©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

Mitt. Österr. Ges.
Tropenmed. Parasitol. 20 (1998)
123 - 130

Institut für Parasitologie und Tropenveterinärmedizin der Freien Universität Berlin (Direktor: Prof. Dr. E. Schein) (1)
Institut für Molekulare Parasitologie Humboldt-Universität zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. R. Lucius) (2)

Untersuchung von Karpfenfischen (Cyprinidae) auf Metazerkarien der Familie Opisthorchiidae

R. Schuster[1], Carola Wanjek[1], S. Hering-Hagenbeck[2]

Einleitung

Über das Vorkommen des Katzenleberegels, *Opisthorchis felineus,* und seiner nahen Verwandten in Deutschland und dessen Nachbarstaaten gab es bis vor kurzem keine detaillierten Angaben. Opisthorchiiden der Säugetiere wurden zwar bei Untersuchungen zur Parasitenfauna einzelner Wirte, wie Hauskatze (4, 9, 12, 16), Rotfuchs (7, 11, 13), Marderhund (17) und Fischotter (18) registriert oder als Fallbericht dokumentiert, systematische Untersuchungen zur territorialen Verbreitung dieser Zoonoseerreger in End- und Zwischenwirten in einem größeren Areal im deutschsprachigen Raum begannen jedoch erst 1993 (14, 15). Nachdem 1996 erstmalig für das Land Brandenburg ein Opisthorchiidoseherd mit Hauskatzen als Endwirte, Kiemenschnecken der Gattung *Bithynia* als erste und diversen Karpfenfischen als zweite Zwischenwirte beschrieben wurde (8), begannen Untersuchungen zur Rolle des Rotfuchses als Erregerreservoir dieser Trematoden.

Um die direkte Infektionsgefahr, die für den Menschen von Leberegeln der Familie Opisthorchiidae ausgeht, definieren zu können, müssen Weißfische, die in ihrer Muskulatur infektiöse Larven für den Endwirt beherbergen können, untersucht werden.

Diese Arbeit befaßt sich in erster Linie mit methodischen Fragestellungen sowie mit der Differentialdiagnose von Muskelmetazerkarien in Fischen.

Methoden

Die erste Untersuchung erfolgte an Fischen aus dem Finowkanal (Landkreis Barnim) in Land Brandenburg. In die Erhebungen waren je 50 Plötzen *(Rutilus rutilus),* Rotfedern *(Scardinius erythrophthalmus),* Ukeleis *(Alburnus alburnus)* und Brachsen oder Bleien *(Abramis brama)* sowie 16 Güstern *(Blicka bjoerkna)* und 11 Zopen *(Abramis ballerus)* einbezogen. Die Untersuchungen von Muskelproben, die 5 - 10% der Gesamtkörpermasse der Fische ausmachten und jeweils aus dem vorderen, mittleren und hinteren Drittel der Rückenmuskulatur oberhalb der Seitenlinie entnommen wurden, erfolgte in handelsüblichen Kompressorien zur Trichinendiagnostik. Da eine für Messungen notwendige Vergrößerung mit dieser Technik nicht möglich war, konnte nur eine Einteilung in Metazerkarientypen erfolgen. Aus der Masse der jeweiligen Probe und der Gesamtzahl ausgezählter Metazerkarienzysten konnte die durchschnittliche Metazerkariendichte je Gramm Muskulatur für jede Fischart ermittelt und mittels einfacher Varianzanalyse miteinander verglichen werden.

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

Um eine genauere Differenzierung der Metazerkarien bis hin zur Art erreichen zu können, wurde für weitere Untersuchungen an Fischen aus Gewässern in und um Berlin ein modifiziertes Digestionsverfahren gewählt.

Dazu wurden die Fische nach Wägung, Vermessung, Alters- und Geschlechtsbetimmung einseitig filetiert und das Filet in einer Moulinette mechanisch zerkleinert. 10 g Fischbrät kamen mit der 10 - 20fachen Menge künstlichen Magensaftes (0,9% Pepsin in 0,7% Salzsäure) in einem Becherglas auf einen beheizbaren (38 - 40°C) Magnetrührer (50 U/min) zum Ansatz. Nach etwa 2 Stunden war die Verdauung abgeschlossen, die Probe wurde zur Separation von Gräten- und Schuppenresten über ein Sieb mit einer Maschenweite von 250 - 300 µm gegeben und verblieb für 20 min, um ein Absetzen der Metazerkarien zu gewährleisten. Die Entfernung des Überstandes erfolgte durch Dekantieren oder mit Hilfe einer Wasserstrahlpumpe. Nach Überführung des Sedimentes in eine Petrischale wurde diese unter einem Stereomikroskop auf Metazerkarien durchmustert. Die Metazerkarien konnten nun mittels Pasteurpipette abgesaugt und auf einen Objektträger zur mikroskopischen Begutachtung verbracht werden.

Weitere Schritte beinhalteten eine Waschung der Metazerkarien in Phosphatpufferlösung zur Neutralisierung des sauren pH-Wertes und deren Überführung in ein Blockschälchen mit 3 ml phosphatgepufferter 0,25%iger Trypsinlösung. Die tryptische Verdauung im Brutschrank bei 38°C dauerte 20 min. Vor der mikroskopischen Begutachtung wurden dem Ansatz 3 - 5 Tropfen Fleischfressergalle zugesetzt.

Die Determination der nachgewiesenen Metazerkarien erfolgte unter Zuhilfenahme von Bestimmungsschlüsseln (1, 2, 5).

Ergebnisse

Die Auswertung der Muskelquetschpräparate der Fische aus dem Finowkanal ergab das Vorliegen von 5 verschiedenen Muskelmetazerkarientypen, die in den einzelnen Fischarten unterschiedliche Befallsextensitäten aufwiesen (Tab. 1). Es handelte sich dabei um folgende Typen:

I: ellipsoide, dünnwandige Zysten; Metazerkarien mit einer dunklen Exkretionsblase *(Opisthorchis felineus, Metorchis bilis, Pseudamphistomum truncatum, Apophallus muehlingi)*

II: kugelige Zysten mit einer dicken hyalinen Hülle *(Metorchis xanthosomus)*

III: längliche Zysten mit ausgeprägter, diffuser schwarzer Pigmentierung des umliegenden Gewebes *(Posthodiplostomum cuticola)*

IV: kugelige, dünnwandige Zysten *(Paracoenogonimus ovatus, Holostephanus dubenini)*

V: ellipsoide, dünnwandige Zysten; Metazerkarien mit langgestreckter Exkretionsblase *(Bucephalus polymorphus)*

Die durchschnittliche Gesamtmetazerkariendichte war mit 112/g Muskulatur bei Plötzen am höchsten. Maximal wurden in einer Plötze 444 Zysten/g Muskulatur ermittelt. Mit 4 bzw. 6 Metazerkarien/g Muskulatur waren Zope und Rotfeder am schwächsten befallen. In Blei, Ukelei und Güster belief sich die Metazerkariendichte auf 10, 19 und 27 Zysten/g Muskulatur. Muskelzysten vom Typ IV machten dabei den Hauptteil der nachgewiesenen Stadien aus.

Die mittels einfacher Varianzanalyse geprüften Unterschiede in der Metazerkariendichte der einzelnen Fischarten unterschieden sich mit Ausnahme derer von Zope und Rotfeder signifikant.

Im Vergleich zur Kompressionsmethode liefert das modifizierte Digestionsverfahren hinsichtlich der Differentialdiagnostik der Muskelmetazerkarien bessere Ergebnisse. In der Muskulatur von Cypriniden aus Gewässern in und um Berlin konnten Metazerkarien von *B. polymorphus, P. cuticola, P. ovatus, H. dubenini, Hysteromorpha triloba, O. felineus, M. bilis, M. xanthosomus, P. truncatum* und *A. muehlingi* nachgewiesen werden.

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 1:

Befallsextensität von Karpfenfischen des Finowkanals mit Muskelmetazerkarien.

Fischart	Befallsextensitäten nach Metazerkarientypen (%) I	II	III	IV	V	Gesamtbefall (%)
Plötze	88	0	30	88	2	98
Rotfeder	44	0	16	72	8	88
Ukelei	74	48	56	72	24	96
Blei	92	0	28	80	0	98
Zope	36	0	9	18	0	45
Güster	28	0	38	94	14	100

I: Säugetieropisthorchiiden + *Apophallus*
II: *M. xanthosomus*
III. *P. cuticola*
IV. *P. ovatus* + *H. dubenini*
V. *B. polymorphus*

Die bis zu 0,9 mm lang werdenden, aus 2 Segmenten bestehenden Metazerkarien von *P. cuticola* (Abb. 1: 1), dem Erreger der Schwarzfleckenkrankheit, schlüpfen bereits während der peptischen Verdauung. Mit Ausnahme von *O. felineus, M. bilis, M. xanthosomus* und *A. muehlingi* erfolgt der Schlupf der restlichen Metazerkarien bereits nach Neutralisation der sauren Pepsinlösung. Die Differentialdiagnostik der sich in ihrer breitoval bis birnenförmigen Gestalt ähnelnden *P. ovatus* (Abb. 1: 3) und *H. dubenini* (Abb. 1: 4) kann anhand der Größe der geschlüpften Metazerkarien erfolgen. *H. dubenini* erreicht eine Länge von 220 µm, während *P. ovatus* bis 570 µm lang wird. *H. triloba* (Abb. 1: 2), der als geschlüpfte Metazerkarie die Länge von *P. cuticola* erreicht, fällt durch 2 symmetrisch liegende, taschenartige Vorwölbungen am Vorderende, die der Metazerkarie ein herzförmiges Aussehen verleihen, ins Auge. Auffällig gestaltet sich auch die Metazerkarie von *B. polymorphus* (Abb. 1: 5). Ihr Körper ist zu ¾ von einer schmalen, dunkel gefärbten Exkretionsblase durchzogen. Am Vorderende finden sich 7 fingerförmige Auswüchse. *P. truncatum* (Abb. 2: 10) erreicht im frisch geschlüpften Zustand eine Länge von 1 mm und ist als Metazerkarie der größte Vertreter der einheimischen Opisthorchiiden. Die auffällige, dunkel gefärbte Exkretionsblase füllt den gesamten Abschnitt hinter dem Bauchsaugnapf aus.

Der Schlupf von *O. felineus* (Abb. 2: 6 a, b) und *M. bilis* (Abb. 2: 7 a, b), die ebenfalls wie *P. truncatum* über eine dunkel gefärbte Exkretionsblase, die den Raum hinter dem Bauchsaugnapf ausfüllt, verfügen, läßt sich in der Regel erst nach tryptischer Andauung der äußeren Zystenhülle und nach Zugabe von Fleischfressergalle induzieren. Letzteres bewirkt eine aktive Bewegung der Larven in ihren Zystenhüllen und den Schlupf. Die Längen beider Metazerkarien betragen 300 - 400 µm. Eine eindeutige Abgrenzung beider Arten ist allerdings schwierig und war erst nach Verabreichung an einen Experimentalwirt (Meerschweinchen) möglich.

M. xanthosomus (Abb. 2: 8), der sich durch seine kugelige Form und die dicke hyaline Zystenhülle eindeutig von den bisher erwähnten Opisthorchiiden abgrenzen läßt, benötigt für seinen Schlupf eine längere Inkubation in der Trypsinlösung. Gleiches gilt für *A. muehlingi* (Abb. 2: 9 a, b), der als Metazerkarienzyste kaum von denen von *O. felineus* und *M. bilis* unterscheidbar ist. Bei der geschlüpften Metazerkarie von *A. muehlingi* fallen allerdings der relativ lange Ösophagus und die Hodenanlagen, zwischen denen sich die etwas kleinere, dunkle Exkretionsblase entlangzieht, auf.

Diskussion

Die Ergebnisse vorliegender Untersuchungen zeigten, daß einheimische Weißfische zu einem hohen Prozentsatz mit Muskelmetazerkarien befallen sind. Anhand des durchschnittlichen Befalls von mehr als 100 Metazerkarien/g Muskulatur bei Plötzen in Ostbrandenburg und einer durchschnittlichen Zystengröße von 380 µm läßt sich die Menge an Parasiten, die mit einer Fischmahlzeit aufgenommen werden, errechnen. Bei einer Portion von 250 g Plötzen beläuft sich diese Menge auf 1 g. Die geringe Befallsextensität und Metazerkariendichte der Zope erklärt sich durch die vergleichsweise harte Körperoberfläche, die ein Eindringen von Zerkarien erschwert. Keine Erklärung konnte hingegen für die geringe Befallsintensität der Rotfeder gefunden werden.

Die Mehrzahl der nachgewiesenen Spezies *(P. cuticola, H. dubenini, H. triloba, P. ovatus, A. muehlingi, M. xanthosomus)* vollenden ihren Lebenszyklus in fischfressenden Vögeln. Die Marita von *B. polymorphus* parasitiert im Darm von Raubfischen. Lediglich die Opisthorchiiden stellen eine Gefahr für die menschliche Gesundheit dar, und nach Angaben der WHO (20) sind weltweit mehr als 50 Mio Menschen mit diesen Leberegeln befallen. In einschlägigen tropenmedizinischen und humanparasitologischen Standardwerken findet aus der Gruppe der einheimischen Vertreter zwar nur *O. felineus* Erwähnung, bei genauerer Durchsicht der Literatur zeigte sich aber, daß auch

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

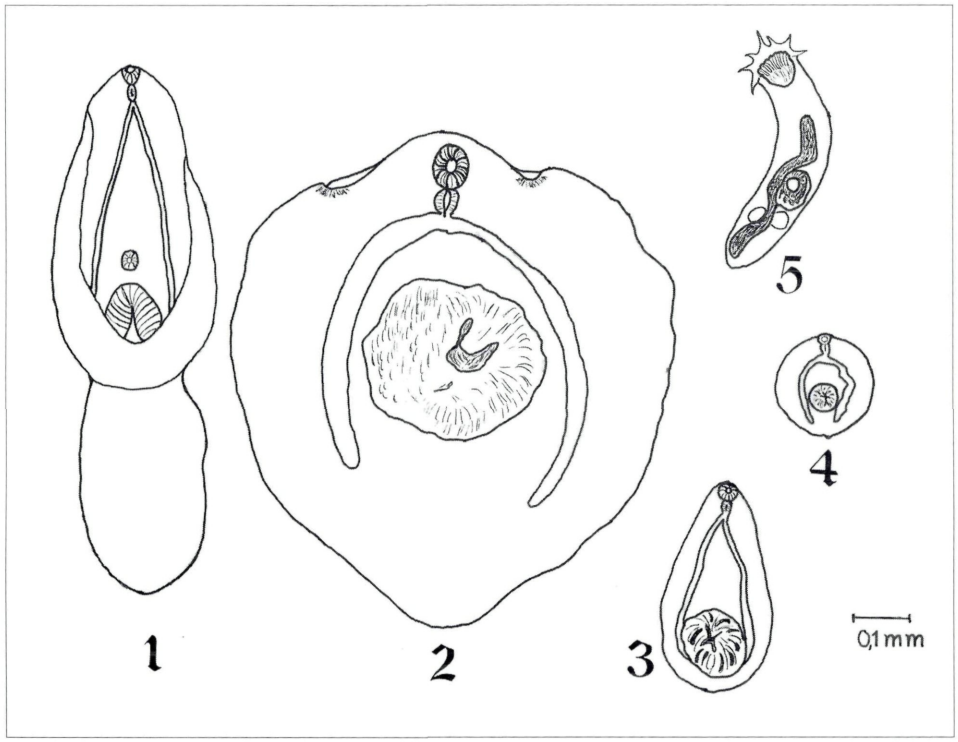

Abbildung 1:

1: Geschlüpfte Metazerkarien von *Posthodiplostomum cuticola*
2: *Hysteromorpha triloba*
3: *Paracoenogonimus ovatus*
4: *Holostephanus dubenini*
5: *Bucephalus polymorphus*

P. truncatum und *Metorchis*-Arten beim Menschen parasitieren können (10, 19). Entgegen der Lehrmeinung kann auch der als vogelspezifisch geltende *M. xanthosomus* Säugetiere befallen (6) und sollte in die Gruppe potentieller Zoonoseerreger aufgenommen werden.

Da im deutschsprachigen Raum karpfenartige Fische in der Regel nicht roh und die untersuchten Fischarten auch gebraten kaum verzehrt werden, sind autochthone Infektionen allerdings sehr selten, und die letzten nachgewiesenen Fälle einer Infektion in der einheimischen Bevölkerung liegen mehr als 10 Jahre zurück (3). Dennoch besteht, insbesondere bei Anglern, die Plötzen, Rotfedern und Bleien kalt räuchern, die Gefahr, sich mit derartigen Parasiten zu infizieren. Eine weitere potentiell gefährdete Gruppe sind Aussiedler aus Gebieten der ehemaligen UdSSR und Asiaten, die abweichende Verzehrgewohnheiten bezüglich Weißfischen aufweisen können.

Von unseren Haustieren sind insbesondere Katzen, die gern am Gewässerrand entlangstreifen oder von Anglern mit kulinarisch nicht verwertbaren Weißfischen gefüttert werden, gefährdet.

Der Rotfuchs stellt wegen seiner hohen Populationsdichte in Deutschland das bedeutungsvollste natürliche Erregerreservoir dar. Nach ersten vorläufigen Untersuchungen belief sich die Leberegelprävalenz beim Fuchs in Berlin und Brandenburg auf 38% (15). *M. bilis* erwies sich dabei als die am häufigsten auftretende Spezies. Dies ist dadurch erklärbar, daß diese Trematodenart *Bithynia tentaculata,* eine in Brandenburg ubiquitär auftretende Schnecke, als ersten Zwischenwirt nutzt. *O. felineus* hingegen, der nur bei 8% der Füchse diagnostiziert wurde, ist an das Vorhandensein der selteneren *B. leachi,* die im Land Berlin sogar auf der „Roten" Liste geführt wird, gebunden. Hinsichtlich der zweiten Zwischenwirte können die Vertreter der Familie Opisthorchiidae als euryxen angesehen werden. Für europäische Opisthorchiiden sind insgesamt 23 Fischarten als Zwischenwirte bekannt (2).

Beide in den eigenen Untersuchungen geprüften Nachweismethoden sind zur Diagnostik von Metazerkarien in der Muskulatur von Fischen geeignet und werden von der WHO empfohlen (20). Während die Kompressionsmethode nur wenig technischen Aufwand benötigt und unter Feldbedingungen durchgeführt werden kann, ist die zeitaufwendigere Digestionsmethode an ein Labor gebunden. Der Nachteil der Kompressionsmethode besteht in der für eine Artdifferenzierung notwendigen, unzureichenden Vergrößerung. Je nach Druck kann die zu begutachtende Metazerkarienzyste im Kompressorium in ihrer Größe variieren.

Bei der in dieser Hinsicht präziseren Digestionsmethode gibt es im wesentlichen nur Schwierigkeiten bei der Abgrenzung der Metazerkarien von *O. felineus* und *M. bilis,* da zuverlässige morphometrische Daten für *M. bilis* nicht verfügbar sind.

Da die Untersuchungen an Fischen aus Gewässern in und um Berlin noch nicht abgeschlossen sind, wird über deren Ergebnisse zu einem späteren Zeitpunkt berichtet.

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

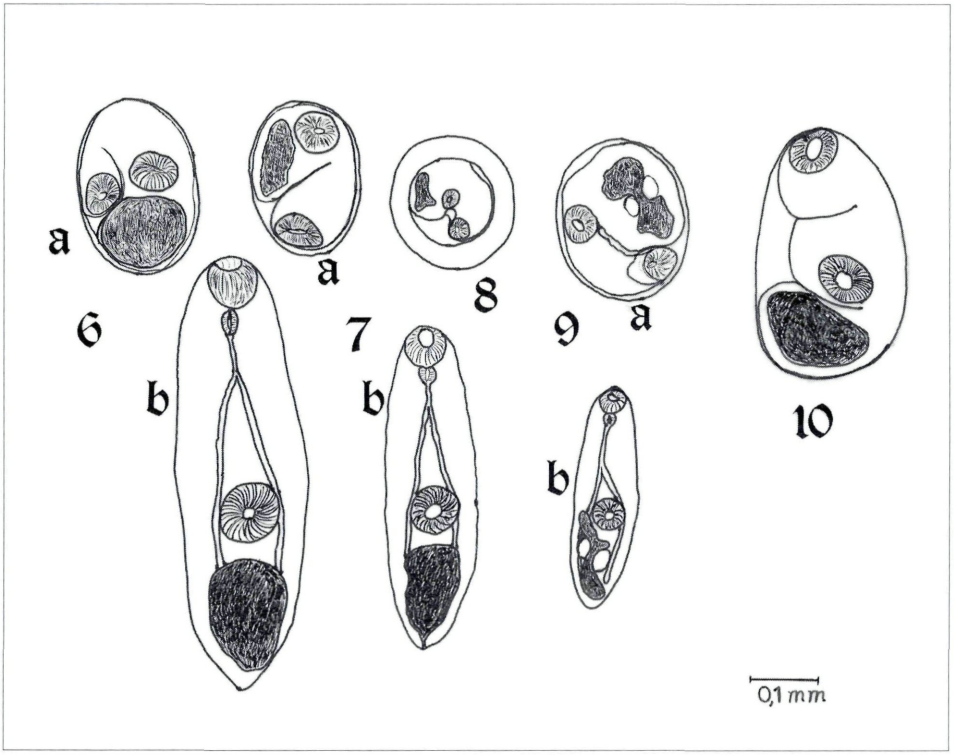

Abbildung 2:

6: *Opisthorchis felineus*
a: Metazerkarienzyste
b: geschlüpfte Metazerkarie
7: *Metorchis bilis*
a: Metazerkarienzyste
b: geschlüpfte Metazerkarie
8: *M. xanthosomus*
9: *Apophallus muehlingi*
a: Metazerkarienzyste
b: geschlüpfte Metazerkarie
10: *Pseudamphistomum truncatum*

Zusammenfassung

Bei Erhebungen zum Muskelmetazerkarienbefall bei karpfenartigen Fischen aus Gewässern in den Bundesländern Brandenburg und Berlin wurden Entwicklungsstadien von *Bucephalus polymorphus, Posthodiplostomum cuticola, Hysteromorpha triloba, Holostephanus dubenini, Paracoenogonimus ovatus, Opisthorchis felineus, Metorchis bilis, M. xanthosomus* und *Apophallus muehlingi* nachgewiesen und charakterisiert. Plötzen aus einem Brandenburger Gewässer wiesen mit durchschnittlich 112 Stadien/g Muskulatur deutlich die höchste Metazerkariendichte auf.

Die Vor- und Nachteile des Kompressionsverfahrens wurden mit denen einer modifizierten Digestionsmethode verglichen. Der Nachweis opisthorchiider Metazerkarien zeigte, daß diese Zoonoseerregergruppe in der Natur zirkuliert und für den Menschen bei Verzehr ungenügend thermisch bearbeiteter Karpfenfische eine Infektionsgefahr darstellt.

Schlüsselwörter

Opisthorchis, Metorchis, Pseudamphistomum, Metazerkarien, Karpfenfische

Summary

Examination of cyprinid fish (Cyprinidae) for metacercariae belonging to the family Opisthorchiidae

Examinating cyprinoid fish in order to detect opistorchiid metacercariae possibly pathogenic for human beings muscle metacercariae of *Bucephalus polymorphus, Posthodiplostomum cuticola, Hysteromorpha triloba, Holostephanus dubenini, Paracoenogonimus ovatus, Opisthorchis felineus, Metorchis bilis, M. xanthosomus* and *Apophallus muehlingi* were found and characterized in connection with the examination of fish originating from waters of the federal states Brandenburg and Berlin. An average of 112 stages per g fish flesh found in roaches from a water in Brandenburg was the highest metacercarial density. Advantages and disadvantages of both compression and modified digestion methodes were compared. The proof of opisthorchiid metacercariae showed that this group of zoonotic agents is circulating in the nature and man is endangered to get infected by ingesting not sufficiently heated cyprinid fish.

Key words *Opisthorchis, Metorchis, Pseudamphistomum,* metacercariae, cyprinid fish.

Danksagung Die Untersuchungen an Fischen aus dem Finowkanal waren Bestandteile einer Diplomarbeit, die durch die Arthur & Aenne Feidt-Stiftung, Hamburg, unterstützt wurde. Für die Beschaffung von Fischen aus Berliner und umliegenden Gewässern danken wir dem Institut für Binnenfischerei Postdam-Sacrow, dem Fischereiamt Berlin und dem Sportangelverein "Teltower Rübchen".

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

Literatur

1. BAUER, O. N. (1987):
Opredelitel`parazitov presnovodnych ryb fauny SSSR.
Izd. Nauka, Leningrad.

2. BEER, S. A., BELJAKOVA, JU. V., SIDOROV, E. G. (1987):
Metody izucenija promezutocnych chozjaev vozbuditelja opistorchoza.
Izd. Nauka, Alma-Ata.

3. BERNHARD, K. (1985):
Nachweis besonderer Helminthenarten bei DDR-Bürgern.
Angew. Parasitol. 26, 223-224.

4. BEUST von, B., FREUDINGER, U., PFISTER, K. (1984):
Opisthorchiasis bei einer Katze.
Schweiz. Arch. Tierheilk. 126, 207-209.

5. FILIMONOVA, L. V., ROMASOV, B. V. (1987):
K voprosu differencial´noj diagnostiki metacerkarii Opisthorchis felineus (Rivolta, 1884)
i Pseudamphistomum truncatum (Rudolphi, 1819).
Tudy Gel´mintologiceskoj Laboratorii Akademii Nauk SSSR 35, 163-171

6. FILIMONOVA, L. V. (1997):
Vlijanie nekotorych ekologiceskich faktorov na morfologiju marit Metorchis xanthosomus (Creplin, 1846).
Trudy Instituta Parazitologii Rossiskoj Akademii Nauk 41, 183-192.

7. GRANDCHAMP, D. (1980):
Etude des parasites du renard roux (Vulpes vulpes) dans le canton de Vaud durant l'annee 1978.
Schweiz. Arch. Tierheilk. 122, 351-356.

8. HERING-HAGENBECK, S., SCHUSTER, R. (1996):
A focus of opisthorchiidosis in Germany.
Appl. Parasitol. 37, 260-265.

9. KAUFMANN, A. (1993):
Befall mit Opisthorchis felineus (Rivolta, 1884) bei einer Hauskatze.
Mh. Vet.-Med. 48, 513-515.

10. MCLEAN, J. D., ARTHUR, J. R., WARD, B. J., GYORKOS, T. W., CURTIS, M. A., KOKOSKIN, E. (1996):
Common- source outbreak of acute infection due to the North American liver fluke Metorchis conjunctus.
Lancet 347, 154-158.

11. NICKEL, S., HIEPE, Th., HANSEL, U., JUHRKE, E. (1980):
Beiträge zur Parasitenfauna der DDR. 5. Mitteilung: Untersuchungen zum Helminthenvorkommen beim Rotfuchs (Vulpes vulpes L.).
Angew. Parasitol. 21, 94 - 100.

12. SAUPE, E. (1973):
Befall mit Leberegeln [Opisthorchis felineus [Rivolta, 1884] Blanchard, 1895] bei einer Katze.
Kleintierpraxis 20, 10-12.

13. SCHÖFFEL, I. (1991):
Beitrag zur Parasitenfauna des Rotfuchses (Vulpes vulpes) in Berlin (West) und serologische Untersuchungen auf Borrelia burgdorferi-Antikörper.
Dissertation, Freie Universität Berlin.

14. SCHUSTER, R. (1997):
Leberegelbefall beim Fleischfresser (Opisthorchiidose) – eine aktuelle Problematik und eine Gefahr für den Menschen.
Tierärztl. Umsch. 52, 551-552.

15. SCHUSTER, R., BONIN, J., SCHÖFFEL, I. (1997):
The red fox (Vulpes vulpes) as an indicator for the occurrence of liver flukes (Opisthorchiidae).
Abstract, 16th Internat. Conf. World Assoc. Advanc. Vet. Parasitol., Sun City, 293.

16. SCHUSTER, R., KAUFMANN, A., HERING, S. (1987):
Untersuchungen zur Endoparasitenfauna der Hauskatze in Ostbrandenburg.
Berl.Münch. Tierärztl. Wschr. 110, 48 - 50.

17. SCHUSTER, R., SCHIERHORN, K., HEIDECKE, D., ANSORGE, H. (1993):
Untersuchungen zur Endoparasitenfauna des Marderhundes (Nyctereutes procinoides Gray, 1834) in Ostdeutschland.
Beitr. Jagd- u. Wildforsch. 18, 83-87.

18. SCHUSTER, R., SCHIERHORN, K., HEIDECKE, D., STUBBE, M. (1988): Beiträge zur Parasitenfauna der DDR. 9. Mitteilung: Zur Helminthenfauna von Lutra lutra.
Angew. Parasitol. 29, 107-111.

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

19. SKRJABIN, K. I., SULC, R.E. (1929):
Gel´mintozy celoveka.
Gos. Med. Izd., Moskva, Leningrad

20. WHO (1995):
Control of foodborne trematode infections.
WHO Technical Report Series 849.

Korrespondenzadresse Priv. Doz. Dr. Rolf Schuster
Institut für Parasitologie und Tropenveterinärmedizn

Königsweg 67
D-14163 Berlin · Bundesrepublik Deutschland

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Tropenmedizin und Parasitologie

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: 20

Autor(en)/Author(s): Schuster R., Wanjek C., Hering-Hagenbeck S.

Artikel/Article: Untersuchung von Karpfenfischen (Cyprinidae) auf Metazerkarien der Familie Opisthorchiidae 123-130