

Ringversuch zum Nachweis von Trichinellen in Fleisch (2014)

Bericht des Nationalen Referenzlabors für Trichinellose

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)
Fachgruppe 45
Diedersdorfer Weg 1
12277 Berlin

Dr. Anne Mayer-Scholl
Tel.: 030-18412-2057
e-mail: anne.mayer-scholl@bfr.bund.de

Frau Sabine Reckinger
Tel.: 030-18412-2073
e-mail: sabine.reckinger@bfr.bund.de

PD Dr. Karsten Nöckler
Tel.: 030-18412-2053
Fax: 030-18412-2000
e-mail: karsten.noeckler@bfr.bund.de

1 Einleitung

Die Trichinellose ist eine lebensmittelbedingte Zoonose und wird durch Parasiten der Gattung *Trichinella* verursacht. Der Mensch infiziert sich durch den Verzehr rohen oder ungenügend zubereiteten trichinösen Fleisches (z.B. von Haus- oder Wildschwein) oder daraus hergestellten Produkten wie Rohwurst oder Rohschinken. Anzeichen einer Infektion sind im Anfangsstadium Mattigkeit, intermittierendes hohes Fieber, Schlaflosigkeit, Durchfall und Erbrechen. Im späteren Verlauf können Muskelverhärtungen, Muskelschmerzen und Ödeme im Gesicht hinzukommen. Kennzeichnend für die Trichinellose ist das plötzliche und unerwartete Auftreten von Epidemien mit hoher Personenbeteiligung.

Mit der Verordnung 2075/2005/EG der Europäischen Kommission vom 5. Dezember 2005 werden die Anforderungen zur Durchführung der Trichinenuntersuchung beim Schwein geregelt. Die Änderungsverordnung (EU) Nr. 216/2014 der Kommission gilt ab dem 01. Juni 2014 und betrifft u.a. die Begriffsbestimmung, die Beprobung von Schlachtkörpern, die Ausnahmen hierzu, die amtliche Anerkennung von Haltungsbetrieben, die kontrollierte Haltungsbedingungen anwenden, die Mitteilungspflicht der Lebensmittelunternehmer und die Veterinärbedingungen für die Einfuhr und die Dokumente. Das Verfahren der Trichinenuntersuchung im Labor bleibt weitestgehend unberührt. Zugefügt wurde in Kapitel II Teil D Nummer 3 eine Anweisung zur Durchführung des Latexagglutinationstests. Ferner wird auf die Notwendigkeit der sorgfältigen Dekontamination bei positiven oder nicht eindeutigen Ergebnissen des Latexagglutinationstests hingewiesen.

Wie in den vergangenen Jahren wurde aufgrund der großen Teilnehmerzahl der Ringversuch wieder in drei Durchgängen durchgeführt. Eine abgezählte Larvenanzahl wurde in jede verschickte Fleischprobe verbracht und der Toleranzbereich unter Bestimmung des „z-score“ ermittelt. Die Auswertung der Ergebnisse des Ringversuches erfolgte wieder nach qualitativen und quantitativen Aspekten. Zu diesem Zweck wurde für jeden Teilnehmer der Anteil der richtigen, falsch-negativen und falsch-positiven Befunde ermittelt und die Zahl der in den positiven Proben nachgewiesenen Larven mit dem nach der ISO 13528 (Ausgabe 2005) festgelegten Sollwert verglichen.

2 Material und Methoden

2.1 Versuchstiere und Muskelproben

Zur Gewinnung des trichinösen Fleisches wurde ein Schwein (Rasse Deutsches Edelschwein) mit ca. 40.000 *Trichinella spiralis* Muskellarven (Referenzstamm ISS 003 aus der Muskulatur eines infizierten Meerschweinchens) infiziert. 22 Wochen nach der Infektion wurde das Schwein elektrisch betäubt und entblutet. Nach der Probenentnahme wurden die zerlegten Teile im Kühlraum bei 4°C bis zur weiteren Verwendung aufbewahrt.

Es wurden Proben von 9 verschiedenen Muskeln nach dem Prinzip der künstlichen Verdauung mit dem Magnetrührverfahren auf *Trichinella*-Larven untersucht und die Larvenbefallsrate, d.h. die Anzahl der Larven pro g Muskulatur (LpG) aus jeweils 100 g der Probe bestimmt. Für die untersuchten Muskelpartien wurden folgende Befallsraten ermittelt: Zwerchfellpfeiler 448, Zunge 533, Kaumuskulatur 295, Schulter 170, Vorderbein 157, Bauch 144, Zwischenrippe 132, Kotelett 86 und Schinken 156 LpG.

Ringversuchsmaterial

Zur Herstellung der *Trichinella*-positiven Proben wurden für jeden Durchgang *T. spiralis* Larven mittels Digestion aus dem Muskelfleisch des infizierten Hausschweins gewonnen. Negatives Fleisch wurde mit einer Moulinette zerkleinert und in 10 g große Klopse geformt. Eine genau abgezählte Anzahl Larven wurde mit einer Pipette in die Klopse verbracht. Für den Ringversuch wurden pro Teilnehmer insgesamt 6 Proben vorbereitet. Bei diesen Proben handelte es sich um 4 *Trichinella*-positive und 2 *Trichinella*-negative Proben (Tabelle 1).

Tabelle 1: Status der Proben für den Ringversuch

Probe Nr.	Status	Sollwert (LpG)
1	positiv	3
2	positiv	18
3	negativ	0
4	positiv	3
5	positiv	12
6	negativ	0

Jede Probe wurde in einen Plastikbeutel verpackt und entsprechend nummeriert. Alle Proben wurden bis zum Versand im Kühlraum bei 4°C gelagert. Jede codierte Probe sollte mit 90 g Füllmaterial (negatives Schweinefleisch) pro Ansatz untersucht werden. Die Ringversuchsproben (10 g Klopse) sollten nicht nochmals im Mixer zerkleinert sondern direkt in die Digestionsflüssigkeit gegeben und am Rand des Becherglases mit einer Gabel leicht zerdrückt werden.

Die quantitative Auswertung zur ermittelten Larvenzahl erfolgte nach der ISO 13528 (Ausgabe 2005) auf der Grundlage der Berechnung des z-score. Mit dem z-score wird die Anzahl der Standardabweichungen angegeben, um die der Messwert ober- oder unterhalb des Sollwertes liegt. Für die Proben 2 (18 Larven) und 5 (12 Larven) betrug die tolerierbare Abweichung 30 % (Tabelle 2). Für die Proben 1 und 4 mit nur 3 Larven ist der z-score nicht anwendbar, es sollte jedoch mindestens eine Larve gefunden werden.

Tabelle 2: Bewertung der quantitativen Ergebnisse nach dem z-score.

Bewertung der quantitativen Ergebnisse für die Probe 2 (Sollwert 18 Larven)

(n) Larven	≤12	13	14	15	16 - 20	21	22	23	≥24
z-score	-3,3	-2,8	-2,2	-1,7	± 1,1	1,7	2,2	2,8	3,3

Bewertung der quantitativen Ergebnisse für die Probe 5 (Sollwert 12 Larven)

(n) Larven	≤8	9	10	11	12	13	14	15	≥16
z-score	3,3	-2,5	-1,7	-0,8	0	0,8	1,7	2,5	3,3

Bewertung des Ergebnisses für die Probe 1 und 4 (Sollwert 3 Larven)

(n) Larven	1 - 4
------------	-------

grün = Ergebnis liegt im Toleranzbereich ($-2 \leq z \leq 2$)

gelb = Ergebnis liegt im grenzwertigen Bereich ($-3 \leq z < -2$ und $2 < z \leq 3$)

rot = Ergebnis liegt nicht im Toleranzbereich ($z < -3$ und $z > 3$)

Den Ringversuchsteilnehmern wurde der Versand der Proben etwa 6 Wochen im Voraus angekündigt und nähere Informationen zur Untersuchung der Proben und Auswertung gegeben. Der Versand der Proben erfolgte in speziellen Gefahrgutbehältern (Bio-Bottle 2,4l, Klasse 6.2) mit einer Versandfirma. Die Proben waren mit einer für die Trichinenuntersuchung beim Schwein vorgeschriebenen Methode der künstlichen Verdauung zu untersuchen. Innerhalb von 3 Wochen nach dem Erhalt der Proben mussten die Ergebnisse auf einem vorbereiteten Formblatt an das BfR zurückgesendet werden.

2.2 Ringversuchsteilnehmer

Insgesamt nahmen 111 Labore aus allen 16 Bundesländern an dem Ringversuch teil. Von acht Teilnehmern wurden die Ergebnisse erst nach Ende der Einsendefrist übersandt, die Ergebnisse wurden trotzdem in die Auswertung mit aufgenommen.

2.3 Auswertung der Ergebnisse

Die Auswertung erfolgte für jeden Teilnehmer nach der Anzahl der richtig erkannten *Trichinella*-positiven bzw. -negativen Muskelproben sowie der Zahl der falsch-positiven und falsch-negativen Ergebnisse (qualitative Auswertung). Weiterhin wurden die Ergebnisse jedes Teilnehmers zur Anzahl der Larven mit dem errechneten Toleranzbereich verglichen (quantitative Auswertung).

3 Ergebnisse

3.1 Qualitative Auswertung

109 Teilnehmer führten das Magnetrührverfahren nach dem Prinzip der künstlichen Verdauung durch, zwei Teilnehmer verwendeten den Trichomatic-35®. Bei 61 % aller Teilnehmer erfolgte die Auswertung der Proben mit einem Stereomikroskop. 35 % der Teilnehmer benutzten ein Trichinoskop, vier Labore machten keine Angaben. Die durchschnittliche Anzahl der gefundenen Larven unterschied sich nicht signifikant bei den eingesetzten Auswertungsmethoden (Trichinoskop 76 % aller Larven gefunden, Stereomikroskop 77 %).

Um die Vollständigkeit des Verdauungsvorgangs zu beurteilen, sollte die Menge des unverdauten Restmaterials auf dem Sieb bestimmt werden. Bei 90 (81 %) der Teilnehmer wurde bei keiner Probe mehr als 5 g Restmaterial ermittelt. Bei 8 Laboren (7 %) wiesen ein bis drei untersuchte Proben eine erhöhte Menge unverdauten Materials auf, bei 5 Laboren (5 %) wurde bei mindestens 4 Proben mehr als 5 g Restmaterial gefunden. Vier Labore machten bei einer oder mehr Proben keine Angaben, bei zwei Laboren wurde die Untersuchung bei einer oder mehr Proben nicht durchgeführt. Zwei Labore konnten auf Grund der technischen Gegebenheiten des eingesetzten TM 35 Geräts kein Gewicht an unverdautem Material angeben. Der durchschnittliche Anteil gefundener Larven bei Proben mit weniger als 5 g Restmaterial betrug 78 %, der Anteil gefundener Larven bei Proben mit mehr als 5 g Restmaterial 72 %.

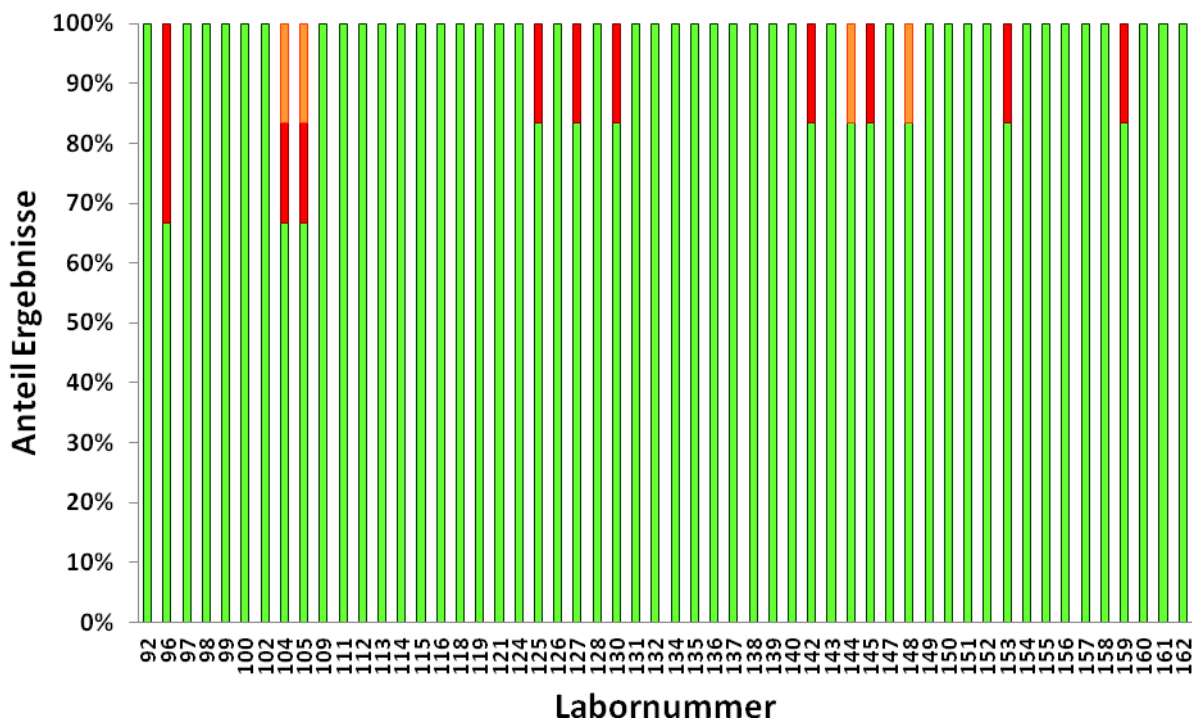
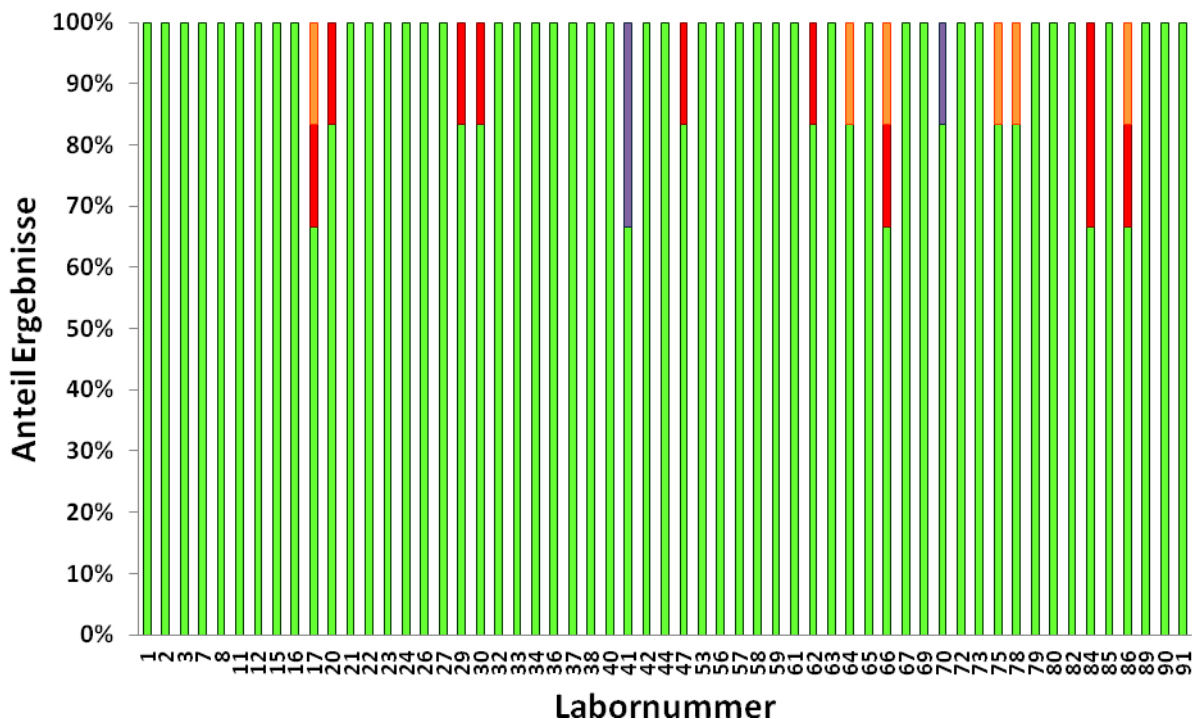
Auch sollte die Morphologie der gefundenen Larven beurteilt werden. Es wurde unterschieden zwischen beweglichen und/oder eingerollten Larven und Larven, welche in offener Form vorlagen und unbeweglich waren. Ein Teilnehmer machte unvollständige Angaben zur Form der Larven. 94 % der gefundenen Larven wurden als lebend erkannt.

Von den zu bewertenden 444 *Trichinella*-positiven Proben wurden Larven in 420 Proben (95 %) gefunden. 21 Ergebnisse erwiesen sich als falsch-negativ, drei Proben wurden nicht bearbeitet. Von den 222 negativen Proben wurden 212 (95 %) korrekt und 10 als falsch-positiv (5 %) beurteilt.

Bei den im Magnetrührverfahren ermittelten 21 falsch-negativen Ergebnissen handelte es sich in zwei Fällen (9 %) um die Probe 5 (Sollwert 12 L), in 9 Fällen (43 %) um die Probe 4 (Sollwert 3 L) und in 10 Fällen (48 %) um die Probe 1 (Sollwert 3 L).

Nach Auswertung der Einzelergebnisse haben 85 Labore (83 %) alle Proben korrekt als *Trichinella*-positiv bzw. -negativ erkannt, siehe Abbildung 1A und B. Von 12 Laboren wurde eine Probe, von 2 Laboren zwei Proben falsch-negativ beurteilt. Zehn Labore hatten ein falsch positives und ein falsch negatives Ergebnis oder ein falsch positives Ergebnis gemeldet. Bei zwei Laboren wurde mindestens eine Probe nicht bearbeitet.

Abbildung 1A und B: Prozentualer Anteil der von den Teilnehmern richtig erkannten Proben.



Zeichenerklärung: rot = falsch-negativ; orange = falsch-positiv, grün = richtig erkannt, blau = nicht durchgeführt

Die Übersicht für die Ergebnisse aller Labore ist in der Tabelle 3, geordnet nach der laufenden Nummer der Probe dargestellt.

Tabelle 3: Ergebnisse der 111 Labore zur Anzahl der Larven in den Proben 1-6

Probe	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5	Pr. 6	richtig erkannt	falsch negativ	falsch positiv
Sollwert	3	18	0	3	12	0			
Labor-Nr.									
1	3	13	0	3	11	0	6		
2	3	15	0	3	12	0	6		
3	2	17	0	3	7	0	6		
7	2	17	0	3	12	0	6		
8	3	15	0	3	9	0	6		
11	3	15	0	3	12	0	6		
12	3	18	0	2	12	0	6		
15	3	11	0	2	11	0	6		
16	2	9	0	1	6	0	6		
17	2	12	0	0	7	2	4	1	1
20	1	18	0	0	11	0	5	1	
21	3	16	0	1	9	0	6		
22	2	17	0	3	11	0	6		
23	2	12	0	2	8	0	6		
24	4	17	0	3	10	0	6		
26	3	18	0	3	11	0	6		
27	3	14	0	3	9	0	6		
29	4	5	0	0	6	0	5	1	
30	3	6	0	0	9	0	5	1	
32	3	14	0	2	12	0	6		
33	4	14	0	2	10	0	6		
34	3	18	0	2	8	0	6		
36	3	15	0	2	9	0	6		
37	7	2	0	2	11	0	6		
38	3	16	0	5	12	0	6		
40	3	17	0	3	11	0	6		
41	n.d.	n.d.	0	4	7	0	4		
42	3	16	0	3	11	0	6		
44	3	13	0	3	11	0	6		
47	1	4	0	0	5	0	5	1	
53	1	12	0	1	9	0	6		
56	3	17	0	3	12	0	6		
57	3	18	0	3	11	0	6		
58	3	14	0	2	6	0	6		
59	3	18	0	3	12	0	6		
61	3	9	0	3	9	0	6		
62	0	17	0	2	10	0	5	1	
63	3	13	0	3	12	0	6		
64	2	3	0	2	1	1	5		1
65	3	18	0	3	10	0	6		
66	0	11	1	2	5	0	4	1	1
67	3	7	0	5	3	0	6		
69	1	15	0	2	8	0	6		
70	n.d.	18	0	2	11	0	5		
72	3	18	0	3	11	0	6		
73	3	16	0	2	12	0	6		
75	1	5	1	2	2	0	5		1
78	1	5	1	2	1	0	5		1
79	3	15	0	3	12	0	6		
80	3	12	0	3	9	0	6		
82	3	14	0	3	12	0	6		
84	0	7	0	0	9	0	4	2	
85	2	16	0	3	6	0	6		
86	0	9	0	2	11	1	4	1	1
89	3	12	0	2	7	0	6		
90	3	15	0	2	10	0	6		
91	3	19	0	2	10	0	6		
92	3	10	0	2	6	0	6		
96	0	13	0	0	8	0	4	2	
97	3	4	0	1	6	0	6		

Fortsetzung Tabelle 3

Probe	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5	Pr. 6	richtig erkannt	falsch negativ	falsch positiv
Sollwert	3	18	0	3	12	0			
Labor-Nr.									
98	3	17	0	3	11	0	6		
99	2	16	0	1	11	0	6		
100	3	17	0	1	9	0	6		
102	2	9	0	2	5	0	6		
104	3	18	0	2	0	12	4	1	1
105	0	15	0	2	6	3	4	1	1
109	3	16	0	3	11	0	6		
111	3	17	0	3	9	0	6		
112	2	18	0	3	11	0	6		
113	4	16	0	2	10	0	6		
114	2	15	0	2	10	0	6		
115	2	8	0	2	6	0	6		
116	1	18	0	3	8	0	6		
118	3	13	0	3	12	0	6		
119	3	15	0	3	12	0	6		
121	3	15	0	3	9	0	6		
124	3	17	0	3	12	0	6		
125	0	14	0	3	6	0	5	1	
126	4	16	0	3	9	0	6		
127	3	17	0	0	11	0	5	1	
128	3	17	0	3	10	0	6		
130	0	18	0	3	11	0	5	1	
131	3	14	0	2	9	0	6		
132	4	15	0	2	9	0	6		
134	3	9	0	2	11	0	6		
135	3	15	0	2	9	0	6		
136	4	16	0	3	9	0	6		
137	2	9	0	3	6	0	6		
138	3	13	0	3	11	0	6		
139	3	17	0	3	12	0	6		
140	5	18	0	2	10	0	6		
142	0	14	0	3	10	0	5	1	
143	3	15	0	1	10	0	6		
144	3	4	2	1	1	0	5		1
145	3	9	0	1	0	0	5	1	
147	2	15	0	2	12	0	6		
148	2	17	2	3	8	0	5		1
149	2	14	0	2	11	0	6		
150	1	13	0	2	12	0	6		
151	1	13	0	4	7	0	6		
152	3	17	0	2	11	0	6		
153	8	11	0	0	12	0	5	1	
154	2	13	0	6	7	0	6		
155	3	16	0	2	10	0	6		
156	6	15	0	1	8	0	6		
157	4	15	0	2	11	0	6		
158	2	16	0	1	5	0	6		
159	0	6	0	3	10	0	5	1	
160	2	13	0	3	5	0	6		
161	1	13	0	3	5	0	6		
162	2	15	0	3	10	0	6		
Mittelwert	2.5	13.8	0.1	2.3	8.7	0.2			
St. abw	1.4	4.4	0.3	1.1	3.0	1.2			
Tol. bereich	1-3	13-23	0	1-3	9-15	0			

Zeichenerklärung: rot = falsch-negative oder falsch-positive Ergebnisse; blau = Larvenzahl liegt außerhalb des Toleranzbereiches; bei Proben1 und 4 mehr als 4 Larven gezählt; n.d. = nicht durchgeführt

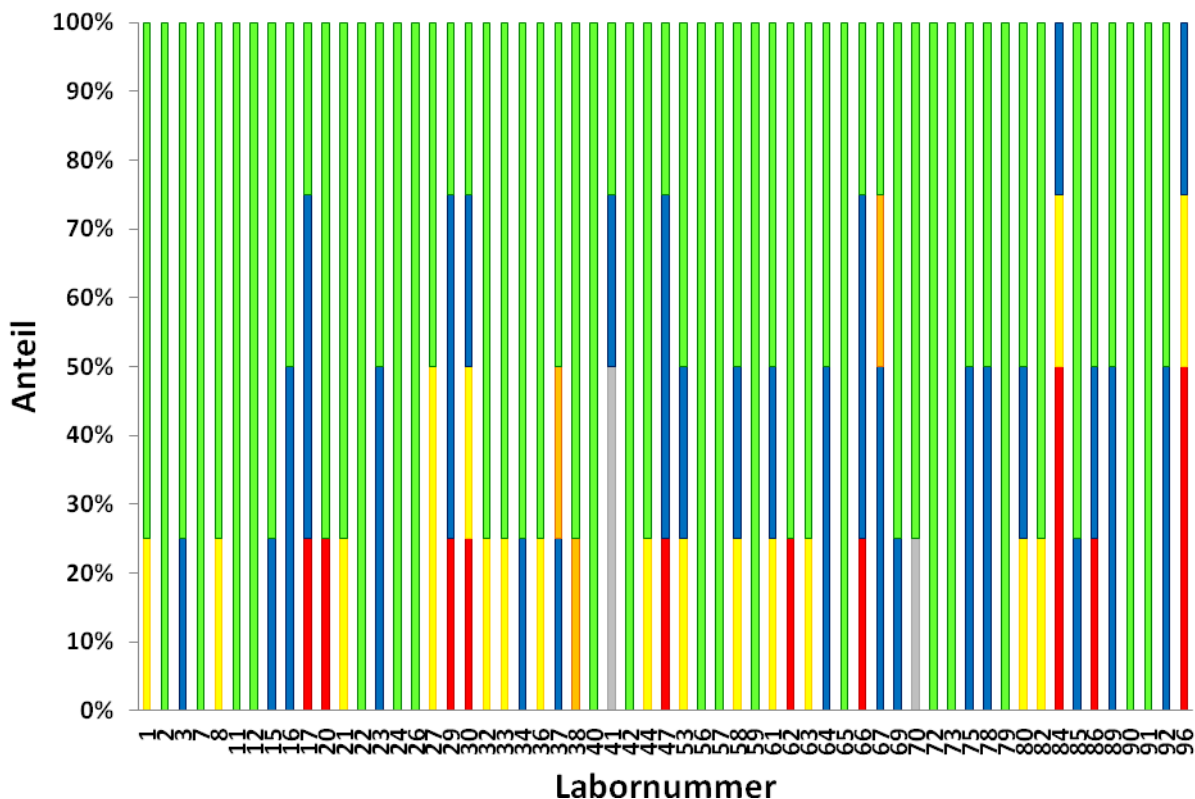
3.2 Quantitative Auswertung

Für die jeweiligen positiven Proben lag der Mittelwert der Labore für die Larvenanzahl unter dem Sollwert, wobei die Standardabweichung bei der Probe 2 (18 L) erwartungsgemäß am höchsten war (Tabelle 3).

Von den insgesamt 420 richtig erkannten und quantitativ ausgewerteten *Trichinella*-positiven Proben lag die ermittelte Larvenanzahl in 313 Fällen (75 %) im berechneten Toleranzbereich (grüner Bereich des z-score). Für 37 Proben (9 %) lagen die Ergebnisse im grenzwertigen Bereich (gelber Bereich des z-score). 70 Proben (16 %) lagen außerhalb des Toleranzbereiches (Warnbereich). Dazu zählen auch 7 Ergebnisse bei Probe 1 oder Probe 4, bei denen mehr als 4 Larven gezählt wurden.

Nach den Ergebnissen der quantitativen Auswertung für die einzelnen Labore hatten 34 Teilnehmer (31 %) alle positiven Proben gleichzeitig als qualitativ richtig bewertet und die ermittelte Larvenanzahl lag innerhalb des Toleranzbereichs ausschließlich im grünen Bereich. Bei weiteren 22 Laboren (20 %) lag die ermittelte Anzahl der Larven der vier richtig bewerteten positiven Proben auch im grenzwertigen Bereich. Bei 45 Laboren (40 %) befand sich die ermittelte Larvenanzahl bei einer oder zwei der als richtig positiv erkannten Proben außerhalb des Toleranzbereichs. Dazu zählen auch die Ergebnisse von 7 Teilnehmern, bei denen in den Proben 1 und 4 mehr als 4 Larven gezählt wurden (Abbildung 2A und B). Bei den übrigen 10 Teilnehmern (9 %) lagen die Ergebnisse bei mehr als 2 Proben außerhalb des Toleranzbereiches.

Abbildung 2A und B: Ergebnisse zur Larvenanzahl der 4 positiven Proben.



Zeichenerklärung: rot = falsch-negative Ergebnisse; blau = Larvenzahl liegt unterhalb des Toleranzbereiches, grün = Larvenzahl liegt innerhalb des Toleranzbereiches (grüner Bereich), gelb = Larvenzahl liegt im grenzwertigen Bereich, orange = bei Probe 1 oder 4 mehr als 4 Larven gezählt, grau = nicht durchgeführt

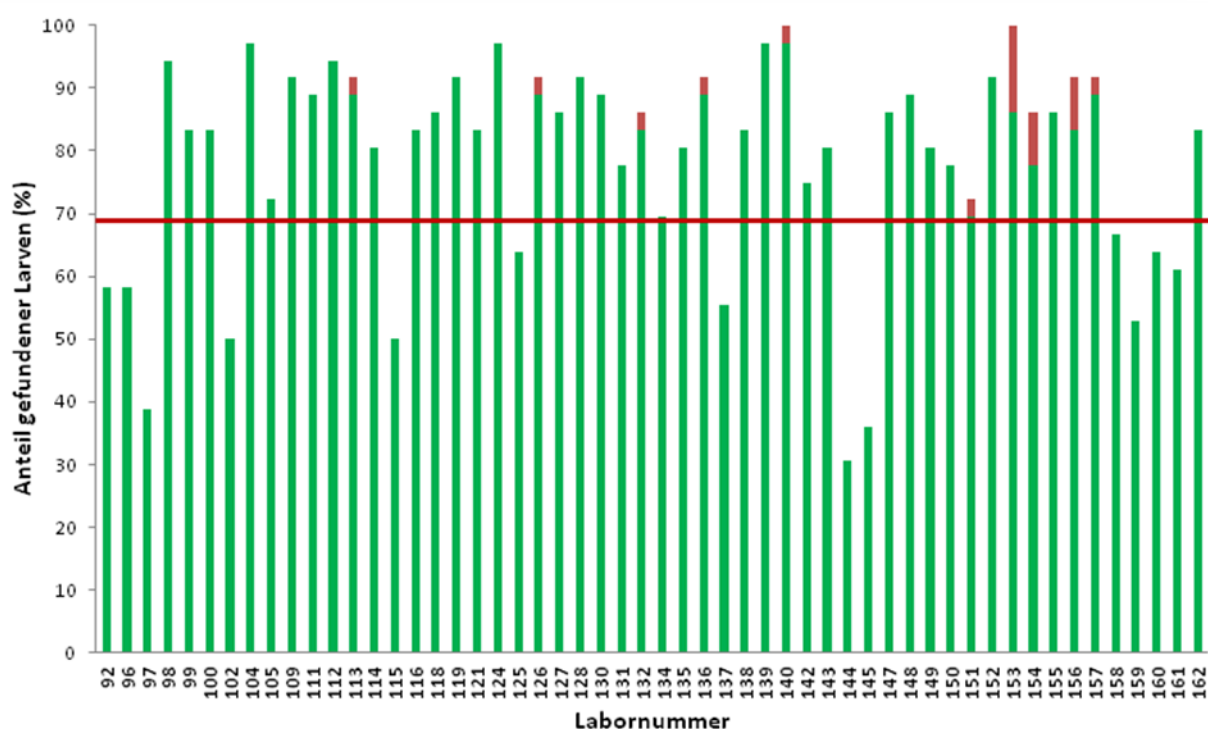
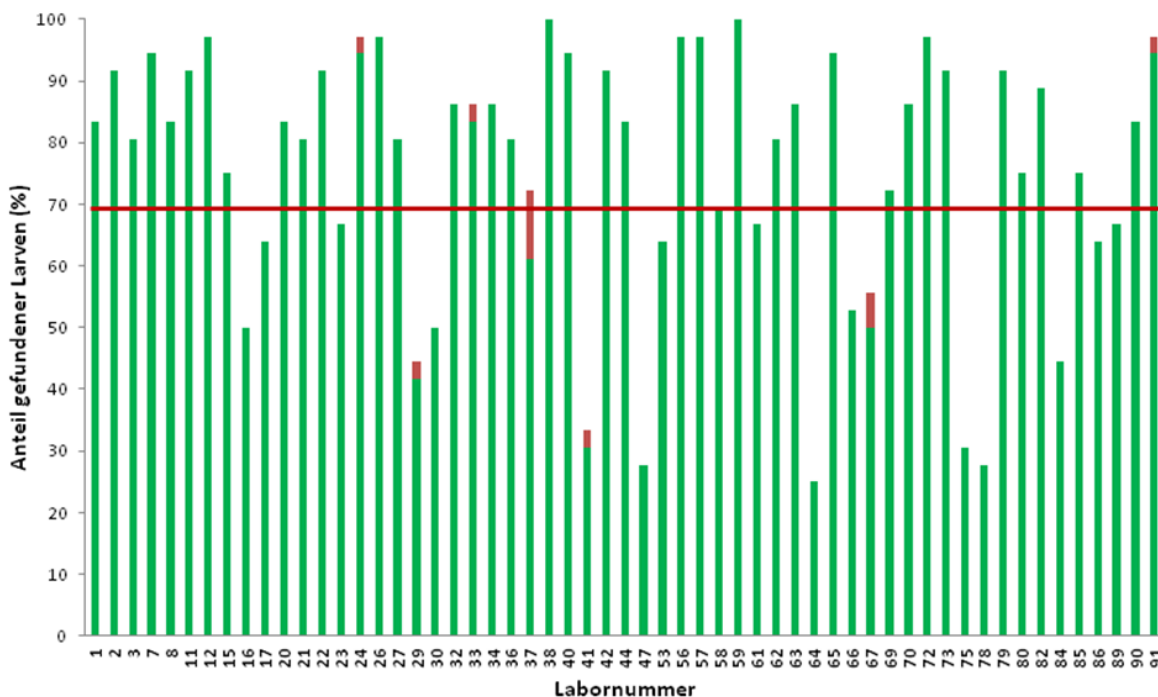
Beim Vergleich der quantitativen Auswertung der *Trichinella*-positiven Proben der vergangenen sechs Jahre wird ersichtlich, dass die Anzahl der richtig erkannten Trichinellen stetig gestiegen ist. Lag 2008 noch bei 44 % der Proben die ermittelte Larvenanzahl außerhalb des Toleranzbereiches, so waren dies 2012 nur noch 21 %. Erstmals lagen 2013 70 % der Ergebnisse im berechneten (grünen) Toleranzbereich. Dieser Trend hat sich 2014 fortgesetzt, es lagen 75 % aller erkannten und quantitativ ausgewerteten *Trichinella*-positiven Proben innerhalb des errechneten Toleranzbereiches (Abbildung 3).

Abbildung 3: Ergebnisse zur Larvenanzahl der 4 positiven Proben aller Labore von 2008-2014.



Nach einem allgemeinen Richtwert sollten mindestens 70 % aller Larven (insgesamt 36) identifiziert werden. Von den 111 Teilnehmern konnten 77 Labore (69 %) mindestens 70 % der Larven (≥ 26 Larven) identifizieren (Abbildungen 4A und B).

Abbildung 4A und B: Anteil gefundener Larven aller positiven Proben. Der „cut-off“ (rote Linie) liegt bei 70 %.



Zeichenerklärung: grün = richtig gefundene Larven; rot = falsch positive Larven innerhalb einer Probe

4 Diskussion

Ringversuche sind ein wichtiger Bestandteil des Qualitätssicherungssystems. Die Teilnahme an Ringversuchen bietet die Möglichkeit, die eigene Untersuchungsqualität zu überprüfen,

eventuelle Probleme bei der Trichinenuntersuchung zu erkennen und die Fehlerquellen zu analysieren.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse des diesjährigen Ringversuchs, dass die Mehrheit der Teilnehmer den Anforderungen an die richtige qualitative Beurteilung der Ringversuchsproben gerecht wurde. Von 83 % der Labore wurden alle Proben korrekt als *Trichinella*-positiv bzw. -negativ beurteilt. Der Anteil der Teilnehmer welche mindestens 70 % der in den positiven Proben vorhandenen Larven fand, lag in diesem Jahr bei 69 %. Die unterschiedliche Durchführung der mikroskopischen Untersuchung des Sediments (Stereomikroskop mit skaliertes Petrischale vs. Trichinoskop mit Larvenzählbecken) hatte wieder keinen Einfluss auf das Ergebnis.

Es sollte auch wieder die Vollständigkeit des Verdauungsvorgangs beurteilt werden. Nach der Verordnung EG Nr. 2075/2005 gilt der Verdauungsvorgang als zufrieden stellend, wenn nicht mehr als 5 % des ursprünglichen Gewichts der Probe auf dem Sieb bleiben. Bei 13 Teilnehmern war bei mindestens einer von sechs der untersuchten Proben das Gewicht des Rückstandes auf dem Sieb größer als 5 g.

Ein größerer Rückstand auf dem Sieb könnte dabei folgende Ursachen haben:

- im zugefügten Probenmaterial befand sich unverdauliches Gewebe wie Bindegewebe oder Sehnen,
- Teile der Muskulatur wurden unzureichend verdaut.

Wenn zuviel Rückstand auf dem Sieb verbleibt, kann es zum Verlust von Larven kommen. Daher sollte während der Routineuntersuchungen im Fall der Überschreitung der Rückstandsmenge auf dem Sieb (> 5 g) der Ansatz wiederholt werden.

Die Dotierung der Ringversuchsproben erfolgte mit lebenden Larven, die nach den Ergebnissen der Labors auch nach Transport, Lagerung und Durchführung der Verdauungsmethode in der überwiegenden Anzahl der Fälle vital (beweglich und/oder eingerollt) waren.

Die falsch-negativen und -positiven Ergebnisse verdeutlichen, dass es weiterhin zu fehlerhaften Beurteilungen im Rahmen der Trichinenuntersuchung kommt. Im Fall einer falschen qualitativen Beurteilung von Ringversuchsproben ist die zuständige Behörde durch das betroffene Labor zu informieren und Korrekturmaßnahmen einzuleiten. In diesem Zusammenhang muss eine Fehleranalyse erfolgen, um nach Erkennung der Schwachstellen und durchgeführter Korrektur die Sensitivität und Spezifität der Nachweismethode zu verbessern.

Beim Auftreten von abweichenden Ergebnissen sollten im Rahmen der Fehleranalyse folgende Ursachen in Betracht gezogen werden:

- Verwechslung der Proben.
- Es wurde nicht die vorgeschriebene Untersuchungsmenge für die Untersuchung eingesetzt. Sofern sich das Gewicht der Probe durch Flüssigkeitsverlust verringerte, hat dieses keinen Einfluss auf die Larvenzahl im Fleisch.
- Die künstliche Verdauung der Proben verlief nicht optimal (z.B. falsche Konzentration von Salzsäure und Pepsin, überlagertes Pepsin, Unterschreitung der vorgeschriebenen Verdauungszeit, Nichteinhaltung der Temperatur), sodass unverdautes Restmaterial auf dem Sieb zurückgeblieben ist.
- Die vorgeschriebene Zeit, welche für die Sedimentation der Larven im Scheidetrichter erforderlich ist (30 min), wurde nicht eingehalten.

- Die vorgeschriebene Sedimentationszeit im 50 ml-Zentrifugenglas (10 min) war zu kurz.
- Es wurde zu wenig Sediment abgelassen.
- Es wurde zuviel Überstand aus dem Zentrifugenröhrchen abgesaugt, sodass Larven verloren gingen.
- Die Verdauungsflüssigkeit wurde ungenügend gewaschen und Larven wurden durch die zu starke Trübung übersehen.
- Die Verdauungsflüssigkeit in der skalierten Petrischale wurde unvollständig und/oder zu schnell mit dem Mikroskop durchmustert, sodass Larven übersehen wurden.
- Die Kenntnisse zum Aussehen des Untersuchungsgegenstandes, d.h. zur Form und Größe der Trichinella-Larven sind mangelhaft.
- Verwendung nicht geeigneter Gerätschaften, z.B. verstopfte Siebe, Scheidetrichter aus Plastik, Sedimentationsbecken mit Rillen.

In regelmäßigen Abständen sollte das für die Untersuchung verwendete Mikroskop bzw. Trichinoskop auf die richtige Justierung zum Zweck der sicheren Nachweisbarkeit der Larven im Sediment überprüft werden.

Ursache für zu hohe Larvenzahlen könnte sein, dass Larven durch unsystematisches Durchmustern der Verdauungsflüssigkeit mehrfach gezählt wurden oder dass Artefakte als vermeintliche Larven identifiziert wurden. Letzteres könnte auch die Ursache für falsch-positive Ergebnisse sein. Als Grund für falsch-positive Ergebnisse kommt z.B. auch eine unzureichende Reinigung der vorher mit Trichinenlarven behafteten Gerätschaften in Frage.