonella</i> -Isolaten aus Lebensmitteln	255
20.3.3.1	Isolate aus Fleisch	255
20.3.3.2	Isolate aus Fleisch vom Schwein	258
20.3.3.3	Isolate aus Fleisch vom Huhn	261
20.3.3.4	Isolate aus Fleisch von der Pute	264
20.3.3.5	Isolate aus Hackfleisch	268
20.4	Vergleich der <i>Salmonella</i>-Isolate aus Tieren und Lebensmitteln	271
20.4.1	Vergleich der Serovare von Tieren und Lebensmitteln	271
20.5	<i>Salmonella</i>-Isolate aus Tieren und Lebensmitteln, die im Rahmen des Zoonosen-Monitorings gewonnen wurden (2009)	271
20.5.1	Isolate aus Tieren	271
20.5.2	Isolate aus Lebensmitteln	272
20.5.3	Verteilung der MHK-Werte bei <i>Salmonella</i> -Isolaten, die im Rahmen des Zoonosen-Monitorings gewonnen wurden (2009)	274
20.5.3.1	Isolate aus Tieren	274
20.5.3.2	Isolate aus Lebensmitteln	278
20.6	<i>Campylobacter</i> spp. aus Tieren und Lebensmitteln, die im Rahmen des Zoonosen-Monitorings gewonnen wurden (2009)	285
20.6.1	Isolate aus Tieren	285
20.6.2	Isolate aus Fleisch	286
20.7	Verteilung der MHK-Werte bei <i>Campylobacter</i>-Isolaten, die im Rahmen des Zoonosen-Monitorings gewonnen wurden (2009)	286
20.7.1.1	Isolate aus Tieren	286
20.7.1.2	Isolate aus Lebensmitteln	290
20.7.2	Kommensale <i>E. coli</i> -Isolate, die im Rahmen des Zoonosen- Monitorings gewonnen wurden (2009)	292
20.7.2.1	Isolate aus Tieren	292
20.7.2.2	Isolate aus Fleisch	292
20.7.3	Verteilung der MHK-Werte bei kommensalen <i>E. coli</i> -Isolaten, die im Rahmen des Zoonosen-Monitorings gewonnen wurden (2009)	293
20.7.3.1	Isolate aus Tieren	293
20.7.3.2	Isolate aus Lebensmitteln	295
20.8	Verotoxinbildende <i>E. coli</i> (VTEC) aus Tieren und Lebensmitteln, die im Rahmen des Resistenzmonitorings gewonnen wurden (2009)	297
20.9	Verteilung der MHK-Werte bei verotoxinbildenden <i>E. coli</i> (VTEC), die im Rahmen des Zoonosen-Monitorings gewonnen wurden (2009)	297
20.9.1	Isolate aus Tieren	297
20.9.2	Isolate aus Lebensmitteln	298
20.10	Methicillin-resistente <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA), die im Rahmen des Zoonosen-Monitorings gewonnen wurden (2009)	299
20.10.1	Resistenzraten der Isolate nach Herkunftsgruppen	299
20.10.2	Isolate aus Tieren	300
20.10.3	Isolate aus Lebensmitteln	301

20.10.4	Verteilung der MHK-Werte bei MRSA-Isolaten, die im Rahmen des Zoonosen-Monitorings gewonnen wurden (2009)	303
20.10.4.1	Isolate aus Tieren	303
20.10.4.2	Isolate aus Lebensmitteln	305
20.11	Methicillin-resistente <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA) aus weiteren Studien (2008)	307
20.11.1	Resistenzraten nach klonalen Komplexen und <i>spa</i> -Typen	307
20.11.2	Verteilung der MHK-Werte bei MRSA-Isolaten aus weiteren Studien (2008)	308
21	Glossar	311

1 Zusammenfassung

Ziel dieses Berichtes ist es, eine Übersicht über die Ergebnisse der Resistenztestung im Jahr 2009 am Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) zu geben. Dies umfasst die Ergebnisse der Resistenztestung von Isolaten, die im Rahmen der Diagnostik an das NRL für die Durchführung von Analysen und Tests auf Zoonosen (Salmonellen) eingesandt wurden sowie die Ergebnisse der Resistenztestung von Salmonellen, Campylobacter, verotoxinbildenden *Escherichia (E.) coli* (VTEC), kommensalen *E. coli* und Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA), die im Rahmen des Zoonosen-Monitorings nach der AVV Zoonosen Lebensmittelkette und der Bekämpfungsprogramme nach der VO (EG) Nr. 2160/2003 gewonnen wurden.

Alle Isolate wurden mittels der Mikrobouillonverdünnungsmethode auf ihre Empfindlichkeit gegenüber einem auf europäischer Ebene festgelegten Spektrum antimikrobieller Substanzen untersucht. Die ermittelten minimalen Hemmkonzentrationen wurden anhand „epidemiologischer Cut-Off-Werte“ bewertet. Diese Werte wurden der Entscheidung der Kommission 2007/407/EG sowie den Veröffentlichungen des European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST, www.eucast.org) entnommen. Diese Cut-Off-Werte erlauben Aussagen darüber, ob sich die Isolate im Hinblick auf ihre Resistenz von einer Wildtyppopulation des jeweiligen Erregers unterscheiden und geben somit frühzeitig Hinweise auf eine Resistenzentwicklung.

Insgesamt wurden 3.200 *Salmonella enterica* ssp. *enterica* Isolate aus diagnostischen Einsendungen in die Untersuchungen einbezogen. Davon stammte der größte Anteil der Isolate von Tieren (1.901; 59,4 %) und aus Lebensmitteln (883; 27,6 %). Aber auch aus Futtermitteln (188; 5,9 %) und Umweltproben (228; 7,1 %) stand eine erhebliche Anzahl an Isolaten zur Verfügung. Im Rahmen des Zoonosen-Monitorings wurden weitere 358 Salmonellen-Isolate von Tieren und Lebensmitteln eingesandt und untersucht.

Bei den diagnostischen Einsendungen konnten insgesamt 168 verschiedene Salmonella-Serovare nach White-Kauffmann-Le Minor identifiziert werden sowie Isolate, die sich serologisch nicht vollständig typisieren ließen. Am häufigsten wurden *S. Typhimurium* (24,3 % aller Isolate), die monophasische Variante von *S. Typhimurium* (*S.* 4,[5],12:i:-; 12,9 % aller Isolate), und *S. Enteritidis* (10,6 % aller Isolate) eingesandt. Diese Serovare werden auch am häufigsten bei Infektionen des Menschen mit Salmonellen in Deutschland und Europa nachgewiesen. In 2009 hat sich die Tendenz der Vorjahre fortgesetzt und sich der Anteil von *S. Typhimurium* zugunsten seiner monophasischen Variante weiter verringert. Auffällig war eine Zunahme von Salmonellen der bei Reptilien häufigen Subspezies IIIb auf 5,5 % der untersuchten Isolate. Alle anderen Serovare bzw. die nicht vollständig zu typisierenden Isolate repräsentierten einen Anteil von jeweils 3 % oder weniger der insgesamt untersuchten Isolate.

Von den 3.200 diagnostischen Salmonella-Isolaten waren 42,7 % resistent gegen mindestens eine und 34,8 % sogar gegenüber mehr als einer Substanzklasse. Betrachtet man die Resistenzsituation für die Einzelsubstanzen, so wurde auch in 2009 gegenüber Sulfamethoxazol die höchste Resistenzrate mit 32,3 % beobachtet. Resistenzraten von über 30 % der Isolate waren auch gegen Ampicillin (31,5 %), Tetrazyklin (30,4 %) und Streptomycin (30,1 %) nachweisbar, was vor allem auf die anteilige Zunahme der monophasischen Variante von *S. Typhimurium* zurückzuführen war, die fast ausschließlich diese Vierfachresistenz aufweist. Die Resistenzraten gegenüber den anderen Aminoglykosiden (Gentamicin und Kanamycin) lagen weiterhin unter 5 %. Die Resistenzraten gegenüber Nalidixinsäure und Ciprofloxacin lagen mit 7,4 % und 8,3 % in einem ähnlichen Bereich wie im Mittel der Jahre 2000-2008. Weiterhin wurden erneut einige Isolate (0,7 % bzw. 0,6 %) mit einer Resistenz gegenüber einem der getesteten Cephalosporine der dritten Generation (Cefotaxim und Cefazidim) beobachtet. Isolate aus Lebensmitteln wiesen 2009 für die meisten antimikrobiellen

Substanzen höhere Resistenzraten im Vergleich zu den Durchschnittswerten der Isolate aller Herkünfte auf.

Bei den Resistenzraten der häufigsten Serovare wurden bei den diagnostischen Isolaten große Unterschiede beobachtet. Während bei *S. Typhimurium* und seiner monophasischen Variante *S. 4,[5],12:i:-* sowie bei *S. Paratyphi B dT+*, *S. Saintpaul* und *S. Subspezies I* Rauforn sehr häufig (>50 %) Resistenzen gegenüber einzelnen Wirkstoffen sowie Mehrfachresistenzen auftraten, war bei *S. Agona*, *S. Dublin*, *S. Enteritidis*, *S. Livingstone*, *S. London*, *S. Mbandaka*, *S. Montevideo*, *S. Ohio*, *S. Senftenberg*, *S. Tennessee* sowie Isolaten der Subspezies IIIa, IIIb und IV die überwiegende Mehrzahl (≥ 70 %) der Isolate sensibel gegen die getesteten Wirkstoffklassen. Bei den Isolaten aus dem Zoonosen-Monitoring zeigten sich ähnliche Unterschiede zwischen den Serovaren.

S. Typhimurium, das aus Tieren, Lebensmitteln und der Umwelt am häufigsten im Rahmen der Diagnostik eingesandte Serovar, war in fast 60 % der Fälle resistent gegenüber mindestens einer Substanz. Je nach Herkunft schwankte die Resistenzrate zwischen 52 % und 77,8 %. Die meisten Isolate waren sogar gegen mehrere Substanzklassen resistent (Werte zwischen 42,7 % - 73,5 %), wobei am häufigsten Resistenzen gegen Sulfamethoxazol, Tetrazyklin, Streptomycin und Ampicillin nachgewiesen wurden.

Nur ein geringer Anteil der diagnostischen Isolate der mit *S. Typhimurium* eng verwandten monophasischen Variante *S. 4,[5],12:i:-* war sensibel (4,4 %) gegen alle getesteten Wirkstoffe. Bei mehr als 90 % der Isolate zeigte *S. 4,[5],12:i:-* Resistenzen gegen Streptomycin, Ampicillin und Sulfamethoxazol und etwas geringer gegen Tetrazyklin (86,7 %).

Unabhängig von der Herkunft waren mehr als 90 % der *S. Enteritidis*-Isolate sensibel gegen alle getesteten Wirkstoffe. Einige Isolate (ca. 0,6 %) zeigten Resistenzen gegen mehr als eine Wirkstoffklasse. Bei den *S. Enteritidis*-Isolaten wurden fast ausschließlich Resistenzen gegen (Fluor)Chinolone und Ampicillin beobachtet.

Die Resistenzsituation der im Rahmen des Zoonosen-Monitorings isolierten und untersuchten 358 Salmonellen-Isolate entsprach in etwa der bei den diagnostischen Isolaten. Besonders auffällig waren die deutlichen Unterschiede zwischen Isolaten aus Beständen von Legehennen (7 % resistent) und solchen aus Masthähnchenbeständen (52 % resistent). Diese Unterschiede zeigten sich auch bei der Analyse der Resistenzdaten von kommensalen *E. coli* aus diesen Herkünften (40 vs. 85 % resistent), allerdings auf einem höheren Niveau. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, die Bewertung der Resistenzsituation für die beiden Produktionsrichtungen getrennt vorzunehmen. Die Unterschiede lassen sich bei einer Zusammenfassung der Herkünfte unter der Bezeichnung Huhn oder *Gallus gallus* nicht explizit darstellen. Die Resistenzsituation in dieser Überkategorie wird dann wesentlich vom jeweiligen Anteil der Herkünfte bestimmt.

Isolate aus Fleisch wiesen sowohl bei den diagnostischen Isolaten als auch bei den Isolaten aus dem Zoonosen-Monitoring ähnliche Resistenzmuster auf und spiegeln gut die Situation bei den Isolaten aus den Beständen der jeweiligen Tierarten wider, von denen das Fleisch gewonnen wurde. So ähnelt die Resistenzsituation bei Salmonellen und *E. coli* aus Hähnchenfleisch der bei den Isolaten aus den Masthähnchenbeständen, wobei insgesamt bei den Tieren etwas weniger Resistenzen beobachtet wurden. Es ist bekannt, dass infizierte Masthähnchen eine wesentliche Quelle für Salmonellen auf Hähnchenfleisch sind. Ähnliches galt auch für Schwein und Schweinefleisch sowie Pute und Putenfleisch.

Bei den im Rahmen des Zoonosen-Monitorings zur Verfügung stehenden Isolaten von kommensalen *E. coli* zeigten sich ähnliche Resistenzmuster wie bei den Salmonellen aus den jeweiligen Herkünften, wobei die Resistenzraten oft höher waren als für die Gesamtheit der

Salmonella-Isolate (z.B. 40 % vs. 7 % bei Isolaten von Legehennen). Resistenzen von kommensalen *E. coli* gelten als Spiegel des Selektionsdrucks in der jeweiligen Tierpopulation. Für den gesundheitlichen Verbraucherschutz sind sie deshalb von besonderem Interesse, weil sie ein Reservoir von Resistenzgenen bzw. Resistenzmechanismen darstellen, die im Zuge des horizontalen Gentransfers auf andere, auch pathogene Keime übertragen werden können.

Besondere Bedeutung kommt den Fluorchinolonen und den Cephalosporinen der dritten und vierten Generation zu, die seitens der WHO als Antibiotika von besonderer Bedeutung für die Humanmedizin („critically important antimicrobials“) klassifiziert wurden.

Resistenzen gegen Chinolone und Fluorchinolone wurden im Rahmen der Diagnostik sowohl bei Isolaten unterschiedlicher Herkunft als auch bei verschiedenen Serovaren in unterschiedlicher Häufigkeit beobachtet. Bei Isolaten aus Futtermitteln waren sie seltener (0,5 % bzw. 1,1 %) als in solchen aus der Umwelt (8,3 bzw. 10,1 %), von Tieren (6,2 bzw. 6,8 %) und vor allem von Lebensmitteln (11,2 bzw. 12,6 %). Im Vergleich zum Zeitraum 2000-2008 sind die Resistenzraten in den meisten Herkünften angestiegen.

Bei den meisten der 20 häufigsten Salmonella-Serovare aus der Diagnostik wurden Resistenzen gegen Chinolone und Fluorchinolone beobachtet. Sehr hohe Resistenzraten fielen bei *S. Paratyphi B dT+* (73 %) und *S. Saintpaul* (70,6 %) gegenüber Ciprofloxacin auf. Fluorchinolonresistenzen wurden insbesondere bei Salmonellen und *E. coli* vom Geflügel (Masthähnchen und Pute) und deren Fleisch nachgewiesen.

Die Resistenz gegen Cephalosporine der dritten Generation wird seit 2008 anhand der Substanzen Cefotaxim und Ceftazidim getestet. Während die Resistenzen bei den diagnostischen Salmonella-Isolaten insgesamt im Vergleich zu den übrigen Substanzen selten waren (0,7 bzw. 0,6 %), zeigten sich für einige Serovare und Herkünfte deutlich überdurchschnittliche Resistenzraten. Resistenzen gegen Cephalosporine der dritten Generation wurden bei *S. Infantis* (4,2 %), *S. Saintpaul* (2,6 %), *S. Senftenberg* (5,6 %), *S. Typhimurium* (0,4 %) und seiner monophasischen Variante vom Tier (1,9 %), sowie *S. Paratyphi B dT+* (18,4 %) und *S. Infantis* (5,0 %) aus Lebensmitteln nachgewiesen. Auffällig ist, dass im Unterschied zum Vorjahr solche Resistenzen 2009 nicht bei *S. Saintpaul* aus Lebensmitteln und *S. Paratyphi B dT+* von Tieren nachgewiesen wurden.

Im Rahmen des Zoonosen-Monitorings wurden Resistenzen gegenüber Cephalosporinen der dritten Generation in etwa 5 % der *E. coli* und Salmonella-Isolate von Masthähnchen nachgewiesen. Auch bei *E. coli* und Salmonellen aus anderen Geflügelherkünften wurden Resistenzen gefunden. Vereinzelt wurden Resistenzen auch bei kommensalen als auch verotoxinbildenden *E. coli* Isolaten vom Mastkalb sowie bei *E. coli* aus Schweinefleisch beobachtet.

Isolate von VTEC, die im Rahmen des Zoonosen-Monitorings von Kälbern, aus Kalbfleisch sowie aus Anlieferungsmilch zur Verfügung standen, wiesen ähnliche Resistenzmuster aus, wie kommensale *E. coli* Isolate aus diesen Populationen, wobei die Resistenzraten insgesamt niedriger waren.

Beim Vergleich der Resistenzsituation von *Campylobacter* spp. aus Geflügel und vom Mastkalb war eine weitgehende Übereinstimmung der Resistenzen zu beobachten. Während gegenüber Gentamicin, Chloramphenicol und Erythromycin kaum Resistenzen beobachtet wurden, waren solche gegenüber (Fluor-)Chinolonen, Streptomycin und Tetrazyklin häufig. Die Resistenzraten gegenüber Tetrazyklin und Streptomycin waren beim Kalb höher als beim Geflügel.

Die Resistenzlage ist insbesondere beim Geflügel von Bedeutung, da *Campylobacter* häufig auch im Geflügelfleisch nachgewiesen werden können, und somit zum Verbraucher gelangen. In Kalbfleisch werden hingegen nur selten *Campylobacter* nachgewiesen.

Erstmals werden die Ergebnisse der Resistenztestung und *spa*-Typisierung von MRSA aus dem Zoonosen-Monitoring 2009 und verschiedenen anderen Studien zusammenhängend beschrieben. Insgesamt wurden 1.182 Isolate untersucht, von denen 1.179 *spa*-typisierbar waren. Von den 946 Isolaten aus dem Zoonosen-Monitoring 2009 waren 89,2 % anhand der ermittelten *spa*-Typen dem bei Nutztieren assoziierten klonalen Komplex CC398 zuzuordnen. Die restlichen Isolate (10,8 %) gehörten zu *spa*-Typen, die mit anderen klonalen Komplexen (non-CC398) assoziiert sind. Der Großteil (45,9 %) der Isolate stammt aus der Lebensmittelkette Pute. Hieraus und aus Hähnchenfleisch im Einzelhandel wurden die meisten non-CC398 Isolate gewonnen.

Aus anderen Studien stammen insgesamt 236 MRSA-Isolate, die auf ihre Resistenzeigenschaften getestet wurden. So wurden im Rahmen einer EU-weiten Grundlagenstudie (Entscheidung 2008/55/EG) im Jahr 2008 84 Isolate aus deutschen Zuchtschweinebeständen gewonnen. Ebenfalls in diesem Jahr wurden in einer nationalen Studie auf freiwilliger Basis weitere 152 MRSA-Isolate aus Mastschweinebeständen in Deutschland gewonnen. Bei den Isolaten aus Zuchtschweinebeständen gehörten 6 zu den non-CC398 assoziierten *spa*-Typen. Die aus Mastschweinebeständen stammenden Isolate gehörten ausschließlich dem CC398-Typ an.

Bei der übergreifenden Betrachtung der Resistenzprofile aller *spa*-typisierbaren Isolate (N=1.179) nach epidemiologisch zusammenhängenden Gruppen (t011, t034, andere CC398 und non-CC398) fielen deutliche Unterschiede in der Verteilung der Resistenzeigenschaften auf. Während über ein Drittel (31,4 %) der Isolate vom *spa*-Typ t011 maximal gegen 3 Wirkstoffklassen resistent war, waren es beim *spa*-Typ t034 weniger als ein Zehntel (9,2 %). Dagegen waren 84,9 % der Isolate vom Typ t034 und 71,6 % der Isolate anderer CC398-assoziiierter Typen resistent gegen mindestens 5 Wirkstoffklassen, während es beim Typ t011 52,5 % waren. Bei anderen klonalen Linien (non-CC398) fiel auf, dass sie im Vergleich zu CC398-assoziierten Isolaten einen erheblich höheren Anteil an Resistenzen gegenüber mehr als 6 Wirkstoffklassen (39,8 %) aufwiesen. Die allermeisten (86,1 %) Isolate anderer klonalen Linien (non-CC398) waren zudem resistent gegen das getestete Fluorchinolon Ciprofloxacin, im Gegensatz zu Isolaten der klonalen Linie CC398 (<21 %).

2 Einleitung

2.1 Zielstellung

Dieser Bericht gibt eine Übersicht über die Ergebnisse der Resistenztestung des Nationalen Referenzlabors zur Durchführung von Analysen und Tests auf Zoonosen (Salmonellen) (NRL-Salm), Nationalen Referenzlabors *Campylobacter* (NRL-Campy), des NRL für koagulaespositive Staphylokokken einschließlich *Staphylococcus aureus* (NRL Staph) und des Nationalen Referenzlabors für Antibiotikaresistenz (NRL-AR). Zum zweiten Mal wird die Resistenzlage und Resistenzentwicklung von Salmonellen anhand von diagnostischen Isolaten umfassend dargestellt. Ergänzt werden in diesem Bericht die Resistenzdaten zu Salmonellen aus diagnostischen Einsendungen um Ergebnisse aus dem Resistenzmonitoring bei Zoonoseerregern in der Lebensmittelkette gemäß der AVV Zoonosen Lebensmittelkette. Dieses Monitoring umfasst Salmonellen, *Campylobacter*, verotoxinbildende *Escherichia coli* (VTEC), Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) und kommensale *E. coli*. Für MRSA wurden auch die Ergebnisse aus weiteren Studien berücksichtigt, sodass erstmalig eine Gesamtübersicht über die Resistenzsituation bei MRSA in der Lebensmittelkette vorliegt.

Die Anwendung von antimikrobiell wirksamen Substanzen verfolgt in der Veterinärmedizin das Ziel, erkrankte Tiere zu heilen und/oder einer Weiterverbreitung von Infektionen in Tierbeständen vorzubeugen. Bei dieser Anwendung müssen auch die damit verbundenen Risiken für die menschliche Gesundheit berücksichtigt werden. Dazu zählen vor allem die Entwicklung und Ausbreitung resistenter Bakterienstämme und von Resistenzdeterminanten.

Bei der Überwachung der Resistenzentwicklung werden verschiedene Zielstellungen verfolgt:

- Die Therapie von erkrankten Tieren soll mit wirksamen Arzneimitteln sichergestellt werden. Diese Anwendung sollte auf der Grundlage des Wissens zur Empfindlichkeit des verursachenden Erregers gegenüber antimikrobiellen Substanzen erfolgen. Daher sollte dem Einsatz die Prüfung dieser Empfindlichkeit vorausgehen und der Erfolg der Therapie geprüft werden (Bundestierärztekammer 2010). Da aber häufig das Ergebnis dieser Laboruntersuchung nicht abgewartet werden kann, wird bei akuten und schweren Infektionen mit der Behandlung begonnen, bevor das Ergebnis vorliegt. Das Untersuchungsergebnis ist dann geeignet, einen möglicherweise erforderlichen Therapiewechsel zu unterstützen. Zudem liefert das Untersuchungsergebnis wichtige Hinweise für die Situation im Bestand insgesamt und wird künftige Therapieentscheidungen unterstützen.
- Das Resistenzmonitoring bei Zoonoseerregern und Kommensalen dient vorwiegend dem Schutz des Verbrauchers vor resistenten Erregern. Insbesondere sollen Entwicklungstendenzen bei Resistenzen und auch das Neuauftreten von Resistenzen frühzeitig erkannt werden. Dies ist von besonderem Interesse, da in Human- und Veterinärmedizin häufig Substanzen derselben Wirkstoffklassen oder mit demselben Wirkmechanismus eingesetzt werden. Durch die Entstehung und Verbreitung von Resistenzen gegen diese Wirkstoffe in der Tierproduktion kann die Therapie von Infektionen des Menschen erschwert oder verhindert werden. Zu der Verbreitung von Resistenzen können sowohl Zoonoseerreger beitragen, die eine Infektion beim Menschen verursachen können, als auch eigentlich harmlose, sog. kommensale Mikroorganismen. Diese können, wie Zoonoseerreger, Resistenzgene erwerben und sie auf andere, möglicherweise für den Menschen gefährliche Bakterien, übertragen.

Für diese beiden unterschiedlichen Belange werden bei der Bewertung der Empfindlichkeit der Bakterien unterschiedliche Bewertungskriterien herangezogen. Für die Überwachung der Therapierbarkeit von Infektionserregern beim Tier werden Isolate aus dem klinischen Geschehen betrachtet und als Bewertungsmaßstab ein „**klinischer Grenzwert**“ eingesetzt, der

für den Erreger und die Indikation ermittelt wurde. Hier wird eine unmittelbare Aussage zum erwarteten Therapieerfolg bei Einsatz des Wirkstoffes beim infizierten Tier angestrebt. Für die Überwachung der Resistenzsituation im Hinblick auf die öffentliche Gesundheit werden dagegen Zoonoseerreger und Kommensalen betrachtet und ein „**epidemiologischer Cut-Off-Wert**“ als Maßstab für die Bewertung eingesetzt. Diese Cut-Off-Werte erlauben eine Aussage darüber, ob sich die Isolate im Hinblick auf ihre Resistenz von einer Wildpopulation des jeweiligen Erregers unterscheiden. Als Wildpopulation werden dabei Stämme betrachtet, bei denen kein Hinweis auf einen erworbenen Resistenzmechanismus gegeben ist.

Zielstellung dieses zweiten Berichtes ist es, die mit dem ersten Bericht begonnene Übersicht über die Ergebnisse der Resistenztestung fortzuführen und für eine breite Öffentlichkeit verfügbar zu machen. Für diagnostische Einsendungen von *Salmonella* liegen nun die Ergebnisse von zehn Jahren Resistenztestung am Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) bzw. am Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) vor. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden einheitlich anhand epidemiologischer Cut-Off-Werte bewertet.

Diese Ergebnisse sind auszugsweise bereits in unterschiedlicher Form publiziert oder berichtet worden. Hierbei waren teilweise andere Grenzwerte angewendet worden. Ziel ist daher, Referenzdokumente zu schaffen, auf die alle Interessengruppen, aber auch das BfR selbst in künftigen Berichten und Auswertungen Bezug nehmen können.

2.2 Konzept des Antibiotikaresistenzmonitorings

Bereits 2005 wurde vom BfR für die Durchführung des Resistenzmonitorings ein umfassendes Konzept erarbeitet, das seitdem schrittweise umgesetzt wird. In das Monitoring sollen in einem ersten Schritt die Isolate aus drei Herkünften einbezogen werden:

- (1) repräsentative Isolate von Lebensmittel liefernden Tieren
- (2) repräsentative Isolate von vom Tier stammenden Lebensmitteln
- (3) klinische Isolate von Lebensmittel liefernden Tieren

Diese drei Säulen sollen dann in einer erweiterten Betrachtung um Isolate aus der Umwelt, aus Futtermitteln sowie aus pflanzlichen Lebensmitteln ergänzt werden.

Die Umsetzung des Monitorings ist durch die begrenzten Ressourcen der Beteiligten und die umfassenden Anforderungen bei der Probenziehung und Analyse begrenzt. Deshalb wurde das Konzept schrittweise umgesetzt:

- In einem ersten Schritt wurden die diagnostischen Einsendungen der Untersuchungseinrichtungen betrachtet. Hierbei muss beachtet werden, dass die Isolate aus unterschiedlichen Gründen eingesandt werden. Es ist zu erwarten, dass einerseits insbesondere *S. Enteritidis* und *S. Typhimurium* für die Phagentypisierung und andererseits schwierige Isolate für die Serotypisierung eingesandt wurden.
- In einem weiteren Schritt wurden EU-weit koordinierte Grundlagenstudien zum Vorkommen von Salmonellen, *Campylobacter* und MRSA in Deutschland durchgeführt.
- Ergänzend werden seit 2008 Untersuchungen im Rahmen der *Salmonella*-Bekämpfungsprogramme beim Geflügel durchgeführt. Diese wurden schrittweise auf verschiedene Geflügelgruppen ausgeweitet.
- Seit 2009 wird auf der Grundlage der AVV Zoonosen Lebensmittelkette der Zoonosen-Stichprobenplan erarbeitet und das Zoonosen-Monitoring durchgeführt.

Um Ressourcen optimal zu nutzen, wird seit 2009 das Resistenzmonitoring eng mit dem Zoonosen-Monitoring verknüpft. Die beim Zoonosen-Monitoring gewonnenen Isolate werden

durch das BfR für das repräsentative Resistenzmonitoring von Lebensmittel liefernden Tieren und den von diesen stammenden Lebensmitteln genutzt. Ergänzend werden klinische *Salmonella*-Isolate und solche aus der Überwachung für das Resistenzmonitoring genutzt. Ein Monitoring verschiedener klinisch relevanter Bakterienspezies von Lebensmittel liefernden Tieren im Hinblick auf die Therapie wird durch das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) durchgeführt, das hierzu gesondert berichtet.

2.3 Konzept dieses Berichts

In diesem zweiten übergreifenden Bericht werden folgende Ergebnisse dargestellt:

- aus den diagnostischen Einsendungen an das NRL-Salm,
- aus den Einsendungen im Rahmen der *Salmonella*-Bekämpfungsprogramme beim Geflügel,
- aus dem Zoonosen-Monitoring 2009 und
- aus verschiedenen Studien zum Vorkommen von MRSA.

Für Salmonellen wurden somit Isolate aus mehreren Quellen genutzt. Die verschiedenen Erhebungssysteme haben Vor- und Nachteile. Der entscheidende Vorteil der Isolate aus dem Zoonosen-Monitoring und den *Salmonella*-Bekämpfungsprogrammen ist die methodisch abgesicherte Repräsentativität der Probennahme, sodass die untersuchten Isolate repräsentativ für die jeweilige Herkunft sind. Ein weiterer Vorteil des Zoonosen-Monitorings ist die klare Definition der Herkünfte nach einem vorgegebenen Schema, was die Vergleichbarkeit der Ergebnisse erhöht. Bedingt durch die im Zuge der Bekämpfungsmaßnahmen angestrebte abnehmende Prävalenz von Salmonellen, stehen allerdings je nach Matrix nur wenige Isolate für die Resistenztestung zur Verfügung, so dass eine differenzierte Auswertung nach Serovaren nur bedingt sinnvoll ist. Auch wechseln die Programme im Zoonosen-Monitoring von Jahr zu Jahr, so dass nicht zu jeder Herkunft in jedem Jahr Daten zur Antibiotikaresistenz zur Verfügung stehen.

Aus den diagnostischen Routineuntersuchungen des NRL-Salm stehen in der Regel jährlich Daten über eine beachtliche Anzahl von Isolaten zur Verfügung, sodass eine jährliche Auswertung möglich ist. Die Repräsentativität der untersuchten Isolate ist jedoch nicht methodisch abgesichert. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass die Untersuchungsschemata über die Jahre relativ konstant und die Daten zwischen den Jahren weitgehend vergleichbar sind. Die Angaben zur Herkunft sind häufig weniger detailliert als im Rahmen des Resistenzmonitorings, weil die Angaben der Einsender weniger genau sind. Zum Beispiel sind die Isolate vom Huhn häufig nicht der jeweiligen Nutzungsrichtung (Legehennen oder Masthähnchen) zuzuordnen. Entscheidender Vorteil der Daten aus der Diagnostik ist, dass sie bereits seit Jahren kontinuierlich erhoben wurden und jährlich zur Verfügung stehen.

Beide Erhebungssysteme ergänzen sich sinnvoll, so dass sich in der übergreifenden Betrachtung der Ergebnisse ein recht genaues Bild der Resistenzlage bei den jeweiligen Erregern, insbesondere bei Salmonellen, aus der Lebensmittelkette ergibt.

Die hier vorliegenden Untersuchungsergebnisse wurden im Rahmen der Erfüllung von Amtsaufgaben gewonnen und aus Mitteln des BfR finanziert. Die untersuchten Isolate wurden überwiegend durch die Untersuchungseinrichtungen der Länder dem BfR zur Verfügung gestellt. Für die Bestätigung der Isolate sowie ihre mikrobiologische Charakterisierung waren jeweils die jeweiligen Nationalen Referenzlabore am BfR verantwortlich. Die Resistenztestung wurde im NRL Antibiotikaresistenz sowie im NRL *Campylobacter* praktisch durchgeführt und ausgewertet.

Die sehr gute Zusammenarbeit mit den Untersuchungseinrichtungen der Länder, Universitäten sowie privaten Laboratorien hat diese umfassende Stamm- und Datensammlung ermöglicht.

3 Material und Methoden

3.1 Untersuchungsgut

3.1.1 Salmonellen

Im Jahre 2009 wurden im Rahmen der Diagnostik dem Nationalen Referenzlabor zur Durchführung von Analysen und Tests auf Zoonosen (Salmonellen) im BfR (NRL-Salm) insgesamt 3.200 *Salmonella*-Isolate von Tieren, Lebensmitteln, Futtermitteln und aus der Umwelt eingesandt. Die Isolate stammten hauptsächlich aus den Untersuchungseinrichtungen der Länder, aber auch von Universitäten, zoologischen Gärten und privaten Einsendern und sind nicht im Rahmen eines Stichprobenplans gewonnen worden. Die serologische Differenzierung aller *Salmonella*-Isolate erfolgte nach dem Schema von White/Kauffmann/Le Minor (2007).

Im Rahmen des Zoonosen-Monitorings nach der AVV Zoonosen Lebensmittelkette sind von den Untersuchungseinrichtungen der Länder 92 Isolate aus Lebensmitteln übermittelt und in die Resistenztestung einbezogen worden. Zudem standen 266 Isolate aus den EU-weit durchzuführenden Bekämpfungsprogrammen beim Geflügel zur Verfügung.

3.1.2 *Campylobacter*

Im Rahmen des Zoonosen-Monitorings nach der AVV Zoonosen Lebensmittelkette sind von den Ländern 258 *Campylobacter*-Isolate vom Tier und 206 Isolate von Lebensmitteln übermittelt worden und am BfR ebenfalls in die Resistenztestung einbezogen worden.

3.1.3 *E. coli*

Im Rahmen des Zoonosen-Monitorings nach der AVV Zoonosen Lebensmittelkette sind von den Ländern 968 kommensale *E. coli*-Isolate vom Tier und 494 Isolate von Lebensmitteln übermittelt und am BfR in die Resistenztestung einbezogen worden.

3.1.4 Verotoxinbildende *E. coli* (VTEC)

Im Rahmen des Zoonosen-Monitorings nach der AVV Zoonosen Lebensmittelkette sind von den Ländern 81 VTEC-Isolate vom Tier und Lebensmitteln übermittelt worden und am BfR in die Resistenztestung einbezogen worden. Hierbei stammten 52 vom Tier und 29 von Lebensmitteln.

3.1.5 Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA)

Im Rahmen des Zoonosen-Monitorings nach der AVV Zoonosen Lebensmittelkette wurden 133 MRSA-Isolate vom Tier und 813 Isolate, die aus Lebensmitteln stammten, in die Resistenztestung einbezogen. Weitere 236 Isolate stammten aus Erhebungen von Zucht- und Mastschweinebeständen.

Alle Isolate wurden am NRL für koagulasepositive Staphylokokken einschließlich *Staphylococcus aureus* als MRSA anhand der PCR nach Poulsen et al. (2003) bestätigt. Die *spa*-Typisierung erfolgte nach der Methode von Shopsis et al. (1999). Die Zuordnung von Isolaten zum „Clonal Complex“ CC398 geschah nach der Assoziation von *spa*-Typen mit Multilo-

kus Sequenztypen, die zu CC398 gehören. Alle anderen Isolate wurden als non-CC398 bewertet.

3.2 Zuordnung der Isolate

Mit den diagnostischen *Salmonella*-Isolaten wurden jeweils Einsendeformulare eingeschickt, auf denen u.a. die Herkunft der Isolate vermerkt wurde. Bei den Isolaten aus dem Zoonosen-Monitoring wurden Isolate berücksichtigt, bei denen anhand des Probenbegleitscheines eine eindeutige Zuordnung zu einem der Programme des Zoonosen-Monitorings 2009 möglich war. Für die einzelnen Erreger wurde wie folgt vorgegangen:

3.2.1 Salmonellen

Für diesen Bericht sind in die Auswertung die diagnostischen Isolate einbezogen worden, die den Oberkategorien Tier, Lebensmittel, Futtermittel und Umwelt zugeordnet werden konnten. Im Übersichtskapitel (Kapitel 4) sind diese Daten ausgewertet worden. Im speziellen Kapitel über die Isolate von Tieren (Kapitel 5) wurden die Ergebnisse detaillierter von den Nutztierarten Rind, Schwein, Huhn und Pute ausgewertet. Bei den Lebensmittelisolaten (Kapitel 6) wurden sowohl die Isolate aus Fleisch insgesamt (alle Nutztierarten) als auch speziell die aus Hackfleisch sowie Schweine-, Hühner- und Putenfleisch bewertet. In der Kategorie Hackfleisch wurden die Isolate subsummiert, die keiner Tierart direkt zugeordnet werden konnten.

Das Kapitel 8 enthält Auswertungen zu Isolaten aus den einzelnen Programmen des Zoonosen-Monitorings 2009, die den Oberkategorien Tier und Lebensmittel zuzuordnen sind. Berücksichtigt wurden nur die Isolate, bei denen anhand des Probenbegleitscheines eine eindeutige Zuordnung zu einem der Programme des Zoonosen-Monitorings 2009 möglich war.

3.2.2 *Campylobacter*, *E. coli* und VTEC

Der vorliegende Bericht enthält in den Kapiteln 10–12 Auswertungen zu Isolaten aus den jeweiligen Programmen des Zoonosen-Monitorings 2009, die den Oberkategorien Tier und Lebensmittel zuzuordnen sind. Berücksichtigt wurden nur die Isolate, bei denen anhand des Probenbegleitscheines eine eindeutige Zuordnung zu einem der Programme des Zoonosen-Monitorings 2009 möglich war.

3.2.3 MRSA

Der vorliegende Bericht enthält Auswertungen zu Isolaten, die den Oberkategorien Tier und Lebensmittel zugeordnet werden konnten.

In das Kapitel 13 sind alle Isolate in die Auswertung einbezogen worden, die auf dem Einsendeformular eine Zuordnung zu einem der Programme des Zoonosen-Monitorings 2009 aufwiesen. Für das Kapitel 14, in dem die Ergebnisse aus weiteren Studien zum Vorkommen von MRSA zusammengefasst wurden, wurden die Isolate aus den im Rahmen der EU-Grundlagenstudie (Entsch. 2008/55/EG) genommenen Staubproben aus einem Zucht-schweinebetrieb sowie die Isolate aus Staubproben von Mastschweinebeständen getrennt betrachtet.

Insgesamt erfolgte die Darstellung der Resistenzsituation für das Jahr 2009 und den gesamten Zeitraum von zehn Jahren (2000–2009). Letzteres nur für die Salmonellen, um mögliche Entwicklungstendenzen aufzuzeigen.

3.3 Bestimmung der minimalen Hemmkonzentration

Die minimale Hemmkonzentration (MHK) wurde mithilfe der Mikrobouillon-Verdünnungsmethode (CLSI 2009) bestimmt. Dazu wurden fertig konfektionierte Mikrotiterplatten (TREK Diagnostics Ltd., UK) verwendet, die sich im Layout für Salmonellen/*E. coli*/VTEC, *Campylobacter* und MRSA unterschieden. Für die Salmonellen/*E. coli* wurde das Plattenformat EUMVS (Tab. 3.1), für *Campylobacter* EUCAMP (Tab. 3.2) und für MRSA NLM4 (Tab. 3.3) eingesetzt. Bis auf Letzteres sind die beiden anderen Plattenformate auf EU-Ebene abgestimmt, was die zu testenden antimikrobiellen Substanzen als auch deren Konzentrationsbereiche betrifft.

Das Abfüllen, Inkubieren und Ablesen der Mikrotiterplatten sowie das Einhalten der Qualitätsstandards erfolgte nach CLSI-Richtlinien (M07-A8) bzw. Informationen von TREK Diagnostics Ltd. Als Referenzstämme dienten die *Escherichia coli*-Stämme ATCC 25922 und ATCC 35218 für Salmonellen/*E. coli*, *Campylobacter jejuni* ATCC 33560 für *Campylobacter* und *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 für MRSA.

3.4 Bewertung der minimalen Hemmkonzentration

Die Bewertung der Ergebnisse erfolgte für Salmonellen und *E. coli* auf der Grundlage der in der Entscheidung 2007/407/EG festgelegten Grenzwerte. Für *Campylobacter* bildete die Entscheidung 2007/507/EG die Grundlage für die Bewertung. Für MRSA wurden die epidemiologischen Cut-Off-Werte nach www.eucast.org für MRSA und bei fehlender Angabe die für *S. aureus* verwendet. Einbezogen wurden für alle Mikroorganismen auch die diesbezüglichen Empfehlungen der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA). Wurde für einen verwendeten Wirkstoff in den Kommissionsentscheidungen kein Grenzwert definiert, sind die von EUCAST definierten epidemiologischen Cut-Off-Werte (www.eucast.org) verwendet worden. Für Kanamycin lag kein epidemiologischer Cut-Off-Wert für *Salmonella* spp. vor. In diesem Fall wurden der epidemiologische Cut-Off-Wert für *Escherichia coli* verwandt.

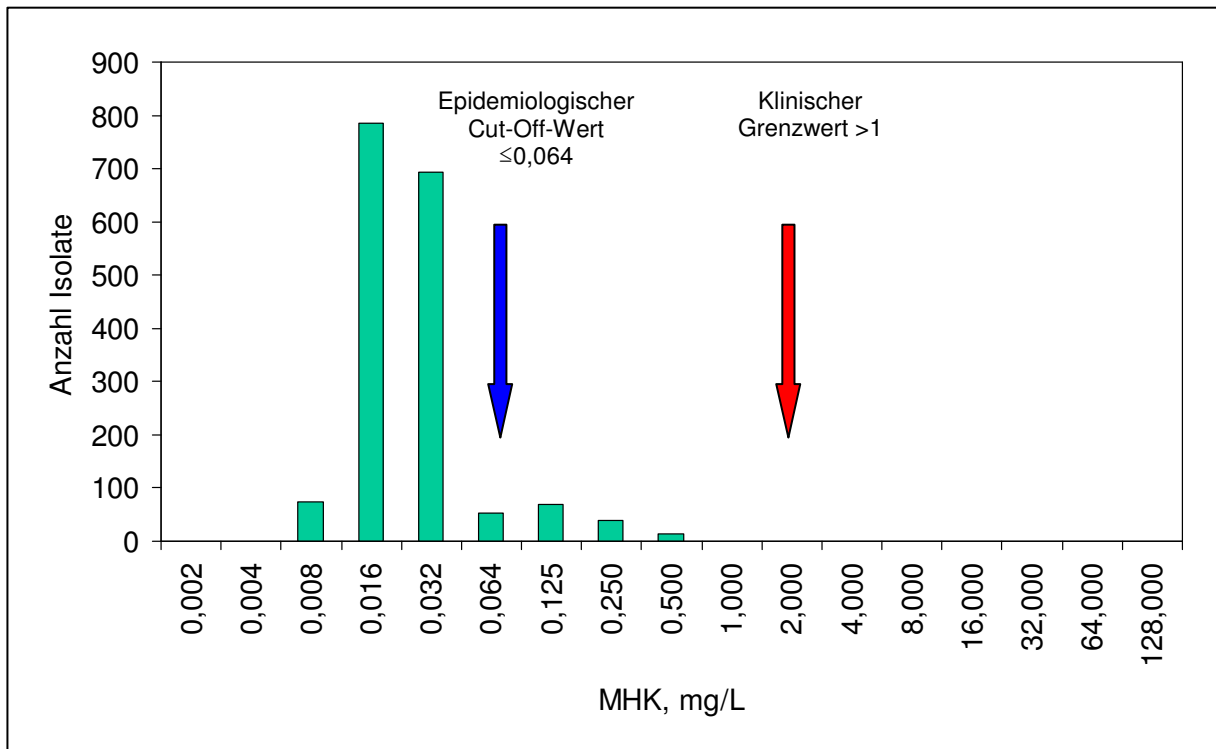
Das Prinzip des epidemiologischen Cut-Off-Wertes beruht auf der Annahme, dass in jeder Bakterienspezies eine Wildtyppopulation existiert, die keinerlei erworbene Resistenzmechanismen (gegenüber einer antimikrobiellen Substanz) aufweist. Der epidemiologische "Cut-Off"-Wert wird deshalb vom klinischen Grenzwert (Synonym: klinischer Breakpoint) unterschieden, der sich unmittelbar auf die mögliche Therapierbarkeit des Erregers bezieht und daher Aspekte der Pharmakodynamik, der Pharmakokinetik sowie Spezifika von Wirt und Zielorgan berücksichtigt. Der Vorteil des epidemiologischen Cut-Off-Wertes liegt in einer höheren Sensitivität gegenüber einer beginnenden Resistenzentwicklung. Jeder über dem "Cut-Off"-Wert liegende MHK-Wert signalisiert eine Resistenzentwicklung, auch wenn dieser noch keine unmittelbare Konsequenz für die Therapierbarkeit einer Infektion haben muss. Im Gegensatz dazu charakterisiert der klinische Grenzwert (klinischer Breakpoint) einen Erreger erst dann als resistent, wenn eine Therapierbarkeit einer Infektion aufgrund der Erhöhung des MHK-Wertes unwahrscheinlich wird.

Abbildung 3.1 zeigt am Beispiel des Ciprofloxacins, eines Fluorchinolons, den Unterschied zwischen epidemiologischem Cut-Off-Wert und dem klinischem Grenzwert. Die Verteilung der MHK-Werte der Isolate ist oft zweigipflig. Der linke Gipfel stellt die Wildtyppopulation des Erregers (hier *Salmonella* spp.) dar. Dort wo diese endet (hier bei einem Wert von 0,064

mg/l), wird der epidemiologische Cut-Off-Wert festgelegt. Die Isolate, deren MHK-Werte oberhalb des epidemiologischen Cut-Off-Wertes liegen, weichen von der Wildtyppopulation des Erregers ab und sind deshalb als resistent zu bewerten (www.eucast.org).

Die Festlegung des klinischen Grenzwertes erfolgt anhand komplexer Erwägungen, bei denen die Therapierbarkeit von Infektionen im Vordergrund steht. Er liegt oft deutlich über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert. Infektionen mit Erregern, deren MHK-Werte oberhalb dieses Wertes liegen, können in der Regel nicht mehr erfolgreich mit diesem Wirkstoff therapiert werden.

Abb. 3.1: Darstellung von epidemiologischem Cut-Off-Wert und klinischem Grenzwert für Ciprofloxacin bei *Salmonella* spp. (www.eucast.org).



Tab. 3.1: Getestete antimikrobielle Substanzen, Konzentrationsbereiche und Bewertungskriterien für Salmonellen/*E. coli* für 2009 (Stand 17.05.2010)

Substanzklasse	Antimikrobielle Substanz	Epidemiologischer Cut-Off-Wert ≤ mg/L	Konzentrationsbereich		Bewertung nach
			Minimum mg/L	Maximum mg/L	
Aminoglykoside	Gentamicin	2	0,25	32	2007/407/EG
	Kanamycin	8	4	128	EUCAST ¹
	Streptomycin	32*/16**	2	128	2007/407/EG
Amphenicole	Chloramphenicol	16	2	64	2007/407/EG
	Florfenicol	16	2	64	EUCAST
Cephalosporine	Cefotaxim	0,5*/0,25**	0,06	4	2007/407/EG
	Ceftazidim	2/0,5**	0,25	16	EUCAST
(Fluor-)Chinolone	Nalidixinsäure	16	4	64	2007/407/EG
	Ciprofloxacin	0,06*/0,03**	0,008	8	2007/407/EG
Aminopenicilline	Ampicillin	4/8	0,5	32	2007/407/EG
Polymyxine	Colistin	2	8	16	EUCAST
Folatsynthesehemmer	Sulfamethoxazol	256	8	1024	2007/407/EG
	Trimethoprim	2	0,5	32	2007/407/EG
Tetrazykline	Tetrazyklin	8	1	64	2007/407/EG

¹ Der epidemiologische Cut-Off-Wert lag für *Salmonella* spp. bei EUCAST (17.05.2010) nicht vor. Deshalb wurde der epidemiologische Cut-Off-Wert von *Escherichia coli* verwendet. * Wert für *Salmonella* spp. ** Wert für *E. coli*

Tab. 3.2: Verwendete antimikrobielle Substanzen, getestete Konzentrationsbereiche und Bewertungskriterien für *Campylobacter* (Stand 17.05.2010)

Substanzklasse	Antimikrobielle Substanz	Epidemiologischer Cut-Off-Wert ≤ mg/L	Konzentrationsbereich		Bewertung nach
			Minimum mg/L	Maximum mg/L	
Aminoglykoside	Gentamicin	1*/2**	0,12	16	2007/516/EG
	Streptomycin	2*/4**	1	16	2007/516/EG
Amphenicole	Chloramphenicol	16**/**	2	32	EUCAST
(Fluor-)Chinolone	Nalidixinsäure	16*/32**	2	64	EUCAST
	Ciprofloxacin	1**/**	0,06	4	2007/516/EG
Makrolide	Erythromycin	4*/16**	0,5	32	2007/516/EG
Tetrazykline	Tetrazyklin	2**/**	0,25	16	2007/516/EG

* *C. jejuni*

** *C. coli*

Tab. 3.3: Verwendete antimikrobielle Substanzen, getestete Konzentrationsbereiche und Bewertungskriterien für MRSA (Stand 17.05.2010)

Substanzklasse	Antimikrobielle Substanz	Epidemiologischer Cut-Off-Wert ≤ mg/L	Konzentrationsbereich		Bewertung nach
			Minimum mg/L	Maximum mg/L	
Aminoglykoside	Gentamicin	2	0,5	64	EUCAST
	Kanamycin	8	8	128	EUCAST
Amphenicole	Chloramphenicol	16	2	256	EUCAST
(Fluor-)Chinolone	Ciprofloxacin	1	0,5	64	EUCAST
Isoxazolympenicilline	Oxacillin	2	0,5	8	EUCAST
Folatsynthesehemmer	Trimethoprim/ Sulfamethoxazol	0,5	0,25/4,8	16/304	EUCAST
Tetrazykline	Tetrazyklin	1	1	64	EUCAST
Lincosamide	Clindamycin	0,25	0,25	32	EUCAST
Makrolide	Erythromycin	1	0,12	16	EUCAST
Pseudomonische Säuren	Mupirocin	1	1	16	EUCAST
Oxazolidinone	Linezolid	4	1	16	EUCAST
Streptogramine	Quinupristin/ Dalfopristin	1	0,5	8	EUCAST
Glykopeptide	Vancomycin	2	2	32	EUCAST

3.5 Definitionen

Ein Isolat wurde als sensibel bezeichnet, wenn seine minimale Hemmkonzentration (MHK) gleich oder kleiner als der verwendete epidemiologische Cut-Off-Wert war.

Ein Isolat wurde als resistent bezeichnet, wenn sein MHK-Wert größer als der verwendete epidemiologische Cut-Off-Wert war.

Ein Isolat wurde als mehrfach resistent (multiresistent) bezeichnet, wenn es gegen mehr als eine Substanzklasse resistent war.

4 Zur Resistenzsituation bei *Salmonella*-Isolaten aus diagnostischen Einsendungen

4.1 Übersicht über die untersuchten Isolate

4.1.1 Serovare insgesamt

Einleitend soll ein Gesamtüberblick über die verfügbaren Isolate aus diagnostischen Einsendungen gegeben werden. Im Jahre 2009 wurden 3.200 *Salmonella*-Isolate auf die Resistenz gegen Antibiotika getestet. Die Ergebnisse wurden den Ergebnissen aus den Jahren 2000–2008 gegenübergestellt. Für die übersichtswise Betrachtung wurden die Isolate anhand der Angaben der Einsender den Gruppen Umwelt, Futtermittel, Tier und Lebensmittel zugeordnet.

Wie in den Vorjahren stammte der größte Anteil der Isolate vom Tier (1.901; 59,4 %), gefolgt von Isolaten aus Lebensmitteln (883; 27,6 %). Aber auch aus Futtermitteln (188; 5,9 %) und Umweltproben (228; 7,1 %) stand eine erhebliche Anzahl an Isolaten zur Untersuchung zur Verfügung (Tab. 4.1). Weitere detaillierte Daten sind im Anhang in Tabelle 20.1 gelistet.

Insgesamt wurden 168 verschiedene Serovare identifiziert sowie Typen, die sich serologisch nicht vollständig typisieren lassen. In Tabelle 4.1 werden jeweils die 20 häufigsten Serovare für die Umwelt, Futtermittel, Tiere und Lebensmittel sowie im Gesamtkollektiv gelistet.

Am häufigsten wurden *S. Typhimurium* (24,3 % aller Isolate), die monophasische Variante von *S. Typhimurium* (*S.* 4,[5],12:i:-) (12,9 %) und *S. Enteritidis* (10,6 % aller Isolate) auf ihre Resistenzen untersucht. Diese Serovare wurden auch am häufigsten bei Infektionen des Menschen mit *Salmonella* in Deutschland (RKI, 2010) und Europa (EFSA, 2011) nachgewiesen. Auffällig war eine Zunahme von Salmonellen der Subspezies IIIb auf immerhin 5,5% der untersuchten Isolate. Im Zeitraum 2000–2008 machte diese Subspezies 1,8 % aller Isolate aus. Alle anderen Serovare bzw. Typen repräsentierten einen Anteil von jeweils höchstens 3 % der insgesamt untersuchten Isolate.

Die einzelnen Serovare kamen in Tieren, Lebensmitteln, Futtermitteln und der Umwelt unterschiedlich häufig vor. In Abbildung 4.1 sind die zehn häufigsten Serovare im Gesamtkollektiv gelistet sowie der Anteil der weiteren Serovare in der Gruppe „Sonstige Serovare“ je Herkunftsgruppe zusammengefasst. Diese Gruppe machte bei Isolaten aus der Umwelt, aus Tieren und Lebensmitteln einen Anteil von 20 bis 30 % aus, während sie bei Isolaten aus Futtermitteln einen Anteil von 68 % ausmachte. Dies unterstreicht die besondere Vielfalt der aus Futtermitteln zur Verfügung stehenden Isolate. Die Ähnlichkeit zwischen Umwelt- und Tierisolaten legt nahe, dass die Umweltisolate vorwiegend aus der Umgebung von Tierhaltungen gewonnen wurden.

In Abbildung 4.2 werden die zehn häufigsten Serovare im Gesamtkollektiv mit ihrem Anteil in den einzelnen Jahren dargestellt. In 2009 hat sich die Tendenz der Vorjahre fortgesetzt und sich der Anteil von *S. Typhimurium* zugunsten seiner monophasische Variante weiter verringert (Tab. 20.2).

Da das Ausmaß der Resistenz vom Serovar und der Herkunft des Isolates abhängt, wird das Vorkommen der häufigsten Serovare für die verschiedenen Herkünfte nachfolgend auch getrennt betrachtet.

Tab. 4.1: Anteil der 20 häufigsten Serovare in den vier Herkunftsgruppen Umwelt, Futtermittel, Tiere und Lebensmittel sowie Gesamtzahl der Isolate je Serovar (2009)

Serovar	Anzahl		Anteil (%) an allen Isolaten der Herkunft				
	Herkunft	Gesamt	Gesamt	Umwelt	Futtermittel	Tiere	Lebensmittel
Anzahl		3.200	3.200	228	188	1.901	883
S. Typhimurium		777	24,3	30,3	9,0	26,6	21,0
S. 4,[5],12:i:-		412	12,9	10,1	10,1	11,2	17,9
S. Enteritidis		340	10,6	9,6	0,5	11,2	11,9
S. Subspez. IIIb		176	5,5	0,4	0,0	9,2	0,0
S. Subspez. I Rauform		87	2,7	3,5	2,1	2,2	3,7
S. Derby		83	2,6	2,2	0,5	1,3	5,9
S. Infantis		80	2,5	4,8	2,7	1,3	4,5
S. Senftenberg		75	2,3	3,1	6,9	0,9	4,2
S. Saintpaul		68	2,1	1,3	0,0	2,1	2,9
S. Paratyphi B dT+		63	2,0	3,9	0,0	0,8	4,3
S. Subspez. IV		62	1,9	0,0	0,0	3,3	0,0
S. Dublin		52	1,6	0,0	0,0	2,2	1,2
S. Livingstone		49	1,5	4,8	6,4	0,9	0,9
S. Subspez. IIIa		49	1,5	0,0	0,0	2,6	0,0
S. Newport		40	1,3	0,4	0,0	0,7	2,8
S. Anatum		38	1,2	4,4	2,1	0,7	1,1
S. Ohio		35	1,1	0,9	5,9	0,7	1,0
S. Mbandaka		34	1,1	1,8	2,7	1,1	0,6
S. London		28	0,9	0,4	1,6	0,7	1,2
S. Montevideo		28	0,9	2,2	5,3	0,7	0,0
S. Indiana		28	0,9	1,3	0,0	0,8	1,0
S. Tennessee		28	0,9	1,3	3,7	0,9	0,1
S. Subspez. II		24	0,8	0,0	0,0	1,1	0,3
S. Brandenburg		22	0,7	0,4	1,6	0,5	1,0
S. Virchow		22	0,7	0,0	0,5	0,8	0,6
S. 4,12:d:-		19	0,6	0,4	1,1	0,4	0,9
S. Kottbus		17	0,5	1,8	0,0	0,5	0,5
S. Kisarawe		17	0,5	0,0	0,0	0,8	0,1
S. Hadar		14	0,4	0,0	0,5	0,2	1,0
S. Havana		13	0,4	0,0	3,2	0,3	0,1
S. Agona		12	0,4	0,4	2,7	0,1	0,6
S. der Gruppe C1		12	0,4	0,9	0,0	0,5	0,1
S. Bovismorbificans		11	0,3	0,4	0,0	0,2	0,8
S. Cerro		9	0,3	0,0	2,1	0,1	0,5
S. Schwarzengrund		9	0,3	1,3	1,6	0,1	0,1
S. Monschau		8	0,3	0,9	0,0	0,3	0,0
S. Falkensee		7	0,2	0,0	3,7	0,0	0,0
S. Give		7	0,2	0,9	0,5	0,1	0,2
S. Orion		6	0,2	0,4	2,1	0,0	0,1
S. Idikan		3	0,1	0,0	1,6	0,0	0,0
Sonstige Serovare		336	10,5	5,3	19,1	12,0	6,7

Gelb hinterlegte Zellen: Top 20 der jeweiligen Kategorie

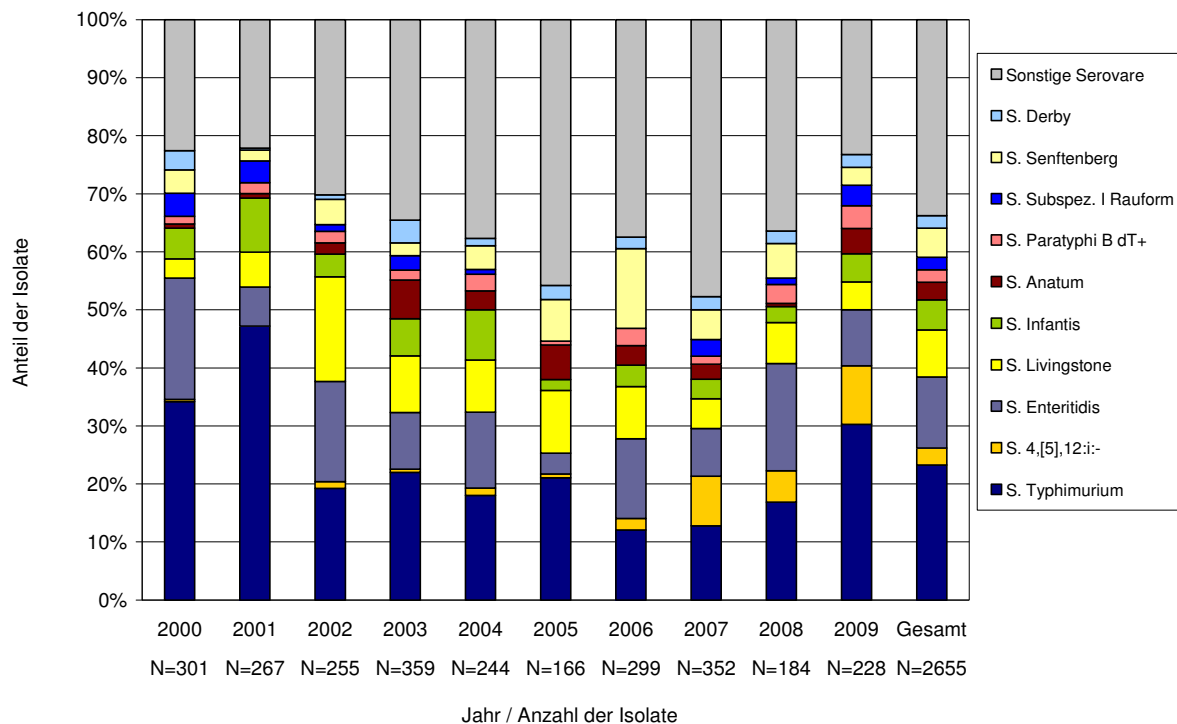
4.1.2 Serovare aus Umweltproben

Aus Umweltproben wurden insgesamt 228 Isolate in 2009 typisiert. Die häufigsten Serovare waren *S. Typhimurium* (30,3 %), die monophasische Variante von *S. Typhimurium* (*S. 4,[5],12:i:-*) (10,1 %) und *S. Enteritidis* (9,6 %), gefolgt von *S. Livingstone* (4,8 %) und *S. Infantis* (4,8 %) (Tab. 4.1). Siebzehn der 20 häufigsten Serovare im Gesamtkollektiv hatten einen Anteil von je mindestens 1 % der Isolate aus Umweltproben. Knapp 10 % aller Isolate aus der Umwelt gehörten keinem der 20 häufigsten Serovare des Gesamtkollektivs an.

Ergänzend zu den 20 häufigsten Serovaren im Gesamtkollektiv sind auch die 20 häufigsten Serovare bei Umweltproben in Tabelle 4.1 gelistet. Zusätzlich zu den häufigsten Serovaren aus dem Gesamtkollektiv gehörten *S. Kottbus*, *Salmonella* der Gruppe C1, *S. Schwarzengrund*, *S. Monschau* und *S. Give* zu den 20 häufigsten Isolatentypen aus Umweltproben. Sie erreichten bei Umweltproben einen Anteil zwischen 0,9 % und 1,8 %.

Die Verteilung der häufigsten Serovare aus Umweltproben aus dem Zeitraum 2000 bis 2009 ist in Abbildung 4.3 dargestellt. Weitere detaillierte Daten sind im Anhang in Tabelle 20.3 gelistet. Auffällig ist der im Vergleich zum Vorjahr deutliche Anstieg von *S. Typhimurium* und seiner monophasischen Variante (*S. 4,[5],12:i:-*), während der Anteil von *S. Enteritidis* deutlich geringer als im Vorjahr war. Der Anteil der sonstigen Serovare ging 2009 bei *Salmonella*-Isolaten aus Umweltproben deutlich zurück. Mehr als 75 % der Isolate gehörten den zehn häufigsten Serovaren an.

Abb. 4.3: Anteile der 10 häufigsten Serovare aus der Umwelt im Zeitverlauf (2000–2009)



4.1.4 Serovare von Tieren

Von Tieren wurden 2009 insgesamt 1.901 Isolate auf ihre Resistenzeigenschaften getestet. Hierbei handelte es sich um Isolate von Nutztieren, Haustieren sowie Heim- und Zootieren. Eine detaillierte Betrachtung der Serovare bei den einzelnen Nutztierarten findet sich im Kapitel 5.

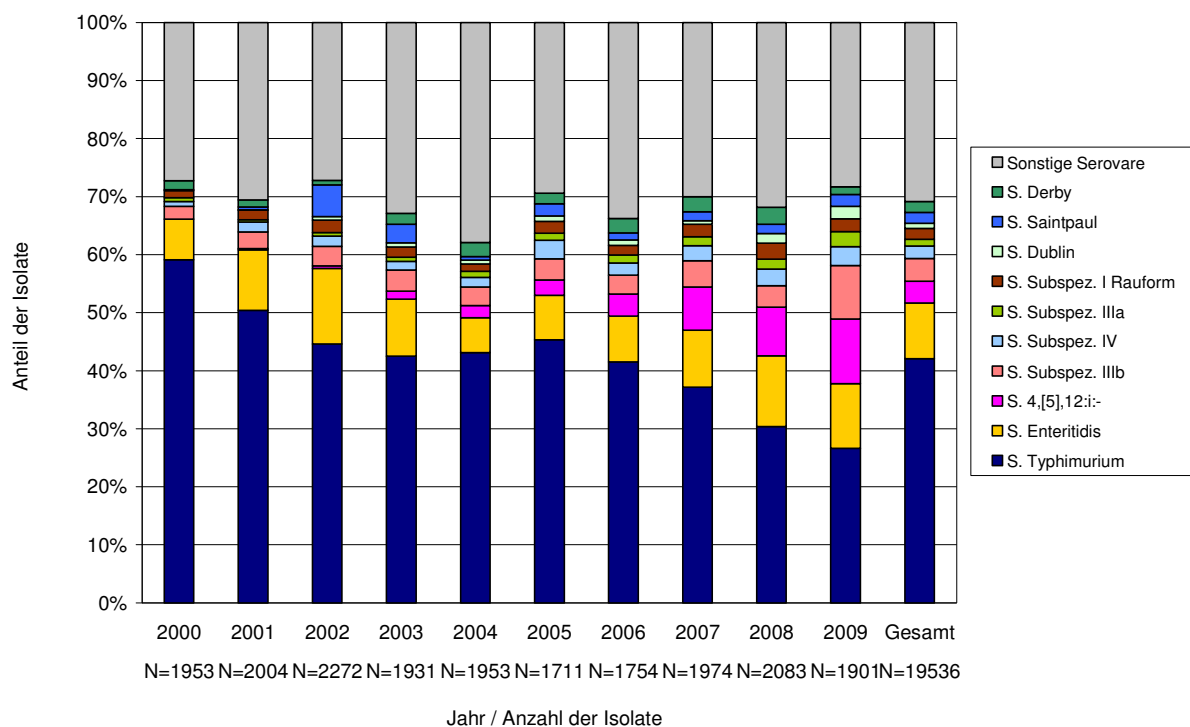
Das mit Abstand dominierende Serovar bei Tieren blieb auch in 2009 *S. Typhimurium* (26,6 %), gefolgt von seiner monophasischen Variante und *S. Enteritidis* mit jeweils 11,2 % der Isolate (Tab. 4.1). Erstmals waren auch Salmonellen der Subspezies IIIb mit einem Anteil von über 5 % im Kollektiv vertreten. Für alle anderen Serovare lag der Anteil jeweils unter 5 %. Insgesamt zwölf der 20 häufigsten Serovare im Gesamtkollektiv hatten bei Isolat von Tieren einen Anteil von mindestens 1 % aller Isolate, 18,0 % der Isolate von Tieren gehörten keinem der 20 häufigsten Serovare im Gesamtkollektiv an.

Ergänzend zu den 20 häufigsten Serovaren im Gesamtkollektiv sind auch die 20 häufigsten Serovare bei Tieren in Tabelle 4.1 gelistet. Zusätzlich zu den häufigsten Serovaren aus dem Gesamtkollektiv waren auch Salmonellen der Subspezies II, *S. Virchow* und *S. Kisarawe* unter den 20 häufigsten Serovaren vom Tier und mit einem Anteil von mindestens 0,8 % in diesem Kollektiv vertreten.

Die Anteile der häufigsten Serovare bei Tieren im Zeitraum 2000 bis 2009 sind in Abbildung 4.5 dargestellt. Der Anteil von *S. Typhimurium* sank, ausgehend von über 50 % in den Jahren 2000 und 2001, kontinuierlich und erreichte 2009 seinen geringsten Wert mit 26,6 %. Dagegen stieg der Anteil seiner monophasischen Variante 2009 erneut an. In 2008 machte dieses Serovar 8,4 % aller Isolate von Tieren aus, in 2009 waren es 11,2 %. Der Anteil von *S. Enteritidis* lag 2009 mit 11,2 % im Bereich der Werte der Vorjahre, er schwankte zwischen 6 % und 13 % in den Jahren 2000-2008.

Die detaillierten Daten hierzu sind im Anhang in Tabelle 20.5 gelistet.

Abb. 4.5: Anteile der 10 häufigsten Serovare von Tieren im Zeitverlauf (2000–2009)



4.1.5 Serovare aus Lebensmitteln

Aus Lebensmitteln wurden insgesamt 883 Isolate auf ihre Resistenzeigenschaften getestet. Diese Isolate stammten vorwiegend aus Lebensmitteln tierischer Herkunft. Eine detaillierte Betrachtung der Serovare aus ausgewählten Lebensmittelgruppen findet sich im Kapitel 6.

Ähnlich wie bei Tieren war das mit Abstand dominierende Serovar bei Lebensmitteln *S. Typhimurium* (21,0 %), gefolgt von seiner monophasischen Variante (17,9 %) und *S. Enteritidis* (11,9 %) (Tab. 4.1). Weiterhin war *S. Derby* mit einem Anteil von 5,9 % vertreten. Alle anderen Serovare waren jeweils mit einem Anteil von unter 5 % vertreten.

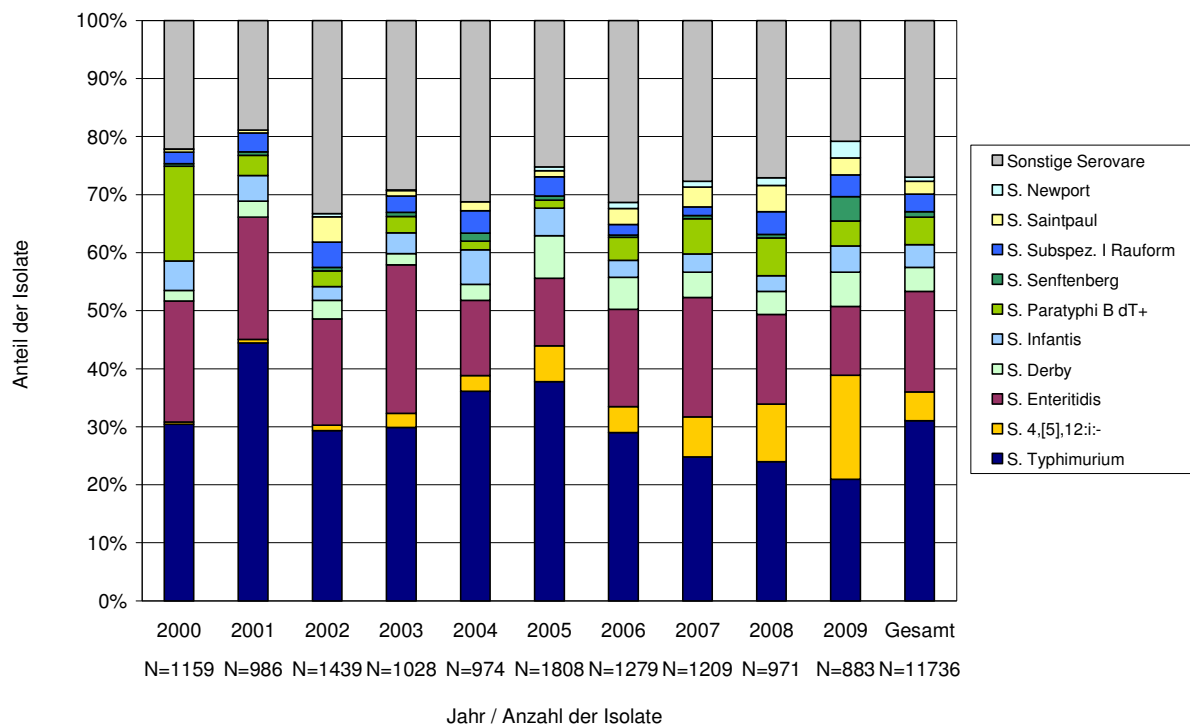
Insgesamt 15 der 20 häufigsten Serovare des Gesamtkollektivs hatten bei den Isolaten aus Lebensmitteln einen Anteil von mindestens 1 % aller Isolate, 13,6 % aller Isolate aus Lebensmitteln gehörten keinem dieser 20 Serovare an.

Ergänzend zu den 20 häufigsten Serovaren im Gesamtkollektiv sind auch die 20 häufigsten Serovare aus Lebensmitteln in Tabelle 4.1 gelistet. Zusätzlich zu den häufigsten Serovaren aus dem Gesamtkollektiv waren auch *S. Brandenburg*, *S. 4,12:d:-*, *S. Hadar* und *S. Bovismorbificans* unter den 20 häufigsten Serovaren aus Lebensmitteln vertreten und hatten einen Anteil von mindestens 0,8 % in diesem Kollektiv.

Die Verteilung der häufigsten Serovare im Zeitraum 2000 bis 2009 ist in Abbildung 4.6 dargestellt. Der seit 2006 rückläufige Trend von *S. Typhimurium* setzte sich in 2009 fort, während die monophasische Variante in 2009 mit einem Anteil von 17,9 % deutlich im Vergleich zum Vorjahreswert (9,9 %) zunahm. Der Anteil von *S. Enteritidis* nahm in 2009 im Vergleich zum Vorjahr weiter ab und erreichte mit 11,9 % fast den Wert aus 2005, dem Jahr mit dem bisher niedrigsten Anteil von *S. Enteritidis*. *S. Paratyphi B dT+*, der in den Jahren 2007 und 2008 ein Anstieg auf über 6 % zeigte, war in 2009 mit 4,3 % wieder leicht rückläufig.

Die detaillierten Daten hierzu sind im Anhang in Tabelle 20.6 gelistet.

Abb. 4.6: Anteile der 10 häufigsten Serovare aus Lebensmitteln im Zeitverlauf (2000–2009)

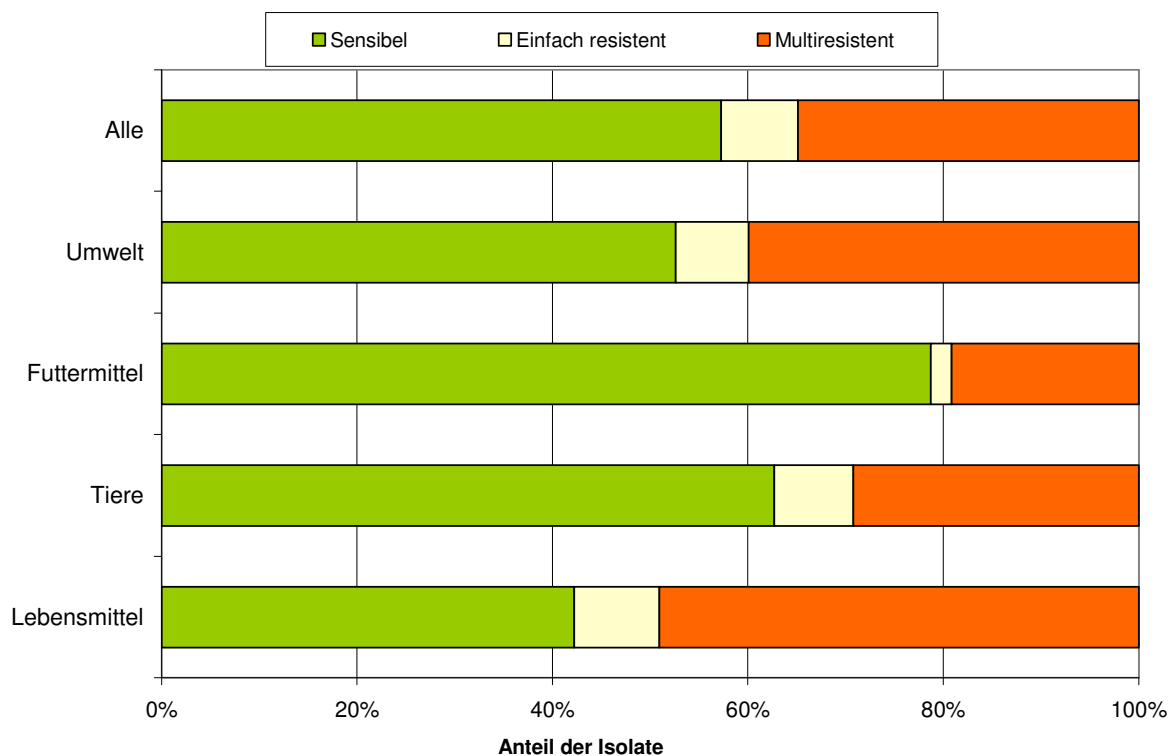


4.2 Resistenzsituation bei *Salmonella* spp.

4.2.1 Resistenzsituation insgesamt

Abbildung 4.7 gibt einen Überblick über die Resistenz bei *Salmonella* spp. im Gesamtkollektiv der Isolate. Im Durchschnitt waren 57,3 % der Isolate sensibel gegen alle getesteten Wirkstoffe, 42,7 % zeigten eine Resistenz gegen mindestens eine Wirkstoffklasse und 34,8 % waren resistent gegen mehrere Wirkstoffklassen. Berücksichtigt man die Herkunft der Isolate, werden Unterschiede deutlich. Während bei *Salmonella*-Isolaten aus Futtermitteln fast 80 % der Isolate sensibel gegen alle getesteten Wirkstoffklassen waren, lag dieser Anteil bei Isolaten von Tieren, aus Umweltproben und aus Lebensmitteln bei 62,7 %, 52,6 % und 42,2 %. Mehrfach resistente Isolate waren entsprechend am häufigsten bei Isolaten aus Lebensmitteln mit einem Anteil von fast 50%.

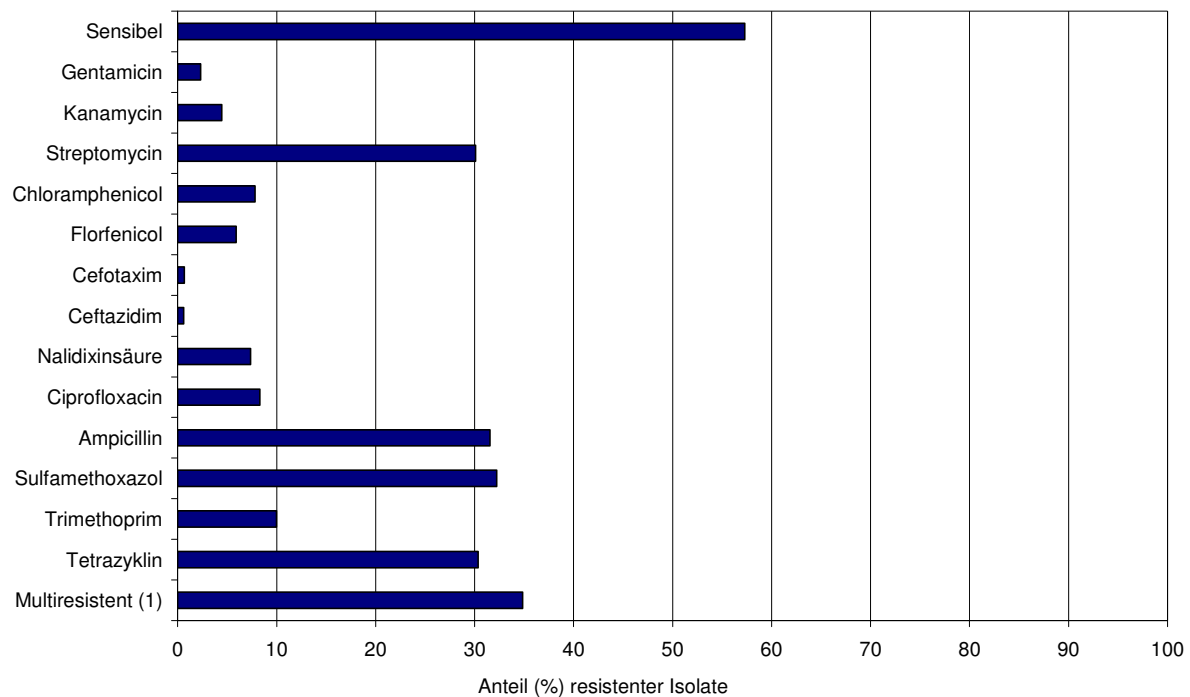
Abb. 4.7: Resistenz bei *Salmonella* spp. unter Berücksichtigung der Herkunft (2009). Anteil sensibler, einfach resistenter und mehrfach resistenter Isolate (N=3.200)



Betrachtet man die Resistenzsituation für die einzelnen Wirkstoffe für *Salmonella* spp. insgesamt ohne Berücksichtigung des Serovars sowie der Herkunft der Isolate, so wurde auch in 2009 für Sulfonamide die höchste Resistenzrate mit 32,3 % beobachtet (Abb. 4.8). Resistenzen bei über 30 % der Isolate waren auch gegen Ampicillin (31,5 %), Tetrazyklin (30,4 %) und Streptomycin (30,1 %) nachweisbar. Resistenzen gegen die anderen getesteten Aminoglykoside, Gentamicin und Kanamycin, lagen weiterhin unter 5 %. Die Resistenzraten gegen die (Fluor-)Chinolone Nalidixinsäure und Ciprofloxacin lagen mit 7,4 % und 8,3 % in einem ähnlichen Bereich wie im Mittel der Jahre 2000–2008. Weiterhin wurden erneut einige Isolate mit einer Cephalosporinresistenz beobachtet. 22 Isolate (0,7 %) zeigten eine Resistenz gegen Cefotaxim und 20 Isolate (0,6 %) eine Resistenz gegen Ceftazidim.

Die detaillierten Daten hierzu sind im Anhang in Tabelle 20.7 gelistet. Die Verteilung der MHK-Werte bei allen *Salmonella*-Isolaten ist im Anhang in Tabelle 20.13 dargestellt.

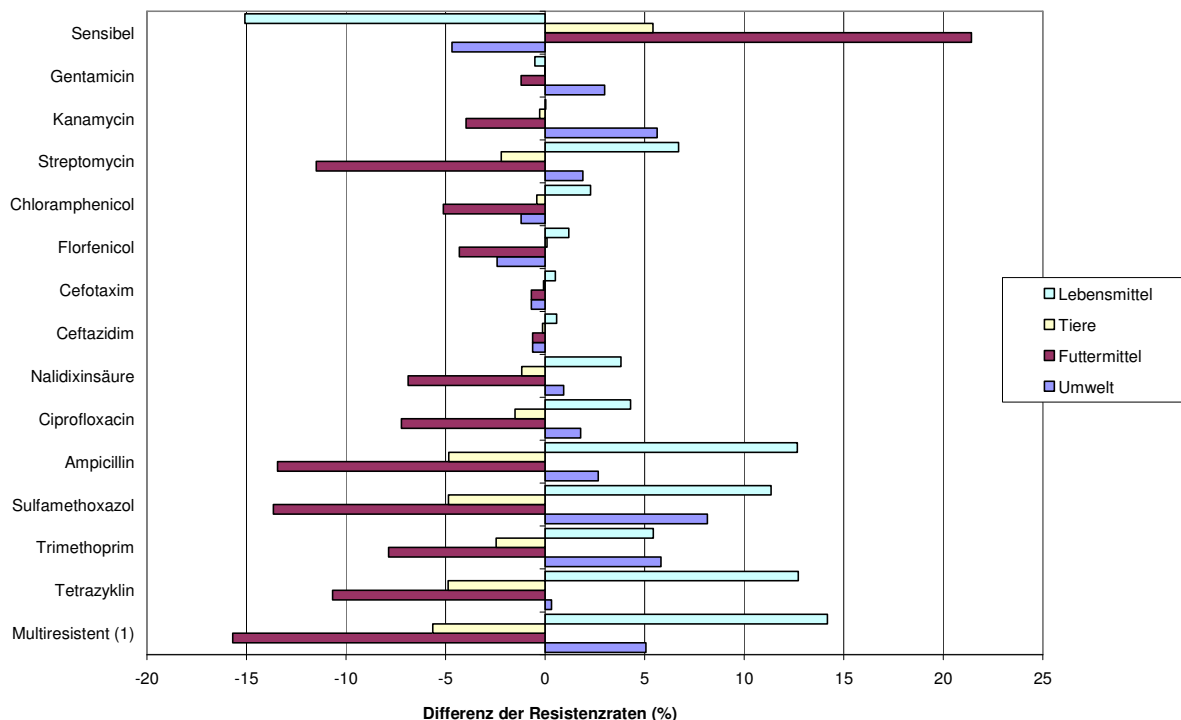
Abb. 4.8: Resistenz der untersuchten *Salmonella* spp. gegenüber antimikrobiellen Substanzen zusammengefasst über alle Serovare und Herkünfte (N=3.200) (2009)



(1) Multiresistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Für die einzelnen Herkünfte und Serovare zeigten sich deutliche Unterschiede. Abbildung 4.9 stellt die Differenz der Resistenzraten für die einzelnen Herkünfte der Resistenzrate für alle Isolate zusammen gegenüber. Für die überwiegende Mehrzahl der Substanzklassen zeigten die Isolate aus Futtermitteln, zum Teil auch von Tieren, niedrigere Resistenzraten im Vergleich zum Durchschnittswert für alle Herkünfte. Insbesondere auffällig ist der überdurchschnittliche Anteil resistenter Isolate aus Lebensmitteln.

Abb. 4.9: Differenz der Resistenzraten bei *Salmonella* spp. der verschiedenen Herkünfte zu den Resistenzraten von *Salmonella* spp. aller Herkünfte (2009)



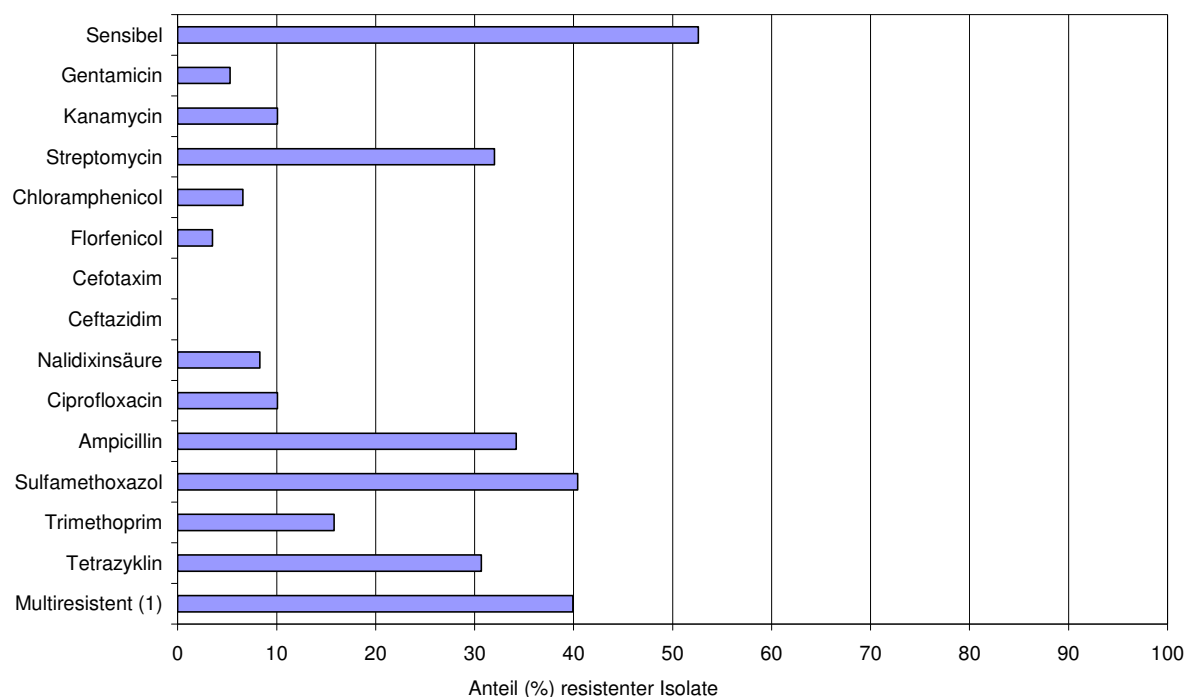
(1) Multiresistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

4.2.2 Resistenzsituation bei Isolaten aus der Umwelt

Im Vergleich zur Situation bei *Salmonella* spp. im Gesamtkollektiv fielen für Isolate aus der Umwelt die Resistenzmuster ähnlich aus, allerdings lagen die Resistenzraten im Unterschied zu den Ergebnissen der Vorjahre (2000–2008) z.T. höher (Abb. 4.10). Besonders deutlich wurde dies für die Wirkstoffe, bei denen hohe Resistenzraten beobachtet worden waren, also Sulfamethoxazol, Tetrazyklin, Ampicillin und Streptomycin. In 2009 lagen die Resistenzraten bis zu 8 % über dem Gesamtdurchschnitt.

Resistenzen gegen Chinolone wurden bei Isolaten aus der Umwelt ebenfalls etwas häufiger beobachtet, sie lagen bei 8,3 % (Nalidixinsäure) bzw. 10,1 % (Ciprofloxacin). Wie in den Vorjahren wurden keine Resistenzen gegen Cefotaxim und Ceftazidim in 2009 beobachtet.

Die detaillierten Daten hierzu sind im Anhang in Tabelle 20.7 gelistet. Die Verteilung der MHK-Werte bei allen *Salmonella*-Isolaten sowie den häufigsten Serovaren aus Umweltproben ist im Anhang in den Tabellen 20.14–20.25 dargestellt.

Abb. 4.10: Resistenzraten bei *Salmonella* spp. aus der Umwelt (2009)

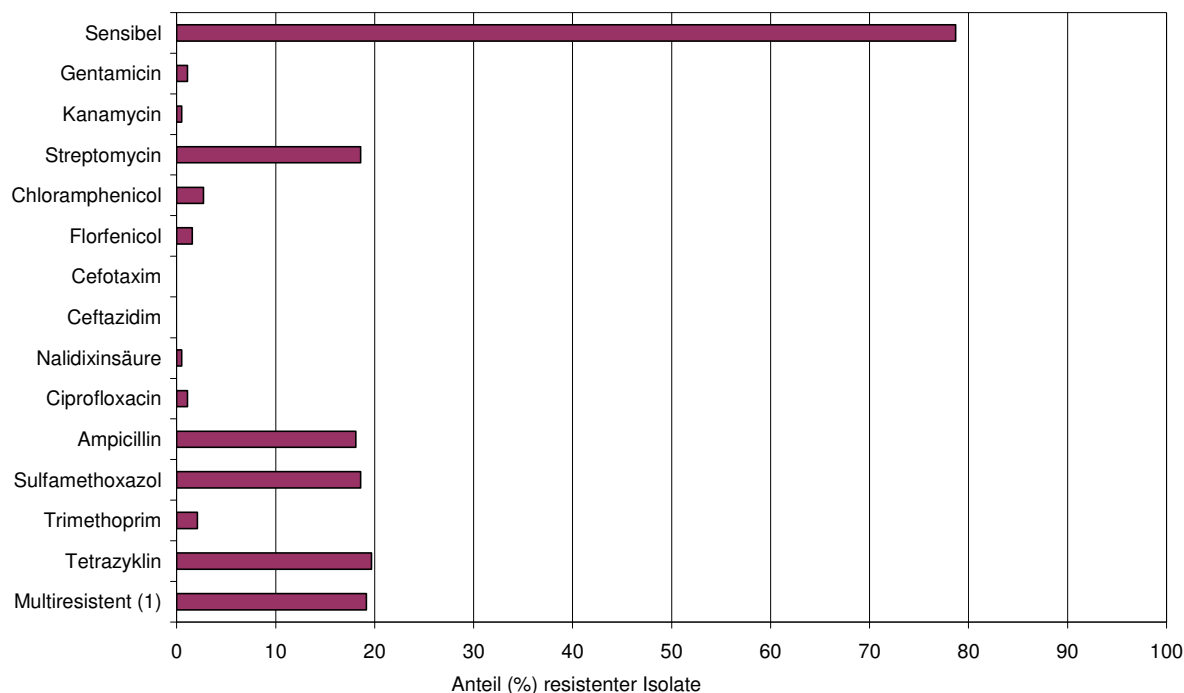
(1) Multiresistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

4.2.3 Resistenzsituation bei Isolaten aus Futtermitteln

Wie in den Vorjahren fielen die Resistenzraten bei *Salmonella* spp. aus Futtermitteln im Vergleich zum Gesamtkollektiv der *Salmonella*-Isolate deutlich niedriger aus. Deutliche niedrigere Resistenzraten wurden vor allem für Sulfamethoxazol und Ampicillin, aber auch für Streptomycin und Tetrazyklin beobachtet. Die Resistenzraten für diese Wirkstoffe lagen im Bereich zwischen 18 und 20 %. Für alle anderen Wirkstoffe lagen die Resistenzraten wie in den Vorjahren unter 5 % (Abb. 4.11).

Wie bei den Umweltisolaten und den Futtermittelisolaten in den Vorjahren wurden 2009 keine Resistenzen gegen Cefotaxim und Ceftazidim beobachtet. Resistenzen gegen (Fluor-)Chinolone waren weiterhin sehr selten (0,5 % gegen Nalidixinsäure bzw. 1,1 % gegen Ciprofloxacin) in diesem Kollektiv.

Die detaillierten Daten hierzu sind im Anhang in Tabelle 20.7 gelistet. Die Verteilung der MHK-Werte bei allen *Salmonella*-Isolaten sowie den häufigsten Serovaren aus Futtermittelproben ist im Anhang in den Tabellen 20.26–20.38 dargestellt.

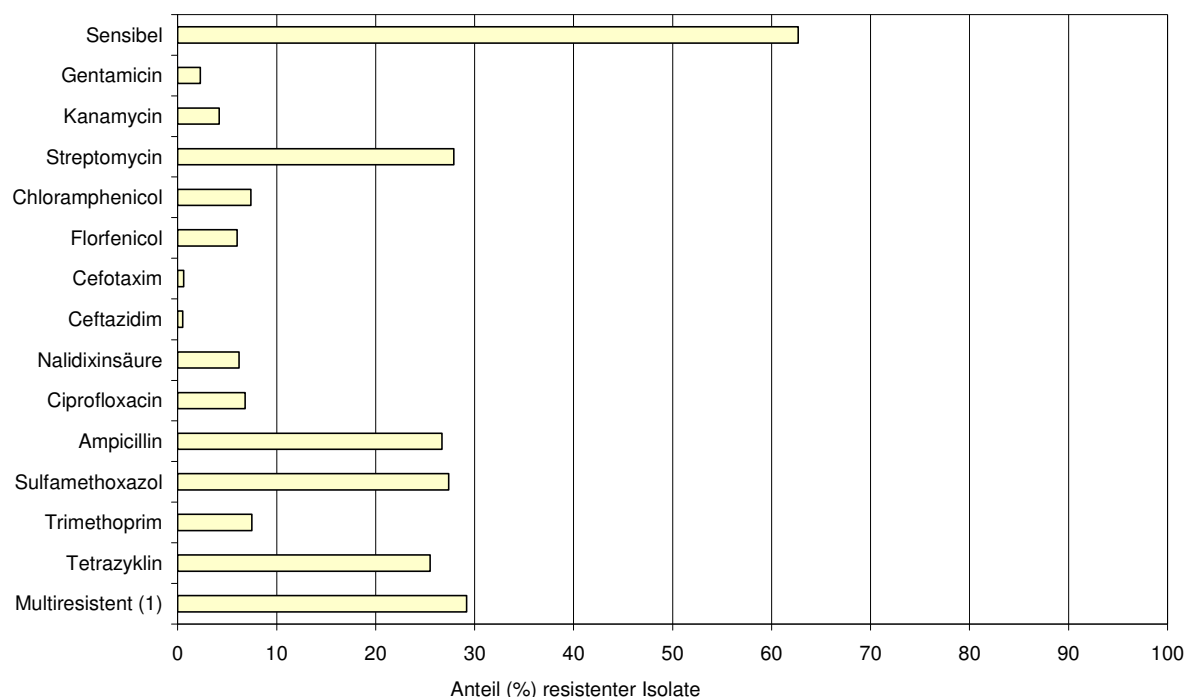
Abb. 4.11: Resistenzraten bei *Salmonella* spp. aus Futtermitteln (2009)

(1) Multiresistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

4.2.4 Resistenzsituation bei Isolaten von Tieren

Das Resistenzmuster bei *Salmonella*-Isolaten von Tieren ähnelte dem des Gesamtspektrums. Für fast alle Wirkstoffe konnte eine etwas niedrigere Rate im Vergleich zum Gesamtkollektiv beobachtet werden. Wie in den Vorjahren wiesen die *Salmonella*-Isolate vom Tier gegen Streptomycin, Sulfamethoxazol, Ampicillin und Tetrazyklin jeweils die höchsten Resistenzraten auf. Im Vergleich zu den Isolaten aus dem Zeitraum 2000–2008 lagen aber die Resistenzraten gegen Chloramphenicol und Florfenicol deutlich niedriger. Bei 6,2 % bzw. 6,8 % der Isolate wurde eine Resistenz gegen Nalidixinsäure bzw. Ciprofloxacin ermittelt. Gegen Ceftazidim und Cefotaxim, die seit 2008 getestet werden, waren neun (0,5 %) bzw. elf (0,6 %) Isolate resistent (Abb. 4.12).

Die detaillierten Daten hierzu sind im Anhang in Tabelle 20.7 gelistet. Die Verteilung der MHK-Werte bei allen *Salmonella*-Isolaten sowie den häufigsten Serovaren aus Umweltproben ist im Anhang in den Tabellen 20.39–20.49 dargestellt.

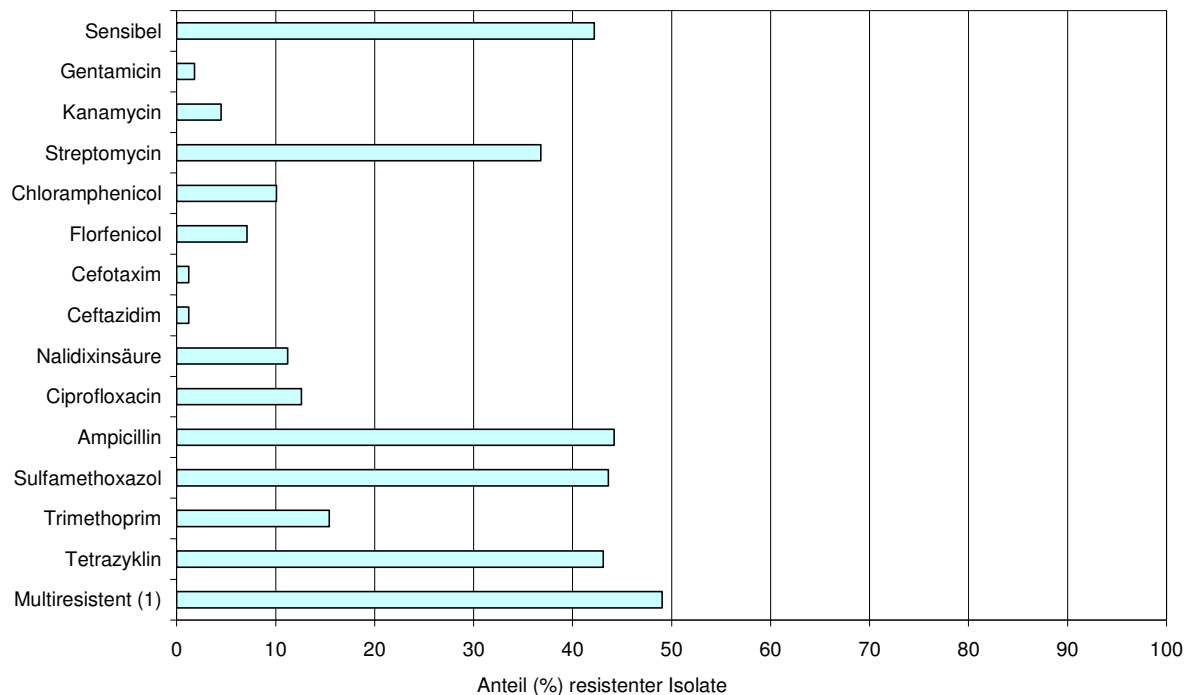
Abb. 4.12: Resistenzraten bei *Salmonella* spp. von Tieren (2009)

(1) Multiresistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

4.2.5 Resistenzsituation bei Isolaten aus Lebensmitteln

Das Resistenzmuster bei *Salmonella*-Isolaten aus Lebensmitteln war dem der Isolate von Tieren ähnlich, allerdings lagen die Resistenzraten deutlich über dem Durchschnitt des Gesamtkollektivs. Am häufigsten wurden Resistenzen gegen Ampicillin, Sulfamethoxazol, Tetrazyklin und Streptomycin ermittelt: Die Raten lagen zwischen 36,8 % und 44,2 %. Bei Isolaten aus Lebensmitteln wurden erneut mit 11,2 % gegen Nalidixinsäure und 12,6 % gegen Ciprofloxacin die höchsten Resistenzraten gegen Chinolone ermittelt. Ebenso wurden bei den Cephalosporinen höhere Raten im Vergleich zu Isolaten vom Tier beobachtet. Gegen Cefotaxim und Ceftazidim, die seit 2008 getestet werden, waren jeweils elf (1,2 %) Isolate resistent (Abb. 4.13).

Die detaillierten Daten hierzu sind im Anhang in Tabelle 20.7 gelistet. Die Verteilung der MHK-Werte bei allen *Salmonella*-Isolaten sowie den häufigsten Serovaren aus Umweltproben ist im Anhang in den Tabellen 20.50–20.60 dargestellt.

Abb. 4.13: Resistenzraten bei *Salmonella* spp. von Lebensmitteln (2009)

(1) Multiresistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

4.3 Resistenzsituation bei den häufigsten Serovaren von *Salmonella* spp.

Abbildung 4.14 gibt einen Überblick über die Resistenzraten bei den beiden beim Menschen am häufigsten Serovaren *S. Enteritidis* und *S. Typhimurium*. Hierbei werden große Unterschiede deutlich. Während bei *S. Enteritidis* im Durchschnitt mehr als 90 % der Isolate vollständig sensibel gegen alle getesteten Wirkstoffklassen waren, war dies bei *S. Typhimurium* nur bei 40 % der Isolate der Fall.

Bei *S. Typhimurium* sind Mehrfachresistenzen häufig. Je nach Herkunft waren zwischen 22,2 % und 48,0 % der *S. Typhimurium*-Isolate sensibel gegen alle getesteten Wirkstoffe. Der Anteil der mehrfach resistenten Isolate lag je nach Herkunft zwischen 42,7 % und 73,5 %.

Im Mittel waren mehr als 90 % der *S. Enteritidis*-Isolate sensibel gegen alle getesteten Wirkstoffe. Einige Isolate (ca. 0,6 %) zeigten Resistenzen gegen mehr als eine Wirkstoffklasse. Diese Isolate stammten alle vom Tier.

Abb. 4.14: Resistenz bei *S. Enteritidis* und *S. Typhimurium* unter Berücksichtigung der Herkunft (2009). Anteil sensibler, einfach resistenter und mehrfach resistenter Isolate

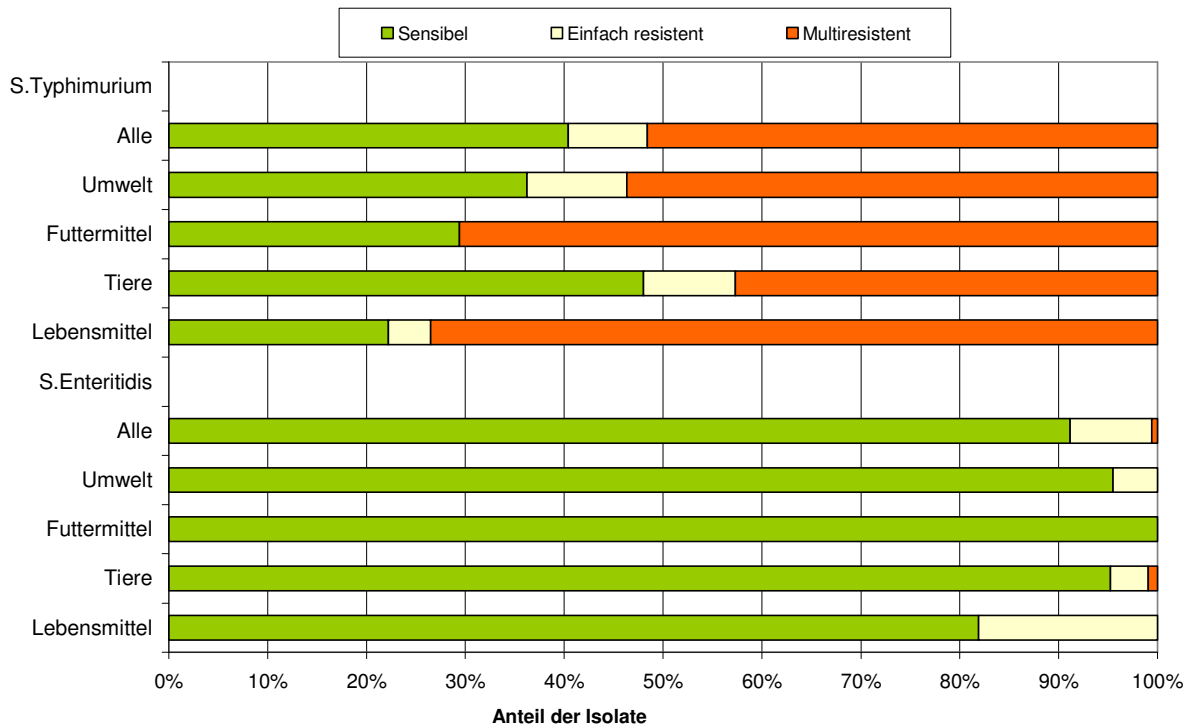


Abbildung 4.15 zeigt die Resistenzraten bei den 22 häufigsten Serovaren im Gesamtkollektiv der Isolate. Hierbei werden große Unterschiede deutlich. Während bei zwölf von 22 Serovaren (*S. Dublin*, *S. Enteritidis*, *S. Livingstone*, *S. London*, *S. Mbandaka*, *S. Montevideo*, *S. Ohio*, *S. Senftenberg*, *S. Tennessee* sowie Isolate der Subspezies IIIa, IIIb und IV) die überwiegende Mehrzahl ($\geq 70\%$) der Isolate sensibel gegen alle getesteten Wirkstoffklassen war, wurden bei *S. Paratyphi B dT+*, *S. Saintpaul*, *S. Subspezies I Rauform*, *S. Typhimurium* sowie dem monophasischen Typ *S. 4,[5],12:i:-* sehr häufig ($> 50\%$) Resistenzen festgestellt, meist gegen mehrere Substanzklassen.

Im Vergleich zur Resistenzrate aller Isolate eines Serovars zeigt Abbildung 4.15 auch die Unterschiede bei den Resistenzraten der einzelnen Serovare in Abhängigkeit von der Herkunft der Isolate. Von der Tendenz her ist erkennbar, dass die niedrigsten Resistenzraten bei Isolate aus Futtermitteln beobachtet wurden. Allerdings stand für einige Serovare keine oder auch nur eine begrenzte Anzahl von Isolate aus Futtermitteln zur Verfügung. Auffällig ist, dass keine Isolate von *S. Paratyphi B dT+* und *S. Saintpaul* aus Futtermittel eingeschendet wurden. Die vier Isolate von *S. Subspez. I Rauform* aus Futtermitteln waren vollständig sensibel, während dieses Serovar aus anderen Herkünften z.T. hochgradig resistent war. Auffällig ist auch, dass der Anteil sensibler Futtermittelisolate von *S. Typhimurium* und dem monophasischen Typ *S. 4,[5],12:i:-* deutlich unter dem Durchschnitt der Isolate aus allen Herkünften lag.

In Abbildung 4.16 werden für die 22 im Gesamtkollektiv häufigsten Serovare die Resistenzraten je Wirkstoff dargestellt.

Resistenzraten im Bereich von 50 % (48–51 %) wurden bei *S. Typhimurium* wie in den Vorjahren für Sulfamethoxazol, Tetracyclin, Streptomycin und Ampicillin beobachtet. Für weitere vier Wirkstoffe lagen Resistenzen bei 20–50 % der Isolate vor. Im Unterschied zu *S. Typhimurium* zeigte die monophasische Variante *S. 4,[5],12:i:-* deutlich höhere Resistenzraten für einige Wirkstoffe. Das Resistenzprofil unterschied sich hierbei grundlegend von

S. Typhimurium. Bei mehr als 90 % der Isolate der monophasischen Variante *S.* 4,[5],12:i:- wurden Resistenzen gegen Streptomycin, Ampicillin und Sulfamethoxazol gefunden, häufig war ergänzend eine Resistenz gegen Tetrazykline vorhanden.

Bei den *S. Enteritidis*-Isolaten wurden fast ausschließlich Resistenzen gegen (Fluor-) Chinolone und Ampicillin beobachtet.

55 % der *S. Infantis*-Isolate waren sensibel gegen alle Wirkstoffklassen, die fünf Isolate aus Futtermitteln sogar vollständig sensibel. Resistenzen gegen mehrere Wirkstoffklassen wurden bei 36 % aller *S. Infantis*-Isolate beobachtet. Am höchsten lag dieser Anteil bei Isolaten aus Lebensmitteln und Tieren. Auffällig war für *S. Infantis* wie in den Vorjahren, dass bei 33 % der 40 Isolate aus Lebensmitteln, aber nur bei 8 % der 24 Isolate von Tieren Resistenzen gegen Chinolone nachgewiesen wurden.

Die *S. Derby*-Isolate waren zu mehr als 60 % sensibel gegen alle getesteten Wirkstoffe. Isolate aus Lebensmitteln, Tieren und der Umwelt zeigten hierbei ähnliche Werte, aus Futtermitteln wurde nur ein Isolat getestet, das sensibel war.

Die Resistenzraten für die häufigsten Serovare, auch unter Berücksichtigung der Herkunft, sind im Anhang in den Tabellen 20.8–20.12 gelistet.

Abb. 4.15: Resistenz der 20 häufigsten *Salmonella*-Serovare unter Berücksichtigung der Herkunft (2009). Anteil sensibler, einfach resistenter und mehrfach resistenter Isolate – Teil 1



Abb. 4.15: Resistenz der 20 häufigsten *Salmonella*-Serovare unter Berücksichtigung der Herkunft (2009). Anteil sensibler, einfach resistenter und mehrfach resistenter Isolate – Teil 2

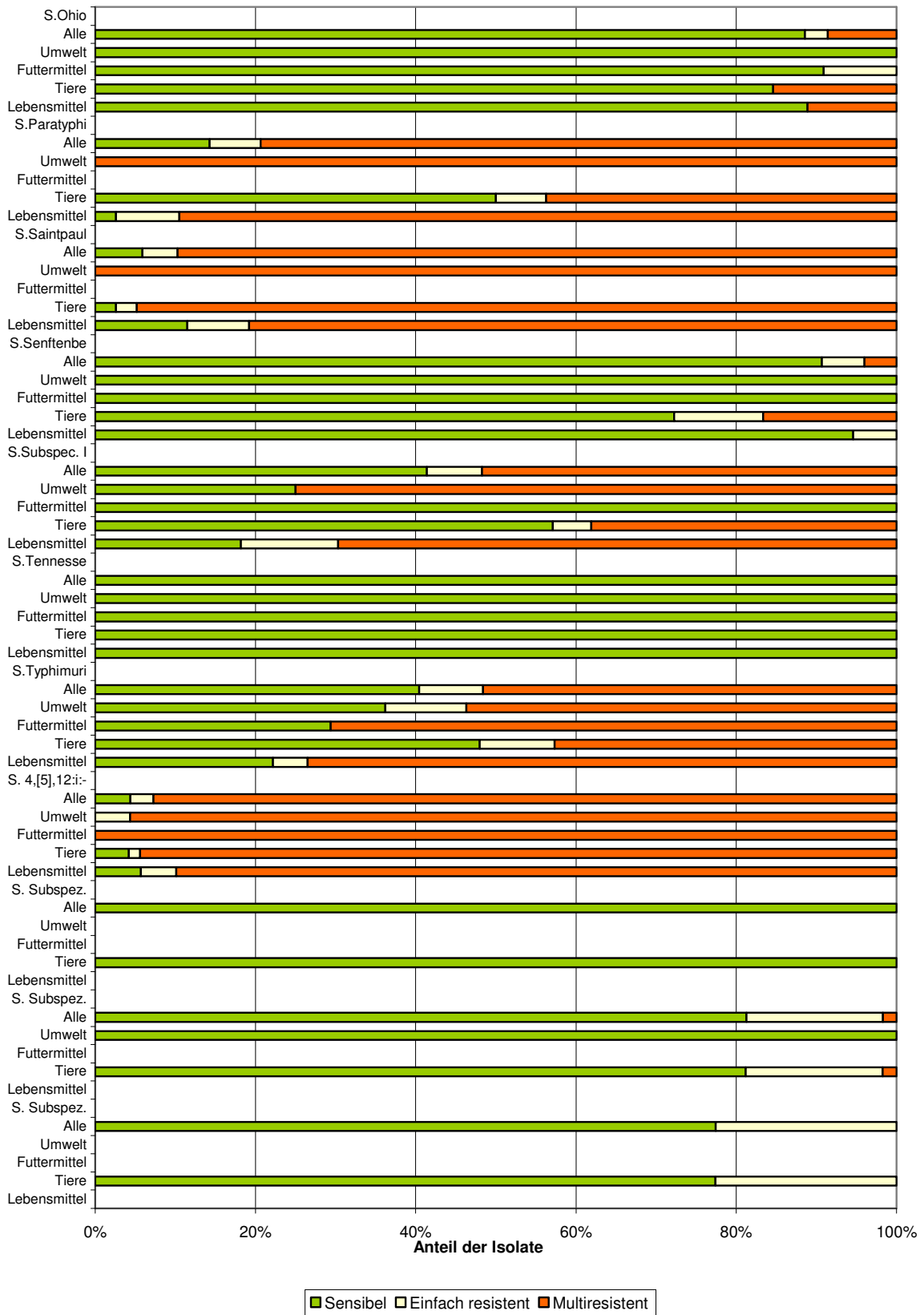
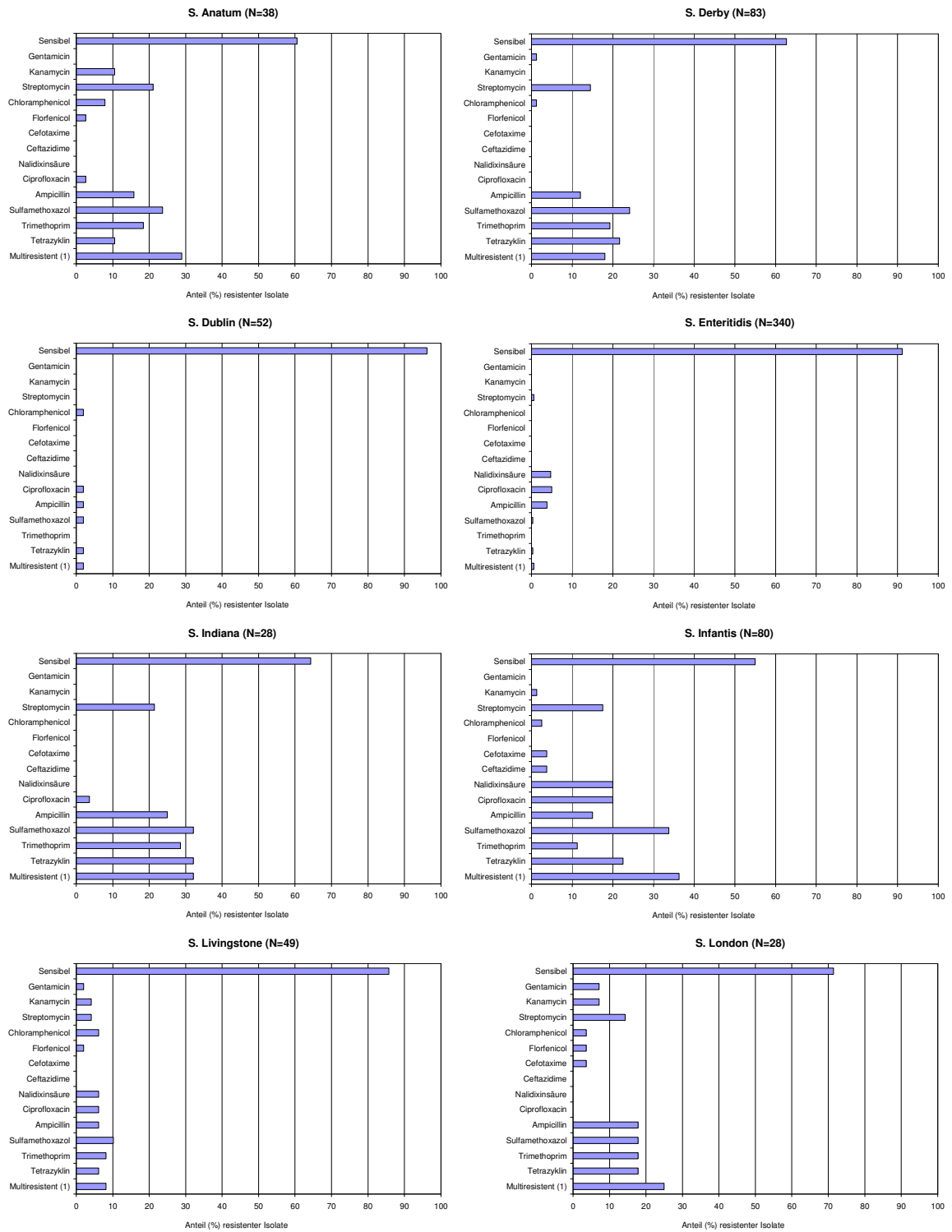
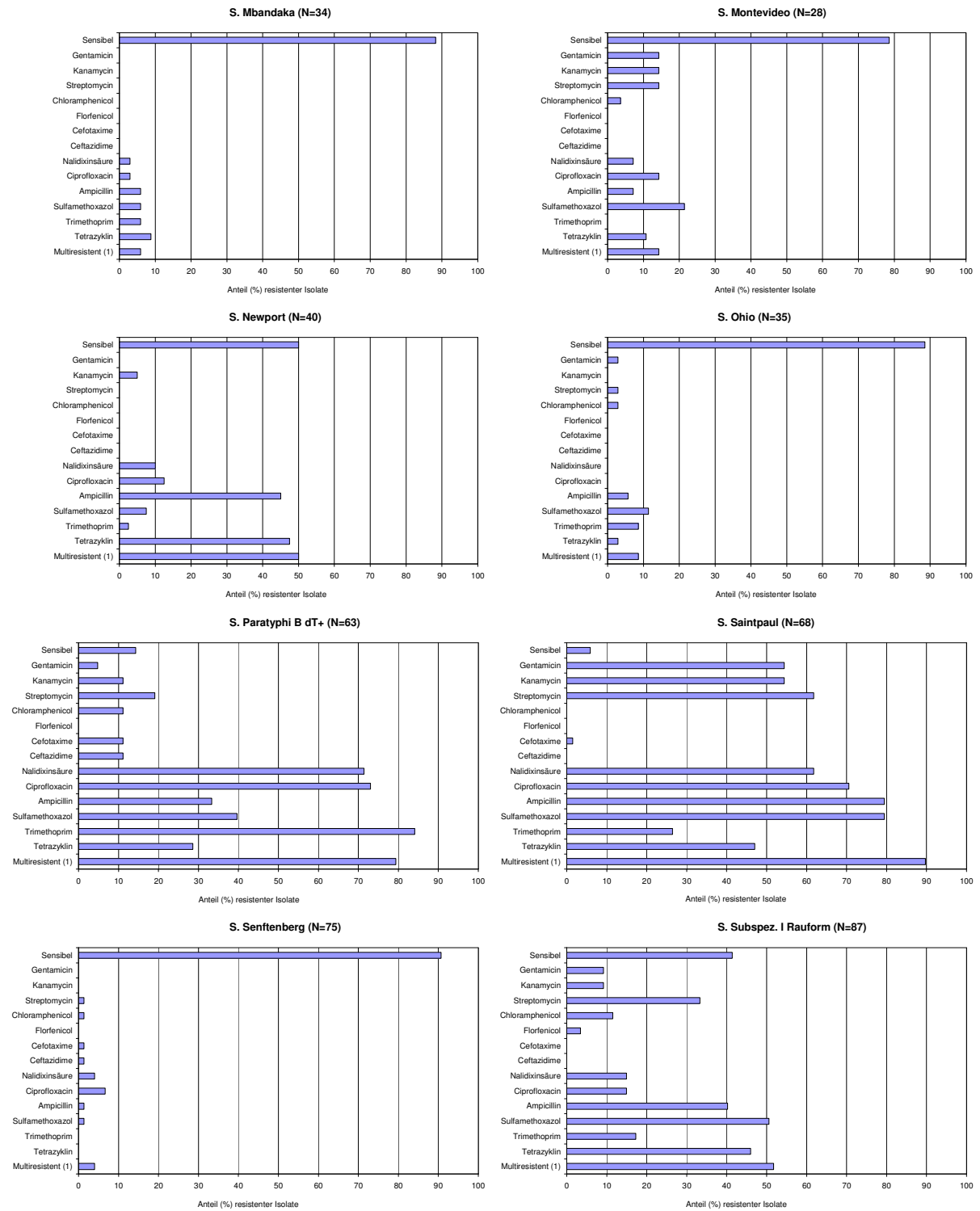


Abb. 4.16: Resistenzraten bei den 20 häufigsten *Salmonella*-Serovaren (2009) – Teil 1



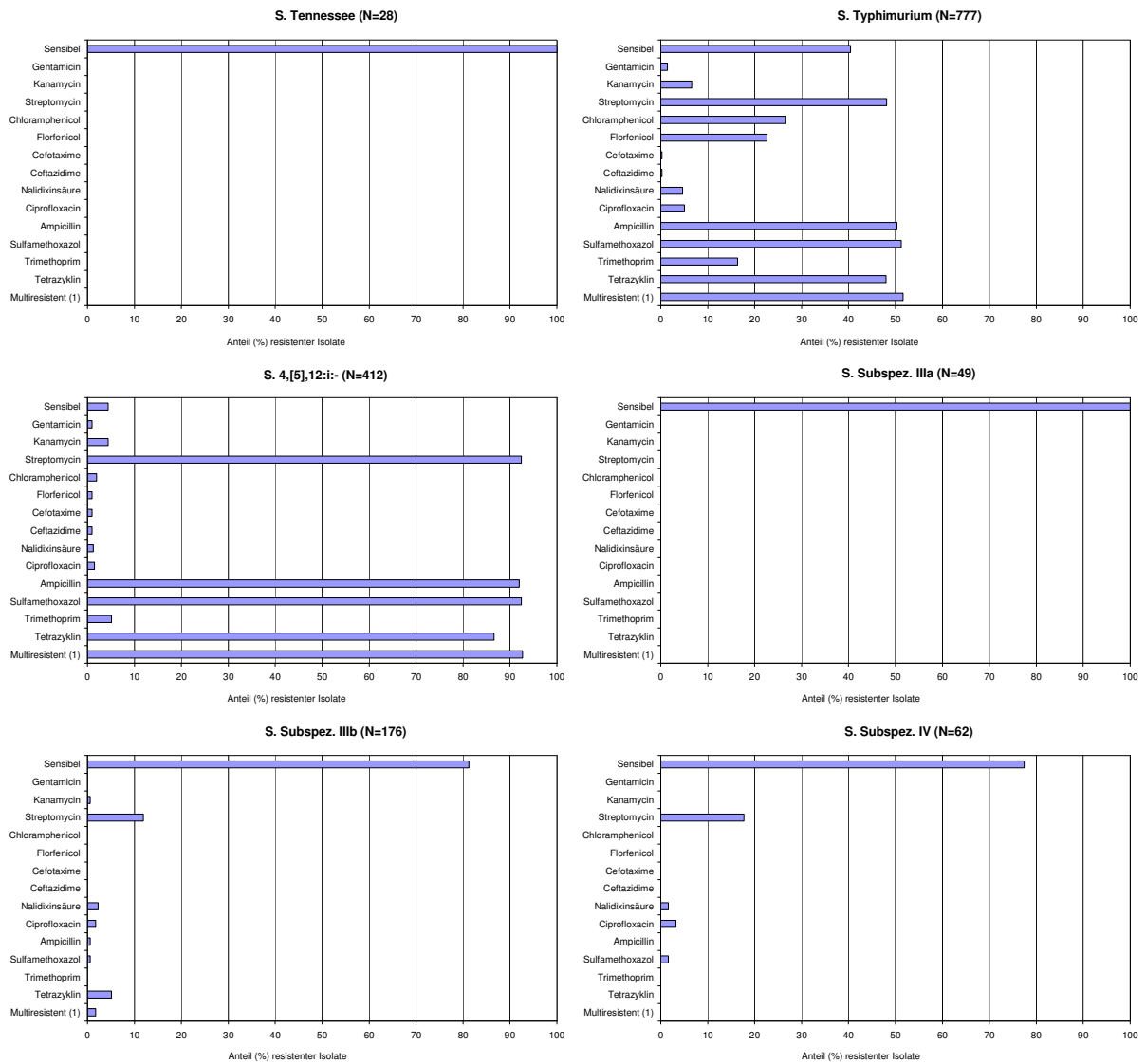
(1) Multiresistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Abb. 4.16: Resistenzraten bei den 20 häufigsten *Salmonella*-Serovaren (2009) – Teil 2



(1) Multiresistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Abb. 4.16: Resistenzraten bei den 20 häufigsten *Salmonella*-Serovaren (2009) – Teil 3



(1) Multiresistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

4.4 Resistenzsituation bei einzelnen Wirkstoffen bzw. Wirkstoffgruppen

4.4.1 Aminoglykoside

Die Abbildungen 4.17 bis 4.19 machen die Unterschiede in den Resistenzraten der 22 häufigsten Serovaren gegen die getesteten Aminoglykoside deutlich. Gegen Gentamicin und Kanamycin wurden bei Isolaten aus der Umwelt (v.a. *S. Saintpaul*, *S. Montevideo* und *S. Subspez. I*, Rauform) höhere Resistenzraten beobachtet als bei Isolaten aus den anderen Herkünften. Lediglich bei *S. Saintpaul* fanden sich hohe Resistenzraten gegen Gentamicin auch bei Tieren und Lebensmitteln. Im Vergleich zu den anderen Aminoglykosiden fallen bei mehreren Serovaren sehr hohe Resistenzraten gegen Streptomycin auf, insbesondere bei *S. Saintpaul*, *S. Typhimurium* und der monophasischen Variante *S. 4,[5],12:i:-*.

Abb. 4.17: Resistenzraten gegen Gentamicin bei den 20 häufigsten *Salmonella*-Serovaren (2009)

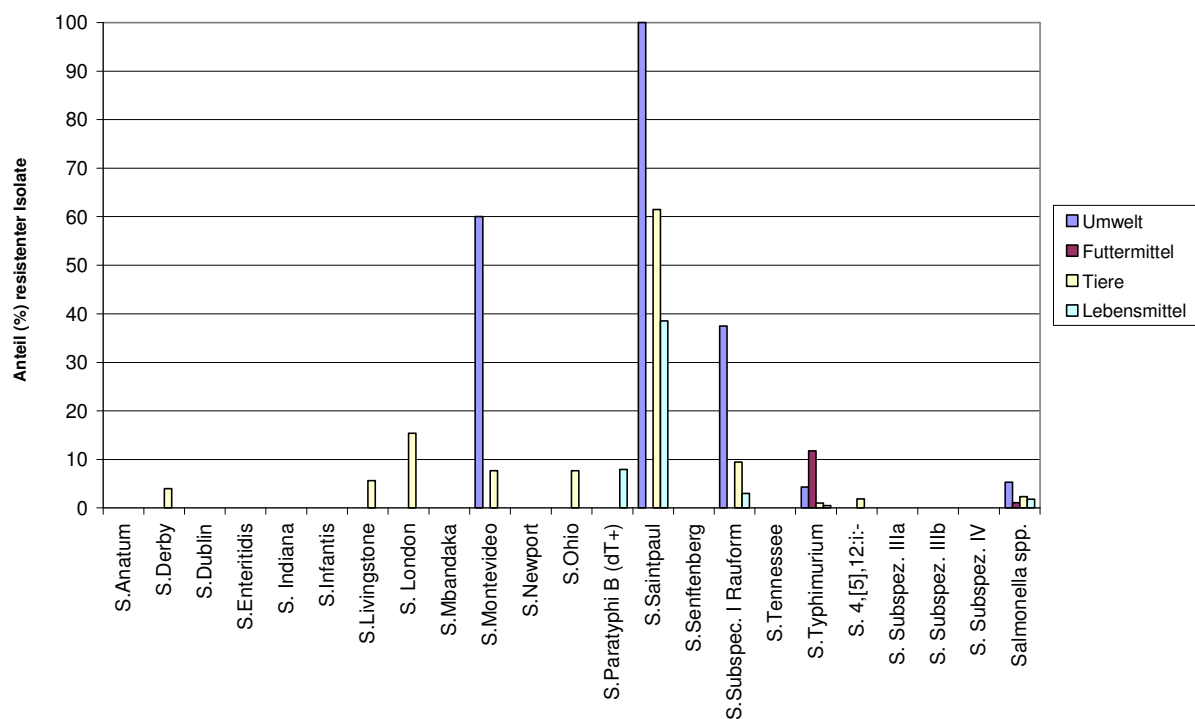


Abb. 4.18: Resistenzraten gegen Kanamycin bei den 20 häufigsten *Salmonella*-Serovaren (2009)

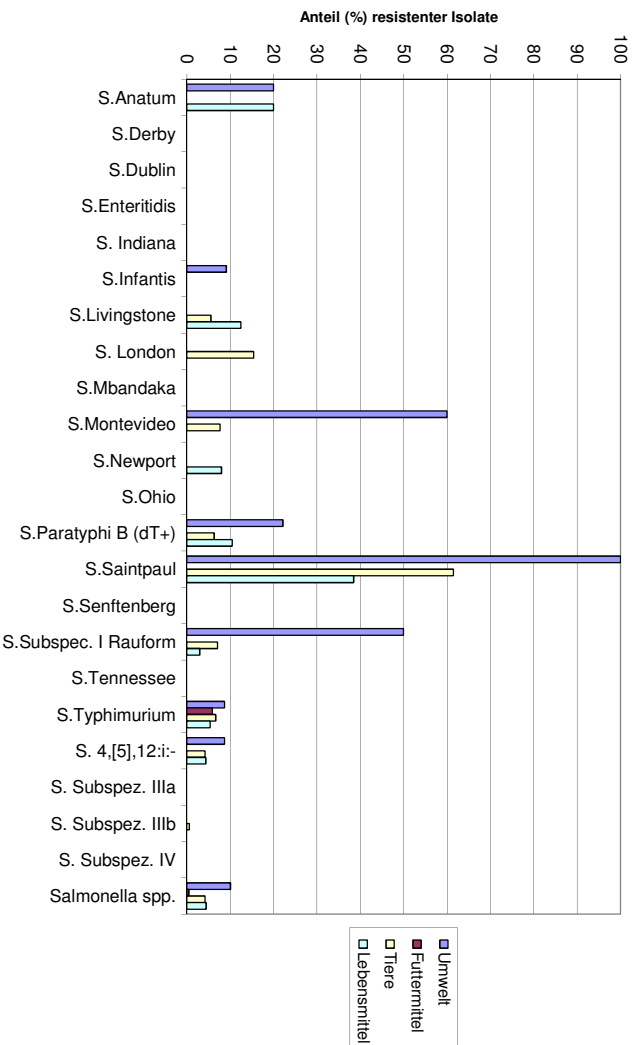
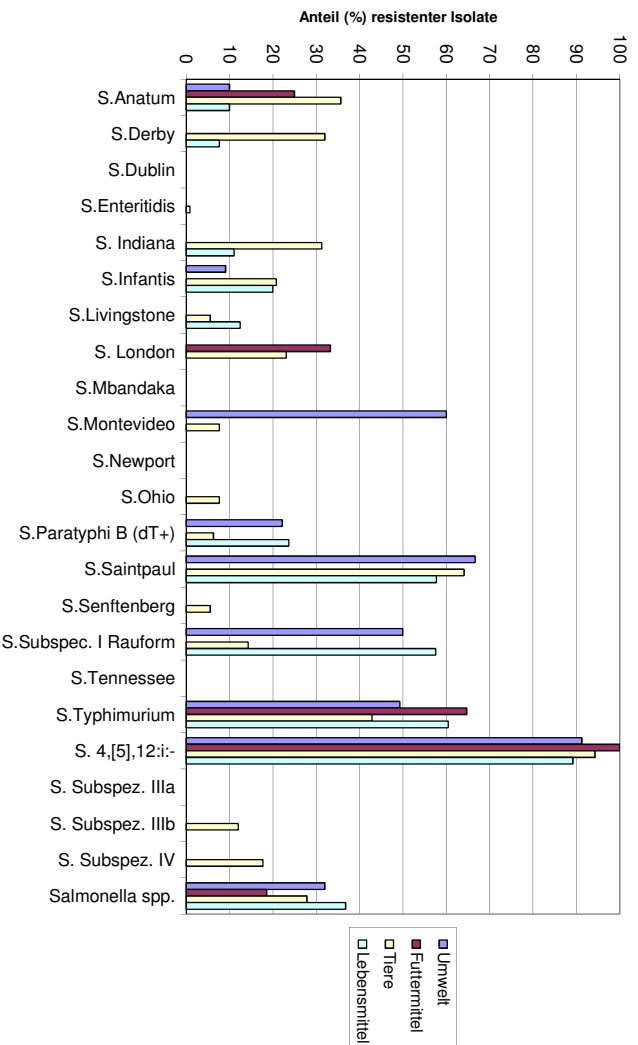


Abb. 4.19: Resistenzraten gegen Streptomycin bei den 20 häufigsten *Salmonella*-Serovaren (2009)



4.4.2 Phenicole

Die Abbildungen 4.20 und 4.21 machen die Unterschiede in den Resistenzraten gegenüber Chloramphenicol und Florfenicol bei den verschiedenen Serovaren deutlich. Auch hier konnten serovarspezifische Unterschiede beobachtet werden. Wie in den Vorjahren wurde im Vergleich zu Florfenicol bei mehreren Serovaren häufiger Resistenzen gegen Chloramphenicol beobachtet. Resistenzen gegen beide Phenicole wurden am häufigsten bei *S. Typhimurium* unterschiedlicher Herkünfte festgestellt.

Abb. 4.20: Resistenzraten gegen Chloramphenicol bei den 20 häufigsten *Salmonella*-Serovaren (2009)

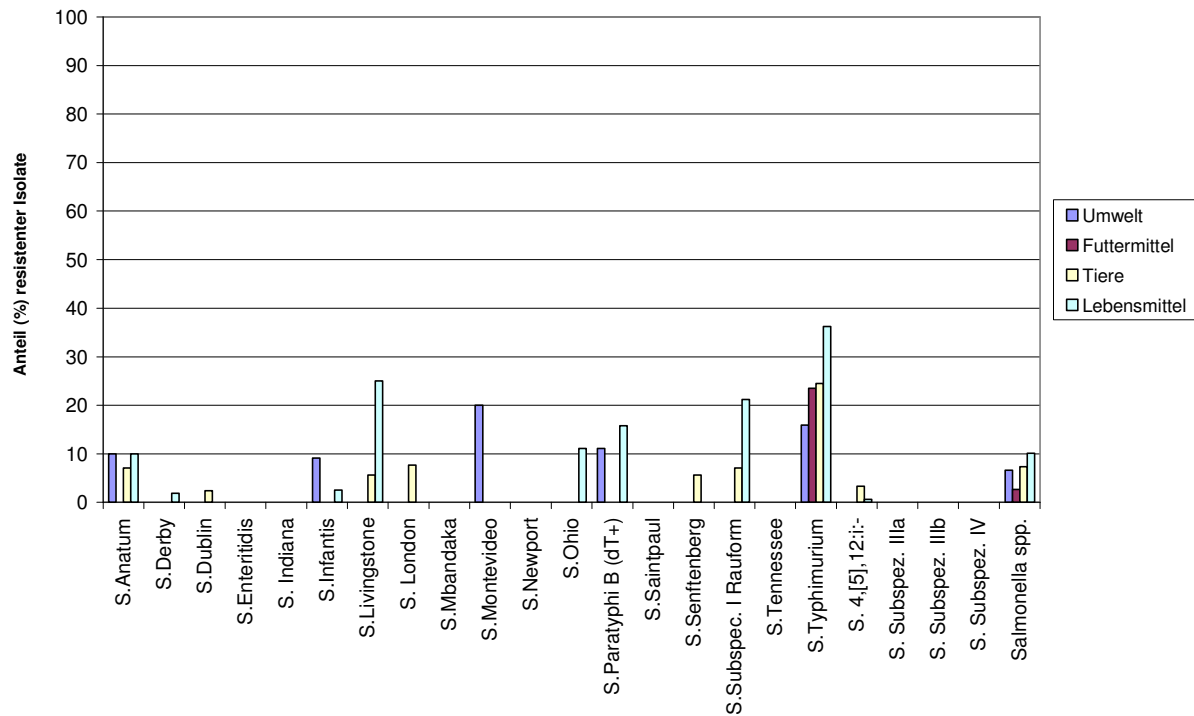
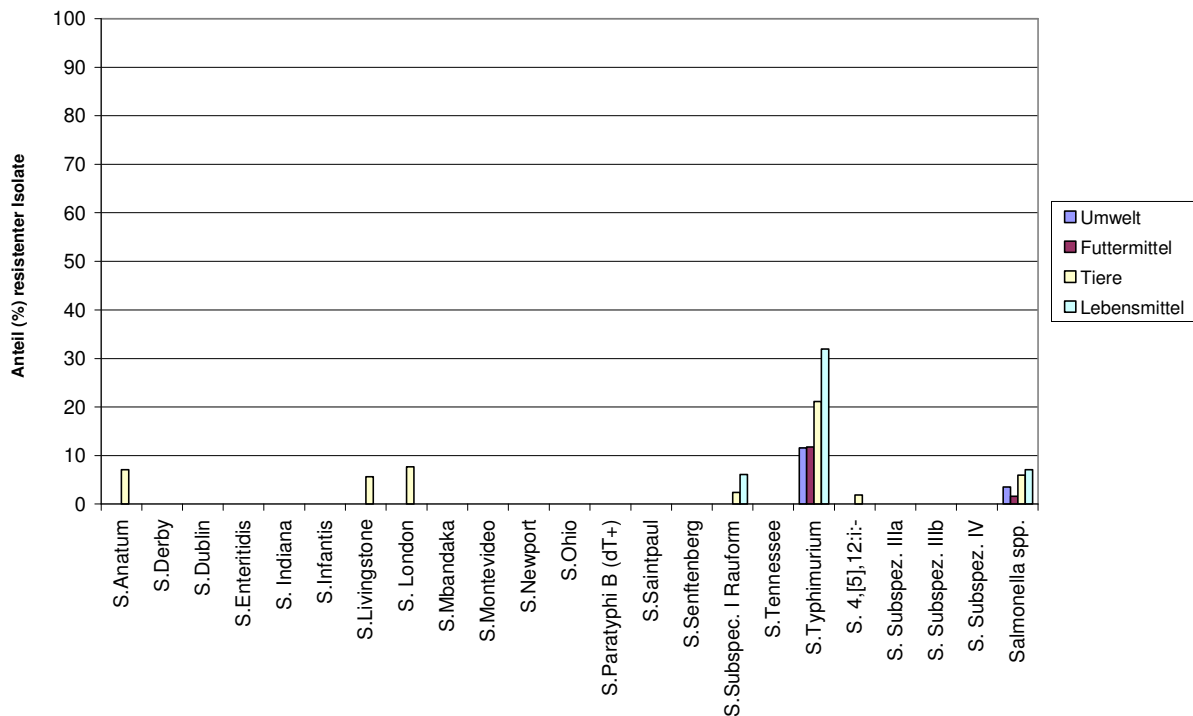
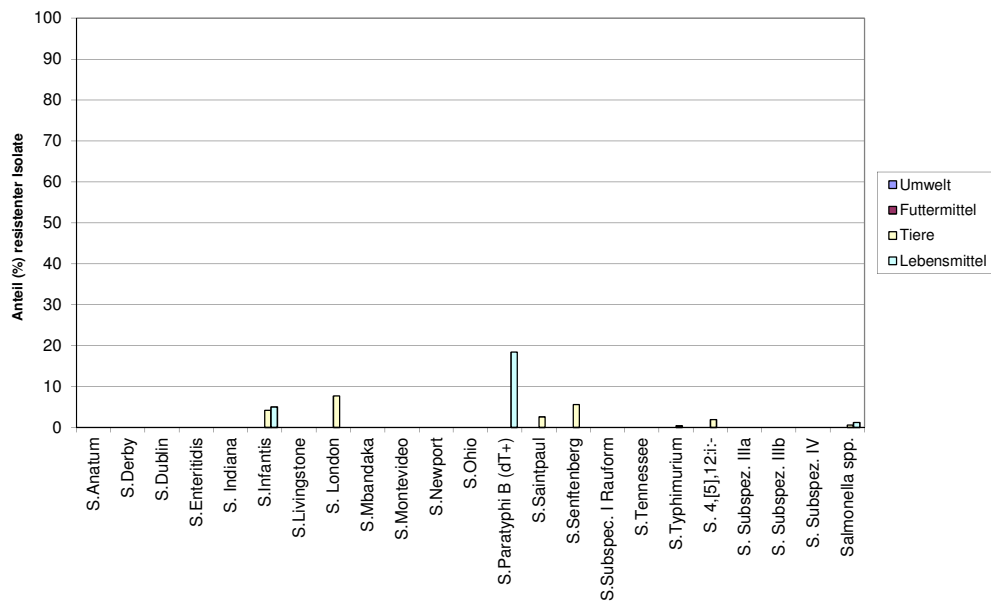
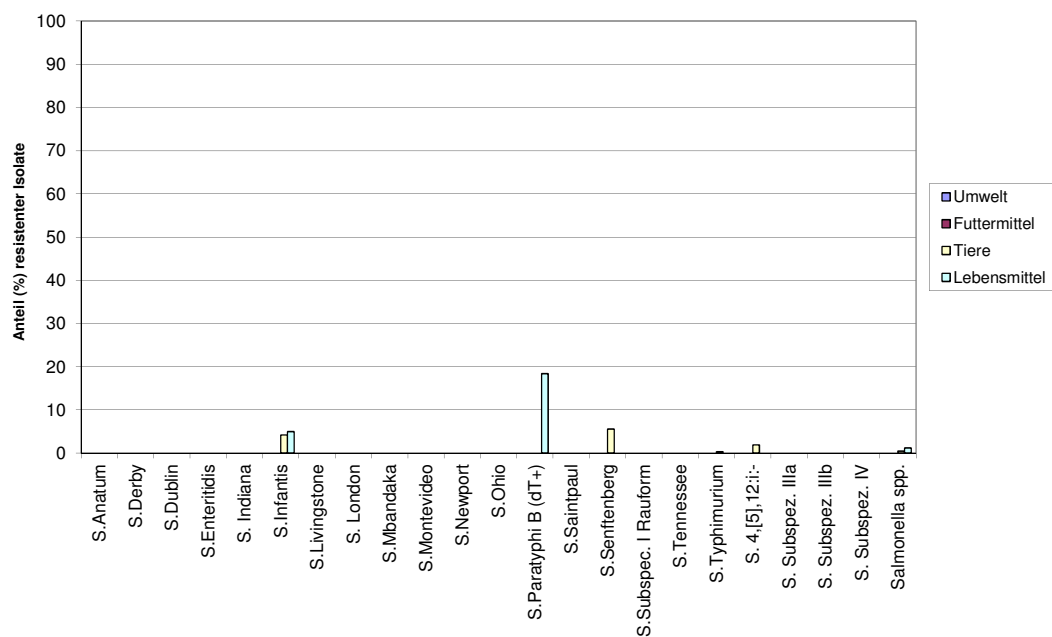


Abb. 4.21: Resistenzraten gegen Florfenicol bei den 20 häufigsten Salmonella-Serovaren (2009)



4.4.3 Cephalosporine

Die Abbildungen 4.22 und 4.23 zeigen die Resistenzraten bei den verschiedenen Serovaren gegen die verschiedenen getesteten Cephalosporine. Gegen Cefotaxim und z.T. auch gegen Ceftazidim wurden Resistenzen vereinzelt bei *S. Infantis* vom Tier und aus Lebensmitteln, bei *S. London*, *S. Saintpaul*, *S. Senftenberg* *S. Typhimurium* und der monophasischen Variante *S. 4,[5],12:i:-* vom Tier sowie besonders häufig bei *S. Paratyphi B dT+* aus Lebensmitteln (18,4 %; 38 Isolate) beobachtet. Im Gegensatz zu den Vorjahren wurde bei den 16 *S. Paratyphi B dT+*-Isolaten von Tieren 2009 keine Cephalosporin-Resistenzen beobachtet.

Abb. 4.22: Resistenzraten gegen Cefotaxim bei den 20 häufigsten *Salmonella*-Serovaren (2009)Abb. 4.23: Resistenzraten gegen Ceftazidim bei den 20 häufigsten *Salmonella*-Serovaren (2009)

4.4.4 (Fluor-)Chinolone

Die Abbildungen 4.24 und 4.25 zeigen die Resistenzraten bei den verschiedenen Serovaren gegen die beiden getesteten Chinolone. Wie in den Vorjahren fallen sehr hohe Resistenzraten insbesondere bei *S. Paratyphi B* dT+ und *S. Saintpaul* auf. Im Mittel waren 73 % der 63 Isolate von *S. Paratyphi B* dT+ und 70,6 % der 68 Isolate von *S. Saintpaul* resistent gegen

Ciprofloxacin. Alle neun bzw. drei Isolate dieser beiden Serovaren aus Umweltproben waren resistent gegen Nalidixinsäure und Ciprofloxacin. Für die Isolate von *S. Paratyphi B dT+* und *S. Saintpaul* aus Tieren und Lebensmitteln schwankten die Resistenzraten zwischen 38 % und 82 %, Isolate aus Futtermitteln wurden 2009 nicht eingesandt.

Abb. 4.24: Resistenzraten gegen Nalidixinsäure bei den 20 häufigsten *Salmonella*-Serovaren (2009)

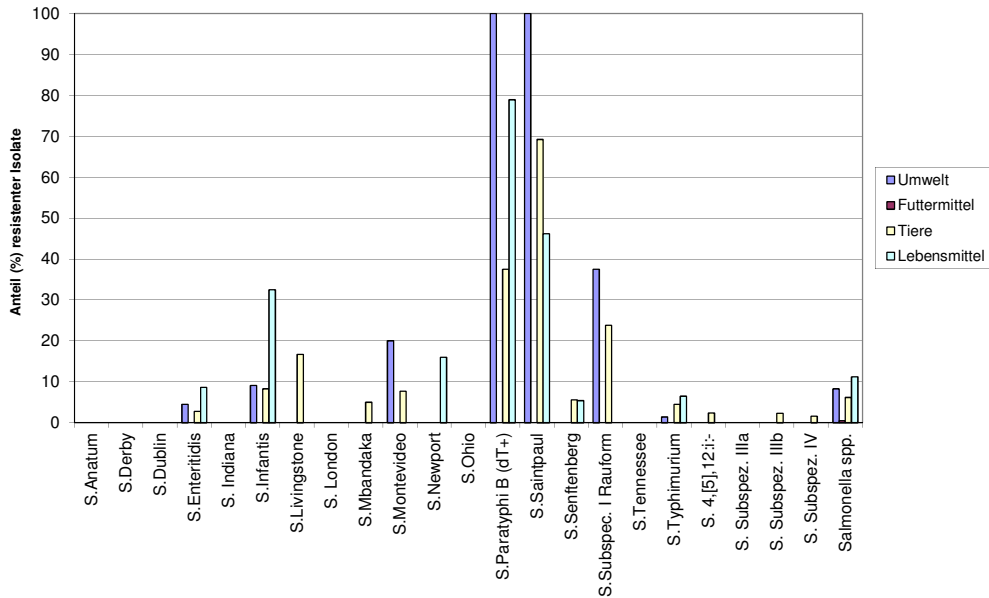
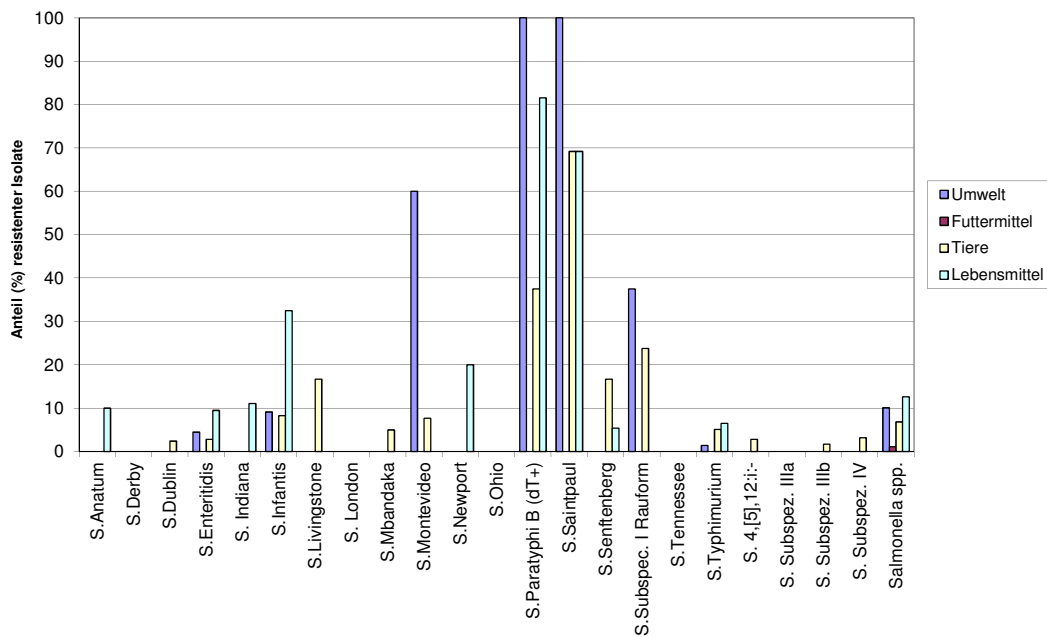


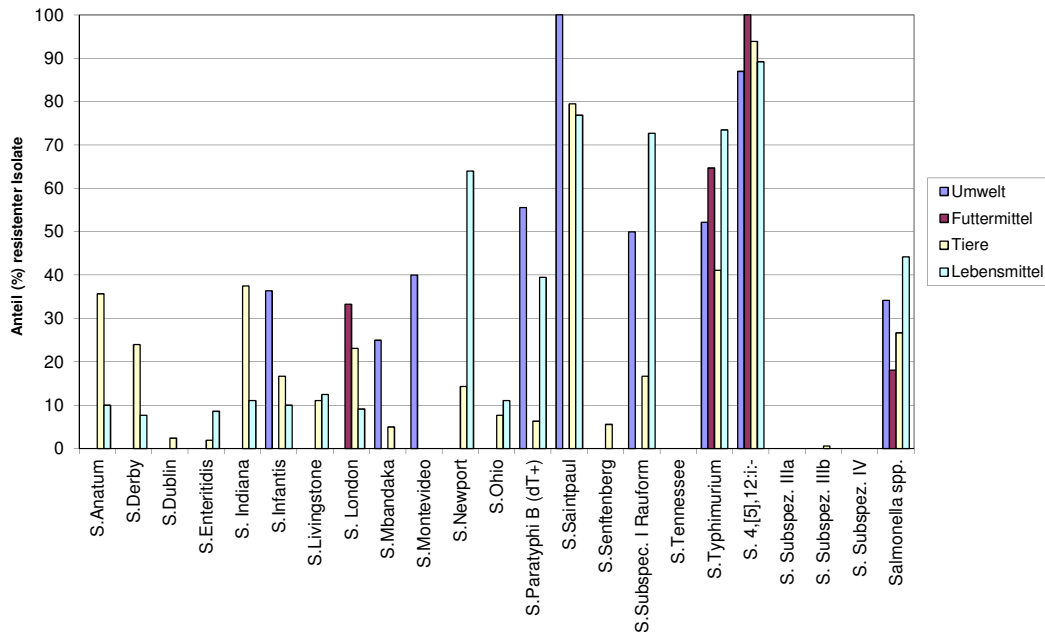
Abb. 4.25: Resistenzraten gegen Ciprofloxacin bei den 20 häufigsten *Salmonella*-Serovaren (2009)



4.4.5 Aminopenicilline

Die Abbildung 4.26 zeigt die Resistenzraten bei den verschiedenen Serovaren gegen Ampicillin. Wie in den Vorjahren fallen sehr hohe Resistenzraten (> 50 %) insbesondere bei *S. Saintpaul*, *S. Typhimurium* sowie *S. 4,[5],12:i:-* auf. Hohe Resistenzraten gegen Ampicillin wurden bei *S. Paratyphi B dT+*, *S. Newport* sowie den Rauformen der Subspezies I deutlich.

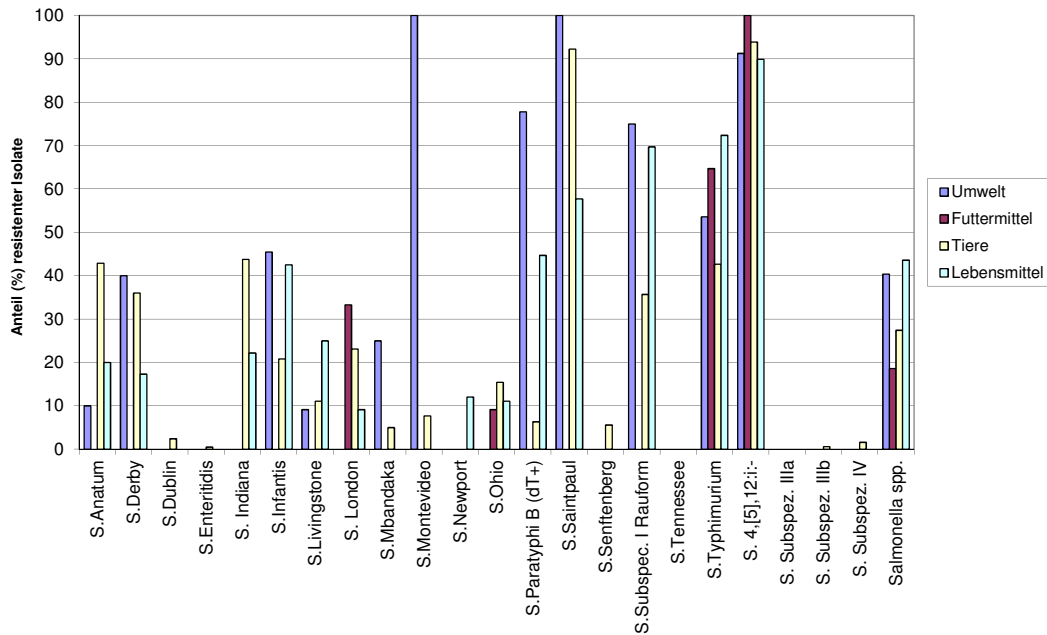
Abb. 4.26: Resistenzraten gegen Ampicillin bei den 20 häufigsten *Salmonella*-Serovaren (2009)



4.4.6 Folatsynthesehemmer

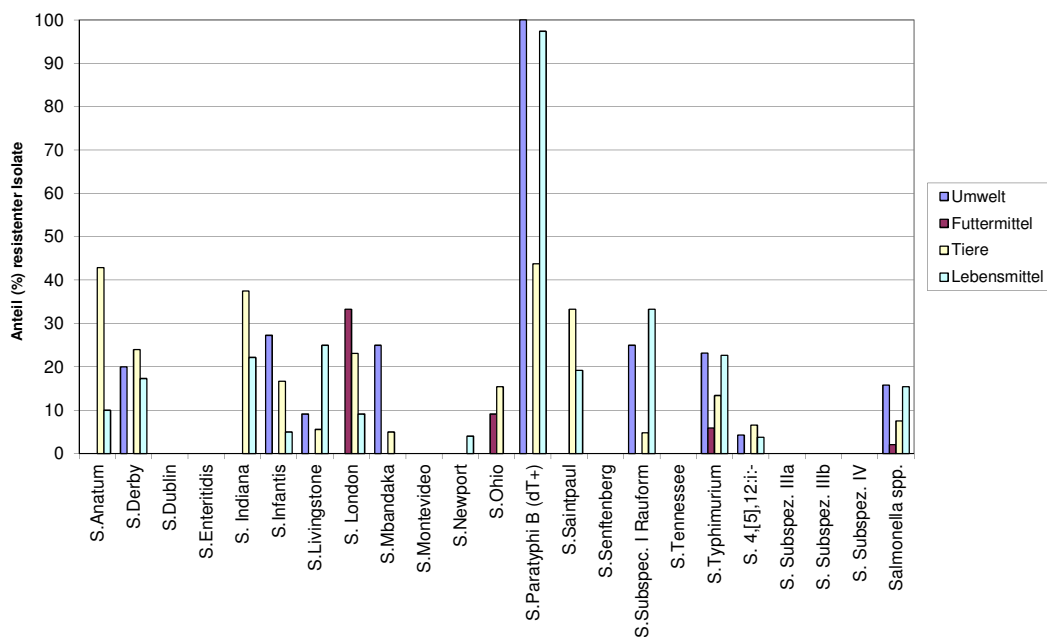
Die Abbildungen 4.27 und 4.28 zeigen die Resistenzraten bei den verschiedenen Serovaren gegenüber Sulfamethoxazol bzw. Trimethoprim. Wie in den Vorjahren fallen für Sulfamethoxazol deutliche Unterschiede zwischen den Serovaren auf. Sehr hohe Resistenzraten wurden bei *S. Paratyphi B dT+*, *S. Saintpaul*, *S. Subspec. I Rauform*, *S. Typhimurium* und seiner monophasischen Variante *S.4,[5],12:i:-* ermittelt. Auffällig ist auch, dass alle fünf *S. Montevideo*-Isolate aus Umweltproben resistent gegen Sulfamethoxazol waren.

Abb. 4.27: Resistenzraten gegen Sulfamethoxazol bei den 20 häufigsten *Salmonella*-Serovaren (2009)



Im Vergleich zur Situation bei Sulfamethoxazol sieht man bei Trimethoprim deutlich geringere Resistenzraten bei den meisten Serovaren. Erneut wurde für *S. Paratyphi B* dT+ z.T. extrem hohe Resistenzraten (9 Isolate aus Umweltproben bzw. 38 Isolate aus Lebensmittelproben) ermittelt. Einige andere Serovare wiesen bei einzelnen Herkünften Resistenzen auf.

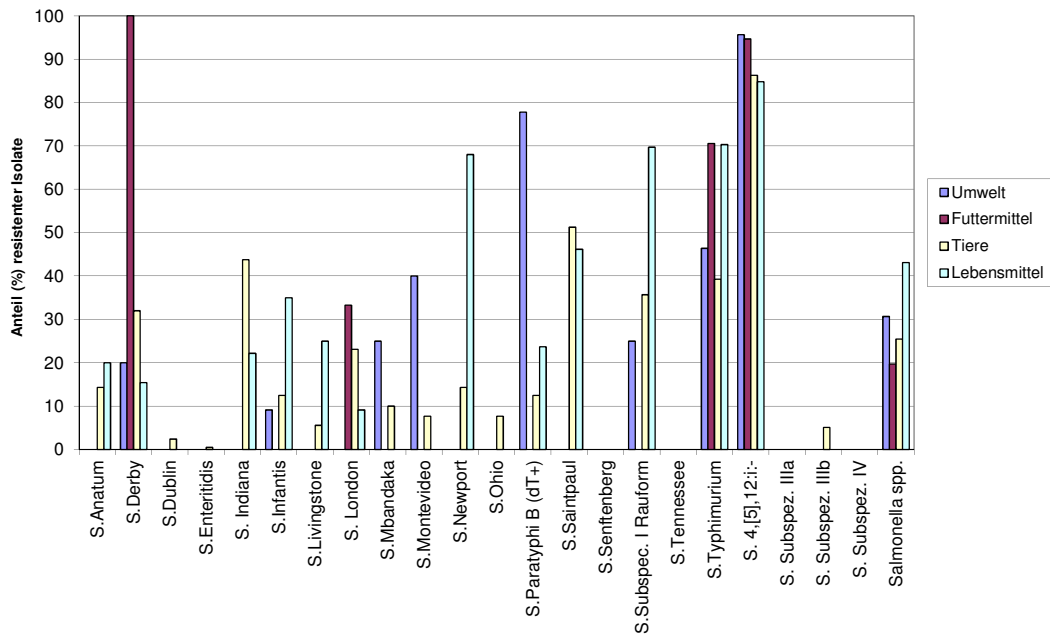
Abb. 4.28: Resistenzraten gegen Trimethoprim bei den 20 häufigsten *Salmonella*-Serovaren (2009)



4.4.7 Tetrazyklin

Abbildung 4.29 zeigt die Resistenzraten der verschiedenen Serovaren gegen Tetrazyklin. Auch hier wurden teilweise sehr hohe Resistenzraten bei *S. Typhimurium* und *S. 4,[5],12:i:-* beobachtet. Das einzige Futtermittelisolat von *S. Derby* zeigte ebenfalls eine Tetrazyklin-resistenz. Weiterhin auffällig ist die Häufigkeit der Resistenz gegen Tetrazyklin bei *S. Newport*-Isolaten aus Lebensmitteln (25 Isolate) und *S. Paratyphi B* dT+-Isolaten aus Umweltproben (neun Isolate).

Abb. 4.29: Resistenzraten gegen Tetrazyklin bei den 20 häufigsten *Salmonella*-Serovaren (2009)



5.2 Rind

5.2.1 Serovare

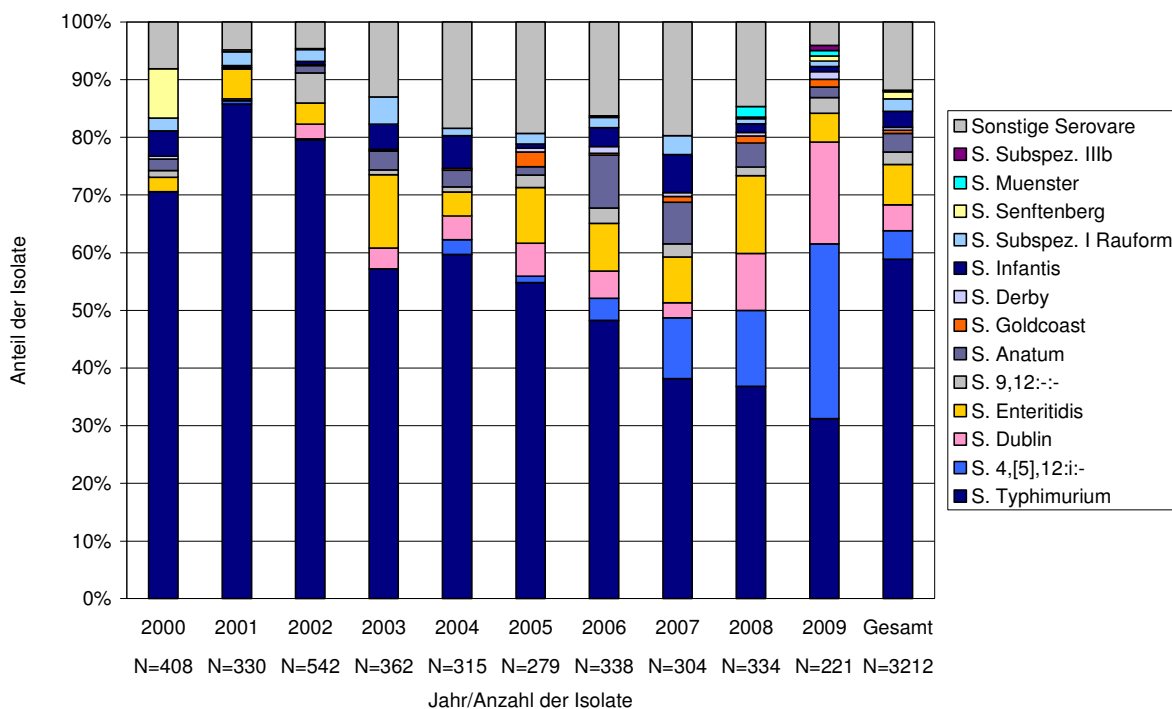
Bei den 221 eingesandten *Salmonella*-Isolaten vom Rind wurde überwiegend *S. Typhimurium* (31,2 %) identifiziert. An zweiter Stelle mit 30,3 % stand *S. 4,[5],12:i:-*, gefolgt von *S. Dublin* (17,6 %) und *S. Enteritidis* (5,0 %).

Die Salmonellose des Rindes ist eine anzeigepflichtige Tierseuche. In die Bekämpfung anzeigepflichtiger Tierseuchen ist als Bundesinstitut das Friedrich-Loeffler-Institut für Tiergesundheit (FLI) eingebunden, das auch das nationale Referenzlabor für die Salmonellose des Rindes beherbergt. Ein Teil der in den Ländern beim Rind nachgewiesenen Salmonellen wird daher auch an dieses Institut übersandt. Diese Isolate wurden hier nicht berücksichtigt. Über die Beteiligung der Salmonellen an den Ausbrüchen berichtet das FLI im jährlichen Tiergesundheitsbericht.¹ Auch in den für 2009 veröffentlichten Daten des FLI war *S. Typhimurium* das am häufigsten identifizierte Serovar. Es handelte sich um 81 erfasste Ausbrüche. Der Anteil von *S. Typhimurium* war in den Daten des FLI ähnlich (38,3 %) wie bei den Einsendungen an das NRL-Salm. Auch der Anteil von *S. Dublin* war ähnlich, während *S. Enteritidis* bei den Ausbrüchen einen etwas höheren Anteil aufwies (9,9 %). Das bei den Ausbrüchen ebenfalls mehrfach vertretene Serovar *S. Abony* wurde an das NRL-Salm nur selten eingesandt (n=1), während das Serovar *S. 4,[5],12:i:-* bei Ausbrüchen nicht registriert wurde.

5.2.2 Trend der Serovare

Der rückläufige Trend von *S. Typhimurium* in den letzten Jahren setzte sich auch 2009 weiter fort (Abb. 5.2). Die Anteile der anderen häufigen Serovare verschoben sich deutlich gegenüber 2008, wobei *S. Dublin* (2008: 9,9 %) und *S. 4,[5],12:i:-* (2008: 13,2 %), wie schon 2008, deutlich zunahmen, der Anteil von *S. Enteritidis* aber sank (2008: 13,5 %).

Abb. 5.2: Anteile der 10 häufigsten Serovare vom Rind im Zeitverlauf



¹ http://www.fli.bund.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/Jahresberichte/TG-JB/FLI_TGJB_2008_web.pdf.

5.2.3 Resistenz der Serovare

Von den vom Rind isolierten *Salmonella*-Isolaten waren insgesamt 52,0 % resistent, 47,9 % waren multiresistent (Abb. 5.3). Unter den multiresistenten Isolaten waren die meisten Isolate resistent gegen vier Substanzklassen. Resistenzen wurden vor allem gegen Aminopenicilline, Aminoglykoside, Sulfamethoxazol und Tetrazyklin festgestellt (je zwischen 44 und 48 %) (Abb. 5.4).

58,0 % der Isolate von *S. Typhimurium* waren resistent, 52,2 % gegen mehr als eine Antibiotikaklasse. Hier war der Anteil der Isolate mit Resistenzen gegen fünf Substanzklassen besonders hoch. Es handelte sich um die Gruppen Aminopenicilline, Aminoglykoside, Amphenicole, Sulfamethoxazol und Tetrazyklin (je zwischen 30 % [Amphenicole] und 54 % [Sulfamethoxazol]). Gegen Trimethoprim waren 11,6 % der Isolate resistent. Resistenzen gegen Nalidixinsäure und Ciprofloxacin (je 10 %) wurden deutlich häufiger beobachtet als im Vorjahr (1,6 %) und im langjährigen Mittel (4,1 %). Resistenzen gegen Cephalosporine der 3. Generation wurden dagegen wie 2007 und 2008 nicht beobachtet. Im Gegensatz hierzu waren im Zeitraum 2000–2006 einige gegen Ceftiofur resistente Isolate beobachtet worden.

Die 67 Isolate des Serovars *S. 4,[5],12:i:-* waren bis auf zwei Isolate alle multiresistent (97 %). Im Vordergrund standen die Substanzklassen, die auch bei den Salmonellen vom Rind insgesamt die höchsten Resistenzraten aufwiesen, wobei die Resistenzraten bei *S. 4,[5],12:i:-* für diese Klassen zwischen 92 und 97 % lagen. Resistenzen gegen Amphenicole wurden im Gegensatz zu *S. Typhimurium* überhaupt nicht beobachtet. Fünf Isolate waren resistent gegen (Fluor-)Chinolone, eines gegen Cephalosporine der 3. Generation. Alle anderen Resistenzraten lagen <5 %.

Wie bei den übrigen Nutztierarten war *S. Enteritidis* wesentlich seltener resistent gegen antimikrobielle Wirkstoffe als *S. Typhimurium* oder *S. 4,[5],12:i:-*. Nur 6 % der Isolate waren resistent, die höchste Resistenzrate fand sich mit 3,5 % gegenüber Sulfamethoxazol.

Auch *S. Infantis*-, *S. Anatum*- und *S. Dublin*-Isolate waren selten resistent (14,9 %, 9,3 % und 7,0 %) und nur zu einem geringen Anteil multiresistent (3,2 %, 3,7 % und 3,5 %). Bei allen drei Serovaren traten, wenn auch selten, Resistenzen gegen (Fluor-)Chinolone auf.

Abb. 5.3: Resistenz ausgewählter *Salmonella*-Serovare bei Rind und Schwein (2009). Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren

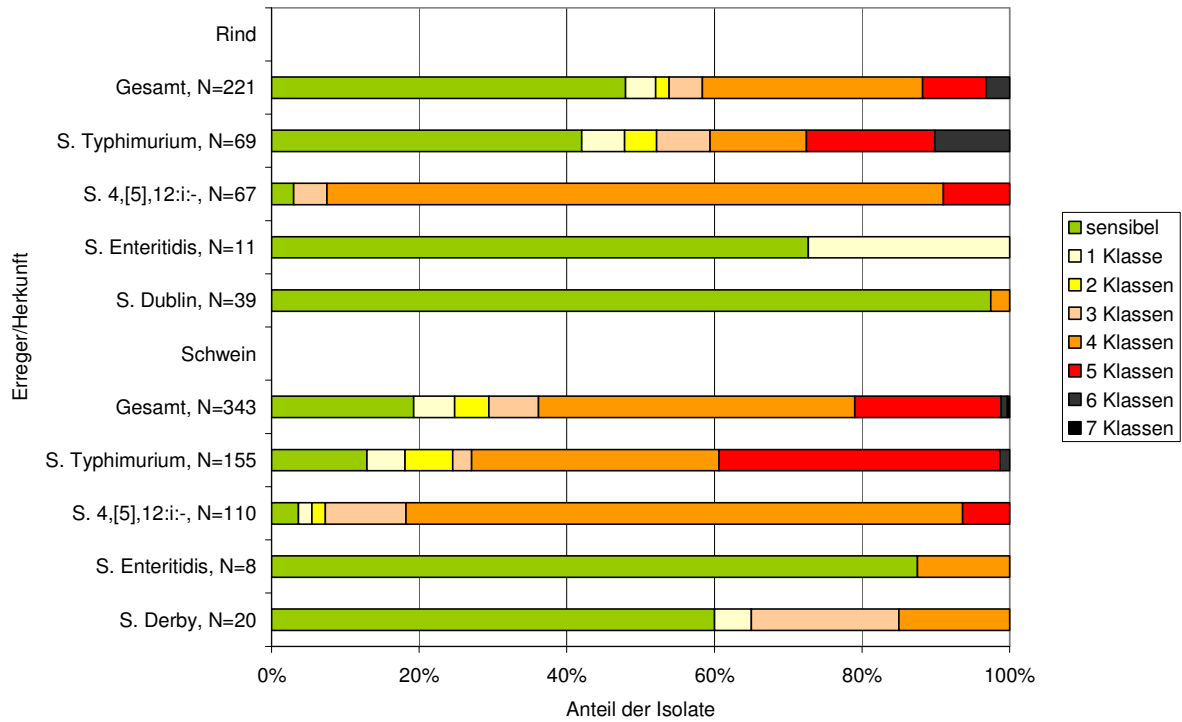
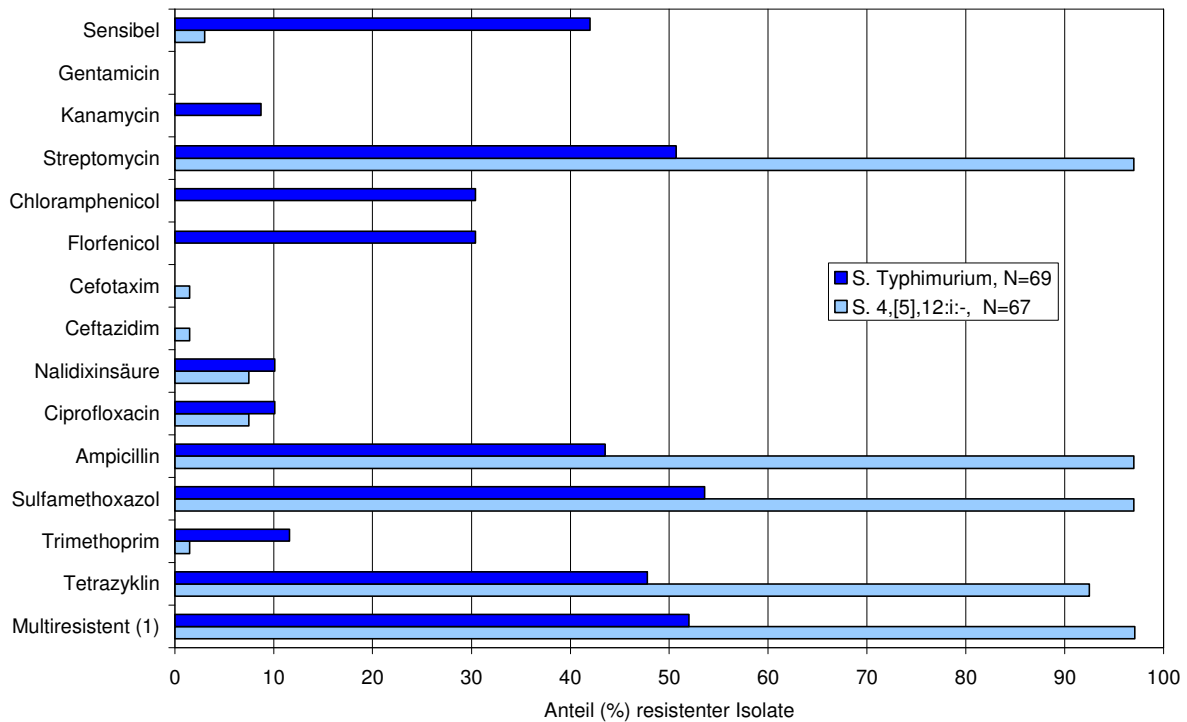
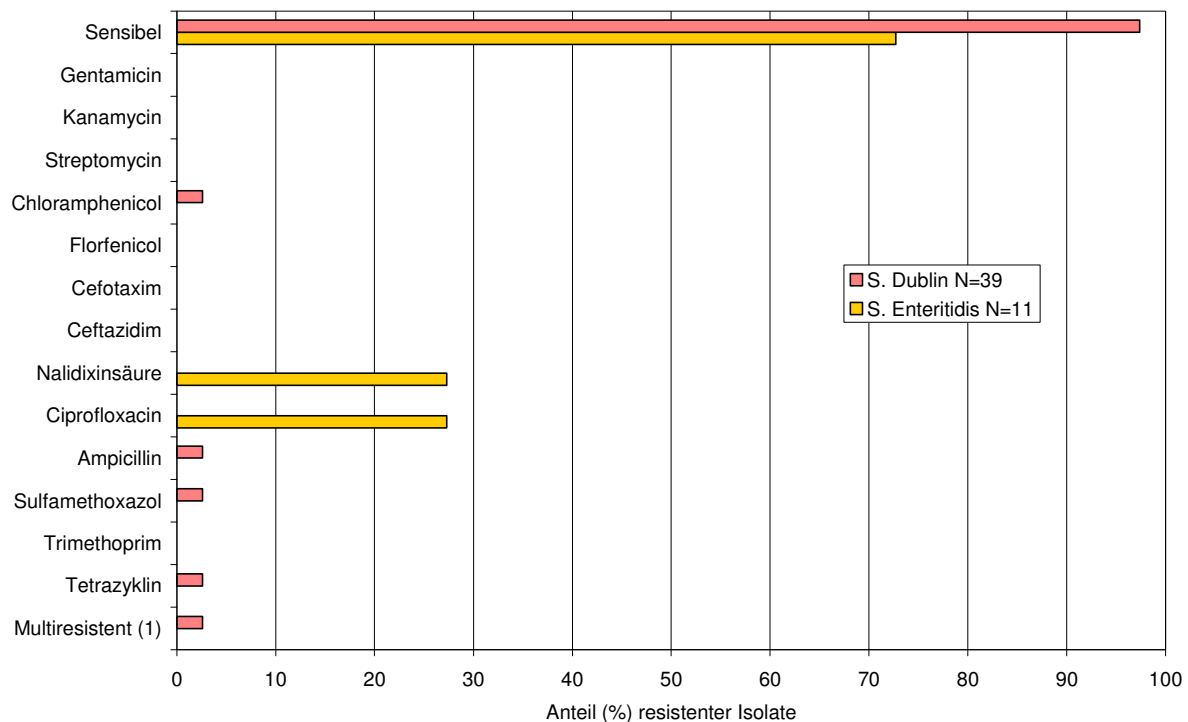


Abb. 5.4: Resistenz ausgewählter *Salmonella*-Serovare beim Rind gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)





(1) Multiresistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

5.2.4 Trend der Resistenz

Der Anteil resistenter *Salmonella*-Isolate vom Rind nahm im Laufe der Jahre ab von 86,5 % in den Jahren 2000/2001 auf 40,0 % in den Jahren 2007/2008. Diese Veränderung ist teilweise auf den Rückgang des Anteils von *S. Typhimurium* zurückzuführen. Aber auch beim Serovar *S. Typhimurium* zeigten sich Veränderungen: Der Anteil resistenter Isolate sank von 94,6 % (2000/2001) auf 64,4 % (2007/2008). Gleichzeitig sank der Anteil multiresistenter Isolate von 84,4 % auf 59,0 %. Ein Rückgang war bei den Resistenzen gegen die Amphenicole und Sulfamethoxazol zu verzeichnen.

5.3 Schwein

5.3.1 Serovare

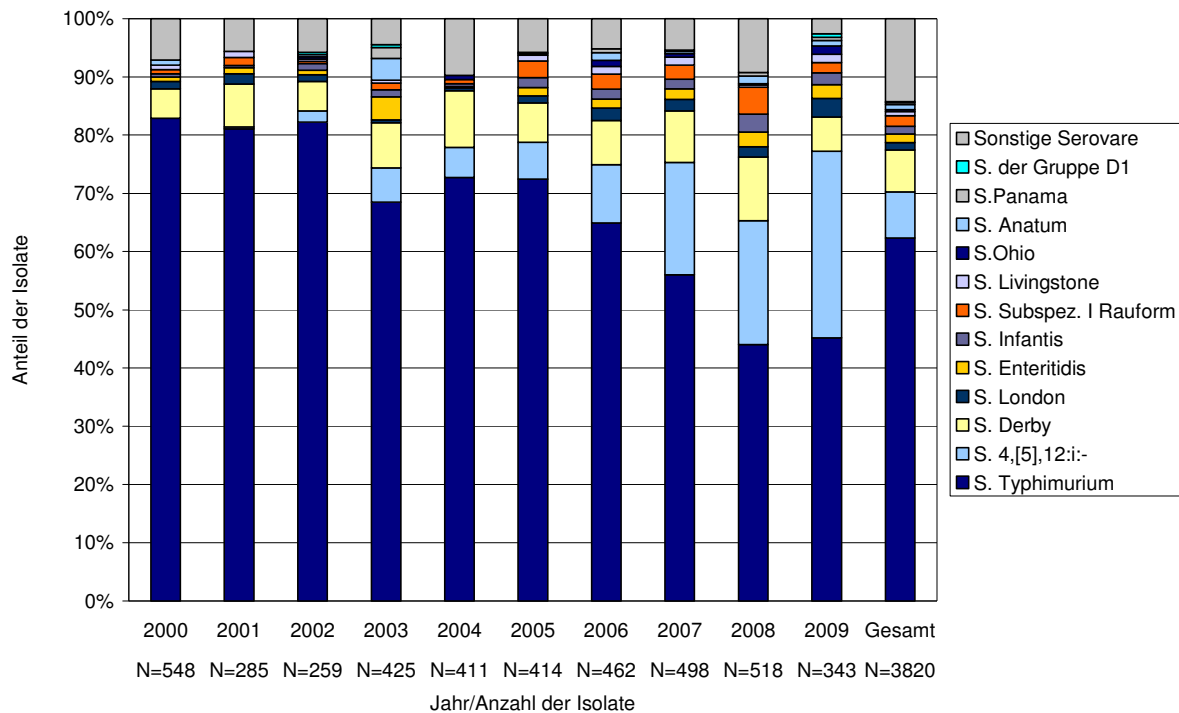
Bei den 343 im Jahr 2009 eingesandten und untersuchten *Salmonella*-Isolaten vom Schwein handelte es sich überwiegend um *S. Typhimurium* (45,2 % der Isolate, Abb. 5.5). Auch das monophasische Serovar *S. 4,[5],12:i:-* (32,1 %) war beim Schwein von erheblicher Bedeutung. Die Serovare *S. Derby* (5,8 %) und *S. Enteritidis* (2,3 %) wurden nur in einem relativ geringen Anteil der eingesandten Isolate identifiziert.

5.3.2 Trend der Serovare

S.4,[5],12:i:- war im Jahre 2000 noch nicht, dann aber in zunehmendem Maße isoliert worden. Vom Jahr 2008 (21 %) erhöhte sich der Anteil 2009 um über 50 % auf 32,1 % der Isolate vom Schwein. Gleichzeitig blieb der Anteil der *S. Typhimurium*-Isolate im Vergleich zum Vorjahr konstant (2008: 44 %), sodass der gemeinsame Anteil dieser beiden eng verwandten Serovare deutlich von 65,3 % (2008) auf 77,3 % anstieg und damit wieder das Niveau von

2006 und 2007 erreichte. Der Anteil der Serovare *S. Derby* und *S. Subspez. I Rauform* sank im Vergleich zum Vorjahr deutlich (von 11 % auf 6 % bzw. von 4,6 % auf 1,7 %). Der Anteil von *S. Enteritidis* war weitgehend konstant.

Abb. 5.5: Anteil der 10 häufigsten Serovare beim Schwein im Zeitverlauf



5.3.3 Resistenz der Serovare

Die Salmonellen beim Schwein wiesen zu 80,8 % Resistenzen gegen mindestens ein Antibiotikum auf, 75 % der Salmonellen waren multiresistent (Abb. 5.3). Der hohe Anteil resistenter Isolate ist auf die Resistenzen von *S. Typhimurium* und *S. 4,[5],12:i:-* zurückzuführen, die den größten Anteil der Isolate ausmachten. *S. Typhimurium* und *S. 4,[5],12:i:-* hatten eine Resistenzrate von 87,1 % bzw. 96,4 % und eine Multiresistenzrate von 81,9 % bzw. 94,6 %, *S. Derby* war dagegen nur zu 40 % resistent und zu 35 % multiresistent. Von den acht Isolaten von *S. Enteritidis* waren sieben Isolate sensibel und eines resistent gegen vier Substanzklassen (Streptomycin, Ampicillin, Sulfamethoxazol und Tetrazyklin).

S. Typhimurium war extrem häufig (73–83 %) resistent gegen Ampicillin, Streptomycin, Tetrazykline sowie Sulfamethoxazol (Abb. 5.6). Weniger häufig wurden Resistenzen gegen Amphenicole (34–40 %), Trimethoprim (32 %) und Kanamycin (13 %) festgestellt. Je zwei Isolate waren resistent gegen Cephalosporine der 3. Generation und (Fluor-) Chinolone.

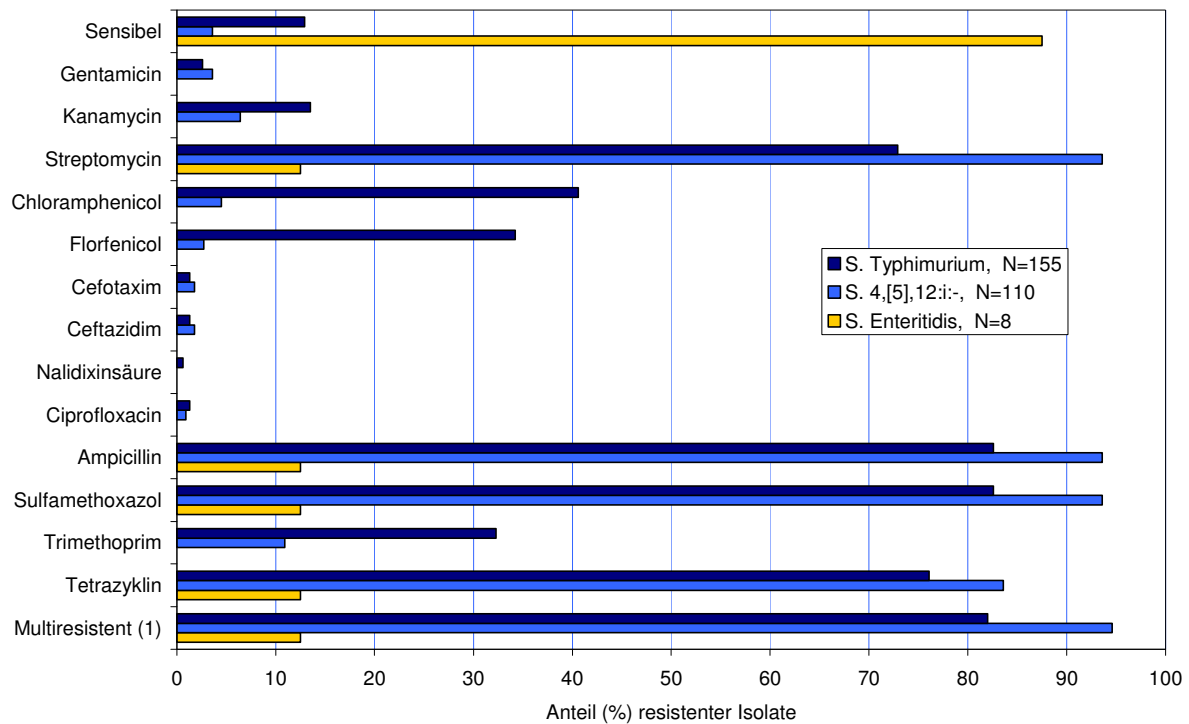
Die Resistenzsituation beim monophasischen Serovar *S. 4,[5],12:i:-* stellte sich sehr ähnlich der von *S. Typhimurium* dar. Auch hier zeigten sich wenige Isolate resistent gegen Cephalosporine (zwei von 110 Isolaten, 1,8 %) und Ciprofloxacin (ein Isolat). Deutlich seltener Resistenzen als *S. Typhimurium* wies dieses Serovar gegen Amphenicole und Trimethoprim auf. Der Anteil resistenter Isolate gegenüber Streptomycin, Ampicillin, Sulfamethoxazol und Tetrazyklin war jedoch deutlich höher als bei *S. Typhimurium* (84–94 %).

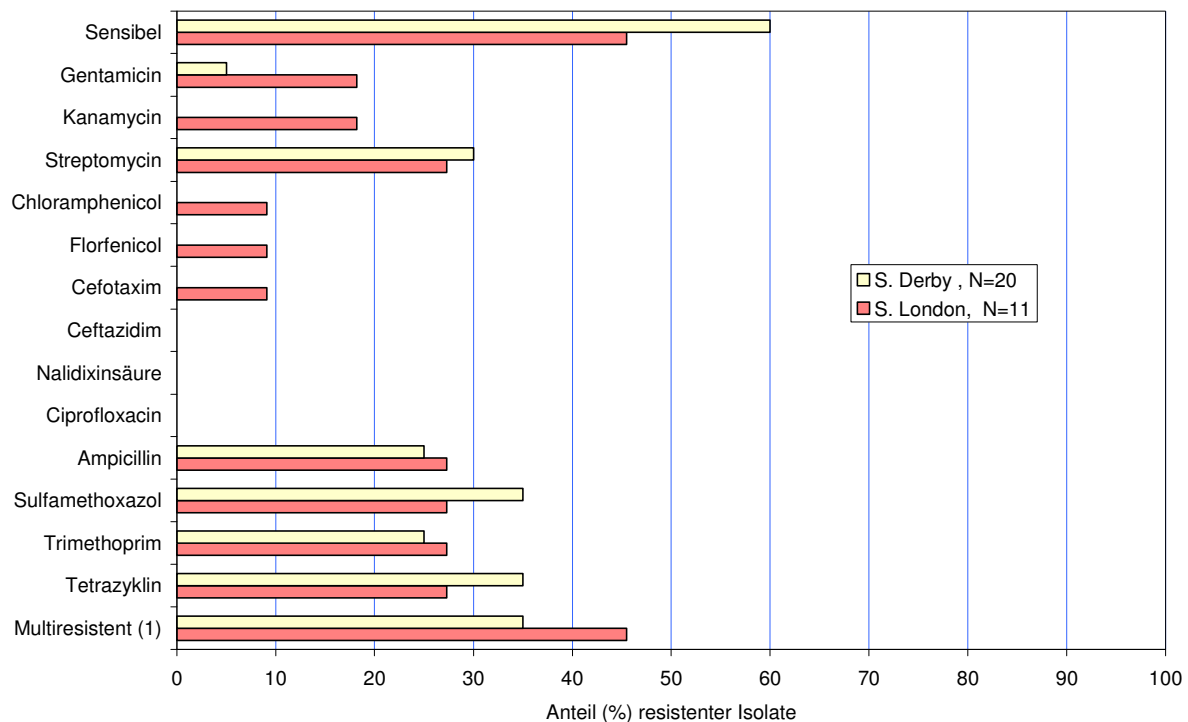
S. Derby zeigte deutlich geringere Resistenzraten als die erstgenannten Serovare. Dies war vor allem für die Ampicillin (25 %), Amphenicole (0%), Sulfamethoxazol und Tetrazyklin (je

35 %) sowie Streptomycin (30 %) deutlich. Vier Isolate (25 %) erwiesen sich als resistent gegen Trimethoprim. Von den 20 *S. Derby* Isolaten wies keines eine Resistenz gegen Chinolone oder Cephalosporine der 3. Generation auf.

Von den elf Isolaten von *S. London*, die 2009 eingesandt wurden, waren sechs resistent (55 %) und fünf multiresistent (46 %). Die Resistenzen waren auf fast alle Substanzklassen bis auf die Fluorchinolone verteilt. Ein Isolat war resistent gegen Cefotaxim, ein Cephalosporin der 3. Generation.

Abb. 5.6: Resistenz ausgewählter *Salmonella*-Serovare beim Schwein gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)





(1) Multiresistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

5.3.4 Trend der Resistenz

Der Anteil resistenter und multiresistenter *Salmonella*-Isolate vom Schwein war im Vergleich zum Vorjahr (78 bzw. 68 %) weitgehend konstant (81 bzw. 75 %). Dies galt auch für *S. Typhimurium*, während bei *S. 4,[5],12:i:-* der Anteil multiresistenter Isolate erstmals seit 2004 über 90 % lag (95 % vs. 88 % in 2008).

Der Anteil gegen die einzelnen Substanzklassen resistenter Isolate war bei *S. Typhimurium* bis auf Gentamicin (2,6 % vs. 9,2 % in 2008) konstant. Bei *S. 4,[5],12:i:-* zeigte sich der leichte Anstieg der multiresistenten Isolate auch für die jeweiligen Substanzklassen.

S. Derby war deutlich seltener resistent als im Vorjahr (40 vs. 74 %), was vor allem auf den verringerten Anteil von Resistenzen gegen Tetrazyklin (35 vs. 60 %) zurückzuführen ist. Dieser Anteil unterlag im Laufe der Jahre immer wieder erheblichen Schwankungen (zwischen 11 und 60 %).

5.4 Huhn

5.4.1 Serovare

Bei den 315 Isolaten vom Huhn war nicht näher spezifiziert, aus welchem Produktionszweig sie stammten (Zucht, Legehuhnherden oder Masthühner).

S. Enteritidis war 2009 das häufigste Serovar (45 %) (Abb. 5.7). Weitere häufige Isolate waren *S. Typhimurium* und *S. Subspez. I Rauform* (je 8 %) sowie *S. 4,[5],12:i:-* (4 %) und *S. Infantis* (3 %). Von den anderen Serovaren wurden weniger als zehn Isolate pro Serovar eingesandt.

5.4.2 Trend der Serovare

Der hohe Anteil von *S. Enteritidis* stimmt mit den Daten aus den Jahren 2007 (47,1 %) und 2008 (38,5 %) überein. Es ist allerdings nicht klar, ob es sich um einen tatsächlichen Anstieg des Anteils von *S. Enteritidis* an den Serovaren in der Population gegenüber den Jahren 2003 bis 2006 handelt oder ob dies auf eine vermehrte Untersuchung insbesondere bei Legehennen im Rahmen des Bekämpfungsprogramms nach VO (EG) Nr. 1168/2006 beruht. *S. Typhimurium*, das zweite bei den Bekämpfungsprogrammen bei Legehennen und Masthähnchen (VO [EG] Nr. 646/2007) zu berücksichtigende Serovar, wies keinen solchen Anstieg auf. Dieses Serovar wird auch im Rahmen der Bekämpfungsprogramme bei Legehennen seltener und auch bei Masthähnchen nicht so häufig nachgewiesen wie bei Rind und Schwein. *S. 4,[5],12:i:-* gehörte auch in der Vergangenheit nicht zu den häufigsten Serovaren beim Huhn, wird aber manchmal bei Masthähnchen und im Hähnchenfleisch nachgewiesen. Im Gegensatz dazu gehörte *S. Infantis* auch in der Vergangenheit zu den eher häufigen Serovaren (2000–2008: 7,6 %) und wird auf der Ebene des Zuchtgefüglers vom Bekämpfungsprogramm erfasst (VO [EG] Nr. 1003/2005). Die ebenfalls in den Bekämpfungsprogrammen beim Zuchtgefügel erfassten Serovare *S. Hadar* und *S. Virchow* wurden nur selten (zwei Isolate bzw. ein Isolat) an das NRL-Salm eingesandt. Auch das in der Vergangenheit häufige Serovar *S. Paratyphi B dT+* wurde im Rahmen der Routineüberwachung in 2009 nur selten eingesandt.

5.4.3 Resistenz der Serovare

Die *Salmonella*-Isolate vom Huhn insgesamt waren im Vergleich zu denen von anderen Nutztierarten am seltensten resistent (20 %) und hatten die geringste Multiresistenzrate (15,9 %) (Abb. 5.8). Die resistenten Isolate waren zu je etwa 5 % gegen eine bis vier Substanzklassen resistent. Dabei überwogen Resistenzen gegen Sulfamethoxazol (12 %), Tetrazyklin, Streptomycin und Ampicillin (je 10 %). Allerdings waren auch 9 % der Isolate resistent gegen Ciprofloxacin (Abb. 5.9). Eine Resistenz gegen Cephalosporine der 3. Generation wurde bei *Salmonella*-Isolaten vom Huhn in 2009 nicht beobachtet.

Die vergleichsweise geringe Resistenzrate der Salmonellen vom Huhn ist auf den hohen Anteil von *S. Enteritidis* an den Isolaten zurückzuführen. *S. Enteritidis*-Isolate waren bis auf ein Isolat durchweg sensibel gegen alle getesteten Substanzen. Das eine Isolat wies eine Resistenz gegen Ampicillin auf.

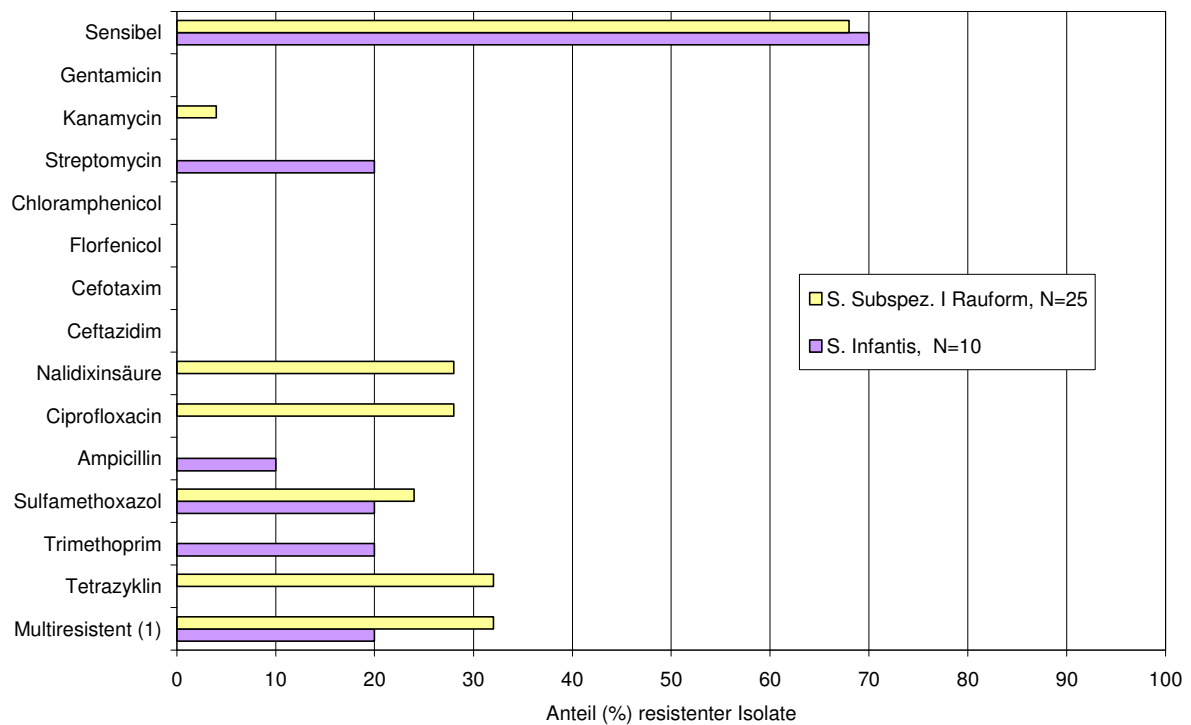
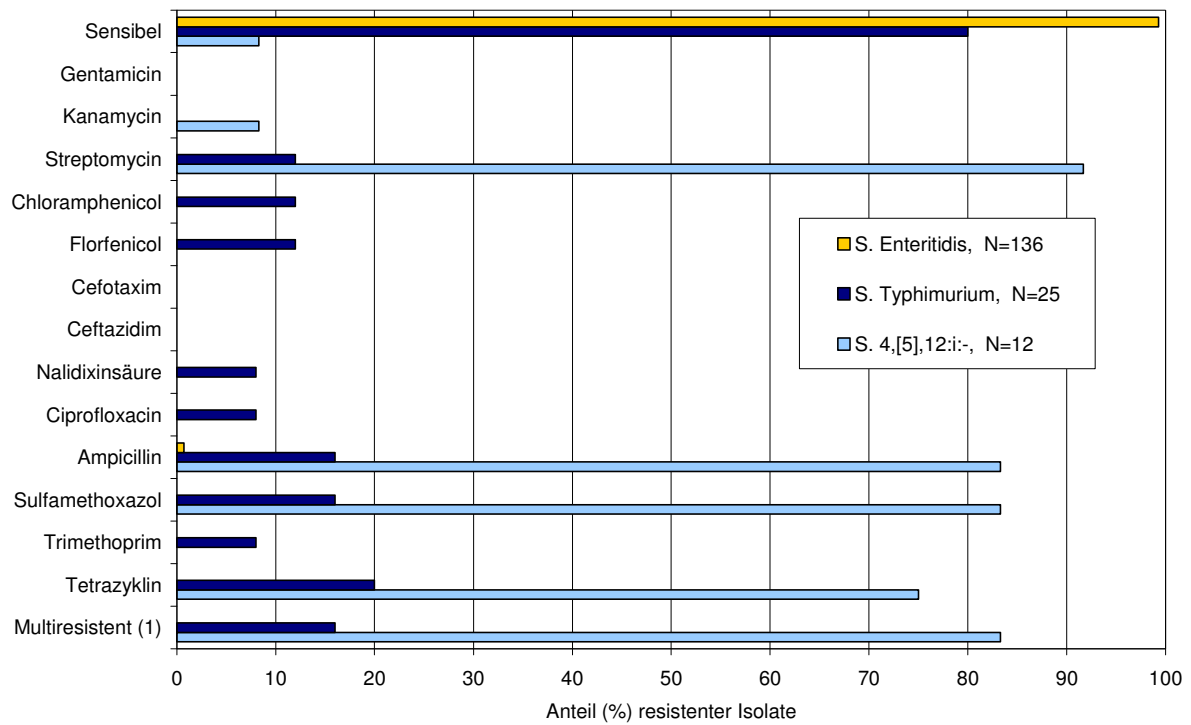
Aber auch von den 25 Isolaten von *S. Typhimurium* waren 80 % sensibel. Die fünf resistenten Isolate waren alle gegen Tetrazyklin resistent, je vier gegen Ampicillin und Sulfamethoxazol und je drei gegen die Amphenicole und Streptomycin. Eine Resistenz gegen (Fluor-)Chinolone wiesen zwei Isolate auf. Gegen Cephalosporine der 3. Generation war keines der Isolate resistent.

Im Gegensatz dazu war von den zwölf untersuchten Isolaten von *S. 4,[5],12:i:-* nur eines sensibel. Neun der zwölf Isolate wiesen eine Vierfachresistenz gegen Streptomycin, Ampicillin, Sulfamethoxazol und Tetrazylin auf. Keines war resistent gegen (Fluor-)Chinolone oder Cephalosporine der 3. Generation.

Nur drei der zehn Isolate von *S. Infantis* waren resistent. Resistenzen gegen (Fluor-)Chinolone und Cephalosporine der 3. Generation wurden bei diesem Serovar nicht beobachtet.

Von den 63 resistenten *Salmonella*-Isolaten vom Huhn gehörten nur 16 zu den Serovaren *S. Typhimurium* (5) und *S. 4,[5],12:i:-* (11). Die übrigen Isolate verteilten sich auf eine Reihe anderer Serovare.

Abb. 5.9: Resistenz ausgewählter *Salmonella*-Serovare beim Huhn gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)



(1) Multiresistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

5.4.4 Trend der Resistenz

Insgesamt nahm der Anteil resistenter *Salmonella*-Isolate vom Huhn im Laufe der Jahre von 74 % (2000) auf 15 % (2008) ab, während er im Jahr 2009 leicht anstieg (auf 20 %). Eine ähnliche Entwicklung zeigte sich für den Anteil der multiresistenten Isolate (Abfall von 29 % (2000) auf 11,3 % (2008) und leichter Anstieg auf 16 % (2009)).

Der Rückgang resistenter Isolate war auch bei *S. Enteritidis* zu sehen, wobei es hier 2009 keinen erneuten Anstieg gab sondern nur ein einzelnes einfach-resistentes Isolat. Bei *S. Typhimurium* nahm der Anteil sensibler Isolate vom Huhn im Laufe der Jahre tendenziell zu, allerdings war die Zahl der Isolate pro Jahr begrenzt, sodass die Validität von Trendausagen hier fraglich ist.

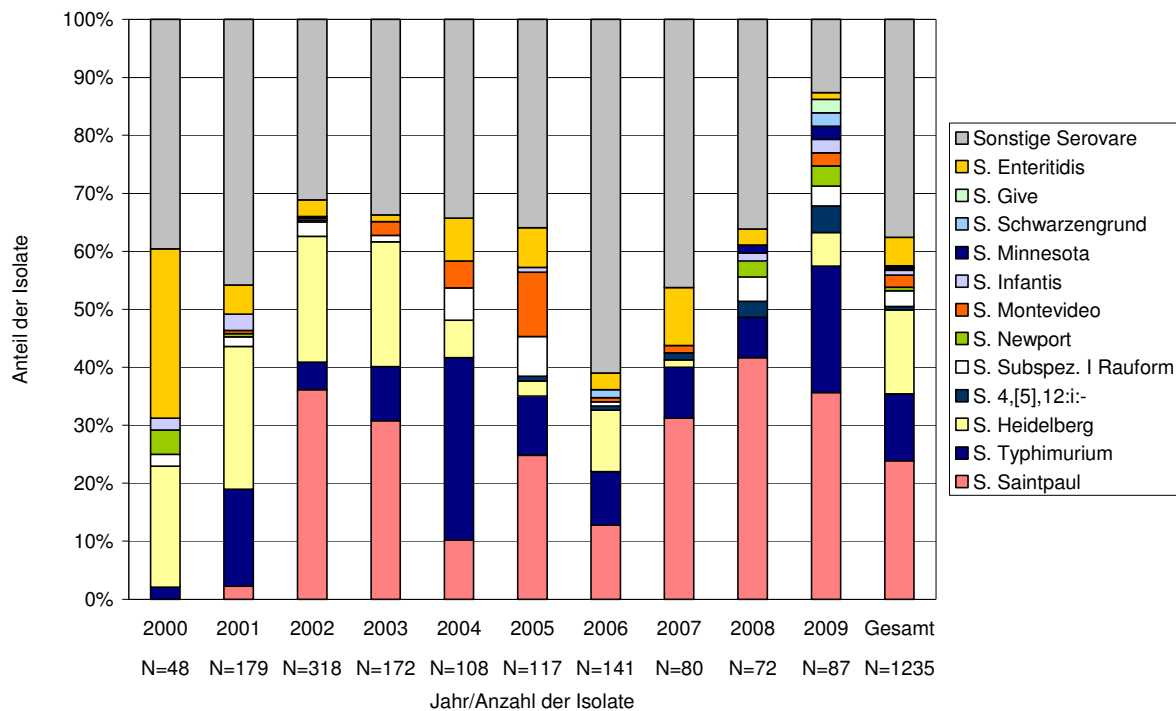
5.5 Pute

5.5.1 Serovare

Das Serovarspektrum der 87 eingesandten *Salmonella*-Isolate von Puten unterschied sich sowohl vom Huhn als auch von Rind und Schwein. Von Puten wurde am häufigsten *S. Saintpaul* eingesandt (35,6 %) (Abb. 5.10). Ansonsten wurden nur von *S. Typhimurium* mehr als zehn Isolate eingesandt (19 Isolate, 21,8 %). Weniger als 5 % der Isolate waren *S. Enteritidis* (ein Isolat) und dem monophasischen Serovar *S. 4,[5],12:i:-* (vier Isolate) zuzuordnen.

5.5.2 Trend der Serovare

Der hohe Anteil von *S. Saintpaul* entspricht den Ergebnissen der letzten zwei Jahre (2007: 31 %, 2008: 42 %). Der Anteil von *S. Typhimurium* lag über dem langjährigen Mittel und den Werten für 2007 und 2008. Das insbesondere in den Jahren 2000 bis 2003 häufige Serovar *S. Heidelberg* wurde bei fünf Isolaten identifiziert, was mehr war als in den Jahren 2007 und 2008. Der einzelne Nachweis von *S. Enteritidis* entspricht den Daten der Vorjahre.

Abb. 5.10: Anteil der 10 häufigsten *Salmonella*-Serovare bei der Pute im Zeitverlauf

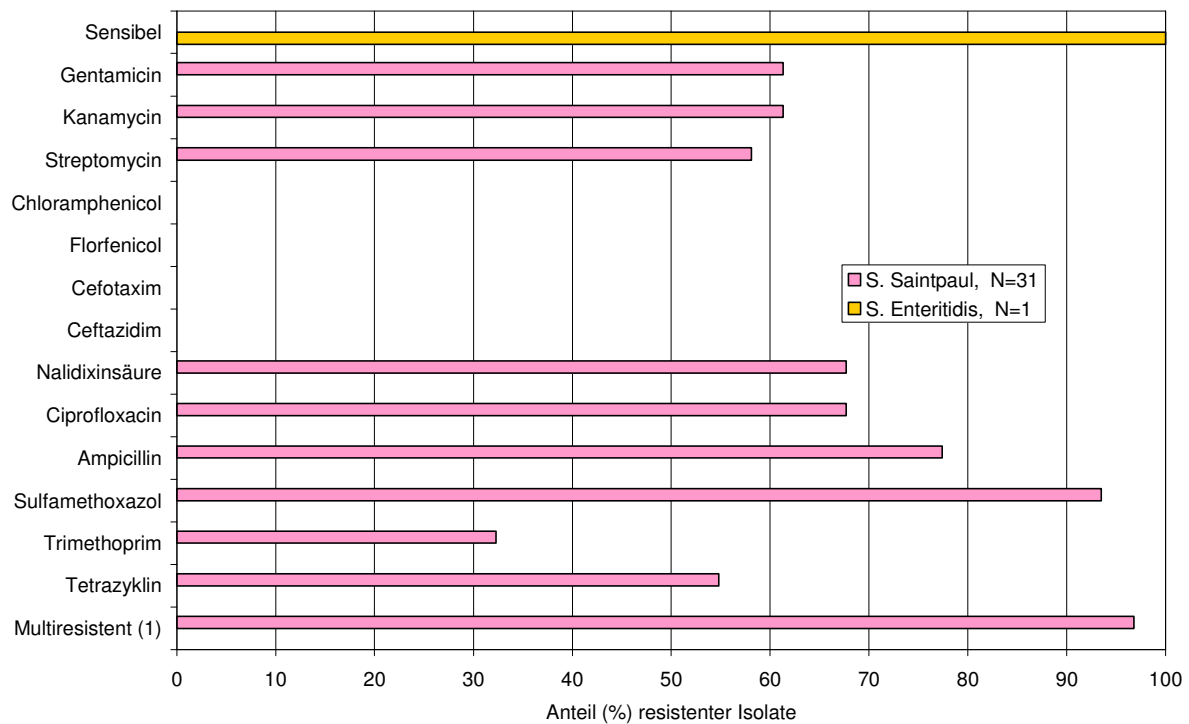
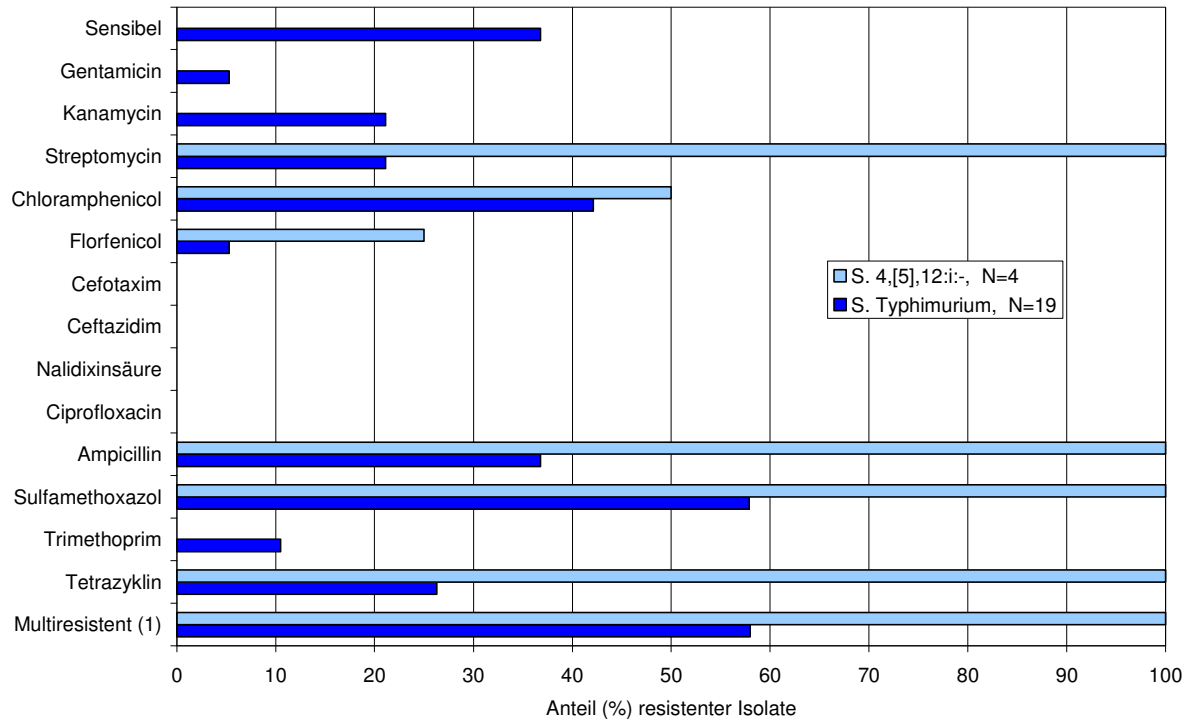
5.5.3 Resistenz der Serovare

Insgesamt waren 77 % der *Salmonella*-Isolate von der Pute resistent, 71 % waren multiresistent (Abb. 5.8). Am häufigsten wurden Resistenzen gegen Sulfamethoxazol (59 %), Ampicillin (58 %) und Tetrazyklin (47 %) festgestellt. Etwa 30 % der Isolate waren resistent gegen die Aminoglykoside sowie die Fluorchinolone. Resistenzen gegen Cephalosporine der 3. Generation wurden nicht festgestellt.

Die höchsten Resistenzraten wies das Serovar *S. Saintpaul* auf. Alle Isolate waren gegen mindestens eine der Wirkstoffklassen resistent, 97 % auch gegen mehr als eine. Bei *S. Saintpaul* war die Resistenz gegen Sulfamethoxazol (94 %) und Ampicillin (77 %) am häufigsten. Bei *S. Saintpaul* war die Resistenz gegen Fluorchinolone häufiger (67 %) als die gegen die Aminoglykoside (61 %) und Tetrazyklin (55 %). Resistenzen gegen die Amphenicole und Cephalosporine der 3. Generation wurden bei *S. Saintpaul* nicht festgestellt.

S. Typhimurium von der Pute erwies sich als seltener resistent als *S. Saintpaul*. Dies galt für alle Substanzklassen bis auf die Amphenicole, wo *S. Typhimurium* 42 % resistente Isolate gegenüber Chloramphenicol aufwies. Das Isolat von *S. Enteritidis* erwies sich als vollständig sensibel.

Abb. 5.11: Resistenz ausgewählter *Salmonella*-Serovare bei der Pute gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)



(1) Multiresistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

5.5.4 Trend der Resistenz

Insgesamt entsprach die Resistenzlage bei Salmonellen von der Pute gegenüber den verschiedenen Substanzen dem langjährigen Mittel. Die extrem hohen Resistenzraten für *S. Saintpaul* bestätigen die Untersuchungen aus den Jahren 2001 bis 2008, wobei die Resistenzraten gegenüber vielen Substanzen 2009 etwas niedriger waren als im langjährigen Mittel oder in 2008.

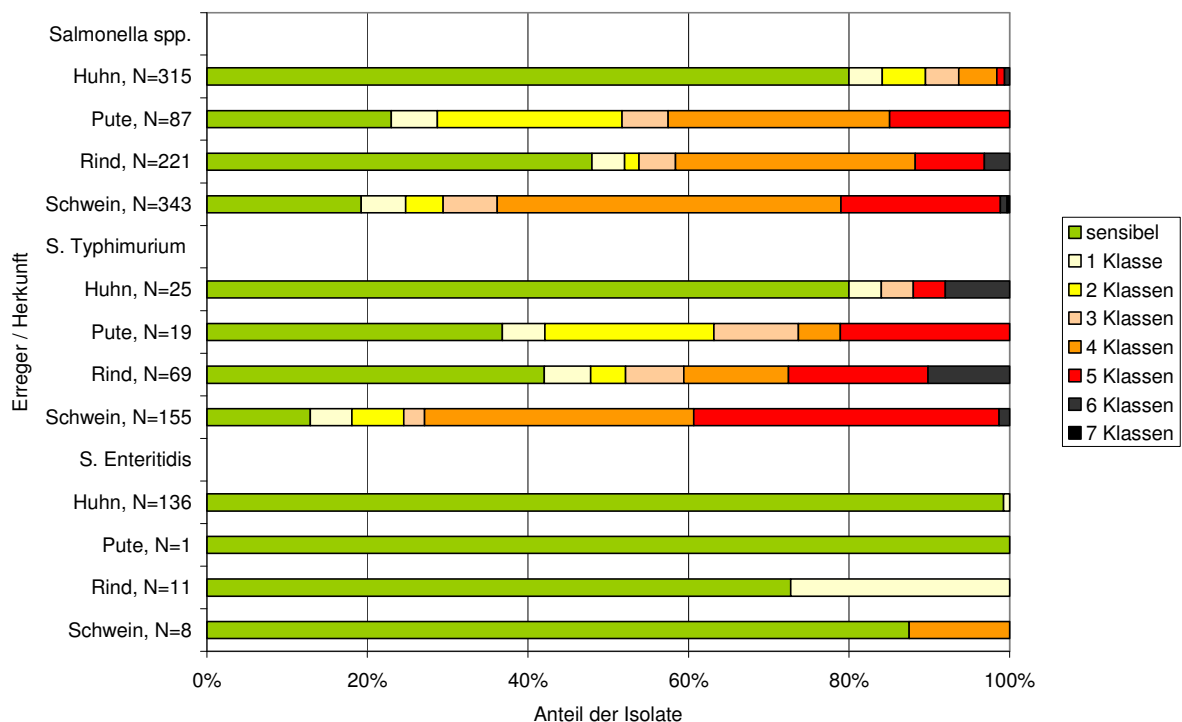
Die Resistenzraten von *S. Typhimurium* waren teilweise deutlich niedriger als in den vergangenen Jahren. Eine Ausnahme stellten Gentamicin und Kanamycin dar, bei denen die Resistenzrate höher war. Da nur 19 Isolate untersucht werden konnten, sind die Veränderungen der Resistenzraten jedoch vorsichtig zu bewerten.

5.6 Vergleich der Resistenz der Serovare bei verschiedenen Tierarten

5.6.1 Salmonella spp.

Insgesamt zeigten die Salmonellen vom Schwein die höchsten Resistenzraten (Abb. 5.12). Von den 343 Isolaten waren 81,2 % resistent gegen eine Wirkstoffklasse, 75,3 % gegen mehrere Klassen. Es folgten die Pute (77 % bzw. 71,3 %), das Rind (52,0 % bzw. 47,9 %) sowie mit den geringsten Resistenzraten das Huhn (20,0 % bzw. 15,9 %). Da zwischen den Serovaren erhebliche Unterschiede im Anteil resistenter und multiresistenter Isolate vorlagen und sich auch der Anteil der Serovare bei den Nutztierarten unterschied, werden im Folgenden die Resistenzraten spezifischer Serovare, die bei verschiedenen Tierarten vorkamen, miteinander verglichen.

Abb. 5.12: Resistenzraten von *Salmonella* spp. sowie der Serovare *S. Typhimurium* und *S. Enteritidis* bei den vier Nutztierarten (2009); Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren



5.6.2 *S. Typhimurium*

Der Anteil der resistenten Isolate von *S. Typhimurium* war beim Schwein am höchsten (87,1 %), gefolgt von Pute (63,2 %), Rind (58,0 %) und Huhn (20,0 %). Isolate vom Huhn wiesen auch eine deutlich geringere Multiresistenzrate auf (16,0 %) als die der anderen drei Nutztierspezies (52,2 % [Rind] bis 81,9 % [Schwein]). Während die *S. Typhimurium*-Isolate von Rind und Schwein sehr häufig (51 % bzw. 73 %) resistent gegen Streptomycin waren, lag die Resistenzrate bei Huhn (12 %) und Pute (21 %) deutlich niedriger (Abb. 5.13). Die Resistenzrate gegenüber Chloramphenicol war bei Isolaten vom Huhn (12 %) deutlich niedriger als bei Isolaten anderer Tierarten (30–42 %). Isolate vom Huhn und vom Rind waren mit 8 % bzw. 10 % vergleichsweise häufig resistent gegen die Fluorchinolone, während diese Resistenz bei *S. Typhimurium* vom Schwein selten (1,3 %) und von der Pute nicht beobachtet wurde. *S. Typhimurium* aus Rind, Pute und Huhn wies in dem betrachteten Zeitraum keine Resistenzen gegen Cephalosporine der 3. Generation auf. Beim Schwein lag die Resistenzrate gegen diese Substanzklasse bei 1,3 % (zwei Isolate).

Abb. 5.13: Vergleich der Resistenz von *Salmonella Typhimurium* bei den Tierarten Rind, Schwein, Huhn und Pute gegen antimikrobielle Substanzen (2009)

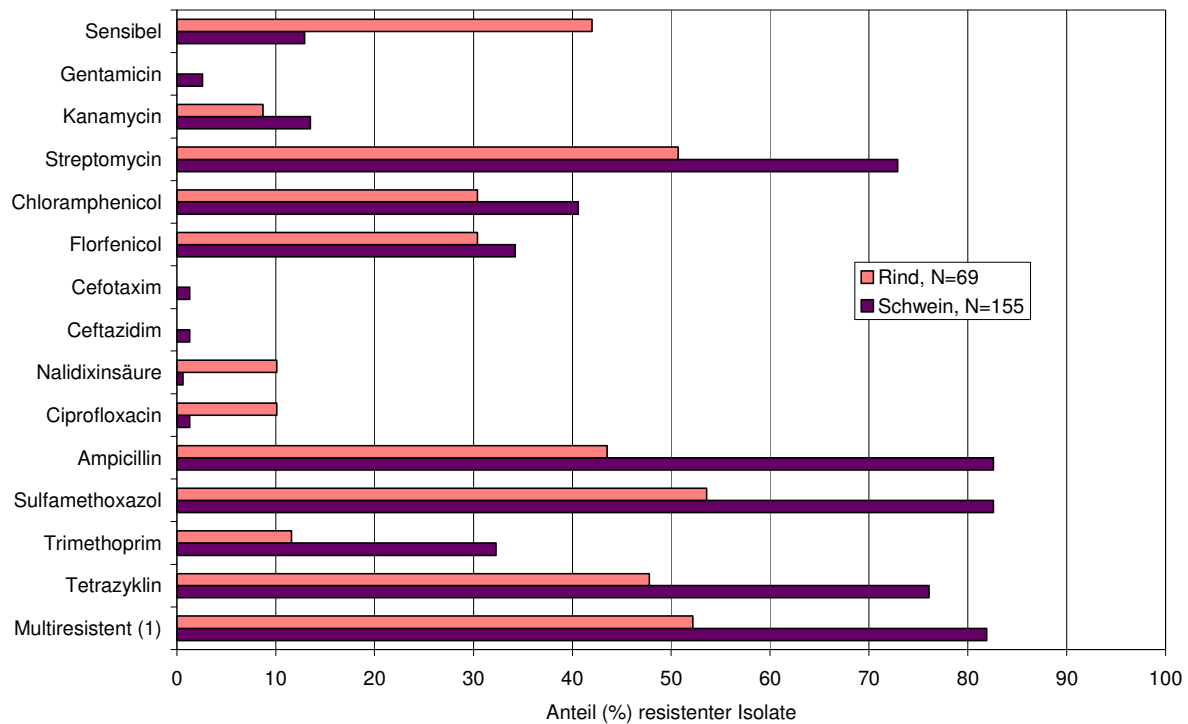
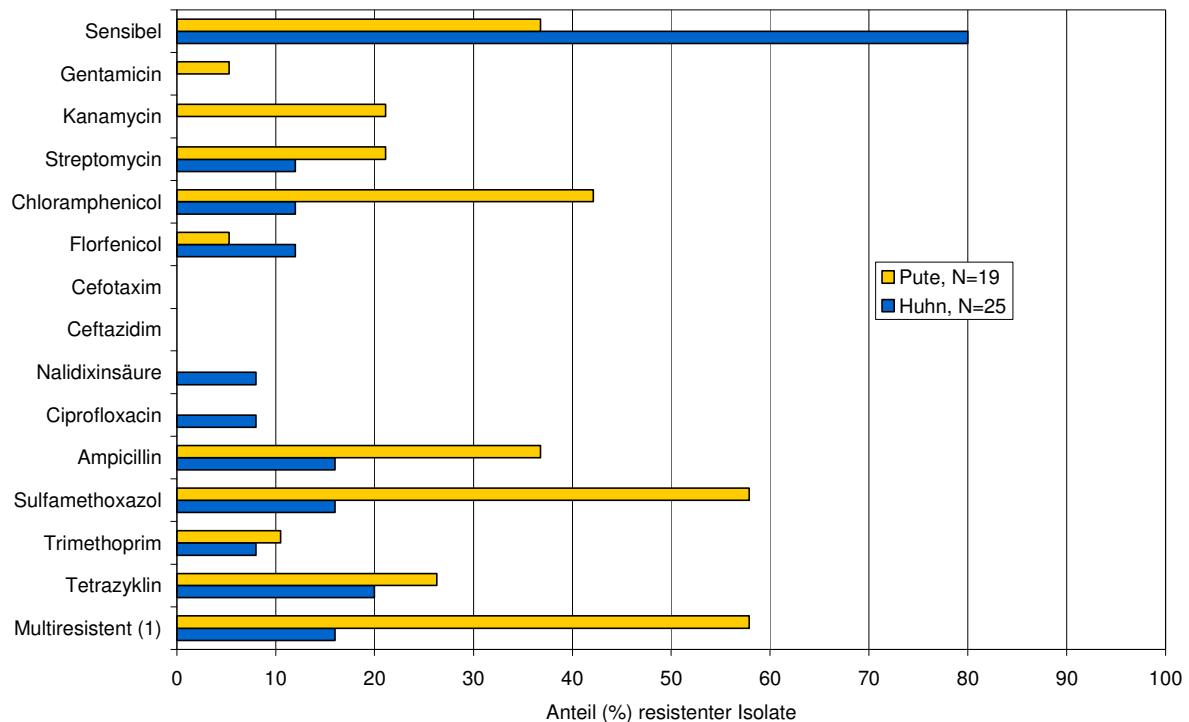


Abb.5.13: Vergleich der Resistenz von Salmonella Typhimurium bei den Tierarten Rind, Schwein, Huhn und Pute gegen antimikrobielle Substanzen (2009) (Forts.)

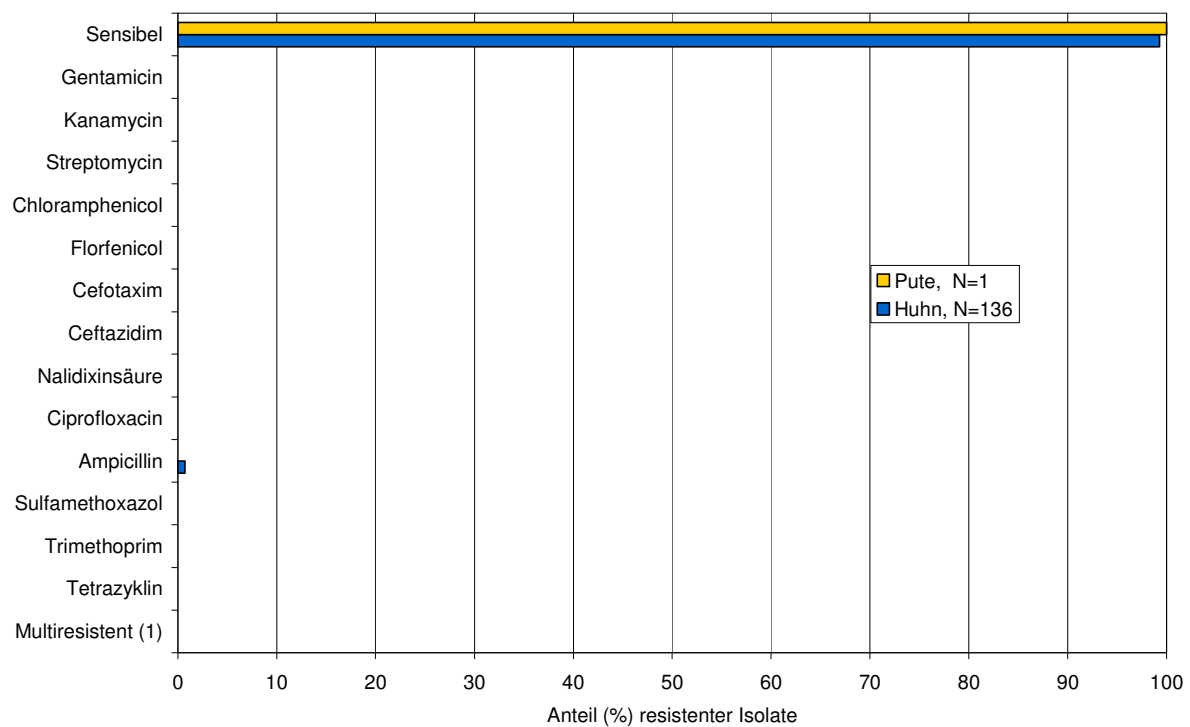
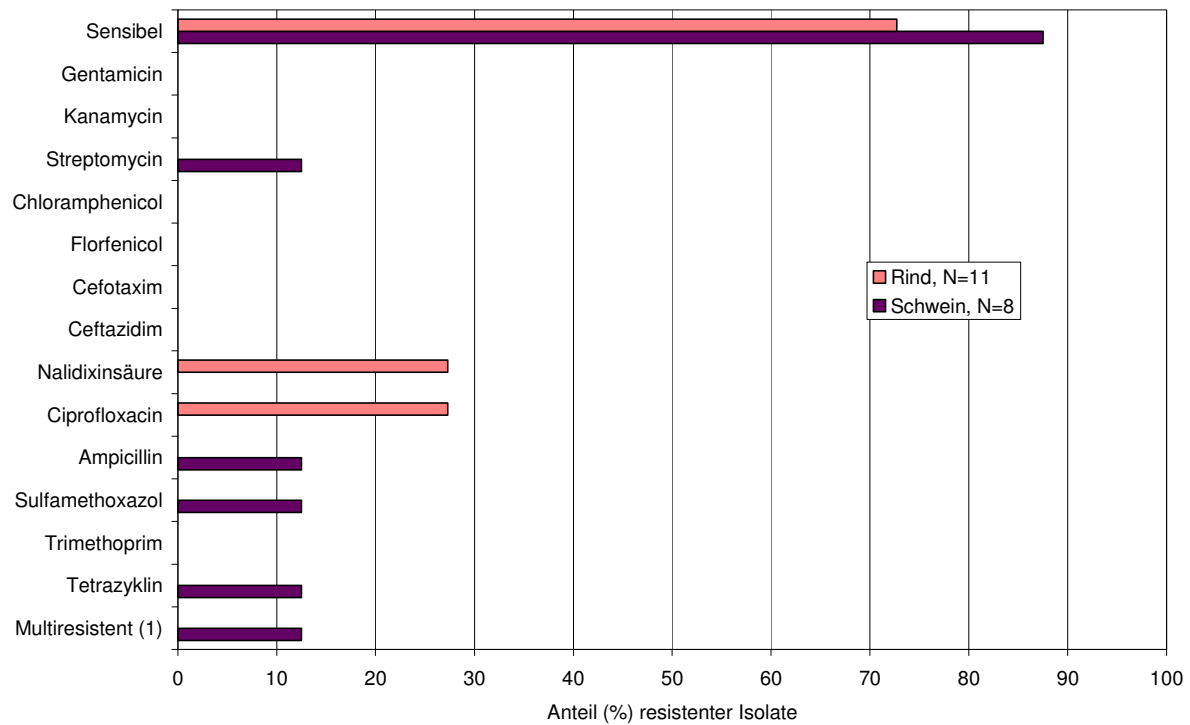


(1) Multiresistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

5.6.3 S. Enteritidis

Bei *S. Enteritidis* wies das Rind den höchsten Anteil resistenter Isolate auf (3/11, 27,3 %, alle gegen (Fluor-)Chinolone, Abb. 5.14), gefolgt vom Schwein (1/8, 12,5 %, Ampicillin, Streptomycin, Sulfamethoxazol, Tetrazyklin). Auch beim Huhn wurde nur bei einem Isolat eine Resistenz entdeckt (0,7 %, Ampicillin). Das Isolat von der Pute war sensibel.

Abb. 5.14: Vergleich der Resistenz von *Salmonella* Enteritidis bei den Tierarten Rind, Schwein, Huhn und Pute gegen antimikrobielle Substanzen (2009)



(1) Multiresistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

5.6.4 Weitere Serovare

Das monophasische Serovar *S. 4,[5],12:i:-* trat vor allem bei Rind und Schwein auf und war bei diesen Tierarten seltener sensibel (3 bzw. 4 %) als *S. Typhimurium*. Es wies in der Regel Resistenzen gegen mehr als eine Substanzgruppe auf (97 bzw. 95 %). Die höchsten Resistenzraten (84–97 %) zeigten sich bei den Isolaten beider Tierarten gegen Ampicillin, Streptomycin, Sulfamethoxazol sowie Tetracyclin, wobei zwischen den Tierarten nur sehr geringe Unterschiede bestanden. Bei diesen Isolaten wurden auch Resistenzen gegen Cephalosporine der 3. Generation (1,5 % bzw. 1,8 %) sowie beim Rind gegen Ciprofloxacin (7,5 %) festgestellt. Isolate vom Schwein wiesen in einigen Fällen auch Resistenzen gegen Gentamicin und Kanamycin sowie gegen Chloramphenicol auf (4–6 %), was bei solchen vom Rind nicht beobachtet wurde.

Isolate des Serovars *S. 4,[5],12:i:-* vom Huhn wiesen überwiegend die Resistenz gegen die vier Substanzen auf, die auch bei Rind und Schwein die höchsten Resistenzraten hatten. Auch hier war nur eines der zwölf Isolate sensibel.

Abb. 5.15: Vergleich der Resistenz von *S. 4,[5],12:i:-* bei den Tierarten Rind, Schwein, Pute und Huhn gegen antimikrobielle Substanzen (2009)

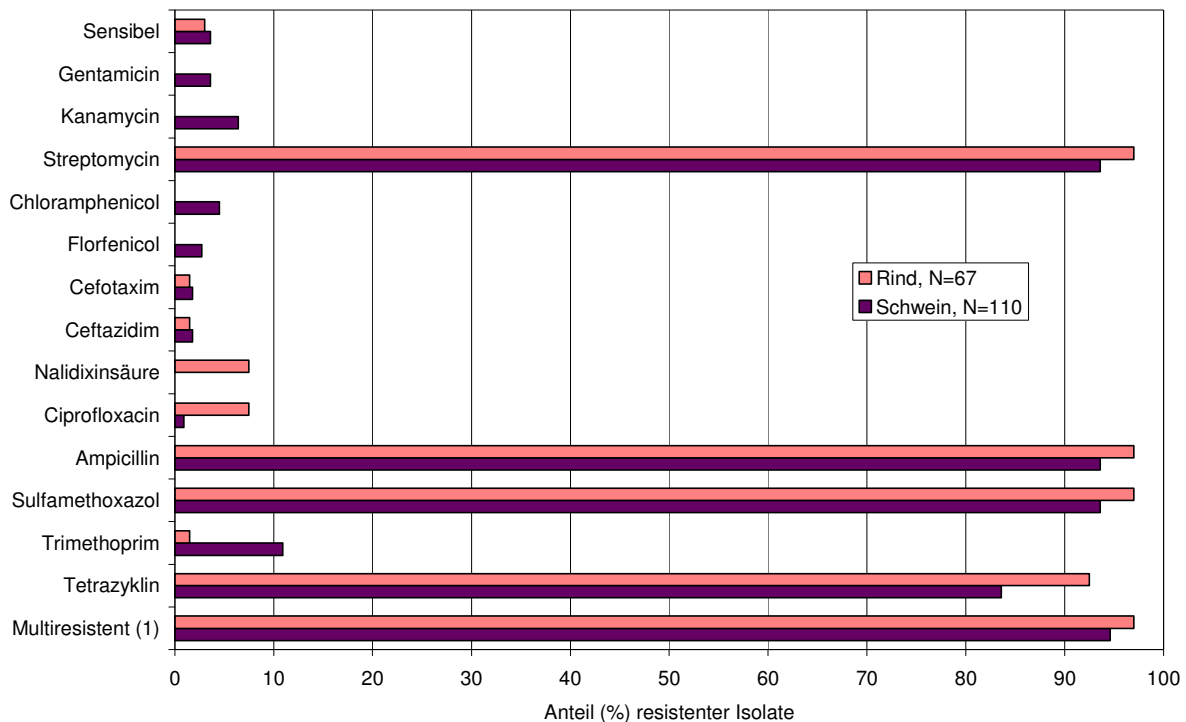
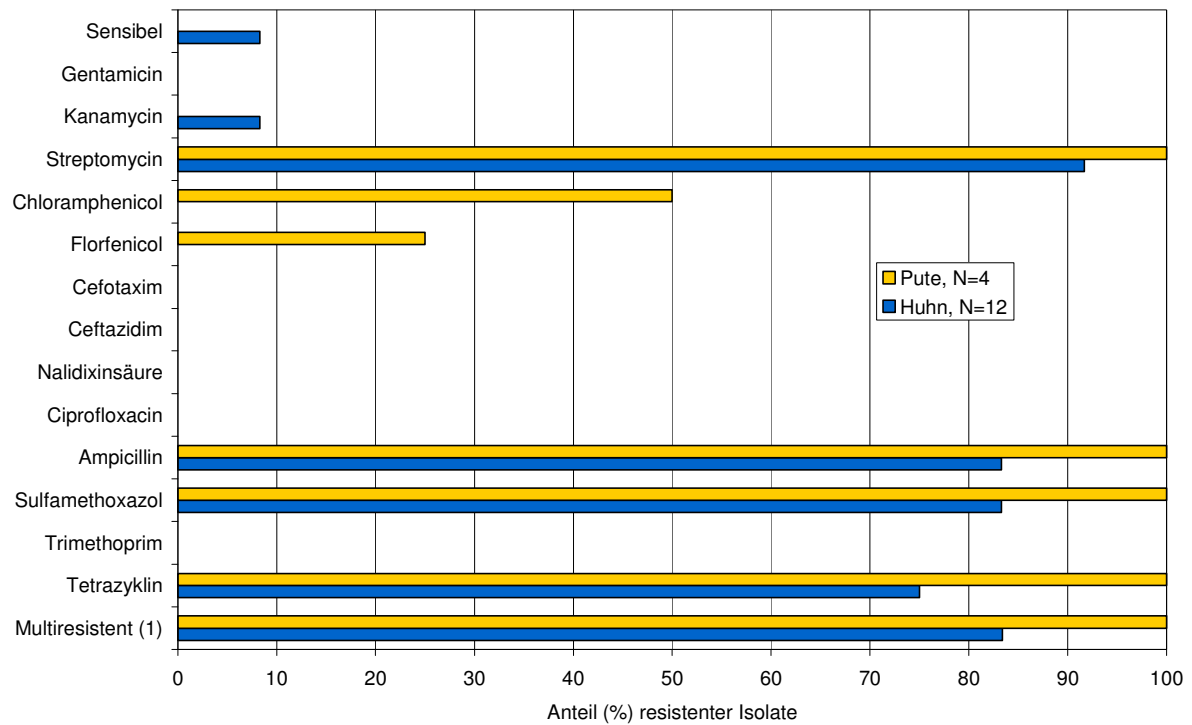


Abb. 5.15: Vergleich der Resistenz von S. 4,[5],12:i:- bei den Tierarten Rind, Schwein, Pute und Huhn gegen antimikrobielle Substanzen (2009) (Forts.)



(1) Multiresistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

6 Zur Resistenzsituation bei *Salmonella*-Isolaten aus Lebensmitteln

6.1 Lebensmittel insgesamt

6.1.1 Serovare

Im Jahr 2009 wurden insgesamt 883 *Salmonella*-Isolate aus Lebensmitteln zur weiteren Differenzierung an das NRL-Salm geschickt. Nach den *Salmonella*-Isolaten vom Tier waren die Isolate aus Lebensmitteln mit einem Anteil von durchschnittlich 27,6 % am zweithäufigsten vertreten. Dabei schwankte der prozentuale Anteil der Lebensmittelisolate an allen Einsendungen an das NRL Salm im Zeitraum 2000–2009 zwischen 27,3 % (2004) und 45,1 % (2005).

Insgesamt konnten bei den Lebensmittelisolaten 33 verschiedene Serovare einschließlich Subspezies nachgewiesen werden. Das häufigste Serovar war, wie bereits 2000–2008, aber mit weiterhin sinkender Tendenz, *S. Typhimurium*, das mit 185 Isolaten nur noch 21,0 % aller Isolate aus Lebensmitteln ausmachte. Dagegen ist der Anteil des monophasischen Serovars *S. 4,[5],12:i:-* weiter angestiegen auf 17,9 %. Nach der Häufigkeit folgen dann *S. Enteritidis* (11,9 %), *S. Derby* (5,9 %), *S. Infantis* (je 4,5 %) und *S. Paratyphi B dT+* (4,3 %) (Tab. 20.1).

6.1.2 Trend der Serovare

Zwischen 2000 und 2005 schwankte bei den Lebensmittelisolaten der Anteil des dominierenden Serovars *S. Typhimurium* zwischen 29,3 % (2002) und 44,4 % (2001), um dann bis 2009 auf 21,0 % abzusinken (Tab. 20.2). Dagegen stieg der Nachweis des sich molekularbiologisch von *S. Typhimurium* ableitenden monophasischen Serovars *S. 4,[5],12:i:-* von 0,4 % im Jahr 2000 auf einen Anteil von 17,9 % in 2009. Bei *S. Paratyphi B dT+* nahm der Anteil von 16,3 % (2000) auf 1,4 % in 2005 ab, um dann wieder leicht anzusteigen auf 6,5 % in 2008 bzw. 4,3 % in 2009. Von den Top 6 der Serovare waren die Anteile von *S. Enteritidis*, *S. Derby* und *S. Infantis* mit einer gewissen Schwankungsbreite relativ konstant (Tab. 20.2).

6.1.3 Resistenz der Serovare

Insgesamt waren von den 883 Isolaten 57,8 % resistent, wobei 49,1 % Mehrfachresistenzen aufwiesen und 8,7 % nur gegenüber einer Klasse der getesteten antimikrobiellen Substanzen resistent waren (Tab. 20.7). Eine hohe Rate resistenter Isolate lag gegenüber den Einzelsubstanzen Ampicillin (44,2 %), Sulfamethoxazol (43,6 %), Tetrazyklin (43,1 %) und Streptomycin (36,8 %) vor. Eine mittlere Resistenzrate wiesen die Isolate gegenüber Trimethoprim mit 15,4 %, Chloramphenicol mit 10,1 % und Florfenicol mit 7,1 % auf. Ein ähnliches Resistenzniveau wurde für Ciprofloxacin mit 12,6 % und etwas niedriger für das Chinolon Nalidixinsäure mit 11,2 % nachgewiesen. Eine niedrige Resistenzrate wiesen die Aminoglykoside Kanamycin (4,5 %) und Gentamicin (1,8 %) auf. Bei den getesteten Cephalosporinen Cefotaxim und Ceftazidim war die Resistenzrate vergleichbar mit der in 2008 (1,2 zu 1,1 %).

Das am häufigsten nachgewiesene Serovar *S. Typhimurium* (185 Isolate, 21,0 %) war zu 77,8 % resistent, wobei der Prozentsatz der mehrfach resistenten Isolate (73,5 %) deutlich über dem der Einzelresistenzen (4,3 %) lag. Gegenüber den Einzelsubstanzen wurden folgende Resistenzraten ermittelt: Ampicillin 73,5 %, Sulfamethoxazol 72,4 %, Tetrazyklin 70,3 %, Streptomycin 60,5 %, Chloramphenicol 36,2 %, Florfenicol 31,9 % und Trimethoprim 22,7 %. Die Werte für die übrigen Substanzen lagen zwischen 6,5 % für Ciprofloxacin/Nalidixinsäure und 0,0 % für die gestesteten Cephalosporine.

Das monophasische Serovar *S.* 4,[5],12:i:-, genotypisch eng verwandt mit *S.* Typhimurium, wies auch 2009 eine steigende Anzahl von Isolaten auf und hatte bei 158 Isolaten einen Anteil von 17,9 % in Lebensmitteln. Deutlich dominierte hier eine Vierfachresistenz gegenüber Sulfamethoxazol (89,9 %), Streptomycin und Ampicillin (je 89,2 %) sowie Tetrazyklin (84,8 %). Dagegen wiesen die Isolate keine Resistenz gegenüber den getesteten (Fluor-) Chinolonen, Cephalosporinen, Gentamicin und Florfenicol auf.

Bei dem zweithäufigsten Serovar *S.* Enteritidis waren von den 105 Isolaten (11,9 % aller Lebensmittelisolate) nur 18,1 % einfach resistent und mehrfach resistente Isolate wurden nicht nachgewiesen. Die höchste Resistenzrate wurde gegenüber Ciprofloxacin mit 9,5 % beobachtet. Weitere Resistenzen traten nur noch gegenüber Nalidixinsäure und Ampicillin mit jeweils 8,6 % auf.

Das dritthäufigste Serovar war *S.* Derby mit 52 Isolaten (5,9 % aller Lebensmittelisolate). Von denen waren 34,6 % resistent (25,0 % gegenüber einer Substanzklasse und 9,6 % gegenüber zwei bis vier). Die häufigsten Resistenzen traten gegenüber Sulfamethoxazol und Trimethoprim mit je 17,3 % auf gefolgt von Tetrazyklin mit 15,4 % sowie Ampicillin und Streptomycin mit je 7,7 %. Keine Resistenzen traten gegenüber den übrigen getesteten Aminoglykosiden, Chinolonen und Cephalosporinen der 3. Generation auf.

Von den 38 *S.* Paratyphi B dT+-Isolaten (4,3 % aller Lebensmittelisolate) waren 97,4 % resistent, davon 7,9 % gegenüber einer Substanzklasse und 89,5 % gegenüber zwei bis sechs Substanzklassen. Die höchsten Resistenzraten wurden gegenüber Trimethoprim mit 97,4 % und Ciprofloxacin/Nalidixinsäure mit 81,6 %/79,0 % ermittelt. Dann folgten Sulfamethoxazol und Ampicillin mit 44,7 % bzw. 39,5 %. Bemerkenswert war die Resistenz gegenüber den Cephalosporinen der 3. Generation (Ceftazidim und Cefotaxim), die mit jeweils 18,4 % bestimmt wurde.

6.1.4 Trend der Resistenz

Die Resistenzrate der *Salmonella*-Isolate aus Lebensmitteln stieg in 2009 auf 57,8 %, sodass sich die kontinuierliche Zunahme seit 2006 (46,1 %) fortsetzte. Dies trifft auch auf die mehrfach resistenten Isolate zu, wobei sich der prozentuale Anteil von 29,4 % in 2003 auf nunmehr 49,0 % in 2009 erhöhte. Für die Einzelsubstanzen ergibt sich ein differenziertes Bild. Eine Zunahme resistenter Isolate wurde vor allem gegenüber Tetrazyklin (auf 49,0 %), Ampicillin (auf 44,2 %), Streptomycin (auf 36,8 %) und Sulfamethoxazol (auf 43,6 %) beobachtet. Dies war hauptsächlich auf die Zunahme des eine Vierfachresistenz tragenden monophasischen *S.* Typhimurium (*S.* 4,[5],12:i:-) sowie *S.* Typhimurium zurückzuführen. Geringfügige Zunahmen (0,2–0,9 %) ergaben sich auch gegenüber 2008 für Trimethoprim, Chloramphenicol und den Cephalosporinen Cefotaxim sowie Ceftazidim. Eine Abnahme (0,8–4,9 %) der Resistenzrate wurde gegenüber Gentamicin, Kanamycin, Florfenicol sowie Ciprofloxacin und Nalidixinsäure registriert.

6.2 Fleisch gesamt

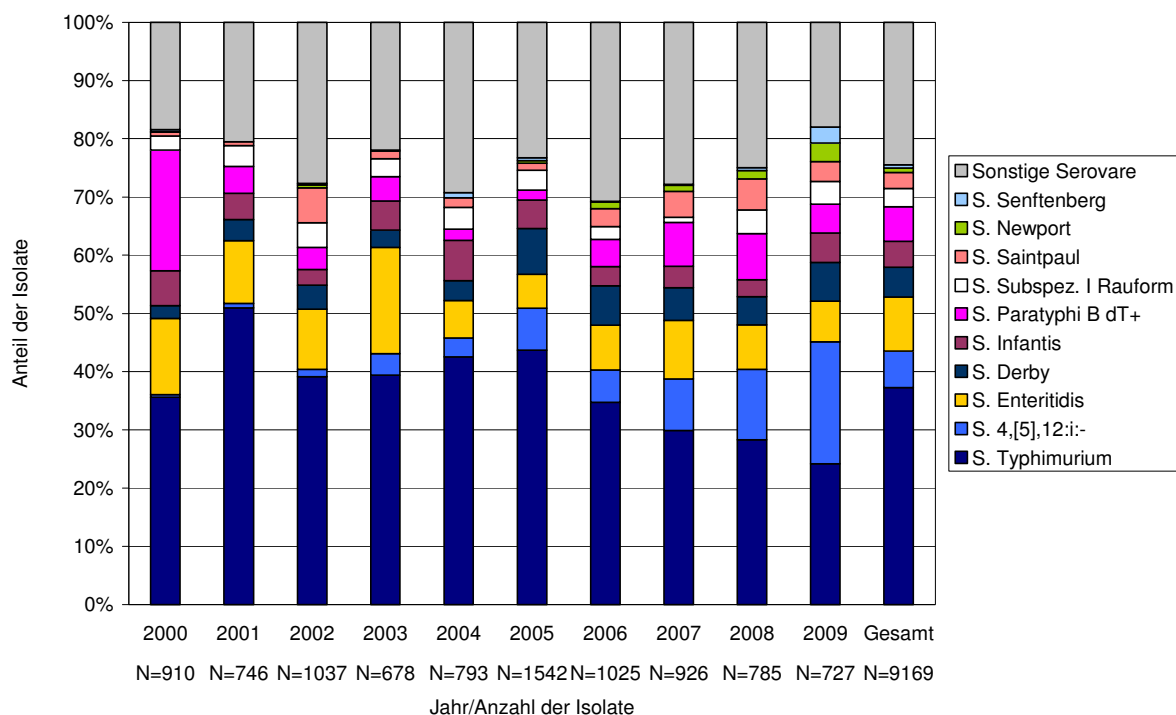
6.2.1 Serovare

Bei den Lebensmittelisolaten stellte die Kategorie Fleisch mit 727 Isolaten den Hauptanteil der Herkünfte dar (82,3 %), wobei der jährliche Anteil im Untersuchungszeitraum 2000 bis 2009 zwischen 85,3 % und 66,0 % schwankte. Der Anteil des dominierenden Serovars *S. Typhimurium* hat auch in 2009 weiter abgenommen und beträgt jetzt noch 24,2 %. Dagegen hat die monophasische Variante von *S. Typhimurium* (*S.* 4,[5],12:i:-) stark zugenommen und hat jetzt einen Anteil von 20,9 %, gefolgt von *S. Enteritidis* (7,0 %), *S. Derby* (6,6 %), *S. Infantis* (5,1 %) und *S. Paratyphi B dT+* (5,0 %) (Abb. 6.1 und Tab. 20.116).

6.2.2 Trend der Serovare

Der Anteil des dominierenden Serovars *S. Typhimurium* bei den Fleisch-Isolaten schwankte im Untersuchungszeitraum zwischen 50,9 % in 2001 und 24,2 % im Jahr 2009. Seit 2005 sank der Anteil von *S. Typhimurium* kontinuierlich von 43,7 % auf 24,2 %. Dagegen stieg der Anteil der monophasischen Variante *S.* 4,[5],12:i:- von *S. Typhimurium* von 0,4 % (2000) auf 20,9 % in 2009 an. Der Anteil von *S. Enteritidis* verringerte sich seit 2003 von 18,3 % auf 7,0 % in 2009. Bei *S. Paratyphi B dT+* stieg der Anteil seit 2005 (1,7 %) wieder auf 7,9 % 2008 an, fiel aber 2009 auf 5,0 % an. Der Anteil von *S. Infantis* sank von 6,0 % in 2000 auf 2,9 % in 2008 und stieg 2009 wieder auf 5,1 % an (Abb. 6.1 und Tab. 20.117).

Abb. 6.1: Anteile der 10 häufigsten *Salmonella*-Serovare vom Fleisch im Zeitverlauf



6.2.3 Resistenz der Serovare

Die Resistenzsituation bei Isolaten aus Fleisch wurde hauptsächlich durch die Serovare *S. Typhimurium*, seiner monophasischen Variante *S. 4,[5],12:i-* und *S. Paratyphi B dT+* bestimmt, deren Resistenzrate zwischen 79,0 und 97,2 % lag. Insgesamt waren 66,7 % aller Isolate aus Fleisch resistent, wobei der Anteil mit einer Mehrfachresistenz wiederum zunahm und jetzt bei 57,5 % lag (Lebensmittel gesamt 49,0 %). Vergleicht man die Resistenzraten der Isolate beider Herkünfte miteinander, so lag sie beim Fleisch um fast 10 % höher (66,7 %) als bei allen Lebensmitteln (57,8 %) zusammen. Die gleiche Tendenz zeigten die meisten Einzelsubstanzen. Die höchsten Resistenzraten lagen bei den Fleisch-Isolaten gegenüber Tetrazyklin (50,9 %), Sulfamethoxazol (50,8 %), Ampicillin (50,6 %) und Streptomycin (43,1 %) vor. Bei den Cephalosporinen Cefotaxim und Cefotaxim entsprach der Anteil (1,2 %) dem bei Lebensmitteln, während bei den (Fluor-)Chinolonen Ciprofloxacin und Nalidixinsäure die Resistenzraten (14,9 %/13,2 %) leicht über denen von allen Lebensmitteln (12,6 %/11,2 %) lagen (Abb. 6.2 und Tab. 20.122).

Bei dem mit 24,2 % (176 Isolate) dominierenden Serovar beim Fleisch, *S. Typhimurium*, waren 79,0 % der Isolate (139) resistent und 74,4 % (131 Isolate) wiesen Mehrfachresistenzen auf. Der Anteil resistenter Isolate schwankte im Untersuchungszeitraum (2000–2009) zwischen 85,2 % (2000) und 69,9 % (2006), lag aber in den meisten Jahren zwischen 70 und 80 %. Gegenüber mehr als der Hälfte der getesteten Einzelsubstanzen wiesen die *Salmonella*-Isolate hohe Resistenzraten auf (74,4 bis 23,3 %), sodass die *S. Typhimurium*-Isolate sowohl von der Zahl als auch vom Anteil resistenter Isolate her die Resistenzsituation beim Fleisch und deshalb auch bei den Lebensmitteln entscheidend mitbestimmten. Häufig wiesen die *S. Typhimurium*-Isolate aus Fleisch eine Vierfachresistenz gegenüber Ampicillin (74,4 %), Sulfamethoxazol (73,3 %), Tetrazyklin (71,0 %) und Streptomycin (60,8 %) auf. Die Resistenzen gegenüber Chloramphenicol (35,8 %), Florfenicol (31,3 %) und Trimethoprim (23,3 %) traten in geringerem Maße auf. Bei den Chinolonen schwankten die Resistenzraten (2000–2007) zwischen 2,5 % und 6,5 %, stiegen aber in 2008 auf 9,5 % (Ciprofloxacin) bzw. 8,6 % (Nalidixinsäure) an, um sich 2009 auf jeweils 6,8 % einzupegeln. Gegenüber den getesteten Cephalosporinen wurden keine resistenten *S. Typhimurium*-Isolate beobachtet. Der Anteil resistenter Isolate gegenüber den getesteten Aminoglykosiden Kanamycin und Gentamicin (5,7 %/0,6 %) war vergleichbar mit dem in allen Lebensmitteln (5,4 %/0,5 %).

Auch 2009 ist die Zahl der monophasischen *S. Typhimurium*-Isolate *S. 4,[5],12:i-* vom Fleisch (152; 20,9 %) angestiegen (Tab. 20.126). Noch stärker als bei *S. Typhimurium* dominiert hier eine Vierfachresistenz gegenüber Sulfamethoxazol (90,1 %), Streptomycin und Ampicillin (je 89,5 %) sowie Tetrazyklin (85,5 %). Weitere Resistenzen konnten nur gegenüber Kanamycin (4,6 %) und Trimethoprim (3,9 %) beobachtet werden.

S. Enteritidis, das Serovar, das mit 7,0 % am dritthäufigsten im Fleisch nachgewiesen wurde (51 Isolate), war überwiegend (74,5 %) sensibel gegenüber den getesteten Substanzklassen (Tab. 20.124, Abb. 6.2). Die 13 resistenten Isolate waren alle nur einfach resistent. Im Untersuchungszeitraum ging der Anteil resistenter Isolate stetig zurück, von 52,1 % in 2000 auf 6,7 % in 2008. Er stieg dann aber in 2009 wieder auf 25,5 % an. Das lag vor allem an der Zunahme resistenter Isolate gegenüber (Fluor-)Chinolonen (Ciprofloxacin, 19,6 % bzw. Nalidixinsäure 17,6 %). Neben der Resistenz gegenüber Ampicillin 5,9 % traten keine weiteren Resistenzen bei *S. Enteritidis* auf.

Der vierthäufigste Serovar im Fleisch war 2009 *S. Derby* (48 Isolate; 6,6 %), was auf einen hohen Anteil an Schweinefleisch in der Kategorie Fleisch hindeutet. Von den 48 Isolaten waren 33,3 % resistent, wobei neben Einzelresistenzen (22,9 %) auch Zwei- und Dreifach- (je 4,2 %) sowie Vierfachresistenzen (2,1 %) auftraten. Die dominierenden Einzelresistenzen waren Tetrazyklin (16,7 %) sowie Sulfamethoxazol und Trimethoprim mit je 14,6 %. Bei die-

Abb. 6.3: Resistenz ausgewählter *Salmonella*-Serovare vom Fleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)

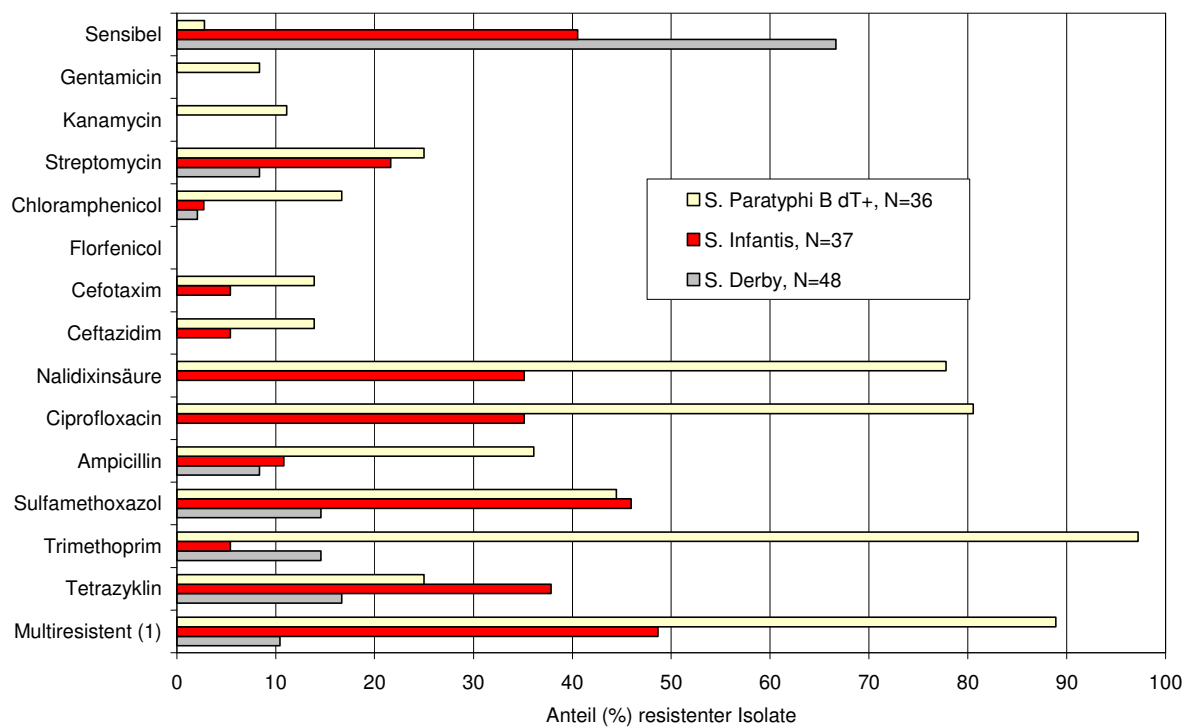
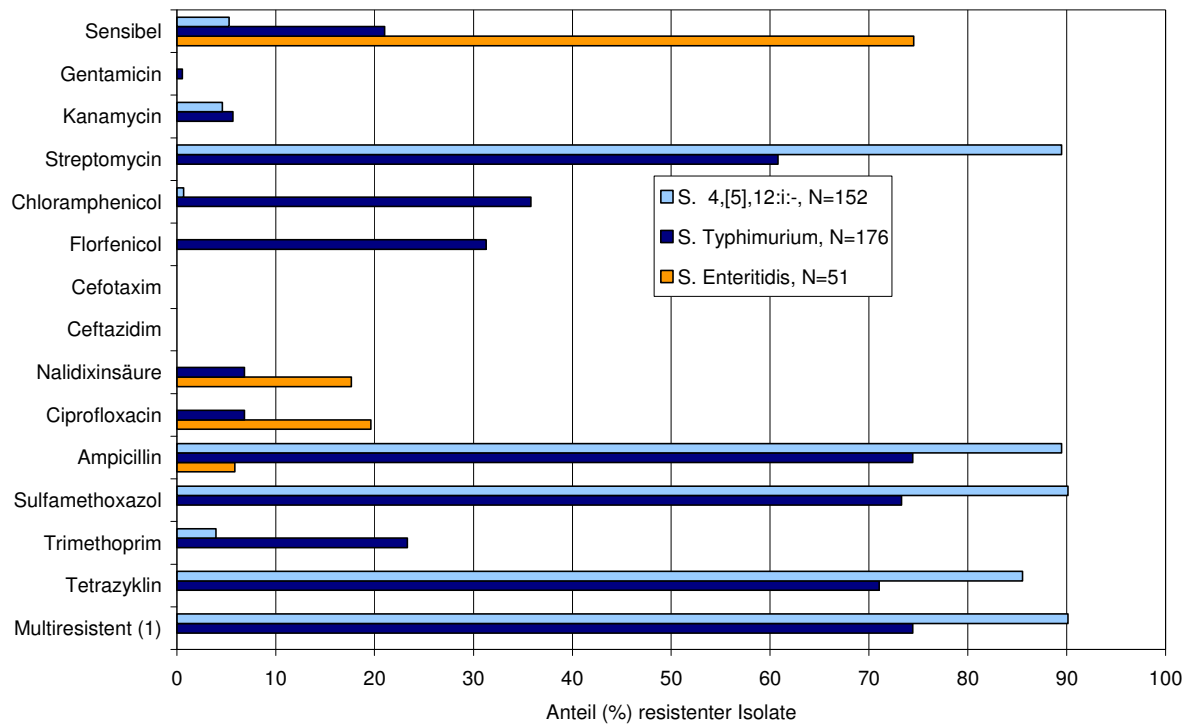
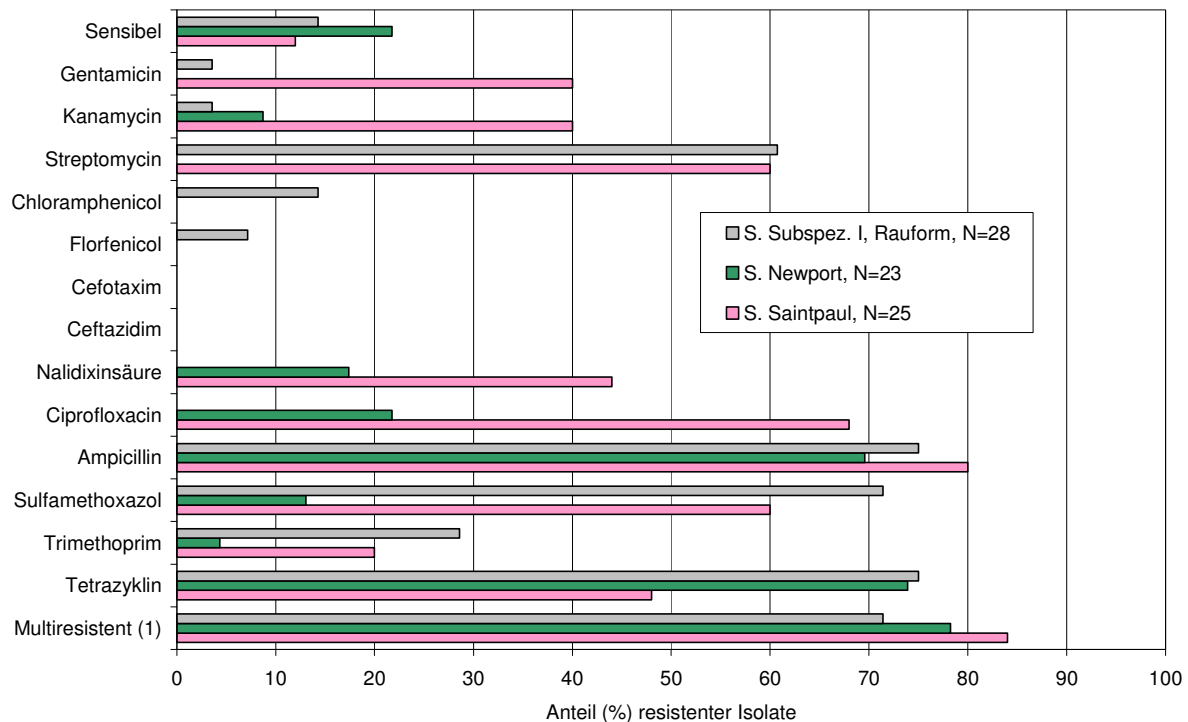


Abb. 6.4: Resistenz ausgewählter *Salmonella*-Serovare vom Fleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)



(1) Mehrfach resistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

6.2.4 Trend der Resistenz

Der Anteil resistenter Isolate im Fleisch stieg auch im Jahr 2009 weiter an und lag bei 66,7 %. Das beruhte vor allem auf einer Zunahme der Resistenzen gegenüber Tetrazyklin, Sulfamethoxazol, Ampicillin und Streptomycin, wozu besonders die monophasischen *S. Typhimurium*- und *S. Typhimurium*-Isolate mit steigenden Resistenzraten beitrugen. Bei allen übrigen Substanzen veränderte sich die Resistenzrate gegenüber 2008 nur unwesentlich entweder nach oben oder unten und lag zwischen 1,2 % bei Cefotaxim/Ceftazidim und 17,6 % für Trimethoprim.

6.3 Fleisch vom Huhn

6.3.1 Serovare

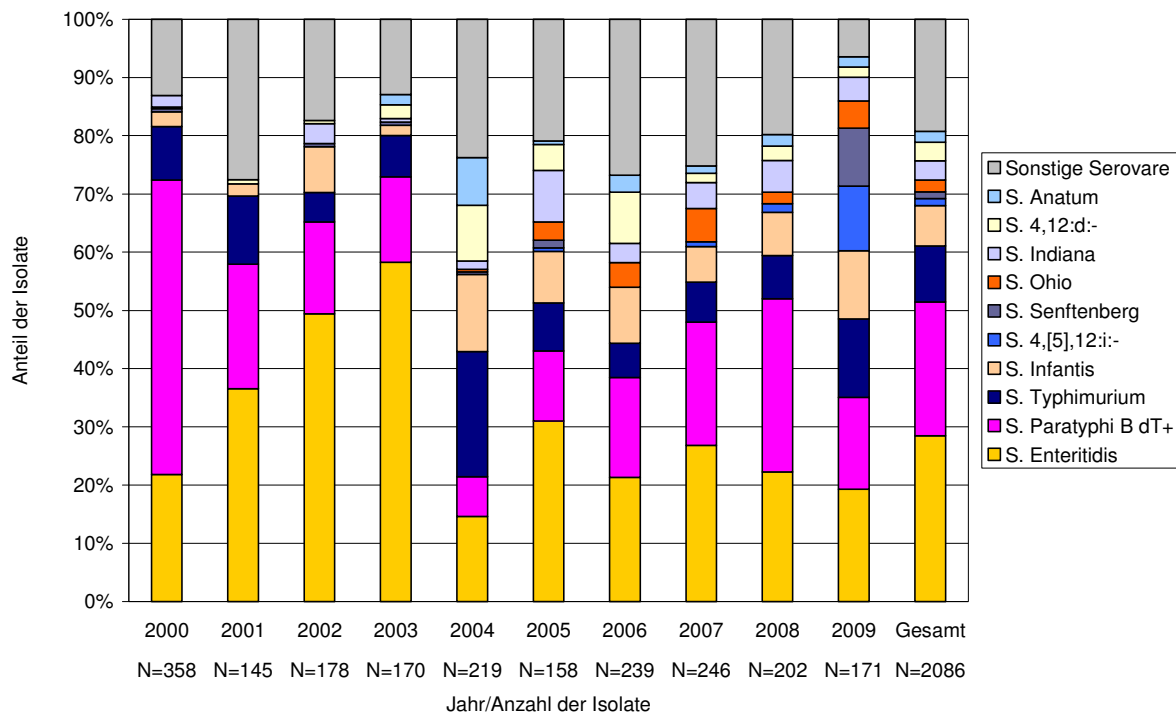
Von den insgesamt 9.169 Isolaten (2000–2009) vom Fleisch stammten 2086 (22,8 %) aus Hühnerfleisch, wobei deren jährlicher Anteil zwischen 358 (18,7 %) und 145 (7,6 %) Isolaten schwankte. Im Hühnerfleisch konnten insgesamt 48 verschiedene Serovare nachgewiesen werden.

Im Jahr 2009 wurden 171 *Salmonella*-Isolate aus Hühnerfleisch untersucht. Das dominierende Serovar war *S. Enteritidis* mit einem Anteil von allerdings nur noch 33 Isolaten (19,3 %) dieser Herkunft, gefolgt von *S. Paratyphi B dT+* mit 28 Isolaten (16,4 %), *S. Typhimurium* mit 23 Isolaten (13,5 %), *S. Infantis* mit 20 Isolaten (11,7 %) und *S. 4,[5],12:i:-* mit 19 Isolaten (11,1 %) (Abb. 6.5).

6.3.2 Trend der Serovare

Im Jahr 2009 nahm der Anteil von *S. Enteritidis* von 29,3 % (2000–2008) auf 19,3 % ab. In geringerem Maße betraf das auch *S. Paratyphi B dT+* von 23,6 % auf 16,4 %. Dagegen nahm der Anteil von *S. Typhimurium* auf 13,5 %, *S. Infantis* auf 11,7 % und vor allem der monophasischen Variante von *S. Typhimurium* (*S. 4,[5],12:i:-*) auf 11,1 % im Jahr 2009 stärker zu (Abb. 6.3).

Abb. 6.5: Anteile der 10 häufigsten *Salmonella*-Serovare vom Hühnerfleisch im Zeitverlauf



6.3.3 Resistenz der Serovare

Von den 171 Isolaten aus Hühnerfleisch waren 92 (53,8 %) resistent und 77 (45,0 %) mehrfach resistent (Abb. 6.6). Insgesamt war auch 2009 eine Zunahme des Anteils resistenter und mehrfach resistenter Isolate im Hühnerfleisch zu verzeichnen (Tab. 20.136).

Die Resistenzrate bei den Einzelsubstanzen war am höchsten gegenüber Sulfamethoxazol (35,7 %). Dann folgten Ciprofloxacin und Tetracyclin mit je 29,8 % sowie Nalidixinsäure und Ampicillin mit je 28,7 %. Bei den übrigen getesteten antimikrobiellen Substanzen lag die Resistenzrate zwischen 3,5 % bei den untersuchten Cephalosporinen der 3. Generation (Cefotaxim/Ceftazidim) und 24,0 % bei Streptomycin.

Das Serovar *S. Enteritidis* war auch 2009 bei den Isolaten aus Hühnerfleisch seltener resistent (21,2 %) als die meisten anderen nachgewiesenen Serovare. Keines der Isolate wies Mehrfachresistenzen auf (Tab. 20.136). Der Anteil resistenter Isolate ist aber im Vergleich zu den vorangegangenen Jahren (seit 2002) erstmals wieder auf 21,2 % angestiegen, was nur auf die Resistenz gegenüber Ciprofloxacin/Nalidixinsäure (je 21,2 %) zurückzuführen war. Gegenüber allen anderen zwölf getesteten antimikrobiellen Substanzen waren die *S. Enteritidis*-Isolate sensitiv.

Entscheidend beeinflusst wurde die Resistenzsituation bei *Salmonella*-Isolaten aus Hühnerfleisch durch das Vorkommen und die Resistenz des Serovars *S. Paratyphi B dT+*, denn

auch 2009 waren 100 % der 27 Isolate resistent und 92,6 % mehrfach resistent (Tab. 20.136). Extrem häufig trat wiederum die Resistenz gegenüber Trimethoprim (100 %) auf. Dann folgten Ciprofloxacin (85,2 %) und Nalidixinsäure (81,5 %). Die Resistenzrate gegenüber den übrigen antimikrobiellen Substanzen lag zwischen 44,4 % für Sulfamethoxazol und 11,1 % für Gentamicin. Nur gegenüber Florfenicol waren die Isolate sensitiv. Erhöht hat sich auch die Resistenz gegenüber den getesteten Cephalosporinen, die von 11,7 % in 2008 auf 14,8 % in 2009 anstieg.

Zur Resistenzsituation von *Salmonella*-Isolaten im Hühnerfleisch hat 2009 auch *S. Typhimurium* im stärkeren Maße als 2008 beigetragen. Von den 23 Isolaten dieses Serovars waren 52,2 % resistent und 43,5 % mehrfach resistent (Tab.20.136). Gegenüber 2008 stieg der Anteil der resistenten Isolate von 20,0 % auf 52,2 %, wobei mit je 17,4 % fünf- und sechsfach-resistente Isolate auffielen. Die höchsten Einzelresistenzen traten gegenüber Tetrazyklin mit 47,8 %, Sulfamethoxazol und Streptomycin mit je 43,5 %, Ampicillin mit 39,1 % sowie Chloramphenicol/Florfenicol mit je 34,8 % auf. Jeweils fünf Isolate (21,7 %) waren gegenüber Ciprofloxacin und Nalidixinsäure resistent und keines der 23 Isolate wies eine Resistenz gegenüber den getesteten Cephalosporinen auf.

Das vierthäufigste im Hühnerfleisch nachgewiesene Serovar war *S. Infantis* mit 20 Isolaten (Tab. 20.136). Von diesen waren 80,0 % resistent und 75,0 % mehrfach resistent, was exakt den Werten für 2008 (15 Isolate) entsprach. Der höchste Anteil resistenter Isolate trat gegenüber Sulfamethoxazol mit 70,0 %, Tetrazyklin mit 60,0 %, Nalidixinsäure und Ciprofloxacin mit je 55,0 % auf. Zwei Isolate (10,0 %) waren gegenüber Cefotaxim und Ceftazidim resistent.

Von den 19 Isolaten des monophasischen *S. Typhimurium* (*S.* 4,[5],12:i:-) waren alle (100 %) resistent und zwar mehrfach (dreifach 26,3 %, vierfach 73,7 %). Gegenüber Ampicillin, Streptomycin und Sulfamethoxazol lag eine 100 %ige Resistenz vor, während es gegenüber Tetrazyklin 73,7 % bzw. Kanamycin 5,3 % waren. Gegenüber allen anderen getesteten antimikrobiellen Substanzen waren die Isolate sensitibel (Tab. 20.136).

Abb. 6.6: Resistenz ausgewählter *Salmonella*-Serovare vom Hühner- und Putenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009); Anzahl Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren

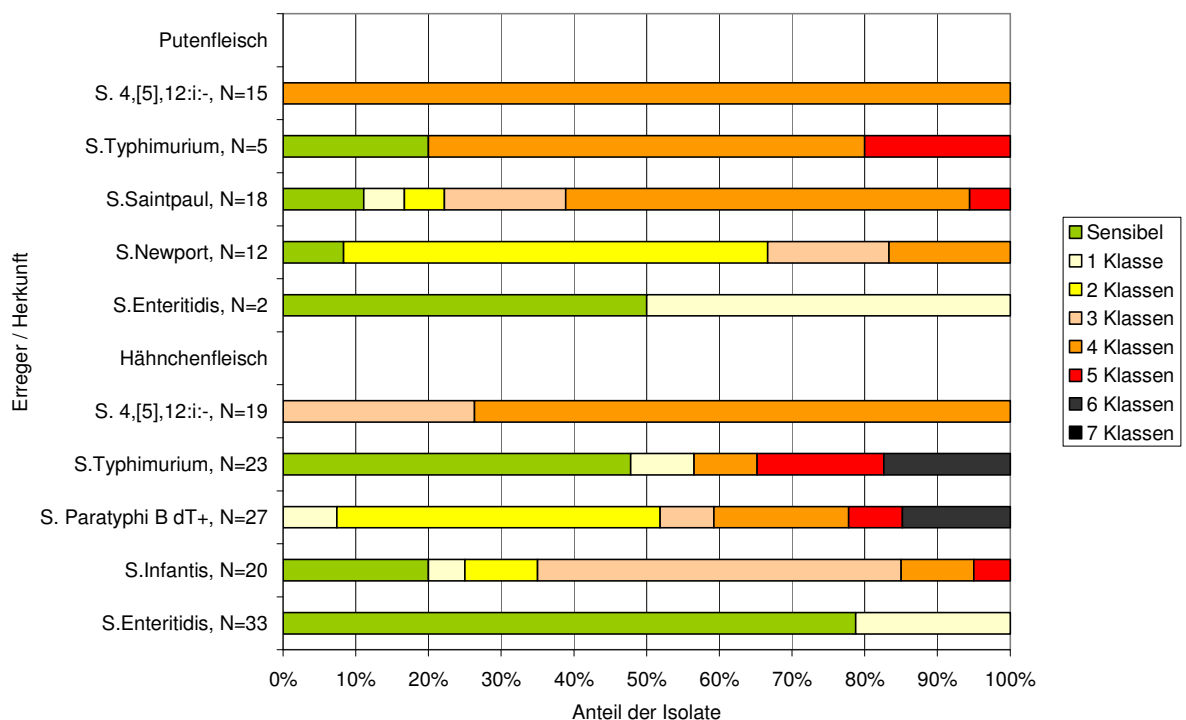
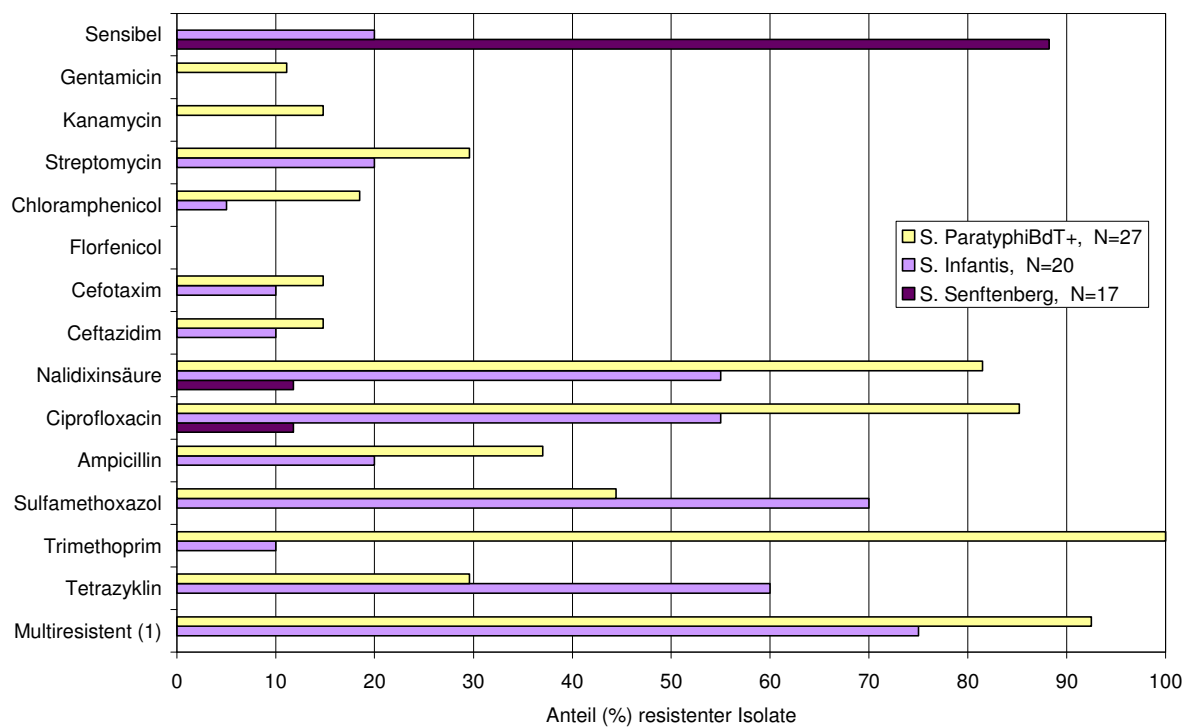
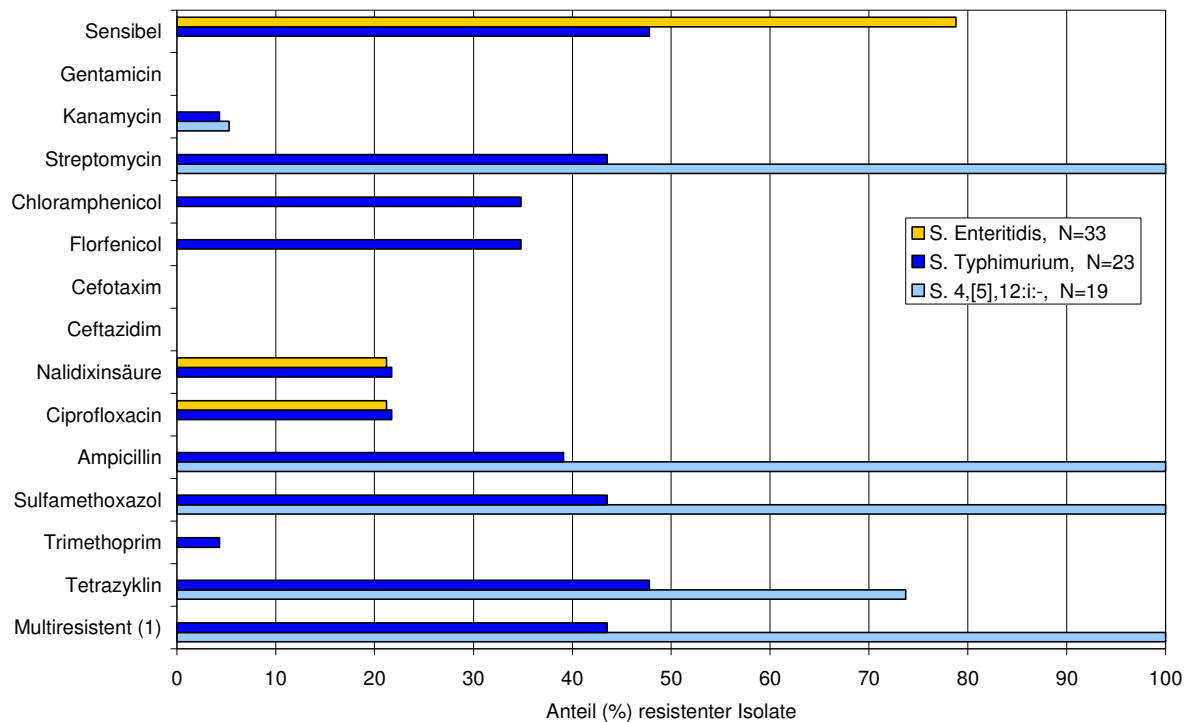


Abb. 6.7: Resistenz ausgewählter *Salmonella*-Serovare vom Hühnerfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)



(1) Mehrfach resistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

6.3.4 Trend der Resistenz

Geprägt wird die Resistenzsituation im Hühnerfleisch vom Vorkommen bestimmter Serovare (*S. Paratyphi B* dT+, *S. Typhimurium*, *S. Infantis*, *S. 4,[5],12:i:-*) und deren Resistenzprofil. Insgesamt nahm die Zahl resistenter Isolate auch 2009 auf 53,8 % und die der mehrfach resistenten Isolate auf 45,0 % zu. Fast eine Verdopplung der Resistenzrate wurde gegenüber Streptomycin (von 12,9 % in 2008 auf 24,0 % in 2009) beobachtet. Eine Zunahme der Resistenz zwischen 6 und 9 % trat auch gegenüber Sulfamethoxazol (auf 35,7 %), Ampicilin (auf 28,7 %) und Tetrazyklin (auf 29,8 %) auf. Bei Ciprofloxacin/Nalidixinsäure gab es eine geringe Abnahme auf jetzt 29,8 bzw. 28,7 %. Die Zunahme der Resistenz gegenüber Chloramphenicol/Florfenicol von 1,5/0,5 % in 2008 auf 8,8 bzw. 4,7 % in 2009 sollte weiter beobachtet werden. Die Resistenz gegenüber den Cephalosporinen hat sich in 2009 von 3,5 % zu 4 % in 2008 kaum verändert.

6.4 Fleisch von der Pute

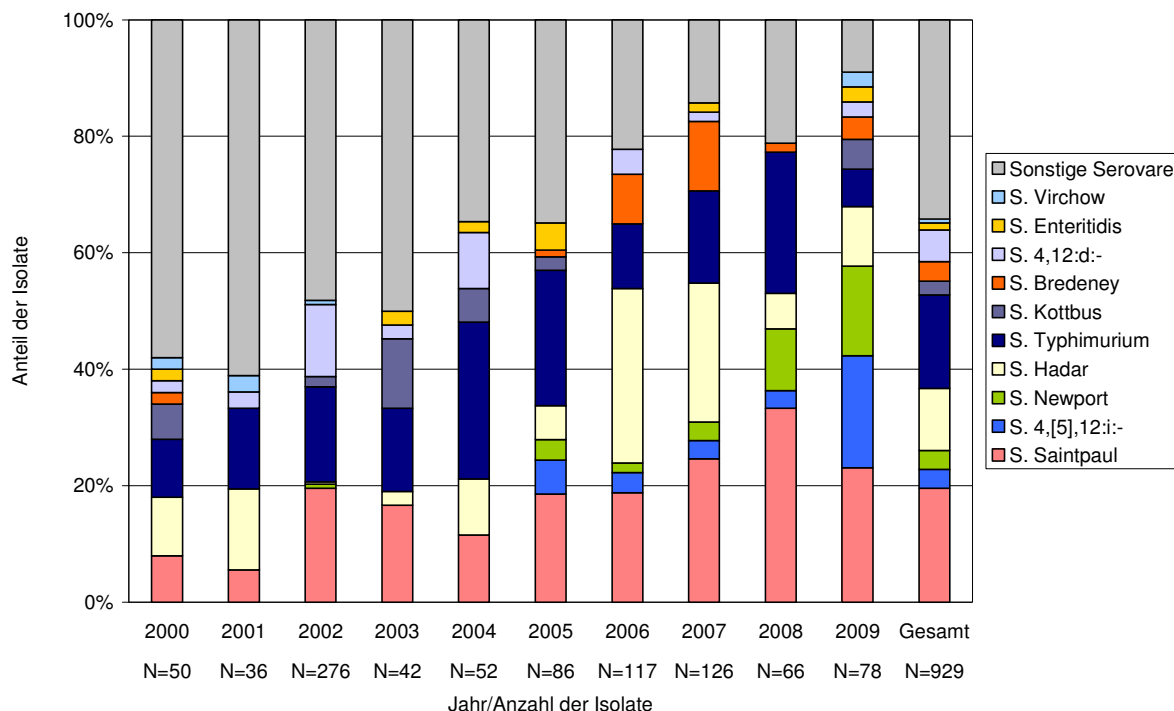
6.4.1 Serovare

Im Zeitraum 2000–2009 hat sich die Zahl der untersuchten Isolate aus Putenfleisch auf 929 erhöht, die 10,1 % der vom Fleisch stammenden Isolate (9.169) ausmachten. Die jährliche Zahl der Putenfleisch-Isolate schwankte recht stark und lag zwischen 36 (3,9 %) und 276 (29,7 %) aller Putenisolate. Es konnten insgesamt 31 verschiedene Serovare identifiziert werden (Tab. 20.120).

Die dominierenden Serovare waren auch 2009 *S. Saintpaul* mit 18 Isolaten (23,1 %), gefolgt vom monophasischen *S. Typhimurium* (4,[5],12:i:-) mit 15 (19,2 %), *S. Newport* mit zwölf (15,4 %), *S. Hadar* mit acht (10,3 %) und *S. Typhimurium* mit 5 (6,4 %).

6.4.2 Trend der Serovare

Der Anteil der *S. Saintpaul*-Isolate verminderte sich um fast 10 % auf nun 23,1 %, wobei dies auch auf *S. Typhimurium* zutrifft (6,4 %). Dagegen stieg der Anteil des monophasischen *S. Typhimurium* stark an auf jetzt 19,2 %, was auch in einem geringeren Maße auf *S. Newport* (15,4 %) zutrifft. Der Anteil der anderen Serovare wie z.B. *S. Hadar*, *S. Heidelberg* und *S. Indiana* war starken Schwankungen unterworfen (Abb. 20.120).

Abb. 6.8: Anteil der 10 häufigsten *Salmonella*-Serovare vom Putenfleisch im Zeitverlauf

6.4.3 Resistenz der Serovare

Von den 78 Isolaten in 2009 waren 85,9 % resistent und 75,6 % mehrfach resistent (Tab. 20.142). Insgesamt ging sowohl der Anteil resistenter Isolate im Vergleich zu 2008 um 3,5 % zurück als auch der der mehrfach resistenten Isolate. Ein hoher Anteil resistenter Isolate wurde gegenüber den Substanzen Tetrazyklin (66,7 %), Ampicillin (61,5 %), Sulfamethoxazol (50,0 %) und Streptomycin (47,4 %) ermittelt. Es folgten Ciprofloxacin (37,2 %), Nalidixinsäure (29,5 %) und Kanamycin (19,2 %). Erstmals wurde eine Resistenz gegenüber Cefazidim und Cefotaxim mit je 2,6 % bei Isolaten aus Putenfleisch festgestellt (Abb. 6.8 und Tab. 20.142). Die Resistenz gegenüber den übrigen antimikrobiellen Substanzen lag zwischen 15,4 % (Trimethoprim) und 2,6 % (Chloramphenicol/Florfenicol).

Das mit 18 Isolaten (23,1 %) dominierende Serovar *S. Saintpaul* war zu 88,9 % resistent und zu 83,3 % mehrfach resistent. Der Prozentsatz resistenter und mehrfach resistenter Isolate hat gegenüber 2008 um 11,1 bzw. 7,6 % abgenommen. (Tab. 20.144). Resistenzraten von 50 % und mehr wiesen folgende antimikrobielle Substanzen auf: Ampicillin 77,8 %, Ciprofloxacin (66,7 %), Sulfamethoxazol 61,1 %, Streptomycin 55,6 % und Tetrazyklin 50,0 %. Auffällig war die hohe Resistenzrate der Isolate gegenüber den Aminoglykosiden Gentamicin und Kanamycin mit je 38,9 %. Keine Resistenzen lagen gegenüber Chloramphenicol/Florfenicol und den Cephalosporinen Cefazidim/Cefotaxim vor.

Das zweithäufigste im Putenfleisch 2009 nachgewiesene Serovar war der monophasische *S. Typhimurium* (4,[5],12:i:-) mit 19,2 %. Alle 15 Isolate waren resistent (100 %) und zwar vierfach und das zu je 100 % gegenüber Ampicillin, Streptomycin, Sulfamethoxazol und Tetrazyklin (Tab. 20.142). Nur bei drei Isolaten (20,0 %) wurde eine Kanamycinresistenz nachgewiesen. Gegenüber allen anderen getesteten antimikrobiellen Substanzen waren die Isolate sensitiv.

S. Newport war 2009 mit zwölf Isolaten (15,4 %) das dritthäufigste Serovar im Putenfleisch, wobei die Zahl der Isolate pro Jahr zwischen Null (2000, 2001, 2003, 2004) und zwölf (2009)

lag (Tab. 20.120). Die Isolate waren zu 91,7 % resistent, und zwar mehrfach. Es wurden keine einfach resistenten Isolate nachgewiesen. Gegenüber den Einzelsubstanzen zeigten die Isolate folgende Resistenzraten: Tetrazyklin 91,7 %, Ampicillin 75,0 %, Ciprofloxacin, Nalidixinsäure und Sulfamethoxazol je 25,0 %, Kanamycin 16,7 % und Trimethoprim 8,3 %. Gegenüber allen anderen getesteten antimikrobiellen Substanzen waren die Isolate sensitiv.

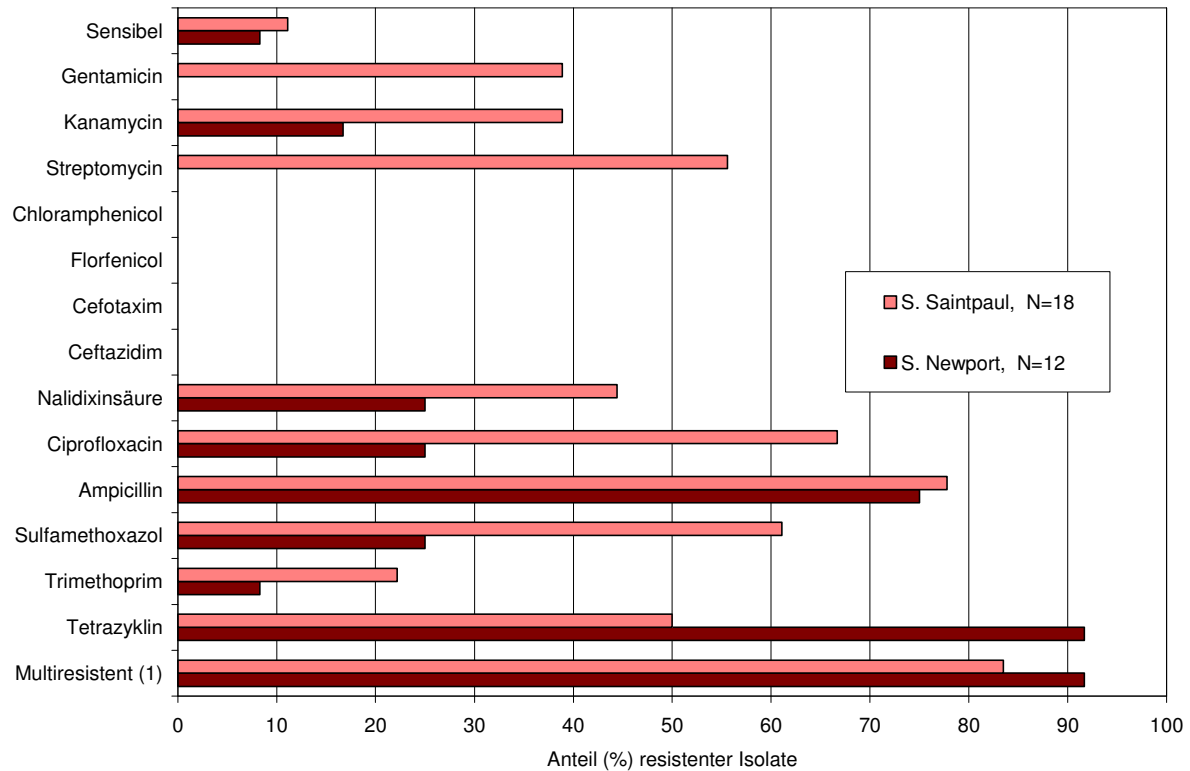
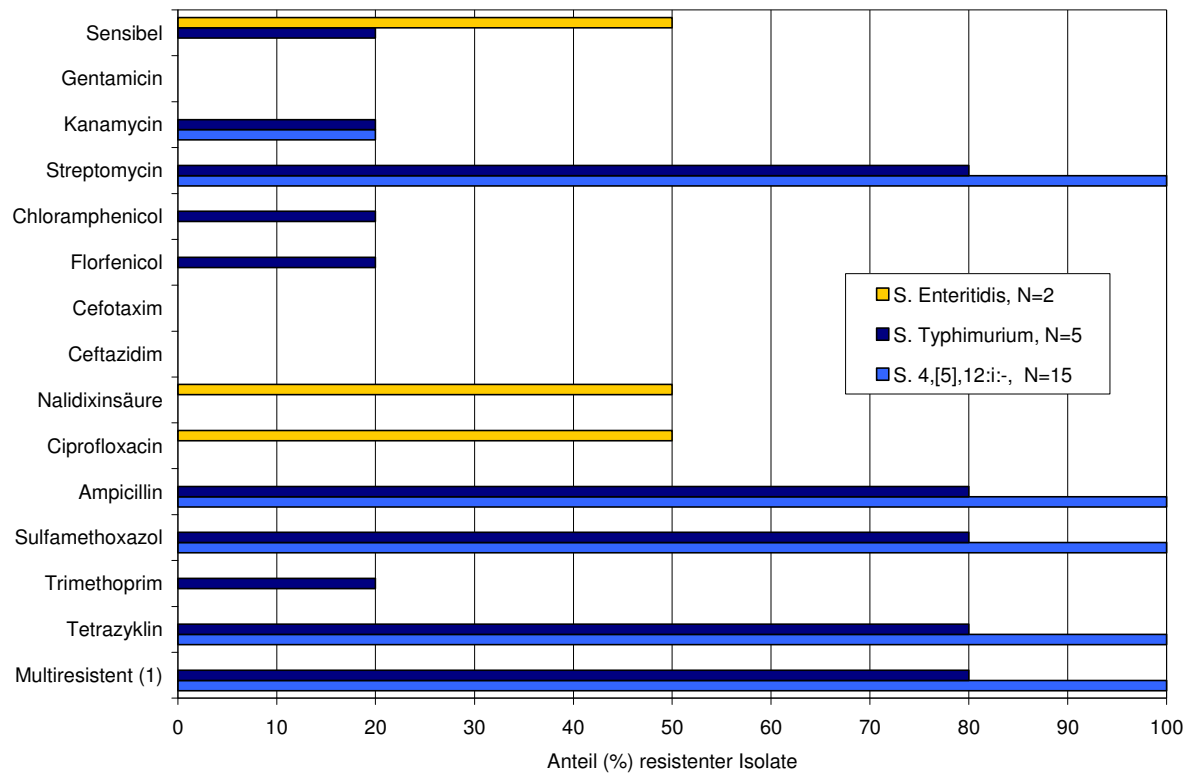
Bei dem mit 10,3 % (8 Isolate) vierthäufigsten Serovar *S. Hadar* waren alle Isolate resistent und 87,5 % mehrfach resistent. Die Zahl der Isolate betrug pro Jahr meist zwischen 1 und acht und nur in 2006 (35) und 2007 (30) wurden mehr Isolate eingesandt (Tab. 20.120). Besonders häufig waren die Isolate 2009 gegenüber Streptomycin (62,5 %), Ciprofloxacin 50,0 %, Nalidixinsäure 37,5 %, Sulfamethoxazol und Trimethoprim je 25,0 % sowie Chloramphenicol, Florfenicol und Ampicillin je 12,5 % resistent. Keine Resistenzen waren bei den Isolaten gegenüber den Cephalosporinen der 3. Generation sowie Kanamycin und Gentamicin nachweisbar.

Von den fünf eingesandten *S. Typhimurium*-Isolaten (6,4 %) aus Putenfleisch waren 80 % mehrfach resistent (Tab. 20.143). Für die Einzelsubstanzen Sulfamethoxazol, Streptomycin, Tetrazyklin und Ampicillin betrug die Resistenzrate je 80 % und für Kanamycin, Chloramphenicol, Florfenicol, und Trimethoprim je 20 %. Gegenüber allen anderen getesteten Substanzen waren die Isolate sensibel.

6.4.4 Trend der Resistenz

Durch die Unterschiede in der Zahl von Einsendungen von Isolaten vom Putenfleisch pro Jahr (zwischen 36 in 2001 und 276 in 2002), bei den dort jeweils vorkommenden Serovaren und ihrem prozentualen Anteil sowie deren Resistenzprofilen schwankte der prozentuale Anteil resistenter Isolate aus Putenfleisch zwischen 70,7 und 91,7 %. Das traf ebenfalls auf die Resistenzraten gegenüber den meisten Einzelsubstanzen zu. So sank für Nalidixinsäure/Ciprofloxacin die Resistenzrate in 2009 auf 29,5 %/37,2 % gegenüber 62,1 %/67,7 % in 2008. Angestiegen im Vergleich 2008 zu 2009 sind dagegen die Resistenzraten gegenüber Ampicillin auf 61,5 %, Streptomycin auf 47,4 %, Trimethoprim auf 15,4 % und gegenüber den Cephalosporinen Cefotaxim und Ceftazidim auf 2,6 %.

Abb. 6.9: Resistenz ausgewählter *Salmonella*-Serovare aus Putenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)



(1) Mehrfach resistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

6.5 Fleisch vom Schwein

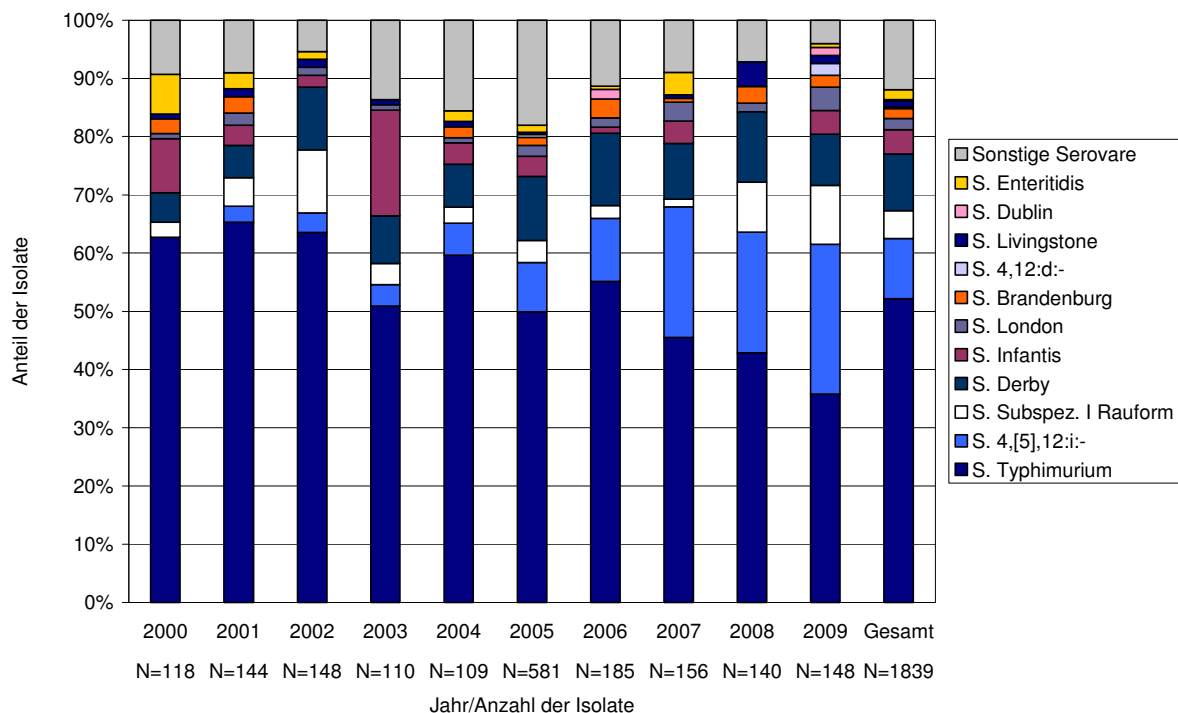
6.5.1 Serovare

Die im Zeitraum 2000–2009 untersuchten 1.839 *Salmonella*-Isolate aus Schweinefleisch machten ein Fünftel (20,1 %) der Isolate aus Fleisch aus. Der jährliche Anteil der *Salmonella*-Isolate aus Schweinefleisch schwankte zwischen 109 Isolaten (6,4 %) in 2004 und 581 (34,4 %) in 2005 (Tab. 20.118). Insgesamt konnten 40 verschiedene *Salmonella*-Serovare nachgewiesen werden. Auch 2009 dominierte bei den 148 Isolaten aus Schweinefleisch das Serovar *S. Typhimurium* mit 53 Isolaten (35,8 %), erstmals gefolgt vom monophasischen *S. Typhimurium* *S. 4,[5],12:i:-* auf dem zweiten Platz. *S. Subspez. I Rauform* mit 15 Isolaten (10,1 %), *S. Derby* mit 13 Isolaten (8,8 %) sowie *S. Infantis* und *S. London* mit je sechs Isolaten (4,1 %) folgten auf den nächsten Plätzen (Abb. 6.10).

6.5.2 Trend der Serovare

Auch 2009 nahm der Anteil des dominierenden Serovars *S. Typhimurium* (35,8 %) um 7,1 % gegenüber 2008 (42,9 %) ab. Dagegen nahm der Anteil des monophasischen Serovars *S. 4,[5],12:i:-* weiter zu von 20,7 % in 2008 auf nunmehr 25,7 %. Eine leichte Zunahme war auch beim Serovar *S. Subspez. I Rauform* auf 10,1 % von 8,6 % in 2008 zu verzeichnen. Dagegen sankt der Anteil von *S. Derby* auf 8,8 % von 12,1 % in 2008 (Abb. 6.10).

Abb. 6.10: Anteile der 10 häufigsten *Salmonella*-Serovare vom Schweinefleisch im Zeitverlauf



6.5.3 Resistenz der Serovare

Von den 148 untersuchten Isolaten aus Schweinefleisch waren 102 (68,9 %) resistent und 92 (62,2 %) multiresistent (Tab. 20.129). Die höchsten Resistenzraten wurden gegenüber Sulfamethoxazol (61,5 %), Tetrazyklin (60,8 %), Ampicillin (58,8 %) und Streptomycin (55,4 %) festgestellt. Die Resistenzrate lag bei den übrigen antimikrobiellen Substanzen zwischen 16,2 % gegenüber Trimethoprim und keiner Resistenz gegenüber den Cephalosporinen Cefotaxim und Ceftazidim. Die Resistenzrate gegenüber den (Fluor-)Chinolonen Ciprofloxacin und Nalidixinsäure (je 2,7 %) war ebenfalls gering (Tab. 20.130).

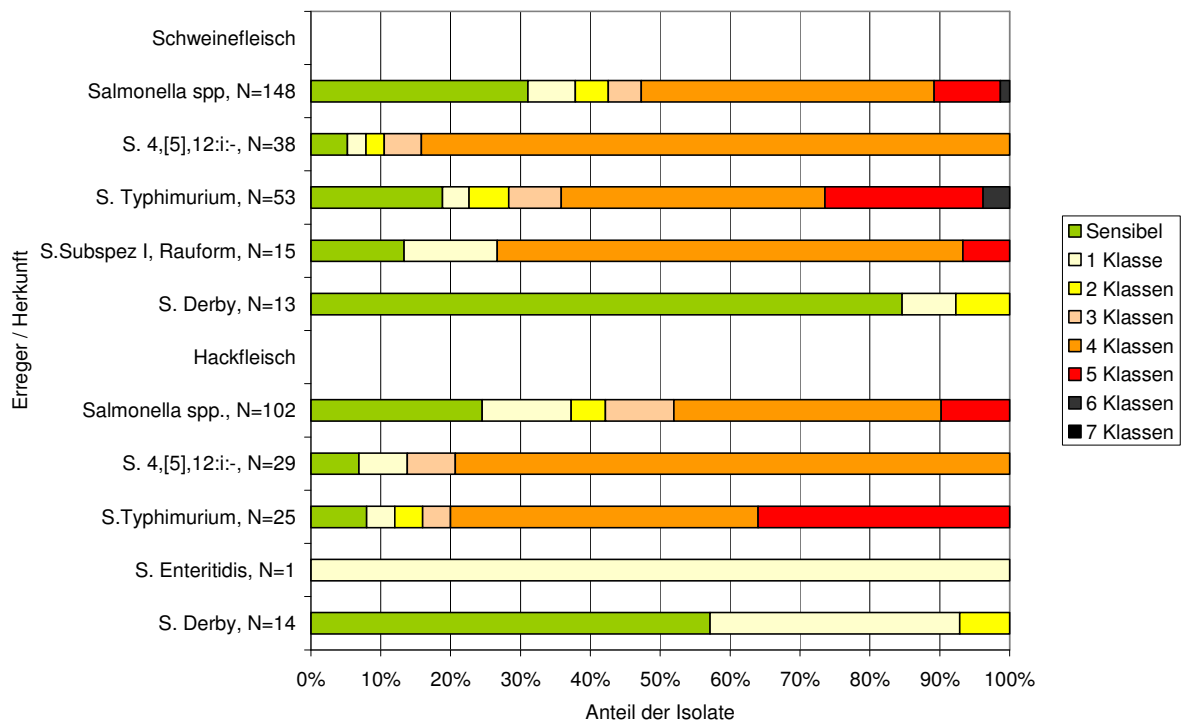
Von den 53 *S. Typhimurium*-Isolaten aus Schweinefleisch waren 81,1 % (43 Isolate) resistent und 77,4 % (41 Isolate) mehrfach resistent. Gegenüber 2008 ging die Anzahl der resistenten Isolate um 15,6 % zurück und die der mehrfach resistenten um 5,9 % (Tab. 20.131). Bei dem im Schweinefleisch dominierenden Serovar trugen 37,7 % der Isolate eine Vierfachresistenz und 22,6 % eine Fünffachresistenz. Auch deshalb waren die *S. Typhimurium*-Isolate besonders häufig resistent gegenüber Sulfamethoxazol (77,4 %), Ampicillin (75,5 %), Tetrazyklin (73,6 %), und Streptomycin (60,4 %). Geringere Resistenzraten wurden gegenüber Chloramphenicol (32,1 %) und Florfenicol (28,3 %) sowie Trimethoprim 26,4 % ermittelt. Gegenüber den anderen Aminoglykosiden und den (Fluor-)Chinolonen lag die Resistenzrate zwischen 1,9 % (Gentamicin) und 5,7 % (Kanamycin, Ciprofloxacin und Nalidixinsäure). Die Isolate zeigten bisher keine Resistenz gegenüber den getesteten Cephalosporinen.

An die zweite Stelle von der Häufigkeit her hat sich der monophasische *S. Typhimurium* mit 38 Isolaten geschoben. Bei einer gegenüber 2008 leicht angestiegenen Resistenzrate von 94,7 % und bei 92,1 % mehrfach resistenten Isolaten wiesen 84,2 % der Isolate eine Vierfachresistenz auf. Das drückt sich auch deutlich bei den Einzelsubstanzen aus, wo Sulfamethoxazol mit 92,1 % sowie Ampicillin, Streptomycin und Tetrazyklin mit jeweils 89,5 % die höchsten Resistenzraten aufwiesen. Gegenüber allen anderen Substanzen mit der Ausnahme Kanamycin (2,6 %) waren die Isolate sensitiv.

Mit einer leicht gegenüber 2008 angestiegenen Zahl von 15 Isolaten (10,1 %) belegte *S. Subspez. I* Rauform den dritten Platz nach der Häufigkeit. Von diesen waren 86,7 % resistent und 73,4 % mehrfach resistent. Mehrfachresistenzen traten nur als Vierfach- (66,7 %) oder Fünffachresistenz (6,7 %) auf. Das spiegelte sich auch in den Einzelresistenzen wider, bei denen Tetrazyklin (86,7 %) sowie Ampicillin, Streptomycin und Sulfamethoxazol je 73,3 % die höchsten Werte aufwiesen. Weitere Resistenzen traten nur gegenüber Trimethoprim (26,7 %) und Chloramphenicol (6,7 %) auf.

Im Vergleich zu den *S. Typhimurium*-Isolaten aus Schweinefleisch wiesen die *S. Derby*-Isolate auch 2009 wie in den Vorjahren eine niedrigere Resistenzrate auf. Von den 13 Isolaten waren 15,4 % resistent und 7,7 % trugen Mehrfachresistenzen. (Tab. 20.133). Eine Trendaussage zur Resistenzentwicklung ist aufgrund der geringen Isolatanzahlen auch 2009 nicht möglich. Resistenzen wurden gegenüber Sulfamethoxazol und Trimethoprim (je 15,4 %) sowie Streptomycin (7,7 %) ermittelt. Gegenüber allen anderen getesteten antimikrobiellen Substanzen waren die Isolate sensitiv.

Abb. 6.11: Resistenz ausgewählter *Salmonella*-Serovare vom Schweinefleisch und aus Hackfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009); Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren

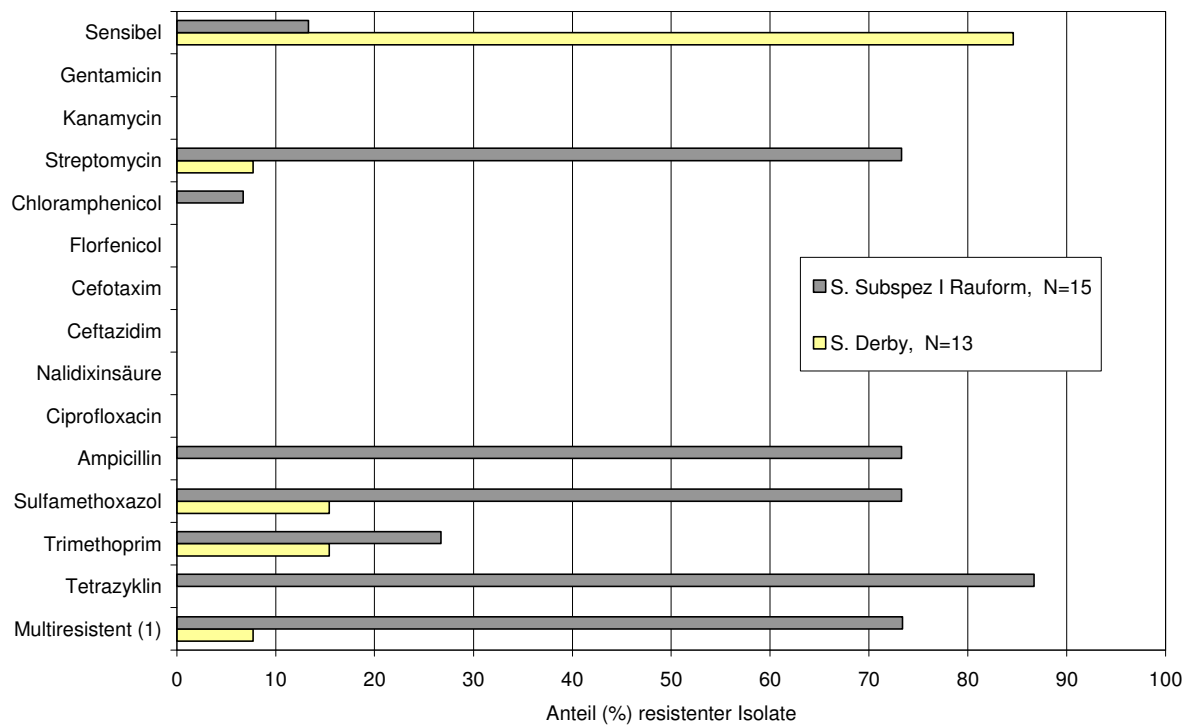
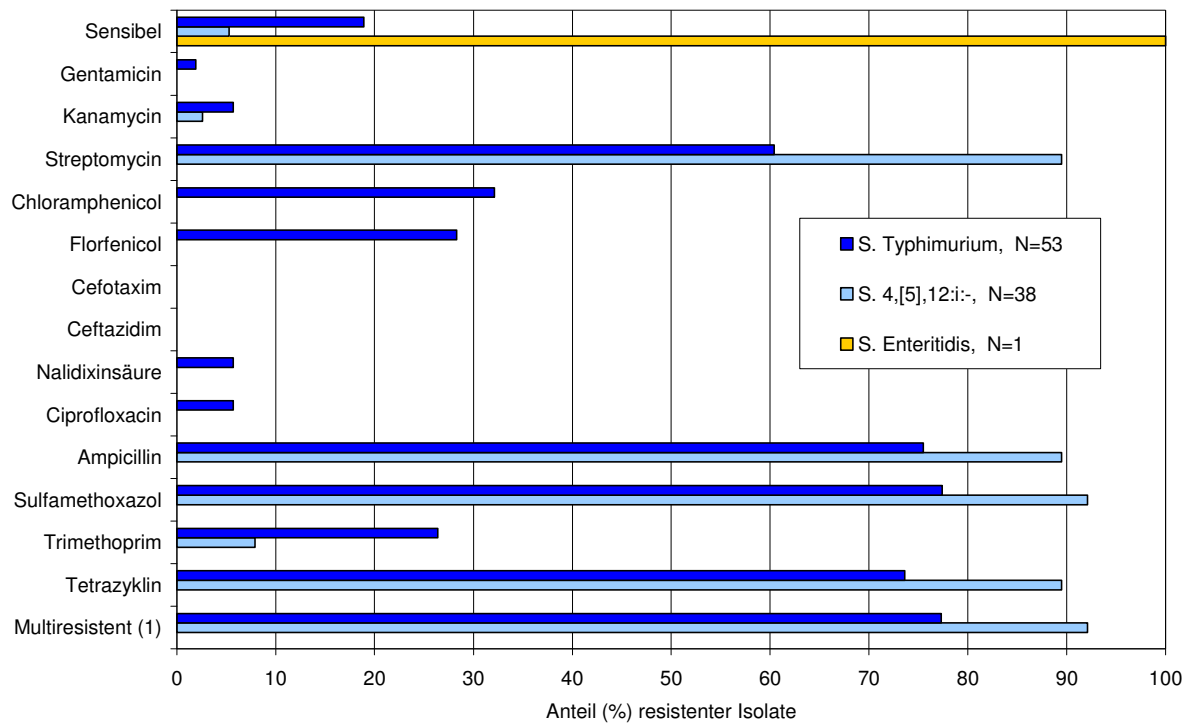


S. Infantis und *S. London* waren mit je sechs Isolaten in 2009 die fünfthäufigsten Serovare im Schweinefleisch. Alle Isolate von *S. London* waren sensitiv gegenüber allen 13 getesteten antimikrobiellen Substanzen und nur 33,3 % der *S. Infantis* Isolate waren einfach resistent. Resistenzen traten dort nur gegenüber Streptomycin, Ciprofloxacin und Nalidixinsäure (je 16,7 %) auf.

6.5.4 Trend der Resistenz

Die Zahl der untersuchten Isolate war mit 148 ähnlich hoch wie in den vorangegangenen Jahren. Der Anteil resistenter *Salmonella*-Isolate im Schweinefleisch ging auf 68,9 % gegenüber 76,4 % in 2008 zurück. In geringerem Maße traf das auch für die mehrfach resistenten Isolate zu, deren Anteil in 2009 62,2 % betrug (-3,5 % gegenüber 2008) (Tab. 20.130). Auch bei den meisten Einzelsubstanzen ging die Resistenzrate gegenüber den Werten von 2008 zurück. Ausnahmen waren Streptomycin mit einer Zunahme auf 55,4 % (+ 2,5 %) und Trimethoprim mit 16,2 % (+ 2,6 %). Die Dominanz der Vierfachresistenz (hauptsächlich gegenüber Streptomycin, Ampicillin, Tetrazyklin und Sulfamethoxazol) bei *Salmonella*-Isolaten vom Schweinefleisch setzte sich auch 2009 fort, denn 60,8 % aller resistenten Isolate trugen diesen Resistenztyp.

Abb. 6.12: Resistenz ausgewählter *Salmonella*-Serovare vom Schweinefleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)



(1) Mehrfach resistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

6.6.3 Resistenz der Serovare

Von den 102 hinsichtlich ihrer Resistenz untersuchten Isolaten waren 77 (75,5 %) resistent und 64 (62,7 %) mehrfach resistent (Abb. 6.14). Von den 77 resistenten Isolaten wiesen 39 also mehr als die Hälfte eine Vierfachresistenz auf. Das zeigt sich auch deutlich bei den Einzelresistenzen, bei denen Tetrazyklin (61,8 %), Ampicillin (60,8 %), Sulfamethoxazol (58,8 %) und Streptomycin (50,0 %) die höchsten Resistenzraten aufwiesen (Tab. 20.147).

Bei dem erstmals im Hackfleisch dominierenden monophasischen Serovar von *S. Typhimurium* (29 Isolate) waren 93,1 % der Isolate resistent und 86,2 % mehrfach resistent. Der Anteil resistenter Isolate war bei diesem Serovar schon immer sehr hoch und schwankte ab 2003 mit mehr als zehn Isolaten pro Jahr zwischen 84,6 % (2003) und 100 % (2006), lag aber in den meisten Jahren über 93 %. Dieses Serovar wies eine ausgeprägte Vierfachresistenz auf (79,3 %), was sich auch bei den Resistenzraten der Einzelsubstanzen zeigte. Sie lagen gegenüber den Einzelsubstanzen Sulfamethoxazol, Tetrazyklin, Ampicillin und Streptomycin bei je 86,2 %. Bis auf Trimethoprim mit 3,4 % waren die Isolate gegenüber allen übrigen getesteten antimikrobiellen Substanzen sensitiv (Tab. 20.152).

Von den 25 *S. Typhimurium*-Isolaten waren 92 % resistent und 88 % mehrfach resistent. Neben der auch bei diesem Serovar ausgeprägten Vierfachresistenz (44 %) konnte auch eine Fünffachresistenz (36 %) häufiger nachgewiesen werden. Das zeigte sich wiederum auch bei den Einzelsubstanzen: Ampicillin 92,0 %, Sulfamethoxazol (88,0 %), Tetrazyklin (84,0 %), Streptomycin (68,0 %), Chloramphenicol 48,0 %, Florfenicol 40,0 % und Trimethoprim 32,0 %. Nur gegenüber Kanamycin wurde noch eine 8,0 % Resistenz beobachtet – gegenüber allen anderen getesteten antimikrobiellen Substanzen waren die Isolate sensitiv.

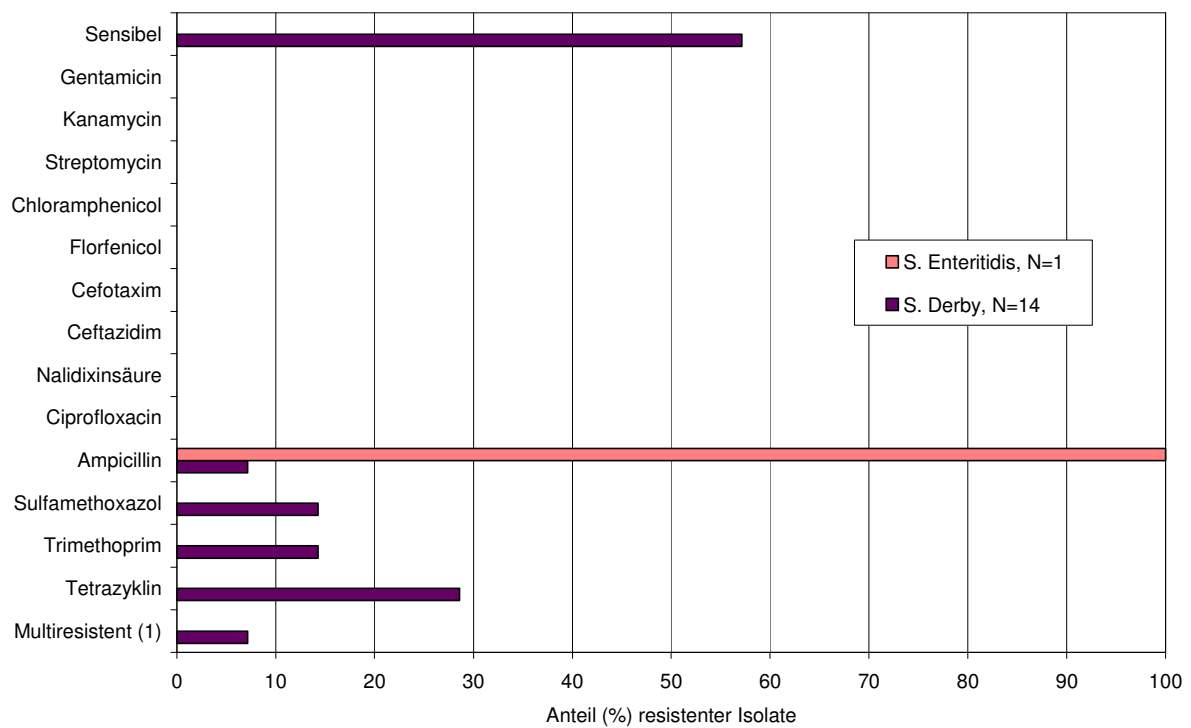
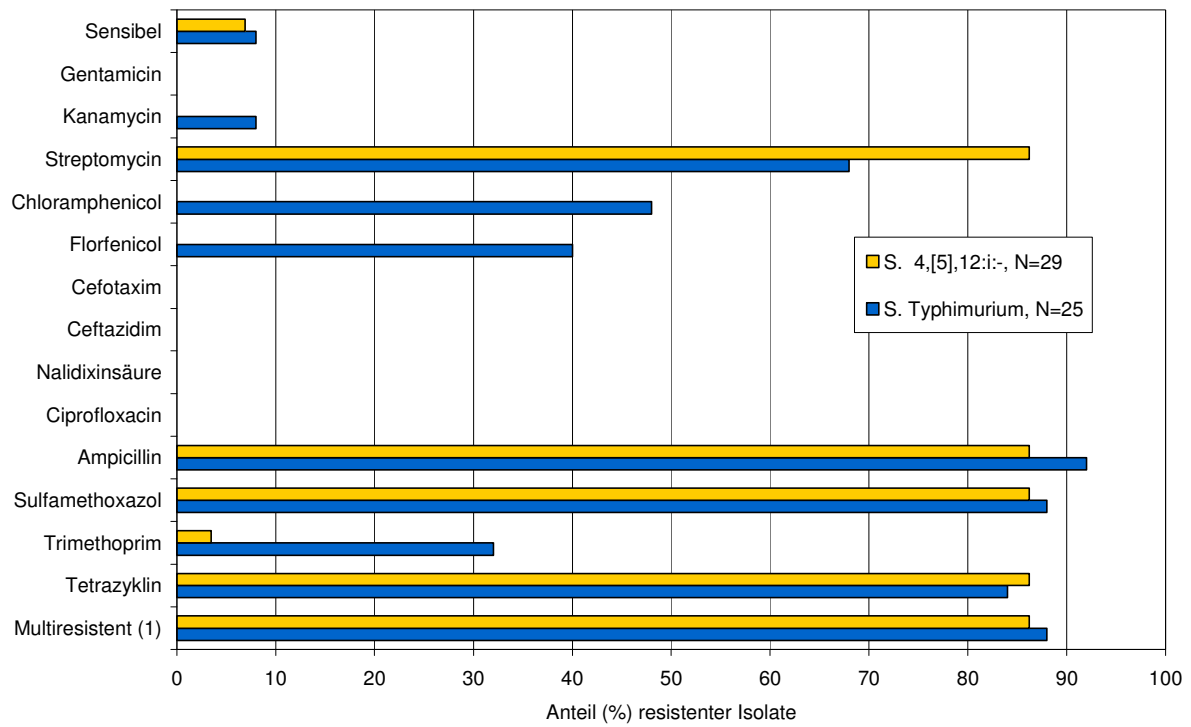
An dritter Stelle der Häufigkeit nach stand im Hackfleisch *S. Derby* mit 14 Isolaten in 2009. Hier waren 42,9 % der Isolate resistent und nur 7,1 % multiresistent (Tab. 20.151). Seit 2005 zeigte sich bei den *S. Derby*-Isolaten eine stetige Zunahme von resistenten Isolaten, wobei Mehrfachresistenzen seltener auftraten. Das spiegelte sich auch bei den Resistenzraten der Einzelsubstanzen wider, die viel geringere Werte im Vergleich zu den vorab genannten beiden Serovaren aufwiesen: Tetrazyklin 28,6 %, Sulfamethoxazol und Trimethoprim je 14,3 % sowie Ampicillin 7,1 %. Gegenüber allen übrigen getesteten antimikrobiellen Substanzen waren die Isolate sensitiv.

Mit je vier Isolaten folgen dann die Serovare *S. Saintpaul* und *S. Subspezies I* Rauforn, die bis auf ein Isolat alle mehrfach resistent waren. Aufgrund der geringen Anzahl von Isolaten wird auf eine prozentuale Resistenzangabe hier verzichtet.

6.6.4 Trend der Resistenz

Der prozentuale Anteil resistenter Isolate war 2009 im Vergleich zu 2008 konstant, lag aber mit 75,5 % über dem Durchschnitt der Jahre 2000–2009 (69,2 %). Obwohl der Anteil mehrfach resistenter Isolate 2009 gegenüber 2008 leicht von 66 % auf 62,7 % sank, lag er noch deutlich über dem Durchschnitt von 2000–2009 mit 54,7 %. Bei den meisten Einzelsubstanzen ging die Resistenzrate gegenüber den Werten für 2008 geringfügig zurück oder blieb gleich. Nur bei Gentamicin (auf 2,0 %), Trimethoprim (auf 17,6 %) und Tetrazyklin (auf 61,8 %) wurde ein Anstieg beobachtet, während es bei Chloramphenicol (13,7 %) und Florfenicol (9,8 %) Rückgänge um 6,8 % bzw. 9,4 % im Vergleich zu 2008 gab.

Abb. 6.14: Resistenz ausgewählter *Salmonella*-Serovare vom Hackfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)



(1) Mehrfach resistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

6.7 Rindfleisch

Bei den 26 Isolate vom Rindfleisch konnten neun verschiedene Serovare nachgewiesen werden, sodass durch die geringe Anzahl pro Serovar eine Einzelbetrachtung nicht sinnvoll erscheint. Es waren 61,5 % der Isolate resistent und 46,1 % mehrfach resistent.

7 Vergleich der Resistenzraten bedeutender Serovare bei Nutztieren und von Nutztieren stammenden Lebensmitteln

Die Kontamination von Lebensmitteln, insbesondere Fleisch, mit *Salmonella* spp. hat ihren Ursprung häufig in einer Verschleppung vom lebenden Tier auf den Schlachtkörper im Rahmen der Schlachtung. Daher ist es sinnvoll, die Resistenzraten spezifischer Serovare zu vergleichen, die von Tieren und vom Fleisch dieser Tiere stammen. Im Folgenden werden die Ergebnisse dieses Vergleichs dargestellt. Dabei stehen aufgrund ihrer hervorgehobenen Bedeutung für den Menschen die Isolate von *S. Enteritidis* und *S. Typhimurium* im Vordergrund, zumal diese von allen Tierarten isoliert werden konnten. Drei weitere Kapitel vergleichen Serovare, die insbesondere bei einer Tierart vorkamen, mit solchen vom Fleisch dieser Tierart.

Für das Rind wurden Isolate vom Tier und aus Fleisch nicht verglichen, da die Zahl der Isolate aus Rindfleisch insgesamt gering war.

7.1 Serovarverteilung

Die Anteile der wichtigsten Serovare an den Isolaten von Tieren und vom Fleisch dieser Tierarten wiesen teilweise (Schwein, Pute) eine hohe Übereinstimmung auf. Zwischen Isolaten vom Huhn und aus Hühnerfleisch bestanden insofern Unterschiede, als das monophasische Serovar *S. 4.12:d:-* im Hühnerfleisch deutlich seltener war als beim Huhn und das Serovar *S. Paratyphi B dT+* deutlich häufiger. Diese Unterschiede sowie die in den folgenden Kapiteln diskutierten Unterschiede in der Resistenz der Serovare zwischen Huhn und Hühnerfleisch können teilweise dadurch erklärt werden, dass Isolate vom Huhn aus allen Produktionsbereichen stammen können (Zucht, Legehennen, Broiler), während Isolate aus Hühnerfleisch vorwiegend von Broilern stammen. Weiterhin könnte der Import von Fleisch aus anderen Mitgliedsstaaten der EU bzw. aus Drittländern zu Unterschieden im Serovar- und Resistenzmuster beigetragen haben.

7.2 *S. Enteritidis* von Nutztieren und Fleisch dieser Nutztiere

Insgesamt wies *S. Enteritidis* niedrige Resistenzraten auf. Isolate aus Fleisch vom Huhn wiesen häufiger Resistenzen auf als solche von Tieren. Allerdings wurden 2009 in beiden Herkünften keine Resistenzen gegen Fluorchinolone oder Cephalosporine der 3. Generation festgestellt.

Aufgrund der relativ geringen Anzahl von *S. Enteritidis*-Isolaten aus Schweinefleisch (N=29) und Putenfleisch (N=9) wird dieser Vergleich hier nicht dargestellt.

Abb. 7.1: Serovarverteilung bei Nutztieren (ohne Rind) und beim Fleisch dieser Nutztiere (2009)

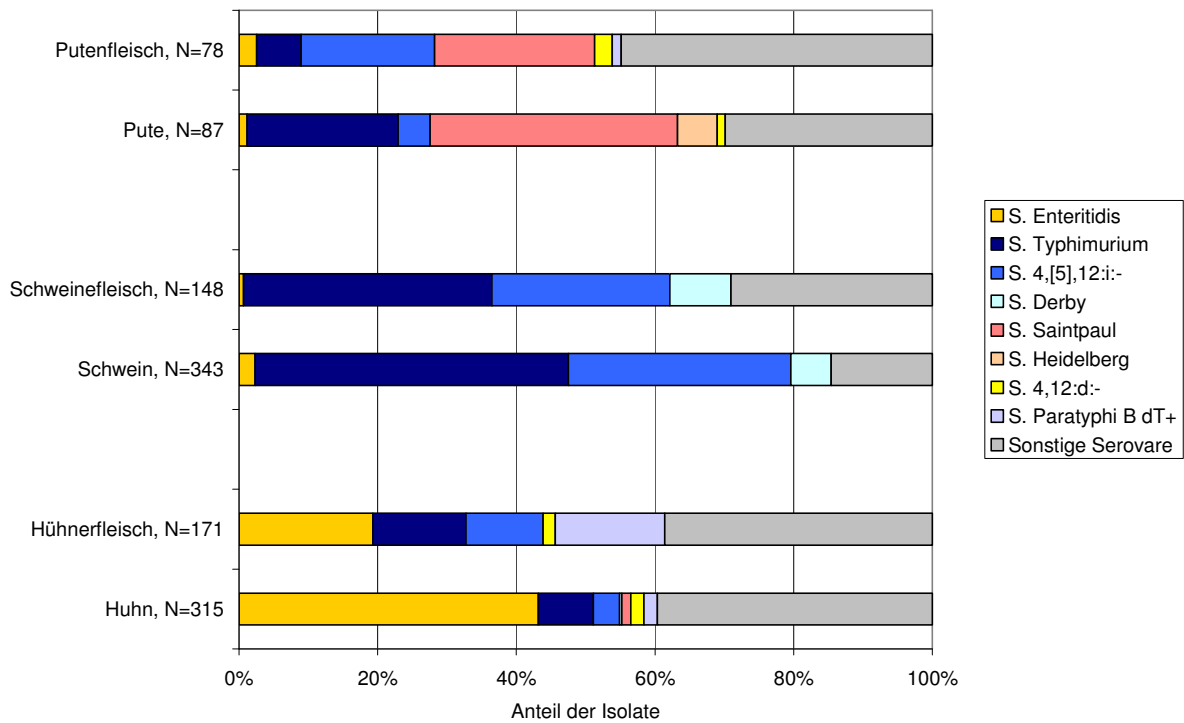
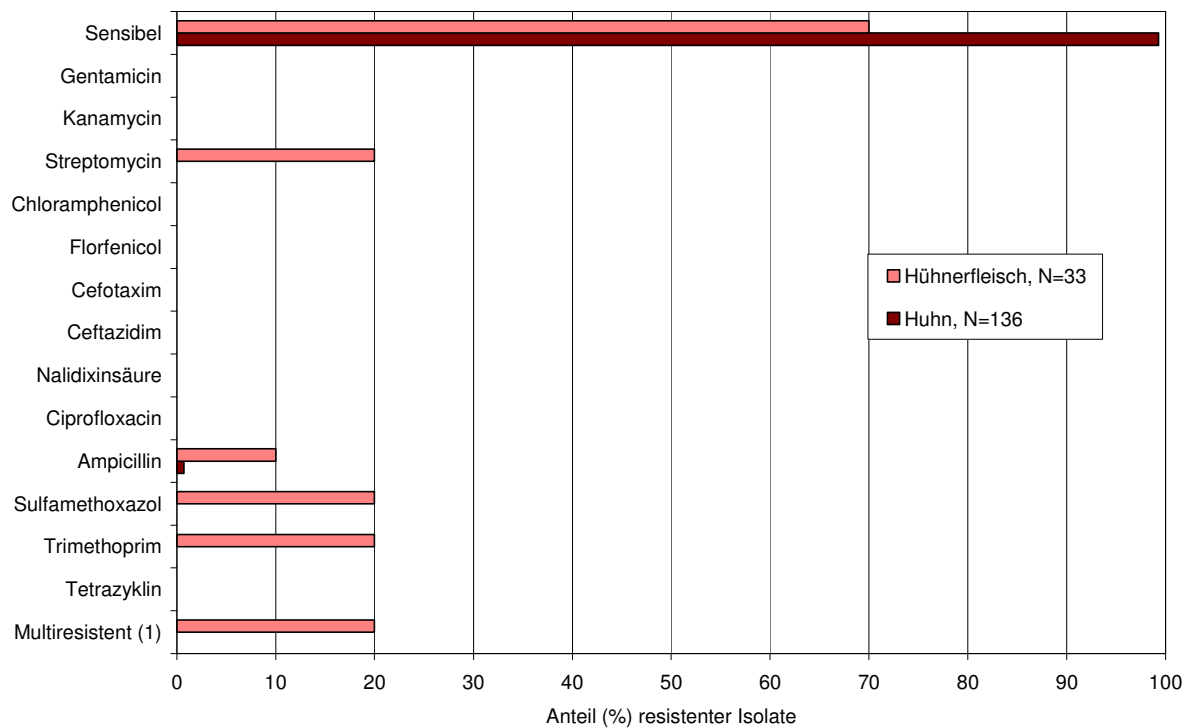


Abb. 7.2: Resistenzraten von S. Enteritidis vom Huhn und aus Hühnerfleisch (2009)



(1) Multiresistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

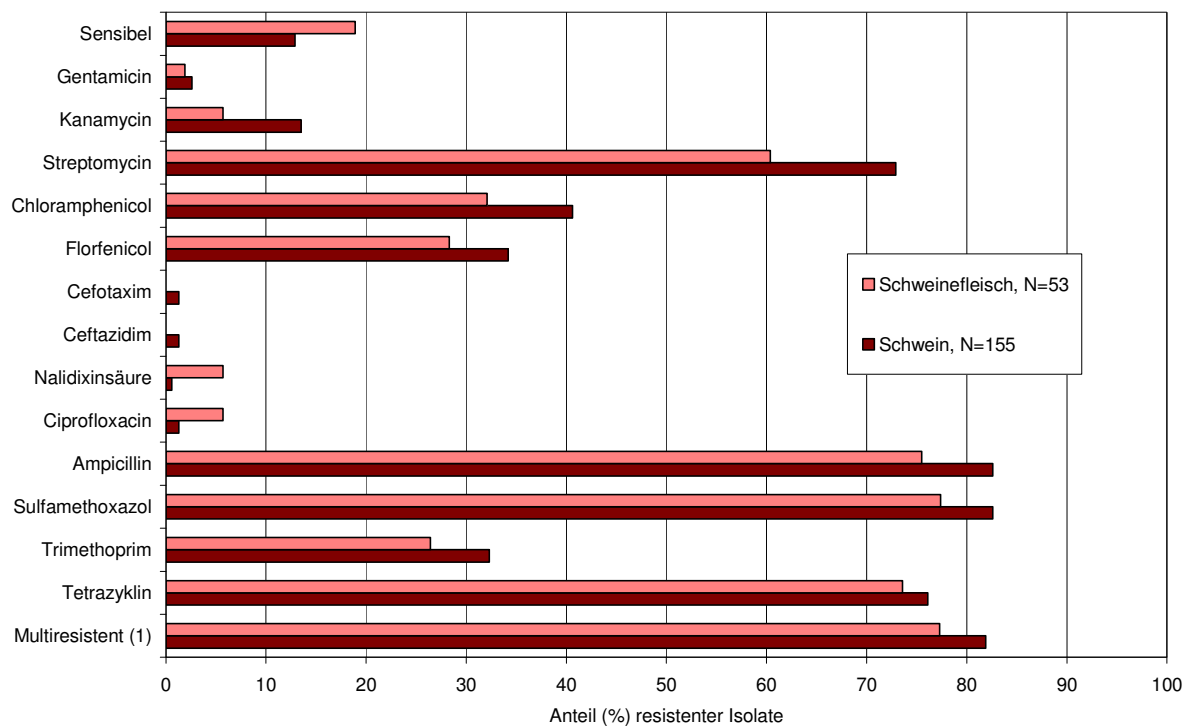
7.3 S. Typhimurium aus Nutztieren und Fleisch dieser Nutztiere

Isolate aus Schweinen wiesen höhere Resistenzraten auf als Isolate aus dem Fleisch dieser Tierart (Abb. 7.3). Der Anteil resistenter Isolate war im Lebensmittel mit 81,1 % etwas niedriger als in Proben vom Schwein (87,1 %), ebenso wie der Anteil multiresistenter Isolate mit 77,3 % zu 81,9 %. Der Unterschied zeigte sich auch bei allen Einzelsubstanzen außer den (Fluor-)Chinolonen. Bei Letzteren wurden in Isolaten vom Schwein keine Resistenzen festgestellt, während drei Isolate aus Schweinefleisch resistent waren (5,7 %).

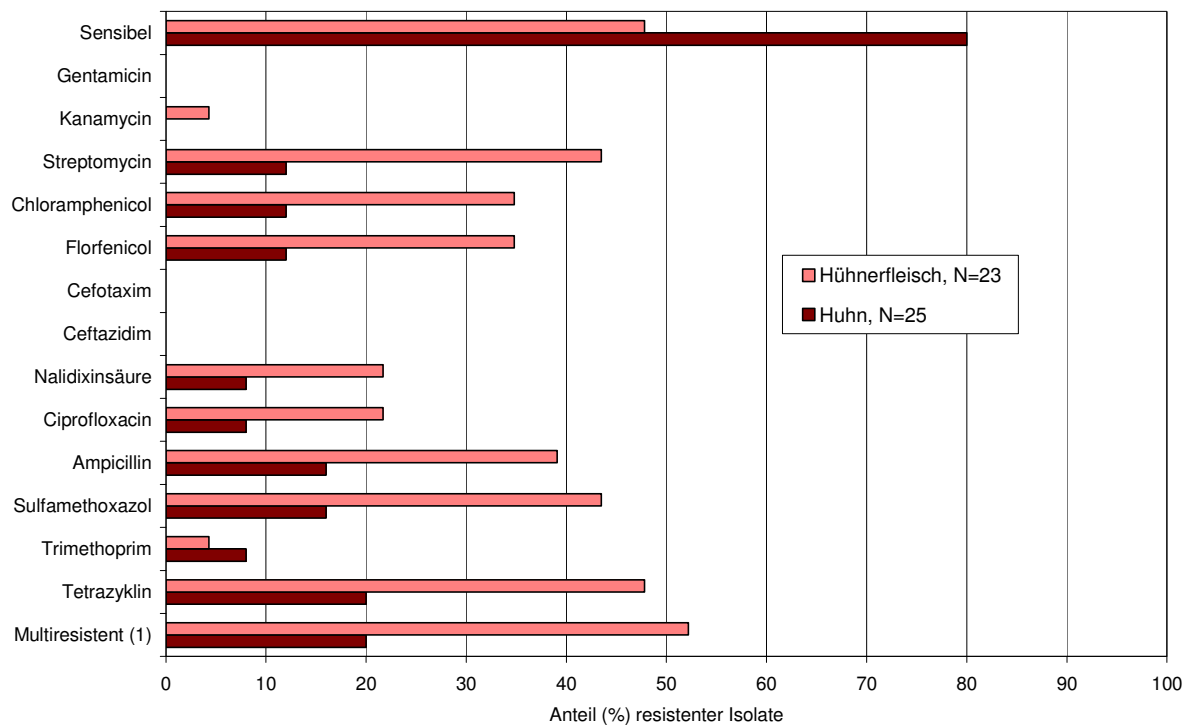
Beim Huhn waren deutlich mehr Isolate aus Fleisch resistent (52,2 %) als vom Tier (20 %) (Abb. 7.4). Dies galt für alle Substanzen bis auf Trimethoprim. Hier waren zwei Isolate vom Tier und nur eines aus Fleisch resistent.

Für Rind und Pute war der Vergleich für 2009 nicht möglich, weil zu wenig (<10) Isolate aus Fleisch vorlagen.

Abb. 7.3: Resistenzraten von S. Typhimurium vom Schwein und aus Schweinefleisch (2009)



(1) Multiresistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Abb. 7.4: Resistenzraten von *S. Typhimurium* vom Huhn und aus Hühnerfleisch (2009)

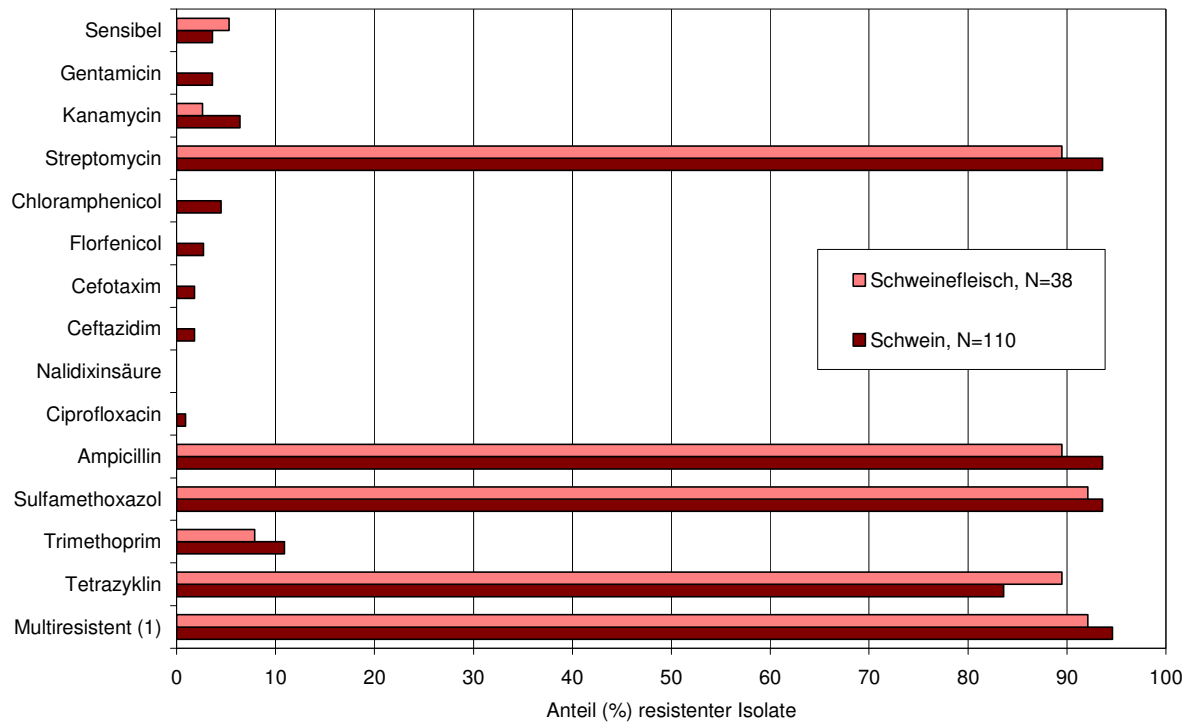
(1) Multiresistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

7.4 *S. 4,[5],12:i:-* aus Nutztieren und Fleisch dieser Nutztiere

Der Anteil resistenter Isolate aus Schweinefleisch (94,7 %) entsprach in etwa dem bei Isolat-ten aus Schweinen beobachteten (96,4 %) (Abb. 7.5). Auch der Anteil multiresistenter Isolate war bei den beiden Herkünften vergleichbar (92,1 % vs. 94,6 %). Auch für die Einzelsub-
stanzen unterschieden sich die Anteile resistenter Isolate jeweils nur um wenige Prozent-
punkte, allerdings wiesen Isolate vom Tier gegen mehr unterschiedliche Substanzen verein-
zelt Resistenzen auf.

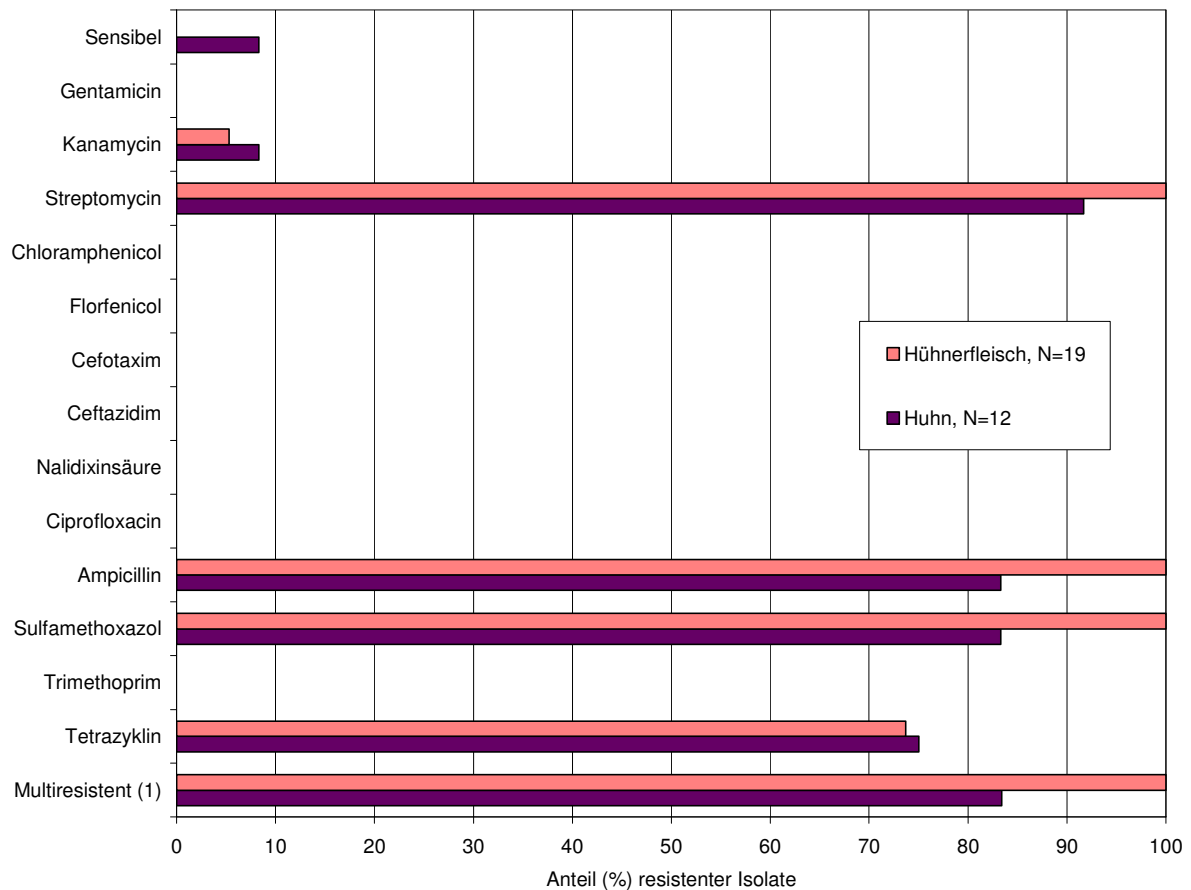
Ähnlich wie bei *S. Typhimurium* war der Anteil resistenter Isolate von *S. 4,[5],12:i:-* im Fleisch vom Huhn höher (100 %) als beim Tier (91,7 %, Abb. 7.6). Die Differenz bestand hauptsäch-
lich für Streptomycin, Ampicillin und Sulfamethoxazol. Resistenzen gegen Kanamycin und
Tetrazyklin waren beim Tier prozentual etwas häufiger. Diese Unterschiede müssen auf-
grund der geringen Anzahl an Isolaten (12 bzw. 19) vorsichtig interpretiert werden.

Abb. 7.5: Resistenzraten von S. 4,[5],12:i- vom Schwein und aus Schweinefleisch (2009)



(1) Multiresistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

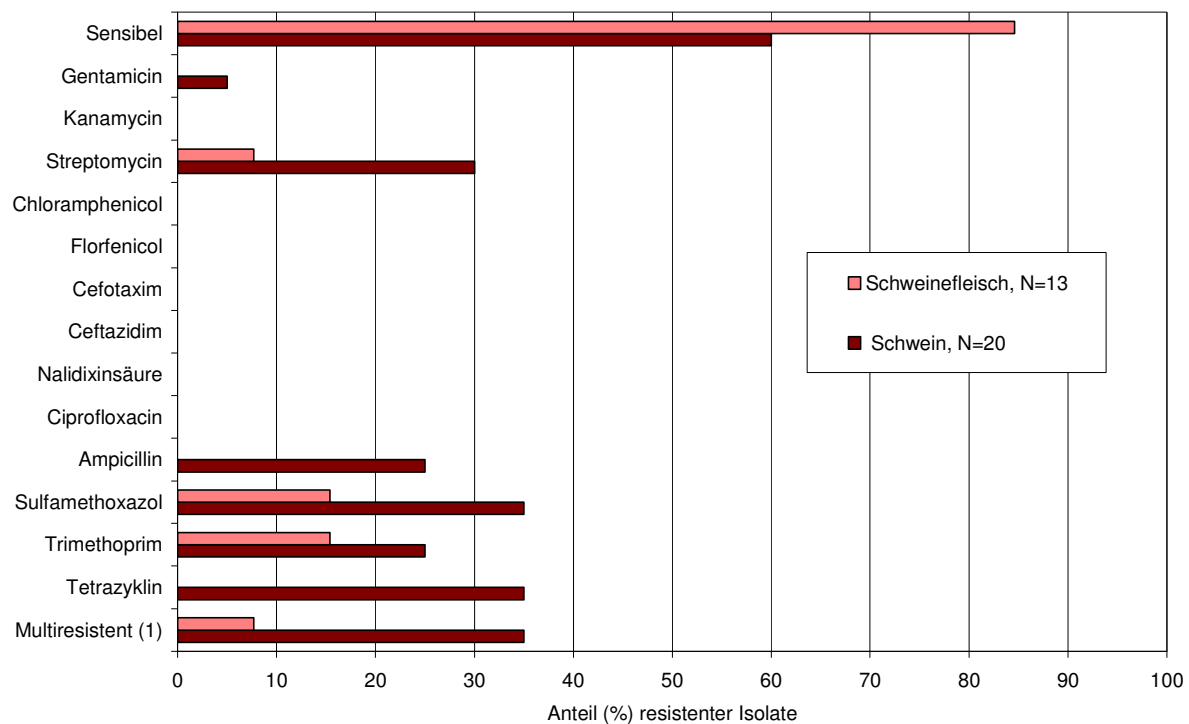
Abb. 7.6: Resistenzraten von S. 4,[5],12:i- vom Huhn und aus Hühnerfleisch (2009)



7.5 S. Derby vom Schwein und aus Schweinefleisch

S. Derby-Isolate vom Schwein waren deutlich häufiger resistent als Isolate aus Schweinefleisch (40 vs. 15 %) Auch bei den Einzelsubstanzen war der Anteil resistenter Isolate beim Schwein jeweils höher als im Lebensmittel (Abb. 7.7). Die Ergebnisse stehen mit den Ergebnissen aus den Jahren 2000 bis 2008 im Einklang.

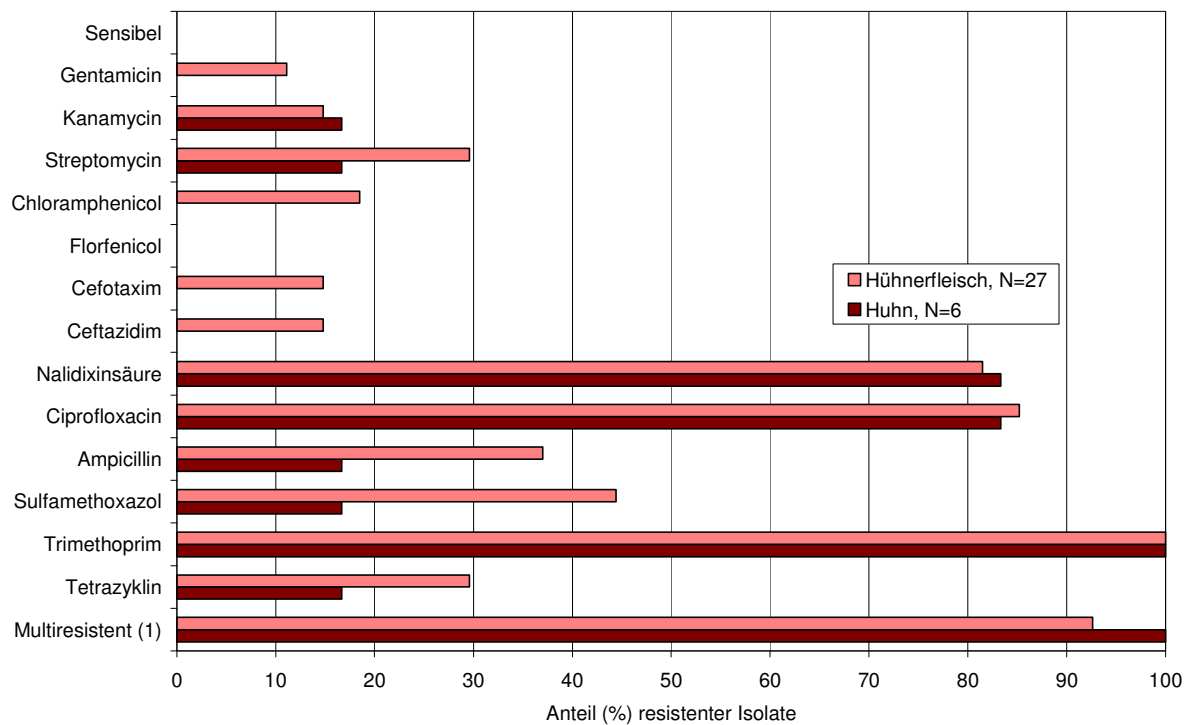
Abb. 7.7: Resistenzraten von S. Derby vom Schwein und aus Schweinefleisch (2009)



(1) Multiresistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

7.6 S. Paratyphi B dT+ vom Huhn und aus Hühnerfleisch

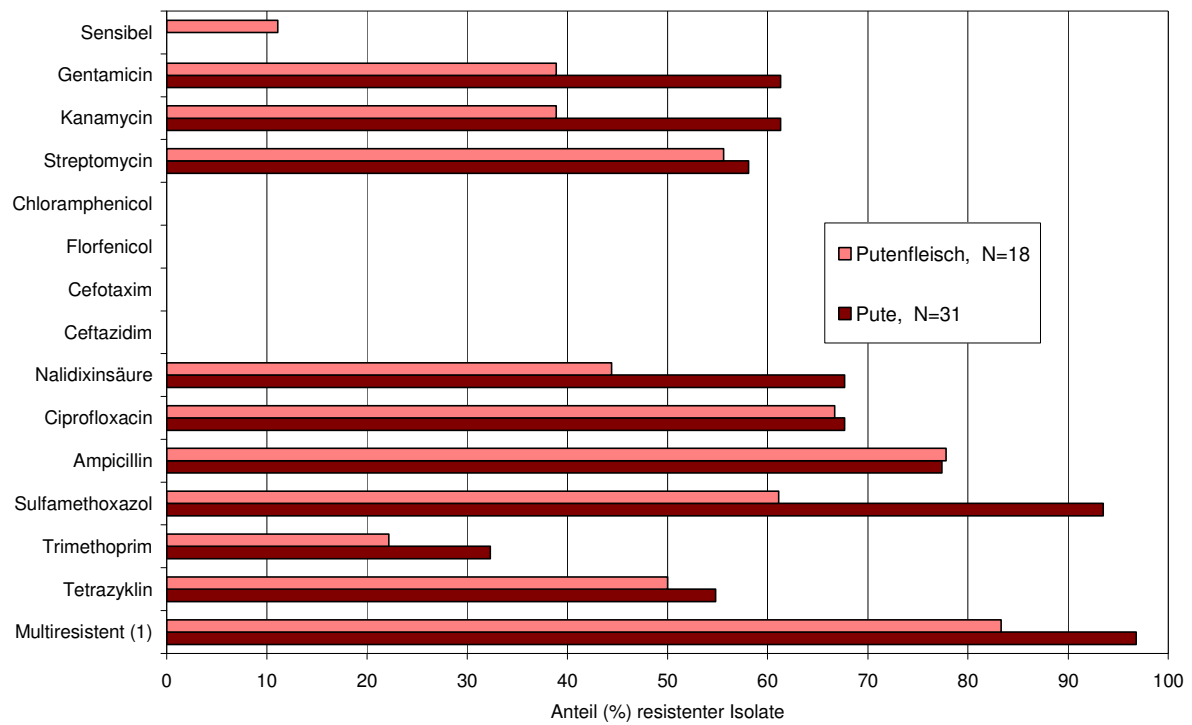
S. Paratyphi B dT+ vom Huhn und aus Hühnerfleisch waren durchweg resistent (Abb. 7.8). Von den Tieren standen allerdings nur sechs Isolate zur Verfügung, sodass ein valider Vergleich zwischen Isolaten vom Tier und aus Fleisch nicht möglich war. Auch in der Auswertung für den Zeitraum 2000 bis 2008 waren Isolate dieses Serovars sehr häufig resistent gewesen.

Abb. 7.8: Resistenzraten von *S. Paratyphi* B dT+ vom Huhn und aus Hühnerfleisch (2009)

(1) Multiresistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

7.7 *S. Saintpaul* und *S. Heidelberg* von der Pute und aus Putenfleisch

S. Saintpaul aus Putenfleisch wiesen insgesamt eine geringere Resistenz gegen antimikrobielle Substanzen auf als Isolate dieses Serovars aus Puten (Abb. 7.9). So war der Anteil sensibler Isolate im Putenfleisch höher (11 % vs. 0 %) und der Anteil mehrfach resistenter Isolate geringer (83,3 % vs. 96,8 %). Dieser Unterschied ließ sich in unterschiedlichem Maß auch bei den Einzelsubstanzen beobachten. Die Ergebnisse stehen mit den Ergebnissen aus den Jahren 2000 bis 2008 im Einklang.

Abb. 7.9: Resistenzraten von *S. Saintpaul* von der Pute und aus Putenfleisch (2009)

(1) Multiresistent = resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

8.2 Isolate von Tieren

8.2.1 Legehennen

Bei den Isolaten aus Beständen von Legehennen war *S. Enteritidis* das mit Abstand häufigste eingesandte Serovar (65,3 %) gefolgt von *S. Subspez. I Rauform* (16,2 %) und *S. Typhimurium* (5,1 %). Die monophasische Variante von *S. Typhimurium*, *S. 4,[5],12:i:-*, wurde nur einmal eingesandt. Auch die beim Zuchtgeflügel bekämpfungsrelevanten Serovare *S. Infantis* und *S. Virchow* wurden mehrfach (3,2 bzw. 0,9 %) eingesandt.

Von den 216 eingesandten Isolaten erwiesen sich nur 16 (7,4 %) als resistent, davon zwölf (5,6 %) gegen mehr als eine Substanzklasse (Abb. 8.2). Die meisten Isolate von Legehennen waren sensibel (92,6 %). Dies galt insbesondere für die Isolate des Serovars *S. Enteritidis*. Hier wurde nur je einmal eine Resistenz gegen Fluorchinolone, Trimethoprim, Gentamicin und Sulfamethoxazole nachgewiesen. Isolate des Typs *S. Subspez. I Rauform* waren durchweg sensibel.

Resistenzen wurden häufig gegen die Substanzen Streptomycin, Sulfamethoxazol, Ampicillin und Tetrazyklin (je acht bis zehn Isolate) beobachtet. Die meisten dieser Isolate gehörten dem Serovar *S. Typhimurium* an. Von den resistenten Isolaten zeigten vier eine Pentaresistenz gegen Streptomycin, Chloramphenicol, Sulfamethoxazol, Ampicillin und Tetrazyklin. Diese vier Isolate gehörten alle dem Serovar *S. Typhimurium* an. Auch die drei vierfach resistenten Isolate gehörten *S. Typhimurium* (zwei Isolate) bzw. seiner monophasischen Variante (ein Isolat) an.

Abb. 8.2: Resistenz ausgewählter Serovare von Legehennen und Masthähnchen gegen antimikrobielle Substanzen (2009). Anzahl Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren.

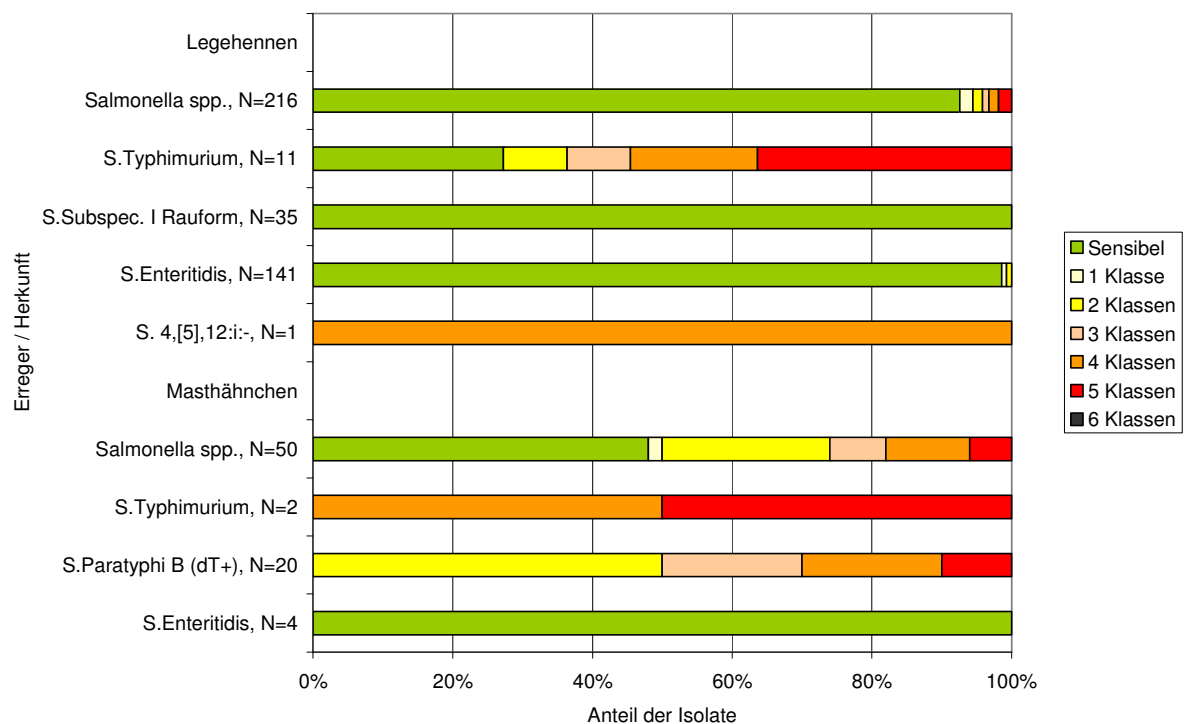


Abb. 8.3: Resistenz von *Salmonella*-Isolaten aus Legehennenherden gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)

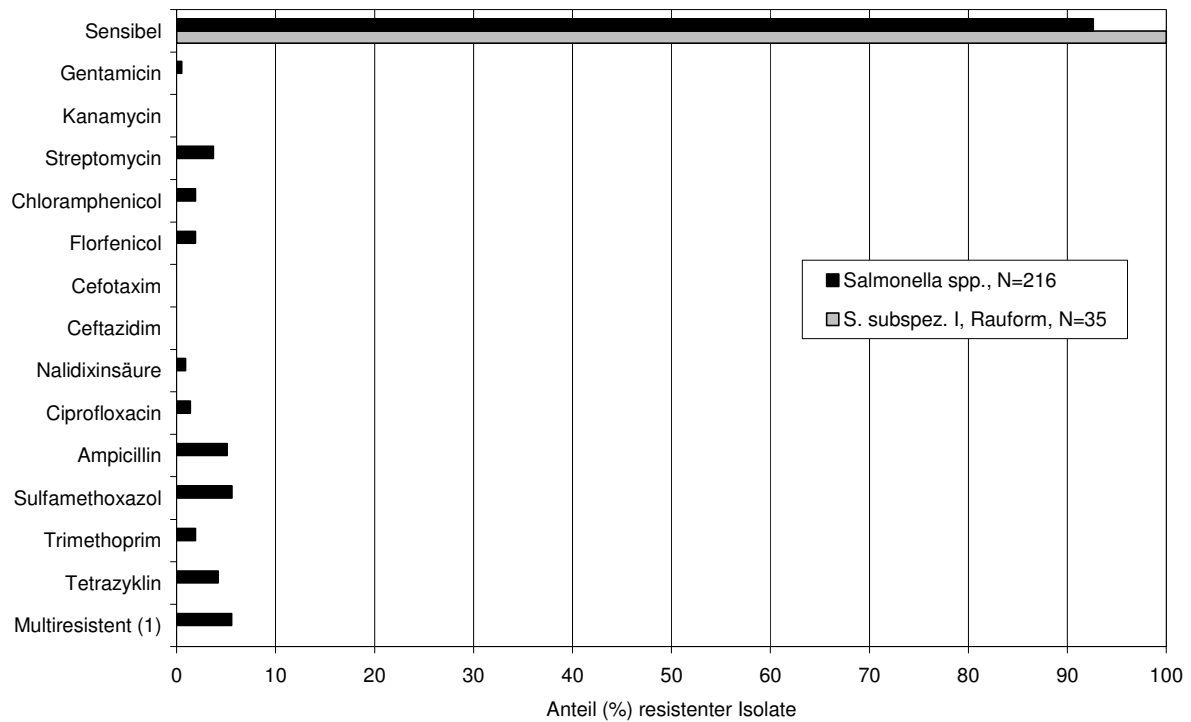
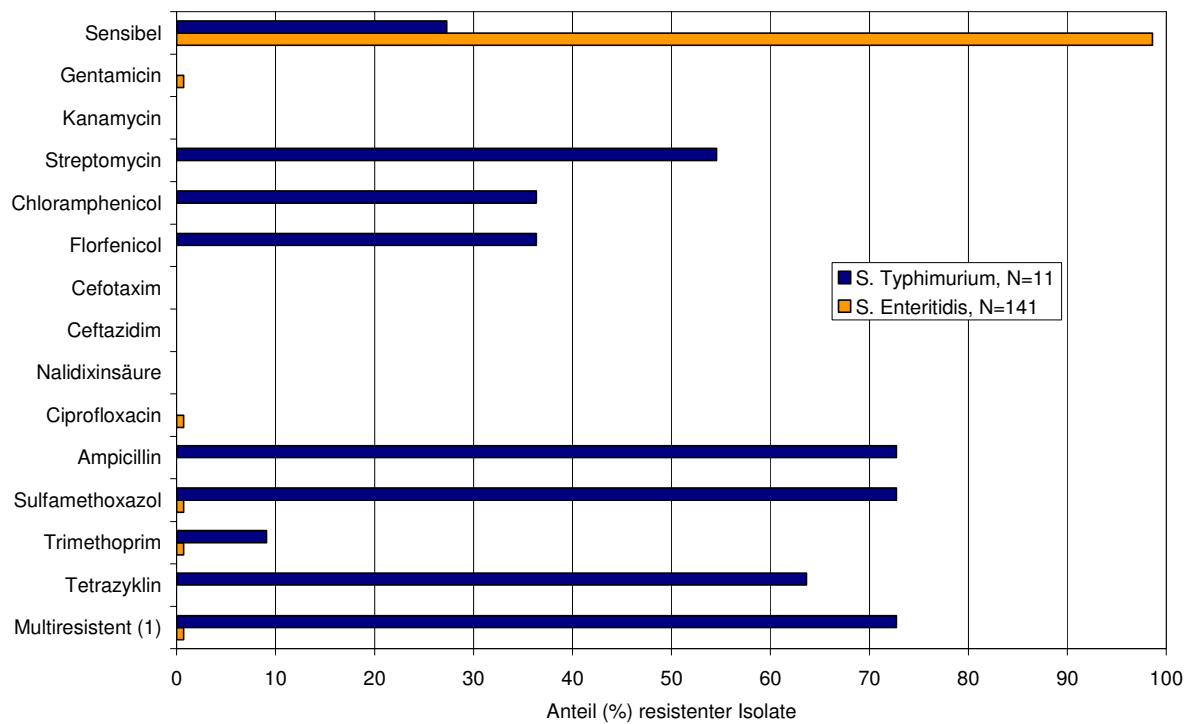


Abb. 8.4: Resistenz von *Salmonella*-Isolaten aus Legehennenherden gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)



8.2.2 Masthähnchen

Von den 50 von Masthähnchen eingesandten Isolaten gehörten 40 % dem Serovar *S. Paratyphi B dT+* an (Abb. 8.1). Weitere häufige Serovare waren *S. Livingstone* (14 %) und *S. Anatum* (12 %). Die bekämpfungsrelevanten Serovare *S. Enteritidis* (8 %) und *S. Typhimurium* (4 %) wurden ebenfalls eingesandt. Die monophasische Variante von *S. Typhimurium*, *S. 4,[5],12:i:-*, wurde nicht eingesandt. Von den zusätzlich bei Zuchthühnern bekämpfungspflichtigen Serovaren wurde bei Masthähnchen nur *S. Infantis* nachgewiesen (6 %).

Von den eingesandten Isolaten waren insgesamt 52 % resistent (Abb. 8.5). Eine Mehrfachresistenz zeigten 50 % der Isolate, wobei 20 der 25 mehrfach resistenten Isolate dem Serovar *S. Paratyphi B dT+* angehörten, das durchweg mehrfach resistent war. Neben Resistenzen gegen die Substanzen Sulfamethoxazol, Trimethoprim, Tetrazyklin und Ampicillin wurden auch gegen Fluorchinolone häufig Resistenzen beobachtet. Eine Resistenz gegen Fluorchinolone wurde allerdings fast ausschließlich beim Serovar *S. Paratyphi B dT+* (16 der 17 resistenten Isolate) beobachtet. Zu diesem Serovar gehörte auch das gegen die Cephalosporine der 3. Generation resistente Isolat. Die vier Isolate von *S. Enteritidis* waren sensibel. Von den beiden *S. Typhimurium*-Isolaten zeigte eines die Pentaresistenz gegen Streptomycin, Chloramphenicol, Sulfamethoxazol, Ampicillin und Tetrazyklin. Das andere war sensibel gegenüber den Phenicolen, jedoch resistent gegen die anderen vier Substanzklassen (Abb. 8.6).

Keine Resistenz wurde gegen die beiden Aminoglykoside Gentamicin und Kanamycin beobachtet.

Abb. 8.5: Resistenz von *Salmonella*-Isolaten aus Masthähnchenherden gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)

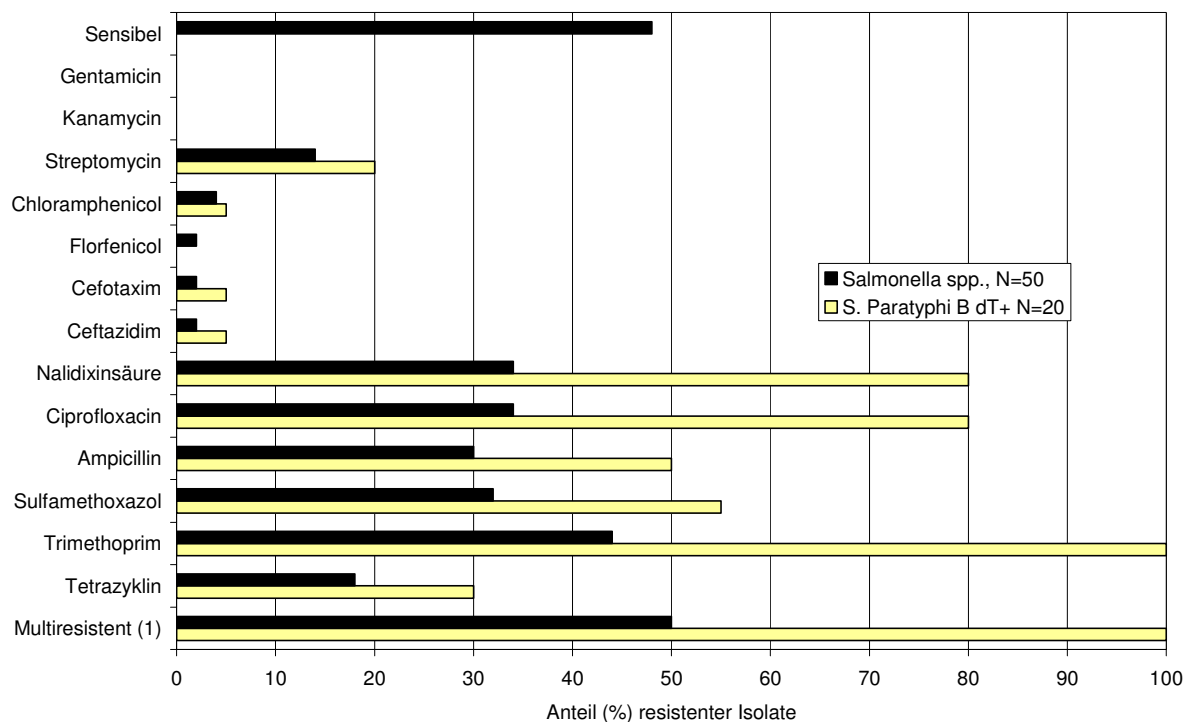
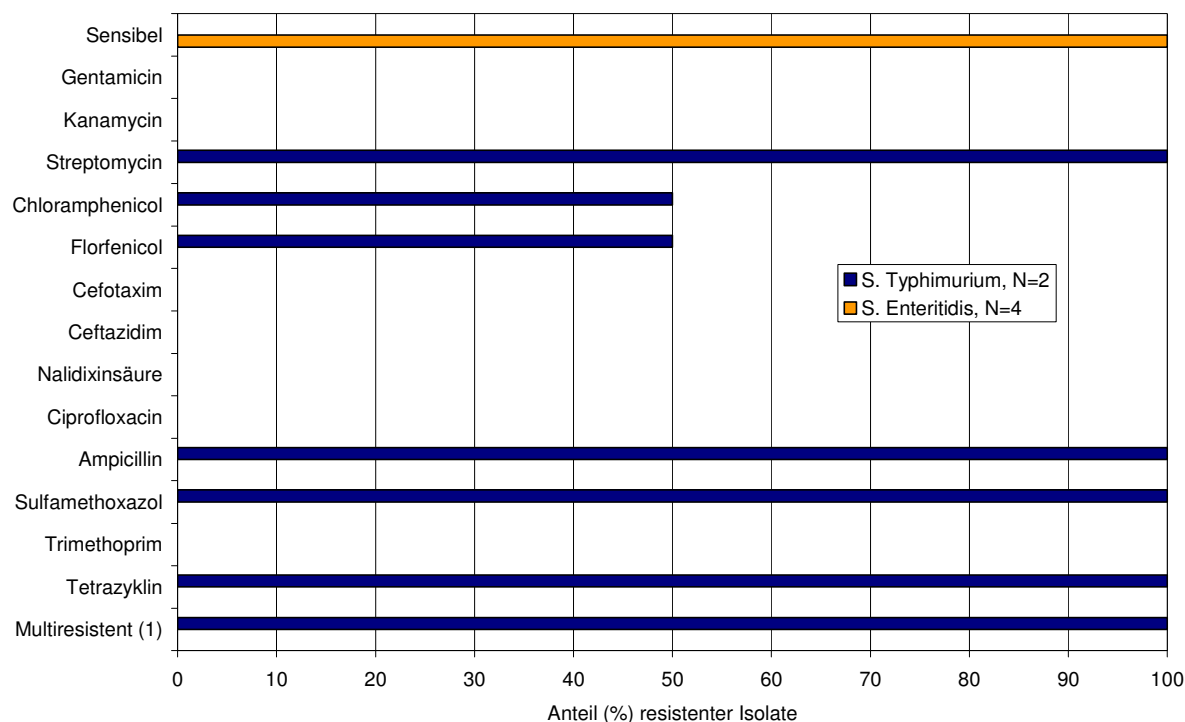


Abb. 8.6: Resistenz von *Salmonella*-Isolaten aus Masthähnchenherden gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)



8.3 Isolate aus Lebensmitteln

8.3.1 Hähnchenfleisch

Es wurden 43 Isolate von Hähnchenfleisch zur Resistenztestung eingesandt. Wie bei den Masthähnchen dominierte das Serovar *S. Paratyphi B dT+* (37,5 %) gefolgt von *S. Infantis* (18,6 %) und *S. Typhimurium* (16,2 %). Die monophasische Variante von *S. Typhimurium* wurde nicht eingesandt. Von *S. Enteritidis* wurden zwei Isolate (4,7 %) eingesandt (Abb. 8.1).

Von den eingesandten Isolaten waren 70 % resistent gegen mindestens eine Substanz, die meisten (63 %) gegen mehrere Substanzklassen (Abb. 8.7). Es dominierten Resistenzen gegen Fluorchinolone (51 %), Trimethoprim, Sulfamethoxazol, Tetrazyklin und Ampicillin (Abb. 8.8). Alle 16 Isolate des Serovars *S. Paratyphi B dT+* und sechs von acht Isolaten von *S. Infantis* waren multiresistent. Diese beiden Serovare wiesen auch die höchste Resistenzrate gegenüber Fluorchinolonen auf (94 bzw. 50 %), sodass 19 der 22 Ciprofloxacin-resistenten Isolate zu diesen Serovaren gehörten. Isolate von *S. Enteritidis* waren durchweg sensibel, aber auch von den *S. Typhimurium*-Isolaten zeigte nur eines eine Pentaresistenz, die übrigen waren sensibel (Abb. 8.9).

Abb. 8.7: Resistenz ausgewählter Serovare aus Schweinefleisch, Putenfleisch und Hähnchenfleisch gegen antimikrobielle Substanzen (Zoonosen-Monitoring 2009). Anzahl Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren

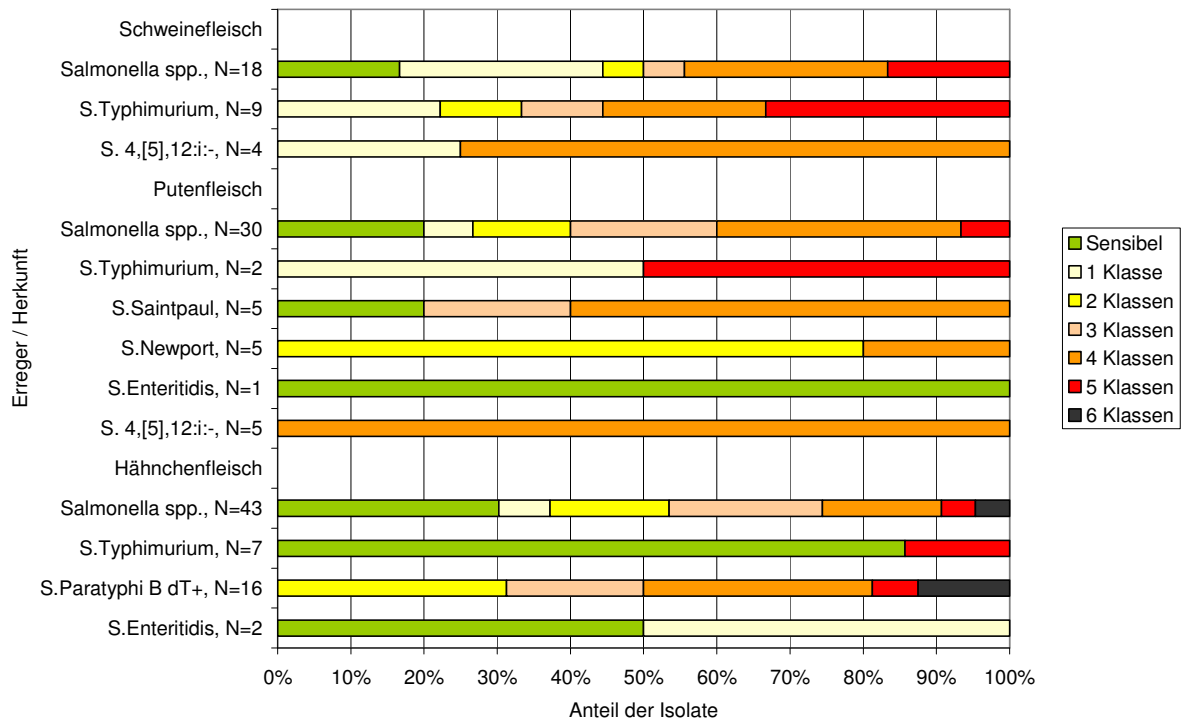


Abb. 8.8: Resistenz von Salmonella-Isolaten aus Hähnchenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (Zoonosen-Monitoring 2009)

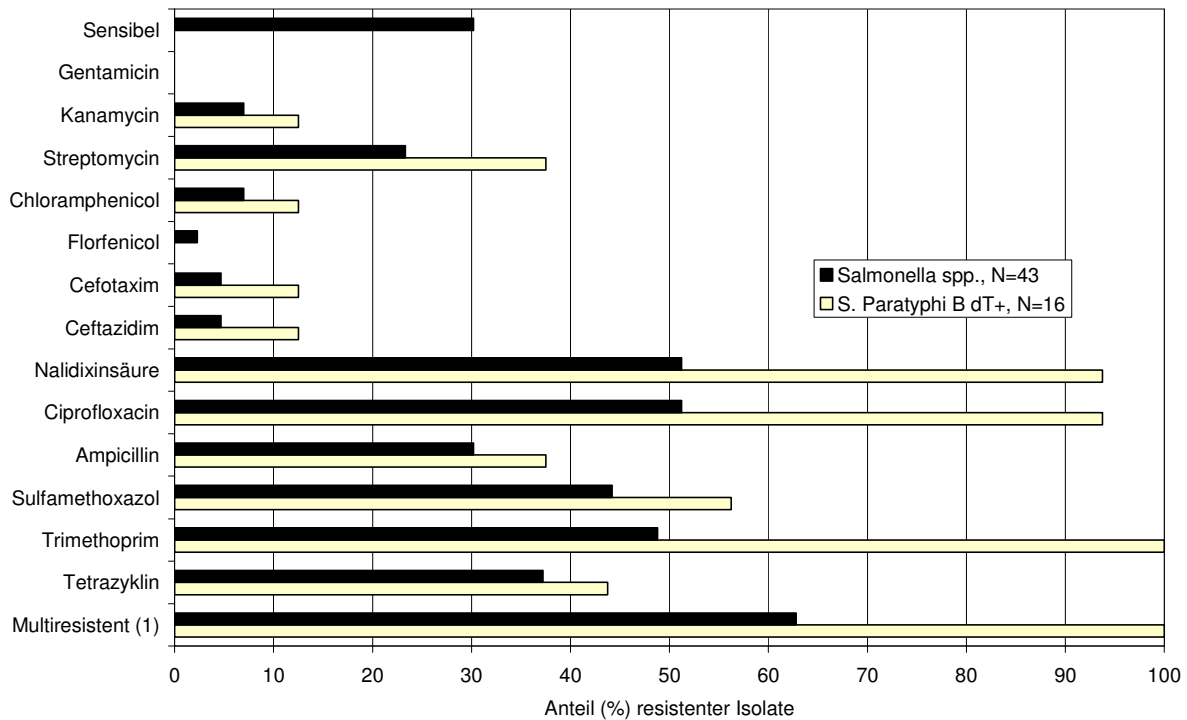
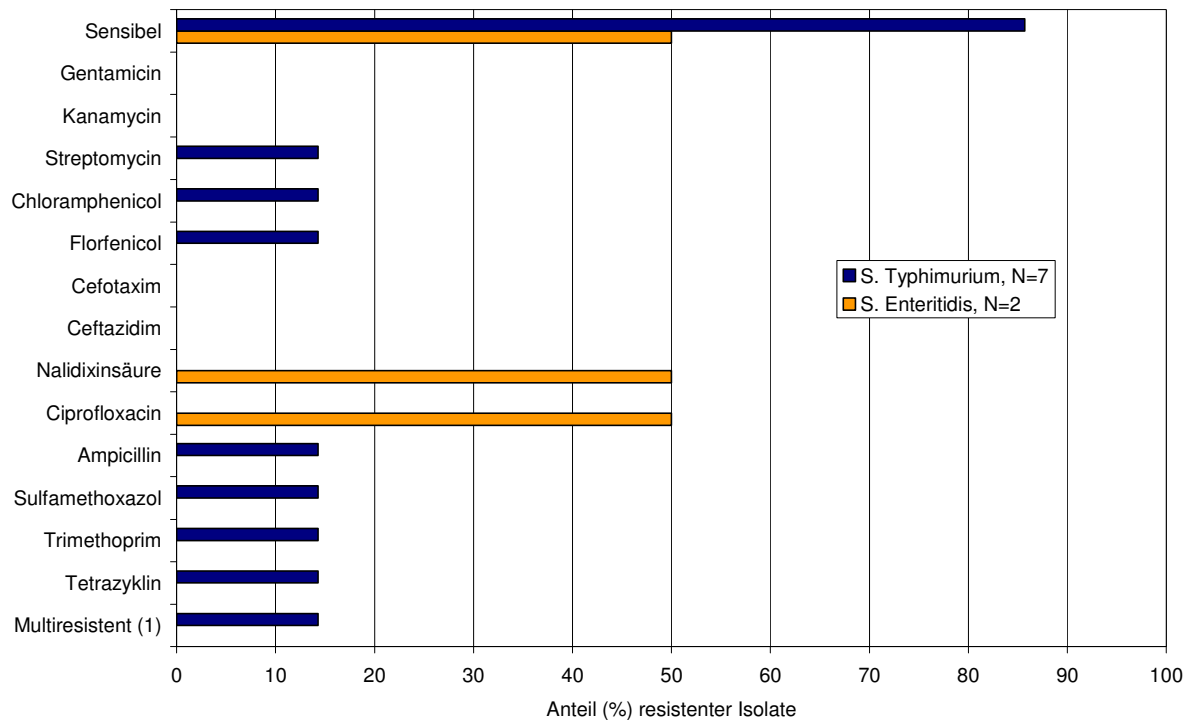


Abb. 8.9: Resistenz von *Salmonella*-Isolaten aus Hähnchenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)



8.3.2 Putenfleisch

Unter den 30 Isolaten aus Putenfleisch dominierte kein Serovar eindeutig (Abb. 8.1). Die Serovare *S. Saintpaul*, *S. Newport*, und die monophasische Variante von *S. Typhimurium* waren mit je fünf Isolaten gleich häufig vertreten, gefolgt von *S. Bredeney* (drei Isolate) und *S. Typhimurium* (zwei Isolate). Von den Isolaten waren 80 % resistent, die meisten (73 %) multiresistent (Abb. 8.10). Die höchsten Resistenzraten wurden gegenüber Ampicillin und Sulfamethoxazol nachgewiesen, gefolgt von den Fluorchinolonen und Streptomycin. Ein Isolat war resistent gegenüber Cephalosporinen der 3. Generation.

Isolate von *S. 4,[5],12:i:-*, *S. Newport* (je fünf Isolate) und *S. Infantis* (zwei Isolate) waren durchweg resistent. Die höchsten Resistenzraten gegenüber Ciprofloxacin wurden bei *S. Saintpaul* (60 %) und *S. Infantis* (50 %) nachgewiesen. Isolate von *S. Senftenberg*, *S. Enteritidis* (1) und *S. Subspez. I Rauform* waren durchweg sensibel.

8.3.3 Kalbfleisch

Aus Kalbfleisch wurde nur ein sensibles Isolat des Serovars *S. Dublin* eingesandt.

8.3.4 Schweinefleisch

Die meisten der 18 Isolate aus Schweinefleisch gehörten entweder dem Serovar *S. Typhimurium* (neun Isolate) oder seiner monophasischen Variante (vier Isolate) an (Abb. 8.1). Je zwei Isolate gehörten zu den Serovaren *S. Derby* und *S. Brandenburg*, eines zu *S. Infantis*.

Die meisten Isolate waren resistent (83 %) oder sogar multiresistent (56 %). Sensibel waren lediglich die drei Isolate von *S. Brandenburg* und *S. Infantis*. Es dominierten Resistenzen gegen Tetrazyklin, Sulfamethoxazol, Ampicillin und Streptomycin (Abb. 8.12). Resistenzen gegenüber Fluorchinolonen oder Cephalosporinen der 3. Generation wurden bei Isolaten aus Schweinefleisch nicht nachgewiesen.

Abb. 8.10: Resistenz von *Salmonella*-Isolaten aus Putenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)

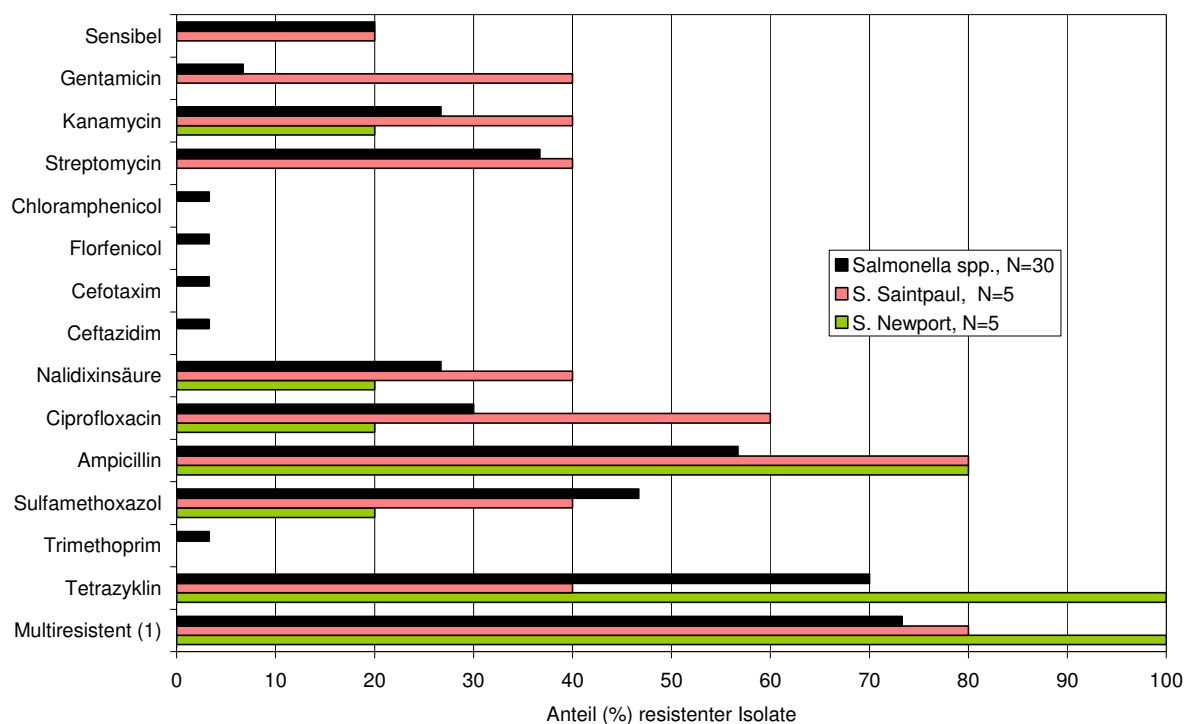


Abb. 8.11: Resistenz von *Salmonella*-Isolaten aus Putenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)

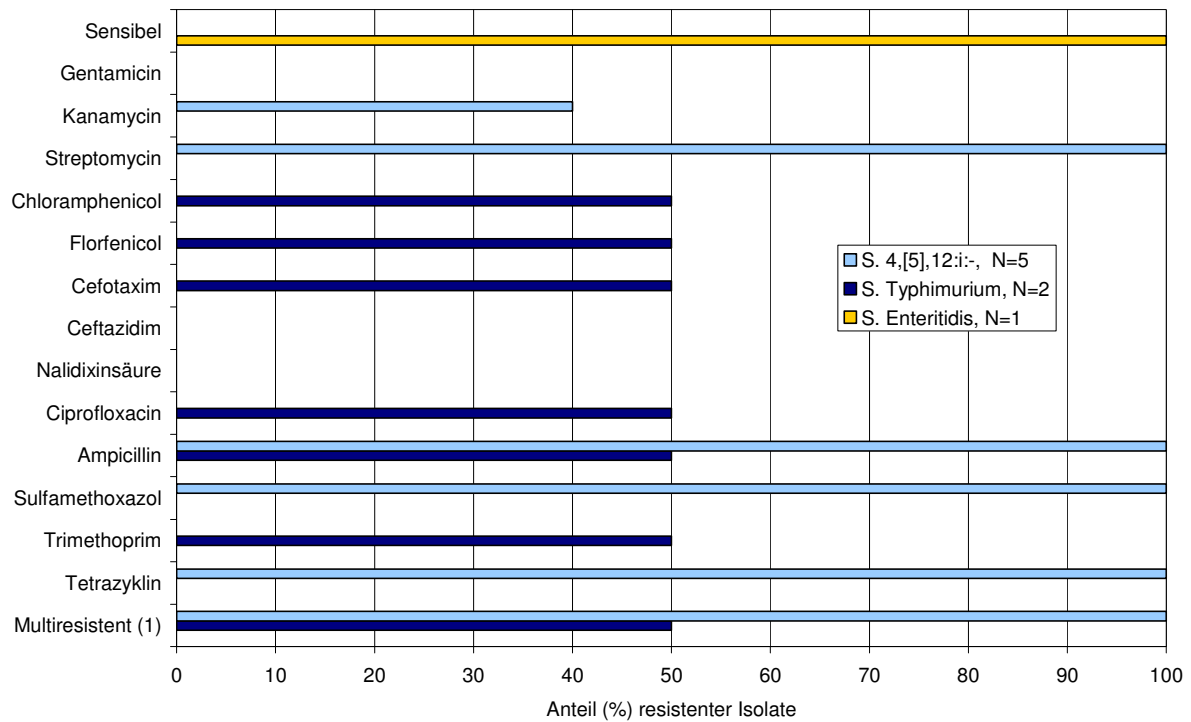
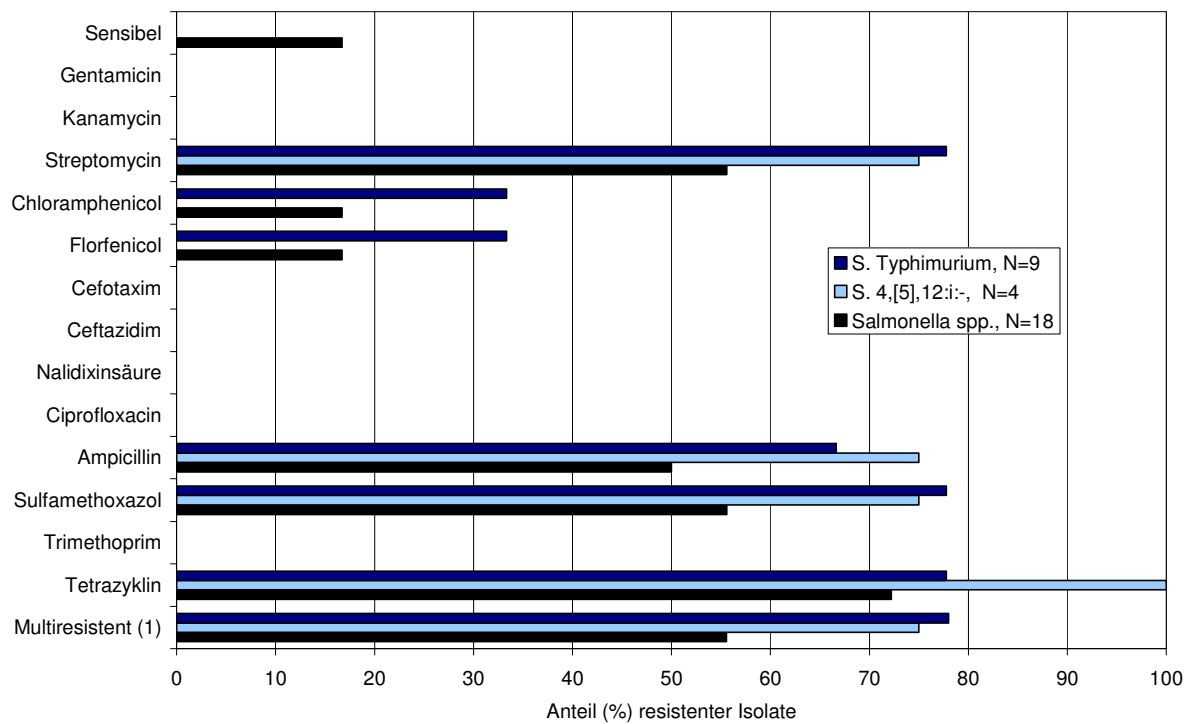


Abb. 8.12: Resistenz von *Salmonella*-Isolaten aus Schweinefleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)



8.4 Vergleich der Resistenz von Isolaten aus Tieren und den aus der Population stammenden Lebensmitteln

Im Rahmen des Monitorings konnten 2009 Isolate aus Masthähnchenbeständen mit solchen aus Hähnchenfleisch verglichen werden. Es zeigte sich sowohl im Hinblick auf die Anteile der Serovare (Abb. 8.1) als auch im Hinblick auf deren Resistenz gegen antimikrobielle Substanzen (Abb. 8.13) ein hohes Maß an Übereinstimmung. In beiden Herkünften dominierte *S. Paratyphi B dT+* mit 40 bzw. 35 % der Isolate. In beiden Herkünften war dieses Serovar häufig multiresistent und stellte die überwiegende Mehrheit der Ciprofloxacin-resistenten Isolate. Tendenziell waren die Isolate aus Hähnchenfleisch häufiger resistent als solche von den Tieren.

S. Enteritidis und *S. Typhimurium* wurden aus beiden Herkünften seltener eingesandt. *S. Enteritidis* war jeweils sensibel.

Abb. 8.13: Resistenz von *Salmonella*-Isolaten aus Masthähnchenbeständen und aus Hähnchenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)

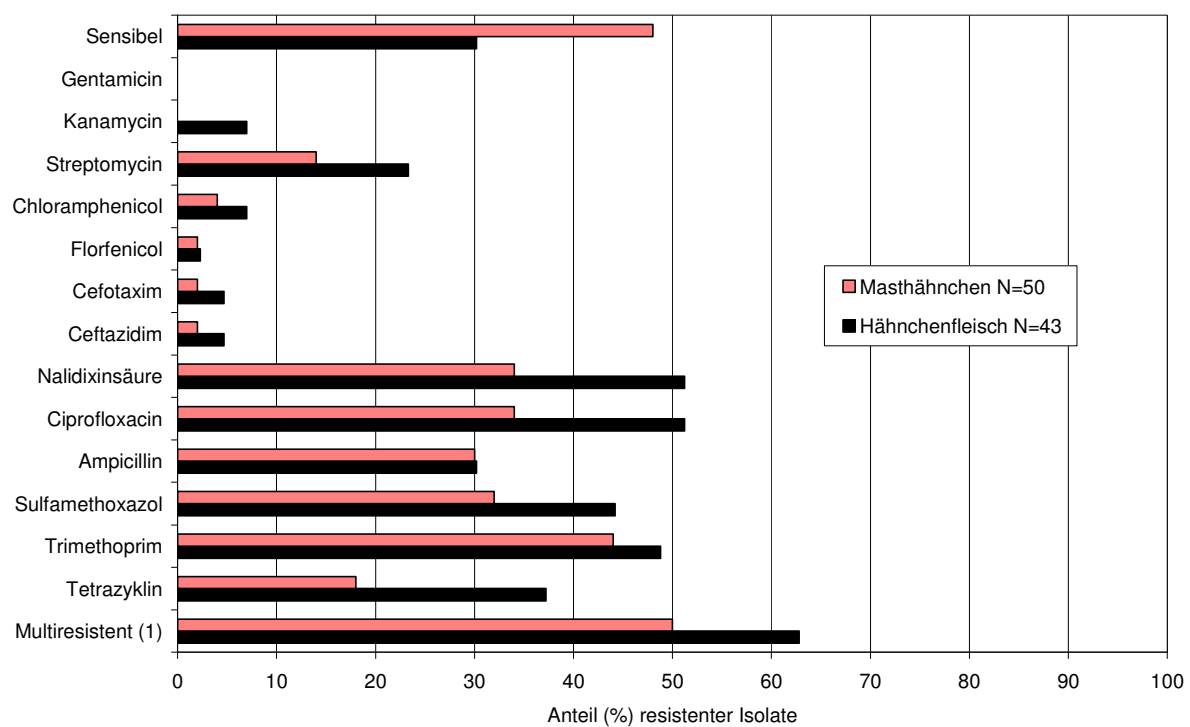
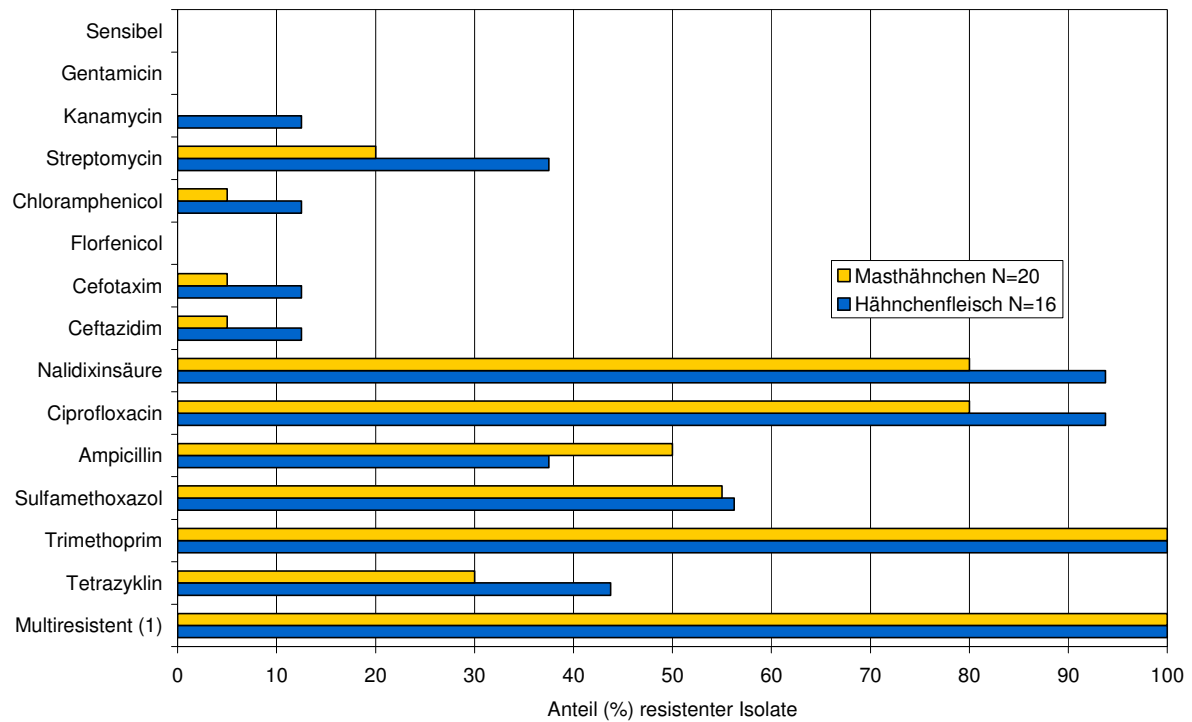


Abb. 8.14: Resistenz von *S. Paratyphi* B dT+-Isolaten aus Masthähnchenbeständen und aus Hähnchenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)

9 Übergreifende Betrachtung der Situation bei *Salmonella* spp. anhand von Daten aus verschiedenen Erhebungssystemen

9.1 Einleitung

Untersuchungen zur Antibiotikaresistenz von Salmonellen aus Tieren und Lebensmitteln wurden anhand diagnostischer Einsendungen und der Isolate aus dem Zoonosen-Monitoring durchgeführt. Insgesamt ergänzen beide Erhebungssysteme sich sinnvoll, sodass sich in der übergreifenden Betrachtung der Ergebnisse ein recht genaues Bild der Resistenzlage bei Salmonellen aus der Lebensmittelkette ergibt.

Aus der Diagnostik standen für 2009 Daten zu den Tierarten Rind, Schwein, Huhn und Pute sowie zum Fleisch dieser Tiere zur Verfügung. Im Rahmen des Resistenzmonitorings wurden Isolate vom Huhn (differenziert nach Legehennen und Masthähnchen) sowie zum Fleisch von Masthähnchen, Puten, Schweinen sowie Mastkälbern gewonnen (Tab. 9.1). Im Folgenden werden die Ergebnisse der Erhebungssysteme verglichen. Für eine detailgenaue Beschreibung wird auf die jeweiligen Kapitel verwiesen.

Tab. 9.1: Anzahl der aus den verschiedenen Erhebungssystemen untersuchten Isolate 2009

Herkunft	Isolate aus der Diagnostik	Isolate aus dem Monitoring	Isolate gesamt
Isolate von Tieren			
Rind	221	-	221
Schwein	343	0	343
Huhn	315	266	581
Legehenne	-	216	216
Masthähnchen	-	50	50
Pute	87	-	87
Isolate aus Lebensmitteln			
Schweinefleisch	148	18	166
Rindfleisch	26	-	-
Kalbfleisch	-	1	1
Fleisch vom Huhn	171	(43)*	214
Hähnchenfleisch		43	43
Putenfleisch	78	30	108

* Ausschließlich Isolate aus Hähnchenfleisch

9.2 Vergleich der Ergebnisse in den unterschiedlichen Lebensmittelketten

9.2.1 Huhn

Im Rahmen der Bekämpfungsprogramme wurden aus Legehennenbeständen vor allem *S. Enteritidis* eingesandt, während aus Masthähnchenbeständen und Hähnchenfleisch häufiger *S. Paratyphi* B dT+ eingesandt wurden. Im Rahmen der Diagnostik wurden vom Huhn ohne weitere Spezifikation der Nutzungsrichtung am häufigsten *S. Enteritidis* eingesandt, allerdings seltener als aus dem Bekämpfungsprogramm bei Legehennen. *S. Paratyphi* B dT+ wurde vom Huhn im Rahmen der Routinediagnostik selten eingesandt, wohl aber aus Hähnchenfleisch. Auch aus Hähnchenfleisch wurde *S. Paratyphi* B dT+ jedoch im Rahmen der Diagnostik seltener eingesandt als im Rahmen des Zoonosen-Monitorings.

Der Vergleich der Serovare zeigt die Bedeutung einer genauen Spezifikation der Herkunft von Isolaten bei der Datenübermittlung und Aufbereitung auf.

Hinsichtlich der Resistenz gegen antimikrobielle Substanzen unterschieden sich die Isolate aus der Diagnostik und dem Monitoring innerhalb der einzelnen Serovare nur teilweise. *S. Enteritidis* wies in beiden Systemen geringe Resistenzraten auf, während *S. Paratyphi B* dT+ in beiden Systemen fast ausnahmslos multiresistent war. *S. Typhimurium* vom Huhn war bei den Isolaten aus der Diagnostik nur zu 20 % resistent, während die Isolate aus dem Zoonosen-Monitoring überwiegend resistent waren. Letzteres entspricht auch den Untersuchungen der vergangenen Jahre, sodass die geringe Resistenzrate aus der Diagnostik mit Vorsicht zu interpretieren ist.

9.2.2 Schwein

Aus der Lebensmittelkette Schweinefleisch können Daten aus der Diagnostik und dem Zoonosen-Monitoring für Schweinefleisch verglichen werden. In beiden Systemen überwogen *S. Typhimurium* und seine monophasische Variante *S. 4,[5],12:i,-*. In beiden Systemen waren diese Serovare meist multiresistent, wobei bei *S. Typhimurium* im Gegensatz zu *S. 4,[5],12:i,-* eine Pentaresistenz überwog, während bei *S. 4,[5],12:i,-* eine Vierfachresistenz am häufigsten festgestellt wurde. Die Differenz bestand in der bei *S. 4,[5],12:i,-* nicht vorhandenen Resistenz gegenüber Chloramphenicol.

9.2.3 Pute

Aus der Lebensmittelkette Putenfleisch konnten die Daten zu Isolaten aus Putenfleisch zwischen den Systemen verglichen werden. Auch hier zeigte sich eine hohe Übereinstimmung im Hinblick auf die dominanten Serovare (*S. Saintpaul* und *S. Typhimurium*) und deren Resistenz (meist multiresistent).

9.2.4 Rind/Kalb

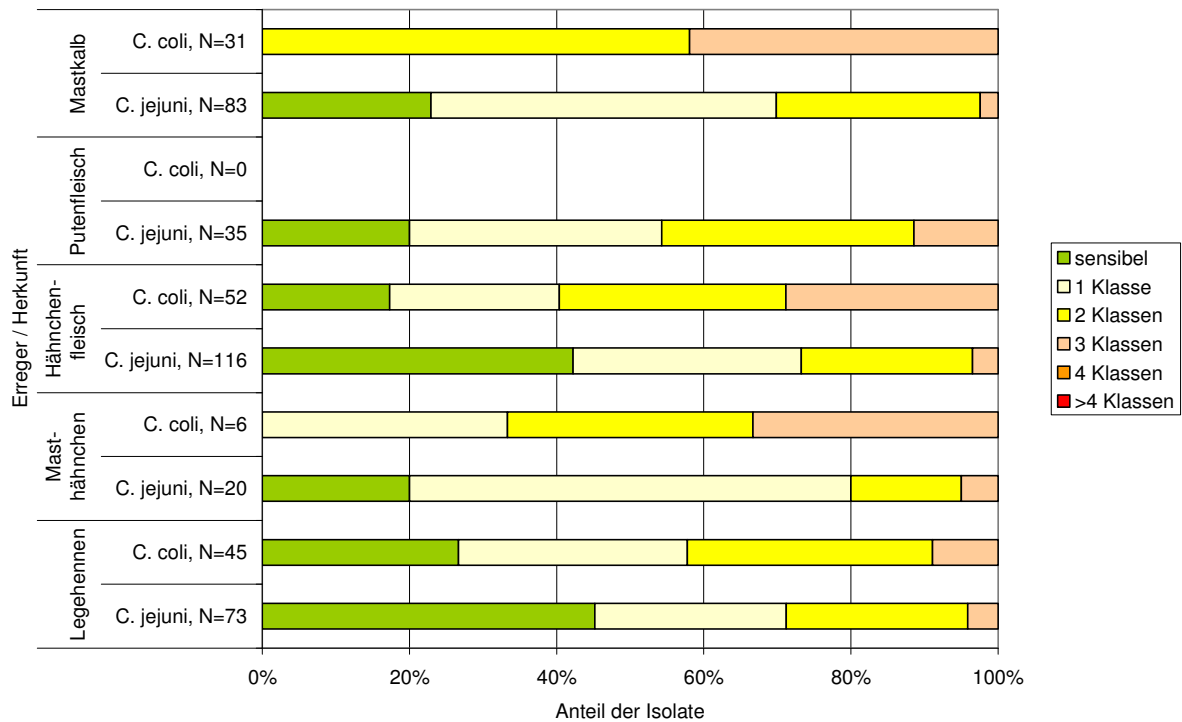
Ein unmittelbarer Vergleich der Systeme war beim Kalbfleisch nicht möglich, weil im Rahmen der Diagnostik als Herkunft nur „Rindfleisch“ spezifiziert wurde und auch nur wenige Isolate eingesandt wurden. Im Rahmen des Zoonosen-Monitorings wurde lediglich ein Isolat von *S. Dublin* eingesandt. Dieses Isolat war, wie die vier im Rahmen der Diagnostik aus Rindfleisch eingesandten Isolate von *S. Dublin*, sensibel.

10 *Campylobacter* spp. aus dem Zoonosen-Monitoring 2009

Isolate von *Campylobacter* spp. wurden 2009 im Rahmen der Untersuchungen nach dem Zoonosen-Monitoring gewonnen. Die Isolate wurden gegenüber fünf Substanzklassen getestet (Aminoglycoside, Phenicol, [Fluor-]Chinolone, Makrolide und Tetrazyklin).

Insgesamt wurden 464 *Campylobacter*-Isolate getestet, die einem der acht Programme des Zoonosen-Monitorings zugeordnet werden konnten. Hierbei handelte es sich um 328 Isolate von *C. jejuni* und 136 Isolate von *C. coli*. Die Darstellung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse erfolgte getrennt für die beiden Spezies. Die überwiegende Anzahl der Isolate (*C. jejuni*; *C. coli*) stammte von Legehennen, Masthähnchen und Mastkälbern sowie aus Hähnchenfleisch und Putenfleisch (Abb. 10.1). Vom Milchrind, Kalbfleisch und Schweinefleisch standen nur einzelne Isolate zur Verfügung.

Abb. 10.1: Resistenz bei *Campylobacter* spp. Anzahl der Wirkstoffklassen, gegen welche die Isolate resistent waren

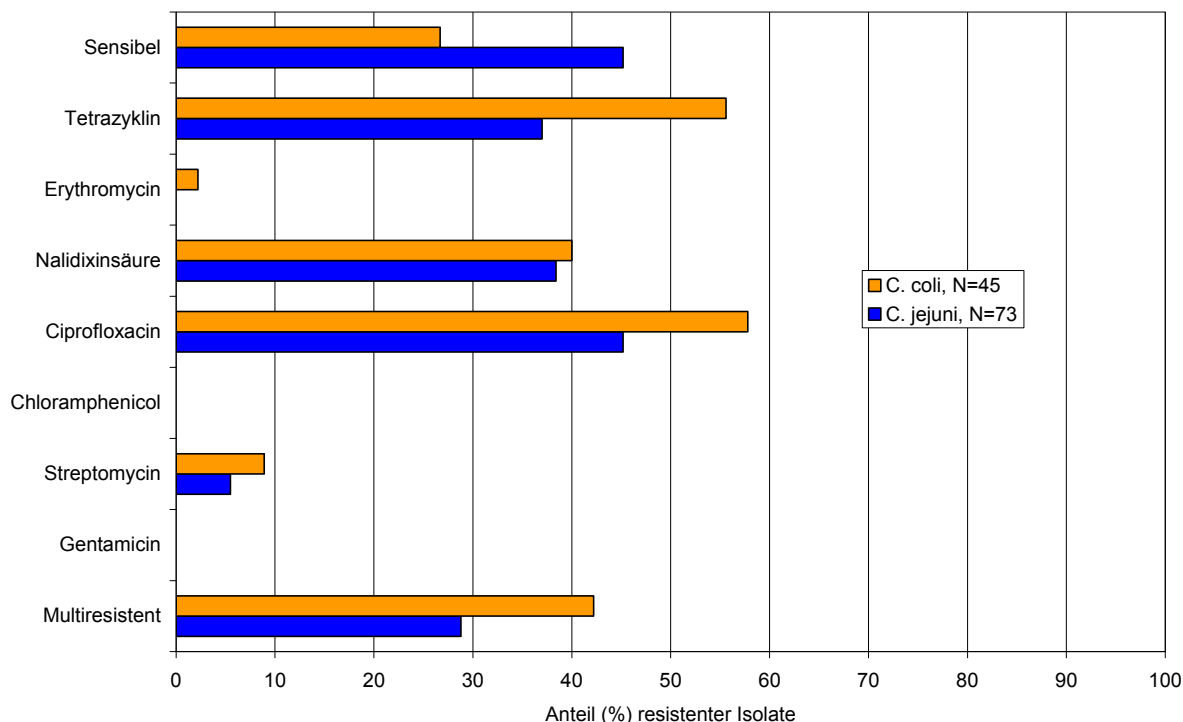


10.1 Isolate von Tieren

10.1.1 Legehennen

Insgesamt wurden 118 Isolate von Legehennen untersucht, von denen 73 der Spezies *C. jejuni* und 45 der Spezies *C. coli* zugeordnet werden konnten. Von den untersuchten Isolaten waren 61,9 % resistent, 33,9 % gegen mehr als eine Substanzklasse. Die Resistenzraten bei *C. coli* waren durchweg höher als bei *C. jejuni*, wobei besonders hohe Resistenzraten gegenüber Tetrazyklin und Ciprofloxacin beobachtet wurden (Abb. 10.2). Keine Resistenzen wurden gegenüber Chloramphenicol und Gentamicin nachgewiesen. Gegenüber Erythromycin war nur ein Isolat von *C. coli* resistent.

Abb. 10.2: Resistenz von *Campylobacter*-Isolaten von Legehennen gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)



10.1.2 Masthähnchen

Insgesamt wurden 26 Isolate von Masthähnchen untersucht, von denen 20 der Spezies *C. jejuni* und sechs der Spezies *C. coli* zugeordnet werden konnten. Von den untersuchten Isolaten waren 61,9 % resistent, 33,9 % gegen mehr als eine Substanzklasse. Die Resistenzraten bei *C. coli* waren durchweg höher als bei *C. jejuni*, wobei besonders hohe Resistenzraten gegenüber Tetrazyklin und Ciprofloxacin beobachtet wurden (Abb. 10.3). Keine Resistenzen wurden gegenüber Chloramphenicol und Gentamicin nachgewiesen. Gegenüber Erythromycin waren jeweils ein Isolat von *C. coli* und *C. jejuni* resistent.

10.1.3 Mastkalb

Insgesamt wurden 114 Isolate von Masthähnchen untersucht, von denen 83 der Spezies *C. jejuni* und 31 der Spezies *C. coli* zugeordnet werden konnten. Von den untersuchten Isolaten waren 61,9 % resistent, 33,9 % gegen mehr als eine Substanzklasse. Die Resistenzraten bei *C. coli* waren durchweg höher als bei *C. jejuni*, wobei besonders hohe Resistenzraten gegenüber Tetrazyklin und Ciprofloxacin beobachtet wurden (Abb. 10.4). Keine Resistenzen wurden gegenüber Chloramphenicol, Gentamicin und Erythromycin nachgewiesen.

Abb. 10.3: Resistenz von *Campylobacter*-Isolaten von Masthähnchen gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)

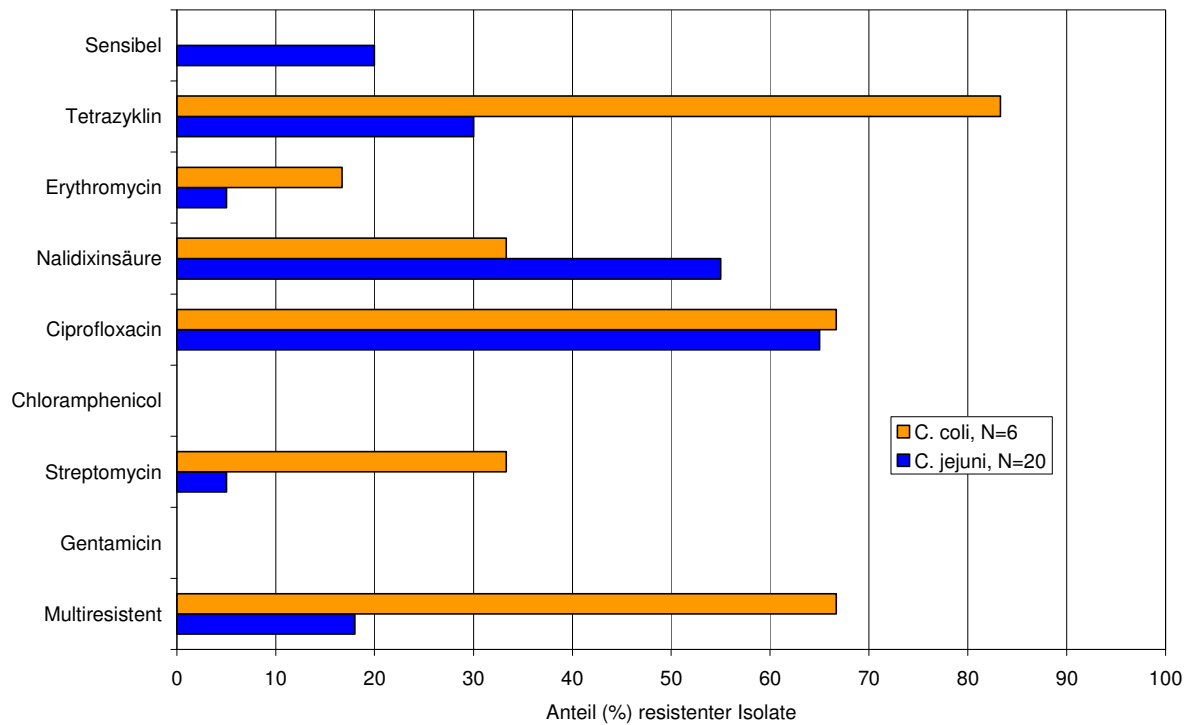
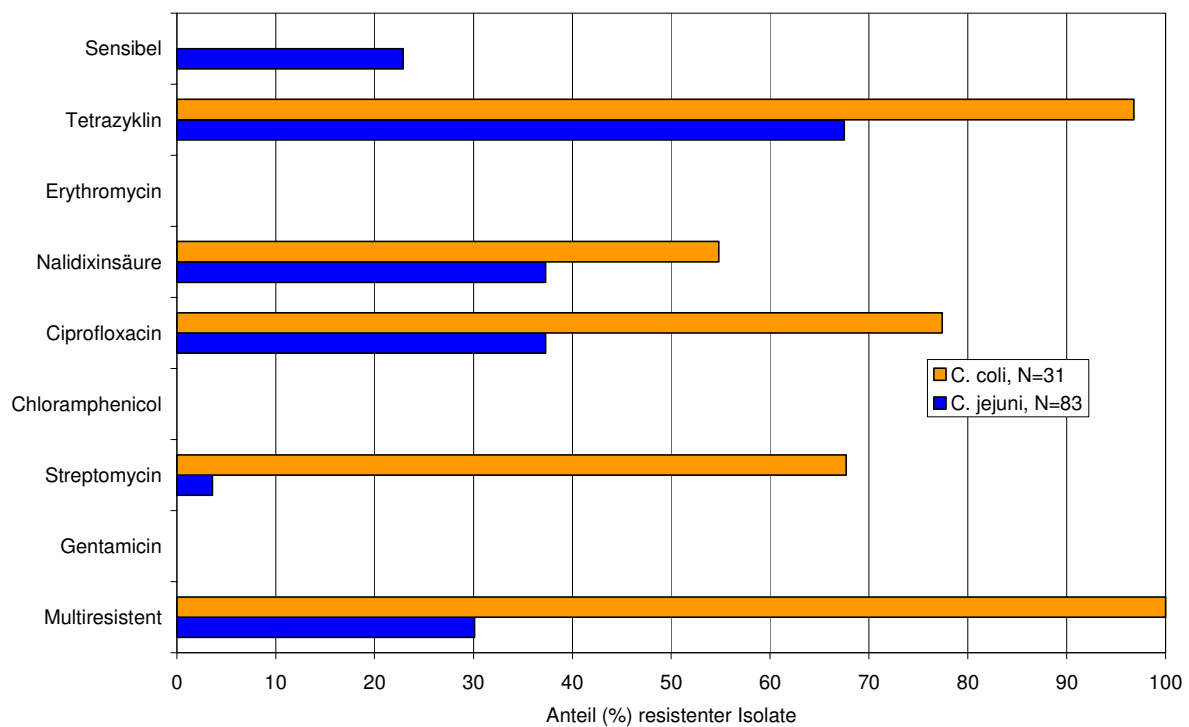


Abb. 10.4: Resistenz von *Campylobacter*-Isolaten von Mastkälbern am Schlachthof gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)



10.2 Isolate aus Lebensmitteln

10.2.1 Hähnchenfleisch

Insgesamt wurden 168 Isolate aus Hähnchenfleisch untersucht, von denen 116 der Spezies *C. jejuni* und 52 der Spezies *C. coli* zugeordnet werden konnten. Von den untersuchten Isolaten waren 65,5 % resistent, 26 % gegen mehr als eine Substanzklasse. Die Resistenzraten bei *C. coli* waren auch beim Hähnchenfleisch deutlich höher als bei *C. jejuni*, wobei besonders hohe Resistenzraten gegenüber Tetrazyklin und Ciprofloxacin beobachtet wurden (Abb. 10.5). Keine Resistenzen wurden gegenüber Chloramphenicol und Gentamicin nachgewiesen. Gegenüber Erythromycin waren acht Isolate von *C. coli* (15,4 %) resistent.

10.2.2 Putenfleisch

Insgesamt wurden 35 Isolate aus Putenfleisch untersucht, die alle der Spezies *C. jejuni* zugeordnet wurden. Von den untersuchten Isolaten waren 80,0 % resistent, 45,7 % gegen mehr als eine Substanzklasse. Besonders hohe Resistenzraten wurden auch bei *C. jejuni* aus Putenfleisch gegenüber Tetrazyklin und Ciprofloxacin festgestellt (Abb. 10.6). Keine Resistenzen wurden gegenüber Chloramphenicol und Gentamicin nachgewiesen. Gegenüber Erythromycin war ein Isolat von *C. jejuni* (15,4 %) resistent.

10.2.3 Sonstiges Fleisch

Aus Kalb- und Schweinefleisch standen insgesamt nur drei Isolate für die Resistenztestung zur Verfügung. Aus Kalbfleisch wurde ein *C. jejuni*-Isolat getestet, das sensibel war. Ein *C. coli* Isolat war hingegen resistent gegen Tetrazyklin, Streptomycin, Nalidixinsäure und Ciprofloxacin. Das *C. coli*-Isolat aus Schweinefleisch war resistent gegen Tetrazyklin und Erythromycin. Ein Isolat aus Milch war vollständig sensibel.

Abb. 10.5: Resistenz von *Campylobacter*-Isolaten aus Hähnchenfleisch im Einzelhandel gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)

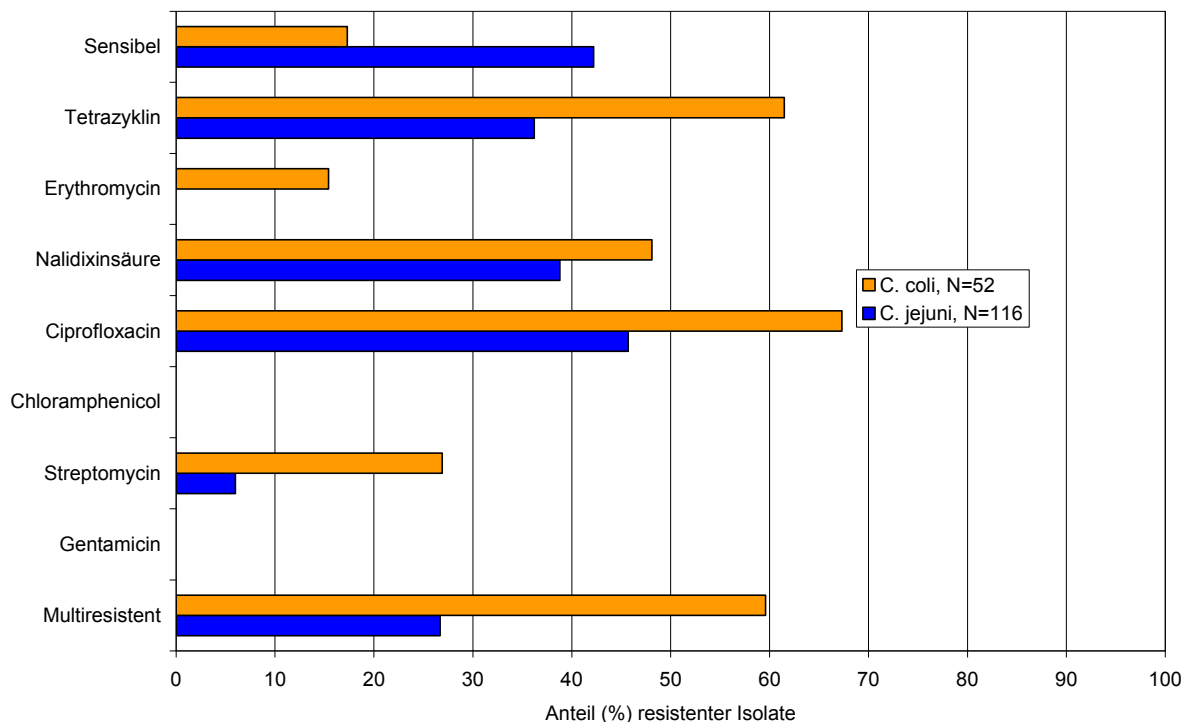
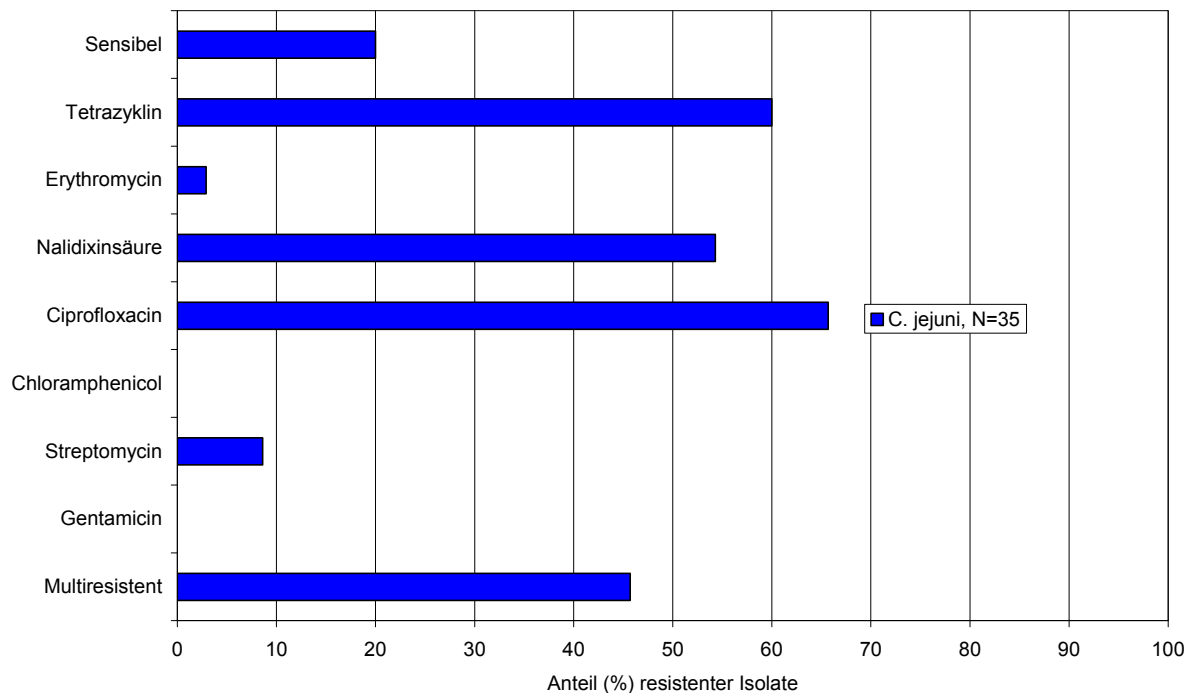


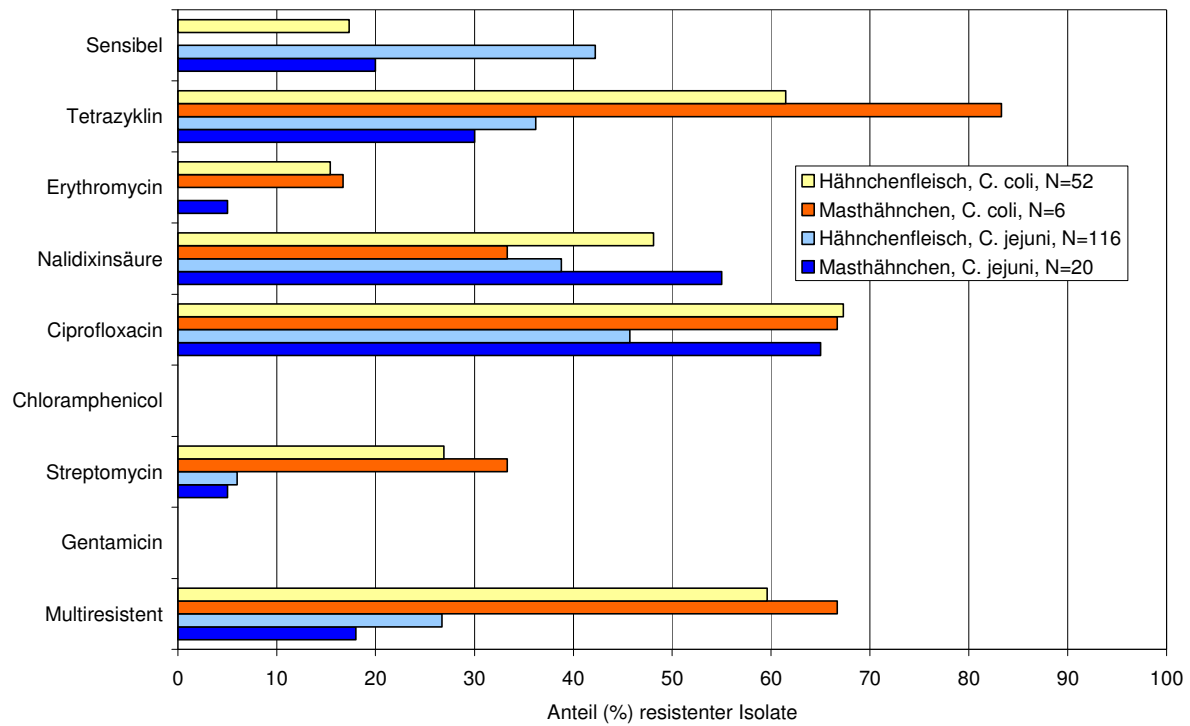
Abb. 10.6: Resistenz von *Campylobacter*-Isolaten aus Putenfleisch im Einzelhandel gegenüber antimikrobiellen Substanzen (Es wurden keine Isolate von *C. coli* eingesandt) (2009)



10.3 Vergleich zwischen Isolaten von Tieren und von ihnen stammenden Lebensmitteln

Ein Vergleich von Isolaten aus Tierbeständen und aus Lebensmitteln war nur für die Lebensmittelkette Hähnchenfleisch möglich. Hier zeigte sich, dass insgesamt mehr Isolate aus Tieren resistent waren, die Raten der multiresistenten Isolate aus Masthähnchen und Hähnchenfleisch sich relativ ähnlich waren (Abb. 10.7). Im Hinblick auf die Erreger-Wirkstoff-Kombinationen stellten sich die Ergebnisse heterogen dar. Allerdings ist zu bedenken, dass vom Tier insgesamt nur 26 Isolate zur Untersuchung kamen, von denen wiederum nur sechs *C. coli* zugeordnet wurden, sodass Unterschiede zwischen den Herkünften gerade bei *C. coli* vorsichtig zu bewerten sind.

Abb. 10.7: Vergleich der Resistenz von *Campylobacter*-Isolaten aus Masthähnchenbeständen und Hähnchenfleisch im Einzelhandel gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)



11.1.1 Legehennen

Isolate von Legehennen waren zu etwa 40 % resistent, wobei Resistenzen gegen Ampicillin, Sulfamethoxazol und Tetrazyklin am häufigsten waren (18–25 %), gefolgt von Resistenzen gegen Kanamycin, Trimethoprim, Streptomycin und den Chinolonen Nalidixinsäure und Ciprofloxacin (8–12 %) (Abb. 11.2). Resistenzen gegen Gentamicin, Florfenicol und die Cephalosporine der 3. Generation waren mit <3 % eher selten.

11.1.2 Masthähnchen

Isolate von Masthähnchen waren zu 84,7 % resistent, meist (72,8%) gegen mehr als eine Substanzklasse (Abb. 11.2). Die höchsten Resistenzraten wurden gegen Ampicillin und Sulfamethoxazol beobachtet (65 %), gefolgt von Trimethoprim (48%) sowie Streptomycin, den Chinolonen (41–43 %) und Tetrazyklin (36 %). Von den untersuchten Tierarten wiesen Isolate von Masthähnchen die höchste Resistenzrate gegen Cephalosporine der 3. Generation auf (5,4 % bzw. 5,9 %).

11.1.3 Milchrind

Isolate von Milchrindern waren von den im Jahr 2009 untersuchten Tierarten am seltensten resistent (16,1 %) und multiresistent (5,5 %) (Abb. 11.3). Die höchste Resistenzrate wurde gegenüber Sulfamethoxazol beobachtet (11,8 %), gegen alle anderen Substanzen wurden in weniger als 5 % der Isolate Resistenzen beobachtet. Gegenüber den Cephalosporinen der 3. Generation waren alle Isolate sensibel, gegenüber Ciprofloxacin waren zwei Isolate resistent (2,2 %).

11.1.4 Mastkalb

Mastkälber wiesen im Vergleich zu Milchrindern wesentlich häufiger resistente (72,9 %) bzw. multiresistente kommensale *E. coli* (69,0 %) auf (Abb. 11.3). Die höchsten Resistenzraten wurden hier gegenüber Tetrazyklin, Sulfamethoxazol, Ampicillin, Trimethoprim und Streptomycin festgestellt (52 bis 66 %). Gegenüber Ciprofloxacin waren 13,3 %, gegenüber Cephalosporinen der 3. Generation 3 % der Isolate resistent.

Abb. 11.2: Resistenz von Isolaten kommensaler *E. coli* von Legehennen und Masthähnchen gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)

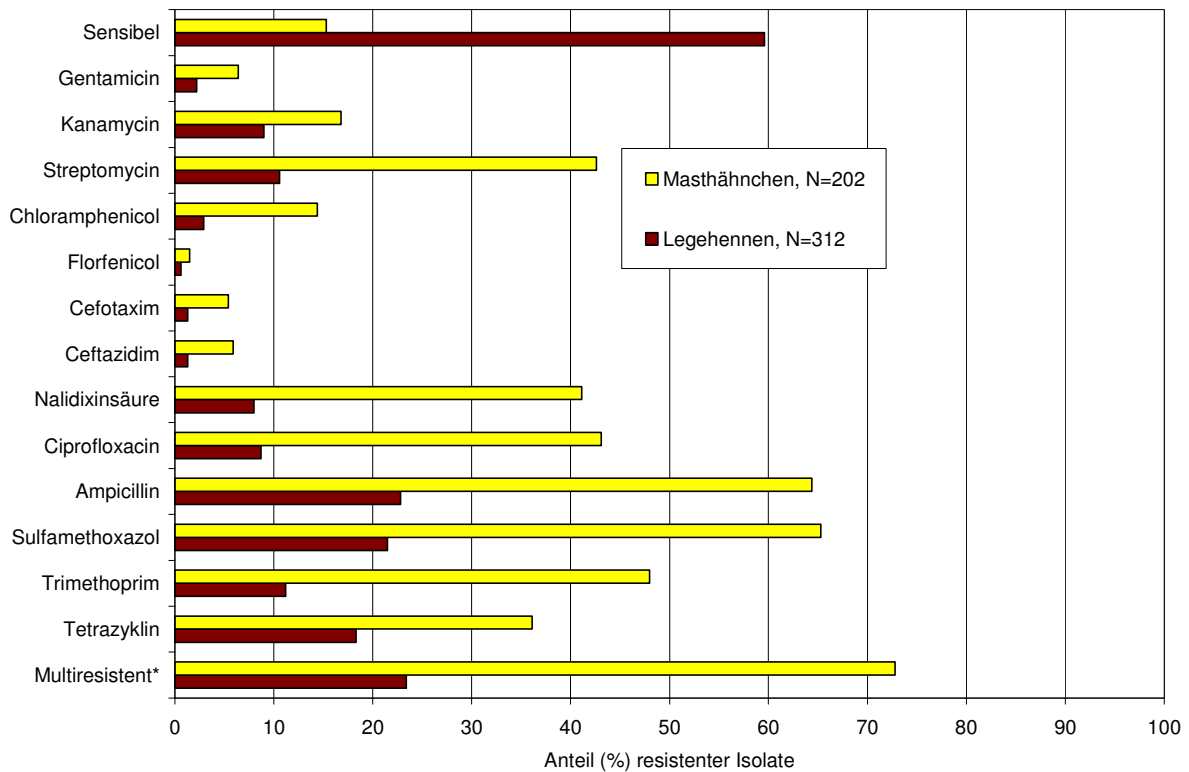
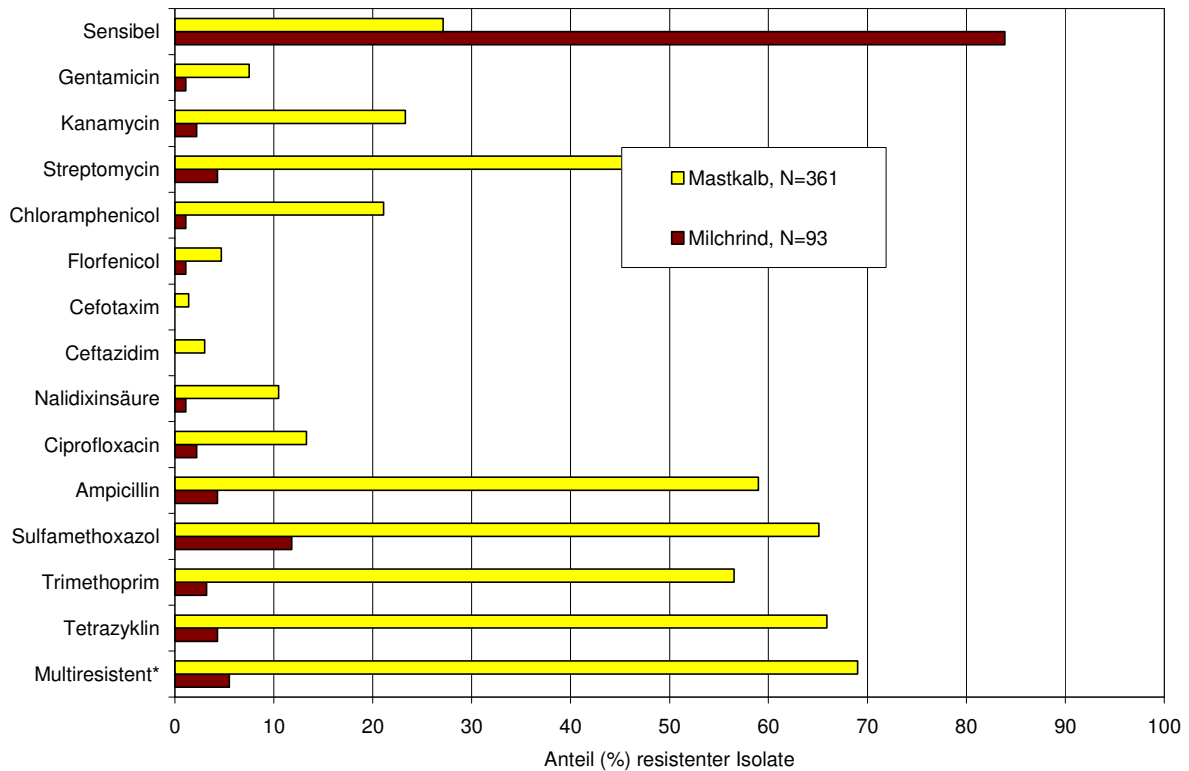


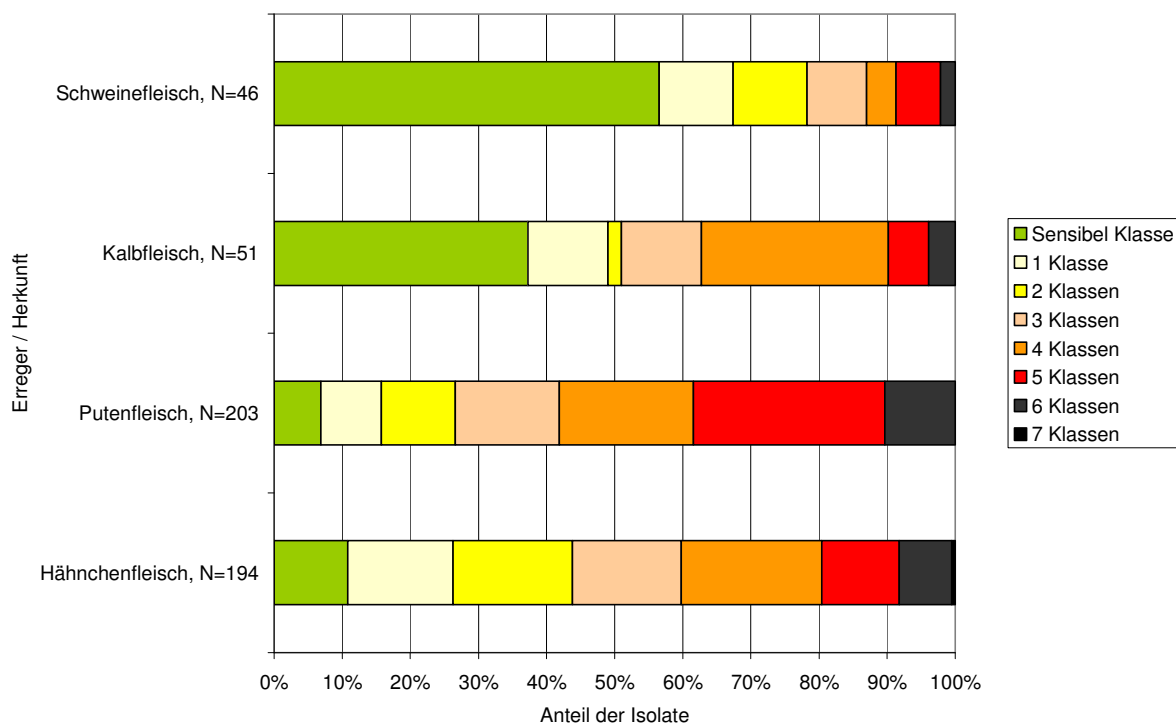
Abb. 11.3: Resistenz von Isolaten kommensaler *E. coli* von Milchrind und Mastkalb gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)



11.2 Isolate aus Lebensmitteln

Im Rahmen des Zoonosen-Monitorings nach der AVV Zoonosen Lebensmittelkette wurde 2009 das Fleisch von Schweinen, Kälbern, Puten und Hähnchen auf kommensale *E. coli* untersucht und die Isolate dem BfR zur Resistenztestung zur Verfügung gestellt. Von den eingesandten Isolaten wies Geflügelfleisch einen höheren Anteil resistenter und multiresistenter Isolate auf als Kalbfleisch und Schweinefleisch (Abb. 11.4).

Abb. 11.4: Resistenz kommensaler *E. coli* aus Schweinefleisch, Kalbfleisch, Putenfleisch und Hähnchenfleisch (Zoonosen-Monitoring 2009); Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren



11.2.1 Hähnchenfleisch

Fast 90 % der *E. coli* Isolate aus Hähnchenfleisch waren gegenüber mindestens einer Substanzklasse resistent, 73,7 % gegen mehrere Klassen, wobei ein Isolat gegen alle sieben untersuchten Substanzklassen resistent war.

Besonders häufig waren Resistenzen gegenüber Sulfamethoxazol (61,3 %) und Ampicillin (59,3 %), gefolgt von Ciprofloxacin (53,1 %) (Abb. 11.5). Letzteres ist besonders problematisch, weil Fluorchinolone nach Einschätzung der WHO zu den für die Humanmedizin besonders wichtigen Antibiotika (critically important antimicrobials) gehören. Auch gegenüber den Cephalosporinen der 3. Generation wiesen Isolate aus Hähnchenfleisch die höchste Resistenzrate aller untersuchten Fleischkategorien auf (6,2 %). Weitere Substanzen, gegen die häufig eine Resistenz beobachtet wurde, waren Trimethoprim, Tetrazyklin und Streptomycin (40–50 %). Die geringsten Resistenzraten wurden gegenüber Florfenicol nachgewiesen (1,5 %).

11.2.2 Putenfleisch

Insgesamt war der Anteil resistenter und multiresistenter Isolate im Putenfleisch noch etwas höher als im Hähnchenfleisch (93,1 bzw. 84,2 %). Der größte Unterschied wurde im Hinblick auf Tetrazyklin beobachtet. Hier waren 82,8 % der Putenfleischisolate resistent im Vergleich zu 45,4 % im Hähnchenfleisch. Auch für Ampicillin, Sulfamethoxazol, Streptomycin und Chloramphenicol war die Resistenzrate bei den Putenfleischisolaten deutlich höher als bei denen aus Hähnchenfleisch. Im Gegensatz dazu war der Anteil resistenter Isolate gegenüber den besonders wichtigen Substanzklassen für die Humanmedizin geringer (Abb. 11.5). Allerdings war die Resistenzrate gegenüber dem Fluorchinolon Ciprofloxacin mit 30 % auch im Putenfleisch sehr hoch. Gegen Cephalosporine der 3. Generation waren nur zwei Isolate resistent (1,0%).

11.2.3 Kalbfleisch

Auch die Mehrheit der Isolate aus Kalbfleisch war gegen mindestens eine Substanz (62,7 %) resistent (Abb. 11.6), häufig aber auch gegen mehrere Substanzklassen (50,9 %). Im Kalbfleisch dominierten Isolate, die resistent gegen Tetrazyklin und Sulfamethoxazol waren (53 bzw. 51%). Resistenzen gegenüber Ampicillin, Streptomycin und Trimethoprim (35–41 %) waren ebenfalls häufig zu beobachten. Resistenzen gegen Fluorchinolone waren seltener als im Geflügelfleisch (3,9 %), solche gegen Cephalosporine der 3. Generation wurden nicht beobachtet.

11.2.4 Schweinefleisch

Von den 46 Isolaten aus Schweinefleisch war fast die Hälfte (43,5 %) resistent gegen eine Substanzklasse, etwa ein Drittel (32,6 %) gegenüber mehr als einer Klasse (Abb. 11.6). Es dominierten Resistenzen gegen Streptomycin und Tetrazyklin (32,6 bzw. 28,3 %). Auch gegen Ampicillin und Sulfamethoxazol waren mehr als 20 % der Isolate resistent. Selten wurden Resistenzen gegenüber Gentamicin, Florfenicol und den Cephalosporinen der 3. Generation beobachtet (je ein Isolat, 2,2 %). Gegenüber den getesteten (Fluor-)Chinolonen waren drei Isolate (6,5 %) resistent.

Abb. 11.5: Resistenz von Isolaten kommensaler *E. coli* aus Putenfleisch und Hähnchenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)

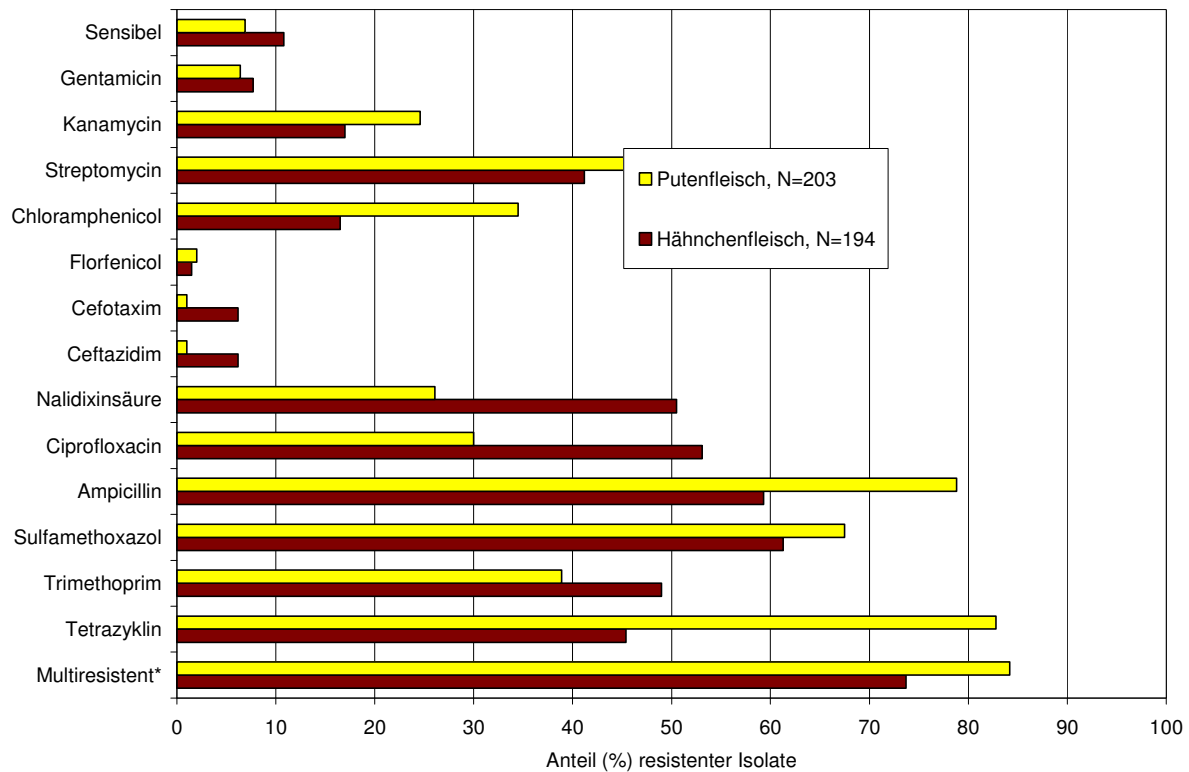
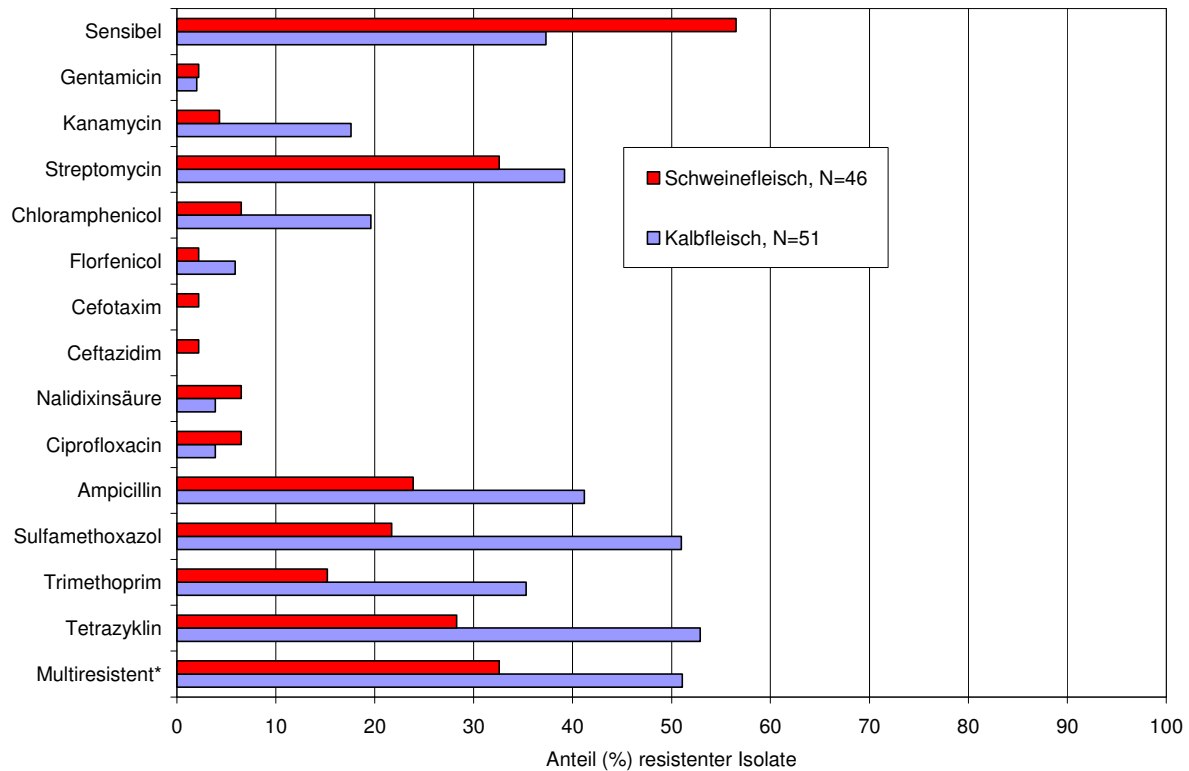


Abb. 11.6: Resistenz von Isolaten kommensaler *E. coli* aus Schweinefleisch und Kalbfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)



11.3 Vergleich der Resistenz von *E. coli*-Isolaten von Tieren und den aus der Population stammenden Lebensmitteln

Ein Vergleich von *E. coli*-Isolaten aus Tieren und Lebensmitteln ist im Rahmen des 2009 durchgeführten Monitorings für die Populationen Masthähnchen und Mastkalb möglich. Dabei fällt auf, dass bei vergleichbaren Untersuchungszahlen wesentlich mehr Isolate von Hähnchenfleisch eingesandt wurden, während aus Kalbfleisch seltener kommensale *E. coli* isoliert wurden.

11.3.1 Masthähnchen und Hähnchenfleisch

Die Resistenzraten bei Isolaten aus Masthähnchen und Hähnchenfleisch stimmten weitgehend überein sowohl was die Häufigkeit der Resistenzen insgesamt anging als auch die Resistenzen gegenüber den verschiedenen Substanzen (Abb. 11.7). Dies ist insbesondere wegen der relativ hohen Resistenzraten gegenüber den für die Humanmedizin besonders wichtigen Substanzen (Fluorchinolone und Cephalosporine der 3. Generation) von Bedeutung. Die Übereinstimmung spricht für eine Übertragung der resistenten Keime von den Tieren auf die Schlachtkörper und das Fleisch im Rahmen der Fleischgewinnung und Verarbeitung. Diese Beobachtung wurde in der Vergangenheit bereits für Salmonellen gut dokumentiert. Aufgrund der großen Übereinstimmung der Resistenzmuster erscheint es geboten, sowohl im Bereich der Primärproduktion auf die Verringerung der Resistenzraten hinzuwirken als auch die Übertragungsrate im Rahmen der Schlachtung durch eine weitere Optimierung der Schlachthygiene zu verringern.

11.3.2 Mastkalb und Kalbfleisch

Wie in der Lebensmittelkette Hähnchenfleisch zeigten auch die *E. coli*-Isolate vom Kalbfleisch ein den Isolaten von Mastkälbern ähnliches Resistenzmuster (Abb. 11.8). Dabei war allerdings der Anteil resistenter Isolate im Fleisch durchweg geringer (Ausnahme Florfenicol) als bei den aus Darminhalt am Schlachthof gewonnenen Isolaten. Dies galt auch für die besonders wichtigen Substanzen Fluorchinolone und Cephalosporine, wobei Cephalosporinresistente Isolate im Fleisch nicht nachgewiesen wurden.

Die Ähnlichkeit der Resistenzmuster spricht auch hier für eine Übertragung der Keime entlang der Lebensmittelkette, wobei die Unterschiede in der Höhe der Resistenzraten möglicherweise auf eine Kreuzkontamination des Fleisches mit *E. coli* anderer Herkunft zurückzuführen sein könnten. Zur Bestätigung dieser Hypothese bedürfte es aber weitergehender Untersuchungen.

Abb. 11.7: Resistenz von Isolaten kommensaler *E. coli* vom Masthähnchen und aus Hähnchenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)

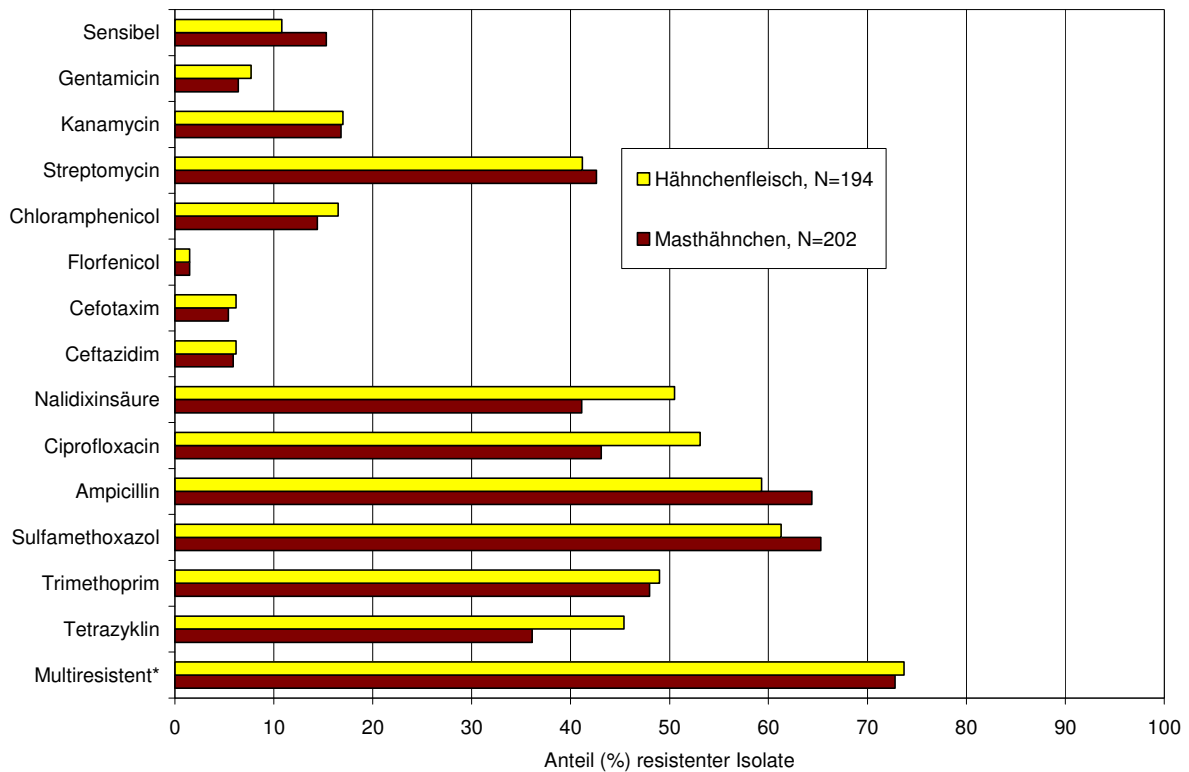
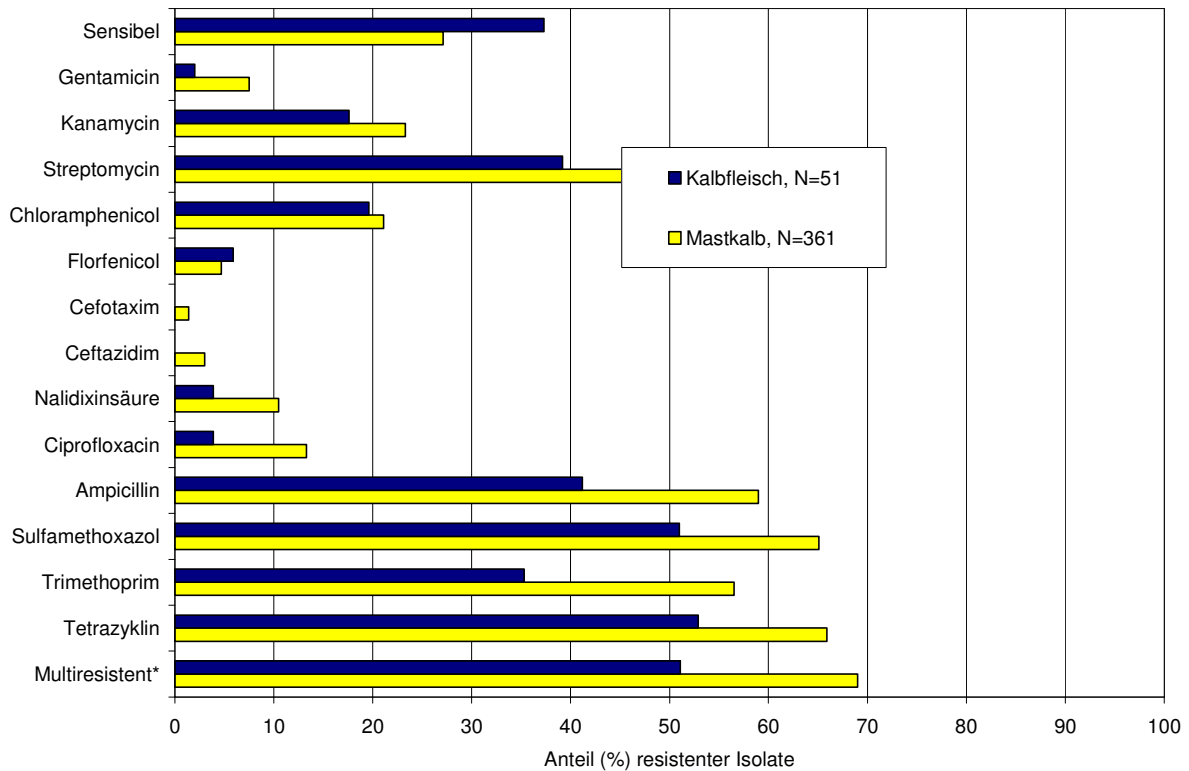


Abb. 11.8: Resistenz von Isolaten kommensaler *E. coli* vom Mastkalb und aus Kalbfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)



12 Verotoxinbildende *Escherichia coli* (VTEC) aus dem Zoonosen-Monitoring 2009

Verotoxinbildende *Escherichia coli* (VTEC) wurden im Rahmen des Zoonosen-Monitorings aus vier Herkünften eingesandt, vom Milchrind, vom Mastkalb, aus Schweinefleisch sowie aus Kalbfleisch. Die Zahl der Isolate aus Tankmilch vom Milchrind war mit sieben gering. Die Resistenzrate der Isolate der verschiedenen Herkünfte unterschied sich erheblich. Während von den Isolaten aus der Tankmilch keines resistent war, wiesen von den Isolaten vom Mastkalb und aus Kalbfleisch etwa die Hälfte Resistenzen auf.

12.1 Isolate von Tieren

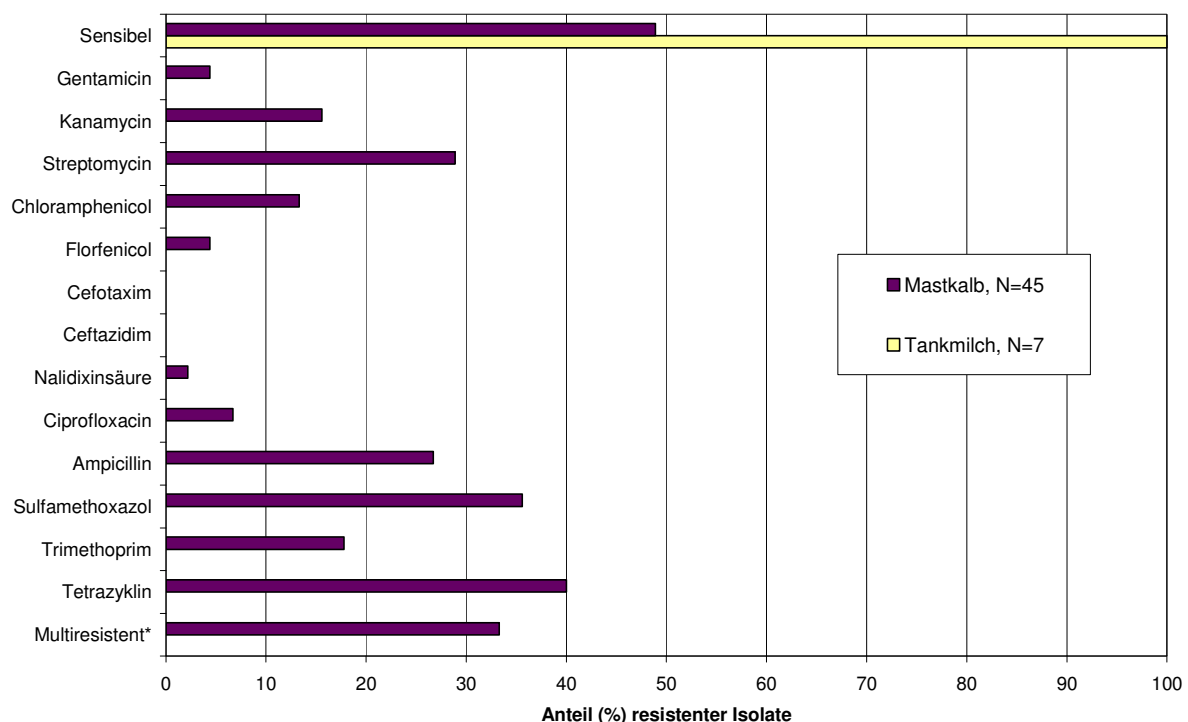
12.1.1 Mastkalb

Von den 45 eingesandten Isolaten von verotoxinbildenden *E. coli* vom Mastkalb (Abb. 12.1) war die Hälfte resistent (51,1 %) und ein Drittel multiresistent (32,3 %). Die höchsten Resistenzraten zeigten sich für Tetrazyklin (40 %) und Sulfamethoxazol (35,6 %), gefolgt von Streptomycin (28,9 %) und Ampicillin (26,7 %). Resistenzen gegen Cephalosporine der 3. Generation wurden bei VTEC vom Kalb nicht festgestellt. Resistenzen gegen Ciprofloxacin waren in drei Isolaten (6,7 %) festzustellen.

12.1.2 Milchrind

Alle sieben VTEC-Isolate aus Tankmilch vom Milchrind waren sensibel (Abb. 12.1).

Abb. 12.1: Resistenz von Isolaten verotoxinbildender *E. coli* vom Milchrind (Tankmilch) und vom Mastkalb gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)



12.2 Isolate aus Lebensmitteln

Es wurden insgesamt 29 Isolate aus Kalbfleisch und Schweinefleisch im Einzelhandel eingesandt.

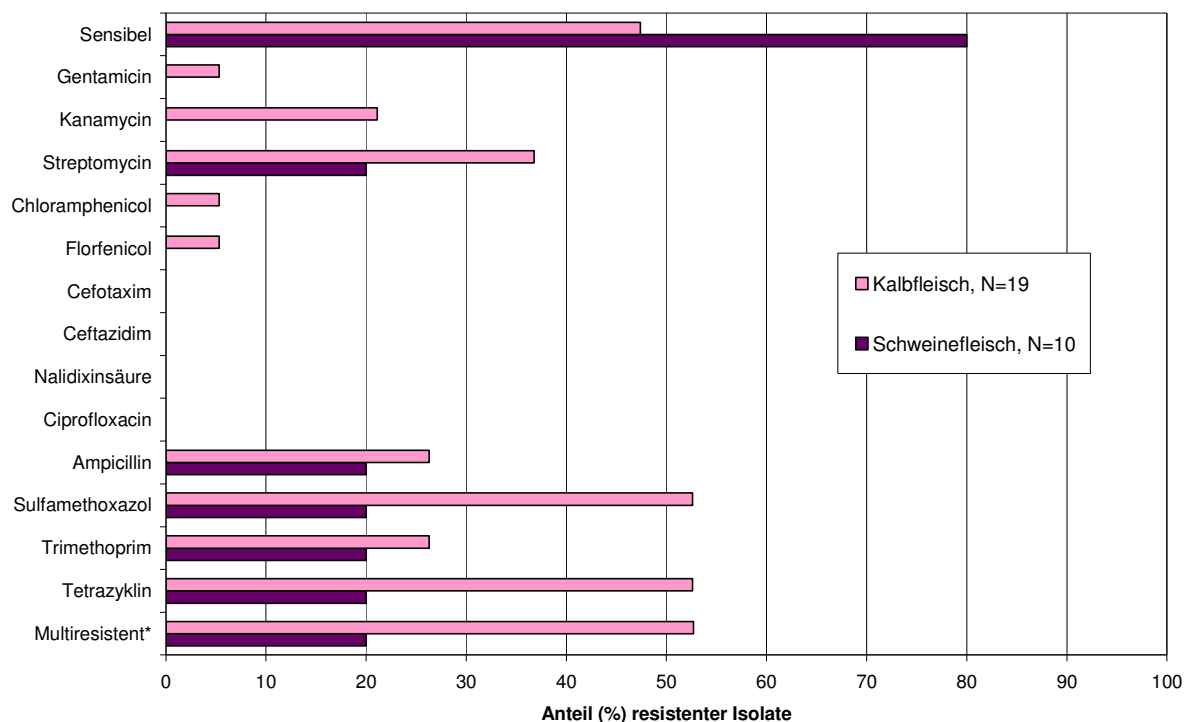
12.2.1 Kalbfleisch

Von den 19 eingesandten Isolaten war etwa die Hälfte resistent (52,6 %) und auch multiresistent (keine Einfachresistenzen, Abb. 12.2). Die höchsten Resistenzraten wurden für Sulfamethoxazol und Tetrazyklin verzeichnet (je 52,6 %), gefolgt von Streptomycin (36,8 %) sowie Trimethoprim und Ampicillin (je 26,3 %). Resistenzen gegen die critically important antimicrobials (Cephalosporine der 3. Generation, Fluorchinolone) wurden bei Isolaten aus Kalbfleisch nicht beobachtet.

12.2.2 Schweinefleisch

Aus Schweinefleisch standen nur zehn Isolate zur Verfügung (Abb. 12.2). Von diesen waren je zwei resistent gegen Streptomycin, Ampicillin, Sulfamethoxazol, Trimethoprim und Tetrazyklin. Die anderen acht Isolate waren sensibel gegen alle Substanzen.

Abb. 12.2: Resistenz von Isolaten verotoxinbildender *E. coli* aus Kalbfleisch und Schweinefleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)



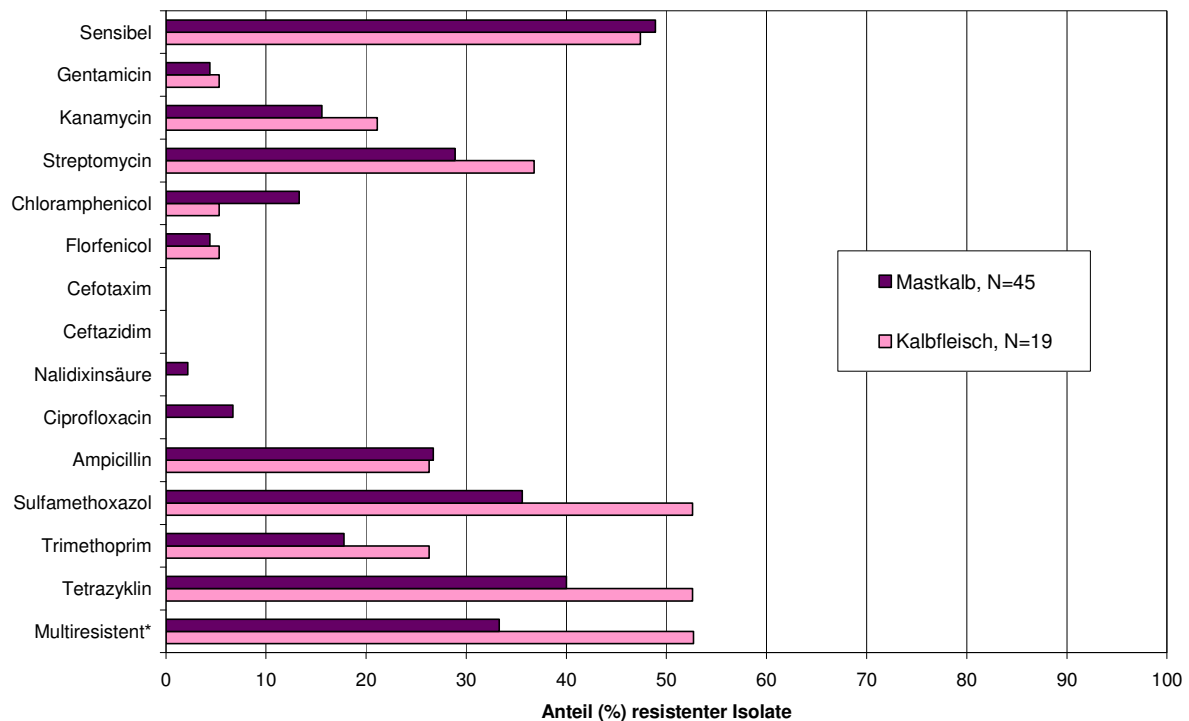
12.3 Vergleich der Resistenz von Isolaten aus Tieren und den aus der Population stammenden Lebensmitteln

Entlang der Lebensmittelkette konnten VTEC-Isolate von Mastkälbern mit denen aus Kalbfleisch verglichen werden.

12.3.1 Mastkalb und Kalbfleisch

Isolate vom Mastkalb und aus Kalbfleisch waren sich im Hinblick auf die Resistenzmuster ähnlich (Abb. 12.3). Aufgrund der begrenzten Zahl der Isolate sollten die vorhandenen Unterschiede nicht überbewertet werden.

Abb. 12.3: Resistenz von Isolaten verotoxinbildender *E. coli* vom Mastkalb und aus Kalbfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)



13 Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) aus dem Zoonosen-Monitoring 2009

13.1 Herkunft der Isolate

Im Jahr 2009 wurden insgesamt 946 MRSA-Isolate, die einem der neun dafür vorgesehenen Programme des nationalen Zoonosen-Monitorings zugeordnet werden konnten, auf ihre Resistenzeigenschaften gegenüber 13 antimikrobiellen Substanzen (zwölf Wirkstoffklassen) getestet. Nachfolgend werden die untersuchten MRSA-Isolate in solche aus Tieren (Legehennen-, Masthähnchen-, Milchrinder- und Mastkälberbetriebe) und solche aus Lebensmitteln (Putenkarkassen am Schlachthof sowie Puten-, Hähnchen-, Kalb- und Schweinefleisch im Einzelhandel) unterteilt.

Fast die Hälfte der Isolate (434; 45,8 %) stammte aus Untersuchungen in der Lebensmittelkette Pute, von Halshaut von Putenkarkassen am Schlachthof (194; 20,5 %) und Putenfleisch im Einzelhandel (240; 25,3 %). Ebenfalls aus dem Einzelhandel wurden aus Hähnchenfleisch (158; 16,7 %), Schweinefleisch (163; 17,3 %) und Kalbfleisch (58; 6,1 %) weitere Isolate untersucht.

Die Isolate von Tieren (N=133) stammten zu 84,5 % aus Nasentupfern von Mastkälbern am Schlachthof. Dagegen wurden aus Staubproben von Legehennen- (3; 0,3 %) und Masthähnchenbeständen (1, 0,1 %) kaum sowie aus Tankmilch in Milchviehbeständen nur wenige (14; 10,5 %) Isolate zugesandt und untersucht.

13.2 *spa*-Typen und Resistenzen

Von den 946 untersuchten Isolaten aus dem Zoonosen-Monitoring waren 943 *spa*-typisierbar. Es handelte sich überwiegend (89,2 %) um *spa*-Typen, die dem mit der Landwirtschaft assoziierten klonalen Komplex CC398 zugeordnet werden. Die Mehrheit dieser Isolate gehörte den *spa*-Typen t011 (54,5 %) und t034 (28,5 %) an. Bei 102 (10,8 %) Isolaten ergaben die molekulargenetischen Untersuchungen andere *spa*-Typen, die nicht mit dem klonalen Komplex CC398 assoziiert sind. Im Folgenden werden sie als non-CC398 bezeichnet.

Für die Darstellung der Verbreitung von Resistenzen in Isolaten aus Tieren sowie aus Lebensmitteln wurden epidemiologisch zusammenhängende Gruppen nach *spa*-Typ gebildet: t011, t034, andere CC398(-assoziierte) und non-CC398. Die Darstellung der Anteile resistenter Isolate in den einzelnen Herkunftsorten erfolgt nach deren Einteilung in CC398-assoziiert und non-CC398-assoziiert. Nicht *spa*-typisierbare Isolate wurden aus diesen Darstellungen ausgeschlossen.

Der Großteil (45,9 %, N=434) aller Isolate stammte aus der Lebensmittelkette Pute, woraus die meisten (46,1 %, N=47) non-CC398-Typen isoliert wurden (Abb. 13.2). Ein weiterer großer Anteil (37,3 %) an non-CC398 Isolaten war auf Hähnchenfleisch im Einzelhandel zurückzuführen. Drei Isolate (zwei aus Putenfleisch und eines aus Schweinefleisch) waren nicht *spa*-typisierbar und wurden aus der Darstellung in den entsprechenden Punkten 13.4.3 und 13.4.5 ausgeschlossen. Eine Übersicht der ermittelten *spa*-Typen im Zoonosen-Monitoring 2009 ist in den Abb. 13.1 und 13.2 enthalten.

Insgesamt waren die untersuchten MRSA-Isolate aus Tieren und Lebensmitteln resistent gegen eine bis acht Substanzklassen mit 69,3 % resistenter Isolate gegen mindestens fünf Wirkstoffgruppen. Insbesondere Isolate aus Hähnchen- (82,3 %) und Putenfleisch (80,5 %) wiesen hohe Resistenzraten gegen mindestens fünf Substanzklassen auf (Abb. 13.3).

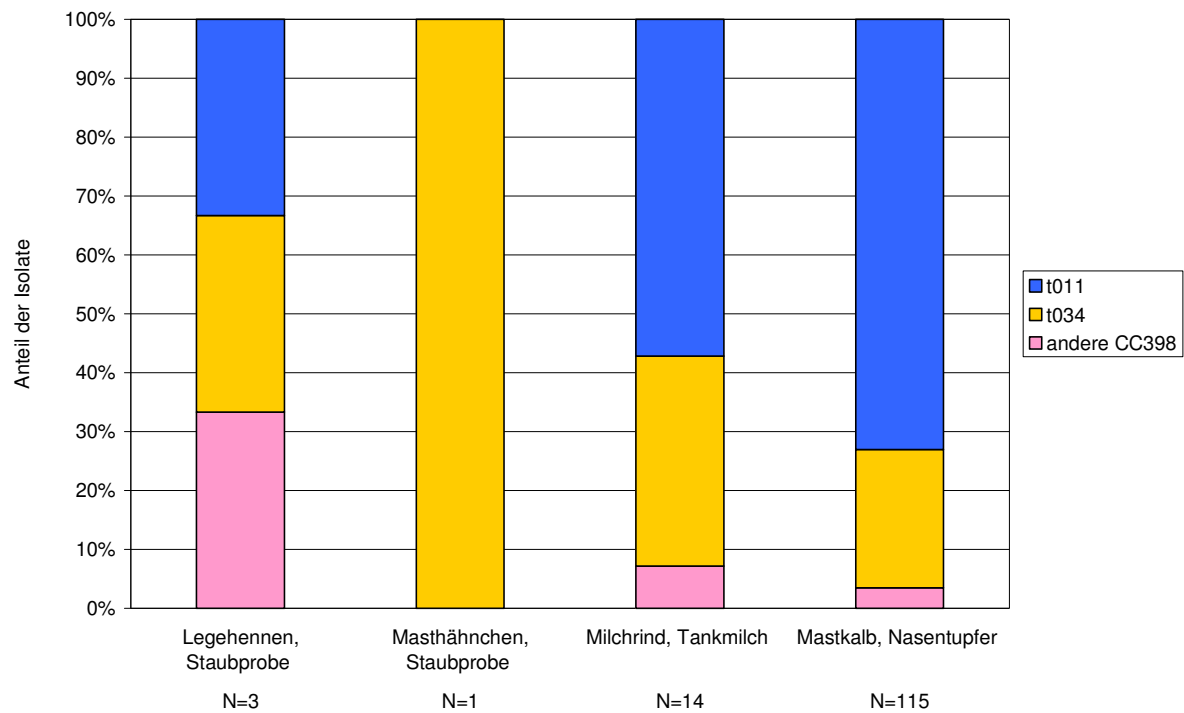
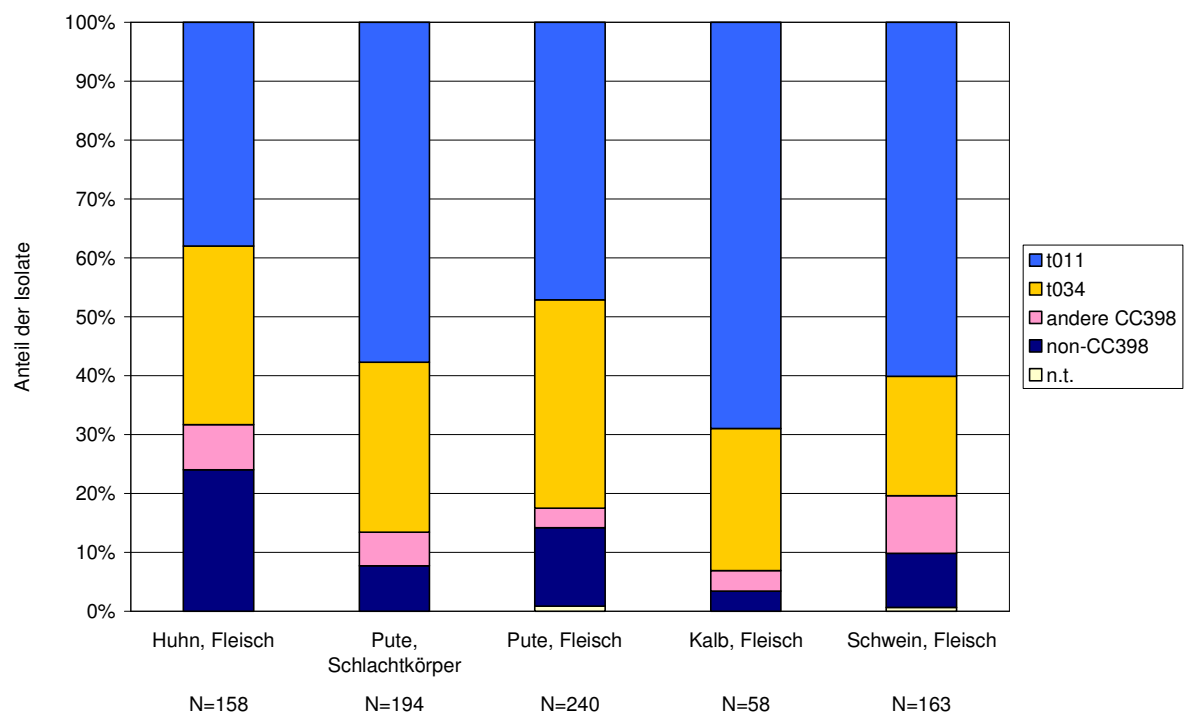
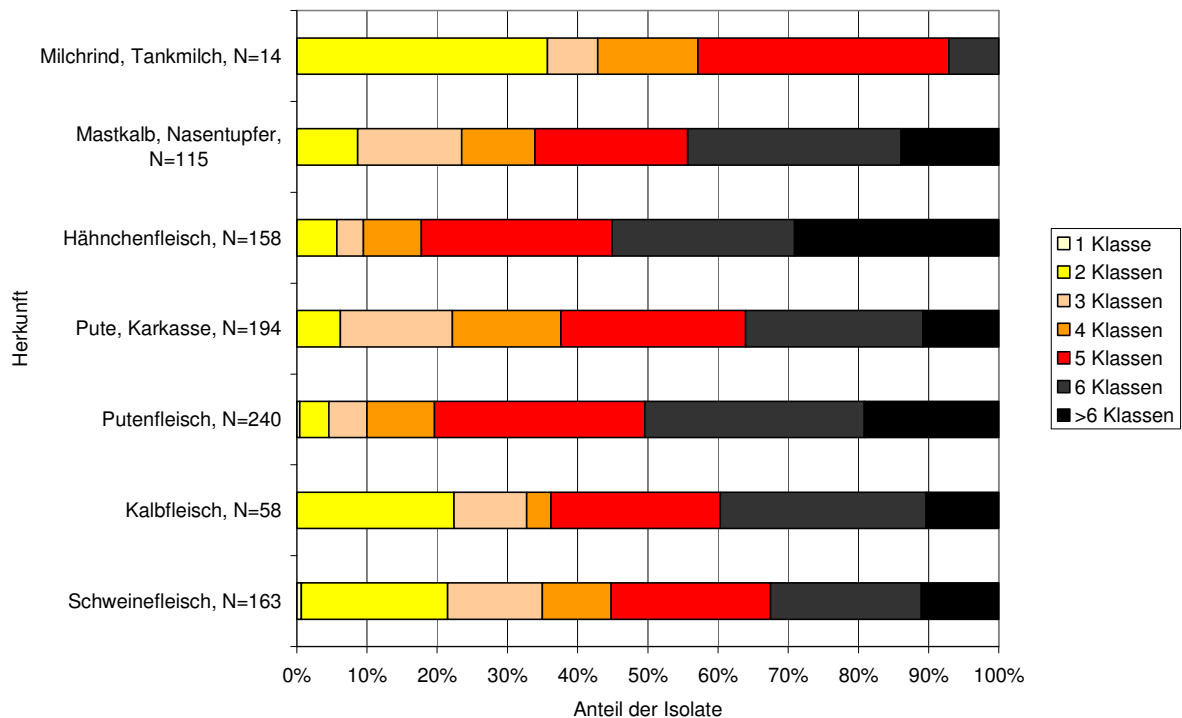
Abb. 13.1: Anteile der *spa*-Typen bei MRSA-Isolaten von Tieren (Zoonosen-Monitoring 2009)Abb. 13.2: Anteile der *spa*-Typen bei MRSA-Isolaten aus Lebensmitteln (Zoonosen-Monitoring 2009)

Abb. 13.3: Resistenz der MRSA-Isolate aus dem Zoonosen-Monitoring 2009. Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren



13.3 Isolate von Tieren

Aus Tieren wurden insgesamt 133 MRSA-Isolate untersucht. Ihre Resistenzraten gegenüber Wirkstoffklassen und einzelnen Wirkstoffen sind in Abb. 13.4 und Abb. 13.5 grafisch dargestellt. Die Isolate aus Legehennen- (N=3) und Masthähnchenbeständen (N=1) wurden nicht gesondert grafisch dargestellt.

13.3.1 Legehennen- und Masthähnchen

Es wurden insgesamt drei Isolate von Legehennen untersucht, die anhand ihrer *spa*-Typen dem ST398 zugeordnet werden konnten. Je ein Isolat war resistent gegenüber drei (t1451), sechs (t034) und mehr als sechs (t011) Substanzklassen. Keine Resistenzen wurden gegenüber Chloramphenicol, Mupirocin, Linezolid und Vancomycin beobachtet.

Ein Isolat aus Staub von einem Masthähnchenbestand wurde typisiert. Es handelt sich um ein Isolat mit dem *spa*-Typ t034, welches gegen sechs Substanzklassen resistent war, wobei keine Resistenz gegenüber Ciprofloxacin, Gentamicin, Kanamycin, Linezolid, Mupirocin oder Vancomycin beobachtet wurde.

Abb. 13.4: Resistenz der MRSA Isolate aus Nasentupfern von Mastkälbern und Tankmilch von Milch- rinderbeständen nach spa-Typen. Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren

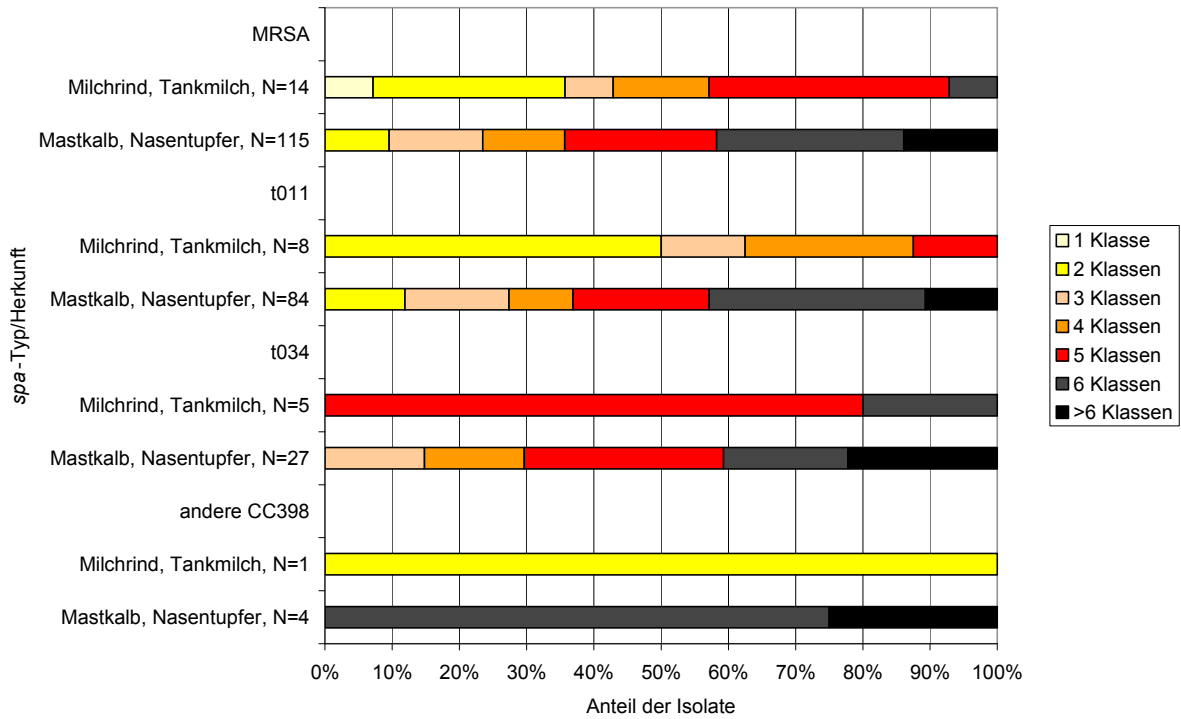
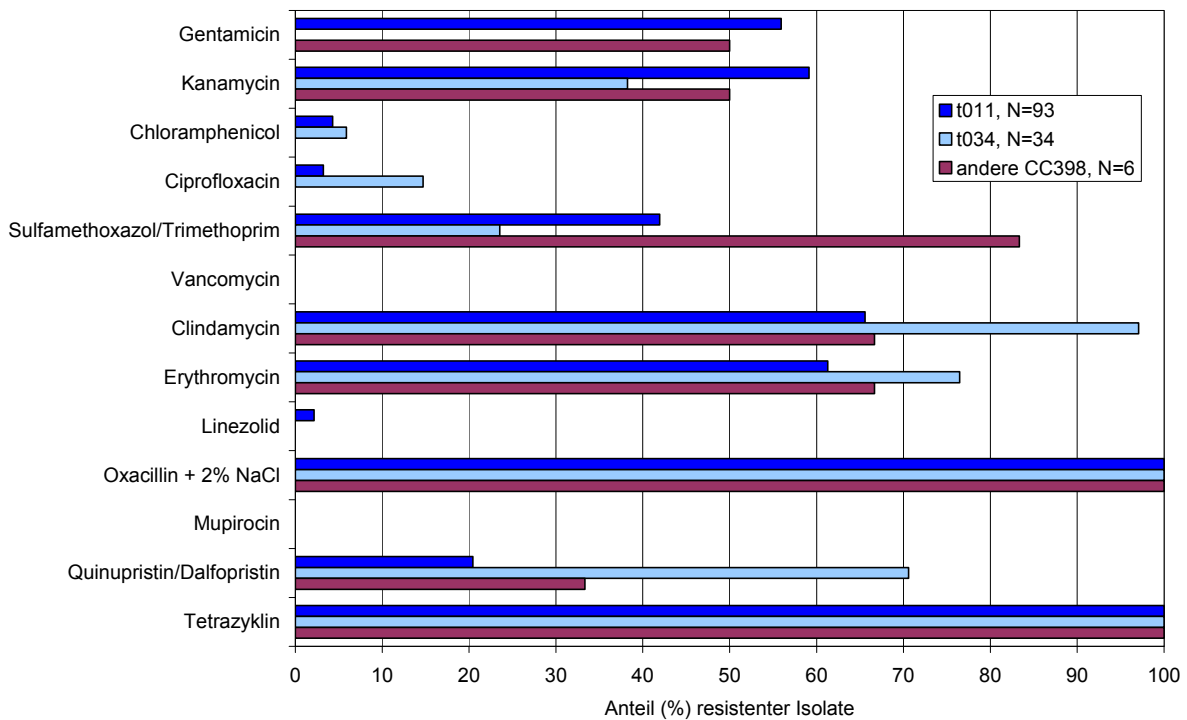


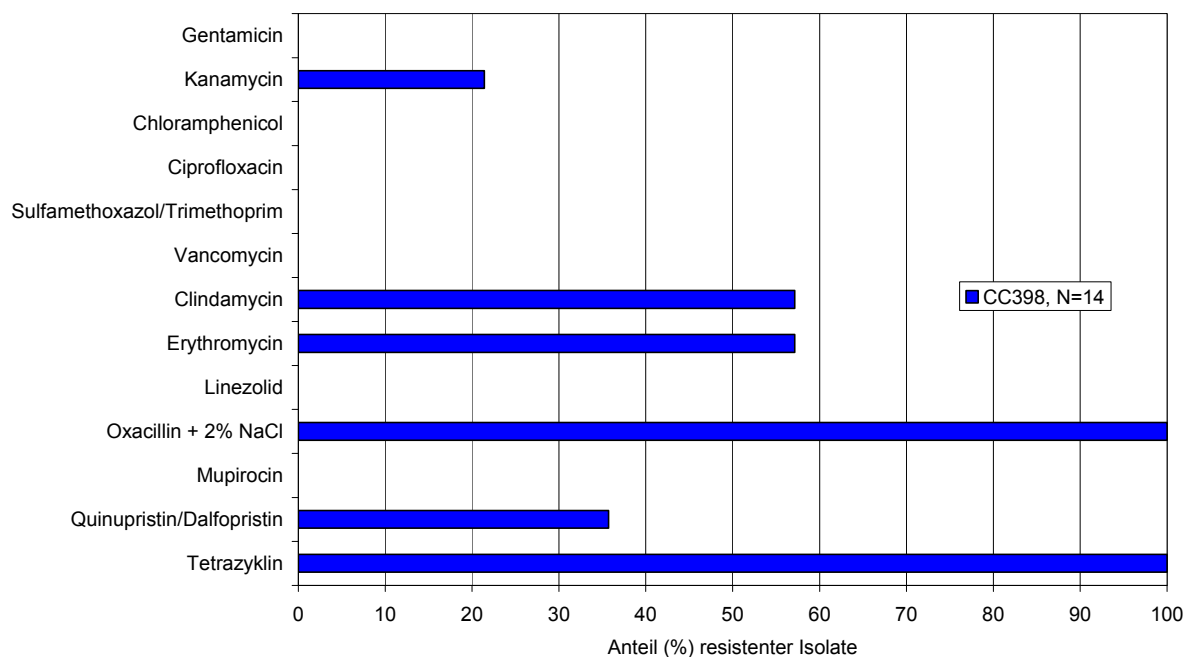
Abb. 13.5: Resistenz der MRSA Isolate aus Tieren aus dem Zoonosen-Monitoring 2009 gegenüber anti- mikrobiellen Substanzen nach spa-Typen



13.3.2 Milchrind

Milchrinderbestände wurden auf MRSA in der Tankmilch untersucht. Insgesamt wurden 14 Isolate gewonnen und typisiert. Sie gehörten alle dem CC398-Komplex und mit einer Ausnahme den *spa*-Typen t011 und t034 an. Resistenzen wurden gegenüber zwei bis sechs Substanzklassen beobachtet, wobei jeweils fünf Isolate gegen zwei und fünf Wirkstoffgruppen resistent waren. Bei Isolaten des *spa*-Typs t034 (N=5) wurden ausschließlich Mehrfachresistenzen ab fünf Wirkstoffgruppen beobachtet. Keine Resistenzen wurden insgesamt gegenüber Gentamicin, Chloramphenicol, Ciprofloxacin, Sulfamethoxazol/Trimethoprim, Mupirocin, Linezolid oder Vancomycin festgestellt (Abb. 13.6).

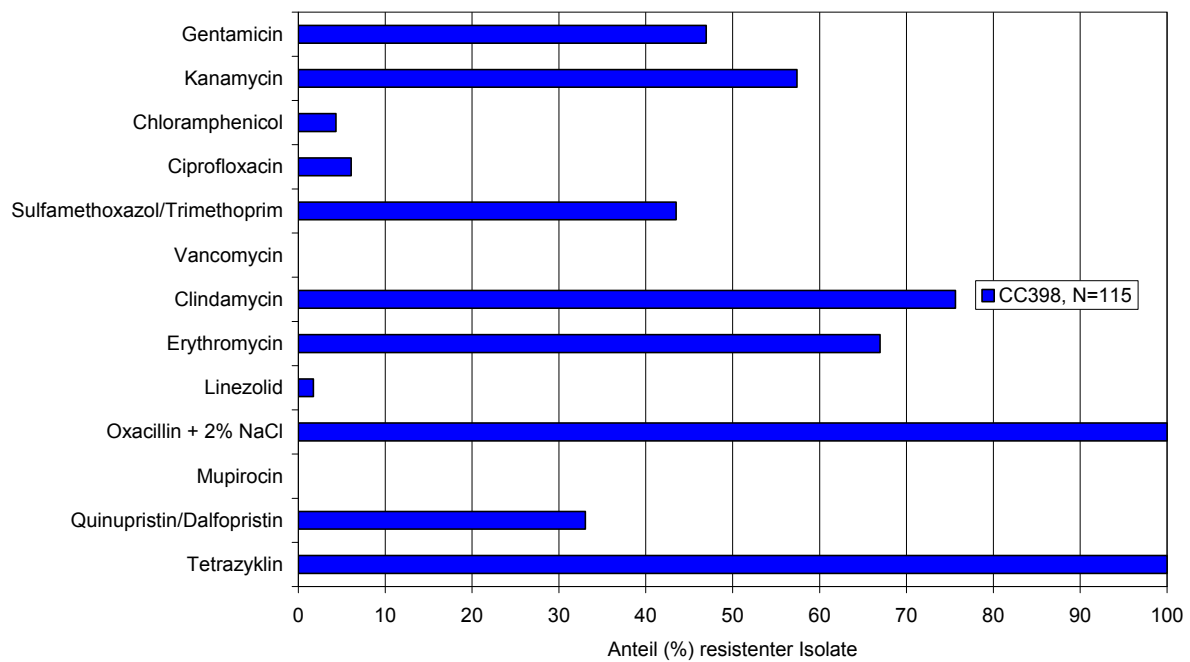
Abb. 13.6: Resistenz der MRSA-Isolate aus Tankmilch von Milchrinderbeständen gegenüber antimikrobiellen Substanzen



13.3.3 Mastkalb

Insgesamt wurden 115 Isolate aus Nasentupfern von Mastkälbern am Schlachthof untersucht (Abb. 13.7). Die *spa*-Typisierung ergab ausschließlich CC398-assoziierte Typen, überwiegend t011 (73,0 %) und t034 (23,5 %). Resistenzen wurden gegenüber zwei bis acht Substanzklassen gemessen, wobei der größte Anteil (30,4 %) der Isolate gegen sechs Substanzklassen resistent war. Die Mehrheit (70,4 %) der Isolate vom *spa*-Typ t034 (N=27) war gegen mindestens fünf Wirkstoffgruppen resistent. Von den Isolaten mit dem *spa*-Typ t011 (N=84) waren 63,1 % resistent gegen mindestens fünf Substanzklassen. Keines der Isolate zeigte Resistenzen gegenüber Mupirocin oder Vancomycin.

Abb. 13.7: Resistenz der MRSA-Isolate aus Nasentupfern von Mastkälbern am Schlachthof gegenüber antimikrobiellen Substanzen



13.4 Isolate aus Lebensmitteln

Aus Lebensmitteln stammten 813 der untersuchten MRSA-Isolate aus dem Zoonosen-Monitoring 2009. Die ermittelten Resistenzraten gegenüber Wirkstoffklassen und, soweit *spa*-typisierbar, gegen einzelne Wirkstoffe sind in den Abbildungen 13.8 bis 13.10 zusammenfassend dargestellt.

Abb. 13.8: Resistenz der MRSA-Isolate aus Lebensmitteln nach *spa*-Typen. Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren

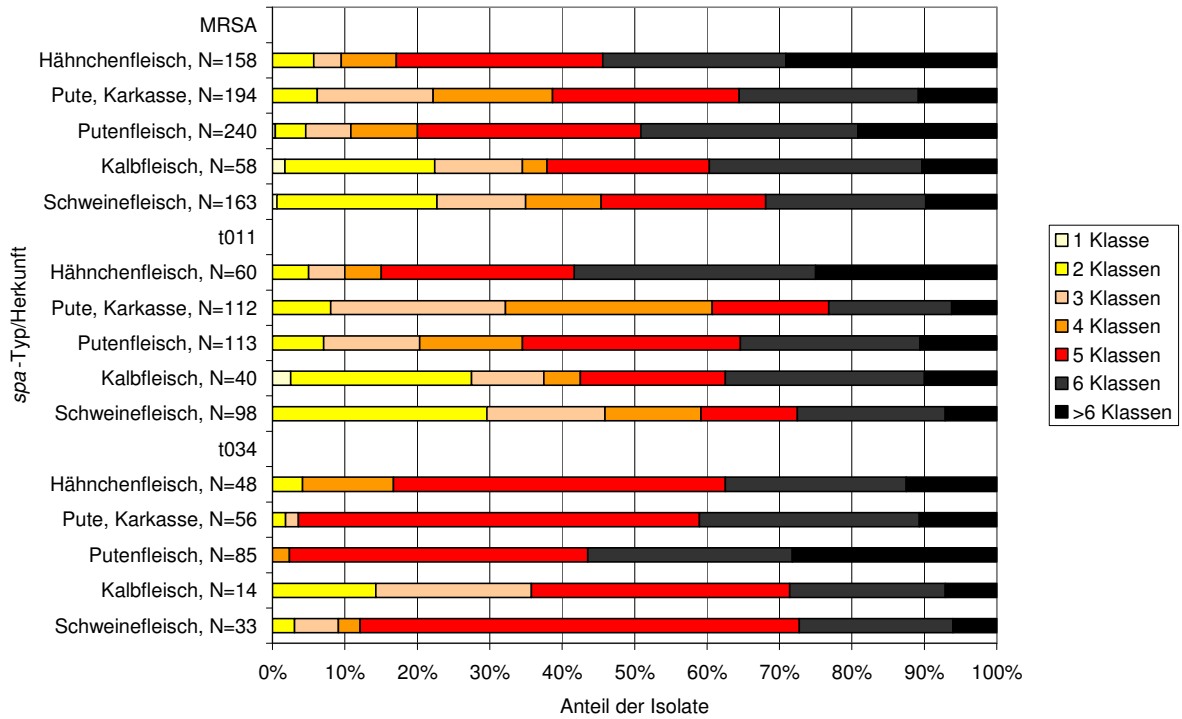


Abb. 13.9: Resistenz der MRSA-Isolate aus Lebensmitteln nach *spa*-Typen. Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren

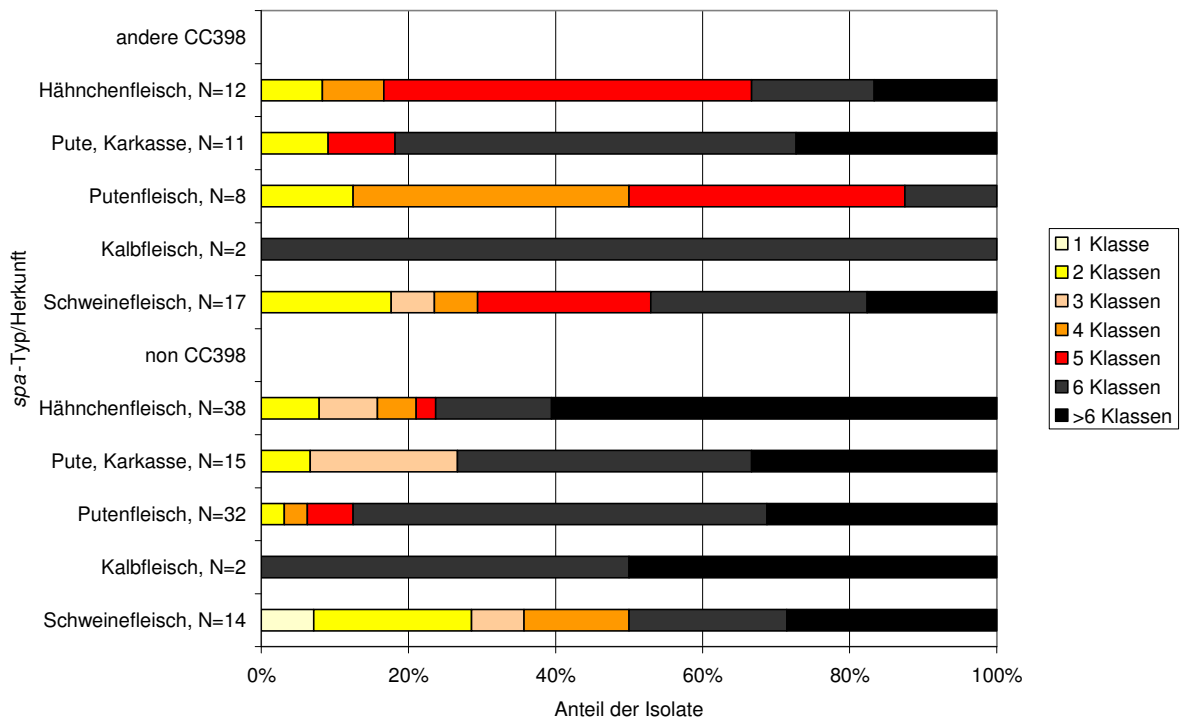
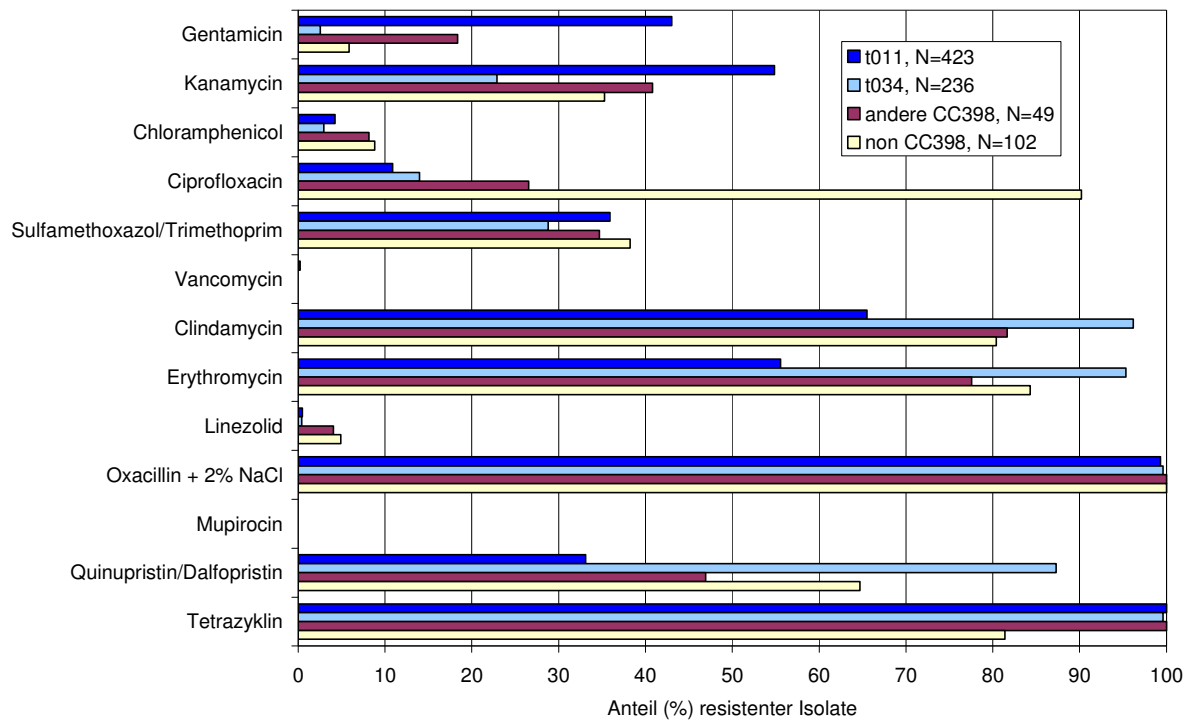


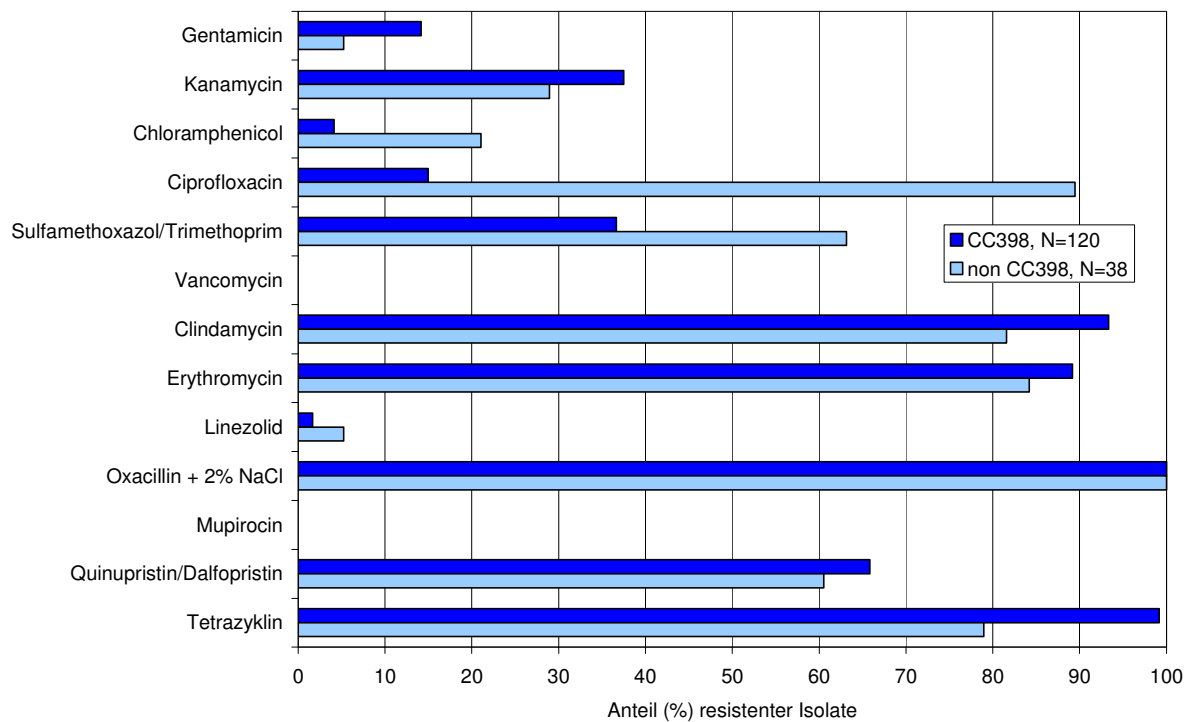
Abb. 13.10: Resistenz der *spa*-typisierbaren MRSA-Isolate aus Lebensmitteln aus dem Zoonosen-Monitoring 2009 gegenüber antimikrobiellen Substanzen



13.4.1 Hähnchenfleisch

Der überwiegende Anteil der MRSA-Isolate aus Hähnchenfleisch gehörte zu den in der Landwirtschaft am häufigsten vorkommenden *spa*-Typen t011 (38,0 %) und t034 (30,4 %). Von den untersuchten Lebensmitteln wurde der größte Anteil an non-CC398 Isolaten (24,1 %) aus Hähnchenfleisch gewonnen. Von diesen non-CC398-Isolaten gehörten 84,2 % dem *spa*-Typ t1430 an, der dem klonalen Komplex CC9 zuzuordnen ist.

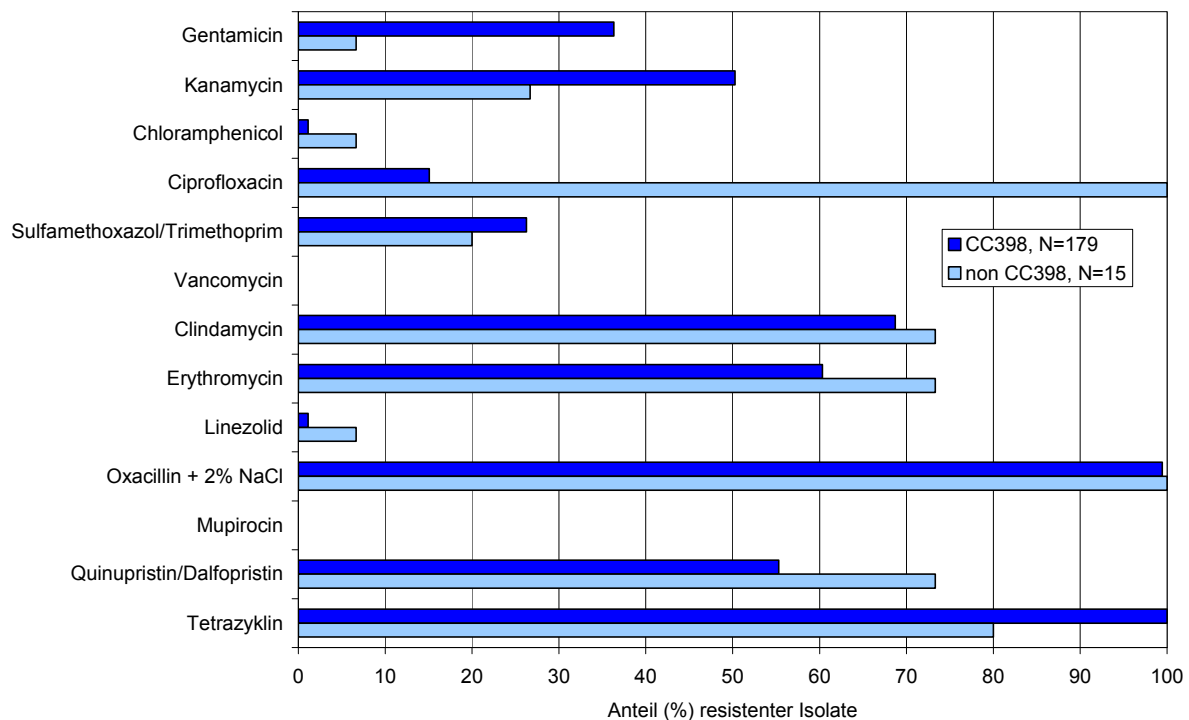
Insgesamt wurden Resistenzen gegenüber zwei bis acht Substanzklassen beobachtet, wobei 82,3 % der Isolate resistent gegen mindestens fünf Wirkstoffgruppen waren. Hohe Resistenzraten wurden für Clindamycin (90,5 %), Erythromycin (88,0 %) und die Streptogramin-Kombination Quinupristin/Dalfopristin (64,6 %) beobachtet. Gegen Ciprofloxacin und Chloramphenicol waren überwiegend non-CC398-MRSA-Isolate resistent (Abb. 13.11). Es wurden keine Resistenzen gegen Mupirocin oder Vancomycin festgestellt.

Abb. 13.11: Resistenz der MRSA-Isolate aus Hähnchenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen

13.4.2 Putenkarkassen

Am Schlachthof wurden 194 Isolate aus der Halshaut von Putenkarkassen gewonnen, die Resistenzen gegen zwei bis acht Substanzklassen aufwiesen. Es handelte sich bei der Mehrheit um die *spa*-Typen t011 (57,7 %) und t034 (28,9 %). Bei 7,7 % (N=15) wurden non-CC398-*spa*-Typen festgestellt. Davon waren je sieben Isolate den *spa*-Typen t1430 (CC9) und t002 (CC5) zuzuordnen.

Bei 62,4 % der Isolate wurden Resistenzen gegen mindestens fünf Wirkstoffgruppen beobachtet. Wie bei den Isolaten aus Hähnchenfleisch wurden auch bei dieser Herkunft hohe Resistenzraten für Clindamycin (69,1 %), Erythromycin (61,3 %) und die Streptogramin-Kombination Quinupristin/Dalfopristin (56,7 %) beobachtet. Gegen Ciprofloxacin waren alle non-CC398-MRSA-Isolate resistent. Dagegen waren nur 13,9 % der CC398 Isolate resistent gegen Ciprofloxacin (Abb. 13.12). Es wurden keine Resistenzen gegen Mupirocin oder Vancomycin festgestellt.

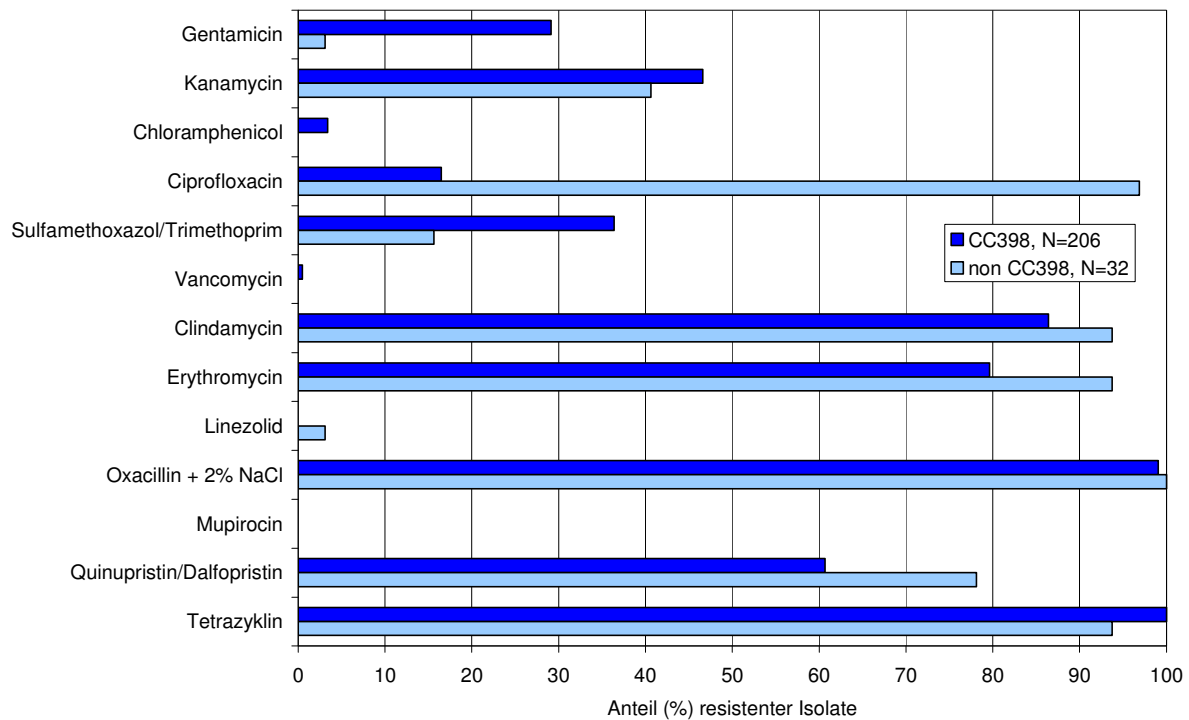
Abb. 13.12: Resistenz der MRSA-Isolate aus Putenkarkassen gegenüber antimikrobiellen Substanzen

13.4.3 Putenfleisch

Aus Putenfleisch im Einzelhandel waren 238 der insgesamt 240 gewonnenen Isolate *spa*-typisierbar. Davon gehörten entsprechend 47,5 % und 35,7 % zu den *spa*-Typen t011 und t034. Zu non-CC398 *spa*-Typen gehörten 13,4 % (N=32) der Isolate, wovon fünf (15,6 %) dem Typ t1430 (CC9) und 27 (84,4 %) dem Typ t002 (CC5) zuzuordnen waren.

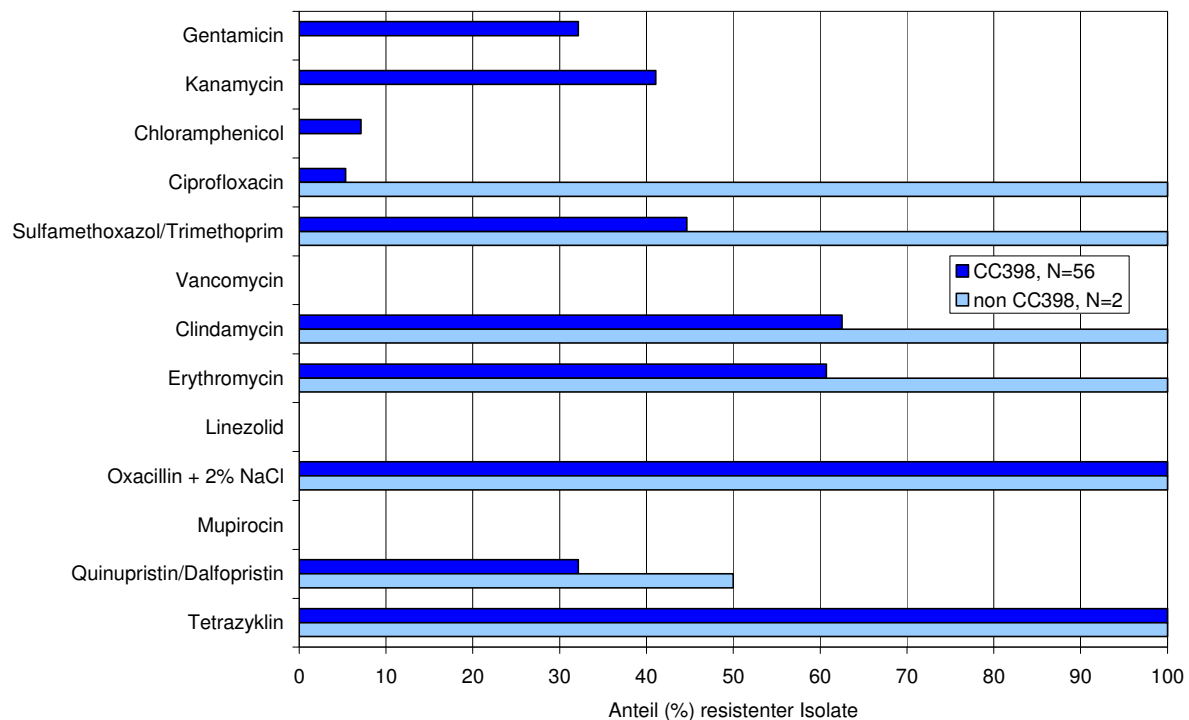
Die Isolate waren resistent gegen eine bis acht Wirkstoffgruppen mit einem erheblichen Anteil (81,1 %) von resistenten Isolaten gegen mindestens fünf Substanzklassen. Ähnlich wie bei den Isolaten aus Hähnchenfleisch und Putenkarkassen wurden auch bei Putenfleisch hohe Resistenzraten für Clindamycin (87,1 %), Erythromycin (81,3 %) und die Streptogramin-Kombination Quinupristin/Dalfopristin (62,9 %) festgestellt. Gegen Ciprofloxacin waren fast alle (31/32) non-CC398-MRSA-Isolate resistent, aber nur 14,3 % der CC398-Isolate (Abb. 13.13). Es wurden keine Resistenzen gegen Mupirocin festgestellt. Ein Isolat (t011) war resistent gegen Vancomycin.

Abb. 13.13: Resistenz der *spa*-typisierbaren MRSA-Isolate aus Putenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen



13.4.4 Kalbfleisch

Isolate aus Kalbfleisch im Einzelhandel gehörten überwiegend (96,5 %) zu CC398-assoziierten *spa*-Typen (69,0 % t011 und 24,1 % t034). Insgesamt wurden Resistenzen gegen zwei bis acht Wirkstoffgruppen beobachtet (Abb. 13.14). 22,4 % der Isolate (N=13) waren ausschließlich gegen Oxacillin und Tetrazyklin resistent. Dagegen waren 63,8 % der Isolate gegen mindestens fünf Substanzklassen resistent. Unter den CC398-Isolaten wurden unter anderem hohe Resistenzraten gegenüber Clindamycin (63,8 %), Erythromycin (62,1 %) und Sulfamethoxazol/Trimethoprim (46,6 %) festgestellt. Bei den non-CC398-assoziierten handelte es sich um zwei Isolate mit dem *spa*-Typ t1430 (CC9), die gegen Ciprofloxacin, Sulfamethoxazol/Trimethoprim, Clindamycin, Erythromycin, Tetrazyklin und Oxacillin resistent waren. Insgesamt wurden keine gegen Mupirocin, Linezolid oder Vancomycin resistenten Isolate aus Kalbfleisch festgestellt.

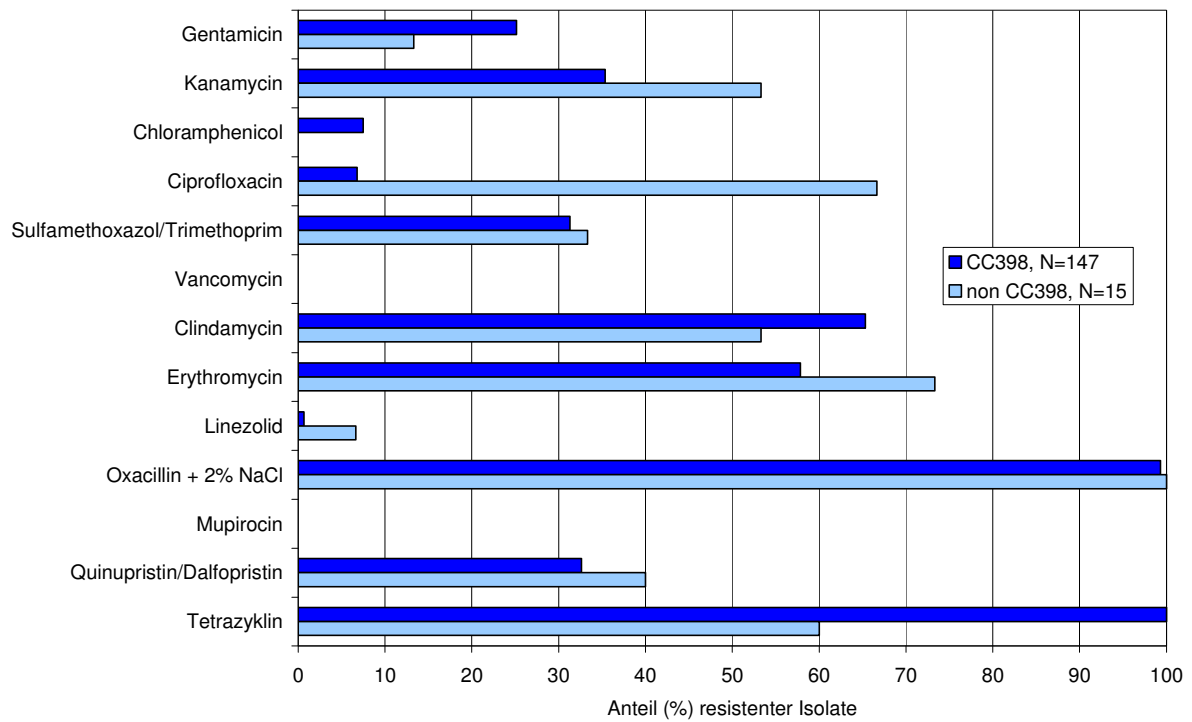
Abb. 13.14: Resistenz der MRSA-Isolate aus Kalbfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen

13.4.5 Schweinefleisch

Insgesamt konnten 162 der 163 gewonnenen Isolate aus Schweinefleisch *spa*-typisiert werden. Davon gehörte der überwiegende Anteil den *spa*-Typen t011 (60,5 %) und t034 (20,4 %). Weniger als 10 Prozent (9,3 %) der typisierbaren Isolate gehörten zu non-CC398-Typen (Abb. 13.15).

Insgesamt waren die Isolate resistent gegen bis zu acht Substanzklassen, wobei über die Hälfte (54,9 %) gegen mindestens fünf Wirkstoffgruppen resistent war. Dagegen wies ein Anteil von 19,1 % Resistenzen lediglich gegen Oxacillin und Tetracyclin auf.

Die höchsten Resistenzraten wurden für Clindamycin (64,2 %), Erythromycin (59,3 %) und Quinupristin/Dalfopristin (33,3 %) festgestellt. Auffallend war der in Schweinefleisch ebenfalls hohe Anteil an Ciprofloxacin-resistenten non-CC398-Isolaten (66,7 %) im Vergleich zu CC398-Isolaten (12,3 %). Es wurden keine resistenten Isolate gegen Mupirocin oder Vancomycin festgestellt.

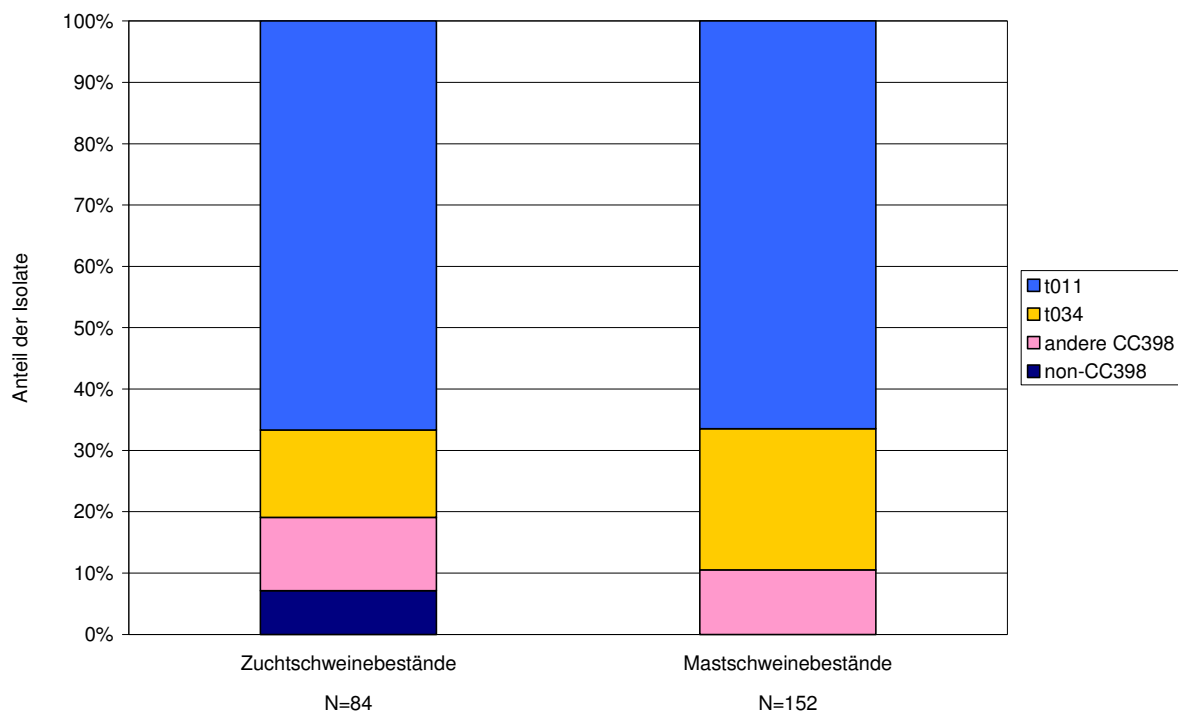
Abb. 13.15: Resistenz der spa-typisierbaren MRSA-Isolate aus Schweinefleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen

14 Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) aus weiteren Studien

Im Jahr 2008 wurden im Rahmen einer EU-weiten Grundlagenstudie (Entsch. 2008/55/EG) 201 Zuchtschweinebestände repräsentativ für Deutschland auf MRSA im Stallstaub untersucht. Methodisch darauf aufbauend, wurden im selben Jahr insgesamt 290 Mastschweinebestände auf das Vorkommen von MRSA untersucht. Es wurden 84 MRSA-Isolate aus deutschen Zuchtschweine- und 152 aus Mastschweinebeständen gewonnen, die auf ihre Resistenz gegenüber 13 antimikrobiellen Substanzen getestet wurden.

Eine Übersicht der in beiden Studien ermittelten *spa*-Typen gibt Abbildung 14.1 wieder.

Abb. 14.1: Anteile der *spa*-Typen bei MRSA-Isolaten aus Zucht- und Mastschweinebeständen



14.1 Isolate aus deutschen Zuchtschweinebeständen

Aus Zuchtschweinebeständen wurden überwiegend Isolate mit CC398-assoziierten *spa*-Typen gewonnen, hauptsächlich t011 (66,7 %) und t034 (14,3 %) (Abb. 14.1). Drei Isolate wurden dem MLST-Typ ST97 (2× t3992 und 1× t5487), zwei dem Typ ST39 (t007) und ein Isolat wurde dem ST9 (t1430) zugeordnet.

Insgesamt waren die Isolate resistent gegen bis zu acht Substanzklassen, in 33,3 % jedoch gegen mindestens fünf Wirkstoffgruppen. Bei 14,3 % wurden Resistenzen ausschließlich gegen Oxacillin und Tetracyclin beobachtet. Eine Darstellung der Resistenzen gegen die getesteten Substanzklassen nach *spa*-Typen wird in Abbildungen 14.2 und 14.3 gegeben. Bei den einzelnen Wirkstoffen waren die Isolate aus Zuchtschweinebeständen insbesondere gegen Clindamycin (59,5 %), Erythromycin (45,2 %) und Kanamycin (41,7 %) resistent. Drei Isolate (2 x t011 und 1x t3992) waren unempfindlich gegen Mupirocin. Es wurden keine Vancomycin- oder Linezolid-resistenten Isolate festgestellt.

Abb. 14.2: Resistenz der MRSA-Isolate aus Zuchtschweinebeständen nach spa-Typen. Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren

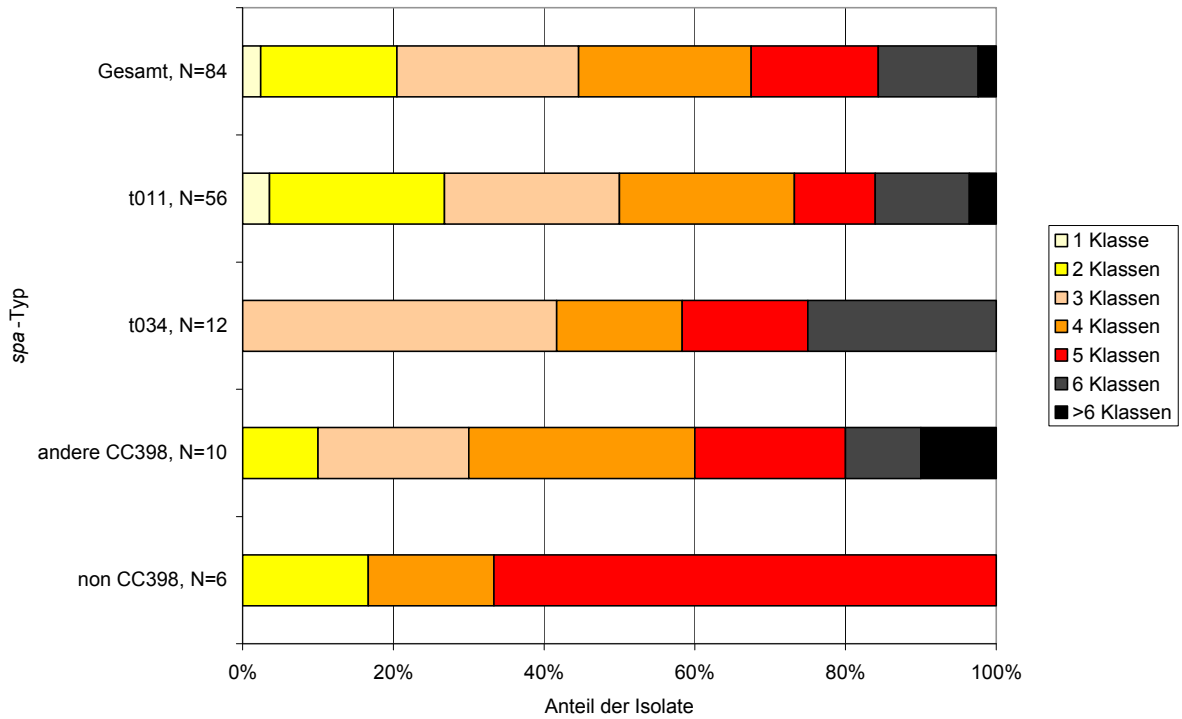
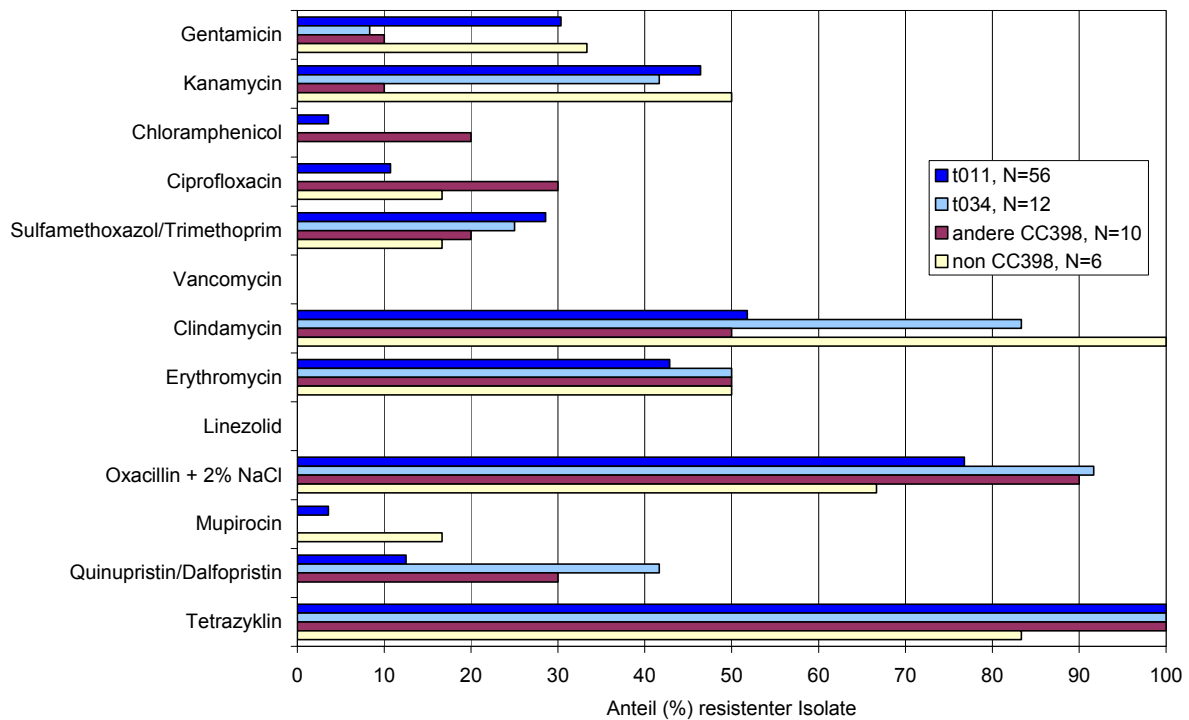


Abb. 14.3: Resistenz der MRSA Isolate aus Zuchtschweinebeständen gegenüber antimikrobielle Substanzen



14.2 Isolate aus Mastschweinebeständen

Bei MRSA-Isolaten aus Mastschweinebeständen wurden ausschließlich CC398-assoziierte *spa*-Typen festgestellt, überwiegend t011 (66,4 %) und t034 (23,0 %), die gegen bis zu neun Substanzklassen resistent waren (Abb. 14.4). In 54,6 % der Isolate waren Resistenzen gegen mindestens fünf Wirkstoffgruppen zu beobachten.

Für Clindamycin (68,4 %), Erythromycin (61,2 %), Kanamycin (49,3 %), Sulfamethoxazol/Trimethoprim (40,1 %) und Quinupristin/Dalfopristin (31,6 %) wurden hohe Anteile resistenter Isolate festgestellt. An der hohen Resistenzrate gegen Quinupristin/Dalfopristin waren überwiegend Isolate des *spa*-Typs t034 (54,2 %) und anderer CC398-assoziiierter Typen (56,3 %) beteiligt. Die höchste Resistenzrate gegen Sulfamethoxazol/Trimethoprim (44,6 %) wurde bei Isolaten mit dem *spa*-Typ t011 festgestellt. Keine Resistenzen wurden gegen Mupirocin, Linezolid oder Vancomycin beobachtet (Abb. 14.5).

Abb. 14.4: Resistenz der MRSA-Isolate aus Mastschweinebeständen nach *spa*-Typen. Anzahl der Substanzklassen, nach denen die Isolate resistent waren

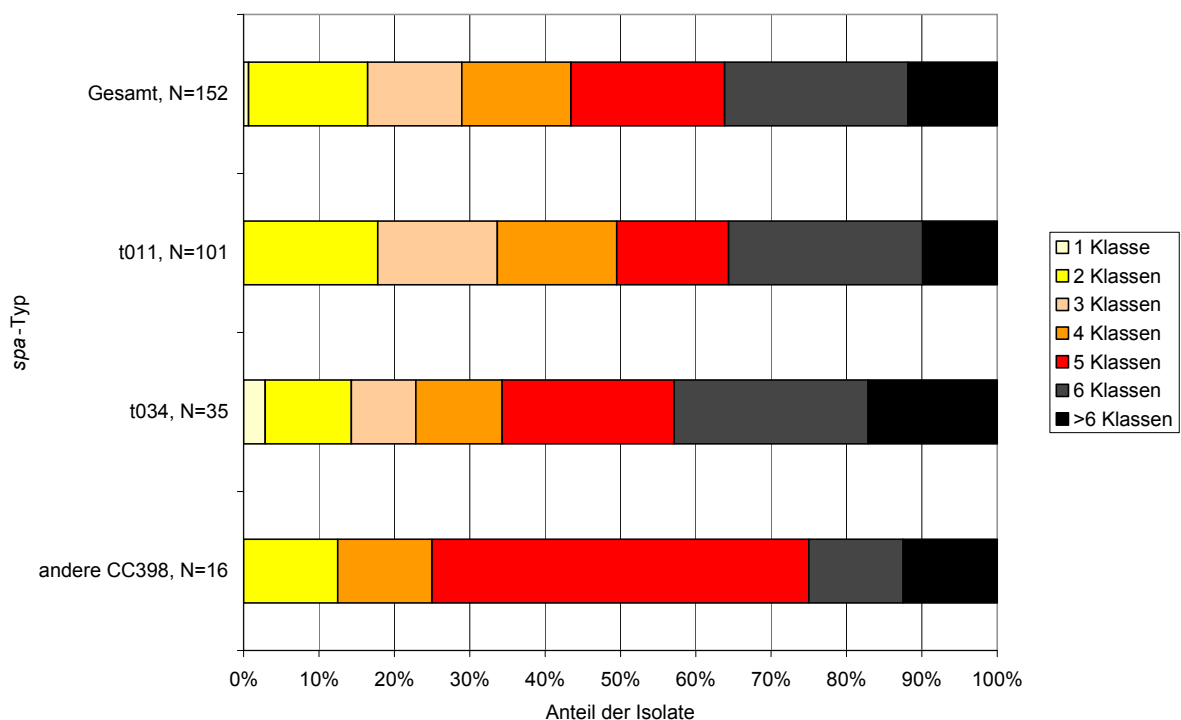
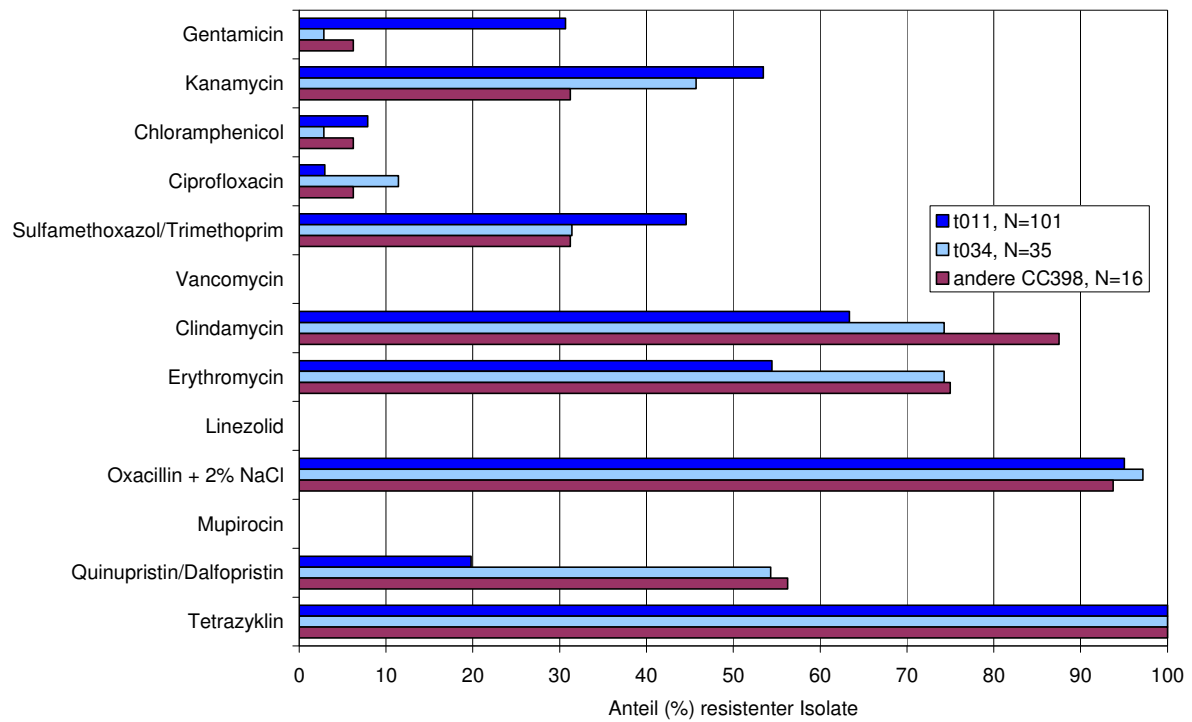


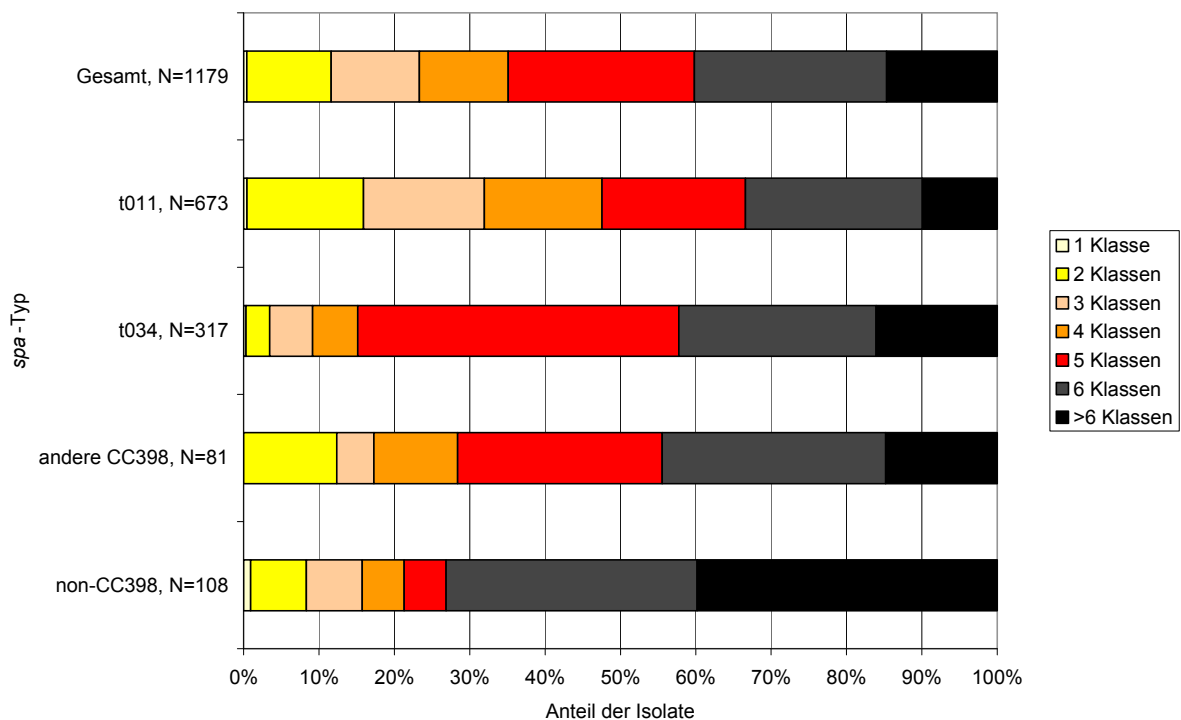
Abb. 14.5: Resistenz der MRSA-Isolate aus Mast Schweinebeständen gegenüber antimikrobiellen Substanzen

15 Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA): Vergleich von Resistenzen zwischen Isolaten mit CC398-assoziierten und non-CC398-assoziierten *spa*-Typen nach ihrer Herkunft

In den Jahren 2008 und 2009 wurden insgesamt 1.179 *spa*-typisierbare MRSA-Isolate aus unterschiedlichen Herkünften in der Primärproduktion, bei der Lebensmittelgewinnung und im Einzelhandel gewonnen, die auf ihre Resistenzeigenschaften einheitlich untersucht wurden.

Bei der übergreifenden Betrachtung der Resistenzprofile gegen Wirkstoffklassen nach epidemiologisch zusammenhängenden Gruppen (t011, t034, andere CC398 und non-CC398) fielen deutliche Unterschiede in der Verteilung der Resistenzeigenschaften auf. Während über ein Drittel (31,4 %) der Isolate vom *spa*-Typ t011 maximal gegen drei Wirkstoffklassen resistent war, war es beim *spa*-Typ t034 weniger als ein Zehntel (9,2 %). Dagegen waren 84,9 % der Isolate vom Typ t034 und 71,6 % der Isolate anderer CC398-assoziiierter Typen resistent gegen mindestens fünf Wirkstoffklassen, während es beim Typ t011 52,5 % waren. Bei anderen klonalen Linien (non-CC398) fiel auf, dass sie im Vergleich zu CC398-assoziierten Isolaten einen erheblich höheren Anteil an Resistenzen gegenüber mehr als sechs Wirkstoffklassen (39,8 %) aufwiesen (Abb. 15.1).

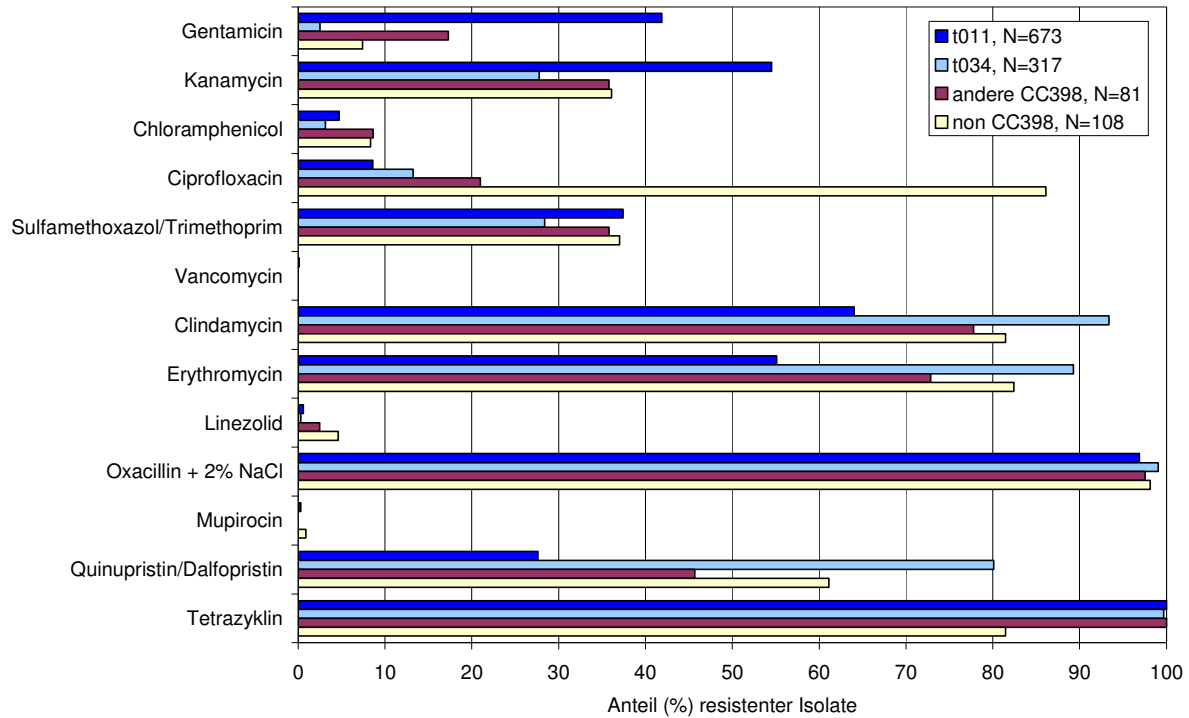
Abb. 15.1: Resistenz der *spa*-typisierbaren MRSA-Isolate aus der Primärproduktion, der Lebensmittelgewinnung und dem Einzelhandel nach *spa*-Typen. Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren



Bei der Betrachtung der Resistenzen gegen einzelne Wirkstoffe waren Unterschiede zwischen den *spa*-Typen t011 und t034 deutlich (Abb. 15.2). Gegen Gentamicin waren 41,9 % der t011-Isolate resistent im Vergleich zu 2,5 % der Isolate vom Typ t034. Der Anteil an Resistenzen gegen das zweite getestete Aminoglykosid Kanamycin war bei t011-Isolaten ebenfalls deutlich höher (54,5 %) als bei Isolaten vom Typ t034 (27,8 %). Resistenzraten gegen Clindamycin und Erythromycin waren bei Isolaten des *spa*-Typs t034 wiederum entsprechend um 29,4 % und 34,2 % höher als die beim *spa*-Typ t011. Im Falle von Quinupristin/Dalfopristin waren sogar 52,5 % mehr Isolate vom Typ t034 resistent als solche vom Typ t011.

Die allermeisten (86,1 %) Isolate anderer klonaler Linien (non-CC398) waren resistent gegen das getestete Fluorchinolon Ciprofloxacin im Gegensatz zu Isolaten der klonalen Linie CC398 (<21 %).

Abb. 15.2: Resistenz der MRSA-Isolate aus der Primärproduktion, der Lebensmittelgewinnung und dem Einzelhandel gegenüber antimikrobiellen Substanzen



16 Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BGVV	Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin
CLSI	Clinical and Laboratory Standards Institute
DNA	Desoxyribonukleinsäure
ECOFF	epidemiologischer Cut Off
EFSA	European Food Safety Authority
EG	Europäische Gemeinschaft
EUCAST	European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing
FLI	Friedrich-Loeffler-Institut, Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
MHK	minimale Hemmkonzentration
N	Stichprobenumfang
NCCLS	National Committee on Clinical Laboratory Standards
NRL-Salm	Nationales Referenzlabor zur Durchführung von Analysen und Tests auf Zoonosen (Salmonellen)
PCR	Polymerasekettenreaktion
RDNC	nicht typisierbar („react but did not conform“)
RKI	Robert Koch-Institut
S.	<i>Salmonella</i>
spp.	Spezies
ssp.	Subspezies
Tab.	Tabelle
vgl.	vergleiche
vs.	versus
WHO	Weltgesundheitsorganisation

17 Abbildungsverzeichnis

Abb. 3.1: Darstellung von epidemiologischem Cut-Off-Wert und klinischem Grenzwert für Ciprofloxacin bei <i>Salmonella</i> spp. (www.eucast.org).	22
Abb. 4.1: Anteile der 10 häufigsten Serovare in den vier Herkunftsgruppen Umwelt, Futtermittel, Tiere und Lebensmittel sowie im Gesamtkollektiv (2009)	27
Abb. 4.2: Anteile der 10 häufigsten Serovare im Gesamtkollektiv im Zeitverlauf (2000–2009)	27
Abb. 4.3: Anteile der 10 häufigsten Serovare aus der Umwelt im Zeitverlauf (2000–2009)	28
Abb. 4.4: Anteile der 10 häufigsten Serovare aus Futtermitteln im Zeitverlauf (2000–2009)	29
Abb. 4.5: Anteile der 10 häufigsten Serovare von Tieren im Zeitverlauf (2000–2009)	30
Abb. 4.6: Anteile der 10 häufigsten Serovare aus Lebensmitteln im Zeitverlauf (2000–2009)	31
Abb. 4.7: Resistenz bei <i>Salmonella</i> spp. unter Berücksichtigung der Herkunft (2009). Anteil sensibler, einfach resistenter und mehrfach resistenter Isolate (N=3.200)	32
Abb. 4.8: Resistenz der untersuchten <i>Salmonella</i> spp. gegenüber antimikrobiellen Substanzen zusammengefasst über alle Serovare und Herkünfte (N=3.200) (2009)	33
Abb. 4.9: Differenz der Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> spp. der verschiedenen Herkünfte zu den Resistenzraten von <i>Salmonella</i> spp. aller Herkünfte (2009)	34
Abb. 4.10: Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> spp. aus der Umwelt (2009)	35
Abb. 4.11: Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> spp. aus Futtermitteln (2009)	36
Abb. 4.12: Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> spp. von Tieren (2009)	37
Abb. 4.13: Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> spp. von Lebensmitteln (2009)	38
Abb. 4.14: Resistenz bei <i>S. Enteritidis</i> und <i>S. Typhimurium</i> unter Berücksichtigung der Herkunft (2009). Anteil sensibler, einfach resistenter und mehrfach resistenter Isolate	39
Abb. 4.15: Resistenz der 20 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovare unter Berücksichtigung der Herkunft (2009). Anteil sensibler, einfach resistenter und mehrfach resistenter Isolate – Teil 1	41
Abb. 4.15: Resistenz der 20 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovare unter Berücksichtigung der Herkunft (2009). Anteil sensibler, einfach resistenter und mehrfach resistenter Isolate – Teil 2	42
Abb. 4.16: Resistenzraten bei den 20 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovaren (2009) – Teil 1	43
Abb. 4.16: Resistenzraten bei den 20 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovaren (2009) – Teil 2	44
Abb. 4.17: Resistenzraten gegen Gentamicin bei den 20 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovaren (2009)	46
Abb. 4.18: Resistenzraten gegen Kanamycin bei den 20 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovaren (2009)	47
Abb. 4.19: Resistenzraten gegen Streptomycin bei den 20 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovaren (2009)	47

Abb. 4.20: Resistenzraten gegen Chloramphenicol bei den 20 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovaren (2009)	48
Abb. 4.21: Resistenzraten gegen Florfenicol bei den 20 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovaren (2009)	49
Abb. 4.22: Resistenzraten gegen Cefotaxim bei den 20 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovaren (2009)	50
Abb. 4.23: Resistenzraten gegen Ceftazidim bei den 20 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovaren (2009)	50
Abb. 4.24: Resistenzraten gegen Nalidixinsäure bei den 20 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovaren (2009)	51
Abb. 4.25: Resistenzraten gegen Ciprofloxacin bei den 20 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovaren (2009)	51
Abb. 4.26: Resistenzraten gegen Ampicillin bei den 20 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovaren (2009)	52
Abb. 4.27: Resistenzraten gegen Sulfamethoxazol bei den 20 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovaren (2009)	53
Abb. 4.28: Resistenzraten gegen Trimethoprim bei den 20 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovaren (2009)	53
Abb. 4.29: Resistenzraten gegen Tetrazyklin bei den 20 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovaren (2009)	54
Abb. 5.2: Anteile der 10 häufigsten Serovare vom Rind im Zeitverlauf	56
Abb. 5.3: Resistenz ausgewählter <i>Salmonella</i> -Serovare bei Rind und Schwein (2009). Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren	58
Abb. 5.4: Resistenz ausgewählter <i>Salmonella</i> -Serovare beim Rind gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	58
Abb. 5.5: Anteil der 10 häufigsten Serovare beim Schwein im Zeitverlauf	60
Abb. 5.6: Resistenz ausgewählter <i>Salmonella</i> -Serovare beim Schwein gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	61
Abb. 5.7: Anteil der 10 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovare beim Huhn im Zeitverlauf	64
Abb. 5.8: Resistenz ausgewählter <i>Salmonella</i> -Serovare bei Huhn und Pute (2009); Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren	64
Abb. 5.9: Resistenz ausgewählter <i>Salmonella</i> -Serovare beim Huhn gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	65
Abb. 5.10: Anteil der 10 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovare bei der Pute im Zeitverlauf	67
Abb. 5.11: Resistenz ausgewählter <i>Salmonella</i> -Serovare bei der Pute gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	68
Abb. 5.12: Resistenzraten von <i>Salmonella</i> spp. sowie der Serovare <i>S. Typhimurium</i> und <i>S. Enteritidis</i> bei den vier Nutztierarten (2009); Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren	69
Abb. 5.13: Vergleich der Resistenz von <i>Salmonella Typhimurium</i> bei den Tierarten Rind, Schwein, Huhn und Pute gegen antimikrobielle Substanzen (2009)	70
Abb. 5.13: Vergleich der Resistenz von <i>Salmonella Typhimurium</i> bei den Tierarten Rind, Schwein, Huhn und Pute gegen antimikrobielle Substanzen (2009) (Forts.)	71

Abb. 5.14: Vergleich der Resistenz von <i>Salmonella</i> Enteritidis bei den Tierarten Rind, Schwein, Huhn und Pute gegen antimikrobielle Substanzen (2009)	72
Abb. 5.15: Vergleich der Resistenz von <i>S.</i> 4,[5],12:i:- bei den Tierarten Rind, Schwein, Pute und Huhn gegen antimikrobielle Substanzen (2009)	73
Abb. 5.15: Vergleich der Resistenz von <i>S.</i> 4,[5],12:i:- bei den Tierarten Rind, Schwein, Pute und Huhn gegen antimikrobielle Substanzen (2009) (Forts.)	74
Abb. 6.1: Anteile der 10 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovare vom Fleisch im Zeitverlauf	77
Abb. 6.2: Resistenz ausgewählter <i>Salmonella</i> -Serovare vom Fleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009); Anzahl Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren	79
Abb. 6.3: Resistenz ausgewählter <i>Salmonella</i> -Serovare vom Fleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	80
Abb. 6.4: Resistenz ausgewählter <i>Salmonella</i> -Serovare vom Fleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	81
Abb. 6.5: Anteile der 10 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovare vom Hühnerfleisch im Zeitverlauf	82
Abb. 6.6: Resistenz ausgewählter <i>Salmonella</i> -Serovare vom Hühner- und Putenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009); Anzahl Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren	83
Abb. 6.7: Resistenz ausgewählter <i>Salmonella</i> -Serovare vom Hühnerfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	84
Abb. 6.8: Anteil der 10 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovare vom Putenfleisch im Zeitverlauf	86
Abb. 6.9: Resistenz ausgewählter <i>Salmonella</i> -Serovare aus Putenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	88
Abb. 6.10: Anteile der 10 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovare vom Schweinefleisch im Zeitverlauf	89
Abb. 6.11: Resistenz ausgewählter <i>Salmonella</i> -Serovare vom Schweinefleisch und aus Hackfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009); Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren	91
Abb. 6.12: Resistenz ausgewählter <i>Salmonella</i> -Serovare vom Schweinefleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	92
Abb. 6.13: Anteile der 10 häufigsten <i>Salmonella</i> -Serovare vom Hackfleisch im Zeitverlauf	93
Abb. 6.14: Resistenz ausgewählter <i>Salmonella</i> -Serovare vom Hackfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	95
Abb. 7.1: Serovarverteilung bei Nutztieren (ohne Rind) und beim Fleisch dieser Nutztiere (2009)	98
Abb. 7.2: Resistenzraten von <i>S.</i> Enteritidis vom Huhn und aus Hühnerfleisch (2009)	98
Abb. 7.3: Resistenzraten von <i>S.</i> Typhimurium vom Schwein und aus Schweinefleisch (2009)	99
Abb. 7.4: Resistenzraten von <i>S.</i> Typhimurium vom Huhn und aus Hühnerfleisch (2009)	100
Abb. 7.5: Resistenzraten von <i>S.</i> 4,[5],12:i:- vom Schwein und aus Schweinefleisch (2009)	101

Abb. 7.6: Resistenzraten von <i>S.</i> 4,[5],12:i:- vom Huhn und aus Hühnerfleisch (2009)	101
Abb. 7.7: Resistenzraten von <i>S.</i> Derby vom Schwein und aus Schweinefleisch (2009)	102
Abb. 7.8: Resistenzraten von <i>S.</i> Paratyphi B dT+ vom Huhn und aus Hühnerfleisch (2009)	103
Abb. 7.9: Resistenzraten von <i>S.</i> Saintpaul von der Pute und aus Putenfleisch (2009)	104
Abb. 8.1: Anteil der Serovare an den Isolaten aus dem Zoonosen-Monitoring (2009)	105
Abb. 8.2: Resistenz ausgewählter Serovare von Legehennen und Masthähnchen gegen antimikrobielle Substanzen (2009). Anzahl Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren.	106
Abb. 8.3: Resistenz von <i>Salmonella</i> -Isolaten aus Legehennenherden gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	107
Abb. 8.4: Resistenz von <i>Salmonella</i> -Isolaten aus Legehennenherden gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	107
Abb. 8.5: Resistenz von <i>Salmonella</i> -Isolaten aus Masthähnchenherden gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	108
Abb. 8.6: Resistenz von <i>Salmonella</i> -Isolaten aus Masthähnchenherden gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	109
Abb. 8.7: Resistenz ausgewählter Serovare aus Schweinefleisch, Putenfleisch und Hähnchenfleisch gegen antimikrobielle Substanzen (Zoonosen-Monitoring 2009). Anzahl Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren	110
Abb. 8.8: Resistenz von <i>Salmonella</i> -Isolaten aus Hähnchenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (Zoonosen-Monitoring 2009)	110
Abb. 8.9: Resistenz von <i>Salmonella</i> -Isolaten aus Hähnchenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	111
Abb. 8.10: Resistenz von <i>Salmonella</i> -Isolaten aus Putenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	112
Abb. 8.11: Resistenz von <i>Salmonella</i> -Isolaten aus Putenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	113
Abb. 8.12: Resistenz von <i>Salmonella</i> -Isolaten aus Schweinefleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	113
Abb. 8.13: Resistenz von <i>Salmonella</i> -Isolaten aus Masthähnchenbeständen und aus Hähnchenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	114
Abb. 8.14: Resistenz von <i>S.</i> Paratyphi B dT+-Isolaten aus Masthähnchenbeständen und aus Hähnchenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	115
Abb. 10.1: Resistenz bei <i>Campylobacter</i> spp. Anzahl der Wirkstoffklassen, gegen welche die Isolate resistent waren	119
Abb. 10.2: Resistenz von <i>Campylobacter</i> -Isolaten von Legehennen gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	120
Abb. 10.3: Resistenz von <i>Campylobacter</i> -Isolaten von Masthähnchen gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	121
Abb. 10.4: Resistenz von <i>Campylobacter</i> -Isolaten von Mastkälbern am Schlachthof gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	121

Abb. 10.5: Resistenz von <i>Campylobacter</i> -Isolaten aus Hähnchenfleisch im Einzelhandel gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	122
Abb. 10.6: Resistenz von <i>Campylobacter</i> -Isolaten aus Putenfleisch im Einzelhandel gegenüber antimikrobiellen Substanzen (Es wurden keine Isolate von <i>C. coli</i> eingesandt) (2009)	123
Abb. 10.7: Vergleich der Resistenz von <i>Campylobacter</i> -Isolaten aus Masthähnchenbeständen und Hähnchenfleisch im Einzelhandel gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	124
Abb. 11.1: Resistenz kommensaler <i>E. coli</i> von Mastkalb, Milchrind, Masthähnchen und Legehennen (Zoonosen-Monitoring 2009); Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren	125
Abb. 11.2: Resistenz von Isolaten kommensaler <i>E. coli</i> von Legehennen und Masthähnchen gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	127
Abb. 11.3: Resistenz von Isolaten kommensaler <i>E. coli</i> von Milchrind und Mastkalb gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	127
Abb. 11.4: Resistenz kommensaler <i>E. coli</i> aus Schweinefleisch, Kalbfleisch, Putenfleisch und Hähnchenfleisch (Zoonosen-Monitoring 2009); Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren	128
Abb. 11.5: Resistenz von Isolaten kommensaler <i>E. coli</i> aus Putenfleisch und Hähnchenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	130
Abb. 11.6: Resistenz von Isolaten kommensaler <i>E. coli</i> aus Schweinefleisch und Kalbfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	130
Abb. 11.7: Resistenz von Isolaten kommensaler <i>E. coli</i> vom Masthähnchen und aus Hähnchenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	132
Abb. 11.8: Resistenz von Isolaten kommensaler <i>E. coli</i> vom Mastkalb und aus Kalbfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	132
Abb. 12.1: Resistenz von Isolaten verotoxinbildender <i>E. coli</i> vom Milchrind (Tankmilch) und vom Mastkalb gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	133
Abb. 12.2: Resistenz von Isolaten verotoxinbildender <i>E. coli</i> aus Kalbfleisch und Schweinefleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	134
Abb. 12.3: Resistenz von Isolaten verotoxinbildender <i>E. coli</i> vom Mastkalb und aus Kalbfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen (2009)	135
Abb. 13.1: Anteile der <i>spa</i> -Typen bei MRSA-Isolaten von Tieren (Zoonosen-Monitoring 2009)	138
Abb. 13.2: Anteile der <i>spa</i> -Typen bei MRSA-Isolaten aus Lebensmitteln (Zoonosen-Monitoring 2009)	138
Abb. 13.3: Resistenz der MRSA-Isolate aus dem Zoonosen-Monitoring 2009. Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren	139
Abb. 13.4: Resistenz der MRSA Isolate aus Nasentupfern von Mastkälbern und Tankmilch von Milchrinderbeständen nach <i>spa</i> -Typen. Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren	140
Abb. 13.5: Resistenz der MRSA Isolate aus Tieren aus dem Zoonosen-Monitoring 2009 gegenüber Substanzklassen	140
Abb. 13.6: Resistenz der MRSA-Isolate aus Tankmilch von Milchrinderbeständen gegenüber Substanzklassen	141

Abb. 13.7: Resistenz der MRSA-Isolate aus Nasentupfern von Mastkälbern am Schlachthof gegenüber Substanzklassen	142
Abb. 13.8: Resistenz der MRSA-Isolate aus Lebensmitteln nach <i>spa</i> -Typen. Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren	143
Abb. 13.9: Resistenz der MRSA-Isolate aus Lebensmitteln nach <i>spa</i> -Typen. Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren	143
Abb. 13.10: Resistenz der <i>spa</i> -typisierbaren MRSA-Isolate aus Lebensmitteln aus dem Zoonosen-Monitoring 2009 gegenüber antimikrobiellen Substanzen	144
Abb. 13.11: Resistenz der MRSA-Isolate aus Hähnchenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen	145
Abb. 13.12: Resistenz der MRSA-Isolate aus Putenkarkassen gegenüber antimikrobiellen Substanzen	146
Abb. 13.13: Resistenz der <i>spa</i> -typisierbaren MRSA-Isolate aus Putenfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen	147
Abb. 13.14: Resistenz der MRSA-Isolate aus Kalbfleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen	148
Abb. 13.15: Resistenz der <i>spa</i> -typisierbaren MRSA-Isolate aus Schweinefleisch gegenüber antimikrobiellen Substanzen	149
Abb. 14.1: Anteile der <i>spa</i> -Typen bei MRSA-Isolaten aus Zucht- und Mastschweinebeständen	151
Abb. 14.2: Resistenz der MRSA-Isolate aus Zuchtschweinebeständen nach <i>spa</i> -Typen. Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren	152
Abb. 14.3: Resistenz der MRSA-Isolate aus Zuchtschweinebeständen gegenüber antimikrobiellen Substanzen	152
Abb. 14.4: Resistenz der MRSA-Isolate aus Mastschweinebeständen nach <i>spa</i> -Typen. Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren	153
Abb. 14.5: Resistenz der MRSA-Isolate aus Mastschweinebeständen gegenüber antimikrobiellen Substanzen	154
Abb. 15.1: Resistenz der <i>spa</i> -typisierbaren MRSA-Isolate aus der Primärproduktion, der Lebensmittelgewinnung und dem Einzelhandel nach <i>spa</i> -Typen. Anzahl der Substanzklassen, gegen welche die Isolate resistent waren	155
Abb. 15.2: Resistenz der MRSA-Isolate aus der Primärproduktion, der Lebensmittelgewinnung und dem Einzelhandel gegenüber antimikrobiellen Substanzen	156

18 Tabellenverzeichnis

Tab. 3.1: Getestete antimikrobielle Substanzen, Konzentrationsbereiche und Bewertungskriterien für Salmonellen/ <i>E. coli</i> für 2009 (Stand 17.05.2010)	23
Tab. 3.2: Verwendete antimikrobielle Substanzen, getestete Konzentrationsbereiche und Bewertungskriterien für <i>Campylobacter</i> (Stand 17.05.2010)	23
Tab. 3.3: Verwendete antimikrobielle Substanzen, getestete Konzentrationsbereiche und Bewertungskriterien für MRSA (Stand 17.05.2010)	24
Tab. 4.1: Anteil der 20 häufigsten Serovare in den vier Herkunftsgruppen Umwelt, Futtermittel, Tiere und Lebensmittel sowie Gesamtzahl der Isolate je Serovar (2009)	26
Tab. 9.1: Anzahl der aus den verschiedenen Erhebungssystemen untersuchten Isolate 2009	117
Tab. 20.1: Anzahl und Anteil der 20 häufigsten Serovare in den vier Herkunftsgruppen Umwelt, Futtermittel, Tiere und Lebensmittel sowie bei allen Herkünften (2009)	175
Tab. 20.2: Entwicklung des Anteils der 20 häufigsten Serovare aus allen Herkünften (2000–2009)	176
Tab. 20.3: Entwicklung des Anteils der 20 häufigsten Serovare aus der Umwelt (2000–2009)	176
Tab. 20.4: Entwicklung des Anteils der 20 häufigsten Serovare aus Futtermitteln (2000–2009)	177
Tab. 20.5: Entwicklung des Anteils der 20 häufigsten Serovare aus Tieren (2000–2009)	177
Tab. 20.6: Entwicklung des Anteils der 20 häufigsten Serovare aus Lebensmitteln (2000–2009)	178
Tab. 20.7: Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> spp. aus allen Herkünften und den Herkunftsgruppen (2009)	178
Tab. 20.8: Resistenz der Top-20-Serovare aus allen Herkünften gemeinsam (2009)	179
Tab. 20.9: Resistenz der Top-20-Serovare aus der Umwelt (2009)	180
Tab. 20.10: Resistenz der Top-20-Serovare aus Futtermitteln (2009)	181
Tab. 20.11: Resistenz der Top-20-Serovare von Tieren (2009)	182
Tab. 20.12: Resistenz der Top-20-Serovare aus Lebensmitteln (2009)	183
Tab. 20.13: <i>Salmonella</i> spp. aus allen Herkünften (2009)	184
Tab. 20.14: <i>Salmonella</i> spp. aus der Umwelt (2009)	184
Tab. 20.15: S. 4,[5],12:i:- aus der Umwelt (2009)	185
Tab. 20.16: S. Anatum aus der Umwelt (2009)	185
Tab. 20.17: S. Derby aus der Umwelt (2009)	186
Tab. 20.18: S. Enteritidis aus der Umwelt (2009)	186
Tab. 20.19: S. Infantis aus der Umwelt (2009)	187
Tab. 20.20: S. Livingstone aus der Umwelt (2009)	187
Tab. 20.21: S. Montevideo aus der Umwelt (2009)	188

Tab. 20.22: <i>S. Paratyphi B dT+</i> aus der Umwelt (2009)	188
Tab. 20.23: <i>S. Senftenberg</i> aus der Umwelt (2009)	189
Tab. 20.24: <i>S. Subspez. I Rauform</i> aus der Umwelt (2009)	189
Tab. 20.25: <i>S. Typhimurium</i> aus der Umwelt (2009)	190
Tab. 20.26: <i>Salmonella</i> spp. in Futtermitteln (2009)	190
Tab. 20.27: <i>S. 4,12:d:-</i> in Futtermitteln (2009)	191
Tab. 20.28: <i>S. Agona</i> in Futtermitteln (2009)	191
Tab. 20.29: <i>S. Falkensee</i> in Futtermitteln (2009)	192
Tab. 20.30: <i>S. Havana</i> in Futtermitteln (2009)	192
Tab. 20.31: <i>S. Infantis</i> in Futtermitteln (2009)	193
Tab. 20.32: <i>S. Livingstone</i> in Futtermitteln (2009)	193
Tab. 20.33: <i>S. Mbandaka</i> in Futtermitteln (2009)	194
Tab. 20.34: <i>S. Montevideo</i> in Futtermitteln (2009)	194
Tab. 20.35: <i>S. Ohio</i> in Futtermitteln (2009)	195
Tab. 20.36: <i>S. Senftenberg</i> in Futtermitteln (2009)	195
Tab. 20.37: <i>S. Tennessee</i> in Futtermitteln (2009)	196
Tab. 20.38: <i>S. Typhimurium</i> in Futtermitteln (2009)	196
Tab. 20.39: <i>Salmonella</i> spp. in Tieren (2009)	197
Tab. 20.40: <i>S. 4,[5],12:i:-</i> in Tieren (2009)	197
Tab. 20.41: <i>S. Subspez. IIIa</i> in Tieren (2009)	198
Tab. 20.42: <i>S. Subspez. IIIb</i> in Tieren (2009)	198
Tab. 20.43: <i>S. Subspez. IV</i> in Tieren (2009)	199
Tab. 20.44: <i>S. Derby</i> in Tieren (2009)	199
Tab. 20.45: <i>S. Dublin</i> in Tieren (2009)	200
Tab. 20.46: <i>S. Enteritidis</i> in Tieren (2009)	200
Tab. 20.47: <i>S. Saintpaul</i> in Tieren (2009)	201
Tab. 20.48: <i>S. Subspez. I Rauform</i> in Tieren (2009)	201
Tab. 20.49: <i>S. Typhimurium</i> in Tieren (2009)	202
Tab. 20.50: <i>Salmonella</i> spp. in Lebensmitteln (2009)	202
Tab. 20.51: <i>S. 4,[5],12:i:-</i> in Lebensmitteln (2009)	203
Tab. 20.52: <i>S. Derby</i> in Lebensmitteln (2009)	203
Tab. 20.53: <i>S. Enteritidis</i> in Lebensmitteln (2009)	204
Tab. 20.54: <i>S. Infantis</i> in Lebensmitteln (2009)	204
Tab. 20.55: <i>S. Newport</i> in Lebensmitteln (2009)	205
Tab. 20.56: <i>S. Paratyphi B dT+</i> in Lebensmitteln (2009)	205
Tab. 20.57: <i>S. Saintpaul</i> in Lebensmitteln (2009)	206
Tab. 20.58: <i>S. Senftenberg</i> in Lebensmitteln (2009)	206

Tab. 20.59: <i>S. Subspez. I</i> Rauform in Lebensmitteln (2009)	207
Tab. 20.60: <i>S. Typhimurium</i> in Lebensmitteln (2009)	207
Tab. 20.61: Die 10 häufigsten Serovare bei Tieren und den vier Nutztierspezies (2009)	208
Tab. 20.62: Entwicklung des Anteils der 10 häufigsten Serovare beim Rind (2000–2009)	209
Tab. 20.63: Entwicklung des Anteils der 10 häufigsten Serovare beim Schwein (2000–2009)	209
Tab. 20.64: Entwicklung des Anteils der 10 häufigsten Serovare beim Huhn (2000–2009)	209
Tab. 20.65: Entwicklung des Anteils der 10 häufigsten Serovare bei der Pute (2000–2009)	210
Tab. 20.66: Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> -Isolaten vom Schwein	210
Tab. 20.67: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> spp. vom Schwein	211
Tab. 20.68: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Typhimurium</i> vom Schwein	211
Tab. 20.69: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Enteritidis</i> vom Schwein	212
Tab. 20.70: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. 4,[5],12:i:-</i> vom Schwein	212
Tab. 20.71: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Derby</i> vom Schwein	213
Tab. 20.72: Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> -Isolaten vom Rind	213
Tab. 20.73: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> spp. vom Rind	214
Tab. 20.74: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Typhimurium</i> vom Rind	214
Tab. 20.75: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. 4,[5],12:i:-</i> vom Rind	215
Tab. 20.76: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Dublin</i> vom Rind	215
Tab. 20.77: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Enteritidis</i> vom Rind	216
Tab. 20.78: Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> -Isolaten vom Huhn	216
Tab. 20.79: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> spp. vom Huhn	217
Tab. 20.79: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> spp. vom Huhn	217
Tab. 20.80: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Enteritidis</i> vom Huhn	217
Tab. 20.81: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Typhimurium</i> vom Huhn	218
Tab. 20.82: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Paratyphi B dT+</i> vom Huhn	218
Tab. 20.83: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. 4,12:d:-</i> vom Huhn	219
Tab. 20.84: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Infantis</i> vom Huhn	219
Tab. 20.85: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. 4,[5],12:i:-</i> vom Huhn	220
Tab. 20.86: Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> -Isolaten von der Pute	220
Tab. 20.87: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> spp. von der Pute	221
Tab. 20.88: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Enteritidis</i> von der Pute	221
Tab. 20.89: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Saintpaul</i> von der Pute	222
Tab. 20.90: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Heidelberg</i> von der Pute	222
Tab. 20.91: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Typhimurium</i> von der Pute	223

Tab. 20.92: <i>Salmonella</i> spp. vom Schwein (2009)	223
Tab. 20.93: S. 4,[5],12:i:- vom Schwein (2009)	224
Tab. 20.94: 13.133: S. Derby vom Schwein (2009)	224
Tab. 20.95: S. Enteritidis vom Schwein (2009)	225
Tab. 20.96: S. Typhimurium vom Schwein (2009)	225
Tab. 20.97: <i>Salmonella</i> spp. vom Rind (2009)	226
Tab. 20.98: S. 4,[5],12:i:- vom Rind (2009)	226
Tab. 20.99: S. Anatum vom Rind (2009)	227
Tab. 20.100: S. Dublin vom Rind (2009)	227
Tab. 20.101: S. Enteritidis vom Rind (2009)	228
Tab. 20.102: S. Typhimurium vom Rind (2009)	228
Tab. 20.103: <i>Salmonella</i> spp. vom Huhn (2009)	229
Tab. 20.104: S. 4,[5],12:i:- vom Huhn (2009)	229
Tab. 20.105: S. Enteritidis vom Huhn (2009)	230
Tab. 20.106: S. Infantis vom Huhn (2009)	230
Tab. 20.107: S. Paratyphi B dT+ vom Huhn (2009)	231
Tab. 20.108: S. Typhimurium vom Huhn (2009)	231
Tab. 20.109: <i>Salmonella</i> spp. von der Pute (2009)	232
Tab. 20.110: S. 4,[5],12:i:- von der Pute (2009)	232
Tab. 20.111: S. 4,12:d:- von der Pute (2009)	233
Tab. 20.112: S. Enteritidis von der Pute (2009)	233
Tab. 20.113: S. Heidelberg von der Pute (2009)	234
Tab. 20.114: S. Saintpaul von der Pute (2009)	234
Tab. 20.115: S. Typhimurium von der Pute (2009)	235
Tab. 20.116: Die 10 häufigsten Serovare aus Fleisch und den wichtigsten Fleischkategorien (2009)	236
Tab. 20.117: Entwicklung des Anteils der 10 häufigsten Serovare beim Fleisch (2000–2009)	236
Tab. 20.118: Entwicklung des Anteils der 10 häufigsten Serovare beim Schweinefleisch (2000–2009)	237
Tab. 20.119: Entwicklung des Anteils der 10 häufigsten Serovare beim Hühnerfleisch (2000–2009)	237
Tab. 20.120: Entwicklung des Anteils der 10 häufigsten Serovare beim Putenfleisch (2000–2009)	237
Tab. 20.121: Entwicklung des Anteils der 10 häufigsten Serovare beim Hackfleisch (2000–2009)	238
Tab. 20.122: Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> -Isolaten aus Fleisch	238
Tab. 20.123: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> spp. aus Fleisch	239
Tab. 20.124: Entwicklung der Resistenzraten bei S. Enteritidis aus Fleisch	239

Tab. 20.125: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Typhimurium</i> aus Fleisch	240
Tab. 20.126: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. 4,[5],12:i:-</i> aus Fleisch	240
Tab. 20.127: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Paratyphi B dT+</i> aus Fleisch	241
Tab. 20.128: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Infantis</i> aus Fleisch	241
Tab. 20.129: Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> -Isolaten aus Schweinefleisch	242
Tab. 20.130: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> spp. aus Schweinefleisch	242
Tab. 20.131: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Typhimurium</i> aus Schweinefleisch	243
Tab. 20.132: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Enteritidis</i> aus Schweinefleisch	243
Tab. 20.133: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Derby</i> aus Schweinefleisch	244
Tab. 20.134: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Infantis</i> aus Schweinefleisch	244
Tab. 20.135: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. 4,[5],12:i:-</i> aus Schweinefleisch	245
Tab. 20.136: Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> -Isolaten aus Hühnerfleisch	245
Tab. 20.137: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> spp. aus Hühnerfleisch	246
Tab. 20.138: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Typhimurium</i> aus Hühnerfleisch	246
Tab. 20.139: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Enteritidis</i> aus Hühnerfleisch	247
Tab. 20.140: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Paratyphi B dT+</i> aus Hühnerfleisch	247
Tab. 20.141: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Infantis</i> aus Hühnerfleisch	248
Tab. 20.142: Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> -Isolaten aus Putenfleisch	248
Tab. 20.143: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Typhimurium</i> aus Putenfleisch	249
Tab. 20.144: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Saintpaul</i> aus Putenfleisch	249
Tab. 20.145: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Infantis</i> aus Putenfleisch	250
Tab. 20.146: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Hadar</i> aus Putenfleisch	250
Tab. 20.147: Resistenzraten bei <i>Salmonella</i> -Isolaten aus Hackfleisch	251
Tab. 20.148: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Typhimurium</i> aus Hackfleisch	251
Tab. 20.149: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Typhimurium</i> aus Hackfleisch	252
Tab. 20.150: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Enteritidis</i> aus Hackfleisch	252
Tab. 20.151: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Derby</i> aus Hackfleisch	253
Tab. 20.152: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. 4,[5],12:i:-</i> aus Hackfleisch	253
Tab. 20.153: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. Infantis</i> aus Hackfleisch	254
Tab. 20.154: Entwicklung der Resistenzraten bei <i>S. subspez. I Rauform</i> aus Hackfleisch	254
Tab. 20.155: <i>Salmonella</i> spp. aus Fleisch (2009)	255
Tab. 20.156: <i>S. 4, [5],12:i:-</i> aus Fleisch (2009)	255
Tab. 20.157: <i>S. Enteritidis</i> aus Fleisch (2009)	256
Tab. 20.158: <i>S. Infantis</i> aus Fleisch (2009)	256
Tab. 20.159: <i>S. Paratyphi B dT+</i> aus Fleisch (2009)	257

Tab. 20.160: <i>S. Typhimurium</i> aus Fleisch (2009)	257
Tab. 20.161: <i>Salmonella</i> spp. aus Schweinefleisch (2009)	258
Tab. 20.162: <i>S. 4, [5],12:i:-</i> aus Schweinefleisch (2009)	258
Tab. 20.163: <i>S. Derby</i> aus Schweinefleisch (2009)	259
Tab. 20.164: <i>S. Infantis</i> aus Schweinefleisch (2009)	259
Tab. 20.165: <i>S. Enteritidis</i> aus Schweinefleisch (2009)	260
Tab. 20.166: <i>S. Typhimurium</i> aus Schweinefleisch (2009)	260
Tab. 20.167: <i>Salmonella</i> spp. aus Hühnerfleisch (2009)	261
Tab. 20.168: <i>S. 4, [5],12:i:-</i> aus Hühnerfleisch (2009)	261
Tab. 20.169: <i>S. 4,12:d:-</i> aus Hühnerfleisch (2009)	262
Tab. 20.170: <i>S. Enteritidis</i> aus Hühnerfleisch (2009)	262
Tab. 20.171: <i>S. Infantis</i> aus Hühnerfleisch (2009)	263
Tab. 20.172: <i>S. Paratyphi B dT+</i> aus Hühnerfleisch (2009)	263
Tab. 20.173: <i>S. Typhimurium</i> aus Hühnerfleisch (2009)	264
Tab. 20.174: <i>Salmonella</i> spp. aus Putenfleisch (2009)	264
Tab. 20.175: <i>S. 4, [5],12:i:-</i> aus Putenfleisch (2009)	265
Tab. 20.176: <i>S. Enteritidis</i> aus Putenfleisch (2009)	265
Tab. 20.177: <i>S. Hadar</i> aus Putenfleisch (2009)	266
Tab. 20.178: <i>S. Newport</i> aus Putenfleisch (2009)	266
Tab. 20.179: <i>S. Saintpaul</i> aus Putenfleisch (2009)	267
Tab. 20.180: <i>S. Typhimurium</i> aus Putenfleisch (2009)	267
Tab. 20.181: <i>Salmonella</i> spp. aus Hackfleisch (2009)	268
Tab. 20.182: <i>S. 4,[5],12:i:-</i> aus Hackfleisch (2009)	268
Tab. 20.183: <i>S. Derby</i> aus Hackfleisch (2009)	269
Tab. 20.184: <i>S. Enteritidis</i> aus Hackfleisch (2009)	269
Tab. 20.185: <i>S. Subspez. I Rauform</i> aus Hackfleisch (2009)	270
Tab. 20.186: <i>S. Typhimurium</i> aus Hackfleisch (2009)	270
Tab. 20.187: Vergleich der häufigsten Serovare bei Tieren und dem Fleisch dieser Tiere (2000–2008)	271
Tab. 20.188: Resistenzraten bei Salmonellen aus Legehennenherden (2009)	271
Tab. 20.189: Resistenzraten bei Salmonellen aus Masthähnchenherden (2009)	272
Tab. 20.190: Resistenzraten bei Salmonellen aus Hähnchenfleisch (2009)	272
Tab. 20.191: Resistenzraten bei Salmonellen aus Putenfleisch (2009)	273
Tab. 20.192: Resistenzraten bei Salmonellen aus Schweinefleisch (2009)	273
Tab. 20.193: <i>Salmonella</i> spp. aus Legehennen (2009)	274
Tab. 20.194: <i>S. Enteritidis</i> aus Legehennen (2009)	274
Tab. 20.195: <i>S. Typhimurium</i> aus Legehennen (2009)	275
Tab. 20.196: <i>S. 4,[5],12:i:-</i> aus Legehennen (2009)	275

Tab. 20.197: <i>S. Subspez. I</i> Rauform aus Legehennen (2009)	276
Tab. 20.198: <i>Salmonella</i> spp. aus Masthähnchen (2009)	276
Tab. 20.199: <i>S. Enteritidis</i> aus Masthähnchen (2009)	277
Tab. 20.200: <i>S. Typhimurium</i> aus Masthähnchen (2009)	277
Tab. 20.201: <i>S. Paratyphi B dT+</i> aus Masthähnchen (2009)	278
Tab. 20.202: <i>Salmonella</i> spp. aus Hähnchenfleisch (2009)	278
Tab. 20.203: <i>S. Enteritidis</i> aus Hähnchenfleisch (2009)	279
Tab. 20.204: <i>S. Typhimurium</i> aus Hähnchenfleisch (2009)	279
Tab. 20.205: <i>S. Paratyphi B dT+</i> aus Hähnchenfleisch (2009)	280
Tab. 20.206: <i>Salmonella</i> spp. aus Putenfleisch (2009)	280
Tab. 20.207: <i>S. 4,[5],12:i:-</i> aus Putenfleisch (2009)	281
Tab. 20.208: <i>S. Enteritidis</i> aus Putenfleisch (2009)	281
Tab. 20.209: <i>S. Newport</i> aus Putenfleisch (2009)	282
Tab. 20.210: <i>S. Saintpaul</i> aus Putenfleisch (2009)	282
Tab. 20.211: <i>S. Typhimurium</i> aus Putenfleisch (2009)	283
Tab. 20.212: <i>S. Dublin</i> aus Kalbfleisch (2009)	283
Tab. 20.213: <i>Salmonella</i> spp. aus Schweinefleisch (2009)	284
Tab. 20.214: <i>S. 4,[5],12:i:-</i> aus Schweinefleisch (2009)	284
Tab. 20.215: <i>S. Typhimurium</i> aus Schweinefleisch (2009)	285
Tab. 20.216: Resistenzraten bei <i>C. jejuni</i> und <i>C. coli</i> von Tieren (2009)	285
Tab. 20.217: Resistenzraten bei <i>C. jejuni</i> und <i>C. coli</i> aus Fleisch (2009)	286
Tab. 20.218: <i>Campylobacter jejuni</i> aus Legehennen (2009)	286
Tab. 20.219: <i>Campylobacter coli</i> aus Legehennen (2009)	287
Tab. 20.220: <i>Campylobacter jejuni</i> aus Masthähnchen (2009)	288
Tab. 20.221: <i>Campylobacter coli</i> aus Masthähnchen (2009)	288
Tab. 20.222: <i>Campylobacter jejuni</i> aus Mastkälbern (2009)	289
Tab. 20.223: <i>Campylobacter coli</i> aus Mastkälbern (2009)	289
Tab. 20.224: <i>Campylobacter jejuni</i> aus Hähnchenfleisch (2009)	290
Tab. 20.225: <i>Campylobacter coli</i> aus Hähnchenfleisch (2009)	290
Tab. 20.226: <i>Campylobacter jejuni</i> aus Putenfleisch (2009)	291
Tab. 20.227: <i>Campylobacter coli</i> aus Kalbfleisch (2009)	291
Tab. 20.228: <i>Campylobacter coli</i> aus Schweinefleisch (2009)	291
Tab. 20.229: Resistenzraten bei kommensalen <i>E. coli</i> aus Tieren (2009)	292
Tab. 20.230: Resistenzraten bei kommensalen <i>E. coli</i> aus Fleisch (2009)	292
Tab. 20.231: <i>E. coli</i> aus Legehennen (2009)	293
Tab. 20.232: <i>E. coli</i> aus Masthähnchen (2009)	293
Tab. 20.233: <i>E. coli</i> aus Milchrindern (2009)	294

Tab. 20.234: <i>E. coli</i> aus Mastkälbern (2009)	294
Tab. 20.235: <i>E. coli</i> aus Hähnchenfleisch (2009)	295
Tab. 20.236: <i>E. coli</i> aus Putenfleisch (2009)	295
Tab. 20.237: <i>E. coli</i> aus Kalbfleisch (2009)	296
Tab. 20.238: <i>E. coli</i> aus Schweinefleisch (2009)	296
Tab. 20.239: Resistenzraten verotoxinbildender <i>E. coli</i> aus Tieren und Lebensmitteln (2009)	297
Tab. 20.240: VTEC aus Tankmilch (2009)	297
Tab. 20.241: VTEC aus Mastkälbern (2009)	298
Tab. 20.242: VTEC aus Kalbfleisch (2009)	298
Tab. 20.243: VTEC aus Schweinefleisch (2009)	299
Tab. 20.244: Resistenzraten bei MRSA aus allen Herkunftsgruppen (2008–2009)	299
Tab. 20.245: Resistenzraten nach <i>spa</i> -Typen bei MRSA aus allen Herkunftsgruppen (2008–2009)	300
Tab. 20.246: Resistenz von MRSA-Isolaten aus Tieren im Zoonosen-Monitoring 2009	300
Tab. 20.247: Resistenz von MRSA aus Tieren im Zoonosen-Monitoring 2009 nach <i>spa</i> -Typen	301
Tab. 20.248: Resistenz nach <i>spa</i> -Typen aus Lebensmitteln im Zoonosen-Monitoring 2009	301
Tab. 20.249: Resistenz aus Fleisch von Geflügel im Zoonosen-Monitoring 2009 nach <i>spa</i> -Typen	302
Tab. 20.250: Resistenz aus Kalb- und Schweinefleisch im Zoonosen-Monitoring 2009 nach <i>spa</i> -Typen	302
Tab. 20.251: MRSA aus Legehennenbeständen (2009)	303
Tab. 20.252: MRSA aus Masthähnchenbeständen (2009)	303
Tab. 20.253: MRSA aus Milchrindern (2009)	304
Tab. 20.254: MRSA aus Mastkälbern (2009)	304
Tab. 20.255: MRSA aus Hähnchenfleisch (2009)	305
Tab. 20.256: MRSA aus Putenkarkassen (2009)	305
Tab. 20.258: MRSA aus Kalbfleisch (2009)	306
Tab. 20.259: MRSA aus Schweinefleisch (2009)	307
Tab. 20.260: Resistenz der Isolate aus Mast- und Zuchtschweinebeständen nach klonalen Komplexen	307
Tab. 20.261: Resistenz der Isolate aus Mast- und Zuchtschweinebeständen nach <i>spa</i> -Typen	308
Tab. 20.262: MRSA aus deutschen Zuchtschweinebeständen (2008)	308
Tab. 20.263: MRSA aus deutschen Mastschweinebeständen (2008)	309

19 Literaturliste

- RKI; 2010. Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2009. Robert Koch-Institut, Berlin, 2010
- EFSA, 2011. The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2009. EFSA Journal 2011;9(3):2090 [378 pp.]. doi:10.2903/j.efsa.2011.2090
- Bundestierärztekammer, 2010. Leitlinien für den sorgfältigen Umgang mit antibakteriell wirksamen Tierarzneimitteln. http://www.bundestieraerztekammer.de/downloads/btk/leitlinien/Antibiotika-Leitlinien_2010.pdf
- Poulsen AB, Skov R, Pallesen LV. Detection of methicillin resistance in coagulase-negative staphylococci and in staphylococci directly from simulated blood cultures using the EVIGENE MRSA Detection Kit. J Antimicrob Chemother 2003;51:419–421. doi: 10.1093/jac/dkg084
- Shopsin B, Gomez M, Montgomery SO, Smith DH, Waddington M, Dodge DE, Bost DA, Riehman M, Naidich S, Kreiswirth BN. Evaluation of protein A gene polymorphic region DNA sequencing for typing of *Staphylococcus aureus* strains. J Clin Microbiol 1999;37:3556–3563

20 Anhang

20.1 *Salmonella*-Isolate nach Herkunftsgruppen

20.1.1 Verteilung der Serovare

Tab. 20.1: Anzahl und Anteil der 20 häufigsten Serovare in den vier Herkunftsgruppen Umwelt, Futtermittel, Tiere und Lebensmittel sowie bei allen Herkünften (2009)

Herkunft	Gesamt		Umwelt		Futtermittel		Tiere		Lebensmittel	
	N	%	N	%	N	%r	N	%	N	%
S. Typhimurium	777	24,3	69	30,3	17	9,0	506	26,6	185	21,0
S. 4,[5],12:i:-	412	12,9	23	10,1	19	10,1	212	11,2	158	17,9
S. Enteritidis	340	10,6	22	9,6	1	0,5	212	11,2	105	11,9
S. Subspez. IIIb	176	5,5	1	0,4	0	0,0	175	9,2	0	0,0
S. Subspez. I Rauform	87	2,7	8	3,5	4	2,1	42	2,2	33	3,7
S. Derby	83	2,6	5	2,2	1	0,5	25	1,3	52	5,9
S. Infantis	80	2,5	11	4,8	5	2,7	24	1,3	40	4,5
S. Senftenberg	75	2,3	7	3,1	13	6,9	18	0,9	37	4,2
S. Saintpaul	68	2,1	3	1,3	0	0,0	39	2,1	26	2,9
S. ParatyphiBdT+	63	2,0	9	3,9	0	0,0	16	0,8	38	4,3
S. Subspez. IV	62	1,9	0	0,0	0	0,0	62	3,3	0	0,0
S. Dublin	52	1,6	0	0,0	0	0,0	41	2,2	11	1,2
S. Livingstone	49	1,5	11	4,8	12	6,4	18	0,9	8	0,9
S. Subspez. IIIa	49	1,5		0,0		0,0	49	2,6		0,0
S. Newport	40	1,3	1	0,4	0	0,0	14	0,7	25	2,8
S. Anatum	38	1,2	10	4,4	4	2,1	14	0,7	10	1,1
S. Ohio	35	1,1	2	0,9	11	5,9	13	0,7	9	1,0
S. Mbandaka	34	1,1	4	1,8	5	2,7	20	1,1	5	0,6
S. London	28	0,9	1	0,4	3	1,6	13	0,7	11	1,2
S. Montevideo	28	0,9	5	2,2	10	5,3	13	0,7	0	0,0
S. Indiana	28	0,9	3	1,3	0	0,0	16	0,8	9	1,0
S. Tennessee	28	0,9	3	1,3	7	3,7	17	0,9	1	0,1
S. Subspez. II	24	0,8	0	0,0	0	0,0	21	1,1	3	0,3
S. Brandenburg	22	0,7	1	0,4	3	1,6	9	0,5	9	1,0
S. Virchow	22	0,7		0,0	1	0,5	16	0,8	5	0,6
S. 4,12:d:-	19	0,6	1	0,4	2	1,1	8	0,4	8	0,9
S. Kottbus	17	0,5	4	1,8		0,0	9	0,5	4	0,5
S. Kisarawe	17	0,5		0,0		0,0	16	0,8	1	0,1
S. Hadar	14	0,4		0,0	1	0,5	4	0,2	9	1,0
S. Havana	13	0,4	0	0,0	6	3,2	6	0,3	1	0,1
S. Agona	12	0,4	1	0,4	5	2,7	1	0,1	5	0,6
S. der Gruppe C1	12	0,4	2	0,9		0,0	9	0,5	1	0,1
S. Bovismorbificans	11	0,3	1	0,4		0,0	3	0,2	7	0,8
S. Cerro	9	0,3		0,0	4	2,1	1	0,1	4	0,5
S. Schwarzengrund	9	0,3	3	1,3	3	1,6	2	0,1	1	0,1
S. Monschau	8	0,3	2	0,9		0,0	6	0,3		0,0
S. Falkensee	7	0,2	0	0,0	7	3,7	0	0,0	0	0,0
S. Give	7	0,2	2	0,9	1	0,5	2	0,1	2	0,2
S.Orion	6	0,2	1	0,4	4	2,1		0,0	1	0,1
S. Idikan	3	0,1		0,0	3	1,6		0,0		0,0
Sonstige Serovare	336	10,5	12	5,3	36	19,1	229	12,0	59	6,7
	3.200	100,0	228	100,0	188	100,0	1.901	100,0	883	100,0

Gelb hinterlegte Zellen: Top 20 der jeweiligen Kategorie

Tab. 20.2: Entwicklung des Anteils der 20 häufigsten Serovare aus allen Herkünften (2000–2009)

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Gesamt
Gesamt	3.898	3.532	4.322	3.577	3.572	4.013	3.551	3.747	3.413	3.200	36.825
S. Typhimurium	1.638	1.589	1.493	1.213	1.251	1.519	1.152	1.105	917	777	12.654
S. 4,[5],12:i:-	5	11	26	54	71	160	137	263	285	412	1.424
S. Enteritidis	443	435	605	490	275	348	394	475	440	340	4.245
S. Subspez. IIIb	44	61	77	70	65	64	63	92	81	176	793
S. Subspez. I Rauform	61	77	113	73	66	96	53	76	99	87	801
S. Derby	78	56	66	70	77	180	125	120	111	83	966
S. Infantis	107	101	61	152	202	120	92	92	71	80	1.078
S. Senftenberg	109	92	88	67	104	68	76	50	52	75	781
S. Saintpaul	17	16	194	78	29	56	62	78	77	68	675
S. Paratyphi B dT+	211	62	103	75	83	56	74	87	84	63	898
S. Subspez. IV	17	34	40	29	34	56	37	53	60	62	422
S. Dublin	0	1	15	18	15	22	43	18	37	52	221
S. Subspez. IIIa	13	8	14	14	19	21	25	31	36	49	230
S. Livingstone	107	59	69	93	83	35	57	61	83	49	696
S. Newport	12	7	12	6	3	24	20	29	39	40	192
S. Anatum	89	44	71	171	86	94	102	65	42	38	802
S. Ohio	26	5	5	17	59	33	42	45	34	35	301
S. Mbandaka	54	65	79	46	51	24	14	32	43	34	442
S. Indiana	14	14	71	19	29	36	58	75	48	28	392
S. London	23	34	56	37	44	65	26	33	14	28	360
Sonstige Serovare	830	761	1064	785	926	936	899	867	760	624	8.452

Tab. 20.3: Entwicklung des Anteils der 20 häufigsten Serovare aus der Umwelt (2000–2009)

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Gesamt
Gesamt	301	267	255	359	244	166	299	352	184	228	2.655
S. Typhimurium	103	126	49	79	44	35	36	45	31	69	617
S. 4,[5],12:i:-	1	0	3	2	3	1	6	30	10	23	79
S. Enteritidis	63	18	44	35	32	6	41	29	34	22	324
S. Livingstone	10	16	46	35	22	18	27	18	13	11	216
S. Infantis	16	25	10	23	21	3	11	12	5	11	137
S. Anatum	2	2	5	24	8	10	10	9	1	10	81
S. Paratyphi B dT+	4	5	5	6	7	1	9	5	6	9	57
S. Subspez. I Rauform	12	10	3	9	2	0	0	10	2	8	56
S. Senftenberg	12	5	11	8	10	12	41	18	11	7	135
S. Derby	10	1	2	14	3	4	6	8	4	5	57
S. Montevideo	1	1	2	2	1	1	2	6	5	5	26
S. Mbandaka	1	0	7	10	23	10	5	5	10	4	75
S. Kottbus	0	0	4	0	1	2	5	5	3	4	24
S. Tennessee	2	0	5	7	3	4	3	4	1	3	32
S. Saintpaul	1	1	5	5	1	0	5	6	0	3	27
S. Indiana	1	3	0	0	0	2	3	5	0	3	17
S. Schwarzengrund	0	0	0	0	0	2	1	6	0	3	12
S. Ohio	0	1	0	2	1	3	1	15	4	2	29
S. Give	2	3	1	0	1	1	0	0	2	2	12
S. der Gruppe C1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Sonstige Serovare	60	50	53	98	61	51	87	116	42	22	640

Tab. 20.4: Entwicklung des Anteils der 20 häufigsten Serovare aus Futtermitteln (2000–2009)

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Gesamt
Gesamt	485	275	356	259	401	328	219	212	175	188	2.898
S. 4,[5],12:i:-	0	0	0	0	0	2	7	3	5	19	19
S. Typhimurium	27	15	8	6	13	25	17	27	20	17	17
S. Senftenberg	55	63	49	36	72	38	14	20	24	13	13
S. Livingstone	33	10	6	8	7	2	6	8	13	12	12
S. Ohio	20	1	1	11	52	13	1	5	16	11	11
S. Montevideo	32	1	5	9	7	16	12	4	1	10	10
S. Tennessee	13	25	6	27	96	46	9	2	6	7	7
S. Falkensee	23	15	0	1	15	13	0	0	0	7	7
S. Havana	13	1	15	18	33	10	8	3	1	6	6
S. Mbandaka	27	26	52	4	15	2	3	3	5	5	5
S. Agona	15	16	9	6	0	12	16	17	28	5	5
S. Infantis	4	7	3	2	12	0	1	2	4	5	5
S. Anatum	61	31	44	66	12	31	6	16	1	4	4
S. Cerro	4	1	52	7	1	5	6	22	0	4	4
S. Subspez. I Rauform	2	2	0	1	1	1	1	6	2	4	4
S. Orion	5	3	0	0	0	1	1	0	1	4	4
S. Schwarzengrund	1	8	0	0	3	1	4	3	2	3	3
S. Idikan	2	0	1	1	2	1	4	2	0	3	3
S. London	4	2	0	0	0	0	1	0	1	3	3
S. Brandenburg	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	3
Sonstige Serovare	144	48	105	54	60	109	102	69	45	43	779

Tab. 20.5: Entwicklung des Anteils der 20 häufigsten Serovare aus Tieren (2000–2009)

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Gesamt
Gesamt	1.953	2.004	2.272	1.931	1.953	1.711	1.754	1.974	2.083	1.901	19.536
S. Typhimurium	1.155	1.010	1.014	821	842	776	728	733	633	506	8.218
S. Enteritidis	137	209	295	189	117	130	138	195	254	212	1.876
S. 4,[5],12:i:-	0	5	10	27	42	46	67	147	174	212	730
S. Subspez. IIIb	42	57	77	70	62	62	58	89	77	175	769
S. Subspez. IV	17	34	40	29	33	55	36	51	60	62	417
S. Subspez. IIIa	12	8	14	14	19	21	24	31	36	49	228
S. Subspez. I Rauform	24	33	48	34	25	35	29	42	57	42	369
S. Dublin	0	1	15	14	13	16	17	12	35	41	164
S. Saintpaul	3	10	124	62	13	36	21	31	33	39	372
S. Derby	31	24	17	36	46	31	43	50	60	25	363
S. Infantis	28	25	14	90	111	32	43	40	36	24	443
S. Subspez. II	25	17	20	7	25	24	22	24	25	21	210
S. Mbandaka	15	22	15	14	7	5	1	12	13	20	124
S. Livingstone	55	24	13	40	41	7	10	27	39	18	274
S. Senftenberg	37	18	19	16	9	6	16	5	11	18	155
S. Tennessee	4	8	7	0	4	8	7	8	11	17	74
S. Paratyphi B dT+	18	21	59	38	61	29	13	9	15	16	279
S. Virchow	23	15	49	54	32	6	9	3	3	16	210
S. Indiana	3	10	6	18	18	13	40	47	30	16	201
S. Kisarawe	0	2	0	0	1	9	5	13	14	16	60
Sonstige Serovare	324	451	416	358	432	364	427	405	467	356	4.000

Tab. 20.6: Entwicklung des Anteils der 20 häufigsten Serovaren aus Lebensmitteln (2000–2009)

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Gesamt
Gesamt	1.159	986	1.439	1.028	974	1.808	1.279	1.209	971	883	11.736
S. Typhimurium	353	438	422	307	352	683	371	300	233	185	3.644
S. 4,[5],12:i:-	4	6	13	25	26	111	57	83	96	158	579
S. Enteritidis	242	208	264	263	126	211	214	249	150	105	2.032
S. Derby	21	27	46	20	27	133	71	53	39	52	489
S. Infantis	59	44	34	37	58	85	37	38	26	40	458
S. Paratyphi B dT+	189	34	39	29	15	26	51	73	63	38	557
S. Senftenberg	5	6	9	7	13	12	5	7	6	37	107
S. Subspez. I Rauform	23	32	62	29	38	60	23	18	38	33	356
S. Saintpaul	6	5	63	10	15	19	36	41	44	26	265
S. Newport	1	0	8	1	0	12	13	12	13	25	85
S. London	7	22	19	8	5	29	10	12	4	11	127
S. Dublin	0	0	0	4	2	6	24	6	2	11	55
S. Anatum	4	3	5	16	23	40	23	6	9	10	139
S. Hadar	9	10	26	9	10	18	51	40	16	9	198
S. Indiana	9	1	65	1	11	21	15	22	18	9	172
S. Brandenburg	12	17	15	11	13	18	13	1	12	9	121
S. Ohio	5	3	1	1	3	10	18	17	8	9	75
S. 4,12:d:-	8	6	42	8	28	14	26	8	9	8	157
S. Livingstone	9	9	4	10	13	8	14	8	18	8	101
S. Bovismorbificans	5	8	3	4	9	103	2	8	13	7	162
Sonstige Serovaren	188	107	299	228	187	189	205	207	154	93	1.857

20.1.2 Resistenzraten bei den *Salmonella*-IsolatenTab. 20.7: Resistenzraten bei *Salmonella* spp. aus allen Herkünften und den Herkunftsgruppen (2009)

Antimikrobielle Substanz	Umwelt		Futtermittel		Tiere		Lebensmittel		Gesamt	
	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %)
Sensibel	120	52,6	148	78,7	1.192	62,7	373	42,2	1.833	57,3
Resistent	108	47,4	40	21,3	709	37,3	510	57,8	1.367	42,7
Multiresistent (1)	91	39,9	36	19,1	555	29,2	433	49,0	1.115	34,8
Gentamicin	12	5,3	2	1,1	44	2,3	16	1,8	74	2,3
Kanamycin	23	10,1	1	0,5	79	4,2	40	4,5	143	4,5
Streptomycin	73	32,0	35	18,6	530	27,9	325	36,8	963	30,1
Chloramphenicol	15	6,6	5	2,7	141	7,4	89	10,1	250	7,8
Florfenicol	8	3,5	3	1,6	115	6,0	63	7,1	189	5,9
Cefotaxim	0	0,0	0	0,0	11	0,6	11	1,2	22	0,7
Ceftazidim	0	0,0	0	0,0	9	0,5	11	1,2	20	0,6
Nalidixinsäure	19	8,3	1	0,5	117	6,2	99	11,2	236	7,4
Ciprofloxacin	23	10,1	2	1,1	130	6,8	111	12,6	266	8,3
Ampicillin	78	34,2	34	18,1	507	26,7	390	44,2	1.009	31,5
Sulfamethoxazol	92	40,4	35	18,6	520	27,4	385	43,6	1.032	32,3
Trimethoprim	36	15,8	4	2,1	143	7,5	136	15,4	319	10,0
Tetrazyklin	70	30,7	37	19,7	484	25,5	381	43,1	972	30,4
Getestete Isolate (Anzahl)	228		188		1901		883		3.200	

(1) Resistenzen gegen mehr als eine Wirkstoffklasse

Tab. 20.8: Resistenz der Top-20-Serovare aus allen Herkünften gemeinsam (2009)

Antimikrobielle Substanz	S. Anatum	S. Derby	S. Dublin	S. Enteritidis	S. Indiana	S. Infantis	S. Livingstone	S. London	S. Mbandaka	S. Montevideo	S. Newport	S. Ohio	S. Paratyphi B dT+	S. Saintpaul	S. Senftenberg	S. Subspec. I Rauform	S. Tennessee	S. Typhimurium	S. 4,[5],12:i:-	S. Subspec. IIIa	S. Subspec. IIIb	S. Subspec. IV
Sensibel	60,5	62,7	96,2	91,2	64,3	55,0	85,7	71,4	88,2	78,6	50,0	88,6	14,3	5,9	90,7	41,4	100	40,4	4,4	100	81,3	77,4
Resistent	39,5	37,3	3,8	8,8	35,7	45,0	14,3	28,6	11,8	21,4	50,0	11,4	85,7	94,1	9,3	58,6	0,0	59,6	95,6	0,0	18,8	22,6
Multiresistent (1)	28,9	18,1	1,9	0,6	32,1	36,3	8,2	25,0	5,9	14,3	50,0	8,6	79,4	89,7	4,0	51,7	0,0	51,6	92,7	0,0	1,7	0,0
Gentamicin	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	7,1	0,0	14,3	0,0	2,9	4,8	54,4	0,0	9,2	0,0	1,4	1,0	0,0	0,0	0,0
Kanamycin	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	4,1	7,1	0,0	14,3	5,0	0,0	11,1	54,4	0,0	9,2	0,0	6,6	4,4	0,0	0,6	0,0
Streptomycin	21,1	14,5	0,0	0,6	21,4	17,5	4,1	14,3	0,0	14,3	0,0	2,9	19,0	61,8	1,3	33,3	0,0	48,1	92,5	0,0	11,9	17,7
Chloramphenicol	7,9	1,2	1,9	0,0	0,0	2,5	6,1	3,6	0,0	3,6	0,0	2,9	11,1	0,0	1,3	11,5	0,0	26,5	1,9	0,0	0,0	0,0
Florfenicol	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	22,7	1,0	0,0	0,0	0,0
Cefotaxime	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	1,5	1,3	0,0	0,0	0,3	1,0	0,0	0,0	0,0
Ceftazidime	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	0,0	1,3	0,0	0,0	0,3	1,0	0,0	0,0	0,0
Nalidixinsäure	0,0	0,0	0,0	4,7	0,0	20,0	6,1	0,0	2,9	7,1	10,0	0,0	71,4	61,8	4,0	14,9	0,0	4,6	1,2	0,0	2,3	1,6
Ciprofloxacin	2,6	0,0	1,9	5,0	3,6	20,0	6,1	0,0	2,9	14,3	12,5	0,0	73,0	70,6	6,7	14,9	0,0	5,0	1,5	0,0	1,7	3,2
Ampicillin	15,8	12,0	1,9	3,8	25,0	15,0	6,1	17,9	5,9	7,1	45,0	5,7	33,3	79,4	1,3	40,2	0,0	50,3	92,0	0,0	0,6	0,0
Sulfamethoxazol	23,7	24,1	1,9	0,3	32,1	33,8	10,2	17,9	5,9	21,4	7,5	11,4	39,7	79,4	1,3	50,6	0,0	51,2	92,5	0,0	0,6	1,6
Trimethoprim	18,4	19,3	0,0	0,0	28,6	11,3	8,2	17,9	5,9	0,0	2,5	8,6	84,1	26,5	0,0	17,2	0,0	16,3	5,1	0,0	0,0	0,0
Tetrazyklin	10,5	21,7	1,9	0,3	32,1	22,5	6,1	17,9	8,8	10,7	47,5	2,9	28,6	47,1	0,0	46,0	0,0	48,0	86,7	0,0	5,1	0,0
Anzahl Isolate	38	83	52	340	28	80	49	28	34	28	40	35	63	68	75	87	28	777	412	49	176	62

(1) Resistenzen gegen mehr als eine Wirkstoffklasse

Tab. 20.9: Resistenz der Top-20-Serovare aus der Umwelt (2009)

Antimikrobielle Substanz	S. Anatum	S. Derby	S. Enteritidis	S. Give	S. Indiana	S. Infantis	S. Kottbus	S. Livingstone	S. Mbandaka	S. Monschau	S. Montevideo	S. Ohio	S. ParatyphiB dT+	S. Saintpaul	S. Schwarzengrund	S. Senftenberg	S. Subspec I Rauform	S. Tennessee	S. Typhimurium	S. der Gruppe C1	S. 4.[5], 12:i:-
Sensibel	80,0	60,0	95,5	50,0	100	54,5	100	90,9	75,0	1,0	0,0	100	0,0	0,0	100	100	25,0	100	36,2	2,0	0,0
Resistent	20,0	40,0	4,5	50,0	0,0	45,5	0,0	9,1	25,0	25,0	100	0,0	100	100	0,0	0,0	75,0	0,0	63,8	100	100
Multiresistent (1)	10,0	20,0	0,0	50,0	0,0	45,5	0,0	0,0	25,0	25,0	60,0	0,0	100	100	0,0	0,0	75,0	0,0	53,6	100	191
Gentamicin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,0	0,0	0,0	100	0,0	0,0	37,5	0,0	4,3	0,0	0,0
Kanamycin	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	60,0	0,0	22,2	100	0,0	0,0	50,0	0,0	8,7	0,0	8,7
Streptomycin	10,0	0,0	0,0	50,0	0,0	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	60,0	0,0	22,2	66,7	0,0	0,0	50,0	0,0	49,3	0,0	91,3
Chloramphenicol	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,9	0,0	0,0
Florfenicol	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,6	0,0	0,0
Cefotaxim	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceftazidim	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nalidixinsäure	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	100	100	0,0	0,0	37,5	0,0	1,4	0,0	0,0
Ciprofloxacin	0,0	0,0	4,5	50,0	0,0	9,1	0,0	0,0	0,0	50,0	60,0	0,0	100	100	0,0	0,0	37,5	0,0	1,4	0,0	0,0
Ampicillin	0,0	0,0	0,0	50,0	0,0	36,4	0,0	0,0	25,0	0,0	40,0	0,0	55,6	100	0,0	0,0	50,0	0,0	52,2	0,0	87,0
Sulfamethoxazol	10,0	40,0	0,0	50,0	0,0	45,5	0,0	9,1	25,0	0,0	100	0,0	77,8	100	0,0	0,0	75,0	0,0	53,6	0,0	91,3
Trimethoprim	0,0	20,0	0,0	50,0	0,0	27,3	0,0	9,1	25,0	0,0	0,0	0,0	100	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	23,2	0,0	4,3
Tetrazyklin	0,0	20,0	0,0	50,0	0,0	9,1	0,0	0,0	25,0	0,0	40,0	0,0	77,8	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	46,4	0,0	95,7
Anzahl Isolate	10	5	22	2	3	11	4	11	4	2	5	2	9	3	3	7	8	3	69	2	23

(1) Resistenzen gegen mehr als eine Wirkstoffklasse

Tab. 20.10: Resistenz der Top-20-Serovare aus Futtermitteln (2009)

Antimikrobielle Substanz	S. Agona	S. Anatum	S. Brandenburg	S. Cerro	S. Falkensee	S. Havana	S. Idikan	S. Infantis	S. Livingstone	S. London	S. Mbandaka	S. Montevideo	S. Ohio	S. Orion	S. Schwarzengrund	S. Senftenberg	S. Subspec I Rauform	S. Tennessee	S. Typhimurium	S. 4.[5], 12:i:-
Sensibel	100	75,0	100	100	100	100	100	100	100	66,7	100	100	90,9	100	100	100	100	100	29,4	0,0
Resistent	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70,6	100
Multiresistent (1)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70,6	100
Gentamicin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	0,0
Kanamycin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9	0,0
Streptomycin	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,7	100
Chloramphenicol	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,5	0,0
Florfenicol	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	0,0
Cefotaxim	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceftazidim	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nalidixinsäure	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ciprofloxacin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ampicillin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,7	100
Sulfamethoxazol	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,7	100
Trimethoprim	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9	0,0
Tetrazyklin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70,6	94,7
Anzahl Isolate	5	4	3	4	7	6	3	5	12	3	5	10	11	4	3	13	4	7	17	19

(1) Resistenzen gegen mehr als eine Wirkstoffklasse

Tab. 20.11: Resistenz der Top-20-Serovare von Tieren (2009)

Antimikrobielle Substanz	S. Derby	S. Dublin	S. Enteritidis	S. Indiana	S. Infantis	S. Kisarawe	S. Livingstone	S. Mbandaka	S. ParatyphiB dT+	S. Saintpaul	S. Senftenberg	S. Subspec I Rauform	S. Tennessee	S. Typhimurium	S. Virchow	S. 4.[5], 12:i:-	S. Subspez II	S. Subspez IIIa	S. Subspez IIIb	S. Subspez IV
Sensibel	60,0	95,1	95,3	50,0	62,5	15,0	77,8	85,0	50,0	2,6	72,2	57,1	100	48,0	31,3	4,2	20,0	100	81,1	77,4
Resistent	40,0	4,9	4,7	50,0	37,5	1,0	22,2	15,0	50,0	97,4	27,8	42,9	0,0	52,0	68,8	95,8	1,0	0,0	18,9	22,6
Multiresistent (1)	36,0	2,4	0,9	43,8	25,0	0,0	11,1	5,0	43,8	94,9	16,7	38,1	0,0	42,7	6,3	94,3	0,0	0,0	1,7	0,0
Gentamicin	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	61,5	0,0	9,5	0,0	1,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Kanamycin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	6,3	61,5	0,0	7,1	0,0	6,7	0,0	4,2	0,0	0,0	0,6	0,0
Streptomycin	32,0	0,0	0,9	31,3	20,8	0,0	5,6	0,0	6,3	64,1	5,6	14,3	0,0	42,9	0,0	94,3	4,8	0,0	12,0	17,7
Chloramphenicol	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	5,6	7,1	0,0	24,5	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Florfenicol	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	21,1	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Cefotaxim	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	5,6	0,0	0,0	0,4	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceftazidim	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	0,4	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Nalidixinsäure	0,0	0,0	2,8	0,0	8,3	6,3	16,7	5,0	37,5	69,2	5,6	23,8	0,0	4,5	68,8	2,4	0,0	0,0	2,3	1,6
Ciprofloxacin	0,0	2,4	2,8	0,0	8,3	6,3	16,7	5,0	37,5	69,2	16,7	23,8	0,0	5,1	68,8	2,8	0,0	0,0	1,7	3,2
Ampicillin	24,0	2,4	1,9	37,5	16,7	0,0	11,1	5,0	6,3	79,5	5,6	16,7	0,0	41,1	6,3	93,9	0,0	0,0	0,6	0,0
Sulfamethoxazol	36,0	2,4	0,5	43,8	20,8	0,0	11,1	5,0	6,3	92,3	5,6	35,7	0,0	42,7	6,3	93,9	0,0	0,0	0,6	1,6
Trimethoprim	24,0	0,0	0,0	37,5	16,7	0,0	5,6	5,0	43,8	33,3	0,0	4,8	0,0	13,4	6,3	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Tetrazyklin	32,0	2,4	0,5	43,8	12,5	0,0	5,6	10,0	12,5	51,3	0,0	35,7	0,0	39,3	6,3	86,3	0,0	0,0	5,1	0,0
Anzahl Isolate	25	41	212	16	24	16	18	20	16	39	18	42	17	506	16	212	21	49	175	62

(1) Resistenzen gegen mehr als eine Wirkstoffklasse

Tab. 20.12: Resistenz der Top-20-Serovare aus Lebensmitteln (2009)

Antimikrobielle Substanz	S. Anatum	S. Bovismorbificans	S. Brandenburg	S. Derby	S. Dublin	S. Enteritidis	S. Hadar	S. Indiana	S. Infantis	S. Livingstone	S. London	S. Newport	S. Ohio	S. ParatyphiBdT+	S. Saintpaul	S. Senftenberg	S. Subspec I Rauform	S. Typhimurium	S. 4,12:d:-	S. 4,[5],12:i:-
Sensibel	50,0	0,0	77,8	65,4	100,0	81,9	0,0	77,8	45,0	75,0	90,9	28,0	88,9	2,6	11,5	94,6	18,2	22,2	100,0	5,7
Resistent	50,0	100,0	22,2	34,6	0,0	18,1	100,0	22,2	55,0	25,0	9,1	72,0	11,1	97,4	88,5	5,4	81,8	77,8	0,0	94,3
Multiresistent (1)	40,0	100,0	11,1	9,6	0,0	0,0	88,9	22,2	45,0	25,0	9,1	72,0	11,1	89,5	80,8	0,0	69,7	73,5	0,0	89,9
Gentamicin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9	38,5	0,0	3,0	0,5	0,0	0,0
Kanamycin	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	0,0	8,0	0,0	10,5	38,5	0,0	3,0	5,4	0,0	4,4
Streptomycin	10,0	0,0	22,2	7,7	0,0	0,0	66,7	11,1	20,0	12,5	0,0	0,0	0,0	23,7	57,7	0,0	57,6	60,5	0,0	89,2
Chloramphenicol	10,0	0,0	11,1	1,9	0,0	0,0	11,1	0,0	2,5	25,0	0,0	0,0	11,1	15,8	0,0	0,0	21,2	36,2	0,0	0,6
Florfenicol	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	31,9	0,0	0,0
Cefotaxim	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceftazidim	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nalidixinsäure	0,0	14,3	0,0	0,0	0,0	8,6	44,4	0,0	32,5	0,0	0,0	16,0	0,0	78,9	46,2	5,4	0,0	6,5	0,0	0,0
Ciprofloxacin	10,0	14,3	0,0	0,0	0,0	9,5	55,6	11,1	32,5	0,0	0,0	20,0	0,0	81,6	69,2	5,4	0,0	6,5	0,0	0,0
Ampicillin	10,0	100,0	0,0	7,7	0,0	8,6	11,1	11,1	10,0	12,5	9,1	64,0	11,1	39,5	76,9	0,0	72,7	73,5	0,0	89,2
Sulfamethoxazol	20,0	100,0	11,1	17,3	0,0	0,0	22,2	22,2	42,5	25,0	9,1	12,0	11,1	44,7	57,7	0,0	69,7	72,4	0,0	89,9
Trimethoprim	10,0	100,0	0,0	17,3	0,0	0,0	22,2	22,2	5,0	25,0	9,1	4,0	0,0	97,4	19,2	0,0	33,3	22,7	0,0	3,8
Tetrazyklin	20,0	100,0	0,0	15,4	0,0	0,0	100,0	22,2	35,0	25,0	9,1	68,0	0,0	23,7	46,2	0,0	69,7	70,3	0,0	84,8
Anzahl Isolate	10	7	9	52	11	105	9	9	40	8	11	25	9	38	26	37	33	185	8	158

(1) Resistenzen gegen mehr als eine Wirkstoffklasse

Tab. 20.29: S. Falkensee in Futtermitteln (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																																			
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048																	
Gentamicin	7	0	0,0					100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Kanamycin	7	0	0,0										100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Streptomycin	7	0	0,0										0,0	14,3	71,4	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Chloramphenicol	7	0	0,0										0,0	14,3	85,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Florfenicol	7	0	0,0												14,3	85,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Cefotaxim	7	0	0,0				14,3	85,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ceftazidim	7	0	0,0					57,1	42,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Nalidixinsäure	7	0	0,0																																				
Ciprofloxacin	7	0	0,0																																				
Ampicillin	7	0	0,0																																				
Colistin (1)	7	0	0,0																																				
Sulfamethoxazol	7	0	0,0																																				
Trimethoprim	7	0	0,0																																				
Tetrazyklin	7	0	0,0																																				

- (1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.
- (2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
- (3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeordnet. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.30: S. Havana in Futtermitteln (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																																			
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048																	
Gentamicin	6	0	0,0					66,7	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Kanamycin	6	0	0,0																																				
Streptomycin	6	0	0,0																																				
Chloramphenicol	6	0	0,0																																				
Florfenicol	6	0	0,0																																				
Cefotaxim	6	0	0,0																																				
Ceftazidim	6	0	0,0																																				
Nalidixinsäure	6	0	0,0																																				
Ciprofloxacin	6	0	0,0																																				
Ampicillin	6	0	0,0																																				
Colistin (1)	6	0	0,0																																				
Sulfamethoxazol	6	0	0,0																																				
Trimethoprim	6	0	0,0																																				
Tetrazyklin	6	0	0,0																																				

- (1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.
- (2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
- (3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeordnet. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

20.1.3.4 Isolate von Tieren

Tab. 20.39: *Salmonella* spp. in Tieren (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																									
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048							
				Gentamicin	1901	44	2,3					77,3	18,9	1,3	0,2	0,1	1,1	0,8	0,2	0,1									
Kanamycin	1901	79	4,2									94,7	1,2	0,1	0,8	0,1	0,1				3,1								
Streptomycin	1901	530	27,9								8,7	12,7	22,0	17,4	11,3	8,7	7,0				12,2								
Chloramphenicol	1901	141	7,4								3,8	42,5	44,8	1,5	0,1	0,1				7,3									
Florfenicol	1901	115	6,0									11,3	63,8	17,3	1,6	2,2	2,3			1,6									
Cefotaxim	1901	11	0,6					47,8	41,7	9,2	0,7	0,1	0,0	0,0	0,5														
Ceftazidim	1901	9	0,5					66,5	28,2	4,5	0,3	0,2	0,2	0,0	0,1														
Nalidixinsäure	1901	117	6,2									90,8	2,6	0,4	0,1	0,6				5,5									
Ciprofloxacin	1901	130	6,8					1,8	19,7	62,8	8,9	0,6	2,9	1,9	0,9	0,4	0,0	0,0	0,0										
Ampicillin	1901	507	26,7								8,0	48,0	16,3	1,1	0,1	0,0	0,0			26,6									
Colistin (1)	1901																			99,9	0,1								
Sulfamethoxazol	1901	520	27,4													5,5	6,5	16,0	37,5	6,7	0,6	0,1	0,1					27,2	
Trimethoprim	1901	143	7,5								90,8	1,6	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0			7,5									
Tetrazyklin	1901	484	25,5									18,0	51,6	4,8	0,1	0,2	3,6	3,4		18,2									

- (1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.
- (2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
- (3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeordnet. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.40: *S. 4,[5],12:-* in Tieren (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																								
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048						
				Gentamicin	212	4	1,9					77,8	17,5	2,8	0,0	0,9	0,0	0,5	0,5	0,0								
Kanamycin	212	9	4,2									94,3	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0			4,2								
Streptomycin	212	200	94,3									0,0	0,9	2,4	2,4	0,0	1,9	24,1		68,4								
Chloramphenicol	212	7	3,3									0,9	23,6	71,2	0,9	0,0	0,0			3,3								
Florfenicol	212	4	1,9										1,4	59,4	35,4	1,9	0,0	0,5		1,4								
Cefotaxim	212	4	1,9					50,0	39,2	8,5	0,5	0,0	0,0	0,0	1,9													
Ceftazidim	212	4	1,9					67,9	27,4	2,8	0,0	1,4	0,5	0,0	0,0													
Nalidixinsäure	212	5	2,4									90,1	7,1	0,5	0,0	0,0	0,0			2,4								
Ciprofloxacin	212	6	2,8					0,0	4,7	76,4	16,0	0,5	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0									
Ampicillin	212	199	93,9									0,5	2,8	2,4	0,5	0,0	0,0	0,0		93,9								
Colistin (1)	212																			100,0	0,0							
Sulfamethoxazol	212	199	93,9													0,9	0,0	0,9	4,2	0,0	0,0	0,0	0,5					93,4
Trimethoprim	212	14	6,6								92,9	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			6,6								
Tetrazyklin	212	183	86,3										1,4	9,9	2,4	0,0	0,0	0,0		86,3								

- (1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.
- (2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
- (3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeordnet. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.47: S. Saintpaul in Tieren (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																					
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048			
Gentamicin	39	24	61,5					30,8	7,7	0,0	0,0	0,0	43,6	17,9	0,0	0,0									
Kanamycin	39	24	61,5										38,5	0,0	2,6	38,5	5,1	0,0	15,4						
Streptomycin	39	25	64,1											0,0	0,0	2,6	5,1	28,2	38,5	10,3	15,4				
Chloramphenicol	39	0	0,0												5,1	2,6	64,1	28,2	0,0	0,0	0,0				
Florfenicol	39	0	0,0													5,1	28,2	41,0	25,6	0,0	0,0	0,0			
Cefotaxim	39	1	2,6			30,8	15,4	35,9	15,4	2,6	0,0	0,0			0,0										
Ceftazidim	39	0	0,0				35,9	25,6	33,3	5,1															
Nalidixinsäure	39	27	69,2														30,8	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	66,7		
Ciprofloxacin	39	27	69,2		0,0	0,0	30,8	0,0	0,0	17,9	0,0	35,9	15,4	0,0	0,0	0,0									
Ampicillin	39	31	79,5																				79,5		
Colistin (1)	39															100,0	0,0	0,0							
Sulfamethoxazol	39	36	92,3																5,1	2,6	0,0	0,0	0,0	92,3	
Trimethoprim	39	13	33,3						46,2	17,9	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0				33,3						
Tetrazyklin	39	20	51,3																						

(1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.
 (2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
 (3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeordnet. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.48: S. Subspez. I Rauform in Tieren (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																					
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048			
Gentamicin	42	4	9,5					81,0	9,5	0,0	0,0	0,0	4,8	4,8	0,0	0,0									
Kanamycin	42	3	7,1											92,9	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	4,8					
Streptomycin	42	6	14,3											21,4	16,7	16,7	11,9	19,0	4,8	4,8	4,8				
Chloramphenicol	42	3	7,1												7,1	47,6	35,7	2,4	0,0	0,0	7,1				
Florfenicol	42	1	2,4													14,3	57,1	26,2	0,0	0,0	2,4	0,0			
Cefotaxim	42	0	0,0			16,7	66,7	11,9	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0										
Ceftazidim	42	0	0,0					33,3	52,4	9,5	4,8	4,8	0,0	0,0	0,0				0,0						
Nalidixinsäure	42	10	23,8													73,8	0,0	2,4	0,0	0,0	23,8				
Ciprofloxacin	42	10	23,8		0,0	2,4	57,1	16,7	0,0	7,1	14,3	2,4	0,0	0,0	0,0										
Ampicillin	42	7	16,7							9,5	38,1	33,3	2,4	0,0	0,0	0,0				16,7					
Colistin (1)	42															100,0	0,0	0,0							
Sulfamethoxazol	42	15	35,7													2,4	7,1	26,2	26,2	0,0	2,4	0,0	0,0	35,7	
Trimethoprim	42	2	4,8							92,9	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0				4,8						
Tetrazyklin	42	15	35,7																						

(1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.
 (2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
 (3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeordnet. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.51: S. 4,[5],12:i- in Lebensmitteln (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																				
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048		
Gentamicin	158	0	0,0					77,8	20,3	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
Kanamycin	158	7	4,4											95,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4			
Streptomycin	158	141	89,2											0,0	0,6	8,9	0,6	0,6	0,0	0,0	23,4	65,8		
Chloramphenicol	158	1	0,6											0,6	32,3	66,5	0,0	0,0	0,6	0,0				
Florfenicol	158	0	0,0											1,3	67,7	30,4	0,6	0,0	0,0	0,0				
Cefotaxim	158	0	0,0			44,3	43,0	12,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Ceftazidim	158	0	0,0					68,4	27,8	3,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Nalidixinsäure	158	0	0,0											94,9	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Ciprofloxacin	158	0	0,0	0,0	2,5	81,6	15,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Ampicillin	158	141	89,2							0,0	7,6	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	89,2	0,0				
Colistin (1)	158													100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Sulfamethoxazol	158	142	89,9											0,0	1,3	0,0	8,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	89,9
Trimethoprim	158	6	3,8						96,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0					
Tetrazyklin	158	134	84,8											0,0	0,0	12,7	1,9	0,0	0,0	0,0	0,6	84,2		

(1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.

(2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.

(3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeordnet. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.52: S. Derby in Lebensmitteln (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																				
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048		
Gentamicin	52	0	0,0					78,8	21,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
Kanamycin	52	0	0,0											100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Streptomycin	52	4	7,7											0,0	0,0	59,6	26,9	5,8	1,9	3,8	1,9			
Chloramphenicol	52	1	1,9											0,0	13,5	82,7	1,9	0,0	1,9	0,0				
Florfenicol	52	0	0,0											1,9	46,2	50,0	1,9	0,0	0,0	0,0				
Cefotaxim	52	0	0,0			3,8	82,7	13,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Ceftazidim	52	0	0,0					11,5	76,9	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Nalidixinsäure	52	0	0,0											100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Ciprofloxacin	52	0	0,0	0,0	13,5	69,2	17,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Ampicillin	52	4	7,7							1,9	67,3	21,2	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0				
Colistin (1)	52													100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Sulfamethoxazol	52	9	17,3											0,0	3,8	30,8	48,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3
Trimethoprim	52	9	17,3						78,8	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3	0,0					
Tetrazyklin	52	8	15,4											5,8	69,2	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	15,4			

(1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.

(2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.

(3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeordnet. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.53: S. Enteritidis in Lebensmitteln (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																																	
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048															
				Gentamicin	105	0	0,0						86,7	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0																
Kanamycin	105	0	0,0												100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0											
Streptomycin	105	0	0,0																51,4	43,8	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0				0,0		
Chloramphenicol	105	0	0,0																1,9	46,7	51,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0										
Florfenicol	105	0	0,0																4,8	88,6	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0										
Cefotaxim	105	0	0,0				49,5	40,0	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0																			
Ceftazidim	105	0	0,0						78,1	21,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0																			
Nalidixinsäure	105	9	8,6																86,7	3,8	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	6,7										
Ciprofloxacin	105	10	9,5		1,0	13,3	74,3	1,9	0,0	7,6	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0																				
Ampicillin	105	9	8,6								1,0	61,9	25,7	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0										8,6									
Colistin (1)	105														100,0	0,0	0,0	0,0																			
Sulfamethoxazol	105	0	0,0																																		
Trimethoprim	105	0	0,0										99,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0									0,0							0,0	0,0	0,0	
Tetrazyklin	105	0	0,0																																		

- (1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.
- (2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
- (3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeteilt. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.54: S. Infantis in Lebensmitteln (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																																	
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048															
				Gentamicin	40	0	0,0							77,5	22,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0															
Kanamycin	40	0	0,0												97,5	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0										0,0	
Streptomycin	40	8	20,0																0,0	0,0	45,0	15,0	20,0	15,0	2,5	2,5											
Chloramphenicol	40	1	2,5																0,0	30,0	65,0	2,5	0,0	0,0	2,5	0,0											
Florfenicol	40	0	0,0																																		
Cefotaxim	40	2	5,0				7,5	57,5	27,5	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0																				
Ceftazidim	40	2	5,0							12,5	67,5	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0																			
Nalidixinsäure	40	13	32,5																																		
Ciprofloxacin	40	13	32,5		0,0	2,5	57,5	7,5	0,0	10,0	15,0	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0																				
Ampicillin	40	4	10,0																																		
Colistin (1)	40														100,0	0,0	0,0	0,0																			
Sulfamethoxazol	40	17	42,5																																		
Trimethoprim	40	2	5,0										95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0									5,0										
Tetrazyklin	40	14	35,0																																		

- (1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.
- (2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
- (3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeteilt. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.57: S. Saintpaul in Lebensmitteln (2009)

Antimikrobielle Substanz	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																						
	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)																				
			0,008																				
			0,015																				
			0,03125																				
			0,0625																				
			0,125																				
			0,25																				
			0,5																				
			1																				
			2																				
			4																				
			8																				
			16																				
			32																				
			64																				
			128																				
			256																				
			512																				
			1024																				
			2048																				
Gentamicin	26	10	38,5				34,6	26,9	0,0	0,0		0,0	15,4	23,1	0,0	0,0							
Kanamycin	26	10	38,5									61,5	0,0	7,7	19,2	11,5	0,0	0,0					
Streptomycin	26	15	57,7									0,0	0,0	15,4	3,8	23,1	30,8	11,5	15,4				
Chloramphenicol	26	0	0,0									0,0	15,4	57,7	26,9	0,0	0,0	0,0					
Florfenicol	26	0	0,0									0,0	46,2	26,9	26,9	0,0	0,0	0,0					
Cefotaxim	26	0	0,0				11,5	26,9	42,3	19,2	0,0	0,0		0,0									
Ceftazidim	26	0	0,0				19,2	34,6	38,5	7,7	0,0	0,0		0,0									
Nalidixinsäure	26	12	46,2									34,6	7,7	11,5	0,0	7,7	38,5						
Ciprofloxacin	26	18	69,2			0,0	3,8	23,1	3,8	0,0	7,7	11,5	34,6	15,4	0,0	0,0							
Ampicillin	26	20	76,9															76,9					
Colistin (1)	26																	100,0	0,0				
Sulfamethoxazol	26	15	57,7															23,1	19,2	0,0	0,0	0,0	57,7
Trimethoprim	26	5	19,2								61,5	19,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,2					
Tetrazyklin	26	12	46,2															30,8	23,1	0,0	0,0	0,0	46,2

(1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.

(2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.

(3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeordnet. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.58: S. Senftenberg in Lebensmitteln (2009)

Antimikrobielle Substanz	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																								
	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)																						
			0,008																						
			0,015																						
			0,03125																						
			0,0625																						
			0,125																						
			0,25																						
			0,5																						
			1																						
			2																						
			4																						
			8																						
			16																						
			32																						
			64																						
			128																						
			256																						
			512																						
			1024																						
			2048																						
Gentamicin	37	0	0,0				81,1	18,9	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0									
Kanamycin	37	0	0,0									100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
Streptomycin	37	0	0,0									0,0	2,7	70,3	24,3	2,7	0,0	0,0	0,0						
Chloramphenicol	37	0	0,0									0,0	32,4	67,6	0,0	0,0	0,0	0,0							
Florfenicol	37	0	0,0									0,0	78,4	21,6	0,0	0,0	0,0	0,0							
Cefotaxim	37	0	0,0				5,4	48,6	40,5	5,4	0,0	0,0		0,0											
Ceftazidim	37	0	0,0						24,3	54,1	21,6	0,0	0,0	0,0	0,0										
Nalidixinsäure	37	2	5,4									94,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	2,7							
Ciprofloxacin	37	2	5,4			0,0	29,7	62,2	2,7	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0									
Ampicillin	37	0	0,0															2,7	54,1	37,8	5,4	0,0	0,0		
Colistin (1)	37																	100,0	0,0	0,0					
Sulfamethoxazol	37	0	0,0															0,0	2,7	37,8	48,6	10,8	0,0	0,0	0,0
Trimethoprim	37	0	0,0																	97,3	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Tetrazyklin	37	0	0,0																	10,8	78,4	10,8	0,0	0,0	0,0

(1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.

(2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.

(3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeordnet. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

20.2 *Salmonella*-Isolate von Tieren

20.2.1 Verteilung der Serovare bei Tieren

Tab. 20.61: Die 10 häufigsten Serovare bei Tieren und den vier Nutztierspezies (2009)

Anteil der Serovare	Tiere gesamt		Huhn		Pute		Rind		Schwein		Nutztiere		Andere Tiere	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Anzahl Isolate	1.901	59,4	315	0	87	0	221	0	343	0	966	0	935	0
<i>S. Typhimurium</i>	506	26,6	25	7,9	19	21,8	69	31,2	155	45,2	268	27,7	238	25,5
<i>S. 4,[5],12:i:-</i>	212	11,2	12	3,8	4	4,6	67	30,3	110	32,1	193	20,0	19	2,0
<i>S. Enteritidis</i>	212	11,2	136	43,2	1	1,1	11	5,0	8	2,3	156	16,1	56	6,0
<i>S. Subspez. IIIb</i>	175	9,2	1	0,3	0	0,0	2	0,9	0	0,0	3	0,3	172	18,4
<i>S. Subspez. IV</i>	62	3,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	62	6,6
<i>S. Subspez. IIIa</i>	49	2,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	49	5,2
<i>S. Subspez. I Rauform</i>	42	2,2	25	7,9	3	3,4	2	0,9	6	1,7	36	3,7	6	0,6
<i>S. Dublin</i>	41	2,2	0	0,0	0	0,0	39	17,6	1	0,3	40	4,1	1	0,1
<i>S. Saintpaul</i>	39	2,1	4	1,3	31	35,6	0	0,0	0	0,0	35	3,6	4	0,4
<i>S. Derby</i>	25	1,3	1	0,3	0	0,0	3	1,4	20	5,8	24	2,5	1	0,1
<i>S. Infantis</i>	24	1,3	10	3,2	2	2,3	2	0,9	7	2,0	21	2,2	3	0,3
<i>S. Mbandaka</i>	20	1,1	7	2,2	0	0,0	0	0,0	1	0,3	8	0,8	12	1,3
<i>S. Livingstone</i>	18	0,9	9	2,9	0	0,0	0	0,0	5	1,5	14	1,4	4	0,4
<i>S. Senftenberg</i>	18	0,9	8	2,5	1	1,1	2	0,9	0	0,0	11	1,1	7	0,7
<i>S. Tennessee</i>	17	0,9	7	2,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	7	0,7	10	1,1
<i>S. Paratyphi B dT+</i>	16	0,8	6	1,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	6	0,6	10	1,1
<i>S. Anatum</i>	14	0,7	5	1,6	0	0,0	4	1,8	3	0,9	12	1,2	2	0,2
<i>S. Newport</i>	14	0,7	0	0,0	3	3,4	0	0,0	0	0,0	3	0,3	11	1,2
<i>S. London</i>	13	0,7	0	0,0	0	0,0	1	0,5	11	3,2	12	1,2	1	0,1
<i>S. Ohio</i>	13	0,7	6	1,9	0	0,0	0	0,0	5	1,5	11	1,1	2	0,2
<i>S. Montevideo</i>	13	0,7	3	1,0	2	2,3	0	0,0	0	0,0	5	0,5	8	0,9
<i>S. 9,12:-:-</i>	9	0,5	2	0,6	0	0,0	6	2,7	1	0,3	9	0,9	0	0,0
<i>S. 4,12:d:-</i>	8	0,4	6	1,9	1	1,1	0	0,0	1	0,3	8	0,8	0	0,0
<i>S. Heidelberg</i>	5	0,3	0	0,0	5	5,7	0	0,0	0	0,0	5	0,5	0	0,0
<i>S. Minnesota</i>	3	0,2	0	0,0	2	2,3	0	0,0	0	0,0	2	0,2	1	0,1
<i>S. Goldcoast</i>	3	0,2	0	0,0	0	0,0	3	1,4	0	0,0	3	0,3	0	0,0
<i>S. Muenster</i>	3	0,2	0	0,0	0	0,0	2	0,9	0	0,0	2	0,2	1	0,1
<i>S. Give</i>	2	0,1	0	0,0	2	2,3	0	0,0	0	0,0	2	0,2	0	0,0
<i>S. Schwarzengrund</i>	2	0,1	0	0,0	2	2,3	0	0,0	0	0,0	2	0,2	0	0,0
Sonstige Serovare	323	17,0	42	13,3	9	10,3	8	3,6	9	2,6	68	7,0	255	27,3

Tab. 20.62: Entwicklung des Anteils der 10 häufigsten Serovare beim Rind (2000–2009)

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Gesamt
Anzahl der Isolate	408	330	542	362	315	279	338	304	334	221	3433
S. Typhimurium	70,6	85,8	79,5	57,2	59,7	54,8	48,2	38,2	36,8	31,2	58,9
S. 4,[5],12:i:-	0,0	0,6	0,2	0,0	2,5	1,1	3,8	10,5	13,2	30,3	5,0
S. Dublin	0,0	0,3	2,6	3,6	4,1	5,7	4,7	2,6	9,9	17,6	4,5
S. Enteritidis	2,5	5,2	3,7	12,7	4,1	9,7	8,3	7,9	13,5	5,0	7,0
S. 9,12:-:-	1,2	0,3	5,2	0,8	1,0	2,2	2,7	2,3	1,5	2,7	2,1
S. Anatum	2,0	0,0	1,3	3,3	2,9	1,4	9,2	7,2	4,2	1,8	3,2
S. Goldcoast	0,0	0,0	0,2	0,0	0,3	2,5	0,3	1,0	1,2	1,4	0,6
S. Derby	0,5	0,0	0,0	0,3	0,0	0,7	1,2	0,7	0,6	1,4	0,5
S. Infantis	4,4	0,3	0,6	4,4	5,7	0,7	3,3	6,6	1,5	0,9	2,8
S. Subspez. I Rauform	2,2	2,4	2,0	4,7	1,3	1,8	1,8	3,3	0,9	0,9	2,2
S. Senftenberg	8,6	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,9	1,2
S. Muenster	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,9	0,2
S. Subspez. IIIb	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,1
Sonstige Serovare	8,1	4,8	4,6	13,0	18,4	19,4	16,3	19,7	14,7	4,1	11,8

Tab. 20.63: Entwicklung des Anteils der 10 häufigsten Serovare beim Schwein (2000–2009)

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Gesamt
Anzahl der Isolate	548	285	259	425	411	414	462	498	518	343	4163
S. Typhimurium	82,8	81,1	82,2	68,5	72,7	72,5	64,9	56,0	44,0	45,2	62,3
S. 4,[5],12:i:-	0,0	0,4	1,9	5,9	5,1	6,3	10,0	19,3	21,2	32,1	7,9
S. Derby	5,1	7,4	5,0	7,8	9,7	6,8	7,6	8,8	11,0	5,8	7,2
S. London	1,3	1,8	1,2	0,5	0,5	1,2	2,2	2,0	1,7	3,2	1,3
S. Enteritidis	0,7	1,1	0,8	4,0	0,2	1,4	1,5	1,8	2,5	2,3	1,5
S. Infantis	0,5	0,4	1,2	1,2	0,5	1,7	1,7	1,6	3,1	2,0	1,3
S. Subspez. I Rauform	0,7	1,4	0,4	1,2	0,7	2,9	2,6	2,4	4,6	1,7	1,8
S. Livingstone	0,7	1,1	0,4	0,5	0,0	1,0	1,3	1,4	0,4	1,5	0,7
S. Ohio	0,0	0,0	0,4	0,0	0,7	0,0	1,1	0,6	0,2	1,5	0,3
S. Anatum	0,9	0,0	0,4	3,8	0,0	0,2	1,3	0,4	1,4	0,9	0,9
S. Panama	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,6	0,0	0,6	0,6	0,3
S. der Gruppe D1	0,0	0,0	0,4	0,5	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,6	0,1
Sonstige Serovare	7,1	5,6	5,8	4,5	9,7	5,8	5,2	5,4	9,3	2,6	14,3

Tab. 20.64: Entwicklung des Anteils der 10 häufigsten Serovare beim Huhn (2000–2009)

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Gesamt
Anzahl der Isolate	341	455	300	372	539	199	149	208	364	315	3242
S. Enteritidis	19,6	24,4	37,7	18,0	10,0	20,6	26,8	47,1	38,5	43,2	26,7
S. Typhimurium	9,4	10,3	6,0	4,0	9,1	13,1	10,1	10,6	4,1	7,9	8,1
S. Subspez. I Rauform	1,8	2,0	4,0	1,3	1,7	3,0	2,7	6,7	4,4	7,9	3,3
S. 4,[5],12:i:-	0,0	0,2	0,7	0,3	1,1	6,0	1,3	1,9	1,4	3,8	1,4
S. Infantis	0,6	2,4	1,7	18,0	16,0	11,1	12,1	0,5	2,7	3,2	7,2
S. Livingstone	14,7	3,7	2,7	8,6	6,7	1,0	1,3	3,4	5,5	2,9	5,6
S. Senftenberg	0,6	2,4	1,7	0,5	0,6	1,5	0,7	0,0	0,5	2,5	1,1
S. Mbandaka	2,1	4,4	2,3	3,5	1,1	2,5	0,0	5,8	2,5	2,2	2,7
S. Tennessee	0,6	0,9	0,7	0,0	0,2	0,5	0,0	0,0	0,0	2,2	0,5
S. 4,12:d:-	22,0	33,8	0,7	8,6	21,3	1,0	4,0	3,8	19,2	1,9	14,5
S. Paratyphi B dT+	4,4	2,6	17,0	9,4	10,6	13,1	8,7	2,9	3,0	1,9	7,2
S. Ohio	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	1,5	0,0	0,5	1,1	1,9	0,5
Sonstige Serovare	24,3	12,7	25,0	27,2	21,7	25,1	32,2	16,8	17,0	18,4	21,2

Tab. 20.65: Entwicklung des Anteils der 10 häufigsten Serovare bei der Pute (2000–2009)

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Gesamt
Anzahl der Isolate	48	179	318	172	108	117	141	80	72	87	1322
S. Saintpaul	0,0	2,2	36,2	30,8	10,2	24,8	12,8	31,3	41,7	35,6	25,6
S. Typhimurium	2,1	16,8	4,7	9,3	31,5	10,3	9,2	8,8	6,9	21,8	12,3
S. Heidelberg	20,8	24,6	21,7	21,5	6,5	2,6	10,6	1,3	0,0	5,7	15,5
S. 4,[5],12:i:-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,7	1,3	2,8	4,6	0,7
S. Subspez. I Rauform	2,1	1,7	2,5	1,2	5,6	6,8	0,7	0,0	4,2	3,4	2,8
S. Newport	4,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	3,4	0,6
S. Montevideo	0,0	0,6	0,3	2,3	4,6	11,1	0,7	1,3	0,0	2,3	2,3
S. Infantis	2,1	2,8	0,3	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	1,4	2,3	0,9
S. Minnesota	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	2,3	0,3
S. Schwarzengrund	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	2,3	0,3
S. Give	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,2
S. Enteritidis	29,2	5,0	2,8	1,2	7,4	6,8	2,8	10,0	2,8	1,1	5,3
Sonstige Serovare	39,6	45,8	31,1	33,7	34,3	35,9	61,0	46,3	36,1	12,6	40,2

20.2.2 Entwicklung der Resistenzraten bei *Salmonella*-Isolaten von Tieren

20.2.2.1 Isolate vom Schwein

Tab. 20.66: Resistenzraten bei *Salmonella*-Isolaten vom Schwein

Jahr	<i>Salmonella</i> spp.	S. Typhimurium	S. Enteritidis	S. 4,[5],12:i:-	S. Derby
Untersuchte Isolate	343	155	8	110	20
Sensibel	19,2	12,9	87,5	3,6	60,0
Resistent	80,8	87,1	12,5	96,4	40,0
Multiresistent (2)	75,2	81,9	12,5	94,5	35,0
Gentamicin	4,7	2,6	0,0	3,6	5,0
Kanamycin	9,6	13,5	0,0	6,4	0,0
Streptomycin	70,0	72,9	12,5	93,6	30,0
Chloramphenicol	21,3	40,6	0,0	4,5	0,0
Florfenicol	16,9	34,2	0,0	2,7	0,0
Cefotaxim (1)	2,0	1,3	0,0	1,8	0,0
Ceftazidim (1)	1,7	1,3	0,0	1,8	0,0
Nalidixinsäure	1,7	0,6	0,0	0,0	0,0
Ciprofloxacin	2,6	1,3	0,0	0,9	0,0
Ampicillin	73,5	82,6	12,5	93,6	25,0
Sulfamethoxazol	74,3	82,6	12,5	93,6	35,0
Trimethoprim (1)	23,0	32,3	0,0	10,9	25,0
Tetrazyklin	67,9	76,1	12,5	83,6	35,0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.67: Entwicklung der Resistenzraten bei *Salmonella* spp. vom Schwein

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	548	285	259	425	411	414	462	498	518	343
Sensibel	6,9	10,2	17,8	17,2	16,3	17,4	24,2	18,5	22	19,2
Resistent	93,1	89,8	82,2	82,8	83,7	82,6	75,8	81,5	78	80,8
Multiresistent (2)	81,6	74	76,1	74,8	73,2	75,1	70,3	74,9	68,1	75,2
Gentamicin	3,5	2,8	5	3,5	6,8	5,8	4,5	3,2	5,2	4,7
Kanamycin	4,2	6,7	5,8	10,8	11,2	12,8	12,1	10	7,9	9,6
Streptomycin	73,7	68,4	71,4	69,2	67,9	70,5	65,6	66,1	59,1	70,0
Chloramphenicol	47,6	47,7	49,8	34,4	35,8	40,6	30,7	29,1	19,5	21,3
Florfenicol	39,8	44,6	45,6	31,1	33,1	35,3	27,3	24,7	17,2	16,9
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0,8	2,0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0,4	1,7
Nalidixinsäure	3,1	2,5	3,9	1,6	1,2	2,7	4,3	2,2	5	1,7
Ciprofloxacin	4,9	3,2	3,5	1,9	1,7	3,9	5,4	4,8	5	2,6
Ampicillin	72,1	57,9	67,2	69,4	63,5	67,9	66,5	70,1	61,8	73,5
Sulfamethoxazol	90,5	83,5	75,3	76,9	79,8	74,6	69,3	74,3	66,6	74,3
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	42,9	24,9	23,0
Tetrazyklin	78,8	71,2	74,9	72,2	66,4	74,9	66,9	72,7	69,5	67,9

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.68: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Typhimurium* vom Schwein

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	454	231	213	291	299	300	300	279	228	155
Sensibel	3,3	5,6	12,2	5,5	7,4	7,3	12,7	7,2	11,8	12,9
Resistent	96,7	94,4	87,8	94,5	92,6	92,7	87,3	92,8	88,2	87,1
Multiresistent (2)	89,9	82,7	84	91,4	85,6	86,3	84	87,5	83,8	81,9
Gentamicin	3,5	3	6,1	4,1	8,4	6,3	6	3,6	9,2	2,6
Kanamycin	3,7	4,8	6,6	10	14,4	14,3	14,7	11,1	12,7	13,5
Streptomycin	83,3	78,4	79,3	85,9	81,6	81,3	79	78,9	71,5	72,9
Chloramphenicol	55,7	57,6	58,7	47,8	46,2	51,7	42,3	42,7	37,3	40,6
Florfenicol	47,4	54,1	54	44	44,1	48,3	38,3	40,1	33,8	34,2
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0,4	1,3
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1,3
Nalidixinsäure	3,5	2,6	3,8	1,4	1,7	3,7	4	3,2	7	0,6
Ciprofloxacin	5,1	3,5	3,3	1,7	2	4,7	5	5,7	7	1,3
Ampicillin	83,9	70,1	77,9	85,9	78,6	78,3	80,7	84,6	78,5	82,6
Sulfamethoxazol	95,2	91,8	84	92,4	90	86,3	83,3	87,5	82	82,6
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	33,3	32,3
Tetrazyklin	86,8	77,5	82,2	89	77,9	85	77,7	84,2	81,6	76,1

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.69: Entwicklung der Resistenzraten bei S. Enteritidis vom Schwein

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	4	3	2	17	1	6	7	9	13	8
Sensibel	75	100	50	94,1	100	83,3	100	88,9	100	87,5
Resistent	25	0	50	5,9	0	16,7	0	11,1	0	12,5
Multiresistent (2)	0	0	50	0	0	16,7	0	11,1	0	12,5
Gentamicin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Kanamycin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Streptomycin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,5
Chloramphenicol	0	0	0	0	0	0	0	11,1	0	0,0
Florfenicol	0	0	0	0	0	0	0	11,1	0	0,0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0
Nalidixinsäure	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Ciprofloxacin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Ampicillin	0	0	0	0	0	0	0	11,1	0	12,5
Sulfamethoxazol	25	0	0	0	0	16,7	0	11,1	0	12,5
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0
Tetrazyklin	0	0	0	0	0	16,7	0	11,1	0	12,5

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.70: Entwicklung der Resistenzraten bei S. 4,[5],12:i:- vom Schwein

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	0	1	5	25	21	26	46	96	110	110
Sensibel	-	0	0	0	4,8	3,8	2,2	2,1	4,5	3,6
Resistent	-	100	100	100	95,2	96,2	97,8	97,9	95,5	96,4
Multiresistent (2)	-	100	100	96	81	80,8	80,4	86,5	88,2	94,5
Gentamicin	-	0	0	0	0	0	0	3,1	3,6	3,6
Kanamycin	-	0	20	8	0	3,8	2,2	9,4	6,4	6,4
Streptomycin	-	100	80	84	71,4	76,9	80,4	83,3	85,5	93,6
Chloramphenicol	-	100	0	12	9,5	7,7	10,9	11,5	1,8	4,5
Florfenicol	-	100	0	4	4,8	0	10,9	5,2	0,9	2,7
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1,8
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1,8
Nalidixinsäure	-	0	0	0	0	0	8,7	1	1,8	0,0
Ciprofloxacin	-	0	0	0	4,8	0	10,9	7,3	1,8	0,9
Ampicillin	-	100	80	84	66,7	76,9	78,3	84,4	88,2	93,6
Sulfamethoxazol	-	100	80	84	90,5	80,8	80,4	85,4	86,4	93,6
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	75	10	10,9
Tetrazyklin	-	100	100	96	76,2	92,3	95,7	90,6	91,8	83,6

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.71: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Derby* vom Schwein

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	28	21	13	33	40	28	35	44	57	20,0
Sensibel	21,4	33,3	46,2	42,4	60	71,4	74,3	52,3	26,3	60,0
Resistent	78,6	66,7	53,8	57,6	40	28,6	25,7	47,7	73,7	40,0
Multiresistent (2)	35,7	19	23,1	15,2	32,5	14,3	20	40,9	35,1	35,0
Gentamicin	0	4,8	0	0	0	0	0	2,3	0	5,0
Kanamycin	0	4,8	0	36,4	0	0	2,9	2,3	0	0,0
Streptomycin	28,6	33,3	30,8	6,1	20	10,7	11,4	25	22,8	30,0
Chloramphenicol	0	0	0	0	2,5	3,6	2,9	11,4	3,5	0
Florfenicol	0	0	0	0	0	0	0	6,8	3,5	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Nalidixinsäure	0	4,8	0	0	0	0	8,6	0	0	0
Ciprofloxacin	0	4,8	0	0	0	0	8,6	0	0	0
Ampicillin	0	4,8	0	15,2	5	7,1	14,3	29,5	12,3	25,0
Sulfamethoxazol	71,4	23,8	23,1	21,2	22,5	14,3	14,3	38,6	42,1	35,0
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	31,6	25,0
Tetrazyklin	35,7	38,1	38,5	12,1	35	17,9	11,4	31,8	59,6	35,0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

20.2.2.2 Isolate vom Rind

Tab. 20.72: Resistenzraten bei *Salmonella*-Isolaten vom Rind

	<i>Salmonella</i> spp.	<i>S.</i> Typhimurium	<i>S. Enteritidis</i>	<i>S. Dublin</i>	<i>S. Anatum</i>	<i>S. 4,[5],12:i:-</i>
Untersuchte Isolate	221	69	11	39	4	67
Sensibel	48,0	42,0	72,7	97,4	75,0	3,0
Resistent	52,0	58,0	27,3	2,6	25,0	97,0
Multiresistent (2)	48,0	52,2	0,0	2,6	0,0	97,0
Gentamicin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kanamycin	2,7	8,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Streptomycin	46,6	50,7	0,0	0,0	25,0	97,0
Chloramphenicol	10,4	30,4	0,0	2,6	0,0	0,0
Florfenicol	10,0	30,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Cefotaxim (1)	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
Ceftazidim (1)	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
Nalidixinsäure	6,8	10,1	27,3	0,0	0,0	7,5
Ciprofloxacin	7,2	10,1	27,3	0,0	0,0	7,5
Ampicillin	44,8	43,5	0,0	2,6	0,0	97,0
Sulfamethoxazol	48,0	53,6	0,0	2,6	0,0	97,0
Trimethoprim (1)	4,5	11,6	0,0	0,0	0,0	1,5
Tetrazyklin	44,8	47,8	0,0	2,6	0,0	92,5

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.73: Entwicklung der Resistenzraten bei *Salmonella* spp. vom Rind

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	408	330	542	362	315	279	338	304	334	221
Sensibel	16,9	9,4	39,3	45,6	32,1	48,4	59,2	61,8	58,4	48,0
Resistent	83,1	90,6	60,7	54,4	67,9	51,6	40,8	38,2	41,6	52,0
Multiresistent (2)	54,9	82,7	56,6	51,9	59	47,3	38,5	32,2	38,3	48,0
Gentamicin	1,5	0,6	1,3	0,3	1	1,1	0,3	0,7	0,6	0,0
Kanamycin	6,6	1,8	1,1	1,7	7,9	1,4	2,1	5,3	1,5	2,7
Streptomycin	52,5	75,5	54,8	50,6	57,5	43	36,4	30,9	35	46,6
Chloramphenicol	43,1	70,9	40	31,5	43,8	40,9	21,6	12,5	13,5	10,4
Florfenicol	34,8	65,8	38,9	30,1	43,5	40,1	20,4	11,5	13,2	10,0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0,9
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0,9
Nalidixinsäure	1,5	1,2	7,7	3,3	1,9	2,9	0,3	2,6	2,4	6,8
Ciprofloxacin	3,7	1,5	7,7	3,6	2,2	2,9	0,9	4,9	2,7	7,2
Ampicillin	52,2	74,2	55,5	45,3	57,8	46,6	33,1	31,3	37,4	44,8
Sulfamethoxazol	80,9	89,1	57,2	51,4	66	47	39,1	32,6	38	48,0
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	11,1	6,9	4,5
Tetrazyklin	52,2	70,9	53,5	45,9	58,4	45,9	36,7	30,3	38	44,8

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.74: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Typhimurium* vom Rind

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	288	283	431	207	188	153	163	116	123	69
Sensibel	10,1	0,7	27,4	19,3	3,7	15	24,5	43,1	28,5	42,0
Resistent	89,9	99,3	72,6	80,7	96,3	85	75,5	56,9	71,5	58,0
Multiresistent (2)	75	94	68,4	79,2	89,9	80,4	71,8	51,7	65,9	52,2
Gentamicin	1,7	0,7	0,9	0	1,6	2	0,6	1,7	0,8	0,0
Kanamycin	9	1,4	0,7	1,4	12,8	2	3,1	8,6	3,3	8,7
Streptomycin	73,3	86,2	67,7	78,3	89,9	74,5	68,1	47,4	60,2	50,7
Chloramphenicol	59,7	82	49,7	52,7	72,9	73,2	42,9	32,8	35	30,4
Florfenicol	49	76	48,3	51,2	72,3	71,9	40,5	30,2	34,1	30,4
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0,0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0,0
Nalidixinsäure	1	1,1	8,8	3,9	0,5	3,3	0,6	6	1,6	10,1
Ciprofloxacin	3,5	1,4	8,8	4,3	1,1	3,3	1,8	6,9	1,6	10,1
Ampicillin	72,6	84,8	68,2	71	88,3	80,4	62	49,1	65,9	43,5
Sulfamethoxazol	88,9	98,6	69,4	79,7	96,3	80,4	73	53,4	65,9	53,6
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	20	14,6	11,6
Tetrazyklin	72,6	80,6	66,1	73,4	88,8	79,1	68,7	45,7	67,5	47,8

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.75: Entwicklung der Resistenzraten bei S. 4,[5],12:i- vom Rind

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	0	2	1	0	8	3	13	32	44	67
Sensibel	-	0	0	-	0	33,3	23,1	3,1	9,1	3,0
Resistent	-	100	100	-	100	66,7	76,9	96,9	90,9	97,0
Multiresistent (2)	-	50	100	-	100	66,7	69,2	93,8	90,9	97,0
Gentamicin	-	0	0	-	0	0	0	0	0	0,0
Kanamycin	-	0	0	-	0	0	15,4	3,1	0	0,0
Streptomycin	-	50	100	-	100	66,7	61,5	90,6	90,9	97,0
Chloramphenicol	-	0	0	-	0	0	0	0	0	0,0
Florfenicol	-	0	0	-	0	0	0	0	0	0,0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1,5
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1,5
Nalidixinsäure	-	0	0	-	0	0	0	0	0	7,5
Ciprofloxacin	-	0	0	-	0	0	0	0	2,3	7,5
Ampicillin	-	50	100	-	100	66,7	69,2	93,8	88,6	97,0
Sulfamethoxazol	-	100	100	-	100	66,7	61,5	93,8	90,9	97,0
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	2,3	1,5
Tetrazyklin	-	50	100	-	100	33,3	76,9	96,9	90,9	92,5

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.76: Entwicklung der Resistenzraten bei S. Dublin vom Rind

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	0	1	14	13	13	16	16	8	33	39
Sensibel	-	100	100	92,3	100	93,8	87,5	75	93,9	97,4
Resistent	-	0	0	7,7	0	6,3	12,5	25	6,1	2,6
Multiresistent (2)	-	0	0	7,7	0	0	12,5	12,5	0	2,6
Gentamicin	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Kanamycin	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Streptomycin	-	0	0	0	0	0	12,5	0	0	0,0
Chloramphenicol	-	0	0	0	0	0	12,5	0	0	2,6
Florfenicol	-	0	0	0	0	0	12,5	0	0	0,0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0
Nalidixinsäure	-	0	0	0	0	6,3	0	12,5	6,1	0,0
Ciprofloxacin	-	0	0	0	0	6,3	0	12,5	6,1	0,0
Ampicillin	-	0	0	7,7	0	0	0	12,5	0	2,6
Sulfamethoxazol	-	0	0	7,7	0	0	12,5	12,5	0	2,6
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0
Tetrazyklin	-	0	0	7,7	0	0	0	12,5	0	2,6

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.77: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Enteritidis* vom Rind

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	10	17	20	46	13	27	28	24	45	11
Sensibel	40	88,2	90	95,7	100	100	96,4	95,8	100	72,7
Resistent	60	11,8	10	4,3	0	0	3,6	4,2	0	27,3
Multiresistent (2)	10	0	0	2,2	0	0	3,6	0	0	0,0
Gentamicin	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0,0
Kanamycin	0	0	10	2,2	0	0	0	0	0	0,0
Streptomycin	0	0	0	0	0	0	3,6	4,2	0	0,0
Chloramphenicol	0	0	0	2,2	0	0	0	0	0	0,0
Florfenicol	0	0	0	2,2	0	0	0	0	0	0,0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0
Nalidixinsäure	10	0	0	2,2	0	0	0	0	0	27,3
Ciprofloxacin	10	0	0	2,2	0	0	0	0	0	27,3
Ampicillin	0	0	0	0	0	0	3,6	0	0	0,0
Sulfamethoxazol	50	5,9	0	2,2	0	0	3,6	0	0	0,0
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0
Tetrazyklin	0	0	0	0	0	0	3,6	0	0	0,0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

20.2.2.3 Isolate vom Huhn

Tab. 20.78: Resistenzraten bei *Salmonella*-Isolaten vom Huhn

	<i>Salmonella</i> spp.	<i>S.</i> <i>Enteritidis</i>	<i>S.</i> 4,12:d:-	<i>S.</i> <i>Typhimurium</i>	<i>S.</i> <i>Paratyphi</i> BdT+	<i>S.</i> <i>Infantis</i>
Untersuchte Isolate	315	136	6	25	6	10
Sensibel	80,0	99,3	83,3	80,0	0,0	70,0
Resistent	20,0	0,7	16,7	20,0	100,0	30,0
Multiresistent (2)	15,9	0,0	0,0	16,0	100,0	20,0
Gentamicin	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kanamycin	1,9	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0
Streptomycin	10,2	0,0	0,0	12,0	16,7	20,0
Chloramphenicol	1,6	0,0	0,0	12,0	0,0	0,0
Florfenicol	1,3	0,0	0,0	12,0	0,0	0,0
Cefotaxim (1)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceftazidim (1)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nalidixinsäure	8,3	0,0	0,0	8,0	83,3	0,0
Ciprofloxacin	8,6	0,0	0,0	8,0	83,3	0,0
Ampicillin	9,8	0,7	0,0	16,0	16,7	10,0
Sulfamethoxazol	11,7	0,0	16,7	16,0	16,7	20,0
Trimethoprim (1)	6,3	0,0	0,0	8,0	100,0	20,0
Tetrazyklin	10,8	0,0	0,0	20,0	16,7	0,0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.79: Entwicklung der Resistenzraten bei *Salmonella* spp. vom Huhn

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	341	455	300	372	539	199	149	208	364	315
Sensibel	26,4	37,1	65	63,7	60,3	57,8	59,7	83,2	85,4	80,0
Resistent	73,6	62,9	35	36,3	39,7	42,2	40,3	16,8	14,6	20,0
Multiresistent (2)	28,7	19,6	25,3	24,7	21,7	32,7	26,8	10,1	11,3	15,9
Gentamicin	2,1	0,4	0,7	1,9	0,4	0	2	3,4	0,5	0,6
Kanamycin	9,4	3,3	1	1,1	0,9	3	2,7	1,4	1,1	1,9
Streptomycin	10,6	5,7	8	11,3	10,8	10,6	11,4	2,9	4,7	10,2
Chloramphenicol	4,7	2,6	1,3	2,4	5,8	5	4	0,5	1,9	1,6
Florfenicol	1,2	0,7	0,7	2,2	4,8	3	1,3	0,5	1,6	1,3
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0,5	0,0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0,5	0,0
Nalidixinsäure	3,2	10,1	24,3	23,9	9,6	22,6	21,5	9,1	4,4	8,3
Ciprofloxacin	3,2	7	24	23,9	10	24,6	20,8	9,1	4,4	8,6
Ampicillin	6,7	7,7	11,7	7,8	17,1	14,1	12,1	5,3	9,6	9,8
Sulfamethoxazol	70,7	56,5	16,7	24,7	26,7	17,6	21,5	6,3	9,1	11,7
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	7,7	6,3
Tetrazyklin	17,6	6,8	5,3	17,2	12,6	11,6	27,5	7,2	3,6	10,8

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.80: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Enteritidis* vom Huhn

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	67	111	113	67	54	41	40	98	140	136
Sensibel	38,8	59,5	77	79,1	66,7	92,7	100	85,7	98,6	99,3
Resistent	61,2	40,5	23	20,9	33,3	7,3	0	14,3	1,4	0,7
Multiresistent (2)	13,4	5,4	4,4	4,5	1,9	0	0	5,1	0	0
Gentamicin	6	0,9	1,8	1,5	0	0	0	4,1	0	0
Kanamycin	0	0	1,8	1,5	0	0	0	0	0	0
Streptomycin	7,5	0	5,3	3	1,9	0	0	1	0,7	0
Chloramphenicol	1,5	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0
Florfenicol	0	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Nalidixinsäure	1,5	9,9	14,2	16,4	31,5	4,9	0	9,2	0	0
Ciprofloxacin	1,5	9,9	14,2	16,4	31,5	7,3	0	9,2	0	0
Ampicillin	4,5	0,9	5,3	4,5	1,9	0	0	1	0,7	0,7
Sulfamethoxazol	58,2	33,3	3,5	1,5	0	0	0	5,1	0	0
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Tetrazyklin	4,5	0,9	1,8	1,5	0	0	0	4,1	0	0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.81: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Typhimurium* vom Huhn

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	32	47	18	15	49	26	15	22	15	25
Sensibel	6,3	8,5	72,2	26,7	16,3	65,4	53,3	86,4	66,7	80,0
Resistent	93,7	91,5	27,8	73,3	83,7	34,6	46,7	13,6	33,3	20,0
Multiresistent (2)	15,6	53,2	27,8	66,7	63,3	34,6	20	9,1	33,3	16,0
Gentamicin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kanamycin	0	4,3	0	0	0	3,8	0	0	0	0
Streptomycin	12,5	19,1	27,8	60	59,2	34,6	20	4,5	33,3	12,0
Chloramphenicol	12,5	4,3	5,6	53,3	53,1	23,1	13,3	4,5	33,3	12,0
Florfenicol	12,5	2,1	5,6	53,3	53,1	23,1	13,3	4,5	33,3	12,0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Nalidixinsäure	6,3	34	5,6	0	2	3,8	13,3	0	0	8,0
Ciprofloxacin	6,3	2,1	5,6	0	2	3,8	13,3	0	0	8,0
Ampicillin	12,5	8,5	22,2	60	63,3	26,9	13,3	9,1	33,3	16,0
Sulfamethoxazol	87,5	89,4	27,8	73,3	81,6	34,6	40	13,6	33,3	16,0
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	8,0
Tetrazyklin	12,5	19,1	22,2	60	59,2	30,8	13,3	9,1	33,3	20,0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.82: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Paratyphi B dT+* vom Huhn

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	15	12	51	35	57	26	13	6	11	6
Sensibel	0	0	0	2,9	0	0	0	0	0	0
Resistent	100	100	100	97,1	100	100	100	100	100	100
Multiresistent (2)	93,3	66,7	100	80	66,7	80,8	100	100	100	100
Gentamicin	0	8,3	0	0	0	0	0	0	0	0
Kanamycin	0	0	0	5,7	3,5	0	7,7	0	9,1	16,7
Streptomycin	20	16,7	5,9	37,1	19,3	3,8	23,1	0	27,3	16,7
Chloramphenicol	6,7	0	0	0	3,5	0	7,7	0	0	0
Florfenicol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	18,2	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	18,2	0
Nalidixinsäure	0	58,3	100	68,6	15,8	76,9	69,2	100	81,8	83,3
Ciprofloxacin	0	58,3	100	71,4	19,3	80,8	69,2	100	81,8	83,3
Ampicillin	20	16,7	21,6	25,7	33,3	11,5	69,2	0	27,3	16,7
Sulfamethoxazol	80	58,3	54,9	71,4	59,6	30,8	84,6	0	27,3	16,7
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100
Tetrazyklin	6,7	0	0	28,6	10,5	0	23,1	16,7	0	16,7

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.83: Entwicklung der Resistenzraten bei S. 4,12:d:- vom Huhn

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	75	154	2	32	115	2	6	8	70	6
Sensibel	30,7	25,3	100	100	81,7	50	83,3	87,5	100	83,3
Resistent	69,3	74,7	0	0	18,3	50	16,7	12,5	0	16,7
Multiresistent (2)	13,3	6,5	0	0	0	0	0	0	0	0
Gentamicin	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kanamycin	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Streptomycin	0	2,6	0	0	0	0	0	0	0	0
Chloramphenicol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Florfenicol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Nalidixinsäure	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciprofloxacin	1,3	0,6	0	0	0	50	0	0	0	0
Ampicillin	1,3	3,9	0	0	1,7	0	0	12,5	0	0
Sulfamethoxazol	68	74	0	0	16,5	0	16,7	0	0	16,7
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Tetrazyklin	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.84: Entwicklung der Resistenzraten bei S. Infantis vom Huhn

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	2	11	5	67	86	22	18	1	10	10,0
Sensibel	50	18,2	100	20,9	74,4	86,4	55,6	100	80	70,0
Resistent	50	81,8	0	79,1	25,6	13,6	44,4	0	20	30,0
Multiresistent (2)	0	81,8	0	61,2	16,3	9,1	44,4	0	10	20,0
Gentamicin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kanamycin	0	0	0	0	0	4,5	0	0	0	0
Streptomycin	0	0	0	13,4	3,5	0	0	0	0	20,0
Chloramphenicol	0	0	0	0	0	4,5	0	0	0	0
Florfenicol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Nalidixinsäure	0	0	0	74,6	11,6	0	38,9	0	0	0
Ciprofloxacin	0	0	0	74,6	11,6	4,5	38,9	0	0	0
Ampicillin	0	81,8	0	3	11,6	4,5	5,6	0	10	10,0
Sulfamethoxazol	50	81,8	0	59,7	17,4	9,1	44,4	0	20	20,0
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	20	20,0
Tetrazyklin	0	0	0	61,2	11,6	0	38,9	0	0	0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.85: Entwicklung der Resistenzraten bei S. 4,[5],12:i:- vom Huhn

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	0	1	2	1	6	12	2	4	5	12
Sensibel	-	0	50	100	0	58,3	0	75	40	8,3
Resistent	-	100	50	0	100	41,7	100	25	60	91,7
Multiresistent (2)	-	100	50	0	83,3	33,3	50	25	40	83,3
Gentamicin	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kanamycin	-	100	0	0	0	0	0	0	0	8,3
Streptomycin	-	100	50	0	83,3	25	50	25	40	91,7
Chloramphenicol	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Florfenicol	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Nalidixinsäure	-	0	0	0	16,7	0	50	0	20	0
Ciprofloxacin	-	0	0	0	16,7	0	0	0	20	0
Ampicillin	-	100	50	0	83,3	33,3	50	25	40	83,3
Sulfamethoxazol	-	100	50	0	83,3	33,3	50	25	40	83,3
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Tetrazyklin	-	100	50	0	83,3	33,3	50	25	40	75,0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

20.2.2.4 Isolate von der Pute

Tab. 20.86: Resistenzraten bei *Salmonella*-Isolaten von der Pute

	<i>Salmonella</i> spp.	<i>S.</i> Typhimurium	<i>S.</i> Saintpaul	<i>S.</i> Heidelberg	<i>S.</i> Enteritidis	S. 4,[5],12:i:-
Untersuchte Isolate	87	19	31	5	1	4
Sensibel	23,0	36,8	0,0	0,0	100,0	0
Resistent	77,0	63,2	100,0	100,0	0,0	100
Multiresistent (2)	71,3	57,9	96,8	100,0	0,0	100
Gentamicin	26,4	5,3	61,3	0,0	0,0	0,0
Kanamycin	29,9	21,1	61,3	0,0	0,0	0,0
Streptomycin	33,3	21,1	58,1	0,0	0,0	100,0
Chloramphenicol	12,6	42,1	0,0	0,0	0,0	50,0
Florfenicol	2,3	5,3	0,0	0,0	0,0	25,0
Cefotaxim (1)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceftazidim (1)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nalidixinsäure	31,0	0,0	67,7	0,0	0,0	0,0
Ciprofloxacin	31,0	0,0	67,7	0,0	0,0	0,0
Ampicillin	57,5	36,8	77,4	100,0	0,0	100,0
Sulfamethoxazol	58,6	57,9	93,5	0,0	0,0	100,0
Trimethoprim (1)	17,2	10,5	32,3	0,0	0,0	0,0
Tetrazyklin	47,1	26,3	54,8	100,0	0,0	100,0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.87: Entwicklung der Resistenzraten bei *Salmonella* spp. von der Pute

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	48	179	318	172	108	117	141	80	72	87
Sensibel	27,1	21,2	33,6	27,9	24,1	31,6	27,7	35	27,8	23,0
Resistent	72,9	78,8	66,4	72,1	75,9	68,4	72,3	65	72,2	77,0
Multiresistent (2)	31,3	53,1	59,7	65,1	58,3	49,6	63,1	53,8	69,4	71,3
Gentamicin	8,3	7,3	41,5	40,1	11,1	8,5	11,3	30	44,4	26,4
Kanamycin	12,5	14	39,3	41,9	13,9	20,5	12,8	32,5	44,4	29,9
Streptomycin	16,7	27,4	38,7	45,9	46,3	26,5	41,1	33,8	18,1	33,3
Chloramphenicol	12,5	27,9	12,6	11,6	35,2	13,7	5	6,3	5,6	12,6
Florfenicol	2,1	19	4,7	4,7	29,6	9,4	1,4	6,3	4,2	2,3
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Nalidixinsäure	12,5	2,8	42,5	37,2	15,7	17,1	12,1	33,8	43,1	31,0
Ciprofloxacin	12,5	5	43,1	40,1	16,7	24,8	12,8	33,8	43,1	31,0
Ampicillin	16,7	35,2	52,8	56,4	57,4	45,3	44	45	62,5	57,5
Sulfamethoxazol	70,8	74,9	55,3	61	63	45,3	29,8	42,5	62,5	58,6
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	12,5	17,2
Tetrazyklin	16,7	34,1	19,2	28,5	48,1	29,9	64,5	30	30,6	47,1

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.88: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Enteritidis* von der Pute

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	14	9	9	2	8	8	4	8	2	1
Sensibel	42,9	88,9	88,9	100	87,5	100	100	100	100	100
Resistent	57,1	11,1	11,1	0	12,5	0	0	0	0	0
Multiresistent (2)	28,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gentamicin	7,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kanamycin	7,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Streptomycin	7,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chloramphenicol	7,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Florfenicol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Nalidixinsäure	14,3	11,1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciprofloxacin	14,3	11,1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ampicillin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sulfamethoxazol	57,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Tetrazyklin	0	0	0	0	12,5	0	0	0	0	0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.89: Entwicklung der Resistenzraten bei S. Saintpaul von der Pute

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	0	4	115	53	11	29	18	25	30	31
Sensibel	-	25	0	0	0	34,5	0	0	3,3	0
Resistent	-	75	100	100	100	65,5	100	100	96,7	100,0
Multiresistent (2)	-	75	99,1	100	90,9	48,3	100	96	93,3	96,8
Gentamicin	-	0	93,9	96,2	72,7	24,1	72,2	92	93,3	61,3
Kanamycin	-	0	93,9	96,2	81,8	37,9	72,2	92	93,3	61,3
Streptomycin	-	75	71,3	81,1	81,8	24,1	55,6	36	16,7	58,1
Chloramphenicol	-	0	9,6	13,2	18,2	0	11,1	4	3,3	0
Florfenicol	-	0	3,5	9,4	0	0	0	4	0	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Nalidixinsäure	-	0	97,4	96,2	81,8	24,1	72,2	84	90	67,7
Ciprofloxacin	-	0	97,4	96,2	81,8	24,1	72,2	84	90	67,7
Ampicillin	-	75	98,3	100	90,9	51,7	100	100	93,3	77,4
Sulfamethoxazol	-	75	96,5	100	90,9	51,7	100	96	93,3	93,5
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	6,7	32,3
Tetrazyklin	-	75	7,8	17	45,5	34,5	44,4	12	6,7	54,8

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.90: Entwicklung der Resistenzraten bei S. Heidelberg von der Pute

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	10	44	69	37	7	3	15	1	0	5
Sensibel	30	18,2	33,3	27	42,9	0	26,7	100	-	0
Resistent	70	81,8	66,7	73	57,1	100	73,3	0	-	100
Multiresistent (2)	40	65,9	55,1	67,6	57,1	66,7	73,3	0	-	100
Gentamicin	10	13,6	20,3	29,7	0	0	0	0	-	0
Kanamycin	10	27,3	11,6	29,7	14,3	33,3	0	0	-	0
Streptomycin	30	29,6	26,1	40,5	14,3	0	0	0	-	0
Chloramphenicol	0	36,4	23,2	16,2	14,3	66,7	0	0	-	0
Florfenicol	0	18,2	2,9	2,7	0	0	0	0	-	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Nalidixinsäure	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
Ciprofloxacin	0	4,5	2,9	2,7	0	0	0	0	-	0
Ampicillin	30	40,9	33,3	37,8	57,1	100	73,3	0	-	100
Sulfamethoxazol	70	75	46,4	62,2	57,1	66,7	0	0	-	0
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Tetrazyklin	30	25	42	35,1	42,9	66,7	73,3	0	-	100

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.99: S. Anatum vom Rind (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																																	
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048															
				Gentamicin	4	0	0,0					25,0	25,0	25,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kanamycin	4	0	0,0									75,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Streptomycin	4	1	25,0									0,0	0,0	50,0	0,0	25,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chloramphenicol	4	0	0,0									0,0	75,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Florfenicol	4	0	0,0									0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cefotaxim	4	0	0,0			25,0	75,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceftazidim	4	0	0,0					0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nalidixinsäure	4	0	0,0									100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ciprofloxacin	4	0	0,0	0,0	25,0	50,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ampicillin	4	0	0,0							25,0	75,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colistin (1)	4												100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sulfamethoxazol	4	0	0,0														0,0	0,0	25,0	50,0	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trimethoprim	4	0	0,0							100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tetrazyklin	4	0	0,0																100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

- Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.
- Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
- Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeteilt. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.100: S. Dublin vom Rind (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																																	
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048															
				Gentamicin	39	0	0,0					89,7	10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kanamycin	39	0	0,0									100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Streptomycin	39	0	0,0									0,0	2,6	56,4	30,8	10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chloramphenicol	39	1	2,6									0,0	89,7	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Florfenicol	39	0	0,0									7,7	87,2	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cefotaxim	39	0	0,0			87,2	10,3	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceftazidim	39	0	0,0					89,7	10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nalidixinsäure	39	0	0,0									97,4	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ciprofloxacin	39	0	0,0	0,0	41,0	51,3	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ampicillin	39	1	2,6							48,7	41,0	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colistin (1)	39												100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sulfamethoxazol	39	1	2,6															5,1	23,1	35,9	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6
Trimethoprim	39	0	0,0							97,4	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tetrazyklin	39	1	2,6																																		

- Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.
- Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
- Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeteilt. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.101: S. Enteritidis vom Rind (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																				
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048		
				Gentamicin	11	0	0,0					63,6	36,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Kanamycin	11	0	0,0												100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Streptomycin	11	0	0,0											54,5	36,4	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chloramphenicol	11	0	0,0											0,0	72,7	27,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Florfenicol	11	0	0,0												18,2	81,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cefotaxim	11	0	0,0				45,5	54,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceftazidim	11	0	0,0						81,8	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nalidixinsäure	11	3	27,3													72,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	9,1	0,0
Ciprofloxacin	11	3	27,3	0,0	18,2	54,5	0,0	18,2	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ampicillin	11	0	0,0							27,3	45,5	27,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colistin (1)	11																				100,0	0,0	0,0	0,0
Sulfamethoxazol	11	0	0,0													0,0	9,1	45,5	45,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trimethoprim	11	0	0,0							100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tetrazyklin	11	0	0,0								54,5	45,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

(1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.

(2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.

(3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeordnet. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.102: S. Typhimurium vom Rind (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																			
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	
				Gentamicin	69	0	0,0					75,4	23,2	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kanamycin	69	6	8,7												91,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,7
Streptomycin	69	35	50,7												0,0	2,9	33,3	8,7	4,3	21,7	14,5	14,5	0,0
Chloramphenicol	69	21	30,4												0,0	14,5	53,6	1,4	0,0	0,0	0,0	30,4	0,0
Florfenicol	69	21	30,4												0,0	43,5	26,1	0,0	11,6	7,2	11,6	0,0	0,0
Cefotaxim	69	0	0,0				50,7	40,6	7,2	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceftazidim	69	0	0,0						72,5	23,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nalidixinsäure	69	7	10,1													85,5	2,9	1,4	0,0	0,0	0,0	10,1	0,0
Ciprofloxacin	69	7	10,1	0,0	17,4	65,2	7,2	0,0	4,3	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ampicillin	69	30	43,5							1,4	31,9	23,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,5	0,0	0,0
Colistin (1)	69															98,6	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sulfamethoxazol	69	37	53,6													0,0	2,9	0,0	34,8	8,7	0,0	0,0	0,0
Trimethoprim	69	8	11,6							87,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Tetrazyklin	69	33	47,8								0,0	43,5	8,7	0,0	0,0	0,0	18,8	8,7	20,3	0,0	0,0	0,0	0,0

(1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.

(2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.

(3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeordnet. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

20.3 *Salmonella*-Isolate aus Lebensmitteln

20.3.1 Verteilung der Serovare bei Lebensmitteln

Tab. 20.116: Die 10 häufigsten Serovare aus Fleisch und den wichtigsten Fleischkategorien (2009)

	Hackfleisch		Fleisch vom Huhn		Putenfleisch		Schweinefleisch		Fleisch	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
	102	100	171	100	78	100	148	100	727	100
<i>S. Typhimurium</i>	25	24,5	23	13,5	5	6,4	53	35,8	176	24,2
<i>S. 4,[5],12:i:-</i>	29	28,4	19	11,1	15	19,2	38	25,7	152	20,9
<i>S. Enteritidis</i>	1	1,0	33	19,3	2	2,6	1	0,7	51	7,0
<i>S. Derby</i>	14	13,7	0	0	0	0	13	8,8	48	6,6
<i>S. Infantis</i>	3	2,9	20	11,7	0	0	6	4,1	37	5,1
<i>S. Paratyphi B dT+</i>	1	1,0	27	15,8	1	1,3	0	0	36	5,0
<i>S. Subspez. I Rauform</i>	4	3,9	0	0	0	0	15	10,1	28	3,9
<i>S. Saintpaul</i>	4	3,9	0	0	18	23,1	0	0	25	3,4
<i>S. Newport</i>	2	2,0	2	1,2	12	15,4	1	0,7	23	3,2
<i>S. Senftenberg</i>	0	0	17	9,9	1	1,3	0	0	20	2,8
<i>S. London</i>	0	0	1	0,6	0	0	6	4,1	11	1,5
<i>S. Hadar</i>	1	1,0	0	0	8	10,3	0	0	9	1,2
<i>S. Ohio</i>	0	0	8	4,7	0	0	0	0	9	1,2
<i>S. Indiana</i>	0	0	7	4,1	0	0	0	0	9	1,2
<i>S. Brandenburg</i>	3	2,9	0	0	1	1,3	3	2,0	9	1,2
<i>S. Anatum</i>	1	1,0	3	1,8	1	1,3	1	0,7	8	1,1
<i>S. Livingstone</i>	2	2,0	1	0,6	0	0	2	1,4	8	1,1
<i>S. Dublin</i>	2	2,0	0	0	0	0	2	1,4	8	1,1
<i>S. 4,12:d:-</i>	0	0	3	1,8	2	2,6	3	2,0	8	1,1
<i>S. Bovismorbificans</i>	2	2,0	0	0	0	0	0	0	7	1,0
<i>S. Virchow</i>	0	0	2	1,2	2	2,6	0	0	5	0,7
<i>S. Kottbus</i>	0	0	0	0	4	5,1	0	0	4	0,6
<i>S. Bredeney</i>	0	0	0	0	3	3,8	0	0	3	0,4
Sonstige Serovare	8	7,8	5	2,9	3	3,8	4	2,7	33	4,5

Tab. 20.117: Entwicklung des Anteils der 10 häufigsten Serovare beim Fleisch (2000–2009)

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Gesamt
Anzahl der Isolate	910	746	1037	678	793	1542	1025	926	785	727	9169
<i>S. Typhimurium</i>	35,6	50,9	39,2	39,4	42,5	43,7	34,7	29,9	28,3	24,2	37,3
<i>S. 4,[5],12:i:-</i>	0,4	0,8	1,3	3,7	3,3	7,2	5,6	8,9	12,1	20,9	6,2
<i>S. Enteritidis</i>	13,1	10,7	10,3	18,3	6,4	5,8	7,7	10,0	7,6	7,0	9,3
<i>S. Derby</i>	2,2	3,6	4,1	2,9	3,4	7,8	6,7	5,6	4,8	6,6	5,1
<i>S. Infantis</i>	6,0	4,6	2,7	5,0	6,9	4,9	3,3	3,7	2,9	5,1	4,5
<i>S. Paratyphi B dT+</i>	20,7	4,6	3,8	4,1	1,9	1,7	4,7	7,6	7,9	5,0	6,0
<i>S. Subspez. I Rauform</i>	2,4	3,6	4,2	3,1	3,8	3,4	2,1	0,9	4,1	3,9	3,1
<i>S. Saintpaul</i>	0,7	0,7	6,0	1,3	1,6	1,2	3,1	4,4	5,4	3,4	2,8
<i>S. Newport</i>	0,1	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5	1,2	1,1	1,4	3,2	0,8
<i>S. Senftenberg</i>	0,3	0,0	0,3	0,1	0,9	0,5	0,1	0,1	0,5	2,8	0,5
Sonstige Serovare	18,5	20,5	27,7	22,0	29,3	23,3	30,7	27,9	25,0	18,0	24,5

Tab. 20.118: Entwicklung des Anteils der 10 häufigsten Serovare beim Schweinefleisch (2000–2009)

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Gesamt
Anzahl der Isolate	118	144	148	110	109	581	185	156	140	148	1839
<i>S. Typhimurium</i>	62,7	65,3	63,5	50,9	59,6	49,9	55,1	45,5	42,9	35,8	52,1
<i>S. 4,[5],12:i:-</i>	0,0	2,8	3,4	3,6	5,5	8,4	10,8	22,4	20,7	25,7	10,3
<i>S. Subspez. I Rauform</i>	2,5	4,9	10,8	3,6	2,8	3,8	2,2	1,3	8,6	10,1	4,8
<i>S. Derby</i>	5,1	5,6	10,8	8,2	7,3	11,0	12,4	9,6	12,1	8,8	9,7
<i>S. Infantis</i>	9,3	3,5	2,0	18,2	3,7	3,4	1,1	3,8	0,0	4,1	4,2
<i>S. London</i>	0,8	2,1	1,4	0,9	0,9	1,9	1,6	3,2	1,4	4,1	1,9
<i>S. Brandenburg</i>	2,5	2,8	0,0	0,0	1,8	1,4	3,2	0,6	2,9	2,0	1,7
<i>S. 4,12:d:-</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	2,0	0,3
<i>S. Livingstone</i>	0,8	1,4	1,4	0,9	0,9	0,3	0,0	0,6	4,3	1,4	1,0
<i>S. Dublin</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	1,4	0,3
<i>S. Enteritidis</i>	6,8	2,8	1,4	0,0	1,8	1,2	0,5	3,8	0,0	0,7	1,7
Sonstige Serovare	9,3	9,0	5,4	13,6	15,6	18,1	11,4	9,0	7,1	4,1	12,0

Tab. 20.119: Entwicklung des Anteils der 10 häufigsten Serovare beim Hühnerfleisch (2000–2009)

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Gesamt
Anzahl der Isolate	358	145	178	170	219	158	239	246	202	171	2086
<i>S. Enteritidis</i>	21,8	36,6	49,4	58,2	14,6	31,0	21,3	26,8	22,3	19,3	28,5
<i>S. Paratyphi B dT+</i>	50,6	21,4	15,7	14,7	6,8	12,0	17,2	21,1	29,7	15,8	23,0
<i>S. Typhimurium</i>	9,2	11,7	5,1	7,1	21,5	8,2	5,9	6,9	7,4	13,5	9,6
<i>S. Infantis</i>	2,5	2,1	7,9	1,8	13,2	8,9	9,6	6,1	7,4	11,7	7,0
<i>S. 4,[5],12:i:-</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,8	1,5	11,1	1,2
<i>S. Senftenberg</i>	0,6	0,0	0,6	0,6	0,5	1,3	0,0	0,0	0,0	9,9	1,2
<i>S. Ohio</i>	0,3	0,0	0,0	0,0	0,5	3,2	4,2	5,7	2,0	4,7	2,1
<i>S. Indiana</i>	2,0	0,0	3,4	0,6	1,4	8,9	3,3	4,5	5,4	4,1	3,3
<i>S. 4,12:d:-</i>	0,0	0,7	0,6	2,4	9,6	4,4	8,8	1,6	2,5	1,8	3,2
<i>S. Anatum</i>	0,0	0,0	0,0	1,8	8,2	0,6	2,9	1,2	2,0	1,8	1,9
Sonstige Serovare	13,1	27,6	17,4	12,9	23,7	20,9	26,8	25,2	19,8	6,4	19,3

Tab. 20.120: Entwicklung des Anteils der 10 häufigsten Serovare beim Putenfleisch (2000–2009)

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Gesamt
Anzahl der Isolate	48	179	318	172	108	117	141	80	72	87	1322
<i>S. Saintpaul</i>	0,0	2,2	36,2	30,8	10,2	24,8	12,8	31,3	41,7	35,6	25,6
<i>S. Typhimurium</i>	2,1	16,8	4,7	9,3	31,5	10,3	9,2	8,8	6,9	21,8	12,3
<i>S. Heidelberg</i>	20,8	24,6	21,7	21,5	6,5	2,6	10,6	1,3	0,0	5,7	15,5
<i>S. 4,[5],12:i:-</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,7	1,3	2,8	4,6	0,7
<i>S. Subspez. I Rauform</i>	2,1	1,7	2,5	1,2	5,6	6,8	0,7	0,0	4,2	3,4	2,8
<i>S. Newport</i>	4,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	3,4	0,6
<i>S. Montevideo</i>	0,0	0,6	0,3	2,3	4,6	11,1	0,7	1,3	0,0	2,3	2,3
<i>S. Infantis</i>	2,1	2,8	0,3	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	1,4	2,3	0,9
<i>S. Minnesota</i>	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	2,3	0,3
<i>S. Schwarzengrund</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	2,3	0,3
<i>S. Give</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,2
<i>S. Enteritidis</i>	29,2	5,0	2,8	1,2	7,4	6,8	2,8	10,0	2,8	1,1	5,3
Sonstige Serovare	39,6	45,8	31,1	33,7	34,3	35,9	61,0	46,3	36,1	12,6	40,2

Tab. 20.121: Entwicklung des Anteils der 10 häufigsten Serovare beim Hackfleisch (2000–2009)

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Gesamt
Anzahl der Isolate	149	198	214	202	188	237	151	128	156	102	1725
S. 4,[5],12:i:-	0,6	0,5	2,3	6,4	8,5	11,0	7,3	14,8	19,9	28,4	8,9
S. Typhimurium	31,6	72,2	67,8	58,9	56,9	52,7	57,6	52,3	42,3	24,5	57,8
S. Derby	1,4	7,6	8,4	3,5	2,1	4,6	9,3	13,3	8,3	13,7	6,8
S. Subspez. I Rauform	1,1	3,0	6,5	5,0	6,4	3,0	6,0	0,0	6,4	3,9	4,4
S. Saintpaul	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,8	2,6	3,9	0,6
S. Infantis	0,8	2,0	3,3	1,5	3,2	10,5	0,7	2,3	1,3	2,9	3,3
S. Brandenburg	0,6	2,5	1,9	3,5	2,7	0,4	2,6	0,0	3,2	2,9	2,1
S. Bovismorbificans	0,0	0,5	0,0	0,0	1,6	5,1	0,0	1,6	4,5	2,0	1,6
S. Dublin	0,0	0,0	0,0	0,5	1,1	0,4	2,6	1,6	0,0	2,0	0,7
S. Livingstone	0,3	0,0	0,5	0,0	0,5	0,4	1,3	0,8	0,6	2,0	0,6
S. Newport	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,1
S. Enteritidis	5,4	2,5	1,4	5,4	3,2	0,0	2,6	3,1	2,6	1,0	2,7
Sonstige Serovare	7,4	9,1	7,9	15,3	13,8	11,4	9,9	9,4	8,3	10,8	10,5

20.3.2 Entwicklung der Resistenzraten bei *Salmonella*-Isolaten aus Lebensmitteln

20.3.2.1 Isolate aus Fleisch

Tab. 20.122: Resistenzraten bei *Salmonella*-Isolaten aus Fleisch

	<i>Salmonella</i> spp.	S. Enteritidis	S. Typhimurium	S. 4,[5],12:i:-	S. Infantis	S. Paratyphi BdT+
Untersuchte Isolate	727	51	176	152	37	36
Sensibel	33,3	74,5	21,0	5,3	40,5	2,8
Resistent	66,7	25,5	79,0	94,7	59,5	97,2
Multiresistent (2)	57,5	0	74,4	90,1	48,6	88,9
Gentamicin	2,2	0	0,6	0	0	8,3
Kanamycin	5,5	0	5,7	4,6	0	11,1
Streptomycin	43,1	0	60,8	89,5	21,6	25,0
Chloramphenicol	11,3	0	35,8	0,7	2,7	16,7
Florfenicol	8,1	0	31,3	0	0	0
Cefotaxim (1)	1,2	0	0	0	5,4	13,9
Ceftazidim (1)	1,2	0	0	0	5,4	13,9
Nalidixinsäure	13,2	17,6	6,8	0	35,1	77,8
Ciprofloxacin	14,9	19,6	6,8	0	35,1	80,6
Ampicillin	50,6	5,9	74,4	89,5	10,8	36,1
Sulfamethoxazol	50,8	0	73,3	90,1	45,9	44,4
Trimethoprim (1)	17,6	0	23,3	3,9	5,4	97,2
Tetrazyklin	50,9	0	71,0	85,5	37,8	25,0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.123: Entwicklung der Resistenzraten bei *Salmonella* spp. aus Fleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	910	746	1037	678	793	1542	1025	926	785	727
Sensibel	19	29,8	38,7	49,1	42,1	41,9	45,4	37,8	36,6	33,3
Resistent	81	70,2	61,3	50,9	57,9	58,1	54,6	62,2	63,4	66,7
Multiresistent (2)	54,4	48,1	52,7	38,8	43,3	44	45,6	54,1	55,8	57,5
Gentamicin	1,8	1,2	9,6	1,5	2,9	1,2	1,4	2,6	3,6	2,2
Kanamycin	4,9	2,7	10	3,1	5	4,7	5,9	9,8	6,6	5,5
Streptomycin	30,7	35,7	34,6	30,8	30,8	36,4	34,4	35,6	35,4	43,1
Chloramphenicol	16	20,1	18,4	16,5	14,2	14,1	13,1	10,2	11,2	11,3
Florfenicol	10,1	17,6	13,3	14,6	11,5	12,8	10,7	8,2	9,6	8,1
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	1,9	1,1	1,2
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	1,9	1,1	1,2
Nalidixinsäure	16,2	9,4	13,7	10,6	9,1	8,3	10,8	19,4	18,5	13,2
Ciprofloxacin	17,1	9,7	13,3	10,9	9,6	8,8	11,6	20,1	19,7	14,9
Ampicillin	30,4	33,6	38,8	33,2	37,5	37,4	32,5	41,7	43,8	50,6
Sulfamethoxazol	75,1	61,8	52	38,2	48	44,9	38	42,2	48,8	50,8
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	11,3	17,6	17,6
Tetrazyklin	28,8	41,2	43,4	34,2	37,2	45,3	44,2	46,1	45,9	50,9

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.124: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Enteritidis* aus Fleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	119	80	107	124	51	90	79	93	60	51
Sensibel	47,9	77,5	89,7	81,5	90,2	78,9	88,6	90,3	93,3	74,5
Resistent	52,1	22,5	10,3	18,5	9,8	21,1	11,4	9,7	6,7	25,5
Multiresistent (2)	6,7	2,5	2,8	3,2	5,9	6,7	1,3	1,1	0	0
Gentamicin	0,8	0	3,7	0,8	2	1,1	0	0	0	0
Kanamycin	0	0	0	0	3,9	0	0	0	0	0
Streptomycin	1,7	1,3	5,6	0,8	3,9	3,3	0	1,1	0	0
Chloramphenicol	0	0	0,9	0	3,9	0	0	0	0	0
Florfenicol	0	0	0,9	0	2	0	0	0	0	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Nalidixinsäure	4,2	5	4,7	13,7	5,9	18,9	8,9	4,3	5	17,6
Ciprofloxacin	5	6,3	4,7	14,5	5,9	18,9	10,1	4,3	5	19,6
Ampicillin	0	6,3	0,9	2,4	2	1,1	2,5	5,4	1,7	5,9
Sulfamethoxazol	49,6	12,5	1,9	3,2	5,9	4,4	0	0	0	0
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Tetrazyklin	1,7	2,5	0,9	0	2	6,7	0	0	0	0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.125: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Typhimurium* aus Fleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	324	380	406	267	337	674	356	277	222	176
Sensibel	14,8	17,9	26,6	29,6	27,9	23,1	30,1	29,2	21,2	21,0
Resistent	85,2	82,1	73,4	70,4	72,1	76,9	69,9	70,8	78,8	79,0
Multiresistent (2)	62,3	63,2	65,5	61,4	61,4	62,8	60,7	63,5	68,5	74,4
Gentamicin	1,9	0,3	2,7	0,4	2,7	1	0,8	0,4	0,9	0,6
Kanamycin	7,4	2,9	4,7	3	6,2	7,7	6,2	10,8	4,1	5,7
Streptomycin	47,5	53,4	59,9	55,8	52,2	58,5	52,5	52	50,9	60,8
Chloramphenicol	37,3	35,3	35,7	35,6	26,1	27,6	30,6	24,5	30,6	35,8
Florfenicol	25,9	33,2	30	34,5	24,9	26,7	29,5	22,7	27,9	31,3
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Nalidixinsäure	4,9	4,5	2,5	3,4	6,5	4,6	4,5	4,3	8,6	6,8
Ciprofloxacin	6,5	4,5	2,5	3,4	6,2	4,9	5,1	4,7	9,5	6,8
Ampicillin	45,7	50,3	60,1	56,2	58,5	57,3	55,3	59,9	65,8	74,4
Sulfamethoxazol	80,9	76,8	66,3	61,8	67,1	63,1	60,7	61,4	70,3	73,3
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	11,1	16,7	23,3
Tetrazyklin	56,8	57,4	67,5	62,5	54	67,5	64,3	64,3	63,1	71,0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.126: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. 4,[5],12:i:-* aus Fleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	4	6	13	25	26	111	57	82	95	152
Sensibel	25	0	38,5	28	7,7	7,2	1,8	1,2	4,2	5,3
Resistent	75	100	61,5	72	92,3	92,8	98,2	98,8	95,8	94,7
Multiresistent (2)	50	83,3	46,2	24	57,7	82	84,2	89	93,7	90,1
Gentamicin	0	33,3	30,8	0	3,8	0	0	1,2	0	0
Kanamycin	0	0	0	0	0	0,9	5,3	1,2	1,1	4,6
Streptomycin	0	66,7	38,5	24	46,2	78,4	82,5	85,4	91,6	89,5
Chloramphenicol	0	33,3	38,5	8	7,7	5,4	12,3	9,8	2,1	0,7
Florfenicol	0	0	7,7	8	3,8	2,7	3,5	7,3	1,1	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Nalidixinsäure	0	0	0	8	0	2,7	0	3,7	0	0
Ciprofloxacin	0	0	0	8	0	2,7	1,8	4,9	1,1	0
Ampicillin	0	66,7	46,2	20	50	73,9	82,5	87,8	91,6	89,5
Sulfamethoxazol	50	83,3	46,2	56	65,4	80,2	84,2	86,6	93,7	90,1
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	4,2	3,9
Tetrazyklin	75	100	61,5	40	76,9	85,6	93	95,1	90,5	85,5

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.127: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Paratyphi B* dT+ aus Fleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	188	34	39	28	15	26	48	70	62	36
Sensibel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,8
Resistent	100	100	100	100	100	100	100	100	100	97,2
Multiresistent (2)	98,9	94,1	89,7	75	86,7	69,2	87,5	94,3	95,2	88,9
Gentamicin	0	8,8	0	3,6	0	3,8	2,1	0	4,8	8,3
Kanamycin	0,5	0	5,1	3,6	6,7	0	2,1	5,7	8,1	11,1
Streptomycin	35,1	32,4	15,4	35,7	26,7	11,5	16,7	28,6	25,8	25,0
Chloramphenicol	2,7	0	7,7	0	0	3,8	2,1	0	3,2	16,7
Florfenicol	0,5	0	0	0	0	3,8	0	0	0	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	50	12,9	13,9
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	50	12,9	13,9
Nalidixinsäure	46,8	64,7	43,6	46,4	53,3	38,5	64,6	74,3	74,2	77,8
Ciprofloxacin	47,9	67,6	43,6	50	53,3	50	68,8	74,3	75,8	80,6
Ampicillin	52,7	67,6	46,2	46,4	60	57,7	39,6	34,3	41,9	36,1
Sulfamethoxazol	85,6	88,2	79,5	60,7	73,3	50	41,7	44,3	53,2	44,4
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	100	100	97,2
Tetrazyklin	3,2	20,6	15,4	17,9	26,7	34,6	35,4	24,3	30,6	25,0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.128: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Infantis* aus Fleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	55	34	28	34	55	75	34	34	23	37
Sensibel	36,4	76,5	50	88,2	58,2	81,3	50	52,9	21,7	40,5
Resistent	63,6	23,5	50	11,8	41,8	18,7	50	47,1	78,3	59,5
Multiresistent (2)	12,7	8,8	46,4	11,8	23,6	16	41,2	38,2	60,9	48,6
Gentamicin	0	2,9	0	0	0	0	0	2,9	4,3	0
Kanamycin	0	0	0	0	0	1,3	2,9	0	0	0
Streptomycin	10,9	11,8	7,1	2,9	3,6	5,3	17,6	11,8	13	21,6
Chloramphenicol	0	0	0	5,9	1,8	1,3	0	2,9	0	2,7
Florfenicol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	5,4
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	5,4
Nalidixinsäure	1,8	2,9	42,9	5,9	9,1	10,7	41,2	29,4	60,9	35,1
Ciprofloxacin	1,8	2,9	42,9	5,9	7,3	10,7	41,2	29,4	60,9	35,1
Ampicillin	0	0	7,1	2,9	9,1	8	8,8	17,6	8,7	10,8
Sulfamethoxazol	63,6	14,7	46,4	8,8	25,5	16	41,2	38,2	60,9	45,9
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	100	13	5,4
Tetrazyklin	7,3	5,9	39,3	5,9	27,3	12	35,3	32,4	47,8	37,8

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

20.3.2.2 Isolate aus Fleisch vom Schwein

Tab. 20.129: Resistenzraten bei *Salmonella*-Isolaten aus Schweinefleisch

	<i>Salmonella</i> spp.	<i>S. Enteritidis</i>	<i>S.</i> <i>Typhimurium</i>	<i>S. 4,[5],12:i:-</i>	<i>S. Derby</i>	<i>S. Infantis</i>
Untersuchte Isolate	148	1	53	38	13	6
Sensibel	31,1	100	18,9	5,3	84,6	66,7
Resistent	68,9	0	81,1	94,7	15,4	33,3
Multiresistent (2)	62,2	0	77,4	92,1	7,7	0
Gentamicin	0,7	0	1,9	0	0	0
Kanamycin	3,4	0	5,7	2,6	0	0
Streptomycin	55,4	0	60,4	89,5	7,7	16,7
Chloramphenicol	13,5	0	32,1	0	0	0
Florfenicol	10,8	0	28,3	0	0	0
Cefotaxim (1)	0	0	0	0	0	0
Ceftazidim (1)	0	0	0	0	0	0
Nalidixinsäure	2,7	0	5,7	0	0	16,7
Ciprofloxacin	2,7	0	5,7	0	0	16,7
Ampicillin	58,8	0	75,5	89,5	0	0
Sulfamethoxazol	61,5	0	77,4	92,1	15,4	0
Trimethoprim (1)	16,2	0	26,4	7,9	15,4	0
Tetrazyklin	60,8	0	73,6	89,5	0	0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.130: Entwicklung der Resistenzraten bei *Salmonella* spp. aus Schweinefleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	118	144	148	110	109	581	185	156	140	148
Sensibel	19,5	24,3	29,7	42,7	33	39,1	39,5	25,6	23,6	31,1
Resistent	80,5	75,7	70,3	57,3	67	60,9	60,5	74,4	76,4	68,9
Multiresistent (2)	48,3	57,6	62,8	50,9	49,5	41,7	53	65,4	65,7	62,2
Gentamicin	1,7	1,4	2,7	0	1,8	0,2	1,6	0,6	2,1	0,7
Kanamycin	5,9	1,4	8,8	2,7	3,7	4,3	1,6	12,2	6,4	3,4
Streptomycin	38,1	47,2	52	40,9	43,1	35,8	44,3	55,1	52,9	55,4
Chloramphenicol	26,3	31,9	31,1	24,5	25,7	15,1	19,5	16,7	13,6	13,5
Florfenicol	13,6	26,4	20,3	23,6	24,8	13,4	18,4	15,4	10,7	10,8
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Nalidixinsäure	2,5	2,1	1,4	3,6	4,6	4,8	1,6	1,9	3,6	2,7
Ciprofloxacin	3,4	2,1	0	3,6	4,6	5,3	2,7	2,6	3,6	2,7
Ampicillin	37,3	43,8	53,4	40,9	49,5	33,6	45,4	62,8	60	58,8
Sulfamethoxazol	78	71,5	62,8	50,9	56,9	45,1	53	62,8	67,1	61,5
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	14,3	13,6	16,2
Tetrazyklin	44,1	52,8	66,2	48,2	54,1	48,7	54,6	66,7	62,1	60,8

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.131: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Typhimurium* aus Schweinefleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	74	94	94	56	65	290	102	71	60	53
Sensibel	17,6	21,3	22,3	23,2	21,5	21,7	23,5	9,9	3,3	18,9
Resistent	82,4	78,7	77,7	76,8	78,5	78,3	76,5	90,1	96,7	81,1
Multiresistent (2)	64,9	69,1	74,5	71,4	72,3	56,6	63,7	84,5	83,3	77,4
Gentamicin	1,4	0	0	0	3,1	0,3	2	0	1,7	1,9
Kanamycin	5,4	2,1	11,7	3,6	6,2	7,9	1	26,8	10	5,7
Streptomycin	52,7	58,5	66	60,7	63,1	52,1	54,9	70,4	63,3	60,4
Chloramphenicol	37,8	42,6	39,4	42,9	40	24,5	32,4	26,8	23,3	32,1
Florfenicol	20,3	38,3	27,7	41,1	40	23,4	32,4	25,4	18,3	28,3
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Nalidixinsäure	2,7	3,2	0	5,4	4,6	4,8	1	0	3,3	5,7
Ciprofloxacin	4,1	3,2	0	5,4	4,6	5,2	2	0	3,3	5,7
Ampicillin	54,1	55,3	67	58,9	70,8	47,6	59,8	83,1	76,7	75,5
Sulfamethoxazol	78,4	75,5	75,5	69,6	75,4	56,6	65,7	80,3	83,3	77,4
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	16,7	20	26,4
Tetrazyklin	59,5	61,7	75,5	69,6	70,8	66,6	68,6	81,7	75	73,6

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.132: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Enteritidis* aus Schweinefleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	8	4	2	0	2	7	1	6	0	1
Sensibel	25	100	100	-	100	100	100	100	-	100
Resistent	75	0	0	-	0	0	0	0	-	0
Multiresistent (2)	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0
Gentamicin	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0
Kanamycin	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0
Streptomycin	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0
Chloramphenicol	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0
Florfenicol	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Nalidixinsäure	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0
Ciprofloxacin	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0
Ampicillin	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0
Sulfamethoxazol	75	0	0	-	0	0	0	0	-	0
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Tetrazyklin	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.133: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Derby* aus Schweinefleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	6	8	16	9	8	64	23	15	17	13
Sensibel	33,3	50	25	22,2	62,5	65,6	91,3	46,7	47,1	84,6
Resistent	66,7	50	75	77,8	37,5	34,4	8,7	53,3	52,9	15,4
Multiresistent (2)	33,3	12,5	50	55,6	0	14,1	8,7	20	29,4	7,7
Gentamicin	0	0	0	0	0	0	0	6,7	0	0
Kanamycin	0	0	6,3	11,1	0	0	0	0	0	0
Streptomycin	16,7	12,5	18,8	11,1	0	4,7	4,3	13,3	17,6	7,7
Chloramphenicol	0	0	0	11,1	0	0	0	0	5,9	0
Florfenicol	0	0	0	11,1	0	0	0	0	0	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Nalidixinsäure	0	0	0	0	0	0	0	0	5,9	0
Ciprofloxacin	0	0	0	0	0	0	0	0	5,9	0
Ampicillin	0	0	12,5	33,3	0	0	4,3	26,7	11,8	0
Sulfamethoxazol	66,7	37,5	43,8	66,7	0	14,1	8,7	13,3	29,4	15,4
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	17,6	15,4
Tetrazyklin	33,3	25	68,8	33,3	37,5	34,4	4,3	33,3	35,3	0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.134: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Infantis* aus Schweinefleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	11	5	3	20	4	20	2	6	0	6
Sensibel	36,4	40	100	95	100	95	100	83,3	-	66,7
Resistent	63,6	60	0	5	0	5	0	16,7	-	33,3
Multiresistent (2)	0	20	0	5	0	0	0	16,7	-	0
Gentamicin	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
Kanamycin	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
Streptomycin	0	20	0	5	0	0	0	0	-	16,7
Chloramphenicol	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
Florfenicol	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Nalidixinsäure	0	0	0	0	0	5	0	16,7	-	16,7
Ciprofloxacin	0	0	0	0	0	5	0	16,7	-	16,7
Ampicillin	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
Sulfamethoxazol	63,6	60	0	5	0	0	0	16,7	-	0
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Tetrazyklin	0	0	0	0	0	0	0	16,7	-	0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.135: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. 4,[5],12:i-* aus Schweinefleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	0	4	5	4	6	49	20	35	29	38
Sensibel	-	0	0	0	0	10,2	0	0	6,9	5,3
Resistent	-	100	100	100	100	89,8	100	100	93,1	94,7
Multiresistent (2)	-	100	100	50	33,3	73,5	95	91,4	89,7	92,1
Gentamicin	-	50	80	0	0	0	0	0	0	0
Kanamycin	-	0	0	0	0	0	5	0	3,4	2,6
Streptomycin	-	100	80	50	16,7	69,4	90	85,7	86,2	89,5
Chloramphenicol	-	50	100	0	0	4,1	5	17,1	0	0
Florfenicol	-	0	20	0	0	2	0	14,3	0	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Nalidixinsäure	-	0	0	0	0	4,1	0	5,7	0	0
Ciprofloxacin	-	0	0	0	0	4,1	5	8,6	0	0
Ampicillin	-	100	100	50	16,7	63,3	85	88,6	86,2	89,5
Sulfamethoxazol	-	100	100	50	50	69,4	95	85,7	89,7	92,1
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	3,4	7,9
Tetrazyklin	-	100	100	100	83,3	83,7	100	97,1	89,7	89,5

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

20.3.2.3 Isolate aus Fleisch vom Huhn

Tab. 20.136: Resistenzraten bei *Salmonella*-Isolaten aus Hühnerfleisch

	<i>Salmonella</i> spp.	<i>S. Typhimurium</i>	<i>S. Enteritidis</i>	<i>S. Paratyphi</i> BdT+	<i>S. 4,12:d:-</i>	<i>S. Infantis</i>
Untersuchte Isolate	171	23	33	27	3	20
Sensibel	46,2	47,8	78,8	0	100	20,0
Resistent	53,8	52,2	21,2	100	0	80,0
Multiresistent (2)	45,0	43,5	0	92,6	0	75,0
Gentamicin	1,8	0	0	11,1	0	0
Kanamycin	3,5	4,3	0	14,8	0	0
Streptomycin	24,0	43,5	0	29,6	0	20,0
Chloramphenicol	8,8	34,8	0	18,5	0	5,0
Florfenicol	4,7	34,8	0	0	0	0
Cefotaxim (1)	3,5	0	0	14,8	0	10,0
Ceftazidim (1)	3,5	0	0	14,8	0	10,0
Nalidixinsäure	28,7	21,7	21,2	81,5	0	55,0
Ciprofloxacin	29,8	21,7	21,2	85,2	0	55,0
Ampicillin	28,7	39,1	0	37,0	0	20,0
Sulfamethoxazol	35,7	43,5	0	44,4	0	70,0
Trimethoprim (1)	21,1	4,3	0	100	0	10,0
Tetrazyklin	29,8	47,8	0	29,6	0	60,0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.137: Entwicklung der Resistenzraten bei *Salmonella* spp. aus Hühnerfleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	358	145	178	170	219	158	239	246	202	171
Sensibel	17,6	49	62,4	66,5	56,6	60,8	60,8	55,7	48,5	46,2
Resistent	82,4	51	37,6	33,5	43,4	39,2	39,3	44,3	51,5	53,8
Multiresistent (2)	60,3	31,7	29,2	17,1	30,1	27,8	29,3	37,8	43,1	45,0
Gentamicin	0,3	2,1	3,9	1,2	0,5	0,6	0,4	0,8	2,5	1,8
Kanamycin	1,1	1,4	1,7	0,6	2,7	1,3	5	9,8	4,5	3,5
Streptomycin	21,8	14,5	8,4	8,2	11,4	9,5	6,7	13	12,9	24,0
Chloramphenicol	3,1	3,4	2,2	1,2	1,4	1,9	1,3	3,7	1,5	8,8
Florfenicol	1,1	2,8	0,6	0,6	0	1,9	0	1,2	0,5	4,7
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	12,5	4	3,5
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	12,5	4	3,5
Nalidixinsäure	30,2	23,4	21,3	20,6	16	17,1	21,8	30,5	32,7	28,7
Ciprofloxacin	31	24,1	21,3	21,8	16	17,1	23	30,5	33,2	29,8
Ampicillin	29,1	21,4	16,3	9,4	21,9	18,4	13	23,2	21,3	28,7
Sulfamethoxazol	72,3	39,3	25,3	12,9	31,5	22,2	18,4	22,4	26,7	35,7
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	25	34,2	21,1
Tetrazyklin	7	14,5	12,9	5,9	22,8	19	19,2	20,3	23,8	29,8

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.138: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Typhimurium* aus Hühnerfleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	33	17	9	12	47	13	14	17	15	23
Sensibel	36,4	41,2	66,7	83,3	70,2	69,2	85,7	70,6	80	47,8
Resistent	63,6	58,8	33,3	16,7	29,8	30,8	14,3	29,4	20	52,2
Multiresistent (2)	9,1	35,3	33,3	8,3	25,5	30,8	14,3	29,4	20	43,5
Gentamicin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kanamycin	0	0	11,1	0	4,3	0	7,1	5,9	0	4,3
Streptomycin	9,1	29,4	22,2	8,3	23,4	23,1	7,1	17,6	13,3	43,5
Chloramphenicol	6,1	23,5	11,1	8,3	2,1	15,4	0	17,6	6,7	34,8
Florfenicol	3	23,5	11,1	8,3	0	15,4	0	17,6	6,7	34,8
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Nalidixinsäure	0	5,9	22,2	8,3	17	15,4	0	17,6	0	21,7
Ciprofloxacin	0	5,9	22,2	8,3	17	15,4	0	17,6	0	21,7
Ampicillin	6,1	29,4	22,2	8,3	23,4	30,8	14,3	23,5	13,3	39,1
Sulfamethoxazol	60,6	52,9	33,3	8,3	27,7	30,8	14,3	23,5	20	43,5
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	6,7	4,3
Tetrazyklin	6,1	23,5	22,2	16,7	25,5	23,1	7,1	29,4	13,3	47,8

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.139: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Enteritidis* aus Hühnerfleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	78	53	88	99	32	49	51	66	45	33
Sensibel	47,4	77,4	90,9	80,8	90,6	85,7	88,2	90,9	95,6	78,8
Resistent	52,6	22,6	9,1	19,2	9,4	14,3	11,8	9,1	4,4	21,2
Multiresistent (2)	7,7	0	2,3	4	3,1	0	2	0	0	0
Gentamicin	0	0	4,5	1	0	0	0	0	0	0
Kanamycin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Streptomycin	2,6	0	5,7	1	0	0	0	0	0	0
Chloramphenicol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Florfenicol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Nalidixinsäure	5,1	3,8	3,4	13,1	9,4	12,2	9,8	3	2,2	21,2
Ciprofloxacin	6,4	5,7	3,4	14,1	9,4	12,2	11,8	3	2,2	21,2
Ampicillin	0	3,8	0	3	0	0	2	6,1	2,2	0
Sulfamethoxazol	48,7	13,2	1,1	4	3,1	2	0	0	0	0
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Tetrazyklin	2,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.140: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Paratyphi B* dT+ aus Hühnerfleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	181	31	28	25	15	19	41	52	60	27
Sensibel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resistent	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Multiresistent (2)	98,9	93,5	85,7	72	86,7	63,2	90,2	94,2	95	92,6
Gentamicin	0	9,7	0	4	0	5,3	2,4	0	5	11,1
Kanamycin	0,6	0	3,6	4	6,7	0	2,4	7,7	6,7	14,8
Streptomycin	33,7	35,5	14,3	36	26,7	5,3	17,1	34,6	25	29,6
Chloramphenicol	2,8	0	7,1	0	0	5,3	2,4	0	3,3	18,5
Florfenicol	0,6	0	0	0	0	5,3	0	0	0	0,0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	50	11,7	14,8
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	50	11,7	14,8
Nalidixinsäure	48,1	71	50	44	53,3	36,8	68,3	75	73,3	81,5
Ciprofloxacin	49,2	71	50	48	53,3	36,8	73,2	75	75	85,2
Ampicillin	53	64,5	53,6	40	60	52,6	39	34,6	40	37,0
Sulfamethoxazol	85,1	90,3	71,4	56	73,3	36,8	39	40,4	51,7	44,4
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100
Tetrazyklin	2,8	22,6	14,3	12	26,7	26,3	34,1	30,8	31,7	29,6

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.141: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Infantis* aus Hühnerfleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	9	3	14	3	29	14	23	15	15	20
Sensibel	11,1	66,7	7,1	66,7	31	42,9	39,1	40	20	20,0
Resistent	88,9	33,3	92,9	33,3	69	57,1	60,9	60	80	80,0
Multiresistent (2)	11,1	33,3	85,7	33,3	37,9	57,1	47,8	40	53,3	75,0
Gentamicin	0	0	0	0	0	0	0	6,7	6,7	0
Kanamycin	0	0	0	0	0	0	4,3	0	0	0
Streptomycin	11,1	33,3	7,1	0	6,9	14,3	13	6,7	0	20,0
Chloramphenicol	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	5,0
Florfenicol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10,0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10,0
Nalidixinsäure	11,1	33,3	78,6	33,3	17,2	42,9	52,2	53,3	66,7	55,0
Ciprofloxacin	11,1	33,3	78,6	33,3	13,8	42,9	52,2	53,3	66,7	55,0
Ampicillin	0	0	14,3	0	17,2	14,3	8,7	6,7	6,7	20,0
Sulfamethoxazol	88,9	33,3	85,7	33,3	37,9	57,1	47,8	40	53,3	70,0
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	6,7	10,0
Tetrazyklin	11,1	33,3	71,4	33,3	51,7	42,9	43,5	40	40	60,0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

20.3.2.4 Isolate aus Fleisch von der Pute

Tab. 20.142: Resistenzraten bei *Salmonella*-Isolaten aus Putenfleisch

	<i>Salmonella</i> spp.	<i>S.</i> Typhimurium	<i>S.</i> Saintpaul	<i>S.</i> Newport	<i>S.</i> Hadar	<i>S.</i> 4,[5],12:i:-
Untersuchte Isolate	78	5	18	12	8	15
Sensibel	14,1	20,0	11,1	8,3	0	0
Resistent	85,9	80,0	88,9	91,7	100	100
Multiresistent (2)	75,6	80,0	83,3	91,7	87,5	100
Gentamicin	10,3	0	38,9	0	0	0
Kanamycin	19,2	20,0	38,9	16,7	0	20,0
Streptomycin	47,4	80,0	55,6	0	62,5	100
Chloramphenicol	2,6	20,0	0	0	12,5	0
Florfenicol	2,6	20,0	0	0	12,5	0
Cefotaxim (1)	2,6	0	0	0	0	0
Ceftazidim (1)	2,6	0	0	0	0	0
Nalidixinsäure	29,5	0	44,4	25,0	37,5	0
Ciprofloxacin	37,2	0	66,7	25,0	50	0
Ampicillin	61,5	80,0	77,8	75,0	12,5	100
Sulfamethoxazol	50,0	80,0	61,1	25,0	25,0	100
Trimethoprim (1)	15,4	20,0	22,2	8,3	25,0	0
Tetrazyklin	66,7	80,0	50	91,7	100	100

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.143: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Typhimurium* aus Putenfleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	5	5	45	6	14	20	13	20	16	5
Sensibel	0	0	37,8	0	0	0	0	35	12,5	20,0
Resistent	100	100	62,2	100	100	100	100	65	87,5	80,0
Multiresistent (2)	100	80	62,2	66,7	100	100	92,3	45	87,5	80,0
Gentamicin	0	0	2,2	0	28,6	10	0	0	0	0
Kanamycin	0	0	2,2	16,7	28,6	20	0	5	0	20,0
Streptomycin	80	60	55,6	66,7	50	90	76,9	40	50	80,0
Chloramphenicol	60	80	6,7	50	21,4	55	69,2	15	50	20,0
Florfenicol	20	60	4,4	50	21,4	55	69,2	10	50	20,0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Nalidixinsäure	20	0	2,2	33,3	35,7	30	38,5	25	50	0
Ciprofloxacin	20	0	2,2	33,3	35,7	30	38,5	25	50	0
Ampicillin	80	80	55,6	66,7	85,7	100	92,3	35	87,5	80,0
Sulfamethoxazol	100	80	62,2	66,7	78,6	100	84,6	45	87,5	80,0
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	18,8	20,0
Tetrazyklin	100	80	53,3	83,3	85,7	90	92,3	60	87,5	80,0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.144: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Saintpaul* aus Putenfleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	4	2	54	7	6	16	22	31	22	18
Sensibel	25	50	0	0	0	25	31,8	3,2	0	11,1
Resistent	75	50	100	100	100	75	68,2	96,8	100	88,9
Multiresistent (2)	75	50	100	100	100	37,5	68,2	90,3	90,9	83,3
Gentamicin	50	0	96,3	100	50	37,5	31,8	45,2	59,1	38,9
Kanamycin	50	0	96,3	100	50	37,5	27,3	32,3	59,1	38,9
Streptomycin	75	50	70,4	100	50	6,3	22,7	45,2	36,4	55,6
Chloramphenicol	50	0	20,4	0	100	0	13,6	9,7	13,6	0
Florfenicol	0	0	9,3	0	16,7	0	4,5	9,7	13,6	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Nalidixinsäure	50	50	100	100	100	75	27,3	58,1	77,3	44,4
Ciprofloxacin	50	50	100	100	100	75	31,8	67,7	86,4	66,7
Ampicillin	50	50	100	100	66,7	37,5	40,9	64,5	81,8	77,8
Sulfamethoxazol	75	50	100	100	100	37,5	63,6	71	77,3	61,1
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	9,1	22,2

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.145: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Infantis* aus Putenfleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	4	2	54	7	6	16	22	31	22	18
Sensibel	25	50	0	0	0	25	31,8	3,2	0	11,1
Resistent	75	50	100	100	100	75	68,2	96,8	100	88,9
Multiresistent (2)	75	50	100	100	100	37,5	68,2	90,3	90,9	83,3
Gentamicin	50	0	96,3	100	50	37,5	31,8	45,2	59,1	38,9
Kanamycin	50	0	96,3	100	50	37,5	27,3	32,3	59,1	38,9
Streptomycin	75	50	70,4	100	50	6,3	22,7	45,2	36,4	55,6
Chloramphenicol	50	0	20,4	0	100	0	13,6	9,7	13,6	0
Florfenicol	0	0	9,3	0	16,7	0	4,5	9,7	13,6	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Nalidixinsäure	50	50	100	100	100	75	27,3	58,1	77,3	44,4
Ciprofloxacin	50	50	100	100	100	75	31,8	67,7	86,4	66,7
Ampicillin	50	50	100	100	66,7	37,5	40,9	64,5	81,8	77,8
Sulfamethoxazol	75	50	100	100	100	37,5	63,6	71	77,3	61,1
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	9,1	22,2
Tetrazyklin	75	50	16,7	0	33,3	0	50	54,8	40,9	50

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.146: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Hadar* aus Putenfleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	5	5	1	1	5	5	35	30	4	8
Sensibel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resistent	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Multiresistent (2)	100	60	100	100	100	100	88,6	93,3	100	87,5
Gentamicin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kanamycin	20	0	0	0	0	0	2,9	0	0	0
Streptomycin	100	20	0	0	80	60	85,7	70	50	62,5
Chloramphenicol	0	0	0	0	0	0	5,7	0	0	12,5
Florfenicol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,5
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Nalidixinsäure	100	100	100	100	100	100	22,9	66,7	75	37,5
Ciprofloxacin	100	100	100	100	100	100	22,9	70	100	50
Ampicillin	0	40	0	0	100	60	20	26,7	50	12,5
Sulfamethoxazol	100	20	0	0	0	0	11,4	3,3	0	25
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	25
Tetrazyklin	100	60	100	100	100	100	100	100	100	100

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

20.3.2.5 Isolate aus Hackfleisch

Tab. 20.147: Resistenzraten bei *Salmonella*-Isolaten aus Hackfleisch

	<i>Salmonella</i> spp.	<i>S.</i> Typhimurium	<i>S. Enteritidis</i>	<i>S. 4,[5],12:i:-</i>	<i>S. Derby</i>	<i>S. Subspez.</i> <i>I</i> Rauform
Untersuchte Isolate	102	25	1	29	14	4
Sensibel	24,5	8,0	0	6,9	57,1	0
Resistent	75,5	92,0	100	93,1	42,9	100
Multiresistent (2)	60,8	88,0	0	86,2	7,1	75,0
Gentamicin	2,0	0	0	0	0	25,0
Kanamycin	3,9	8,0	0	0	0	25,0
Streptomycin	50	68,0	0	86,2	0	50
Chloramphenicol	13,7	48,0	0	0	0	25,0
Florfenicol	9,8	40	0	0	0	0
Cefotaxim (1)	0	0	0	0	0	0
Ceftazidim (1)	0	0	0	0	0	0
Nalidixinsäure	4,9	0	0	0	0	0
Ciprofloxacin	6,9	0	0	0	0	0
Ampicillin	60,8	92,0	100	86,2	7,1	100
Sulfamethoxazol	58,8	88,0	0	86,2	14,3	75,0
Trimethoprim (1)	17,6	32,0	0	3,4	14,3	50
Tetrazyklin	61,8	84,0	0	86,2	28,6	75,0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.148: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Typhimurium* aus Hackfleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	149	198	214	202	188	237	151	128	156	102
Sensibel	12,1	20,7	35	42,1	31,9	40,1	33,1	34,4	25	24,5
Resistent	87,9	79,3	65	57,9	68,1	59,9	66,9	65,6	75	75,5
Multiresistent (2)	64,4	55,1	54,2	44,1	50	49,8	54,3	58,6	66	62,7
Gentamicin	4	0	5,1	0,5	3,2	0,4	1,3	1,6	1,9	2,0
Kanamycin	9,4	4	2,8	2,5	6,4	5,1	6	4,7	5,1	3,9
Streptomycin	47,7	45,5	48,1	42,6	43,6	45,6	45	50,8	50	50,0
Chloramphenicol	36,9	31,8	34,1	21,8	19,1	16,5	17,9	15,6	20,5	13,7
Florfenicol	25,5	29,8	29,4	20,3	16,5	16	17,9	13,3	19,2	9,8
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0,6	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0,6	0
Nalidixinsäure	1,3	3,5	1,9	4	1,6	0,4	2,6	0,8	5,1	4,9
Ciprofloxacin	2,7	3,5	1,9	4	1,6	0,8	2,6	1,6	7,1	6,9
Ampicillin	43,6	41,4	46,3	41,1	46,3	49,4	47	52,3	62,2	60,8
Sulfamethoxazol	81,2	74,7	55,6	47	60,6	53,2	53	57	66	58,8
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	12,8	17,6
Tetrazyklin	59,1	51	54,7	46	47,3	47,7	60,3	60,9	58,3	61,8

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.149: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Typhimurium* aus Hackfleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	113	143	145	119	107	125	87	67	66	25
Sensibel	6,2	12,6	20	26,1	15	22,4	18,4	17,9	15,2	8,0
Resistent	93,8	87,4	80	73,9	85	77,6	81,6	82,1	84,8	92,0
Multiresistent (2)	76,1	67,1	66,9	60,5	68,2	68	67,8	73,1	71,2	88,0
Gentamicin	3,5	0	6,9	0,8	2,8	0,8	1,1	0	1,5	0
Kanamycin	12,4	4,2	3,4	4,2	6,5	8,8	10,3	3	4,5	8
Streptomycin	56,6	56,6	62,1	58	57,9	64	55,2	59,7	56,1	68,0
Chloramphenicol	46	42	45,5	34,5	30,8	30,4	31	29,9	40,9	48,0
Florfenicol	31,9	40,6	39,3	32,8	28	29,6	31	25,4	37,9	40,0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Nalidixinsäure	0,9	4,2	2,8	1,7	1,9	0	3,4	0	1,5	0
Ciprofloxacin	2,7	4,2	2,8	1,7	1,9	0,8	3,4	1,5	3	0
Ampicillin	52,2	55,2	62,1	58,8	63,6	69,6	59,8	65,7	74,2	92,0
Sulfamethoxazol	85,8	82,5	68,3	62,2	79,4	68,8	67,8	70,1	75,8	88,0
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	13,6	32,0
Tetrazyklin	70,8	62,9	73,1	65,5	60,7	68	79,3	77,6	63,6	84,0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.150: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Enteritidis* aus Hackfleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	8	5	3	11	6	0	4	4	4	1
Sensibel	25	80	100	100	100	-	100	100	75	0
Resistent	75	20	0	0	0	-	0	0	25	100
Multiresistent (2)	12,5	0	0	0	0	-	0	0	0	0
Gentamicin	12,5	0	0	0	0	-	0	0	0	0
Kanamycin	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
Streptomycin	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
Chloramphenicol	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
Florfenicol	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Nalidixinsäure	0	0	0	0	0	-	0	0	25	0
Ciprofloxacin	0	0	0	0	0	-	0	0	25	0
Ampicillin	0	0	0	0	0	-	0	0	0	100
Sulfamethoxazol	75	20	0	0	0	-	0	0	0	0
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Tetrazyklin	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.151: Entwicklung der Resistenzraten bei S. Derby aus Hackfleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	5	15	18	7	4	11	14	17	13	14
Sensibel	60	66,7	94,4	71,4	100	100	78,6	88,2	76,9	57,1
Resistent	40	33,3	5,6	28,6	0	0	21,4	11,8	23,1	42,9
Multiresistent (2)	0	26,7	5,6	28,6	0	0	14,3	5,9	23,1	7,1
Gentamicin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kanamycin	0	6,7	0	0	0	0	0	0	0	0
Streptomycin	0	26,7	5,6	28,6	0	0	0	11,8	7,7	0
Chloramphenicol	0	6,7	5,6	0	0	0	0	0	15,4	0
Florfenicol	0	0	5,6	0	0	0	0	0	15,4	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Nalidixinsäure	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciprofloxacin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ampicillin	0	0	5,6	0	0	0	0	5,9	0	7,1
Sulfamethoxazol	40	26,7	5,6	28,6	0	0	14,3	5,9	23,1	14,3
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	14,3
Tetrazyklin	0	26,7	5,6	28,6	0	0	14,3	0	7,7	28,6

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.152: Entwicklung der Resistenzraten bei S. 4,[5],12:i- aus Hackfleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	2	1	5	13	16	26	11	19	31	29
Sensibel	50	0	80	15,4	12,5	3,8	0	5,3	3,2	6,9
Resistent	50	100	20	84,6	87,5	96,2	100	94,7	96,8	93,1
Multiresistent (2)	0	100	0	23,1	56,3	88,5	81,8	89,5	96,8	86,2
Gentamicin	0	0	0	0	0	0	0	5,3	0	0
Kanamycin	0	0	0	0	0	3,8	0	0	0	0
Streptomycin	0	0	0	23,1	50	84,6	81,8	89,5	93,5	86,2
Chloramphenicol	0	0	0	15,4	6,3	3,8	0	0	3,2	0
Florfenicol	0	0	0	15,4	6,3	3,8	0	0	3,2	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Nalidixinsäure	0	0	0	15,4	0	0	0	0	0	0
Ciprofloxacin	0	0	0	15,4	0	0	0	0	0	0
Ampicillin	0	0	0	15,4	50	73,1	81,8	89,5	96,8	86,2
Sulfamethoxazol	0	100	0	76,9	62,5	84,6	81,8	89,5	93,5	86,2
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	0	3,2	3,4
Tetrazyklin	50	100	20	30,8	68,8	84,6	90,9	94,7	93,5	86,2

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.153: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. Infantis* aus Hackfleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	3	4	7	3	6	25	1	3	2	3
Sensibel	0	100	100	66,7	83,3	96	100	66,7	50	33,3
Resistent	100	0	0	33,3	16,7	4	0	33,3	50	66,7
Multiresistent (2)	0	0	0	33,3	16,7	0	0	33,3	50	66,7
Gentamicin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kanamycin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Streptomycin	0	0	0	0	0	0	0	33,3	50	33,3
Chloramphenicol	0	0	0	33,3	16,7	0	0	0	0	0
Florfenicol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Nalidixinsäure	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3
Ciprofloxacin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3
Ampicillin	0	0	0	33,3	0	4	0	33,3	0	0
Sulfamethoxazol	100	0	0	0	16,7	0	0	33,3	50	66,7
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
Tetrazyklin	0	0	0	0	0	0	0	33,3	50	33,3

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.154: Entwicklung der Resistenzraten bei *S. subsp. I* Rauform aus Hackfleisch

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Untersuchte Isolate	4	6	14	10	12	7	9	0	10	4
Sensibel	0	16,7	7,1	30	16,7	57,1	0		10	0
Resistent	0	16,7	14,3	10	33,3	0	11,1		20	100
Multiresistent (2)	100	66,7	78,6	60	50	42,9	88,9		70	75,0
Gentamicin	0	0	0	0	0	0	0		0	25,0
Kanamycin	0	16,7	0	0	25	0	0		0	25,0
Streptomycin	100	66,7	64,3	60	50	42,9	88,9		60	50,0
Chloramphenicol	50	33,3	35,7	0	8,3	0	0		20	25,0
Florfenicol	50,5	16,7	35,7	0	0	0	0		20	0
Cefotaxim (1)	-	-	-	-	-	-	-		0	0
Ceftazidim (1)	-	-	-	-	-	-	-		0	0
Nalidixinsäure	0	0	0	0	0	0	0		10	0
Ciprofloxacin	0	0	0	0	0	0	0		10	0
Ampicillin	100	50	50	60	50	42,8	77,8		50	100,0
Sulfamethoxazol	100	83,3	78,6	70	66,7	42,9	88,9		70	75,0
Trimethoprim (1)	-	-	-	-	-	-	-		0	50,0
Tetrazyklin	100	50	50	60	58,3	28,6	88,9		70	75,0

(1) Substanzen werden seit Dezember 2007 getestet

(2) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.163: S. Derby aus Schweinefleisch (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																		
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048
Gentamicin	13	0	0					84,6	15,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
Kanamycin	13	0	0,0										100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Streptomycin	13	1	7,7										0,0	0,0	61,5	30,8	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0
Chloramphenicol	13	0	0,0										0,0	23,1	69,2	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Florfenicol	13	0	0,0										0,0	61,5	38,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cefotaxim	13	0	0,0			7,7	84,6	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
Ceftazidim	13	0	0,0					7,7	92,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
Nalidixinsäure	13	0	0,0												100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ciprofloxacin	13	0	0,0		0,0	15,4	69,2	15,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
Ampicillin	13	0	0,0						7,7	84,6	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colistin (1)	13														100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sulfamethoxazol	13	2	15,4												0,0	0,0	23,1	61,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Trimethoprim	13	2	15,4							76,9	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,4	0,0	0,0	15,4
Tetrazyklin	13	0	0,0								15,4	76,9	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

- (1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.
- (2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
- (3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeteilt. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.164: S. Infantis aus Schweinefleisch (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																		
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048
Gentamicin	6	0	0					66,7	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kanamycin	6	0	0,0										100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Streptomycin	6	1	16,7								0,0	0,0	66,7	16,7	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chloramphenicol	6	0	0,0										0,0	33,3	66,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Florfenicol	6	0	0,0										0,0	66,7	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cefotaxim	6	0	0,0			0,0	66,7	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0							
Ceftazidim	6	0	0,0					16,7	66,7	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nalidixinsäure	6	1	16,7										83,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0
Ciprofloxacin	6	1	16,7		0,0	0,0	66,7	16,7	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ampicillin	6	0	0,0							0,0	66,7	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colistin (1)	6														100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sulfamethoxazol	6	0	0,0												0,0	0,0	16,7	83,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Trimethoprim	6	0	0,0							100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tetrazyklin	6	0	0,0								16,7	66,7	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

- (1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.
- (2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
- (3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeteilt. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.165: S. Enteritidis aus Schweinefleisch (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)			Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																			
	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	
Gentamicin	1	0	0						100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kanamycin	1	0	0,0									100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Streptomycin	1	0	0,0									100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chloramphenicol	1	0	0,0									0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Florfenicol	1	0	0,0									0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cefotaxim	1	0	0,0				100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceftazidim	1	0	0,0					100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nalidixinsäure	1	0	0,0										100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ciprofloxacin	1	0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ampicillin	1	0	0,0						0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colistin (1)	1												100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sulfamethoxazol	1	0	0,0											0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trimethoprim	1	0	0,0						100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tetrazyklin	1	0	0,0									100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

- (1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.
- (2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
- (3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeteilt. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.166: S. Typhimurium aus Schweinefleisch (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)			Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																			
	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	
Gentamicin	53	1	1,9						79,2	17,0	1,9	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kanamycin	53	3	5,7										94,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	0,0
Streptomycin	53	32	60,4									0,0	3,8	20,8	7,5	7,5	20,8	18,9	20,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Chloramphenicol	53	17	32,1									0,0	13,2	54,7	0,0	0,0	0,0	0,0	32,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Florfenicol	53	15	28,3									1,9	39,6	30,2	0,0	17,0	11,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cefotaxim	53	0	0,0				50,9	37,7	9,4	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceftazidim	53	0	0,0						73,6	24,5	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nalidixinsäure	53	3	5,7										88,7	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	0,0
Ciprofloxacin	53	3	5,7	0,0	7,5	81,1	5,7	0,0	3,8	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ampicillin	53	40	75,5								0,0	20,8	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	75,5	0,0
Colistin (1)	53													100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sulfamethoxazol	53	41	77,4											0,0	5,7	3,8	11,3	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	77,4
Trimethoprim	53	14	26,4							71,7	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tetrazyklin	53	39	73,6									0,0	22,6	3,8	0,0	0,0	18,9	9,4	45,3	0,0	0,0	0,0	0,0

- (1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.
- (2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
- (3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeteilt. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.169: S. 4,12:d- aus Hühnerfleisch (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																			
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	
Gentamicin	3	0	0					66,7	33,3	0,0	0,0												
Kanamycin	3	0	0,0											100,0	0,0								
Streptomycin	3	0	0,0												66,7	0,0	33,3					0,0	
Chloramphenicol	3	0	0,0											0,0	66,7	33,3	0,0						
Florfenicol	3	0	0,0												66,7	33,3	0,0						
Cefotaxim	3	0	0,0				0,0	66,7	33,3	0,0	0,0				0,0								
Ceftazidim	3	0	0,0																				
Nalidixinsäure	3	0	0,0																				
Ciprofloxacin	3	0	0,0				0,0	0,0	66,7	33,3	0,0												
Ampicillin	3	0	0,0																				
Colistin (1)	3	0	0,0																				
Sulfamethoxazol	3	0	0,0																			0,0	0,0
Trimethoprim	3	0	0,0																				
Tetracyclin	3	0	0,0																				

(1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.

(2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.

(3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeteilt. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.170: S. Enteritidis aus Hühnerfleisch (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																			
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	
Gentamicin	33	0	0					87,9	12,1	0,0	0,0												
Kanamycin	33	0	0,0																				
Streptomycin	33	0	0,0																				
Chloramphenicol	33	0	0,0																				
Florfenicol	33	0	0,0																				
Cefotaxim	33	0	0,0				54,5	30,3	15,2	0,0	0,0												
Ceftazidim	33	0	0,0						81,8	18,2	0,0	0,0											
Nalidixinsäure	33	7	21,2																				
Ciprofloxacin	33	7	21,2		3,0	21,2	51,5	3,0	0,0	15,2	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0								
Ampicillin	33	0	0,0																				
Colistin (1)	33	0	0,0																				
Sulfamethoxazol	33	0	0,0																			0,0	0,0
Trimethoprim	33	0	0,0																				
Tetracyclin	33	0	0,0																				

(1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.

(2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.

(3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeteilt. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.177: S. Hadar aus Putenfleisch (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																			
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	
Gentamicin	8	0	0					75,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0							
Kanamycin	8	0	0,0																				
Streptomycin	8	5	62,5																				
Chloramphenicol	8	1	12,5																				
Florfenicol	8	1	12,5																				
Cefotaxim	8	0	0,0																				
Ceftazidim	8	0	0,0																				
Nalidixinsäure	8	3	37,5																				
Ciprofloxacin	8	4	50,0																				
Ampicillin	8	1	12,5																				
Colistin (1)	8																						
Sulfamethoxazol	8	2	25,0																				
Trimethoprim	8	2	25,0																				
Tetrazyklin	8	8	100,0																				

- (1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.
- (2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
- (3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeordnet. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.178: S. Newport aus Putenfleisch (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																				
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048		
Gentamicin	12	0	0					66,7	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0								
Kanamycin	12	2	16,7																					
Streptomycin	12	0	0,0																					
Chloramphenicol	12	0	0,0																					
Florfenicol	12	0	0,0																					
Cefotaxim	12	0	0,0																					
Ceftazidim	12	0	0,0																					
Nalidixinsäure	12	3	25,0																					
Ciprofloxacin	12	3	25,0																					
Ampicillin	12	9	75,0																					
Colistin (1)	12																							
Sulfamethoxazol	12	3	25,0																					
Trimethoprim	12	1	8,3																					
Tetrazyklin	12	11	91,7																					

- (1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.
- (2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
- (3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeordnet. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

20.4 Vergleich der *Salmonella*-Isolate aus Tieren und Lebensmitteln

20.4.1 Vergleich der Serovare von Tieren und Lebensmitteln

Tab. 20.187: Vergleich der häufigsten Serovare bei Tieren und dem Fleisch dieser Tiere (2000–2008)

	Huhn N=315	Hühner- fleisch N=171	Schwein N=343	Schweine- fleisch N=148	Pute N=87	Putenfleisch N=78
<i>S. Enteritidis</i>	43,2	19,3	2,3	0,7	1,1	2,6
<i>S. Typhimurium</i>	7,9	13,5	45,2	35,8	21,8	6,4
<i>S. 4,[5],12:i:-</i>	3,8	11,1	32,1	25,7	4,6	19,2
<i>S. Derby</i>	0,3	0,0	5,8	8,8	0,0	0,0
<i>S. Saintpaul</i>	1,3	0,0	0,0	0,0	35,6	23,1
<i>S. Heidelberg</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	0,0
<i>S. 4,12:d:-</i>	1,9	1,8	0,0	0,0	1,1	2,6
<i>S. Paratyphi B dT+</i>	1,9	15,8	0,0	0,0	0,0	1,3
Sonstige Serovare	39,7	38,6	14,6	29,1	29,9	44,9

20.5 *Salmonella*-Isolate aus Tieren und Lebensmitteln, die im Rahmen des Zoonosen-Monitorings gewonnen wurden (2009)

20.5.1 Isolate aus Tieren

Tab. 20.188: Resistenzraten bei *Salmonellen* aus Legehennenherden (2009)

	<i>S. Enteritidis</i> N=141	<i>S. Typhimurium</i> N=11	<i>S. subspez. I Rauform</i> N=35	<i>Salmonella</i> spp. N=216
Untersuchte Isolate	98,6	27,3	100	92,6
Sensibel	1,4	72,7	0	7,4
Resistent	0,7	72,7	0	5,6
Multiresistent (1)	0,7	0	0	0,5
Gentamicin	0	0	0	0
Kanamycin	0	54,5	0	3,7
Streptomycin	0	36,4	0	1,9
Chloramphenicol	0	36,4	0	1,9
Florfenicol	0	0	0	0
Cefotaxim	0	0	0	0
Ceftazidim	0	0	0	0
Nalidixinsäure	0,7	0	0	0
Ciprofloxacin	0	72,7	0	5,1
Ampicillin	0,7	72,7	0	5,6
Trimethoprim	0,7	9,1	0	1,9
Tetrazyklin	0	63,6	0	4,2

(1) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.189: Resistenzraten bei Salmonellen aus Masthähnchenherden (2009)

	S. Enteritidis	S. Typhimurium	S. Paratyphi B dT+	Salmonella spp.
Untersuchte Isolate	N=4	N=2	N=20	N=50
Sensibel	100	0	0	48,0
Resistent	0	100	100	52,0
Multiresistent (1)	0	100	100	50
Gentamicin	0	0	0	0
Kanamycin	0	0	0	0
Streptomycin	0	100	20,0	14,0
Chloramphenicol	0	50,0	5,0	4,0
Florfenicol	0	50,0	0	2,0
Cefotaxim	0	0	5,0	2,0
Ceftazidim	0	0	5,0	2,0
Nalidixinsäure	0	0	5,0	2,0
Ciprofloxacin	0	0	80,0	34,0
Ampicillin	0	100	50,0	30
Sulfamethoxazol	0	100	55,0	32,0
Trimethoprim	0	0	100	44,0
Tetrazyklin	0	100	30,0	18,0

(1) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

20.5.2 solate aus Lebensmitteln

Tab. 20.190: Resistenzraten bei Salmonellen aus Hähnchenfleisch (2009)

	S. Enteritidis	S. Typhimurium	S. Paratyphi B dT+	Salmonella spp.
Untersuchte Isolate	N=2	N=7	N=16	N=43
Sensibel	50,0	86,0	0,0	30,2
Resistent	50,0	14,0	100,0	69,8
Multiresistent (1)	0,0	14,0	100,0	62,8
Gentamicin	0,0	0,0	0,0	0,0
Kanamycin	0,0	0,0	12,5	7,0
Streptomycin	0,0	14,3	37,5	23,3
Chloramphenicol	0,0	14,3	12,5	7,0
Florfenicol	0,0	14,3	0,0	2,3
Cefotaxim	0,0	0,0	12,5	4,7
Ceftazidim	0,0	0,0	12,5	4,7
Nalidixinsäure	0,0	0,0	12,5	4,7
Ciprofloxacin	50,0	0,0	93,8	51,2
Ampicillin	0,0	14,3	37,5	30,2
Sulfamethoxazol	0,0	14,3	56,3	44,2
Trimethoprim	0,0	14,3	100,0	48,8
Tetrazyklin	0,0	14,3	43,8	37,2

(1) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.191: Resistenzraten bei Salmonellen aus Putenfleisch (2009)

	S. Newport	S. Saintpaul	S. Enteritidis	S. Typhimurium	S. 4,[5],12:i:-	Salmonella spp.
Untersuchte Isolate	N=5	N=5	N=1	N=2	N=5	N=30
Sensibel	0,0	20,0	100,0	0,0	0,0	20,0
Resistent	100,0	80,0	0,0	100,0	100,0	80,0
Multiresistent (1)	100,0	80,0	0,0	50,0	100,0	73,3
Gentamicin	0,0	40,0	0,0	0,0	0,0	6,7
Kanamycin	20,0	40,0	0,0	0,0	40,0	26,7
Streptomycin	0,0	40,0	0,0	0,0	100,0	36,7
Chloramphenicol	0,0	0,0	0,0	50,0	0,0	3,3
Florfenicol	0,0	0,0	0,0	50,0	0,0	3,3
Cefotaxim	0,0	0,0	0,0	50,0	0,0	3,3
Ceftazidim	0,0	0,0	0,0	50,0	0,0	3,3
Nalidixinsäure	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3
Ciprofloxacin	20,0	60,0	0,0	50,0	0,0	30,0
Ampicillin	80,0	80,0	0,0	50,0	100,0	56,7
Sulfamethoxazol	20,0	40,0	0,0	0,0	100,0	46,7
Trimethoprim	0,0	0,0	0,0	50,0	0,0	3,3
Tetrazyklin	100,0	40,0	0,0	0,0	100,0	70,0

(1) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

Tab. 20.192: Resistenzraten bei Salmonellen aus Schweinefleisch (2009)

	S. 4,[5],12:i:-	S. Typhimurium	Salmonella spp.
Untersuchte Isolate	N=4	N=9	N=18
Sensibel	0,0	0,0	16,7
Resistent	100,0	100,0	83,3
Multiresistent (1)	75,0	78,0	55,6
Gentamicin	0,0	0,0	0,0
Kanamycin	0,0	0,0	0,0
Streptomycin	75,0	77,8	55,6
Chloramphenicol	0,0	33,3	16,7
Florfenicol	0,0	33,3	16,7
Cefotaxim	0,0	0,0	0,0
Ceftazidim	0,0	0,0	0,0
Nalidixinsäure	0,0	0,0	0,0
Ciprofloxacin	0,0	0,0	0,0
Ampicillin	75,0	66,7	50,0
Sulfamethoxazol	75,0	77,8	55,6
Trimethoprim	0,0	0,0	0,0
Tetrazyklin	100,0	77,8	72,2

(1) Multiresistent: resistent gegen mehr als eine Substanzklasse

20.5.3 Verteilung der MHK-Werte bei *Salmonella*-Isolaten, die im Rahmen des Zoonosen-Monitorings gewonnen wurden (2009)

20.5.3.1 Isolate aus Tieren

Tab. 20.193: *Salmonella* spp. aus Legehennen (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																							
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048					
Gentamicin	216	1	0,5					88,9	10,6	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0											
Kanamycin	216	0	0,0										99,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Streptomycin	216	8	3,7										53,7	31,5	8,3	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9
Chloramphenicol	216	4	1,9										0,5	44,9	52,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Florfenicol	216	4	1,9										1,9	85,6	10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cefotaxim	216	0	0,0			50,0	47,7	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceftazidim	216	0	0,0					85,2	13,4	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nalidixinsäure	216	2	0,9																								0,9
Ciprofloxacin	216	3	1,4	0,5	13,0	82,9	2,3	0,9	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ampicillin	216	11	5,1											3,2	76,9	14,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0
Colistin (1)	216																										100,0
Sulfamethoxazol	216	12	5,6																								0,9
Trimethoprim	216	4	1,9																								0,9
Tetrazyklin	216	9	4,2																								22,2

- (1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.
- (2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
- (3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeteilt. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.194: *S. Enteritidis* aus Legehennen (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																							
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048					
Gentamicin	141	1	0,7					89,4	9,9	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kanamycin	141	0	0,0										99,3	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Streptomycin	141	0	0,0										61,7	36,9	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chloramphenicol	141	0	0,0										0,7	46,8	52,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Florfenicol	141	0	0,0										0,7	94,3	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cefotaxim	141	0	0,0			56,0	43,3	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceftazidim	141	0	0,0					94,3	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nalidixinsäure	141	0	0,0																								100,0
Ciprofloxacin	141	1	0,7	0,7	12,1	85,1	1,4	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ampicillin	141	0	0,0																								0,0
Colistin (1)	141																										100,0
Sulfamethoxazol	141	1	0,7																								0,0
Trimethoprim	141	1	0,7																								0,7
Tetrazyklin	141	0	0,0																								17,0

- (1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.
- (2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
- (3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeteilt. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.220: *Campylobacter jejuni* aus Masthähnchen (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (1)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (2)																	
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
Gentamicin	20	0	0					15,0	40,0	45,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Streptomycin	20	1	5,0								95,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chloramphenicol	20	0	0,0									65,0	25,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ciprofloxacin	20	13	65,0				5,0	15,0	10,0	5,0	0,0	0,0	0,0	10,0	55,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nalidixinsäure	20	11	55,0									10,0	25,0	0,0	10,0	10,0	30,0	15,0	0,0	0,0	0,0
Erythromycin	20	1	5,0							75,0	15,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0
Tetrazyklin	20	6	30,0						45,0	5,0	5,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0

(1) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
 (2) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeordnet. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.221: *Campylobacter coli* aus Masthähnchen (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (1)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (2)																	
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
Gentamicin	6	0	0					16,7	16,7	66,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Streptomycin	6	2	33,3								66,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0
Chloramphenicol	6	0	0,0									66,7	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ciprofloxacin	6	4	66,7				16,7	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nalidixinsäure	6	2	33,3									0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	33,3	33,3	0,0	0,0	0,0
Erythromycin	6	1	16,7							66,7	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7
Tetrazyklin	6	5	83,3					16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	83,3	0,0	0,0	0,0	0,0

(1) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
 (2) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeordnet. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

20.7.1.2 Isolate aus Lebensmitteln

Tab. 20.224: *Campylobacter jejuni* aus Hähnchenfleisch (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)			Verteilung (in %) der MHK-Werte (2)																			
	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (1)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	
Gentamicin	116	0	0					11,2	50,0	35,3	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0							
Streptomycin	116	7	6,0								90,5	3,4	1,7	0,0	0,0	4,3							
Chloramphenicol	116	0	0,0									92,2	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0						
Ciprofloxacin	116	53	45,7				8,6	33,6	10,3	0,9	0,9	0,0	3,4	42,2									
Nalidixinsäure	116	45	38,8									29,3	21,6	6,0	4,3	12,9	18,1	7,8					
Erythromycin	116	0	0,0								88,8	8,6	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0						
Tetrazyklin	116	42	36,2					56,0	2,6	4,3	0,9	0,0	0,9	1,7	33,6								

(1) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
 (2) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeordnet. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.225: *Campylobacter coli* aus Hähnchenfleisch (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)			Verteilung (in %) der MHK-Werte (2)																			
	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (1)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	
Gentamicin	52	0	0					1,9	26,9	63,5	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0							
Streptomycin	52	14	26,9								48,1	21,2	3,8	0,0	0,0	26,9							
Chloramphenicol	52	0	0,0									86,5	13,5	0,0	0,0	0,0	0,0						
Ciprofloxacin	52	35	67,3				3,8	15,4	13,5	0,0	0,0	0,0	3,8	63,5									
Nalidixinsäure	52	25	48,1									5,8	19,2	7,7	3,8	15,4	40,4	7,7					
Erythromycin	52	8	15,4								48,1	28,8	5,8	1,9	0,0	0,0	0,0	15,4					
Tetrazyklin	52	32	61,5					34,6	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	59,6							

(1) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
 (2) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeordnet. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

20.7.2 Kommensale *E. coli*-Isolate, die im Rahmen des Zoonosen-Monitorings gewonnen wurden (2009)

20.7.2.1 Isolate aus Tieren

Tab. 20.229: Resistenzraten bei kommensalen *E. coli* aus Tieren (2009)

	Legehennen	Masthähnchen	Milchrind	Mastkalb
Untersuchte Isolate	312	202	93	361
Sensibel	59,6	15,3	83,9	27,1
Resistent	40,4	84,7	16,1	72,9
Multiresistent (1)	23,4	72,8	5,5	69,0
Gentamicin	2,2	6,4	1,1	7,5
Kanamycin	9,0	16,8	2,2	23,3
Streptomycin	10,6	42,6	4,3	52,4
Chloramphenicol	2,9	14,4	1,1	21,1
Florfenicol	0,6	1,5	1,1	4,7
Cefotaxim	1,3	5,4	0	1,4
Ceftazidim	1,3	5,9	0	3,0
Nalidixinsäure	8,0	41,1	1,1	10,5
Ciprofloxacin	8,7	43,1	2,2	13,3
Ampicillin	22,8	64,4	4,3	59,0
Sulfamethoxazol	21,5	65,3	11,8	65,1
Trimethoprim	11,2	48,0	3,2	56,5
Tetrazyklin	18,3	36,1	4,3	65,9

(1) Resistenzen gegen mehr als eine Wirkstoffklasse

20.7.2.2 Isolate aus Fleisch

Tab. 20.230: Resistenzraten bei kommensalen *E. coli* aus Fleisch (2009)

	Kalbfleisch	Schweinefleisch	Hähnchenfleisch	Putenfleisch
Untersuchte Isolate	51	46	194	203
Sensibel	37,3	56,5	10,8	6,9
Resistent	62,7	43,5	89,2	93,1
Multiresistent (1)	51,1	32,6	73,7	84,2
Gentamicin	2,0	2,2	7,7	6,4
Kanamycin	17,6	4,3	17,0	24,6
Streptomycin	39,2	32,6	41,2	53,7
Chloramphenicol	19,6	6,5	16,5	34,5
Florfenicol	5,9	2,2	1,5	2,0
Cefotaxim	0	2,2	6,2	1,0
Ceftazidim	0	2,2	6,2	1,0
Nalidixinsäure	3,9	6,5	50,5	26,1
Ciprofloxacin	3,9	6,5	53,1	30,0
Ampicillin	41,2	23,9	59,3	78,8
Sulfamethoxazol	51,0	21,7	61,3	67,5
Trimethoprim	35,3	15,2	49,0	38,9
Tetrazyklin	52,9	28,3	45,4	82,8

(1) Resistenzen gegen mehr als eine Wirkstoffklasse

Tab. 20.243: VTEC aus Schweinefleisch (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (2)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (2)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (3)																							
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048					
Gentamicin	10	0	0,0						20,0	70,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kanamycin	10	0	0,0												100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Streptomycin	10	2	20,0												0,0	30,0	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0
Chloramphenicol	10	0	0,0												0,0	40,0	60,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Florfenicol	10	0	0,0												0,0	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cefotaxim	10	0	0,0				80,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceftazidim	10	0	0,0				90,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nalidixinsäure	10	0	0,0												100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ciprofloxacin	10	0	0,0	10,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ampicillin	10	2	20,0												0,0	10,0	40,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0
Colistin (1)	10														100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sulfamethoxazol	10	2	20,0												40,0	20,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0
Trimethoprim	10	2	20,0						70,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tetrazyklin	10	2	20,0												40,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0

- (1) Für Colistin wurde keine Bewertung vorgenommen, da die geringste getestete Verdünnungsstufe über dem epidemiologischen Cut-Off-Wert liegt.
(2) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
(3) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeordnet. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

20.10 Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA), die im Rahmen des Zoonosen-Monitorings gewonnen wurden (2009)

20.10.1 Resistenzraten der Isolate nach Herkunftsgruppen

Tab. 20.244: Resistenzraten bei MRSA aus allen Herkunftsgruppen (2008–2009)

Antimikrobielle Substanz	Tiere		Lebensmittel		Gesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Untersuchte Isolate	133		813		946	
Gentamicin	55	41,4	203	25,0	258	27,3
Kanamycin	71	53,4	343	42,2	414	43,8
Chloramphenicol	6	4,5	38	4,7	44	4,7
Ciprofloxacin	8	6,0	185	22,8	193	20,4
Sulfamethoxazol/Trimethoprim	52	39,1	276	33,9	328	34,7
Vancomycin	0	0	1	0,1	1	0,1
Clindamycin	98	73,7	628	77,2	726	76,7
Erythromycin	87	65,4	586	72,1	673	71,1
Linezolid	2	1,5	10	1,2	12	1,3
Oxacillin + 2% NaCl	133	100,0	808	99,4	941	99,5
Mupirocin	0	0	0	0	0	0
Quinupristin/Dalfopristin	45	33,8	437	53,8	482	51,0
Tetrazyklin	133	100,0	793	97,5	926	97,9

Tab. 20.245: Resistenzraten nach *spa*-Typen bei MRSA aus allen Herkunftsgruppen (2008–2009)

Antimikrobielle Substanz	Tiere		Lebensmittel				Gesamt			
	CC398		CC398		Non-CC398		CC398		Non-CC398	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Untersuchte Isolate	133		708		102		841		102	
Gentamicin	55	41,4	197	27,8	6	5,9	252	30,0	6	5,9
Kanamycin	71	53,4	306	43,2	36	35,3	377	44,8	36	35,3
Chloramphenicol	6	4,5	29	4,1	9	8,8	35	4,2	9	8,8
Ciprofloxacin	8	6,0	92	13,0	92	90,2	100	11,9	92	90,2
Sulfamethoxazol/ methoprim	52	39,1	237	33,5	39	38,2	289	34,4	39	38,2
Vancomycin	0	0	1	0,1	0	0	1	0,1	0	0
Clindamycin	98	73,7	544	76,8	82	80,4	642	76,3	82	80,4
Erythromycin	87	65,4	498	70,3	86	84,3	585	69,6	86	84,3
Linezolid	2	1,5	5	0,7	5	4,9	7	0,8	5	4,9
Oxacillin + 2% NaCl	133	100	704	99,4	102	100	837	99,5	102	100
Mupirocin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quinupristin/Dalfopristin	45	33,8	369	52,1	66	64,7	414	49,2	66	64,7
Tetrazyklin	133	100	707	99,9	83	81,4	840	99,9	83	81,4

20.10.2 Isolate aus Tieren

Tab. 20.246: Resistenz von MRSA-Isolaten aus Tieren im Zoonosen-Monitoring 2009

Antimikrobielle Substanz	Legehennen	Masthähnchen	Milchrind	Mastkalb
Untersuchte Isolate	3	1	14	115
Gentamicin	33,3	0	0	47,0
Kanamycin	66,7	0	21,4	57,4
Chloramphenicol	0	100	0	4,3
Ciprofloxacin	33,3	0	0	6,1
Sulfamethoxazol/Trimethoprim	66,7	0	0	43,5
Vancomycin	0	0	0	0
Clindamycin	66,7	100	57,1	75,7
Erythromycin	33,3	100	57,1	67,0
Linezolid	0	0	0	1,7
Oxacillin + 2% NaCl	100	100	100	100
Mupirocin	0	0	0	0
Quinupristin/Dalfopristin	33,3	100	35,7	33,0
Tetrazyklin	100	100	0	100

Tab. 20.247: Resistenz von MRSA aus Tieren im Zoonosen-Monitoring 2009 nach *spa*-Typen

Antimikrobielle Substanz	Legehennen			Masthähnchen	Milchrind			Mastkalb		
	t011	t034	andere CC398	t034	t011	t034	andere CC398	t011	t034	andere CC398
Untersuchte Isolate	1	1	1	1	8	5	1	84	27	4
Gentamicin	100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,7	0,0	75,0
Kanamycin	100	100	0,0	0,0	12,5	40,0	0,0	63,1	37,0	75,0
Chloramphenicol	0,0	0,0	0,0	100	0,0	0,0	0,0	4,8	3,7	0,0
Ciprofloxacin	0,0	100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	14,8	0,0
Sulfamethoxazol/Trimethoprim	100	0,0	100	0,0	0,0	0,0	0,0	45,2	29,6	100
Vancomycin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Clindamycin	100	100	0,0	100	37,5	100	0,0	67,9	96,3	100
Erythromycin	100	0,0	0,0	100	37,5	100	0,0	63,1	74,1	100
Linezolid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0
Oxacillin + 2% NaCl	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Mupirocin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Quinupristin/Dalfopristin	0,0	100	0,0	100	12,5	80,0	0,0	21,4	66,7	50,0
Tetrazyklin	100	100	100	100	0,0	0,0	0,0	100	100	100

20.10.3 Isolate aus Lebensmitteln

Tab. 20.248: Resistenz nach *spa*-Typen aus Lebensmitteln im Zoonosen-Monitoring 2009

Antimikrobielle Substanz	Hähnchenfleisch		Putenkarkassen		Putenfleisch		Kalbfleisch		Schweinefleisch	
	CC398	Non-CC398	CC398	Non-CC398	CC398	Non-CC398	CC398	Non-CC398	CC398	Non-CC398
Untersuchte Isolate	120	38	179	15	206	32	56	2	147	15
Gentamicin	14,2	5,3	36,3	6,7	29,1	3,1	32,1	0	25,2	13,3
Kanamycin	37,5	28,9	50,3	26,7	46,6	40,6	41,1	0	35,4	53,3
Chloramphenicol	4,2	21,1	1,1	6,7	3,4	0	7,1	0	7,5	0
Ciprofloxacin	15,0	89,5	15,1	100	16,5	96,9	5,4	100	6,8	66,7
Sulfamethoxazol/Trimethoprim	36,7	63,2	26,3	20	36,4	15,6	44,6	100	31,3	33,3
Vancomycin	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0
Clindamycin	93,3	81,6	68,7	73,3	86,4	93,8	62,5	100	65,3	53,3
Erythromycin	89,2	84,2	60,3	73,3	79,6	93,8	60,7	100	57,8	73,3
Linezolid	1,7	5,3	1,1	6,7	0	3,1	0	0	0,7	6,7
Oxacillin + 2% NaCl	100	100	99,4	100	99,0	100	100	100	99,3	100
Mupirocin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quinupristin/Dalfopristin	65,8	60,5	55,3	73,3	60,7	78,1	32,1	50,0	32,7	40,0
Tetrazyklin	99,2	78,9	100	80	100	93,8	100	100	100	60,0

20.10.4 Verteilung der MHK-Werte bei MRSA-Isolaten, die im Rahmen des Zoonosen-Monitorings gewonnen wurden (2009)

20.10.4.1 Isolate aus Tieren

Tab. 20.251: MRSA aus Legehennenbeständen (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)			Verteilung (in %) der MHK-Werte (2)																	
	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (1)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (1)	0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
				Gentamicin	3	1	33,3							66,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3
Kanamycin	3	2	66,7											33,3	0,0	33,3	0,0	0,0	33,3		
Chloramphenicol	3	0	0,0									0,0	0,0	33,3	66,7	0,0	0,0	0,0	0,0		
Ciprofloxacin	3	1	33,3							66,7	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0				
Sulfamethoxazol/Trimethoprim	3	2	66,7					0,0	33,3	66,7	0,0	0,0	0,0	0,0							
Vancomycin	3	0	0,0									100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Clindamycin	3	2	66,7					33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	33,3				
Erythromycin	3	1	33,3					0,0	33,3	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3					
Linezolid	3	0	0,0									0,0	33,3	66,7	0,0	0,0					
Oxacillin + 2% NaCl	3	3	100,0							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0						
Mupirocin	3	0	0,0								100,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
Quinupristin/Dalfopristin	3	1	33,3							33,3	33,3	0,0	33,3	0,0							
Tetrazyklin	3	3	100,0								0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	66,7			

- (1) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
- (2) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeordnet. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.252: MRSA aus Masthähnchenbeständen (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)			Verteilung (in %) der MHK-Werte (2)																	
	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (1)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (1)	0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
				Gentamicin	1	0	0,0							100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kanamycin	1	0	0,0											100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Chloramphenicol	1	1	100,0									0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0		
Ciprofloxacin	1	0	0,0							100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Sulfamethoxazol/Trimethoprim	1	0	0,0						0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
Vancomycin	1	0	0,0									100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Clindamycin	1	1	100,0						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0				
Erythromycin	1	1	100,0					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0						
Linezolid	1	0	0,0									0,0	0,0	100,0	0,0	0,0					
Oxacillin + 2% NaCl	1	1	100,0							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0						
Mupirocin	1	0	0,0								100,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
Quinupristin/Dalfopristin	1	1	100,0						0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0						
Tetrazyklin	1	1	100,0								0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0			

- (1) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
- (2) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeordnet. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.259: MRSA aus Schweinefleisch (2009)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (1)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (1)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (2)																			
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024		
Gentamicin	163	39	23,9							57,7	14,1	4,3	0,6	3,7	3,1	3,7	6,7	6,1					
Kanamycin	163	61	37,4											62,6	6,7	5,5	1,2	3,1	20,9				
Chloramphenicol	163	11	6,7											0,0	0,0	35,0	58,3						
Ciprofloxacin	163	20	12,3							81,0	6,7	4,3	0,6	0,6	4,3	0,6	0,6	1,2					
Sulfamethoxazol/Trimethoprim	163	51	31,3							49,7	19,0	20,2	8,0	2,5	0,0	0,0	0,6						
Vancomycin	163	0	0,0											100,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
Clindamycin	163	105	64,4							35,6	5,5	1,8	0,0	0,0	0,0	2,5	2,5	52,1					
Erythromycin	163	97	59,5							0,0	6,1	20,2	14,1	0,0	0,0	0,0	0,0	59,5					
Linezolid	163	3	1,8											1,2	46,0	50,9	1,8	0,0					
Oxacillin + 2% NaCl	163	162	99,4							0,0	0,6	0,0	3,1	17,8	78,5								
Mupirocin	163	1	0,6											99,4	0,6	0,0	0,0	0,0					
Quinupristin/Dalfopristin	163	55	33,7							36,8	29,4	14,1	11,0	8,0	0,6								
Tetrazyklin	163	157	96,3											3,7	0,0	0,0	0,0	1,8	21,5	73,0			

(1) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.

(2) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeteilt. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

20.11 Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) aus weiteren Studien (2008)

20.11.1 Resistenzraten nach klonalen Komplexen und spa-Typen

Tab. 20.260: Resistenz der Isolate aus Mast- und Zuchtschweinebeständen nach klonalen Komplexen

Antimikrobielle Substanz	Zuchtschweinebestände			Mastschweinebestände
	CC398	Non-CC398	gesamt	CC398
Untersuchte Isolate	78	6	84	152
Gentamicin	24,4	33,3	25,0	21,7
Kanamycin	41,0	50,0	41,7	49,3
Chloramphenicol	5,1	0,0	4,8	6,6
Ciprofloxacin	11,5	16,7	11,9	5,3
Sulfamethoxazol/Trimethoprim	26,9	16,7	26,2	40,1
Vancomycin	0,0	0,0	0,0	0,0
Clindamycin	56,4	100,0	59,5	68,4
Erythromycin	44,9	50,0	45,2	61,2
Linezolid	0,0	0,0	0,0	0,0
Oxacillin + 2% NaCl	80,8	66,7	79,8	95,4
Mupirocin	2,6	16,7	3,6	0,0
Quinupristin/Dalfopristin	19,2	0,0	17,9	31,6
Tetrazyklin	100,0	83,3	98,8	100,0

Tab. 20.261: Resistenz der Isolate aus Mast- und Zuchtschweinebeständen nach spa-Typen

Antimikrobielle Substanz	Zuchtschweinebestände				Mastschweinebestände			
	t011	t034	dere CC3 98	CC3 98	t011	t034	an-dere CC3 98	CC3 98
Untersuchte Isolate	56	12	10	6	101	35		16
Gentamicin	30,4	8,3	10,0	33,3	30,7	2,9		6,3
Kanamycin	46,4	41,7	10,0	50,0	53,5	45,7		31,3
Chloramphenicol	3,6	0,0	20,0	0,0	7,9	2,9		6,3
Ciprofloxacin	10,7	0,0	30,0	16,7	3,0	11,4		6,3
Sulfamethoxazol/ Trimethoprim	28,6	25,0	20,0	16,7	44,6	31,4		31,3
Vancomycin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
Clindamycin	51,8	83,3	50,0	100,0	63,4	74,3		87,5
Erythromycin	42,9	50,0	50,0	50,0	54,5	74,3		75,0
Linezolid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
Oxacillin + 2% NaCl	76,8	91,7	90,0	66,7	95,0	97,1		93,8
Mupirocin	3,6	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0		0,0
Quinupristin/ Dalfopristin	12,5	41,7	30,0	0,0	19,8	54,3		56,3
Tetrazyklin	100,0	100,0	100,0	83,3	100,0	100,0		100,0

20.11.2 Verteilung der MHK-Werte bei MRSA-Isolaten aus weiteren Studien (2008)

Tab. 20.262: MRSA aus deutschen Zuchtschweinebeständen (2008)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)			Verteilung (in %) der MHK-Werte (2)																		
	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (1)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (1)		0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	
Gentamicin	84	21	25,0							34,5	26,2	14,3	2,4	3,6	0,0	3,6	3,6	11,9				
Kanamycin	84	35	41,7											58,3	14,3	2,4	0,0	3,6	21,4			
Chloramphenicol	84	4	4,8									1,2	2,4	51,2	40,5	0,0	3,6	1,2	0,0			
Ciprofloxacin	84	10	11,9							77,4	10,7	2,4	2,4	6,0	0,0	0,0	0,0	1,2				
Sulfamethoxazol/Trimethoprim	84	22	26,2							58,3	15,5	16,7	6,0	3,6	0,0	0,0						
Vancomycin	84	0	0,0											100,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Clindamycin	84	50	59,5							40,5	6,0	3,6	0,0	1,2	2,4	1,2	0,0	45,2				
Erythromycin	84	38	45,2							1,2	8,3	42,9	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	45,2				
Linezolid	84	0	0,0											6,0	58,3	35,7	0,0	0,0				
Oxacillin + 2% NaCl	84	67	79,8							3,6	6,0	10,7	4,8	13,1	61,9							
Mupirocin	84	3	3,6											96,4	3,6	0,0	0,0	0,0				
Quinupristin/Dalfopristin	84	15	17,9							47,6	34,5	9,5	6,0	2,4								
Tetrazyklin	84	83	98,8								1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	56,0	39,3				

(1) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.
 (2) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeordnet. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentrationsstufe sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

Tab. 20.263: MRSA aus deutschen Mastschweinebeständen (2008)

Antimikrobielle Substanz	Getestete Isolate (Anzahl)	Mikrobiologisch resistente Isolate (Anzahl) (1)	Mikrobiologisch resistente Isolate (in %) (1)	Verteilung (in %) der MHK-Werte (2)																		
				0,008	0,015	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	
Gentamicin	152	33	21,7								37,5	31,6	9,2	2,6	2,0	2,0	3,9	2,6	8,6			
Kanamycin	152	75	49,3											50,7	15,1	9,9	6,6	2,0	15,8			
Chloramphenicol	152	10	6,6											0,0	1,3	38,2	53,9	2,6	2,6	1,3	0,0	
Ciprofloxacin	152	8	5,3								88,2	6,6	1,3	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Sulfamethoxazol/Trimethoprim	152	62	40,8								43,4	15,8	26,3	11,8	2,0	0,7	0,0					
Vancomycin	152	0	0,0											100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Clindamycin	152	104	68,4								31,6	3,9	0,7	0,0	0,7	0,7	2,6	59,2	0,7			
Erythromycin	152	93	61,2								0,0	2,6	29,6	6,6	0,0	0,0	0,0	61,2				
Linezolid	152	0	0,0											100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Oxacillin + 2% NaCl	152	145	95,4											2,6	1,3	0,7	6,6	37,5	51,3			
Mupirocin	152	0	0,0											100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Quinupristin/Dalfopristin	152	48	31,6								34,2	34,2	16,4	7,9	3,3	3,9						
Tetrazyklin	152	152	100,0											0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	24,3	75,0		

(1) Die vertikalen Striche zeigen die epidemiologischen Cut-Off-Werte an, nach denen die Bewertung der mikrobiologischen Resistenz erfolgt.

(2) Die weißen Felder zeigen den getesteten Bereich an. Werte, die größer sind als die höchste getestete Konzentrationsstufe, werden in der folgenden eingeordnet. Werte, die kleiner oder gleich der niedrigsten Konzentration sind, werden in der niedrigsten Konzentrationsstufe angegeben.

21 Glossar

DNA-Sonden	Eine DNA-Sonde ist ein kleines, synthetisiertes DNA-Stück, das eine ganz spezifische Abfolge von Bausteinen aufweist und damit an einer spezifischen Zielsequenz binden kann.
Endemisch	In einer Population in einem Zeitraum vorkommend
Epidemiologischer Cut Off (-Wert)	Trennt innerhalb einer Bakterienspezies Populationen ohne Resistenzmechanismen (Wildtyppopulation) von Bakterienpopulationen mit erworbenen Resistenzmechanismen. Im europäischen Rahmen erfolgt die Festlegung der Werte durch EUCAST.
Genkassetten	Genkassetten sind kleine DNA-Elemente (<2 kb), die ein Resistenzgen und eine Rekombinationssequenz tragen. Die 5'-konservierte Region der Integrons beinhaltet ein Integrase-Gen, das für den sequenzspezifischen Einbau der Kasette in das Genom verantwortlich ist.
Genominseln	DNA-Abschnitte, die sich selbst aus dem Genom herauslösen können, auf andere Bakterien übertragen werden und dort wieder in das Genom integriert werden können. Ein typischer Vertreter im Bereich der Antibiotikaresistenz ist das <i>Salmonella</i> Genomic Island I, das bei <i>S. Typhimurium</i> DT104 vorkommt.
Integron	Als Integrons werden kleinere bis mittelgroße Genabschnitte bei Bakterien bezeichnet. Sie sind in der Lage, DNA-Bereiche aus einem Chromosom oder einem Plasmid einzufangen und sich danach zu verselbstständigen. Damit können diese Genbereiche in andere Bakterien eingebracht werden. Integrons tragen damit zum sogenannten horizontalen Gentransfer bei Bakterien bei. Hauptsächlich werden auf diese Weise Resistenzgene zwischen verschiedenen Bakterienspezies ausgetauscht. Die eingefangenen Gene werden als Genkassetten (gene cassettes) bezeichnet. Integrons existieren als lineare extrachromosomale Elemente. Sie beinhalten Gene für einen Promotor zur Expression der Genkasette, eine Integrase, die den Einbau ins Wirtsgenom vermittelt, und attI- bzw. attC-Bereiche, die als Erkennungsstellen für den Einbau dienen.
Klinischer Grenzwert (Breakpoint)	Beschreibt die minimale Hemmkonzentration, bei der unter Berücksichtigung pharmakokinetischer, pharmakodynamischer sowie klinischer Aspekte ein Therapieerfolg noch zu erwarten ist. Klinische Grenzwerte müssen spezifisch für die Kombination von Bakterienspezies, Wirtsspezies und Organ festgelegt werden. Die Festlegung erfolgt in der Regel in internationalen Gremien (z.B. CLSI oder EUCAST).
Klon, klonal	Durch Bakterienteilung entstandene Gruppe von identischen Nachkommen eines Bakteriums. Klonale Verbreitung beschreibt die Verbreitung von Bakterien, die zu einem Klon gehören.

Kommensale	Bakterium, das den Wirt bewohnt, ohne ihm zu schaden
Microarray	Microarray ist eine Sammelbezeichnung für moderne molekularbiologische Untersuchungssysteme, welche die parallele Durchführung von vielen Einzelnachweisen in einer geringen Menge biologischen Probenmaterials erlauben.
Minimale Hemmkonzentration (MHK)	Geringste Konzentration der Substanz, die ein Wachstum des Bakteriums unterbindet
Multiresistent	Ein Isolat wurde als multiresistent bezeichnet, wenn es gegen mehr als eine Substanzklasse resistent war.
Plasmid	Plasmide sind extrachromosomale, zirkuläre DNA-Moleküle, die sich unabhängig vom bakteriellen Chromosom replizieren können. Sie haben die Fähigkeit, unabhängig von der Spezies von einem Bakterium auf ein anderes übertragen zu werden. Neben Resistenzgenen befinden sich häufig metabolische oder Virulenzeigenschaften der Erreger auf Plasmiden. Plasmide sind auch für die Ausbreitung von Transposons und Integrons/Genkassetten verantwortlich
Polymerasekettenreaktion (PCR)	Die Polymerasekettenreaktion (englisch <i>Polymerase Chain Reaction, PCR</i>) ist eine Methode, um die Erbsubstanz DNA <i>in vitro</i> zu vervielfältigen. Dazu wird ein Enzym verwendet, die DNA-Polymerase. „Kettenreaktion“ beschreibt, dass die Produkte vorheriger Zyklen als Ausgangsstoffe für den nächsten Zyklus dienen. Damit kommt es zu einer exponentiellen Vervielfältigung.
Primer	Als Primer wird ein kurzer DNA-Abschnitt bezeichnet, der als Startpunkt für DNA-replizierende Enzyme wie die DNA-Polymerase dient. Auch bei der <i>In-vitro</i> -Amplifikation von DNA, beispielsweise bei der Polymerasekettenreaktion (PCR), der DNA-Sequenzierung oder bei der reversen Transkription, werden Primer benötigt. Hier lässt sich mithilfe der Primer der spezifische DNA-Abschnitt festlegen, der amplifiziert werden soll.
Real-Time-PCR, RT-PCR	Die Real-Time-quantitative-PCR ist eine Vervielfältigungsmethode für Nukleinsäuren, die auf dem Prinzip der herkömmlichen Polymerasekettenreaktion (PCR) beruht und zusätzlich die Quantifizierung der gewonnenen DNA ermöglicht.
Resistent	Ein Isolat wird in diesem Bericht als resistent bezeichnet, wenn seine minimale Hemmkonzentration größer als der verwendete „epidemiologische Cut-Off-“ bzw. Grenzwert ist.
Sensibel, Sensibilität	Ein Isolat wurde als sensibel bezeichnet, wenn sein Wert gleich oder kleiner als der verwendete epidemiologische Cut-Off- bzw. Grenzwert war. Ohne Bezug zu einer bestimmten Substanzklasse wird der Terminus für Isolate verwendet, die gegen alle getesteten Substanzklassen sensibel waren

SGI 1	Ein Multiresistenzgenkomplex mit zwei Klasse-1-Integrans. SGI1 ist 43 kb groß und wurde inzwischen auch in anderen <i>Salmonella</i> -Serovaren und deren unterschiedlichen serologischen Variationen gefunden. Dazu gehören <i>S. Agona</i> , <i>S. Paratyphi B</i> , <i>S. Newport</i> , <i>S. Albany</i> und <i>S. Meleagridis</i> . Diese weite Verbreitung legt die Ausbreitung von SGI1 durch horizontalen Gentransfer nahe. Gewöhnlich codiert diese Multiresistenzregion die Resistenz gegenüber Ampicillin (<i>bla</i> _{PSE-1}), Chloramphenicol/Florfenicol (<i>floR</i>), Streptomycin/Spectinomycin (<i>aadA2</i>), Tetrazyklin (<i>tet</i> [G]) und Sulfonamiden (<i>sul1</i>).
Transposon	Ein Transposon (umgangssprachlich: springendes Gen) ist ein DNA-Abschnitt bestimmter Länge im Genom. Es umfasst ein oder mehrere Gene und hat die Möglichkeit, seinen Ort im Genom zu verändern (Transposition).
Wildtyppopulation	Bakterienpopulation innerhalb einer Bakterienspezies ohne erworbene Resistenzmechanismen
Zoonose	Zoonosen sind sämtliche Krankheiten und/oder sämtliche Infektionen, die auf natürlichem Weg direkt oder indirekt zwischen Tieren und Menschen übertragen werden können (RL 2003/99/EG).
Zoonoseerreger	Zoonoseerreger sind sämtliche Viren, Bakterien, Pilze, Parasiten oder sonstigen biologischen Einheiten, die Zoonosen verursachen können (RL 2003/99/EG).

Bereits erschienene Hefte der Reihe BfR-Wissenschaft

- 01/2004 Herausgegeben von L. Ellerbroek, H. Wichmann-Schauer, K. N. Mac
Methoden zur Identifizierung und Isolierung von Enterokokken und deren
Resistenzbestimmung
€ 5,-
- 02/2004 Herausgegeben von M. Hartung
Epidemiologische Situation der Zoonosen in Deutschland im Jahr 2002 –
Übersicht über die Meldungen der Bundesländer
€ 15,-
- 03/2004 Herausgegeben von A. Domke, R. Großklaus, B. Niemann, H. Przyrembel,
K. Richter, E. Schmidt, A. Weißenborn, B. Wörner, R. Ziegenhagen
Verwendung von Vitaminen in Lebensmitteln – Toxikologische und ernäh-
rungsphysiologische Aspekte
€ 15,-
- 04/2004 Herausgegeben von A. Domke, R. Großklaus, B. Niemann, H. Przyrembel,
K. Richter, E. Schmidt, A. Weißenborn, B. Wörner, R. Ziegenhagen
Verwendung von Mineralstoffen in Lebensmitteln – Toxikologische und ernäh-
rungsphysiologische Aspekte
€ 15,-
- 05/2004 Herausgegeben von M. Hartung
Epidemiologische Situation der Zoonosen in Deutschland im Jahr 2003 –
Übersicht über die Meldungen der Bundesländer
€ 15,-
- 01/2005 Herausgegeben von A. Weißenborn, M. Burger, G. B. M. Mensink, C. Klemm,
W. Sichert-Hellert, M. Kersting und H. Przyrembel
Folsäureversorgung der deutschen Bevölkerung – Abschlussbericht zum For-
schungsvorhaben
€ 10,-
- 02/2005 Herausgegeben von R. F. Hertel, G. Henseler
ERiK – Entwicklung eines mehrstufigen Verfahrens der Risikokommunikation
€ 10,-
- 03/2005 Herausgegeben von P. Luber, E. Bartelt
Campylobacteriose durch Hähnchenfleisch
Eine quantitative Risikoabschätzung
€ 5,-
- 04/2005 Herausgegeben von A. Domke, R. Großklaus, B. Niemann, H. Przyrembel,
K. Richter, E. Schmidt, A. Weißenborn, B. Wörner, R. Ziegenhagen
Use of Vitamins in Foods – Toxicological and nutritional-physiological aspects
€ 15,-
- 01/2006 Herausgegeben von A. Domke, R. Großklaus, B. Niemann, H. Przyrembel,
K. Richter, E. Schmidt, A. Weißenborn, B. Wörner, R. Ziegenhagen
Use of Minerals in Foods – Toxicological and nutritional-physiological aspects
€ 15,-

- 02/2006 Herausgegeben von A. Schulte, U. Bernauer, S. Madle, H. Mielke, U. Herbst, H.-B. Richter-Reichhelm, K.-E. Appel, U. Gundert-Remy
Assessment of the Carcinogenicity of Formaldehyde – Bericht zur Bewertung der Karzinogenität von Formaldehyd
€ 10,-
- 03/2006 Herausgegeben von W. Lingk, H. Reifenstein, D. Westphal, E. Plattner
Humanexposition bei Holzschutzmitteln – Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben
€ 5,-
- 04/2006 Herausgegeben von M. Hartung
Epidemiologische Situation der Zoonosen in Deutschland im Jahr 2004 – Übersicht über die Meldungen der Bundesländer
€ 15,-
- 05/2006 Herausgegeben von J. Zagon, G. Crnogorac, L. Kroh, M. Lahrssen-Wiederholt, H. Broll
Nachweis von gentechnisch veränderten Futtermitteln – Eine Studie zur Anwendbarkeit von Verfahren aus der Lebensmittelanalytik
€ 10,-
- 06/2006 Herausgegeben von A. Weißenborn, M. Burger, G. B. M. Mensink, C. Klemm, W.ichert-Hellert, M. Kersting, H. Przyrembel
Folic acid intake of the German population – Final report on the research project
€ 10,-
- 01/2007 Herausgegeben von A. Epp, R. Hertel, G.-F. Böl
Acrylamid in Lebensmitteln – Ändert Risikokommunikation das Verbraucherverhalten?
€ 5,-
- 02/2007 Herausgegeben von B. Niemann, C. Sommerfeld, A. Hembeck, C. Bergmann
Lebensmittel mit Pflanzensterinzusatz in der Wahrnehmung der Verbraucher – Projektbericht über ein Gemeinschaftsprojekt der Verbraucherzentralen und des BfR
€ 5,-
- 03/2007 Herausgegeben von M. Hartung
Epidemiologische Situation der Zoonosen in Deutschland im Jahr 2005
Übersicht über die Meldungen der Bundesländer
€ 15,-
- 04/2007 Herausgegeben von R. F. Hertel, G. Henseler
ERiK – Development of a multi-stage risk communication process
€ 10,-
- 05/2007 Herausgegeben von B. Niemann, C. Sommerfeld, A. Hembeck, C. Bergmann
Plant sterol enriched foods as perceived by consumers – Project report on a joint project of consumer advice centres and BfR
€ 5,-

- 01/2008 Herausgegeben von A. Epp, R. Hertel, G.-F. Böl
Formen und Folgen behördlicher Risikokommunikation
€ 5,-
- 02/2008 Herausgegeben von T. Höfer, U. Gundert-Remy, A. Epp, G.-F. Böl
REACH: Kommunikation zum gesundheitlichen Verbraucherschutz
€ 10,-
- 03/2008 Herausgegeben von R. Zimmer, R. Hertel, G.-F. Böl
BfR-Verbraucherkonferenz Nanotechnologie –
Modellprojekt zur Erfassung der Risikowahrnehmung bei Verbrauchern
€ 5,-
- 04/2008 Herausgegeben von M. Hartung
Erreger von Zoonosen in Deutschland im Jahr 2006 – Mitteilungen der Länder
zu Lebensmitteln, Tieren, Futtermitteln und Umweltproben
€ 15,-
- 05/2008 Herausgegeben von R. Zimmer, R. Hertel, G.-F. Böl
Wahrnehmung der Nanotechnologie in der Bevölkerung – Repräsentativerhebung
und morphologisch-psychologische Grundlagenstudie
€ 10,-
- 06/2008 Herausgegeben von T. Höfer, U. Gundert-Remy, A. Epp, G.-F. Böl
REACH: Communication on Consumer Health Protection
€ 10,-
- 07/2008 Herausgegeben von R. Zimmer, R. Hertel, G.-F. Böl
Risikowahrnehmung beim Thema Nanotechnologie – Analyse der Medienberichterstattung
€ 10,-
- 08/2008 Herausgegeben von H. Mielke, H. Schneider, D. Westphal, S. Uhlig, K. Simon,
S. Antoni, E. Plattner
Humanexposition bei Holzschutzmitteln – Neufassung der Gesamtauswertung
von Haupt- und Ergänzungsstudie in deutscher und englischer Sprache
€ 10,-
- 01/2009 Herausgegeben von R. Zimmer, R. Hertel, G.-F. Böl
Public Perceptions about Nanotechnology – Representative survey and basic
morphological-psychological study
€ 10,-
- 02/2009 Herausgegeben von E. Ulbig, R. F. Hertel, G.-F. Böl
Evaluierung der Kommunikation über die Unterschiede zwischen „risk“ und
„hazard“ – Abschlussbericht
€ 5,-
- 03/2009 Herausgegeben von R. Zimmer, R. Hertel, G.-F. Böl
BfR Consumer Conference Nanotechnology – Pilot project to identify consumer
risk perception
€ 5,-

- 04/2009 Herausgegeben von R. Zimmer, R. Hertel, G.-F. Böhl
BfR-Delphi-Studie zur Nanotechnologie – Expertenbefragung zum Einsatz von Nanotechnologie in Lebensmitteln und Verbraucherprodukten
€ 10,-
- 05/2009 Herausgegeben von M. Hartung
Erreger von Zoonosen in Deutschland im Jahr 2007 – Mitteilungen der Länder zu Lebensmitteln, Tieren, Futtermitteln und Umweltproben
€ 15,-
- 01/2010 Herausgegeben von E. Ulbig, R. F. Hertel, G.-F. Böhl
Kommunikation von Risiko und Gefährdungspotenzial aus Sicht verschiedener Stakeholder – Abschlussbericht
€ 10,-
- 02/2010 Herausgegeben von E. Ulbig, R. F. Hertel, G.-F. Böhl
Evaluation of Communication on the Differences between „Risk“ and „Hazard“
Final Report
€ 5,-
- 03/2010 Herausgegeben von A. Epp, R. F. Hertel, G.-F. Böhl
Chemie im Alltag – Eine repräsentative Befragung deutscher Verbraucherinnen und Verbraucher
€ 10,-
- 04/2010 Herausgegeben von G.-F. Böhl, A. Epp, R. F. Hertel
Wahrnehmung der Nanotechnologie in internetgestützten Diskussionen – Ergebnisse einer Onlinediskursanalyse zu Risiken und Chancen von Nanotechnologie und Nanoprodukten
€ 10,-
- 05/2010 Herausgegeben von A. Epp, S. Kurzenhäuser, R. Hertel, G.-F. Böhl
Grenzen und Möglichkeiten der Verbraucherinformation durch Produktkennzeichnung
€ 15,-
- 06/2010 Herausgegeben von M. Hartung
Erreger von Zoonosen in Deutschland im Jahr 2008 – Mitteilungen der Länder zu Lebensmitteln, Tieren, Futtermitteln und Umweltproben
€ 15,-
- 07/2010 Herausgegeben von A. Epp, B. Michalski, U. Banasiak, G.-F. Böhl
Pflanzenschutzmittel-Rückstände in Lebensmitteln
Die Wahrnehmung der deutschen Bevölkerung – Ein Ergebnisbericht
€ 10,-
- 08/2010 Herausgegeben von G.-F. Böhl, A. Epp, R. Hertel
Perception of Nanotechnology in Internet-based Discussions
The risks and opportunities of nanotechnology and nanoproducts: results of an online discourse analysis
€ 10,-

- 09/2010 Herausgegeben von R. Zimmer, R. Hertel, G.-F. Böhl
BfR Delphi Study on Nanotechnology
Expert Survey of the Use of Nanomaterials in Food and Consumer Products
€ 10,-
- 10/2010 Herausgegeben von R. Zimmer, R. Hertel, G.-F. Böhl
Risk Perception of Nanotechnology – Analysis of Media Coverage
€ 10,-
- 11/2010 Herausgegeben von E. Ulbig, R. F. Hertel, G.-F. Böhl
Communication of Risk and Hazard from the Angle of Different Stakeholders
Final Report
€ 10,-
- 12/2010 Herausgegeben von A. Schroeter, A. Käsbohrer
Deutsche Antibiotika-Resistenzsituation
in der Lebensmittelkette – DARLink
€ 20,-
- 13/2010 Herausgegeben von S. Kurzenhäuser, A. Epp, R. Hertel, G.-F. Böhl
Effekte der Risikokommunikation auf Risikowahrnehmung und
Risikoverständnis von Zielgruppen – Verständlichkeit, Transparenz und Nutz-
barkeit von fachlichen Stellungnahmen des Bundesinstituts für Risikobewer-
tung zur Lebensmittelsicherheit
€ 10,-
- 01/2011 Herausgegeben von M. Hartung und A. Käsbohrer
Erreger von Zoonosen in Deutschland im Jahr 2009
€ 15,-
- 02/2011 Herausgegeben von A. Epp, B. Michalski, U. Banasiak, G.-F. Böhl
Pesticide Residues in Food
€ 10,-
- 03/2011 Herausgegeben von A. Schroeter, A. Käsbohrer
German antimicrobial resistance situation in the food chain – DARLink
€ 20,-
- 04/2011 Herausgegeben von B. Appel, G.-F. Böhl, M. Greiner, M. Lahrssen-Wiederholt
und A. Hensel
EHEC-Ausbruch 2011
Aufklärung des Ausbruchs entlang der Lebensmittelkette
€ 10,-
- 01/2012 Herausgegeben von S. Klenow, K.P. Latté, U. Wegewitz,
B. Dusemund, A. Pöting, K.E. Appel, R. Großklaus, R. Schumann,
A. Lampen
Risikobewertung von Pflanzen und pflanzlichen Zubereitungen
€ 15,-

- 02/2012 Herausgegeben von A. Epp, R. F. Hertel, G.-F. Böl
Chemicals in Daily Life – A representative survey among German consumers on products containing chemicals
€ 10,-
- 03/2012 Herausgegeben von B. Appel, G.-F. Böl, M. Greiner, M. Lahrssen-Wiederholt, A. Hensel
EHEC Outbreak 2011
Investigation of the Outbreak Along the Food Chain
€ 10,-
- 04/2012 Herausgegeben von F. Wöhrlin, H. Fry, A. Preiss-Weigert
Collaborative Study for the Determination of 3-MCPD-Fatty Acid Esters in Edible Fats and Oils
€ 10,-

Die Hefte der Reihe BfR-Wissenschaft sind erhältlich beim:

Bundesinstitut für Risikobewertung
Abteilung Risikokommunikation
Fachgruppe Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Max-Dohrn-Str. 8-10
10589 Berlin

Fax: +49-(0)30-18412-4970
E-Mail: publikationen@bfr.bund.de

Bundesinstitut für Risikobewertung

Max-Dohrn-Straße 8 – 10 Tel. -49-(0)30-18412-0

10589 Berlin

Fax -49-(0)30-18412-4741

www.bfr.bund.de

bfr@bfr.bund.de