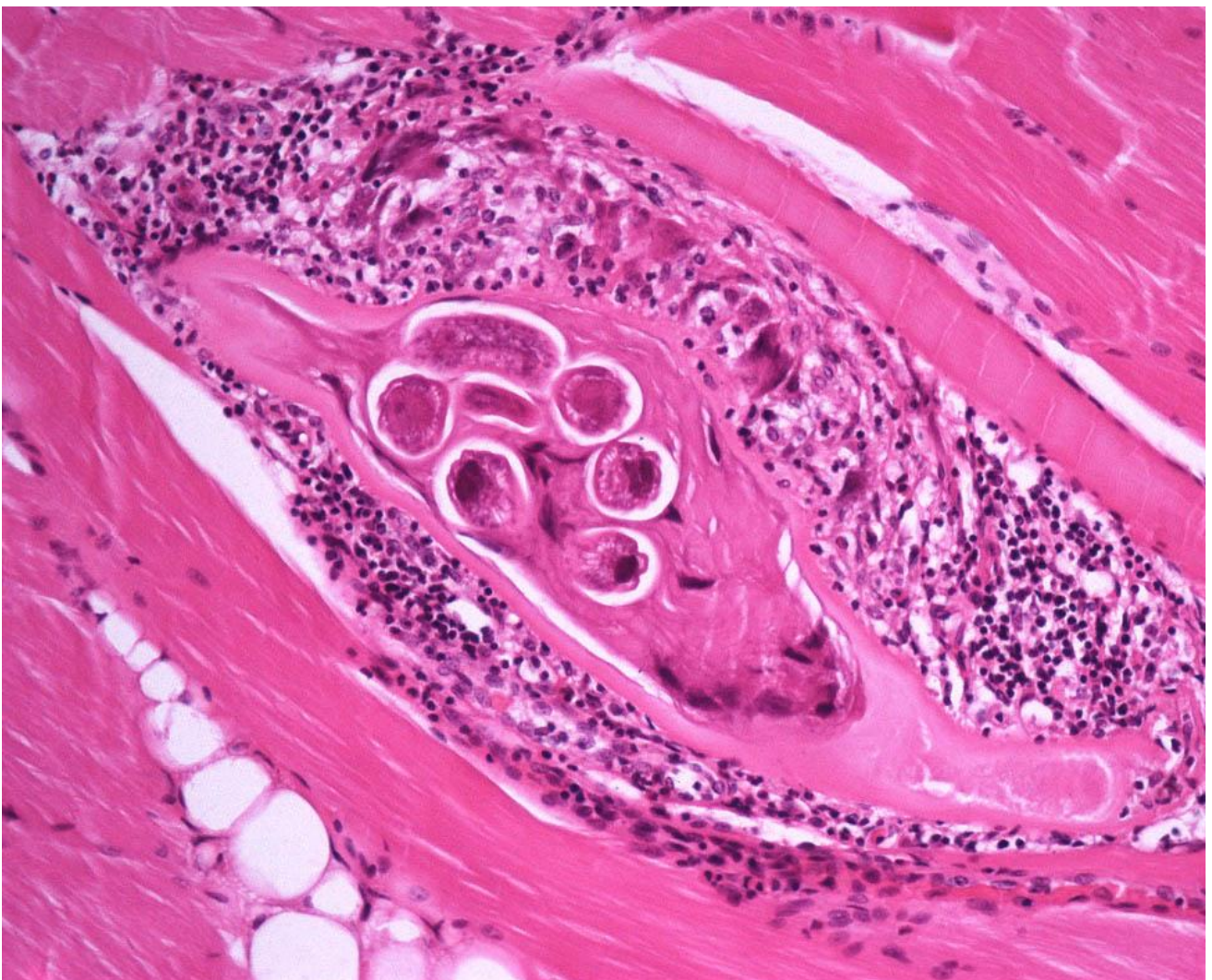




BUNDESMINISTERIUM
FÜR GESUNDHEIT

Trichinen

Ausbildungsunterlage für die Trichinenuntersuchung
gemäß LMSVG- Aus- und Weiterbildungsverordnung



Impressum:

**Herausgeber, Medieninhaber
und Hersteller:**

Bundesministerium für Gesundheit
Bereich Verbrauchergesundheit
BL Mag. Ulrich Herzog

Radetzkystraße 2
A-1030 Wien
Tel.: +43 1 711 00 – 0
www.bmg.gv.at

1. Auflage 2011

Inhaltsverzeichnis

Modul 1 Naturgeschichte der Trichinen und anderer in der Muskulatur auffindbarer Parasitenstadien; Übertragungswege und pathologische Erscheinungsbilder	
1 Einleitung	4
2 Geschichte der Trichinen	6
3 Parasitologische Grundbegriffe.....	7
4 Systematik der Trichinen.....	9
5 Morphologie der Trichinenlarven	10
6 Entwicklungszyklus.....	11
7 Epidemiologie, Erregerreservoir und Übertragungswege	12
8 Prophylaxe und Bekämpfung	14
9 Trichinellose beim Menschen	16
10. Andere in der Muskulatur auffindbare Parasitenstadien	17
Modul 2 Probenentnahme; Untersuchungsmethoden sowie Fehlermöglichkeiten; Qualitätssicherung in der Labordiagnostik	
1 Grundzüge über die Durchführung einer Untersuchung auf Trichinen	20
2 Probenentnahme und Probenversand	22
3 Probenentnahme bei den verschiedenen Tierarten unter Berücksichtigung der Untersuchungsmethode.....	23
4 Nachweismethoden (VO (EG) 2075/2005)	25
5 Fehlermöglichkeiten beim Magnetrühr-verfahren im Routinebetrieb.....	31
6 Differentialdiagnosen und Verwechslungsmöglichkeiten.....	33
7 Notfallplan (gemäß VO (EG) Nr. 2075/2005, Art. 7 sowie Erlass BMG 74.310/0002/IV/4/2007)	34
8 Qualitätssicherungsmaßnahmen in der Labordiagnostik	35
Modul 3 Grundzüge der Anatomie der betroffenen Tierarten	
1 Grundzüge der Anatomie der Muskulatur	36
2 Anatomische Grundkenntnisse über den Körperbau von Schweinen, Pferden und bestimmten Wildtieren	38
Literatur	41
Rechtsbestimmungen	
Einleitung	43
Europarecht	43
Nationale Bestimmungen.....	51
Fragenkatalog	58

Modul 1

Naturgeschichte der Trichinen und anderer in der Muskulatur auffindbarer Parasitenstadien; Übertragungswege und pathologische Erscheinungsbilder

1. Einleitung

Die Trichinellose ist eine durch Fadenwürmer (Nematoden) der Gattung *Trichinella* spp. hervorgerufene parasitäre mild bis tödlich verlaufende Infektionskrankheit des Menschen. Sie gilt weltweit als eine der bedeutendsten parasitären Zoonosen (Zoonosen sind Infektionskrankheiten, welche von Mensch zu Tier oder von Tier zu Menschen übertragen werden können). Der Mensch infiziert sich durch den Verzehr von rohem oder ungenügend erhitztem trichinenhaltigen Fleisch (z.B. Haus- oder Wildschwein) oder daraus hergestellten Produkten wie Rohwürste oder Rohschinken. Träger von Trichinellen können Haus- und Wildschweine, Pferde sowie Bären, Dachse, Füchse und bestimmte andere Wildtiere sein. Als natürliche Reservoirs für Trichinellen gelten in Mitteleuropa primär Nagetiere (Mäuse, Ratten) sowie verschiedene wildlebende Raubtiere (z.B. Dachs, Fuchs) und das Wildschwein.

In Österreich sind Erkrankungsfälle beim Menschen aufgrund der gesetzlich vorgeschriebenen Untersuchungspflicht von Schweinen im Rahmen der Schlachttier- und Fleischuntersuchung sowie aufgrund der günstigen epidemiologischen Situation in der Wildschweinpopulation sehr selten. Die letzten autochthonen (= rein österreichischen Ursprungs) humanen Trichinellose-Fälle ereigneten sich 1970 in Salzburg (MUCH, 1970), wo zahlreiche Personen nach dem Konsum von nicht genügend erhitzten, mit Trichinen infizierten Schweinefleisch an einer Trichinellose erkrankten. Seit diesem Zeitpunkt wurden in Österreich nur noch vereinzelt sogenannte „importierte“ humane Erkrankungsfälle diagnostiziert. Hierbei handelte es sich um Personen, die sich im Ausland durch den Verzehr von mit *Trichinella*-Larven infizierten Wurst- oder Fleischprodukten oder durch die Mitnahme von solchen Fleischerzeugnissen im Zuge einer Reise oder eines Heimaturlaubes ansteckten. In Ländern, in denen dieser Parasit häufig Erkrankungen beim Menschen verursacht, ist deshalb besondere Vorsicht bei Fleischerzeugnissen (z.B. Rohwürste) aus privaten Hausschlachtungen sowie selbst hergestellten Produkten von erlegten Wildtieren (z.B. Wildschwein oder Bär) geboten.

Global gesehen hat die zoonotische Bedeutung der Trichinellose seit den 1980er Jahren zugenommen. Die Anzahl der mit *Trichinella* spp. infizierten Menschen wird weltweit auf ca. 11 Millionen geschätzt (DUPOUY-CAMET, 2000). Die Entwicklung des internationalen Reiseverkehrs (Tourismus, Zuwanderung) sowie die Globalisierung des weltweiten (Nahrungsmittel-) Handels vor allem mit fleischexportierenden Ländern, in denen Trichinen bei Wild- und Haustieren endemisch vorkommen, haben es mit sich gebracht, dass auch Mitteleuropäer immer wieder Trichinen-Infektionen erwerben können. Auch der zunehmende globale Jagdtourismus und der häufig damit verbundene Genuss von „exotischen“ Fleischspeisen wie beispielsweise Bärenspeck oder Bärenschinken war in den

letzten Jahren für einzelne humane Krankheitsausbrüche verantwortlich (AUER u. ASPÖCK, 2002).

In Europa ereignen sich regelmäßig Trichinellose-Ausbrüche mit zahlreichen Erkrankungsfällen beim Menschen. Aus den Ländern der Europäischen Union wurden im Jahr 2008 insgesamt 670 menschliche Erkrankungsfälle gemeldet (EFSA Journal, 2010). Die meisten Erkrankungen wurden in Rumänien (über 500 Fälle) sowie Bulgarien, Litauen, Spanien und Slowakei festgestellt. Die Infektionsquellen waren fast ausschließlich Wurst- oder Fleischwaren von Wildschweinen oder Hausschweinen, wobei das Fleisch dieser Tiere nicht oder unsachgemäß auf das Vorhandensein von Trichinen untersucht wurde. Einzelne zahlenmäßig große Krankheitsausbrüche traten in den vergangenen Jahren in Frankreich und Italien auf, wobei der Verzehr von nicht vollständig gegartem Pferdefleisch die Infektionsursache darstellte. Außerhalb der Europäischen Union werden in Europa Krankheitsfälle vor allem in Ländern des ehemaligen Jugoslawien festgestellt (Kroatien, Serbien).

Mit der Zielsetzung, gesundheitliche Risiken durch diese gefährliche Parasitenerkrankung für den Menschen möglichst zu vermeiden, sind zahlreiche amtliche Kontrollmaßnahmen vorgeschrieben, zu denen u.a. die Schlachttier- und Fleischuntersuchung auf Parasiten und andere Erreger gehört. Die Grundlage dafür bildet ein umfangreiches Regelwerk an Richtlinien und Verordnungen der EU, die zum Teil durch nationale Vorschriften ergänzt und ständig neuen Entwicklungen angepasst werden. Die spezifischen Vorschriften für die amtlichen Fleischuntersuchungen auf Trichinen ist in der Europäischen Union durch die Verordnung (EG) Nr. 2075/2005 sowie auf nationaler Ebene durch das Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz aus dem Jahre 2006 (LMSVG) geregelt. Die gesetzliche Grundlage für den hier vorliegenden Lehr- und Lernbehelf betreffend amtliche Fachassistenten für Trichinenuntersuchungen bildet die Aus- und Weiterbildungsverordnung des LMSVG. Detaillierte Angaben über die Rechtsvorschriften für die Trichinenuntersuchungen sind Gegenstand von Modul 4.

2. Geschichte der Trichinen

Dass Trichinen beim Menschen im antiken Ägypten vorkamen, beweisen Trichinenkapseln, die in 3200 Jahre alten Mumien nachgewiesen wurden. Unklar ist, ob im alten Ägypten das Verbot des Genusses von Schweinefleisch wegen der Möglichkeit einer Infektion mit Trichinen begründet war. Auch im alten Testament wird das Schwein als unrein angesehen, nicht zum menschlichen Verzehr erlaubt, eben mit dem Argument, dass es krank macht (SATTMANN u. PROSL, 2005).

Die moderne Entdeckungsgeschichte der Trichinen beginnt im Jahr 1835, als in London ein junger Medizinstudent in der Muskulatur eines verstorbenen Patienten eingekapselte Würmer entdeckte. Die wissenschaftliche Erstbeschreibung wurde im selben Jahr von OWEN (1835) veröffentlicht. Wenige Jahrzehnte später war der Infektionskreislauf dieses Parasiten aufgrund intensiver Forschungen zahlreicher namhafter Wissenschaftler größtenteils aufgeklärt und die Infektion des Menschen durch den Genuss von infiziertem Fleisch bewiesen. Eine großer humaner Ausbruch in Preußen 1865, bei welchem 337 Menschen erkrankten und 101 starben, erbrachte endgültige Gewissheit über die Gefährlichkeit dieser lebensmittelbedingten Parasitenerkrankung (SATTMANN u. PROSL, 2005).

Aufgrund des Wissenstandes über den Infektionskreislauf dieses Parasiten wurden in Deutschland bereits 1864 Richtlinien zur Infektionsvermeidung erarbeitet, welche in eine Fleischuntersuchung auf Muskeltrichinen mündeten. In Österreich wurde 1866 die erste Österreichische Trichinenkommission zur weiteren Erforschung und Erarbeitung von Maßnahmen zur Bekämpfung der Trichinellose eingesetzt. Verschiedene Maßnahmen sollten die Ansteckung von Schweinen durch den Verzehr von infizierten Ratten verhindern. 1924 wurde durch eine Ministerialverordnung erstmalig eine Untersuchung von Schweinen „bei Bedarf“ vorgeschrieben. Erst im Jahr 1940 wurde schlussendlich im Reichsfleischbeschaugesetz die ausnahmslose Verpflichtung zur Trichinenuntersuchung von geschlachteten Schweinen angeordnet (SATTMANN u. PROSL, 2005).

In Österreich sind in der Zeit zwischen 1866 und 1970 insgesamt 72 Trichinellose-Fälle beim Menschen dokumentiert (AUER, 2005), wobei sicherlich eine viel größere Dunkelziffer anzunehmen ist. Der letzte rein österreichische (autochthone) humane Krankheitsausbruch ereignete sich 1970 im Bundesland Salzburg in der Umgebung von Leogang, als 12 Touristen aus Deutschland an einer Trichinellose erkrankten. Epidemiologische Nachforschungen ergaben, dass die Personen sich durch den Verzehr von geselechtem Fleisch eines Hausschweins, in welchem sich unzähligen Trichinen-Muskellarven befanden, infizierten. Der Besitzer des Hausschweins, ein Jäger, hatte das Schwein mit Fuchskernen gefüttert (MUCH, 1970).

3. Parasitologische Grundbegriffe

Anthelmintika

Gegen Wurminfektionen wirksame Medikamente.

Epidemiologie

Lehre vom Zustandekommen, der Verbreitung, Ausbreitung und der zeitlichen Dynamik von Infektionskrankheiten und Krankheiten anderer Ätiologie.

Endwirt

Wirt, in dem sich geschlechtliche Stadien des Parasiten entwickeln.

Fehlwirt

Wirtsart, in der sich eine Parasitenart nicht über längere Zeit halten oder weiterentwickeln kann (biologische Sackgasse).

Hauptwirt

Als Hauptwirt wird eine Tierart bezeichnet, in welcher der Parasit optimale Lebens- und Entwicklungsmöglichkeiten vorfindet.

Inkubationszeit

Zeit zwischen der Infektion und dem ersten Auftreten von Symptomen einer Erkrankung.

Inzidenz

Anteil der neuinfizierten oder erkrankten Individuen in einer Gruppe von Tieren oder Menschen innerhalb einer Zeitspanne (von Wochen, Monaten oder Jahren).

Nebenwirt

Wirt, in dem eine Parasitenart weniger häufig vorkommt.

Parasit (Schmarotzer, Mitesser)

Ein Parasit ist ein Organismus, der sich zeitweise oder dauernd auf oder in einem anderen, artfremden und meist größeren Lebewesen (Wirt) aufhält, teilweise oder ausschließlich auf dessen Kosten lebt und pathogene (krankmachende) Eigenschaften besitzt.

Parasitose

Befall mit oder ohne Erkrankung durch Parasiten.

Patenz

Der Zeitraum vom Beginn der Ausscheidung von Eiern, Larven oder Oozysten nach einmaliger Infektion bis zum Sistieren der Ausscheidung gilt als Patenz. Die Patenz ist also jener Zeitraum, der auf die Präpatenz folgt.

Präpatenz

Mindestzeit zwischen Infektion eines Wirtes mit einer Parasitenart bis zur ersten Nachweismöglichkeit von Geschlechtsprodukten (u.a. Eiern, Larven, Oozysten) im Kot, Urin, Blut usw.

Prävalenz

Anteil der infizierten Individuen in einer Gruppe von Tieren oder Menschen zu einem bestimmten Zeitpunkt.

Trichinellose

Eine durch Trichinen hervorgerufene parasitäre Infektionskrankheit (Parasitose).

Wirt

Als Wirt werden Organismen bezeichnet, in denen der geschlechtsreife Parasit oder die Larvenstadien eines Schmarotzers leben.

Zoonose

Nach der Definition der WHO (Weltgesundheitsorganisation) fasst man unter dem Begriff „Zoonosen“ alle jene Krankheiten und Infektionen zusammen, die auf natürlichem Weg zwischen Menschen und anderen Wirbeltieren übertragen werden können.

Zwischenwirt

Als Zwischenwirt gilt jene Tierspezies, in der die ungeschlechtliche Vermehrung, die Larvenentwicklung, die Zystenbildung etc. ablaufen, also ein unbedingt notwendiges Glied im Lebenszyklus eines Parasiten.

4. Systematik der Trichinen

Die Trichinen gehören in der Systematik der Parasiten zum Stamm der Nematelmintha (Schlauchwürmer), Klasse der Nematoden (Faden- oder Rundwürmer). Zahlreiche Nematoden Arten parasitieren im Verdauungstrakt, in den Atemwegen sowie in anderen Organsystemen von Vertebraten (Wirbeltieren) und sind Erreger wichtiger Krankheiten bei Tier und Mensch.

Innerhalb der Gattung *Trichinella* sind weltweit derzeit 8 *Trichinella*-Arten sowie mehrere Stämme bekannt. Die Differenzierung erfolgt primär aufgrund genetischer Untersuchungen. In Europa wurden bis dato 4 Arten dieses Erregers festgestellt:

Trichinella spiralis

Vorkommen weltweit; domestischer und silvatischer Zyklus; Wirtstiere sind verschiedene Säugetierarten (z.B. Haus- und Wildschweine); für den Menschen hoch pathogen; Kapselbildung in der Muskulatur.

Trichinella britovi

Vorkommen in gemäßigten Klimazonen (einzige bei Rotfüchsen in Österreich bis dato nachgewiesene Art); silvatischer Zyklus; Wirtstiere sind verschiedene Fleisch- und Allesfresser (Wildschwein, Fuchs, Bär u.a.) einschließlich Mensch; Kapselbildung in der Muskulatur.

Trichinella nativa

Vorkommen in kälteren Klimazonen (primär Nordeuropa, endemische Funde in Deutschland und Kroatien); silvatischer Zyklus; Wirtstiere sind verschiedene Fleisch- und Allesfresser (Fuchs, Bär, Wildschwein, Luchs u.a.) einschließlich Mensch; Kapselbildung in der Muskulatur.

Trichinella pseudospiralis

Vorkommen weltweit (Nordeuropa, Deutschland, Kroatien); silvatischer Zyklus; Wirtstiere Haus- und Wildschwein, Vögel, Fleisch- und Allesfresser einschließlich Mensch; **KEINE Kapselbildung** in der Muskulatur.

Darüber hinaus sind außerhalb Europas noch 4 weitere *Trichinella*-Arten bekannt:

Trichinella murelli

(Kapselbildung)

Trichinella papuae

(keine Kapselbildung)

Trichinella nelsoni

(Kapselbildung)

Trichinella zimbabwensis

(keine Kapselbildung)

5. Morphologie der Trichinenlarven

Die adulten (lat. adult = erwachsen) Trichinellen-Larven (**Darmtrichinen**) sind 1 – 3,7 mm lange, fadenförmige Nematoden mit einem Durchmesser von 0,03 - 0,05 mm. Sie zählen somit zu den kleinsten Würmern überhaupt.

Die in der Muskulatur (**Muskeltrichinen**) angesiedelten infektiösfähigen Larven (Larven 1 = L1) sind ca. 600 – 1300 µm lang. Bei der Invasion der Larven in die Muskelfasern werden die Muskelzellen gewöhnlich nicht zerstört, sondern zu „Ammenzellen“ transferiert. Die Einkapselung beginnt um den 7. Tag p.i. (lat. post infectionem = nach der Ansteckung) und ist nach 4 – 6 Wochen abgeschlossen. Die Muskellarven von *Trichinella spiralis* liegen eingerollt in einer ovalen, zitronenförmigen Kapsel (beim Schwein 300 – 700 x 200 - 300 µm groß). Bei *Trichinella pseudospiralis* (sowie bei zwei weiteren, in Europa nicht angesiedelten Arten) fehlt die Kapsel (!!!). 5 – 6 Wochen p.i. kommt es an den Kapselpolen zur Anhäufung von Granulationsgewebe und Fettzellen und von den Polen ausgehend, kann die Kapsel ab dem 5. Monat p.i. allmählich verkalken. Die eingekapselten Larven sind im Wirt jahrelang lebensfähig (ECKERT, 2008).

Bauplan des Nematoden *Trichinella spiralis*:

Das äußere **Integument** (lat. Integument = äußere Hülle, Haut), die inneren Organe (u.a. Verdauungstrakt, Geschlechtsorgane) und die dazwischen liegende, mit Flüssigkeit gefüllte primäre Leibeshöhle bilden die Grundelemente des Nematodenkörpers. Die Atmungsorgane fehlen. Der Gasaustausch erfolgt durch das Integument.

Der **Verdauungstrakt** beginnt mit der Mundöffnung. Auf die Mundöffnung folgt die Mundhöhle. Der darauffolgende Ösophagus (lat. Ösophagus = Speiseröhre) besteht bei den Trichinellen aus einem kurzen, vorderen muskulösem Abschnitt, gefolgt von einem dünnen Rohr, das von speziellen Drüsenzellen (Stichozyten) umschlossen wird. Dieser trichuroide Ösophagus stellt ein markantes Merkmal der Adulten und Larven dar. Auf den Ösophagus folgen der Mitteldarm und der Enddarm (Rectum), der durch den After ventral nach außen mündet.

Der **männliche Geschlechtsapparat** besteht aus Hoden, Samenleiter, Samenblase und Ductus ejaculatorius, der in eine vom Rectum gebildete Kloake mündet. Die Männchen besitzen am Hinterende zwei kutikulare Zapfen. Das Spikulum fehlt.

Der **weibliche Geschlechtsapparat** ist doppelt ausgebildet und besteht aus Ovarium, Eileiter und Uterus. Die Vagina mündet am Ende des 1. Körperviertels nach außen.

Das **Nervensystem** bildet ein den Ösophagus umfassender Nervenring von dem aus Nerven die verschiedenen Organsysteme versorgen.

6. Entwicklungszyklus

Die Biologie der *Trichinella*-Larven ist dadurch charakterisiert, dass der gesamte Entwicklungszyklus in ein und demselben Wirt stattfindet und wird hier exemplarisch für *Trichinella spiralis* beschrieben:

Die Infektion (z.B. Hausschwein) erfolgt durch Füttern von rohen oder ungenügend erhitzten, mit *Trichinella*-Larven infizierten Schlachtabfällen oder durch die Aufnahme von trichinienhaltigem Muskelfleisch lebender oder verendeter Säugetiere (z.B. Nagetiere). Die vom Wirt oral (lat. oral = durch den Mund) aufgenommenen Larven (Muskeltrichinen = L1) werden im Magen durch die Verdauungssäfte aus der Muskulatur freigesetzt und entwickeln sich in der Dünndarmwand nach viermaliger Häutung (L1 – L4) innerhalb weniger Tage zu adulten, geschlechtsreifen Würmern. Während die Männchen bald nach der Begattung absterben, beginnen die viviparen (lat. viviparus = lebendgebärend) Weibchen mit der Ausscheidung der Larven (L1). Die Weibchen, sie leben 4 – 6 Wochen, produzieren im Verlauf eines Lebens bis zu 1600 Larven (Larvenlänge ca. 100 µm).

Die freigesetzten Larven (L1) wandern von der Darmwand über das Lymph- und Blutgefäßsystem in die gesamte Skelettmuskulatur und kapseln sich etwa 5 bis 6 Wochen nach der Infektion in modifizierten Muskelzellen (=Ammenzellen) ein (Achtung: *Trichinella pseudospiralis* - KEINE Kapsel). Die Muskeltrichinen (L4) stellen die infektiöse Form im Zyklus dar und können viele Jahre, teilweise mehrere Jahrzehnte überleben und infektiös sein. Der Entwicklungskreislauf schließt sich bei Aufnahme infektiöser Muskeltrichinen durch einen neuen Wirt.

Die während der Wanderphase auch in anderen, für ihre Entwicklung ungeeigneten Organen (u.a. Gehirn und Leber) befindlichen Larven sterben ab. Während beim Menschen bei einer Infektion mit *Trichinella*-Larven schwere Krankheitserscheinungen möglich sind, verläuft die Trichinellose bei Tieren meist erscheinungslos. Selten auftretende Symptome wie vorübergehender Durchfall, steifer Gang und Schluckbeschwerden werden bei Haus- und Wildtieren übersehen oder nicht auf einen Trichinenbefall bezogen. Bei starken Infektionen sind sporadisch auch bei Wildtieren Todesfälle zu beobachten (KUTZER u. HINAIDY, 1971). Eine Therapie von Nutz- und Wildtieren ist nicht in Betracht zu ziehen.

7. Epidemiologie, Erregerreservoir und Übertragungswege

Die Epidemiologie der Trichinellose gestaltet sich aufgrund des Vorkommens mehrerer *Trichinella* Arten und Genotypen, dem breiten Wirtsspektrum sowie der Existenz unterschiedlicher Zyklen sehr komplex (ECKERT, 2008).

In Mitteleuropa kommt *Trichinella spiralis* in einem domestischen Zyklus (Hausschwein) oder in einem silvatischem Zyklus (Wildtier) vor. Wildtierzyklen existieren bei allen *Trichinella*-Arten. Beim **silvatischen Zyklus** (lat. silva = Wald) werden die Trichinellen vorwiegend unter wildlebenden Fleischfressern durch räuberische Nahrungsaufnahme oder Aasfressen verbreitet. Von Fleischfressern und Nagetieren kann die Infektion auf andere Wildtiere (z. B. Wildschweine) übergehen. Hauptinfektionsquelle für Schwarzwild sind vornehmlich *Trichinella*-positive Fuchskadaver oder trichinöse Nagetiere. Möglicherweise sind Nagetiere das Bindeglied zwischen den beiden Zyklen. Durch den Verzehr von trichinösem Wildschweinfleisch kann sich der Mensch direkt aus dem Wildtierzyklus infizieren. Als wichtigste *Trichinella*-Art im Wildtierzyklus fungiert *Trichinella britovi*.

Trichinella nativa, eine speziell an kältere Umgebungstemperaturen angepasste Trichinenart (Kälteresistenz), welche primär im nördlichen Europa auftritt, kann u.a. durch den Verzehr von Bären- und Robbenfleisch auf den Menschen übertragen werden.

Innerhalb der Hausschweinpopulation zirkuliert hauptsächlich *Trichinella spiralis* im **domestischen Zyklus** (lat. domesticus = zum Haus gehörend). Die Übertragung der Trichinellen erfolgt durch Verfütterung nicht genügend aufbereiteter Schlacht- oder Küchenabfälle von trichinösen Schweinen, Verzehr infizierter toter Artgenossen oder infizierter Kadaver von Ratten und vermutlich auch durch Kannibalismus. Bei Pferden wird eine versehentliche Aufnahme von trichinösen Nagetieren oder die nicht erlaubte Verfütterung von Schlachtabfällen als Infektionsquelle vermutet.

In der Epidemiologie der Trichinellose spielen Fleischfresser (Fuchs, Dachs, Marder, Marderhund, u.a.) die Hauptrolle und stellen in Europa die wichtigsten Reservoirwirte dar. Die Rolle des Fuchses als Hauptreservoir des Parasiten in den Alpen wurde durch zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen bestätigt. Haus- und Wildschweine sind in den europäischen Ländern am häufigsten mit *Trichinella spiralis* und *Trichinella britovi* infiziert. In Österreich konnte bei Füchsen bis dato nur *Trichinella britovi* nachgewiesen werden (KROIS et al., 2005). Im Jahr 2010 wurden bei einem Wildschwein im Zuge der Untersuchung von Sammelproben mittels Verdäumethode Trichinen nachgewiesen. Eine Speciesdifferenzierung der Larven mittels molekularbiologischer Methoden (PCR) wurde im Nationalen Referenzlabor für Trichinen (NRL) der Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) in Innsbruck durchgeführt und ergab *Trichinella spiralis*. Die genaue Herkunft des betroffenen Tieres war leider unklar, da zur Untersuchung eine Sammelprobe von Tieren österreichischer und deutscher Provenienz eingelangte. Da alle Tierkörper im Wildfleisch - Zerlegungsbetrieb bereits verarbeitet waren, konnte die Rückverfolgung zu einem einzelnen trichinösen Wildbret nicht mehr sichergestellt werden. Unter Aufsicht der Veterinärbehörde wurden die gesamten Fleischwaren der betreffenden Tierart beschlagnahmt und nachweislich entsorgt.

Durch gesetzliche Maßnahmen und Verbesserung der hygienischen Verhältnisse konnte der ursprüngliche domestische Entwicklungszyklus Schwein – Ratte – Schwein unterbrochen und der Parasit dadurch in Mitteleuropa erheblich zurückgedrängt werden. Besonderes Augenmerk muss in Österreich der Infektkette Fuchs – Wildschwein gewidmet werden, da in den letzten Jahren eine starke Zunahme der Schwarzwildpopulation stattgefunden hat. Eine stärkere Ausbreitung des Schwarzwildes nach Süden und Südwesten (Kärnten) wird beobachtet. Dadurch ergeben sich immer häufiger Überschneidungen mit Gebieten, in denen *Trichinella*-positive Rotfüchsen nachgewiesen wurden (DUSCHER, 2005).

Bei Wildschweinen in Deutschland wurden auch Doppelinfektionen mit *Trichinella spiralis* und *Trichinella pseudospiralis* nachgewiesen. Für *Trichinella pseudospiralis* können neben Säugetieren auch Vögel (Eulen in Italien) als Wirte fungieren.

Trotz geringer Prävalenzen bei den als Hauptinfektionsquelle für den Menschen in Frage kommenden Tierarten kommt es immer wieder zu zahlenmäßig großen humanen Trichinellose-Ausbrüchen. Infektionen des Menschen treten vorwiegend in Osteuropa, der ehemaligen Sowjetunion, Ostafrika, Mittel- und Südamerika und in den USA auf (AUER u. ASPÖCK, 1994).

8. Prophylaxe und Bekämpfung

Die Prophylaxe (griech. Prophylaxe = Vorbeugung) der Trichinellose basiert einerseits in der Vermeidung der oralen Aufnahme von ungenügend erhitztem oder nicht ausreichend konserviertem, mit *Trichinella* spp. infiziertem Fleisch und andererseits auf der strikten Einhaltung der in der Gesetzgebung der Europäischen Union festgeschriebenen Schutzmaßnahmen.

Schlachtkörper von Hausschweinen, Wildschweinen, Pferden, Zuchtwild und freilebenden Wild, die Träger von Trichinen sein können, müssen gemäß den geltenden gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften systematisch auf *Trichinella* spp. untersucht werden. *Trichinella*-positive Tiere sind als genussuntauglich zu erklären und alle Teile des Tierkörpers unschädlich zu beseitigen.

Ausgenommen von diesen gemeinschaftlichen Bestimmungen sind Hausschweine, die für den Eigenbedarf im Rahmen einer Hausschlachtung geschlachtet wurden und Wildschweine, welche direkt vermarktet werden. Jeder Mitgliedsstaat der Europäischen Gemeinschaft kann für diese Vermarktungsschienen eigene Vorschriften erlassen.

Beim Import von Fleisch und Fleischerzeugnissen von *Trichinella*-empfindlichen Tierarten aus Drittländern sind in den Genusstauglichkeitsbescheinigungen die Bedingungen für die Einfuhr (Trichinenuntersuchung oder entsprechende Behandlungsmethoden) festgelegt. Fleisch und Fleischerzeugnisse aus Drittländern gelten ausnahmslos als grenztierärztlich kontrollpflichtig.

Bei Reisen in Risikogebiete (Osteuropa, Drittländer) sollte grundsätzlich auf den Verzehr von nicht durchgegartem Fleisch und von Rohwürsten verzichtet werden. Schweinefleisch aus Hausschlachtungen oder Wildschweinefleisch nach Direktvermarktung sollte nur vollständig durcherhitzt verzehrt werden. Beim Pökeln und Räuchern werden die Trichinellen nur unter bestimmten Voraussetzungen (Salz- und Wassergehalt) abgetötet. Eine ausreichend lange Gefrierbehandlung (je nach Schichtdicke des Fleisches bei -15 °C für 20 – 30 Tage) bringt ausreichende Sicherheit. Gegen die im Norden vorkommende Art *Trichinella nativa* bietet das Tiefgefrieren jedoch keinen Schutz (daher Vorsicht bei Robben- und Bärenfleisch).

Während des Herstellungsprozesses bzw. des Inverkehrbringen von Fleisch und Fleischerzeugnissen *Trichinella* spp. empfindlicher Tierarten sollte das HACCP- (hazard analysis and critical control point) Konzept Anwendung finden. Als nützlicher Kontrollpunkt bei der Vermarktung von Gefrierfleisch könnte die Einhaltung eines entsprechenden Zeit - Gefriertemperatur Modells festgelegt werden. In Fleischverarbeitungsbetrieben zu Fertigprodukten könnte die Erhitzung als Kontrollpunkt definiert werden.

Weitere flankierende Maßnahmen zur Verhinderung der Ausbreitung der Trichinellose sind:

- Konsequente Schadnagerbekämpfung in den Tierbeständen.
- Kadaver von Tieren, die Trichinenträger sein können, müssen sachgerecht beseitigt werden.

- Die Verfütterung von rohen Fleischabfällen an Tiere (Schweine, Hunde, Katzen) sollte unterlassen werden.
- Fuchskerne und anderes einheimisches Haarraubwild darf nicht als Luder oder Vogelfutter verwendet werden.

Die EU – Gesetzgebung ermöglicht auch regelmäßige Überwachungsmaßnahmen bei Schweinen, Wildschweinen und anderen Indikatortieren mittels serologischer Tests als wichtiges Instrument für die Beurteilung von Veränderungen in der Prävalenz der Trichinellose. Serologische Tests eignen sich jedoch nicht für die Einzeltieruntersuchung von zum menschlichen Verzehr bestimmten Tieren. Für den Fall eines Ausbruchs von Trichinellose ist ein Notfallsplan zu erstellen, um mögliche Infektionsquellen aufzudecken und abzustellen und die exakte *Trichinella*- Spezies zu ermitteln, um weitere Infektionen zu verhindern.

9. Trichinellose beim Menschen

Obwohl der Mensch für *Trichinella* spp. als hoch empfänglicher Wirt gilt, stellt die Trichinellose in Mitteleuropa eine zweifellos seltene Helminthozoonose dar. Der bislang letzte sicher autochthone Trichinellose-Ausbruch in Österreich datiert auf das Jahr 1970 zurück. Bei den später gemeldeten *Trichinella*-Erkrankungen handelt es sich ausschließlich um importierte Fälle.

Die Trichinellose kann in seltenen Fällen als sporadische Einzelerkrankung auftreten, meist ist jedoch eine Mehrzahl von Personen betroffen, die sich durch eine gemeinsame Quelle infiziert haben. Abhängig von der Infektionsdosis und der Wirtsabwehr finden sich beim Menschen Verlaufsformen mit milden bis schweren Krankheitssymptomen, in seltenen Fällen führt die Krankheit auch zum Tod. Die klinische Symptomatik ist weitgehend abhängig von der Zahl der aufgenommenen Muskeltrichinellen. Als krankmachende Dosis für den Menschen werden nach den gegenwärtigen Kenntnissen 70 Larven angenommen (u.U. genügt der Verzehr von wenigen Gramm infiziertem Fleisch). Die Inkubationszeit beträgt – je nach Infektionsdosis und Schweregrad – zwischen 2 und 30 Tage, gelegentlich bis zu 46 Tage (AUER, 2005).

Während der akuten Krankheitsperiode laufen beim Menschen zwei verschiedene Infektionsphasen ab:

Die **Darmphase** beginnt bereits 2 bis 7 Tagen nach dem Verzehr von trichinösen Fleischwaren mit Durchfällen, Bauchschmerzen, Übelkeit und Erbrechen und dauert meist eine Woche. In der anschließenden **Wanderphase** (Wanderung der Trichinellenlarven über das Blut- und Lymphgefäßsystem in die quergestreifte Muskulatur) treten hohes Fieber, Muskelschmerzen und Muskelsteifheit, Schluck- und Atembeschwerden, Hautausschläge und die für die Trichinellose typischen Ödeme der Augenlider auf. Die Blutserologie ist stets von einer hohen Eosinophilie (= starke Erhöhung der eosinophilen Granulozyten) geprägt. Die Wanderphase kann mehrere Wochen und sogar Monate dauern. Sobald die in der Muskulatur abgekapselten Trichinellen ihren Stoffwechsel reduzieren klingen die Symptome langsam wieder ab. Schwerwiegende, manchmal auch zum Tode führende Komplikationen sind Herzmuskelentzündung, Entzündung des Gehirngewebes und Sekundärinfektionen mit Lungenentzündung und Sepsis (AUER u. ASPÖCK, 2002).

Wichtig für die Therapieeffizienz der Trichinellose des Menschen ist das frühzeitige Erkennen der Krankheit. Therapeutische Maßnahmen weisen nur während der Darmphase eine hohe Wirksamkeit auf. Nach Absiedelung und Abkapselung der Trichinen ist ein Therapieerfolg nicht mehr ganz sicher. Warum die Trichinellose häufig erst relativ spät diagnostiziert wird, mag einerseits an der, insbesondere in der ersten Phase (Darmphase) unspezifischen Symptomatik liegen, andererseits wird dieses Krankheitsgeschehen auf Grund der Seltenheit in unseren Breiten häufig differentialdiagnostisch erst gar nicht in Erwägung gezogen.

Die Diagnose wird auf Basis der Anamnese (gezielte Befragung nach Essgewohnheiten und Reiseverhalten), der klinischen Symptome und der Laborbefunde (hochgradige Eosinophilie) gestellt. Abgesichert wird der Trichinelloseverdacht durch den Nachweis von spezifischen Antikörpern im Blutserum des Patienten. Zur Behandlung der Trichinellose stehen neben symptomatischen Maßnahmen eine Reihe wirksamer Anthelmintika zur Verfügung (AUER, 2005).

10. Andere in der Muskulatur auffindbare Parasitenstadien

Sarkosporidien

Sarkosporidien, auch Sarcocystis genannt, sind weltweit vorkommende einzellige Parasiten. Während Nutztiere für die Fleischproduktion (Schwein, Rind u.a) als Zwischenwirte fungieren, stellen Fleischfresser und auch der Mensch Endwirte für diese Parasiten dar. Der Mensch infiziert sich in der Regel durch den Verzehr von rohem oder ungenügend gegartem, kontaminiertem Muskelfleisch. In den Zwischenwirten (z.B. Schwein) erfolgt die Vermehrung der Einzeller ungeschlechtlich und führt zu Zystenbildung mit den infektiösen Erregerstadien in der Skelettmuskulatur der Tiere. Diese, auch als **Miesch'ersche Schläuche** bezeichneten, gekammerten Zysten beherbergen eine Vielzahl sichelförmiger Zystozoen, welche für den Endwirt infektiös sind. Die Zysten persistieren im Wirt lebenslang. Während bei den Zwischenwirten die Zysten in der Muskulatur gewöhnlich ohne klinische Konsequenzen bleiben, können massive Primärinfektionen beim Menschen Fieber, Muskelschwäche, nervale Erscheinungen und Aborte zur Folge haben.

Nach Aufnahme von zystenhaltigem Fleisch durch einen Endwirt (Mensch, Hund, Katze) kommt es im Verdauungstrakt zur geschlechtlichen Vermehrung der Erreger. Die gesamte Entwicklung läuft in der Dünndarmwand ab und führt zur Bildung von Oozysten, welche zwei Sporozysten mit jeweils vier Sporozoen enthalten. Nach kurzer Präpatenz (Tage) werden viele freie, bereits infektiöse Sporozysten mit dem Kot ausgeschieden und bleiben monate- bis jahrelang in der Außenwelt lebensfähig und können Weideflächen, Futter und Wasser kontaminieren, von wo aus sich wieder Pflanzenfresser oder Allesfresser infizieren können (ECKERT, 2008). Bei den Endwirten verläuft die Infektion meist inapparent (lat. inapparent = unauffällig, klinisch stumm), sie spielen aber vor allem eine Rolle als Ausscheider von Dauerstadien und damit als Ansteckungsquelle für landwirtschaftliche Nutztiere.

Die Diagnose wird bei Endwirten durch den Nachweis von Sporozysten im Kot gestellt. Bei den Nutztieren werden bei der Schachtung die Muskelzysten gefunden, allerdings sind im Rahmen der Schlachtier- und Fleischuntersuchung keine speziellen Methoden zur Feststellung dieser Krankheit erwähnt.

Als Präventivmaßnahmen sollte auf den Verzehr von rohem oder ungenügend erhitztem Fleisch verzichtet und an Haustiere nur durchgegartes Fleisch verfüttert werden. Die Kontamination von Weideflächen mit Faeces von Fleischfressern und Mensch ist nach Möglichkeit zu vermeiden und Hunde und Katzen sollten strikt von Stallungen und Futterlagerräumen ferngehalten werden.

Finnen

Finnen stellen die infektiösen Zwischenstadien in der Entwicklung der Bandwürmer dar. Sie sind rundliche oder ovale, mit Flüssigkeit gefüllte, erbsen- bis bohnen große Blasen (Zysten), in welcher sich bereits als kleine, weiße, punktförmige Veränderung die Kopfanlage des zukünftigen Bandwurms befindet. Finnen treten in oder auf verschiedenen Organsystemen

von Schlachttieren und jagdbaren Wildtieren auf, wobei diese Tiere als Zwischenwirte fungieren.

Die beiden für den Menschen wichtigsten Vertreter der zu den Plattwürmern zählenden Parasiten sind der:

- **Rinderfinnenbandwurm** *Taenia saginata* mit dem Finnenstadium *Cysticercus bovis*
- **Schweinefinnenbandwurm** *Taenia solium* mit dem Finnenstadium *Cysticercus cellulosae*

Die Finnen von *Taenia saginata* und *Taenia solium* entwickeln sich in der quergestreiften Muskulatur von Rindern bzw. Schweinen. Der Mensch fungiert für beide Arten als obligater Endwirt und infiziert sich beim Verzehr von rohem oder ungenügend erhitztem Rind- oder Schweinefleisch, das infektiöse Finnenstadien enthält. Die Larven entwickeln sich im menschlichen Darm zu adulten, meist mehrere Meter langen Bandwürmern, die regelmäßig Eier enthaltende Glieder (Proglottiden) abschnüren, welche mit dem Stuhl ausgeschieden werden. Die Infektion mit den adulten Bandwürmern verläuft meist symptomlos (AUER u. ASPÖCK, 1995). Die Diagnose beim Menschen erfolgt durch den Nachweis der Bandwurmglieder und Eier im Stuhl.

Die Infektion der Zwischenwirte erfolgt durch perorale Aufnahme eihaltiger Bandwurmglieder oder Eier über kontaminiertes Futter oder Wasser, wobei die Erreger bei guten Bedingungen in der Außenwelt mehrere Monate überleben und nur gegen Trockenheit hoch empfindlich sind. Aus den Eiern schlüpfen im Dünndarm kleine Larven, welche über den Blutstrom in die Skelettmuskulatur gelangen und dort in etwa 3 Monaten zu infektionstüchtigen Finnen heranreifen. Beim Schwein finden sich die Finnen manchmal auch im Gehirn, Auge und inneren Organen. Bei Rindern und Schweinen verläuft die Krankheit (Zystizerkose) ebenfalls meist symptomlos (ECKERT, 2008). Gelangt finnenhaltiges Fleisch in die Nahrungskette des Menschen, ist der Entwicklungszyklus des Bandwurms geschlossen.

Die Zystizerkose des Rindes stellt eine weltweit verbreitete, vom Menschen ausgehende Zoonose dar, deren Bekämpfung durch eine in der EU-Gesetzgebung vorgeschriebene Untersuchung von Schlachtrindern durch Anlegen von Fennschnitten und Durchtasten der Zungenmuskulatur geregelt ist. Der Schweinefinnenbandwurm ist endemisch in Afrika, Asien sowie in Zentral- und Lateinamerika und kommt nur sporadisch in Süd- und Osteuropa vor.

Durch Schmier- und Schmutzinfektionen mit Eiern des Schweinefinnenbandwurms *Taenia solium* kann der Mensch diesem Parasiten auch als Fehlwirt dienen und an verschiedenen Formen der Zystizerkose erkranken. Die klinische Symptomatik beim Menschen ist stark abhängig von der Lokalisation der Erreger und reicht von Muskelbeschwerden, Sehstörungen bis zu neurologischen Ausfällen mit Hirnhautentzündung. Diese auch als „Neurozystizerkose“ bezeichnete Erkrankung führt häufig zu Epilepsie und im schlimmsten Fall zum Tod des Patienten. Autochthone Fälle von humaner Zystizerkose werden bei uns nicht mehr beobachtet, importierte Fälle werden auch in Mitteleuropa gelegentlich diagnostiziert.

Dunker'sche Muskelegel (*Alaria alata*)

Dieser weltweit verbreitete Parasit gehört zur Familie der Saugwürmer (Trematoden) und erreicht im adulten Stadium eine Größe von 2 – 6 mm Länge und 1 - 2 mm Breite. Endwirte sind verschiedene Fleischfresser (Fuchs, Marder, Hund, Katze, etc.) bei denen *Alaria alata* primär im vorderen Verdauungstrakt (Dünndarm) gefunden wird. Die mit dem Feaces in die Umwelt ausgeschiedenen Eier entwickeln sich zu Larven und gelangen über 2 Zwischenwirtstadien (Schnecken, Frösche) zum Endwirt. Werden Frösche aber von anderen Transportwirten aufgenommen (z.B. Wildschwein) so gelangen die Zwischenstadien (Mesozerkarien) in die Skelettmuskulatur, wo sie sich zu sogenannten „Dunker'sche Muskelegeln“ entwickeln. In der Skelettmuskulatur (z.B. Wildschwein) findet keine weitere Entwicklung statt („Ruheform“), befallenes Gewebe kann aber als Infektionsquelle für Füchse, Hunde, etc. dienen, womit sich der Entwicklungszyklus wieder schließt.

Es sind Fälle bekannt, wo Menschen sich durch den Verzehr von nicht ausreichend erhitzten Froschschenkeln mit Mesozerkarien von *Alaria alata* infizierten und an einer larvalen Alariose erkrankten. Des Weiteren besteht für Menschen die Gefahr einer Infektion beim Konsum von nicht vollständig erhitztem Wildschweinfleisch, welches mit Mesozerkarien von *Alaria alata* befallen ist.

Bei der Trichinenuntersuchung von Schwarzwild mittels Verdauungsmethode besteht die Möglichkeit, dass Dunker'sche Muskelegel gelegentlich festgestellt werden. Die Muskelegel werden in der Trichinenuntersuchung durch den Verdauvorgang aus der Muskulatur gelöst und können bei der mikroskopischen Untersuchung in der Verdaulichkeit vorgefunden werden. Sie unterscheiden sich in ihrer Morphologie (groß, breit, platt) deutlich von *Trichinella*-Larven. Als Gelegenheitsfund können sie jedoch in der mikroskopischen Beurteilung zu Verunsicherungen führen.

Modul 2

Probenentnahme; Untersuchungsmethoden sowie Fehlermöglichkeiten; Qualitätssicherung in der Labordiagnostik

1. Grundzüge über die Durchführung einer Untersuchung auf Trichinen

Die Verordnung (EG) Nr. 854/2004 schreibt vor, dass Schlachtkörper von Schweinen (Hausschweine, Farmwildschweine und frei lebende Wildschweine), Einhufern und andere Tierarten, die an Trichinose erkranken können, gemäß den geltenden gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften auf Trichinen untersucht werden müssen.

Fleisch von mit Trichinen infizierten Tieren ist für genussuntauglich zu erklären. In der Verordnung (EG) Nr. 2075/2005 werden die spezifischen Anforderungen in Bezug auf Trichinen festgelegt.

Gemäß Verordnung (EG) Nr. 882/2004 darf die amtliche Untersuchung auf Trichinen nur noch in akkreditierten Laboratorien durchgeführt werden, bzw. laut Verordnung (EG) Nr. 1162/2009 zur Festlegung von Übergangsregeln für die Durchführung dieser Verordnung bis längstens 31. Dezember 2013 in Laboratorien, welche die Akkreditierung beantragt haben und bereits bestimmte Voraussetzungen erfüllen.

Zur Unterstützung der amtlichen Tierärzte in den Laboratorien können amtliche Fachassistenten herangezogen werden. Der Umfang ihrer Tätigkeit ergibt sich aus Art. 5 (4) der Verordnung (EG) Nr. 854/2004.

Als grundsätzlich qualifiziert gelten solche Personen, welche die Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz (LMSVG) – „Aus- und Weiterbildungs-Verordnung“ erfüllen (Ausbildung gemäß Ausbildungsrahmenplan „B“ für amtliche Fachassistenten für Trichinenuntersuchungen).

Im Jahr 2009 wurden in Österreich laut Statistik Austria über 5,5 Millionen Schweine und 570 Pferde auf Trichinen untersucht. Des Weiteren wurden 2009 etwa 31.300 Wildschweine mittels Kompressions- und Verdaumethode auf Trichinelarven untersucht, wobei in einem Fall bei einem freilebenden Wildschwein aus dem Burgenland Trichinen nachgewiesen wurden.

Die Verordnung (EG) Nr. 2075/2005 sieht in Art. 3 (2) vor, dass Schlachtkörper oder Fleisch von Hausschweinen, die ausschließlich zur Mast und Schlachtung gehalten werden, nicht auf Trichinen untersucht werden müssen, wenn:

- diese Tiere aus einem Betrieb oder einer Kategorie von Betrieben stammen, die von der zuständigen Behörde amtlich als trichinenfrei anerkannt wurde, oder
- aus einer Region stammen, in der das Risiko von Trichinen bei Hausschweinen amtlich als vernachlässigbar anerkannt wurde.

Eine Anerkennung Österreichs als Region mit einem vernachlässigbaren *Trichinella*-Risiko beim Hausschwein ist aufgrund des Vorkommens von *Trichinella* spp. im silvatischen Zyklus (Wildschwein und Wildkarnivoren) nicht möglich.

Die in vielen Regionen zunehmende Freilandhaltung von Schweinen (z.B. Alpschwein oder Almschwein) birgt das Risiko in sich, dass die Tiere sich durch Verzehr von Kadavern wildlebender *Trichinella*-Träger (Nager, Fuchs u.a.) infizieren können.

Zur risikobasierten Trichinenuntersuchung beim Mastschwein sieht die Verordnung (EG) Nr. 2075/2005 in Art. 11 Überwachungsprogramme vor, wobei als Methoden neben der Untersuchung von Fleischproben (Verdauungsmethode) auch vom Gemeinschaftsreferenzlabor validierte serologische Testverfahren (ELISA) zum Einsatz kommen können. Bei diesem Testverfahren werden spezifische Antikörper nachgewiesen, welche das Immunsystem des Körpers nach einer Infektion mit *Trichinella*-Larven gebildet hat. Serologische Tests sind jedoch nicht geeignet für den Nachweis von Trichinen in einzelnen Tieren, die für den menschlichen Verzehr bestimmt sind.

Für die Untersuchung von Schlachtkörpern auf Trichinen bedient sich die Verordnung (EG) Nr. 2075/2005 mehrerer zulässiger Analysemethoden. **Referenzmethode** ist das Magnetrührverfahren für die künstliche Verdauung von Sammelproben.

Die Verdauungsmethoden sind für Massenuntersuchungen geeignet und erfassen im Vergleich zur Untersuchung mittels Quetschmethode (Trichinoskopie) sowohl eingekapselte als auch nicht eingekapselte (*Trichinella pseudospiralis*) Larven. In dieser Unsicherheit beim Nachweis von *Trichinella pseudospiralis* liegt der Grund für das Abgehen von der Untersuchung mittels Trichinenkompressorium (Quetschmethode).

Von diesen gemeinschaftlichen Untersuchungs-Bestimmungen sind jene Tiere ausgenommen, die für den Eigenbedarf im Rahmen einer Hausschlachtung geschlachtet wurden und Fleisch von Wildschweinen aus freier Wildbahn, das unmittelbar an den Endverbraucher oder an den lokalen Einzelhandel, der wiederum unmittelbar den Endverbraucher versorgt, geliefert wird sowie Tiere, welche vom Jäger selbst verzehrt werden. Für die Direktvermarktung obliegt es jedem Mitgliedsstaat, nationale Vorschriften zu erlassen, um das Risiko einer Trichineninfektion der Endverbraucher zu minimieren.

2. Probenentnahme und Probenversand

Nach Art. 2 der Verordnung (EG) Nr. 2075/2005 sind Schlachtkörpern von Hausschweinen, Pferden, Wildschweinen, Zuchtwild und frei lebendem Wild, die Träger von Trichinen sein können, systematisch im Rahmen der Fleischuntersuchung im Schlachthof oder einem Wildverarbeitungsbetrieb Proben (zur Untersuchung auf Trichinen) zu entnehmen. Die Probenentnahme hat vor der Zerteilung des Tierkörpers zu erfolgen.

Die Probenentnahme unterliegt nicht den qualitätssichernden Maßnahmen der Untersuchungsstelle (Labor) und liegt daher im eigenen Verantwortungsbereich des Schlachtbetriebes bzw. Probennehmers. Die qualitätssichernden Maßnahmen beginnen erst nach Übermittlung der Probe an die Untersuchungsstelle.

Die Probeneinsendung hat in einem dicht verschlossenen und formbeständigen Behältnis (z.B. BSE-Einsendegefäß) zu erfolgen. Bei Einsendung auf dem Postweg sind die Verpackungsvorschriften des Gefahrgutbeförderungsgesetzes oder sonstige einschlägige Vorschriften für den Versand von tierischem Untersuchungsmaterial zu beachten und einzuhalten. Das Probengefäß ist so zu kennzeichnen, dass eine eindeutige Zuordnung zum Probenbegleitschein gegeben ist. Der Probenbegleitschein hat neben Signatur und der genauen und leserlichen Adresse des Einsenders eine exakte Rückverfolgbarkeit der Probe zum Schlachttier oder Wildtier zu beinhalten.

Schlachtkörper oder Teile davon dürfen das Betriebsgelände erst verlassen, wenn ein negativer Befund über die Trichinenuntersuchung vorliegt. Davon ausgenommen sind tierische Abfälle und tierische Nebenprodukte, die nicht für den menschlichen Verzehr bestimmt sind und keine quergestreifte Muskulatur enthalten, sofern diese Vorgangsweise von der zuständigen Behörde genehmigt ist.

Die Anbringung der Genusstauglichkeitskennzeichnung am Schlachtkörper vor Vorliegen eines negativen Trichinenbefundes ist nur dann zulässig, wenn der Betrieb über ein von der zuständigen Behörde anerkanntes Verfahren verfügt, mit dem garantiert wird, dass kein Teil eines der Trichinenuntersuchungspflicht unterliegenden Schlachtkörpers das Betriebsgelände verlässt, bevor ein negativer Trichinenbefund vorliegt.

3. Probenentnahme bei den verschiedenen Tierarten unter Berücksichtigung der Untersuchungsmethode

Von jedem Schlachtkörper wird eine Probe entnommen, die in einem akkreditierten Labor mittels einer zugelassenen Nachweismethode gemäß Verordnung (EG) Nr. 2075/2005 Anhang I auf Trichinen untersucht wird.

Beim Eingang der Proben im Labor sind nachfolgende Tätigkeiten durchzuführen und zu dokumentieren:

- Erfassen von Datum und Zeit der Anlieferung
- Erfassen des einsendenden Tierarztes
- Probenbeschriftung
- Rückverfolgbarkeit auf die Schlachttiere
- Sensorik (Geruch, Beschaffenheit der Probe)
- Probenmenge
- Einzelproben oder bereits gepoolte Proben

Im Folgenden wird tabellarisch Bezug nehmend auf die einzelnen Untersuchungsverfahren das Probenmaterial und die zu untersuchende Probenmenge aufgelistet:

A) Magnetrührverfahren für die künstliche Verdauung von Sammelproben (Referenznachweismethode) – VO (EG) 2075/2005 Anhang I, Kapitel I

Tierart	Probenmaterial	Probenmenge
Hausschwein (ganze Schlachtkörper)	aus einem Zwerchfellpfeiler am Übergang vom muskulösen in den sehnigen Teil	mind. 1g
Zuchtsauen und Zuchteber (ganze Schlachtkörper)	aus einem Zwerchfellpfeiler am Übergang vom muskulösen in den sehnigen Teil	mind. 2g
bei Fehlen der Zwerchfellpfeiler	aus Rippenstück oder Brustbeinstück des Zwerchfells, aus dem Kaumuskel oder dem Bauchmuskel	eine Probe mit doppeltem Gewicht: mind. 2g (Zuchttiere mind. 4g)

bei Fleischteilen	Proben aus quergestreifter Muskulatur, möglichst nahe von Knochen oder Sehnen	mind. 5g
tiefgefrorene Proben	quergestreiftes Muskelfleisch	mind. 5g
Wildschwein	Probe aus Antebrachium (=Unterarm) und Probe aus Zunge oder Zwerchfell	mind. 10g
Pferd	Probe aus Zunge oder Kiefermuskel	mind. 10g
bei Fehlen dieser Muskulatur	eine größere Probe aus dem Zwerchfell am Übergang vom muskulösen in den sehnigen Teil	> 10g
andere Wildtiere als Wildschwein	<u>Bären</u> : Zwerchfell, Kaumuskel und Zunge <u>Walross</u> : Zunge <u>Krokodil</u> : Kaumuskel, Musculi pterygoidei und Zwischenrippenmuskulatur <u>Vögel</u> : Kopfmuskeln (z.B. Kau-muskeln und Halsmuskulatur)	10g

B) Für die in Anhang I, Kapitel II angeführten **gleichwertigen Methoden** gelten hinsichtlich Probenmaterial und Probenmenge dieselben Vorschriften wie für die Referenznachweismethode.

C) Kompressionsmethode (seit 01.01.2010 explizit nur noch für Wildschweine in der Direktvermarktung)

Tierart	Probenmaterial	Probenmenge
Wildschwein (ganze Schlachtkörper)	Proben aus beiden Zwerchfellpfeilern, Kiefer, Unterschenkel-, Zwischenrippenfell- und Zungenmuskulatur	6 Haselnuss große Proben
bei Fehlen einiger Muskeln	Proben von den verfügbaren Muskelpartien	4 Haselnuss große Proben
bei Fleischteilen	Proben von quergestreifter Muskulatur, möglichst nahe von Knochen oder Sehnen	4 Haselnuss große Proben

4. Nachweismethoden (VO (EG) 2075/2005)

Prinzip:

Durch eine Pepsin-Salzsäure-Lösung werden die Muskelproben künstlich verdaut und die dadurch freigesetzten intramuskulär parasitierenden *Trichinella*-Larven im Sediment der Verdauungsflüssigkeit mikroskopisch nachgewiesen.

In der Verordnung (EG) Nr. 2075/2005 werden mehrere Varianten der künstlichen Verdauung beschrieben. Referenznachweismethode ist das Magnetrührverfahren für die künstliche Verdauung von Sammelproben. Drei weitere Techniken werden als gleichwertige Methoden angeführt. Diese Verfahren arbeiten ebenfalls mit dem Prinzip der künstlichen Verdauung von Sammelproben und werden bei Massenuntersuchungen verwendet.

Ein entscheidender Vorteil im Vergleich zum Trichinen - Kompressorium liegt in der höheren Sensitivität gegenüber den nicht eingekapselten Larven von *Trichinella pseudospiralis*.

A) Magnetrührverfahren für die künstliche Verdauung von Sammelproben (Referenznachweismethode) (VO (EG) 2075/2005, Anhang I, Kapitel I)

Qualitätsrelevante Geräte und Reagenzien

- Waage (Genauigkeit 0,1g)
- Mit 50 Quadraten markierte Tablett zur Aufbewahrung von Proben von je ca. 2g Fleisch oder andere Instrumente, welche die Rückverfolgbarkeit der Proben auf gleichwertige Weise sicherstellen
- Magnetrührer mit temperaturgeregelter Heizplatte
- Thermometer (Bereich 1 bis 100°C, Genauigkeit +/- 0,5°C)
- Siebe (Maschenweite 180µm, Außendurchmesser abhängig vom Trichterdurchmesser z.B. 11 oder 20cm) und Trichter
- Trichinoskop oder Stereomikroskop (mind. 100-fache Vergrößerung)
- Pipetten
- Mixer mit scharfem Messer
- 25%ige Salzsäure (zumindest „technisch“ rein, d.h. eine klare und farblose Flüssigkeit)

- Pepsin entsprechend VO (EG) 2075/2005 (Stärke 1: 10 000 NF (US National Formulary) entsprechend 1: 12 500 BP (British Pharmacopoea) entsprechend 20000 FIP (Fédération Internationale de Pharmacie)
- Leitungswasser (Trinkwasserqualität, auf 46 bis 48°C erhitzt)

Wichtig: Die Waage und das Thermometer sind in ein Kalibrationsprogramm einzubeziehen (siehe Punkt 8. Qualitätssicherungsmaßnahmen in der Labordiagnostik).

Weitere obligatorische Ausrüstungsgegenstände:

- Scheidetrichter (2000ml)
- Becherglas (3000ml)
- Glasmesszylinder oder Zentrifugenröhrchen
- Petrischale (Boden in Quadrate von 1 cm Seitenlänge unterteilt) oder Larvenzählbecken

Sämtliche Einrichtungs- und Ausrüstungsgegenstände sind in einwandfreiem Zustand zu halten. Die Reinigung und Desinfektion ist in einem Reinigungs- und Desinfektionsplan festzulegen und zu dokumentieren (siehe Punkt 8. Qualitätssicherungsmaßnahmen in der Labordiagnostik).

Der jährliche Verbrauch von Pepsin und Salzsäure sind zu dokumentieren und die Aufzeichnungen mindestens 10 Jahre aufzubewahren (siehe Punkt 8. Qualitätssicherungsmaßnahmen in der Labordiagnostik).

Verfahren

a) **Vollständiger Ansatz** (gleichzeitige Untersuchung von 100 Proben)

- 100 Einzelproben zu je 1g werden in einem Mixer gemeinsam zerkleinert.
- 10g Pepsin, 2 Liter Leitungswasser (46-48°C) und 16ml Salzsäure (25%ige Salzsäure) werden in einen 3-Liter-Behälter gegeben, im Gefäß ein Magnetrührstab platziert, der Behälter auf eine temperaturgeregelte Heizplatte gestellt, der Rührvorgang gestartet und die Flüssigkeit auf 44-46°C erhitzt.

Achtung: Salzsäure immer zum Schluss zusetzen!

- Die zerkleinerte Sammelprobe wird der Flüssigkeit beigemischt und bei konstanter Temperatur und effizientem Rührvorgang mindestens 30 Minuten verdaut.
- Danach wird die Verdauungsflüssigkeit durch ein Sieb in einen Scheidetrichter übergeführt und 30 Minuten stehen gelassen.

- Anschließend werden 40ml der Verdauungsflüssigkeit zügig in einen Messzylinder oder in ein Zentrifugenröhrchen abgelassen.
- Nach 10 Minuten werden 30ml des Überstandes vorsichtig abgesaugt und die restlichen 10ml in eine Petrischale oder ein Larvenzählbecken gegossen.
- Dann wird der Messzylinder oder das Zentrifugenröhrchen mit max. 10ml Leitungswasser gespült und der in der Petrischale oder im Larvenzählbecken befindlichen Verdauungsflüssigkeit (10ml) hinzugefügt.
- Die gesamte Flüssigkeit (20ml) ist unmittelbar mittels Trichinoskop oder Stereomikroskop mit 15- bis 20facher Vergrößerung zu untersuchen.

b) Ansätze von weniger als 100g

Eine Probenmenge von max. 15g kann einem vollständigen Ansatz von 100g hinzugefügt und mit diesem untersucht werden. Mehr als 15g Probenmaterial sind als eigener Ansatz zu untersuchen.

Bei Ansätzen bis zu 50g Probenmaterial kann die Verdauungsflüssigkeit und die Menge der Reagenzien auf die Hälfte eines vollständigen Verdauansatzes reduziert werden (5g Pepsin, 1 Liter Wasser und 8ml 25%ige Salzsäure).

Nachuntersuchung bei positiven oder nicht eindeutigen Ergebnissen (Magnetrührverfahren siehe VO (EG) 2075/2005 Anhang I, Kapitel I)

Werden beim Hausschwein Trichinen-Larven in einer Sammelprobe gefunden oder stellt sich ein nicht eindeutiges Ergebnis ein, so erfolgt eine Unterteilung in 20 Untergruppen mit je 5 Tierkörpern mit 20g Untersuchungsmaterial pro Tier, die nach oben angegebenen Verfahren untersucht werden.

Werden in einer Untergruppe Trichinen-Larven nachgewiesen, hat eine Untersuchung der einzelnen Tierkörper mit jeweils 20g Untersuchungsmaterial mittels der Referenznachweismethode zu erfolgen.

Bei einem positiven oder nicht eindeutig negativen Ergebnis beim Wildschwein oder Pferd ist eine weitere 50 g schwere Probe je Tier zu entnehmen.

Trichinella-positive Proben sind aufgrund der gesetzlich vorgegebenen Bestimmungen (Notfallplan; VO (EG) 2075/2005) für die Identifizierung der genauen *Trichinella*-Species an das Nationale Referenzlabor für Trichinen (NRL) der AGES oder an das Gemeinschaftsreferenzlabor der EU (Community Reference Laboratory for Parasites) in Rom/Italien zu übermitteln.

Artikel 6 (2) der VO (EG) Nr. 2075/2005 schreibt vor, dass alle positiven Proben zur Bestimmung der Trichinenart an das nationale Referenzlabor oder das

Gemeinschaftsreferenzlabor weiterzuleiten sind. Die Speziesbestimmung erfolgt mittels molekularbiologischer Analyse (PCR = Polymerase Chain Reaction).

Ziel dieser Maßnahmen sind Rückschlüsse über die Herkunft des Erregers sowie möglicher infizierter Wirte zur Vermeidung von Neuinfektionen beim Menschen.

Nationales Referenzlabor für Trichinen (NRL):

Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES)

Institut für Veterinärmedizinische Untersuchungen Innsbruck

Technikerstrasse 70, 6020 Innsbruck

Tel.: 050555/71301; Fax: 050555/71333

(Telefonische Avisierung unbedingt notwendig !!!).

Die Einsendung an das NRL für Trichinen betrifft positives oder verdächtiges Muskelmaterial sowie die untersuchte Flüssigkeitsmenge, in welcher Larven oder verdächtiges Larvenmaterial festgestellt wurde. Weiters werden im NRL Abklärungsuntersuchungen von konfiszierten Lebensmitteln durchgeführt, welche bei humanen Erkrankungsfällen im Verdacht stehen, mit Trichinen-Larven infiziert zu sein.

Vor der Einsendung von Untersuchungsmaterial ist es unbedingt notwendig, mit dem zuständigen Fachpersonal im NRL Kontakt aufzunehmen.

B) Gleichwertige Methoden (VO (EG) 2075/2005, Anhang I, Kapitel II)

- 1. Die mechanisch unterstützte Methode der künstlichen Verdauung/Sedimentationstechnik**
- 2. Die mechanisch unterstützte Methode der künstlichen Verdauung von Sammelproben/“One-Filter-Isolation“-Technik**
- 3. Das automatische Verdauungsverfahren für Sammelproben bis zu 35g**

Auf diese der Referenzmethodenachweismethode gleichwertigen Methoden gemäß Anhang I, Kapitel II der VO (EG) Nr. 2075/2005 wird an dieser Stelle nicht näher eingegangen.

C) Trichinoskopie (VO (EG) 2075/2005, Anhang I, Kapitel III)

Diese Untersuchungstechnik findet aufgrund der Unzuverlässigkeit beim Nachweis der nicht eingekapselten Trichinenart *Trichinella pseudospiralis* nur mehr bei Wildschweinen in der Direktvermarktung Anwendung.

1. Geräte und Reagenzien

- Kompressorium mit 14 gleich großen Feldern
- Tropfpipette

- Kleine Schere und Pinzette
- Trichinoskop oder Mikroskop (mind. 100-fache Vergrößerung)
- 1 N Kalilauge zum Aufweichen von eingetrocknetem Fleisch

2. Verfahren

Bei Wildschweinen werden Haselnuss große Proben aus beiden Zwerchfellpfeilern am Übergang vom muskulösen in den sehnigen Teil sowie vom Kiefer, der Unterschenkelmuskulatur, der Zwischenrippenfellmuskulatur und der Zungenmuskulatur entnommen, insgesamt sechs Proben von jedem einzelnen Tier.

Stehen einige Muskeln nicht zur Probenentnahme zur Verfügung, sind von den verfügbaren Muskelpartien insgesamt vier Proben zu nehmen. Bei Fleischteilen sind vier Haselnuss große Proben von quergestreiftem Muskelgewebe, möglichst fettfrei, an verschiedenen Stellen desselben Stücks zu entnehmen, möglichst in der Nähe von Knochen oder Sehnen.

Sind beide Zwerchfellpfeiler vorhanden, schneidet der Trichinenschauer jeweils 28 Haferkorn große Stückchen aus beiden genannten Teilen eines ganzen Schlachtkörpers aus, mithin im Ganzen 56 Stücke. Ist nur ein Zwerchfellpfeiler vorhanden, werden 56 Stückchen an verschiedenen Stellen ausgeschnitten, möglichst am Übergang vom muskulösen in den sehnigen Teil.

Die Proben von den anderen vier Muskelpartien von Wildschweinen werden jeweils in sieben Haferkorn große Stückchen zerteilt, so dass weitere 28 Stücke vorliegen. Der Trichinenschauer presst die **84 Stückchen** dann zwischen den Gläsern des Quetschglases so ein, dass durch das Präparat gewöhnliche Druckschrift deutlich zu lesen ist (siehe WINKELMAYER et al., 2008).

Tierart	Anzahl Muskelstücke/Tier	Anzahl Kompressorien
Wildschwein	84 (Haferkorn groß)	3

Eingetrocknetes Probenmaterial ist vor dem Quetschen ca. 15 Minuten lang mit verdünnter Kalilauge zu erweichen.

Sorgfältiges Durchmustern der Präparate bei 30 bis 40-facher Vergrößerung. Verdächtige Bereiche sind bei 100-facher Vergrößerung zu untersuchen. Bei nicht eindeutig negativem Befund ist die Untersuchung an weiteren Proben bis zur völligen Abklärung fortzusetzen.

Besondere Regelung bei der Untersuchung von Wildschweinen für die regionale Vermarktung:

Prinzipiell ausgenommen von der Untersuchungspflicht auf Trichinen sind Hausschweine, die für den Eigenbedarf des Tierhalters und der im selben Haushalt lebenden Personen im Rahmen einer Hausschlachtung geschlachtet werden, sowie frei lebende Wildschweine, welche vom Erleger selbst verzehrt werden.

Die allgemeine Zunahme der Wildschweinpopulation in Österreich, aber auch jener von Füchsen, bedingen erhöhte Kontaktraten der Tiere untereinander. Dies führt unweigerlich zu einem erhöhten Risiko der Übertragung von Trichinellen vom Fuchs auf Wildschweine und verstärkt die Gefahr humaner Infektionen durch den Verzehr trichinösen Wildschweinfleisches (DUSCHER et al. 2005)

Die Abgabe von frei lebendem Wild (ganze Tierkörper) oder von Fleisch von frei lebendem Wild unmittelbar an den Endverbraucher oder an den lokalen Einzelhandel, der wiederum unmittelbar den Endverbraucher versorgt, ist von den gemeinschaftlichen Bestimmungen ausgenommen. Den einzelnen EU-Mitgliedstaaten steht frei, die Trichinenuntersuchung von Wildschweinen (und anderen Wildtieren, die Träger von Trichinen sein können) für diese Vermarktungsschiene im Interesse der Praktikabilität und des Verbraucherschutzes durch nationale Vorschriften zu regeln.

Diese nationalen Maßnahmen sind in Österreich in der Lebensmittel-Direktvermarktungs-VO (BGBl. II Nr. 108/2006) verankert und beinhalten die Möglichkeit, die Trichinenuntersuchung, neben den amtlichen Tierärzten, von speziell dafür ausgebildeten und vom Landeshauptmann beauftragten „kundigen Personen“ aus der Jägerschaft durchführen zu lassen. Sie haben sich dabei ausschließlich der Kompressoriumsmethode zu bedienen (WINKELMAYER et al. 2008).

5. Fehlermöglichkeiten beim Magnetrühr-verfahren im Routinebetrieb

Beim Eingang der Proben im Labor ist zu überprüfen, ob vorgeschriebenes Material in ausreichender Menge und entsprechender Qualität vorliegt. Etwaige Mängel sind sofort auf dem Begleitschein zu vermerken.

5.1. Fehlerquellen bei der Probenvorbereitung

- ungenügende Zerkleinerung der Muskelproben > Verdau unvollständig
- zu starke Zerkleinerung > Larven werden mechanisch zerstört und verdaut
- Probe wird noch im gefrorenen Zustand zerkleinert > Larven werden mechanisch zerstört und verdaut
- Probenmenge übersteigt zulässiges Gesamtgewicht > ungenügende Verdauung der Probe
- Pepsin unzureichender Qualität > ungenügende Verdauung der Probe
- Pepsin in direktem Kontakt mit Salzsäure > ungenügende Verdauung der Probe

Achtung: Niemals Salzsäure direkt auf Pepsin geben (durch Klumpenbildung von Pepsin keine ausreichende Verdauung).

Daher immer Probenmaterial, Pepsin und Leitungswasser. **Salzsäure immer zum Schluss dem Wasser zusetzen.**

- Falsche Pepsin/Salzsäurekonzentration > ungenügende Verdauung der Probe
- Temperatur des Leitungswassers (44-46°C) zu niedrig > ungenügende Verdauung der Probe

5.2. Fehlerquellen bei der Verdauung

- Temperatur während des Verdauvorganges zu hoch (Verdauzeit zu lang) > Larven werden mit verdaut
- Temperatur während des Verdauvorganges zu niedrig (Verdauzeit zu kurz) > ungenügende Verdauung der Probe

Achtung: Immer geeichtes Thermometer zur Überwachung der Verdautemperatur verwenden.

5.3. Fehlerquellen beim Überführen der Verdaulichkeit in den Scheidetrichter

- zu zögerliches Abgießen in den Trichter > Larven bleiben beim Ausgießen im Becherglas zurück

- Filtermaschenweite zu groß > unverdaute Bestandteile werden nicht zurückgehalten und beeinträchtigen als optischer Störfaktor die Qualität der mikroskopischen Beurteilung
- Filtermaschenweite zu klein > Larven bleiben im Sieb hängen

5.4. Fehlerquellen bei der Sedimentation im Scheidetrichter

- Sedimentationszeit zu kurz > Larven können nicht vollständig sedimentieren
- Sedimentationszeit zu lange > unverdaute Bestandteile sedimentieren ebenfalls und beeinträchtigen als optischer Störfaktor die Qualität der mikroskopischen Beurteilung

5.5. Fehlerquellen beim Ablassen der Flüssigkeit in das Zentrifugenröhrchen und Überführen der Untersuchungsflüssigkeit in die Petrischale

- Ablassen einer zu geringen Flüssigkeitsmenge aus dem Scheidetrichter > Larven bleiben im Scheidetrichter zurück
- Sedimentationszeit im Röhrchen zu kurz > Larven können nicht vollständig sedimentieren
- zu viel Flüssigkeit wurde aus dem Röhrchen abgesaugt (max. 30 ml) > vorhandene Larven können versehentlich mit abgesaugt werden
- Röhrchen wird nicht mit Leitungswasser (10 ml) gespült > Larven bleiben im Röhrchen zurück

5.6. Fehlerquellen beim Mikroskopieren

- Verwendung einer Petrischale ohne Raster > zu ungenaue Durchmusterung
- Verdauungsflüssigkeit zu trüb > Larven werden übersehen
- Durchmusterung des Präparates mit zu kleiner Vergrößerung > Larven werden übersehen
- Durchmusterung erfolgt zu schnell > Larven werden übersehen
- Mangelnde Kenntnisse von Größe und Morphologie der Larven > Artefakte werden mit Larven verwechselt
- Ungenügende Reinigung der Geräte > falsch positives Untersuchungsergebnis aufgrund Kontamination mit Larven

6. Differentialdiagnosen und Verwechslungsmöglichkeiten

In der mikroskopischen Untersuchung orientiert sich die Beurteilung verdächtiger Gebilde an Hand des typischen morphologischen Erscheinungsbildes der Trichinenlarven. Aufgrund der typischen spiralförmigen Morphologie sowie des speziellen Prozedere der Verdauuntersuchung sind Verwechslungsmöglichkeiten mit Artefakten oder anderen Parasiten relativ selten, jedoch nicht ausgeschlossen.

Im Folgenden sind Beispiele von Differentialdiagnosen und Verwechslungsmöglichkeiten aufgezählt:

- Larva migrans visceralis – Wanderlarvenstadium verschiedener Nematodenarten – unterscheiden sich in der Morphologie
- Metazerkarien von *Alaria alata* – Dunker'scher Muskelegel – deutlich unterschiedliche Morphologie
- Lungenwurmlarven - beim Wildschwein ist eine Verwechslung mit Lungenwurmlarven, welche beim Erlegen durch das Projektil in die Muskulatur (u.a. Zwerchfellpfeiler) verschleppte werden können, möglich
- Regenwurmborsten – deutlich unterschiedliche Morphologie

Im Zweifelsfall ist das verdächtige Untersuchungsmaterial an das NRL für Trichinen zur Abklärung des Verdachtes weiterzuleiten.

Nach Entnahme der Parasiten sind Flüssigkeiten mit positivem Befund (Verdauungsflüssigkeit, Überstand, Waschrückstände usw.) durch Erhitzen auf 60°C zu dekontaminieren (lt. VO(EG) 2075/2005). Gerätschaften werden in 60°C heißem Wasser ausreichend dekontaminiert.

7. Notfallplan (gemäß VO (EG) Nr. 2075/2005, Art. 7 sowie Erlass BMG 74.310/0002/IV/4/2007)

Die zuständige Behörde erstellt einen Notfallplan mit Maßnahmen für den Fall, dass ein positiver Trichinenbefund vorliegt. Im Notfallplan sind u.a. folgende Maßnahmen und Vorgehensweisen festgehalten:

- Schlachtkörper dürfen erst nach Vorliegen des negativen Trichinenbefundes den Schlachthof, Wildschweine den Betrieb, wo die Trichinenuntersuchung eingeleitet wurde, verlassen.
- Rückverfolgbarkeit infizierter Schlachtkörper und Muskelgewebe enthaltender Teile.
- Maßnahmen zum Umgang mit infizierten Schlachtkörpern und Schlachtkörperteilen.
- Ermittlung der Infektionsursache.
- Eventuelle Maßnahmen im Einzelhandel oder beim Verbraucher.
- Bestimmung der Trichinenart (im Nationalen Referenzlabor für Trichinen - NRL oder im Gemeinschaftsreferenzlabor in Rom/Italien - CRLP).

8. Qualitätssicherungsmaßnahmen in der Labordiagnostik

Für Laboratorien, die Trichinenuntersuchungen durchführen, sind Qualitätssicherungsmaßnahmen erforderlich.

Interne Qualitätssicherungsmaßnahmen

Im Erlass des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG 74.310/0026/IV/B/4/2008) sind u.a. zahlreiche Verfahren zur Qualitätssicherung in der Trichinenuntersuchung vorgegeben:

- Salzsäure und Pepsin sind so aufzubewahren, dass Geruchsbelästigung und Verletzungsgefahren ausgeschlossen sind.
- Kontrolle der Temperatur des Leitungswassers (46° - 48°C), das für die künstliche Verdauung von Sammelproben mittels Magnetührverfahren verwendet wird (genaue Vorschriften in der VO (EG) 2075/2005), am Beginn jedes Verdauungsvorganges.
- Kontrolle der Temperatur der Verdauungsflüssigkeit (44° - 46°C) bei jeder Untersuchung (genaue Vorschriften in der VO (EG) 2075/2005).
- **Halbjährlich** ist eine Überprüfung der Thermometer mittels kalibrierter oder geeichter Thermometer und der Waagen mittels geeichter Gewichte auf deren volle Funktionsfähigkeit durchzuführen und samt Ergebnissen zu protokollieren. Die Protokolle sind 5 Jahre lang aufzubewahren.

Im Rahmen von internen Kontrollen und Schulungen kann positives Referenzmaterial über schriftliches Ansuchen der zuständigen Landesveterinärverwaltung beim Nationalen Referenzlabor für Trichinen angefordert werden.

Externe Qualitätssicherungsmaßnahmen

Ringversuche (Laborvergleichstests)

Das Nationale Referenzlabor für Trichinen organisiert einmal jährlich einen nationalen Ringversuch für Laboratorien, welche mittels Verdauungsmethode auf Trichinen untersuchen. An die Teilnehmer werden Fleischproben versendet, in denen sich eine genau bestimmte Anzahl an Trichinelarven befindet. Ziel dieses Ringversuches ist die Überprüfung der Kompetenz der am Ringversuch teilnehmenden Untersuchungsstellen.

Der Ringversuch stellt einen unverzichtbaren Teil der externen Qualitätssicherung in der Trichinenuntersuchung dar. Er ermöglicht den objektiven Vergleich von Untersuchungsergebnissen und ist eine Maßnahme zur Sicherstellung der Richtigkeit von ermittelten Ergebnissen verschiedener Laboratorien.

Modul 3

Grundzüge der Anatomie der betroffenen Tierarten

1 Grundzüge der Anatomie der Muskulatur

Die über das Lymph- und Blutgefäßsystem in die Skelettmuskulatur gelangenden Trichinenlarven dringen in Muskelfasern ein, wobei die Muskelzelle zu einer kapselförmigen „Ammenzelle“ transformiert wird, in der die Larven jahrzehntelang infektiös bleiben können. Bevorzugte Stellen sind sauerstoffreiche, d.h. gut durchblutete Muskelpartien wie z. B. Zwerchfell, Zunge, Nacken-, Kaumuskulatur, Augenmuskeln sowie Schulter- und Beckenmuskeln.

Das Muskelgewebe besteht aus charakteristischen Muskelzellen, welche bei der Skelettmuskulatur auch als Muskelfasern bezeichnet werden. Diese Baueinheit ist von der makroskopisch sichtbaren „Muskelfaser“ zu unterscheiden. Die Muskelfasern selbst sind fadenförmige, bis ca. 15 cm lange Zellen mit 10-100µm Durchmesser und durchlaufen meist den gesamten Muskel. Die mit bloßem Auge sichtbare Muskelfaser ist immer ein Muskelfaserbündel. Mehrere dieser Muskelbündel bilden dann den Muskel.

Zum besseren Verständnis des Infektionsmechanismus der Trichinellen werden nachfolgend die Grundzüge der Anatomie der Muskulatur zur Kenntnis gebracht:

Grundsätzlich unterscheidet man nach ihrer anatomisch-histologischen Struktur zwischen **glatter** Muskulatur und **quergestreifter** Muskulatur. Letztere lässt sich weiter in die Skelettmuskulatur und Herzmuskulatur unterteilen.

Die **glatte Muskulatur** (unwillkürliche Muskulatur) bildet die kontraktile Komponente in der Wand vieler Hohlorgane (Magen-Darm-Traktes, Harn- und Geschlechtsorgane, Atemwege, Blut- und Lymphgefäße und Drüsen). Der glatten Muskulatur fehlt das Phänomen der Querstreifung. Die glatte Muskulatur ist nicht der bewussten Kontrolle unterworfen, sondern wird vom vegetativen Nervensystem gesteuert.

Die **Skelettmuskulatur** (willkürliche Muskulatur) stellt die aktive Komponente des Bewegungsapparates dar und ist auch am Aufbau von Zunge, Gaumen, Kehlkopf, oberer Speiseröhre, äußere Augenmuskeln und Zwerchfell beteiligt. Die Muskelkontraktion ist fast immer willkürlich steuerbar.

Aufbau der **Skelettmuskelfaser**:

- Sarkolemm (= Zellmembran)

- Sarkoplasma (= Zytoplasma der Muskelzelle) in diesem befinden sich die >
- Myofibrillen > bestehend aus den kontraktilen Muskelproteinen >
- Aktin und Myosin > bedingen die Querstreifung

Skelettmuskelzellen enthalten viele randständige, relativ kleine, abgeflachte Kerne.

Auffallendes Merkmal einer Skelettmuskelzelle ist die lichtmikroskopisch erkennbare typische Querstreifung. Das Bild der Querstreifung resultiert aus der regelmäßigen Anordnung ihrer kontraktilen Muskelproteine, den roten Myosinfilamenten und den weißen Aktinfilamenten.

Eine besondere Form der quergestreiften Muskulatur stellt die **Herzmuskulatur** dar. Herzmuskelzellen verzweigen sich im Gegensatz zu den Skelettmuskelzellen häufig. Das Herzmuskelgewebe ist aufgebaut aus 50-100µm langen und 10-20µm dicken, meist einkernigen Muskelzellen. Die relativ großen, rund bis ovalen Zellkerne liegen im Zentrum der Zelle. Ein weiteres Kennzeichen bilden die lichtmikroskopisch sichtbaren Glanzstreifen (Kontaktstrukturen). Die Herzmuskulatur arbeitet selbstständig und hat ein eigenes Erregungsleitungssystem.

Unterscheidungsmerkmale der drei Formen von Muskelgewebe:

Gewebeart	Bauelement	Kernzahl je Bauelement	Lage und Gestalt der Kerne	Fibrillen	Länge, Durchmesser
Skelettmuskulatur	vielkernige Zellen (Synzytium)	viele Hunderte bis Tausende	randständig, länglich, abgeflacht	quergestreift	wenige mm-10 cm, 40-100µm
Herzmuskulatur	im allg. einkernige Zelle	eine (selten zwei)	zentral, rund-oval	quergestreift	50-100µm, 10-20 µm
Glatte Muskulatur	einkernige Zelle	eine	zentral, zigarrenförmig	keine	20-200µm. 3-10µm

Tabelle: aus SOBOTTA, J., WELSCH,U. (2006): Lehrbuch Histologie, 152, Tab. 3.3-1, Urban & Fischer.

2 Anatomische Grundkenntnisse über den Körperbau von Schweinen, Pferden und bestimmten Wildtieren

Der Körper stellt ein Gesamtkunstwerk von großer Komplexität dar. Verschiedene Körpersysteme und ihre Einzelheiten ermöglichen in ihrem Zusammenspiel die Funktionen, die unser Leben bestimmen. Damit dieses Zusammenspiel intakt ist müssen alle Bestandteile direkt oder indirekt miteinander verbunden sein. Die wichtigsten Organsysteme des Körpers finden hier im Folgenden kurz Erwähnung:

Das **Skelett** ist die Stützstruktur des Körpers und gibt ihm Halt und Form. Das Skelett der Wirbeltiere besteht aus einer Vielzahl an Knochen und Knorpel, wobei die einzelnen Knochen je nach Lage und Funktion unterschiedlich aussehen. Die Knochen werden einerseits über Bänder, die die Knochen verbinden, und andererseits mit Hilfe von Muskeln, die auch mit Bändern und Sehnen an den Muskeln ansetzen, stabilisiert. Eine wichtige Aufgabe der Knochen ist die Bildung von verschiedenen Blutzellen, welche im Knochenmark stattfindet. Zeitlebens sind Knochen einem ständigen Auf- und Abbau unterworfen.

Die **Muskulatur** ist ein Organsystem, das aus Muskelgewebe aufgebaut ist. Der Körper von Wirbeltieren besitzt bis zu 1000 einzelne Muskeln. Ohne Muskeln wären Wirbeltiere nicht in der Lage sich zu bewegen. Bewegung oder Haltung erfordern eine Aktivität von gewissen Muskeln. Muskelbewegungen können nur in Verbindung mit dem Nervensystem und dem Gehirn stattfinden. Auch die inneren Organe verfügen über eine Muskulatur, die sogenannte Organmuskulatur, die unentwegt in Aktion ist. Man kann sie nicht bewusst steuern. Die gesamte Körpermuskulatur wiegt mehr als das Knochengestüt (=Skelett).

Unter den **Inneren Organen** versteht man im allgemeinen Sinn die in der Brust- und Bauchhöhle liegenden Organe. Zu diesen gehören das Herz- und Kreislaufsystem, das Blutsystem, das endokrine System (=Hormondrüsen), der Atmungstrakt, das Verdauungssystem (Verdauungstrakt, Leber, Bauchspeicheldrüse) und das Urogenitalsystem (=Harn- und Geschlechtsorgane).

Schweine

Das Schwein (Haus- und Wildschwein) gehört in der Systematik zur Ordnung der Paarhufer, Familie der echten Schweine. Das weibliche Hausschwein wird Sau (Wildschwein - Bache), das männliche Eber (Wildschwein - Keiler) genannt. Das Hausschwein gehört zu den am längsten domestizierten Haustieren (seit ca. 9000 Jahren). Schweine sind Allesfresser, das heißt sie ernähren sich sowohl von tierischer als auch pflanzlicher Nahrung.

In verschiedenen Religionen gelten Schweine als unrein (Islam, Judentum) und werden von Menschen nicht verzehrt. Ob dahinter bereits das Wissen um eine mögliche gesundheitliche Gefährdung aufgrund des Verzehrs von Fleisch trichinöser Schweine steht ist spekulativ und bis dato nicht bestätigt.

In der landwirtschaftlichen Tierproduktion der westlichen Welt werden Schweine heutzutage größtenteils in industrialisierter Tierproduktion erzeugt. Zuchtprogramme, genaue Abstimmungen in Fütterung und Haltung inklusive Stallklima ermöglichen die

Produktion von fast vollständig standardisierten Tieren, welche den Produktions- und Konsumentenwünschen entsprechen. Bezüglich Trichinen ist die meist industrialisierte Haltungsform unter anderem hauptverantwortlich für das fast vollständige Verschwinden des domestischen Zyklus.

Das Wildschwein (auch Schwarzwild) ist die Stammform des Hausschweins. Sein Körperbau wirkt im Vergleich zum Hausschwein aufgrund der großen Körpermasse und den dazu vergleichsweise eher kleinen und kurzen Beinen gedungen und massiv. Die Körperhöhe nimmt zu den Hinterbeinen hin ab. Die Ohren sind klein, der gesamte Kopf im Vergleich zum restlichen Körper fast überdimensioniert. Wildschweine haben ein aus langen zottigen Borsten bestehendes Fell und sind meist in größeren Familienverbänden, sogenannten Rotten, unterwegs. Als Allesfresser nehmen sie unter anderem auch Mäuse und Ratten sowie Kadaver von verendeten Füchsen auf.

In den letzten Jahrzehnten ist in Europa wieder eine Zunahme der Wildschweinpopulation zu verzeichnen, was sich auch in erhöhten jährlichen Abschuszahlen (Jagdstrecken) niederschlägt. Aufgrund der dynamischen Populationsentwicklung kommt es europaweit (auch in Österreich) zu einer vermehrten Ausbreitung in ehemals „Wildschweinfreie“ Landschaften, was mitunter zu einer Überschneidung mit Gebieten führt, in denen eine erhöhte Trichinen-Prävalenz bei Füchsen bekannt ist. Für Konsumenten, welche Wildschweinfleisch bevorzugen, ergibt sich dadurch ein erhöhtes Infektionsrisiko.

Pferde

Pferde sind Einhufer und gehören in der Systematik der Tiere zur Familie der Equiden. Pferde sind reine Vegetarier und, im Gegensatz zu Wiederkäuern sogenannte Enddarmfermentierer, das heißt die Verdauung findet größtenteils im Darmtrakt statt. Der Magen ist, im Gegensatz zum viergeteilten Magen der Wiederkäuer, einfach gebaut und einkammerig. Die Fermentation der Pflanzennahrung findet im sehr großen Blinddarm sowie im aufsteigenden Teil des Dickdarms statt.

Pferdefleisch war in der Vergangenheit für humane Trichinellose-Ausbrüche mit mehreren hundert erkrankten Personen verantwortlich. Vereinzelt werden bei geschlachteten Pferden in Europa auch heute noch Trichinen-Larven im Zuge der Trichinenuntersuchung gefunden. Der Infektionsweg ist bis heute noch unklar und wird gegensätzlich diskutiert. Während auf der einen Seite eine versehentliche Aufnahme eines trichinösen Nagetiers vermutet wird, steht auch der Verdacht einer nicht artifizialen Fütterung von Abfällen, welche trichinöses Fleischprodukte beinhalten könnten, im Raum.

Andere Wildtiere, die Träger von Trichinen sein können

Zu den Wildtieren (exklusiv Wildschwein), welche Träger von Trichinen sein können, zählen in Europa vor allem der **Fuchs**, **Dachs**, **Luchs** sowie der **Bär**.

Während der Luchs als katzenartiges Raubtier ein reiner Fleischfresser ist, gehören Dachs, Bär und im weiteren Sinne auch der Fuchs zu den Allesfressern.

Die Speisegewohnheiten des Menschen haben sich im letzten Jahrhundert bezüglich dieser Wildtiere bereits deutlich geändert. Als heimische Wildtierart wird nur noch der Dachs ganz vereinzelt in Jägerkreisen als besondere Delikatesse verspeist. In diesem Fall gelten die genauen Vorschriften der VO (EG) 2075/2005.

In letzter Zeit sind in Europa immer wieder humane Trichinellosefälle beobachtet worden, welche durch trichinöses Bärenfleisch bzw. geräucherte Fleischprodukte von Bären, meist im Zuge eines Jagdausfluges (Nordamerika, Russland, Nordafrika), verursacht wurden. Dabei erkrankten häufig mehrere Personen an einer Trichinellose. Auf die ausnahmslose Untersuchungspflicht von Bären, von denen Fleischprodukte verzehrt werden, sei in diesen Lernunterlagen für die Ausbildung der amtlichen TrichinenuntersucherInnen explizit hingewiesen.

Literatur

AUER, H., ASPÖCK, H. (1995): Helminthozoonosen in Mitteleuropa – Übersicht der Epidemiologie, Diagnostik und Therapie am Beispiel der Situation in Österreich. Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 16, 17 – 41.

AUER, H., ASPÖCK, H. (1995): Helminthozoonosen in Österreich: Häufigkeit, Verbreitung und medizinische Bedeutung. In: FRICKE W. / SCHWEIKART J. (Hrsg.): Krankheit und Raum. Steiner Stuttgart. Erdkundl. Wissen 115, 82 – 118.

AUER, H., ASPÖCK, H. (2002): Die Trichinellose – eine fast vergessene Helminthose in Mitteleuropa. In: Denisia 6, zugleich Kataloge des OÖ. Landesmuseums, Neue Folge Nr. 184 (2002), 379 – 392.

AUER, H. (2005): Die Trichinellose des Menschen in Österreich. Wien. Tierärztl. Mschr. 92, 288 – 294.

DOUPOUY-CAMET, J. (2002): Trichinellosis: A worldwide zoonosis. Vet. Parasitol. 93, 191 – 200.

DUSCHER, G, WINKELMAYER, R., H. PROSL (2005): Schwarzwildverbreitung in Gebieten mit Trichinellenfunden bei Füchsen in Österreich. Wien. Tierärztl. Mschr. 92, 315 321.

ECKERT, J. (2008): Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin. 2. Auflage, Enke Verlag, Stuttgart

EFSA Journal (2010): The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses and Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in the European Union in 2008, 8 (1), 1496.

KROIS, E., NÖCKLER, K., DUSCHER, G., JOACHIM, A., KAPEL, C.M.O., PROSL, H. (2005): *Trichnella britovi* beim Rotfuchs (*Vulpes Vulpes*) in Österreich. Wien. Tierärztl. Mschr. 92, 308 314.

KUTZER, E., HINAIDY, H.K. (1971): Trichinose beim Fuchs. Anblick 26, 223 – 225.

MUCH, G. (1970): Und wieder einmal ist der Fuchs schuld. Jagd in Tirol 22, 11-12.

OWEN, R. (1835): Description of microscopic entozoon infecting the muscles of the human body. Transact. Zool. Soc. (London) 1, 315-324.

SATTMANN, H., PROSL, H. (2005): Zur Geschichte der Trichinenforschung in Österreich. Österr. Gesellschaft für Tropenmedizin und Parasitologie. Helminthologische Fachgespräche. S. 3 – 8.

STANGL, P.-V., PAULSEN, P. (2005): Zur Durchführung der Trichinenuntersuchung ab 1.1.2006 auf Grund der geänderten Vorschriften der Europäischen Gemeinschaft. Wien. Tierärztl. Mschr. 92, 295 – 297.

WEDL, C. (1866): Bericht der über die Trichinose niedergesetzten Kommission. Wien. Med. Presse 7, 1110 – 1112.

WINKELMAYER, R., PAULSEN, P., LEBERSORGER, P., ZEDKA, H-F., (2008): Wildbret-Hygiene. 3. Aufl., Zentralstelle Österreichischer Landesjagdverbände, Wien.

Rechtsbestimmungen

1. Einleitung

Aufgrund geänderter gemeinschaftrechtlicher Bestimmungen wurde es notwendig auch das Lebensmittelrecht in Österreich zu überarbeiten.

Das vorliegende Skriptum gibt einen kurzen Überblick über die für den Bereich der Trichinenuntersuchung relevanten gemeinschaftsrechtlichen und nationalen Vorschriften.

2. Europarecht

Die Lebensmittelsicherheit ist ein wichtiges Thema in Europa. Durch die sogenannte „EG-BasisVO [Verordnung (EG) Nr. **178/2002**] und das sog. Hygienepaket [Verordnung (EG) Nr. **852/2004** – „Hygiene 1“, Verordnung (EG) Nr. **853/2004** - „Hygiene 2“, Verordnung (EG) Nr. **854/2004** - „Hygiene 3“, Richtlinie **2002/99/EG** - „Hygiene 4“ (mit tierseuchen-rechtlichen Bestimmungen im Verkehr mit Lebensmitteln tierischer Herkunft), Richtlinie **2004/41/EG** - „Hygiene 5“ (Aufhebungsrichtlinie – zur Aufhebung der alten Hygienerichtlinien)] sowie die Verordnung (EG) Nr. **882/2004** - „EG-Kontroll-Basis-Verordnung“ wurde das Lebensmittelrecht der Gemeinschaft grundlegend neu ausgerichtet. Ziel ist es sicherzustellen, dass die Lebensmittel in der Gemeinschaft für die Verbraucher so sicher wie möglich sind.

Das neue Konzept verknüpft alle Herstellungsstufen miteinander: Lebens- und Futtermittel werden vom Erzeuger bis zum Verbraucher sorgfältig verfolgt (Prinzip – „from stable to table“). Dieses System gilt für alle Lebens- und Futtermittel, ob sie nun aus der EU oder aus Drittländern stammen.

In Folge soll auf die für den Bereich der Trichinenuntersuchung wichtigen Bestimmungen eingegangen werden. Diese finden sich in folgenden unmittelbar anwendbaren Rechtsvorschriften:

- VO (EG) 882/2004
- VO (EG) 854/2004
- VO (EG) 2075/2005
- VO (EG) 1162/2009

2.1. VO (EG) 882/2004 über amtliche Kontrollen zur Überprüfung der Einhaltung des Lebensmittel- und Futtermittelrechts sowie der Bestimmungen über Tiergesundheit und Tierschutz

(ABl. L 165 vom 30.4.2004, S. 1)

Verordnung (EG) Nr. 882/2004 regelt die Durchführung amtlicher Kontrollen. Gem Art 4 Abs. 1 wird in Hinblick auf die Durchführung von Kontrollen Folgendes gefordert:

- a. Wirksamkeit und Angemessenheit der Kontrollen
- b. Durchführung durch Personen, die keinem Interessenskonflikt ausgesetzt sind
- c. Ausreichende Laborkapazitäten für die Untersuchungen sowie ausreichend und entsprechend qualifiziertes und erfahrenes Personal, damit die Kontrollen effizient und wirksam durchgeführt werden können
- d. Geeignete und ordnungsgemäß gewartete Einrichtungen und Ausrüstungen, damit die Kontrollen effizient und wirksam durchgeführt werden können
- e. Notfallpläne
- f. Unterstützungspflicht durch die Futtermittel und Lebensmittelunternehmer

Befangenheit

Gem Art. 4 Abs. 4 ist die Unparteilichkeit der amtlichen Kontrollen zu gewährleisten. Kontrollen sind von Personen durchzuführen, die keinem Interessenskonflikt ausgesetzt sind.

Als allgemeiner Grundsatz hinsichtlich Befangenheit kann § 7 des Allgemeinen Verwaltungsverfahrensgesetzes-AVG herangezogen werden:

„Verwaltungsorgane, die in einer Sache befangen sind, dürfen in dieser Sache das Verwaltungsverfahren nicht führen und müssen sich vertreten lassen. Befangen sind z.B. Organe in Sachen, die sie selbst, ihre Ehegatten, nahe Verwandte oder Verschwägerter betreffen oder wenn sonstige, wichtige Gründe vorliegen, die Unbefangenheit in Zweifel zu ziehen.“

Amtliche Laboratorien

Gem Art 12 hat die zuständige Behörde Laboratorien, welche die bei den amtlichen Kontrollen gezogenen Proben analysieren können zu benennen. Diese müssen gemäß der Europäischen Norm EN ISO/IEC 17025 über „Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien“ betrieben, bewertet und akkreditiert werden.

Dabei sind die Kriterien für die im gemeinschaftlichen Futtermittel- und Lebensmittelrecht festgelegten verschiedenen Testmethoden zu berücksichtigen.

Die zuständige Behörde hat die Benennung gemäß zurückziehen, wenn die Anforderungen nicht mehr erfüllt sind.

Zur anzuwendenden Norm wurde ein **Leitfaden für die Akkreditierung von Trichinenlabors** erarbeitet, welche vom Akkreditierungsbeirat des BMWFJ angenommen wurde, um die in der internationalen Norm EN ISO/IEC 17025:2007 festgelegten allgemein formulierten Anforderungen hinsichtlich der unterschiedlichen Gestaltungen und Tätigkeiten von Prüfstellen zu erläutern (besondere Anforderungen).

Der gegenständliche Leitfaden ergänzt die EN ISO/IEC 17025:2007 und stellt einen spezifischen technischen Leitfaden für die Akkreditierung von Trichinenlabors dar, sowohl für Sachverständige als auch für jene Laboratorien, die eine Akkreditierung anstreben. Der Leitfaden gilt sowohl für Akkreditierung als Einzelstandort als auch für die Multistandortakkreditierung im Bereich der Trichinenuntersuchung.

Der Leitfaden umfasst ausschließlich den technischen Bereich (Kapitel 5 der EN ISO/IEC 17025:2007) und nicht den Bereich des Managementsystems (Kapitel 4).

Enthalten sind Ausführungen bezüglich:

- Personal
- Räumlichkeiten und Umgebungsbedingungen
- Verfahren
- Einrichtungen
- Referenzmaterialien
- Probenahme
- Handhabung von Proben
- Qualitätssicherung
- Prüfberichte

Es handelt es sich um einen Leitfaden für die Erstakkreditierung und für bereits akkreditierte Stellen, der aufgrund von Erfahrungen, aufgrund von Änderungen in den gesetzlichen Vorgaben sowie aufgrund von eventuellen neuen Vorgaben des nationalen Referenzlabors jederzeit überarbeitet und angepasst werden kann.

2.2. VO (EG) 854/2004 mit besonderen Verfahrensvorschriften für die amtliche Überwachung von zum menschlichen Verzehr bestimmten Erzeugnissen tierischen Ursprungs

(ABl. L 139 vom 30.4.2004, S. 206)

In dieser Verordnung werden **besondere Verfahrensvorschriften für die amtliche Überwachung von Erzeugnissen tierischen Ursprungs** festgelegt, sofern diese Erzeugnisse in der VO (EG) 853/2004 genannt sind.

In Anhang I Abschnitt IV Kapitel IX „spezifische Gefahren“ wird unter lit. C die Trichinose genannt und festgehalten, dass Schlachtkörper von Schweinen (Hausschweine, Farmwildschweine und frei lebende Wildschweine), Einhufern und anderen Tierarten, die an Trichinose erkranken können, gemäß den geltenden gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften auf Trichinen untersucht werden müssen, sofern in diesen Rechtsvorschriften nichts anderes festgelegt wird.

In Anhang I Abschnitt III Kapitel IV B Z. 8 wird festgehalten, dass für die notwendige Untersuchung auf Trichinen eine einschlägige Ausbildung Trichinenuntersucher notwendig ist.

In Kapitel B ist eine umfangreiche Ausbildung für amtliche Fachassistenten geregelt. Führen die amtlichen Fachassistenten jedoch nur Probenahmen und Analysen im Zusammenhang mit der Trichinenuntersuchung durch, muss die zuständige Behörde lediglich sicherstellen, dass sie für diese Aufgaben angemessen geschult werden (Pkt 8).

2.3. VO (EG) 2075/2005 mit spezifischen Vorschriften für die amtlichen Untersuchungen auf Trichinen

Diese VO-EG ist eine Durchführungsverordnung der Kommission zur VO (EG) 854/2004 und beinhaltet die spezifischen Vorschriften für die Untersuchung auf Trichinen. Im Detail wird Folgendes geregelt:

- **Untersuchung auf Trichinen und Anbringen der Genusstauglichkeitskennzeichnung**

In den Art 2 bis 4 wird die Probenahme von Schachtkörpern und die Untersuchung auf Trichinen und das Anbringen der Genusstauglichkeitskennzeichnung geregelt. Wie das im Detail und praktisch abläuft, wird im entsprechenden Fachmodul näher erläutert.

- **Ausbildung (Art 5)**

Weiters geregelt ist in der VO die Ausbildung, der Personen, welche die Trichinenuntersuchung durchführen. Und zwar hat die zuständige Behörde sicherzustellen, dass das gesamte an der Untersuchung von Proben zum Nachweis von Trichinen beteiligte Personal eine entsprechende Ausbildung absolviert hat und teilnimmt an:

- a) einem **Qualitätskontrollprogramm** für die Trichinennachweisverfahren, und
- b) einer **regelmäßigen Bewertung** der im Labor eingesetzten Test-, Aufzeichnungs- und Analyseverfahren. Diese auf die Einzelperson bezogene Anforderung wird ergänzt durch Art. 12 der VO (EG) 882/2004, wonach amtliche Untersuchungen nur in akkreditierten Labors durchgeführt werden dürfen (siehe auch ÜbergangsVO (EG) 1162/2009).

- **Nachweismethoden (Art. 6)**

Das Grundprinzip für die Standardmethode ist die Untersuchung mittels künstlicher Verdauung, wobei eine Referenzmethode und drei gleichwertige Methoden zugelassen sind. Eine dieser Methoden ist im Normalfall anzuwenden.

Ausnahmen gibt es nur für die Untersuchung von einzelnen Wildschweinen in der Direktvermarktung, wenn aus organisatorischen Gründen der Einsatz der Verdauungsmethode nicht möglich ist. Hier darf mittels Kompressionsmethode untersucht werden. Diese Ausnahme darf aber nicht angewendet werden, wenn Gründe für den Verdacht auf Trichinenbefall vorliegen oder wenn in demselben Jagdgebiet bereits Trichinen festgestellt wurden. Alle positiven Proben sind zur Bestimmung der Trichinenart an das nationale Referenzlabor IVET Innsbruck weiterzuleiten.

- **Notfallpläne (Art. 7)**

Die zuständigen Behörden der Mitgliedstaaten mussten bis spätestens am 31. Dezember 2006 einen Notfallplan mit den Maßnahmen für den Fall, dass bei Proben gemäß den Artikeln 2 und 16 ein positiver Trichinenbefund vorliegt, erstellen. Dieser Plan enthält Einzelheiten zu:

- a) Rückverfolgbarkeit infizierter Schlachtkörper und Teile davon, die Muskelgewebe enthalten;
- b) Maßnahmen zum Umgang mit infizierten Schlachtkörpern und Schlachtkörperteilen;
- c) Ermittlung der Infektionsursache und eventueller Verbreitung bei frei lebenden Tieren;
- d) eventuelle Maßnahmen im Einzelhandel oder beim Verbraucher;
- e) Maßnahmen für den Fall, dass der Befall von Schlachtkörpern nicht im Schlachthof festgestellt werden kann;
- f) Bestimmung der Trichinenart.

Der österreichische Notfallplan ist in Erlass 74.310/0002/IV/4/2007 des BMG enthalten.

Der Erlass ist auf der Homepage des BMG bei den Erlässen zur Schlacht tier- und Fleischuntersuchung zu finden.

- **Amtliche Anerkennung von Betrieben als trichinenfrei (Art. 8)**

Die VO erlaubt, dass Betriebe nach umfangreichen Voruntersuchungen und Bedingungen für trichinenfrei erklärt werden. Bei den Tieren dieser Betriebe muss keine Trichinenuntersuchung durchgeführt werden. Dies ist in Österreich derzeit nicht in Anwendung.

Als trichinenfrei anerkannte Betriebe unterliegen umfangreichen Kontrollen sowohl hinsichtlich der Herkunft der Tiere, der Art ihrer Haltung und ihrer Fütterung. Als Grundprinzip gilt, dass alle Übertragungsmöglichkeiten von Trichinen in den Tierbestand verhindert werden müssen. Die Befreiung von der Untersuchungspflicht gilt nur für Mastschweine. Muttersauen und Zuchteber müssen weiterhin auf Trichinen untersucht werden.

- **Bestimmungen hinsichtlich der Einfuhr von von trichinoseanfälligen Tierarten stammenden Fleisches**

Von trichinoseanfälligen Tierarten stammendes Fleisch, das (quer gestreifte) Skelettmuskeln enthält und aus einem Drittland kommt, kann nur in die Gemeinschaft eingeführt werden, wenn es vor der Ausfuhr in dem betreffenden Drittland auf Trichinen untersucht wurde.

Ausnahmen bestehen für das Fleisch von Hausschweinen. Dieses kann ohne die in Artikel 13 genannte Untersuchung eingeführt werden,

- sofern es aus einem Betrieb in einem Drittland stammt, der von der Gemeinschaft gemäß Artikel 12 der Verordnung (EG) Nr. 854/2004 amtlich als **trichinenfrei anerkannt** wurde, und zwar aufgrund eines Antrags der zuständigen Behörde des betreffenden Landes, zusammen mit einem Bericht an die Kommission mit entsprechenden Nachweisen, dass die Anforderungen in Anhang IV Kapitel I erfüllt sind oder,
- sofern unter Aufsicht der zuständigen Behörde in dem betroffenen Drittland eine **Gefrierbehandlung** gemäß Anhang II durchgeführt wurde.

Die Genusstauglichkeitsbescheinigung, die gemäß Artikel 13 Fleischeinfuhren beigelegt wird, muss eine Erklärung des Amtstierarztes enthalten, aus der hervorgeht, dass die oben genannten Punkte erfüllt sind.

- **Ausnahmen für Wild aus freier Wildbahn LM DirektvermarkterVO § 5 Z. 2 und § 6 1**

Im Falle der Direktvermarktung (direkte Abgabe kleiner Mengen bestimmter Lebensmittel an den Endverbraucher oder an örtliche Einzelhandelsunternehmen, die diese direkt an den Endverbraucher abgeben) von Fleisch von Wildschweinen ist, wenn keine Möglichkeit besteht, die Proben in ein Labor zur Untersuchung mittels Verdauungsmethode zu senden, es ausreichend, wenn eine kundige Person (entsprechend ausgebildeter Jäger) die Wildkörper auf Trichinose mittels Kompressionsmethode untersucht. Die Durchführung dieser Methode ist in Anhang I Kapitel III beschrieben, wobei im Anhang III die zusätzlichen Anforderungen für alle Tierarten außer Hausschweine aufgeführt sind.

- **Anhänge**

In den Anhängen geregelt sind:

Anhang I **Nachweismethoden**

Anhang II **Gefrierbehandlung**

Anhang III **Untersuchung von anderen Tieren als Schweinen**

Anhang IV **Spezifische Bedingungen für trichinenfreie Betriebe und Regionen mit vernachlässigbarem Trichinenrisiko**

2.4. VO (EG) 1162/2009 zur Festlegung von Übergangsregelungen für die Durchführung der Verordnungen (EG) Nr. 853/2004, (EG) Nr. 854/2004 und (EG) Nr. 882/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates

Artikel 6

Akkreditierung amtlicher Laboratorien, die Untersuchungen auf *Trichinella* durchführen

Gem Art 6 kann die zuständige Behörde abweichend von Artikel 12 Absatz 2 der Verordnung (EG) Nr. 882/2004 ein Laboratorium benennen, das amtliche Untersuchungen auf *Trichinella* durchführt und in einem Schlachthof oder einem Wildverarbeitungsbetrieb angesiedelt ist, sofern dieses — nicht akkreditierte — Laboratorium

- a) nachweist, dass es die erforderlichen Akkreditierungsverfahren gemäß der Verordnung (EG) Nr. 882/2004 eingeleitet hat und weiterbetreibt;
- b) der zuständigen Behörde ausreichende Garantien dafür liefert, dass Qualitätskontrollverfahren für die Analysen, die es im Rahmen der amtlichen Überwachung durchführt, befolgt werden. Mitgliedstaaten, die diese Übergangsregelung anwenden, erstatten der Kommission am Ende eines jeden Jahres über die Fortschritte bei der Akkreditierung solcher benannter Laboratorien Bericht.

Gem Art. 6 besteht eine Übergangsfrist für die Akkreditierung bis zum 31.12. 2013

Der „Qualitätssicherungserlass“ GZ 74.310/0026-IV/B/4/2008 (siehe Kapitel 3.4.1) stellt eine Übergangslösung bis zur Akkreditierung eines Labors dar.

3. Nationale Bestimmungen

3.1. Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz (LMSVG)

Das Bundesgesetz über Sicherheitsanforderungen und weitere Anforderungen an Lebensmittel, Gebrauchsgegenstände und kosmetische Mittel zum Schutz der Verbraucherinnen und Verbraucher (Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz - LMSVG) wurde am 20. Jänner 2006 mit BGBl. I Nr. 13/2006 kundgemacht. Das österreichische Lebensmittelrecht sowie das österreichische Fleischuntersuchungsrecht wurden mit dem LMSVG einer Gesamtreform unterzogen. Durch das LMSVG wird den neuen gemeinschaftsrechtlichen Anforderungen Rechnung getragen. Dabei wird - wie vom Gemeinschaftsrecht vorgegeben - die **gesamte Lebensmittelkette einschließlich der Primärproduktion** berücksichtigt.

In diesem Sinne ersetzt das neue LMSVG nicht nur das LMG 1975, sondern auch das FLUG 1982 und enthält daher nunmehr die Regelungen zur Fleischuntersuchung ebenso wie die Hygienevorschriften für Lebensmittel und deren Kontrolle.

Generell regelt das LMSVG die Anforderungen an Lebensmittel, Wasser für den menschlichen Gebrauch, Gebrauchsgegenstände und kosmetische Mittel. Es gilt auf **allen Produktions-, Verarbeitungs- und Vertriebsstufen**.

Dem LMSVG liegen eine Vielzahl von EG-Verordnungen zu Grunde bzw. begleitet dieses. Diese EG-Verordnungen sind im Rechtstext selbst bzw. in der Anlage zum LMSVG angeführt.

Ergänzende bzw. durchführende Bestimmungen dazu sowie zum LMSVG selbst sind in nationalen **Durchführungsverordnungen** geregelt.

Für die Trichinenuntersuchung eingegangen werden soll in Folge kurz auf die **§ 24 LMSVG** und die **LMSVG- Aus- und Weiterbildungsverordnung** (BGBl II Nr. 275/2008):

§ 24 LMSVG

Die Vollziehung des LMSVG erfolgt in mittelbarer Bundesverwaltung, dh sie erfolgt durch die Landesbehörden. Die Kontrolle der Einhaltung der lebensmittelrechtlichen Vorschriften obliegt dem **Landeshauptmann**.

Der Landeshauptmann hat sich zur Erfüllung seiner Aufgaben besonders **geschulter Organe als Aufsichtsorgane** zu bedienen, die in einem Dienstverhältnis zu einer Gebietskörperschaft

stehen und deren Bestellung durch einen entsprechenden Bestellungsakt kundzutun ist. Als besonders geschult gelten Aufsichtsorgane, die den Ausbildungserfordernissen gemäß § 29 entsprechen.

Der Landeshauptmann kann zur Unterstützung der amtlichen Tierärzte bei der Schlachttier- und Fleischuntersuchung und den Hygienekontrollen von Schlacht-, Zerlegungs- und Wildbearbeitungsbetrieben **amtliche Fachassistenten** heranziehen, die die Ausbildungserfordernisse gemäß § 29 erfüllen. Diese unterliegen in ihrer Tätigkeit nach diesem Bundesgesetz der Fachaufsicht und den **fachlichen Weisungen des amtlichen Tierarztes**. Der Umfang der Tätigkeit ergibt sich aus Art. 5 Z 4 der Verordnung (EG) Nr. 854/2004. Diese können sowohl in einem Dienstverhältnis zu einer Gebietskörperschaft stehen als auch gemäß § 28 beauftragt werden.

Sämtliche genannten Personen müssen einen Gesundheitszustand aufweisen, der sicherstellt, dass bei der Tätigkeit mit Lebensmitteln keine Möglichkeit der Übertragung von Krankheitserregern besteht. Der Bundesminister für Gesundheit kann nach Anhören des Ständigen Hygieneausschusses der Codexkommission nähere Bestimmungen in Form von Leitlinien hierfür erlassen.

Diese Regelung gilt nur insofern, als die Trichinenuntersuchung direkt am Schlachthof, durch vom LH bestellte oder beauftragte Personen durchgeführt wird. Findet die Untersuchung in akkreditierten Labors statt, besteht lediglich die Verpflichtung der entsprechenden Ausbildung. Die Untersucher arbeiten dann in einem Dienstverhältnis zum Labor und werden nicht vom Landeshauptmann bestellt oder beauftragt. Auch gelten für diese nicht die Gesundheitsbestimmungen, da sie nicht in einem Lebensmittelbetrieb arbeiten.

3.2.LMSVG- Aus- und Weiterbildungsverordnung

(BGBl. II Nr. 275/2008)

Diese Verordnung regelt die Voraussetzungen für die Zulassung zur Ausbildung, Art und Umfang der Ausbildung sowie den Umfang der Prüfungsfächer und die Prüfungskommission für

1. Aufsichtsorgane gemäß § 24 Abs. 3 bis 5 LMSVG (Aufsichtsorgane einschließlich bestellte amtliche Tierärzte, beauftragte amtliche Tierärzte und amtliche Fachassistenten) und
2. Personen, die für die Erstattung von Gutachten in der Agentur gemäß § 65 LMSVG oder in den gemäß § 72 LMSVG autorisierten Untersuchungsanstalten der Länder herangezogen werden,

und legt die Grundsätze der Weiterbildung für diesen Personenkreis fest.

Ziel ist es, die Aus- und Weiterbildung der genannten Personen so zu regeln, dass ihre fachliche Befähigung durch eine standardisierte und hochqualifizierte Aus- und Weiterbildung in Übereinstimmung mit den Aus- und Weiterbildungserfordernissen für diese Berufsgruppen nach der Verordnung (EG) Nr. 882/2004 und der Verordnung (EG) Nr. 854/2004 sichergestellt ist.

Gem. § 3 ist für die Zulassung zur Ausbildung als Aufsichtsorgan nach § 24 Abs. 5 LMSVG (amtlicher Fachassistent) eine einschlägige Berufsvorbildung mit entsprechendem Abschluss (z.B. Fleischerlehre) oder eine Reife- oder Diplomprüfung an einer einschlägigen Höheren technischen und gewerblichen Lehranstalt oder an einer einschlägigen höheren land- und forstwirtschaftlichen Lehranstalt Voraussetzung. Ebenso ist zumindest ein provisorisches Dienstverhältnis zu der entsendenden Behörde Voraussetzung. Das Dienstverhältnis zur Behörde gilt nicht, wenn die Anstellung in einem Labor gegeben ist.

Die Ausbildung ist modular aufgebaut. Die Ausbildungserfordernisse gemäß den Verordnungen (EG) Nr. 882/2004 und (EG) Nr. 854/2004 für diese Berufsgruppen sind Bestandteil der Ausbildungsrahmenpläne, in denen die Ausbildungsinhalte in den Grundzügen festgelegt sind.

Als Ausbildungsstellen gelten insbesondere:

1. die für die amtliche Kontrolle zuständige Behörde (Dienststelle),
2. die Agentur sowie die Untersuchungsanstalten der Länder,
3. die Akademie der Agentur (AGES-Akademie), einschlägige Universitäten sowie einschlägige Aus- und Weiterbildungseinrichtungen der Interessenvertretungen der Berufsgruppen und
4. das Bundesministerium für Gesundheit

Die Ausbildungserfordernisse für amtliche Fachassistenten richten sich nach der Art des geplanten beruflichen Einsatzes, d.h. danach, ob der betreffende amtliche Fachassistent

1. zur Unterstützung des amtlichen Tierarztes bei der Schlacht- und Fleischuntersuchung und den Hygienekontrollen von Schlacht-, Zerlegungs- und Wildbearbeitungsbetrieben herangezogen wird, wobei hinsichtlich des Arbeitsgebietes Schwerpunkte nach Tierarten gesetzt werden können, oder ob
2. sich seine **Tätigkeit auf die Trichinenuntersuchung beschränkt**.

Die theoretische und praktische Ausbildung gestaltet sich gemäß den Ausbildungsrahmenplänen der Anlagen 3.A und 3.B wie folgt:

1. Der Ausbildungsrahmenplan „A“ für amtliche Fachassistenten gemäß Anlage 3.A regelt die Ausbildung für amtliche Fachassistenten im Allgemeinen mit Schwerpunkten nach Tierarten,
2. der **Ausbildungsrahmenplan „B“ für amtliche Fachassistenten für Trichinenuntersuchung** gemäß Anlage 3.B regelt die Ausbildung für amtliche Fachassistenten für die Trichinenuntersuchung. Dort ist Folgendes festgehalten:

Anlage 3.B

Ausbildungsrahmenplan „B“ für amtliche Fachassistenten für Trichinenuntersuchungen

(Für amtliche Fachassistenten, deren Einsatzbereich auf die Trichinenuntersuchung eingeschränkt ist)

Ausbildungsdauer insgesamt: 40 UE

Praktische Ausbildung

Ausbildungsdauer: 24 UE

Ausbildungsinhalte:

1. Übung der Probenentnahme
2. Übung der Untersuchung
3. Demonstration von mikroskopischen Präparaten mit Trichinen, Miescher'schen Schläuchen sowie mit den in den Präparaten sichtbaren Geweben und den hauptsächlich in Betracht kommenden Verunreinigungen
4. Handhabung und Pflege der Untersuchungsgeräte

Theoretische Ausbildung

Ausbildungsdauer: 16 UE

Ausbildungsinhalte:

1. Naturgeschichte der Trichinen und anderer in der Muskulatur auffindbarer Parasitenstadien; Übertragungswege und pathologische Erscheinungsbilder
2. Untersuchungsmethoden und Differentialdiagnosen
3. Grundzüge der Anatomie der betroffenen Tierarten
4. Rechtsvorschriften für die Trichinenuntersuchung

Nach absolvierter Ausbildung besteht eine Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme an Weiterbildungen. Diese haben für Fachassistenten, deren Tätigkeit sich auf die Trichinenuntersuchung beschränkt im Zeitraum von zwei Jahren Weiterbildungsmaßnahmen im Ausmaß von insgesamt 4 Weiterbildungseinheiten zu 50 Minuten zu umfassen

3.4.Erlässe

3.4.1. Qualitätssicherungsvorschriften bei der Trichinenuntersuchung

Der Erlass GZ 74.310/0026-IV/B/4/2008 enthält ein Qualitätssicherungsverfahren für in Schlachthöfen eingerichtete Trichinenuntersuchungsstellen, die nur Trichinenuntersuchung machen. In diesen erscheint es vertretbar, anstelle einer formellen Akkreditierung, eine definierte Qualitätssicherung verbunden mit einer Überwachung durch die Landesveterinärverwaltungen ergänzt durch regelmäßige Ringversuche, welche vom Referenzlabor Innsbruck durchgeführt werden vor zu sehen.

Hingewiesen wird in dem Erlass insbesondere auf die Einhaltung der Bestimmungen der VO (EG) 2075/2005.

Die Behörde hat diese Trichinenuntersuchungsstellen vor der Erstaufnahme einer Erstkontrolle und danach einmal jährlich einer umfassenden Kontrolle zu unterziehen.

Im Falle gravierender Mängel oder nicht entsprechender Ergebnisse beim Ringversuch hat die Landesbehörde unter Verwendung von Testproben das Laborpersonal einer Schulung zu unterziehen.

Dieser Erlass gilt nur während der Übergangsfrist bis 31. 12. 2013 für noch nicht akkreditierte Labors in Schlachthöfen.

3.4.2. Notfallplan

Der **Notfallplan Österreichs gemäß Art. 7 VO (EG) 2075/2005** (Beilage zu GZ 74.310/0002-IV/4/2007 vom 24. Jänner 2007) sieht Folgendes vor:

„Zur Verhinderung der Übertragung von Trichinellen von Tieren auf den Menschen ist folgende Vorgangsweise einzuhalten und sind gegebenenfalls folgende Maßnahmen durchzuführen:

1. Schlachtkörper dürfen erst nach Vorliegen des negativen Trichinenbefundes den Schlachthof, Wildschweine den Betrieb, wo die Trichinenuntersuchung eingeleitet wurde, verlassen. Eine weitere Bearbeitung vor dem Vorliegen des Untersuchungsergebnisses darf nur dann stattfinden, wenn diese in einem Betrieb erfolgt, der in unmittelbarem örtlichen und organisatorischem Zusammenhang mit dem Schlachthof steht und durch entsprechende Maßnahmen sichergestellt ist, dass kein Teil der betreffenden Partie Fleisch vor Abschluss der Untersuchungen aus dem Betrieb abgegeben wird.
2. Die Rückverfolgbarkeit der einzelnen Tierkörper zum Herkunftsbetrieb (Tierhalter) bzw. Jagdrevier im Falle von Wildschweinen ist durch betriebseigene Systeme in Verbindung mit den vorgeschriebenen Begleitdokumenten im Rahmen der Lebensmittelkette durch den Lebensmittelunternehmer zu gewährleisten.
3. Das Ergebnis der Untersuchung und damit die endgültige Genusstauglicherklärung ist nachweislich dem Betriebsverantwortlichen bekanntzugeben. Tierkörper und Fleischteile die als trichinenpositiv beurteilt wurden, sind als genussuntauglich zu kennzeichnen und gemäß VO (EG) 1774/2002 und Tiermaterialgesetz BGBl I Nr. 2003/141 als Material der Kategorie 2 zu entsorgen. Werden vor Abschluss der Trichinenuntersuchung im Zuge einer weiteren Bearbeitung Teile verschiedener Tierkörper vermischt, so sind im positiven Fall alle Teile der betroffenen Partie entsprechend zu entsorgen.
4. Werden nach dem In Verkehr bringen von genusstauglich befundetem Fleisch bei Kontrollen Trichinen festgestellt, so sind vom Lebensmittelunternehmer alle erforderlichen Maßnahmen, einschließlich der Verständigung der Lebensmittelaufsichtsbehörde, gemäß Artikel 19 der VO (EG) 178/2002 und einer allfälligen Rückholung bereits abgegebener Ware, zu veranlassen.
5. Positive und zweifelhafte Befunde sind im österreichischen Referenzlabor für Trichinen (Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, Institut für Veterinärmedizin Innsbruck) abzuklären.

6. Im Herkunftsbetrieb bzw. Jagdrevier sind von der zuständigen Behörde gemäß Zoonosengesetz Erhebungen durchzuführen.“

3.4.3 Leitfaden für die Akkreditierung von Trichinenlabors

Auf diesen wurde bereits auf den vorderen Seiten eingegangen.

Fragenkatalog

Modul 1

1. Die Trichinellen gehören in der Systematik der Parasiten zu den:

- Saugwürmer (Trematoden)
- Bandwürmer (Cestoden)
- Faden- oder Rundwürmer (Nematoden)

2. Die Infektion des Menschen kann erfolgen durch den Verzehr von:

- rohem oder ungenügend erhitztem Fleisch
- gepöckelten und geräucherten Fleischerzeugnissen
- Produkten wie Rohwürste und Rohschinken

3. Als mögliche Infektionsquellen für den Menschen kommen in Frage Fleisch und Fleischerzeugnisse von:

- Pferden
- Wildwiederkäuern
- Haus- und Wildschweinen

4. Als natürliche Trichinellen-Reservoirs in Mitteleuropa gelten vorwiegend:

- Wildvögel
- Nagetiere (Mäuse und Ratten)
- wildlebende Raubtiere (Fuchs, Dachs, Marderhund)

5. Regelmäßige Trichinellose-Ausbrüche mit zahlreichen Erkrankungsfällen beim Menschen in Ländern der Europäischen Union ereignen sich nach wie vor in:

- Rumänien und Bulgarien
- Österreich
- Skandinavien

6. Ein Gesetz zur obligatorischen Untersuchung auf Trichinen bei geschlachteten Schweinen existiert in Österreich seit:

- 1866
- 1940
- 1970

7. Inkubationszeit bedeutet die Zeit:

- von der Infektion eines Wirtes mit einem Parasiten bis zur ersten Nachweismöglichkeit von Geschlechtsprodukten in Kot, Urin, Blut etc.
- zwischen der Infektion und dem ersten Auftreten von Symptomen einer Erkrankung
- vom Beginn der Ausscheidung von Eiern, Larven oder Oozysten nach einmaliger Infektion bis zum Ende der Ausscheidung

8. Welche von den weltweit bekannten 8 *Trichinella*-Arten konnten in Europa bis dato festgestellt werden?

- Trichinella pseudospiralis*
- Trichinella murelli*

- Trichinella spiralis*
- Trichinella britovi*
- Trichinella nativa*

9. Die Infektion welcher *Trichinella*-Arten geht mit einer Kapselbildung in der Muskulatur einher?

- Trichinella nativa*
- Trichinella pseudospiralis*
- Trichinella britovi*
- Trichinella spiralis*

10. Nach wie vielen Wochen post infectionem ist die Einkapselung der Trichinellen-Larven in der Muskulatur abgeschlossen?

- 1 Woche
- 4 - 6 Wochen
- 20 Wochen

11. Welche Stadien stellen die infektiöse Form im Entwicklungszyklus der Trichinen dar?

- Muskeltrichinen
- Darmtrichinen
- Wandertrichinen im Lymph- und Blutgefäßsystem

12. Beim Hauptreservoirwirt in den Alpen, dem Fuchs, herrscht in Österreich welche *Trichinella*-Art vor?

- Trichinella spiralis*
- Trichinella britovi*
- Trichinella pseudospiralis*

13. Bei welcher *Trichinella*-Art bietet die Gefrierbehandlung keinen ausreichenden Schutz?

- Trichinella nativa*
- Trichinella britovi*
- Trichinella pseudospiralis*

14. Ausgenommen von den gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften betreffend Trichinenuntersuchung sind:

- Gatterwildschweine
- Hausschweine, die im Rahmen einer Hausschlachtung geschlachtet werden
- frei lebende Wildschweine, welche direkt vermarktet werden

15. Als krankmachende Dosis für den Menschen werden wie viele Larven angenommen?

- 1 Larve
- 70 Larven
- 500 Larven

16. Wie erfolgt die Absicherung der Diagnose beim Menschen?

- Nachweis von spezifischen Antikörpern im Blutserum des Patienten
- Nachweis von Muskeltrichinen in der Skelettmuskulatur
- Nachweis von Trichinenlarven in Stuhlproben des Patienten

17. Was sind Miescher`sche Schläuche

- Eingeapselte, verkalkte Trichinenlarven in der quergestreiften Muskulatur
- Zysten mit den für den Menschen infektiösen Erregerstadien von Sarkosporidien in der Skelettmuskulatur von Schlachttieren
- Infektiöse Zwischenstadien von Bandwürmern in der quergestreiften Muskulatur von Schlachttieren

18. Was versteht man als Dunker`sche Muskelegel

- Das infektiöse Zwischenstadium des Schweinebandwurms *Taenia solium* in der quergestreiften Muskulatur von Schweinen
- Das infektiöse Zwischenstadium des Trematoden *Alaria alata* in der Skelettmuskulatur von z.B. Wildschweinen
- Das Endstadium des Leberegels beim Wildschwein

Modul 2

19. Warum ist eine Anerkennung Österreichs als Region mit vernachlässigbarem *Trichinella*-Risiko beim Hausschwein gegenwärtig nicht möglich?

- sporadisch positive Trichinellabefunde beim Hausschwein im Rahmen der amtlichen Fleischuntersuchung
- auf Grund vereinzelter *Trichinella*-Vorkommen beim Wildschwein u.v.a. bei Wildkarnivoren
- auf Grund zunehmender Freilandhaltung von Hausschweinen

20. Serologische Testverfahren kommen bei der risikobasierten Trichinenuntersuchung zum Einsatz bei:

- der Untersuchung von Schlachtkörpern von Haus- und Wildschweinen
- Überwachungsprogrammen
- der Untersuchung von nicht eingekapselten Trichinenlarven

21. Welchen entscheidenden Vorteil bieten die Verdauungsmethoden gegenüber dem Trichinenkompressorium?

- sind für Massenuntersuchungen geeignet
- erfassen auch die nicht eingekapselten Larven
- Darstellung auch anderer in der Skelettmuskulatur vorkommender Parasiten

22. Wann dürfen ganze Schlachtkörper oder Schlachtkörperteile das Betriebsgelände verlassen?

- nach erfolgter Probenentnahme
- nach Vorliegen eines negativen Trichinenuntersuchungsbefundes
- nach Anbringung der Genusstauglichkeitskennzeichnung

23. Als Referenznachweismethode in der VO (EG) 2075/2005 festgelegt wurde:

- Die Kompressionsmethode
- Das Magnetrührverfahren für die künstliche Verdauung von Sammelproben
- Das automatische Verdauungsverfahren für Sammelproben bis 35g

24. Welche Probenmenge ist bei der Referenznachweismethode für ganze Schlachtkörper von Zuchtsauen und Zuchtebern vorgeschrieben?

- mind. 1g
- mind. 2g
- mind. 5g

25. Welche Probenmenge darf einem vollständigen Ansatz von 100 g maximal zugesetzt und mit diesem zusammen untersucht werden?

- 10g
- 15g
- 35g

26. Was gilt als kleinste im Larvenzählbecken mikroskopisch feststellbare Larvenanzahl?

- 5 Larven
- 1 Larve
- 10 Larven

27. Wann darf die Kompressionsmethode zum Nachweis von Trichinellen als Untersuchungstechnik angewendet werden?

- bei der Untersuchung von Gatterwildschweinen
- bei frei lebenden Wildschweinen in der Direktvermarktung
- bei der Untersuchung von Hauschweinen von weniger als 35 Einzelproben

28. Warum darf beim Verdauungsvorgang das Pepsin nie in direktem Kontakt mit der Salzsäure gelangen

- Die Trichinenlarven werden unmittelbar zerstört
- Durch Klumpenbildung von Pepsin kommt es zu keiner ausreichenden Verdauung
- Die Verdauungsflüssigkeit trübt ein – Larven können nicht erkannt werden

29. Die regelmäßige Überprüfung der Qualität einer Trichinen-Untersuchungsstelle erfolgt durch:

- Audits der Landesverwaltungsbehörde
- Ringversuche
- Inspektionen durch die EU

30. Das Nationale Referenzlabor für Trichinen befindet sich in der Untersuchungsstelle der AGES in:

- Linz
- Mödling
- Innsbruck

31. Welche Temperatur ist für die Verdaulichkeit während des Verdauvorganges notwendig?

- 22-30°C
- 44-46°C
- 46-48°C

32. Wie werden Geräte bei einem positiven Untersuchungsergebnis dekontaminiert?

- im Kühlschrank bei 4-6°C über 2 Stunden
- in 2 mol Natronlauge
- mit heißem Wasser (60°C)

33. Wie oft müssen Waagen und Thermometer mittels kalibrierter und geeichter Waagen und Thermometer überprüft werden?

- alle 4 Jahre
- monatlich
- halbjährlich

Modul 3

34. Welche Körpermuskulatur kann willentlich gesteuert werden?

- glatte Muskulatur
- Skelettmuskulatur
- Herzmuskulatur

35. Welche europäischen Wildtiere können Trichinenträger sein?

- Elch
- Dachs
- Bär

36. Können in der Muskulatur verkalkte Trichinenkapseln infektiös sein?

- Ja
- Nein

37. Müssen geschossene Bären auf Trichinen untersucht werden?

- Ja
- Nein
- Nur wenn Ihr Fleisch für den menschlichen Verzehr bestimmt

Dies ist eine Ausbildungsunterlage für die Trichinenuntersuchung gemäß LMSVG- Aus- und Weiterbildungsverordnung, sie beinhaltet neben dem allgemeinen Teil auch die Rechtsbestimmungen und einen Fragenkatalog.

www.bmg.gv.at