

Aus dem Institut für Parasitologie  
der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig

**Untersuchungen zum Vorkommen von *Capillaria hepatica* und Metazestoden  
der Cyclophyllida bei Wildmäusen in Deutschland**

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung des Grades eines  
Doctor medicinae veterinariae (Dr. med. vet.)  
durch die Veterinärmedizinische Fakultät  
der Universität Leipzig

eingereicht von  
Steffen Schmidt  
aus Altenburg

Leipzig, 2001

Meinen Eltern

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	1
2. Literaturübersicht	2
2.1 <i>Capillaria hepatica</i>	2
2.1.1 Systematische Stellung und Biologie von <i>Capillaria hepatica</i>	2
2.1.1.1 Systematische Stellung von <i>Capillaria hepatica</i>	2
2.1.1.2 Morphologie von <i>Capillaria hepatica</i> und seiner Entwicklungsstadien	2
2.1.1.3 Entwicklungszyklus von <i>Capillaria hepatica</i>	4
2.1.1.4 Eizahlen von <i>Capillaria hepatica</i> im Wirt und in der Umgebung	8
2.1.2 Verbreitung von <i>Capillaria hepatica</i>	9
2.1.2.1 Wirtsspektrum und geografische Verbreitung von <i>Capillaria hepatica</i>	9
2.1.2.2 <i>Capillaria-hepatica</i> -Infektionen beim Menschen	13
2.1.2.3 Vorkommen von <i>Capillaria hepatica</i> bei Muridae und Soricidae sowie Säugetieren anderer Arten in Europa	17
2.1.3 Krankheitsbild von <i>Capillaria-hepatica</i> -Infektionen beim Menschen und bei Haustieren	20
2.2 Metazestoden bei Muridae und Soricidae	22
2.2.1 Vorkommen und Morphologie von Metazestoden bei Muridae und Soricidae in Europa	22
2.2.1.1 <i>Cladotaenia globifera</i>	23
2.2.1.2 <i>Cladotaenia circi</i>	25
2.2.1.3 <i>Echinococcus granulosus</i>	25
2.2.1.4 <i>Echinococcus multilocularis</i>	26
2.2.1.5 <i>Mesocestoides</i> spp.	28
2.2.1.6 <i>Taenia crassiceps</i>	30
2.2.1.7 <i>Taenia hydatigena</i>	33
2.2.1.8 <i>Taenia laticollis</i>	34
2.2.1.9 <i>Taenia martis americana</i>	35
2.2.1.10 <i>Taenia martis martis</i>	35
2.2.1.11 <i>Taenia mustelae</i>	38
2.2.1.12 <i>Taenia parva</i>	41
2.2.1.13 <i>Taenia pisiformis</i>	42
2.2.1.14 <i>Taenia polyacantha</i>	43
2.2.1.15 <i>Taenia taeniaeformis</i>	46
2.3 Einflußfaktoren auf die Befallshäufigkeit und -stärke mit Helminthen bei Muridae und Soricidae	51
3. Eigene Untersuchungen	58
3.1 Untersuchungsgebiete	58
3.2 Tiermaterial	58
3.3 Untersuchungsmethoden	59

3.3.1	Fang der Kleinsäuger	59
3.3.2	Art- und Geschlechtsbestimmung der Kleinsäuger	60
3.3.3	Altersbestimmung der Rötelmäuse	60
3.3.4	Sektion des Tiermaterials	60
3.3.5	Bestimmung von <i>Capillaria hepatica</i> und Ermittlung der Eizahlen	61
3.3.6	Artbestimmung der Metazestoden	61
3.4	Biostatistische Auswertung	62
4.	Ergebnisse	63
4.1	Altersstruktur der Rötelmäuse	63
4.2	<i>Capillaria hepatica</i>	65
4.2.1	Befallshäufigkeit mit <i>Capillaria hepatica</i>	65
4.2.2	Eizahlen in den befallenen Lebern	67
4.2.3	Jahresschwankungen und Alter der Rötelmäuse und Befallshäufigkeit mit <i>Capillaria hepatica</i>	68
4.3	Metazestoden	71
4.3.1	<i>Cladotaenia globifera</i>	74
4.3.2	<i>Mesocestoides</i> spp.	77
4.3.3	<i>Taenia crassiceps</i>	78
4.3.4	<i>Taenia martis americana</i>	79
4.3.5	<i>Taenia martis martis</i>	81
4.3.6	<i>Taenia mustelae</i>	83
4.3.7	<i>Taenia polyacantha</i>	85
4.3.8	<i>Taenia taeniaeformis</i>	86
4.3.9	<i>Taenia</i> sp.	88
4.3.10	Geschlecht und Befallshäufigkeiten der Mäuse mit Metazestoden	91
4.3.11	Alter der Rötelmäuse in Beziehung zum Befall mit Metazestoden	91
4.3.12	Mehrfachinfektionen mit Metazestoden und <i>Capillaria hepatica</i>	93
5.	Diskussion	95
6.	Schlußfolgerungen	104
7.	Zusammenfassung	106
8.	Summary	108
9.	Literaturverzeichnis	110

Bei den im Text häufig aufgeführten Säugetierarten werden die deutschen Namen verwendet. Für diese Arten werden die deutschen und wissenschaftlichen Bezeichnungen alphabetisch geordnet aufgeführt (nach GÖRNER u. HACKETHAL 1987 und WILSON u. REEDER 1993).

<b>Deutsche Bezeichnung</b>	<b>Wissenschaftliche Bezeichnung</b>
Alpen-Kleinwühlmaus	<i>Microtus multiplex</i> (FATIO, 1905)
Alpenmurmeltier	<i>Marmota marmota</i> (LINNAEUS, 1758)
Baumarder	<i>Martes martes</i> (LINNAEUS, 1758)
Biber	<i>Castor fiber</i> LINNAEUS, 1758
Bisamratte	<i>Ondatra zibethicus</i> (LINNAEUS, 1766)
Brandmaus	<i>Apodemus agrarius</i> (PALLAS, 1771)
Braunbär	<i>Ursus arctos</i> LINNAEUS, 1758
Cabreramaus	<i>Microtus cabreræ</i> THOMAS, 1906
Dachs	<i>Meles meles</i> (LINNAEUS, 1758)
Eisfuchs	<i>Alopex lagopus</i> (LINNAEUS, 1758)
Erdmaus	<i>Microtus agrestis</i> (LINNAEUS, 1761)
Feldhamster	<i>Cricetus cricetus</i> (LINNAEUS, 1758)
Feldmaus	<i>Microtus arvalis</i> (PALLAS, 1778)
Feldspitzmaus	<i>Crocidura leucodon</i> (HERMANN, 1780)
Fuchs	<i>Vulpes vulpes</i> (LINNAEUS, 1758)
Gartenspitzmaus	<i>Crocidura suaveolens</i> (PALLAS, 1811)
Gelbhalsmaus	<i>Apodemus flavicollis</i> (MELCHIOR, 1834)
Ginsterkatze	<i>Genetta genetta</i> (LINNAEUS, 1758)
Goldschakal	<i>Canis aureus</i> LINNAEUS, 1758
Graurötelmaus	<i>Clethrionomys rufocanus</i> (SUNDEVALL, 1846)
Hase	<i>Lepus europæus</i> PALLAS, 1778
Hausmaus	<i>Mus musculus</i> LINNAEUS, 1758
Hausratte	<i>Rattus rattus</i> (LINNAEUS, 1758)
Hausspitzmaus	<i>Crocidura russula</i> (HERMANN, 1780)
Heckenhausmaus	<i>Mus spretus</i> LATASTE, 1883
Hermelin	<i>Mustela erminea</i> LINNAEUS, 1758
Hund	<i>Canis lupus</i> f. <i>familiaris</i> LINNAEUS, 1758
Ichneumon	<i>Herpestes ichneumon</i> (LINNAEUS, 1758)
Igel	<i>Erinaceus europæus</i> LINNAEUS, 1758
Iltis	<i>Mustela putorius</i> LINNAEUS, 1758
Kaninchen	<i>Oryctolagus cuniculus</i> (LINNAEUS, 1758)
Katze	<i>Felis silvestris</i> f. <i>catus</i> SCHREBER, 1775
Kleinwühlmaus	<i>Microtus subterraneus</i> (DE SÉLYS-LONGCHAMPS, 1836)
Korsak	<i>Vulpes corsac</i> (LINNAEUS, 1768)
Luchs	<i>Lynx lynx</i> (LINNAEUS, 1758)
Marderhund	<i>Nyctereutes procyonoides</i> (GRAY, 1834)
Mauswiesel	<i>Mustela nivalis</i> LINNAEUS, 1766
Mink	<i>Mustela vison</i> SCHREBER, 1777
Nordische Wühlmaus	<i>Microtus oeconomus</i> (PALLAS, 1776)
Pferd	<i>Equus caballus</i> LINNAEUS, 1758

Polarrötelmaus	<i>Clethrionomys rutilus</i> (PALLAS, 1779)
Rötelmaus	<i>Clethrionomys glareolus</i> (SCHREBER, 1780)
Schermaus	<i>Arvicola terrestris</i> (LINNAEUS, 1758)
Schneemaus	<i>Chionomys nivalis</i> (MARTINS, 1842)
Steinmarder	<i>Martes foina</i> (ERXLEBEN, 1777)
Steppeniltis	<i>Mustela eversmanni</i> LESSON, 1827
Sumpfbiber	<i>Myocastor coypus</i> (MOLINA, 1782)
Sumpfspitzmaus	<i>Neomys anomalus</i> CABRERA, 1907
Tatra-Kleinwühlmaus	<i>Microtus tatricus</i> KRATOCHVIL, 1952
Vielfraß	<i>Gulo gulo</i> (LINNAEUS, 1758)
Waldmaus	<i>Apodemus sylvaticus</i> (LINNAEUS, 1758)
Waldspitzmaus	<i>Sorex araneus</i> LINNAEUS, 1758
Wanderratte	<i>Rattus norvegicus</i> (BERKENHOUT, 1769)
Waschbär	<i>Procyon lotor</i> (LINNAEUS, 1758)
Wasserspitzmaus	<i>Neomys fodiens</i> (PENNANT, 1771)
Wildkatze	<i>Felis silvestris</i> SCHREBER, 1775
Wolf	<i>Canis lupus</i> LINNAEUS, 1758
Zobel	<i>Martes zibellina</i> (LINNAEUS, 1758)
Zwergmaus	<i>Micromys minutus</i> (PALLAS, 1771)
Zwergspitzmaus	<i>Sorex minutus</i> LINNAEUS, 1766
Zwergwaldmaus	<i>Apodemus uralensis</i> (Pallas, 1811)

## 1. Einleitung

Parasitologische Untersuchungen an Wildmäusen in Deutschland wurden in den letzten Jahren nur vereinzelt und im Rahmen von epidemiologischen Untersuchungen zu *Echinococcus multilocularis* durchgeführt. Ein weiterer, allerdings weniger beachteter Zoonoseerreger, der vor allem bei Murinae parasitiert, ist *Capillaria hepatica*. Dieser Erreger zeichnet sich durch ein breites Wirtsspektrum und sein weltweites Vorkommen aus. Vor allem verschiedene Rattenarten erreichen in urbanen Gebieten Befallshäufigkeiten bis zu 90 %. In den letzten Jahren konnten auch mehrere Erkrankungsfälle beim Menschen in Europa diagnostiziert werden. Bei einem Teil der in der Literatur aufgeführten Fälle erfolgte die Feststellung eines *Capillaria-hepatica*-Befalls als Zufallsbefund, aber auch Verläufe mit schweren Krankheitsbildern vor allem bei Kleinkindern (intermittierendes Fieber, Hepatomegalie, Leukozytose mit hochgradiger Eosinophilie, Anämie) und tödlichem Ausgang wurden beschrieben. Eine Infektion mit *Capillaria hepatica* stellt durch untypische Symptome und den schwierigen Nachweis *intra vitam* (Leberbiopsie) immer noch ein diagnostisches Problem dar. Unklar bleiben bislang der Infektionsweg und das Infektionsrisiko des Menschen. Als Ansteckungsmöglichkeiten werden Schmutzinfektionen angenommen.

*Capillaria-hepatica*-Infektionen bei Tieren wurden in Deutschland bisher nur vereinzelt beschrieben (SEIDEL 1954, SCHÜPPEL 1980, HAUPT u. STUBBE 1990). So konnten HAUPT und STUBBE (1990) bei zwei Feldhasen aus dem Naturschutzgebiet "Großer Haken" *Capillaria hepatica* in der Leber nachweisen. Das wurde als Anlaß genommen, umfassendere Untersuchungen der Muridae und Soricidae aus diesem und einem Vergleichsgebiet in Ostthüringen auf Befallshäufigkeit und -stärke mit *Capillaria hepatica* durchzuführen. Da es nur wenige Untersuchungen zur Endoparasitenfauna von Muridae und Soricidae in Deutschland gibt (STAMMER 1956, SCHMIDT 1962, MEMARAN 1970, LOOS-FRANK 1987), wurde die Metazestodenfauna in die Untersuchungen mit einbezogen.

Aufgrund der extremen Breitwirtigkeit von *Capillaria hepatica* und der Bedeutung als Zoonoseerreger wurde in dieser Arbeit auch Wert auf die Erfassung einer aktuellen Wirtsliste mit der derzeit gültigen Taxonomie und einer Liste der menschlichen Erkrankungsfälle gelegt.

## 2. Literaturübersicht

### 2.1 *Capillaria hepatica*

#### 2.1.1 Systematische Stellung und Biologie von *Capillaria hepatica*

##### 2.1.1.1 Systematische Stellung von *Capillaria hepatica*

*Capillaria hepatica* wurde bisher wie folgt in das zoologische System eingeordnet:

Ordnung: Enoplida  
 Familie: Trichuridae  
 Gattung: *Capillaria* ZEDER, 1800  
 Art: *Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893)

MORAVEC (1982) dagegen stellte ihn in die Familie Capillariidae, deren Systematik er neu arrangierte. *Capillaria hepatica* wurde dabei der Gattung *Calodium* DUJARDIN, 1845 zugeordnet. Da der Arname *Calodium hepaticum* jedoch kaum Verbreitung findet, wurde der bisherige Name dieser Spezies beibehalten.

##### 2.1.1.2 Morphologie von *Capillaria hepatica* und seiner Entwicklungsstadien

*Capillaria hepatica* wird als langer, fadenförmiger Nematode beschrieben, der sich von der Mitte des Körpers zu einem extrem feinen Vorderende verjüngt (0,007-0,010 mm), während der Körperdurchmesser zum Hinterende hin weniger stark abnimmt und stumpf endet (BANCROFT 1893, HALL 1916, WRIGHT 1961, PAVLOV 1955). Aufgrund der schwierigen Gewinnung intakter Nematoden aus dem Lebergewebe beruhen die Größenangaben in der Literatur auf nur wenigen vollständigen Exemplaren (Tabelle 1). Dabei variieren die Längenangaben für die Weibchen von 27-120 mm bei einem Durchmesser von 0,1-0,89 mm und die der Männchen von 15-50 mm bei einem Durchmesser von 0,04-0,1 mm.

**Tabelle 1: Maßangaben zu adulten *Capillaria hepatica* (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor(en)	Weibchen		Männchen	
	Länge in mm	Durchmesser in mm	Länge in mm	Durchmesser in mm
BANCROFT (1893)	40-50	0,1-0,12	40-50	0,065
FÜLLEBORN (1924)	27	-	15	-
HALL (1916)	40-50 (100-120)	-	-	-
LUTTERMOSER (1938b)	78 (120*)	0,2	37	0,1
PAVLOV (1955)	98,74	0,19	17,28-32,03	0,04-0,08
WRIGHT (1961)	69 (52*)	0,89 (0,11*)	-	0,08

\* = Maße stammen von Exemplaren aus der freien Bauchhöhle

- = Angaben liegen nicht vor

Einen Einfluß auf das Längenwachstum wird zum einen der Wirtstierart, zum anderen der Infektionsdosis zugeschrieben (LUTTERMOSER 1938b, WRIGHT 1961, BRUCKMANN 1972). Bei massiven Infektionen konnten die Autoren adulte Exemplare auch außerhalb der

Leber in der freien Bauchhöhle finden, die nach LUTTERMOSER (1938b) durch ihre Größe auffielen. WRIGHT (1961) konnte diesbezüglich keine Unterschiede feststellen.

Die Eier von *Capillaria hepatica* werden als zitronen- bis faßförmig beschrieben. Sie tragen typische Polpfröpfe und zeigen eine charakteristische radiäre Streifung (HALL 1916, PAVLOV 1955). Die verschiedenen Autoren geben die Länge der Eier mit 40-67,5 µm und die Dicke mit 27-35 µm an. Die Größenangaben einiger Autoren sind in Tabelle 2 dargestellt. BAYLIS (1931a) weist darauf hin, daß die durchschnittliche Größe der produzierten Eier bei den einzelnen weiblichen Würmern schwankt.

**Tabelle 2: Eigröße von *Capillaria hepatica* (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor(en)	Länge in µm	Durchmesser in µm
BANCROFT (1893)	55	30-35
BAYLIS (1931a)	52,5-67	30-35
FAUST u. MARTINEZ (1935)	55-59	27-30
HALL (1916)	40-52	30-35
MORGAN (1932)	51-62	28-34
PAVLOV (1955)	48-54	28-32

Die sich in den Eiern entwickelnden Larven I konnten das erste Mal von BANCROFT (1893) beschrieben werden. Er ermittelte eine Länge von 0,156 mm und einen Durchmesser von 0,007 mm. FÜLLEBORN (1924) gelang der Nachweis der Larven II und III in infizierten Ratten, während LUTTERMOSER (1938b) und WRIGHT (1961) auch die Larven IV identifizieren konnten. Die Larven II bis IV sind nach WRIGHT (1961) bescheidet. In Tabelle 3 sind die Größenangaben verschiedener Autoren zusammengestellt.

**Tabelle 3: Larvengröße von *Capillaria hepatica* (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor	Larve I Länge in mm	Larve II Länge in mm	Larve III Länge in mm	Larve IV Länge in mm
BANCROFT (1893)	0,156	-	-	-
FÜLLEBORN (1924)	0,21-0,25	0,20-0,40	0,20-1,45	-
LUTTERMOSER (1938b)	0,17	0,22-0,26	1,10-1,56	1,79-1,86
WRIGHT (1961)	0,14-0,19	0,16-0,22	0,27-0,67	1,10-3,60

- = Angaben liegen nicht vor

Bei Infektionsversuchen führten höhere Infektionsdosen (3000 Eier) gegenüber niedrigeren (500) zu einer deutlichen Verzögerung des Längenwachstums der Larven (LUTTERMOSER 1938b). Beim Vergleich des Infektionsverlaufs bei Mäusen und Ratten konnte LUTTERMOSER (1938b) bei Mäusen eine kürzere Präpatenz von *Capillaria hepatica* mit einem geringgradig schnelleren Wachstum der Larven feststellen (weibliche Würmer mit Eiern bei Mäusen nach 18 Tagen, bei der Ratte nach 21 Tagen).

### 2.1.1.3 Entwicklungszyklus von *Capillaria hepatica*

Die Besonderheiten im Entwicklungszyklus von *Capillaria hepatica* stellen neben der Breitwirtigkeit sein Lebensraum (die Wirtsleber), und damit verbunden die Freisetzung der Eier erst nach dem Tod des Wirtstieres, sowie die Ansprüche an abiotische Faktoren für die Embryonierung der Eier dar. Eine Freisetzung von Eiern über den Digestionstrakt konnte nur in Einzelfällen bei Infektionsversuchen, z.T. mit hohen Infektionsdosen, beobachtet werden (RAILLIET 1889, NISHIGORI 1925, LUTTERMOSER 1938b, FREEMAN u. WRIGHT 1960). SHORB (1931) vermutet bei den Funden von Railliet und Nishigori Verunreinigungen bei der Aufbereitung oder durch kontaminiertes Futtermaterial. Die erfolgreiche Embryonierung der Eier in der Außenwelt ist von den drei Faktoren Sauerstoff, Temperatur und Luftfeuchtigkeit abhängig. In Tabelle 4 sind die Ergebnisse einiger Autoren hinsichtlich Temperatur und Embryonierungsdauer aufgelistet.

**Tabelle 4: Einfluß der Temperatur auf die Embryonierungsdauer von *Capillaria-hepatica*-Eiern (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor(en)	Temperatur	Inkubationsart	Infektionsfähig nach	Bemerkungen
LUTTERMOSER (1938a)	28-30 °C	Deckgläschen	28-35 Tagen	
EL-NASSERY et al. (1991)	18-23 °C	0,5 % Formaldehydlösung	45 Tagen	
SHIMATANI (1961)	30 °C	Petrischale mit Filterpapier	20-25 Tagen	
SHORB (1931)	22 °C 30 °C 37,5 °C	Petrischale	42 Tagen 25 Tagen 25 Tagen	nach 42 Tagen Degeneration
WEIDMAN (1925)	70 °F	Wasser und feuchter Sand	5 Monaten	
WRIGHT (1961)	20-24 °C	0,5 % Formaldehydlösung	5 Wochen	
PAVLOV (1955)	21-24 °C	Wasser	26-30 Tagen	

Nach SHIMATANI (1961) liegt die Mindesttemperatur zur Entwicklung der Eier bei 15 °C. PAVLOV (1955) konnte bei Temperaturen von 15-18 °C nur eine Entwicklung bis zum Morulastadium feststellen.

Mehrere Autoren (LUTTERMOSER 1938a, WRIGHT 1961 u.a.) führten Untersuchungen zur Temperaturtoleranz unentwickelter (1- bis 4-, selten 8-Zellstadium) und in der Embryonierung befindlicher Eier durch. Bei den Versuchen von LUTTERMOSER (1938a) führte eine Lagerung von 16 Tagen bei Temperaturen von -7 bis 1 °C zur Abtötung der Eier. Eine höhere Temperaturtoleranz (z.B. 2 Wochen bei -14 bis -17 °C) der Eier und bei weiterer Inkubation das Erreichen der Infektionsfähigkeit zu verschiedenen Prozentsätzen konnte dagegen WRIGHT (1961) feststellen. Eine Lagerung bei -15 °C über 60 Tage überstanden *Capillaria-hepatica*-Eier bei Versuchen von FREEMAN und WRIGHT (1960). Eine Abkühlung nichtembryonierter Eier auf -40 °C für 22 und 40 Stunden verursachte bei nachfolgender Inkubation bei Raumtemperatur eine Inhibierung der Entwicklung im

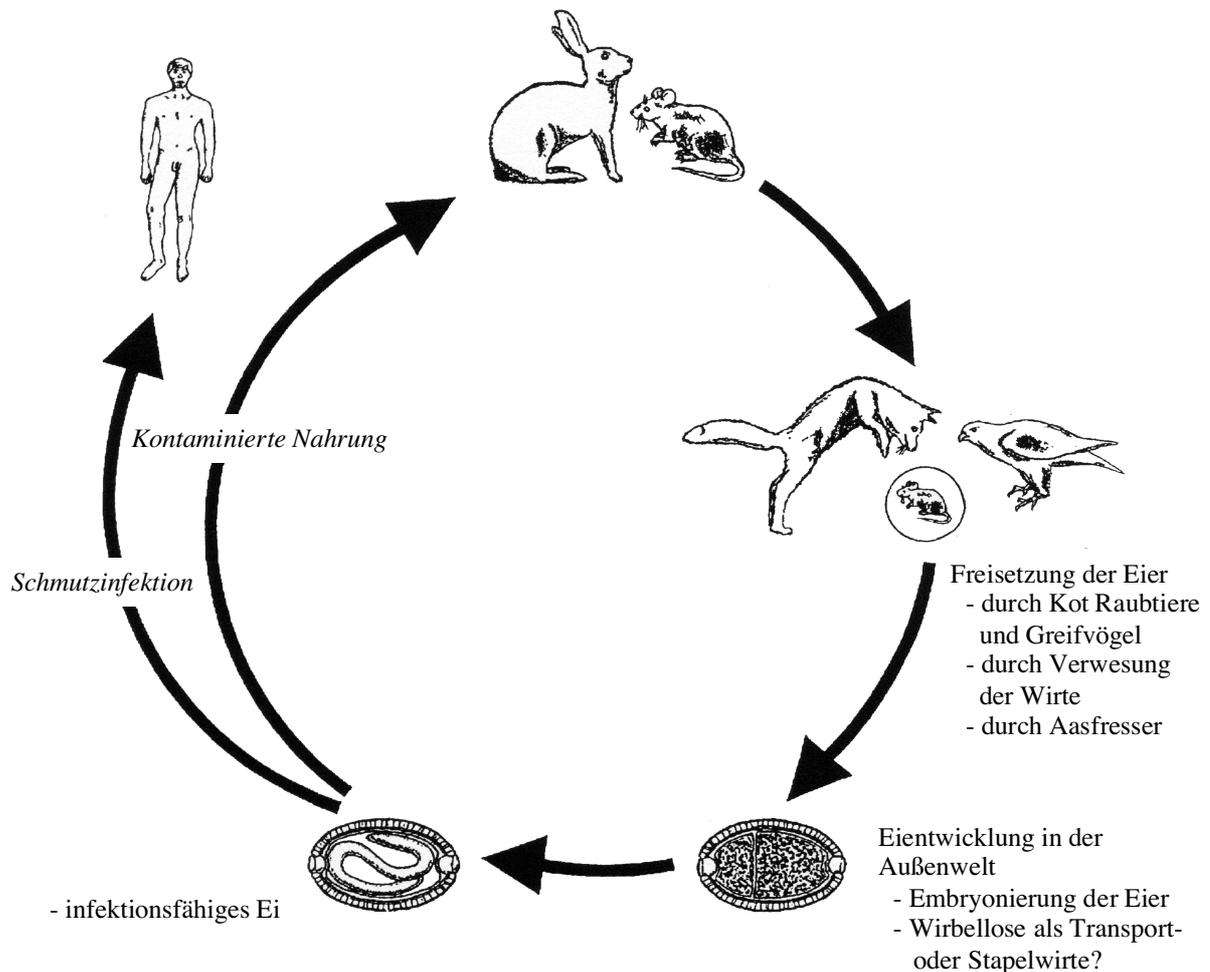
Morulastadium. Entgegen den Ergebnissen von SHORB (1931) führten Temperaturen über 35 °C ebenfalls zu keiner vollständigen Embryonierung und zur schnellen Degeneration der Eier. Die Bedeutung der Luftfeuchtigkeit für die Entwicklung der *Capillaria-hepatica*-Eier zeigte LUTTERMOSER (1938a) bei seinen Untersuchungen. Die höchste Embryonierungsrate konnte von ihm bei feuchtigkeitsgesättigter Atmosphäre (relative Luftfeuchte von 96-100 %) erzielt werden. Dabei erwies sich die Entwicklung in Wasser am erfolgreichsten. Eine Inkubation bei einer Temperatur von 23 °C und einer relativen Luftfeuchte von 43 % über eine Dauer von einer Woche tötete die Eier ab. Bei 51 % relativer Luftfeuchte und Temperaturen von 23-30 °C über 2 Wochen konnte ein Teil der Eier die Entwicklung unter besseren Bedingungen fortsetzen. Eine relative Luftfeuchte von 73 % und eine Temperatur von 23 °C für eine Dauer von 1, 2, 2<sup>1/2</sup> und 3 Wochen führten bei nachfolgender Inkubation bei 100 % Luftfeuchte zu einer Entwicklung von 61, 43, 18 bzw. 0 % der *Capillaria-hepatica*-Eier. Nach Untersuchungen von PAVLOV (1955) führte die Austrocknung bei Raumtemperatur auf einem Deckgläschen zum Absterben im Morulastadium.

Ein weiterer wichtiger Faktor für die erfolgreiche Entwicklung ist der Sauerstoffgehalt der Umgebung. LUTTERMOSER (1938a) zeigte, daß in einem unbewegten, 25 mm mit Wasser gefüllten Erlenmeyerkolben die Entwicklung im Morulastadium stehenblieb, währenddessen im mit Luftblasen bewegten Erlenmeyerkolben und bei einem Wasserstand von 10 mm die Embryonierung erfolgte. Andere Versuche des Autors mit reduziertem Sauerstoffangebot zeigten, daß die Entwicklung gehemmt, aber nach Überführung in Optimalbedingungen vollständig fortgesetzt wird. Übertragbare Ergebnisse wurden mit nichtfreigesetzten Eiern in Leberstücken erzielt. Auch PAVLOV (1955) konnte feststellen, daß die Eier in den tieferen Schichten von Leberstücken 4 Monate ohne Entwicklung im 4- bis 8-Zellstadium verblieben und bei Freisetzung ihre Embryonierung fortsetzten. Embryonierte Eier, bei Raumtemperatur in Wasser aufbewahrt, waren nach einem Jahr noch infektiös.

*Capillaria-hepatica*-Eier können längere Zeit sowohl im Wirt als auch in der Umgebung überleben, ohne ihre Embryonierungsfähigkeit einzubüßen. BANCROFT (1893) führte seine Infektionsversuche mit Eiern durch, die er zuvor 15 Monate in Wasser gelagert hatte und die auch nach zwei Jahren noch lebende Larven enthielten. WRIGHT (1961) isolierte aus der Leber einer vor 681 Tagen infizierten Maus embryonierungsfähige Eier. Aus 750 Tage bei Kühlschranktemperaturen (ungefroren) aufbewahrttem Lebergewebe konnte er embryonierungsfähige Eier gewinnen und Infektionen damit setzen.

Für die Freisetzung der *Capillaria-hepatica*-Eier unter natürlichen Bedingungen werden zwei grundlegende Mechanismen angenommen. Zum einen die Verdauung des Wirtes (durch Zoophagie, Kannibalismus, Nekropsie) und die Abgabe der Eier mit dem Kot des Räubers, zum anderen die Verwesung des Wirtes und damit die Freisetzung der Eier. Für beide Vorgänge wird von verschiedenen Autoren eine Modifizierung durch wirbellose Tiere (Aaskäfer, Mistkäfer, Regenwürmer) diskutiert. Bei der Verfütterung von infiziertem Lebergewebe an Steinmarder (PAVLOV 1955) wurden die Eier in 4 Tagen (Maximum nach 24 Stunden) im 2- bis 4-Zellstadium (selten im 8-Zellstadium) ausgeschieden. Ähnliche Ergebnisse fand LUTTERMOSER (1938a) bei der Verfütterung an Laborratten - die Eier hatten innerhalb von 3 Tagen unentwickelt den Verdauungskanal passiert. Bei den Untersuchungen von SPRATT und SINGLETON (1986) an Labormäusen wurden die meisten Eier innerhalb von 40 Stunden im 2- bis 4-Zellstadium ausgeschieden. Nach 48 Stunden konnten keine Eier im Kot mehr nachgewiesen werden. Auch im Darm wurden bei der nachfolgenden Sektion keine Eier gefunden. Kannibalismus bzw. Nekrophagie als Freisetzungsmechanismus werden zum Beispiel für *Peromyscus maniculatus* in Kanada von FREEMAN und WRIGHT (1960) und für Wanderratten in Baltimore (FARHANG-AZAD

1977b) angenommen. SPRATT und SINGLETON (1986) infizierten einen Zuchtstamm (1,4) von Mäusen mit embryonierten *Capillaria-hepatica*-Eiern und hielten die Tiere 145 Tage in einem Terrarium mit feuchter Erde und Ad-libitum-Fütterung. Nach Abschluß des Experiments waren 30 von 32 Tieren (älter als 52 Tage) mit *Capillaria hepatica* infiziert. Als Beweis für das Auftreten von Kannibalismus und/oder Nekrophagie wird das Verschwinden von Mäusen gewertet, ohne daß Überreste dieser Tiere aufgefunden wurden. Die Freisetzung der Eier durch Prädatoren konnte HAUPT (persönliche Mitteilung) in Sachsen-Anhalt nachweisen. Er fand bei 2 von 25 Füchsen aus dem Untersuchungsgebiet "Großer Haken" Eier von *Capillaria hepatica* im Enddarmkot.



**Abbildung 1: Entwicklungskreislauf von *Capillaria hepatica***

Die Beteiligung von Wirbellosen am Entwicklungszyklus von *Capillaria hepatica* wird von mehreren Autoren diskutiert. So fand FARHANG-AZAD (1977b) im Verdauungstrakt von zwei Käferarten *Capillaria-hepatica*-Eier. ROMAŠOV (1983) führte Experimente mit zwei Regenwurmarten durch und konnte ein längeres Verweilen von einem Teil der Eier im Verdauungstrakt der Regenwürmer und dabei deren Embryonierung nachweisen. Auch MOBEDI und ARFAA (1971) konnten experimentell das längere Verweilen und den Embryonierungsbeginn in zwei Käferarten der Gattungen *Carabus* und *Calatus* zeigen. Der Aufnahmemodus der infizierten *Capillaria-hepatica*-Eier unter natürlichen Bedingungen ist noch weitestgehend ungeklärt. Es wird angenommen, daß die embryonierten Eier mit

kontaminierter Nahrung aufgenommen werden. FREEMAN und WRIGHT (1960) vermuten, daß die Infektion bei *Peromyscus maniculatus* in Kanada während der Wintermonate in den Nestern stattfindet. FARHANG-AZAD (1977a) konnte Infektionen bei sehr jungen Wanderratten im Zoo von Baltimore feststellen. Diese 30-35 Tage alten Tiere halten sich zu dieser Zeit im Bau oder in dessen unmittelbarer Nähe auf. Bei dem oben beschriebenen Versuch von SPRATT und SINGLETON (1986) waren auch junge Mäuse (Alter 31-51 Tage) mit *Capillaria hepatica* infiziert. Beide Autoren nehmen die Infektion in den Nestern (z.B. beim Pflegeverhalten) als wahrscheinlich an. Eine Übertragung über den Uterus, über Milch oder Samenflüssigkeit konnte durch weitere Versuche ausgeschlossen werden. Die von einigen Autoren besonders im Frühjahr festgestellten Neuinfektionen und der in dieser Zeit erhöhte Anteil an tierischer Nahrung läßt eventuell eine Beteiligung von Wirbellosen am Infektionsmodus in Betracht kommen (ROMAŠOV 1983 u.a.). Dieser Modus konnte bisher jedoch noch nicht nachgewiesen werden. FARHANG-AZAD (1977b) schätzt diese Möglichkeit als gering ein. Er untersuchte 326 mit dem Verwesungsprozeß assoziierte Wirbellose und fand nur bei 2 Käferarten *Capillaria-hepatica*-Eier. HERMAN (1981) fütterte zwei weitverbreitete Aaskäferarten mit infizierten Leberstückchen. Eine Art (*Scaphinotus angusticollis*) schied keine Eier aus. HERMAN (1981) vermutet die Zerstörung der *Capillaria-hepatica*-Eier durch die Fähigkeit der präoralen Verdauung bei dieser Käferart. Die zweite Art, *Pterostichus lama*, hatte alle Eier nach 100 Stunden ausgeschieden. *Peromyscus maniculatus* nahmen diese Käferart auch nach achtstündigem Futterentzug aufgrund von Abwehrsekreten nicht auf.

Nach der oralen Aufnahme embryonierter *Capillaria-hepatica*-Eier werden die Larven im Darmtrakt freigesetzt und dringen innerhalb der ersten 3 Tagen post infectionem (p.i.) durch die Zäkumwand in das Blutgefäßsystem ein (NISHIGORI 1925, FÜLLEBORN 1924, HÖPPLI 1925, WRIGHT 1961). Über das Pfortadersystem gelangen die Larven in die Leber und konnten frühestens 52 Stunden nach der Infektion dort gefunden werden (WRIGHT 1961). Drei bis 6 Tage p.i. sind zahlreiche Larven in der Leber und zum Teil in den Leberkapillaren nachzuweisen (FÜLLEBORN 1924, NISHIGORI 1925, HÖPPLI 1925, LUTTERMOSER 1938b). Larven konnten durch Verschleppung in den großen Körperkreislauf auch in Gehirn, Lunge und Niere festgestellt werden, gelangen dort aber nicht zur Geschlechtsreife (FÜLLEBORN 1924, NISHIGORI 1925, LUTTERMOSER 1938b). Der Wanderung über die freie Bauchhöhle zur Leber kommt nur untergeordnete Bedeutung zu. VOGEL (1930) und SHIMATANI (1961) konnten Ratten durch intravenöse und intraabdominale Verabreichung von embryonierten *Capillaria-hepatica*-Eiern infizieren. Umfassende Untersuchungen der Larvalentwicklung an weißen Mäusen erfolgten durch WRIGHT (1961) (Tabelle 5). Die ersten Größenzunahmen können ab dem 6. Tag p.i. festgestellt werden, während das Hauptwachstum zwischen 10. und 20. Tag p.i. erfolgt (LUTTERMOSER 1938b).

**Tabelle 5: Dauer der Larvalentwicklung von *Capillaria hepatica* bei weißen Mäusen (nach WRIGHT 1961)**

Larvenstadium	Zeit nach Aufnahme	Nachweis in
Larve 1	0-4 Tage	Zäkum bis 2 Tage, nach 52 Stunden in Leber und Zäkum
Larve 2	3-7 Tage	Leber
Larve 3	ab 5. Tag	Leber
Larve 4	ab 9. Tag	Leber
Adult	ab 18. (männl.), 20. (weibl.) Tag	Leber

Adulte *Capillaria hepatica* leben im Lebergewebe ihrer Wirtstiere. Nur bei schweren Infektionen konnten adulte Würmer auch frei in der Bauchhöhle gefunden werden (LUTTERMOSER 1938b u.a.). Die Weibchen legen ihre Eier im Lebergewebe ab und erreichen ein Alter von ca. 60 Tagen, während die männlichen Würmer nach ca. 40 Tagen abgestorben sind. Einige Daten zur Patenz und Lebensdauer sind in Tabelle 6 aufgeführt.

**Tabelle 6: Erreichen der Patenz und Lebensdauer von *Capillaria hepatica* bei verschiedenen Versuchstieren (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor(en)	Wirtart	Patenz p.i.	Absterben p.i.
BRUCKMANN (1972)	<i>Mastomys natalensis</i>	20. Tag, bei starker Infektionsdosis ab 22. Tag	nach 60. Tag (noch Bewegungen der Parasiten)
EL-NASSERY et al. (1991)	Labormäuse, Schweizer Linie	Nach 21 Tagen Eier im Uterus, Freisetzung ab 28. Tag	
SHIMATANI (1961)	Haus- und Wanderratte	23 Tage p.i.	
PAVLOV (1955)	Weißer Maus	21 Tage p.i.	18-20. Tag männl. Würmer 26.-28. Tag weibl. Würmer
WRIGHT (1961)	Weißer Maus	Männl. Würmer 18 Tage Weibl. Würmer 21 Tage	40 Tage ab 59. Tag

#### 2.1.1.4 Eizahlen von *Capillaria hepatica* im Wirt und in der Umgebung

Nur wenige Autoren befaßten sich mit der Fortpflanzungsrate von *Capillaria hepatica*. Experimentelle Untersuchungen zu Eizahlen und Infektionsverlauf führten BRUCKMANN (1972) an *Mastomys natalensis* und WINKELMANN (1974) an SPF-Kaninchen durch. BRUCKMANN (1972) unterteilte den Verlauf der Eiablage in 3 Phasen. Nach kurzer Beschleunigungsphase (4 Tage) schlossen sich eine dreiwöchige additive mit stark steigenden Eizahlen (täglich 2-3 Millionen Eier) und danach eine Verzögerungs- und stationäre Phase an. Die Eizahlen bei verschiedenen Infektionsdosen unterschieden sich nur 28 Tage post infectionem, nach 78 Tagen waren kaum Unterschiede festzustellen. Die erreichten Eizahlen richteten sich nach der Lebermasse und nicht nach der Infektionsdosis. WINKELMANN (1974) konnte bei seinen Untersuchungen an SPF-Kaninchen feststellen, daß der dreiphasige Eiablageverlauf beim Kaninchen durch stärkere Abwehr und Destruktionsprozesse moduliert wird. So stiegen die Eizahlen bis zum 50. Tag p.i. (Überwiegen Eiablage) an, zwischen 50. und 65. Tag wurde die stationäre Phase erreicht (Waage Eiablage und -destruktion), um nach dem 65. Tag abzufallen (Überwiegen Eidestruktion). Auch wurden im Gegensatz zu BRUCKMANN (1972) bei Infektionsdosen von 60000 Eiern pro Tier keine patenten Infektionen mehr beobachtet.

**Tabelle 7: Eizahlen von *Capillaria hepatica* bei Versuchstieren und natürlich infizierten Wirten (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor(en)	Wirtart	Eizahlen pro Leber in Millionen	Ablageort
BRUCKMANN (1972)	<i>Mastomys natalensis</i>	Je nach Infektionsdosis 29. d. p.i. 5,34-26,14 76. d. p.i. 19,52-37,82	in Bohrgängen, in Haufen
FARHANG- AZAD (1977b)	Wanderratte	11 270-1 404 000 mean egg count 457 783	
WINKELMANN (1974)	SPF- Kaninchen	35. d. p.i. 3,76 50. d. p.i. 79,20 65. d. p.i. 66,43 95. d. p.i. 3,76 125. d. p.i. 2,29	mehr verteilt im Gewebe, auch außerhalb der Bohrgänge

JUNCKER et al. (1998) führten im Zusammenhang mit *Capillaria-hepatica*-Infektionen bei Hausmäusen im Zoo von Schönbrunn Untersuchungen des Volierenbodens durch. Die Anzahl der pro 50 g Sand gefundenen *Capillaria-hepatica*-Eier schwankte zwischen 0 und 81, dabei enthielten 55 % der Eier infektiöse Larven.

## 2.1.2. Verbreitung von *Capillaria hepatica*

### 2.1.2.1 Wirtsspektrum und geografische Verbreitung von *Capillaria hepatica*

Nachfolgend sind die in der mir vorliegenden Literatur nachgewiesenen Wirte für *Capillaria hepatica* aufgelistet. Im Rahmen dieser Arbeit konnten auf Grund des zu großen Umfangs nicht alle Funde bei den aufgeführten Wirtsarten und Ländern in die Aufstellung aufgenommen werden.

Bei mindestens 137 Tierarten aus der Klasse Mammalia einschließlich des Menschen wurde bisher *Capillaria hepatica* gefunden. 83 dieser 137 Tierarten gehören zur Familie Muridae. Die wissenschaftlichen Bezeichnungen der Tierarten wurden der aktuell gültigen Nomenklatur nach WILSON und REEDER (1993) angepaßt. Wegen des sehr umfangreichen Materials wurden der besseren Übersicht halber in der Auflistung nicht die Namen der Autoren sondern deren Ordnungszahlen im Literaturverzeichnis aufgeführt.

#### Wirte für *Capillaria hepatica*:

##### Antilocapridae

*Antilocapra americana* (ORD, 1815) 7

##### Callitrichidae

*Callithrix geoffroyi* (HUMBOLDT, 1812) 92

##### Canidae

*Canis latrans* SAY, 1823 54, 355

*Canis lupus* LINNAEUS, 1758 269

*Canis lupus* f. *familiaris* LINNAEUS, 1758 20, 21, 34, 258, 273, 275, 297, 308, 316, 358

*Chrysocyon brachyurus* (ILLIGER, 1815) 55

##### Castoridae

*Castor canadensis* KUHL, 1820 46

*Castor fiber* LINNAEUS, 1758 192, 234, 269

<b><u>Caviidae</u></b>	
<b>Caviinae</b>	
<i>Cavia aperea</i> ERXLEBEN, 1777	205
<b><u>Cebidae</u></b>	
<b>Atelinae</b>	
<i>Ateles geoffroyi</i> KUHL, 1820	28, 95
<b>Cebinae</b>	
<i>Cebus capucinus</i> (LINNAEUS, 1758)	95
<b><u>Cercopithecidae</u></b>	
<b>Cercopithecinae</b>	
<i>Chlorocebus aethiops</i> (LINNAEUS, 1758)	102
<b>Colobinae</b>	
<i>Semnopithecus entellus</i> (DUFRESNE, 1797)	153
<b><u>Didelphidae</u></b>	
<b>Didelphinae</b>	
<i>Didelphis aurita</i> WIED-NEUWIED, 1826	31
<i>Didelphis marsupialis</i> LINNAEUS, 1758	48
<b><u>Equidae</u></b>	
<i>Equus caballus</i> LINNAEUS, 1758	212, 216
<b><u>Erethizontidae</u></b>	
<i>Erethizon dorsatum</i> (LINNAEUS, 1758)	123
<b><u>Erinaceidae</u></b>	
<b>Erinaceinae</b>	
<i>Erinaceus europaeus</i> LINNAEUS, 1758	20, 21, 189
<b><u>Felidae</u></b>	
<b>Felinae</b>	
<i>Felis silvestris</i> f. <i>catus</i> SCHREBER, 1775	197, 226, 227, 275
<b><u>Geomyidae</u></b>	
<i>Geomys bursarius</i> (SHAW, 1800)	337
<i>Thomomys talpoides</i> (RICHARDSON, 1828)	171, 172, 259
<b><u>Hominidae</u></b>	
<i>Gorilla gorilla</i> (SAVAGE u. WYMAN, 1847)	119, 230
<i>Homo sapiens</i> LINNAEUS, 1758	5, 12, 27, 29, 30, 47, 49, 50, 51, 63, 69, 77, 85, 86, 107, 109, 116, 118, 127, 144, 149, 150, 209, 225, 229, 231, 232, 235, 245, 274, 279, 291, 298, 305, 307, 336, 340, 348, 360, 365, 110, 334
<i>Pan troglodytes</i> (BLUMENBACH, 1775)	110, 334
<b><u>Leporidae</u></b>	
<b>Lepusinae</b>	
<i>Lepus europaeus</i> PALLAS, 1778	122, 125, 154, 219, 285, 317, 361
<i>Lepus timidus</i> LINNAEUS, 1758	145
<i>Oryctolagus cuniculus</i> (LINNAEUS, 1758)	21, 112, 130, 203
<i>Sylvilagus floridanus</i> (J. A. ALLEN, 1890)	158, 160
<b><u>Macropodidae</u></b>	
<b>Macropodinae</b>	
<i>Macropus agilis</i> (GOULD, 1842)	32
<i>Macropus parma</i> WATERHOUSE, 1846	32
<i>Macropus rufus</i> (DESMAREST, 1822)	32
<b><u>Mustelidae</u></b>	
<b>Mephitinae</b>	
<i>Spilogale putorius</i> (LINNAEUS, 1758)	160
<b><u>Muridae</u></b>	
<b>Arvicolinae</b>	
<i>Arvicola terrestris</i> (LINNAEUS, 1758)	41, 129, 266, 267, 269
<i>Chionomys nivalis</i> (MARTINS, 1842)	234
<i>Clethrionomys gapperi</i> (VIGORS, 1830)	94, 100, 173, 309
<i>Clethrionomys glareolus</i> (SCHREBER, 1780)	33, 196, 234, 266, 267, 269, 270
<i>Clethrionomys rufocanus</i> (SUNDEVALL, 1846)	38, 134, 136
<i>Clethrionomys rutilus</i> (PALLAS, 1779)	234
<i>Ellobius talpinus</i> (PALLAS, 1770)	234
<i>Lemmus sibiricus</i> (KERR, 1792)	206, 259
<i>Microtus agrestis</i> (LINNAEUS, 1761)	96, 266, 267, 269
<i>Microtus arvalis</i> (PALLAS, 1778)	96, 267, 269
<i>Microtus chrotorrhinus</i> (MILLER, 1894)	94

<i>Microtus gregalis</i> (PALLAS, 1779)	330
<i>Microtus oeconomus</i> (PALLAS, 1776)	206
<i>Microtus pennsylvanicus</i> (ORD, 1815)	100, 173
<i>Ondatra zibethicus</i> (LINNAEUS, 1766)	16, 17, 53, 100, 269, 349
<i>Synaptomys cooperi</i> BAIRD, 1858	100
<b>Cricetinae</b>	
<i>Cricetulus migratorius</i> (PALLAS, 1773)	234
<i>Cricetus cricetus</i> (LINNAEUS, 1758)	96
<b>Cricetomyinae</b>	
<i>Cricetomys emini</i> WROUGHTON, 1910	79, 180
<i>Cricetomys gambianus</i> WATERHOUSE, 1840	45, 180
<b>Gerbillinae</b>	
<i>Meriones persicus</i> (BLANFORD, 1875)	148
<i>Tatera leucogaster</i> (PETERS, 1852)	288
<i>Tatera valida</i> (BOCAGE, 1890)	78, 288
<b>Murinae</b>	
<i>Acomys spinosissimus</i> PETERS, 1852	274
<i>Aethomys hindei</i> (THOMAS, 1902)	78
<i>Aethomys kaiseri</i> (NOACK, 1887)	79
<i>Apodemus agrarius</i> (PALLAS, 1771)	234, 266, 267, 269
<i>Apodemus argenteus</i> (TEMMINCK, 1844)	38, 134, 136
<i>Apodemus flavicollis</i> (MELCHIOR, 1834)	76, 196, 266, 267, 324
<i>Apodemus peninsulae</i> (THOMAS, 1907)	136
<i>Apodemus speciosus</i> (TEMMINCK, 1844)	136
<i>Apodemus sylvaticus</i> (LINNAEUS, 1758)	9, 33, 89, 90, 96, 129, 148, 183, 234, 256, 269
<i>Arvicanthis niloticus</i> (DESMAREST, 1822)	78
<i>Bandicota bengalensis</i> (GRAY u. HARDWICKE, 1833)	13, 233
<i>Bandicota indica</i> (BECHSTEIN, 1800)	62, 164
<i>Berylmys bowersi</i> (ANDERSON, 1879)	164
<i>Dasymys incomtus</i> (SUNDEVALL, 1847)	78, 288
<i>Hybomys univittatus</i> (PETERS, 1876)	288
<i>Lemniscomys striatus</i> (LINNAEUS, 1758)	78
<i>Lenothrix canus</i> MILLER, 1903	164
<i>Leopoldamys edwardsi</i> (THOMAS, 1882)	25, 164
<i>Leopoldamys sabanus</i> (THOMAS, 1887)	25, 164, 211
<i>Lophuromys flavopunctatus</i> THOMAS, 1888	288
<i>Mastomys coucha</i> (SMITH, 1834)	78, 288
<i>Mastomys natalensis</i> (SMITH, 1834)	50
<i>Maxomys bartelsii</i> (JENTINK, 1910)	25, 354
<i>Maxomys hellwaldii</i> (JENTINK, 1878)	25
<i>Maxomys musschenbroekii</i> (JENTINK, 1878)	25
<i>Maxomys rajah</i> (THOMAS, 1894)	164, 211
<i>Maxomys surifer</i> (MILLER, 1900)	164
<i>Maxomys whiteheadi</i> (THOMAS, 1894)	164, 211
<i>Melomys cervinipes</i> (GOULD, 1852)	301, 312
<i>Mus musculus</i> LINNAEUS, 1758	36, 44, 90, 105, 129, 142, 177, 189, 246, 267, 269, 300, 301, 339
<i>Myomys albipes</i> (RÜPPELL, 1842)	84
<i>Niviventer cremoriventer</i> (MILLER, 1900)	211
<i>Niviventer fulvescens</i> (GRAY, 1847)	164
<i>Niviventer niviventer</i> (HODGSON, 1836)	25
<i>Pelomys campanae</i> (HUET, 1888)	140
<i>Pelomys fallax</i> (PETERS, 1852)	288
<i>Praomys jacksoni</i> (DE WINTON, 1897)	78
<i>Rattus annandalei</i> (BONHOTE, 1903)	164, 302
<i>Rattus argentiventer</i> (ROBINSON u. KLOSS, 1916)	25, 164, 211, 302
<i>Rattus exulans</i> (PEALE, 1848)	25, 53, 164, 302
<i>Rattus fuscipes</i> (WATERHOUSE, 1839)	301, 312
<i>Rattus hoffmanni</i> (MATSCHIE, 1901)	25
<i>Rattus marmosurus</i> THOMAS, 1921	25
<i>Rattus norvegicus</i> (BERKENHOUT, 1769)	35, 36, 40, 43, 44, 52, 53, 56, 70, 82, 83, 90, 93, 96, 105, 106, 122, 129, 135, 136, 155, 162, 164, 174, 189, 192, 236, 246, 265, 272, 278, 292, 294, 295, 299, 301, 302, 332, 335, 338, 339, 346, 347

<i>Rattus rattus</i> (LINNAEUS, 1758)	13, 36, 39, 40, 43, 56, 67, 70, 84, 90, 93, 105, 122, 129, 152, 158, 175, 189, 278, 294, 301, 310
<i>Rattus tanezumi</i> TEMMINCK, 1844	25, 164, 302, 354
<i>Rattus tiomanicus</i> (MILLER, 1900)	164, 211, 302
<i>Stochomys longicaudatus</i> (TULLBERG, 1893)	288
<i>Sundamys muelleri</i> (JENTINK, 1879)	164
<i>Uromys caudimaculatus</i> (KREFFT, 1867)	301
<b>Otomyinae</b>	
<i>Otomys tropicalis</i> THOMAS, 1902	78
<b>Sigmodontinae</b>	
<i>Akodon urichi</i> J. A. ALLEN u. CHAPMAN, 1897	346
<i>Neotoma cinerea</i> (ORD, 1815)	259
<i>Neotoma floridana</i> (ORD, 1818)	309
<i>Peromyscus gossypinus</i> (LE CONTE, 1853)	157, 158, 160
<i>Peromyscus leucopus</i> (RAFINESQUE, 1818)	309
<i>Peromyscus maniculatus</i> (WAGNER, 1845)	98, 100, 126, 171, 172, 173, 187, 259, 309, 359
<i>Podomys floridanus</i> (CHAPMAN, 1889)	157, 158, 159, 160
<i>Reithrodontomys</i> sp. GIGLIOLI, 1874	147
<i>Sigmodon hispidus</i> SAY u. ORD, 1825	157, 158, 263
<b>Myocastoridae</b>	
<i>Myocastor coypus</i> (MOLINA, 1782)	290, 346
<b>Potoroidae</b>	
<i>Aepyprymnus rufescens</i> (GRAY, 1837)	32
<i>Bettongia penicillata</i> GRAY, 1837	32
Potoroidae sp.	283
<b>Procaviidae</b>	
<i>Dendrohyrax arboreus</i> (A. SMITH, 1827)	78
<b>Sciuridae</b>	
<b>Pteromyinae</b>	
<i>Hylopetes spadiceus</i> (BLYTH, 1847)	164
<b>Sciurinae</b>	
altai squarrel	145
<i>Cynomys ludovicianus</i> (ORD, 1815)	350
<i>Marmota marmota</i> (LINNAEUS, 1758)	117
<i>Marmota monax</i> (LINNAEUS, 1758)	111, 264
<i>Sciurus aestuans</i> LINNAEUS, 1766	101, 346
<i>Sciurus anomalus</i> GÜLDENSTAEDT, 1785	234
<i>Sciurus niger</i> LINNAEUS, 1758	186
<i>Sciurus</i> sp. GÜLDENSTAEDT, 1785	189
<i>Spermophilus richardsonii</i> (SABINE, 1822)	177
<b>Soricidae</b>	
<b>Crocidurinae</b>	
<i>Suncus murinus</i> (LINNAEUS, 1766)	24
<b>Soricinae</b>	
<i>Blarina brevicauda</i> (SAY, 1823)	309
<i>Sorex araneus</i> LINNAEUS, 1758	96
<i>Sorex cinereus</i> KERR, 1792	309
<i>Sorex fumeus</i> G. M. MILLER, 1895	309
<i>Sorex shinto</i> THOMAS, 1905	136
<i>Sorex unguiculatus</i> DOBSON, 1890	38
<b>Tavassuidae</b>	
<i>Pecari tajacu</i> (LINNAEUS, 1758)	181
<i>Tayassu pecari</i> (LINK, 1795)	95
<b>Zapodinae</b>	
<i>Napaeozapus insignis</i> (MILLER, 1891)	100

*Capillaria hepatica* gehört zur Parasitenfauna von über 50 Ländern in Afrika, Amerika, Asien, Australien und Europa. Bei der folgenden Zusammenstellung wurden auch Fälle von Pseudoparasitismus (Einachweise in den Fäzes) mit einbezogen.

Ägypten	70
Äthiopien	84
Argentinien	205, 346
Armenien	148

Australien	6, 32, 300, 301, 312, 316
Belgien	53
Belgien oder Sri Lanka*	153
Brasilien	43, 55, 93, 101, 107, 181, 235, 245, 273, 275, 297
Chile	265, 332
China	155, 163, 165
ČSSR	76, 196, 197, 270, 305, 307, 361
Dänemark	324
Deutschland	125, 209, 232, 285, 283, 290
Elfenbeinküste	30
England	9, 33, 203, 212, 219, 299
Frankreich	56, 111, 112
Georgien	145
Griechenland	360
Großbritannien	349
Guinea	140, 334, 344
Hawaii	77
Indien	39, 63, 118, 121, 152, 233, 258, 310
Indonesien	24, 25, 354
Iran	198
Italien	49, 34, 35, 37, 113, 231, 236, 338, 339
Japan	38, 134, 135, 136, 149, 278, 291, 294
Jugoslawien	150, 365
Kanada	7, 69, 98, 100, 126, 171, 172, 173, 216, 355, 359
Kasachstan	246
Kirgisistan	330
Kolumbien	48
Korea	47, 292
Malaysia	164, 211, 302
Mexiko	27, 28, 109, 116, 340
Neuseeland	53
Nigeria	5, 45, 225, 226, 227
Österreich	96, 130, 142, 154, 272
Panama	23, 72, 85, 86, 95, 357
Paraguay	31
Philippinen	201, 335
Polen	230
Puerto Rico	162
Ruanda	79, 119
Rußland	41, 266, 267, 269, 303
Sambia	127
Schweiz	12, 20, 21, 129
Simbabwe	115, 274
Sowjetunion	206, 234
Spanien	36, 89, 90, 92, 105, 117, 183, 256
Sri Lanka	62
Südafrika	50, 102, 144, 298, 308
Taiwan	80
Thailand	40
Türkei	189, 336
Ungarn	192, 317
USA	16, 17, 29, 44, 46, 54, 82, 52, 83, 94, 123, 147, 157, 158, 159, 160, 175, 177, 185, 186, 187, 229, 259, 263, 264, 295, 309, 337, 347, 348, 350, 358
Venezuela	128, 346
Zaire	67, 78, 180, 288

\* = Importtier Zoo

### 2.1.2.2 *Capillaria-hepatica*-Infektionen beim Menschen

Infektionen des Menschen mit *Capillaria hepatica* konnten weltweit mindestens in 59 Fällen nachgewiesen werden. In 42 Fällen kann die Infektion als Krankheitsursache angesehen werden. Betroffen sind vor allem Kinder: 39 der Krankheitsfälle betreffen Kinder im Alter von 1-7 Jahren. Bei den von ŠLAIS und ŠTERBA (1972) und ŠLAIS (1973b, 1974) insgesamt 9 dokumentierten Fällen aus der ČSSR handelt es sich um zufällige

Autopsiebefunde von solitären Lebergranulomen mit Nachweis von Wurmresten in 7 Fällen. Nach Ansicht der Autoren sind die pathohistologischen Veränderungen jedoch so typisch, daß für alle 9 Fälle eine *Capillaria-hepatica*-Infektion diagnostiziert werden kann. Eier wurden in diesen Fällen nicht gefunden. Der von SUMNER und TINSLEY (1967) beschriebene Fall von Visceral larva migrans aus England wird nach der Beschreibung der Autoren von ŠLAIS (1974) ebenfalls *Capillaria hepatica* zugeordnet. ODUNJO (1970) führte 1967/68 1498 Autopsien bei Kindern in Nigeria durch. Dabei beschrieb er bei 84 Kindern ein helminthic anaphylactic shocksyndrome (HAS) mit generalisierter Lymphgewebs- und Plasmazellhypertrophie sowie Knochenmarkeosinophilie und umschriebene Eosinophilenanhäufungen in der Leber. Bei 18 dieser Fälle waren kleine gelbliche Knötchen in der Leber zu finden. Histologisch wurden dort nur Würmer oder Würmer mit Eiern der Art *Trichuris trichuria* gefunden. Da *Trichuris trichuria* noch nicht in der Leber gefunden wurde und Ähnlichkeiten zwischen *T. trichuria* und *Capillaria hepatica* und deren Eier bestehen, wurden diese Funde *Capillaria hepatica* zugeordnet. In Tabelle 8 sind die weltweit bisher diagnostizierten Infektionen mit *Capillaria hepatica* beim Menschen aufgeführt.

Serologische Tests wurden von GALVÃO (1981) (500 Kinder aus Slums von Salvador, Bahia, Brasilien) und von JUNCKER-VOSS et al. (2000) (60 Mitarbeiter Zoo Schönbrunn, Wien, Österreich) durchgeführt. GALVÃO (1981) konnte bei 1,8 % starke Fluoreszenzmarkierung auf Eier- und Wurmantigen feststellen, wobei bei 5 dieser Fälle Stuhlproben auf Parasiten negativ ausfielen. Diese 5 Nachweise werden als *Capillaria-hepatica*-Infektionen angesehen. Bei einem Zoomitarbeiter konnten JUNCKER-VOSS et al. (2000) positive Antikörpertiter von 1:40 feststellen. In diesem Fall waren Kreuzreaktionen mit anderen Parasiteninfektionen auszuschließen.

**Tabelle 8: Infektionen des Menschen mit *Capillaria hepatica***

Autor	Land	Patient, Alter	Krankheitsursache <i>C. hepatica</i>	Nebenbefund	Diagnose	Ausgang bei Krankheitsursache <i>C. hepatica</i>
DIVE et al. (1924)	Indien	Mann, 20 Jahre		×	Autopsie	
McQUOWN (1950)	USA (New Orleans)	Mädchen, 17 Monate	×		Autopsie	tödlich
OTTO et al. (1954)	USA	Mädchen, 7 Jahre	×		Probeparotomie	tödlich
TURHAN et al. (1954)	Türkei	Mann, 60 Jahre		×	Autopsie	
EWING u. TILDEN (1956)	Hawaii	Mädchen, 15 Monate	×		Probeparotomie	tödlich
COCHRANE et al. (1957)	Südafrika	Kind, 15 Monate	×		Biopsie	überlebt
WARD u. DENT (1959)	USA (New Orleans)	Mädchen, 2 Jahre		×	Autopsie	
CALLE (1961)	USA	Junge, 20 Monate	×		Biopsie	überlebt
KALLICHURUM u. ELSDON-DEW (1961)	Südafrika	Mädchen, 5 Jahre		×	Autopsie	
GARCIA et al. (1962)	Mexiko (Guadalajara)	Mädchen, 22 Monate	×		Biopsie	überlebt
PIAZZA et al. (1963)	Brasilien (Sao Paulo)	Frau, 25 Jahre		×	Autopsie	
CAMAIN et al. (1965)	Elfenbeinküste	Kind, 11 Monate	×		Autopsie	tödlich
SUMNER u. TINSLEY (1967)	England	Frau, 57 Jahre	×			überlebt
CISLAGHI u. RADICE (1970), PAMPIGLIONE u. CONCONI (1970)	Italien (Latiano)	Mädchen, 3 Jahre und 4 Monate	×		Probeparotomie	-
ODUNJO (1970)	Nigeria	Mindestens 18 Fälle, Kinder, meist 2-4 Jahre	×		Autopsie	tödlich
EMSON u. CHORNEY (unpubl. zit. nach EATON 1972)	Kanada (Saskatoon)	Frau		×	Autopsie	
SILVERMAN et al. (1973)	Südafrika (Bethal)	Mädchen, 17 Monate	×			überlebt

((Fortsetzung Tabelle 8))

ŠLAIS u. ŠTERBA (1972), ŠLAIS (1973b), ŠLAIS (1974)	ČSSR	9 Patienten, 4 männlich, 5 weiblich, Alter 19-73 Jahre		×	Autopsie	
PEREIRA u. FRANÇA (1981)	Brasilien (Sao Paulo)	Mann, 39 Jahre	×		Probelerotomie	überlebt
ATTAH et al. (1983)	Nigeria (Kaduna State)	Frau, 27 Jahre	×		Biopsie	-
BERGER et al. (1990)	Schweiz	Mädchen, 1 Jahr	×		Biopsie	überlebt
KOKAI et al. (1990)	Jugoslawien	Mädchen, 2 Jahre	×		Biopsie	überlebt
PANNENBECKER et al. (1990), MÜLLER et al. (1990)	Deutschland	Mädchen, 1,5 Jahre	×		Biopsie	überlebt
SEKIKAWA et al. (1991)	Japan	Mann, 26 Jahre		×	Laparotomie	
CHOE et al. (1993)	Korea (Stadtgebiet von Seoul)	Mädchen, 14 Monate	×		Biopsie	überlebt
KOHATSU et al. (1995)	Japan (Naha, Okinawa)	Frau, 32 Jahre	×		Biopsie negativ, Laparotomie	überlebt
BUSTAMANTE-SARABIA et al. (1996)	Mexiko	Junge, 19 Monate	×		Probelerotomie	überlebt
GONZALEZ BARRANCO et al. (1996)	Mexiko	Frau, 54 Jahre		×	Autopsie	
GOVIL u. DESAI (1996)	Indien	Junge, 6 Jahre	×		Biopsie	überlebt
YFANTI et al. (1996)	Griechenland (Peloponnes)	Frau, 60 Jahre	×		Laparotomie und Biopsie	überlebt
ZLATKOVIC et al. (1998)	Jugoslawien	Junge, 20 Monate	×		Laparotomie	überlebt
SAWAMURA et al. (1999)	Brasilien	Junge, 2 Jahre	×		Biopsie	überlebt
		Mädchen, 35 Monate	×		Biopsie	überlebt
		Mädchen, 18 Monate	×		Biopsie	überlebt

- = k.A.

### 2.1.2.3 Vorkommen von *Capillaria hepatica* bei Muridae und Soricidae sowie Säugetieren anderer Arten in Europa

*Capillaria hepatica* konnte bisher in 15 europäischen Staaten nachgewiesen werden (Belgien, ČSSR, Dänemark, Deutschland, England, Frankreich, Griechenland, Italien, Jugoslawien, Österreich, Rußland, Spanien, Schweiz, europ. Türkei, Ungarn). Systematische Untersuchungen zum Vorkommen von *Capillaria hepatica* in Europa wurden nur von wenigen Autoren durchgeführt, und sie betreffen ausschließlich Kleinsäuger (Muridae und Soricidae) (Tabelle 9). Bei dem größeren Teil der Funde handelt es sich meist um Zufallsbefunde bei Sektionen oder Diagnosestellungen bei humanen *Capillaria-hepatica*-Infektionen (Tabelle 9 und Tabelle 10).

Hohe Befallshäufigkeiten von über 50 % konnten von RYDLO (1966) bei Wanderratten (74,6 %) im Zoo Schönbrunn bei Wien, Österreich, und von CANNING et al. (1973) bei Wald- und Rötelmäusen (75 %) im Slapton Ley nature reserve in der Nähe von Exeter in England gefunden werden. VANNI (1947) wies bei 80 % der von ihm untersuchten Muridae (28 Wanderratten, 5 Hausmäuse) in Italien in der Umgebung von Rom einen *Capillaria-hepatica*-Befall nach. Untersuchungen von Wanderratten im Zoo von Budapest (Ungarn) nach Feststellung einer *Capillaria-hepatica*-Infektion bei einem Biber ergaben bei allen 26 zur Sektion gelangten Tieren einen Befall mit *Capillaria hepatica*. FRANK (1977) diagnostizierte bei helminthologischen Untersuchungen an 153 Kleinsäufern aus 22 Arten im Neusiedlerseegebiet in Österreich bei 6 Kleinsäugerarten (Erdmaus n=5, Feldmaus n=4, Hamster n=3, Rötelmaus n=2, Waldmaus n=17, Waldspitzmaus n=8, Wanderratte n=13) aus den Ortschaften Illmitz und Schützen *Capillaria-hepatica*-Infektionen in der Leber oder Eier im Kot. Befallshäufigkeiten zwischen 30 und 50 % bei Hausmäusen wurden bei neueren Untersuchungen im Zoo Schönbrunn in Wien, Österreich, ermittelt (JUNCKER et al. 1998). Auch ROMAŠOV (1983) konnte bei seinen umfangreichen Untersuchungen im Woronescher Naturschutzgebiet in Rußland bei der Rötelmaus Befallshäufigkeiten von 37,36 % ermitteln. Der Vergleich mit älteren Untersuchungen zeigt dort eine starke Zunahme der Infektionshäufigkeit bei der Rötelmaus (innerhalb von 25 Jahren von 14,9 % auf 37,36 %). Befallshäufigkeiten über 30 % konnten bei Wanderratten bzw. bei Haus- und Wanderratten in Italien (GHELARDONI 1966, CASAROSA u. GHELARDONI 1965) und in Frankreich (DAVOUST et al. 1997) festgestellt werden. Von einem Teil der Autoren werden keine Angaben zu den Befallshäufigkeiten gemacht. FELIU et al. (1984) wiesen an 22 von 75 Fangplätzen in Spanien bei der Waldmaus *Capillaria-hepatica*-Infektionen nach.

**Tabelle 9: Vorkommen von *Capillaria hepatica*-Infektionen bei Muridae und Soricidae in Europa (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Art	Land	Befallshäufigkeit in % und (Anzahl untersuchter Tiere)	Autor(en)
Bisamratte	Rußland	k.A.	ROMAŠOV (1995)
	Belgien	4,21 (1140)	COTTELEER et al. (1982)
	Großbritannien	1 Tier (440)	WARWICK (1937)
	ČSSR	k.A.	TENORA u. ZAVADIL (1967)
Brandmaus	Rußland	3,37 (297)	ROMAŠOV (1983)
Erdmaus	Österreich*	3 Tiere (5)	FRANK (1977)
	Rußland	16,67 (6)	ROMAŠOV (1983)
Feldmaus	Österreich*	4 Tiere (4)	FRANK (1977)

((Fortsetzung Tabelle 9))

	Rußland	20,69 (29)	ROMAŠOV (1983)
Gelbhals- maus	Dänemark Rußland ČSSR	6 (k.A.) 5,93 (135) k.A.	TENORA et al. (1991) ROMAŠOV (1983) ERHARDOVÁ u. RYŠAVY (1955)
Hausmaus	Italien Österreich Rußland Spanien Schweiz Türkei	80 (5) 47,4 (76) 9,09 (22) k.A. k.A. k.A.	VANNI (1947)** JUNCKER et al. (1998) ROMAŠOV (1983) FELIU et al. (1985) HÖRNING (1966) MERDIVENCI (1970)
Hausratte	Spanien Schweiz Türkei	k.A. k.A. k.A.	FELIU et al. (1985) HÖRNING (1966) MERDIVENCI (1970)
Hausratte Wanderratte	Frankreich	44 (82)	DAVOUST et al. (1997)
Rötelmaus	England Rußland ČSSR	75 (57) 37,36 (1159) 5,4 (115)	CANNING et al. (1973) ROMAŠOV (1983) RUPEŠ (1964)
Scherm Maus	Rußland Schweiz	28,57 (42) k.A.	ROMAŠOV (1983) HÖRNING (1966)
Waldmaus	England England Österreich* Spanien Spanien Spanien Schweiz Rußland	75 (58) k.A. 2 Tiere (17) k.A. k.A. (1057) k.A. (107) k.A.	CANNING et al. (1973) BAYLIS (1931a) FRANK (1977) FELIU et al. (1985) FELIU et al. (1984) MAS-COMA u. FELIU (1977) HÖRNING (1966) ROMAŠOV (1995)
Waldspitz- maus	Österreich*	1 Tier (8)	FRANK (1977)
Wander- ratte	Belgien ČSSR England Italien Italien Italien  Italien Österreich* Österreich Spanien Schweiz Türkei Ungarn	16,43 (864) k.A. (1) 80 (28) 30 (100) 30 (50)  36 (47) 1 Tier (13) 74,6 k.A. k.A. k.A. 100 (26)	COTTELEER et al. (1982) MITUCH (1960) SIMMONS u. WALKEY (1971) VANNI (1938); VANNI (1947)** GHELARDONI (1966) CASAROSA u. GHELARDONI (1965) CERCUTI et al. (2001) FRANK (1977) RYDLO (1966) FELIU et al. (1985) HÖRNING (1966) MERDIVENCI (1970) MÉSZÁROS u. KEMENES (1973)

\* = Pseudoparasitismus enthalten

\*\* = die Befallshäufigkeit bezieht sich auf insgesamt 28 Wanderratten und 5 Hausmäuse

k.A. = keine Angaben

**Tabelle 10: Funde von *Capillaria hepatica* bei anderen Säugetieren und dem Menschen in Europa (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Art	Land	Autor(en)
Alpenmurmeltier	Spanien	GORTAZAR et al. (1994)
Biber	Rußland Ungarn	ROMAŠOV (1995) MÉSZÁROS u. KEMENES (1973)
Feldhamster	Österreich	FRANK (1977)
Hase	ČSSR Deutschland England Österreich Ungarn	ZAJÍČEK (1958) (1958) SCHÜPPEL (1980), HAUPT u. STUBBE (1990) NICOLL (1911) KUTZER u. FREY (1976) SUGÁR et al. (1978)
Hauskaninchen	Frankreich	GEVREY u. CHIROL (1978)
Hauskatze	Slowakei	MITUCH (1968)
Hund	Italien Schweiz	CARTA (1939) BRANDER et al. (1990) BRANDER et al. (1991)
Igel	Schweiz Türkei	BRANDER et al. (1990) BRANDER et al. (1991) MERDIVENCI (1970)
Kaninchen	England Schweiz	MORGAN (1931) BRANDER et al. (1991) HÖRNING (1974)
Pferd	England	MUNROE (1984)
Sumpfbiber	Deutschland	SEIDEL (1954)
Wolf	Rußland	ROMAŠOV (1995)
Mensch	ČSSR Deutschland Griechenland Italien Jugoslawien Schweiz	ŠLAIS u. ŠTERBA (1972), ŠLAIS (1973b) PANNENBECKER et al. (1990) YFANTI et al. (1996) CISLAGHI u. RADICE (1970) KOKAI et al. (1990), ZLATKOVIC et al. (1998) BERGER et al. (1990)

In Tabelle 11 sind die Fundorte von *Capillaria hepatica* in Deutschland aufgeführt.

**Tabelle 11: Fundorte von *Capillaria hepatica* in Deutschland**

Art	Ort	Bundesland	Autor(en)
Hase	Tharandt Hakel	Sachsen Sachsen-Anhalt	SCHÜPPEL (1980) HAUPT u. STUBBE (1990)
Sumpfbiber	Leipzig	Sachsen	SEIDEL (1954)
Mensch	Würzburg	Bayern	PANNENBECKER et al. (1990)

### 2.1.3 Krankheitsbild von *Capillaria-hepatica*-Infektionen beim Menschen und bei Haustieren

Bei den meisten Krankheitsfällen wurde ein typischer Symptomkomplex festgestellt. So werden seit längerer Zeit bestehendes, behandlungresistentes Fieber zwischen 39 und 40 °C und Hepatomegalie beschrieben. Die Laboruntersuchungen zeigten Leukozytose (11-66 G/l) mit Eosinophilie (9-94 %) sowie Hypoalbuminämie mit Hypergammaglobulinämie. Die Serumaktivitäten von AST, ALT und LDH waren erhöht. Bei einem Teil der beschriebenen Fälle konnten weitere Symptome wie ein schmerzhaftes, umfangvermehrtes Abdomen, Gewichtverlust, intermittierende Durchfälle, Lungensymptomatik, Ödeme und Splenomegalie festgestellt werden.

Bei der Beurteilung der Biopate bzw. der befallenen Leber waren kleine, gelbliche Knötchen vorherrschend. Histologisch werden von allen Autoren typische fibrosierende Granulome um Wurmteile oder Eier, im Zentrum teilweise nekrotisierend, mit Infiltraten von Lymphozyten, Plasmazellen, polymorphen Leukozyten und Eosinophilen sowie vielkernigen Riesenzellen vom Fremdkörpertyp beschrieben. Teilweise werden Charcot-Leyden-Kristalle und epitheloide Zellen erwähnt. Eine Übersicht über die von verschiedenen Autoren erhobenen Symptome und Befunde wurde in Tabelle 12 zusammengestellt. SILVERMAN et al. (1973) weisen darauf hin, daß der Symptomkomplex große Ähnlichkeiten mit dem der Larva migrans visceralis hat. Auch GUPTA und RANDHAWA (1960), KUMAR et al. (1985), EATON (1972) äußern den Verdacht, daß die oft bei Kindern gefundenen hohen Eosinophilenzahlen in Delhi und von nordamerikanischen Ureinwohnern mit *Capillaria hepatica* assoziiert sein könnten.

Ähnliche Veränderungen von Laborwerten (Leukozytose, sinkender Hb-Gehalt, erhöhte Aktivitäten von ALT, AST und LDH) konnte WINKELMANN (1974) bei experimentell infizierten SPF-Kaninchen feststellen. Er stellte heraus, daß beim Kaninchen Eidestruktionsprozesse durch Phagozytose der *Capillaria-hepatica*-Eier im Gegensatz zur *Mastomys natalensis* eine wichtigere Rolle spielen. Er betont, daß weitgehende Ähnlichkeiten bei den Wirtsreaktionen von Mensch und Kaninchen bestehen. Wirtsspezifische Unterschiede im Infektionsverlauf konnte auch LUTTERMOSER (1938b) bei seinen Versuchen an Mäusen und Ratten feststellen. So waren bei Ratten zum Teil sterile Nekroseherde zu finden, demgegenüber schienen bei Mäusen geringere Abwehrprozesse stattzufinden.

Von veterinärmedizinischer Relevanz könnten Erkrankungen bei Hund (mindestens 14 beschriebene Fälle), Katze (2 Fälle) und Pferd (2 Fälle) sein.

Bei 4 Fallbeschreibungen beim Hund (BRANDER et al. 1990, Schweiz; SANTOS u. BARROS 1973, Brasilien; SILVEIRA et al. 1975, Brasilien; SMIT 1960, Südafrika) wird diese Infektion als Todesursache angenommen.

**Tabelle 12: Symptome, Laborwerte und histopathologische Befunde von *Capillaria-hepatica*-Infektionen beim Menschen**

<b>Autor</b>	<b>Patient, Befunde</b>	<b>Laborwerte</b>	<b>Histologie Leber</b>
SILVERMAN et al. (1973)	Mädchen, 17 Monate Intermittierendes Fieber und Husten seit einem Monat, Hepatomegalie, Splenomegalie	Anämie, Leukozyten 25 G/l, 60 % Eosinophile, AST 107 U/l, Gesamtprotein 71 g/l, Albumin 22,7 g/l, Gammaglobulin 17,6 g/l	Granulome, bestanden aus zellulärer Nekrose umgeben von einem starken Infiltrat aus Eosino- und Neutrophilen und Plasmazellen, Palisaden von Epitheloidzellen
ATTAH et al. (1983)	Frau, 27 Jahre Umfangsvermehrung im rechten Abdomen, seit 2 Jahren, Hepatomegalie	Anämie, Leukozyten 64 G/l, 94 % Eosinophile, AST 23 U/l, ALT 25 U/l, Serum Protein 93 g/l, Albumin 25 g/l, Globulin 68 g/l	um die Eier Epitheloidzellen und vielkernige Riesenzellen um die Eier, unterschiedlich starke eosinophile Infiltrate, bindegewebige Veränderungen des Lebergewebes, teilweise Nekrose im Bereich von Eiern und granulomatöse Reaktionen
BERGER et al. (1990)	Mädchen, 1 Jahr Persistierendes Fieber (39-40 °C), Hepatomegalie	Anämie, Leukozyten 32,5 G/l, 61 % Eosinophile, Thrombozyten 191 G/l, ALT 44 U/l, AST 50 U/l, $\gamma$ -GT 20 U/l, LDH 590 U/l	Granulomatöse Entzündung mit Eosinophilie
KOKAI et al. (1990)	Mädchen, 2 Jahre Fieber bis 39 °C, Bauchschmerzen, Abmagerung, Hepatomegalie	Anämie, Leukozyten 18,3 G/l, 28-45 % Eosinophile, Gesamtprotein 100 g/l, Albumin 42 g/l und Gammaglobulin 29 g/l	Lebergewebe destruiert, epitheloide Granulome, Nekrose, amorphes Proteinmaterial, entzündliche Infiltrate mit Lymphozyten, Plasmazellen, zahlreichen Eosinophilen und Riesenzellen vom Fremdkörpertyp
PANNENBECKE R et al. (1990), MÜLLER et al. (1990)	Mädchen, 1,5 Jahre Remittierendes Fieber bis 40 °C, spontan sistierende Durchfälle, Hepatomegalie	Anämie, Leukozytose 15 G/l, 34 % Eosinophile, Thrombozytose 789 G/l, ALT 67 U/l, AST 55 U/l, $\gamma$ -GT 20 U/l, LDH 428 U/l	Fremdkörpergranulome mit Vielzahl Eosinophilen
CHOE et al. (1993)	Mädchen, 14 Monate Persistierendes Fieber bis 40 °C, anfänglich Durchfall, Schnupfen, Hepatomegalie	Anämie, Leukozytose bis 36,6 G/l, 44 % Eosinophile, Serumprotein 71 g/l, Albumin 38 g/l, ALT 550 U/l, AST 406 U/l, LDH 835 U/l	Zahlreiche Granulome aus Eiern, Wurmstücken, Infiltrate von Eosinophilen, Leukozyten, Lymphozyten, Plasmazellen, Epitheloidzellen, Vielkernige Riesenzellen vom Fremdkörpertyp
KOHATSU et al. (1995)	Frau, 32 Jahre Schmerzen im rechten oberen Quadranten, Ultraschall und CT raumfordernde Läsion	Leukozyten 10,4 G/l, 22 % Eosinophile, $\gamma$ -GT 84 U/l	infizierter Leberbereich 3,5x2 cm, klar bindegewebig abgegrenzt, nekrotisches Granulomgewebe, teilweise amorph, meist noch die Architektur von Lebergewebe, mit Entzündungszellen einschließlich einer Vielzahl von Eosinophilen, Charcot-Leyden-Kristalle, Wurmteile, keine Eier
ZLATKOVIC et al. (1998)	Junge, 20 Monate Bauchschmerzen, Durchfall, Fieber (3 Wochen), teilweise Ödeme, Appetitlosigkeit, Hepatomegalie	Anämie, Leukozyten 54G/l, 18-85 % Eosinophile. AST 49 U/l; ALT 88 U/l	

So berichten BRANDER et al. (1990) über einen 3,5 Monate alten Hund, der mit Apathie und Anorexie, Erbrechen, Polydipsie und Ikterus in der Klinik vorgestellt wurde. Die Körpertemperatur lag bei 37,4 °C. Da trotz Therapie (Infusionen, Antibiotika) eine Verschlechterung des Allgemeinzustandes eintrat, wurde das Tier euthanasiert. Bei der pathologischen Untersuchung wurden typische gelbe, 1-2 mm große Herde auf der Leber gefunden. Histologisch bestanden diese Herde aus nekrotischem Material, Eiern und Wurmresten mit einer mäßigen entzündlichen Reaktion (neutrophile Granulozyten, Makrophagen, Fibroblasten, wenig Kollagen). Periportal konnte eine mittelgradige Fibrose festgestellt werden. Ebenfalls von Apathie, Anorexie und Erbrechen berichten SANTOS und BARROS (1973) bei einem 5 Jahre alten Mischlingshund. Insgesamt bestand hier das Bild einer Leberdysfunktion. Histologisch waren die typischen granulomatösen Leberveränderungen mit entzündlicher Infiltration und Riesenzellen zu finden. Anorexie, Erbrechen und Durchfall konnten auch SILVEIRA et al. (1975) bei einem männlichen Pointer in Brasilien feststellen. Zusätzlich lag noch eine Paraplegia posterior vor. Histologisch ähnelte das Bild den anderen Fällen, zusätzlich wurde noch eine Hyperplasie der Kupfferschen Zellen festgestellt. Der 4. Fall (8 Jahre alter Bull-Mastiff, männlich) lag eine inter- und intralobuläre Leberfibrose vor, Eosinophile konnten nicht nachgewiesen werden. Der Hund starb infolge generalisierter Kalzifizierungsherde in Lunge, Herz, Niere und Leber. Diese werden in Zusammenhang mit abgelaufenen Abwehrprozessen bei der wahrscheinlich schon weiter zurückliegenden *Capillaria-hepatica*-Infektion gebracht.

Die zwei Infektionsfälle bei der Katze (SANTOS u. BARROS 1973, MITUCH 1968) sind als Nebenbefund und als Nachweis im Rahmen parasitologischer Untersuchungen zu werten. Nebenbefunde sind ebenfalls die Nachweise bei jeweils einem Pferd in Kanada und in Großbritannien (NATION u. DIES 1978, MUNROE 1984).

Therapeutisch wurden bei den neueren humanen Krankenfällen Anthelminthika verabreicht, die hohe Plasmakonzentrationen erreichen (Albendazol, Tiabendazol, Ivermectin), um eine weitere Anreicherung von Wurmeiern in der Leber zu vermeiden. Begleitend gelangten zur Vermeidung von Schockreaktionen und zur Verminderung des Entzündungsgeschehens in der Leber Kortikoide zum Einsatz (Prednison, Dexamethason).

Experimentelle Untersuchungen zur Wirksamkeit von Anthelminthika bei *Capillaria-hepatica*-Infektionen führten CHEETHAM und MARKUS (1991) durch. Eine Ablage von Eiern bei Mäusen konnte mit 4 Anthelminthika (Albendazol, Febantel, Mebendazol, Oxfendazol) verhindert werden. Im Bereich der für den Menschen empfohlenen fünf Tagesdosen von 3,13 mg/kg KM lag nur Mebendazol.

## 2.2 Metazestoden bei Muridae und Soricidae

### 2.2.1 Vorkommen und Morphologie von Metazestoden bei Muridae und Soricidae in Europa

Die in diesem Literaturteil in Tabellen aufgeführten Ländernachweise für einzelne Metazestodenarten wurden zum Teil aus der Arbeit von SCHAERER (1987) ohne Quellenangaben übernommen. Diese Angaben wurden durch weitere Länderersthachweise und Wirtsarten ergänzt. Als Länderbezeichnungen wurden die zur Zeit der einzelnen Veröffentlichung geltenden politischen Bezeichnungen gewählt. Ausgenommen wurden die ehemaligen Gebiete der BRD und DDR. Sie werden zusammen als Deutschland geführt.

Die Werte in den Tabellen zu den Befallshäufigkeiten und -intensitäten wurden zur besseren Vergleichbarkeit um die in einigen Veröffentlichungen fehlende Angabe der Befallshäufigkeit oder der Anzahl der infizierten Mäuse ergänzt.

### 2.2.1.1 *Cladotaenia globifera* (BATSCH, 1786)

Als Endwirt von *Cladotaenia globifera* ist eine Reihe von Greifvogelarten (Falconiformes) nachgewiesen worden. Nach ABULADZE (1964) stellen unter anderem die in Deutschland vorkommenden Arten Mäusebussard (*Buteo buteo* L.), Baumfalke (*Falco subbuteo* L.), Wanderfalke (*Falco peregrinus* L.), Turmfalke (*Falco tinnunculus* L.), Wespenbussard (*Pernis apivorus* L.), Kornweihe (*Circus cyaneus* L.), Wiesenweihe (*Circus pygargus* L.), Rohrweihe (*Circus aeruginosus* L.), Wespenbussard (*Pernis apivorus* L.), Seeadler (*Haliaeetus albicilla* L.), Raufußbussard (*Buteo lagopus* BRÜNNICH), Schwarzer Milan (*Milvus migrans* BODDAERT) Wirte für *Cladotaenia globifera* dar.

Die Metazestoden von *Cladotaenia globifera* erreichen eine Länge bis 1 mm und 0,230 mm Breite. Der Skolex kann eingestülpt oder ausgestülpt sein. Die Lokalisation der Metazestoden im Zwischenwirt stellt das Lebergewebe, insbesondere die Randbereiche der Leber, dar. Dort liegen die Metazestoden meist einzeln (1-3) in Zysten vor. Die Entwicklungsdauer von der Eiaufnahme bis zum voll entwickelten Larvenstadium ist mit ca. 21 Tagen relativ kurz (FREEMAN 1959). Meßdaten der Metazestoden von verschiedenen Autoren sind in Tabelle 13 aufgeführt.

**Tabelle 13: Morphologische Daten von *Cladotaenia-globifera*-Metazestoden (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor(en)	Zysten- größe in mm	Metazestoden- größe in mm	Haken- anzahl n	Große Haken in µm	Kleine Haken in µm
ABULADZE (1964)			42-46	28-39	20-27
FREEMAN (1959)		0,635-1,010	44-54	26-34	22-26
LOOS-FRANK (1987)	1	0,5	40-46	35-38	24-29
MEMARAN (1970)		1-1,2	48	36	27
MURAI (1974)	0,5-0,6	0,3-0,4	44-48	30-36	22-27
PETAVY et al. (1996)			42	32-34	21-27,5
SCHAERER (1987)	0,34-0,93	0,27-0,76	17-38	26-36	22-25

In Tabelle 14 sind die bisher in Europa gefundenen Zwischenwirte von *Cladotaenia globifera* aufgeführt.

**Tabelle 14: Vorkommen von *Cladotaenia-globifera*-Metazestoden bei Muridae und Soricidae in Europa (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Kleinsäugerart	nach SCHAERER (1987)	weitere Angaben
<b>Murinae</b>		
Brandmaus		Weissrussland (1), Ungarn (2)
Gelbhalsmaus	Polen, Rumänien, Schweiz, ČSSR, Ungarn	Deutschland (3)
Hausmaus	Frankreich, Polen, Sowjetunion	
Waldmaus	Bulgarien, Deutschland, Frankreich, Polen, Schweiz, ČSSR,	

((Fortsetzung Tabelle 14))

Zwergwaldmaus		ČSSR (4), Ungarn (2), Ungarn (5)
<b>Arvicolinae</b>		
Erdmaus	Frankreich, Polen, Schweiz, Sowjetunion	Deutschland (6), Dänemark (7)
Feldmaus	Frankreich, Polen, Schweiz	Deutschland (3)
Kleinwühlmaus		Schweiz (8)
Schermaus	Schweiz, Sowjetunion	
Rötelmaus	Belgien, Deutschland, Finnland, Schweiz, ČSSR, Ungarn	Frankreich (9, 10), Dänemark (7)
<b>Soricidae</b>		
Feldspitzmaus	Bulgarien	ČSSR (11)
Gartenspitzmaus		
Hausspitzmaus	Spanien	
Sumpfspitzmaus	Bulgarien, ČSSR	
Waldspitzmaus	Bulgarien, Deutschland, Polen, Schweiz, Sowjetunion, ČSSR	
Wasserspitzmaus	Deutschland, Sowjetunion, ČSSR	
Zwergspitzmaus	Schweiz, ČSSR	

(1) = MERKUŠEVA (1963)

(2) = MURAI (1982)

(3) = LOOS-FRANK (1987)

(4) = TENORA (1963)

(5) = GUBÁNYI et al. (1992)

(6) = STAMMER (1956)

(7) = TENORA et al. (1991)

(8) = HÖRNING (1966)

(9) = LE PESTEUR et al. (1995)

(10) = PETAVY et al. (1996)

(11) = PROKOPIČ (1972)

Die in der Literatur angegebenen Befallshäufigkeiten mit *Cladotaenia-globifera*-Metazestoden schwanken zwischen 0,04 % (n=2520) bei der Feldmaus und maximal 9,17 % (n= 349) bei der Rötelmaus (LE PESTEUR et al. 1995). Eine Übersicht ist in Tabelle 15 dargestellt.

**Tabelle 15: Befallshäufigkeit und -stärke mit *Cladotaenia-globifera*-Metazestoden (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor(en)	Befallshäufigkeit %							
	Anzahl untersuchter Tiere							
Art	Befallsstärke							
	<i>Apodemus</i> sp.	Erdmaus	Feldmaus	Gelbhalsmaus	Rötelmaus	Waldmaus	Waldspitzmaus	Zwergspitzmaus
BONNIN et al. (1989)	0,4 680				1,4 497			
LE PESTEUR et al. (1995)	1,74 230		0,04 2520		9,17 349			
LOOS-FRANK (1987)			0,13 3184	0,26 380	0,68 436	0,81 124		
MEMARAN (1970)					2,42 165 94			

((Fortsetzung Tabelle 15))

PROKOPIČ (1972)					0,6 697		2,3 607	1,3 76
SCHAERER (1987)		1,2 250		0,49 411	1,32 1211	0,31 1276	2,10 143	25 4
JANČEV (1974)							1,02 98 37	

Bei der Bestimmung der Befallstärke konnten von MURAI (1982) bis zu 500 Metazestoden pro Wirtleber gezählt werden.

### 2.2.1.2 *Cladotaenia circi* YAMAGUTI, 1935

Als Endwirte von *Cladotaenia circi* führten ABULADZE (1964) für Europa und Asien die Rohrweihe (*Circus aeruginosus* L.) und die Kornweihe (*Circus cyaneus* L.) und MURAI (1982) den Wanderfalken (*Falco peregrinus* L.) auf.

Die Metazestoden von *Cladotaenia circi* ähneln in Form und Größenverhältnissen weitestgehend denen von *Cladotaenia globifera*. Unterschiede bestehen in der Hakenanzahl und in der Hakengröße (FREEMAN 1959). Maßangaben zu *Cladotaenia-circi*-Metazestoden sind in Tabelle 16 aufgeführt. Die Metazestoden entwickeln sich in der Leber. MURAI (1982) konnte bei einer Feldmaus zahlreiche Zysten neben der Leber auch in der Lunge finden.

**Tabelle 16: Morphologische Daten zu Metazestoden von *Cladotaenia circi* (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor	Zystengröße in mm	Metazestode- größe in mm	Haken- anzahl n	Große Haken in µm	Kleine Haken in µm
ABULADZE (1964)			48	24	18
FREEMAN (1959)		0,980-1,010	54-60	23-24	20-21
MURAI (1982)	0,8-1	0,6	47-52	23-26	18-20

Die Art wurde in Kleinsäugetern in Europa bisher nur von MURAI (1982) bei der Rötel- und Feldmaus in Ungarn nachgewiesen.

Die Befallshäufigkeit bei den Nachweisen von MURAI (1982) beträgt für die Rötelmaus 0,18 % (n=561) und für die Feldmaus 0,04 % (n=2610).

Bei der Bestimmung der Befallsstärke konnten von MURAI (1982) zwischen 5 und 50 Metazestoden pro Zwischenwirt gezählt werden.

### 2.2.1.3 *Echinococcus granulosus* (BATSCH, 1786)

Als Endwirte kommen bei diesem weltweit verbreiteten Zestoden nach ABULADZE (1964) in Europa Hund, Wolf, Fuchs, Korsak und Ichneumon in Frage.

Die in verschiedenen Organen (Leber, Lunge, selten andere Organe) auftretenden gut abgegrenzten, blasenartigen Zysten enthalten zahlreiche Protoskolizes, für die eine Länge von 143-159 µm und eine Breite von 98-123 µm angegeben werden. ABULADZE (1964) stellte Hakenzahlen von 28-40 und Hakenlängen von 19-31 µm für die großen Haken und 15-26 µm für die kleinen Haken fest.

RAUSCH (1995) erwähnt in seiner Arbeit als Zwischenwirte für *Echinococcus granulosus* eine Reihe von Huftiere, aber keine Nagetiere und Spitzmäuse. Bei den von HOHNER (1954) bei einem Sumpfbiber als Metazestoden von *Echinococcus granulosus* beschriebenen Hydatiden handelt es sich nach ABULADZE (1964) um *Echinococcus-multilocularis*-Metazestoden. SCHAERER (1987) zitiert mehrere Funde bei aus Argentinien stammenden Sumpfbibern sowie von Tieren aus einem Zoo in den USA. Bei einem Teil der Funde wurde später nachgewiesen, daß die Metazestoden zur Art *Echinococcus oligarthus* gehören. Die in Alaska bei Mäusen von RAUSCH und SCHILLER (1951) gefundenen *Echinococcus-granulosus*-Metazestoden wurden später *Echinococcus multilocularis* (VOGEL 1960) zugeordnet.

#### 2.2.1.4 *Echinococcus multilocularis* (LEUCKART, 1863) VOGEL, 1955

Endwirte für *Echinococcus multilocularis* sind nach ABULADZE (1964) in Europa Eisfuchs, Korsak, Fuchs, Hund, Wolf und die Katze. Neben dem Rotfuchs konnte auch von weiteren Autoren das Vorkommen von *Echinococcus multilocularis* bei Hund und Katze nachgewiesen werden (MÜLLER u. PARTRIDGE 1974, ZEYHLE 1982, MÜLLER 1982, MEYER u. SVILENOV (1985) [Katze], ZEYHLE et al. 1990). Experimentell konnte VOGEL (1960) bei Hund und Katze patente Infektionen erzeugen. Infektionsversuche beim Mink von OOI et al. (1992) verliefen negativ. Auch die von ZEYHLE et al. (1990) durchgeführte Untersuchung von 1140 Musteliden aus 5 Arten sowie von 11 Waschbären auf einen Befall mit *Echinococcus multilocularis* verlief negativ.

Die Metazestoden von *Echinococcus multilocularis* sind meist in der Leber lokalisiert. SCHAERER (1987) beschreibt sie als gelblichweiße Hydatiden, deren blumenkohlartige Oberflächen die Leberoberfläche zum Teil überragen. Nach LOOS-FRANK (1987) beginnt die Infektion mit einem winzigen weißen Fleck, der sich später zu einer gelblich-weißen Masse mit unregelmäßiger Oberfläche entwickelt. SCHMITT et al. (1997) beschreiben die Metazestoden als weißlich-gelbe, unregelmäßig begrenzte Knoten (Durchmesser 3-10 mm), welche die Leber durchsetzen und eine harte, körnige Konsistenz aufweisen. Die Lebern zeigen im Anschnitt ein schwammartiges Aussehen. Meßdaten einiger Autoren sind in Tabelle 17 aufgeführt.

**Tabelle 17: Morphologische Daten zu Metazestoden von *Echinococcus multilocularis* (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor(en)	Zysten- größe in mm	Größe der Protoskolizes in µm	Haken- anzahl n	Große Haken in µm	Kleine Haken in µm
ABULADZE (1964)		L 172-185 B 118-131	28-32	27-29	21-24
BONNIN et al. (1989)			14-74	27-32	23-27
BONNIN et al. (1986)	0,1-6	L 136-174 B 108-155	16-30	25-31	22-28
LOOS-FRANK (1987)			26-36	26-36	28-34
SCHAERER (1987)	5-15	L 144-158 B 126-144	30-38	23-28	23-28
SIKÓ (1993)	0,1-6	L 140-170 B 110-150	16-30	25-30	22-28

L = Länge; B = Breite

Die Entwicklungszeit gibt RAUSCH (1967) in Nagetieren mit einigen Monaten an. Er betont, daß Nagetiere eine Lebenserwartung von weniger als einem Jahr haben. Bei

Infektionsversuchen an Feldmäusen von BOSCH (1982) waren 5 Tage post infectionem makroskopisch sichtbare, 0,5 mm große Herde in der Leber vorhanden. Nach 40-45 Tagen traten in den hyalin erscheinenden Zysten die ersten reifen Protoskolizes auf. Die bisher in Europa gefundenen Zwischenwirte von *Echinococcus multilocularis* sind in Tabelle 18 aufgeführt.

**Tabelle 18: Vorkommen von *Echinococcus-multilocularis*-Metazestoden bei Muridae und Soricidae in Europa**

Art	nach SCHAEERER (1987)	weitere Angaben
<b>Murinae</b>		
Brandmaus		Weissrussland (1)
Gelbhalsmaus		Slowenien (2)
Hausmaus	Iran, Schweiz, Sowjetunion	Frankreich (3)
Waldmaus	Sowjetunion	
<b>Arvicolinae</b>		
Bisamratte	BRD, Sowjetunion	Frankreich (4)
Erdmaus	Sowjetunion	
Feldmaus	BRD, Frankreich, Sowjetunion	Rumänien (5)
Kleinwühlmaus		Frankreich (6)
Rötelmaus	BRD, Bulgarien, Frankreich, Sowjetunion	Rumänien (5), Tschechische Republik (7)
Scherm Maus	BRD, Frankreich, Schweiz, Sowjetunion	Rumänien (5)
Schneemaus		Rumänien (5)
Wanderratte	Sowjetunion	
<b>Soricidae</b>	kein Nachweis	kein Nachweis

(1) = MERKUŠEVA (1958)

(2) = BRGLEZ u. KRYŠTUFEK (1984)

(3) = PETAVY et al. (1991)

(4) = BOUSSINESQ et al. (1986)

(5) = SIKÓ (1993)

(6) = DELATTRE et al. (1990)

(7) = MARTÍNEK et al. (1998)

Die in der Literatur angegebenen Befallshäufigkeiten mit *Echinococcus-multilocularis*-Metazestoden schwanken zwischen 0,04 % (n=2520) bei der Feldmaus und maximal 9,17 % (n= 349) bei der Rötelmaus (LE PESTEUR et al. 1995). Eine Übersicht ist in Tabelle 19 dargestellt.

**Tabelle 19: Befallshäufigkeit mit *Echinococcus-multilocularis*-Metazestoden (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor(en)	Befallshäufigkeit in %				
	Anzahl untersuchter Tiere				
Art	Bisamratte	Feldmaus	Kleinwühlmaus	Rötelmaus	Scherm Maus
ARTOIS et al. (1986)				0,18 556	3,33 30

BONNIN et al. (1989)				0,2 460	5,3 19
DEBLOCK u. PETAVY (1983)					2,44 943
DELATTRE et al. (1988)		4,2 238			
DELATTRE et al. (1990)			0,59 169		0,45 4873
HOUIN et al. (1982)					0,24 2010
KIMMIG u. MÜHLING (1985)		0,9 2376		0,83 120	
LOOS-FRANK (1987)		0,41 3184		0,23 436	
PÉTAVY u. DEBLOCK (1983)					2,44 943
PETAVY et al. (1985)		2,86 35		5,88 17	
PETAVY et al. (1985)					0,67 1188
PETAVY et al. (1996)		2,7 37			4,5 22
SCHAERER (1987)					0,11 894
SCHMITT et al. (1997)					39 28
SEEGERS et al. (1995)	4,1 991				
VOGEL (1960)		0,81 894			
ZEYHLE (1982)	2,2 371	0,5 6168			
ZEYHLE et al. (1990)	2,9 8403				

In den Mäusen wurden neben Zysten mit Protoskolizes häufig auch nicht fertile Zysten oder Zysten mit Degenerationserscheinungen gefunden (SCHMITT et al. [1997] in 18 %, PÉTAVY und DEBLOCK [1983] in 10 % der infizierten Schemäuse).

Die Befallshäufigkeiten werden für den Süden von Sachsen-Anhalt mit 0,3 % für den Endwirt Fuchs angegeben (PFEIFFER 1996). TACKMANN und BEIER (1993) schätzen nach ihren Untersuchungen die Befallshäufigkeiten im Nordwesten Brandenburgs mit 6,2-11,5 % ein. Im Ostthüringer Gebiet, welches zum Thüringer Tiefland gehört, wurden von WORBES (1992) Befallshäufigkeiten von 3,3 % der Füchse mit *Echinococcus multilocularis* gefunden.

#### 2.2.1.5 *Mesocestoides* spp.

In Mitteleuropa kommen zwei *Mesocestoides*-Arten (*Mesocestoides lineatus* und *M. litteratus* [Syn. *M. leptothylacus* Loos-Frank, 1980], PRIEMER 1983) vor, deren Metazestoden in Kleinsäugetern gefunden werden. Endwirte für diese Zestoden sind Fuchs, Hund, Steinmarder, Iltis, Dachs, Hauskatze (SPREHN 1960, LOOS-FRANK u. ZEYHLE 1981) und Luchs (MACKO et al. 1994).

Nach LOOS-FRANK (1980) und PRIEMER (1983) ist die dominierende Art *Mesocestoides litteratus*, während *Mesocestoides lineatus* nur sehr selten gefunden wird. Die Metazestoden beider Arten lassen sich derzeit nicht unterscheiden.

Die Form der Metazestoden wird von verschiedenen Autoren als oval bis herzförmig mit einem am Vorderende eingestülpten unbewaffneten Skolex beschrieben (SCHMIDT 1962, LOOS-FRANK 1980, SCHAERER 1987). In Tabelle 20 sind einige Größenangaben und die Lokalisationen in den Zwischenwirten aufgeführt.

**Tabelle 20: Morphologie und Lokalisation im Zwischenwirt von *Mesocestoides*-Metazestoden (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor	Metazestodengröße in mm	Lokalisation im Zwischenwirt
LOOS-FRANK (1980)	L 1-1,5; B 0,5-1	Bauchhöhle / Brusthöhle
LOOS-FRANK (1987)		Bauchhöhle
SCHAERER (1987)	L 2-2,5; B 1-1,5	Brusthöhle
SCHMIDT (1962)	L 2,2-5,1; B 1,5-1,9	Bauchhöhle
MEMARAN (1970)	2,5-6	Bauchhöhle

L = Länge; B = Breite

Die bisher in Europa gefundenen Zwischenwirte von *Mesocestoides* spp. sind in Tabelle 21 aufgeführt.

**Tabelle 21: Vorkommen von *Mesocestoides*-Metazestoden bei Muridae und Soricidae in Europa (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Kleinsäugerart	nach SCHAERER (1987)	weitere Angaben
<b>Murinae</b>		
Gelbhalsmaus	Bulgarien, Deutschland, Sowjetunion, Schweiz	
Hausmaus	Mitteleuropa ohne Ortsangabe, Sowjetunion	
Hausratte	Mitteleuropa ohne Ortangabe	
Waldmaus	Bulgarien, Deutschland, Sowjetunion, Schweiz	
Wanderratte	Ehemaliges Deutsches Reich, Sowjetunion	
<b>Arvicolinae</b>		
Bisamratte	Bulgarien, Deutschland	Ungarn (1)
Erdmaus	Sowjetunion	
Feldmaus	Deutschland, Sowjetunion, ČSSR	
Rötelmaus	Deutschland, Norwegen, Ungarn, Schweiz	Lettland, Litauen und Weißrussland (2)
Scherm Maus	Sowjetunion	
<b>Soricidae</b>		
Feldspitzmaus	Sowjetunion	
Hausspitzmaus	Italien	

(1) = SEY (1967)

(2) = ARNASTAUSKENE u. KAZLAUSKAS (1990)

In Tabelle 22 sind die Befallshäufigkeiten und -stärken, die von verschiedenen Autoren ermittelt wurden, aufgelistet. Die niedrigsten Befallshäufigkeiten mit 0,03 % (n=3555) konnte PROKOPIČ (1972) bei Feldmäusen in der ČSSR feststellen.

Am höchsten war die Befallshäufigkeit (5,6 %, n=215) bei Rötelmäusen aus der Umgebung von Halle in Sachsen-Anhalt, Deutschland (SCHMIDT 1962). Die in der Literatur angegebenen Befallsstärken liegen in großer Breite vor. Sie reichen von einem Metazestoden pro Wirtstier bis maximal 504 (SCHMIDT 1962) bei einer Gelbhalsmaus.

**Tabelle 22: Befallshäufigkeit und -stärke mit *Mesocestoides*-Metazestoden (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor	Befallshäufigkeit in % Anzahl untersuchter Tiere Befallsstärke			
	Feldmaus	Gelbhalsmaus	Waldmaus	Rötelmaus
LOOS-FRANK (1980)	0,96 832 25-245			
LOOS-FRANK (1987)	0,53 3184	0,53 380	0,81 124	0,92 436
MEMARAN (1970)				0,6 165 5
PROKOPIČ (1972)	0,03 3555			
SCHAERER (1987)		0,24 411	0,08 1276	0,08 1211
SCHMIDT (1962)		1,3 76 504	1,2 163 1-3	5,6 215 1-19
TENORA et al. (1979)				1,3 398
JANČEV u. KARAPČANSKI (1974)		1,84 272 3-257	0,62 323 1-497	

#### 2.2.1.6 *Taenia crassiceps* (ZEDER, 1800) RUDOLPHI, 1810

*Taenia crassiceps* wurde in einer Reihe von Karnivoren nachgewiesen. So kommen in Europa Fuchs, Eisfuchs, Luchs, Hund (ABULADZE 1964), Steinmarder (LOOS-FRANK u. ZEYHLE 1981), Steppeniltis (MURAI u. TENORA 1973), Wildkatze und Hauskatze (PROKOPIČ 1970c, LOOS-FRANK u. ZEYHLE 1981), Dachs, Mauswiesel, Iltis (MACKO et al. 1994) als Endwirte für diesen Bandwurm vor.

Der Metazestode von *Taenia crassiceps* stellt eine transparente Blase mit eingestülptem Skolex dar. Eine ungeschlechtliche Vermehrung über exogene (selten endogene) Sprossung führt zu hohen Befallsstärken (LOOS-FRANK 1987).

Meßdaten verschiedener Autoren zu *Taenia-crassiceps*-Metazestoden sind in Tabelle 23 aufgeführt.

**Tabelle 23: Morphologische Daten zu *Taenia-crassiceps*-Metazestoden (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor(en)	Metazestodengröße in mm	Haken- anzahl n	Große Haken in µm	Kleine Haken in µm
ABULADZE (1964)	L 2,3-3,8; B 1,1-1,6	30-36	180-197	130
DEBLOCK u. PETAVY (1983)	2-3	32-34	146-183	114-139
LOOS-FRANK (1987)	bis 5	32-36	197-211	157-170
VESTER (1969)		30-34	178-200	130-155
MURAI u. TENORA (1973)	2	36	192-202	135-145
MURAI (1982)	2-4	28-35	180-196	135-156
PETAVY et al. (1996)	1-3	32-36	177-180	120-123
SCHAERER (1987)	L 1,5-6; B 1-2	28-39	166-201	134-155

L = Länge; B = Breite

In Tabelle 24 sind die bisher in Europa gefundenen Zwischenwirte von *Taenia crassiceps* aufgeführt.

**Tabelle 24: Vorkommen von *Taenia-crassiceps*-Metazestoden bei Muridae und Soricidae in Europa (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Kleinsäugerart	nach SCHAERER (1987)	weitere Angaben
<b>Murinae</b>		
<i>Apodemus</i> sp.		Frankreich (1)
Brandmaus		Sowjetunion (2)
Gelbhalsmaus	Bulgarien, ČSSR	
Hausmaus	Mitteleuropa ohne nähere Ortsangabe, Sowjetunion	
Hausratte	Mitteleuropa ohne nähere Ortsangabe, Schweiz	
Waldmaus	Schweiz	
<b>Arvicolinae</b>		
Alpen- Kleinwühlmaus		Schweiz (3)
Bisamratte	Bulgarien, Deutschland, Österreich, Polen, Sowjetunion, ČSSR, Ungarn	
Erdmaus	Schweiz, ČSSR	
Feldmaus	Belgien, Deutschland, Frankreich, Polen, Schweiz, Sowjetunion, Spanien, ČSSR, Ungarn	
Kleinwühlmaus		Schweiz (4)
Nordische Wühlmaus		ČSSR (5)
Rötelmaus	Schweden, Schweiz, ČSSR	Lettland, Litauen und Weißrussland (6)
Scherm Maus	Schweiz, Frankreich, Sowjetunion	
Schneemaus		Österreich (7); ČSSR (8)
Tatra-Kleinwühlmaus		ČSSR (9)
<b>Soricidae</b>	kein Nachweis	kein Nachweis

(1) = BONNIN et al. (1989)

(2) = ŠARPILO (1976)

(3) = VAUCHER u. HUNKELER (1967)

(4) = HÖRNING (1966)

(5) = ERHARDOVÁ (1956)

(6) = ARNASTAUSKENE u. KAZLAUSKAS (1990)

(7) = PFALLER u. TENORA (1972)

(8) = ERHARDOVÁ (1955), TENORA (1967)

(9) = TENORA (1967)

Angaben zur Befallshäufigkeit mit Metazestoden von *Taenia crassiceps* reichen von 0,1 % (n=943) bei der Schermaus (DEBLOCK u. PETAVY 1983) bis zu 8 % (n=37) bei der Feldmaus (PETAVY et al. 1996). Beide Befallshäufigkeiten wurden in Frankreich ermittelt. Eine Übersicht ist in Tabelle 25 dargestellt.

**Tabelle 25: Befallshäufigkeit und -stärke mit *Taenia-crassiceps*-Metazestoden (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor(en)	Befallshäufigkeit in %						
	Anzahl untersuchter Tiere						
Art	Befallsstärke						
	<i>Apodemus</i> sp.	Bisamratte	Erdmaus	Feldmaus	Rötelmaus	Schermaus	Schneemaus
BAUMEISTER (1996)		2,7 991 1->1000					
BONNIN et al. (1989)	0,15 680			1,2 331			
DEBLOCK u. PETAVY (1983)						0,1 943	
DOROSZ (1968)				0,45 442 16-32			
LOOS-FRANK (1987)				0,94 3184			
MAČINSKIJ u. SEMOV (1969/70)		0,13 774 2963		0,56 179 32			
MURAI u. TENORA (1973)				6 102 50-1750			
MURAI (1974)				1,02 197 143-1750			
MURAI (1982)		0,34 298 4300		0,5 2610 1800			
PETAVY et al. (1985)					5,9 17	0,2 508	
PETAVY et al. (1996)				8 37 100			
PFALLER u. TENORA (1972)							1,54 65 500

((Fortsetzung Tabelle 25))

SCHAERER (1987)			0,4 250 20	0,86 347 100		0,22 894 100	
SCHUSTER (1987)		6,2 80 30-5174					

In Tabelle 25 sind ebenfalls die Befallsstärken aufgeführt. So konnte BAUMEISTER (1996) bei der Bisamratte nur einen Metazestoden finden, während SCHUSTER (1987) 5174 Metazestoden bei der gleichen Art fand. Von verschiedenen Autoren werden vor allem die Körperhöhlen und die Subkutis als bevorzugte Lokalisation angegeben:

LOOS-FRANK (1987)	Bauch- und Brusthöhle, Subkutis
SCHAERER (1987)	Brusthöhle, Subkutis
DOROSZ (1968)	Bauch und Brusthöhle
DELVALLE (1989)	Subkutis, Bauch- und Brusthöhle, Gehirn, Auge
FANKHAUSER (1967)	Gehirn
MURAI (1982)	Bauch- und Brusthöhle, Subkutis
PETAVY et al. (1996)	Bauch- und Brusthöhle

Die von FANKHAUSER (1967) bei einer Feldmaus im Gehirn gefundenen *Taenia-crassiceps*-Metazestoden hatten bei dem Tier zu Bewegungsstörungen geführt. Infektionsversuche von DELVALLE (1989) an Feldmäusen zeigten, daß 87,2 % der Infektionsherde subkutan lokalisiert und über die Hälfte der Herde in dorsalen Körperabschnitten zu finden waren. Weiterhin wurden auch Metazestoden im Gehirn und im Fettkörper des Auges gefunden. In der Arbeit wird auf die Möglichkeit hingewiesen, daß in einigen Untersuchungen mit nur in den Körperhöhlen gefundenen Metazestoden aufgrund der Untersuchungsmethodik befallene Tiere übersehen und Befallsstärken falsch ermittelt wurden.

### 2.2.1.7 *Taenia hydatigena* PALLAS, 1766

In Europa wurden als Endwirte für *Taenia hydatigena* Hund, Wolf, Goldschakal, Eisfuchs, Fuchs, Katze, Baumarder, Hermelin, Mauswiesel, Iltis und Marderhund nachgewiesen (ABULADZE 1964). Nach VESTER (1969) kommen nur der Hund und andere Canidae und der Braunbär als Endwirte in Frage, die von ABULADZE (1964) aufgeführten Feliden und Musteliden wertet sie als Fehlbestimmung. Die hauptsächlichen Zwischenwirte stellen verschiedene Wiederkäuer dar.

**Tabelle 26: Morphologische Daten zu *Taenia-hydatigena*-Metazestoden (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor	Zystengröße in mm	Haken- anzahl n	Große Haken in µm	Kleine Haken in µm
ABULADZE (1964)		28-40	185-210	126-160
VESTER (1969)		28-36	191-218	118-143
MEMARAN (1970)	L 4,8-7,2; B 3,2-4,5	30-32	171-206	131-163

L = Länge; B = Breite

Der Metazestode von *Taenia hydatigena* gehört zum Zystizerkus-Typ.

In Tabelle 26 sind einige Meßdaten zu *Taenia-hydatigena*-Metazestoden aufgelistet. Muridae, die als Zwischenwirt für *Taenia hydatigena* fungieren können sind in Tabelle 27 aufgeführt.

**Tabelle 27: Vorkommen von *Taenia-hydatigena*-Metazestoden bei Muridae und Soricidae in Europa (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Kleinsäugerart	nach SCHAERER (1987)	weitere Angaben
<b>Murinae</b> Gelbhalsmaus Waldmaus		Bulgarien (1) Deutschland (2); Bulgarien (1)
<b>Arvicolinae</b> Bisamratte Rötelmaus	Frankreich	Deutschland (2); Bulgarien (1)
<b>Soricidae</b>	kein Nachweis	kein Nachweis

(1) = JANČEV u. STOJKOVA-CHADŽINIKOLOVA (1980)

(2) = MEMARAN (1970)

Die in der Literatur angegebenen Befallshäufigkeiten schwanken zwischen 1,5 und 3 % (beide Werte von der Waldmaus). Angaben zu den Befallshäufigkeiten und -stärken sind in Tabelle 28 dargestellt.

**Tabelle 28: Befallshäufigkeit und -stärke mit *Taenia-hydatigena*-Metazestoden (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor(en)  Art	Befallshäufigkeit in % Anzahl untersuchter Tiere Befallsstärke		
	Gelbhalsmaus	Waldmaus	Rötelmaus
MEMARAN (1970)		6 200 3	4 165 3
JANČEV u. STOJKOVA- CHADŽINIKOLOVA (1980)	2,36 127 1	2 126 1	3 145 1-4

### 2.2.1.8 *Taenia laticollis* RUDOLPHI, 1819

Zestoden von *Taenia laticollis* wurden nach ABULADZE (1964) in Europa nur bei den Arten Luchs und Ginsterkatze gefunden. VESTER (1969) gibt für Europa als Endwirt nur den Luchs an. Nach ihr ist in der Literatur eine Reihe von Fehlbestimmungen zu finden, die alle auf der von LÜHE (1910) angegebenen falschen Hakenzahl von 38-40 Haken basieren. Bei den bei der Ginsterkatze gefundenen *Taenia laticollis* handelt es sich zumindest zum Teil nachweislich um *Taenia parva*.

Zwischenwirte sind nach ABULADZE (1964) und VESTER (1969) bisher unbekannt.

Die Hakenanzahl wird von VESTER (1969) mit 58-62, die Größe der Haken mit 370-407 µm (große Haken) und 218-233 µm (kleine Haken) angegeben.

Bei den von PFALLER und TENORA (1972) vorläufig als *Taenia-laticollis*-Metazestoden eingeordneten Funden bei der Erdmaus in Österreich wird eine Hakenzahl von 32 angegeben.

Auch bei den von DEBLOCK und PETAVY (1983) aufgeführten Funden bei der Schermaus von *Taenia-laticollis*-Metazestoden wurden nur 30 Haken gefunden. LOOS-FRANK (1987) stuft die Zuordnung beider Autoren zu *Taenia laticollis* als Fehlbestimmung ein. Sie verweist auf die Veröffentlichung von MUREI (1982) und ordnet sie in Entwicklung befindlichen *Taenia-taeniaeformis*-Metazestoden zu.

Außer den bisher genannten zweifelhaften Funden wurden Metazestoden von *Taenia laticollis* bisher nur in Frankreich von PETAVY et al. (1985) bei Schermäusen nachgewiesen (Befallshäufigkeit 0,9 % [n=1508]). Angaben zu Hakenzahlen und -größen wurden nicht gemacht. Als Endwirt wird die Ginsterkatze angegeben.

#### 2.2.1.9 *Taenia martis americana* (ZEDER, 1803) WAHL, 1967

Zestoden von *Taenia martis americana* wurden nach ABULADZE (1964) im Zobel und im Vielfraß gefunden. VESTER (1969) gibt als Endwirt Marder- und Wieselarten an. LOOS-FRANK (1994) fand die Art bei Steinmardern.

Metazestoden von *Taenia martis americana* zeigen makroskopisch die gleiche Morphologie wie Metazestoden von *Taenia martis martis*. Unterscheidungsmerkmal zwischen den beiden Arten ist nach VESTER (1969) die geringere Länge der großen Haken bei *Taenia martis americana*. Zu diesem Ergebnis kommt auch LOOS-FRANK (1994).

In Tabelle 29 sind einige Meßdaten zu *Taenia-martis-americana*-Metazestoden aufgelistet.

**Tabelle 29: Morphologische Daten zu *Taenia-martis-americana*-Metazestoden (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor(en)	Hakenanzahl	Große Haken in µm	Kleine Haken in µm
ABULADZE (1964)	26	153-155	120-129
LOOS-FRANK (1994)	24-26	155-169	131-145
PFALLER u. TENORA (1972)	28	152	132-135
VESTER (1969)	24-26	134-157	125-141

In Europa wurden *Taenia-martis-americana*-Metazestoden bisher nur von PFALLER und TENORA (1972) in Österreich (Obergurgl) bei einer Rötelmaus gefunden. Insgesamt kamen 217 Rötelmäuse zur Untersuchung. Bei einer Rötelmaus (0,46 %) konnte ein Metazestode in der Lunge nachgewiesen werden.

#### 2.2.1.10 *Taenia martis martis* (ZEDER, 1803) WAHL, 1967

Zestoden von *Taenia martis martis* wurden in einer Reihe von Karnivoren gefunden. So geben ABULADZE (1964) Baumarder, Steinmarder, Mauswiesel und LOOS-FRANK und ZEYHLE (1982) zusätzlich Iltis, Hermelin, Dachs und Fuchs als Endwirte an. Einen Nachweis beim Hund veröffentlichte LOOS-FRANK (1994).

Der Metazestode von *Taenia martis martis* ist vom plerozerkoiden Typ und ähnelt dem *Taenia-polyacantha*-Metazestoden (SCHMIDT 1962). SCHAERER (1987) beschreibt ihn als langen, flachen, weißlichen Metazestoden und vergleicht seine Form mit der von Meeresnacktschnecken (Sacoglossa, Nudibranchia) ohne ihre dorsalen Anhänge. Die Länge der Metazestoden wird mit wenigen Millimetern bis mehreren Zentimetern angegeben. Die

Entwicklungsdauer der Metazestoden (Abschluß des Hakenwachstum) beträgt nach PROKOPIČ (1970a) 63 Tage. In Tabelle 30 sind einige Meßdaten zu *Taenia-martis-martis*-Metazestoden aufgelistet.

**Tabelle 30: Morphologische Daten zu *Taenia-martis-martis*-Metazestoden (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor(en)	Metazestoden- länge in mm	Haken- anzahl n	Große Haken in µm	Kleine Haken in µm
LOOS-FRANK (1987)		28-32	223-250	175-214
LOOS-FRANK (1994)		28-34	212-248	157-200
KORNJUŠIN u. ŠARPILO (1986) (fixiert)	L 35; B 17	28	210-215	170-175
SCHAERER (1987)	L 3-56; B 1-11	26-34	192-226	144-179
MEMARAN (1970)	L 10-50; B 3-15	30-32	199-214	152-167
MURAI u. TENORA (1973)	L 30-60; B 5-8	29-31	180-216	155-168
MURAI (1974)	L 30-60; B 5-8		180-216	155-168
MURAI (1982)	L 10-30; B 3-6	28-33	210-218	156-162
PROKOPIČ (1970a)	L 35-50; B 8-12	32-38	195-215	156-175
SCHMIDT (1967)	L 19-48; B 3-11	30-34	199-215	155-161
TENORA u. STANEK (1992)	L 10-120; B 7	28-30	200-210	160-165
VESTER (1969)		28-30	183-218	151-169

L = Länge; B = Breite

In Tabelle 31 sind die bisher in Europa festgestellten Zwischenwirte von *Taenia martis martis* aufgeführt.

**Tabelle 31: Vorkommen von *Taenia-martis-martis*-Metazestoden bei Muridae und Soricidae in Europa (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Kleinsäugerart	nach SCHAERER (1987)	weitere Angaben
<b>Murinae</b>		
Brandmaus		Deutschland (1), Sowjetunion (2)
Gelbhalsmaus	Deutschland, Schweiz, Ungarn	
Hausmaus	Schweiz	
Waldmaus	Deutschland, Schweiz	
Wanderratte	Deutschland, Schweiz	
<b>Arvicolinae</b>		
Bisamratte	Deutschland	ČSSR (3)
Erdmaus	Spanien	Deutschland (4), Sowjetunion (5)
Feldmaus	ČSSR	Deutschland (4)
Graurötelmaus		Sowjetunion (5)
Kleinwühlmaus		ČSSR (6)
Nordische Wühlmaus		Sowjetunion (5)
Polarrötelmaus		Sowjetunion (5)
Rötelmaus	Deutschland, Österreich, Schweiz, Spanien, ČSSR, Ungarn	Sowjetunion (2, 5)
Schneemaus		Österreich (7)
Tatra-Kleinwühlmaus		

((Fortsetzung Tabelle 31))

<b>Soricidae</b> Waldspitzmaus	Sowjetunion	
-----------------------------------	-------------	--

(1) = SCHMIDT (1962)

(2) = KORNJUŠIN u. ŠARPILO (1986)

(3) = TENORA u. STANEK (1992)

(4) = LOOS-FRANK (1987)

(5) = JUŠKOV (1971)

(6) = PROKOPIČ (1970a)

(7) = PROKOPIČ u. MAHNERT (1970)

Die niedrigsten Befallshäufigkeiten fand MURAI (1982) bei Rötelmäusen in Ungarn (0,18 %; n=561). Fast ein Viertel (24,28 %) der 1211 untersuchten Rötelmäuse waren demgegenüber in der Schweiz mit *Taenia-martis-martis*-Metazestoden befallen (SCHAERER 1987). Eine Übersicht der ermittelten Befallshäufigkeiten und -stärken ist in Tabelle 32 dargestellt.

**Tabelle 32: Befallshäufigkeit und -stärke mit *Taenia-martis-martis*-Metazestoden (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor(en)	Befallshäufigkeit in % Anzahl untersuchter Tiere Befallsstärke									
	Art	Bisamratte	Brandmaus	Erdmaus	Feldmaus	Gelbhalsmaus	Kleinwühlmaus	Rötelmaus	Schneemaus	Waldmaus
BAUMEISTER (1996)		3,5 991								
LOOS-FRANK (1987)				0,47 215	0,09 3184	5,26 380		4,82 436		1,61 124
MEMARAN (1970)						7,46 134 1		9,09 165 3		1,5 200 2
MURAI u. TENORA (1973)						0,5 566 1-3		0,6 319 1-3		
MURAI (1974)								0,3 295 2		
MURAI (1982)						0,25 1625 1-5		0,18 561 1-5		
PROKOPIČ (1970a)						0,25 802		1,74 345		
PROKOPIČ u. MAHNERT (1970)								3-7 217	2 131	
SCHAERER (1987)						10,46 411 1-4		24,28 1211 1-13		7,84 1276 1-53
SCHMIDT (1962)			2,9 34 1			6,7 76 3-5		5,1 215		2,5 163 1-2
SCHUSTER (1987)		18,75 80								

Signifikante Unterschiede bei der Verteilung der Metazestoden bei verschiedenen Zwischenwirten auf die Körperhöhlen wurden von SCHAERER (1987) ermittelt. Auch andere Autoren konnten bei der Metazestodenverteilung wirtsbezogene Unterschiede feststellen.

Art	Brusthöhle	Bauchhöhle	Brust-/Bauchhöhle
LOOS-FRANK (1987)			
Erdmaus	1	-	-
Feldmaus	-	1	-
Gelbhalsmaus	19	-	-
Rötelmaus	5	13	1
SCHAERER (1987)			
Gelbhalsmaus	40	1	2
Rötelmaus	106	116	72
Waldmaus	94	5	1
MURAI (1982)			
Gelbhalsmaus	4	-	-
Rötelmaus	1	-	-

- = nicht gefunden

#### 2.2.1.11 *Taenia mustelae* GMELIN, 1790

Adulte Exemplare von *Taenia mustelae* wurden bei mehreren Spezies von Marderartigen gefunden. So gibt ABULADZE (1964) unter anderen Baumarder, Steinmarder, Hermelin, Mauswiesel, Iltis, Steppeniltis und Mink als Endwirte dieses Zestoden an.

Metazestoden von *Taenia mustelae* liegen meist in dünnwandigen Zysten eingebettet im Lebergewebe vor (mit Kontakt zur Leberoberfläche). Seltener wurden die Metazestoden auch in den Körperhöhlen, subkutan oder in der Niere gefunden. Die Zysten sind meist bis 3 mm (selten 5 mm) groß und enthalten einen maximal 3,5-4,5 mm großen Metazestoden (FREEMAN 1956). VESTER (1969) weist darauf hin, daß in Europa vor allem Metazestoden mit einer Kopfanlage gefunden werden, während in Amerika häufig Metazestoden mit mehreren Kopfanlagen nachgewiesen wurden (FREEMAN 1956). Die Entwicklung dauert nach FREEMAN (1956) 40-50 Tage (mindestens 26 Tage). In Tabelle 33 sind einige Meßdaten zu *Taenia-mustelae*-Metazestoden aufgelistet.

**Tabelle 33: Morphologische Daten zu *Taenia-mustelae*-Metazestoden (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor(en)	Zystengröße in mm	Metazestoden- größe in mm	Haken- anzahl n	Große Haken in µm	Kleine Haken in µm
BONNIN et al. (1989)	1-3		36-66	14-24	12-20
DOROSZ (1968)	1,6×1,0-2,0×1,7		44-48	19-20	18-19
FREEMAN (1956)	bis 5	3,5-4,5	38-84	14-20	
LOOS-FRANK (1987)		1-2	44-60	21,5-24	
SCHAERER (1987)		0,5-2,0	48-62	14-21	
MEMARAN (1970)			50-64	22-23	21
MÉSZÁROS u. MURAI (1979)	2		51	22	18
MURAI u. TENORA (1973)	1-3	0,2-2	43-58	20-23	18-20

((Fortsetzung Tabelle 33))

MURAI (1974)	1-3		50-55	24	17
PETAVY et al. (1996)			42-46	19-23	
TENORA et al. (1983)	1-2		44-48	20	17-19
VESTER (1969)			38	18,4- 22,1	

In Tabelle 34 sind die bisher in Europa gefundenen Zwischenwirte von *Taenia mustelae* aufgeführt.

**Tabelle 34: Vorkommen von *Taenia-mustelae*-Metazestoden bei Muridae und Soricidae in Europa (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Kleinsäugerart	nach SCHAERER (1987)	weitere Angaben
<b>Murinae</b>		
<i>Apodemus</i> sp. Gelbhalsmaus	Bulgarien, Deutschland, Sowjetunion, ČSSR	Frankreich (1), Österreich (2) Lettland, Litauen und Weißrussland (3), Ungarn (4)
Hausmaus	ČSSR	
Waldmaus	Bulgarien, Deutschland, Schweiz, Spanien	
Wanderratte	Ohne Ort	
Zwergmaus		Sowjetunion (5); ČSSR (6)
<b>Arvicolinae</b>		
Alpen- Kleinwühlmaus		
Bisamratte	Deutschland, Großbritannien, Sowjetunion	
Cabreramaus		Spanien (7)
Erdmaus	Belgien, Finnland, Großbritannien, Schweiz, ČSSR, Ungarn	Frankreich (2), Lettland, Litauen und Weißrussland (3); Dänemark (8); Deutschland (9), Großbritannien (10), Österreich (2), Sowjetunion (11)
Feldmaus	Belgien, Frankreich, Schweiz, Sowjetunion, Spanien, ČSSR, Ungarn	Deutschland (9), Polen (12)
Graurötelmaus		Finnland (13), Norwegen (14), Sowjetunion (11)
Kleinwühlmaus		Frankreich (1), ČSSR (15), Ungarn (16)
Nordische Wühlmaus		Ungarn (17), Finnland (18)
Polarrötelmaus		Finnland (13), Sowjetunion (10)
Rötelmaus	Belgien, Bulgarien, Deutschland, Finnland, Großbritannien, Norwegen, Österreich, Polen, Schweiz, Sowjetunion, ČSSR, Ungarn	Frankreich (1), Lettland, Litauen und Weißrussland (3), Großbritannien (16), Spanien (19)
Scherm Maus	Belgien, Großbritannien, Sowjetunion, ČSSR	Frankreich (20)

(Fortsetzung Tabelle 34)

Schneemaus		Österreich (2), ČSSR (6, 21), Rumänien (22)
Tatra-Kleinwühlmaus		ČSSR (21, 23)
<b>Soricidae</b>		
Hausspitzmaus	Belgien, Schweiz	
Waldspitzmaus	Österreich	

(1) = LE PESTEUR et al. (1995)

(2) = PFALLER u. TENORA (1972)

(3) = ARNASTAUSKENE u. KAZLAUSKAS (1990)

(4) = MURAI u. TENORA (1973)

(5) = MAČINSKIJ u. SEMOV (1969/70)

(6) = PROKOPIČ (1970c)

(7) = FELIU et al. (1991)

(8) = TENORA et al. (1991)

(9) = LOOS-FRANK (1987)

(10) = ELTON, C. et al. (1931)

(11) = JUŠKOV (1971)

(12) = FURMAGA (1957)

(13) = HAUKISALMI (1986)

(14) = BAYLIS (1931b)

(15) = TENORA (1958)

(16) = MURAI (1974)

(17) = MURAI (1982)

(18) = TENORA et al. (1983)

(19) = FELIU (1987)

(20) = PETAVY et al. (1985)

(21) = ERHARDOVÁ (1955)

(22) = MÉSZÁROS u. MURAI (1979)

(23) = TENORA (1967)

Die niedrigste Befallshäufigkeit bei verschiedenen Kleinsäugetieren in Europa mit Metazestoden von *Taenia mustelae* wurde von MURAI (1982) bei Gelbhalsmäusen mit 0,06 % (n=1625) in Ungarn ermittelt. Demgegenüber stellten PFALLER und TENORA (1972) bei der Kleinwühlmaus in Österreich eine Befallshäufigkeit von 84,61 % (n=65) fest. In Tabelle 35 sind Befallshäufigkeiten und -stärken aufgelistet, die bei verschiedenen Kleinsäugetieren in Europa gefunden wurden.

**Tabelle 35: Befallshäufigkeit und -stärke mit *Taenia-mustelae*-Metazestoden (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor(en)	Befallshäufigkeit in % Anzahl untersuchter Tiere Befallsstärke									
	Erdmaus	Feldmaus	Gelbhalsmaus	Kleinwühlmaus	Nordische Wühlmaus	Waldmaus	Rötelmaus	Scherm Maus	Schneemaus	Zwergmaus
BONNIN et al. (1989)							6,2 497			
DEBLOCK u. PETAVY (1983)								1,27 943		
HAUKISALMI (1986)	6,6 122						3,6 438			
LOOS-FRANK (1987)	0,47 215	0,19 3184					1,15 436			
MAČINSKIJ u. SEMOV (1969/70)		0,34 295 1								1,40 143 1-2
MATSKÁSI et al. (1992)					8,3 84 1-4					

((Fortsetzung Tabelle 35))

MEMARAN (1970)			0,75 134 1			0,50 200 2	26,67 165 6			
MURAI (1974)		1,52 197 10-20		9,09 44 10-20			4,07 295 10-20			
MURAI (1982)	8,33 12	1,68 2610	0,06 1625	20,55 73	16,67 12		6,77 561			
PFALLER u. TENORA (1972)	2,35 85 1						12,9 217 1-39		84,61 65 1-3	
PETAVY et al. (1985)		5,71 35					5,88 17	1,4 1508		
PETAVY et al. (1996)		5 37 1-2								
PROKOPIČ (1972)	3,6 83	5,60 933	2,2 279				1,80 497	3,0 30		
SCHAERER (1987)	0,4 250 40	0,29 347 1				0,08 1276 40	0,08 1211 1			
JANČEV (1974)			1,07 93 1				6,10 213 1-14			

Als Lokalisation der *Taenia-mustelae*-Metazestoden im Zwischenwirt wird in den meisten Fällen die Leber (MURAI 1974, PETAVY et al. 1996, MATSKÁSI et al. 1992 u.a.), gelegentlich auch die freie Bauchhöhle (SCHAERER 1987), angegeben. FREEMAN (1956) konnte bei Infektionsversuchen neben den genannten Lokalisationen Metazestoden auch in Brusthöhle und Subkutis nachweisen.

#### 2.2.1.12 *Taenia parva* (BLOCH, 1780)

Adulte Exemplare von *Taenia parva* wurden nach ABULADZE (1964) nur in Afrika bei zwei Arten aus der Familie der Schleichkatzen gefunden. VESTER (1969) gibt Vertreter der Ginsterkatzen, Ichneumon und die Wildkatze als Endwirte für *Taenia parva* an.

*Taenia-parva*-Metazestoden haben mehrere, aus einer zentralen Blase hervorgehende Kopfanlagen. Diese Kopfanlagen sind als Strobilozerkus ausgebildet. Mit zunehmendem Wachstum der Kopfanlagen bildet sich die zentrale Blase zurück (ŠLAIS 1973a, MAS-COMA u. FELIU 1977). In Tabelle 36 sind einige Größenangaben zu *Taenia-parva*-Metazestoden aufgelistet.

**Tabelle 36: Morphologische Daten zu *Taenia-parva*-Metazestoden (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor(en)	Zysten- größe in mm	Anzahl Kopfanlagen n	Haken- anzahl n	Große Haken in µm	Kleine Haken in µm
ALVAREZ et al. (1987)	15-30	16-19	42-46	306-347	214-235
MAS-COMA u. FELIU (1977)	13-16	17-21	42	313-319	197-213
VESTER (1969)			38-48	302-370	192-238

*Taenia-parva*-Metazestoden wurden in Europa bisher nur in Frankreich und Spanien bei der Waldmaus nachgewiesen (ALVAREZ et al. 1987, FELIU et al. 1987, FELIU et al. 1984, DOLLFUS u. SAINT GIRONS 1958).

Es konnten Befallshäufigkeiten zwischen 2,47 und 5,9 % nachgewiesen werden (ALVAREZ et al. 1987, TORRES et al. 1992). Die Befallsstärken lagen bei 1-2 Metazestoden.

### 2.2.1.13 *Taenia pisiformis* (BLOCH, 1780) GMELIN, 1790

Adulte Exemplare von *Taenia pisiformis* wurden nach ABULADZE (1964) bei folgenden Endwirten gefunden: Hund, Wolf, Goldschakal, Fuchs, Eisfuchs; Luchs, Hauskatze und Iltis.

Hauptzwischenwirte sind nach HÖRNING (1966) verschiedene Lagomorpha.

Bei diesem Metazestoden handelt es sich um einen Zystizerkus von transparenter bis gelblich-weißer Farbe mit einer kugeligen bis ovalen Form. Er wird hauptsächlich an der Leberoberfläche und in der Bauchhöhle (besonders Mesenterium) gefunden (ABULADZE 1964, MURAI 1982).

In Tabelle 37 sind ausgewählte Meßdaten zu *Taenia-pisiformis*-Metazestoden aufgelistet.

**Tabelle 37: Morphologische Daten zu *Taenia-pisiformis*-Metazestoden (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor	Zystenlänge in mm	Zystenbreite in mm	Haken- anzahl n	Große Haken in µm	Kleine Haken in µm
ABULADZE (1964)	6-12	4-6	34-48	225-294	132-177
MURAI (1982)	5-12	5-7	38-42	224-252	131-156
VESTER (1969)			34-42	233-252	131-155

In Tabelle 38 sind die bisher in Europa gefundenen Zwischenwirte von *Taenia pisiformis* aufgeführt.

**Tabelle 38: Vorkommen von *Taenia-pisiformis*-Metazestoden bei Muridae und Soricidae in Europa (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Kleinsäugerart	nach SCHAERER (1987)	weitere Angaben
<b>Murinae</b> Gelbhalsmaus Hausmaus Hausratte Waldmaus	Schweiz	ČSSR (1) ČSSR (2) Deutschland (3)
<b>Arvicolinae</b> Feldmaus Schermaus Rötelmaus		Polen (4) ČSSR (5) ČSSR (2), Deutschland (3)
<b>Soricidae</b>	kein Nachweis	kein Nachweis

(1) = TENORA (1963)

(2) = TENORA (1958)

(3) = MEMARAN (1970)

(4) = DOROSZ (1968)

(5) = ERHARDOVÁ (1956)

In Tabelle 39 ist eine Reihe von Befallshäufigkeiten und -stärken aufgelistet, die bei verschiedenen Kleinsäugetern in Europa festgestellt worden sind. *Taenia-pisiformis*-Metazestoden werden bei Mäusen trotz umfangreichen Untersuchungsmaterials nur sporadisch gefunden.

**Tabelle 39: Befallshäufigkeit und -stärke mit *Taenia-pisiformis*-Metazestoden (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor(en)  Art	Befallshäufigkeit % Anzahl untersuchter Tiere Befallsstärke			
	Feldmaus	Gelbhalsmaus	Rötelmaus	Waldmaus
DOROSZ (1968)	0,22 442 5			
MEMARAN (1970)			1,81 165 1	1,0 200 2
TENORA (1965)		0,1 728 1		
TENORA (1967)			0,3 324 1	

Die *Taenia-pisiformis*-Metazestoden waren bei der Rötel- und Feldmaus an der Leberoberfläche lokalisiert (TENORA 1967, DOROSZ 1968). MEMARAN (1970) fand die Metazestoden bei einer Rötel- und einer Waldmaus frei in der Leibeshöhle.

#### 2.2.1.14 *Taenia polyacantha* LEUCKART, 1856

ABULADZE (1964) führt für den europäischen Raum Fuchs, Eisfuchs, Hund, Wolf und Marderhund als Endwirte für *Taenia polyacantha* an. Weiterhin wird von MACKO et al. (1994) der Mauswiesel für die ČSSR als möglicher Endwirt angegeben. Hauptwirt für diesen Bandwurm stellt der Fuchs dar (LOOS-FRANK u. ZEYHLE 1982).

Die Metazestoden ähneln denen von *Mesocestoides lineatus* (SCHMIDT 1962). LOOS-FRANK (1987) beschreibt den Metazestoden als unzystierten soliden Zystizerkus mit eingestülptem Skolex, breiterem Vorderende und einer Länge bis 8 mm. Nach SCHAERER (1987) sind die *Taenia-polyacantha*-Metazestoden bis 11 mm lang, länglich-oval, mit grauweißer, eingestülpter Kopfanlage und eher transparentem Hinterende. In Tabelle 40 sind die von einigen Autoren gefundenen morphologischen Daten angegeben.

**Tabelle 40: Morphologische Daten zu *Taenia-polyacantha*-Metazestoden (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor(en)	Metazestodenlänge in mm	Haken- anzahl n	Große Haken in µm	Kleine Haken in µm
ABULADZE (1964)	L 12, B 3	60	200-220	120-130
BONNIN et al. (1989)	L 4-12	44-66	176-221	114-157
LOOS-FRANK (1987)	L bis 8	58-66	199-228	127-144
MURAI u. TENORA (1973)		58-64	208-218	120-124

(Fortsetzung Tabelle 40))

MURAI (1974)	L 5	64	208-216	120-124
MURAI (1982)	L 4-12, B 2,5-4	55-66	120-143	178-221
PETAVY et al. (1996)	L 3-4	58-64	179-189	123-129
SCHAERER (1987)	L 3-11, B 2-4	57-62	203-208	123-134
SCHMIDT (1962)	L 1,9-4,2, B 1-1,2	58-66	184-196	122-133
ŠARPILO u. KORNJUŠIN (1969)	L 5,8-8, B 2,0-3,0	62-64	200-210	125-130
VESTER (1969)		62	196-214	123-133
WIGER et al. (1974)	L 2,5-10, B 1,5-3	58-62	186-198	124-148

L = Länge; B = Breite

In Tabelle 41 sind die bisher in Europa gefundenen Zwischenwirte von *Taenia polyacantha* aufgeführt.

**Tabelle 41: Vorkommen von *Taenia-polyacantha*-Metazestoden bei Muridae und Soricidae in Europa (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Kleinsäugerart	nach SCHAERER (1987)	weitere Angaben	
<b>Murinae</b>			
Gelbhalsmaus	ČSSR	Deutschland (1)	
Hausmaus	Schweiz		
Waldmaus	Schweiz, Sowjetunion		
<b>Arvicolinae</b>			
Bisamratte	Deutschland, Sowjetunion, Ungarn	Bulgarien (2), Frankreich (3)	
Erdmaus	ČSSR		
Feldmaus	Belgien, Deutschland, Polen, Schweiz, Sowjetunion, ČSSR, Ungarn		
Kleinwühlmaus			ČSSR (4), Schweiz (5)
Rötelmaus	Bulgarien, Frankreich, Großbritannien, Norwegen, Österreich, Schweiz, Sowjetunion, ČSSR, Ungarn		Dänemark (6), Lettland, Litauen und Weißrussland (7), Polen (8)
Scherm Maus	Sowjetunion		
Tatra-Kleinwühlmaus		ČSSR (9)	
<b>Soricidae</b>	kein Nachweis	kein Nachweis	

(1) = LOOS-FRANK (1987)

(2) = DIMTROVA et al. (1962)

(3) = PETAVY et al. (1996)

(4) = TENORA (1958)

(5) = HÖRNING (1966)

(6) = TENORA et al. (1991)

(7) = ARNASTAUSKENE u. KAZLAUSKAS (1990)

(8) = RYBICKA (1959)

(9) = TENORA (1967)

Angaben zur Befallshäufigkeit mit Metazestoden von *Taenia polyacantha* reichen von 0,07 % (n=2610) bei der Feldmaus (MURAI 1982) bis zu 12,3 % (n=65) bei der Rötelmaus (WIGER et al. 1974). Diese Befallshäufigkeiten wurden in Ungarn und Norwegen ermittelt. Eine Übersicht ist in Tabelle 42 dargestellt.

**Tabelle 42: Befallshäufigkeit und -stärke mit *Taenia-polyacantha*-Metazestoden (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor(en)	Befallshäufigkeit % Anzahl untersuchter Tiere Befallsstärke						
	Art	Bisamratte	Rötelmaus	Feldmaus	Erdmaus	Tatra- kleinwühl- maus	Gelbhalmaus
BAUMEISTER (1996)		0,4 991					
LOOS-FRANK (1987)				0,6 3184			0,26 380
MAČINSKIJ u. SEMOV (1969/70)		1,29 774 1-13					
MURAI (1974)			0,68 295 20				
MURAI (1982)		0,33 298 1-20	0,36 561 1-20	0,07 2610 1-20			
MURAI u. TENORA (1973)			1,0 319 2-20				
PETAVY et al. (1996)				2,7 24 12			
PFALLER u. TENORA (1972)			0,92 217 1-22				
SCHAERER (1987)				0,58 347			
SCHMIDT (1962)				1,9 105 1-17			
SCHUSTER (1987)		1,25 80 2					
ŠARPILO (1976)		4,0 108 1-12	0,8 124 17				
TENORA (1965)							0,1 728 1
TENORA (1967)					2,0 49 1-18	1,0 241 1-18	2,0 55 1-18
WIGER et al. (1974)			12,3 65 5-244				
JANČEV (1974)			1,87 213 17-21				

Als Befallsstärken wurden meist 1-22 Metazestoden ermittelt. WIGER et al. (1974) konnten 244 Metazestoden bei einer Rötelmaus finden.

Der überwiegende Teil der Autoren (ABULADZE 1964, LOOS-FRANK 1987 [bei der Feldmaus], PFALLER u. TENORA 1972 [bei der Rötelmaus], TENORA (1967) [bei Gelbhalsmaus, Erdmaus, Tatra-Kleinwühlmaus] und MURAI u. TENORA (1973) [bei der Rötelmaus]) fand die Metazestoden frei in der Bauchhöhle. MAČINSKIJ und SEMOV (1969/70) (bei der Bisamratte), WIGER et al. (1974) (bei der Rötelmaus) und MURAI (1982) (bei Bisamratte, Rötelmaus, Feldmaus) konnten selten *Taenia-polyacantha*-Metazestoden auch in der Brusthöhle nachweisen. Bei den zwei befallenen Feldmäusen aus den Untersuchungen von SCHAERER (1987) wurden je einmal Metazestoden in der Bauchhöhle und in der Bauch- und Brusthöhle gefunden.

### 2.2.1.15 *Taenia taeniaeformis* (BATSCH, 1786)

Als Adultform kommt *Taenia taeniaeformis* vor allem bei einer Reihe von Feliden vor. Weiterhin wurde diese Zestodenart auch bei Hundartigen, Marderartigen, Schleichkatzen und Kleinbären gefunden (ABULADZE 1964). Die in Europa vorkommenden Arten Wildkatze, Katze, Luchs, Ginsterkatze, Hund, Fuchs, Goldschakal, Baumarder, Steinmarder und Hermelin konnten als Endwirte nachgewiesen werden (ABULADZE 1964). Funde von Metazestoden von *Taenia taeniaeformis* beim Menschen und beim Jagdfasan (*Phasianus colchicus* L.) publizierten ŠTERBA et al. (1977).

SCHAERER (1987) beschreibt die *Taenia-taeniaeformis*-Metazestoden als ins Lebergewebe eingebettete gelblichweiße Zysten mit einem Durchmesser von 5-15 mm. In dieser ist ein kalkweißer, einige Zentimeter langer und 3-4 mm breiter Strobilozerkus mit einer 5-10 mm großen Endblase enthalten. Bei älteren Exemplaren kann der Skolex ausgestülpt sein (LOOS-FRANK 1987).

Die Entwicklungsdauer zum reifen Metazestoden wird zwischen 60 Tagen (ABULADZE 1964) und 77 Tagen (MOVSESJAN et al. 1978) angegeben.

In Tabelle 43 sind Meßdaten verschiedener Autoren zu *Taenia-taeniaeformis*-Metazestoden aufgelistet.

**Tabelle 43: Morphologische Daten zu *Taenia-taeniaeformis*-Metazestoden (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor(en)	Zysten- größe in mm	Metazestoden- maße in mm	Haken- anzahl n	Große Haken in µm	Kleine Haken in µm
ABULADZE (1964)	8-10	L 200; B 3-5	26-52	380-420	250-257
ALVAREZ et al. (1987)	5-7		32-38	357-439	235-275
BONNIN et al. (1989)	3-12		26-52	294-485	187-293
FURMAGA (1957)			30-34	400-420	231-273
LOOS-FRANK (1987)			30-36	199-228	127-144
MEMARAN (1970)		L 30-200	30	429	253
MÉSZÁROS u. MURAI (1979)	6-10	L 40-60	36	400-455	258-268
MURAI (1974)	6-12	L 30-110	32-36	420-465	240-280
MURAI (1982)	5-12	L 50-150; B 1-3	30-36	420-456	250-288
SCHMIDT (1962)		L 25-320; B 4-7,7	32-36	410-419	265-280

(Fortsetzung Tabelle 43))

SCHUSTER (1982)	<5->15	L 8-495	30-34	384-442	243-269
TENORA et al. (1983)	8-10		30-34	410-420	270-280
VESTER (1969)			34-36	370-402	210-261

L = Länge; B = Breite

MURAI (1982) beschreibt in ihrer Arbeit abweichende Hakenformen von sich in Entwicklung befindlichen Metazestoden. Bei sehr jungen *Taenia-taeniaeformis*-Metazestoden konnten kleine, ahlenförmige (kleine Haken 60-136 µm, große Haken 75-160 µm), später sichelförmige Haken (kleine Haken 165-185 µm, große Haken 210-250 µm) gefunden werden. Bei einem Zystendurchmesser bis 5 mm waren Haken mit beginnender Bildung von Griff und Wurzel zu finden (kleine Haken 210-250 µm, große Haken 310-390 µm). In Tabelle 44 sind die bisher in Europa gefundenen Zwischenwirte von *Taenia taeniaeformis* aufgeführt.

**Tabelle 44: Vorkommen von *Taenia-taeniaeformis*-Metazestoden bei Muridae und Soricidae in Europa (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Kleinsäugerart	nach SCHAERER (1987)	weitere Angaben
<b>Murinae</b>		
Brandmaus		Deutschland (1), ČSSR (2), Polen (3), Sowjetunion (4)
Gelbhalsmaus	Bulgarien, Deutschland, Finnland, Österreich, Polen, Schweiz, Sowjetunion, ČSSR, Ungarn	Dänemark (5), Lettland, Litauen und Weißrussland (6)
Hausmaus	Belgien, Bulgarien, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Jugoslawien, Niederlande, Österreich, Polen, Rumänien, Schweiz, Sowjetunion, Spanien, ČSSR, Türkei, Ungarn	
Hausratte	Frankreich, Sowjetunion, Spanien, ČSSR, Türkei	Ungarn (7)
Heckenhausmaus		Portugal (8), Spanien (9)
Waldmaus	Belgien, Bulgarien, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Irland, Österreich, Polen, Rumänien, Schweiz, Sowjetunion, Spanien, ČSSR, Ungarn	
Wanderratte	Belgien, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Österreich, Polen, Rumänien, Schweiz, Sowjetunion, Spanien, ČSSR, Türkei, Ungarn	
Zwergwaldmaus		ČSSR (10), Ungarn (11)
<b>Arvicolinae</b>		
Bisamratte	Belgien, Bulgarien, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Polen, Sowjetunion, ČSSR, Ungarn	

(Fortsetzung Tabelle 44))

Erdmaus	Belgien, Frankreich, Großbritannien, Polen, Schweiz, Sowjetunion, Spanien, ČSSR	Deutschland (12), Österreich (13), Finnland (14), Großbritannien (15)
Feldmaus	Belgien, Deutschland, Frankreich, Polen, Schweiz, Sowjetunion, ČSSR, Ungarn	
Kleinwühlmaus		Frankreich (16), ČSSR (17), Ungarn (11)
Nordische Wühlmaus		Ungarn (18)
Rötelmaus	Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Norwegen, Schweiz, ČSSR, Ungarn	Sowjetunion (4)
Schermaus	Belgien, Deutschland, Frankreich, Rumänien, Schweiz, Sowjetunion, ČSSR	
Tatra-Kleinwühlmaus		ČSSR (19)
<b>Soricidae</b>		
Waldspitzmaus	Österreich	

(1) = SCHMIDT (1962)

(2) = TENORA (1958)

(3) = FURMAGA (1957)

(4) = MAČINSKIJ u. SEMOV (1969/70)

(5) = TENORA et al. (1991)

(6) = ARNASTAUSKENE u. KAZLAUSKAS (1990)

(7) = MURAI u. TENORA (1973)

(8) = BEHNKE et al. (1993)

(9) = FELIU et al. (1985)

(10) = TENORA (1965)

(11) = MURAI (1982)

(12) = LOOS-FRANK (1987)

(13) = PFALLER u. TENORA (1972)

(14) = TENORA et al. (1983)

(15) = ELTON, C. et al. (1931)

(16) = LE PESTEUR et al. (1995)

(17) = ERHARDOVÁ (1959)

(18) = MATSKÁSI et al. (1992)

(19) = ERHARDOVÁ (1955)

In Tabelle 45 ist eine Reihe von Befallshäufigkeiten und Befallsstärken aufgelistet, die bei verschiedenen Kleinsäugetieren in Europa gefunden wurden. Hohe Befallshäufigkeiten über 20 % bis maximal 63 % konnten mehrfach für die Bisamratte ermittelt werden. Die niedrigste Befallshäufigkeit fand SCHAERER (1987) bei der Waldmaus in der Schweiz. Dort war unter 1276 Tieren nur bei einer Maus ein Befall mit Metazestoden von *Taenia taeniaeformis* nachzuweisen.

**Tabelle 45: Befallshäufigkeit und -stärke mit *Taenia-taeniaeformis*-Metazestoden (Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor(en)	Befallshäufigkeit % Anzahl untersuchter Tiere Befallsstärke													
	Art	Bisamratte	Brandmaus	Erdmaus	Feldmaus	Gelbhalsmaus	Hausmaus	Hausratte	Heckenmaus	Kleinvühlmaus	Rötelmaus	Scherm Maus	Wanderratte	Waldmaus
ALVAREZ et al. (1987)						13,37 73 1-2						8,11 37 1-2		
BEHNKE et al. (1993)								22,4 58						
COTTELEER et al. (1982)	47,46 1140											0,34 864		
DEBLOCK u. PETAVY (1983)											3,93 943 1-5			
ELTON et al. (1931)													3 989	
FELIU et al. (1987)													0,6 691	
FURMAGA (1957)		2,09 191	33,33 3	1,40 286		15,18 112							4,28 70	
LE PESTEUR et al. (1995)			4,26 47	3,65 2520					16 75					
LOOS-FRANK (1987)			0,93 215	0,28 3184	1,32 380	2,78 36							1,61 124	
MAČINSKIJ u. SEMOV (1969/70)	26,87 774 1-58	1,12 179 1-2				2,79 251 1-2	20,51 39 1-3			0,96 208 1	10 20 1			
MEMARAN (1970)					0,75 135 1								0,5 200 2	
MURAI (1982)	24 298 1-15			5,6 2610 1-15	3,5 1625 1-15	10,9 365 1-15			11 73 1-15	0,35 561 1-15		7,8 14 1-15	1,9 202 1-15	6,2 259 1-15
NICKEL u. BUCHWALD (1979)												3,3 120		
O'SULLIVAN et al. (1984)													1 170	
PFALLER u. TENORA (1972)			18,82 85 1-3											
PETAVY et al. (1996)				2,7 37 1										
POJMANSKA (1957)				0,5 649										
PROKOPIČ (1970b)				5 2622						0,5 231				
SCHAERER (1987)			12 250 1-2	5,48 347 1-4	3,89 411 1-6						10,85 894 1-8		0,08 1276 1	
SCHMIDT (1962)		2,9 34 1		3,8 105 1-3						0,9 215 1-3				

((Fortsetzung Tabelle 45))

SCHUSTER (1987)	63,75 80 74													
ŠARPILO (1976)	0,9 108 1		10,0 10 1		2,0 203 1-2	9,7 268 1-3	21,0 114 1-2		7,1 14 1				0,9 228 1	
STAMMER (1956)	36,36 11 8			16,8 107 20		9,7 114 2					8,33 12 1	7,9 38 1		
TENORA (1965)					4,9 728 1-4								3,1 546 2-4	5,7 281 1-3
TENORA et al. (1979)										0,3 398 1				
JANČEV u. KARAPČANSKI (1974)					0,73 272 1								3,09 323 1	

Auf die Befallsstärke mit Metazestoden von *Taenia taeniaeformis* geht SCHAERER (1987) genauer ein. Er konnte feststellen, daß bei ca. 80 % der befallenen Zwischenwirte nur ein Metazestode pro Tier vorlag (133 von 163 Tieren). Tiere mit 2 und 3 Metazestoden wurden 19- bzw. 6mal vorgefunden, währenddessen 4-8 Finnen pro Zwischenwirt nur bei 5 von 163 Kleinsäufern auftraten. DEBLOCK und PETAVY (1983) konnten von 37 Schermäusen 33 mit einem Metazestoden, 2 mit 2 und je eine mit 3 und 4 Metazestoden beobachten. DVOŘÁKOVA u. PROKOPIČ (1984) fanden bei der Bisamratte in der ČSSR Befallsstärken von 20-40 Metazestoden pro Tier. In einem Fall konnten von ihnen ebenfalls bei einer Bisamratte 315 *Taenia-taeniaeformis*-Metazestoden nachgewiesen werden. SCHUSTER (1982) ermittelte bei einer Bisamratte aus Deutschland 90 Metazestoden.

Als Lokalisation der Metazestoden im Zwischenwirt wird die Leber angegeben. Einen abweichenden Befund konnte TENORA (1967) erheben. Er fand eine 15 mm große Zyste mit einem 50 mm langen Strobilozerkus in der Milz einer Kleinwühlmaus.

### 2.3 Einflußfaktoren auf die Befallshäufigkeit und -stärke mit Helminthen bei Muridae und Soricidae

Die in der Literatur diskutierten Einflußfaktoren auf den Befall mit Helminthen bei den Kleinsäufern sind zum Teil sehr komplexer Natur und beeinflussen sich gegenseitig. Haupteinfluß auf die Parasitenfauna und ihre Befallshäufigkeit und -stärke hat die Gestaltung des Biotops mit den gesamten damit verbundenen Einflußgrößen, wie Bodenstruktur, Feuchtigkeit, Klima, Pflanzenausstattung und dem daran gebundenen Vorkommen bestimmter tierischer Organismen.

#### Biotop

PROKOPIČ (1972) konnte in seinen Untersuchungen an 6126 Kleinsäufern aus 6 Übergangsgesellschaften (Ökotonen) feststellen, daß eine bestimmte, in einer Biogeozönose für eine Wirtsart dominante Zestodenart in einer anderen Biogeozönose zur potentiellen Parasitenart wird und eine andere Spezies die dominante Stellung einnimmt. Diese Unterschiede hatte PROKOPIČ (1970b) auch schon bei seinen Untersuchungen aus den Jahren 1963-64 gefunden. Ein optimales Biotop für Endoparasiten war dadurch gekennzeichnet, daß eine hohe Artenzahl von Endoparasiten mit einer geringen Individuenanzahl (Befallsstärke) vorgefunden wurde. Demgegenüber zeichneten sich ungünstigere Biotope durch eine relative Artenarmut an Endoparasiten mit hohen Befallsintensitäten aus. TENORA (1965) konnte bei seinen Untersuchungen an Gelbhals-, Wald- und Zwergwaldmaus in der ČSSR feststellen, daß das Parasitenspektrum in vielgestaltigen, schattigen und feuchten Biotopen am höchsten und in trockenen, der Sonne ausgesetzten Biotopen am niedrigsten ist.

SCHUSTER (1987) kommt bei Untersuchungen an Bisamratten in der ehemaligen DDR zu dem Schluß, daß "zwischen dem Auftreten einzelner Helminthenspezies und dem Herkunftsbiotop der Bisamratten enge Zusammenhänge bestehen". So waren Tiere aus einem schnellfließenden Bach mit starker Pflanzenausstattung helminthenfrei, während Tiere aus Biotopen mit geringer Wasservegetation verstärkt an Land nach Nahrung suchen und so häufiger Infektionen mit Geohelminthen ausgesetzt sind. Tiere aus einem mit chemischen Abwässern belasteten Biotop waren kaum mit Trematoden befallen.

Einfluß auf das Vorkommen bestimmter Metazestoden haben nach LE PESTEUR et al. (1995) zum einen mikroklimatische Bedingungen (Beeinflussung der Eiüberlebensrate als kritischster Punkt des Entwicklungszyklus), zum anderen die Bevorzugung bestimmter

Biotope durch die Endwirte sowie deren Bewegung und Defäkationsverhalten. So stiegen die Befallshäufigkeiten mit *Taenia-taeniaeformis*-Metazestoden zu offenen Biotopen hin an, während *Taenia-mustelae*-Metazestoden eine umgekehrte Tendenz zeigten. Auch *Cladotaenia-globifera*-Metazestoden wurden fast ausschließlich in geschlossenen Biotopen, wie Hecken und Baumgruppen, gefunden (Kontamination mit Bandwurmeiern durch Kotabsatz der Endwirte Greifvögel auf Sitzplätzen).

LOOS-FRANK (1987) konnte in ihren Untersuchungen in Südwestdeutschland hohe Befallshäufigkeiten mit *Taenia-martis*-Metazestoden bei Rötel-, Gelbhals- und Waldmaus feststellen. Ursächlich wird dafür die Bevorzugung gleicher Biotope (Gebüsch, Waldränder, Baumgruppen) von Zwischen- und Endwirten (Musteliden) angenommen. Bei der Erdmaus, mit ihrer Bevorzugung von feuchteren Biotopen mit hoher Bodendeckung (hohes Gras mit Stauden- und Baumbewuchs), konnten keine Metazestoden von Bandwurmart des Fuchses festgestellt werden. Die Autorin nimmt an, daß diese Biotope infolge der ungünstigen Jagdbedingungen (gute Deckung für Mäuse) nur wenig von Füchsen frequentiert werden. Demgegenüber wurden bei Feldmäusen alle acht bei der Untersuchung nachgewiesenen Metazestodenarten gefunden. Feldmäuse stellen bei entsprechender Populationsdichte eine Hauptnahrung von Füchsen dar, da sie leicht zu erbeuten sind. Die Füchse kontrollieren regelmäßig ihre Fangreviere (Wiesen), setzen dort auch Kot ab und sorgen damit für die Verbreitung der Bandwurmeier. Bei der hauptsächlich in menschlicher Umgebung lebenden Hausmaus wurden nur *Taenia-taeniaeformis*-Metazestoden gefunden. LOOS-FRANK (1987) hebt hervor, daß bei Metazestoden von *Mesocestoides leptothylacus* und *Echinococcus multilocularis* das Vorkommen sehr uneinheitlich ist (3 bzw. 5 von 20 Fangplätzen), obwohl die Fangplätze nach starkem Vorkommen bei Füchsen ausgewählt wurden.

Für den *Capillaria-hepatica*-Befall bei Rötelmäusen im Woronescher Naturschutzgebiet konnte ROMAŠOV (1983) deutliche Unterschiede zwischen den Biotopen Erlen- und Eichenwald einerseits und Nadelwald andererseits feststellen. Die Befallshäufigkeit war in den beiden Laubwaldbiotopen annähernd doppelt so hoch wie in den Nadelwäldern. PAVLOV (1955) erwähnt die Abhängigkeit von der Feuchtigkeit der Biotope in diesem Gebiet. Auch von ihm werden für die feuchteren Überschwemmungsgebiete höhere Befallshäufigkeiten angegeben als in den trockeneren Gebieten. LAYNE (1968) untersuchte in Florida 9 verschiedene Biotope auf das Vorkommen von *Capillaria hepatica*. Dabei konnte in 5 Biotopen *Capillaria hepatica* nachgewiesen werden, wobei in 4 Biotopen Befallshäufigkeiten von 0,3 bis 2,0 % und im Gebüschbiotop 26 % ermittelt wurden. Die 4 Biotope standen alle mit dem Gebüschbiotop in Beziehung. Dieses Biotop war mit vereinzelt Kiefern und einer dichten Schicht aus kleinen Bäumen und Gebüsch bestanden. Der vergleichsweise trockene Boden wies einen guten Abfluß auf und bestand aus feinem Sand. LUBINSKY et al. (1971) konnten bei dem als mit Eschen und Manitoba-Ahorn bestandenen sumpfigen Gebiet mit einer Bodenzusammensetzung aus sandigem Lehm und Schotter charakterisierten Teil des Untersuchungsgebietes am Manitoba Lake in Kanada eine Befallshäufigkeit von 47,5 % nachweisen. Im Übergangsbereich zum Forst betrug die Befallshäufigkeit lediglich 2,9 %.

#### Wirtsarten

Eine Änderung der Endoparasitenfauna bei Rötelmäusen in Norwegen konnten TENORA et al. (1979) als Folge des Einwanderns von Erdmäusen in die Rötelmauspopulation feststellen. Im Zuge dieser Einwanderung kam es zum verstärkten Auftreten von *Syphacia nigeriana* bei den untersuchten Rötelmäusen. NECHAY (1973) stellte bei Feldmäusen in Ungarn ein

Ansteigen der Befallshäufigkeiten mit Metazestoden von *Taenia taeniaeformis* auf Getreidefeldern durch das Einwandern von Tieren nach dem Pflügen aus angrenzenden Biotopen fest.

Eine Wirtsspezifität bei den Metazestoden läßt sich nur schwer herausstellen (LOOS-FRANK 1987). Metazestoden von *Taenia taeniaeformis* scheinen die weiteste Wirtsbreite zu haben. Eine gewisse Spezifität für Feldmäuse scheinen *Taenia-crassiceps*-Metazestoden aufzuweisen, während *Echinococcus-multilocularis*-Metazestoden in Mitteleuropa nur sehr selten bei Murinae gefunden wurden. Der Zunahme von *Taenia-martis*-Metazestoden in den letzten 30 Jahren liegt nach LOOS-FRANK (1987) die steigende Anzahl von Steinmardern mit der Erschließung der Städte als Lebensraum zugrunde.

Für *Capillaria hepatica* konnten unterschiedliche Empfänglichkeiten bei verschiedenen Wirtsarten in einem Biotop ermittelt werden. ROMAŠOV (1983) führt die Rötelmaus als die Wirtart mit der höchsten Befallshäufigkeit im Woronescher Naturschutzgebiet an. Bei den Untersuchungen von LAYNE (1968) tendieren *Peromyscus floridanus* und *Sigmodon hispidus* zu schwereren Infektionen als *Peromyscus gossypinus*. Die im gleichen Biotop vorkommenden *Clethrionomys gapperi* und *Peromyscus maniculatus* unterschieden sich in den Untersuchungen von FREEMAN und WRIGHT (1960) durch geringere Befallshäufigkeiten mit *Capillaria hepatica* bei *C. gapperi*, währenddessen die Befallshäufigkeiten mit Zestoden bei dieser Art höher waren. Eine experimentelle Infektion zweier im Gebiet vorkommender Säugetierarten (*Tamias striatus*, *Cavia porcellus*) gelang nicht.

WINKELMANN (1974) konnte in seinen Untersuchungen an SPF-Kaninchen Unterschiede zu den Untersuchungen von BRUCKMANN (1972) an *Mastomys natalensis* feststellen. So spielen beim Kaninchen stärkere Abwehrprozesse (Phagozytose über Polpfröpfe) und damit verbunden ein schneller Rückgang der Eizahlen im Lebergewebe nach Patenzende eine Rolle, während bei *Mastomys natalensis* das zur Verfügung stehende Lebervolumen und nicht Abwehrprozesse der limitierende Faktor für die erreichten Eizahlen darstellen.

Ein Einfluß von Avertebraten als Verteiler und Vektor auf den Infektionszyklus von *Capillaria hepatica* bei Murinae und Arvicolinae wurde von verschiedenen Autoren diskutiert (MOMMA 1930, PAVLOV 1955, LAYNE 1968, MOBEDI u. ARFAA 1971, ROMAŠOV 1983). Die beiden letztgenannten Autoren konnten bei ihren Untersuchungen feststellen, daß im Darmtrakt bestimmter Regenwurm- und Käferarten die Entwicklung der *Capillaria-hepatica*-Eier weiterläuft. In Regenwürmern blieben 20-40 % der eingegebenen Eier längere Zeit im Darm haften und erreichten hier ihre Infektionsfähigkeit. Bei einem Terrarienversuch (frei von Wirbellosen) konnten SPRATT und SINGLETON (1986) die Notwendigkeit einer Beteiligung von Wirbellosen am Infektionsablauf ausschließen. Ebenfalls gering schätzt FARHANG-AZAD (1977b) nach seiner Untersuchung von 849 Wirbellosen im Zusammenhang mit der Verwesung von Wanderratten die Wahrscheinlichkeit der Beteiligung dieser Tiergruppe am Entwicklungszyklus von *Capillaria hepatica* ein. Er konnte nur bei je einem Tier zweier Arten (*Saprinus oregonensis*, *Silpha noveboracensis*) *Capillaria-hepatica*-Eier im Verdauungstrakt finden. Auch nach HERMAN (1981) kommt assfressenden Käfern keine Bedeutung im Entwicklungszyklus von *Capillaria hepatica* zu. Er ordnet sie eher als Konkurrenten zur arteigenen Nekropsie bei *Peromyscus maniculatus*, als wichtiger Freisetzungsmechanismus für die *Capillaria-hepatica*-Eier, ein.

### Populationsdichte

TENORA und ZEJDA (1974) wiesen in ihren Untersuchungen den Einfluß der Änderung der Populationsdichte von Feldmäusen auf den Helminthenbefall von Rötelmäusen nach. Sie konnten jedoch keinen Hinweis darauf finden, daß mit der Populationsdichte die Infektionsintensität mit Helminthen zunimmt. Die bei höherer Populationsdichte zunehmende Befallsextenstivität mit Zestoden war nach Meinung der Autoren mit dem Ansteigen des Alters bei höherer Populationsdichte begründet. Keinen generellen Trend zwischen dem Ansteigen der Populationsdichte und dem Ansteigen der Befallshäufigkeit mit Helminthen fanden auch TENORA et al. (1979) bei ihrer Untersuchung an Rötelmäusen in Norwegen. Eine Ausnahme bildeten die Metazestoden, sie waren in den Jahren der höchsten Populationsdichte am häufigsten zu finden. Auch NECHAY (1973) konnte bei Feldmäusen eine Zunahme von *Taenia-taeniaeformis*-Metazestoden bei höherer Populationsdichte feststellen.

Langjährige Untersuchungen zu *Capillaria hepatica* im Woronescher Naturschutzgebiet in Rußland von ROMAŠOV (1983) zeigten eine ständige Erhöhung der Befallshäufigkeiten bei Rötelmäusen seit den 50er Jahren. Im selben Zeitraum kam es auch zu einer Zunahme der Rötelmauspopulation, die dort jetzt die dominante Art darstellt. Demgegenüber konnte LAYNE (1968) in Florida bei höherer Populationsdichte eine geringere Infektionsrate beobachten. Das Vorkommen von *Capillaria hepatica* bezeichnete er als sehr lokalisiert. Entgegengesetzte Ergebnisse fanden FREEMAN und WRIGHT (1960) bei ihren Untersuchungen an *Peromyscus maniculatus* in Kanada. Eine geringere Populationsdichte ging mit geringerer Befallsintensität einher. Zu ähnlichen Ergebnissen kam auch HERMAN (1981) bei *Peromyscus maniculatus*.

### Alter

Bei ihren Untersuchungen an der Feldmaus konnten PROKOPIČ et al. (1973) folgende Rückschlüsse über den Einfluß des Alters auf den Parasitenbefall ziehen: 1. Mit dem Alter des Wirtes steigt die Anzahl der Helminthenarten; 2. mit dem Alter steigt die Befallsintensität; 3. mit dem Alter steigt das Verhältnis von Bio- zu Geohelminthen; 4. in bestimmten Biozönosen können die dominierenden und subdominierenden Parasitenarten als Indikator für das Alter der Wirtpopulation genutzt werden; 5. je höher die Befallshäufigkeiten (insidence) mit dominanten und subdominanten Parasitenarten sind, umso größer ist der Anteil adulter Tiere an der Feldmauspopulation. Auch andere Autoren kamen bei ihren Untersuchungen an Murinae und Arvicolinae zu dem Ergebnis, daß die Helminthenfauna mit dem Alter des Wirtes zunimmt (LANGLEY u. FAIRLEY 1982, MEMARAN 1970, PFALLER 1974, TENORA 1965, GUBÁNYI et al. 1992). LANGLEY und FAIRLEY (1982) ermittelten in Irland bei Waldmäusen eine schwach signifikante Abnahme der Befallshäufigkeiten mit Metazestoden von *Taenia taeniaeformis* im August infolge der Zunahme junger Mäuse. Bei den jüngsten Mäusen (Größe 40 mm) des Untersuchungsmaterials aus Süddeutschland waren keine Metazestoden zu finden (LOOS-FRANK 1987). Bei den Untersuchungen von TENORA et al. (1979) an Rötelmäusen in Norwegen konnten Metazestoden nur bei Tieren, die älter als 3 Monate waren, nachgewiesen werden. Das Absinken der Befallshäufigkeit war gekoppelt mit dem Absinken des Durchschnittalters der Population. Die Autoren verweisen auf die Entwicklungszeit der gefundenen Metazestoden (*Taenia polyacantha*, *T. mustelae*, *T. taeniaeformis*) von ungefähr 2 Monaten, um erkennbar zu werden.

Zwischen dem Alter der Tiere und dem Befall mit Helminthen konnten TENORA und ZEJDA (1974) keinen Zusammenhang bei Rötelmäusen in der ČSSR feststellen. Die Befallsextenstivität mit Helminthen fiel zwar zwischen Juli und September extrem, aber das

Alter der Tiere sank nicht in gleicher Weise, so daß veränderte Ernährungsweisen als Ursache für das Absinken der Befallsextenstität angenommen werden. So waren z.B. im Juli 1966 90 % der Population diesjährige Jungtiere, aber trotzdem war die Befallsextenstität gegenüber dem Mai des Jahres leicht erhöht. Auch stieg die Befallextenstität nicht gleichmäßig mit dem Alter an; bis zu einem Alter von 3 Monaten waren 31 % und bis 6 Monate 45 % der Tiere mit Helminthen befallen. Danach stieg die Befallsextenstität nicht weiter an. Auch NECHAY (1973) fand bei seinen Untersuchungen zu Metazestoden von *Taenia taeniaeformis* bei Feldmäusen keinen Zusammenhang zwischen Alter und Befall. So konnten bei zwei sehr jungen Mäusen voll entwickelte Zysten gefunden werden, die auf eine Infektion im sehr frühen Saugalter schließen lassen.

HERMAN (1981) wies bei den Untersuchungen an *Peromyscus maniculatus* eine mit dem Alter steigende Befallshäufigkeit mit *Capillaria hepatica* nach. Auch FARHANG-AZAD (1977a) konnte bei seinen Untersuchungen an Wanderratten im Zoo von Baltimore feststellen, daß die Befallshäufigkeit mit der Gewichtsklasse (entspricht Alter) steigt. In der Gewichtsklasse 50-59 g waren 22,7 %, von 90-99 g 70,8 % und bei den Tieren über 200 g 98,9 % mit *Capillaria hepatica* infiziert. LAYNE (1968) ermittelte für *Capillaria hepatica* in Florida einen deutlichen Zusammenhang zwischen Alter und Befallshäufigkeit. So erwiesen sich juvenile Mäuse nie als infiziert, die Befallshäufigkeiten adulter waren signifikant höher als die subadulter Tiere.

#### Geschlecht

TENORA (1965) fand männliche Mäuse (Gelbhals-, Wald-, Zwergwaldmaus) häufiger von Endoparasiten befallen als weibliche Tiere. Er und eine Reihe weiterer Autoren vermuten die Ursache in der größeren Aktivität der männlichen Tiere und damit in erhöhtem Kontakt zu den Entwicklungsstadien der Parasiten. Auch GUBÁNYI et al. (1992) konnten bei ihren Untersuchungen an Zwergwaldmaus und Feldmaus höhere Befallshäufigkeiten bei männlichen Tieren feststellen. Sie nennen als mögliche Ursachen dafür unterschiedliche Wachstumskurven, Ernährungsart und Fortpflanzungsbedingungen sowie den neuroendokrinen Background. Niedrigere Infektionsraten von weiblichen Tieren mit *Syphacia* spp. werden mit dem zeitigeren Verlassen der Nester durch weibliche Jungtiere in Zusammenhang gebracht. LANGLEY und FAIRLEY (1982) dagegen konnten bei ihren Untersuchungen an Waldmäusen einen stärkeren Parasitenbefall bei weiblichen Tieren feststellen. Es wird ein Zusammenhang zum größeren Futterbedarf während der Fortpflanzungsperiode vermutet.

LAYNE (1968) konnte bei seinen Untersuchungen zu *Capillaria hepatica* bei *Peromyscus floridanus* und *Peromyscus gossypinus* einen höheren Männchenanteil bei den infizierten Tieren feststellen, der Unterschied war jedoch nicht signifikant. Bei adulten *Sigmodon hispidus* war dies dagegen nicht der Fall. Zu gleichen Ergebnissen kommt auch HERMAN (1981) bei seiner Untersuchung an *Peromyscus maniculatus*. Eine höhere Befallshäufigkeit (64,5 %) mit ebenfalls höherer Befallsstärke bei weiblichen Mäusen (Männchen 36,5 %) konnten JUNCKER et al. (1998) bei Hausmäusen beobachten. FARHANG-AZAD (1977a) fand in Baltimore mehr weibliche Wanderratten mit einer *Capillaria-hepatica*-Infektion. Der Unterschied war jedoch nicht signifikant.

### Ernährung

Untersuchungen von TENORA (1965) bei Gelbhals-, Wald- und Zwergwaldmäusen als Samenfresser zeigten ein Überwiegen von Geohelminthen bei diesen Arten. LANGLEY und FAIRLEY (1982) diskutierten die höheren Befallshäufigkeiten mit *Capillaria muris-sylvatici* bei Rötelmäusen als Folge der höheren Infektionsmöglichkeit durch unterschiedliche Ernährungsweisen (stärker mit Eiern kontaminierte Nahrung, wie Blätter, Stengel, Wurzeln). Die Hauptnahrung von Waldmäusen stellen in stärkerem Maße Baumsamen dar. Nach PROKOPIČ (1972) ist die saisonale Rhythmik der Infektion mit Helminthen an die saisonale Ernährungsweise gekoppelt. Auch TENORA und ZEJDA (1974) kommen zu dem Ergebnis, daß der Abfall der Befallsextenstität im Sommer mit der veränderten Nahrung und dem Aushungern der Population zusammenhängt.

Bei Bisamratten wurde von SCHUSTER (1987) gehäuft Bandwurmbefall in Biotopen festgestellt, in denen wegen fehlender Wasserpflanzen die Nahrungsaufnahme an Land erfolgte.

Neuinfektionen mit *Capillaria hepatica* bei Kleinsäugetern im Frühling/Frühsummer und Herbst diskutierten LAYNE (1968) (Florida) und ROMAŠOV (1983) (Rußland) als Folge der verstärkten Aufnahme tierischer Nahrung (Avertebraten), denen eventuell eine Rolle als Vektoren zukommt. Nach beiden Autoren könnten damit mehrere Unklarheiten bei der Verbreitung und dem Infektionszyklus von *Capillaria hepatica* erklärt werden.

HOLIŠOVÁ (1975) untersuchte die Futterzusammensetzung von Kleinsäugetern in einem Sumpfbereich in der ČSSR. Bei allen 3 untersuchten Gelbhalsmäusen konnten tierische Nahrungsbestandteile im Magen gefunden werden, während nur bei 27,8 % von 133 Rötelmäusen derartige Bestandteile nachgewiesen wurden. In 78 % der Mageninhalte von 256 Gelbhalsmäusen wies OBRTTEL (1973a) tierische Nahrungsbestandteile nach. Im Frühjahr wurde bei beiden Arten der geringste Anteil und im Sommer der höchste Anteil an tierischer Nahrung festgestellt. Im Herbst fiel der Anteil an tierischer Nahrung wieder ab. Die Bedeutung tierischer Nahrung (Beurteilung der Volumenanteile an tierischer Nahrung in den Mageninhalten) wird für die Gelbhalsmaus bedeutend höher eingeschätzt. Bei dieser und weiteren Untersuchungen über das Nahrungsspektrum der Rötelmaus (OBRTTEL 1973b, OBRTTEL 1975) und der Gelbhalsmaus konnten bedeutende Anteile von Muskulatur von Wirbeltieren gefunden werden

### Jahreszeit

PROKOPIČ et al. (1973) stellten bei ihren Untersuchungen an Feldmäusen fest, daß die Befallshäufigkeit mit Helminthen in den Wintermonaten nicht zunimmt. Subadulte waren zwischen Januar und März helminthenfrei, so daß keine Infektionen in diesen Monaten erfolgten.

Für einzelne Metazestodenarten konnten LE PESTEUR et al. (1995) verschiedene Infektionsjahreszeiten beobachten. Sie fanden anhand des Vergleichs der jahreszeitlichen Schwankung der Befallshäufigkeit, dem Alter der Mäuse und der Größe der *Taenia-taeniaeformis*- bzw. *Cladotaenia-globifera*-Metazestoden heraus, daß Infektionen mit Eiern dieser Zestodenarten im Zeitraum September bis März bzw. Juli bis März, dagegen Infektionen mit *Taenia-mustelae*-Eiern das gesamte Jahr, stattfinden. Auch NECHAY (1973) konnte bei seinen Untersuchungen an Feldmäusen bei Metazestoden von *Taenia taeniaeformis* ein Maximum des Befalls im Winter und ein Minimum im Sommer feststellen. Die Untersuchungen von TENORA et al. (1979) an Rötelmäusen in Norwegen zeigen höhere Befallshäufigkeiten im Frühjahr und geringere im Herbst.

Für *Capillaria hepatica* konnte PAVLOV (1955) für das Woronescher Naturschutzgebiet die höchsten Befallshäufigkeiten im Juli verzeichnen. ROMAŠOV (1983) berücksichtigte bei seinen Untersuchungen im gleichen Gebiet den Entwicklungszustand des Parasiten in den Wirtlebern (Vorhandensein von Würmern, Würmern und Eiern, nur Eiern). Er ermittelte als Hauptinfektionszeit Frühling und Herbst. Bei den Untersuchungen in Florida von LAYNE (1968) wurden im Frühling bzw. Sommer die höchsten Infektionsraten, im Winter dagegen die niedrigsten Infektionsraten verzeichnet. In Kanada (LUBINSKY et al. 1971) fanden Neuinfektionen mit *Capillaria hepatica* immer im Sommer und nie im Winter statt. Die Untersuchungen an *Peromyscus maniculatus* von FREEMAN und WRIGHT (1960) ergaben als Hauptinfektionszeit die Wintermonate. HERMAN (1981) wertete bei seinen Untersuchungen an *Peromyscus maniculatus* in Kanada hinsichtlich der Jahreszeit nur Jungtiere und Subadulte aus. Die niedrigsten Infektionsraten konnte er in den Monaten Juli bis August, die höchsten in den Monaten November bis Januar feststellen.

### 3. Eigene Untersuchungen

#### 3.1 Untersuchungsgebiete

Die untersuchten Kleinsäuger stammen aus zwei verschiedenen Untersuchungsgebieten in Mitteldeutschland, dem Naturschutzgebiet "Großer Havel" und einer Tagebaufolgelandschaft. Das Naturschutzgebiet "Großer Havel" ist im Landkreis Quedlinburg (Sachsen-Anhalt), 35 km südwestlich von Magdeburg, gelegen. Es handelt sich um ein von Lößackerland umgebenes isoliertes Waldgebiet im nordöstlichen Harzvorland. Auf großen Flächen des Gebietes herrscht ein Traubeneichen-Winterlinden-Mischwald mit ausgeprägter Strauchschicht vor. In staunassen Bereichen wechselt das Vegetationsbild zu einem Traubeneichen-Hainbuchen-Mischwald. Am Nordwestrand des Havel befindet sich ein Steppenheidenwald (Fingerkraut-Traubeneichen-Wald). Zu finden sind auch ein Feldahorn-Bergulmen-Wald und, an einem Muschelkalkhang, ein Leberblümchen-Buchen-Wald (MICHEL u. MAHN 1998).

Die Tagebaufolgelandschaften "Phönix-Ost" und "Rusendorf" (folgend Meuselwitzer Untersuchungsgebiet genannt) liegen 40 km südwestlich von Leipzig in der Nähe von Meuselwitz (Thüringen). Das Meuselwitzer Untersuchungsgebiet stellt ebenfalls eine isolierte Insel im umgebenden Lößhügelland dar. Das Gebiet zeichnet sich durch Mutterbodenlosigkeit aus, die oberflächlichen Bodenschichten bestehen aus abgekipptem Abraum aus tertiären und pleistozänen Kiesen und Sanden. Das Relief ist vielgestaltig - von Halden über Dämme bis zu wassergefüllten Hohlen. Gekennzeichnet ist das Gebiet durch bodenbildende Prozesse und die Wiederbesiedlung durch Pflanzen. Es beherbergt ein vielgestaltiges Mosaik aus vegetationslosen Hängen, Pioniervegetationen wie Birken-Kraut-Vegetation und Laub-Mischwald (Birken-Pappel-Robinien-Wald). In diesen Gebieten wachsen Eiche und Ahorn nach. Es existieren Forstflächen mit Weißerlen-, Pappel-, Pappel-Robinien- und Birken-Kiefer-Wald. In Bereichen von Kleingewässern herrscht Ufervegetation vor (PLUNTKE 1996).

#### 3.2 Tiermaterial

Alle Mäuse stammten aus genehmigten faunistischen Untersuchungsvorhaben.

Die Kleinsäuger aus dem Naturschutzgebiet "Großer Havel" wurden vom Institut für Zoologie (Prof. M. Stubbe) der Martin-Luther-Universität Halle im tiefgefrorenen Zustand zur Verfügung gestellt. Ein Teil der Feldmäuse wurde unter Betreuung von Prof. Stubbe selbst gefangen.

Das Meuselwitzer Material wurde in Zusammenarbeit mit dem Naturkundemuseum "Mauritianum" Altenburg gefangen und kam gekühlt oder tiefgefroren zur Untersuchung.

Das Untersuchungsmaterial setzte sich aus 1746 Kleinsäufern der Familien Echte Mäuse (Muridae, Unterfamilien Arvicolinae und Murinae) und Spitzmäuse (Soricidae) zusammen. Die Tiere stammten aus den zwei Untersuchungsgebieten Meuselwitzer Untersuchungsgebiet im Landkreis Altenburger Land (Thüringen) und dem Naturschutzgebiet "Großer Havel" im Landkreis Quedlinburg (Sachsen-Anhalt). Das Artenspektrum der Mäuse und die Verteilung auf die zwei Untersuchungsgebiete zeigt Tabelle 46.

**Tabelle 46: Zusammensetzung des Tiermaterials aus dem Meuselwitzer Untersuchungsgebiet und dem Untersuchungsgebiet "Großer Haket"**

Art	Untersuchungsgebiet		Anzahl insgesamt
	Meuselwitz	Haket	
	Anzahl n	Anzahl n	
Brandmaus	35	1	<b>36</b>
Erdmaus	116	0	<b>116</b>
Feldmaus	205	231	<b>436</b>
Feldspitzmaus	9	0	<b>9</b>
Gartenspitzmaus	0	1	<b>1</b>
Gelbhalsmaus	115	284	<b>399</b>
Hausmaus	1	0	<b>1</b>
Rötelmaus	182	146	<b>328</b>
Waldmaus	62	11	<b>73</b>
Waldspitzmaus	219	3	<b>222</b>
Zwergmaus	62	0	<b>62</b>
Zwergspitzmaus	63	0	<b>63</b>
<b>Anzahl insgesamt</b>	<b>1069</b>	<b>677</b>	<b>1746</b>

Die Mäuse wurden im Zeitraum vom 1.7.1993 bis 12.2.1997 gefangen und kamen gekühlt oder tiefgefroren zur Untersuchung.

### 3.3. Untersuchungsmethoden

#### 3.3.1 Fang der Kleinsäuger

Im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet wurden die Kleinsäuger in Zusammenarbeit mit dem Naturkundemuseum "Mauritianum" Altenburg gefangen.

Zum Fang der Mäuse wurden Schlagfallen und zum geringeren Teil Lebendfallen benutzt. Die Fallen wurden über Nacht in Fanglinien aufgestellt, die jeweils am nächsten Morgen kontrolliert wurden. Die Aufstellung der Fallen erfolgte entsprechend der natürlichen Gegebenheiten entlang von Wegen, Schneisen und Wald- und Felldrändern. Zur besseren Orientierung bei der Kontrolle der Fallen wurde je ein Fallenpaar (Abstand 1 m) im Abstand von ca. 4-5 m aufgestellt. Pro Fangaktion kamen je nach Geländebedingungen 13 bis 233, im Mittel 96 Fallen zum Einsatz. Als Köder dienten ganze Haselnußkerne und Teile von Walnußkernen.

Im Untersuchungsgebiet "Großer Haket" wurde eine zweitägige Fangaktion zum Fang von Feldmäusen durchgeführt. Dabei wurden die verwendeten 320 Fallen entsprechend dem Vorgehen im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet aufgestellt, aber pro Fangnacht zweimal kontrolliert. Zusätzlich zu Hasel- und Walnußkernen kamen noch mit Schweineschmalz bestrichene Brotstücken zum Einsatz.

Insgesamt wurden Mäuse an 143 Fangtagen gefangen.

### 3.3.2 Art- und Geschlechtsbestimmung der Kleinsäuger

Bei allen Mäusen wurden Körpermasse, Kopf-Rumpf-Länge, Schwanzlänge und Hinterfußlänge ermittelt. Kopf-Rumpf- und Schwanzlänge wurden mit einem Lineal, das mit einem geschlitzten Plastikwinkel (Fixieren der Schwanzwurzel, Rückenlage des Tieres) versehen war, gemessen. Die Messung des Hinterfußes erfolgte durch einfaches Anlegen an die Skala des Lineals. Mit Hilfe dieser Meßdaten und weiterer äußerer Merkmale erfolgte die Artbestimmung nach GÖRNER und HACKETHAL (1987).

Zur Unterscheidung der beiden Arten Feldmaus und Erdmaus wurde das Kauflächenmuster der Molaren herangezogen. Bei der Erdmaus befindet sich am zweiten oberen Molar eine dritte kleine Schmelzschlinge.

Weiterhin wurde die Halszeichnung bei der Gelbhalsmaus und der Waldmaus erfaßt. Zur Differenzierung dieser beiden Arten wurden Hinterfußlänge, Halszeichnung, Schwanzringzahl und Körpermasse herangezogen.

Die Geschlechtsbestimmung erfolgte über die bei der Sektion aufgefundenen Fortpflanzungsorgane (Hoden bzw. Uterus). Anhand des Uteruszustandes wurde bei weiblichen Tieren der Fortpflanzungsstatus wie folgt erfaßt: weiblich (Uterus nicht gravid und keine Uterusnarben), weiblich-gravid (Uterus mit Embryonen bzw. Feten), weiblich-säugend (Uterusnarben vorhanden).

Jedem Tier wurde zum Zeitpunkt der Untersuchung eine fortlaufende Nummer zugeordnet, alle biometrischen Daten und Befunde sind auf einem für diesen Zweck erstellten Protokollformular erfaßt worden.

### 3.3.3 Altersbestimmung der Rötelmäuse

Das Alter der Mäuse war nur bei einer der untersuchten Mäusarten, der Rötelmaus, mit im Rahmen dieser Arbeit vertretbarem Aufwand hinreichend exakt zu bestimmen. Zu diesem Zweck wurde bei allen Rötelmäusen die Wurzellänge des unteren ersten Molaren vermessen. Mit einer Schere wurde dazu der Unterkiefer herausgetrennt und in einer 10%igen Biozym SE-Lösung 24 Stunden bei 58 °C in gekennzeichneten Reagenzgläsern inkubiert. Danach konnten die Zähne mit einer Pinzette leicht aus den Alveolen herausgelöst werden. Die Messung erfolgte unter einem Stereomikroskop bei 40facher Vergrößerung mit einem Okularmikrometer (Firma Carl Zeiss Jena) 5:100. Durch Anlegen der Zähne mit der oralen und aboralen Wurzel an einen Objektträger wurde die Strecke zum tiefsten Punkt zwischen den zwei Wurzeln ermittelt (DÖHLE 1980). Das Alter wurde nach der Methode von ZEJDA (1977) unter Berücksichtigung der im Jahresverlauf unterschiedlichen Wachstumsgeschwindigkeit anhand der ermittelten Wurzellänge bestimmt.

### 3.3.4 Sektion des Untersuchungsmaterials

Das auf Zimmertemperatur temperierte Tiermaterial wurde zuerst einer oberflächlichen Adspektion zur Feststellung eventuell vorhandener Umfangsvermehrungen unterzogen. Danach erfolgte die Fixation mittels Kanülen in Rückenlage auf einer Polystyrolplatte. Die Haut wurde mit einer Schere im Medianbereich vom After bis zum Unterkiefer aufgeschnitten und möglichst weit bis zur Rückenpartie und dorsalen Kopfseite abgelöst. Unterhaut und Muskulatur sind auf etwaige Metazestoden untersucht worden. Im Anschluß daran wurden die

Bauchhöhle median eröffnet und die Bauchlappen nach einem Schnitt entlang des letzten kaudalen Rippenbogens nach lateral geklappt. Es erfolgte die makroskopische Adspektion der Bauchhöhle. Damit alle Bereiche der Bauchhöhle und der Bauchorgane eingesehen werden konnten, wurden die Organe entsprechend verlagert. Waren Metazestoden vorhanden, wurden diese nach Möglichkeit unfixiert untersucht und bestimmt und danach in 70%igem Alkohol aufbewahrt. Bei Läsionen und Veränderungen an der Leber wurde die gesamte Leber herausgelöst und nach Trennung der einzelnen Leberlappen im Kompressorium untersucht. Einzelne Metazestoden wurden herausgetrennt, bei *Capillaria-hepatica*-Befall ist die gesamte Leber in gekennzeichneten Gefäßen eingefroren worden. Durch zwei Schnitte lateral des Brustbeins und das Abtrennen des Zwerchfells konnte ein Teil des Brustkorbs nach kranial geklappt werden und ermöglichte die Adspektion der Brusthöhle und ihrer Organe. Zur Untersuchung des Gehirns wurde dieses mit Kalotte entnommen, Oberfläche und Schädelhöhle sind adspektorisch untersucht und zur histologischen Untersuchung in 4%igem Formalin fixiert worden. Die histologischen Untersuchungen wurden im Zusammenhang mit anderen Befunderhebungen durch Herrn Dr. Jörg Kinne, Central Veterinary Research Laboratory, Dubai, durchgeführt.

### 3.3.5 Bestimmung von *Capillaria hepatica* und Ermittlung der Eizahlen

Jede Leber mit makroskopisch sichtbaren Läsionen wurde mikroskopisch im Kompressorium untersucht. Die Diagnose *Capillaria-hepatica*-Befall wurde durch den Nachweis typisch geschlängelter Würmer im Lebergewebe oder, bei patenten Infektionen, anhand der vorhandenen Eier gestellt.

Die eingefrorenen befallenen Lebern wurden aufgetaut, zur Oberflächenvergrößerung mit einem Pistill durch ein Sieb (0,5 mm Maschenweite) gedrückt und mit 300 ml einer Verdauungslösung in einen Erlenmeierkolben (500 ml) gespült. Die Verdauungslösung setzte sich aus 1 l physiologischer Kochsalzlösung 0,85%ig, 10 g Pepsin (min. 700 FIP-U/g, reinst, DAB) und 5 ml konzentrierter Salzsäure zusammen. Anschließend erfolgte die künstliche Verdauung 4 Stunden bei 38 °C auf einem Schüttler (Heidolph Duomax 2030) bei 50 Schüttlungen pro Minute. Die Lösung wurde wiederum durch ein Sieb (0,5 mm Maschenweite) gegeben, noch eventuell vorhandene größere Partikel mit einem Pistill zerrieben und in einen Meßzylinder (500 ml) gefüllt. Nach einer Sedimentationszeit von 24 Stunden wurden der Überstand abgegossen und das Sediment formalinfixiert.

Zur Zählung der Eier ist das Sediment in Meßzylinder (100 ml) gegeben, auf 25 bzw. 30 ml aufgefüllt und durch Luftzuführung (Aquarienbelüfter) gemischt worden. Zur Ermittlung der Eizahlen pro Leber wurden 3 × 0,1 ml der Probe ausgezählt, der Mittelwert gebildet und die Eizahlen im gesamten Probenvolumen berechnet. Bei zu hohen Eidichten mußten höhere Verdünnungsstufen gewählt werden.

### 3.3.6 Artbestimmung der Metazestoden

Die Bestimmung erfolgte anhand der äußeren Form und Größe der Metazestoden, dem Vorhandensein von Haken sowie der für bewaffnete Metazestoden typischen Hakenanzahl, -form und -größe.

Nach der Vermessung der Metazestoden wurde die Kopfanlage durch Freipräparation unter dem Stereomikroskop im Quetschpräparat untersucht. Konnten Haken gefunden werden,

erfolgte die Größenbestimmung der Haken und, bei einem Teil der Metazestoden, die Zählung der Hakenanzahl. Des Weiteren wurde die Anzahl der Metazestoden ermittelt. Die Untersuchung der Metazestoden erfolgte nach Möglichkeit frisch. Zur Konservierung der bearbeiteten Metazestoden diente 70%iger Alkohol.

### 3.4 Biostatistische Auswertung

Die vorliegenden Ergebnisse wurden wie folgt mit dem Statistikprogramm SPSS für Windows 10.0 statistisch bearbeitet:

Es wurden bei den Eizahlen die verteilungsunabhängigen statistischen Lageparameter Median und 1. sowie 3. Quartil berechnet.

Median: Mittelwert, Lageparameter für die zentrale Tendenz. Der Wert, über und unter dem jeweils 50 % der Beobachtungen liegen. Für fünf Beobachtungen wäre der Median der drittgrößte (oder drittkleinste) Wert der Beobachtungen. Für eine gerade Anzahl an Beobachtungen ergibt sich der Median als Durchschnitt der "mittleren" Beobachtungen. Der Median ist robust gegen Ausreißer an den Enden der Verteilung.

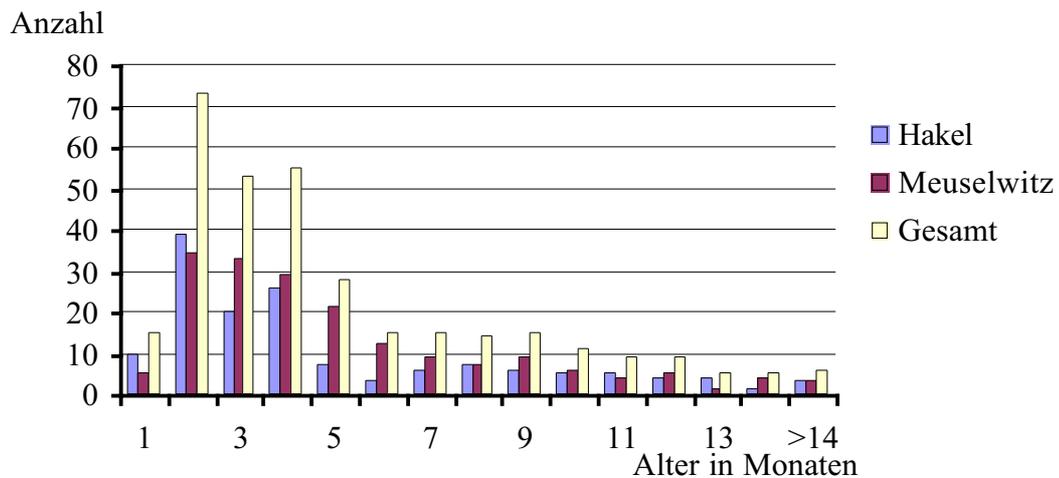
1. Quartil (auch unteres Quartil oder 25ter Prozentpunkt genannt): Der Wert, den 25 % der beobachteten Fälle unter- und 75 % der beobachteten Fälle überschreiten.
2. Quartil (auch oberes Quartil oder 75ter Prozentpunkt genannt): Der Wert, den 75 % der beobachteten Fälle unter- und 25 % der beobachteten Fälle überschreiten.

Zur Signifikanzprüfung der Eizahlen wurde der U-Test nach Mann-Whitney verwendet, welcher prüft, ob zwei unabhängige Stichproben aus der gleichen Grundgesamtheit stammen. Eine Signifikanzprüfung der Befallsraten, des Geschlechtsverhältnisses und der Altersverteilung wurde mit der Kontingenztafel (Crosstabulation) und der Prüfgröße  $\chi^2$  nach Pearson durchgeführt.

## 4. Ergebnisse

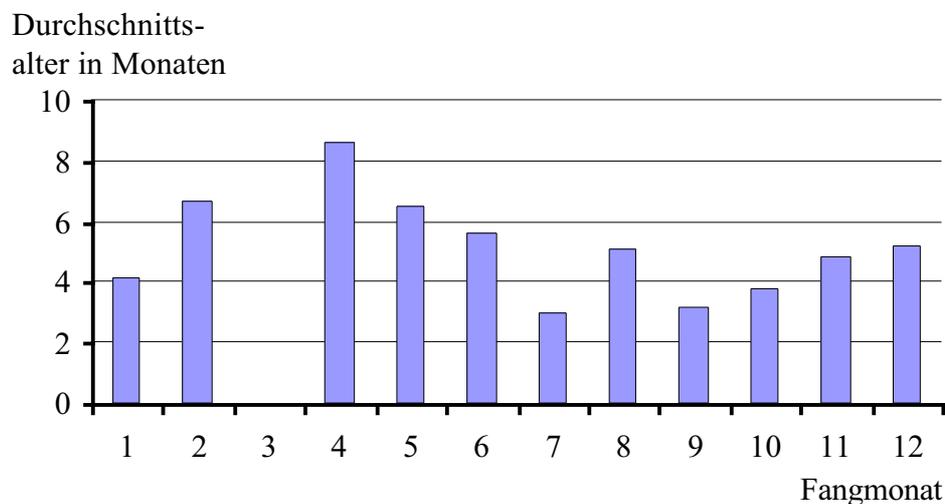
### 4.1 Altersstruktur der Rötelmäuse

Abbildung 1 zeigt die Altersverteilung der untersuchten Rötelmäuse in den beiden Untersuchungsgebieten. Fast zwei Drittel (63,7 %) der untersuchten Mäuse hatten ein Alter von 2-5 Monaten. Ein Alter bis zu einem Monat und älter als ein Jahr haben nur 4,6 % (n=15) bzw. 4,9 % (n=16) der Tiere, während 26,8 % (n=88) zwischen 6 Monaten und einem Jahr alt sind. Die älteste untersuchte Rötelmaus stammt aus dem "Großen Haket" und hatte ein Alter von 22 Monaten.



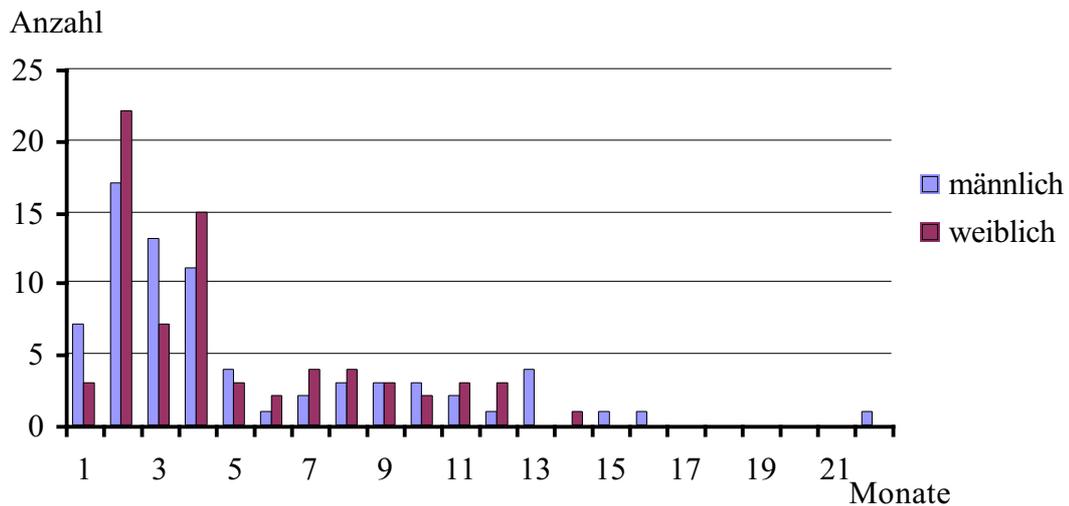
**Abbildung 2: Altersverteilung der gefangenen Rötelmäuse aus den Untersuchungsgebieten Meuselwitz und "Großer Haket"**

Das durchschnittliche Alter pro Fangmonat ist in Abbildung 3 dargestellt. Das höchste durchschnittliche Fangalter wurde im Monat April mit 8,6 Monaten je Tier festgestellt. Das geringste Durchschnittsalter von 3 Monaten konnte für den Monat Juli ermittelt werden. Danach steigt das Alter der untersuchten Rötelmäuse bis April wieder an. Das durchschnittliche Alter für alle gefangenen Rötelmäuse liegt bei 4,7 Monaten.

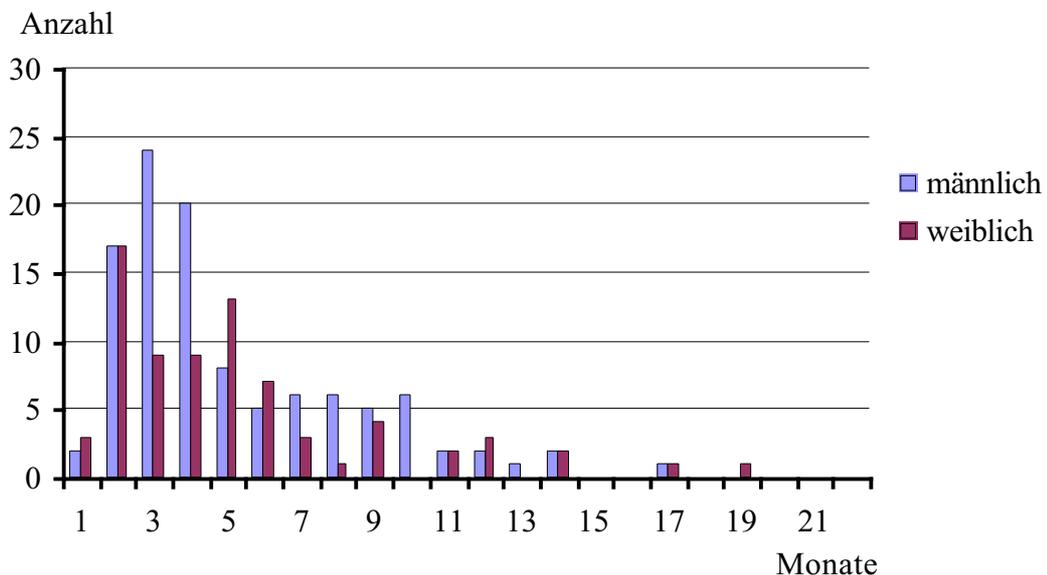


**Abbildung 3: Durchschnittliches Alter der Rötelmäuse pro Fangmonat**

Aus dem Naturschutzgebiet "Großer Hake" kamen insgesamt 74 männliche und 72 weibliche Rötelmäuse zur Untersuchung. Abbildung 4 zeigt die Alters- und Geschlechtsverteilung der untersuchten Rötelmäuse aus dem Hake. Die Geschlechtsverteilung schwankt in den einzelnen Altersmonaten. So kamen mehr weibliche Rötelmäuse mit einem Alter von zwei Monaten zur Untersuchung, während das Verhältnis bei den dreimonatigen Mäusen umgekehrt war. Insgesamt ergibt sich im Bezug auf die Alters- und Geschlechtsverteilung der untersuchten Rötelmäuse aus dem Hake ein ausgeglichenes Bild.



**Abbildung 4: Verteilung der Rötelmäuse nach Alter und Geschlecht im "Großen Hake"**



**Abbildung 5: Verteilung der Rötelmäuse nach Alter und Geschlecht im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet**

Im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet kamen 107 männliche und 75 weibliche Rötelmäuse zur Untersuchung. Die Verteilung der Mäuse nach Geschlecht und Alter zeigt Abbildung 5. Der höhere Männchenanteil geht vor allem auf Tiere mit einem Alter von drei und vier Monaten zurück. Hier wurden mehr als doppelt soviel männliche Tiere gefangen (44 männliche, 18 weibliche). Auch bei den 7-10 Monate alten Tieren war der Männchenanteil höher.

## 4.2 *Capillaria hepatica*

### 4.2.1 Befallshäufigkeiten mit *Capillaria hepatica*

*Capillaria hepatica* konnte nur bei Mäusen aus dem Naturschutzgebiet "Großer Hakel" nachgewiesen werden. Die Rötelmäuse (n=146) wiesen mit 15,1 % die höchste Befallshäufigkeit mit *Capillaria hepatica* auf, von den Gelbhalsmäusen (n=284) waren 8,5 % befallen. Die Untersuchung der 231 Feldmäuse und der 11 Waldmäuse von einem angrenzenden Feldbiotop verlief dagegen negativ. Bei den vier zur Untersuchung gelangten Spitzmäusen aus dem Naturschutzgebiet "Großer Hakel" konnte ebenfalls kein *Capillaria-hepatica*-Befall nachgewiesen werden. Die Fangzahlen und Befallshäufigkeiten sind in Tabelle 47 aufgelistet.

**Tabelle 47: Befallshäufigkeiten mit *Capillaria hepatica* bei Mäusen aus dem Naturschutzgebiet "Großer Hakel"**

Mäuseart	Anzahl untersuchter Mäuse	Anzahl infizierter Mäuse	Befallshäufigkeit
	n	n	in %
Brandmaus	1	0	0
Feldmaus	231	0	0
Gartenspitzmaus	1	0	0
Gelbhalsmaus	284	24	8,5
Rötelmaus	146	22	15,1
Waldmaus	11	0	0
Waldspitzmaus	3	0	0
Gesamt	677	46	

In Tabelle 48 und Tabelle 49 sind die Befallshäufigkeiten der beiden festgestellten Wirtsarten für die einzelnen Fangjahre aufgelistet. Über die vier bzw. drei Fangjahre konnten relativ geringe, statistisch nicht abzusichernde Schwankungen der Befallshäufigkeiten ermittelt werden: Gelbhalsmaus zwischen 7,4 und 12,5 %, Rötelmaus zwischen 12,5 und 22,2 %.

**Tabelle 48: Befallshäufigkeiten der Gelbhalsmäuse in den einzelnen Fangjahren**

Jahr	Anzahl untersucht	Anzahl befallen	Befallshäufigkeit
	n	n	in %
1993	31	3	9,7
1994	41	4	9,8
1995	24	3	12,5
1996	188	14	7,4
Gesamt	284	24	8,5

**Tabelle 49: Befallshäufigkeiten der Rötelmäuse in den einzelnen Fangjahren**

Jahr	Anzahl untersucht		Anzahl befallen		Befallshäufigkeit	
	n		n		in %	
1994	16		2		12,5	
1995	18		4		22,2	
1996	112		16		14,3	
Gesamt	146		22		15,1	

Die Auswertung der beiden befallenen Mäusearten nach dem Geschlecht ist in Tabelle 50 dargestellt. Dabei ergeben sich deutliche geschlechtsspezifische Unterschiede ( $\chi^2 = 10,9$ ;  $p < 0,001$ ) in den Befallshäufigkeiten. 5,7 % (n=12) der männlichen und 15,5 % (n=34) der weiblichen Gelbhals- und Rötelmäuse weisen einen *Capillaria-hepatica*-Befall auf. Während das Geschlechtsverhältnis im Fangmaterial der Gelbhalsmäuse (männlich n=137, weiblich n=147) und Rötelmäuse (männlich n=74, weiblich n=72) aus dem Naturschutzgebiet "Großer Hakel" ausgeglichen war, lag die Befallshäufigkeit bei den weiblichen Mäusen (Gelbhalsmaus 10,9 %, Rötelmaus 25 %) deutlich über der männlicher Tiere (Gelbhalsmaus 5,8 %, Rötelmaus 5,4 %). Dieser Unterschied in der Befallshäufigkeit wird noch deutlicher im Bezug auf die patenten Infektionen. Die Befallshäufigkeiten der männlichen Mäuse betragen in diesem Fall 1,9 % (Rötelmaus 1,4 %, Gelbhalsmaus 2,2 %) und die der weiblichen Mäuse 9,6 % (Gelbhalsmaus 7,5 %, Rötelmaus 13,9 %).

**Tabelle 50: Beziehung zwischen Befallshäufigkeit und Geschlecht von Gelbhals- und Rötelmäusen im Naturschutzgebiet "Großer Hakel"**

Art und Geschlecht	Anzahl		Anzahl		Anzahl	
	n		n		n	
	gesamt	in %	befallen	in %	mit Eiern	in %
Gelbhalsmaus gesamt	284	100	24	8,4	14	4,9
Gelbhalsmaus männlich	137	48,2	8	5,8	3	2,2
Gelbhalsmaus weiblich	147	51,8	16	10,9	11	7,5
Rötelmaus gesamt	146	100	22	15,1	11	7,5
Rötelmaus männlich	74	50,7	4	5,4	1	1,4
Rötelmaus weiblich	72	49,3	18	25	10	13,9
Beide Arten gesamt	430	100	46	10,7	25	5,8
Beide Arten männlich	211	49,1	12	5,7	4	1,9
Beide Arten weiblich	219	50,9	34	15,5	21	9,6

Der Nachweis von *Capillaria hepatica* gelang bei den 12 Arten angehörenden 1069 Kleinsäugetern aus dem Untersuchungsgebiet Meuselwitz nicht.

#### 4.2.2 Eizahlen in den befallenen Lebern

In 11 der 22 Lebern der befallenen Rötelmäuse und in 14 der 24 Lebern der befallenen Gelbhalsmäuse konnten Eier von *Capillaria hepatica* nachgewiesen werden. Die Eizahlen schwankten zwischen 67 und 3 686 667 Eiern pro Leber. Tabelle 51 zeigt die Auswertung der Lebern, in denen *Capillaria-hepatica*-Eier gefunden wurden. Die Unterschiede in den mittleren Eizahlen pro Leber zwischen Rötel- und Gelbhalsmäusen waren nicht statistisch abzusichern.

**Tabelle 51: Eizahlen pro befallener Leber von Gelbhals- und Rötelmäusen**

Mäuseart	Anzahl befallener Mäuse n	mit Eiern n	Eizahlen pro Leber	Eizahlen pro Leber Median (1.-3.-Quartil)
Rötelmaus	22	11	67 - 205 000	25 800 (11 733 - 90 667)
Gelbhalsmaus	24	14	83 - 3 686 667	107 667 (19 516 - 371 333)

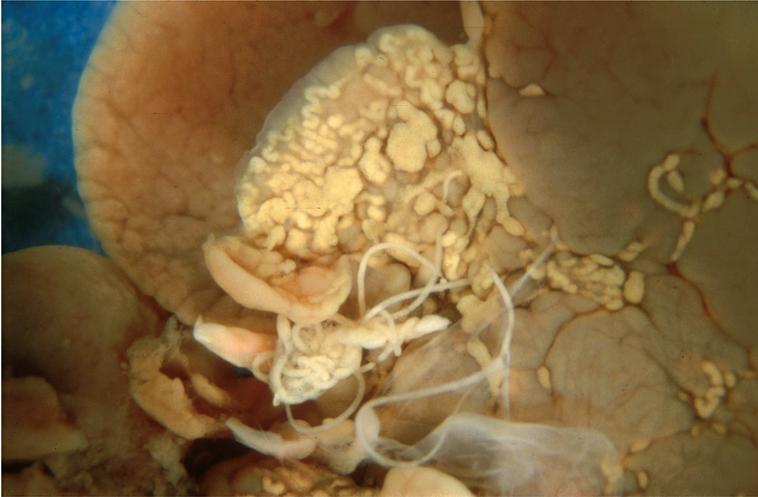
In den Lebern von 21 Mäusen konnten präpatente Infektionen mit präadulten *Capillaria hepatica* nachgewiesen werden (Gelbhalsmaus n=10, Rötelmaus n=11).



**Abbildung 6: Ei von *Capillaria hepatica*, nicht embryoniert (Vergr. 1:640)**



**Abbildung 7: Ei von *Capillaria hepatica*, embryoniert (Vergr. 1:640)**



**Abbildung 8:** Leber einer Gelbhalsmaus mit *Capillaria-hepatica*-Befall, ein adultes Parasitenweibchen liegt außerhalb des Lebergewebes



**Abbildung 9:** Typische Eischnüre von *Capillaria hepatica* im Lebergewebe

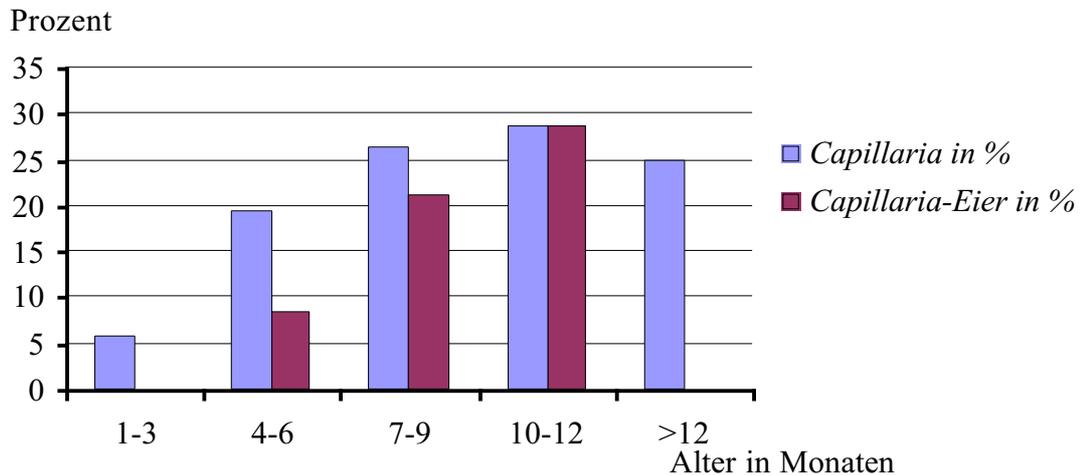
#### 4.2.3 Alter der Rötelmäuse und Befall mit *Capillaria hepatica*

In Tabelle 52 sind die Befallshäufigkeiten mit *Capillaria hepatica* und das Alter der Tiere aufgeführt. Die Befallshäufigkeiten steigen von 5,8 % der bis zu 3 Monate alten Rötelmäuse, über 19,4 % der 4-6 Monate alten ( $\chi^2=4,7$ ;  $p<0,05$ ) und bis zu 28,6 % der 10-12 Monate alten Tiere an ( $\chi^2=6,93$ ;  $p<0,01$ ). Patente Infektionen konnten erst bei den 3-6 Monate alten Mäusen (8,3 % der infizierten Tiere) nachgewiesen werden. Alle Mäuse der Gruppe 10-12 Monate hatten patente Infektionen. Bei den Tieren mit einem Alter über 12 Monaten ging die Befallshäufigkeit auf 25 % zurück (keine Signifikanz). In dieser Gruppe konnten in den Lebern keine Eier nachgewiesen werden. Die jüngste infizierte Rötelmaus war nicht älter als 35 Tage, die älteste hatte ein Alter von 16 Monaten.

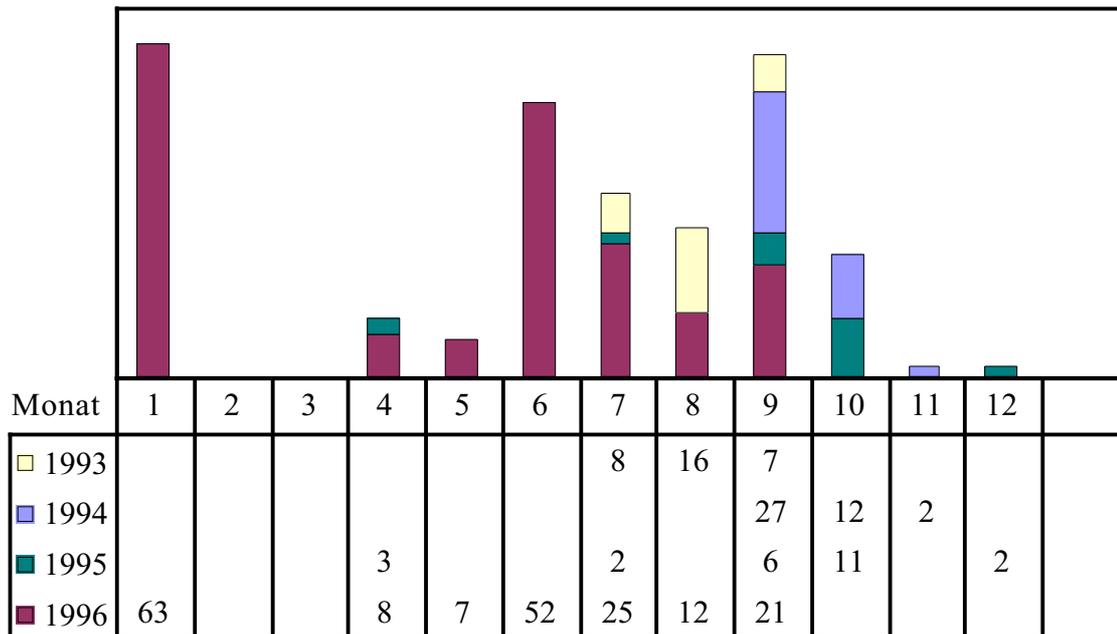
**Tabelle 52: Alter der Rötelmäuse und Befallshäufigkeit mit *Capillaria hepatica***

<b>Anzahl untersuchter Mäuse</b> n	<b>Alter</b> in Monaten	<b>Anteil der Altersgruppe</b> in %	<b>Befallshäufigkeit mit <i>C. hepatica</i></b> in % (n)	<b>Anteil patenten Infektionen</b> in % (n)
69	1-3	47,3	5,8 (4)	0 (0)
36	4-6	24,7	19,4 (7)	8,3 (3)
19	7-9	13,0	26,3 (5)	21,1 (4)
14	10-12	9,6	28,6 (4)	28,6 (4)
8	>12	5,5	25,0 (2)	0 (0)
146		100	15,1 (22)	7,5 (11)

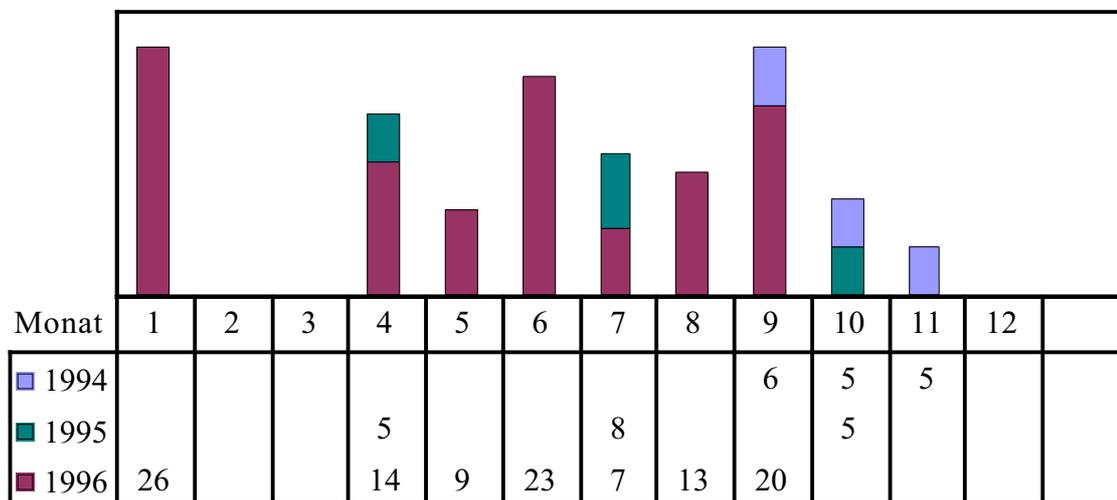
Abbildung 10 zeigt die Altersverteilung in Beziehung zu den Befallshäufigkeiten und den patenten Infektionen mit *Capillaria hepatica* bei den untersuchten Rötelmäusen aus dem Naturschutzgebiet "Großer Hakel".

**Abbildung 10: Lebensalter und Befallshäufigkeiten mit *Capillaria hepatica* der Rötelmäuse aus dem "Großen Hakel"**

Aus Abbildung 11 und Abbildung 12 geht die ungleichmäßige jahreszeitliche Verteilung des zur Verfügung stehenden Untersuchungsmaterials der mit *Capillaria hepatica* infizierten Arten Gelbhals- und Rötelmaus aus dem Untersuchungsgebiet "Großer Hakel" hervor. Bei beiden Mäusearten kamen 1996 größere Stückzahlen aus den Monaten Januar und April bis September zur Untersuchung.



**Abbildung 11: Verteilung der Fangmonate in den einzelnen Fangjahren bei der Gelbhalsmaus aus dem "Großen Haken"**



**Abbildung 12: Verteilung der Fangmonate in den einzelnen Fangjahren bei der Rötelmaus aus dem "Großen Haken"**

Tabelle 53 zeigt die Schwankungen der Befallshäufigkeiten mit *Capillaria hepatica* in den einzelnen Fangjahren bei Gelbhals- und Rötelmäusen aus dem Untersuchungsgebiet "Großer Haken". Die Befallshäufigkeit schwankte bei der Gelbhalsmaus zwischen 7,4 % 1996 und 12,5 % 1995. Bei der Rötelmaus konnten die niedrigste Befallshäufigkeit 1994 mit 12,5 % und die höchste mit 22,2 % 1995 ermittelt werden. Diese Unterschiede in der Befallshäufigkeit der einzelnen Jahre waren nicht statistisch abzusichern.

**Tabelle 53: Befallshäufigkeiten mit *Capillaria hepatica* bei Gelbhals- und Rötelmaus in den einzelnen Fangjahren**

Fangjahr	Gelbhals- maus n	Befalls- häufigkeit in % (n)	Rötel- maus n	Befalls- häufigkeit in % (n)	Gesamt n	Befalls- häufigkeit in % (n)
1993	31	9,7 (3)			<b>31</b>	<b>9,7 (3)</b>
1994	41	9,8 (4)	16	12,5 (2)	<b>57</b>	<b>11 (6)</b>
1995	24	12,5 (3)	18	22,2 (4)	<b>42</b>	<b>17 (7)</b>
1996	188	7,4 (14)	112	14,3 (16)	<b>300</b>	<b>10 (30)</b>

In Tabelle 54 werden die Befallshäufigkeiten in den einzelnen Fangjahren bei der Rötelmaus und das Durchschnittsalter der untersuchten Rötelmäuse im jeweiligen Jahr dargestellt.

**Tabelle 54: Durchschnittliches Alter der Rötelmäuse aus dem "Großen Haken" und Befallshäufigkeiten in den einzelnen Fangjahren**

Fangjahr	Rötelmäuse n	Befallshäufigkeit mit <i>C. hepatica</i> in % (n)	Durchschnittsalter pro Tier in Monaten
1994	16	12,5 (2)	5,2
1995	18	22,2 (4)	5,9
1996	112	14,3 (16)	4,4

#### 4.3 Metazestoden

In der Tabelle 55 sind die nachgewiesenen Metazestoden-Spezies, die einzelnen Mäusearten und die Befallshäufigkeiten mit Metazestoden im gesamten Untersuchungsmaterial sowie getrennt nach den Untersuchungsgebieten Meuselwitz (Tabelle 56) und "Großer Haken" (Tabelle 57) aufgeführt. Detaillierte Angaben dazu sind in den Punkten 4.3.1 bis 4.3.8 zu finden. Abbildungen der Haken der nachgewiesenen Metazestodenarten wurden der besseren Vergleichbarkeit halber an das Ende dieses Abschnittes (S. 89 und 90) gestellt.

Die bei der Untersuchung ermittelte Metazestodenfauna umfaßt 8 Metazestodenarten. Insgesamt waren 10,54 % der Mäuse mit Metazestoden befallen. Häufigste Metazestodenart ist *Taenia mustelae* mit einer Befallshäufigkeit von 4,47 % (n=78), gefolgt von *Taenia-martis*-Metazestoden mit 3,32 % (n=58) und *Cladotaenia-globifera*-Metazestoden mit 1,32 % (n=23). Bei nur 2 Mäusen (0,11 %) konnten *Taenia-martis-americana*-Metazestoden gefunden werden. Die Feldmaus wies mit 7 Metazestodenarten das größte Artenspektrum auf. Metazestodenfrei waren die Hausmaus (n=1), die Gartenspitzmaus (n=1) und die 63 Zwergspitzmäuse.

**Tabelle 55: Befallshäufigkeiten aller untersuchten Mäuse mit verschiedenen Metazestodenarten**

Art	Anzahl Befallshäufigkeit n (%)	<i>Cladotaenia globifera</i>	<i>Mesocestoides spp.</i>	<i>Taenia crassiceps</i>	<i>Taenia martis americana</i>	<i>Taenia martis martis</i>	<i>Taenia mustelae</i>	<i>Taenia polyacantha</i>	<i>Taenia taeniaeformis</i>	mit Metazestoden
Feldmaus	436	2 (0,46)	2 (0,46)	5 (1,15)	1 (0,23)	-	11 (2,52)	12 (2,75)	8 (1,83)	36* (8,26)
Gelbhalsmaus	399	3 (0,75)	9 (2,26)	-	-	25 (6,27)	2 (0,5)	-	12 (3,01)	47* (11,78)
Rötelmaus	328	9 (2,74)	4 (1,22)	-	1 (0,3)	28 (8,54)	57 (17,38)	-	-	77 (23,48)
Waldmaus	73	3 (4,11)	-	-	-	4 (5,48)	-	1 (1,37)	1 (1,37)	7 (9,59)
Erdmaus	116	-	-	-	-	-	5 (4,31)	-	1 (0,86)	7* (6,03)
Brandmaus	36	-	-	-	-	1 (2,78)	-	-	-	1 (2,78)
Feldspitzmaus	9	1 (11,11)	-	-	-	-	-	-	-	1 (11,11)
Waldspitzmaus	222	5 (2,28)	-	-	-	-	-	-	-	5 (2,28)
Zwergmaus	62	-	-	-	-	-	3 (4,84)	-	-	3 (4,84)
Gartenspitzmaus	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hausmaus	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zwergspitzmaus	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>1746</b>	<b>23 (1,32)</b>	<b>15 (0,86)</b>	<b>5 (0,29)</b>	<b>2 (0,11)</b>	<b>58 (3,32)</b>	<b>78 (4,47)</b>	<b>13 (0,74)</b>	<b>22 (1,26)</b>	<b>184 (10,54)</b>

- = nicht gefunden

\* = Befall mit *Taenia* sp. enthalten

Die Metazestodenfauna im Untersuchungsgebiet Meuselwitz unterschied sich durch das Fehlen von *Taenia martis americana* gegenüber der Metazestodenfauna im Untersuchungsgebiet "Großer Hakel". In den beiden Untersuchungsgebieten sind etwa 10 % der untersuchten Mäuse mit Metazestoden befallen (Meuselwitz 10,85 %, "Großer Hakel" 9,90 %). In beiden Gebieten konnten bei Gelbhals-, Feld- und Rötelmaus mehr als 3 Metazestodenarten gefunden werden. In Meuselwitz gehörte zu dieser Gruppe ebenfalls die Waldmaus. Im "Großen Hakel" wies die Feldmaus mit 7 Metazestodenarten das größte Artenspektrum, gefolgt von der Gelbhals- und Rötelmaus (je 5 Metazestodenarten), auf. In Meuselwitz konnten bei der Gelbhalsmaus 5, bei Feld-, Rötel- und Waldmaus je 4 Metazestodenarten gefunden werden.

**Tabelle 56: Befallshäufigkeiten der untersuchten Mäuse aus dem Untersuchungsgebiet Meuselwitz mit verschiedenen Metazestodenarten**

Art	Anzahl Befallshäufigkeit n (%)	<i>Cladotaenia globifera</i>	<i>Mesocestoides spp.</i>	<i>Taenia crassiceps</i>	<i>Taenia martis americana</i>	<i>Taenia martis martis</i>	<i>Taenia mustelae</i>	<i>Taenia polyacantha</i>	<i>Taenia taeniaeformis</i>	mit Metazestoden
Gelbhalsmaus	115	1 (0,87)	5 (4,35)	-	-	15 (13,04)	1 (0,87)	-	5 (4,35)	24* (20,87)
Feldmaus	205	-	-	1 (0,49)	-	-	9 (4,39)	3 (1,46)	2 (0,98)	15* (7,32)
Rötelmaus	182	3 (1,65)	2 (1,1)	-	-	21 (11,54)	45 (24,73)	-	-	55 (30,22)
Waldmaus	62	2 (3,23)	-	-	-	4 (6,45)	-	1 (1,61)	1 (1,61)	6 (9,68)
Erdmaus	116	-	-	-	-	-	5 (4,31)	-	1 (0,86)	7* (6,03)
Brandmaus	35	-	-	-	-	1 (2,86)	-	-	-	1 (2,86)
Feldspitzmaus	9	1 (11,11)	-	-	-	-	-	-	-	1 (11,11)
Hausmaus	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Waldspitzmaus	219	5 (2,28)	-	-	-	-	-	-	-	5 (2,28)
Zwergmaus	62	-	-	-	-	-	3 (4,84)	-	-	3 (4,48)
Zwergspitzmaus	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gesamt	1069	12 (1,12)	7 (0,65)	1 (0,09)	-	41 (3,84)	63 (5,89)	4 (0,37)	9 (0,84)	116 (10,85)
Nur Arten 1-4	564	6 (1,06)	7 (1,24)	1 (0,18)	-	40 (7,09)	55 (9,75)	4 (0,71)	8 (1,42)	100 (17,73)

- = nicht gefunden

\* = Befall mit *Taenia* sp. enthalten

**Tabelle 57: Befallshäufigkeiten der untersuchten Mäuse aus dem Untersuchungsgebiet "Großer Hakel" mit verschiedenen Metazestodenarten**

Art	Anzahl Befallshäufigkeit n (%)	<i>Cladotaenia globifera</i>	<i>Mesocestoides spp.</i>	<i>Taenia crassiceps</i>	<i>Taenia martis americana</i>	<i>Taenia martis martis</i>	<i>Taenia mustelae</i>	<i>Taenia polyacantha</i>	<i>Taenia taeniaeformis</i>	mit Metazestoden
Feldmaus	231	2 (0,87)	2 (0,87)	4 (1,73)	1 (0,49)	-	2 (0,87)	9 (3,9)	6 (2,6)	21 (9,09)*
Gelbhalsmaus	284	2 (0,7)	4 (1,41)	-	-	10 (3,52)	1 (0,35)	-	7 (2,46)	23 (8,10)
Rötelmaus	146	6 (4,11)	2 (1,37)	-	1 (0,68)	7 (4,79)	12 (8,22)	-	-	22 (15,07)

((Fortsetzung Tabelle 57))

Waldmaus	11	1 (9,09)	-	-	-	-	-	-	-	1 (9,09)
Brandmaus	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gartenspitzmaus	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Waldspitzmaus	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>677</b>	<b>11 (1,62)</b>	<b>8 (1,18)</b>	<b>4 (0,59)</b>	<b>2 (0,30)</b>	<b>17 (2,51)</b>	<b>15 (2,22)</b>	<b>9 (1,33)</b>	<b>13 (1,92)</b>	<b>67 (9,90)</b>

- = nicht gefunden

\* = Befall mit *Taenia* sp. enthalten

Die höchsten Befallshäufigkeiten konnten im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet für *Taenia-mustelae*- und *Taenia-martis-martis*-Metazestoden (5,89 % und 3,84 %) ermittelt werden. Metazestoden von *Cladotaenia globifera* erreichten eine Befallshäufigkeit von 1,12 %, während die anderen Metazestodenarten (*Mesocestoides* spp., *Taenia crassiceps*, *T. polyacantha* und *T. taeniaeformis*) 1 % nicht überschritten. Die häufigsten Metazestodenarten im "Großen Hakel" waren ebenfalls *Taenia martis* und *Taenia mustelae* (2,51 und 2,22 % der untersuchten Mäuse befallen). Die Befallshäufigkeit mit diesen zwei Metazestodenarten blieb damit aber deutlich unter der in Meuselwitz. Dagegen waren im "Großen Hakel" die Befallshäufigkeiten mit Metazestoden der Arten *Mesocestoides* spp., *T. crassiceps*, *T. polyacantha* und *T. taeniaeformis* mindestens doppelt, bei *T.-crassiceps*- und *T.-taeniaeformis*-Metazestoden mehrfach so hoch wie im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet. Vergleicht man nur die aus beiden Untersuchungsgebieten in größerer Anzahl untersuchten Arten (Feld-, Gelbhals-, Rötel- und Waldmaus), ergeben sich geringere Unterschiede in den Befallshäufigkeiten von *Mesocestoides*-spp., *Taenia-crassiceps*-, *T.-polyacantha*- und *T.-taeniaeformis*-Metazestoden, die Tendenz höherer Befallshäufigkeiten im Hakel bleibt aber erhalten. Die Unterschiede bezüglich der *Taenia-martis-martis*- und *T.-mustelae*-Metazestoden verstärken sich noch (Befallshäufigkeit mit Metazestoden von *Taenia martis martis* 7,09 % und *T. mustelae* 9,75 %). Die Gesamtbefallshäufigkeit dieser Gruppe erreicht im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet 17,73 %. *Cladotaenia-globifera*-Metazestoden wurden im Untersuchungsgebiet "Großer Hakel" mit 1,62 % der untersuchten Mäuse häufiger gefunden als bei der entsprechenden Gruppe aus dem Meuselwitzer Untersuchungsgebiet (1,09 %). Die Befallshäufigkeit aller untersuchten Mäuse aus Meuselwitz für diesen Metazestoden ergibt nur eine unwesentliche Veränderung (1,06 %).

#### 4.3.1 *Cladotaenia globifera*

Metazestoden von *Cladotaenia globifera* konnten bei beiden untersuchten Kleinsäugerfamilien (Muridae und Soricidae) nachgewiesen werden.

Bei den in Tabelle 58 aufgelisteten Wirtsarten wurden Befallshäufigkeiten von 0,46% (Feldmaus, n=436) bis 11,1 % (Feldspitzmaus, n=9) ermittelt. Im Untersuchungsgebiet "Großer Hakel" erreicht die Waldmaus mit 9,1 % (n=11), in Meuselwitz die Feldspitzmaus (n=9) mit 11,1 % die höchste Befallshäufigkeit.

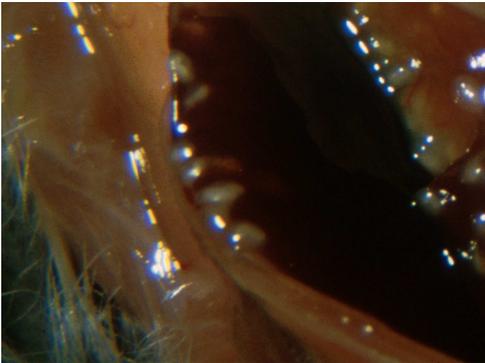
**Tabelle 58: Befallshäufigkeiten im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet und im Untersuchungsgebiet "Großer Hake" mit Metazestoden von *Cladotaenia globifera***

Art	Untersuchungs- gebiet Meuselwitz			Untersuchungs- gebiet Hake			Meuselwitz und Hake		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
<b>Gelbhalsmaus</b>									
Anzahl untersucht	<b>115</b>	61	54	<b>284</b>	137	147	<b>399</b>	198	201
Anzahl befallen	<b>1</b>	0	1	<b>2</b>	1	1	<b>3</b>	1	2
Befallshäufigkeit in %	<b>0,87</b>	0	1,85	<b>0,7</b>	0,73	0,68	<b>0,75</b>	0,51	1
<b>Waldmaus</b>									
Anzahl untersucht	<b>62</b>	33	29	<b>11</b>	5	6	<b>73</b>	38	35
Anzahl befallen	<b>2</b>	1	1	<b>1</b>	1	0	<b>3</b>	2	1
Befallshäufigkeit in %	<b>3,23</b>	3,03	3,45	<b>9,09</b>	20	0	<b>4,11</b>	5,26	2,86
<b>Rötelmaus</b>									
Anzahl untersucht	<b>182</b>	107	75	<b>146</b>	74	72	<b>328</b>	181	147
Anzahl befallen	<b>3</b>	2	1	<b>6</b>	3	3	<b>9</b>	5	4
Befallshäufigkeit in %	<b>1,65</b>	1,87	1,33	<b>4,11</b>	4,05	4,17	<b>2,74</b>	2,76	2,72
<b>Feldmaus</b>									
Anzahl untersucht	<b>205</b>	100	105	<b>231</b>	90	141	<b>436</b>	190	246
Anzahl befallen	<b>0</b>	0	0	<b>2</b>	1	1	<b>2</b>	1	1
Befallshäufigkeit in %	<b>0</b>	0	0	<b>0,87</b>	1,11	0,71	<b>0,46</b>	0,53	0,41
<b>Feldspitzmaus</b>									
Anzahl untersucht	<b>9</b>	8	1	<b>0</b>	0	0	<b>9</b>	8	1
Anzahl befallen	<b>1</b>	1	0	<b>0</b>	0	0	<b>1</b>	1	0
Befallshäufigkeit in %	<b>11,11</b>	12,5	0	<b>0</b>	0	0	<b>11,11</b>	12,5	0
<b>Waldspitzmaus</b>									
Anzahl untersucht	<b>219</b>	122	97	<b>3</b>	1	2	<b>222</b>	123	99
Anzahl befallen	<b>5</b>	3	2	<b>0</b>	0	0	<b>5</b>	3	2
Befallshäufigkeit in %	<b>2,28</b>	2,46	2,06	<b>0</b>	0	0	<b>2,25</b>	2,44	2,02

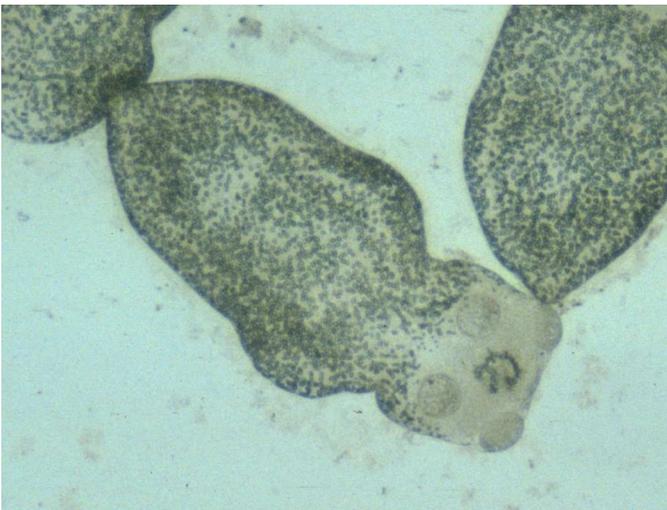
Die Befallsstärke wurde bei 22 Mäusen ermittelt. Sie schwankte zwischen einem und 547 Metazestoden (Rötelmaus) pro Leber (Median=16). Metazestodenzahlen größer 100 pro Tier konnten nur bei vier (Gelbhals-, Wald-, Rötel- und Waldspitzmaus) der sechs infizierten Arten nachgewiesen werden.

*Cladotaenia-globifera*-Metazestoden wurden ausschließlich im Leberparenchym der infizierten Kleinsäuger gefunden. Die Finnenblasen hatten eine ovale bis runde Form und eine Größe von 0,2 bis 2 mm. Die Hakenzahl der Metazestoden wurde mit 28 bis 48 Haken

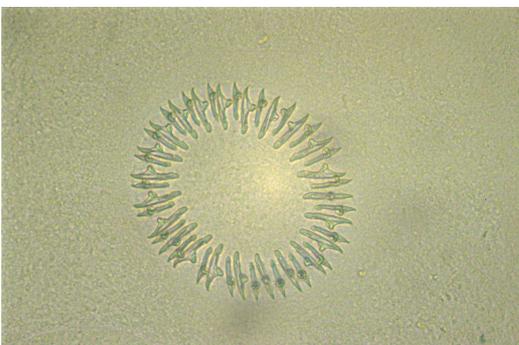
(Median=44; n=13), die Länge der großen Haken (n=20) mit 30,0 bis 33,6  $\mu\text{m}$  (Median=32,1  $\mu\text{m}$ ) und die der kleinen Haken (n=20) mit 22,8 bis 27,6  $\mu\text{m}$  (Median= 25,7  $\mu\text{m}$ ) ermittelt.



**Abbildung 13:** Typische Lokalisation von *Cladotaenia-globifera*-Metazestoden am Leberrand



**Abbildung 14:** Metazestode von *Cladotaenia globifera* (Vergr. 1:40)



**Abbildung 15:** Hakenkranz von *Cladotaenia globifera* (Vergr. 1:400)

4.3.2 *Mesocestoides* spp.

Metazestoden von *Mesocestoides* spp. konnten in beiden Untersuchungsgebieten bei Gelbhals-, Rötel- und Feldmaus nachgewiesen werden. Mit 2,26 % wiesen die 399 untersuchten Gelbhalsmäuse die höchste, die Feldmäuse mit 0,46 % (n=436) die niedrigste Befallshäufigkeit auf. Aufgeschlüsselt nach den Untersuchungsgebieten erreichte die Befallshäufigkeit der Gelbhalsmaus im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet 4,35 % (n=115) und im Hakel 1,41 % (n=284), während bei der Feldmaus im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet kein Befall mit *Mesocestoides*-spp.-Metazestoden festgestellt werden konnte. Die Befallshäufigkeiten von Gelbhals- und Feldmaus im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet unterschieden sich deutlich ( $\chi^2=9,05$ ;  $p<0,01$ ). Die Ergebnisse sind in Tabelle 59 dargestellt.

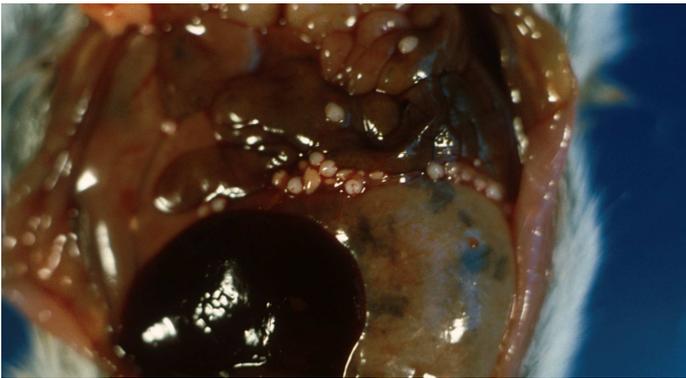
**Tabelle 59: Befallshäufigkeiten im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet und im Untersuchungsgebiet "Großer Hakel" mit Metazestoden von *Mesocestoides* spp.**

Art	Untersuchungs- gebiet Meuselwitz			Untersuchungs- gebiet Hakel			Meuselwitz und Hakel		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
<b>Gelbhalsmaus</b>									
Anzahl untersucht	<b>115</b>	61	54	<b>284</b>	137	147	<b>399</b>	198	201
Anzahl befallen	<b>5</b>	3	2	<b>4</b>	0	4	<b>9</b>	3	6
Befallshäufigkeit in %	<b>4,35</b>	4,92	3,7	<b>1,41</b>	0	2,72	<b>2,26</b>	1,52	2,99
<b>Rötelmaus</b>									
Anzahl untersucht	<b>182</b>	107	75	<b>146</b>	74	72	<b>328</b>	181	147
Anzahl befallen	<b>2</b>	1	1	<b>2</b>	1	1	<b>4</b>	2	2
Befallshäufigkeit in %	<b>1,1</b>	0,93	1,33	<b>1,37</b>	1,35	1,39	<b>1,22</b>	1,1	1,36
<b>Feldmaus</b>									
Anzahl untersucht	<b>205</b>	100	105	<b>231</b>	90	141	<b>436</b>	190	246
Anzahl befallen	<b>0</b>	0	0	<b>2</b>	1	1	<b>2</b>	1	1
Befallshäufigkeit in %	<b>0</b>	0	0	<b>0,87</b>	1,11	0,71	<b>0,46</b>	0,53	0,41

Bei den 15 infizierten Mäusen konnte eine Befallsintensität von 14 bis 541 Finnen pro Maus ermittelt werden. Durchschnittlich betrug die Befallsintensität 92 Metazestoden.

Typischer Fundort für die Metazestoden von *Mesocestoides* spp. war die Bauchhöhle. Dort lagen die Metazestoden frei zwischen den Organen vor. Nur in einem Fall konnte ein einzelner Metazestode, neben 27 weiteren Exemplaren in der Bauchhöhle, im Leberparenchym nachgewiesen werden. Bei einer Rötelmaus aus dem Hakel mit der höchsten Befallsintensität von 541 Finnen waren vier Metazestoden in der Brusthöhle lokalisiert.

Die Messung der runden bis dreieckigen Finnen ergab Größen von 0,5 bis maximal 4 mm.



**Abbildung 16:** *Mesocestoides*-spp.-Metazestoden in der Bauchhöhle einer Gelbhalsmaus



**Abbildung 17:** *Mesocestoides*-spp.-Metazestode ausgestülpt (Vergr. 1:7,6)

#### 4.3.3 *Taenia crassiceps*

*Taenia-crassiceps*-Metazestoden wurden ausschließlich bei der Feldmaus gefunden (Tabelle 60). Von den insgesamt untersuchten 436 Kleinsäugetern dieser Art konnten bei 1,15 % Metazestoden nachgewiesen werden. Im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet lag die Befallshäufigkeit bei 0,49 % (n=205) und im "Großen Hakel" bei 1,73 % (n=231).

**Tabelle 60:** Befallshäufigkeiten im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet und im Untersuchungsgebiet "Großer Hakel" mit Metazestoden von *Taenia crassiceps*

Art	Untersuchungs- gebiet Meuselwitz			Untersuchungs- gebiet Hakel			Meuselwitz und Hakel		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Feldmaus									
Anzahl untersucht	<b>205</b>	100	105	<b>231</b>	90	141	<b>436</b>	190	246
Anzahl befallen	<b>1</b>	1	0	<b>4</b>	0	4	<b>5</b>	1	4
Befallshäufigkeit in %	<b>0,49</b>	1	0	<b>1,73</b>	0	2,84	<b>1,15</b>	0,53	1,63

Bei den 5 infizierten Feldmäusen wurden Befallsintensitäten von 45 bis 932 (Median=305) Metazestoden pro Tier ermittelt.

Typische Lokalisation für die Metazestoden von *Taenia crassiceps* war die Subkutis im Brust- und Bauchbereich. Dort konnten flüssigkeitsgefüllte, 5×10 mm bis 20×30 mm große Blasen gefunden werden, in denen sich die Metazestoden befanden. Nur in einem Fall konnten 177 Finnen in der Brusthöhle nachgewiesen werden. Die Größe der Metazestoden schwankte zwischen 1×2 mm bis 2×3 mm.



**Abbildung 18:** Subkutan gelegene Blase, gefüllt mit Metazestoden von *Taenia crassiceps* bei einer Feldmaus



**Abbildung 19:** Kopf eines *Taenia-crassiceps*-Metazestoden (Vergr. 1:40)

#### 4.3.4 *Taenia martis americana*

Metazestoden von *Taenia martis americana* wurden nur bei zwei Tieren der Arten Rötel- und Feldmaus aus dem Naturschutzgebiet "Großer Hakel" gefunden. Im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet konnte diese Metazestodenart nicht nachgewiesen werden, obwohl Untersuchungsmaterial in gleicher Größenordnung zur Verfügung stand (Rötelmaus n=182, Feldmaus n=205). Im "Großen Hakel" erreicht die Befallshäufigkeit für die Rötelmaus 0,68 % (n=146) und für die Feldmaus 0,43 % (n=231) (Tabelle 61).



Abbildung 20: Metazestode von *Taenia martis americana* (Vergr. 1:12,5)



Abbildung 21: Hakenkranz von *Taenia martis americana* (Vergr. 1:100)

Tabelle 61: Befallshäufigkeiten im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet und im Untersuchungsgebiet "Großer Haken" mit Metazestoden von *Taenia martis americana*

Art	Untersuchungs- gebiet Meuselwitz			Untersuchungs- gebiet Haken			Meuselwitz und Haken		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Rötelmaus									
Anzahl untersucht	<b>182</b>	107	75	<b>146</b>	74	72	<b>328</b>	181	147
Anzahl befallen	<b>0</b>	0	0	<b>1</b>	0	1	<b>1</b>	0	1
Befallshäufigkeit in %	<b>0</b>	0	0	<b>0,68</b>	0	1,39	<b>0,3</b>	0	0,68
Feldmaus									
Anzahl untersucht	<b>205</b>	100	105	<b>231</b>	90	141	<b>436</b>	190	246
Anzahl befallen	<b>0</b>	0	0	<b>1</b>	1	0	<b>1</b>	1	0
Befallshäufigkeit in %	<b>0</b>	0	0	<b>0,43</b>	1,11	0	<b>0,23</b>	0,53	0

Bei der Feldmaus ist nur ein Metazestode (Lokalisation in der Brusthöhle) gefunden worden. Bei der infizierten Rötelmaus konnten 35 Metazestoden nachgewiesen werden. 34 Metazestoden waren in der Bauchhöhle, ein Metazestode in der Brusthöhle lokalisiert. Die Metazestoden hatte eine Länge von 10 mm und waren am Vorderende 3 mm breit. Die bei vier Metazestoden ermittelte Hakenzahl betrug 26 (n=2) und 28 (n=2). Als mittlere Hakenlänge der großen Haken konnten 143,6  $\mu\text{m}$  (n=12; min. 137,5  $\mu\text{m}$ , max. 147,5  $\mu\text{m}$ ) und der kleinen Haken 119,4  $\mu\text{m}$  (n=12; min. 114,6  $\mu\text{m}$ , max. 124,2  $\mu\text{m}$ ) ermittelt werden.

#### 4.3.5 *Taenia martis martis*

Metazestoden von *Taenia martis martis* konnten bei Brand-, Gelbhals-, Wald- und Rötelmaus nachgewiesen werden. Das Meuselwitzer Untersuchungsmaterial ergab die höchsten Befallshäufigkeiten mit 13,04 % (n=115) bei der Gelbhalsmaus und 11,54 % (n=182) bei der Rötelmaus. Diese Befallshäufigkeiten waren signifikant höher (Gelbhalsmaus  $\chi^2=12,64$ ;  $p<0,0001$  und Rötelmaus  $\chi^2=4,72$ ;  $p<0,05$ ) als bei Brand- und Waldmaus. Im "Großen Haken" wurden Befallshäufigkeiten von 3,52 % (n=284) für die Gelbhalsmaus und 4,79 % (n=142) für die Rötelmaus ermittelt. Brand- und Waldmaus waren nur im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet mit *Taenia-martis-martis*-Metazestoden befallen (Tabelle 62).

**Tabelle 62: Befallshäufigkeiten im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet und im Untersuchungsgebiet "Großer Haken" mit Metazestoden von *Taenia martis martis***

Art	Untersuchungs- gebiet Meuselwitz			Untersuchungs- gebiet Haken			Meuselwitz und Haken		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
<b>Brandmaus</b>									
Anzahl untersucht	<b>35</b>	19	16	<b>1</b>	1	0	<b>36</b>	20	16
Anzahl befallen	<b>1</b>	0	1	<b>0</b>	0	0	<b>1</b>	0	1
Befallshäufigkeit in %	<b>2,86</b>	0	6,25	<b>0</b>	0	0	<b>2,78</b>	0	6,25
<b>Gelbhalsmaus</b>									
Anzahl untersucht	<b>115</b>	61	54	<b>284</b>	137	147	<b>399</b>	198	201
Anzahl befallen	<b>15</b>	7	8	<b>10</b>	4	6	<b>25</b>	11	14
Befallshäufigkeit in %	<b>13,04</b>	11,5	14,8	<b>3,52</b>	2,92	4,08	<b>6,27</b>	5,56	6,97
<b>Waldmaus</b>									
Anzahl untersucht	<b>62</b>	33	29	<b>11</b>	5	6	<b>73</b>	38	35
Anzahl befallen	<b>4</b>	3	1	<b>0</b>	0	0	<b>4</b>	3	1
Befallshäufigkeit in %	<b>6,45</b>	9,09	3,45	<b>0</b>	0	0	<b>5,48</b>	7,89	2,86
<b>Rötelmaus</b>									
Anzahl untersucht	<b>182</b>	107	75	<b>146</b>	74	72	<b>328</b>	181	147
Anzahl befallen	<b>21</b>	9	12	<b>7</b>	5	2	<b>28</b>	14	14
Befallshäufigkeit in %	<b>11,54</b>	8,41	16	<b>4,79</b>	6,76	2,78	<b>8,54</b>	7,73	9,52

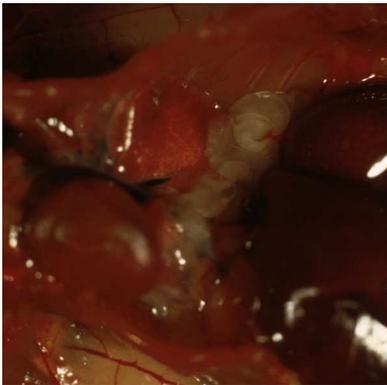
Im überwiegenden Teil der Nachweise waren die Mäuse mit einem Metazestoden infiziert (n=47). Zwei und drei Metazestoden konnten bei je vier Mäusen nachgewiesen werden, währenddessen gleichzeitig fünf, sechs und acht Metazestoden pro Tier nur je einmal gefunden wurden.

In Tabelle 63 ist die Verteilung der *Taenia-martis-martis*-Metazestoden in Brust- und Bauchhöhle aufgelistet. Die Metazestoden wurden bei den drei *Apodemus*-Arten ausschließlich in der Brusthöhle, bei der Rötelmaus in der Brust- oder Bauchhöhle oder in beiden Körperhöhlen gefunden.

**Tabelle 63: Verteilung der *Taenia-martis-martis*-Metazestoden in den Körperhöhlen**

Art	Brusthöhle	Bauchhöhle	Brust- und Bauchhöhle
Brandmaus	1		
Gelbhalsmaus	25		
Waldmaus	4		
Rötelmaus	13	10	5

Die Metazestoden waren im Durchschnitt 16,2 mm lang (min. 4 mm, max. 90 mm) und am Vorderende 4 mm breit (min. 1,5 mm bis 10 mm). Die Hakenzahl konnte mit durchschnittlich 30 (n=62, min. 26, max. 34) ermittelt werden. Insgesamt wurden 145 große und 136 kleine Haken vermessen. Die großen Haken waren zwischen 165 und 220  $\mu\text{m}$  (Median=199,7) und die kleinen Haken zwischen 127,2 und 182,4  $\mu\text{m}$  (Median=157,2  $\mu\text{m}$ ) groß.



**Abbildung 22: *Taenia-martis-martis*-Metazestode in der Brusthöhle einer Gelbhalsmaus**



**Abbildung 23: Metazestode von *Taenia martis martis***

#### 4.3.6 *Taenia mustelae*

Von den 182 Rötelmäusen aus dem Untersuchungsgebiet Meuselwitz zeigten etwa ein Viertel (24,72 %) einen Befall mit *Taenia-mustelae*-Metazestoden. (Tabelle 64). Im Vergleich zum Untersuchungsgebiet "Großer Havel" mit einer Befallshäufigkeit von nur 8,2 % (n=146) war die höhere Befallshäufigkeit im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet mit Metazestoden von *Taenia mustelae* statistisch abzusichern ( $\chi^2=15,07$ ;  $p<0,001$ ). Bei der Gelbhalsmaus wurden die Metazestoden in beiden Gebieten nur einmal gefunden, die Gesamtbefallshäufigkeit lag bei 0,5 % (n=399). Gegenüber der Gelbhalsmaus mit einer Befallshäufigkeit von 0,87 % (n=115, Meuselwitz) und 0,35 % (n=284, Havel) waren in beiden Gebieten die Befallshäufigkeiten der Rötelmaus (Meuselwitz  $\chi^2=30,64$ ;  $p<0,001$ , Havel  $\chi^2=20,36$ ;  $p<0,001$ ) deutlich erhöht. Zwerg- und Erdmaus wurden nur im Meuselwitzer Gebiet gefangen und erreichten eine Befallshäufigkeit von 4,84 % (n=62) und 4,31 % (n=116), sie unterschieden sich ebenfalls von den Befallshäufigkeiten der Rötelmaus im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet ( $\chi^2=11,57$ ;  $p>0,001$  bzw.  $\chi^2=21,15$ ;  $p<0,001$ ). Mit 4,39 % ist die Feldmaus (n=205) im Meuselwitzer Gebiet ähnlich stark infiziert wie die beiden vorgenannten Arten, während bei den 231 Feldmäusen aus dem "Großen Havel" nur eine Befallshäufigkeit von 0,87 % erreicht wurde ( $\chi^2=5,49$ ;  $p<0,05$ ). Auch liegen deutliche Unterschiede zwischen Rötel- und Feldmaus in beiden Untersuchungsgebieten vor (Meuselwitz  $\chi^2=33,2$ ;  $p<0,001$ , Havel  $\chi^2=13,53$ ;  $p<0,001$ ).



**Abbildung 24:** Metazestode von *Taenia mustelae* mit typischer oberflächennaher Lokalisation im Lebergewebe



**Abbildung 25:** *Taenia-mustelae*-Metazestode (Vergr. 1:9)

**Tabelle 64: Befallshäufigkeiten im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet und im Untersuchungsgebiet "Großer Hakel" mit Metazestoden von *Taenia mustelae***

Art	Untersuchungs- gebiet Meuselwitz			Untersuchungs- gebiet Hakel			Meuselwitz und Hakel		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
<b>Gelbhalsmaus</b>									
Anzahl untersucht	<b>115</b>	61	54	<b>284</b>	137	147	<b>399</b>	198	201
Anzahl befallen	<b>1</b>	0	1	<b>1</b>	1	0	<b>2</b>	1	1
Befallshäufigkeit in %	<b>0,87</b>	0	1,85	<b>0,35</b>	0,73	0	<b>0,5</b>	0,51	0,5
<b>Zwergmaus</b>									
Anzahl untersucht	<b>62</b>	35	27	<b>0</b>	0	0	<b>62</b>	35	27
Anzahl befallen	<b>3</b>	3	0	<b>0</b>	0	0	<b>3</b>	3	0
Befallshäufigkeit in %	<b>4,84</b>	8,57	0	<b>0</b>	0	0	<b>4,84</b>	8,57	0
<b>Erdmaus</b>									
Anzahl untersucht	<b>116</b>	61	55	<b>0</b>	0	0	<b>116</b>	61	55
Anzahl befallen	<b>5</b>	3	2	<b>0</b>	0	0	<b>5</b>	3	2
Befallshäufigkeit in %	<b>4,31</b>	4,92	3,64	<b>0</b>	0	0	<b>4,31</b>	4,92	3,64
<b>Feldmaus</b>									
Anzahl untersucht	<b>205</b>	100	105	<b>231</b>	90	141	<b>436</b>	190	246
Anzahl befallen	<b>9</b>	3	6	<b>2</b>	0	2	<b>11</b>	3	8
Befallshäufigkeit in %	<b>4,39</b>	3	5,71	<b>0,87</b>	0	1,42	<b>2,52</b>	1,58	3,25
<b>Rötelmaus</b>									
Anzahl untersucht	<b>182</b>	107	75	<b>146</b>	74	72	<b>328</b>	181	147
Anzahl befallen	<b>45</b>	31	14	<b>12</b>	4	8	<b>57</b>	35	22
Befallshäufigkeit in %	<b>24,73</b>	29	18,7	<b>8,22</b>	5,41	11,1	<b>17,38</b>	19,3	15

Die Befallsstärke lag bei einem bis 9 *Taenia-mustelae*-Metazestoden (Median=1) pro Maus, überwiegend wurde nur ein Metazestode pro Tier (n=58) nachgewiesen.

Typisches Sektionsbild waren im Parenchym mit Kontakt zur Leberoberfläche liegende unregelmäßige weiße Herde ("eingewachsen"). Nach Freipräparation kamen ovale, 0,5-1×1-3 mm große Zysten zum Vorschein. Bei fünf Mäusen lagen neben der Leberlokalisierung Metazestoden frei in der Bauchhöhle vor, während bei einer Waldmaus nur ein einzelner *Taenia-mustelae*-Metazestode frei in der Bauchhöhle gefunden wurde. Es konnten bei 33 Metazestoden Hakenzahlen von 36 bis 60 (Median=50) ermittelt werden. Die insgesamt sehr kleinen Haken hatten eine Größe von 20 bis 22 µm (große Haken, n=5) bzw. 19 bis 21 µm (kleine Haken, n=5).

#### 4.3.7 *Taenia polyacantha*

Metazestoden von *Taenia polyacantha* konnten in beiden Untersuchungsgebieten nachgewiesen werden. Insgesamt waren 12 Feldmäuse infiziert (n=436). Die Befallshäufigkeit lag im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet bei 1,46 % (n=205) und im "Großen Hakel" bei 3,9 % (n=231). Diese Unterschiede waren statistisch nicht abzuschließen. Nur eine von 62 Waldmäusen aus dem Untersuchungsgebiet Meuselwitz war mit Metazestoden von *Taenia polyacantha* infiziert.

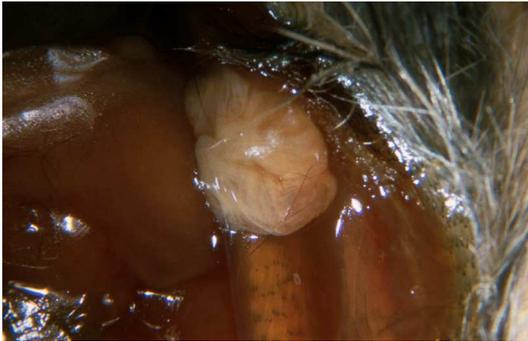


Abbildung 26: Metazestode von *Taenia polyacantha* in der Bauchhöhle einer Feldmaus



Abbildung 27: *Taenia-polyacantha*-Metazestoden aus der Brust- und Bauchhöhle einer Feldmaus, Einfärbungen durch Blut (Vergr. 1:2)

Tabelle 65: Befallshäufigkeiten im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet und im Untersuchungsgebiet "Großer Hakel" mit Metazestoden von *Taenia polyacantha*

Art	Untersuchungs- gebiet Meuselwitz			Untersuchungs- gebiet Hakel			Meuselwitz und Hakel		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Waldmaus									
Anzahl untersucht	62	33	29	11	5	6	73	38	35
Anzahl befallen	1	1	0	0	0	0	1	1	0
Befallshäufigkeit in %	1,61	3,03	0	0	0	0	1,37	2,63	0

(Fortsetzung Tabelle 65))

Feldmaus									
Anzahl untersucht	<b>205</b>	100	105	<b>231</b>	90	141	<b>436</b>	190	246
Anzahl befallen	<b>3</b>	1	2	<b>9</b>	1	8	<b>12</b>	2	10
Befallshäufigkeit in %	<b>1,46</b>	1	1,9	<b>3,9</b>	1,11	5,67	<b>2,75</b>	1,05	4,07

Die Befallsstärke bei den 13 infizierten Mäusen lag bei 1 bis 44 Metazestoden (Median=8) pro Tier.

Bei allen infizierten Tieren konnten Metazestoden von *Taenia polyacantha* frei in der Bauchhöhle gefunden werden. Bei sieben der 13 Tiere waren zusätzlich die Brusthöhle und bei einer Maus auch die Subkutis betroffen. Die einzige befallene Waldmaus wies nur einen Metazestoden in der Bauchhöhle auf.

Die Länge der *Taenia-polyacantha*-Metazestoden schwankte zwischen 3 und 13 mm (n=10, Median=8 mm) und die Breite am Vorderende von 2-5 mm (n=10, Median=3 mm). Bei 8 Metazestoden wurden Hakenzahlen von 44 bis 72 Haken (Median=58) ermittelt. Die großen Haken (n=6) waren 204 bis 210,1 µm (Median=207 µm) und die kleinen Haken 127,2 bis 133,7 µm (Median=129 µm) lang.

#### 4.3.8 *Taenia taeniaeformis*

Die höchste Befallshäufigkeit von 4,35 % (Meuselwitz) und 2,46 % ("Großer Haken") wurde für die Gelbhalsmaus ermittelt. Bei der Feldmaus waren die Verhältnisse umgekehrt – im "Großen Haken" wurden 2,6 % der 231 Mäuse und im Untersuchungsgebiet Meuselwitz 0,9 % der 205 Mäuse mit *Taenia-taeniaeformis*-Metazestoden gefunden (Tabelle 66). Metazestoden von *Taenia taeniaeformis* konnten nur bei je einem Tier der Arten Erdmaus (n=116) und Waldmaus (n=62) aus dem Untersuchungsgebiet Meuselwitz nachgewiesen werden (Befallshäufigkeit 1,61 % bzw. 0,86 %). Die Befallshäufigkeiten von Gelbhals- und Feldmaus im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet unterschieden sich deutlich ( $\chi^2=3,92$ ;  $p<0,05$ ).

**Tabelle 66: Befallshäufigkeiten im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet und im Untersuchungsgebiet "Großer Haken" mit Metazestoden von *Taenia taeniaeformis***

Art	Untersuchungs- gebiet Meuselwitz			Untersuchungs- gebiet Haken			Meuselwitz und Haken		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Gelbhalsmaus									
Anzahl untersucht	<b>115</b>	61	54	<b>284</b>	137	147	<b>399</b>	198	201
Anzahl befallen	<b>5</b>	1	4	<b>7</b>	5	2	<b>12</b>	6	6
Befallshäufigkeit in %	<b>4,35</b>	1,64	7,41	<b>2,46</b>	3,65	1,36	<b>3,01</b>	3,03	2,99
Waldmaus									
Anzahl untersucht	<b>62</b>	33	29	<b>11</b>	5	6	<b>73</b>	38	35
Anzahl befallen	<b>1</b>	0	1	<b>0</b>	0	0	<b>1</b>	0	1
Befallshäufigkeit in %	<b>1,61</b>	0	3,45	<b>0</b>	0	0	<b>1,37</b>	0	2,86

((Fortsetzung Tabelle 66))

Erdmaus									
Anzahl untersucht	<b>116</b>	61	55	<b>0</b>	0	0	<b>116</b>	61	55
Anzahl befallen	<b>1</b>	1	0	<b>0</b>	0	0	<b>1</b>	1	0
Befallshäufigkeit in %	<b>0,86</b>	1,64	0	<b>0</b>	0	0	<b>0,86</b>	1,64	0
Feldmaus									
Anzahl untersucht	<b>205</b>	100	105	<b>231</b>	90	141	<b>436</b>	190	246
Anzahl befallen	<b>2</b>	1	1	<b>6</b>	2	4	<b>8</b>	3	5
Befallshäufigkeit in %	<b>0,98</b>	1	0,95	<b>2,6</b>	2,22	2,84	<b>1,83</b>	1,58	2,03

Es wurden pro Maus meist ein (n=16) bis maximal drei *Taenia-taeniaeformis*-Metazestoden gefunden (Median=1).

Die Lokalisation der Metazestoden beschränkte sich ausschließlich auf die Leberoberfläche. Die Metazestodenblasen hatten eine runde bis ovale Form und eine Größe von 1 bis 11 mm (Median=7 mm). Hervorzuheben ist eine bei einer Gelbhalsmaus gefundene Metazestodenblase von nur einem Millimeter Durchmesser, die einen voll ausgebildeten Hakenkranz enthielt. Die Länge des Strobilozerkus bei 8 vermessenen Metazestoden reichte von 38 bis 185 mm. Bei 9 Metazestoden konnten 30 bis 34 Haken (Median=32) gezählt werden, die Länge betrug 380 µm (große Haken) und 250 µm (kleine Haken).



Abbildung 28: Metazestodenzysten von *Taenia taeniaeformis* bei einer Feldmaus



Abbildung 29: Hakenkranz von *Taenia-taeniaeformis*-Metazestoden (Vergr. 1:24)

4.3.9 *Taenia* sp.

Metazestoden mit abweichenden Hakenformen konnten bei 5 Mäusen gefunden werden. Bei allen Metazestoden handelt es sich um Zysten von 3-6 mm Durchmesser, die im Bereich der Leberoberfläche lokalisiert waren. Ein intakter Hakenkranz war nur bei einem Metazestoden nachzuweisen. Bei den anderen Metazestoden waren keine Haken nachweisbar bzw. ungeordnet im Kopfbereich verteilt. Bei einem Teil der Metazestoden waren Degenerationsprozesse (Kalkkonglomerat) festzustellen. Alle Metazestoden waren vom Zystizerkus-Typ. Genaue Angaben sind in Tabelle 67 aufgelistet.

**Tabelle 67: Maßangaben zu den gefundenen Metazestoden**

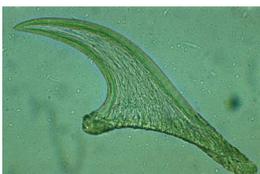
Nr.	Art	Durchmesser Zyste in mm	Hakenanzahl	Hakengröße große Haken in $\mu\text{m}$	Hakengröße kleine Haken in $\mu\text{m}$
74	Feldmaus	4	13	210-270	150-170
628	Gelbhalsmaus	3	18	254-268	160-180
		5	-	-	-
661	Gelbhalsmaus	3	-	-	-
681	Feldmaus	5	34	382	238
927	Erdmaus	6	-	-	-



**Abbildung 30: Haken von *Taenia* sp. aus der Feldmaus Nr. 74 (Vergr. 1:100)**



**Abbildung 31: Haken von *Taenia* sp. aus der Gelbhalsmaus Nr. 628 (Vergr. 1:100)**



**Abbildung 32: Großer Haken von *Taenia* sp. aus der Feldmaus Nr. 681 (Vergr. 1:100)**



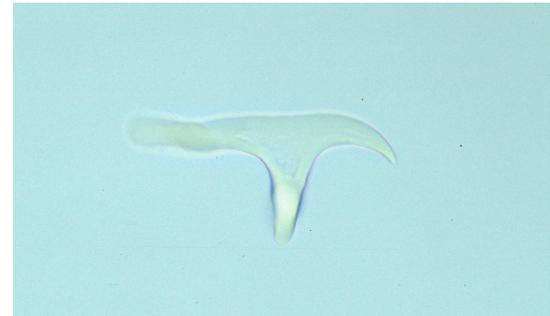
**Abbildung 33: Haken von *Taenia-crassiceps*-Metazestoden (Vergr. 1:260)  
a) Großer Haken, b) Kleiner Haken**



**Abbildung 34: Haken von *Taenia-polyacantha*-Metazestoden (Vergr. 1:260)  
a) Großer Haken, b) Kleiner Haken**



**Abbildung 35: Haken von *Taenia-martis-martis*-Metazestoden (Vergr. 1:260)  
a) Großer Haken, b) Kleiner Haken**



**Abbildung 36: Haken von *Taenia-martis-americana*-Metazestoden (Vergr. 1:260)  
a) Großer Haken, b) Kleiner Haken**



**Abbildung 37: Haken von *Taenia-martis-america*-Metazestoden (Vergr. 1:260)  
a) Großer Haken, b) Kleiner Haken**



**Abbildung 38: Haken von *Taenia-taeniaeformis*-Metazestoden (Vergr. 1:134)  
a) Großer Haken, b) Kleiner Haken**



**Abbildung 39: Haken von *Cladotaenia-globifera*-Metazestoden (Vergr. 1:660)  
a) Großer Haken, b) Kleiner Haken**



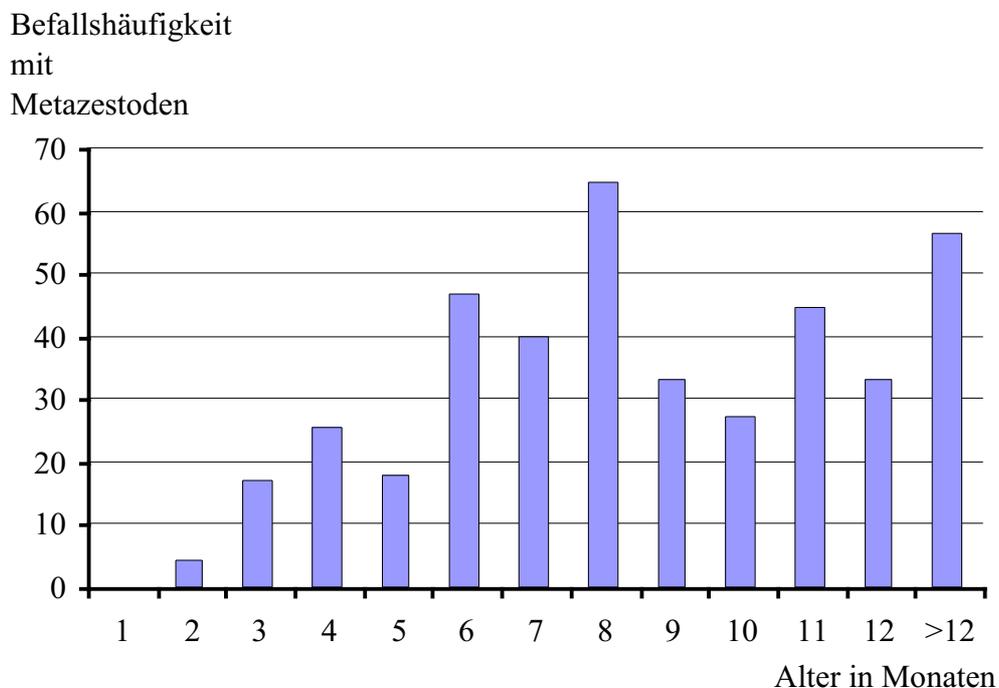
**Abbildung 40: Haken von *Taenia-mustelae*-Metazestoden (Vergr. 1:660)**

#### 4.3.10. Geschlecht und Befallshäufigkeiten mit Metazestoden

Geschlechtsabhängige Unterschiede bei den Befallshäufigkeiten mit Metazestoden konnten nicht festgestellt werden. Bei 10,6 % (n=96) der 901 untersuchten männlichen Mäuse und bei 10,5 % (n=88) der 845 untersuchten weiblichen Mäuse wurden Metazestoden nachgewiesen. Die Auswertung des Fortpflanzungsstatus der weiblichen Mäuse und dem Befall mit Metazestoden ergab deutliche höhere Befallshäufigkeiten ( $\chi^2 = 45,7$ ;  $p < 0,0001$ ) bei den als säugend klassifizierten Mäusen gegenüber den nicht geschlechtreifen und graviden Mäusen.

#### 4.3.11 Alter der Rötelmäuse in Beziehung zum Befall mit Metazestoden

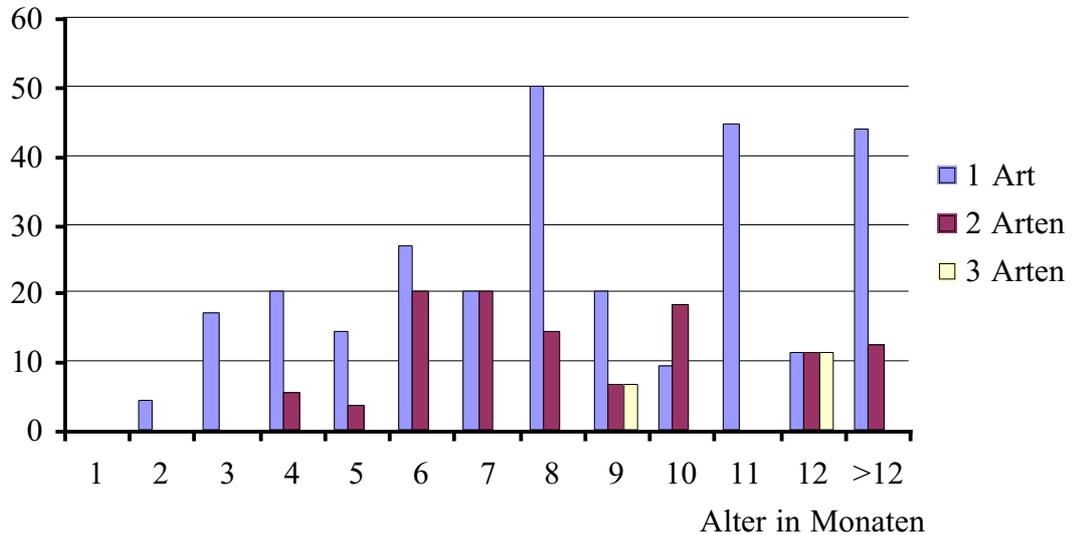
In Abbildung 41 sind das Alter und die Befallshäufigkeiten der Rötelmäuse mit Metazestoden dargestellt. Die jüngsten Mäuse, bei denen Metazestoden nachgewiesen werden konnten, hatten ein Alter von 2 Monaten.



**Abbildung 41: Alter der Rötelmäuse und Befallshäufigkeiten mit Metazestoden**

Das Alter und die Befallshäufigkeiten der mit ein, zwei und drei Metazestodenarten befallenen Rötelmäuse ist in Abbildung 42 dargestellt. Ein gleichzeitiger Befall mit zwei Metazestodenarten konnte ab einem Alter von 4 Monaten festgestellt werden.

Befallshäufigkeit  
mit Metazestoden



**Abbildung 42: Alter Befallshäufigkeiten der mit einer, zwei oder drei Metazestodenarten infizierten Rötelmäuse**

Ein gleichzeitiger Befall mit 3 Metazestodenarten konnte bei zwei Rötelmäusen mit einem Alter von 9 und 12 Monaten nachgewiesen werden. In Tabelle 68 sind Anzahl und Alter der Rötelmäuse und die verschiedenen nachgewiesenen Metazestodenarten aufgeführt.

**Tabelle 68: Alter der Rötelmäuse und die gefundenen Metazestodenarten**

Alter in Monaten	<i>Cladotaenia globifera</i>	<i>Mesocestoides</i> spp.	<i>Taenia martis martis</i>	<i>Taenia mustelae</i>	<i>Taenia martis martis</i> <i>Taenia mustelae</i>	<i>Cladotaenia globifera</i> <i>Taenia mustelae</i>	<i>Cladotaenia globifera</i> <i>Taenia martis martis</i> <i>Taenia mustelae</i>
2		1		2			
3	2			7			
4	2	1		8	3		
5			1	3	1		
6				4	2	1	
7			3		3		
8			1	6	2		
9				3	1		1 *
10				1	1	1	
11	1		3				
12				1	1		1
>12		2	3	2	2		

\* = *Taenia martis americana*

4.3.12 Mehrfachinfektionen mit Metazestoden und *Capillaria hepatica*

Die Befallshäufigkeiten der einzelnen Mäusearten mit Metazestoden unterscheiden sich zum Teil erheblich. So wurde bei den 63 untersuchten Zwergspitzmäusen keine Metazestodenart gefunden. Die 328 Rötelmäuse wiesen mit 23,5 % (n=77) eine deutlich erhöhte Befallshäufigkeit ( $\chi^2=108,6$ ;  $p>0,0001$ ) mit Metazestoden gegenüber den anderen untersuchten Mäusen auf. Die Ergebnisse sind in Tabelle 69 aufgeführt.

**Tabelle 69: Anzahl der mit einer bis drei Metazestodenarten infizierten Mäuse**

Art	Anzahl untersucht n	Anzahl mit 1, 2 und 3 Metazestodenarten n			Gesamt infiziert n	Befalls- häufigkeit in %
		1	2	3		
Brandmaus	36	1	0	0	1	2,78
Gelbhalsmaus	399	42	4	1	47	11,78
Hausmaus	1	0	0	0	0	
Waldmaus	73	5	2	0	7	9,59
Zwergmaus	62	3	0	0	3	4,84
Erdmaus	116	7	0	0	7	6,03
Feldmaus	436	31	3	2	36	8,26
Rötelmaus	328	57	18	2	77	23,48
Feldspitzmaus	9	1	0	0	1	11,11
Gartenspitzmaus	1	0	0	0	0	
Waldspitzmaus	222	5	0	0	5	2,28
Zwergspitzmaus	63	0	0	0	0	
<b>Gesamt</b>	<b>1746</b>	<b>152</b>	<b>27</b>	<b>5</b>	<b>184</b>	<b>10,54</b>

Die meisten Metazestodenarten (7 Arten) konnten bei der Feldmaus nachgewiesen werden. Brand-, Zwerg-, Feldspitz- und Waldspitzmaus waren jeweils nur mit einer Metazestodenart infiziert (Tabelle 70).

**Tabelle 70: Artenspektrum der gefundenen Metazestoden bei den untersuchten Mäusearten**

Art	<i>Cladotaenia globifera</i>	<i>Mesocestoides spp.</i>	<i>Taenia crassiceps</i>	<i>Taenia martis americana</i>	<i>Taenia martis martis</i>	<i>Taenia mustelae</i>	<i>Taenia polyacantha</i>	<i>Taenia taeniaeformis</i>
Feldmaus	×	×	×	×		×	×	×
Gelbhalsmaus	×	×			×	×		×
Rötelmaus	×	×		×	×	×		
Waldmaus	×				×		×	×
Erdmaus						×		×
Brandmaus					×			
Feldspitzmaus	×							

((Fortsetzung Tabelle 70))

Waldspitzmaus	×							
Zwergmaus						×		

Gleichzeitig zwei Metazestodenarten konnten nur bei Feld-, Gelbhals-, Wald- und Rötelmäusen nachgewiesen werden. Metazestodenkombinationen und Anzahl und Mäusearten sind in Tabelle 71 aufgelistet.

**Tabelle 71: Gleichzeitig mit zwei Metazestodenarten infizierte Mäuse**

Metazestodenarten	Anzahl Mäuse	Mäuseart
<i>Cladotaenia globifera</i> + <i>Taenia martis martis</i>	1	Waldmaus
<i>Cladotaenia globifera</i> + <i>Taenia mustelae</i>	2	Rötelmaus
<i>Taenia crassiceps</i> + <i>Taenia polyacantha</i>	2	Feldmaus
<i>Taenia polyacantha</i> + <i>Taenia taeniaeformis</i>	1	Feldmaus
<i>Taenia martis martis</i> + <i>Taenia polyacantha</i>	1	Waldmaus
<i>Taenia martis martis</i> + <i>Taenia mustelae</i>	16	Rötelmaus
<i>Taenia martis martis</i> + <i>Taenia taeniaeformis</i>	4	Gelbhalsmaus

Drei Metazestodenarten gleichzeitig wurden bei fünf Mäusen gefunden (Tabelle 72).

**Tabelle 72: Gleichzeitig mit drei Metazestodenarten infizierte Mäuse**

Metazestodenarten	Mäuseart
<i>Cladotaenia globifera</i> + <i>Taenia mustelae</i> + <i>Taenia taeniaeformis</i>	Gelbhalsmaus
<i>Cladotaenia globifera</i> + <i>Taenia martis americana</i> + <i>Taenia mustelae</i>	Rötelmaus
<i>Cladotaenia globifera</i> + <i>Taenia martis martis</i> + <i>Taenia mustelae</i>	Rötelmaus
<i>Cladotaenia globifera</i> + <i>Mesocestoides</i> spp. + <i>Taenia taeniaeformis</i>	Feldmaus
<i>Taenia crassiceps</i> + <i>Taenia mustelae</i> + <i>Taenia taeniaeformis</i>	Feldmaus

Bei 10 der 46 mit *Capillaria hepatica* befallenen Mäusen aus dem Naturschutzgebiet "Großer Hake!" konnten gleichzeitige Infektionen mit Metazestoden gefunden werden. Die Ergebnisse sind in Tabelle 73 dargestellt.

**Tabelle 73: Infektionen mit *Capillaria hepatica* und Metazestoden**

<i>Capillaria hepatica</i> + Metazestodenarten	Anzahl Mäuse n	Mäuseart
<i>Mesocestoides</i> spp.	2	Gelbhalsmaus, Rötelmaus
<i>Taenia martis martis</i>	1	Gelbhalsmaus
<i>Taenia mustelae</i>	4	Rötelmaus
<i>Taenia taeniaeformis</i>	1	Gelbhalsmaus
<i>Cladotaenia globifera</i> + <i>Taenia mustelae</i>	1	Rötelmaus
<i>Taenia martis martis</i> + <i>Taenia mustelae</i>	1	Rötelmaus

## 5. Diskussion

### *Capillaria hepatica*

*Capillaria hepatica* konnte erstmalig bei Gelbhalsmäusen und Rötelmäusen in Deutschland nachgewiesen werden. Es wurden über mehrere Jahre (1993-1996) Befallshäufigkeiten von 7,4-12,5 % (durchschnittlich 8,5 % Gelbhalsmäuse) bzw. 12,5-22,2 % (durchschnittlich 15,1% Rötelmäuse) in natürlichen Populationen dieser Kleinsäuger im Naturschutzgebiet "Großer Havel" in Sachsen-Anhalt ermittelt. Vergleichsuntersuchungen im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet in Thüringen hinsichtlich eines *Capillaria-hepatica*-Befalls verliefen negativ. Das Vorkommen von *Capillaria hepatica* im Naturschutzgebiet "Großer Havel" kann als stabiles Endemiegebiet angesehen werden. Ergebnisse langjähriger Untersuchungen in natürlichen Kleinsäugerpopulationen in Europa wurden bisher nur aus dem Woronescher Naturschutzgebiet in Rußland veröffentlicht (PAVLOV 1955, ROMAŠOV 1978, ROMAŠOV 1983, ROMAŠOV 1995). ROMAŠOV (1983) konnte bei seinen umfangreichen Untersuchungen in den Jahren 1975-80 bei der Rötelmaus Befallshäufigkeiten von 37,36 % (25 Jahren davor noch 14,9 %) ermitteln. Mittlerweile liegen die Befallshäufigkeiten bei der Rötelmaus in diesem Gebiet bei 47,5 % (ROMAŠOV 1996), und er bezeichnet diese Mäuseart als Hauptwirt für *Capillaria hepatica*. Die Gelbhalsmaus erreicht in diesem Gebiet nur eine Befallshäufigkeit von 5,93 % (ROMAŠOV 1983).

*Capillaria-hepatica*-Infektionen bei der Feldmaus konnten bisher in Österreich (Einzelfunde FRANK 1977) und ebenfalls von ROMAŠOV (1983) in Rußland (Befallshäufigkeiten von 20,69 %) gefunden werden. Im Gegensatz dazu wurde im Naturschutzgebiet "Großer Havel" bei keiner der 231 untersuchten Feldmäuse ein *Capillaria-hepatica*-Befall festgestellt. Das Fehlen von *Capillaria hepatica* bei dieser Art könnte durch das besiedelte Biotop erklärt werden. PAVLOV (1955) gibt für die feuchteren Überschwemmungsgebiete höhere Befallshäufigkeiten als für die anderen Biotope an. Auch ROMAŠOV (1983) konnte bei Rötelmäusen aus den feuchteren Erlen- und Eichenwäldern häufiger *Capillaria hepatica* nachweisen. Die Feldmäuse im "Großen Havel" stammen zum überwiegenden Teil aus einem an den Wald angrenzenden Feldrandbiotop. In diesem wenig beschatteten Biotop herrschen trockenere Bodenverhältnisse vor. Dadurch könnten ungünstigere Embryonierungsbedingungen der Eier hinsichtlich der Feuchtigkeit vorliegen (LUTTERMOSER 1938a u.a.). Ein Teil der 11 nicht befallenen Waldmäuse stammte ebenfalls aus diesem Biotop. Eine Verteilung des Parasiten auch in den Feld-Wald-Biotopen des Naturschutzgebietes "Großer Havel" ist durch Prädatoren wahrscheinlich. So fand HAUPT (unveröffentlicht) bei 2 von 25 untersuchten Füchsen *Capillaria-hepatica*-Eier im Enddarmkot. HAUPT und STUBBE (1990) konnten bei 2 untersuchten Hasen aus diesem Gebiet *Capillaria hepatica* nachweisen.

Niedrigere Befallshäufigkeiten der Gelbhalsmaus (8,5 %) gegenüber der Rötelmaus (15,1 %) stellte auch (ROMAŠOV 1983) im Woronescher Naturschutzgebiet (Gelbhalsmaus 5,93 %, Rötelmaus 37,36 %) fest. Experimentelle Untersuchungen zur Empfänglichkeit für *Capillaria hepatica* von diesen beiden Wirtsarten existieren nicht. Die im Mittel (Median 107667, n=14) höheren Eizahlen bei der Gelbhalsmaus und der geringere Anteil nichtpatenter Infektionen (n=10) (Rötelmaus Median 25800, je 11 Tiere patente und nichtpatente Infektionen) stützen unterschiedliche Empfänglichkeiten als Erklärung für die niedrigeren Befallshäufigkeiten nicht. Statistisch konnten die Unterschiede der Eizahlen pro Leber nicht abgesichert werden. Einfluß auf die Befallshäufigkeit könnte der noch nicht geklärte Embryonierungs- und Infektionsmodus unter natürlichen Bedingungen haben. Die vermutete Rolle von Avertebraten (ROMAŠOV 1983, MOBEDI u. ARFAA 1971) als Embryonierungs- oder

Stapelwirte dürfte keine Bedeutung im Infektionszyklus von *Capillaria hepatica* haben, da der Anteil an tierischer Nahrung für die Gelbhalsmaus im Gegensatz zur Rötelmaus deutlich höher ausfällt (HOLIŠOVÁ 1975 und OBRTTEL 1973a,b). ROMAŠOV (1983) bringt auch die im Woronescher Naturschutzgebiet hohen Neuinfektionen mit *Capillaria hepatica* im Frühjahr und Herbst mit dem Anteil tierischer Nahrung in Verbindung. Nach HOLIŠOVÁ (1975) und OBRTTEL (1973a) ist jedoch gerade im Frühjahr bei beiden Mäusearten dieser Anteil am niedrigsten. Interessant ist auch der nicht unbedeutende Anteil an Wirbeltier- bzw. Säugermuskulatur in den untersuchten Mägen (OBRTTEL 1973a,b, 1975).

Die Beteiligung von Avertebraten als Überträger von *Capillaria-hepatica*-Eiern schätzen ebenfalls FARHANG-AZAD (1977b) (USA, Wanderratte) und HERMAN (1981) (Kanada, *Peromyscus maniculatus*) als gering ein. Beide Autoren sowie FREEMAN und WRIGHT (1960) (Kanada, *Peromyscus maniculatus*) sind der Meinung, daß der Kontamination der Baue und deren Umgebung mit *Capillaria-hepatica*-Eiern durch Kannibalismus oder Nekrophagie eine entscheidende Funktion bei der Neuinfektion der Wirte zukommt. Dabei stützen sich HERMAN (1981) und FREEMAN und WRIGHT (1960) auch auf die positive Korrelation zwischen Populationsdichte und Befallshäufigkeit. Der Nachweis einer *Capillaria-hepatica*-Infektion einer Rötelmaus im Alter unter 35 Tagen ergibt ein Infektionsalter von maximal 22-23 Tagen (nach WRIGHT [1961] wird die Infektion nach 12-13 Tagen makroskopisch sichtbar) und deutet auf eine Infektion im Bau oder in unmittelbarer Nähe hin. Eine Untersuchung der Mäusebaue und der näheren Umgebung auf *Capillaria-hepatica*-Eier im Untersuchungsgebiet "Großer Hake" war im Rahmen dieser Arbeit leider nicht möglich. Eine uterogene, laktogene und spermatogene Übertragung konnten SPRATT und SINGLETON (1986) bei ihren Experimenten mit weißen Mäusen (BALB/c) nicht nachweisen. Sie zeigten auch, daß der Erreger unter Abwesenheit von Avertebraten in einer Versuchskolonie zirkuliert und trotz Ad-libitum-Fütterung Kannibalismus oder Nekrophagie stattfindet. Die Aufnahme der embryonierten Eier vermuten sie im Zusammenhang mit dem Pflegeverhalten der Mäuse. Der Nachweis von *Capillaria-hepatica*-Infektionen bei einer Reihe von Säugetierarten und dem Menschen legt aber noch andere Infektionsmöglichkeiten außerhalb der Baue nahe. So könnte Kleinstgewässern eine Rolle im Infektionszyklus von *Capillaria hepatica* zukommen. *Capillaria-hepatica*-Eier zeigen sehr gute Embryonierungsraten im Wasser und bleiben dort lange Zeit infektiös (LUTTERMOSER 1938a, BANCROFT 1893). Ein Einspülen der Eier mit dem Oberflächenwasser bei Regenfällen aus der Umgebung wäre denkbar. Wie oben beschrieben, wurden von verschiedenen Autoren höhere Befallshäufigkeiten in vergleichsweise feuchteren Biotopen gefunden. Über die Wasseraufnahme bzw. bei der Nahrungsaufnahme im Randbereich könnten embryonierte Eier aufgenommen werden (Flachwasser bewohnende Insekten im Mageninhalt OBRTTEL 1975). Ob der besonderen Oberfläche der Eier (starke Skulpturierung) eine Funktion im Infektionsmodus zukommt, ist ebenfalls noch nicht geklärt. Inwieweit Unterschiede in der Ernährungsweise (bei Rötelmäusen stärker mit Eiern kontaminierte Blätter, Stengel, Wurzeln), wie sie LANGLEY und FAIRLEY (1982) für die unterschiedlichen Befallshäufigkeiten von Rötel- und Waldmäusen mit *Capillaria murisylvatici* diskutieren, auch bei der *Capillaria-hepatica*-Infektion der Rötel- und Gelbhalsmäuse eine Rolle spielen, läßt sich nur vermuten.

Die festgestellte positive Korrelation zwischen dem Alter der Rötelmäuse und der Befallshäufigkeit entspricht den Ergebnissen anderer Autoren (HERMAN 1981, FARHANG-AZAD 1977a, LAYNE 1968). Das leichte Abfallen der Befallshäufigkeit (nicht signifikant) auf 25 % bei den Rötelmäusen älter 12 Monate könnte auf Resistenzvorgänge (Altersresistenz?) oder erhöhte Mortalität infolge der Infektion zurückzuführen sein. Hinweise

auf eine Alterresistenz bei Infektionsversuchen bei anderen Mäusen, Ratten und *Mastomys natalensis* liegen nicht vor. Immunologische Vorgänge sind auszuschließen, da eine früher stattgefundenene Infektion über die Eier im Lebergewebe nachweisbar bleibt.

Für die schwankenden Befallshäufigkeiten (nicht signifikant) bei den Rötelmäusen (1994, 1995 und 1996 13,0; 22,0 und 14,0 %) und den Gelbhalsmäusen (1993, 1994, 1995 und 1996 9,7; 9,8; 13,0 und 7,5 %) in den einzelnen Fangjahren können verschiedene Faktoren verantwortlich sein. So könnte das Absinken der Befallshäufigkeiten in den Sommermonaten (ROMAŠOV 1983, FREEMAN u. WRIGHT 1960, HERMAN 1981) eine Ursache für diese Schwankungen darstellen. Als weitere Einflußgröße ist die auch von diesen Autoren festgestellte positive Korrelation zwischen Populationsdichte und Befallshäufigkeit zu nennen. Aufgrund der mir diesbezüglich fehlenden Daten und des mir zur Verfügung stehenden Tiermaterials können dazu keine Aussagen gemacht werden. Auch muß erwähnt werden, daß nicht alle Autoren zu diesen Ergebnissen kommen. So konnte LAYNE (1968) bei seinen Untersuchungen an Kleinsäugetern in Florida keine positive Korrelation feststellen und bezeichnete das Vorkommen im Untersuchungsgebiet als sehr lokalisiert. Die Schwankungen der Befallshäufigkeit in den einzelnen Fangjahren könnten auch durch das Alter der gefangenen Mäuse erklärt werden. Im Jahr der höchsten Befallshäufigkeit (1995, 22,0 %) war auch das Durchschnittsalter der Rötelmäuse mit 5,9 Monaten am höchsten.

Zu den festgestellten hoch signifikanten Geschlechtsunterschieden hinsichtlich des Befalls mit *Capillaria hepatica* sind in der Literatur unterschiedliche Angaben zu finden. So ermittelten JUNCKER et al. (1998) bei Hausmäusen ebenfalls eine höhere Befallshäufigkeit (64,5%) mit einer höheren Befallsintensität bei weiblichen Mäusen (Männchen 36,5%). Dagegen konnten LAYNE (1968) (USA, *Peromyscus floridanus* und *P. hispidus*) und HERMAN (1981) (Kanada, *Peromyscus maniculatus*) einen höheren Männchenanteil (nicht signifikant) bei den infizierten Tieren ermitteln. In den Untersuchungen von FARHANG-AZAD (1977a) in Baltimore überwog der Anteil weiblicher Wanderratten mit einer *Capillaria-hepatica*-Infektionen (nicht signifikant). JUNCKER et al. (1998) vermuten den erhöhten Energiebedarf (Reproduktionsleistung) und damit die erhöhte Infektionsmöglichkeit als Ursache für den höheren Anteil infizierter weiblicher Mäuse. Auch LANGLEY und FAIRLEY (1982) kommen bei mit anderen Endoparasiten infizierten Waldmäusen zu diesem Schluß. Im Gegensatz dazu nehmen TENORA (1965) und andere Autoren die erhöhte Aktivität und damit den häufigeren Kontakt mit Entwicklungsstadien als Ursache für einen stärkeren Befall von männlichen Mäusen mit Endoparasiten. Unterschiedliche Wachstumskurven, Ernährungsart, Fortpflanzungsbedingungen und den neuroendokrinen Background machen GUBÁNYI et al. (1992) für höhere Befallshäufigkeiten bei männlichen Tieren mit Endoparasiten verantwortlich. Die festgestellten deutlichen Geschlechtsunterschiede hinsichtlich der Befallshäufigkeit mit *Capillaria hepatica* dürften nicht allein mit dem erhöhten Nahrungsbedarf zu erklären sein. Eine Modifizierung der Befallshäufigkeiten durch geschlechtsspezifische höhere Empfänglichkeit ist denkbar. Diese Annahme würde durch die noch größeren Unterschiede in der Befallshäufigkeit zwischen männlichen und weiblichen Mäuse bezüglich patenten Infektionen gestützt. In diesem Zusammenhang ist auch der mehr als doppelt so hohe Anteil an Mädchen und Frauen bei den in der Literatur beschriebenen humanen *Capillaria-hepatica*-Fällen hervorzuheben.

Über das weltweite Vorkommen von *Capillaria hepatica* als ein sehr breitwirtiger (137 Wirtsarten) Parasit wird vor allem in Nagetierpopulationen mit zum Teil sehr hohen Befallshäufigkeiten berichtet. Wildmäuse scheinen neben Wanderratten auch in Mitteleuropa wichtige Reservoirwirte für *Capillaria hepatica* zu sein. Der Infektionszyklus wird im Untersuchungsgebiet "Großer Hakel" von den beiden Wirtsarten Gelbhals- und Rötelmaus

mit über mehrere Jahre relativ stabilen Befallshäufigkeiten aufrecht erhalten. Interessant ist, daß der erste Hinweis auf das Vorkommen des Erregers in diesem Gebiet zufällig bei der Untersuchung zweier Hasen im Rahmen jagdwissenschaftlicher Forschungen (HAUPT u. STUBBE 1990) erhalten wurde. Erst dieser Nachweis des Erregers führte zur Untersuchung der Mäuse aus diesem Gebiet. Es ist davon auszugehen, daß immer wieder publizierte Einzel- und Zufallsfunde bei einer ganze Reihe von Tierarten und dem Menschen in Europa (SCHÜPPEL 1980, ZAJÍČEK (1958) 1958, KUTZER u. FREY 1976, SUGÁR et al. 1978, SEIDEL 1954, FRANK 1977, PANNENBECKER et al. 1990, BERGER et al. 1990 u.a.), neben anderen europäischen Nachweisen bei Wildmäusen (Dänemark [TENORA et al. 1991], ČSSR [ERHARDOVÁ u. RYŠAVY 1955, RUPEŠ 1964], Rußland [ROMAŠOV 1983], England [CANNING et al. 1973], Spanien [FELIU et al. 1985], auf das Zirkulieren von *Capillaria hepatica* in Wildmauspopulationen in der Umgebung des jeweiligen Fundortes hinweisen. Gleiches dürfte auch für die Nachweise bei Hausmäusen oder Wanderratten in verschiedenen Zoos (RYDLO 1966, JUNCKER et al. 1998, Zoo Schönbrunn, MÉSZÁROS u. KEMENES 1973, Zoo Budapest, SCHMIDT 1975) gelten. Eigene Untersuchungen (unveröffentlicht) an 41 Hausmäusen aus dem Zoo Leipzig (Vogelhaus und Volierenbereich) verliefen negativ. Aus diesem Grund muß von einer viel weiteren Verbreitung von *Capillaria hepatica* in Europa mit dem entsprechenden Gefährdungspotential für den Menschen ausgegangen werden. Menschliche Erkrankungsfälle im Zusammenhang mit dem stabilen Vorkommen von *Capillaria hepatica* in Naturschutzgebiet "Großer Havel" sind derzeit nicht bekannt. Diagnostizierte Infektionen des Menschen stellen zwar ein relativ seltenes Ereignis dar (weltweit mindestens 59 Fälle), doch ist aufgrund der nicht einfachen Diagnostik intra vitam (Leberbiopsie) und der Verwechslung mit Larva migrans visceralis-Erkrankungen eine höhere Infektionshäufigkeit, besonders bei Kleinkindern, zu erwarten. Etablierung serologischer Tests (JUNCKER-VOSS et al. 2000) könnten hier neue Erkenntnisse zu der Verbreitung und dem Infektionsrisiko beim Menschen liefern.

#### Metazestoden

Bei den Untersuchungen an Vertretern von 12 Kleinsäugerarten (5 Murinae-, 3 Arvicolinae- und 4 Soricidae-Spezies) gelang der Nachweis von insgesamt 8 Metazestodenarten. Hinsichtlich der Anzahl der gefundenen Metazestodenarten bei den einzelnen Mäusearten (Feldmaus 7, Gelb- und Rötelmaus je 5, Waldmaus 4, Erdmaus 2 Metazestodenarten) konnte ein den Ergebnissen von LOOS-FRANK (1987) entsprechender Trend ermittelt werden. Beim Vergleich der beiden Untersuchungsgebiete hinsichtlich der Befallshäufigkeit mit Metazestoden in den gesamten Mäusepopulationen konnten keine Unterschiede festgestellt werden. Bei circa 10 % der Mäuse war ein Befall mit Metazestoden nachzuweisen. Unterschiede zwischen den Untersuchungsgebieten ergeben sich jedoch hinsichtlich der Befallshäufigkeit mit einzelnen Metazestodenarten. So sind zwar in beiden Untersuchungsgebieten *Taenia-mustelae*- und *Taenia-martis-martis*-Metazestoden die insgesamt am häufigsten gefunden Arten, jedoch im Untersuchungsgebiet "Großer Havel" mit deutlich niedrigeren Befallshäufigkeiten als im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet. Demgegenüber stehen die zwei- bis fünfmal so hohen Befallshäufigkeiten mit Metazestoden von *Taenia taeniaeformis*, *Mesocestoides* spp., *Taenia polyacantha* und *Taenia crassiceps* im "Großen Havel". Diese Unterschiede lassen sich nur mit der Bevorzugung bestimmter Biotope durch Zwischen- und Endwirt erklären. Das Meuselwitzer Untersuchungsgebiet mit vorherrschender deckungsreicher Pioniervegetation (Birken-Kraut-Vegetation,

Sanddornhänge und Birken-Pappel-Robinien-Mischwald mit nachwachsenden Eichen und Ahorn) stellt einen sehr günstigen Lebensraum für Mustelidae (Steinmarder, Hermelin, Mauswiesel, Dachs) als wichtige Endwirte für *Taenia mustelae* und *Taenia martis martis* dar. Demgegenüber stellt der "Große Haken", als altes Waldgebiet mit dem dort vorherrschenden Traubeneichen-Winterlinden-Mischwald und angrenzender Feldvegetation, einen bedeutsamen Lebensraum für den Fuchs dar, der ein wichtiger Endwirt für *Mesocestoides* spp., *Taenia crassiceps*, *Taenia polyacantha* und *Taenia taeniaeformis* ist. Ausschlaggebend für das Vorkommen der Metazestodenarten scheinen die gemeinsame Präferenz für und die Besiedlung bestimmter Biotope zu sein. Zu diesem Schluß kommen auch LOOS-FRANK (1987) sowie LE PESTEUR et al. (1995) in ihren Untersuchungen. Betrachtet man die Ergebnisse unter diesem Aspekt, können Unterschiede in der Empfänglichkeit einiger Mäusearten für bestimmte Metazestoden herausgestellt werden. So konnten *Taenia crassiceps*-Metazestoden nur bei der Feldmaus nachgewiesen werden. Europaweit ist diese Metazestodenart zwar auch bei Gelbhals-, Haus-, Wald-, Erd-, Rötel-, Schermaus, Haus- und Bisamratte (SCHAERER 1987) sowie bei *Apodemus* sp., Brand-, Alpen-Kleinwühl-, Kleinwühl-, Nordischer Wühl-, Schnee- und Tatra-Kleinwühlmaus (PFALLER u. TENORA 1972, BONNIN et al. 1989, ŠARPILO 1976 u.a.) nachgewiesen worden, aber häufigere Funde konnten nur bei der Feld- und Schermaus und bei der Bisamratte gemacht werden. Auch gegenüber Metazestoden von *Taenia polyacantha* scheint eine höhere Empfänglichkeit bei der Feldmaus zu bestehen, obwohl dieser Metazestode neben anderen Zwischenwirtsarten auch häufiger bei der Rötelmaus gefunden wurde (SCHAERER 1987, ARNASTAUSKENE u. KAZLAUSKAS (1990), RYBICKA 1959). Eine sehr geringe Empfänglichkeit für Metazestoden der bei Raubtieren parasitierenden Zestodenarten haben die verschiedenen Soricidae-Arten. So konnten bei den insgesamt untersuchten 295 Spitzmäusen keine Metazestoden dieser Arten gefunden werden. Dies ist biologisch sinnvoll, da Soricidae von Raubtieren zwar gefangen, aber aufgrund ihrer Abwehrsekrete kaum gefressen werden. Einzelfunde bei dieser Tiergruppe stammen aus Belgien, Italien, Österreich, Schweiz und der Sowjetunion (SCHAERER 1987). Hingegen konnten *Cladotaenia-globifera*-Metazestoden bei 2,28 % der Waldspitzmäuse aus dem Meuselwitzer Untersuchungsgebiet gefunden werden. Endwirte sind hier verschiedene Greifvögel, zu deren Nahrungsspektrum Soricidae gehören.

Inwieweit höhere Populationsdichten zu einem Anstieg der Befallshäufigkeiten mit Metazestoden führen, wie sie von TENORA et al. (1979) und NECHAY (1973) beschrieben werden, kann anhand des zur Untersuchung gekommenen Tiermaterials nicht beurteilt werden.

Geschlechtsspezifische Unterschiede bei dem Befall mit Metazestoden konnten nicht festgestellt werden. So waren 10,6 % der männlichen (n=901) und 10,5 % der weiblichen Mäuse (n=845) mit Metazestoden befallen. Bei anderen Helminthenarten wurden zum Teil höhere Befallshäufigkeiten bei männlichen Mäusen (TENORA 1965, GUBÁNYI et al. 1992 u.a.) festgestellt. Als Ursache werden erhöhte Aktivität und damit größere Kontaktmöglichkeiten mit den parasitären Entwicklungsstadien diskutiert. Im Gegensatz dazu ermittelten LANGLEY und FAIRLEY (1982) höhere Befallshäufigkeiten bei weiblichen Mäusen. Sie erklären dieses Ergebnis ebenfalls mit größeren Kontaktmöglichkeiten zu den parasitären Entwicklungsstadien – aber in diesem Fall durch den erhöhten Energiebedarf im Zusammenhang mit den Reproduktionsvorgängen. Aus den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit lassen sich keine Hinweise auf den Einfluß des hormonellen Status von männlichen und weiblichen Mäusen oder geschlechtsspezifischer Verhaltensweisen auf die Empfänglichkeit der Mäuse für Metazestoden erkennen. Die deutlichen Unterschiede ( $\chi^2=45,7$ ;  $p<0,0001$ ) in der Befallshäufigkeit der nicht geschlechtsreifen und trächtigen gegenüber der säugenden Mäuse spiegeln das höhere Lebensalter der säugenden Mäuse, und damit die

größere Wahrscheinlichkeit, sich mit Bandwurmeiern zu infizieren und eine vollständige Metazestodenentwicklung zu ermöglichen, wider.

Hinsichtlich des Wirtsspektrums konnten verschiedene Mäusearten erstmalig als Zwischenwirte für einige Metazestodenarten in Deutschland nachgewiesen werden (Tabelle 74).

**Tabelle 74: Erstnachweise von Metazestodenarten bei einzelnen Zwischenwirten**

Metazestodenart von	Mäuseart	Erstnachweis für
<i>Cladotaenia globifera</i>	Feldspitzmaus	Deutschland
<i>Taenia martis americana</i>	Rötelmaus	Deutschland
<i>Taenia martis americana</i>	Feldmaus	Europa
<i>Taenia mustelae</i>	Erdmaus	Deutschland
<i>Taenia mustelae</i>	Zwergmaus	Deutschland
<i>Taenia polyacantha</i>	Waldmaus	Deutschland

Als Ursache des bisher fehlenden Nachweises in Deutschland lassen sich 3 Gründe nennen.

1. Bei den ohnehin eher sporadischen Untersuchungen zu Endoparasiten bei Mäusen sind bestimmte Mäusearten nicht oder kaum repräsentiert, z.B. Zwergmaus und Feldspitzmaus.
2. Bestimmte Metazestoden sind in Mitteleuropa selten, z.B. von *Taenia martis americana* (LOOS-FRANK 1994).
3. Eine bestimmte Mäuseart ist nicht der optimale Zwischenwirt für eine Metazestodenart, z.B. Waldmaus für *Taenia polyacantha*.

Aufgrund des heterogenen Untersuchungsmaterials hinsichtlich der Fangzahlen im Jahresverlauf und den einzelnen Jahren sind Aussagen zum jahreszeitlichen Verlauf, zu den einzelnen Fangjahren und zu populationsdynamischen Einflüssen nicht möglich.

Die ermittelten Befallshäufigkeiten mit *Cladotaenia-globifera*-Metazestoden stimmen mit den Angaben anderer Autoren überein. Auffällig ist der fehlende Nachweis dieses Metazestoden bei den Feldmäusen im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet, währenddessen im "Großen Haken" 0,87 % der Feldmäuse mit Metazestoden befallen waren. Die Rötelmäuse aus dem "Großen Haken" zeigten eine fast dreimal höhere Befallshäufigkeit als im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet. Zu erklären sind diese Unterschiede mit den auch von LOOS-FRANK (1987) und LE PESTEUR et al. (1995) diskutierten Biotopeigenschaften. Der "Große Haken" stellt mit seinem Altbaumbestand (Nistbäume, Ansitzbäume) einen günstigeren Lebensraum für die Endwirte (Greifvögel) dar als das relativ "junge" Meuselwitzer Untersuchungsgebiet. Hervorzuheben ist jedoch die hohe Befallsstärke bei einer aus dem Untersuchungsgebiet Meuselwitz stammenden Rötelmaus von 547 Metazestoden.

Die Metazestoden von *Mesocestoides* spp. wurden bei Gelbhals-, Feld- und Rötelmaus gefunden. Auffallend ist auch hier der fehlende Nachweis bei den Feldmäusen aus dem Meuselwitzer Untersuchungsgebiet. Demgegenüber stehen hohe Befallshäufigkeiten von 4,35 % bei der Gelbhalsmaus. Nur SCHMIDT (1962) fand ähnlich hohe Befallshäufigkeiten bei der Rötelmaus. Interessant ist auch eine Lokalisation an bestimmten Fangplätzen im Untersuchungsgebiet, wie sie LOOS-FRANK (1987) festgestellt hat. Inwieweit der bisher noch nicht geklärte Infektionsweg (2. Zwischenwirt?) hier eine Rolle spielt, kann nicht gesagt werden. Eine über die Angaben in der Literatur hinausgehende Befallshäufigkeit von 541 Metazestoden wurde bei einer Rötelmaus aus dem Untersuchungsgebiet "Großer Haken" ermittelt.

Obwohl Metazestoden von *Taenia crassiceps* bei einer Reihe von Murinae und Arvicolinae in Europa gefunden wurden, konnten in den beiden Untersuchungsgebieten nur bei der Feldmaus *Taenia-crassiceps*-Metazestoden nachgewiesen werden. Diese Ergebnisse stimmen mit denen von LOOS-FRANK (1987) überein, die ebenfalls diesen Metazestoden nur bei der Feldmaus fand. In der Literatur wird die Feldmaus als häufigster Zwischenwirt für *Taenia crassiceps* genannt. Diese Ergebnisse sprechen für eine Wirtsspezifität von *Taenia crassiceps* für die Feldmaus bei den von mir untersuchten Kleinsäugetern. Hohe Befallshäufigkeiten konnten in den letzten Jahren auch bei der Bisamratte (SCHUSTER 1987, 6,8 %; BAUMEISTER 1996 2,7 %) gefunden werden.

Der bisher einzige Nachweis von *Taenia-martis-americana*-Metazestoden in Europa stammt von einer Rötelmaus aus Österreich (PFALLER u. TENORA 1972). LOOS-FRANK (1994) fand erstmalig zwei adulte *Taenia martis americana* bei Steinmardern und berichtet über weitere Funde aus Norddeutschland bei diesem Endwirt. Dieser Metazestode konnte erstmalig in Europa bei der Feldmaus und erstmalig in Deutschland bei der Rötelmaus nachgewiesen werden. Die für die Zuordnung zu dieser Art ausschlaggebenden Hakengrößen entsprechen den Angaben von VESTER (1969) und LOOS-FRANK (1994). Eine eventuelle Fehlbestimmung (*Taenia-martis-martis*-Metazestoden im frühen Entwicklungsstadien) kann ausgeschlossen werden, da alle Hakenanteile (Griff, Wurzel, Krallen) voll ausgebildet waren. Im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet gelang der Nachweis dieser Art, trotz 3- bis 4fach höherer Befallshäufigkeiten mit *Taenia-martis-martis*-Metazestoden bei Gelbhals- (13,04 %), Wald- (6,45 %) und Rötelmaus (11,45 %), nicht. Beide Nachweise stammen aus dem Untersuchungsgebiet "Großer Haken" in Sachsen-Anhalt. Dieser Umstand spricht für eine bedeutend geringere Verbreitung von *Taenia-martis-americana*.

Die Nachweise von *Taenia-martis-martis*-Metazestoden bei Brand-, Gelbhals-, Wald- und Rötelmaus entsprechen den Angaben anderer Autoren. Das abweichende Verteilungsmuster bei Infektionen der Rötelmaus (häufiger Metazestoden in der Bauchhöhle als bei Gelbhals- und Waldmaus) (LOOS-FRANK 1987, SCHÄRER 1987) konnte durch die vorliegenden Untersuchungen bestätigt werden. Die höheren Befallshäufigkeiten bei Gelbhals- und Rötelmaus (13,04 und 11,45 %) im Untersuchungsgebiet Meuselwitz (Untersuchungsgebiet "Großer Haken" 3,52 und 4,79 %) sind auf die schon weiter oben angeführten spezifisch zusammengesetzten Endwirtpopulationen in voneinander verschiedenen Biotopen zurückzuführen.

Diese Tendenz wird auch durch die hohe Befallshäufigkeit mit *Taenia-mustelae*-Metazestoden von fast einem Viertel (24,7 %) der Rötelmäuse aus dem Meuselwitzer Untersuchungsgebiet (Untersuchungsgebiet "Großer Haken" 8,22 %) gestützt. Die ebenfalls höheren Befallshäufigkeiten im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet bei der Feld- und Gelbhalsmaus weisen auf eine weitere Verbreitung der Endwirte (Marderartige) im Meuselwitzer Untersuchungsgebiet hin. So konnten beim Fang mit Lebendfallen zweimal Mauswiesel nachgewiesen werden. Deutliche Unterschiede der Befallshäufigkeiten zwischen Rötel- und Gelbhalsmäusen (17,4 und 0,5 %) wurden auch von anderen Autoren (LOOS-FRANK 1987, MEMARAN 1970) festgestellt. Da beide Mausarten die gleichen Biotope besiedeln und bei den Befallshäufigkeiten mit *Taenia-martis-martis*-Metazestoden nur geringe Unterschiede auftreten, ist von einer höheren Empfänglichkeit der Rötelmaus für *Taenia-mustelae*-Metazestoden auszugehen.

*Taenia-polyacantha*-Metazestoden wurden erstmalig bei der Waldmaus in Deutschland nachgewiesen. Auffällig ist das Fehlen dieses Metazestoden bei den Rötelmäusen in beiden Untersuchungsgebieten. Die Rötelmaus wird in der Literatur häufig als Zwischenwirt genannt. Als Endwirt kommen in den Untersuchungsgebieten nur Fuchs und Haushund in Frage. Eine Erklärung für dieses Ergebnis könnte die Bevorzugung offener Biotope in den

Untersuchungsgebieten durch den Fuchs sein. Bemerkenswert ist weiterhin das Auffinden eines Metazestoden subkutan bei einer Feldmaus. Weitaus häufiger (bei 7 von 13 Feldmäusen) als von den meisten Autoren (LOOS-FRANK 1987 (Feldmaus), PFALLER u. TENORA 1972 (Rötelmaus), TENORA 1967 (Gelbhalsmaus, Erdmaus, Tatra-Kleinwühlmaus) und MURAI u. TENORA (1973) (Rötelmaus)) angegeben, wurden Metazestoden gleichzeitig auch in der Brusthöhle gefunden.

Auffallend ist das Fehlen von *Taenia-taeniaeformis*-Metazestoden bei der Rötelmaus, obwohl sie in beiden Untersuchungsgebieten bei der Gelbhalsmaus (3,01 %) gefunden wurden. Auch LOOS-FRANK (1987) konnte diesen Metazestoden bei dieser Mausart nicht nachweisen, während SCHMIDT (1962), MURAI (1982), TENORA et al. (1979) u.a. Nachweise bei der Rötelmaus gelangen. Auffallend sind hier die im Vergleich mit anderen Zwischenwirten gefundenen relativ niedrigen Befallshäufigkeiten. Diese Unterschiede könnten für eine geringere Empfänglichkeit der Rötelmaus für diesen Metazestoden sprechen.

Ein Vergleich mit den Abbildungen von MURAI (1982) zu den Entwicklungsstadien von *Taenia-taeniaeformis*-Metazestoden spricht bei den gefundenen Metazestoden (bei zwei Feldmäusen, zwei Gelbhalsmäusen und einer Erdmaus) für die Art *Taenia taeniaeformis*. Gestützt wird diese Einordnung auch durch die Lokalisation an der Leberoberfläche und durch den Metazestodentyp (Zystizerkus). Die sehr großen Haken (große Haken 382 µm, kleine Haken 238 µm) bei der Maus Nr. 681 (Feldmaus) lassen nach VESTER (1969) noch eine Zuordnung zu *Taenia laticollis* oder *Taenia parva* in Frage kommen. Beide Arten sind auszuschließen, da es sich bei *Taenia parva* um einen polyzephalen Metazestoden handelt, und *Taenia laticollis* Hakenzahlen von 58-60 aufweist. Auf die falsche Zuordnung derartiger Metazestoden zur Art *Taenia laticollis* weist auch LOOS-FRANK (1987) in ihrer Arbeit hin. Die bei den Mäusen Nr. 74 (Feldmaus), Nr. 628, Nr. 661 (Gelbhalsmaus) und Nr. 927 (Erdmaus) gefundenen Metazestoden enthielten keinen intakten oder keinen Hakenkranz. Weiterhin waren deutliche Destruktionsprozesse feststellbar. Die Hakenzahlen (0, 13, 18) lassen keine Zuordnung zu einer bestimmten Taenienart zu. Es ist anzunehmen, daß diese Metazestoden durch Entwicklungsstörungen vorzeitig abgestorben sind. Aufgrund der Hakenmaße und -form sind sie keiner weiteren Taenienart zuzuordnen.

*Echinococcus-multilocularis*-Metazestoden konnten in beiden Untersuchungsgebieten nicht nachgewiesen werden. Dieses Ergebnis war zu erwarten, da im Landkreis Altenburg (Meuselwitzer Untersuchungsgebiet) und im südlichen Sachsen-Anhalt (Region Halle/Dessau) erst bei neueren Untersuchungen relativ geringe Befallshäufigkeiten von 4,3 % (1998) bzw. 0,3 % (WORBES 1992, PFEIFFER 1996) beim Fuchs nachgewiesen werden konnten. Auch beträgt die durchschnittliche Befallshäufigkeit bei Mäusen auch bei höherer Durchseuchung der Fuchspopulation zum Beispiel in Südwestdeutschland maximal 0,5 % (ZEYHLE 1982, LOOS-FRANK 1987 u.a.), wobei lokal größere Schwankungen möglich sind.

Der Nachweis von *Taenia-laticollis*-Metazestoden war nicht zu erwarten. Endwirte für diesen Zestoden (Luchs, eventuell Ginsterkatze) kommen in den Untersuchungsgebieten nicht vor. Hauptwirt für *Taenia parva* stellen Schleickatzen (Ginsterkatze, Ichneumon) dar. Weiterhin wird die Wildkatze als möglicher Endwirt in der Literatur angegeben. Ein Nachweis von Metazestoden dieser Art war aus diesem Grund nicht zu erwarten. Mehrfach wurden *Taenia-parva*-Metazestoden bei der Waldmaus in Westeuropa nachgewiesen.

*Taenia-pisiformis*-Metazestoden und *Taenia-hydatigena*-Metazestoden wurden bisher nur sporadisch bei Murinae und Arvicolinae in Europa diagnostiziert. Kaninchen und Hasen bzw. Wiederkäuer sind die Hauptzwischenwirte für diese Zestodenarten. Erst einmal konnten in Deutschland Metazestoden dieser Arten bei Rötel- und Waldmäusen (MEMARAN 1970)

gefunden werden. *Taenia-hydatigena*-Metazestoden wiesen JANČEV u. STOJKOVA-CHADŽINIKOLOVA (1980) bei der Gelb-, Wald- und Rötelmaus in Bulgarien nach. Bei den in der vorliegenden Arbeit untersuchten Murinae, Arvicolinae und Soricidae gelang kein Nachweis dieser Metazestodenart. Dieses Ergebnis ist mit der untergeordneten Bedeutung dieser Mäusearten als Zwischenwirte zu erklären.

## 6. Schlußfolgerungen

### *Capillaria hepatica*

Durch den Nachweis eines Endemiegebietes (Naturschutzgebiet "Großer Haken", Sachsen-Anhalt) von *Capillaria hepatica* bei Wildmäusen können folgende Schlußfolgerungen gezogen werden:

- *Capillaria hepatica* gehört zur Helminthenfauna wildlebender Murinae in Deutschland und ist weiter verbreitet als bisher angenommen.
- Zufalls- und Einzelfunde bei Mäusen und anderen Säugetiergruppen einschließlich des Menschen weisen auf bestehende Endemiegebiete und die Zirkulation des Erregers in Wildmauspopulationen im Aufenthaltsgebiet des Wirtes hin.
- Aufgrund diagnostischer Probleme und des nicht endgültig geklärten Ansteckungsmodus ergeben sich Gefährdungen für den Menschen und für Haustiere.
- Nachgewiesene Infektionen bei Hunden und Katzen erfordern die Einbeziehung der Leberkapillariose in diagnostische Überlegungen in der veterinärmedizinischen Praxis.

Für weiterführende Forschungsarbeiten ergeben sich aus dem Studium des internationalen Schrifttum und den Ergebnissen der eigenen Untersuchungen folgende Schwerpunkte:

1. Untersuchung der Wildmauspopulationen auf *Capillaria-hepatica*-Infektionen allgemein und besonders in Gebieten mit Zufallsfunden des Erregers bei anderen Tiergruppen und dem Menschen.
2. Untersuchung der unmittelbaren Lebensumgebung der Wirte (Baue, Wasserstellen, Wirbellose etc.) in Endemiegebieten, Abklärung des Infektionsmodus des Wirtes unter den gegebenen Bedingungen, Rückschlüsse auf die Gefährdung von Mensch und Tier.
3. Abklärung der Rolle von Prädatoren bei der Freisetzung der Eier von *Capillaria hepatica* aus den Lebern der Wirte.
4. Zeitdauer bis zur Erlangung der Infektionsfähigkeit und Tenazität der Eier unter natürlichen Bedingungen.
5. Geschlechtsspezifische Unterschiede in der Empfänglichkeit der Wirte und deren Ursachen.
6. Etablierung serologischer Tests zur einfachen Intra-vitam Diagnostik bei Mensch und Tier.
7. Zielgerichtete Untersuchung auch kleinster granulomatöser Entzündungsherde in Lebern auf *Capillaria-hepatica*-Infektionen in den human- und veterinärmedizinischen Untersuchungseinrichtungen.
8. Untersuchung auf das Vorkommen unterschiedlicher Stämme des weltweit vorkommenden Erregers.

### Metazestoden

Die Ergebnisse der eigenen Untersuchungen lassen folgende Schlußfolgerungen zu:

- Es bestehen enge Zusammenhänge zwischen der Biotopausstattung, und damit dem Aufeinandertreffen von Zwischen- und Endwirt, und der Metazestodenfauna.
- In einzelnen Gebieten bestehen lokale Schwankungen beim Vorkommen von Metazestodenarten.
- 3 Für bestimmte Metazestodenarten bestehen unterschiedliche Empfänglichkeiten seitens der Zwischenwirte, z.B. *Taenia crassiceps*, *Taenia polyacantha*.

Für weiterführende Forschungsarbeiten ergeben sich folgende Schwerpunkte:

1. Untersuchung von Befallshäufigkeiten bei Wirts- und Zwischenwirtsarten in einem bestimmten Biotop und Rückschlüsse auf die Verteilung bestimmter Zestodenarten.
2. Untersuchungen zur Verbreitung von *Taenia martis americana* in Deutschland.
3. Untersuchungen zur Klärung der Entwicklungszyklus von *Mesocestoides* spp..
4. Untersuchungen zur Populationsdynamik von Wirt und Zwischenwirt und deren Auswirkungen auf den Befall mit Metazestoden.

Allgemein kann festgestellt werden, daß aus Tierschutz-, ökologischen und ökonomischen Gründen eine gemeinsame Nutzung von Tiermaterial aus Forschungsprojekten verschiedener Fachrichtungen und / oder Disziplinen angestrebt werden sollte, wie das im Rahmen der vorliegenden Dissertation praktiziert werden konnte.

## 7. Zusammenfassung

Untersuchungen zum Vorkommen von *Capillaria hepatica* und Metazestoden der Cyclophyllida bei Wildmäusen in Deutschland

Steffen Schmidt

Institut für Parasitologie, Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig

Oktober 2001

145 Seiten, 42 Abbildungen, 74 Tabellen, 365 Literaturangaben

Insgesamt 1746 Kleinsäuger aus den Familien Muridae (Murinae, Arvicolinae) und Soricidae aus dem Naturschutzgebiet "Großer Havel" (Sachsen-Anhalt) und der Tagebaufolgelandschaft "Phönix-Ost und Rusendorf" Meuselwitz (Thüringen) wurden auf einen Befall mit *Capillaria hepatica* und Metazestoden von Bandwürmern (Cyclophyllida) untersucht. Das Tiermaterial stammte aus genehmigten faunistischen Untersuchungen aus den Jahren 1993 bis 1997 in Zusammenarbeit mit der Universität Halle und dem Naturkundemuseum „Mauritianum“ Altenburg. Alle Mäuse wurden seziiert und der Brust- und Bauchraum einschließlich aller Organoberflächen, der Subkutis, des Gehirns und der Leber untersucht. Eine Altersbestimmung der Wirte erfolgte bei den untersuchten Rötelmäusen (*Clethrionomys glareolus*).

Erstmals in Deutschland konnte im Havel ein stabiles Endemiegebiet von *Capillaria hepatica* bei Wildmäusen nachgewiesen werden. Die aus dem "Großen Havel" stammenden Gelbhals- (*Apodemus flavicollis*) und Rötelmäuse wiesen Befallshäufigkeiten von 8,5 bzw. 15,1 % auf, die Eizahlen pro Leber lagen zwischen 67 und 3 600 000. Weibliche Mäuse zeigten eine höhere Befallshäufigkeit als männliche Mäuse. Bei den Rötelmäusen konnte ein Anstieg der Befallshäufigkeit von 5,8 % der bis zu 3 Monate alten bis auf 28,6 % der bis zu einem Jahr alten Tiere beobachtet werden. Patente Infektionen waren erst in der Altersgruppe 3-6 Monate nachzuweisen. In dem Untersuchungsgebiet Meuselwitz war *Capillaria hepatica* bei den untersuchten 1069 Muridae und Soricidae nicht nachweisbar. Eine aktuelle Übersicht der weltweit in 53 Ländern festgestellten 137 Wirtsarten aus 25 Säugetierfamilien von *Capillaria hepatica* wurde zusammengestellt. Die Familie Muridae stellt mit 83 Arten die bedeutendste Wirtsgruppe dar. Bisher wurde über 56 *Capillaria-hepatica*-Infektionen beim Menschen (davon 39 Kinder) aus 18 Ländern berichtet. Die Leitsymptome der Erkrankung beim Menschen sind intermittierendes Fieber, Hepatomegalie, Leukozytose mit hochgradiger, persistierender Eosinophilie, Anämie, Hypergammaglobulinämie und Hypoalbuminämie. Die Serumaktivitäten von AST, ALT und LDH sind erhöht. Die Diagnose der zum Teil tödlich verlaufenden Erkrankung ist intra vitam bisher nur durch Leberbiopsie oder Laparotomie möglich. Einzelne Versuche mit serologischen Tests scheinen erfolgversprechend. Die Einzelnachweise von *Capillaria hepatica* bei Mensch, Hase und Sumpfbiber in Deutschland (Bayern, Sachsen und Sachsen-Anhalt) sind als Hinweise auf bestehende Endemiegebiete zu werten. Aufgrund der weiteren Verbreitung und der diagnostischen Probleme kann von einer höheren Gefährdung des Menschen (insbesondere Kleinkinder) und der Haustiere durch den Zoonoseerreger *Capillaria hepatica* ausgegangen werden.

Bei 10,5 % aller untersuchten Mäuse wurden Metazestoden gefunden. Die Rötelmaus wies insgesamt mit durchschnittlich 23,5 % (Meuselwitz 30,2 %, Havel 15,1 %) die signifikant

höchsten Befallshäufigkeiten mit Metazestoden auf. Insgesamt konnten bei Muridae und Soricidae in Sachsen-Anhalt und Thüringen Metazestoden von 8 Bandwurmgattungen bzw. -arten (*Cladotaenia globifera*, *Mesocestoides* spp., *T. crassiceps*, *T. martis martis*, *T. martis americana*, *T. mustelae*, *T. polyacantha*, *T. taeniaeformis*) nachgewiesen werden. Die breiteste Metazestodenfauna mit insgesamt 7 Arten wurde bei der Feldmaus (*Microtus arvalis*), nur jeweils eine Metazestodenart dagegen bei Brandmaus (*Apodemus agrarius*), Zwergmaus (*Micromys minutus*), Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon*) und Waldspitzmaus (*Sorex araneus*) gefunden. Die Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*) war nicht von Metazestoden befallen. Eine deutliche Wirtsspezifität (Feldmaus) konnte für *T.-crassiceps*- und *T.-polyacantha*-Metazestoden festgestellt werden. Im Gebiet Meuselwitz dominierten bei Muridae Metazestoden von *T. mustelae* (Befallshäufigkeit 9,3 %) sowie von *T. martis martis* (Befallshäufigkeit 6,4 %), im Haken von *T. martis martis* (Befallshäufigkeit 2,5 %) sowie *T. mustelae* (Befallshäufigkeit 2,2 %). Während in Meuselwitz die höchsten Befallshäufigkeiten mit Metazestoden von *T. mustelae* (24,7 %) bei der Rötelmaus und von *T. martis martis* (13 %) bei der Gelbhalsmaus vorlagen, waren im Haken die Rötelmäuse am häufigsten mit *T.-mustelae*- (8,2 %) und *T.-martis-martis*- Metazestoden (4,8 %) befallen. Mit zunehmendem Alter der Rötelmäuse stieg die Befallshäufigkeit mit Metazestoden bei dieser Tierart an. Rötelmäuse unter einem Alter von 2 Monaten waren noch nicht von Metazestoden befallen. Infektionen mit 2 Metazestodenarten traten erstmals bei 4 Monate alten Rötelmäusen auf, bei zwei Tieren im Alter von 9 bzw. 12 Monaten wurden Infektionen mit 3 Metazestodenarten (*Cladotaenia globifera* + *T. martis americana* + *T. mustelae*; *Cladotaenia globifera* + *T. martis martis* + *T. mustelae*) nachgewiesen. Bei insgesamt 10 Muriden konnten Mischinfektionen mit *Capillaria hepatica* und Metazestoden von Bandwürmern festgestellt werden. Bei Mäusen der Familie Soricidae sind ausschließlich Metazestoden von *Cladotaenia globifera* gefunden worden.

Erstnachweise für Deutschland stellen Funde der Metazestoden von *Cladotaenia globifera* bei der Feldspitzmaus, *T. martis americana* bei der Rötelmaus, *T. mustelae* bei Erd- und Zwergmaus und *T. polyacantha* bei der Waldmaus dar. Das erste Mal in Europa konnten *T.-martis-americana*-Metazestoden bei der Feldmaus gefunden werden. Eine wichtige Einflußgröße auf die Metazestodenfauna war das Aufeinandertreffen von End- und Zwischenwirt in bestimmten Biotopen.

## 8. Summary

Investigation on the occurrence of *Capillaria hepatica* and metacestodes of Cyclophillida in wild mice in Germany

Steffen Schmidt

Institute of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Leipzig

Oktober 2001

145 pages, 42 figures, 74 tables, 365 references

The occurrence of *Capillaria hepatica* and metacestodes of Cyclophillida was investigated in 1746 small mammals of the families Muridae (Murinae, Arvicolinae) and Soricidae from the nature reserve "Grosser Havel" (Saxony-Anhalt) and the former open-cast mining area "Phoenix-Ost and Rusendorf" Meuselwitz (Thuringia). The animals came from approved faunistic surveys in co-operation with the University of Halle and the natural history museum "Mauritianum" Altenburg. All mice were sectioned and the thoracic as well as the abdominal cavity including all organ surfaces, subcutaneous tissue, brain and liver were examined. The age of all bank voles (*Clethrionomys glareolus*) was determined.

In the nature reserve "Grosser Havel" an stable endemic area of *Capillaria hepatica* in wild mice could be detected for the first time in Germany. The percentage of yellow-necked mice (*Apodemus flavicollis*) infected with *Capillaria hepatica* in that area was 8.5 %, the percentage of bank voles infected with *Capillaria hepatica* in that area reached 15.1 % respectively. The number of eggs per liver ranged from 67 to 3,600,000. The proportion of infected mice was higher in female than in male mice. In bank voles the frequency of infection increased with age (from 5.8 % in the age of 3 months to 28.6 % in the age of one year). Patent infections were first detected in the age group of 3 to 6 month. No *Capillaria hepatica* could be found in 1069 Muridae and Soricidae examined in the Meuselwitz area. A current survey of the world-wide occurrence of *Capillaria hepatica* in 137 hosts of 25 mammal families was prepared. The family of Muridae (with 83 species) is the most important host group. Up to now 56 *Capillaria-hepatica*-infections in humans (including 39 children) from 18 different countries were reported. Major symptoms in humans are intermittent fever, hepatomegaly, leucocytosis with severe, persistent eosinophilia, anaemia, hypergammaglobulinaemia and hypoalbuminaemia. The serum activities of AST, ALT and LDH are elevated. Intra-vitam diagnosis of this partly lethal disease is only possible by liver biopsy or laparotomy. First serological tests are promising. Sporadic detection of *Capillaria hepatica* in humans, hares and nutria in Germany (Bavaria, Saxony and Saxony-Anhalt) can be regarded as an indication of existing endemic areas. A higher risk of *Capillaria-hepatica*-infection in humans (especially in small children) and domestic animals can be assumed on the basis of the wide distribution and the diagnostic problems.

Metacestodes were found in 10.5 % of all examined mice. The bank voles showed the significantly highest rate of infection with 23.5 % (Meuselwitz 30.2 % and Havel 15.1 %). Altogether metacestodes of 8 tapeworm genres (*Cladotaenia globifera*, *Mesocestoides* spp., *T. crassiceps*, *T. martis martis*, *T. martis americana*, *T. mustelae*, *T. polyacantha*, *T. taeniaeformis*) could be detected in Muridae and Soricidae in Saxony-Anhalt and Thuringia.

The broadest metacestode-fauna (with 7 species) was found in the common vole (*Microtus arvalis*). Only one metacestode-species was detected in the striped field mouse (*Apodemus agrarius*), the harvest mouse (*Micromys minutus*), the bicoloured whitetoothed shrew (*Crocidura leucodon*) and the eurasion common shrew (*Sorex araneus*). The pygmy shrew (*Sorex minutus*) was not infected by metacestodes. A distinct host specificity (in the common vole) could be established for *T. crassiceps* and *T. polyacantha*. Metacestodes of *T. mustelae* (infection rate 9.3 %) and *T. martis martis* (infection rate 6.4 %) dominated in Muridae of the Meuselwitz area. In the Hakel area *T. martis martis* (infection rate 2.5 %) and *T. mustelae* (infection rate 2.2 %) dominated as well. Whereas metacestodes of *T. mustelae* occurred in the bank vole with an infection rate of 24.7 % and *T. martis martis* in yellow-necked mice with an infection rate of 13.0 % in the Meuselwitz area, *T. mustelae* occurred in bank voles with an infection rate of 8.2 % and *T. martis martis* in yellow-necked mice with an infection rate of 4.8 % in the Hakel area. The infection rate of bank voles with metacestodes increased with age. No metacestodes were found in bank voles younger than 2 month of age. Infection with 2 different metacestode-species occurred in bank voles for the first time at the age of 4 month. 3 metacestode-species were found in 2 animals at the age of 9 to 12 months (*Cladotaenia globifera* + *T. martis americana* + *T. mustelae*; *Cladotaenia globifera* + *T. martis martis* + *T. mustelae*). In 10 Muridae occurred a mixed infection with *Capillaria hepatica* and metacestodes of tapeworms. In mice of the Soricidae-family only metacestodes from *Cladotaenia globifera* could be found.

For the first time in Germany were detected metacestodes of *Cladotaenia globifera* in the bicoloured whitetoothed shrew, of *T. martis americana* in bank voles, of *T. mustelae* in the common field vole and the harvest mouse and of *T. polyacantha* in the wood mouse. For the first time in Europe *T. martis americana*-metacestodes could be detected in the common vole. Of high importance to the metacestode-fauna was the encounter of final host and intermediate host in certain biotopes.

## 9. Literaturverzeichnis

Da eine Reihe der ausgewerteten Zeitschriften in den gebräuchlichen veterinärmedizinischen Abkürzungsverzeichnissen nicht enthalten ist, werden in vorliegender Dissertation die Zeitschriften mit vollem Titel ausgeschrieben. Dabei wurde sich nach den Katalogen des Lieferdienstes der deutschen wissenschaftlichen Bibliotheken gerichtet (subito <http://www.subito-doc.de>)

1. ABULADZE, K.I. (1964):  
Ocnovy Cestodologii (red. Skrjabin, K.I.). Tom IV. Teniaty - lentočnye gel'minty životnych i čeloveka i vyzyvaemye imi zabolevanija. (Grundlagen der Zestodologie [Hrsg. Skrjabin, K.I.]. Band IV. Taenien - Bandwürmer der Tiere und des Menschen und die durch sie hervorgerufenen Krankheiten.)  
Verlag Nauka, Moskau
2. ALVAREZ, M.F., P. QUINTEIRO-ALONSO, M. OUTEDA-MACIAS u. M.L. SANMARTIN-DURAN (1987):  
Larvas de cestodo de los múridos gallegos. (Die Cestodenlarven der Muriden Galliziens).  
Revista Ibérica de Parasitologia, Vol. Extraordinario, 91-96
3. ARNASTAUSKENE, T., u. J. KAZLAUSKAS (1990):  
Vlijanie povyšenoj antropogennoj nagruzki na faunu endoparazitov myševidnych gryzunov. (Der Einfluß des anwachsenden anthropogenen Stresses auf die Endoparasitenfauna der mäuseartigen Nager.)  
Ekologija 1, 78-88
4. ARTOIS, M., P. STAHL, J.L. BONNIN, F. LEGER, P. MORVAN, M. AUBERT, P. JACQUIER u. J.M. DEMERSON (1986):  
Le portage animal d'*Echinococcus multilocularis* en Lorraine et ses consequences sur la contamination humaine. II. Etude analytique: relations renard-rongeurs et incidence d'*Echinococcus multilocularis*.  
Bulletin de la Societe Francaise de Parasitologie 4, 65-72
5. ATTAH E.B., S. NAGARAJAN, E.N. OBINECHE u. S.C. GERA (1983):  
Hepatic capillariasis.  
American journal of clinical pathology 79, 127-130
6. BANCROFT, T.L. (1893):  
On the whip-worm of the rat's liver.  
Journal and proceedings of the Royal Society of New South Wales 27, 86-90
7. BARRETT, M.W., u. G.A. CHALMERS (1972):  
*Capillaria hepatica* (Nematoda: Trichuridae) in pronghorn antelope (*Antilocapra americana* ORD) in Alberta.  
Journal of Wildlife Diseases 8, 332-334
8. BAUMEISTER, S. (1996):  
Zur Praevalenz von *Echinococcus multilocularis* und anderen Metacestoden und Zestoden des Bisams (*Ondatra zibethicus* LINK 1795) in Niedersachsen.  
Hannover, Tierärztl. Hochschule, Diss.

9. BAYLIS, H.A. (1931a):  
On the structure and relationships of the nematode *Capillaria (Hepaticola) hepatica* (BANCROFT).  
*Parasitology* 23, 533-543
10. BAYLIS, H.A. (1931b):  
Notes on some parasitic worms from Norwegian rodents.  
The annals and magazine of natural history, zoology, botany and geology, 10. Ser. 7, 175-176 zit. nach Hörning (1966)
11. BEHNKE, J.M., C. BARNARD, J.L. HURST, P.K. MCGREGOR, F. GILBERT u. J.W. LEWIS (1993):  
The prevalence and intensity of infection with helminth parasites in *Mus spretus* from the Setubal Peninsula of Portugal.  
*Journal of Helminthology* 67, 115-122
12. BERGER, T., A. DEGRÉMONT, J.O. GEBBERS u. O. TÖNZ (1990):  
Hepatic capillariasis in a 1-year-old child.  
*European Journal of Pediatrics* 149, 333-336
13. BHUIYAN, A.I., A.T.A. AHMED u. H. KHANUM (1996):  
Endoparasitic helminths in *Rattus rattus* LINNAEUS and *Bandicota bengalensis* GRAY.  
*Journal of the Asiatic Society of Bangladesh Science / Humanities* 41, 189-194
14. BONNIN, J.L., M. ARTOIS u. M. AUBERT (1989):  
Incidence et répartition des cestodoses larvaires des rongeurs en Lorraine.  
*Revue de medecine veterinaire* 140, 589-597
15. BONNIN, J.L., P. DELATTRE, M. ARTOIS, M. PASCAL, M.F.A. AUBERT u. A.F. PETAVY (1986):  
Contribution a la connaissance des hotes intermédiaires d'*Echinococcus multilocularis* dans le nord-est de la France.  
*Annales de parasitologie humaine et comparee* 61, 235-243
16. BORUCINSKA, J.D., H.J. VAN KRUININGEN, J.N. CAIRA u. A.E. GARMENDIA (1997):  
Clinicopathological features and histopathology of experimental hepatic capillariasis in muskrats (*Ondatra zibethicus*).  
*Journal of Wildlife Diseases* 33, 122-130
17. BORUCINSKA, J.D., u. S.W. NIELSEN (1993):  
Hepatic capillariasis in muskrats (*Ondatra zibethicus*).  
*Journal of Wildlife Diseases* 29, 518-520

18. BOSCH, D. (1982):  
Tierexperimentelle Untersuchungen zur Entwicklung von *Echinococcus multilocularis*.  
In: R. BÄHR (Hrsg.): Probleme der Echinokokkose unter Berücksichtigung parasitologischer und klinischer Aspekte.  
Verlag Huber, Bern, S. 36-40
  
19. BOUSSINESQ, M., S. BRESSON, M. LIANCE u. R. HOUIN (1986):  
Un nouvel hôte intermédiaire naturel d'*Echinococcus multilocularis* en France: le rat musqué (*Ondatra zibethicus* L.).  
Annales de parasitologie humaine et comparée 61, 431-434
  
20. BRANDER, P., T. DENZLER u. M. HENZI (1990):  
*Capillaria hepatica* bei einem Hund und einem Igel.  
Schweizer Archiv für Tierheilkunde 132, 365-370
  
21. BRANDER, P., R. FRISCHKNECHT, T. DENZLER u. M. HENZI (1991):  
Weitere Fälle von *Capillaria hepatica* in der Schweiz.  
Schweizer Archiv für Tierheilkunde 133, 269-271
  
22. BRGLEZ, J., u. B. KRYŠTUFEK (1984):  
Metacestod *Echinococcus multilocularis* (LEUCKART, 1863) VOGEL, 1955, pri *Apodemus flavicollis* (MELCHIOR) v Sloveniji. (Metazestoden von *Echinococcus multilocularis* (LEUCKART, 1863) VOGEL, 1955, bei *Apodemus flavicollis* (MELCHIOR) in Slowenien.)  
Zbornik Biotehniške Fakultete Univerze Edvarda kardelja v Ljubljani, Veterinarstvo 21, 173-176
  
23. BROSIUS, O.T., E.E. THOMAS u. B. BROSIUS (1948):  
*Capillaria hepatica*. A case report.  
Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 42, 95-97
  
24. BROWN, R.J., W.P. CARNEY, J.H. CROSS u. J.S. SAROSO (1975a):  
*Capillaria hepatitis* in the Indonesian house shrew, *Suncus murinus*.  
The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health 6, 599-601
  
25. BROWN, R.J., W.P. CARNEY, P.F.D. VAN PEENEN, J.H. CROSS u. J.S. SAROSO (1975b):  
Capillariasis in wild rats of Indonesia.  
The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health 6, 219-222
  
26. BRUCKMANN, G. (1972):  
Untersuchungen zum Wirt-Parasit-Verhältnis bei der *Capillaria hepatica*-Infektion der *Mastomys natalensis*.  
Gießen, Univ., Fachbereich Veterinärmedizin, Diss.
  
27. BUSTAMANTE-SARABIA, J., R. SUSWILLO u. E. CONTRERAS-MORENO (1996):  
*Capillaria hepatica* en un niño de 19 meses de edad, tercer caso en México. (*Capillaria hepatica* bei einem 19 Monate alten Jungen, der dritte Fall in Mexiko.)  
Boletín médico del Hospital del Infantil de México 53, 395-400

28. CABALLERO, C.E., u. R.G. GROCCOTT (1952):  
Nota sobre la presencia de *Capillaria hepatica* en un mono araña (*Ateles geoffroyi vellerosus*) de México.  
Anales del Instituto de Biología 23, 211-215
29. CALLE, S. (1961):  
Parasitism by *Capillaria hepatica*.  
Pediatrics 27, 648-655
30. CAMAIN, R., X. DOR u. F. RANAVO (1965):  
Infestation hépatique a "*Capillaria hepatica*" chez un enfant de 11 mois.  
Annales de pediatrie 12, 559-562
31. CANESE, A. (1973):  
*Capillaria hepaticá* (BANCROFT, 1893) TRAVASSOS, 1915 en *Didelphis azarae*.  
(*Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893) Travassos, 1915 in *Didelphis azarae*.)  
Revista paraguaya de microbiología 8, 18
32. CANFIELD, P.J., u. W.J. HARTLEY (1992):  
A survey and review of hepatobiliary lesions in Australian macropods.  
Journal of comparative pathology 107, 147-167
33. CANNING, E.U., F.E.G. COX, N.A. CROLL u. K.M. LYONS (1973):  
The natural history of Slapton ley nature reserve: VI Studies on the parasites.  
Field Studies 3, 681-718
34. CARTA, A. (1939):  
Particolari alterazioni epatiche del cane da uova di parassiti del genere *Capillaria*.  
Il Nuovo Ercolani 44, 363-373
35. CASAROSA, L., u. E. GHELARDONI (1965):  
Prime ricerche sulla diffusione della *Capillaria hepatica* (BANCROFT 1893) nei ratti delle chiaviche (*Rattus norvegicus*) della provincia di Pisa. (Erste Untersuchung zur Verbreitung von *Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893) bei der Wanderratte (*Rattus norvegicus*) in der Provinz Pisa.)  
Annali della Facolta di Medicina Veterinaria di Torino 15, 203-205
36. CASTRO, J.G. (1944):  
Contribucion al estudio del parasitismo por helmintos o sus fases larvarias de diversos muridos capturados en Granada. (Ein Beitrag zu den parasitischen Helminthen und ihrer Larven bei verschiedenen in Granada gefangenen Muriden.)  
Revista iberica de parasitologia 4, 38-60
37. CERCUTI, R., O. SONZOGNI, O., F. ORIGGI, F., F. VEZZOLI, S. CAMMARATA, A.M. GIUSTI u. E. SCANZIANI (2001):  
*Capillaria hepatica* infection in wild brown rats (*Rattus norvegicus*) from the urban area of Milan, Italy.  
Journal of veterinary medicine / B 48, 235-240

38. CHABAUD, A.G., R.L. RAUSCH u. M.-C. DESSET (1963):  
Nématodes parasites de rongeurs et insectivores Japonais.  
Bulletin de la Societe Zoologique de France 88, 489-512
39. CHAHOTA, R., R.K. ASRANI, R.C. KATOCH u. K.P. JITHENDRAN (1997):  
Hepatic capillariasis in a wild rat (*Rattus ratus*).  
Journal of veterinary parasitology 11, 87-90
40. CHAIYABUTR, N. (1979):  
Hepatic capillariasis in *Rattus norvegicus*.  
Journal of the Science Society of Thailand 5, 48-50
41. CHECHULIN, A.I. (1989):  
(Structure of the helminth fauna of the water rat during the period of its mass multiplication in northern Baraba.) (russisch)  
in: FEDOROV, - (Hrsg.): Ekologiya gel'mintov pozvonochnykh Sibiri  
Verlag Nauka, Novosibirsk, S. 105-124
42. CHEETHAM, R.F., u. M.B. MARKUS (1991):  
Drug treatment of experimental *Capillaria hepatica* infection in mice.  
Parasitology Research 77, 517-520
43. CHIEFFI, P.P., R.M.D.S. DIAS, A.C.S. MANGINI, D.M.A. GRISPINO u. M.A.D. PACHECO (1981):  
*Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893) em murideos capturados no municipio de São Paulo, SP, Brasil. (*Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893) bei Muriden im Stadtgebiet von Sao Paulo, Staat Sao Paulo, Brasilien.)  
Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo 23, 143-146
44. CHILDS, J.E., G.E. GLASS u. G.W. KORCH (1988):  
The comparative epizootiology of *Capillaria hepatica* (Nematoda) in urban rodents from different habitats of Baltimore, Maryland.  
Canadian journal of zoology 66, 2769-2775
45. CHINEME, C.N., u. M.A. IBRAHIM (1984):  
Hepatic capillariasis in african giant rats (*Cricetomys gambianus* WATERHOUSE).  
Journal of Wildlife Diseases 20, 341-342
46. CHITWOOD, B.G. (1934):  
*Capillaria hepatica* from the liver of *Castor canadensis canadensis*.  
Proceedings of the Helminthological Society of Washington 1, 10
47. CHOE, G., H.S. LEE, J.K. SEO, J.Y. CHAI, S.H. LEE, K.S. EOM u. J.G. CHI (1993):  
Hepatic capillariasis: First case report in the Republic of Korea.  
American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 48, 610-625
48. CIAT (1973):  
Annual Report 1973  
Verlag CIAT, Cali, Colombia

49. CISLAGHI, F., u. C. RADICE (1970):  
Infection by *Capillaria hepatica*. First case report in Italy.  
*Helvetica Paediatrica Acta* 6, 647-654
50. COCHRANE, J.C., L. SAGORIN u. M.G. WILCOCKS (1957):  
*Capillaria hepatica* infection in man. A syndrome of extreme eosinophilia,  
hepatomegaly and hyperglobulinaemia.  
*South African medical journal* 31, 751-755
51. COCHRANE, J.C., u. E.E. SKINSTAD (1960):  
*Capillaria hepatica* in man - follow-up of a case.  
*South African medical journal* 34, 21-22
52. CONLOGUE, G., W. FOREYT, M. ADESS u. H. LEVINE (1979):  
*Capillaria hepatica* (BANCROFT) in select rat populations of Hartford,  
Connecticut, with possible public health implications.  
*Journal of parasitology* 65, 105-108
53. COTTELEER, C., L. FAMERÉE u. O. VAN DEN ABBEELE (1982):  
Les Parasites de l'appareil digestif du surmulot (*Rattus norvegicus*) et du rat musqué  
(*Ondatra zibethica*) en Belgique. Incidence sanitaire pour l'homme et les animaux  
domestiques.  
*Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 124, 447-455
54. CROWELL, W.A., T.R. KLEI, D.I. HALL, N.K. SMITH u. J.D. NEWSOM  
(1978):  
*Capillaria hepatica* infection in coyotes of Louisiana.  
*Journal of the American Veterinary Medical Association* 173, 1171-1172
55. CURIAL, O. (1954):  
Capilariase hepatica em guará (*Crysocyon brachyurus*).  
*Arquivos de biologia e tecnologia* 2, 3-4
56. DAVOUST, B., M. BONI, D. BRANQUET, J. DUCOS DE LAHITTE u. G.  
MARTET (1997):  
Recherche de trois infestations parasitaires chez des rats capturés à Marseille:  
évaluation du risque zoonosique.  
*Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine* 181, 887-897
57. DEBLOCK, S., u. A.F. PETAVY (1983):  
Les larves hépatiques de Cestode parasites du grand campagnol *Arvicola terrestris*  
en Auvergne (France).  
*Annales de parasitologie humaine et comparee* 58, 423-437
58. DELATTRE, P., P. GIRAUDOUX u. J.P. QUÉRÉ (1990):  
Conséquences épidémiologiques de la réceptivité d'un nouvel hôte intermédiaire du  
*Taenia multilocularis* (*Echinococcus multilocularis*) et de la localisation  
spatiotemporelle des rongeurs infestés.  
*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Series 3, Sciences de la Vie* 310,  
339-344

59. DELATTRE, P., M. PASCAL, M.H. LE PESTEUR, P. GIRAUDOUX u. J.P. DAMANGE (1988):  
Caractéristiques écologiques et épidémiologiques de l'*Echinococcus multilocularis* au cours d'un cycle complet des populations d'un hôte intermédiaire (*Microtus arvalis*).  
Canadian journal of zoology 66, 2740-2750
60. DELVALLE, B. (1989):  
Larvae of *Taenia crassiceps* (Cestoda): host specificity and localisation.  
Parasitology Research 76, 181-182
61. DIMTROVA, E., T. GENOV u. I. KARAPCANSKI (1962):  
The helminth fauna of rodents in the Petrich and Gotse Delchev Areas.  
Spisanie na Balgarskata Akademija na Naukite 6, 81-180  
zit. nach TENORA (1973)
62. DISSANAIKE, A.S., u. D.C. PARAMANANTHAN (1961):  
On *Capillaria hepatica* infection in the ceylon bandicoot (*Bandicota malabarica*).  
The Ceylon Veterinary journal 9, 9-11
63. DIVE, G.H., H.M. LAFRENAIS u. W.P. MACARTHUR (1924):  
A case of deposition of the eggs of *Hepaticola hepatica* in the human liver.  
Journal of the Royal Army Medical Corps 43, 1-4
64. DÖHLE, H.-J. (1980):  
Alterstruktur einer Rötelmauspopulation *Clethrionomys glareolus* (SCHREBER, 1780).  
Säugetierkundliche Informationen 4, 27-42
65. DOLLFUS, R.P., u. M.C. SAINT GIRONS (1958):  
Modification du comportement d'un *Apodemus* parasité par des cystiques polycéphales, en relation avec la croissance de ceux-ci.  
Vie et Milieu 9, 116-123
66. DOROSZ, J. (1968):  
Helminth parasites of small rodents living in areas irrigated by urban sewage of Wrocław.  
Acta Parasitologica Polonica 15, 375-396
67. DUBOIS, A. (1933):  
Sur l'existence de *Hepaticola hepatica* au Congo belge.  
Annales de la Societe Belge de Medecine Tropicale 13, 259-260
68. DVOŘÁKOVÁ, L., u. J. PROKOPIČ (1984):  
*Hydatigera taeniaeformis* (BATSCH, 1786) as the cause of mass deaths of muskrats.  
Folia parasitologica (Praha) 31, 127-131

69. EATON, R.D.P. (1972):  
Current problems in parasitology in canadian native peoples.  
*Acta socio-medica Scandinavica / Supplement* 6, 249-253
70. EL-NASSERY, S.F., W.M. EL-GEBALI u. N.Y. OWEISS (1991):  
*Capillaria hepatica*: an experimental study of infection in white mice.  
*Journal of the Egyptian Society of Parasitology* 21, 467-478
71. ELTON, C., E.B. FORD, J.R. BAKER u. A.D. GARDNER (1931):  
The health and parasites of a wild mouse population  
*Proceedings of the Zoological Society of London* 101, 657-721
72. ENGLER, G., u. G. SANCHEZ (1950):  
*Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893). A case report.  
*Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 43, 443-444
73. ERHARDOVÁ, B. (1955):  
Helminthofauna hrabošu a myší Tatranského národného parku. (Die Helminthofauna der mäuseartigen Nagetiere im Nationalpark Hohe Tatra.)  
*Zoologicke a entomologicke listy* 4, 353-366
74. ERHARDOVÁ, B. (1956):  
Parasitische Würmer der Nagetiere in der Tschechoslowakei, II.  
*Ceskoslovenska parazitologie* 3, 49-66  
zit. nach TENORA (1967)
75. ERHARDOVÁ, B. (1959):  
Die Helminthenfauna der Mäuseartigen im Riesengebirge.  
*Sbornik Narodniho Muzea v Praze / B* 15, 169.
76. ERHARDOVÁ, B., u. B. RYŠAVY (1955):  
Příspěvek k poznání cizopasných červů našich myší a hrabošů. (Ein Beitrag zur Erforschung der parasitischen Würmer unserer Mäuse und Wühlmäuse.)  
*Zoologicke a entomologicke listy* 4, 71-90
77. EWING, G.M., u. I.L. TILDEN (1956):  
*Capillaria hepatica*. Report of fourth case of true human infestation.  
*The journal of pediatrics* 48, 341-348
78. FAIN, A. (1953):  
Observations sur *Hepaticola hepatica* (BANCROFT, 1893) Hall 1916 au Congo, Belge. (Beobachtungen zu *Hepaticola hepatica* (BANCROFT, 1893) Hall 1916 in Belgisch-Kongo.)  
*Annales de la Societe Belge de Medecine Tropicale* 33, 107-117
79. FAIN, A. (1955):                   533  
Deux nouveaux hôtes pour *Hepaticola hepatica* (BANCROFT) au Ruanda-Urundi. (Zwei neue Wirte für *Hepaticola hepatica* (BANCROFT) aus Ruanda-Urundi.)  
*Revue de zoologie et de botanique africaines* 51, 11-12

80. FAN, P.C., W.C. CHUNG u. E.R. CHEN (2000):  
*Capillaria hepatica*: a spurious case with a brief review.  
 The Kaohsiung journal of medical sciences (Gaoxiong-=yixue-kexue-zazhi) 16,  
 360-367
81. FANKHAUSER, R., B. HÖRNING u. P. WAELCHLI (1967):  
 Cysticercus longicollis im Gehirn einer Feldmaus (*Microtus arvalis*).  
 Schweizer Archiv für Tierheilkunde 109, 525-532
82. FARHANG-AZAD, A. (1977a):  
 Ecology of *Capillaria hepatica* (Bancroft 1893) (Nematoda). I. Dynamics of  
 infection among norway rat populations of the Baltimore Zoo, Baltimore,  
 Maryland.  
 Journal of parasitology 63, 117-122
83. FARHANG-AZAD, A. (1977b):  
 Ecology of *Capillaria hepatica* (BANCROFT 1893) (Nematoda). II. Egg-Releasing  
 mechanisms and transmission.  
 Journal of parasitology 63, 701-706
84. FARHANG-AZAD, A., u. D.A. SCHLITTER (1978):  
*Capillaria hepatica* in small mammals collected from Shoa Province, Ethiopia.  
 Journal of Wildlife Diseases 14, 358-361
85. FAUST, E.C. (1931):  
 Investigations in Panama during the Summer of 1930.  
 Science 73, 43-45
86. FAUST, E.C., u. W.H. MARTINEZ (1935):  
 Notes on helminths from Panama. II. Rare human nematode eggs in the feces of  
 individuals from the Chagres River, Panama.  
 Journal of parasitology 21, 332-336
87. FELIU, C. (1987):  
 Efecto de la dispersión geográfica de una especie hospedadora sobre su  
 parasitofauna: El caso de los helmintos de las poblaciones Ibéricas de *Glis glis*  
 (LINNAEUS, 1766) (Rodentia: Gliridae) y *Clethrionomys glareolus* (SCHREBER,  
 1790) (Rodentia: Arvicolidae). (Die Wirkung der geografischen Verbreitung einer  
 Wirtsart auf ihre Parasitenfauna: der Status der Helminthen in der iberischen  
 Population von *Glis glis* (LINNAEUS, 1766) (Rodentia: Gliridae) und  
*Clethrionomys glareolus* (SCHREBER, 1780) (Rodentia: Arvicolidae).)  
 Revista Ibérica de Parasitología Vol. Extraordinario (Enero), 79-83
88. FELIU, C., M. GRACENEA u. M. TORREGROSA (1987):  
 Consideraciones ecológicas sobre la helmintofauna de *Apodemus sylvaticus*  
 (LINNAEUS, 1758) (Rodentia: Muridae) en el Pirineo Oriental Español.  
 (Ökologische Einschätzung der Helminthofauna der *Apodemus sylvaticus*  
 (LINNAEUS, 1758) (Rodentia: Muridae) in den ostspanischen Pyrenäen.)  
 in: SANS-COMA, V. u.a. (Hrsg.): Mamíferos y Helmintos.  
 Verlag Ketres, Barcelona, S. 175-181

89. FELIU, C., S. MAS-COMA u. J. GALLEGO (1984):  
 Contribution al conocimiento de la Helminthofauna de micromamíferos ibéricos. VIII. Nuevos datos sobre parásitos de *Apodemus sylvaticus* LINNAEUS, 1758 (Rodentia: Muridae). (Ein Beitrag zum Kenntnisstand der Helminthofauna der Kleinsäuger Iberiens. VIII. Neue Daten zu den Parasiten von *Apodemus sylvaticus* LINNAEUS, 1758 (Rodentia: Muridae).)  
 Revista iberica de parasitologia 44, 109-128
90. FELIU, C., S. MAS-COMA u. J. GALLEGO (1985):  
 Coneixements actuals sobre l'helminthofauna paràsita dels múrids (Rodentia) a Catalunya. (Erkenntnisse zur parasitischen Helminthenfauna der Muriden (Rodentia) in Katalanien.)  
 Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural, Filial de l'Institut d'Estudis Catalans 50, 255-261
91. FELIU, C., J. TORRES, J. MIQUEL, J. GISBERT u. R. GARCIA-PEREA (1991):  
 Helminthofauna of *Microtus (Microtus) cabreræ* (THOMAS, 1906) (Rodentia: Arvicolidae) in the Iberian Peninsula: faunistic and ecological considerations.  
 Annales de parasitologie humaine et comparée 66, 121-125
92. FERNÁNDEZ-BELLÓN, H.M., A.J. RAMIS, J. TORRES, M. GRACENEA u. J. FERNÁNDEZ-MORÁN, J. (2001):  
 Fatal acute hepatic capillariasis in a white-fronted marmoset (*Callithrix geoffroyi*).  
 Verhandlungsberichte über die Erkrankungen der Zoo- und Wildtiere 40, 77-79
93. FERREIRA, L.A., u. Z.A. ANDRADE (1993):  
*Capillaria hepatica*: a cause of septal fibrosis of the liver.  
 Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 88, 441-447
94. FISHER, R.L. (1963):  
*Capillaria hepatica* from the rock vole in New York.  
 Journal of parasitology 49, 450
95. FOSTER, A.O., u. C.M. JOHNSON (1939):  
 An explanation for the occurrence of *Capillaria hepatica* ova in human faeces suggested by the finding of three new hosts used as food.  
 Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 32, 639-644
96. FRANK, C. (1977):  
 Kleinsäugerhelminthen im Neusiedlerseegebiet.  
 Angewandte Parasitologie 18, 206-215
97. FREEMAN, R.S. (1956):  
 Life history studies on *Taenia mustelæ* GMELIN, 1790 and the taxonomy of certain taenioid cestodes from Mustelidae.  
 Canadian journal of zoology 34, 219-242
98. FREEMAN, R.S. (1958):  
 On the epizootiology of *Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893) in Algonquin Park, Ontario. (Abstract)  
 Journal of parasitology 44, 33

99. FREEMAN, R.S. (1959):  
On the taxonomy of the genus *Cladotaenia*, the life histories of *C. globifera* (BATSCH, 1786) an *C. circi* YAMAGUTI, 1935, and a note on distinguishing between the plerocercoids of the genera *Paruterina* and *Cladotaenia*.  
Canadian journal of zoology 37, 317-340
100. FREEMAN, R.S., u. K.A. WRIGHT (1960):  
Factors concerned with the epizootiology of *Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893) (Nematoda) in a population of *Peromyscus maniculatus* in Algonquin Park, Canada.  
Journal of Parasitology 46, 373-382
101. FREITAS DE, J.F.T. u. H. LENT (1936):  
*Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893) em figado de *Sciurus aestuans* L..  
Anais da Academia Brasileira de Ciencias 8, 323-325
102. FRIPP, P.J., u. V.R. KASCHULA (1974):  
The presence of *Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893) Travassos, 1915 in a vervet monkey *Cercopithecus aethiops*.  
South African Journal of medical Sciences 39, 85-90
103. FÜLLEBORN, F. (1924):  
Über den Infektionsweg bei *Hepaticola hepatica*.  
Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene 28, 48-61
104. FURMAGA, S. (1957):  
Helminthofauna gryzoni polnych (Rodentia) okolic Lublina. (Die Helminthofauna der Feldnager (Rodentia) in der Umgebung von Lublin.)  
Acta Parasitologica Polonica 5, 9-50
105. GALLEGO BERENGUER, J. (1959):  
Parasitismo vermidiano de los múridos españoles.  
Revista de sanidad e higiene publica 33, 169-208
106. GALLI-VALERIO, - (1903):  
Parasites animaux.  
Zentralblatt fuer Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten / 1 / Originale 35, 85-91
107. GALVÃO, V.A. (1979):  
Tentativa para detectar infecção por *Capillaria hepatica* no homem. (Ein Versuch *Capillaria hepatica*-Infektionen beim Menschen zu erkennen.)  
Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo 21, 231-236
108. GALVÃO, V.A. (1981):  
Estudos sobre *Capillaria hepatica*: uma avaliação do seu papel patogénico para o homem. (*Capillaria hepatica*: eine Einschätzung seiner pathogenetischen Rolle beim Menschen.)  
Memorias do Instituto Oswaldo Cruz 76, 415-33

109. GARCIA, F.R., J. MENDIOLA u. F. BIAGI (1962):  
High eosinophilia with visceral manifestation. IV. First case of *Capillaria hepatica* infection reported in Mexico.  
Boletín médico del Hospital Infantil de México 19, 473-479 zit. nach  
PAMPIGLIONE u. CONCONI (1970)
110. GASPERI DE, F. (1913):  
Sulla presenza di uova di un Tricosoma nel fegato di cimpanzè.  
Natura 4, 291-298
111. GEVREY, J., F. BEUGNET u. C. JAMARD (1996):  
À propos de deux observations d'helminthoses hépatiques sur des marmottes,  
*Marmota monax*, infectées par le virus de l'hépatite virale (WHV).  
Parasite 3, 175-178
112. GEVREY, J., u. C. CHIROL (1978):  
A propos d'un cas de capillariose à *Capillaria hepatica* observé dans un élevage de  
lapins croisés garenne.  
Revue de médecine vétérinaire 129, 1019-1026
113. GHELARDONI, E. (1966):  
Infestione da *Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893) nei muridi della provincia di  
Pisa. (Infektionen mit *Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893) bei Muriden in der  
Provinz Pisa.)  
Annali della Facoltà di Medicina Veterinaria 18, 91-100
114. GÖRNER, M., u. H. HACKETHAL (1987):  
Säugetiere Europas.  
Verlag Neumann, Leipzig, Radebeul
115. GOLDSMID, J.M. (1970):  
Spurious parasites recovered from stools and urines in Rhodesia.  
The Central African journal of medicine 16, 173-178
116. GONZALEZ BARRANCO, D., D. PELÁEZ, Y. JARAMILLO RODRÍGUEZ u.  
H.A. RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ (1996):  
Tercer caso de capilariasis hepática humana en México. (Der dritte Fall von  
menschlicher Lebercapillariose in Mexiko.)  
Revista de Investigación Clínica 48, 301-305
117. GORTAZAR, C., J. HERRERO, A. GARCÍA-SERRANO, J. LUCIENTES u. D.F.  
LUCO (1994):  
Données préliminaires sur les parasites digestifs de la marmotte alpine (*Marmota  
marmota*) dans les pyrénées du sud-ouest.  
[Internet: <http://www.cons-dev.univ-lyon1.fr/MARMOT...O/Congres-1html/C5-GortazarPost.htm>]
118. GOVIL, H., u. M. DESAI (1996):  
*Capillaria hepatica* parasitism.  
Indian journal of pediatrics 63, 698-700

119. GRACZYK, T.K., L.J. LOWENSTINE u. M.R. CRANFIELD (1999):  
*Capillaria hepatica* (Nematoda) infections in human-habituated mountain gorillas (*Gorilla gorilla beringei*) of the Parc National de Volcans, Rwanda.  
Journal of parasitology 85, 1168-1170
120. GUBÁNYI, A., F. MÉSZÁROS, É. MURAI u. A. SOLTÉSZ (1992):  
Studies on helminth parasites of the small field mouse (*Apodemus microps*) and the common vole (*Microtus arvalis*) from a pine forest in Hungary.  
Parasitologia Hungarica 25, 37-51
121. GUPTA, I.M., u. H.S. RANDHAWA (1960):  
Pathological changes in the liver of wild rats due to *Capillaria hepatica* with a note on its probable human occurrence in India.  
Indian journal of medical research 48, 565-570
122. HALL, M.C. (1916):  
Nematode parasites of mammals of the orders rodentia, lagomorpha and hyracoidea.  
Proceedings of the United States National Museum 50, 1-258
123. HAMIR, A.N., u. C.E. RUPPRECHT (2000):  
Hepatic capillariasis (*Capillaria hepatica*) in porcupines (*Erethizon dorsatum*) in Pennsylvania, USA.  
Journal of veterinary diagnostic investigation 12, 463-565
124. HAUKISALMI, V. (1986):  
Frequency distributions of helminths in microtine rodents in Finnish Lapland.  
Annales Zoologici Fennici 23, 141-150
125. HAUPT, W., u. I. STUBBE (1990):  
Beitrag zum Endoparasitenbefall des Feldhasen (*Lepus europaeus* PALLAS) in zwei unterschiedlichen Jagdgebieten der DDR.  
Beiträge zur Jagd- und Wildforschung 17, 136-140
126. HERMAN, T.B. (1981):  
*Capillaria hepatica* (Nematoda) in insular populations of deer mouse *Peromyscus maniculatus*: Cannibalism or competition for carcasses?  
Canadian Journal of Zoology 59, 776-784
127. HIRA, P.R. (1976):  
Observations on helminthozoonoses in Zambia.  
The East African medical journal 53, 278-286
128. HÖPPLI, R. (1925):  
Die histologischen Veränderungen in der Rattenleber bei Infektionen mit *Hepaticola hepatica* (BANCROFT, 1893) HALL 1916.  
Zeitschrift für Infektionskrankheiten, parasitäre Krankheiten und Hygiene der Haustiere 27, 199-206

129. HÖRNING, B. (1966):  
Die Helminthenfauna der Nagetiere (Rodentia, Simplicidentia) der Paläarktis, unter Berücksichtigung ihrer Faunistik und ihrer Übertragungsmöglichkeiten auf den Menschen und auf Haustiere.  
Bern, Univ., Veterinärmed. Fakultät, Habil.Schr.
130. HÖRNING, B. (1974):  
Zur Kenntnis der Parasitenfauna des Wildkaninchens der St. Petersinsel.  
Schweizer Archiv für Tierheilkunde 116, 99-101
131. HOHNER, L. (1954):  
Bandwurmfinnen als Schmarotzer des Sumpfbibbers.  
Der Deutsche Pelztierzüchter 8, 119-121
132. HOLIŠOVÁ, V. (1975):  
The foods eaten by rodents in reed swamps of Nesyt fishpond.  
Zoologické listy 24, 223-237
133. HOUIN, R., M. DENIAU, M. LIANCE u. F. PUEL (1982):  
*Arvicola terrestris* an intermediate host of *Echinococcus multilocularis* in France: epidemiological consequences.  
International Journal of Parasitology 12, 593-600
134. ISHIMOTO, Y. (1974):  
Studies on helminths of voles in Hokkaido. I. Taxonomical study.  
Japanese journal of veterinary research 22, 1-12
135. ITO, A., M. OKAMOTO, H. KARIWA, T. ISHIGURO, A. HASHIMOTO u. M. NAKAO (1996):  
Antibody responses against *Echinococcus multilocularis* antigens in naturally infected *Rattus norvegicus*.  
Journal of Helminthology 70, 355-357
136. IWAKI, T., S. HATAKEYAMA, N. NONAKA, S. MIYAJI, Y. YOKOHATA, M. OKAMOTO, H.K. OOI, Y. OKU u. M. KAMIYA (1993):  
Survey on larval *Echinococcus multilocularis* and other hepatic helminths in rodents and insectivores in Hokkaido, Japan, from 1985 to 1992.  
Japanese Journal of Parasitology 42, 502-506
137. JANČEV, JA. (1974):  
Rezultati ot ekologofaunističnite izledvanija na chelminite ot drebni Bozajnici (Rodentia i Insectivora) v kurorta Borovec, Samokovsko. (Ergebnisse der ökologisch-faunistischen Untersuchungen der Helminthen von Kleinsäugetieren [Rodentia und Insectivora] im Kurort Borovec des Kreises von Samokov.)  
Izvestija na Zoologiceskija Institut s Muzej 39, 133-161
138. JANČEV, JA., u. I. KARAPČANSKI (1974):  
V"rchu chelmintofaunata na grizači i nasekomojadni bozajnici ot sredna i iztočna stara planina. (Über die Helminthenfauna der Nager und Insektivoren in den zentralen und östlichen Balkanbergen.)  
Izvestija na Zoologiceskija Institut s Muzej 41, 291-317

139. JANČEV, JA., u. R. STOJKOVA-CHADŽINIKOLOVA (1980):  
Chelmintofauna na drebnite bozajniči (Rodentia i Insectivora) ot rezervatite "Parangalica" i "Ropotamo" v B"lgarija. (Die Helminthofauna der Kleinsäuger [Rodentia und Insectivora] aus dem "Parangalica" und "Ropotamo" Reservat in Bulgarien.)  
Chelmintologija 9, 65-89
140. JOYEUX, C., E. GENDRE u. J.G. BAER (1928):  
Recherches sur les Helminthes de l'Afrique occidentale francaise.  
Collection de la Société de Pathologie Exotique, Monographie II.  
Verlag Masson, Paris zit. nach TOISIER u. DESCHIENS (1930)
141. JUŠKOV, V.JU. (1971):  
Gel'mintofauna mlekopitajuščich (nasekomojadnye, chiščnye, zajčebraznye i gryzuny) komi ASSR. (Die Helminthenfauna der Säugetiere [Insektivora, Carnivora, Lagomorpha und Rodentia] in der Komi ASSR.)  
Trudy Gel'mintologiceskoj Laboratorii 22, 232-248
142. JUNCKER, M., A. KÜBBER-HEISS u. H. PROSL (1998):  
Zum Vorkommen von *Capillaria hepatica* bei Hausmäusen (*Mus musculus*) in Österreich.  
Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Tropenmedizin und Parasitologie 20, 137-142
143. JUNCKER-VOSS, M., H. PROSL, H. LUSSY, U. ENZENBERG, H. AUER u. N. NOWOTNY (2000):  
Serological Detection of *Capillaria hepatica* by Indirect Immunofluorescens Assay.  
Journal of Clinical Microbiology 38, 431-433
144. KALLICHURUM, S., u. R. ELSDON-DEW (1961):  
Capillaria in man. A case report.  
South African medical journal 35, 860-861
145. KANKAVA, V.L., T.E. RODONAIJA u. G.P. ENUKIDZE (1971):  
(Pathological changes to the hepatitis in case of hepaticolozes.) (georgisch)  
Parazitologiceskij sbornik 2, 132-136
146. KIMMIG, P., u. A. MÜHLING (1985):  
Erhöhte Gefährdung durch *Echinococcus multilocularis* für Menschen im Endemiegebiet "Schwäbische Alb"?  
Zentralblatt für Bakteriologie, Mikrobiologie und Hygiene, I. Abteilung, Originale B 181, 184-196
147. KING, G.L., u. G. STANTON (1974):  
Modification of the epizootiology of *Capillaria hepatica* by the host type infected.  
(Abstract)  
Bulletin of the Georgia Academy of Science 32, 3

148. KIRAKOSJAN, M.O., V.S. LUSARARJAN, G.G. DAVTJAN u. A.B. SAKANJAN (1963):  
K obnaruženiju novych chozjaev dlja *Capillaria hepatica* v Armenii. (Über neue Wirt für *Capillaria hepatica* in Armenien.)  
Izvestija Akademii Nauk Armjankoj SSR / Biologiceskie nauki 16, 95-97
149. KOHATSU, H., O. ZAHA, K. SHIMADA, T. CHIBANA, I. YARA, A. SHIMADA, H. HASEGAWA u. Y. SATO (1995):  
A space-occupying lesion in the liver due to *Capillaria* infection.  
The American Journal of tropical medicine and hygiene 52, 414-418
150. KOKAI, G.K., S. MISIC, V.N. PERISIC u. S. GRUJOVSKA (1990):  
*Capillaria hepatica* infestation in a 2-year-old girl.  
Histopathology 17, 275-277
151. KORNJUŠIN, V.V., u. L.D. ŠARPILO (1986):  
Novyj rod teniid (Cestoda, Taeniidae) - parazitov kun'ich  
(Eine neue Taeniengattung (Cestoda, Taeniidae) - ein Parasit bei Mardern.)  
Vestnik Zoologii No. 3, 10-16
152. KUMAR, V., J. BRANDT u. J. MORTELMANS (1985):  
Hepatic capillariasis may simulate the syndrome of visceral larva migrans, an analysis.  
Annales de la Societe Belge de Medecine Tropicale 65, 101-104
153. KUMAR, V., W. MEURICHY DE, A.-M. DELAHAYE u. J. MORTELMANS (1983):  
Tissue dwelling capillarid nematode infections in the fauna of zoological garden, Antwerp.  
Acta zoologica et pathologica Antverpiensia 77, 87-95
154. KUTZER, E., u. H. FREY (1976):  
Die Parasiten der Feldhasen (*Lepus europaeus*) in Österreich.  
Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift 89, 480-483
155. LAGRANGE, M.E. (1924):  
Sur un Trichocéphalidé du ratt à Sanghai, *Hepaticola hepatica* HALL, 1916.  
Bulletin de la Societe de Pathologie Exotique 17, 658-659
156. LANGLEY, R., u. J.S. FAIRLEY (1982):  
Seasonal variations in the infestations of parasites in a Wood mouse *Apodemus sylvaticus* population in the West of Ireland.  
Journal of Zoology 198, 249-261
157. LAYNE, J.N. (1968):  
Host and ecological relationships of the parasitic helminth *Capillaria hepatica* in Florida mammals.  
Zoologica 53, 107-123

158. LAYNE, J.N. (1970):  
New host records of *Capillaria hepatica* in Florida.  
The quarterly journal of the Florida Academy of Sciences 33, 18-22
159. LAYNE, J.N., u. J.V. GRIFFO Jr. (1961):  
Incidence of *Capillaria hepatica* in populations of the Florida deer mouse,  
*Peromyscus floridanus*.  
Journal of parasitology 47, 31-37
160. LAYNE, J.N., u. C.E. WINEGARNER (1971):  
Occurrence of *Capillaria hepatica* (Nematoda: Trichuridae) in the spotted skunk in  
Florida.  
Journal of Wildlife Diseases 7, 256-257
161. LE PESTEUR, M.H., P. GIRADOUX, P. DELATTRE, J.P. DAMANGE u. J.P.  
QUÉRÉ (1992):  
Spatiotemporal distribution of four species of cestodes in a landscape of mid-  
altitude mountains (Jura, France)  
Annales de parasitologie humaine et comparee 67, 155-160
162. LEON DE, D.D. (1964):  
Helminth parasites of rats in San Juan, Puerto Rico.  
Journal of parasitology 50, 478-479
163. LI, Y.R. (1993):  
(Investigations on infection of *Rattus* with *Capillaria hepatica* in Fujian.)  
(chinesisch)  
Chinese Journal of Parasitic Diseases Control 6, 163
164. LIAT, L.B., Y.L. FONG u. M. KRISHNASAMY (1977):  
*Capillaria hepatica* infection of wild rodents in Peninsular Malaysia.  
The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health 8, 354-358
165. LIU, X.T. (1992):  
(A child *Capillaria hepatica* eggs detected by stool examination.) (chinesisch)  
Chinese Journal of Parasitology and Parasitic Diseases 10, 145
166. LOOS-FRANK, B. (1980):  
The common vole, *Microtus arvalis* PALL. as intermediate host of *Mesocestoides*  
(Cestoda) in Germany  
Zeitschrift für Parasitenkunde 63, 129-136
167. LOOS-FRANK, B. (1987):  
Larval cestodes in southwest German rodents.  
Zeitschrift für angewandte Zoologie 74, 97-105
168. LOOS-FRANK, B. (1994):  
Re-description and occurrence of *Taenia m. martis* (ZEDER, 1803) WAHL, 1967  
in definitive and intermediate hosts of Southwest Germany.  
Zoologische Jahrbücher Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der  
Tiere 121, 137-158

169. LOOS-FRANK, B., u. E. ZEYHLE (1981):  
Zur Parasitierung von 3603 Rotfüchsen in Württemberg.  
*Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 27, 258-266
170. LOOS-FRANK, B., u. E. ZEYHLE (1982):  
The intestinal helminths of the red fox and some other carnivores in Southwest Germany.  
*Zeitschrift für Parasitenkunde* 67, 99-113
171. LUBINSKY, G. (1956):  
On the probable presence of parasitic liver cirrhoses in Canada.  
*Canadian journal of comparative medicine and veterinary science* 20, 457-465
172. LUBINSKY, G. (1957):  
List of helminths from Alberta rodents.  
*Canadian journal of zoology* 35, 623-627
173. LUBINSKY, G., B.R. JACOBSEN u. R.W. BARON (1971):  
Wildlife foci of *Capillaria hepatica* infections in Manitoba.  
*Canadian journal of zoology* 49, 1201-1202
174. LUTTERMOSER, G.W. (1936):  
Experimental infestations of rats and mice with *Capillaria hepatica*. (American Society of Parasitologists, Program and abstracts of the twelfth annual meeting).  
*Journal of parasitology* 22, 523-547
175. LUTTERMOSER, G.W. (1937):  
Resistance of rats and mice to infection with *Capillaria hepatica*. (American Society of Parasitologists, Program and abstracts of the thirteenth annual meeting).  
*Journal of parasitology* 23, 547-574
176. LUTTERMOSER, G.W. (1938a):  
Factors influencing the development and viability of the eggs of *Capillaria hepatica*.  
*The American journal of hygiene* 27, 275-289
177. LUTTERMOSER, G.W. (1938b):  
An experimental study of *Capillaria hepatica* in the rat and the mouse.  
*The American journal of hygiene* 27, 321-340
178. MAČINSKIJ, A.P., u. V. N. SEMOV (1969/70):  
K noznaniju larval'nych stadij gel'mintov nasekomojadnych i gryzunov Mordovii.  
(Zur Kenntnis der larvaler Helminthen bei Insektivoren und Nagern in der Mordavischen ASSR.)  
*Materialy naučnych konferencij vsesojuznogo obščestva gel'mintologov* 23, 163-167
179. MACKO, J.K., B. RYŠAVY, V. HANZELOVÁ, V. u. I. KRÁLOVÁ (1994):  
Synopsis of cestodes in Slovakia II. Cyclophyllidea: Mesocestoididae, Tetrabothriidae, Nematotaeniidae, Taeniidae.  
*Helminthologia* 31, 95-103

180. MALEKANI, M., V. KUMAR u. V.S. PANDEY (1994):  
Hepatic capillariasis in edible *Cricotomys* spp. (Rodentia: Cricetidae) in Zaire and its possible public health implication.  
*Annals of Tropical Medicine and Parasitology* 88, 569-572
181. MANDORINO, I., u. M.M. REBOUÇAS (1991):  
Capilaríase hepática em caititu - *Tayassu tajacu* (L.).  
*Arquivos do Instituto Biologico* 58, 61-62
182. MARTÍNEK, K., L. KOLÁŘOVÁ, J. ČERVENY u. M. ANDREAS (1998):  
*Echinococcus multilocularis* (Cestoda: Taeniidae) in the Czech Republic: the first detection of metacestodes in a naturally infected rodent.  
*Folia parasitologica* 45, 332-333
183. MAS-COMA, S., u. C. FELIU (1977):  
Contribucion al conocimiento de la helmintofauna de micromamiferos Ibericos. IV. Parasitos de *Apodemus sylvaticus* LINNAEUS, 1778 (Rodentia, Muridae). (Ein Beitrag zum Kenntnisstand der Helminthofauna der Kleinsäuger Spaniens. IV. Parasiten der *Apodemus sylvaticus* LINNAEUS, 1778 (Rodentia: Muridae).)  
*Revista iberica de parasitologia* 37, 301-317
184. MATSKÁSI, I., F. MÉSZÁROS, É. MURAI u. A. DUDICH (1992):  
On the parasite fauna of *Microtus oeconomus* PALLAS, 1776 ssp. *mehelyi* ÉHIK, 1928 in Hungary (Trematoda, Cestoda, Nematoda, Siphonaptera).  
*Miscellanea zoologica Hungarica* 7, 9-14
185. McQUOWN, A.L. (1950):  
*Capillaria hepatica*: report of genuine and spurious cases.  
*The American journal of tropical medicine and hygiene* 30, 761-767
186. McQUOWN, A.L. (1954):  
*Capillaria hepatica*.  
*American journal of clinical pathology* 24, 448-452
187. MEAGHER, S. (1998):  
Physiological responses of deer mice (*Peromyscus maniculatus*) to infection with *Capillaria hepatica* (Nematoda).  
*Journal of parasitology* 84, 1112-1118
188. MEMARAN, M. (1970):  
Die Helminthenfauna der Waldmaus (*Apodemus sylvaticus* L.), der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis* Melchior) und der Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus* Schreber) im Naturpark Hoher Vogelsberg.  
Gießen, Univ., Fachbereich Biologie, Diss.
189. MERDIVENCI, A. (1970):  
Türkiye'de *Hepaticola hepatica* infeksiyonlari ve parazitin gelismisi üzerine bazı deneyler. (*Hepaticola-hepatica*-Infektionen in der Türkei und einige Erkenntnisse zur Entwicklung des Parasiten.)  
*Istanbul Ueniversitesi Tip Fakueltesi mecmuasi* 32, 423-436

190. MERKUŠEVA, I.V. (1958):  
(Zum Auftreten von Naturherden der Trichinellose und Echinokokkose bei Nagern  
in der Belorussischen SSR.) (russisch)  
Doklady Akdemii Nauk Belorusskoj SSR 2 (3), 134-135 zit. nach Hörning 1966
191. MERKUŠEVA, I.V. (1963):  
Gel'minty gryzunov. (Die Helminthen der Nagetiere.)  
In: Fauna i ekologija parazitov gryzunov.  
Minsk, S. 53-137 zit. nach PROKOPIC (1972) ,
192. MÉSZÁROS, J., u. F. KEMENES (1973):  
*Capillaria hepatica* verursachte Hepatitis bei einem Biber (*Castor fiber*).  
Parasitologia Hungarica 6, 33-40
193. MÉSZÁROS, F., u. É. MURAI (1979):  
Contribution to the knowledge of helminths of rodents in Roumania.  
Parasitologia Hungarica 12, 55-70
194. MEYER, H., u. D. SVILENOV (1985):  
Funde von *Echinococcus multilocularis* bei streunenden Hauskatzen in  
Süddeutschland.  
Zentralblatt für Veterinärmedizin / B 32, 785-786
195. MICHEL, S., u. E.-G. MAHN (1998):  
Untersuchungen zur Waldvegetation des Hakels (Nordöstliches Harzvorland).  
Hercynia 31, 65-102
196. MITUCH, J. (1960):  
Zur Verbreitung der Helminthen bei der Nordischen Ratte (*Rattus norvegicus*  
ERXL.) in der Slowakei.  
Helminthologia 2, 114-132
197. MITUCH, J. (1968):  
Die Helminthenfauna der Hauskatze (*Felis domestica* L.) in der Slowakai (ČSSR).  
Folia Veterinaria 12, 165
198. MOBEDI, A., u. A. FARHANG-AZAD (UNPUBL.) (1970):  
zit. nach MOBEDI u. ARFAA (1971)
199. MOBEDI, I., u. F. ARFAA (1971):  
Probable role of ground beetles in the transmission of *Capillaria hepatica*.  
Journal of parasitology 57, 1144-1145
200. MOMMA, K. (1930):  
Notes on modes of rat infestation with *Hepaticola hepatica*.  
Annals of Tropical Medicine and Parasitology 24, 109-113

201. MONZON, R.B., A.R. SANCHEZ, B.M. TADIAMAN, O.A. NAJOS, E.G. VALENCIA, R.R. DE RUEDA u. J.V.M. VENTURA (1991):  
A comparison of the role of *Musca domestica* (LINNAEUS) and *Chrysomya megacephala* (FABRICIUS) as mechanical vectors of helminthic parasites in a typical slum area of metropolitan Manila.  
The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health 22, 222-228
202. MORAVEC, F. (1982):  
Proposal of a new systematic arrangement of nematodes of the family Capillariidae.  
Folia parasitologica (Praha) 29, 119-132
203. MORGAN, D.O. (1931):  
On the occurrence of *Hepaticola hepatica* as a natural infection of the Wild Rabbit in England.  
Journal of Helminthology 9, 39-40
204. MORGAN, D.O. (1932):  
An experimental infection of the rabbit with *Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1983.).  
Journal of Helminthology 10, 65-66
205. MORINI, E.C., u. J.J. BOERO (1958):  
Capillariosis hepatica en el conejillo de Indias. (Leberkapillariose beim Meerschweinchen).  
Revista de medicina veterinaria 39, 147-148
206. MOROZOW, JU.F. (1956):  
K poznaniju gel'mintofauny gryzunov i nasekomojadnyh SSSR i opyt ee ekologo-geografičeskogo analiza. (Zur Kenntnis der Helminthenfauna der Nagetiere und Insektenfresser der UdSSR und der Versuch ihrer ökologisch-geografischen Analyse.)  
Diss. biol. Wiss. zit. nach CHECHULIN (1989)
207. MOVSESJAN, S.O., V.G. GAGARIN u. JU.P. SIGAČEVA (1978):  
Postembrional'noe izučenie teniid. (Die postembryonale Entwicklung der Taenien.)  
Trudy Vsesojuznogo Ordena Trudovogo Krasnogo Znameni Instituta Gel'mintologii Imeni K. I. Skrjabina 24, 73-82
208. MÜLLER, B. (1982):  
Überlegungen zur Epidemiologie und Prophylaxe der alveolären Echinokokkose.  
In: R. BÄHR (Hrsg.): Probleme der Echinokokkose unter Berücksichtigung parasitologischer und klinischer Aspekte.  
Verlag Huber, Bern, S. 41-43
209. MÜLLER, J.G., T. KIRCHNER, J. PANNENBECKER u. H.K. MÜLLER-HERMELINK (1990):  
Hepatische Capillariasis. Morphologie und Differentialdiagnose.  
Pathologie 11, 300-303

210. MÜLLER, B., u. A. PARTRIDGE (1974):  
Über das Vorkommen von *Echinococcus multilocularis* bei Tieren in  
Südwestdeutschland.  
Tierärztliche Umschau 29, 602-612
211. MULKIT, S., u. C.-H. CHEONG (1971):  
On a collection of nematode parasites from Malayan rats.  
The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health 2, 516-522
212. MUNROE, G.A. (1984):  
Pyloric stenosis in a yearling with an incidental finding of *Capillaria hepatica* in the  
liver.  
Equine Veterinary Journal 16, 221-222
213. MURAI, É. (1974):  
Review of tapeworms in Microtinae from Hungary.  
Parasitologia Hungarica 7, 111-141
214. MURAI, É. (1982):  
Taeniid species in Hungary (Cestoda: Taeniidae). II. Larval stages of taeniids  
parasitizing rodents and lagomorphs.  
Miscellanea zoologica Hungarica 1, 27-44
215. MURAI, É., u. F. TENORA (1973):  
Some taeniid species (Cestoidea) parasitizing vertebrates (Rodentia, Carnivora,  
Strigiformes) in Hungary.  
Acta zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 19, 125-132
216. NATION, P.N., u. K.H. DIES (1978):  
*Capillaria hepatica* in a horse.  
The Canadian Veterinary Journal 19, 315-316
217. NECHAY, G. (1973):  
Seasonal incidence of larval *Hydatigera taeniaeformis* infection of *Microtus arvalis*  
in Hungary.  
Parasitologia Hungarica 6, 117-129
218. NICKEL, S., u. G.W. BUCHWALD (1979):  
Beiträge zur Parasitenfauna der DDR 4. Mitteilung. Untersuchungen zum  
Helminthenvorkommen bei der Wanderratte (*Rattus norvegicus*).  
Angewandte Parasitologie 20, 131-136
219. NICOLL, W. (1911):  
On a unique pathological condition in a hare.  
Proceedings of the Zoological Society of London, 674-676
220. NISHIGORI, M. (1925):  
On the life history of *Hepaticola hepatica*. (Second report). (Japanisch)  
Journal of the Medical Association of Formosa (Taiwan-Igakkai-zasshi) 247, 3-4

221. O'SULLIVAN, H.M., C.M. SMAL u. J.S. FAIRLEY (1984):  
A study of parasite infestations in populations of small rodents (*Apodemus sylvaticus* and *Clethrionomys glareolus*) on Ross Island, Killarney.  
Journal of life sciences 5, 29-42
222. OBRTTEL, R. (1973a):  
Animal food of *Apodemus flavicollis* in a lowland Forest.  
Zoologicke listy 22, 15-30
223. OBRTTEL, R. (1973b):  
Animal food of *Clethrionomys glareolus* in a lowland forest.  
Zoologicke listy 22, 111-126
224. OBRTTEL, R. (1975):  
Animal food eaten by Rodents in the Reed Swamps of Nesyt Pond.  
Zoologicke listy 24, 325-334
225. ODUNJO, E.O. (1970):  
Helminthic Anaphylactic Syndrome (HAS) in Children.  
Pathologia et microbiologia 35, 220-223
226. OKAEME, A.N. (1985):  
Zoonotic helminths of dogs and cats at New Bussa, Kainji Lake area, Nigeria.  
International Journal of Zoonoses 12, 238-240
227. OKAEME, A.N. (1986):  
Intestinal helminths of cats in the Kainji Lake area, Nigeria.  
Veterinary Research Communications 10, 237-240
228. OOI, H.K., C. INABA u. M. KAMIYA (1992):  
Experimental evaluation of mink and *Apodemus speciosus* in the *Echinococcus multilocularis* life-cycle in Hokkaido, Japan.  
Journal of Wildlife Diseases 28, 472-473
229. OTTO, G.F., M. BERTHRONG, R.E. APPLEBY, J.C. RAWLINS u. O. WILBUR (1954):  
Eosinophilia and hepatomegaly due to *Capillaria hepatica* infection.  
Bulletin of the Johns Hopkins Hospital 94, 319-336
230. PACIEPNIK, O. (1976):  
Pasożyty jelitowe małp z ogrodu zoologicznego we Wrocławiu. (Intestinalparasiten der Affen im Zoologischen Garten von Wrocław.)  
Acta parasitologica Polonica 22, 289-296
231. PAMPIGLIONE, S., u. G. CONCONI (1970):  
Primo caso Capillariosi epatica osservata nell'uomo in Italia. (Der erste Fall von *Capillaria hepatica* beim Menschen in Italien.)  
Parassitologia 12, 125-134

232. PANNENBECKER, J., T.C. MILLER, J. MÜLLER u. R. JESCHKE (1990):  
Schwerer Leberbefall durch *Capillaria hepatica*.  
Monatsschrift Kinderheilkunde 138, 767-771
233. PASRICHA, C.L., G. PANJA u. N.V. BHADURI (1941):  
*Capillaria hepatica* in a wild rat in Calcutta.  
The Indian medical gazette 76, 475-476
234. PAVLOV, A.V. (1955):  
Biologija nematody *Hepaticola hepatica* i osobennosti epizootologii vyzyvaemogo  
eju zaboljanija pušnych zverej. (Die Biologie des Nematoden *Hepaticola hepatica*  
und die Besonderheiten der Epizootologie der durch ihn hervorgerufenen  
Erkrankungen der Pelztiere.)  
Moskau, Avtorref. dis. kand. biol. nauk., 27 S., zit. nach SKRJABIN et al. (1970)
235. PEREIRA, V.G., u. L.C.M. FRANÇA (1981):  
Infecção humana por "*Capillaria hepática*". Relato de um caso tratado com êxito.  
(Menschliche *Capillaria-hepatica*-Infektion. Bericht über einen erfolgreich  
behandelten Fall.)  
Revista do Hospital das Clinicas 36, 31-4
236. PERUGIA, A. (1893):  
Sul Trichosoma del fegato dei Muridi.  
Atti della Societa Ligustica di Scienze Naturali e Geografiche 4, 206-210
237. PÉTAVY, A.F., u. S. DEBLOCK (1983):  
Connaissance du foyer Auvergnat d'Échinococcose alvéolaire. Recherche de l'hôte  
intermédiaire, description des lésions.  
Annales de parasitologie humaine et comparee 58, 439-453
238. PÉTAVY, A.F., S. DEBLOCK, F. CONTAT u. B. GILOT (1985):  
Le renard et ses helminthes en France.  
Revue d'Ecologie de la Terre et la Vie 40, 231-237
239. PÉTAVY, A.F., S. DEBLOCK u. S. WALBAUM (1991):  
Life cycles of *Echinococcus multilocularis* in relation to human infection.  
Journal of parasitology 77, 133-137
240. PÉTAVY, A.F., T. DURIEZ, B. GILOT u. S. DEBLOCK (1985):  
Connaissance du foyer Auvergnat d'Échinococcose multiloculaire qjatrième année  
d'investigations.  
Bulletin de la Societe Francaise de Parasitologie 1, 115-118
241. PÉTAVY, A.F., F. TENORA u. S. DEBLOCK (1996):  
Contributions to knowledge on the helminths parasitizing several Arvicolidae  
(Rodentia) in Auvergne (France).  
Helminthologia 33, 51-58

242. PFALLER, K. (1974):  
Die Helminthenfauna der Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus* SCHREBER, 1780) in verschiedenen Höhenlagen und in verschiedenen Altersklassen (Tirol: Österreich).  
Berichte des Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereins in Innsbruck 61, 123-130
243. PFALLER, K., u. F. TENORA (1972):  
Über Cestoden-Larvenstadien aus Muriden und Microtiden (Rodentia) in Tirol (Österreich).  
Berichte des Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereins in Innsbruck 59, 25-28
244. PFEIFFER, F. (1996):  
Zum Vorkommen von *Echinococcus multilocularis* und anderen Magen-Darm-Helminthen beim Rotfuchs (*Vulpes vulpes* L.) im Süden Sachsen-Anhalts.  
Hannover, Tierärztl. Hochschule, Diss.
245. PIAZZA, R., M.O.A. CORRÊA u. R.N. FLEURY (1963):  
Sôbre um caso de infestação humana por *Capillaria hepatica*. (Ein Infestationsfall mit *Capillaria hepatica* beim Menschen.)  
Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo 5, 37-41
246. PLEŠČEV, V.S. u. A.N. KOZLOV (1978):  
Gel'mintofauna sinantropnykh gryzunov celinogradskoj oblasti. (Die Helminthenfauna der synanthropen Nager des Tselinograder Gebietes.)  
Materialy naučnykh konferencij vsesojuznogo obščestva gel'mintologov 30, 135-139
247. PLUNTKE, M. (Hrsg.: NABU Deutschland Kreisverband Altenburg-Schmölln) (1996):  
Beitrag zur Flora des Tagebau-Restloches Rusendorf. In: NABU Forschungsprojekt "Ökologie des Tagebau-Restloches Rusendorf"
248. POJMÁNSKA, T. (1957):  
Internal parasites (Cestoda, Trematoda) of field micromammals from the environment of Turew near Poznan.  
Acta Parasitologica Polonica 5, 117-161
249. PRIEMER, J. (1983):  
On the problem of European *Mesocestoides* species (Cestoda) from mammals.  
Helminthologia 20, 89-95
250. PROKOPIČ, J. (1970a):  
Some notes on the distribution and life history of the cestode *Taenia martis* (Zeder, 1803).  
Helminthologia 11, 187-193
251. PROKOPIČ, J. (1970b):  
Eine bionomisch-faunistische Auswertung der stationären Erforschung der Cestoden bei den Mikromammalien in der Umgebung von Nový Bydžov (Ostböhmen).  
Helminthologia 11, 195-200

252. PROKOPIČ, J. (1970c):  
The ecological division of micromammalian cestodes.  
*Helminthologia* 11, 207-212
253. PROKOPIČ, J. (1972):  
Biocenotical study on cestodes of small mammals in various biotopes.  
*Prirodovedne prace Ustavu Ceskoslovenske Akademie Ved v Brne* 6, 1-68
254. PROKOPIČ, J., M. DUB u. M. GABRIEL (1973):  
Helminths as indicators of the age structure of *Microtus arvalis* PALLAS, 1778 population.  
*Vestnik Ceskoslovenske Spolecnosti Zoologicke* 37, 56-64
255. PROKOPIČ, J., u. V. MAHNERT (1970):  
Über Helminthen der Kleinsäuger (Insectivora, Rodentia) Tirols (Österreich).  
*Berichte des Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereins in Innsbruck* 58, 143-154
256. PROKOPIČ, J., u. F. TENORA (1975):  
Contribution to the knowledge of helminth fauna of small mammals in Spain.  
*Vestnik Ceskoslovenske Spolecnosti Zoologicke* 39, 60-67
257. RAILLIET, A. (1889):  
Recherches expérimentales sur les tumeurs vermineuses du foie des muridés.  
*Bulletin de la Societe Zoologique de France* 14, 62-67
258. RAO, R.R., M.R. MARATHE, T.B. NAIR u. S.D. GANGOLI (1975):  
*Capillaria hepatica* in a mongrel dog.  
*The Indian veterinary journal* 52, 393-394
259. RAUSCH, R. (1961):  
Notes on the occurrence of *Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893).  
*Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 28, 17-18
260. RAUSCH, R.L. (1967):  
On the ecology and distribution of *Echinococcus* spp. (Cestoda: Taeniidae) and characteristics of their development in the intermediate host.  
*Annales de parasitologie humaine et comparee* 42, 19-63
261. RAUSCH, R.L. (1995):  
Life cycle patterns and geographic distribution of *Echinococcus* species.  
In: THOMPSON, R.C.A. u. A.J. LYMBERY (Hrsg.): *Echinococcus* and Hydatid Disease  
Verlag CAB International, Wallingford, S. 89-134
262. RAUSCH, R.L., u. E.L. SCHILLER (1951):  
Hydatid disease (Echinococcosis) in Alaska and the importance of rodent intermediate hosts.  
*Science* 113, 57-58

263. READ, C.P. (1949):  
Studies on North American helminths of the genus *Capillaria* ZEDER, 1800 (Nematoda): I. Capillarids from mammals.  
*Journal of parasitology* 35, 223-230
264. REYNOLDS, W.A. u. G. GAVUTIS Jr. (1975):  
*Capillaria hepatica* in a groundhog (*Marmota monax*).  
*Journal of Wildlife Diseases* 11, 13
265. ROJAS, A., F. VILLARROEL, F. DIAZ, P. RUBIO u. H. SCHENONE (1971):  
Investigación de triquinosis y capilariasis hepática en *Rattus norvegicus* del Matadero Municipal de Santiago (Chile). (Trichinelliasis und *Capillaria hepatica* in *Rattus norvegicus* aus dem städtischen Schlachthof Santiago (Chile).)  
*Boletín chileno de parasitología* 26, 65-66
266. ROMAŠOV, B.V. (1978):  
Biotopičeskoe raspredelenie nematody *Hepaticola hepatica* (Capillariidae) i sezonnaja dinamika zaražennosti eju melkich mlekopitajuščich voronežskogo zapovednika. (Biotopverbreitung des Nematoden *Hepaticola hepatica* (Capillariidae) und jahreszeitliche Dynamik der Infektion kleiner Säugetiere im Woronescher Naturschutzreservat.)  
Materialy nauchnych konferencij vsesojuznogo obscestva gel'mintologov 30, 139-147
267. ROMAŠOV, B.V. (1983):  
Osobennosti žiznennogo cikla *Hepaticola hepatica* (Nematoda, Capillariidae). (Besonderheiten des Lebenszyklus von *Hepaticola hepatica* (Nematoda: Capillariidae).)  
In: Parazitologičeskie issledovanija v zapovednikach (Sbornik Naučnyh Trudov Central'naja naučno-issledovatel'skaja laboratorija ochotnič'ego chozjajstva i zapovednikov)  
Moskau, S. 49-58
268. ROMAŠOV, B.V. (1995):  
Ekologija parazitičeskoj nematody *Calodium hepaticum* (Nematoda: Capillariidae) Voronežskij Biosfhernyj Zapovednik. (Ökologie des parasitären Nematoden *Calodium hepaticum* (Nematoda: Capillariidae). Biosphärenreservat Woronesch.)  
Sostojanie i problemy ekosystem srednego podon'ja. Trudy biologiceskoj učebno-naučnoj bazy Voronežskogo gosudarstvennogo universiteta "Venevitinovo" 7, 44-50
269. ROMAŠOV, B.V. (1996):  
Ecological connections in life cycle *Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893) (Nematoda: Trichocephalida).  
Abstracts VII European Multicolloquium of Parasitology (EMOP VII) 1996.  
*Parassitologia* 38, 20
270. RUPEŠ, V. (1964):  
Parasitičtí červi u *Apodemus flavicollis* a *Clethrionomys glareolus* z okolí Prahy. (Parasitische Würmer bei *Apodemus flavicollis* und *Clethrionomys glareolus* in der Umgebung von Prag.)  
*Československá parazitologie* 11, 335-338

271. RYBICKA, K. (1959):  
Tapeworms of forest micromammals (Rodentia and Insectivora) from Kampinos Wilderness.  
*Acta Parasitologica Polonica* 7, 393-422
272. RYDLO, M. (1966):  
Beitrag zur Kenntnis der Parasitenfauna der Wanderratte *Rattus norvegicus* (BERKENHOUT, 1769).  
Wien, Univ., Philosoph. Fak., Diss.
273. SALIBA, A.M., R. GRECCHI u. M. MARIANO (1965):  
Sôbre um caso de capilaríase hepática em cão. (Leberkapillarirose bei einem Hund).  
*Revista da Faculdade de Medicina Veterinaria* 7, 409-412
274. SANDGROUND, J.H. (1933):  
Parasitic nematodes from East Africa and Southern Rhodesia.  
*Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College* 75, 263-293
275. SANTOS, M.N., u. C.S.L. BARROS (1973):  
*Capilaria* ((Original!))*hepatica*: parasitismo do cão e gato no Estado do Rio Grande do Sul. (*Capillaria hepatica*: ein Parasit von Hund und Katze im Staat Rio Grande de Sul.)  
*Revista de medicina veterinaria* 9, 133-140
276. ŠARPILO, L.D. (1976):  
Rol' gryzunov fauny ukrainy v cirkuljacii gel'mintov. (Die Rolle der ukrainischen Nagerfauna bei der Zirkulation der Helminthen.)  
*Vestnik Zoologii* 10, 62-67
277. ŠARPILO, L.D., u. V. KORNJUŠIN (1969):  
Obnaruženie armatetratiridiev (Taeniidae, Cestoidea) u ondatry na ukraïne. (Die Entdeckung von *Armatetrathyridium* (Taeniidae, Cestoida) beim Ondatra in der Ukraine.)  
*Vestnik Zoologii* 3, 82-86
278. SATO, A., u. T. SHIMATANI (1960):  
(Studies on *Capillaria hepatica*. I. Incidence of *C. hepatica* of house rats Kyoto and Maizuru cities, Kyoto Prefecture.) (Japanisch)  
*Medicine and biology* 57, 181-183
279. SAWAMURA, R., M.I. FERNANDES, L.C. PERES, L.C. GALVÃO, H.A. GOLDANI, S.M. JORGE, G. DE MELO ROCHA u. N.M. DE SOUZA (1999):  
733  
Hepatic capillariasis in children: report of 3 cases in Brazil.  
*The American journal of tropical medicine and hygiene* 61, 642-647
280. SCHAEERER, O. (1987):  
Die Metacestoden der Kleinsäuger (Insectivora und Rodentia) und ihre Wirtsarten, Verbreitung und Häufigkeit im Kanton Thurgau (Schweiz).  
Zürich, Univ., Phil. Fak., Diss.

281. SCHMIDT, R. (1962):  
Untersuchungen über die Entoparasitenfauna des Magen-Darmtraktes und der Leibeshöhle von Muriden (Rodentia) der Umgebung Halles unter besonderer Berücksichtigung der Cestoden und Nematoden  
Wissenschaftliche Zeitschrift der Martin-Luther-Universitaet Halle-Wittenberg 11, 457-470
282. SCHMIDT, R. (1967):  
Eine unbekannte Cestodenlarve aus Muriden.  
Angewandte Parasitologie 8, 162-165
283. SCHMIDT, V. (1975):  
Todesursachen bei Känguruhs.  
Erkrankungen der Zootiere 17, 321-325
284. SCHMITT, M., F. SAUCY, S. WYBORN u. B. GOTTSTEIN (1997):  
Befall von Schermäusen (*Arvicola terrestris*) mit Metazestoden von *Echinococcus multilocularis* im Kanton Freiburg (Schweiz).  
Schweizer Archiv für Tierheilkunde 139, 84-93
285. SCHÜPPEL, K.-F. (1980):  
*Capillaria hepatica*-Befall beim Hasen.  
Wildbiologie und Wildbewirtschaftung 1, 213-216
286. SCHUSTER, R. (1982):  
*Cysticercus fasciolaris* in der Leber einer Bisamratte (*Ondatra zibethica*).  
Angewandte Parasitologie 23, 223-227
287. SCHUSTER, R. (1987):  
Beiträge zur Parasitenfauna der DDR. 8. Mitteilung: Zur Helminthenfauna von *Ondatra zibethica*.  
Angewandte Parasitologie 28, 21-25
288. SCHWETZ, J. (1956):  
Role of wild rats and domestic rats (*Rattus rattus*) in schistosomiasis of man.  
Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 50, 275-282
289. SEEGER, G., S. BAUMEISTER, K. POHLMAYER u. M. STOYE (1995):  
*Echinococcus multilocularis*-Metacestoden bei Bisamratten in Niedersachsen.  
Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 102, 256
290. SEIDEL, E. (1954):  
Einiges über neue Parasitenfunde beim Sumpfbiber.  
Der Deutsche Pelztierzüchter 28, 190-191
291. SEKIKAWA, H., H. HASEGAWA, M. OTSURU, T. IGARASHI, H. KANEKO, K. WADA, O. SATO, R. WAKAKUWA, K. TAJIMA u. K. HOMMA (1991):  
First human case of *Capillaria hepatica* infection in Japan.  
Japanese Journal of Parasitology 40, 528-532

292. SEONG, J.K., S. HUH, J-S. LEE u. Y-S. OH (1995):  
Helminths in *Rattus norvegicus* captured in Chunchon, Korea.  
The Korean journal of parasitology 33, 235-237
293. SEY, O. (1967):  
Modifications of the american muskrat's (*Ondatra zibethica* L.) parasitic fauna due to acclimatisation.  
Acta zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 13, 409-416
294. SHIMATANI, T. (1961):  
(Studies on the ecology of *Capillaria hepatica* eggs.) (japanisch)  
Journal of Kyoto Prefectural Medical University 69, 1063-1083
295. SHORB, D.A. (1931):  
Experimental infestation of white rats with *Hepaticola hepatica*.  
Journal of parasitology 17, 151-154
296. SIKÓ, S.B. (1993):  
Unele aspecte morfologice privind hidatidoza alveolara la rozatoare salbatice.  
(Morphologische Aspekte der Alveolarhydatose bei Wildnagern.)  
Revista romana de medicina veterinara 3, 214-216
297. SILVEIRA, D., J.M.L. DA SILVA, R.H.G. NOGUEIRA, E.F. DO NASCIMENTO u. W.F. LÚCIO (1975):  
Sobre um caso de capilariose hepática em cão. (Ein Fall von Leberkapillariose beim Hund.)  
Arquivos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais 27, 231-234
298. SILVERMAN, N.H., J.S. KATZ u. S.E. LEVIN (1973):  
*Capillaria hepatica* infestation in a child.  
South African medical journal 47, 219-221
299. SIMMONS, D.J.C., u. M. WALKER (1971):  
*Capillaria* and *Hymenolepis* in a wild rat: hazards to barrier-maintained laboratory animals.  
Laboratory animals 5, 49-55
300. SINGLETON, G.R., u. L.K. CHAMBERS (1996):  
A Manipulative Field Experiment to Examine the Effect of *Capillaria hepatica* (Nematoda) on Wild Mouse Populations in Southern Australia  
International Journal for Parasitology 26, 383-398
301. SINGLETON, G.R., D.M. SPRATT, S.C. BARKER u. P.F. HODGSON (1991):  
The geographic distribution and host range of *Capillaria hepatica* (BANCROFT) (Nematoda) in Australia.  
International Journal for Parasitology 21, 945-957
302. SINNIAH, B., M. SINGH u. K. ANUAR (1979):  
Preliminary survey of *Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893) in Malaysia.  
Journal of Helminthology 53, 147-152

303. SKRJABIN, K.I., V.P. POD"JAPOL'SKAJA u. N.P. ŠICHOBALOVA (1929):  
Novye slučai gepatikoleza čeloveka. (Neue Fälle der Hepatocolosis beim Menschen.)  
Russkij zurnal tropičeskoj mediciny 7, 449-450
304. ŠLAIS, J. (1973a):  
Functional morphology of cestode larvae.  
Advances in parasitology 11, 395-480
305. ŠLAIS, J. (1973b):  
The finding and identification of solitary *Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893) in  
man from europe.  
Folia parasitologica (Praha) 20, 149-161
306. ŠLAIS, J. (1974):  
Notes on the differentiation of *Capillaria hepatica* and visceral larva migrans.  
Folia parasitologica (Praha) 21, 95
307. ŠLAIS, J., u. J. ŠTERBA (1972):  
Solitary liver granulomas in man caused by *Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893)  
in Czechoslovakia.  
Folia parasitologica (Praha) 19, 373-374
308. SMIT, J.D. (1960):  
*Capillaria hepatica* infestation in a dog.  
Onderstepoort Journal of Veterinary Research 28, 473-475
309. SOLOMON, G.B., u. C.O. HANDLEY Jr. (1971):  
*Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893) in Appalachian mammals.  
Journal of parasitology 57, 1142-1144
310. SOMVANSHI, R., D. BHATTACHARYA, R. LAHA u. G.S.C. RANGARAO  
(1995):  
Spontaneous *Capillaria hepatica* infestation in wild rats (*Rattus ratus*) ((Original!!)).  
Indian Journal of Veterinary Pathology 19, 44-45
311. SOULSBY, E.J.L. (1968):  
Helminths, arthropods & protozoa of domesticated animals  
Verlag Baillière Tindall and Cassell, London
312. SPRATT, D.M., u.. G.R. SINGLETON (1986):  
Studies on the life cycle, infectivity and clinical effects of *Capillaria hepatica*  
(BANCROFT) (Nematoda) in mice, *Mus musculus*.  
Australian journal of zoology 34, 663-675
313. SPREHN, C. (1960):  
In: Brohmer, P. Ehrmann, P. und Ulmer, G. (Hrsg.): Die Tierwelt Mitteleuropas.  
Trematoda und Cestoidea.  
Verlag Quelle & Meyer, Leipzig

314. STAMMER, H.J. (1956):  
Die Parasiten deutscher Kleinsäuger.  
Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft 50, 362-390
315. ŠTERBA, J., K. BLAŽEK u. V. BARUŠ (1977):  
Contribution to the pathology of strobilocercosis (*Strobilocercus fasciolaris*) in the liver of man and some animals.  
Folia parasitologica (Praha) 24, 41-46
316. STOKES, R. (1973):  
*Capillaria hepatica* in a dog.  
Australian Veterinary Journal 49, 109
317. SUGÁR, L., É. MURAI u. F. MÉSZÁROS (1978):  
Über die Endoparasiten der wildlebenden Leporidae Ungarns  
Parasitologia Hungarica 11, 63-85
318. SUMNER, D., u. E.G.F. TINSLEY (1967):  
Encephalopathy due to visceral larva migrans.  
Journal of neurology, neurosurgery and psychiatry 30, 580-584
319. TACKMANN, K., u. D. BEIER (1993):  
Epidemiologische Untersuchungen zu *Echinococcus multilocularis* (LEUCKART; 1863) im Land Brandenburg. 1. Mitteilung: Parasitologischer Untersuchungen wildlebender Carnivoren zur Feststellung der Erregerprävalenz.  
Tierärztl. Umschau 48, 498-503
320. TENORA, F. (1958):  
K helmintofauně drobných zemních savců Jeseníků. (Beitrag zur Helminthofauna der kleinen Erdsäugetiere des Altwatergebirges.)  
Přírodovědecký sborník Ostravského Kraje 119, 343-359
321. TENORA, F. (1963):  
Přehled cizopasných červů myšic rodu *Apodemus* v ČSSR. (Ein Überblick über die parasitischen Würmer in Nagern der Gattung *Apodemus* in der Tschechoslowakei.)  
Zoologicke listy 12, 331-336
322. TENORA, F. (1965):  
Die Helminthenfauna der Kleinnager aus der Untergattung *Sylvaemus* in der ČSSR und ihre Beziehungen zur Bionomie der Wirte.  
Zoologicke listy 14, 261-262
323. TENORA, F. (1967):  
The helminthofauna of small rodents of the Roháčská Dolina Valley (Liptovské Hole Mts., Slovakia).  
Prirodovedne prace Ustavu Ceskoslovenske Akademie Ved v Brne 1, 29-68
324. TENORA, F., J. ANDREASSEN, O. HINDSBO u. J. LODA (1991):  
Helminths of small rodents in Denmark.  
Helminthologia 28, 151-154

325. TENORA, F., H. HENTTONEN u. V. HAUKISALMI (1983):  
On helminths of rodents in Finland.  
*Annales Zoologici Fennici* 20, 37-45
326. TENORA, F., u. M. STANEK (1992):  
Další nález tasemnice *Taenia martis* (ZEDER, 1803) - parazita ondatry pižmové - v  
Československu. (Der zweite Fund von Metazestoden von *Taenia martis* (ZEDER,  
1803) - als ein Parasit der Bismarratte - in der Tschechoslowakei.)  
*Acta Universitatis Agriculturae Brno, A (Facultas Agronomica)* 40, 229-234
327. TENORA, F., R. WIGER u. V. BARUŠ (1979):  
Seasonal and annual variations in the prevalence of helminths in a cyclic population  
of *Clethrionomys glareolus*.  
*Holarctic ecology* 2, 176-181
328. TENORA, F. u. R. ZAVADIL (1967):  
A contribution to the evaluation of capillariid nematodes found in rodents in  
Czechoslovakia.  
*Acta Universitatis Agriculturae* 15, 357-368
329. TENORA, F., u. J. ZEJDA (1974):  
The helminth synusy of *Clethrionomys glareolus* in a lowland forest and its changes.  
*Prirodovedne prace Ustavu Ceskoslovenske Akademie Ved v Brne* 8, 1-48
330. TOKOBAEV, M.M. (1960):  
Gel'mintofauna gryzunov Kirgisii. (Die Helminthenfauna der Nagetiere Kirgisiens.)  
*Trudy Gel'mintologičeskoj Laboratorii* 10, 235-247
331. TORRES, J., S. BLASCO, C. FELIU, A. ARRIZABALAGA u. E. MONTAGUD  
(1992):  
Las helmintofaunas de micromamíferos (insectívoros y roedores) como indicadoras  
del grado de recuperación del Macizo de Montserrat (Cataluña, España) después del  
incendio forestal. (Die Helminthenfauna der Kleinsäuger (Insektivoren und Nager)  
als ein Indikator für die Wiederbesiedlung des Berges Montserrat (Katalanien,  
Spanien) nach einem Waldbrand.)  
*Circular Farmaceutica* 313, 77-88
332. TORRES, P., u. H. GONZÁLEZ (1972):  
Capilariasis hepatica en Valdivia, primera comprobacion en Chile. (Leberkapillariose  
in Valdivia. Erster Nachweis in Chile.)  
*Archivos de medicina veterinaria* 4, 30-32
333. TROISIER, J. u. R. DESCHIENS (1930):  
L'hepaticoliasé.  
*Annales de medecine* 27, 414-425
334. TROISIER, P., R. DESCHIENS, H. LIMOUSIN u. M. DELORME (1928):  
L'infestation du chimpanzé par un nématode du genre *Hepaticola*.  
*Bulletin de la Societe de Pathologie Exotique* 21, 221-222

335. TUBANGUI, M.A. (1931):  
Worm parasites of the brown rat (*Mus norvegicus*) in the Philippine Islands, with special reference to those forms that may be transmitted to human beings.  
The Philippine Journal of science 46, 637-687
336. TURHAN, B., E.K. UNAT, M. YENERMEN u. C. SIMER (1954):  
Insan Karacigerinde *Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893) TRAVASSOS 1915.  
Mikrobiologie Dergisi 7, 149-159 zit. nach WARD u. DENT (1959)
337. UBELAKER, J.E., u. J.F. DOWNHOWER (1965):  
Parasites recovered from *Geomys bursarius* in Douglas County, Kansas.  
Transactions of the Kansas Academy of Science 68, 206-208
338. VANNI, V. (1938):  
Sul potere cirrogeno delle uova di *Capillaria hepatica*. (Über die Möglichkeiten einer Zirrhose durch die Eier von *Capillaria hepatica*.)  
Annali d'Igiene 48, 529-531
339. VANNI, V. (1947):  
Sobre algunas metaplasias producidas por helmintos. (Über einige durch Helminthen erzeugte Metaplasien.)  
Archivos de la Sociedad de Biología de Montevideo 14, 11-13
340. VARGAS CARRETO, G., H. LÓPEZ MARTÍNEZ, R. VICTORIA VICTORIA u. G. HERNÁNDEZ MUÑOZ (1979):  
*Capillaria hepatica*. Reporte del segundo caso observado en la República Mexicana. (*Capillaria hepatica*. Bericht über den zweiten in der Republik Mexiko gefundenen Fall.)  
Boletín médico del Hospital del Infantil de México 36, 909-917
341. VAUCHER, C., u. P. HUNKELER (1967):  
Contribution a l'étude des cestodes et des trématodes parasites des micromammifères de Suisse. I.  
Bulletin de la Societe Neuchateloise des Sciences Naturelles 90, 161-184
342. VESTER, A. (1969):  
A taxonomic revision of the genus *Taenia* LINNAEUS, 1758 s. str.  
Onderstepoort Journal of Veterinary Research 36, 3-58
343. VOGEL, H. (1930):  
Über die Organotropie von *Hepaticola hepatica*.  
Zeitschrift für Parasitenkunde 2, 502-505
344. VOGEL, H. (1932):  
Beiträge zur Epidemiologie der Schistosomiasis in Liberia und Französisch-Guinea.  
Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene 36, 108-135
345. VOGEL, H. (1960):  
Tiere als natürliche Wirte des *Echinococcus multilocularis* in Europa.  
Zeitschrift fuer Tropenmedizin und Parasitologie 11, 36-42

346. VOGELSANG, E.G., u. J. ESPIN (1949):  
 Dos nuevos huespedes para *Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893) TRAVASSOS 1915; nutria (*Myopotamus coypus*) y el raton mochilero (*Akodon venezuelensis*).  
 (Zwei neue Wirte für *Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893) TRAVASSOS 1915; *Myopotamus coypus* und *Akodon venezuelensis*.)  
 Revista de medicina veterinaria y parasitologia 8, 73-78
347. WANTLAND, W.W., H.M. KEMPLE, G.R. BEERS u. K.E. DYE (1956):  
 Cysticercus fasciolaris and *Capillaria hepatica* in *Rattus norvegicus*.  
 Transactions of the Illinois State Academy of Science 49, 177-181
348. WARD, R.L., u. J.H. DENT (1959):  
*Capillaria hepatica* infection in a child.  
 The Bulletin of the Tulane University Medical Faculty 19, 27-33
349. WARWICK, T. (1937):  
 The occurrence of disease among muskrats (*Ondatra zibethica*) in Great Britain during 1934.  
 The Journal of animal ecology 6, 112-114
350. WEIDMAN, F.D. (1925):  
 Hepaticoliasis, a frequent and sometimes fatal verminous infestation of the livers of rats and other rodents.  
 Journal of parasitology 12, 19-25
351. WIGER, R., L. LIEN u. F. TENORA (1974):  
 Studies of the helminth fauna of Norway XXXIII: *Tetratirotaenia polyacantha* (Leuckart, 1856) Abuladze, 1964, a parasite of *Clethrionomys glareolus* in Norway.  
 Norwegian journal of zoology 22, 61-64
352. WILSON, D.E., u. D.M. REEDER (HRSG.) (1993):  
 Mammal species of the world.  
 Verlag Smithsonian Institution Press, Washington
353. WINKELMANN, J. (1974):  
 Infektiosität und Pathogenität von *Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893) im SPF-Kaninchen  
 Gießen, Univ., Fachbereich Veterinärmedizin, Diss.
354. WIRORENO, W. (1978):  
 Nematode parasites of rats in West Java, Indonesia.  
 The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health 9, 520-525
355. WOBESER, G., u. T.W. ROCK (1973):  
*Capillaria hepatica* (Nematoda: Trichuridae) in a coyote (*Canis latrans*).  
 Journal of Wildlife Diseases 9, 225-226
356. WORBES, H. (1992):  
 Zum Vorkommen von *Echinococcus granulosus* und *E. multilocularis* in Thüringen.  
 Angewandte Parasitologie 33, 193-204

357. WRIGHT, H.E. (1938):  
Further observation on the incidence of *Hepaticola* (*Capillaria*) *hepatica* ova in human feces.  
The American journal of tropical medicine and hygiene 18, 329-330
358. WRIGHT, K.A. (1930):  
*Hepaticola* sp. in the liver of dogs.  
Journal of parasitology 17, 54-55
359. WRIGHT, K.A. (1961):  
Observations on the life cycle of *Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893) with a description of the adult.  
Canadian Journal of Zoology 38, 167-182
360. YFANTI, G., E. ANDREADIS, C. SPILIADOU u. E.J. DIAMANTOPOULOS (1996):  
A woman with fever and a jejunal stricture.  
The lancet <London> 347, 802
361. ZAJÍČEK, D. (1958):  
K otázce hepaticolosis u našich zajíců. (Zur Frage der Hepaticolosis bei unseren Hasen.)  
Sbornik Československé Akademie Zemedelských Ved / Veterinární medicína 31, 211-216
362. ZEJDA, J. (1977):  
A device serving to determine the birth date of *Clethrionomys glareolus* by the length of M1 roots.  
Folia zoologica 26, 207-211
363. ZEYHLE, E. (1982):  
Die Verbreitung von *Echinococcus multilocularis* in Südwestdeutschland.  
In: R. BÄHR (Hrsg.): Probleme der Echinokokkose unter Berücksichtigung parasitologischer und klinischer Aspekte.  
Verlag Huber, Bern, S. 26-33
364. ZEYHLE, E., M. ABEL u. W. FRANK (1990):  
Epidemiologische Untersuchungen zum Vorkommen von *Echinococcus multilocularis* bei End- und Zwischenwirten in der Bundesrepublik Deutschland.  
Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Tropenmedizin und Parasitologie 12, 221-232
365. ZLATKOVIC, M., I. STANKOVIC, L. SARJANOVIC (1998):  
*Capillaria hepatica* in a twenty month old child.  
[Internet: [http://www.angelfire.com/ma/institute of mother and child health.htm](http://www.angelfire.com/ma/institute%20of%20mother%20and%20child%20health.htm)]

## Danksagung

Für die Überlassung des Themas und die mir gewährten Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit sowie die kritische Durchsicht des Manuskriptes möchte ich mich bei Frau Prof. Dr. Regine Ribbeck bedanken.

Für die Einarbeitung in das Themengebiet und die mir jederzeit gewährten Hilfe danke ich besonders Dr. Werner Haupt und Dr. Roland Schmäschke sowie für das reibungslose Arbeiten im Institut für Parasitologie allen nicht genannten Mitarbeitern.

Für die Unterstützung beim Fang, Hinweise bei der Bestimmung der Kleinsäuger und die Überlassung des Untersuchungsmaterials danke ich Katrin Worschech, Margitta Pluntke, Dr. Norbert Höser, Mike Jessat (alle Naturkundemuseum „Mauritianum“, Altenburg) und Prof. Dr. Michael Stubbe (Martin-Luther-Universität Halle).

Herrn Dr. Jörg Kinne, Dubai sei Dank für die histologischen Untersuchungen, Herrn Andreas Richter für die hilfreichen Tips bei der statistischen Auswertung der Arbeit.

Besonderer Dank gilt Bettina Dröse sowie meinen Eltern für ihre jederzeitige Unterstützung und die vielfältigen Entlastungen im täglichen Leben während der Zeit der Anfertigung dieser Arbeit.