

Erhebung des Vorkommens von *Campylobacter* spp. bei Masthähnchen in Deutschland (Campylobacter-Monitoring-Projekt)

Endbericht des BfR vom 16. Juni 2006¹

Zusammenfassung

Um einen Überblick über die Belastung von deutschen Masthähnchenbeständen mit *Campylobacter* spp. zu gewinnen, wurde vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) in Zusammenarbeit mit den Ländern im Zeitraum von Mai 2004 bis April 2005 ein Campylobacter-Monitoring-Projekt durchgeführt. An diesem Projekt nahmen neben dem BfR vierzehn deutsche Großschlachtbetriebe, die dort tätigen amtlichen Tierärzte und die zuständigen Veterinär- und Lebensmittelüberwachungsämter sowie sieben Landesveterinäruntersuchungsämter teil. Die Proben wurden von amtlichen Tierärzten vor Ort entnommen, von elf Schlachtbetrieben in die zuständigen Untersuchungseinrichtungen transportiert und dort auf das Vorkommen von *Campylobacter* spp. untersucht. Die Proben aus den drei weiteren Schlachtbetrieben wurden parallel dazu im BfR als Einzel- und Poolproben untersucht.

Die Probenaufarbeitung und Isolierung der Mikroorganismen sowie die Genus- und Speziesbestimmung erfolgte in Anlehnung an die Vorschriften der ISO 10272.

Weiterhin wurden in den Schlachtbetrieben Daten zum Alter der Tiere, Ausschlachtgewicht, Größe der Partie, Herkunft, Haltungstyp sowie Lagerungs- und Transportbedingungen erhoben, welche zusammen mit den in den Untersuchungsämtern gewonnenen Ergebnissen an das BfR übersandt und hier in Datenbanken überführt wurden.

In diesem Zeitraum wurden insgesamt 1352 Masthähnchen-Herden untersucht. 39,3 % dieser Herden zeigten sich mit *Campylobacter* spp. belastet, 59,1 % waren unbelastet, die gewonnenen Proben von 1,6 % der Herden konnten (u. a. wegen fehlender Subkultivierbarkeit oder Kontamination mit *Proteus* spp.) nicht eindeutig ausgewertet werden. Die in den Landesuntersuchungseinrichtungen isolierten *Campylobacter*-Stämme wurden in das BfR überführt und dort die Spezies bestimmt. Zusammen mit den im BfR gewonnenen Isolaten werden Antibiotikaresistenzbestimmungen sowie eine Genotypisierung der Stämme durchgeführt.

1 Einführung

Unter den meldepflichtigen infektiösen Darmkrankheiten nahmen in der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2004 die *Campylobacter*-Enteritiden mit 55.481 gemeldeten Fällen den zweiten Platz hinter den Salmonellosen (56.760 gemeldete Fälle) ein. Während im Vergleich zum Vorjahr die Anzahl der Salmonellosen rückläufig war, stieg die der *Campylobacter*-Enteritiden an (RKI, 2005).

Als Ursache menschlicher *Campylobacter*-Infektionen wird in erster Linie die Aufnahme der Bakterien über kontaminierte Lebensmittel tierischer Herkunft verantwortlich gemacht. In diesem Zusammenhang ist es notwendig, Daten über die Belastung von Nutztierbeständen mit *Campylobacter* spp. zu erheben (siehe auch Hänel und Schulze, 2004).

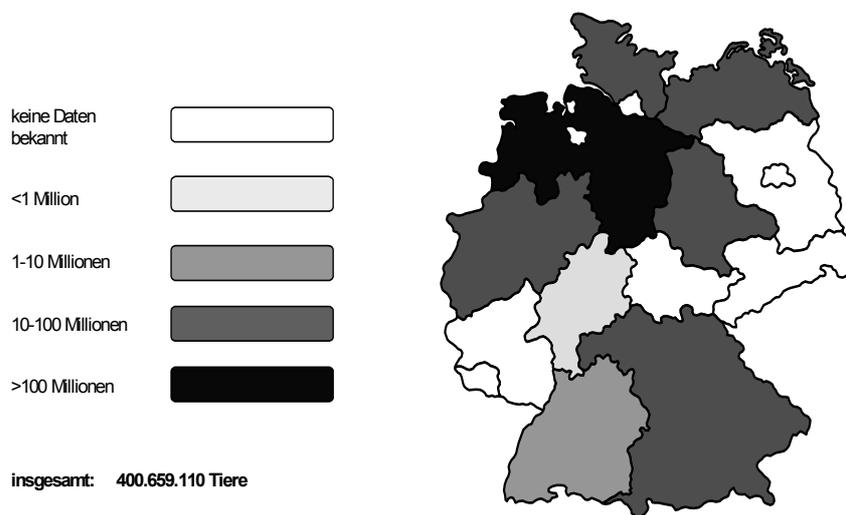
¹ Erhebung der Daten erfolgte im Zeitraum vom 01.05.04 bis 30.04.05.

Die Richtlinie 2003/99/EG zur Überwachung von Zoonosen und Zoonoseerregern (Zoonose-Überwachungsrichtlinie) stellt in einem ihrer Erwägungsgründe (11) fest: „In seiner Zoonosen-Stellungnahme vom 12. April 2000 gelangte der Wissenschaftliche Ausschuss für veterinärmedizinische Maßnahmen im Zusammenhang mit der öffentlichen Gesundheit zu dem Schluss, dass die damaligen Maßnahmen zur Bekämpfung lebensmittelbedingter Zoonosen unzulänglich waren. Er stellte ferner fest, dass die von den Mitgliedsstaaten zusammengetragenen epidemiologischen Daten unvollständig und nicht ohne weiteres vergleichbar waren. Der Ausschuss empfahl deshalb eine Verbesserung der Überwachungsregelungen und schlug Optionen für das Risikomanagement vor. Maßnahmen zum Schutz der öffentlichen Gesundheit sollten nach Auffassung des Ausschusses vorrangig bei *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., verotoxinbildenden *Escherichia coli* (VTEC), *Listeria monocytogenes*, *Cryptosporidium* spp., *Echinococcus granulosus/multilocularis* und *Trichinella spiralis* ansetzen.“

2 Material und Methode

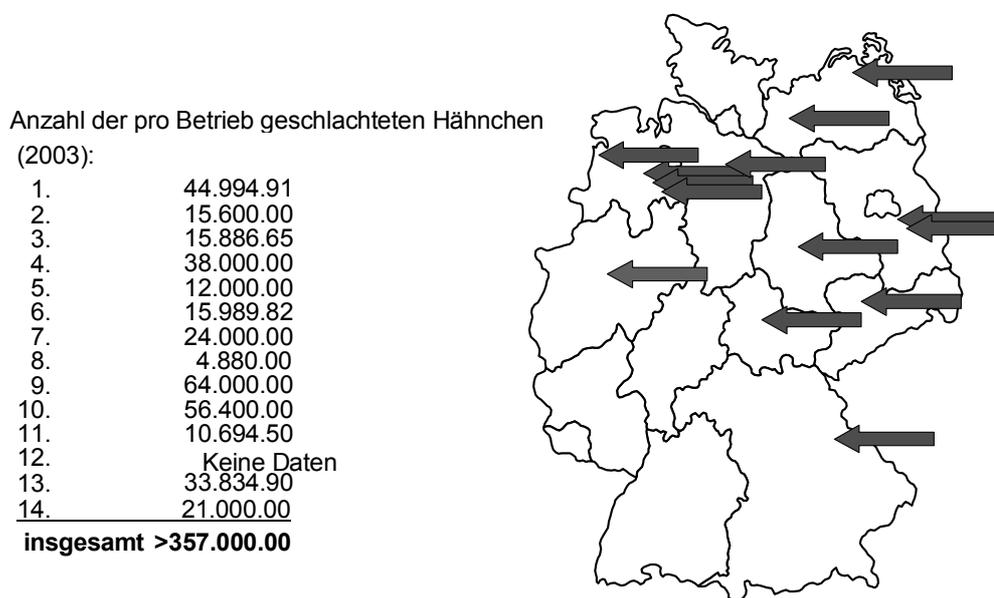
Für die Probenahme wurden nur solche Hähnchengroßschlachtbetriebe ausgewählt, die Partien über 2.000 Tiere schlachten und insgesamt mindestens 80 % der in Deutschland geschlachteten Masthähnchen verarbeiten. Vierzehn deutsche Großschlachtbetriebe (fünf in Niedersachsen, jeweils zwei in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern sowie jeweils einer in Bayern, Nordrhein-Westfalen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen) nahmen an dem Projekt teil und übermittelten ihre betrieblichen Daten (insbesondere Schlachtzahlen), die Grundlage für die Berechnung des Projektumfangs bildeten. Entsprechend dieser Daten kamen in den teilnehmenden Betrieben im Jahr 2003 über 89 % der in Deutschland im Rahmen der Schlachtgeflügeluntersuchung 2002 untersuchten Masthähnchen zur Schlachtung (siehe Abbildungen 1 und 2).

Abbildung 1: Im Rahmen der Schlachtgeflügeluntersuchung im Jahr 2002 in der Bundesrepublik Deutschland untersuchte Jungmasthühner



Im Rahmen der Schlachtgeflügeluntersuchung im Jahr 2002 in der Bundesrepublik Deutschland untersuchte Jungmasthühner
(Quelle: Statistisches Bundesamt, 2003)

Abbildung 2: Für das Monitoring-Projekt ausgewählte Hähnenschlachtbetriebe



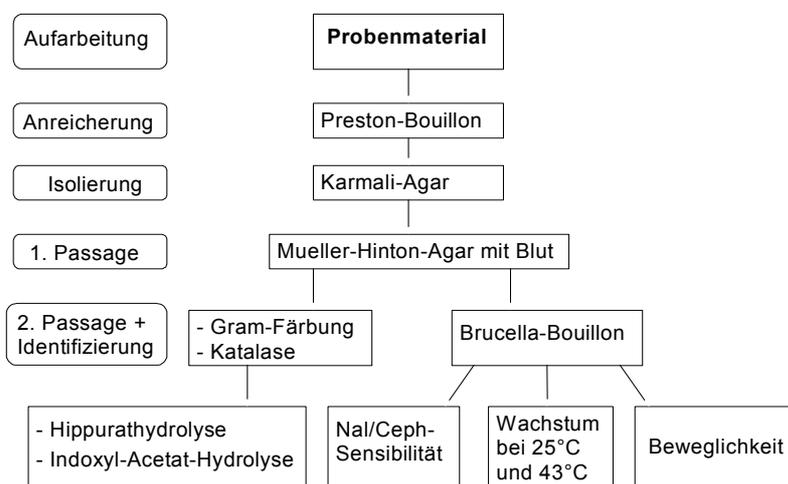
Der Projektplan sah vor, dass alle Mäster, die an die ausgewählten Schlachtbetriebe liefern, einmal pro Sommer- (Mai bis Oktober) sowie einmal pro Winterhalbjahr (November bis April) beprobt werden. Die Ergebnisse wurden als unabhängig gewertet. Diese Vorgehensweise sollte auftretende saisonale Schwankungen des *Campylobacter*-Vorkommens bei Masthähnchen berücksichtigen. Im Rahmen der Probenahme sollten von amtlichen Tierärzten jeweils aus einer Schlachtpartie des betreffenden Mastbetriebes stichprobenartig zehn intakte Blinddarmpaare nach der Eviszeration entnommen werden. Entsprechend dem aktuellen Kenntnisstand kann davon ausgegangen werden, dass mindestens 30 % der Tiere einer Herde infiziert sind, wenn zum Zeitpunkt der Schlachtung eine Herde mit *Campylobacter* spp. infiziert ist. Bei den im Projekt auftretenden Herdengrößen zwischen 4000 und 180000 Tieren wird eine *Campylobacter*-belastete Herde bei dieser Infektionsrate nach statistischen Berechnungen bei einem Probenumfang von zehn Blinddärmen mit einer Sicherheit von über 97 % als infiziert erkannt. Mit der Untersuchung des Kotes von intakten Blinddärmen wird ausgeschlossen, dass der positive Nachweis von *Campylobacter* spp. auf einer Kreuzkontamination während des Transportes oder Schlachtprozesses beruht. Dies kann bei Verwendung von Kloakentupfern nicht ausgeschlossen werden.

Die 10 Blinddarmkotproben einer Herde wurden in den Untersuchungsämtern zu einer Poolprobe zusammengeführt. Die Probenaufarbeitung und Isolierung der Keime sowie die Gattungsbestimmung erfolgte in Anlehnung an die Vorschriften der ISO 10272 (siehe Abbildung 3). Eine Mastherde wurde als belastet mit *Campylobacter* spp. betrachtet, wenn die Poolprobe positiv ausfiel.

Der Projektplan sah vor, dass am BfR weitere Untersuchungen (Speziesbestimmung, Resistenzverhalten, molekulargenetische Untersuchungen) durchgeführt werden sollten. Daher wurden die Isolate an das BfR übersandt, wo auch die gewonnenen Daten gesammelt und statistisch ausgewertet wurden. Neben der *Campylobacter*-Belastung der Herde wurden im

Rahmen des Monitorings weitere Daten wie Alter der Tiere, Schlachtengewicht, Herdengröße, Herkunft der Tiere (Betrieb, Land) und Haltungsform erhoben.

Abbildung 3: Isolierung und Identifizierung von *Campylobacter* spp. (ISO 10272)



3 Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt wurden 1352 Masthähnchenherden untersucht, die in 12 Ländern aufgezogen worden waren.

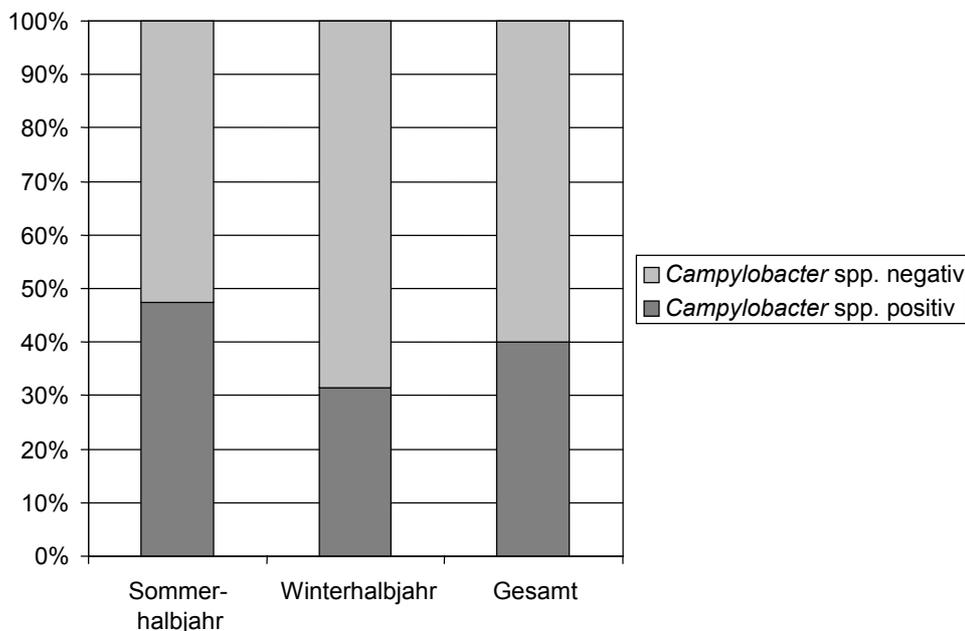
In Tabelle 1 und Abbildung 4 ist die Häufigkeit des Vorkommens von *Campylobacter* spp. in den 1352 untersuchten Herden dargestellt. Bei 1331 Herden konnte eine eindeutige Aussage über eine *Campylobacter*-Belastung getroffen werden, in den übrigen 21 Fällen war dies nicht möglich. Ursachen dafür waren beispielsweise eine Kontamination der Proben mit *Proteus* spp. oder eine fehlende Subkultivierbarkeit *Campylobacter*-verdächtiger Kolonien.

Tabelle 1: Vorkommen von *Campylobacter* spp. in der Gesamtzahl der untersuchten Herden

		Anzahl Herden	Prozent	Prozent der auswertbaren Herden
Auswertbar	<i>Camp.</i> -negativ	799	59,1	60,0
	<i>Camp.</i> -positiv	532	39,3	40,0
	Gesamt	1331	98,4	100
nicht auswertbar		21	1,6	
	Gesamt	1352	100	

Abbildung 4: Prozentualer Anteil *Campylobacter*-positiver Herden im Untersuchungszeitraum von Mai 2004 bis April 2005

Anzahl auswertbarer	706	625	1331
Anteil positiver	47%	32%	40%



Im Verlauf des Untersuchungszeitraumes zeigte sich eine deutliche jahreszeitliche Verteilung des Vorkommens *Campylobacter*-positiver Herden. So waren im August und September mit jeweils 65,6 % und 73,5 % wesentlich mehr Herden mit *Campylobacter* spp. belastet als im Februar und April 2005 mit jeweils 25,2 % und 20,9 % (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Anzahl *Campylobacter*-negativer und -positiver Herden sowie prozentualer Anteil *Campylobacter*-positiver Herden an der Gesamtherdenzahl im Untersuchungszeitraum

	<i>Camp.</i> -negativ	<i>Camp.</i> -positiv	Gesamt	Anteil <i>Camp.</i> -positiv
Mai 04	46	25	71	35,2 %
Jun 04	181	97	278	34,9 %
Jul 04	73	87	160	54,4 %
Aug 04	32	61	93	65,6 %
Sep 04	18	50	68	73,5 %
Okt 04	21	15	36	41,7 %
Nov 04	77	68	145	46,9 %
Dez 04	99	37	136	27,2 %
Jan 05	78	32	110	29,1 %
Feb 05	86	29	115	25,2 %
Mrz 05	54	22	76	28,9 %
Apr 05	34	9	43	20,9 %
Gesamt	799	532	1331	40,0 %

Von den 474 Isolaten, die zum Zeitpunkt der Berichterstellung aus den Untersuchungsämtern in das BfR überführt worden waren, wurde bisher die Spezies bestimmt. 252 dieser Isolate erwiesen sich als *C. jejuni*, 186 Isolate als *C. coli*, 30 Isolate waren nicht wiederbelebbar, vier gehörten nicht zur Gattung *Campylobacter* und bei zwei weiteren konnte die Spezies bis jetzt noch nicht eindeutig ermittelt werden (siehe Tabelle 3). Die Ergebnisse der Speziesbestimmung wurden an die Untersuchungsämter zurückgemeldet.

Tabelle 3: Spezieszugehörigkeit der im BfR untersuchten Isolate

	Anzahl der Isolate	Prozent
<i>C.jejuni</i>	252	53,2
<i>C. coli</i>	186	39,2
<i>C.coli</i> ?*	1	0,2
<i>C.lari</i> ?*	1	0,2
Nicht wiederbelebbar	30	6,3
Keine <i>Campylobacter</i>	4	0,8
Gesamt	474	100,0

*= es besteht der Verdacht auf die jeweilige Spezies (Nachuntersuchung nötig)

In Tabelle 4 ist die prozentuale Verteilung *Campylobacter*-positiver Herden bezogen auf die Länder dargestellt, in denen sich die Mastbetriebe befanden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in verschiedenem Umfang Daten aus den einzelnen Ländern in die Untersuchung einfließen: So befanden sich zwar 795 niedersächsische Herden jedoch nur eine Herde aus Schleswig-Holstein im Untersuchungsmaterial.

Tabelle 5 zeigt das Vorkommen von *Campylobacter* spp. in Abhängigkeit von der Haltungform. Im Rahmen der Datenerhebung und des dabei an die Schlachtbetriebe bzw. die amtlichen Tierärzte ausgegebenen Fragebogens wurde zwischen konventioneller, Freiland-, biologischer sowie anderen Haltungformen unterschieden. Zur letzteren zählt unter anderem die Haltung in Louisiana-Ställen (bei denen eine Stallseite offen ist). Von 1243 der insgesamt 1331 Herden waren Daten über die Haltungform übermittelt worden, von diesen Herden waren 519 (d. h. 41,8 %) mit *Campylobacter* spp. belastet.

In Abbildung 5 ist die Belastung mit *Campylobacter* spp. in Abhängigkeit vom Alter der Tiere dargestellt. Eine statistische Überprüfung der Daten mit der nichtparametrischen Korrelationsanalyse mittels Rangkorrelation nach Spearman ergab einen Korrelationskoeffizienten von 0,152. Das bedeutet, dass die *Campylobacter*-Belastung einer Herde statistisch signifikant nur schwach mit ihrem Alter korreliert. Dies wird durch die Literatur bestätigt, nach der eine Besiedlung der Herde mit *Campylobacter* spp. innerhalb der ersten zwei bis vier Lebenswochen erfolgt (Jacobs-Reitsma et al., 1995; Berndtson et al., 1996).

Tabelle 4: Anzahl *Campylobacter*-negativer und -positiver Herden in den Ländern, in denen sich die Mastbetriebe befanden sowie prozentualer Anteil *Campylobacter*-positiver Herden

	<i>Camp.</i> -negativ	<i>Camp.</i> -positiv	Gesamt	Anteil <i>Camp.</i> -positiv
Brandenburg	35	15	50	30,0 %
Baden-Württemberg	2	2	4	50,0 %
Bayern	17	4	21	19,0 %
Hessen	2	2	4	50,0 %
Mecklenburg-Vorpommern	83	71	154	46,1 %
Nordrhein-Westfalen	75	32	107	29,9 %
Niedersachsen	438	357	795	44,9 %
Rheinland-Pfalz	3	2	5	40,0 %
Sachsen-Anhalt	52	29	81	35,8 %
Schleswig-Holstein	1	0	1	0,0 %
Sachsen	12	0	12	0,0 %
Thüringen	3	5	8	62,5 %
Keine Daten	76	13	89	14,6 %
Gesamt	799	532	1331	40,0 %

Tabelle 5: Anzahl *Campylobacter*-negativer und -positiver Herden in Abhängigkeit von der Haltungsform sowie prozentualer Anteil *Campylobacter*-positiver Herden

	<i>Camp.</i> -negativ	<i>Camp.</i> -positiv	Gesamt
Konventionell	697	487	1184
Freiland	5	6	11
Biologisch	8	13	21
Andere	14	13	27
Gesamt	724	519	1243

Die aus den Untersuchungsämtern an das BfR übersandten Isolate werden mit Hilfe der Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP)-Methode molekulargenetisch untersucht, um Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den Stämmen erkennen zu können. Weiterhin findet eine Untersuchung des Antibiotikaresistenzverhaltens dieser Stämme statt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung für die bis zur Berichtserstellung (01.12.2005) an das BfR übersandten und dort überprüften Isolate sind in Tabelle 6 dargestellt.

Abbildung 5: Prozentualer Anteil *Campylobacter*-positiver Herden in Abhängigkeit vom Alter der Herde in Tagen

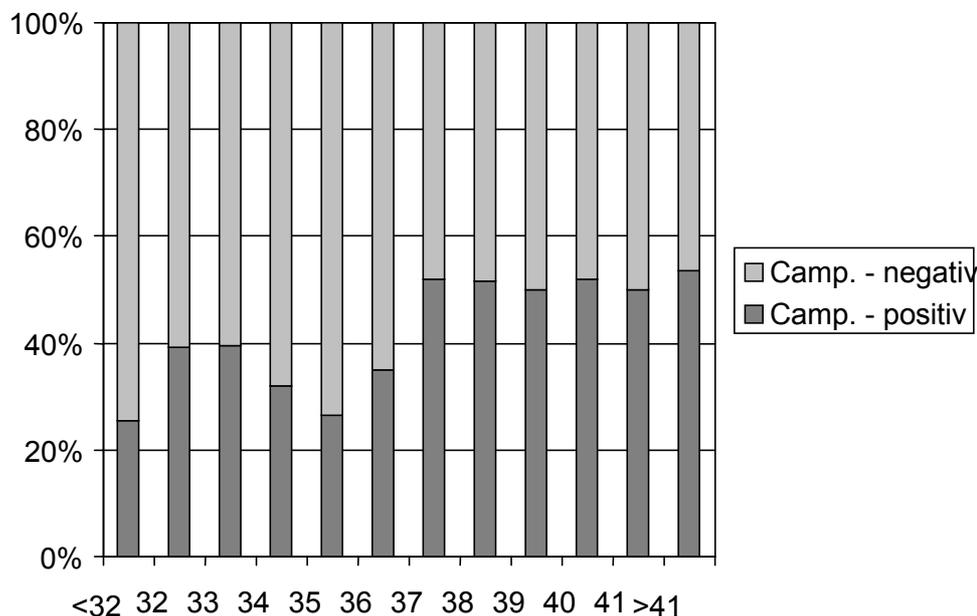


Tabelle 6: Resistenzverhalten der bis 01.12.2005 an das BfR übersandten *C. jejuni* - und *C. coli*-Isolate

Antimikrobieller Wirkstoff	<i>C. jejuni</i>		<i>C. coli</i>	
	sensibel	resistent	sensibel	resistent
Ampicillin-Sulbactam	79 %	21 %	74 %	26 %
Ampicillin	62 %	38 %	70 %	30 %
Ciprofloxacin	58 %	42 %	40 %	60 %
Erythromycin	97 %	3 %	88 %	12 %
Gentamicin	100 %	0 %	100 %	0 %
Nalidixinsäure	64 %	36 %	43 %	57 %
Ceftazidim	61 %	39 %	69 %	31 %
Tetrazyklin	51 %	49 %	40 %	60 %

Der vorliegende Bericht stellt eine vorläufige Auswertung der Ergebnisse dar, die in der Studienpopulation gesammelt wurden. Da die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Einflussfaktoren (Alter der Tiere, Jahreszeit, Herkunft, Haltungsform usw.) noch nicht geprüft sind und auch die Repräsentativität hinsichtlich der Gesamtpopulation offen ist, sollten daraus noch keine Schlussfolgerungen gezogen werden.

4 Referenzen

BERNDTSON, E., DANIELSSON-THAM, M.-L. und ENGVALL, A. (1996): Campylobacter-incidence on a chicken farm and the spread of Campylobacter during the slaughter process. *Int. J. Food Microbiol.* 32, 35-47.

HÄNEL, I. und SCHULZE, F. (2004): 23. Jenaer Symposium: *Campylobacter*-Infektionen. *Bundesgesundheitsbl.-Gesundheitsforsch.-Gesundheitsschutz* 47, 1107-1110.

JACOBS-REITSMA, W. F., VAN DE GIESSEN, A. W., BOLDER, N. M. und MULDER, R. W. A.W. (1995): Epidemiology of *Campylobacter* spp. at two Dutch broiler farms. *Epidemiol. Infect.* 114, 413-421.

RICHTLINIE 2003/99/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. November 2003 zur Überwachung von Zoonosen und Zoonoseerregern und zur Änderung der Entscheidung 90/424/EWG des Rates sowie zur Aufhebung der Richtlinie 92/117/EWG des Rates (2003). *Amtsblatt der Europäischen Union* L 325 vom 12.12.2003, 31-40.

RKI (2005): Aktuelle Statistik meldepflichtiger Infektionskrankheiten. *Epidem. Bull.* 3, 18-19. Statistisches Bundesamt (2003): Fachserie 3 / Reihe 4.3: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, 2002. *Fleischuntersuchung*, 67-81.

5 Veröffentlichungen der Arbeitsgruppe des Campylobacter-Monitoring-Projektes

BRAUNE, S., RUNGE, M., LIENAU, J., PETERS, J. und ELLERBROEK, L. (2005): Nachweis thermophiler *Campylobacter* spp. in Masthähnchen / Vergleich Kultur – PCR. Vortrag auf der 24. Arbeits- und Fortbildungstagung des AVID vom 14. – 16. 09. 2005 in Kloster Banz.

ELLERBROEK, L., LIENAU, J., PETERS, J., SERWATKA, G. und MAC, K.N. (2003): German Campylobacter-Monitoring in Broiler. Vortrag auf dem CRL-Workshop am 24.10.2003 im BfR, Berlin-Marienfelde.

ELLERBROEK, L., LIENAU, J., PETERS, J., SERWATKA, G. und MAC, K.N. (2004): German Campylobacter-Monitoring in Broiler interim-report: experiences with the implementation

and preliminary results. Vortrag auf dem CRL-Workshop am 21.10.2004 im BfR, Berlin-Marienfelde.

ELLERBROEK, L., LIENAU, J., PETERS, J., SERWATKA, G., MAC, K., BARTELT, E. und KAESBOHRER, A. (2005): Interim report of German *Campylobacter*-monitoring in broiler. Implementation and preliminary results. *Fleischwirtsch.* 85, 105 – 106.

LIENAU, J., KLEIN, G. und ELLERBROEK, L. (2002): Untersuchungen zum Vorkommen von *Campylobacter* spp. beim Geflügel: in der Mast, während der Schlachtung und auf dem Endprodukt. Poster auf der 43. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft vom 24. bis 27.09.2002 in Garmisch-Partenkirchen.

LIENAU, J., KLEIN, G. und ELLERBROEK, L. (2003): Vorkommen von *Campylobacter* spp. beim Geflügel. Untersuchungen in der Mast, während der Schlachtung und auf dem Endprodukt. *Fleischwirtsch.* 83.

LIENAU, J., KLEIN, G. und ELLERBROEK, L. (2003): Vorkommen von *Campylobacter* spp. beim Geflügel: in der Mast, während der Schlachtung und auf dem Endprodukt. Vortrag auf dem 22. Jenaer Symposium „Campylobacter-Infektionen“ in der Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere, Jena.

LIENAU, J., KLEIN, G. und ELLERBROEK, L. (2003): *Campylobacter* spp. in poultry. *Fleischwirtsch. Internat.* 3, 26 – 28.

LIENAU, J., PETERS, J. und ELLERBROEK, L. (2004): *Campylobacter*-Monitoring bei Masthähnchen in Deutschland zum Zeitpunkt der Schlachtung. Vortrag auf dem BfR *Campylobacter* Workshop am 05.05.2004 im BfR, Berlin-Marienfelde.

LIENAU, J., PETERS, J., SERWATKA, G., MAC, K.N., KÄSBOHRER, A. und ELLERBROEK, L. (2004): Planung und Durchführung eines *Campylobacter*-Monitorings bei Masthähnchen in Deutschland. Poster auf der 45. Tagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft vom 28.09. bis 01.10.2004 in Garmisch-Partenkirchen.

LIENAU, J., PETERS, J., SERWATKA, G., MAC, K. N., KÄSBOHRER, A. und ELLERBROEK, L. (2004): Planung und Durchführung eines *Campylobacter*-Monitorings bei Masthähnchen in Deutschland. Vortrag auf dem 23. Jenaer Symposium „Campylobacter-Infektionen“ am 01. 07.2004 in der Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere, Jena.

LIENAU, J. (2004): Vorkommen von thermophilen *Campylobacter* spp. bei Masthähnchen und Verfolgung herdenspezifischer Klone von der Mast über die Schlachtung bis hin zum Endprodukt mittels genotypischer Feindifferenzierung (PFGE). *Vet.-Med. Diss.*, Berlin.

LIENAU, J.-A., PETERS, J., SERWATKA, G., MAC, K. und ELLERBROEK, L. (2005): German *Campylobacter*-Monitoring in broiler. Interim report: Implementation and preliminary results. Vortrag auf dem Med-Vet-Net 1st General Scientific Meeting Winchester 29.06. – 01.07.2005.

LIENAU, J.-A., PETERS, J., SERWATKA, G., MAC, K. und ELLERBROEK, L. (2005): German *Campylobacter*-Monitoring in broiler. Interim report: Implementation and preliminary results. Poster auf dem Med-Vet-Net 1st General Scientific Meeting Winchester 29.06. – 01.07.2005.

LIENAU, J.-A., PETERS, J., NÄTHER, G., MAC, K., KÄSBOHRER, A. und ELLERBROEK, L. (2005): *Campylobacter*- Monitoring bei Mastgeflügel in Deutschland. Umsetzung der Zoonosen-Überwachungsrichtlinie 2003/99/EG und vorläufige Ergebnisse. Poster auf der 46.

Tagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft vom 27. bis 30.09.2005 in Garmisch-Partenkirchen.

LIENAU, J., KLEIN, G. und ELLERBROEK, L. (2005): Tracing flock-related *Campylobacter* clones from broiler farms through slaughter to retail products using pulsed-field gel electrophoresis (PFGE). in Veröffentlichung

LIENAU, J., KLEIN, G. und ELLERBROEK, L. (2005): Prevalence of thermophilic *Campylobacter* spp. in broiler flocks at farm level and during slaughter. in Veröffentlichung

NÄTHER, G., LIENAU, J., PETERS, J., MAC, K., TOUTOUNIAN, K. und ELLERBROEK, L. (2005): Vorkommen und Innerherdenprävalenz von *Campylobacter* spp. in deutschen Masthähnchenherden aus verschiedenen Haltungssystemen. Poster auf der 46. Tagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft vom 27. bis 30.09.2005 in Garmisch-Partenkirchen.

PETERS, J., LIENAU, J., SERWATKA, G., MAC, K.N., KÄSBOHRER, A., BARTELT, E. und ELLERBROEK, L. (2004): Preparation and Realization of a Monitoring Project for *Campylobacter* in Broiler Chickens in Germany. Vortrag auf dem 5. Weltkongress Lebensmittelinfektionen und -intoxikationen vom 07. bis 11.06.2004 im BfR, Berlin-Marienfelde.

PETERS, J., LIENAU, J., NÄTHER, G., MAC, K. N., TOPSCH, D., FRIEDEMANN, M., KÄSBOHRER, A., BARTELT, E. und ELLERBROEK, L. (2005): *Campylobacter*-Monitoring-Projekt bei Masthähnchen in Deutschland: erste Ergebnisse. Vortrag auf der 46. Tagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft vom 27. bis 30.09.2005 in Garmisch-Partenkirchen.

SERWATKA, G., LIENAU, J., PETERS, J., MAC, K.N. und ELLERBROEK, L. (2004): German *Campylobacter*-Monitoring in Broiler interim-report: Analysis for production types and within flockprevalence. Vortrag auf dem CRL-Workshop am 21.10.2004 im BfR, Berlin-Marienfelde.