

Arcobacter spp. in rohem Fleisch kann beim Menschen Lebensmittelinfektionen auslösen

Stellungnahme Nr. 046/2007 des BfR vom 1. November 2007

Über die Bedeutung des Keimes *Arcobacter* spp. ist bislang wenig bekannt. Er kann beim Menschen Lebensmittelinfektionen verursachen und wurde in den vergangenen Jahren verstärkt in rohem Geflügel- und Schweinefleisch nachgewiesen. Lange Zeit wurde der Keim als ungefährlich eingestuft, erst in jüngster Zeit beschäftigen sich international vermehrt Wissenschaftler mit ihm. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat eine Risikobewertung von mit *Arcobacter* spp. kontaminierten Lebensmitteln vorgenommen. Insbesondere spielt der Erreger bei Geflügelfleisch eine Rolle. Allerdings sind die zur Verfügung stehenden Daten wegen der nicht standardisierten Untersuchungsmethoden nicht aussagekräftig, sodass weitere Untersuchungen zu Entstehung und Übertragungswegen notwendig sind, um abschätzen zu können, welches Risiko der Keim tatsächlich darstellt.

Erst seit den 1990er Jahren wird das Bakterium, das zuvor zu *Campylobacter* zählte, der Gattung *Arcobacter* spp. zugeordnet. Einige Untergruppen verursachen beim Menschen Magen-Darm-Erkrankungen mit Bauchkrämpfen und Durchfall. In der Literatur wurden verschiedene Lebensmittelinfektionen aufgrund von *Arcobacter* spp. beschrieben. Einige Autoren sprechen dem Keim ein ähnlich krankmachendes Potenzial wie den *Campylobacter*-Keimen zu.

Vergleichbare Studien verschiedener Staaten haben gezeigt, dass frisches Geflügel offenbar besonders anfällig für den Befall mit diesen krankmachenden Mikroorganismen ist. Da derzeit noch nicht endgültig abgeschätzt werden kann, wie gesundheitsgefährdend das Bakterium für den Menschen ist, empfiehlt das BfR Verbrauchern im Sinne des vorsorgenden Verbraucherschutzes die Regeln der Küchenhygiene einzuhalten: Fleisch gut durchgaren (mindestens 10 Minuten bei 70 °C) sowie gründliche Reinigung von Händen, Messern, Brettern, Arbeitsplatte, um Kreuzkontaminationen anderer Lebensmittel zu vermeiden.

1 Gegenstand der Bewertung

Da bislang nicht hinreichend geklärt ist, ob durch *Arcobacter* spp.-kontaminierte Lebensmittel Auswirkungen auf die Gesundheit der Verbraucher haben, hat das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) den Keim einer Risikobewertung unterzogen.

2 Ergebnis

Das natürliche Habitat für *Arcobacter* (*A.*) spp. sowie die Kontaminationsquellen für Lebensmittel mit *Arcobacter* spp. sind bis jetzt noch nicht vollständig bekannt. Die wissenschaftliche Beachtung, die diesen Keimen entgegengebracht wird, wächst derzeit weltweit. Zur Abklärung der Bedeutung von *Arcobacter* spp. bei Krankheitsprozessen des Menschen bedarf es weiterer Untersuchungen, obwohl *A. butzleri* und *A. cryaerophilus* bereits jetzt von einigen Autoren sogar als „new emerging pathogen“ klassifiziert werden und ihnen ein ähnliches pathogenes Potenzial zugesprochen wird wie den pathogenen Spezies aus der Familie der Campylobacteraceae (*C. jejuni*, *C. coli*).

Eine Infektion des Menschen über kontaminierte Lebensmittel tierischer Herkunft erscheint möglich. Bisher wurde *Arcobacter* spp. aus rohen Schweine- und aus

Hähnchenfleischproben isoliert. Auch die Überlebensfähigkeit von *Arcobacter* spp. in Lebensmitteln über einen Zeitraum von mehr als einer Woche ist nachgewiesen.

Wenn Fleisch einschließlich Geflügelfleisch entgegen hiesigen Verzehrsgewohnheiten und Verzehrsempfehlungen nicht gut durchgegart verzehrt wird, besteht aufgrund des Kontaminationsgrades von Fleisch mit *Arcobacter* spp. die Möglichkeit einer Besiedlung des Intestinaltraktes des Menschen und eine Beteiligung an Krankheitsprozessen, obwohl die ursächliche Rolle von *Arcobacter* spp. bei Erkrankungen des Menschen noch nicht abschließend geklärt ist.

In diesem Zusammenhang erscheint die im Rahmen der allgemeinen Hygiene erhobene Forderung nach gründlicher Reinigung von Küchenutensilien (Messer, Schneidbretter, Arbeitsplatte) im Anschluss an den Umgang mit rohem Geflügelfleisch eine vordringliche Maßnahme zur Kontaminationsverhütung von Lebensmitteln im Küchenbereich mit *Arcobacter* spp. Auch das Garen des Fleisches über einen Zeitraum von mindestens zehn Minuten bei etwa 70°C ist eine wichtige Maßnahme, um eine mögliche Infektion des Menschen mit *Arcobacter* spp. zu vermeiden.

3 Begründung

3.1 Risikobewertung

3.1.1 Agens

Die Gattung *Arcobacter* (A.), früher als aerotolerante *Campylobacter* bezeichnet, ist aufgrund ihrer Thermo- und Aerotoleranz als *Arcobacter* spp. einem eigenen Genus innerhalb der Familie der Campylobacteraceae zugeordnet worden.

Sie umfasste bislang die Spezies

- *butzleri*,
- *cryaerophilus*,
- *skirrowii* und
- *nitrofigilis*.

Darüber hinaus wurden

- *halophilus*, ein obligat halophiler (salzliebender) Keim (Donachie et al., 2005) sowie
- *cibarius* (Houf et al., 2005) beschrieben.

Die Vertreter der Gattung *Arcobacter* sind Gram-negativ und zeigen im Katalase- sowie Oxidasetest eine positive Reaktion. Es handelt sich um monotriche, nicht sporenbildende Stäbchen, welche auch spiralförmig auftreten können. Sie sind zwischen 1-3 µm lang, 0,2-0,9 µm breit und wachsen im Temperaturbereich zwischen 15 und 37 °C, wobei das Wachstumsoptimum bei ca. 30 °C liegt. Im Gegensatz zu pathogenen thermophilen *Campylobacter* spp. wachsen *Arcobacter* spp. auf Blutagar (im Gegensatz zu Mc-Conkey Agar) nicht oder nur sehr langsam bei 42 °C. Die Morphologie der Kolonien auf Müller-Hinton-Schafblut-Agar unterscheidet sich nur am Durchmesser: *A. butzleri*-Kolonien sind 0,5-1 mm, *A. cryaerophilus*-Kolonien sind 0,5 mm und *A. skirrowii*-Kolonien sind stecknadelkopfgroß. Ansonsten stellen sich die Kolonien rund, glänzend, flach bis flach konvex und weiß-gelblich dar.

Grundsätzlich ist anzumerken, dass derzeit keine standardisierten Isolierungsmethoden zum Nachweis von *Arcobacter* spp. existieren und daraus die begrenzte Kenntnis über das Vorkommen von *Arcobacter* spp. nicht nur in Lebensmitteln sondern auch in anderen möglichen Quellen resultiert.

3.1.2 Gefährdungspotenzial

Arcobacter spp. treten in Wasser und einer Reihe von Lebensmitteln, insbesondere solchen tierischer Herkunft, wie Rind-, Schweine- oder Geflügelfleisch, auf. Hierüber scheint eine Besiedlung und Beteiligung an Krankheitsprozessen des Menschen möglich, obwohl die tatsächliche Rolle dieser Bakterien bei Erkrankungen des Menschen noch nicht abschließend geklärt ist.

3.1.3 Exposition

Die ersten *Arcobacter*-Bakterien wurden aus Rinder- und Schweinefehlgeburten isoliert. Sie stehen in Verdacht, bei Menschen Enteritiden und Abdominalkrämpfe auszulösen. Die Symptome, die *Arcobacter*-Bakterien auslöst, ähneln denen einer Erkrankung des Menschen durch Salmonellen oder *Campylobacter*. Die Leitsymptome sind ebenfalls Erbrechen, Durchfall, Magenkrämpfe und Fieber.

Der erste Ausbruch mit Enteritis und Abdominalkrämpfen aufgrund von *Arcobacter*-Bakterien wurde 1983 in einer Grundschule in Italien diagnostiziert. Die Kinder litten unter starken Krämpfen im Bauchraum, nicht aber unter Durchfall. Aus allen Stuhlproben wurden *Arcobacter*-Bakterien – damals noch „*Campylobacter* Like Organism“ genannt – isoliert. Andere Erreger (z.B. Salmonellen), die auch Darmerkrankungen mit gleicher Symptomatik auslösen können, wurden jedoch nicht nachgewiesen. Auch von Erkrankungen in Thailand aufgrund von *Arcobacter* spp. wurde berichtet. Es waren vorwiegend Kinder betroffen, in diesen Fällen allerdings alle mit der Symptomatik Durchfall. Von den 631 erkrankten Kindern wurden bei 93 *Arcobacter* spp. nachgewiesen.

In Deutschland sind 1994 bei zwei Patienten gleichzeitig Krämpfe und Durchfall aufgetreten, die auf *Arcobacter* spp. zurückgeführt wurden (Lerner et al., 1994). Bei einem anderen chronisch Erkrankten und bei einem Neugeborenen wurde *Arcobacter* spp. sogar im Blut nachgewiesen (Lerner et al., 1994). Bei Krankenhausaufenthalten chronisch Erkrankter (Diabetes mellitus type I, Hyperurämie, Alkoholmissbrauch) mit fortdauernder Diarrhoe und Magenkrämpfen wurde *Arcobacter butzleri* als einziger Mikroorganismus mit pathogenem Potenzial isoliert. In den genannten Fällen verschwanden die klinischen Symptome nach antibiotischer Therapie. Am Ende der antibiotischen Therapie wurde der Erreger nicht mehr im Stuhl der Patienten nachgewiesen. Die Autoren schrieben *Arcobacter butzleri* eine erhebliche ursächliche Rolle für die beobachteten klinischen Symptome zu.

Das natürliche Habitat sowie die Kontaminationsquelle für Lebensmittel mit *Arcobacter* spp. sind bis jetzt noch nicht sicher bekannt. Dies mag zum Teil auch auf die unzureichenden Nachweismethoden für *Arcobacter* spp. zurückzuführen sein. Neben einer möglichen Übertragung von *Arcobacter* spp. über kontaminiertes rohes Fleisch spielt mit *Arcobacter* spp. kontaminiertes Wasser offenbar auch eine wichtige Rolle. So wird z.B. über den Nachweis von *A. butzleri* nicht nur in Wasser, sondern auch auf Oberflächen von Wasserleitungssystemen (Gonzalez et al., 2007) und von *A. cryaerophilus* auf Oberflächen von Geflügelschlachteinrichtungen berichtet (Houf et al., 2003).

Darüber hinaus werden auch aus verschiedenen anderen Ländern zunehmend *Arcobacter*-Isolierungen aus rohen Lebensmitteln tierischer Herkunft (u. a. Geflügelfleisch, auch Rohfleischerzeugnisse vom Rind, Schaf und Schwein) mit möglicherweise methodisch bedingten unterschiedlichen Nachweisraten beschrieben.

Die Isolierung von *Arcobacter* spp. bei Tieren erfolgte unter anderem aus der Milch von Kühen mit Mastitiden (Entzündungen der Milchdrüsen; Logan et al., 1982). In Brasilien wurde *A. cryaerophilus* bei Sauen mit Fortpflanzungsproblemen sowie bei toten Föten isoliert (De Oliveria et al, 1997., Ellis et al., 1977). In einer weiteren Studie wurde *A. butzleri* bei Schweinen mit Magengeschwüren isoliert (Suarez et al., 1997), ebenso bei einem Rhesusaffen mit chronischem Durchfall (Higgins et al., 1999).

Auch aus abortierten Rinder-, Schaf-, Ziegen- und Schweinefeten sowie von Lämmern mit Diarrhoe wurde *Arcobacter* spp. isoliert. Ebenso wurden die Keime in Kotproben gesunder Nutztiere sowie in Oberflächen- und Trinkwasser-Anlagen, in Grundwasser und in Schlachthofausrüstungen nachgewiesen.

A. butzleri, *A. cryaerophilus* und *A. skirrowii* wurden bei Krankheiten von Mensch und Tier isoliert und in Proben von Schweine-, Rind- und Geflügelfleisch sowie in Wasser- und Schlammproben gefunden.

Die Spezies *A. nitrofigilis* sowie *A. halophilus* scheinen für Krankheiten bei Mensch und Tier ohne Bedeutung zu sein. *A. nitrofigilis* ist an die Wurzeln von *Spartina alterniflora*, einer in der Salzmarsch wachsenden Pflanze, gebunden. *A. halophilus* wurde aus einer stark salzhaltigen Lagune im Laysan Atoll (Hawaii) sowie einem ägyptischen Salzsee isoliert.

Untersuchungen an menschlichen (Durchfall-) Stuhlproben zeigten, dass *Arcobacter* spp. in diesen Stuhlproben nachweisbar war. *Arcobacter* spp. wurden als vierthäufigste „*Campylobacter*-like organism“ identifiziert (Vandenberg et al., 2004; Prouzet-Mauleón et al., 2006).

Der erste nachgewiesene Fall von *A. cryaerophilus* bei einem menschlichen Krankheitsgeschehen war eine Durchfallerkrankung bei einem Mann (Tee et al., 1988). *A. butzleri* wurde bei Patienten mit schwerem Durchfall (Lehner et al., 2005; Marinescu et al., 1996), aus Blut bei einer Bakteriämie (On et al., 1995) sowie bei einem Fall von Leberzirrhose (Yan et al., 2000) isoliert. Bei einem Patienten mit Urämie wurde *A. cryaerophilus* als Ursache der Infektion ausgemacht (Hsueh et al., 1997). Die möglicherweise erste Isolierung von *A. skirrowii* ohne Verbindung einer Übertragung vom Tier geschah aus der Stuhlprobe eines 73-jährigen Mannes mit chronischem Durchfall (Wybo et al., 2004).

Tabelle 1 gibt eine Übersicht zur Verbreitung von *Arcobacter* spp. bei rohem Fleisch aus dem Einzelhandel anhand ausgewählter Untersuchungen.

Tabelle 1: Übersicht zur Verbreitung von *Arcobacter* spp. bei rohem Fleisch aus dem Einzelhandel anhand ausgewählter Untersuchungen

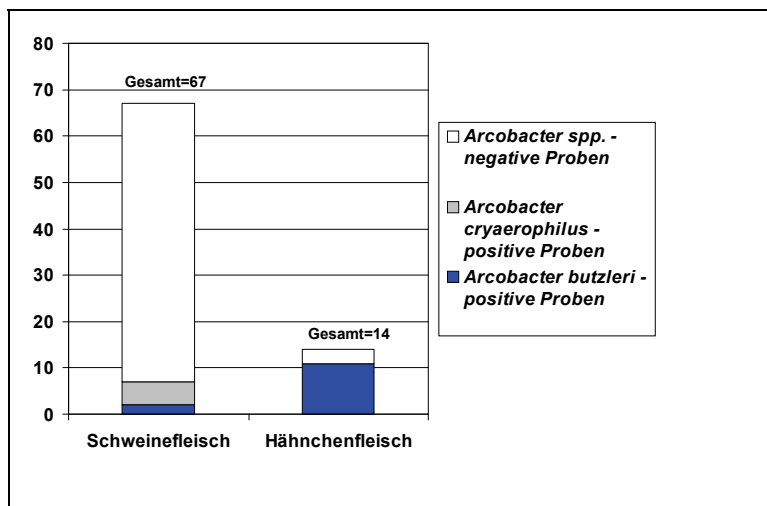
Staat	Probenart	positive Befunde <i>Arcobacter</i> (%)	Probenanzahl	Literatur
Italien	Schweinefleisch	3,7	27	Zanetti et al., 1996
Niederlande	Schweinefleisch	0,5	194	de Boer et al., 1996
Belgien	Schweinefleisch	76	54	Houf et al., 2000
USA	Schweinefleisch	26	200	Ohlendorf und Murano 2002
Mexiko	Schweinefleisch	52	45	Villarruez-Lopez et al., 2003
Australien	Schweinefleisch	29	21	Rivas et al., 2004
Japan	Schweinefleisch	7	100	Kabeya et al., 2004
Deutschland	Schweinefleisch	10	67	Mac et al., 2006a,b
Deutschland	Rinderhackfleisch	4	75	Rohder et al., 2007
Niederlande	Hähnchenfleisch	24	220	de Boer et al., 1996
Italien	Hähnchenfleisch	0	32	Zanetti et al., 1996
USA	Hähnchenfleisch	84	50	Johnson und Murano, 1999a, b
USA	Hähnchenfleisch	19	100	Wesley und Baetz, 1999
Belgien	Hähnchenfleisch	100	30	Houf et al., 2000
Spanien	Hähnchenfleisch	53	96	Gonzalez et al., 2000
Belgien	Hähnchenfleisch	84	157	Houf et al., 2001
Türkei	Hähnchenfleisch	95	44	Atabay et al., 2003
Mexiko	Hähnchenfleisch	40	45	Villarruez-Lopez et al., 2003
Japan	Hähnchenfleisch	48	41	Morita et al., 2004
Japan	Hähnchenfleisch	23	100	Kabeya et al., 2004
Thailand	Hähnchenfleisch	100	10	Morita et al., 2004
Australien	Hähnchenfleisch	73	22	Rivas et al., 2004
Deutschland	Hähnchenfleisch	79	14	Mac et al., 2006a,b
Deutschland	Hähnchenfleisch	37	103	Rohder et al., 2007
Deutschland	Hähnchenfleisch	85	82	Bartholomä und Naumann, 2006
Kanada	Geflügelfleisch	97	125	Lammerding et al., 1996
Frankreich	Geflügelfleisch	81	201	Marinescu et al., 1996
Großbritannien	Geflügelfleisch	100	15	Atabay et al., 1998
Belgien	Geflügelfleisch	71	51	Houf et al., 2000

In einer Studie des BfR (Peters et al., 2006; Mac et al., 2006a, b) wurde die Kontaminationsrate frischer Hähnchen- und Schweinefleischproben aus dem Einzelhandel mit *Arcobacter* spp. nach der Methode von Houf et al. (2001) untersucht. Die Studie umfasste 81 Proben, die sich aus 14 Hähnchen- und 67 Schweinefleischproben zusammensetzten.

Der Anteil an mit *Arcobacter* spp. kontaminierten Einzelhandelsproben betrug 10 % bei Schweine- und 79 % bei Hähnchenfleisch (Abb. 1). Diese Ergebnisse bestätigten Studien vergangener Jahre, in denen nachgewiesen wurde, dass Hähnchenfleisch häufiger mit *Arcobacter* spp. kontaminiert war als Schweinefleisch.

In der internationalen Literatur wurden *Arcobacter*-Belastungen zwischen 0,5 % (de Boer et al., 1996) und 51 % (Villarruel-López et al., 2003) bei Schweinefleisch beschrieben, die Belastungen bei Hähnchenfleisch lagen zwischen 0 % (Zanetti et al., 1996) und 100 % (Morita et al., 2004). Durch das Vorkommen von *Arcobacter*-kontaminiertem Schweine- und Hähnchenfleisch ist eine Aufnahme von *Arcobacter* spp. durch den Verbraucher bei Rohverzehr oder Verzehr von unzureichend erhitztem bzw. bei mangelnder Küchenhygiene durch die Kontamination anderer, verzehrsfertiger Lebensmittel möglich.

Abbildung 1: Anteil *Arcobacter butzleri*- sowie *Arcobacter cryaerophilus*-positiver Proben an der Gesamtprobenzahl des untersuchten Hähnchen- und Schweinefleisches (Peters et al., 2006; Mac et al., 2006a,b)



In ergänzenden Studien des BfR wurde nachgewiesen, dass *A. butzleri* mindestens bis zum neunten Tag und *A. skirrowii* eine knappe Woche in Mettwurst überlebensfähig ist (Mac et al., 2006a, b). In mit *A. cryaerophilus* kontaminierten Würsten, zu deren Herstellung mit *A. butzleri* auf natürlichen Wege kontaminiertes Fleisch verwendet worden war, setzte sich ab dem zweiten Tag *A. butzleri* gegenüber *A. cryaerophilus* durch. Bei der Kontrolle des Wachstums bei unterschiedlicher Starterkultur wurde festgestellt, dass die Starterkulturen verschiedener Herkunft und Zusammensetzung das Wachstum von *A. butzleri* in unterschiedlichem Umfang hemmen können.

Bartholomä und Naumann (2006) führten, ebenfalls in Anlehnung an die Methode von Houf et al. (2001), quantitative Untersuchungen an 82 Proben rohe Geflügelteilstücke mit Haut (Hähnchen: 80, Pute: 1, Gans: 1) und 54 Hackfleischproben (gemischtes Hackfleisch: 34, Schweinehackfleisch: 13, Rinderhackfleisch: 7) auf *Arcobacter* spp. durch (Tab. 2). Ihre Methode eignete sich zum qualitativen und quantitativen Nachweis von *A. butzleri*, *A. cryaerophilus* und *A. skirrowii*. Da die enge Verwandtschaft mit *Campylobacter* spp. eine biochemische Differenzierung ausschließt, wurde dem kulturellen Nachweis eine molekularbiologische Identifizierung mittels Multiplex-PCR nachgeschaltet.

Tabelle 2: Nachweisraten von *Arcobacter* spp. in rohen Geflügelteilstücken mit Haut (n = 82) und Hackfleisch (n = 54) (Nachweisgrenze: 10 KbE/g) von 61 Proben Geflügelteilstücke und 54 Proben (n. Bartholomä und Naumann, 2006).

	Geflügelteilstücke	Hackfleisch
	Nachgewiesen in 10 g [n/%]	Nachgewiesen in 10 g [n/%]
<i>Arcobacter</i> (<i>A.</i>) spp.	70/85,4	9/16,7
<i>A. butzleri</i>	33/40,2	9/16,7
<i>A. cryaerophilus</i>	3/3,7	0/0
<i>A. butzleri</i> und <i>A. cryaerophilus</i>	34/41,5	0/0
<i>A. skirrowii</i>	0/0	0/0

Die erhobenen Daten belegen eine hohe Kontaminationsrate von rohen Geflügelteilstücken mit *A. butzleri* und *A. cryaerophilus*. Auch in den Hackfleischproben vom Rind und Schwein wurde *A. butzleri* nachgewiesen.

Bei vergleichbaren Untersuchungen aus dem Berliner Raum wurden in 37 % der getesteten frischen Hähnchenkeulen und in 4 % des Rinderhackfleisches *Arcobacter* spp. nachgewiesen (Hildebrandt, 2004; Rohder et al., 2007).

Rivas et al. (2004) untersuchten insgesamt 88 Hühner-, Schweine-, Rind- und Lammfleischproben kulturell und mittels PCR auf *Arcobacter* spp. PCR-positive Anreicherungen wurden anschließend auf Blutagar ausgestrichen und aerob bei 37 °C für 24 Stunden bebrütet. In 35 % der Proben wurden *Arcobacter* spp. nachgewiesen, wobei nur die Spezies *Arcobacter butzleri* detektiert wurde. Am häufigsten wurde dieses Bakterium von Geflügelfleisch (73 %), gefolgt von Schweinefleisch (29 %), Rind- (22 %) und Lammfleisch (15 %) isoliert.

3.1.4 Risikocharakterisierung

Um das Risiko, das von mit *Arcobacter* spp. kontaminierten Lebensmitteln ausgeht, zusammenfassend zu charakterisiert, fehlen derzeit noch Daten zur Exposition sowie zu den potenziellen Auswirkungen des Erregers. Auch eine Schätzung der Expositionen erscheint derzeit nicht möglich, da nur unzureichende Angaben zu Inzidenzen (mittels Einzelfallmeldungen und anderer Informationen errechnet oder geschätzt) vorliegen.

Die Qualität der zur Verfügung stehenden Daten ist aufgrund der nicht standardisierten Untersuchungsmethoden mit großen Unsicherheiten verbunden. Deswegen lässt sich das Risiko von gesundheitlichen Beeinträchtigungen für die Bevölkerung oder einzelne Bevölkerungsgruppen nicht quantifizieren.

Allerdings erscheint eine Übertragung von *Arcobacter* spp. möglicherweise durch Trinkwasser als auch durch Lebensmittel möglich. Die in eigenen Studien erhobenen und mit Literaturangaben vergleichbaren Daten belegen eine hohe Kontaminationsrate von rohen Geflügelteilstücken mit *A. butzleri* und *A. cryaerophilus*. Auch Hackfleisch vom Rind und Schwein kann mit *A. butzleri* kontaminiert sein.

3.2 Diskussion

Da Fleisch, einschließlich Geflügelfleisch, aufgrund hiesiger Verzehrsgewohnheiten und Verzehrsempfehlungen in der Regel nur gut durchgegart verzehrt werden soll, wurde das Problem des Kontaminationsgrades von Fleisch mit pathogenen Mikroorganismen z.B. auf Geflügelfleisch in der Vergangenheit als nicht gravierend angesehen.

Kreuzkontaminationen mit pathogenen Mikroorganismen bei der küchenmäßigen Zubereitung von Fleisch, kontaminiertes Wasser und mangelnde Erhitzung von Fleisch sind aber offenbar ein nicht zu vernachlässigendes Risiko für eine Kontamination von Lebensmitteln mit pathogenen Mikroorganismen. Die daraus resultierende Belastung von Fleisch- und Geflügelfleischerzeugnissen mit Pathogenen wie z.B. Salmonellen und *Campylobacter* spp. wird jedoch weltweit in ähnlicher Form auch für *Arcobacter*-Bakterien beobachtet. Dies kann durch umfangreiche Literatur belegt werden. Aus der Literatur wird auch deutlich, dass dem Erreger derzeit beim Geflügelfleisch die größte Bedeutung zukommt. Dies bestätigen auch eigene Untersuchungen.

Verschiedene Autoren weisen auf die Bedeutung von *Arcobacter* spp. bei Krankheitsausbrüchen hin, die in Zusammenhang mit kontaminiertem Wasser oder Lebensmittel gestanden haben (Taylor et al., 1991; Vandamme et al., 1992; Wesley, 1997). Da jedoch die aus der Literatur verfügbaren Angaben z. Zt. nicht ausreichen, die gesundheitliche Bedeutung von *Arcobacter* spp. als humanpathogenen Keim hinreichend einzuschätzen, sind insbesondere zusätzliche methodische und epidemiologische Erkenntnisse notwendig.

Dazu gehören auch standardisierte Untersuchungsmethoden für weitere Untersuchungen zur Pathogenese und Epidemiologie sowie Virulenzbestimmungen.

Im Sinne eines vorbeugenden gesundheitlichen Verbraucherschutzes sollte die Bedeutung von *Arcobacter* spp. als möglicher „foodborne/waterborne emerging pathogen“ in Betracht gezogen werden.

In diesem Zusammenhang erscheint die im Rahmen der allgemeinen Hygiene erhobene Forderung nach gründlicher Reinigung von Küchenutensilien (Messer, Schneidbretter, Arbeitsplatte) im Anschluss an den Umgang mit rohem Geflügelfleisch eine vordringliche Maßnahme zur Kontaminationsverhütung von Lebensmitteln im Küchenbereich mit *Arcobacter* spp. Auch das Garen des Fleisches über einen Zeitraum von mindestens zehn Minuten bei etwa 70 °C ist eine wichtige Maßnahme, um eine mögliche Infektion des Menschen mit *Arcobacter* spp. zu vermeiden.

4 Handlungsrahmen/Maßnahmen

Es bedarf weiterer Untersuchungen um zu bewerten, ob und in welchem Maße *Arcobacter* spp. eine Gesundheitsgefährdung darstellt.

Aus den bisherigen Studien lässt sich jedoch ableiten, dass neben der konsequenten Umsetzung von allgemein gültigen Regeln der Lebensmittel- und Küchenhygiene beim Umgang mit Lebensmitteln sowie einer sorgfältigen hygienischen Arbeitsweise bei der Gewinnung, Verarbeitung und Distribution von Lebensmitteln die Entwicklung standardisierter Untersuchungsmethoden für *Arcobacter* spp. notwendig ist, um die Eintragswege der Bakterien über Lebensmittel oder Wasser genauer einschätzen zu können. Weiterhin sind Untersuchungen zur Pathogenese und Epidemiologie sowie Virulenzbestimmungen von *Arcobacter* spp. erforderlich.

5 Referenzen

- Atabay, H.I., Aydin, F., Houf, K., Sahin, M., Vandamme, P. (2003): The prevalence of *Arcobacter* spp. on chicken carcasses sold in retail markets in Turkey and identification of the isolates using SDS-PAGE. *Int. J. Food Microbiol.* 25, 21–28.
- Atabay, H.I., Corry, J.E., On, S.L., 1998. Diversity and prevalence of *Arcobacter* spp. in broiler chickens. *J. Appl. Microbiol.* 84, 1007–1016.
- Bartholomä, A. und Naumann, H. (2006): *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit* (Online) Volume 1, Supplement 2 / Dezember 2006. 1661-5867
- De Boer, E., Tilburg, J.J., Woodward, D.L., Lior, H., Johnson, W.M. (1996): A selective medium for the isolation of *Arcobacter* from meats. *Lett. Appl. Microbiol.* 23, 64–66.
- De Oliveria, S.J., Baetz, A.L., Wesley, I.V., Harmon, K.M. (1997): Classification of *Arcobacter* spezies isolated from aborted pig fetuses and sows with reproductive problems in Brazil. *Vet. Microbiol.* 57, 347-354.
- Donachie, S.P., Bowman, J.P., On, S.L., Alam, M. (2005): *Arcobacter halophilus* sp. nov., the first obligate halophile in the genus *Arcobacter*. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 55, 1271-1277.
- Ellis, W.A., Neill, S.D., O`Brian, J.J., Ferguson, H.W., Hanna, J. (1977): Isolation of spirillum/vibrio-like organisms from bovine fetuses. *Vet. Rec.* 100, 451-452
- Gonzalez, I., Garcia, T., Antolin, A., Hernandez, P.E., Martin, R. (2000): Development of a combined PCR-culture technique for the rapid detection of *Arcobacter* spp. in chicken meat. *Lett. Appl. Microbiol.* 30, 207-212.

- Gonzalez, A., Botella, S., Montes, R. M., Moreno, Y. And Ferrus, M. A. (2007): Direct Detectio and Identification of *Arcobacter* Sepcies by Multiplex PCR in Chicken and Wastewater Sampels from Spain. *J. Food Prot.* 70 (2), 341-347.
- Harrass, B., Schwarz, S., Wenzel, S. (1998): Identification and characterisation of *Arcobacter* isolates from broilers by biochemical tests, antimicrobial resistance patterns and plasmid analysis. *J. Vet. Med. B*, 45, 87-94.
- Higgins, R., Messier, S., Daignault, D. Lorange, M. (1999) : *Arcobacter butzleri* isolated from a diarrhoeic non-human primate. *Lab. Anim.* 33, 87-90.
- Hildebrandt, G. (2004): *Arcobacter* in der Hähnchenkeule. Veterinäre der Freien Universität Berlin entdecken neuen Krankheitskeim in "frischem" Fleisch
<http://www.berlinews.de/archiv-2004/2384.shtml>
- Houf, K., De Zutter, L., Verbeke, B., Van Hoof, J., Vandamme, P. (2003): Molecular characterization of *Arcobacter* isolates collected in a poultry slaughterhouse. *J. Food Prot.* 66, 364-369.
- Houf, K., Devriese, L.A., De Zutter, L., Van Hoof, J., Vandamme, P. (2001): Development of a new protocol for the isolation and quantification of *Arcobacter* species from poultry products. *Int. J. Food Microbiol.* 71, 189-196.
- Houf, K., On, S.L., Coenye, T., Mast, J., Van Hoof, J., Vandamme, P. (2005): *Arcobacter cibarius* sp. nov., isolated from broiler carcasses. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 55, 713–717.
- Houf, K., Tutenel, A., De Zutter, L., Van Hoof, J., Vandamme, P. (2000): Development of a multiplex PCR assay for the simultaneous detection and identification of *Arcobacter butzleri*, *Arcobacter cryaerophilus* and *Arcobacter skirrowii*. *FEMS Microbiol. Lett.* 193, 89-94.
- Hsueh, P.R., Teng, L.J., Yang, P.C., Wang, S.K., Chang, S.C., Ho, S.W., Hsieh, W.C., Luh, K.T. (1997): Bacteremia caused by *Arcobacter cryaerophilus* 1B. *J. Clin. Microbiol.* 35, 489-491.
- Johnson, L.G., Murano, E.A. (1999a): Comparson of three protocols for the isolation of *Arcobacter* from poultry. *J. Food Prot.* 62, 610-614.
- Johnson, L.G., Murano, E.A. (1999b): Development of a new medium for the isolation of *Arcobacter* spp. *J. Food Prot.* 62, 610-614.
- Kabeya, H., Maruyama, S., Morita, Y., Ohsuga, T., Ozawa, S., Kobayashi, Y., Abe, M., Katsube, Y., Mikami, T. (2004): Prevalence of *Arcobacter* species in retail meats and antimicrobial susceptibility of the isolates in Japan. *Int. J. Food Microbiol.* 90, 303-308.
- Lammerding, A., Harris, J.E., Lior, H., Woodward, D.E., Cole, L. and Muckle, C. (1996): Isolation method for recovery of *Arcobacter butzleri* from fresh poultry and poultry products. In: Newell D (ed) *Campylobacters, Helicobacters, and Related Organisms*. Plenum Press, New York, pp 329–333.
- Lehner, A., Tasara, T., Stephan, R. (2005): Relevant aspects of *Arcobacter* spp. as potential foodborne pathogen. *Int. J. Food Microbiol.* 102, 127-135.
- Lerner, J., Brumberger, V. und Preac-Mursic, V. (1994): Severe diarrhea associated with *Arcobacter butzleri*. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 13(8):660-662.
- Logan, E.F., Neill, S.D., Mackie, D.P. (1982): Mastiditis in diary cows associated with an aerotolerant *Campylobacter*. *Vet. Rec.* 110, 229-230.
- Mac, K., Melchner, T., Peters, J. und Ellerbroek, L. (2006a): *Arcobacter* spp. along the food chain: prevalence in meat samples and effects of meat processing parameters on the traceability: Tagung Food Micro 2006, 28.8. –3. 9. 2006, Bologna
- Mac, K., Melchner, T., Peters, J., Toutounian, K. und Ellerbroek, L. (2006b): *Arcobacter* spp. along the food chain: Effects of meat processing parameters on the traceability and survival potential. *Amtstierärztl. Dienst. Sonderausgabe* 26.-29.9.2006 (ISSN 0945-3296). 244

- Marinescu, M., Collignon, A., Squinazi, F., Woodward, D., Lior, H. (1996): Biotypes and serogroups of poultry strains of *Arcobacter* spp. isolated in France. In *Campylobacters, Helicobacters* related organisms. New York: Plenum Press.
- Morita, Y., Maruyama, S., Kabeya, H., Boonmar, S., Nimsuphan, B., Nagai, A., Kozawa, K., Nakajima, Mikami, T., Kimura, H. (2004): Isolation and phylogenetic analysis of *Arcobacter* spp. in ground chicken meat and environmental water in Japan and Thailand. *Microbiol. Imm.* 48, 527-533.
- Ohlendorf, D.S., Murano, E.A. (2002): Prevalence of *Arcobacter* spp. in raw ground pork from several geographical regions according to various isolation methods. *J. Food Prot.* 65, 1700-1705.
- On, S.L.W., Stacey, A., Smyth, J. (1995): Isolation of *Arcobacter butzleri* from a neonate with bacteraemia. *J. Infect.* 31, 225-227.
- Peters, J., Melchner, T., Mac, K. N., Toutounian, K., Reetz, J., Alter, T. und Ellerbroek, L. (2006): Vorkommen von *Arcobacter* spp. in Hähnchen- und Schweinefleisch aus dem Einzelhandel. *Amtstierärztl. Dienst. Sonderausgabe* 26.-29.9.2006 (ISSN 0945-3296). 264
- Prouzet-Mauleon, V., Labadi, L., Bouges, N., Menard, A. and Megraud, F. (2006): *Arcobacter butzleri*: underestimated enteropathogen. *Emerg Inf Dis* 12:307–309.
- Rivas, L., Fegan, N., Vanderlinde, P. (2004): Isolation and characterisation of *Arcobacter butzleri* from meat. *Int. J. Food Microbiol.* 91, 31-41.
- Rohder, A.; Kleer, J.; Hildebrandt, G. (2007): Using microbiological analysis by JOHNSON & MURANO and multiplex PCR by HARMON & WESLEY for the identification of *Arcobacter* spp. in fresh poultry and minced beef sold in retail markets in Berlin. *Archiv für Lebensmittelhyg.*, 58 (5), 188-191
- Suarez, D.L., Wesley, I.V., Larson, D.J. (1997): Detection of *Arcobacter* species in gastric samples from swine. *Vet. Microbiol.* 4, 325-336.
- Taylor, D.N., Kiehlbauch, J.A., Tee, W., Pitarangsi, C., Echeverria, P. (1991): Isolation of group 2 aerotolerant *Campylobacter* species from Thai children with diarrhea. *J. infect. Dis.* 163, 1062-1067
- Tee, W., Baird, M., Dyal-Smith, M., Dwyer, B. (1988): *Campylobacter cryaerophilus* isolated from a human. *J. Clin. Microbiol.* 26, 2469-2473.
- Vandamme, P., Pugina, P., Benzi, G., van Etterijk, R. Vlae, L., Kersters, K., Butzler, J.-P., Lior, H., Lauwers, S. (1992): Outbreak of recurrent abdominal clamps associated with *Arcobacter butzleri* in an Italian school. *J. Clin. Microbiol.* 30, 2335-2337
- Vandenberg, O., Dediste, A., Houf, K., Ibekwem, S., Souayah, H., Cadranel, S., Douat, N., Zissis, G., Butzler, J.P. and Vandamme, P. (2004): *Arcobacter* species in humans. *Emerg Infect Dis* 10:1863–1867.
- Villarruez-Lopez, A., Marquez-Gonzales, M., Garay-Martinez, L.E., Zepeda, H., Castillo, A., Mota de la Garza, L., Murano, E.A., Torres-Vitela, R. (2003): Isolation of *Arcobacter* spp. from retail meats and cytotoxic effects of isolates against Vero cells. *J. Food Prot.* 66, 1374-1378.
- Wesley, I. (1997): *Helicobacter* and *Arcobacter*: potential human foodborne pathogens? *Trends Food Sci. Technol.* 8. 293-299
- Wesley, I.V., Baetz, A.L. (1999): Natural and experimental infections of *Arcobacter* in poultry. *Poultry Sci.* 78, 536-545.
- Wybo, I., Breynaert, J., Lindenburg, F., Houf, K., Lauwers, S. (2004): Isolation of *Arcobacter skirrowii* from a patient with chronic diarrhea. *J. Clin. Microbiol.* 42, 1851-1852.
- Yan, J.J., Wang, W.C., Huang, A.H., Chen, H.M., Jin, Y.T., Wu, J.J. (2000): *Arcobacter butzleri* bacteremia in a patient with liver cirrhosis. *J. Form. Med. Associat.* 99, 166-169.

Zanetti, F., Varoli, O., Stampi, S., De Luca, G. (1996): Prevalence of thermophilic *Campylobacter* and *Arcobacter butzleri* in food of animal origin. *Int. J. Food Microbiol.* 33, 315-321.