

Trichinellenvorkommen beim Wildschwein in Deutschland und Möglichkeiten der Intervention

Bericht des BfR vom 6. Juli 2007

In Deutschland kommt es zwar selten, aber regelmäßig zu Erkrankungen von Menschen an Trichinellose. Dies ist eine weltweit vorkommende mild bis tödlich verlaufende Lebensmittelinfektion mit Fadenwürmern der Gattung *Trichinella*. Die Infektion der Verbraucher erfolgt über trichinienhaltiges, rohes Schweinefleisch, wie Rohwürste, Schinken oder Gehacktes, das nicht durcherhitzt wurde. Gemäß geltenden Rechtsvorschriften wird deswegen Fleisch von Haus- und Wildschweinen nach der Schlachtung auf Trichinen untersucht oder einer Kältebehandlung unterzogen.

In einem Sachverständigengespräch im Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) zwischen Wissenschaftlern verschiedener Behörden und Forschungseinrichtungen wurde die Trichinellen-Problematik erörtert. Bei Mastschweinen kommen die Parasiten in Deutschland praktisch nicht mehr vor, allerdings können sich im Freiland gehaltene Hausschweine durch den Verzehr infizierter Wildtiere anstecken und zu einer Gefahrenquelle für den Menschen werden. Des Weiteren wurden Vorschläge für eine bessere Risikobewertung des Trichinellenvorkommens bei Wildschweinen in Deutschland erarbeitet: Die Teilnehmer plädierten für ein flächendeckendes Wildmonitoring geeigneter Indikatortiere wie Marder oder Fuchs, die neben dem Wildschwein in Deutschland von epidemiologischer Bedeutung sind. Zudem müssten zur Aufklärung von Infektketten alle Isolate zur Bestimmung der Trichinenart an das Nationale Referenzlabor für Trichinellose des BfR geschickt werden.

Im Folgenden hat das BfR den Inhalt und die Ergebnisse des Sachverständigengesprächs „Vorkommen von Trichinen beim Wildschwein“ vom 6. Juli 2007 zusammengefasst.

1 Einleitung

Auslöser des Sachverständigengesprächs war ein in Mecklenburg-Vorpommern aufgetretener Trichinellose-Ausbruch beim Menschen im Jahr 2006, bei dem der Verzehr von Schweinefleisch aus Deutschland als Ursache angegeben wurde. Bis jetzt wurde die Herkunft des Tieres, von dem die Infektionsquelle stammte (u.a. Schinkenspeck) nicht endgültig aufgeklärt. In den östlichen Landkreisen von Mecklenburg-Vorpommern wurden in den Jahren 2005, 2006 und in diesem Jahr vereinzelt Trichinellen-Befunde beim Wildschwein, Marderhund, Dachs und Fuchs nachgewiesen. In früheren Jahren gab es in Mecklenburg-Vorpommern bei der Trichinenuntersuchung keine Nachweise beim Wildschwein.

Bereits auf der Bund-Länder-Besprechung am 6./7. März 2007 in Bonn beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) wurde die Frage des Vorkommens von Trichinen beim Wildschwein diskutiert. Zur weiteren Ursachenforschung und Diskussion der Konsequenzen des erneuten Nachweises von Trichinen beim Wildschwein wurde vorgeschlagen, ein Expertengespräch im Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) durchzuführen, in dem die verschiedenen Aspekte diskutiert werden sollten.

2 Infektionsquellen für den Menschen und Erkrankungen

Die Trichinellose ist eine weltweit vorkommende und beim Menschen mild bis tödlich verlaufende Lebensmittelinfektion mit Fadenwürmern der Gattung *Trichinella*; sie ist auf den Verzehr von trichinienhaltigem Fleisch, welches nicht oder nicht ordnungsgemäß untersucht bzw. nicht ordnungsgemäß einer Kältebehandlung unterzogen wurde, zurückzuführen.

Trichinella spiralis ist die im **domestischen Zyklus** vorkommende Spezies. In den EU-Mitgliedstaaten erfolgt die Infektion von Hausschweinen beispielsweise durch unzureichend erhitzte Küchenabfälle, die Fleisch infizierter Schweine enthalten, sowie durch infizierte Ratten insbesondere in bestimmten Gebieten Spaniens und Südfinnlands.

Typische Wirtstiere im **silvatiscen Zyklus** sind wildlebende Fleischfresser, wie Fuchs und Marderhund, wobei sich auch Wildschweine mit Trichinellen infizieren und somit eine Gefahrenquelle für den Menschen darstellen können. In Europa kommt bei den genannten Wildtieren neben *Trichinella spiralis* (außer in Portugal, Italien, der Schweiz und Griechenland) auch *Trichinella britovi* in Zentral- und Südeuropa, in südlichen Regionen Schwedens und seltener Finnlands vor. Bei *Trichinella nativa* handelt es sich um eine kälteresistente Spezies bei Wildtieren (z.B. Eisbär) der nördlichen Gebiete Schwedens und Finnlands. Alle bisher genannten *Trichinella*-Spezies bilden in der Muskulatur der Wirtstiere typische Kapseln aus. Im Gegensatz dazu verläuft die Infektion mit *Trichinella pseudospiralis*, die bei Wildtieren bisher u.a. in Italien, Spanien, Frankreich, Finnland und im Jahr 2005 auch in Deutschland nachgewiesen wurde, ohne Kapselbildung in der Muskulatur. Mit *Trichinella pseudospiralis* können neben Säugetieren auch Vögel infiziert sein. Auch Hausschweine können sich unter bestimmten Voraussetzungen (wie Freilandhaltung, Waldmast) aus dem silvatiscen Zyklus mit *Trichinella spiralis*, *Trichinella britovi* und *Trichinella pseudospiralis*, nicht jedoch mit *Trichinella nativa* infizieren. Unter welchen Umständen sich pflanzenfressende Pferde mit Trichinen, insbesondere mit *Trichinella spiralis*, infizieren, ist bisher nicht endgültig geklärt.

Nach dem Ergebnis der Trichinenuntersuchung wird *Trichinella* beim Hausschwein in Deutschland nur noch sehr selten nachgewiesen. Allerdings ist *Trichinella* im silvatiscen Zyklus bei verschiedenen Wildtieren wie Marderhund, Fuchs und Wildschwein autochthon. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich Hausschweine aus Freilandhaltung über Wildtiere mit diesem Parasiten infizieren und zu einer Infektionsquelle für den Menschen werden.

Im Jahre 2006 wurden mehr Marderhunde (20.044) in Mecklenburg-Vorpommern als Füchse erlegt. Mit einer Zunahme von jährlich 1,6 % wird eine Population von bis zu 17 Marderhunden/1000 ha in Mecklenburg-Vorpommern geschätzt. Es ist damit zu rechnen, dass Marderhunde einen erheblichen Anteil auch trichineninfizierten Aufbruchs fressen und damit den Trichinenzyklus aufrecht erhalten. Von 20.000 erlegten Marderhunden werden schätzungsweise nur 10 % verwertet. Der Rest wird vergraben oder verbleibt offen im Revier.

Bei der Bewertung eines Trichinellose-Risikos und der Untersuchung möglicher Infektionsketten muss zwischen dem domestischen und silvatiscen Zyklus unterschieden werden, in denen wiederum unterschiedliche *Trichinella*-Spezies vorkommen. Diese haben sich im Laufe der Evolution an bestimmte geographische und wirtsspezifische Besonderheiten adaptiert.

Während Haus- und Wildtiere gegenüber den einzelnen genannten *Trichinella*-Spezies eine unterschiedliche Empfänglichkeit besitzen und die Infektion in der Regel subklinisch verläuft, ist der Mensch für jede der genannten *Trichinella*-Spezies sowohl aus dem domestischen als auch aus dem silvatiscen Zyklus empfänglich.

Die Inkubationszeit für die **Trichinellose des Menschen**, d.h. der Zeitraum vom Zeitpunkt der Infektion bis zum Auftreten erster klinischer Symptome, beträgt im Allgemeinen 5 bis 14 Tage. Sie kann aber auch in Abhängigkeit verschiedener Faktoren 45 bis 46 Tage dauern. Inkubationszeit und Symptomatik hängen dabei von der Anzahl der mit dem rohen Fleisch aufgenommenen infektiösen Trichinenlarven sowie von der individuellen immunologi-

schen Reaktionslage des Menschen ab. Nach Berichten aus den USA können Infektionen beim Menschen mitunter völlig ohne Symptome bzw. unerkant verlaufen. Eine rechtzeitige Erkennung der für Trichinellose typischen Krankheitssymptome gestaltet sich erfahrungsgemäß kompliziert, da im Verlauf der Erkrankung zwei verschiedene Infektionsphasen ablaufen, die mit unterschiedlichen, insbesondere in der ersten Phase mit unspezifischen, Symptomen einhergehen. Pathogenese und Klinik der Trichinellose sind grundsätzlich durch eine Darmphase und eine Wanderphase gekennzeichnet. Während die ersten klinischen Symptome in der Darmphase (Übelkeit, Bauchschmerzen, Erbrechen) unspezifisch sind, kommt es in der Wanderphase (Wanderung der Larven über das Blut- und Lymphgefäßsystem in die quergestreifte Muskulatur) zu den für Trichinellose typischen Symptomen. Die in der Wanderphase hervorgerufenen klinischen Symptome sind im Vergleich zu denen der Darmphase wesentlich charakteristischer, woraus sich auch erklären lässt, dass die Trichinellose häufig erst relativ spät diagnostiziert wird. Erschwerend für die rechtzeitige Diagnose ist außerdem die Tatsache, dass die Trichinellose in Deutschland sehr selten vorkommt und deshalb bei vielen Ärzten Unerfahrenheit herrscht. Einzelerkrankungen, wie sogenannte „importierte“ Fälle aus Ländern, wo Trichinellose endemisch auftritt (z.B. in Osteuropa), werden mitunter erst sehr spät diagnostiziert. Bei einem Trichinellose-Ausbruch ist immer eine Mehrzahl von Personen betroffen, die sich durch eine gemeinsame Quelle infiziert hat, wobei Inkubationszeit, klinische Symptome und Diagnose in einem engen örtlichen und zeitlichen Zusammenhang stehen. Dieses trifft insbesondere dann zu, wenn das einzelne mit Trichinellen befallene Tier (Schwein oder Wildschwein) an Ort und Stelle nach dem Schlachten bzw. Erlegen weiterverarbeitet und in Form eines Rohproduktes, wie Hackfleisch oder Rohwurst, zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort in die menschliche Nahrungskette gelangt.

3 Zahl menschlicher Krankheitsfälle einschließlich der epidemiologischen Daten

Die Trichinellose ist eine nach dem Infektionsschutzgesetz (IfSG) meldepflichtige Erkrankung in Deutschland. Nach § 7 (1) ist der direkte oder indirekte Erregernachweis meldepflichtig, soweit er auf eine akute Infektion hinweist. Grundlage für die Übermittlung der gemeldeten Fälle ist die gemäß § 4 (2) IfSG festgelegte Falldefinition. Bei klinischen Symptomen, wie Muskelschmerzen, Fieber und Ödemen sowie einer Eosinophilie ($>1000/\text{mm}^3$), erfolgt die Bestätigungsuntersuchung zum Nachweis spezifischer Antikörper mittels serologischer Methoden (IFAT, ELISA). Der direkte Erregernachweis, bei dem Bioplate aus dem *Musculus deltoideus* auf Trichinen (Larve 1) untersucht werden, ist bei schwachen Infektionen nicht immer zuverlässig. In Tabelle 1 sind die für Deutschland gemeldeten Trichinellose-Fälle beim Menschen für die Jahre von 1997 bis 2006 dargestellt.

Tabelle 1: Gemeldete Trichinellose-Fälle beim Menschen (Deutschland, 1997-2006); Quelle: SurvStat, Robert Koch-Institut

Jahr	Fälle	Land (Anzahl der Fälle)
1997	9	BW (6), BAY (1), RP (1), SA (1)
1998	51	NRW (42), BAY (6), BW (2), SA (1)
1999	22	NRW (11), BAY (4), HH (4), B (1), HS (1), RP (1)
2000	4	HH (2), NRW (1), BW (1)
2001	5	B (1), HH (1), NRW (1), NS (2)
2002	10	BW (2), BAY (1), B (2), HS (3), NRW (2)
2003	3	BW (3)
2004	5	B (1), NRW (4)
2005	0	-
2006	22	MV (16), B (2), HS (2), BAY (1), S (1)

Nach den gemeldeten Fällen ist die Trichinellose des Menschen eine in Deutschland selten auftretende Zoonose, die zumeist unter die Rubrik „importierte Erkrankungen“ fällt. Insbesondere bei Aufenthalten in Risikogebieten, in denen die Trichinellose endemisch ist (z.B. osteuropäische Länder) und die Fleischuntersuchung auf Muskellarven nicht oder nicht ordnungsgemäß erfolgte (insbesondere bei Hausschlachtungen), kann es zu einer Infektion kommen. So erkrankten im Januar 2007 mehrere Familienmitglieder an Trichinellose nach einem Aufenthalt in Rumänien. Nach Auskunft der betroffenen Personen wurde eine Hausschlachtung (Schwein) durchgeführt und ein Teil der hergestellten Lebensmittel (u.a. Hackfleisch, Wurst, Speck) verzehrt. Ebenso wurden von der Schlachtung mehrere Paprikawürste (grob, streichfähig) und durchwachsener Speck für den privaten Konsum mit nach Deutschland genommen. Die Untersuchung dieser Lebensmittel im Nationalen Referenzlabor (NRL) für Trichinellose des BfR ergab einen hohen Befall mit Trichinellen in der Paprikawurst mit 441 Larven pro g.

Seit den letzten vierzig Jahren ereigneten sich in Deutschland mehrere Trichinellose-Ausbrüche mit einer größeren Zahl betroffener Personen. So erkrankten im Jahr 1967 in Rheinland-Pfalz 269 Personen nach dem Verzehr von rohem Hackfleisch, das aus Schweinefleisch hergestellt wurde. In diesem Fall wurde die Trichinellose nach dem Verzehr des fraglichen Lebensmittels Anfang Juli 1967 etwa 4 Wochen später (Anfang August 1967) erstmals festgestellt, und es wurden daraufhin umfangreiche epidemiologische Untersuchungen eingeleitet. Ein weiterer Ausbruch ereignete sich im Jahr 1977 in Bayern mit 69 betroffenen Personen. Als Ursache wurde Rohwurst, die aus dem Fleisch eines Wildschweines hergestellt und Ende Dezember 1976 verzehrt wurde, ermittelt. Die ersten Fälle wurden dabei 3 bis 4 Wochen nach der Infektion nachgewiesen, wobei die Trichinellose bei der Mehrzahl der Patienten in der fünften Infektionswoche diagnostiziert worden ist. Beim bisher größten Ausbruch im Jahr 1982 in Rheinland-Pfalz waren insgesamt 402 Personen betroffen. Quelle der Infektion waren rohe Mettwürste, die aus dem Fleisch eines trichinellenhaltigen Schweines hergestellt und anlässlich eines Festes verzehrt wurden. Fast alle Patienten zeigten etwa eine Woche nach dem Verzehr unklare Magen-Darmbeschwerden. Die für Trichinellose typischen Symptome traten erst 1 bis 3 Wochen später hauptsächlich in Form von Fieber, Muskelschmerzen sowie Gesichts- und Lidödemen auf. Von den 402 an Trichinellose erkrankten Personen waren sechs Monate nach Krankheitsbeginn noch 43 % nicht frei von Beschwerden. Ende 1998 wurde aus 11 Städten Nordrhein-Westfalens eine Häufung von Erkrankungsfällen mit mehr als 50 betroffenen Personen gemeldet. Als ursächliche Lebensmittel wurden Rohwurst (Mettwurst) und Gehacktes ermittelt, die zu einem Teil aus rohem Schweinefleisch hergestellt und in roher Form verzehrt worden war. Nach dem Verzehr der als Infektionsquelle vermuteten Mettwurst Anfang Oktober 1998 traten zwischen 2 und 5 Wochen danach die für Trichinellose typischen Symptome (hohes Fieber und Gliederschmerzen) während der Wanderphase der Larven auf. Während eine Sicherstellung fraglicher Mettwurst aufgrund der fortgeschrittenen Zeit nicht mehr möglich war, wurden in fraglichem Gehacktem, das tiefgefroren aufbewahrt worden war, Trichinellen mit der Verdauungsmethode nachgewiesen und als *Trichinella spiralis* mit der PCR bestimmt.

Der letzte größere Trichinellose-Ausbruch mit einer Häufung von insgesamt 17 labor-diagnostisch bestätigten Personen (davon 1 asymptomatischer Fall) einer Großfamilie aus Mecklenburg-Vorpommern wurde im Zeitraum von Dezember 2005 bis März 2006 beobachtet. Vermutliche Infektionsquelle war ein Schwein, das von einem Mitglied dieser Familie privat gehalten wurde. Alle betroffenen Personen hatten verschiedene Lebensmittel (rohes Gehacktes, Rauch-/Mettwurst, Schinken oder Leberwurst) des in Lohnschlachtung gegebenen Hausschweines verzehrt und zeigten danach die für Trichinellose typischen Krankheitssymptome, wie Durchfall, Fieber, Muskelschmerzen und Gesichtsschwellung. Die Infektion wurde labordiagnostisch mit dem ELISA und bei zwei Personen durch den Larvennachweis in der

Muskelbiopsie bestätigt. In noch vorhandenen Lebensmitteln der betroffenen Familie (Schinkenspeck, Leberwurst) wurde im NRL für Trichinellose des BfR mittels Digestionsmethode Trichinellen in zum Teil hoher Konzentration (106 Larven pro g Schinkenspeck) nachgewiesen.

4 Ergebnisse der Trichinenuntersuchung von Schweinen, die nicht unter kontrollierten Haltungsbedingungen in integrierten Produktionssystemen gehalten werden

Alle geschlachteten Schweine waren bis zum Jahr 2005 nach dem deutschen Fleischhygienegesetz der Trichinenuntersuchung zu unterziehen. Für den Europäischen Binnenmarkt galt bis dahin für die Trichinenuntersuchung beim Schwein die Richtlinie 64/433/EWG. Für Schweine ist eine Untersuchung auf Trichinella nicht erforderlich, sofern das Fleisch einer Kältebehandlung gemäß der Richtlinie 77/96/EWG unterzogen wurde. Seit dem 01.01.2006 wird die Trichinenuntersuchung durch die Verordnung (EG) Nr. 2075/2005 geregelt. Für den Berichtszeitraum erfolgte die Trichinenuntersuchung beim Schwein (jeweils 1 g aus der Zwerchfellmuskulatur) in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle nach einer Methode der künstlichen Verdauung mit dem Magnetrührverfahren oder mit dem Trichiomatic 35, wobei insbesondere bei Hausschlachtungen auch die Trichinoskopie zur Anwendung kam.

Die Ergebnisse der amtlichen Fleischuntersuchung einschließlich der Daten zur Trichinenuntersuchung werden jährlich vom Statistischen Bundesamt (Fachserie 4.3) veröffentlicht. In Tabelle 2 sind die Ergebnisse für die Trichinenuntersuchung für Schlachtschweine inländischer Herkunft für die Jahre 1996 bis 2005 (aktueller Stand) dargestellt.

Tabelle 2: Ergebnisse der Trichinenuntersuchung für Schweine inländischer Herkunft (Deutschland, 1996-2005); Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 4.3

Jahr	Schweine	
	untersucht in Mio.	davon positiv (Land)
1996	37,0	0
1997	37,8	0
1998	40,1	0
1999	42,4	0
2000	41,8	0
2001	41,9	0
2002	42,9	0
2003	43,37	1 (NRW)
2004	43,66	0
2005	44,97	0

Nach den Ergebnissen der amtlichen Fleischuntersuchung wurden über einen Zeitraum von 10 Jahren (1996 bis 2005) in Deutschland insgesamt 415,9 Mio. Hausschweine inländischer Herkunft (einschließlich der Schweine, die nicht unter kontrollierten Haltungsbedingungen in integrierten Produktionssystemen gehalten wurden) untersucht, wobei lediglich bei einem Schwein aus Nordrhein-Westfalen (Landkreis Neuss) im Jahr 2003 Trichinellen nachgewiesen wurden. Nach Information des zuständigen Veterinär- und Lebensmittelaufsichtsamtes handelte es sich um ein Schwein aus einem kleinbäuerlichen Betrieb, das in einer privaten Metzgerei geschlachtet wurde und bei dem mit der Verdauungsmethode (Magnetrührverfahren) mehrere Trichinella-Larven nachgewiesen wurden. Der Tierkörper wurde darauf hin als untauglich für den Verzehr beurteilt.

5 Ergebnisse der Trichinenuntersuchung der Schlachtkörper von Wildschweinen, Wild und ggf. Indikatortieren

Auch alle anderen für den menschlichen Verzehr bestimmte Tiere, die Träger von Trichinellen sein können, sind einer Trichinenuntersuchung zu unterziehen, was bis zum Jahr 2005 nach dem deutschen Fleischhygienegesetz geregelt wurde. Für den Europäischen Binnenmarkt galt bis dahin für die Trichinenuntersuchung für Wildschwein die Richtlinie 94/59/EWG zur Änderung der Richtlinie 64/433 bzw. die Richtlinie 92/45/EWG. Beim Wildschwein wurden 1,5 g der Muskulatur aus Zwerchfell und Unterarm nach einer Methode der künstlichen Verdauung mit dem Magnetrührverfahren oder dem Trichomatic 35 untersucht. Bei der Untersuchung von einzelnen Wildschweinen kam auch die Trichinoskopie zur Anwendung. Seit dem 01.01. 2006 wird die Trichinenuntersuchung für Wildschweine und alle anderen in Frage kommenden Tierarten durch die Verordnung (EG) Nr. 2075/2005 geregelt.

In Tabelle 3 sind die Ergebnisse für die Trichinenuntersuchung für Wildschweine inländischer Herkunft für die Jahre 1996 bis 2005 (aktueller Stand) dargestellt.

Tabelle 3: Ergebnisse der Trichinenuntersuchung für Pferde und Wildschweine inländischer Herkunft (Deutschland, 1996-2005); Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 4.3

Jahr	Wildschweine		
	untersucht	davon positiv	Land (Anzahl der Fälle)
1996	251.656	10	NRW (4), BW (4), HS (1), RP (1)
1997	215.926	14	BW (1), BAY (3), BB (2), HS (4), NRW (3), TH (1)
1998	192.764	12	BW (4), BAY (2), BB (1), NRW (2), SA (1), TH (2)
1999	292.460	9	BW (5), BAY (3), NRW (1)
2000	265.417	8	BW (3), BAY (4), HS (1)
2001	389.008	4	BAY (4)
2002	397.425	12	BW (1), BAY (1), BB (1), HS (4), TH (5)
2003	370.187	10	BW (7), BAY (1), BB (2)
2004	390.570	11	BW (5), BAY (1), NS (1), NRW (2), RP (1), TH (1)
2005	402.996	11	BW (1), BAY (2), MV (6), NRW (2)

Danach waren von den im Berichtszeitraum untersuchten 3.168.409 Mio. Wildschweinen insgesamt 101 Tiere *Trichinella*-positiv. Unter Berücksichtigung des Untersuchungsjahrs schwankte die *Trichinella*-Prävalenz für das Wildschwein deutschlandweit zwischen 0,001 und 0,006 %. Bezogen auf die regionale Nachweishäufigkeit in den verschiedenen Bundesländern zwischen den Jahren 1996 bis 2005 lag der Anteil *Trichinella*-positiver Wildschweine in Baden-Württemberg (0,01 %), Nordrhein-Westfalen (0,006 %), Bayern und Thüringen (jeweils 0,005 %) am höchsten. Danach folgten Hessen (0,003 %), Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg (jeweils 0,002 %), Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt (jeweils 0,001 %). In den übrigen Bundesländern wurden über diesen Zeitraum keine Trichinellen bei den untersuchten Wildschweinen gefunden. Soweit aus den Isolaten eine Bestimmung der *Trichinella*-Spezies erfolgte, wurde bis zum Jahr 2004 ausschließlich *T. spiralis* beim Wildschwein nachgewiesen. Im Jahr 2005 wurde durch das NRL für Trichinellose des BfR bei einem Wildschwein von der Insel Usedom (Mecklenburg-Vorpommern) erstmals in Deutschland die Spezies *T. pseudospiralis* (diese bildet in der Muskulatur ihrer Wirte keine Kollagenkapsel) als Mischinfektion mit *T. spiralis* nachgewiesen. Mit dem Erstnachweis von *T. pseudospiralis* bei einem Wildschwein aus Deutschland hat das BfR empfohlen, Wildschweinfleisch mit der zuverlässigen Verdauungsmethode auf Trichinellen zu untersuchen, da diese Spezies mit der Trichinoskopie kaum nachweisbar ist.

Neben dem Wildschwein sind in Deutschland auch andere Wildtiere, wie Fuchs (*Vulpes vulpes*) und Marderhund (*Nyctereutes procyonoides*) als *Trichinella*-Reservoir im silvatischen Zyklus von epidemiologischer Bedeutung. Im Rahmen verschiedener Monitoringprogramme wurden Füchse in den verschiedenen Bundesländern auf Trichinellen in der Vergangenheit untersucht. So wurden beispielsweise zwischen 1985 und 1987 insgesamt 3889 Füchse aus Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Niedersachsen und Schleswig Holstein untersucht und nur ein *Trichinella*-positives Tier (0,025 %) gefunden. In Brandenburg wurden zwischen 1993 und 1995 insgesamt 7103 Füchse untersucht und bei 5 (0,07 %) Trichinellen nachgewiesen. Nach den Ergebnissen einer Studie in Thüringen wurden im Jahr 1999 insgesamt 1790 Rotfüchse untersucht, von denen 4 *Trichinella*-positiv (0,22 %) waren. Nach den Angaben des Deutschen Jagdverbandes steigt neben der Fuchspopulation auch die Anzahl der in Deutschland lebenden Marderhunde (www.jagd-online.de). Im Gegensatz zum Fuchs sind Untersuchungen zum Vorkommen von *Trichinella* beim Marderhund eher die Ausnahme. In einem Projekt wurden insgesamt 120 Marderhunde aus Brandenburg auf Trichinellen zwischen 1998 und 1999 untersucht, wobei in 6 Tieren Trichinellen (5 %) nachgewiesen wurden. Im NRL für Trichinellose wurden Muskelproben vom Marderhund aus Brandenburg aus dem Jahr 2004 untersucht. Von den 62 Proben wurden in einer Probe (1,6 %) Trichinellen nachgewiesen.

Nach dem Erstnachweis von *T. pseudospiralis* beim Wildschwein wurde diese Art in der Zwischenzeit in Deutschland auch bei Rotfuchs und beim Marderhund identifiziert.

Da auch fleischfressende Vögel ein Reservoir für *T. pseudospiralis* sein können, wurden vom NRL für Trichinellose des BfR in Kooperation mit dem Institut für Zoo- und Wildtierforschung in einer retrospektiven Studie im Jahr 2005/2006 insgesamt 758 Muskelproben diverser Vogelarten, (jeweils 5 g) z.B. vom Seeadler (*Haliaeetus albicilla*), Mäusebussard (*Buteo buteo*), Sperber (*Accipiter nisus*), Habicht (*Accipiter gentilis*) und der Waldohreule (*Asio otus*) einer Trichinenuntersuchung mit der Verdauungsmethode (Magnetührverfahren) unterzogen. Trichinellen waren in keiner der Proben nachweisbar.

6 Ergebnis

- Bei der Trichinellose des Menschen handelt es sich um ein seltenes aber regelmäßiges Ereignis mit hoher Dunkelziffer. Dabei standen Erkrankungsfälle aufgrund von kontaminiertem Fleisch aus dem Ausland (importierte Trichinellose) im Vordergrund.
- Während der domestische Zyklus in Deutschland praktisch nicht mehr vorkommt, spielen verschiedene Wildtiere wie Marderhund, Fuchs und Wildschwein als *Trichinella*-Reservoir im silvatischen Zyklus noch eine wichtige Rolle. Auch wenn aus einzelnen Bundesländern Trichinellen-Funde nicht gemeldet worden sind, muss davon ausgegangen werden, dass der Erreger bei Wildtieren deutschlandweit vorkommt.
- Zur Überprüfung dieser Annahme und besseren Bewertung des Risikos müsste ein flächendeckendes Wildmonitoring bei geeigneten Indikatortieren, wie dem Marderhund und Fuchs, durchgeführt werden. Zur Aufklärung der Infektketten müssten alle Isolate zur Bestimmung der Trichinenart an das Nationale Referenzlabor für Trichinellose des BfR eingesandt werden.
- Es sollte geprüft werden, ob das derzeit durchgeführte Schweinepest-Monitoring bei Wildschweinen um eine serologische Untersuchung auf *Trichinella*-Antikörper ergänzt werden kann.
- Mit dem Vorkommen von *Trichinella* bei Wildtieren in Deutschland besteht das Risiko einer Infektion des Menschen über den Verzehr von Wildschweinfleisch, das nicht oder nicht ordnungsgemäß untersucht und in roher Form verzehrt wird.

- Weiterhin ist nicht auszuschließen, dass sich im Freiland gehaltene Schweine durch infizierte Wildtiere mit Trichinellen anstecken und somit zu einer Gefahrenquelle für den Menschen werden können.
- Die richtige Entsorgung der Aufbrüche und Raubwildkadaver würde dazu beitragen, den Infektionskreislauf von *Trichinella* zu unterbrechen.