

Zeitschrift: Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire
ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 127 (1985)

Artikel: Nachweis von Campylobacter-Arten bei Schlachttieren und Umgebungs-Untersuchung in einem Schlachthof

Autor: Kürsteiner, P. / Schifferli, D. / Lanz, E.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-590400>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 14.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Schweiz. Arch. Tierheilk. 127, 231–238, 1985

Aus dem Veterinär-bakteriologischen Institut der Universität Bern¹
(Abt. Bakteriologie: Prof. J. Nicolet) und dem Schlachthof der Stadt Bern²

Nachweis von *Campylobacter*-Arten bei Schlachttieren und Umgebungs-Untersuchung in einem Schlachthof

P. Kürsteiner¹, D. Schifferli¹, E. Lanz², I. Bürgi und Chr. Erb

Einleitung

Gram-negative, nicht fermentierende, gekrümmte oder spiralförmige, mikroaerophile Bakterien werden *Campylobacter* genannt. Die Gattung *Campylobacter* wird der Familie der *Spirillaceae* zugeteilt. Die «*Approved List of Bacterial Names*» (1980) anerkennt 4 Spezies: *Campylobacter fetus* (mit *subsp. venerealis*, Syn. *C. fetus subsp. fetus*, Syn. *Vibrio fetus* var. *venerealis* und *subsp. fetus*, Syn. *C. fetus subsp. intestinalis*, Syn. *Vibrio fetus* var. *intestinalis*), *Campylobacter jejuni* (Syn. *C. fetus subsp. jejuni*, Syn. *Vibrio jejuni*), *Campylobacter coli* und *Campylobacter sputorum* (mit *subsp. sputorum* und *subs. bubulus*). Skirrow *et al.* (1982) führten zusätzlich für eine Nalidixin-resistente, thermophile *Campylobacter*-Art den Namen *Campylobacter sp.* «*NARTC*» ein.

C. fetus subsp. venerealis ist der Erreger einer Rinderdeckseuche (früher *Vibriosis genitalis* genannt). *C. fetus subsp. fetus* kommt als Kommensale im Darm von Schaf und Rind vor und kann beim Schaf enzootisch auftretende Abortusfälle verursachen. *C. jejuni* und *C. coli* sind Darmbewohner verschiedener gesunder oder an Enteritis erkrankter Pflanzen- sowie Fleischfresser (u. a. Rind, Kalb, Schaf, Ziege, Schwein, Hund, Katze, Geflügel) und sind Erreger sporadischer Aborte bei Wiederkäuern (Grant *et al.*, 1980; Mitscherlich, 1981; Schifferli *et al.*, 1982). *C. sputorum* und *Campylobacter sp.* «*NARTC*» gelten als apathogen.

In der Humanmedizin hat *C. jejuni* eine grosse Bedeutung erlangt als Ursache infektiöser Enteritiden (Butzler and Skirrow, 1979; Skirrow, 1977; Skirrow *et al.*, 1982). Nach Graf *et al.* (1980) ist in der Schweiz *C. jejuni* nach den Salmonellen die häufigste Ursache bakterieller Enteritiden. Sie konnten in einer Untersuchung in Bern und Zürich in 5,7% von 665 Stühlen von Patienten mit Durchfall *C. jejuni* nachweisen; in 800 Stühlen von symptomlosen Patienten fanden sie keine *Campylobacter*-Spezies. *C. coli* kann ebenfalls aus dem Stuhl von Patienten mit Durchfall isoliert werden. *C. fetus subsp. fetus* kann beim Menschen Durchfall, Fieber und Septikämie verursachen (Mitscherlich, 1981); die *Campylobacter sp.* «*NARTC*» ist für den Menschen wahrscheinlich apathogen (Skirrow *et al.*, 1982). Als Infektionsmöglichkeiten des Menschen mit den verschiedenen *Campylobacter*-Spezies werden u. a. genannt: Trinken von mit Kot verschmutztem Wasser (Palmer *et al.*, 1983) oder Milch (Lovett *et al.*, 1983; Taylor *et al.*,

¹ Adresse: Postfach 2735, CH-3001 Bern

1979), Aufnahme von (kreuz-) kontaminierten Lebensmitteln (*Grant et al.*, 1980; *Svedhem et al.*, 1981), direkter Kontakt mit Kleintieren (*Blaser et al.*, 1980).

Über die Verbreitung von *C. jejuni* und *C. coli* bei Schlachttieren in der Schweiz liegen noch keine Zahlen vor; ebenso fehlen Angaben über den Kontaminationsgrad in hiesigen Schlachthöfen. Deshalb wurden nun in einem grösseren Schweizer Schlachthof Kotproben und mittels verschiedener Verfahren Schlachtkörper-Oberflächenproben bei Rind, Kalb und Schwein erhoben sowie eine Umgebungsuntersuchung und Personenuntersuchung durchgeführt.

Material und Methode

Material

An verschiedenen Tagen wurden in einem grösseren Schlachthof von gesunden Tieren Proben erhoben.

Bei 82 Kälbern, 40 Rindern und 40 Schweinen wurden sofort nach dem Ausweiden Kottupferproben aus dem Dickdarm gesammelt. Von 12 an der Schlachtung beteiligten Personen (u. a. Metzger, Fleischschauer) wurden Analtupferproben erhoben.

Zur Entnahme der Schlachtkörper-Oberflächenproben wurden Tupfer und Rodacplatten (entsprechend den klassischen Methoden) sowie Gazestücke (*Bolton et al.*, 1982) verwendet; zusätzlich wurde ein neues Verfahren (Auffangen von Spülwasser) geprüft. Die Schlachtkörper-Oberflächen wurden 1 Std. nach dem Abspritzen untersucht. Bei 23 Kälbern und 20 Rindern wurde die Schulter-/Nackenregion (ca. 30 × 30 cm) mit einem 3 × 4 cm grossen Gazestück abgerieben; bei 18 Schweinen wurde eine Schulter mit einem 4 × 8 cm grossen Gazestück, die andere Schulter mit einem zuvor in Preston-Bouillon befeuchteten Tupfer abgerieben.

Bei 21 Kälbern und 18 Schweinen wurde auf einer Schlachtkörperhälfte die Nierengegend und auf der anderen Hälfte der Stotzen mit Rodacplatten (5,7 cm Durchmesser) aus Prestonagar abgeklatscht. Bei 3 Kälbern wurden Stotzen, Zwerchfell, Bauchdecke sowie Thorax und bei 14 Rindern Stotzen sowie Bauchdecke abgeklatscht.

Weiter wurde bei 6 Kälbern das Spülwasser aufgefangen. Bei 3 Kälbern wurden davon je 6 Spülwasserproben (10, 20, 50, 100, 200, 500 ml) mit jeweils gleich viel doppelt konzentrierter Preston-Bouillon gemischt. Von 3 Kälbern wurden je 8 × 100 ml Spülwasser durch Colifilter (0,45 µm Porengrösse) filtriert und dann je 1, 2 und 5 Filter in 50 ml Preston-Bouillon gelegt. Zusätzlich wurde bei 3 Kälbern das Filtrat von 1 Liter Spülwasser in Preston-Bouillon angereichert.

Die Umgebungsuntersuchung umfasst Tupferproben verschiedener Instrumente und Gegenstände (Messer, Tische, Türen, etc.) während der Schweineschlachtung (35 Proben) sowie im Verlaufe der Grosstierschlachtung (20 Proben).

Isolierungsmethode

Die Isolierung der *Campylobacter*-Stämme erfolgte in Preston-Bouillon (Nutrient Broth No 2, Oxoid; 50 ml lysiertes Pferdeblut, 10 mg Rifampicin, 5000 IE Polymyxin B, 10 mg Trimethoprim und 100 mg Cycloheximid pro Liter Medium) und/oder auf Prestonagar (identische Formel mit zusätzlich 15 g Bacto Difco-Agar pro Liter Milieu) nach *Bolton and Robertson* (1982).

Die beimpften Medien wurden jeweils während 1–2 Tagen bei 37 °C in einem Gasmisch von 5% O₂, 10% CO₂ und 85% N₂ bebrütet. Dies erfolgte entweder in einem Anaerobiertopf (Gas Generating Kit System for *Campylobacters*, Oxoid, BR 56) oder in einem Anaerobierinkubator (Scholzen Apparatebau, Kriens), in welchem eine Kammer ohne Katalysator bis zum Druck von –0,7 bar evakuiert und anschliessend mit einem Gasmisch von 10% CO₂, 10% H₂ und 80% N₂ gefüllt wurde.

Sämtliche Gaze- und Tupferproben wurden in 10 ml Preston-Bouillon angereichert. Die Anreicherungen wurden nach 48 Std. Inkubation auf Agarplatten umgezüchtet und diese weitere 48 Std. bebrütet. Alle Rodacplatten wurden 48 Std. inkubiert.

Tabelle 1: Isolierung von Campylobacter-Arten in einem Schlachthof

	Anzahl untersuchter Tiere, Personen oder Umgebungsproben	Anzahl Tiere, Personen oder Umgebungsproben mit Campylobacter- Spezies (%)	C. jejuni	C. coli	C. fetus subsp. fetus	Campylobacter sp. «NARTC»
Kalb Kot	82	54 (65,8)	38	0	6	10
Schlachtkörper	50	11 (22)	7	0	3	1
Rind Kot	40	16 (40)	13	1	1	1
Schlachtkörper	20	1 (5)	0	1	0	0
Schwein Kot	40	29 (72,5)	0	20*	0	10*
Schlachtkörper	18	0 (0)	0	0	0	0
Umgebung Rinderbahn	20	2 (10)	1	1	0	0
Schweinebahn	35	12 (34,3)	0	9	0	3
Schlachthofangestellte	12	0 (0)	0	0	0	0
Total	317	125 (39,4)	59	32	10	25

* bei einem Schwein C. coli und Campylobacter sp. «NARTC»

Tabelle 2: Anzahl isolierter *Campylobacter*-Arten auf den Schlachtkörper-Oberflächen von 50 Kälbern

Untersuchungs- methode Lokalisation	Rodac (direkt)			Gaze (Anreicherung) Schulter	Spülwasser (Anreicherung) ganzer Schlacht- körper
	Stotzen	Nierengegend/ Bauchdecke	Zwerchfell/ Brusthöhle		
Anzahl Proben	24	27	9	23	6
Isolate	0	2 <i>C. fetus</i> subsp. <i>fetus</i> 1 <i>Campylo-</i> <i>bacter</i> «NARTC»	3 <i>C. fetus</i> subsp. <i>fetus</i> 3 <i>C. jejuni</i>	2 <i>C. jejuni</i>	6 <i>C. jejuni</i>

Identifizierung

Als Referenzstämme dienten: *C. jejuni* Biotyp I (NCTC 11168), *C. jejuni* Biotyp II (NCTC 11392), *Campylobacter* sp. «NARTC» (NCTC 11352), *C. coli* (CIP 7080), *C. jejuni* (CIP 702) sowie *C. fetus subsp. fetus* (Stamm 1016).

Von verdächtigen Kolonien wurden Ausstriche gemacht und diese nach gram-negativen, gekrümmten oder S-förmigen Stäbchen abgesucht. Darauf folgte das Herstellen von Reinkulturen auf Prestonagar ohne Antibiotika-Zusätze. Nach 48 Std. Inkubation erfolgte die weitere Identifizierung auf Grund von Katalase- und Oxidase-Reaktion, Reduktion von Nitrat zu Nitrit (Indol-Nitrit-Bouillon, BBL, nach Sutter et al., 1980), Nalidixin- und Cephalotin-Empfindlichkeit, Wachstum bei 25 °C und 42 °C auf Nutrient Broth No 2, Oxoid mit 15 g Agar pro Liter Medium (Kaplan, 1980) wie Hippursäure-Abbau (Hodaka et al., 1982).

Resultate

Campylobacter-Spezies konnten im Kot bei 66% der Kälber, 40% der Rinder und 73% der Schweine nachgewiesen werden (Tabelle 1). Unter den verschiedenen *Campylobacter*-Arten dominieren beim Kalb *C. jejuni* mit einer Isolationsrate von 46%, bei den Rindern ebenfalls *C. jejuni* mit einer solchen von 33%, bei den Schweinen jedoch *C. coli* mit einer Isolationsrate von 50%. Aus dem Kälberkot konnten keine *C. coli* isoliert werden, aus dem Schweinekot keine *C. jejuni* und keine *C. fetus subsp. fetus*. Die Personenkontrolle verlief negativ.

Die Resultate der Schlachtkörper-Oberflächenuntersuchung beim Kalb sind in Tabelle 2 dargestellt. Im Spülwasser konnte bei 6 untersuchten Kälbern *C. jejuni* gefunden werden, und zwar in sämtlichen Spülwasseranreicherungen und Filterproben. Mit Gazestücken konnte auf den Schultern von 2 Kälbern *C. jejuni* nachgewiesen werden. Mittels Anreicherungsverfahren konnten somit ausschliesslich *C. jejuni* isoliert werden. Mit direkter Untersuchungsmethode (Rodac-Abklatsche) konnten beim Kalb am Stotzen keine *Campylobacter*-Spezies, in der Bauchhöhle (Nierengegend, Bauchdecke) 2 *C. fetus subsp. fetus* und 1 *Campylobacter* sp. «NARTC» sowie am Zwerchfell und in der Brusthöhle 3 *C. fetus subsp. fetus* und 3 *C. jejuni* gefunden werden.

Auf der Schlachtkörper-Oberfläche der Schweine konnten weder mit Tupfern und Gazestücken noch mit Rodacplatten *Campylobacter*-Arten isoliert werden.

Beim Rind konnten nur auf der Bauchdecke eines Tieres *C. coli* nachgewiesen werden; die übrigen Rodac-Abklatsche sowie die Gazeprüben waren negativ.

Die Umgebungsuntersuchung während der Schweineschlachtung ergab eine Isolationsrate von 34%, während der Grosstierschlachtung eine solche von 10%.

Diskussion

Mehrere Arbeiten haben den Kot und die Schlachtkörper-Oberfläche von Schlachttieren untersucht und dabei beim Schwein und Kalb relativ hohe Isolationsraten von *C. jejuni*/*C. coli* ermittelt (Bolton *et al.*, 1982; Gill and Harris, 1982; Oosterom, 1980). Meist werden die beiden Spezies *C. jejuni* und *C. coli* nicht differenziert. Zur Unterscheidung der beiden Spezies dient der Abbau von Hippursäure, zu dem nur *C. jejuni*, nicht aber *C. coli* fähig ist. Über das Vorkommen von *C. fetus subsp. fetus* sowie von der *Campylobacter* sp. «NARTC» liegen noch keine Angaben vor. In der vorliegenden Arbeit wurde nun versucht, neben den thermophilen *Campylobacter* *C. jejuni*, *C. coli* und *Campylobacter* sp. «NARTC» auch *C. fetus subsp. fetus* aus dem Kot und von der Schlachtkörper-Oberfläche zu isolieren.

Im Schweinekot konnten ausschliesslich *C. coli* (50%) und *Campylobacter* sp. «NARTC» (25%) nachgewiesen werden. Die Gesamtzahl liegt damit etwas höher als die Ergebnisse von Schifferli *et al.* (1982) von 54% und von Oosterom (1980) von 60,7%. Sticht-Groh (1982) fand im Kot bei 45% der Schweine *C. coli* und bei 14% *C. jejuni*. Er verwendete zur Unterscheidung von *C. coli* und *C. jejuni* einen von Skirrow *et al.* (1982) beschriebenen Test. Der in der vorliegenden Arbeit angewendete Test von Hodaka *et al.* (1982) erlaubt möglicherweise eine eindeutigere Auftrennung zwischen den *C. coli* und den Hippursäure abbauenden *C. jejuni*. Jedenfalls konnten im Schweinekot keine *C. jejuni* identifiziert werden. Auch Turnbull and Rose (1982) fanden in Schlachthöfen auf Schweinefleisch keine *C. jejuni*. Somit dürften die Schweine als Infektionsquelle für den Menschen eine untergeordnete Rolle spielen, machen *C. coli* doch nur 3–5% der klinischen Isolate von *C. jejuni*/*C. coli* beim Menschen aus (Karmali *et al.*, 1983; Munroe *et al.*, 1983).

Aus dem Kälberkot konnten vor allem *C. jejuni* isoliert werden (46%), aber nicht *C. coli*. Gill and Harris (1982) ermittelten mit 52% *C. jejuni*/*C. coli* einen ähnlich hohen Wert. Im Rinderkot konnten wiederum hauptsächlich *C. jejuni* nachgewiesen werden, was mit den Ergebnissen von Munroe *et al.*, (1983) übereinstimmt, allerdings in einem deutlich niedrigeren Prozentsatz als beim Kalb (33%). *C. coli*, *C. fetus subsp. fetus* und *Campylobacter* sp. «NARTC» konnten lediglich aus dem Kot je eines Tieres isoliert werden. Kälberkot und Rinderkot scheinen auf Grund des hohen Anteils von *C. jejuni* für Erkrankungen des Menschen nach der Aufnahme kontaminierter Nahrungsmittel (Fleisch, Milch u. a.) eine wesentlich grössere Bedeutung als der Schweinekot zu haben.

Auf der Schlachtkörper-Oberfläche konnten beim Schwein keine *Campylobacter*-Arten isoliert werden, beim Rind nur auf einem Tier *C. coli*. Viel häufiger, nämlich bei 22% der Tiere, konnten auf der Schlachtkörper-Oberfläche der Kälber *Campylobacter*-Arten nachgewiesen werden (vor allem *C. jejuni*). Bolton *et al.* (1982) fanden vergleichsweise bei 56% der Schweine und bei 32% der Rinder *C. jejuni*/*C. coli*.

Die vorliegende Arbeit vermag kein Gesamtbild des Kontaminationsgrades der Schlachtkörper zu vermitteln; hier wurden vor allem verschiedene Untersuchungstechniken verglichen. Es scheint, dass die Isolationsrate von der Isolierungsmethode ab-

hängig ist: Während mit Tupfern keine und mit Gazestücken nur selten (2/61 Proben) *Campylobacter-Spezies* nachgewiesen werden konnten, wurden im Spülwasser bei sämtlichen untersuchten Kälbern *Campylobacter-Arten* gefunden. Die letztgenannte Methode scheint die empfindlichste zu sein, da durch das Spülen der Schlachtkörper am ehesten spärliche, unregelmässig verteilte Kontaminanten erfasst werden. Diese Methode wurde beim Schwein nicht verwendet. Die aufgefangene Spülwassermenge (1–1,5 Liter) scheint auszureichen, um nachher im Labor auch nur aus geringen Mengen davon (10 ml) *Campylobacter-Arten* isolieren zu können. Dabei handelte es sich durchwegs um *C. jejuni*; möglicherweise ist das Anreicherungsverfahren für andere *Campylobacter-Spezies* nicht optimal. Die relativ aufwendige Methode mit Colifiltern bietet keine Vorteile gegenüber der Methode, Spülwasser mit doppelt konzentrierter Preston-Bouillon zu vermischen. Mit Rodacplatten konnten beim Kalb in der Brusthöhle relativ häufig, in der Bauchhöhle etwas weniger häufig und am Stotzen keine *Campylobacter-Arten* isoliert werden. Diese lokalen Unterschiede sind wohl metzgereitechnisch bedingt: Die Tiere sind beim Ausweiden und anschliessenden Abspritzen an den Hinterbeinen am Förderband aufgehängt.

Mit den beiden letztgenannten Methoden (Spülwasser auffangen oder Rodac-Abklatsche in Brust- und Bauchhöhle) können wahrscheinlich am besten *Campylobacter-Arten* nachgewiesen werden. Die Rodacplatten können – im Gegensatz zu den Methoden mit Anreicherungen – auch quantitativ ausgewertet werden. Die Spülwasser-Methode erfasst Kontaminanten auf der ganzen Schlachtkörper-Oberfläche und ist deshalb zum Nachweis von *Campylobacter-Arten* in epidemiologischen Untersuchungen sehr zu empfehlen.

Die Umgebungsuntersuchung ergab bei der Schweineschlachtung eine Kontaminationsrate von 34%, und zwar ausschliesslich *C. coli* und *Campylobacter sp. «NARTC»*. Von der Kälberschlachtung, auf der gleichen Schlachtbahn, scheint demzufolge keine Kontamination zu resultieren. Am Grosstierband ist die Kontaminationsrate viel geringer, was mit der kleineren Isolationsrate von *Campylobacter-Spezies* aus dem Rinderkot erklärt werden kann.

Gesamthaft betrachtet kann gesagt werden, dass auch in der Schweiz eine relativ hohe Isolationsrate von *C. jejuni* im Kälber- und Rinderkot sowie eine noch höhere Isolationsrate von *C. coli* im Schweinekot nachgewiesen werden kann. Die Kontamination der Schlachtkörper scheint jedoch – verglichen mit ausländischen Verhältnissen – geringer zu sein. Während Bolton *et al.*, (1982) in England eine recht hohe Kontaminationsrate der Schlachtkörper ermittelten, ist diese in der vorliegenden Arbeit bei ähnlicher Methode (Gazestücke) sehr klein. Allerdings kann mit einer wesentlich empfindlicheren Probeentnahme-Methode (Auffangen des Spülwassers) auch hier eine grössere Kontaminationsrate nachgewiesen werden. Auf Grund der relativ hohen Isolationsrate von *C. jejuni* (im Kot) kommen das Kalb und das Rind als potentielle Quelle für Humaninfektionen in Frage. Die sehr anspruchsvollen *Campylobacter-Arten* können sich offenbar auf Fleisch nicht vermehren. In Anbetracht der allgemein geringen Kontaminationsrate von Schlachtkörpern bei einer guten Schlachthygiene ist es unwahrscheinlich, dass Fleisch eine wichtige Infektionsquelle für den Menschen darstellt. Das Problem verdient jedoch in fleischhygienischer Hinsicht volle Beachtung.

Zusammenfassung

In einem Schlachthof wurde bei Kälbern, Rindern und Schweinen der Anteil der Träger von *C. jejuni*, *C. coli*, *C. fetus subsp. fetus* und *Campylobacter sp. «NARTC»* ermittelt. Aus dem Kot konnten *Campylobacter*-Arten isoliert werden bei 65,8% der Kälber (davon 46,3% *C. jejuni*), 40% der Rinder (davon 32,5% *C. jejuni*) und 72,5% der Schweine (alle *C. coli* und *Campylobacter sp. «NARTC»*). Von der Schlachtkörper-Oberfläche konnten die *Campylobacter*-Spezies bei 22% der Kälber, 5% der Rinder und keine bei den Schweinen nachgewiesen werden. 34,3% der Probenentnahmen in der Umgebung des Schweinebandes resp. 10% beim Rinderband waren positiv. Die Analtupferproben von 12 Schlachthofangestellten waren alle negativ. Insgesamt konnten in 39,4% von 317 Proben *Campylobacter*-Arten nachgewiesen werden. Beim Kalb konnten keine *C. coli*, beim Schwein keine *C. jejuni* gefunden werden. In der Arbeit werden zusätzlich verschiedene Methoden der Oberflächen-Probeentnahme getestet. Es zeigte sich, dass die Anreicherung von aufgefangenem Spülwasser die empfindlichste Isolierungsmethode darstellt. Das Abklatschverfahren mit Rodacplatten erwies sich ebenfalls besser als die Tupfer- oder Gaze-Entnahmen.

Résumé

Analyse bactériologique de matériel provenant d'un abattoir afin de déterminer la quantité de porteurs de *C. jejuni*, *C. coli*, *C. fetus subsp. fetus* et de *Campylobacter sp. «NARTC»* parmi les veaux, les génisses et les porcs.

On a pu mettre en évidence des *Campylobacter* dans les selles de 65% des veaux (46,3% étaient des *C. jejuni*), de 40% des génisses (32,5% *C. jejuni*) et de 72,5% des porcs (*C. coli* et *Campylobacter sp. «NARTC»*).

22% des surfaces des carcasses de veaux, et 5% de celles des génisses étaient contaminées par *Campylobacter* alors qu'on n'en a pas trouvé sur les carcasses de porcs.

Les échantillons prélevés aux abords de la chaîne des porcs furent positifs dans 34,3% des cas contre 10% en ce qui concerne la chaîne des bovins.

Tous les écouvillons anaux de 12 membres du personnel de l'abattoir étaient négatifs.

Finalement il y avait des *Campylobacter* dans 39,4% des 317 échantillons prélevés.

On n'a pas trouvé de *C. coli* chez les veaux, et non plus de *C. jejuni* chez les porcs. Dans le cadre de ce travail on a également testé différentes méthodes d'écouvillonnage de surface. La méthode qui s'est avérée la plus sensible est celle qui consiste à enrichir l'eau de rinçage. Le fait de procéder par «déalque» avec des plaques «RODAC» est également meilleur que l'utilisation de tampons ou de gaze.

Riassunto

In un macello vennero identificati in vitelli, bovini e suini i portatori di *C. jejuni*, *C. coli*, *C. fetus subsp. fetus* e *Campylobacter sp. «NARTC»*. Dalle feci fu possibile isolare tipi di *Campylobacter* nel 65,8% dei vitelli (dei quali 46,3% *C. jejuni*), 40% dei bovini (dei quali 32,5% *C. jejuni*) e 72% dei suini (tutti *C. coli* e *Campylobacter sp. NARTC*). Dalla superficie delle carcasse poterono esser individuate specie di *Campylobacter* nel 22% dei vitelli, 5% dei bovini ed in nessun maiale. 34,3% dei prelievi di feci nelle vicinanze del porcile, rispettivamente della stalla dei bovini erano positivi. Il prelievo anale da 12 persone addette al macello furono tutti negativi. Su 317 prove fu possibile individuare nel 39,4% dei casi tipi di *Campylobacter*. Nei vitelli non si individuarono *C. coli*, nei suini nessun *C. jejuni*. Nel lavoro vengono esaminati diversi metodi per i prelievi di superficie. Si è dimostrato che l'arricchimento di acqua di lavaggio è il metodo più sensibile. Il metodo per contatto si dimostrò migliore del prelievo per tampone o con la garza.

Summary

In an abattoir an examination was made to determine the percentage of the calves, beef cattle and pigs which were carriers of *C. jejuni*, *C. coli*, *C. fetus subsp. fetus* and *Campylobacter sp. «NARTC»*. From the faeces it was possible to isolate *Campylobacter* species in 65,8% of the calves (46,3% being *C.*

jejuni), in 40% of the beef cattle (32,5% *C. jejuni*) and in 72,5% of the pigs (all *C. coli* and *Campylobacter* sp. «NARTC»). On the carcass surfaces the *Campylobacter* species could be found in 22% of the calves, in 5% of the beef cattle but in none of the pigs. 34,3% of the samples taken in the area around the conveyor belt for the pigs were positive, as were 10% of those taken at the cattle conveyor belt. Anal swab tests from 12 abattoir employees were all negative. In all, 317 tests were made, of which 39,4% showed *Campylobacter* species. There were no *C. coli* found in the calves and no *C. jejuni* in the pigs. The work also included the testing of different methods of taking superficial samples. It was seen that enriching the collected rinsing water is the most sensitive method of isolation. The process of making an impression with rodac plates also proved more effective than taking samples with swabs or bandage material.

Literatur

- Blaser M. J., Laforce F. M., Wilson N. A. and Wang W. L.: Reservoirs for human campylobacteriosis. *J. Infect. Dis.* 141, 665–669 (1980). – Bolton F. J. and Robertson L.: A selective medium for isolation of campylobacter jejuni/coli. *J. Clin. Path.* 35, 462–467 (1981). – Bolton F. J., Dawkins H. C. and Robertson L.: *Campylobacter jejuni/coli* in abattoirs and butchers shops. I. *Infect.* 4, 243–245 (1982). – Butzler J. P. and Skirrow M. B.: *Campylobacter enteritis*. *Clin. Gastroenterol.* 8, 737–765 (1979). – Gill C. O. and Harris L. M.: Contamination of red-meat carcasses by *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni*. *Appl. Environ. Microbiol.* 43, 977–980 (1982). – Graf J., Schär G. und Heinzer I.: *Campylobacter jejuni-Enteritis* in der Schweiz. *Schweiz. med. Wschr.* 110, 590–595 (1980). – Grant I. H., Richardson N. J. and Bokkenheuser V. D.: Broiler chickens as potential source of *Campylobacter* infections in humans. I. *Clin. Microbiol.* 11, 508–510 (1980). – Hodaka H., Lombard G. L. and Dowell V. R.: Gas-liquid chromatography technique for detection of hippurate hydrolysis and conversion of fumarate to succinate by microorganisms. *J. Clin. Microbiol.* 16, 962–964 (1982). – Kaplan R. L.: *Campylobacter*. In: *Manual of Clinical Microbiology*, Eds. Lennette E. H., Balows A. Hausler W. J. jun. and Truant J. P. 3rd edn., 235–241. Amer. Soc. Microbiol. Washington D. C. (1980). – Karmali M. A., Penner J. L., Fleming P. C., Williams A. and Hennessy J. N.: The sterotype and biotype distribution of clinical isolates of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* over a three-year period. *J. Infect. Dis.* 147, 243–246 (1983). – Lovett J., Francis D. W. and Hunt J. M.: Isolation of *Campylobacter jejuni* from raw milk. *Appl. Environ. Microbiol.* 46, 459–462 (1983). – Mitscherlich E., in: *Handbuch der bakteriellen Infektionen bei Tieren*, Band III, 1–62 (1981). – Munroe D. L., Prescott J. F. and Penner J. L.: *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* serotypes isolated from chickens, cattle and pigs. *J. Clin. Microbiol.* 18, 877–881 (1983). – Oosterom J.: The presence of *Campylobacter fetus* subspecies *jejuni* in normal slaughtered pigs. *Tijdschr. Diergeneesk.* 105, 19–50 (1980). – Palmer S. R., Gully P. R., White J. M., Pearson A. D., Suckling W. G., Jones D. M., Rawes J. C. L. and Penner J. L.: Water-borne outbreak of *Campylobacter gastroenteritis*. *Lancet* 5, 287–290 (1983). – Schifferli D., Nicolet J., Zanesco S. et Schlup D.: Isolement de *Campylobacter fetus*, subsp. *jejuni*, chez l'animal, en particulier chez le chien et le chat. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 124, 143–148 (1982). – Skerman V. B. D., McGowan V. and Sneath P. H. A.: Approved lists of bacterial names. *International Journal of Systematic Bacteriology* 30, 225–420 (1980). – Skirrow M. B.: *Campylobacter enteritis*: A «new» disease. *Brit. Med. J.* 2, 9–11 (1977). – Skirrow M. B., Benjamin J., Razi M. H. H. and Waterman S.: Isolation, cultivation and identification of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli*. In: *Isolation and identification methods for food poisoning organisms*. Eds. Corry J. E. L., Roberts D. and Skinner F. A., Soc. App. Bact. 313–328, Academic press, London (1982). – Sticht-Groh V.: *Campylobacter* in healthy slaughter pigs. A possible source of infection for men. *Vet. Rec.* 30, 104–106 (1982). – Sutter V. L., Citron D. M. and Finegold S. M.: *Wadsworth Anaerobic Bacteriology Manual*. 3rd. et. The C. V. Mosby Company St. Louis (1980). – Svedhem A., Kaijser B. and Sjögren E.: The occurrence of *Campylobacter jejuni* in fresh food and survival under different conditions. *J. Hyg., Cam.* 87, 421–425 (1981). – Taylor P. R., Weinstein W. M. and Bryner J. H.: *Campylobacter fetus* infection in human subjects. Association with raw milk. *Amer. J. Med.* 66, 779–783 (1979). – Turnbull P. C. B. and Rose P.: *Campylobacter jejuni* and salmonella in raw red meats. *J. Hyg., Camb.* 88, 29–37 (1982).