



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Darmparasitenfauna ausgewählter Fischarten aus dem
Neusiedler See“

verfasst von

Kerstin Maria Krojer

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2013

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A 439

Studienrichtung lt. Studienblatt: Diplomstudium Zoologie

Betreut von: Univ.-Prof. Dr. Christine Fellner

Danksagung

Zu allererst möchte ich mich ganz herzlich bei meiner Betreuerin Univ.-Prof. Dr. Christine Fellner bedanken, die mich bei dieser Diplomarbeit unterstützt hat. Auch wurde erst durch Sie mein Interesse an der Parasitologie geweckt.

Herrn Mag. Dr. Franz Jirsa, möchte ich ganz herzlich für die Bereitstellung des Materials und für seine Betreuung, Unterstützung und Diskussionsbereitschaft zu meiner Arbeit danken.

Core Facility für Cell Imaging und Ultrastrukturforschung möchte ich danken für die Möglichkeit, die Parasiten mikroskopisch fotografieren zu können, und Gregor Eder für die Unterstützung dabei. Vielen Dank dafür.

Abschließend gebührt der Dank auch meinen Eltern und meiner Schwester für die fortwährende Unterstützung.

Vielen Dank!

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Material und Methoden	3
2.1	Das Untersuchungsgebiet – Der Neusiedler See	3
2.2	Die untersuchten Fischarten	6
2.3	Parasitologische Untersuchungstechnik	12
2.4	Terminologie	14
3	Ergebnisse	17
3.1	Liste der Parasitenarten	18
3.2	Darmparasitenfauna von <i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758)	19
3.3	Darmparasitenfauna von <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	20
3.4	Darmparasitenfauna von <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	20
3.5	Darmparasitenfauna von <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	21
3.6	Darmparasitenfauna von <i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)	21
3.7	Darmparasitenfauna von <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	22
3.8	Darmparasitenfauna von <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	22
3.9	Häufigkeitsverteilung	23
3.10	Beschreibung der Parasitenarten	24
3.10.1	Cestoda	24
3.10.2	Nematoda	28
3.10.3	Acanthocephala	32
4	Diskussion	37
5	Zusammenfassung	43
6	Abstract	44
7	Literaturverzeichnis	45
8	Anhang	49
9	Lebenslauf	52

1 Einleitung

Ein Parasit ist ein Lebewesen, das, unabhängig von seinem Aufenthaltsort (endo- bzw. ektoparasitisch), von einem anderen Organismus lebt. Endoparasiten schädigen innere Organsysteme und sind somit erst spät erkennbar. Hingegen befallen Ektoparasiten die äußeren Organsystemen (Mehlhorn & Piekarski, 2002). Er wird von diesem Lebewesen, das als Wirt bezeichnet wird, mit Nahrung versorgt und schädigt dieses. Parasiten haben sich an diese Lebensform angepasst und Eigenschaften entwickelt, um zu dem Wirt zu gelangen, in ihm zu leben und Nachwuchs zu bekommen (Lucius & Loss-Frank, 2008). Von Parasitismus wird geredet, wenn ein Organismus auf Kosten und zum Nachteil eines anderen lebt, ohne diesen direkt zu töten. Parasiten sind wie alle anderen Organismen Bestandteil eines Ökosystems (Zander, 1998). Das Verhältnis zwischen Parasit und Wirt stellt daher primär ein ökologisches Problem dar (Mehlhorn & Piekarski, 2002).

Bei der Entstehung des Parasitismus kommen als Ursprung vielfältige Formen, andere zwischenartliche Beziehungen oder Voranpassungen im Nahrungserwerb infrage. Mit einer saprovoren Ernährungsweise beginnt der Weg zum Endoparasitismus. Organismen, die in einem besonderen Milieu aus toten und verwesenden organischen Substanzen leben, sind daran angepasst. Sie müssen tolerant sein gegenüber erhöhten Temperaturen, Sauerstoffarmut und Bakterienenzymen, über gute Osmoregulierung und ein hohes Vermehrungspotential verfügen. Diese Gegebenheiten kommen auch im Darm eines warmblütigen Wirbeltieres vor (Zander, 1998).

Besondere Bedeutung haben Parasiten des Menschen und der Haus- und Nutztiere aufgrund dessen, da sie die Gesundheit oder wirtschaftlichen Nutzen beeinträchtigen können (Mehlhorn & Piekarski, 2002).

Parasiten können einen (monoxen bzw. monözisch) oder mehrere (heteroxen) Wirte befallen (Mehlhorn & Piekarski, 2002). Heteroxene Arten reifen im so genannten Zwischenwirt heran oder vermehren sich ungeschlechtlich und erreichen erst in ihrem Endwirt die Geschlechtsreife (Zander, 1998). Parasitische Würmer können getrenntgeschlechtlich oder Zwitter sein (Mehlhorn & Piekarski, 2002).

Wurmparasiten besitzen zur Verankerung in den verschiedenen Geweben Halteapparate, wie zum Beispiel Hacken, Dornen oder Saugnäpfe. Die Nahrungsaufnahme erfolgt über ein Darmsystem oder, ist keines vorhanden, wie bei

den Acanthocephala und Cestoda, wird die Nahrung über die Körperoberfläche aufgenommen (Mehlhorn & Piekarski, 2002).

Parasiten können ihren Wirt auf verschiedene Weise schädigen: Sie können Zellen und Organe mechanisch zerstören, als Nahrungskonkurrenten wichtige Stoffgruppen entziehen, durch das Freisetzen von Stoffwechselprodukten Vergiftungen herbeiführen oder Anlass für bakterielle Sekundärinfektionen sein (Mehlhorn & Piekarski, 2002). Die Helmintologie beschäftigt sich ausschließlich mit parasitisch lebenden Würmern, um solche Störfaktoren bzw. Krankheitsbilder bei Mensch, Tier und Pflanze erkennen und behandeln zu können (Hiepe et al., 1985).

Parasit-Wirt-Systeme werden auch für die Kennzeichnung von Lebensräumen herangezogen. Bei den Parasiten nehmen die Wirte einen Einfluss auf das Vorkommen der Parasiten, solche Systeme mit abhängigen Komponenten machen die Aussagen zum Zustand der Lebensräume noch zuverlässiger (Zander, 1998). Parasiten können potenzielle Indikatoren der Umweltqualität sein, aufgrund dessen, wie sie auf anthropogene Verschmutzungen reagieren. So können bestimmte Parasiten, vor allem im Darm von Fischen z.B. Acanthocephala und Cestoda, Schwermetalle anreichern (Sures et al., 1999).

In Österreich stammen fischparasitologische Untersuchungen aus dem Neusiedler See von Kritscher (1973, 1980, 1983, 1988), Konecny & Wais (1993) und Herzig et al. (1994). Diplomarbeiten darüber stammen von Miklas (1999) und Weisz (2001).

Das Ziel dieser Arbeit war eine faunistische Bestandsaufnahme der rezenten Darmparasitenfauna von Hecht *Esox lucius* (L.), Brachsen *Abramis brama* (L.), Güster *Blicca bjoerkna* (L.), Rotaugen *Rutilus rutilus* (L.), Flussbarsch *Perca fluviatilis* (L.), Zander *Sander lucioperca* (L.) und Sonnenbarsch *Lepomis gibbosus* (L.) aus dem Neusiedler See, um sie, wenn vorhanden, mit früheren Daten zu vergleichen, dazu werden die Darmparasiten der verschiedenen Fischarten dieses Steppensees untersucht und verglichen.

2 Material und Methoden

2.1 Das Untersuchungsgebiet – Der Neusiedler See

Der Neusiedler See ist mit seiner Fläche von 320 km² der größte Steppensee Europas und eines der größten stehenden Gewässer Mitteleuropas. Der größte Teil des Sees liegt in Österreich, im nördlichen Burgenland, und der kleinere Teil gehört zu Ungarn (Tötschinge & Schmölzer, 1983). Er liegt auf einer Seehöhe von etwa 115 m, hat eine geringe Tiefe (mittlere Tiefe ca. 1,1 m; maximale Tiefe ca. 1,8 m) und besitzt einen breiten Schilfgürtel. Der größte Zufluss ist die Wulka und als Abfluss dient der künstlich angelegte so genannte Einserkanal. Der Wasserspiegel des flachen Sees ist natürlicher Weise hauptsächlich von Niederschlag und Verdunstung abhängig. Durch eine Wehranlage am Einserkanal wird der Wasserstand reguliert (Aigner, 2011).

Der Steppensee hat einen erhöhten Salzgehalt. Dieser ist zeitlichen Schwankungen unterworfen, er steht im umgekehrten Verhältnis zum jeweils vorhandenen Wasservolumen und damit zum Pegelstand. Es gibt Konzentrationsunterschiede zwischen den verschiedenen Seeseiten, im südlichen Teil des Sees ist er höher als im Norden. Das Wasser des Sees ist trüb. Dies wird vorwiegend durch anorganische Teilchen sowie durch den Wind, der das seichte Gewässer bis auf den Grund durchmischt, hervorgerufen (Löffler, 1974).

In diesem See ist die Artzusammensetzung der Fischfauna durch eine Dominanz der Cypriniden gekennzeichnet (Herzig et al., 1994). Der Neusiedler See trocknete im Jahr 1869 aus, und auch ein strenger Winter 1928/29 mit mächtiger Eisbildung bei gleichzeitig tiefem Pegelstand verursachte ein verheerendes Fischsterben (Löffler, 1974). Diese Ereignisse führten zu einer Reduktion des Bestandes, veränderten jedoch die Artzusammensetzung nicht (Hacker, 1979).

In den Jahren 1990 bis 1992 wurden am Neusiedler See fischökologische Untersuchungen durchgeführt, welche 16 Fischarten nachweisen konnten. Darüber hinaus meldeten Berufsfischer folgende vier Arten: Schied, Silberkarpfen, Wels und Zwergwels (Herzig et al., 1994) (Tabelle 1).

Tabelle 1: Artenspektrum der Fische im Neusiedler See nach der Untersuchung von 1990/92 (Herzig et al., 1994)

Familie	Art	Status der Art
Esocidae	<i>Esox lucius</i> (L.) (Hecht)	heimisch
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i> (L.) (Aal)	Besatz
Cyprinidae	<i>Abramis brama</i> (L.) (Brachsen)	heimisch
	<i>Alburnus alburnus</i> (L.) (Laube)	heimisch
	<i>Aspius aspius</i> (L.) (Schied)	heimisch
	<i>Blicca bjoerkna</i> (L.) (Güster)	heimisch
	<i>Carassius carassius</i> (L.) (Karausche)	heimisch
	<i>Cyprinus carpio</i> (L.) (Karpfen)	heimisch
	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Val.) (Silberkarpfen)	Besatz
	<i>Pelecus cultratus</i> (L.) (Sichling)	heimisch
	<i>Rutilus rutilus</i> (L.) (Rotaugen)	heimisch
	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.) (Rotfeder)	heimisch
	<i>Tinca tinca</i> (L.) (Schleie)	heimisch
Siluridae	<i>Silurus glanis</i> (L.) (Wels)	heimisch
Percidae	<i>Gymnocephalus cernua</i> (L.) (Kaulbarsch)	heimisch
	<i>Perca fluviatilis</i> (L.) (Flussbarsch)	heimisch
	<i>Sander lucioperca</i> (L.) (Zander)	heimisch
Centrarchidae	<i>Lepomis gibbosus</i> (L.) (Sonnenbarsch)	eingeschleppt
Ictaluridae	<i>Ictalurus melas</i> (Raf.) (Zwergwels)	eingeschleppt

Im Neusiedler See wurde eine Abnahme von Kleinfischbeständen bis zum vollständigen Verlorengelangen einzelner Arten wie zum Beispiel dem Hundsfisch (*Umbra krameri*) verzeichnet. Bei manchen verschwundenen Arten handelt es sich um Flussfische wie zum Beispiel die Quappe (*Lota lota*), die nicht zu den wirklichen Bewohnern des Sees gehörten. Gründe für die Veränderungen der Artenzusammensetzung sind Verschlechterung des Lebensraums, wie Eutrophierung und Verlust an Habitatsdiversität, sowie die Auswirkungen der Bewirtschaftung durch Besatz mit nicht heimischen Arten. Der Aal zum Beispiel wurde durch regelmäßigen Besatz in den See eingebracht. Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella*) und Silberkarpfen (*Hypophthalmichthys molitrix*) sind weitere Fische, die durch Besatzmaßnahmen in den Neusiedler See gebracht wurden und sind mitverantwortlich für einige Veränderungen des Gewässers (Herzig et al., 1994). Auch eingeschleppte Arten wie zum Beispiel der Sonnenbarsch (*Lepomis gibbosus*) haben eine Auswirkung auf die heimische Fischfauna (Herzig et al., 1994), er ist ein Laich- und Bruträuber (Kritscher, 1973). Infolge dessen ist der Hundsfisch (*Umbra krameri*) aus dem Neusiedler See verschwunden (Herzig et al., 1994).

Auch anthropogene Beeinflussungen des Sees haben einen Einfluss auf den Fischbestand, wie zum Beispiel die Errichtung des Einserkanals. Man vermutet das Zuwandern des Sichling (*Pelecus cultratus*) aus dem Donausystem über den Einserkanal, er ist die zweithäufigste Weißfischart des Sees (Herzig et al., 1994).

Durch die Schaffung des Nationalparks im Jahr 1993 wurden der besondere Artenreichtum des Sees und das Biotop geschützt. Der Neusiedler See sowie einige Ufergemeinden wurden 2001 in die Liste des Weltkulturerbes der UNESCO aufgenommen (Horvath & Lehmann, 2002).

2.2 Die untersuchten Fischarten

***Esox lucius* (Linnaeus, 1758), Hecht**

Merkmale: Er gehört zur Familie der Hechte (Esocidae). Das Männchen wird maximal 137 cm lang (übliche Totallänge 40 cm) und maximal 28,4 kg schwer. Das Weibchen wird größer, mit maximal 150 cm (gewöhnlich 55 cm) und das maximale bekannte Gewicht liegt bei 35 kg (Froese & Pauly, 2012).

Hechte sind lang gestreckte Fische mit einem langen schnabelartigen Kopf. Der Unterkiefer ist vorstehend und besitzt wenige große Zähne, im Gaumendach befinden sich viele nach hinten gebogene Zähne. Die Rückenflosse befindet sich relativ weit hinten und beginnt kurz vor der Afterflosse. Die Körperoberseite ist dunkelbraun bis kräftig grün gefärbt mit unregelmäßigen gelben Querbinden (Gerstmeier & Romig, 2003).

Lebensweise und Lebensraum: Hechte bevorzugen die Uferländer von stehenden oder langsam fließenden Gewässern, gelegentlich sind sie im freien Wasser von Seen zu finden. Sie können sich an verschiedene Umweltbedingungen anpassen, an der Küste findet man sie beispielsweise auch im Brackwasser. Sie lauern auf ihre Beute fast regungslos in den oberen Wasserschichten zwischen Pflanzendickicht oder Schilfbeständen. Aus dem Stand können sie schnell auf ihre Opfer zuschießen. Entkommene Beute wird meist nicht verfolgt, weil der Hecht kein ausdauernder Schwimmer ist. Als Beute fressen sie Fische, sie bevorzugen Karpfenfische. Wenn der Bestand zu dicht ist, ernähren sie sich auch von Artgenossen. Neben Fischen erbeuten sie auch Frösche, kleine Säugetiere und junge Wasservögel (Gerstmeier & Romig, 2003).

Die Laichzeit liegt zwischen Februar und Mai. Die Eier sind klebrig und haften an Wasserpflanzen im flachen Wasser. Jungtiere ernähren sich zunächst von Planktontieren; ab einer Größe von etwa vier Zentimetern werden kleine Fische gefressen (Gerstmeier & Romig, 2003).

Verbreitung: Der Hecht hat ein großes Verbreitungsgebiet, er ist anzutreffen in Gebieten des nördlichen Asiens, in Europa und im nördlichen Nordamerika. Auf Island, in Westnorwegen, Nordschottland, auf dem Großteil der Iberischen Halbinsel und an der Mittelmeerküste kommt er nicht vor (Gerstmeier & Romig, 2003). Hechte

sind von wirtschaftlicher Bedeutung und sind im Neusiedler See seit erdenklichen Zeiten stets vorhanden (Kritscher, 1973). Sie werden als klassische Raubfische dieses Sees bezeichnet (Herzig et al., 1994).

***Abramis brama* (Linnaeus, 1758), Brachsen**

Merkmale: Sie zählen zur Familie der Karpfenfische (Cyprinidae). Die Brachsen besitzen meist eine Länge von 25 bis 40 cm, maximal 90 cm mit einem Gewicht von maximal 10 kg (Gerstmeier & Romig, 2003).

Sie sind seitlich stark abgeflacht, hochrückig und haben eine kurze Rückenflosse und eine lange Afterflosse. Die Rückenfarbe ist dunkelgrau, die Flanken sind heller und glänzend. Die Flossen sind dunkelgrau ohne Rot (Gerstmeier & Romig, 2003).

Lebensweise und Lebensraum: Sie leben in stehenden und langsam fließenden Gewässern, im Gebiet des Schwarzen und Kaspischen Meeres auch im Brackwasserbereich. In oder nahe der Uferzonen leben sie in kleinen Gruppen. Im freien Wasser kommen Brachsen nur in flachen Seen mit Unterwasserbewuchs vor. Sie ernähren sich von im Boden lebenden Kleintieren, wie Zuckmückenlarven, kleinen Muscheln und Krebsen. Diese werden beim Durchwühlen des Bodens gefunden, dabei hilft die ausstülpbare Mundöffnung. Wenn die Bodenfauna verarmt ist, ernähren Brachsen sich von Plankton, wodurch sie aber im Wachstum zurück bleiben (Gerstmeier & Romig, 2003).

Von Mai bis Juli laichen Brachsen in großen Gruppen im seichten Wasser auf Pflanzen. Während der Laichzeit bekommen die Männchen fast am ganzen Körper einen Laichausschlag (Gerstmeier & Romig, 2003).

Verbreitung: Brachsen sind im Kaspischen Meer und vom Ural bis Westeuropa verbreitet, jedoch nicht im Mittelmeerraum, Nordschottland und im nördlichen Skandinavien (Gerstmeier & Romig, 2003). Sie sind im Neusiedler See oft anzutreffende Fische, Kritscher (1973) beschrieb einen Rückgang des Bestandes und vermutete, dass sie durch die Güster ersetzt werden.

***Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758), Güster**

Merkmale: Die Güster gehört ebenfalls zu den Karpfenfischen (Cyprinidae). Ihre durchschnittliche Totallänge beträgt 20 cm, die maximale Länge 36 cm, das maximal veröffentlichte Gewicht ist 1 000 g (Froese & Pauly, 2012).

Ihr Körper ist seitlich abgeflacht, hochrückig und sie besitzen eine kurze Rücken- und eine lange Afterflosse. Der Kopf ist klein, die Augen stehen weit vorne. Dunkel ist die Rückenfärbung, die Seiten sind hell silberglänzend. Die Farbe der Flossen ist grau, Basis und Ansatz der paarigen Flossen sind größtenteils rötlich (Gerstmeier & Romig, 2003).

Lebensweise und Lebensraum: Güster bewohnen stehende und schwach strömende Gewässer, sie leben in Schwärmen, meist auch mit Brachsen in gemischten Gruppen. Sie kommen dort in ufernahen Pflanzenzonen und meist in Bodennähe vor. Sie ernähren sich hauptsächlich von tierischem und pflanzlichem Plankton (Gerstmeier & Romig, 2003). Die Güster wird anhand der Nahrung, die sie aufnimmt, als planktivor, benthivor und herbivor bezeichnet (Herzig et al., 1994).

Die Laichzeit ist im Mai und Juni, das Männchen entwickelt einen leichten Laichausschlag. Die Eier werden an flachen Uferstellen abgelegt, sie benötigen nicht zwangsläufig dichte Pflanzenvegetation als Substrat (Gerstmeier & Romig, 2003).

Verbreitung: Die Güster ist verbreitet vom Ural bis zum Atlantik. Im Mittelmeerraum und im hohen Norden kommt sie nicht vor (Gerstmeier & Romig, 2003). Diese Cyprinidenart, hat im Neusiedler See nach Sichling und Laube, die höchste Individuenzahl (Herzig et al., 1994).

***Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758), Rotaugen**

Merkmale: Das Rotaugen ist auch eine Fischart aus der Familie der Karpfenfische (Cyprinidae). Der genannte Fisch wird allenfalls 50 cm, meistens aber 25 cm lang und höchstens 1 840 g schwer (Froese & Pauly, 2012).

Es ist ein seitlich abgeflachtes Tier mit kleiner Mundspalte. Fast auf gleicher Höhe befinden sich Rücken- und Bauchflossen. Seine Farbe ist silberglänzend mit grünlich verdunkeltem Rücken. Die Iris ist rot, Brust-, Bauch- und Afterflossen sind rötlich, die anderen Flossen sind grau (Gerstmeier & Romig, 2003).

Lebensweise und Lebensraum: Das Rotaugen bewohnt stehende oder langsam fließende Gewässer. Es lebt in Schwärmen zwischen Pflanzen in Ufernähe, wo die tieferen Wasserzonen vorgezogen werden. Das Rotaugen frisst Pflanzen und kleine Tiere, wie Schnecken, Muscheln und Insektenlarven, es werden planktonische und bodenlebende Organismen aufgenommen. Größere Rotaugen können sich fallweise auch von jungen Fischen ernähren. Bei Nahrungsmangel neigen sie zu „Verbüttung“, es bleiben schlanke, langsam wachsende Tiere, die schon als kleine Tiere die Geschlechtsreife erreichen (Gerstmeier & Romig, 2003).

Sie laichen im April und Mai auf Pflanzen, das Männchen bekommt einen Laichausschlag (Gerstmeier & Romig, 2003).

Verbreitung: Sie sind in Europa, mit Ausnahme des Mittelmeerraums, Nordwest-Skandinavien und des östlichen Sibiriens, verbreitet. In der Ostsee, im Schwarzen- und Kaspischen Meer, können sie auch im Brackwasser vorkommen. (Gerstmeier & Romig, 2003). Im Neusiedler See sind Rotaugen im gesamten Seegebiet, oft in Schwärmen aufzufinden (Kritscher, 1973).

***Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758), Flussbarsch**

Merkmale: Der Flussbarsch gehört zur Familie der Echten Barsche (Percidae). Er erreicht eine maximale Länge von 60 cm (Durchschnittslänge 25 cm) und ein Gewicht von 4 750 g (Froese & Pauly, 2012).

Sein Körper ist graubraun bis olivgrün, an der Flanke befinden sich fünf bis neun dunkle Querstreifen. Die Rückenflosse ist geteilt, ein schwarzer Fleck befindet sich am Ende der ersten Rückenflosse. Bauchflossen und Afterflosse sind oft rötlich, bei manchen Populationen gelb (Gerstmeier & Romig, 2003).

Lebensweise und Lebensraum: Der Flussbarsch ist in Europa die häufigste Barschart, er kommt in stehenden und fließenden Gewässern vor. Jungtiere und kleine Barsche bilden Schwärme und leben in Ufernähe. Sie ernähren sich von tierischem Plankton, Insektenlarven und Kleinkrebsen. Große Tiere werden zu Einzelgängern und leben in tieferen Zonen. Diese werden zu „Raubbarschen“ und leben von kleinen Fischen (Gerstmeier & Romig, 2003).

Die Laichzeit ist von März bis Juni. Die Eier werden als gallertige Bänder in Ufernähe an Wasserpflanzen, Steinen oder anderen Gegenständen gelegt und von einem oder

mehreren Männchen befruchtet. Das Laichband kann bis zu einem Meter lang und bis zu zwei Zentimeter breit werden. Das Gelege wird von den Eltern nicht bewacht (Gerstmeier & Romig, 2003, Brandes, 2000).

Verbreitung: Der Flussbarsch kommt in ganz Europa vor, nicht jedoch auf der Iberischen Halbinsel, in Mittel- und Süditalien, im westlichen Balkan, in Schottland und Teilen Skandinaviens (Gerstmeier & Romig, 2003).

***Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758), Zander**

Merkmale: Der Zander zählt ebenfalls zur Familie der Echten Barsche (Percidae). Er wird maximal 100 cm lang (üblich 50 cm Totallänge) und erreicht ein Gewicht von bis zu 20 kg (Froese & Pauly, 2012).

Er hat einen spindelförmigen, langgestreckten Körper und hat eine große Mundspalte. Auf den Kiefern befinden sich kleine Zähne, zwischen denen sich wenige große Fangzähne befinden. Die Rückenflosse ist unterteilt in einen vorderen und einen abgesetzten hinteren Teil. Seine Farbe ist dunkelgrau bis olivgrün, junge Tiere weisen an auf der Flanke deutlich acht bis zehn dunkle Querbänder auf, bei älteren Tieren ist diese Zeichnung undeutlich. Rücken-, After- und Schwanzflosse haben dunkle Punkte und Flecken (Gerstmeier & Romig, 2003).

Lebensweise und Lebensraum: Der Zander ist ein Raubfisch der freien Wasserzone, er kommt in größeren Seen, langsam fließenden Flüssen und in den Häfen der Ostsee vor. Die Uferbereiche werden gemieden, er bevorzugt trübes Wasser, wo er auf seine Beute lauert. Er frisst kleine Fische (Gerstmeier & Romig, 2003), bei massenhaftem Auftreten hat er im Neusiedler See zur Reduktion des Weißfischbestandes beigetragen (Kritscher, 1973).

Zander laichen von April bis Mai. Dabei wird in Ufernähe eine Laichgrube angelegt; der Laich wird an Wurzelwerk oder Steine geheftet. Die Brutpflege übernimmt das Männchen. Die Jungfische ernähren sich von tierischem Plankton und anderen Jungfischarten. (Gerstmeier & Romig, 2003, Brandes, 2000).

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet des Zanders ist das Aralbecken bis zum Stromgebiet der Elbe. Durch Besatz findet man ihn heute auch bis Frankreich, Spanien und Großbritannien (Gerstmeier & Romig, 2003). Im Neusiedler See wurde der Zander im Jahr 1962 durch Einzelfänge wieder bekannt, er ist seit 1970 im

gesamten See häufig anzutreffen (Kritscher, 1973). Zander sind wichtige und geschätzte Speisefische (Banarescu, 2000).

***Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758), Sonnenbarsch**

Merkmale: Er gehört zur Familie der Sonnenbarsche (*Centrarchidae*), erreicht eine maximale Länge von 40 cm (durchschnittliche Totallänge 9,9 cm) und ein Gewicht von 630 g (Froese & Pauly, 2012).

Sonnenbarsche sind sehr bunte Fische mit kleiner Mundspalte. Sie haben eine ungeteilte Rückenflosse, diese ist vorne stacheliger. Der Kiemendeckelrand hat eine „ohrenartige“ Verlängerung, die einen schwarzen, weiß und rot gesäumten Fleck aufweist. Die Männchen haben während der Laichzeit eine Laichfärbung, außerhalb dieser Zeit sind sie blasser (Gerstmeier & Romig, 2003).

Lebensweise und Lebensraum: Der Sonnenbarsch kommt in kleinen, flachen Seen und Tümpeln oder in ruhigen, dicht bewachsenen Uferzonen von Flüssen und größeren Seen vor. Er ernährt sich von wasserlebenden Kleintieren, Fischlaich und Jungfischen. Bei geringem Feinddruck kommen viele, aber kleine Tiere vor („Verbüttung“). Wegen seiner Kleinwüchsigkeit hat er keine Bedeutung für die Fischerei oder den Angelsport (Gerstmeier & Romig, 2003).

Die Laichzeit ist im Mai und Juni, die Männchen legen im Sand Gruben an, die Brut wird von ihnen bewacht (Gerstmeier & Romig, 2003).

Verbreitung: Anzutreffen ist er in Südost-Kanada und in der nordöstlichen USA vor. Ebenfalls gibt es lokale Bestände in West-, Mittel- und Osteuropa (Gerstmeier & Romig, 2003). Es wird angenommen, dass der Sonnenbarsch im Neusiedler See ausgesetzt wurde. Der anspruchslose Fisch verbreitete sich im ganzen See (Kritscher, 1973).

2.3 Parasitologische Untersuchungstechnik

Für die parasitologische Untersuchung wurden Därme zur Verfügung gestellt, die von Fischen aus dem Neusiedler See aus einem Zeitraum von Mai bis September 2011 stammten. Es handelte sich um 24 Hechte (*E. lucius*, Linnaeus, 1758), 11 Brachsen (*A. brama*, Linnaeus, 1758), 8 Güster (*B. bjoerkna*, Linnaeus, 1758), 8 Rotaugen (*R. rutilus*, Linnaeus, 1758), 17 Flussbarsche (*P. fluviatilis*, Linnaeus, 1758), 7 Zander (*S. lucioperca*, Linnaeus, 1758) und 17 Sonnenbarsche (*L. gibbosus*, Linnaeus, 1758). Es wurden auch die Daten, die Totallänge (TL in cm) und die Masse (g) der Fische übermittelt.

Die Aufbewahrung der Verdauungstrakte der Fische erfolgte in 4% Formol oder 70% Ethanol. Bei der Sektion des Magen- Darmtraktes wurde er in seiner kompletten Länge mit einer Schere eröffnet und mit Stecknadeln in der Präparierschale fixiert. Bei den Percidae (Flussbarsch, Zander) und Centrarchidae (Sonnenbarsch) wurden die Pylorusschläuche auch eröffnet. Der aufgeschnittene Darmtrakt wurde zuerst makroskopisch untersucht und dann zur genaueren Untersuchung unter dem Binokular (Nikon SMZ645) betrachtet. Bei den gefundenen Parasiten wurde die Anzahl und Lage notiert. Die Aufteilung der Verdauungstrakte erfolgte in drei Abschnitte A, B und C. Siehe folgende Abbildungen 2 und 3. Bei den Fischen mit Pylorusanhängen wurden diese zu Abschnitt A gezählt (Abbildung 1). Die Leber wurde mit einer Schere zerschnitten und unter dem Binokular nach parasitären Stadien durchsucht.

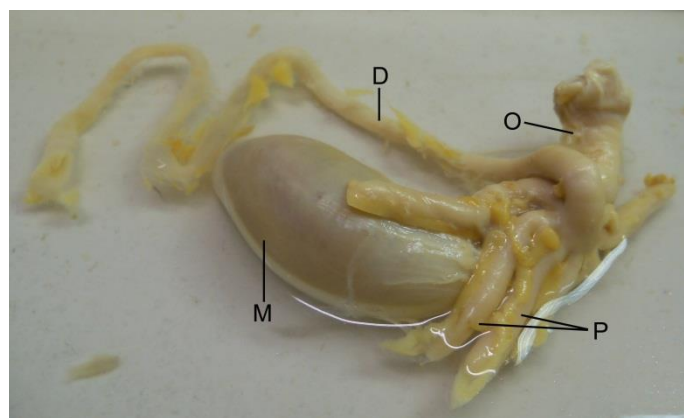


Abbildung 1: Verdauungstrakt von *Sander lucioperca*, O: Oesophagus, M: Magen, P: Pylorusanhänge, D: Darm

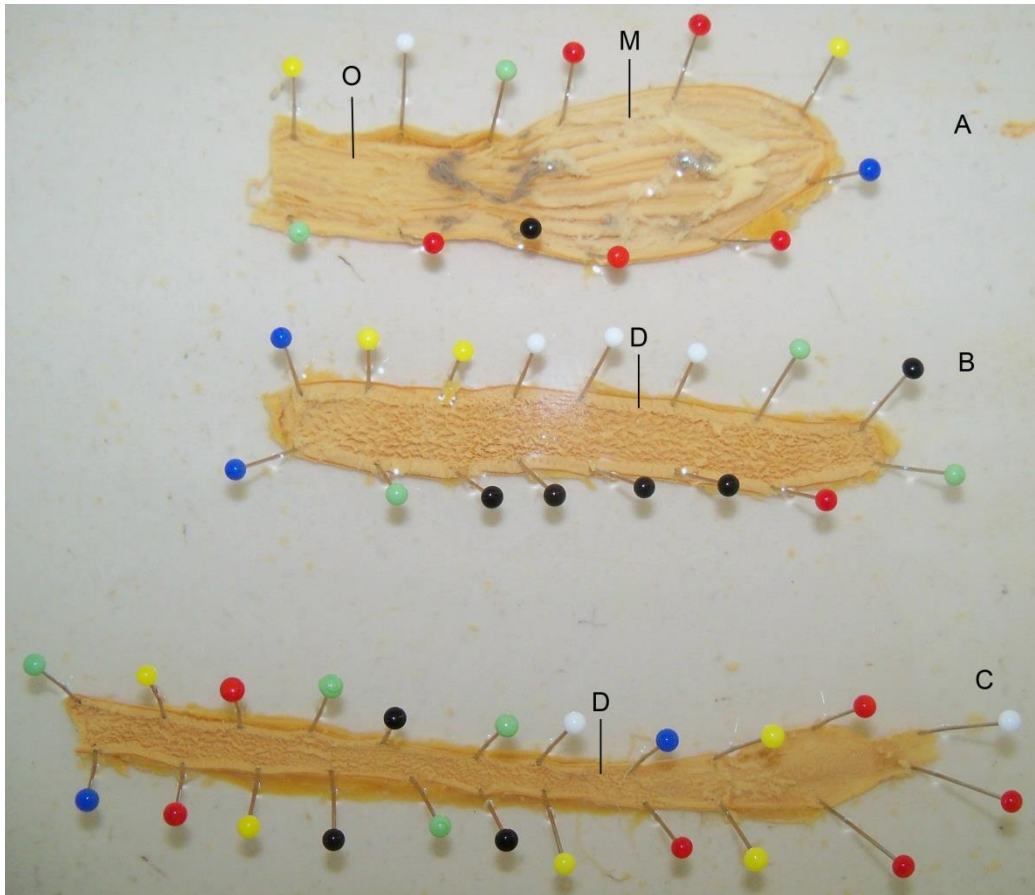


Abbildung 2: Aufgeschnittener Verdauungstrakt von *Esox lucius* (Darmabschnitte A, B und C), O: Oesophagus, M: Magen (nur bei Raubfischen), D: Darm.

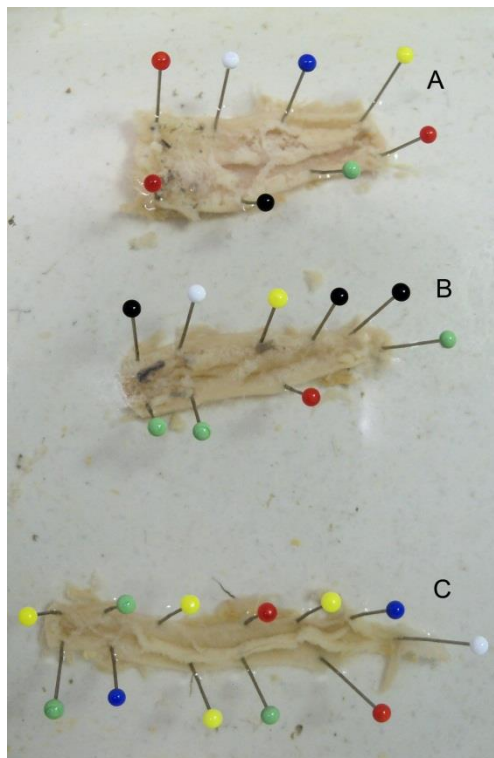


Abbildung 3: Aufgeschnittener Verdauungstrakt von *Blicca bjoerkna* (Darmabschnitte A, B und C).

Aufhellung der Parasiten

Die isolierten Parasiten wurden von Darmbestandteilen ihres Wirtes befreit und bis zur weiteren Bestimmung in 70%igen Ethanol aufbewahrt. Die Aufhellung dient der besseren Erkennung der inneren Organe, die für die Bestimmung wichtig sind.

Zur Bestimmung der Parasiten wurden diese von 70% Ethanol in ein Gemisch aus 100% Glycerin und 70% Ethanol im Verhältnis 1:1 gebracht. In dieser Lösung befanden sie sich bis der Alkohol verdampft war und der Parasit in Glycerin verblieb. Glycerin hat einen ähnlichen Brechungsindex wie das Cytoplasma der Parasiten und ist daher ein geeignetes Aufhellungsmittel.

Ein weiteres Aufhellungsmittel wurde an einigen Cestoda ausprobiert, und zwar ein Gemisch von BERLESE. Zur Herstellung wurden 8 g Gummi arabicum in 10ml Aqua dest. gelöst, danach 74 g Chloralhydrat und 3 ml Eisessig dazugegeben. Das Gemisch wurde mittels Magnetrührer bei 70 °C verrührt (Reichenow et al., 1969).

Bestimmung der Parasiten

Die gefundenen Parasitenarten wurden mit Hilfe eines Mikroskops (Reichert – Jung Neovart 2) und nach den Bestimmungsschüsseln von Bykhovskaya-Pavlovskaya (1964) und Moravec (2004) bestimmt.

Parasitendokumentation

Anhand von Skizzen und / oder Fotografien wurden die Parasiten dokumentiert. Mittels Mikroskop mit einer aufgesetzten Kamera wurden einige Exemplare fotografiert und digital gespeichert.

2.4 Terminologie

Die verwendete Terminologie wird anschließend kurz erläutert und richtet sich nach den Definitionen von Bush et al. (1997) und Zander (1998).

Prävalenz:

Sie ist die Anzahl der infizierten Wirtsindividuen, die mit einer bestimmten Parasitenart befallen sind, geteilt durch die Anzahl der untersuchten Wirtsindividuen. Sie wird in Prozent angegeben.

Intensität:

Intensität ist die Anzahl der Individuen einer Parasitenart in / an einem infizierten Wirtstier.

Mittlere Intensität:

Sie ist die durchschnittliche Anzahl der Individuen einer Parasitenart pro befallenem Wirtstier.

Abundanz:

Abundanz ist die Anzahl von Individuen eines Parasiten auf oder in einem einzelnen Wirt, ungeachtet dessen, ob der Wirt infiziert ist oder nicht (Bush et al., 1997).

Die Abundanz errechnet man aus dem Produkt von Intensität und Prävalenz (Zander, 1998).

Mittlere Abundanz:

Die Gesamtzahl der Individuen einer speziellen Parasitenart in einer Probe von einem bestimmten Wirtstier dividiert durch die gesamte Anzahl der Individuen der Wirtstiere (infizierten und nicht infizierten). Folglich ist das die durchschnittliche Abundanz der Parasitenart unter allen Arten einer speziellen Wirtpopulation (Bush et al., 1997).

Infrapopulation:

Sie umfasst alle Individuen, die gesamte Population einer bestimmten Parasitenart auf oder in einem einzelnen Wirt (Zander, 1998).

Metapopulation:

Sie umfasst alle Infrapopulationen einer Parasitenart, die in verschiedenen Individuen der gleichen Wirtsart leben (Zander, 1998).

Konditionsfaktor (nach Fulton) (Bagenal, 1978)

Er gibt den Ernährungszustand von Fischen zahlenmäßig wieder. Bei einem niedrigen Konditionsfaktor befindet sich der Fisch in einer schlechten Kondition. Er wird anhand von Länge und Gewicht des Fisches nach folgender Formel bestimmt:

$$K = \frac{100 \times \text{Gewicht (g)}}{\text{Länge (cm)}^3}$$

Statistik

Die durchgeführten Berechnungen und die Erstellung der Diagramme erfolgten mit dem Computerprogramm Microsoft Excel 2010.

3 Ergebnisse

Es wurden insgesamt 92 Fische der sieben Fischarten *E. lucius* (24), *A. brama* (11), *B. bjoerkna* (8), *R. rutilus* (8), *P. fluviatilis* (17), *S. lucioperca* (7) und *L. gibbosus* (17) aus dem Neusiedler See parasitologisch untersucht.

Die folgende Tabelle 2 stellt eine Übersicht der Daten der untersuchten Fische dar, hier werden die Anzahl der Fische, ihre Totallänge, Masse und Konditionsfaktor angegeben. Die verschiedenen Fischarten wiesen unterschiedliche Konditionsfaktoren auf. Der niedrigste Wert konnte bei *E. lucius* in Mittel mit 0,68 festgestellt werden und der höchste Wert in Mittel bei *L. gibbosus* mit 2,11.

Tabelle 2: Daten von den untersuchten Fischen. Werte für Gesamtzahl, Totallänge (TL), Masse und Konditionsfaktor (Mittelwert $\pm$ Standardabweichung).

Wirtsspezies	Gesamtzahl	TL (cm)	Masse (g)	Konditionsfaktor
<i>E. lucius</i>	24	44,7 $\pm$ 12,1	769,8 $\pm$ 692,4	0,68 $\pm$ 0,11
<i>A. brama</i>	11	25,4 $\pm$ 4,7	186,7 $\pm$ 103,0	1,06 $\pm$ 0,18
<i>B. bjoerkna</i>	8	25,4 $\pm$ 4,7	221,4 $\pm$ 119,4	1,26 $\pm$ 0,17
<i>R. rutilus</i>	8	20,7 $\pm$ 2,0	118,2 $\pm$ 40,4	1,29 $\pm$ 0,07
<i>P. fluviatilis</i>	17	16,7 $\pm$ 3,1	64,4 $\pm$ 37,1	1,24 $\pm$ 0,14
<i>S. lucioperca</i>	7	49,7 $\pm$ 5,1	1118,6 $\pm$ 387,5	0,88 $\pm$ 0,17
<i>L. gibbosus</i>	17	13,1 $\pm$ 1,2	47,5 $\pm$ 10,9	2,11 $\pm$ 0,29

In Abbildung 4 ist die Prävalenz aller gefundenen Parasiten der untersuchten Fischarten graphisch dargestellt. Die wenigsten Darmparasiten hatte *B. bjoerkna* (25%), am meisten *R. rutilus* (75%). Einen ebenfalls hohen Darmparasitenbefall wiesen *S. lucioperca* (71,4%), *P. fluviatilis* (64,7%) und *A. brama* (63,6%) auf. Im Vergleich dazu befanden sich weniger Darmparasiten in *L. gibbosus* (41,2%) und in *E. lucius* (37,5%).

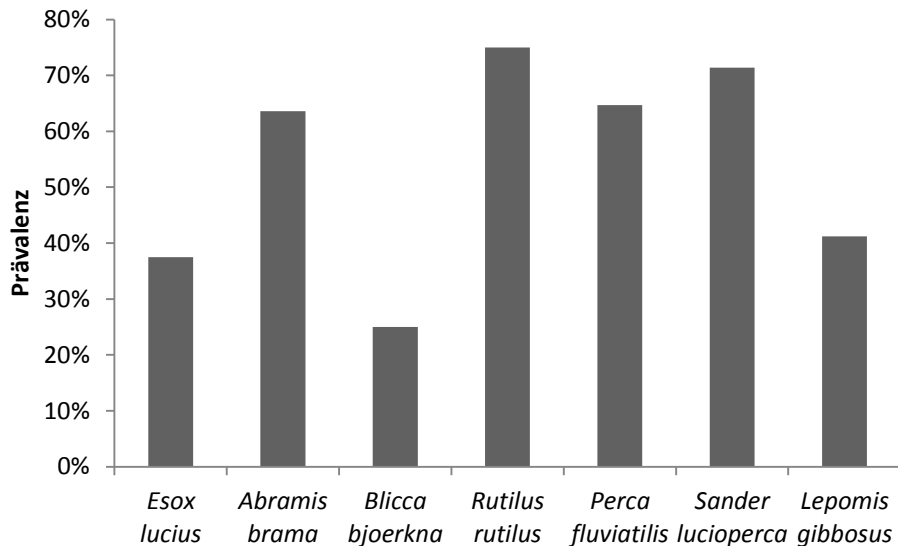


Abbildung 4: Prävalenz (Summe aller Parasiten) der einzelnen Fischarten.

3.1 Liste der Parasitenarten

Es konnten insgesamt 7 verschiedene Parasitenarten in den untersuchten Fischen nachgewiesen werden. Es handelt sich um Arten aus den Klassen Cestoda (3), Nematoda (2) und Acanthocephala (2). Tabelle 3 enthält eine Liste der gefundenen Parasiten und deren Wirte.

Cestoda konnten hauptsächlich bei den Cyprinidae (*A. brama*, *B. bjoerkna* und *R. rutilus*) nachgewiesen werden. Bei *E. lucius* wurde der Cestode *Triaenophorus nodulosus* gefunden. Die Cestoda waren vorrangig in den vorderen Darmabschnitten der Fische anzutreffen. Nematoden waren bei *E. lucius*, *P. fluviatilis* und *S. lucioperca* vertreten. *Raphidascaris acus* kam bei *E. lucius* im Magen und bei *P. fluviatilis* im Darm vor. *Camallanus truncatus* trat bei *P. fluviatilis* und *S. lucioperca* hauptsächlich in den Pylorusanhängen, aber auch im Darm auf. Bei den Cyprinidae konnten nur bei einem Individuum *A. brama* Nematodenlarven die nicht näher bestimmbar waren, außen am Darm nachgewiesen werden. Bei *A. brama* sowie *R. rutilus* kam ausschließlich *Acanthocephalus anguillae* vor und bei *E. lucius*, *P. fluviatilis* und *L. gibbosus* nur *A. lucii*. Diese Kratzer kamen im mittleren und hinteren Darmabschnitt vor.

Tabelle 3: Parasit-Wirt Liste der zur Untersuchung gelangten Fische aus dem Neusiedler See.

Parasit	Wirt
Cestoda <i>Caryophyllaeus laticeps</i> <i>Caryophyllaeides fennica</i> <i>Triaenophorus nodulosus</i>	<i>Abramis brama</i> <i>Rutilus rutilus</i> , <i>Blicca bjoerkna</i> <i>Esox lucius</i>
Nematoda <i>Raphidascaaris acus</i> <i>Camallanus truncatus</i>	<i>Esox lucius</i> , <i>Perca fluviatilis</i> <i>Perca fluviatilis</i> , <i>Sander lucioperca</i>
Acanthocephala <i>Acanthocephalus anguillae</i> <i>Acanthocephalus lucii</i>	<i>Abramis brama</i> , <i>Rutilus rutilus</i> <i>Esox lucius</i> , <i>Perca fluviatilis</i> , <i>Lepomis gibbosus</i>

3.2 Darmparasitenfauna von *Esox lucius* (Linnaeus, 1758)

T. nodulosus war beim Hecht mit einer Prävalenz von 25% die dominante Parasitenart. Die Befallsintensität lag maximal bei einem Wurm pro Fisch. Nur bei einem Hecht (4,2%) wurde der Nematode *R. acus* nachgewiesen. *A. lucii* trat mit einer Prävalenz von 8,3% auf. Bei einem Hecht konnte nur ein Kratzer und bei einem anderen 24 nachgewiesen werden. Die Abundanz von 1,04 zeigt hier die größte Dichte dieses Parasites (siehe Tabelle 4). In der Leibeshöhle und der Leber konnten keine Parasiten nachgewiesen werden.

Tabelle 4: Darmparasitenfauna von *E. lucius* (n=24), Werte für Prävalenz %, mittlere Intensität, Intensität und Abundanz.

Parasitenart	Prävalenz (%)	mittlere Intensität	Intensität	Abundanz
<i>Triaenophorus nodulosus</i>	25,0	1	1	0,25
<i>Raphidascaaris acus</i>	4,2	2	2	0,08
<i>Acanthocephalus lucii</i>	8,3	13	1 - 24	1,04

3.3 Darmparasitenfauna von *Abramis brama* (Linnaeus, 1758)

Am häufigsten waren Caryophyllidae anzutreffen, und zwar *C. laticeps* (36,4%) und subadulte Tiere (27,3%), welche aufgrund wichtiger fehlender Bestimmungsmerkmale nicht näher bestimmt werden konnten. *C. laticeps* war mit einer Intensität von 1 bis 5 Parasiten und einer Abundanz von 0,73 anzutreffen. Die Subadulten Caryophyllidae waren mit einer geringeren Intensität (1 – 2) und Abundanz (0,37) vertreten. Bei der größten *A. brama* (Totallänge 35 cm) konnten außen am Darm fünf nicht identifizierbare Nematodenlarven aufgefunden werden. Mit einer geringen Befallsintensität (1 Parasit pro Wirt) war *Acanthocephalus anguillae* im Darmlumen vertreten. Mit ca. 27% kam er etwa gleich häufig vor wie die Subadulten Caryophyllidae (siehe Tabelle 5). In der Leibeshöhle und der Leber befanden sich keine Parasiten.

Tabelle 5: Darmparasitenfauna von *A. brama* (n=11), Werte für Prävalenz %, mittlere Intensität, Intensität und Abundanz.

Parasitenart	Prävalenz (%)	mittlere Intensität	Intensität	Abundanz
<i>Caryophyllaeus laticeps</i>	36,4	2	1 - 5	0,73
<i>Carayophyllidae</i> subadult	27,3	1	1 - 2	0,36
Nematodenlarve	9,1	5	5	0,45
<i>Acanthocephalus anguillae</i>	27,3	1	1	0,27

3.4 Darmparasitenfauna von *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758)

Caryophyllidae konnten aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes nicht näher bestimmt werden. Diese Parasiten kamen mit einer Prävalenz von 12,5% und einer mittleren Intensität von 7 vor, die Abundanz beträgt 0,88. *Caryophyllaeides fennica* kam auch mit einer Prävalenz von 12,5% vor aber die mittlere Intensität betrug nur 1 und die Abundanz nur 0,13 (siehe Tabelle 6). In der Leibeshöhle und der Leber waren keine Parasiten.

Tabelle 6: Darmparasitenfauna von *B. bjoerkna* (n=8), Werte für Prävalenz %, mittlere Intensität, Intensität und Abundanz.

Parasitenart	Prävalenz (%)	mittlere Intensität	Intensität	Abundanz
<i>Carayophyllidae</i>	12,5	7	7	0,88
<i>Caryophyllaeides fennica</i>	12,5	1	1	0,13

3.5 Darmparasitenfauna von *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)

Caryophyllaeides fennica und auch *Acanthocephalus anguillae* waren mit einer Prävalenz von 37,5% vertreten. Jedoch ist die Abundanz von *C. fennica* mit 0,88 höher als die von *A. anguillae*. Bei den Caryophyllaeidae kamen noch Subadulte Cestoda mit einer Prävalenz von 25% vor. Die mittlere Intensität betrug 5 Parasiten pro Wirtstier (siehe Tabelle 7). In der Leibeshöhle und in der Leber konnten keine Parasiten nachgewiesen werden.

Tabelle 7: Darmparasitenfauna von *R. rutilus* (n=8), Werte für Prävalenz %, mittlere Intensität, Intensität und Abundanz.

Parasitenart	Prävalenz (%)	mittlere Intensität	Intensität	Abundanz
<i>Caryophyllaeides fennica</i>	37,5	2	1 - 5	0,88
<i>C. subadult</i>	25,0	5	4 - 6	1,25
<i>Acanthocephalus anguillae</i>	37,5	1	1	0,38

3.6 Darmparasitenfauna von *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758)

Bei drei Fischen trat *Camallanus truncatus* auf, was einer Prävalenz von 17,6% entspricht. Der maximale Befall waren 5 Parasiten pro Fisch. *Raphidascaris acus* wurde nur aus einem Flussbarsch (Prävalenz 5,9%) mit einer mittleren Intensität von 3 isoliert. Am häufigsten trat *Acanthocephalus lucii* auf. Es waren 10 von 17 Fischen befallen, was einer Prävalenz von 58,8% entspricht. Die maximale Befallsintensität dieses Kratzers waren 46 Parasiten in einem Fischdarm. Eine Abundanz von 7,71

zeigt, wie hoch die Dichte dieses Acanthocephalen in der Wirtspopulation ist (siehe Tabelle 8). Keine Parasiten waren in der Leibeshöhle und der Leber.

Tabelle 8: Darmparasitenfauna von *P. fluviatilis* (n=17), Werte für Prävalenz %, mittlere Intensität, Intensität und Abundanz.

Parasitenart	Prävalenz (%)	mittlere Intensität	Intensität	Abundanz
<i>Camallanus truncatus</i>	17,6	2	1 - 5	0,41
<i>Raphidascaaris acus</i>	5,9	3	3	0,18
<i>Acanthocephalus lucii</i>	58,8	13	1 - 46	7,71

3.7 Darmparasitenfauna von *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)

Beim Zander wurde nur der Nematode *Camallanus truncatus* nachgewiesen, hauptsächlich in den Pylorusanhängen. Von den 7 untersuchten Fischen waren 5 durch ihn befallen, was einer Prävalenz von 71,4% entspricht. Die Intensität (1 – 4) war gering (siehe Tabelle 9). In der Leibeshöhle und der Leber konnten keine Parasiten nachgewiesen werden.

Tabelle 9: Darmparasitenfauna von *S. lucioperca* (n=7), Werte für Prävalenz %, mittlere Intensität, Intensität und Abundanz.

Parasitenart	Prävalenz (%)	mittlere Intensität	Intensität	Abundanz
<i>Camallanus truncatus</i>	71,4	2	1 - 4	1,7

3.8 Darmparasitenfauna von *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758)

Hier kam nur *Acanthocephalus lucii* mit einer Prävalenz von 41,2% vor. Die Befallsintensität war gering, 1 - 2 Kratzer pro Tier, und die Abundanz lag bei 0,53 (siehe Tabelle 10). In der Leibeshöhle und der Leber befanden sich keine Parasiten.

Tabelle 10: Darmparasitenfauna von *L. gibbosus* (n=17), Werte für Prävalenz %, mittlere Intensität, Intensität und Abundanz.

Parasitenart	Prävalenz (%)	mittlere Intensität	Intensität	Abundanz
<i>Acanthocephalus lucii</i>	41,2	1	1 - 2	0,53

3.9 Häufigkeitsverteilung

In Abbildung 5 ist die Häufigkeitsverteilung von *Acanthocephalus lucii* aus dem Flussbarsch und *Camallanus truncatus* aus dem Zander graphisch dargestellt. Zehn von insgesamt siebzehn untersuchten Flussbarschen sind von *A. lucii* befallen, acht von nur wenigen und zwei mit vielen. *C. truncatus* wird in fünf von insgesamt sieben untersuchten Zandern nachgewiesen, diese haben einen mittleren Befall.

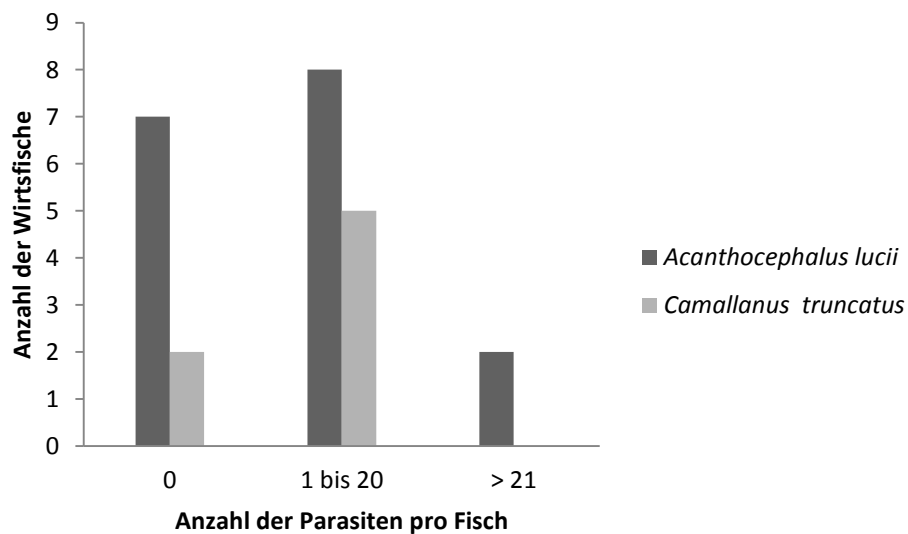


Abbildung 5: Häufigkeitsverteilung von *Acanthocephalus lucii* aus dem Flussbarsch und *Camallanus truncatus* aus dem Zander.

3.10 Beschreibung der Parasitenarten

3.10.1 Cestoda

Die Cestoda (Bandwürmer) sind Darmparasiten von Wirbeltieren (Lucius & Loos-Frank, 1997). Am Vorderende befindet sich ein Kopfteil (Skolex), der als Haftorgan ausgebildet ist. Nach dem Kopfteil folgt ein Hals und dem ein dorsoventral abgeplatteter Körper, der ungegliedert oder zu einer Gliederkette (Strobila) ausgebildet ist. Er kann aus einem oder wenigen Gliedern bestehen, jedoch meist aus vielen Gliedern (Proglottiden). Der gesamte Körper wird von einer Kutikula umgeben (Hiepe et al., 1985). Bandwürmer besitzen keinen Darm und nehmen die Nahrung über die Körperoberfläche auf (Storch & Welsch, 2004). Meist ist in jeder Proglottis ein zwittriger Geschlechtsapparat vorhanden. Die Cestoda haben in den Fischen ihre größte Arten- und Formvielfalt erlangt (Lucius & Loos-Frank, 1997).

Es gibt die Unterklassen Caryophyllidea (monozoische Bandwürmer) und Eucestoda (polyzoische Bandwürmer). Caryophyllidea sind länglich, abgeplattet und haben einen ungegliederten Körper mit ovalem Querschnitt. Am Vorderende befindet sich ein primitiver Skolex, der nelkenförmig gefaltet oder gefurcht ist. Sie besitzen zwittrige Fortpflanzungsanlagen. Eucestoda besitzen eine bandförmige Strobila und am Skolex befindliche Haftorgane, welche typisch geformt sind. Im Anschluss an den Skolex folgt eine halsartige, ungegliederte Proliferationszone, die mehr oder weniger deutlich vom Körper abgesetzt ist. Die Eucestoda besitzen ein oder zwei zwittrige Geschlechtssysteme pro Proglottis (Hiepe et al., 1985).

Gattung: *Caryophyllaeus* (Müller, 1787)

Das Kopfende ist erweitert, mit glattem oder gekräuseltem vorderen Rand (Bykhovskaya-Pavlovskaja et al., 1964). Die Geschlechtsanlagen sind im hinteren Körperviertel (Hiepe et al., 1985).

Diese Parasiten leben im vorderen Darmbereich der Fische. Der Entwicklungszyklus ist ein Vorgang, der wie folgt abläuft: Die Eier werden größtenteils im Frühsommer ausgeschieden und gelangen auf den Boden. Dort werden sie vom ersten Zwischenwirt, einem Oligochäten (*Tubifex*-Arten) aufgenommen. In dessen Darm

schlüpft das Korazidium, es durchbohrt die Darmwand und wandelt sich im Zölom zum Prozerkoid um. Die Entwicklung zum geschlechtsreifen Parasiten im Endwirt ist temperaturabhängig und dauert 1,5 - 2 Monate. Im Frühjahr / Sommer ist die höchste Befallsintensität, im Sommer / Herbst geht der Befall zurück (Körting, 2006).

***Caryophyllaeus laticeps* (Pallas, 1781)**

Beschreibung: Der erweiterte Vorderrand ist glatt oder gefaltet. Geschlechtsreife Würmer werden bis zu 40 mm lang. Sie besitzen einen langen Hals. Das Ovar ist H-förmig. Der Zirrusbeutel ist kurz, und sie besitzen wenig Uterusschleifen.

Zwischenwirte sind *Tubifex tubifex*, *T. barbatus* und *Limnodrilus claparedeanus*. Endwirte sind verschiedene Karpfenfische, vor allem *A. brama*. Der *C. laticeps* kommt auch in *B. bjoerkna* und *R. rutilus* vor (Bykhovskaya-Pavlovskaja et al., 1964). Im Zuge dieser Arbeit wurde dieser Parasit im Darm von *A. brama* aufgefunden.

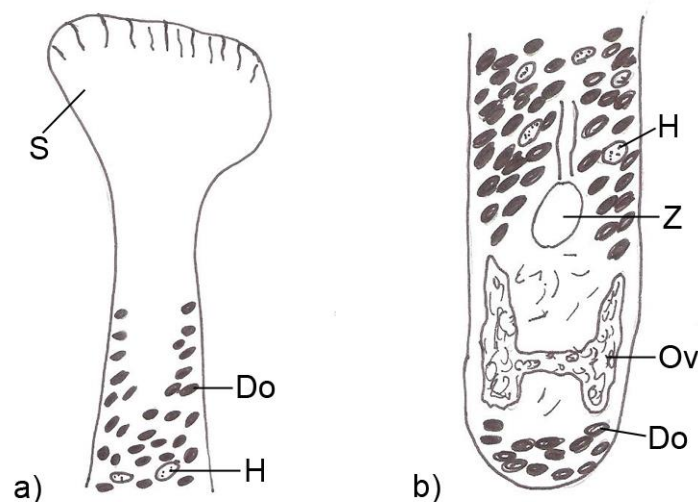


Abbildung 6: *Caryophyllaeus laticeps* Skizze nach Bykhovskaya-Pavlovskaja et al. (1964). a) Vorderende; b) Hinterende. S: Skolex, Do: Dotterfollikel, H: Hodenbläschen, Z: Zirrusbeutel, Ov: Ovar.

Gattung: *Caryophyllaeides* (Nybelin, 1922)

Das Kopfende ist gerade und nicht erweitert. Die Hoden sind zahlreich, und das Ovar ist v-förmig. Der Uterus hat zahlreiche Schleifen, die vor dem Zirrusebeutel liegen. Die einzige Art ist *C. fennica* (Bykhovskaya-Pavlovskaja et al., 1964).

Caryophyllaeides fennica (Schneider, 1902)

Beschreibung: Das Kopfende ist in der Regel gerade. Die geschlechtsreifen Würmer werden 23 – 35 mm lang und 3 – 4 mm breit. Der Eierstock hat die Form eines V. Der Uterus ist lang (Bykhovskaya-Pavlovskaja et al., 1964).

Zwischenwirt ist *Stylaria lacustris*. Als Endwirt dienen verschiedenen Karpfenfische wie zum Beispiel *R. rutilus*, *A. brama* und *B. bjoerkna*, wo dieser Parasit im Darmtrakt vorkommt (Bykhovskaya-Pavlovskaja et al., 1964). In dieser Arbeit konnte *C. fennica* im Darm von *R. rutilus* und *B. bjoerkna* vorgefunden werden.

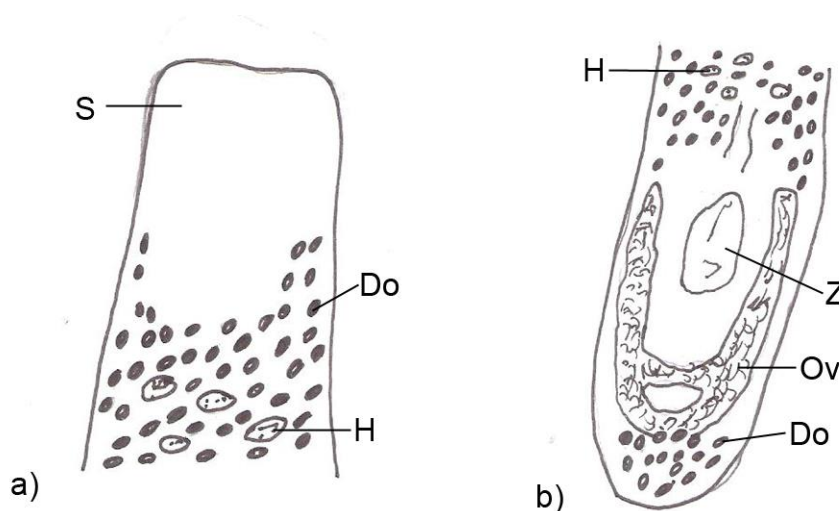


Abbildung 7: *Caryophyllaeides fennica* Skizze nach Bykhovskaya-Pavlovskaja et al. (1964). a) Vorderende; b) Hinterende. S: Skolex, Do: Dotterfollikel, H: Hodenbläschen, Z: Zirrusebeutel, Ov: Ovar.

Gattung: *Triaenophorus* (Rudolphi, 1793)

Der Skolex ist meistens breiter als der Anfang der Strobila (Hiepe, Buchwalder & Nickel, 1985). Die Segmentierung der Strobila ist unauffällig oder fehlt ganz. Der Skolex besitzt vier mit je drei Spitzen versehene Haken, welche paarweise auf der dorsalen und ventralen Seite liegen (Bykhovskaya-Pavlovskaja et al., 1964).

Die Eier der adulten Bandwürmer werden mit dem Kot ausgeschieden. Aus den Eiern schlüpft das Korazidium, dieses kann sich aktiv bewegen. Wird dies vom ersten Zwischenwirt, einem Copepoden, aufgenommen, entwickelt sich in dessen Leibeshöhle das Prozerkoid. Die zweiten Zwischenwirte sind verschiedene Süßwasserfische, die diese Krebstiere fressen. Dort wachsen sie zum Plerozerkoid heran und dringen dann in verschiedene Leibeshöhlenorgane, überwiegend in die Leber, ein. Endwirte sind Raubfische, in ihren Darm entwickelt sich der adulte Wurm (Bykhovskaya-Pavlovskaja et al., 1964, Hiepe et al., 1985).

***Triaenophorus nodulosus* (Pallas, 1781)**

Beschreibung: Geschlechtsreife Würmer erreichen eine Länge von 150 bis 300 mm und werden 2 – 4 mm breit. Der Kopf geht unmittelbar in die Strobila über. Die Haken sind schlank, sie haben einen schmalen basalen Teil. Sie besitzen keine äußere Segmentierung der Strobila (Bykhovskaya-Pavlovskaja et al., 1964).

Die ersten Zwischenwirte sind Copepoden (*Cyclops strenuus*, *Paracyclops fimbriatus*, *Mesocyclops oithonoides*, *M. leuckarti*, *Eucyclops serrulatus*, *Diaptomus gracilis*) (Bykhovskaya-Pavlovskaja et al., 1964). Die zweiten Zwischenwirte sind zahlreiche Fischarten, überwiegend Jungfische. Der Endwirt ist der Hecht, gelegentlich auch andere Raubfische (Hiepe et al., 1985).

Im Rahmen dieser Arbeit wurden adulte Cestoda dieser Art im Darmlumen vom Hecht gefunden.

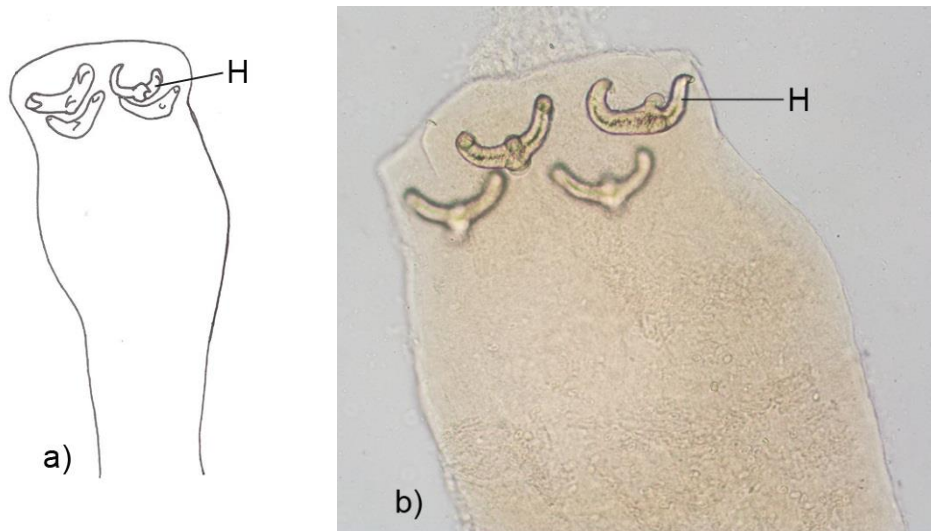


Abbildung 8: *Triaenophorus nodulosus* Skolex mit Haken. a) Skizze nach Bykhovskaya-Pavlovskaja et al. (1964); b) in Gemisch von BERLESE. H: Haken.

3.10.2 Nematoda

Die Nematoden (Fadenwürmer) sind eine artenreiche Gruppe (~16000 Arten), sie kommen in etlichen Lebensräumen wie Meer, Süßwasser und auch feuchter Erde vor. Viele von ihnen sind wichtige Parasiten. Sie besitzen eine Gleichförmigkeit des Bauplans, obwohl sie verschiedene Lebensweisen haben. Charakteristisch ist eine, am Vorderende befindliche Mundöffnung und ein Darm (Storch & Welsch, 2004).

Parasitische Nematoda haben nur selten Generationswechsel: Sie zeigen eine Vielfalt an Entwicklungswegen, da vor allem bei aquatischen Arten die Wirte nicht so spezifisch sind. Bei der Entwicklung der Nematoden gibt es vier Larvenstadien. Bei den parasitischen Arten leben die ersten und die zweiten Larvenstadien frei oder befallen den Zwischenwirt. Das dritte Larvenstadium sucht den Endwirt auf (Zander, 1998).

Gattung: *Raphidascaris* (Railliet und Henry, 1915)

Es sind relativ große Nematoden mit gut entwickelten Lippen. Interlabia sind rudimentär oder fehlen. Es können schmale seitliche „Nasenflügel“ vorhanden sein. Der Oesophagus ist muskulös, mit fast kugelförmigem Ventrikel, es ist ein nach

hinten gerichteter Appendix vorhanden. Es sind Parasiten des Verdauungstraktes von Süß- und Salzwasserfischen. In europäischen Salmoniden kommt nur eine Art vor, *Raphidascaris acus* (Moravec, 2004).

***Raphidascaris acus* (Bloch, 1779)**

Beschreibung: Es sind mittelgroße Nematoden, der Körper ist länglich und läuft an beiden Enden spitz zu. Der Mund ist von drei gut entwickelten Lippen umgeben, Interlabia fehlen. Der muskulöse Oesophagus ist nahezu zylindrisch, er endet in einem kleinen kugelförmigen Ventrikel mit langem nach hinten gerichtetem ventrikulärem Anhang (Abbildung 10). Der Schwanz ist bei beiden Geschlechtern kurz und konisch (Moravec, 2004).

R. acus kam im Magen von *E. lucius* und im Darm von *P. fluviatilis* vor.

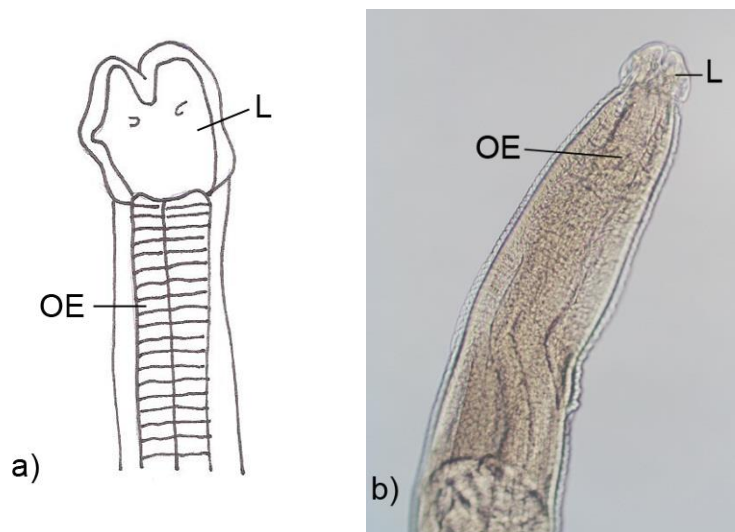


Abbildung 9: *Raphidascaris acus*. a) Skizze von Vorderende nach Moravec (2004); b) Vorderende (in Glycerin). L: Lippen, OE: Oesophagus.

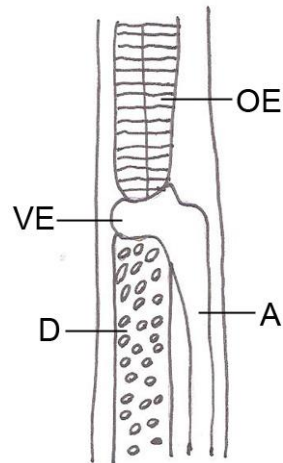


Abbildung 10: *Raphidascaris acus* Ventrikelregion. OE: Oesophagus, VE: Ventrikel, A: Appendix, D: Darm.

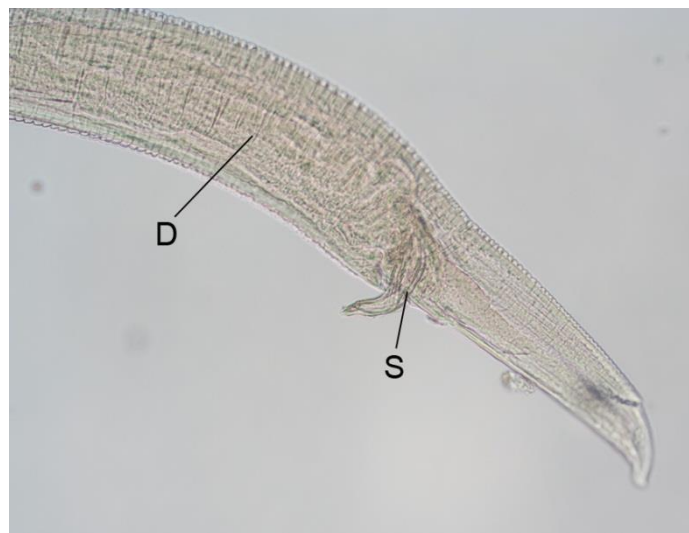


Abbildung 11: *Raphidascaris acus* Hinterende von einem Männchen (in Glycerin). D: Darm, S: Spiculae.

Gattung: *Camallanus* (Railliet und Henry, 1915)

Das Kopfende besitzt eine orange-braune Buccalkapsel, diese besteht aus zwei sklerotisierten lateralen Klappen, einem basalen Ring sowie zwei Dreizacken. Die Männchen besitzen normalerweise 6 – 7 Paar präanale Papillen und auch Spicule. Es sind Parasiten des Verdauungstraktes bei Fischen und Amphibien (Moravec, 2004).

***Camallanus truncatus* (Rudolphi, 1814)**

Beschreibung: Es sind mittelgroße Nematoda mit glatter Kutikula. Lebende Tiere haben einen gelblich bis rötlichen Körper. Der sklerotisierte Dreizack der Buccalkapsel ist lang, er geht weit über den hinteren Rand der Kapsel hinaus. Der Oesophagus ist in einen muskulären und glandulären Teil geteilt. Die Männchen sind 2,66 – 5,68 mm lang, sie besitzen zwei ungleiche Spicule. Die Weibchen sind länger, 5,30 – 10,88 mm (Moravec, 2004).

C. truncatus trat in den Phylorusanhängen und im Darm von *P. fluviatilis* und *S. lucioperca* auf.

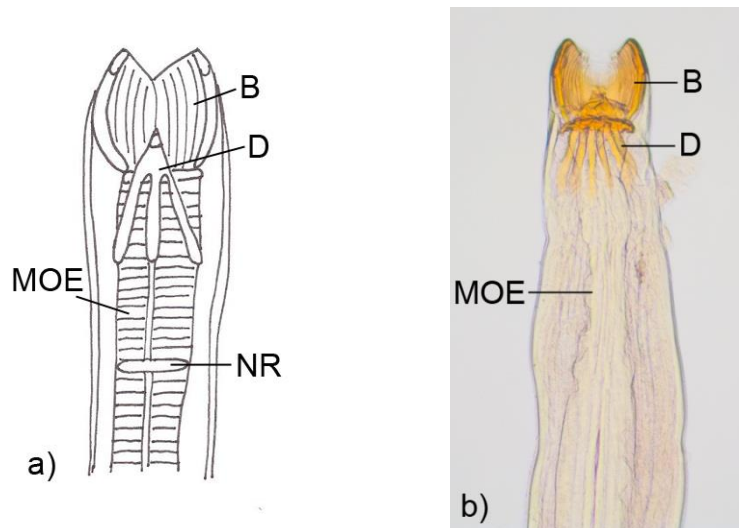


Abbildung 12: *Camallanus truncatus* Vorderende, laterale Ansicht. a) Skizze nach Moravec (2004); b) in Glycerin. B: Buccalkapsel, D: Dreizack, MOE: muskulöse Oesophagus, NR: Nervenring.

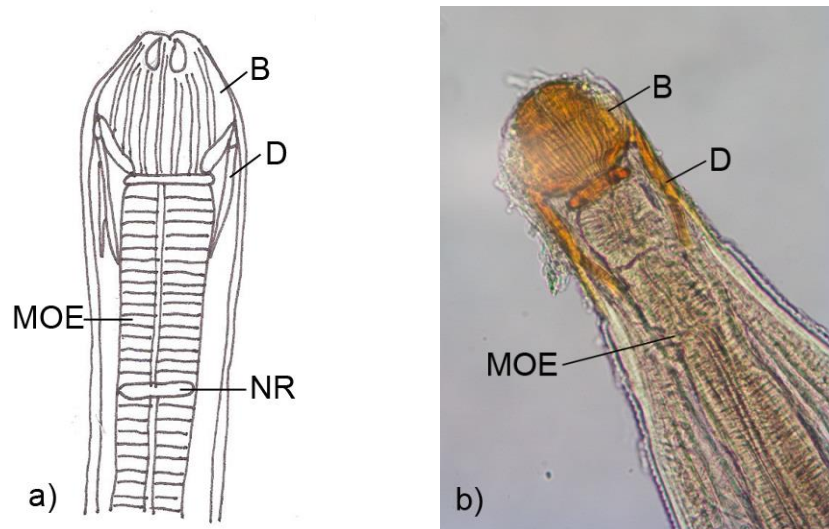


Abbildung 13: *Camallanus truncatus* Vorderende, dorsoventrale Ansicht. a) Skizze nach Moravec (2004). b) in Glycerin. B: Buccalkapsel, D: Dreizack, MOE: muskulöse Oesophagus, NR: Nervenring.

3.10.3 Acanthocephala

Bei den Acanthocephala (Kratzer) gibt es nur parasitische Formen. Ihr äußerliches Erscheinen ist zylindrisch und unsegmentiert (Mehlhorn & Piekarski, 2002). Am Vorderende besitzen sie einen hakenbesetzten, einstülpbaren Rüssel (Proboscis), mit dem sie sich an der Darmwand des Wirtes befestigen können (Abbildung 14) (Storch & Welsch, 2004). Die Anzahl, Anordnung, Form und Größe der Haken ist arttypisch und ist ein wichtiges Merkmal für die systematische Einordnung (Hiepe et al., 1985). Kratzer besitzen keinen Darm und ernähren sich über ihr Tegument vom Darminhalt ihrer Wirte (Mehlhorn & Piekarski, 2002). Sie sind getrenntgeschlechtlich, wobei die Weibchen größer sind als die Männchen (Storch & Welsch, 2004).

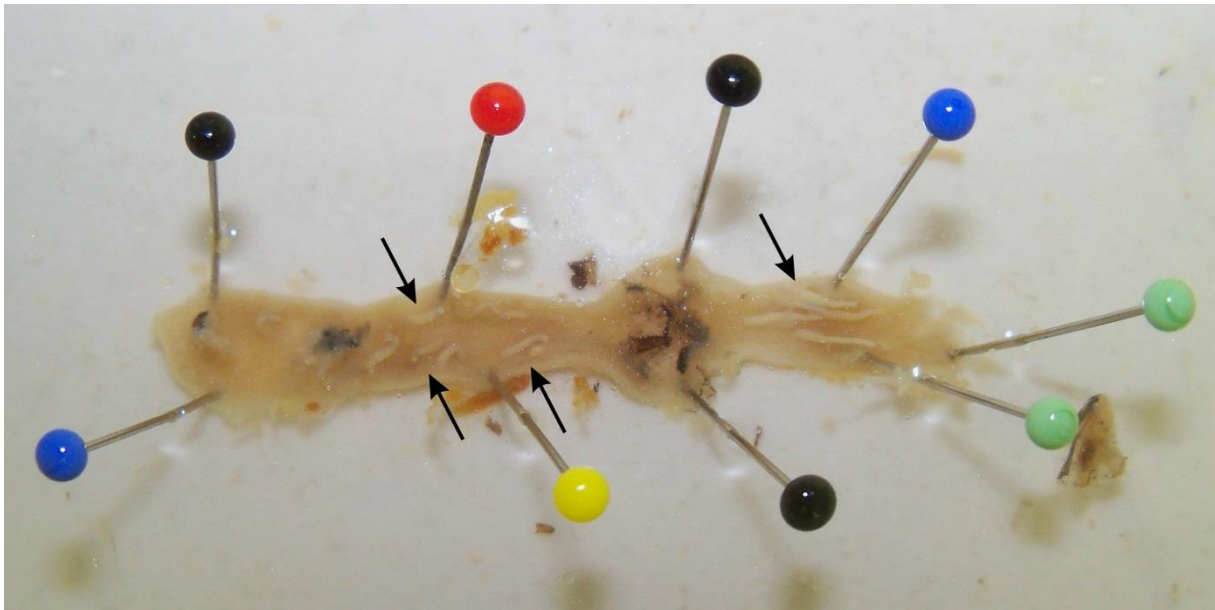


Abbildung 14: Aufgeschnittener Darmabschnitt von *Perca fluviatilis* mit *Acanthocephalus lucii* Befall.

Gattung: *Acanthocephalus* (Koelreuther, 1771)

Acanthocephalus hat einen fast zylindrischen Körper. Die Proboscis ist nahezu zylindrisch oder oval. Die Hakenwurzel hat mehr oder weniger deutliche seitliche Ausläufe (Bykhovskaya-Pavlovskaja et al., 1964). Die Haken werden zur Mitte des Rüssels hin größer und zur Basis hin kleiner. Die adulten Tiere sind vorwiegend in Fischen, aber auch in Lurchen und Kriechtieren aufzufinden (Moravec, 2004).

Mit dem Kot geben die Wirtstiere embryonierte Eier in das Wasser ab. Diese werden von Kleinkrebsen aufgenommen und später schlüpft in ihren Darm die Erstlarve (Acanthor) (Hiepe et al., 1985). Dieses Stadium im Lebenszyklus ist infektiös für den Zwischenwirt (Schmidt, 1985). In der Leibeshöhle entwickelt sich die Erstlarve zur Infektionslarve (Acanthella). Werden infizierte Krebse von einem Fisch gefressen entwickelt sich der adulte Wurm in seinem Darm (Hiepe et al., 1985).

***Acanthocephalus anguillae* (Müller, 1780)**

Beschreibung: Diese Würmer besitzen einen zylindrischen Körper. Die Männchen erreichen eine Länge von 5 bis 9,5 mm und sind kleiner als die Weibchen, die eine Körperlänge von 12 bis 20 mm erlangen. Die Proboscis (Männchen 0,6 mm und Weibchen 0,8 mm lang) weist 10 longitudinale Hakenreihen mit 5 bis 7 Haken in einer Reihe auf. Die Wurzel der Haken besitzt flügelartige laterale Fortsätze. Die Haken sind gut entwickelt, lediglich die letzten Haken sind unterentwickelt und wurzellos. Die Weibchen besitzen etwas größere Haken als die Männchen (Bykhovskaya-Pavlovskaja et al., 1964).

Zwischenwirt ist *Asellus aquaticus*. Endwirte sind verschiedene Süßwasserfische, meistens Cypriniden, gelegentlich auch Salmoniden, Barsche, Aale und Hecht (Bykhovskaya-Pavlovskaja et al., 1964).

Im Rahmen dieser Arbeit wurde *A. anguillae* im Darm von *A. brama* und *R. rutilus* nachgewiesen.

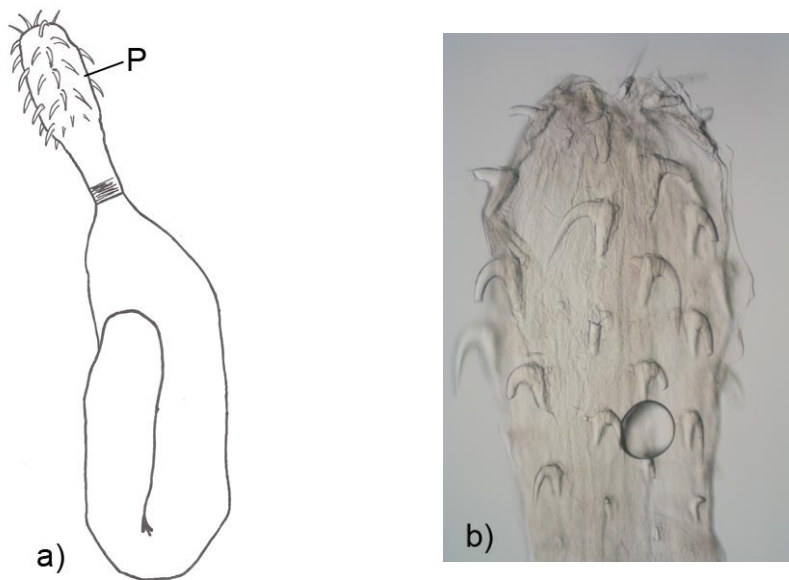


Abbildung 15: *Acanthocephalus anguillae*. a) Skizze nach Bykhovskaya-Pavlovskaja et al. (1964), P: Proboscis; b) Proboscis (in Glycerin).

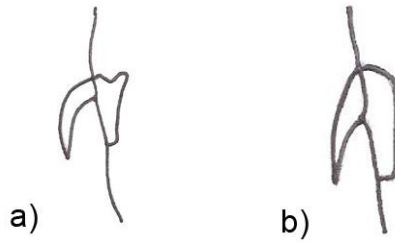


Abbildung 16: Skizze von Haken und Wurzel von a) *Acanthocephalus anguillae* und b) *A. lucii*.

***Acanthocephalus lucii* (Müller, 1776)**

Beschreibung: Der Körper von *Acanthocephalus lucii* ist nahezu zylindrisch und vorne etwas erweitert. Weibliche Tiere werden 8 bis 21 mm lang. Die Männchen bleiben kleiner mit einer Länge von 4,0 bis 7,5 mm. Die Proboscis ist 0,5 bis 0,7 mm lang. Sie besitzt 12 bis 16 longitudinale Hakenreihen mit 7 bis 9 Haken in einer Reihe. Die Wurzeln der Haken sind etwas erweitert und flach, sie besitzen keine flügelförmigen lateralen Fortsätze, wie *Acanthocephalus anguillae* sie besitzt (Abbildung 16). Die Haken sind gut entwickelt, bis auf die letzten ein oder zwei, die unterentwickelt und wurzellos bleiben (Bykhovskaya-Pavlovskaja et al., 1964; Moravec, 2004).

Zwischenwirt ist *Asellus aquaticus*. Endwirte sind verschiedene Süßwasserfische, meistens Cypriniden, gelegentlich auch Barsche, Salmoniden, Hechte und Aale (Bykhovskaya-Pavlovskaja et al., 1964).

A. lucii wurde im Darm von *E. lucius*, *P. fluviatilis* und *L. gibbosus* aufgefunden.

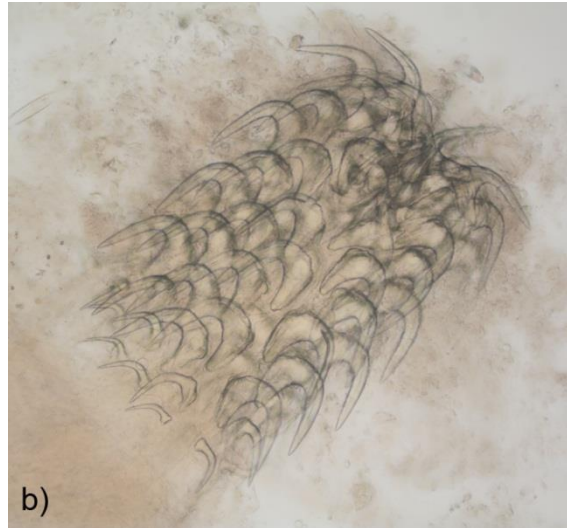
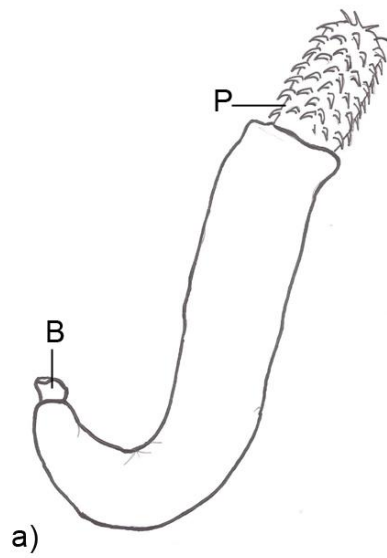


Abbildung 17: *Acanthocephalus lucii*. a) Skizze nach Bykhovskaya-Pavlovskaja et al. (1964), P: Proboscis, B: Bursa; b) Proboscis (in Glycerin).

4 Diskussion

Die vorliegende Arbeit gibt einen Einblick in die Darmparasitenfauna einiger Fischarten aus dem Neusiedler See. Es wurden Raubfische sowie auch Friedfische parasitologisch untersucht. Sie unterscheiden sich zum Beispiel durch ihre unterschiedliche Nahrungsaufnahme (Herzig et al., 1994). Da vor allem Cestoda, Nematoda und Acanthocephala über die Nahrung übertragen werden, ist diese entscheidend. Im Folgenden werden die in dieser Arbeit gewonnenen Daten mit anderen Daten verglichen.

Der Konditionsfaktor kann zum Vergleich verschiedener Fischpopulationen einer Art herangezogen werden. Die Daten haben gezeigt, dass die untersuchten Fische im Vergleich zu Fischen in anderen Seen (Friedl, 1992, Kerschbaumer, 1997) keine großen Unterschiede zeigen. Da die Werte innerhalb von Sollwerten liegen, sind die Fische weder unterernährt noch überernährt, was bedeutet, dass ihnen genug Nahrung zu Verfügung steht. Die Unterschiede der Konditionsfaktoren der verschiedenen Fischarten kann man dadurch erklären, dass Fische mit einem schlanken Körperbau einen geringeren Konditionsfaktor besitzen als hochrückige Fische (Kerschbaumer, 1997). Dieses sieht man am niedrigen im Mittel errechneten Konditionsfaktorwert vom Hecht und dem im Mittel höheren Wert vom Sonnenbarsch.

Laut Kritscher (1988) sind die Cestoden die artenreichste Parasitengruppe bei den Fischen des Neusiedler Sees. Des Weiteren weist er darauf hin, dass mit einigen Arten, wie *Caryophyllaeus laticeps* und *Triaenophorus nodulosus*, zu rechnen ist, die auch nachgewiesen werden konnten.

Der monozoische Bandwurm *C. laticeps* wurde im Brachsen gefunden, den auch Kritscher (1988) nachweisen konnte. Damals war die Prävalenz geringer (nur 2 von 27). Nach Almlacher (1992) sind *A. brama* und *B. bjoerkna* die Hauptwirte von *C. laticeps*, weshalb sie auch in *A. brama* angetroffen wurden. In *B. bjoerkna* konnten die gefundenen Cestoda aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes nicht genauer bestimmt werden. Auch in einigen Gewässern von Ungarn wurde *C. laticeps* in einigen Fischen wie *A. brama*, *B. bjoerkna* und *Chondrostoma nasus* aufgefunden (Molnár, 1970). Dieser Parasit kommt spontan in *R. rutilus* und häufig in *A. brama* vor (Mackoet al., 1993). Karanis und Taraschewski (1993) stellten auch in *A. brama*

die höhere Infektionsrate gegenüber *Leuciscus cephalus* (Döbel) und *R. rutilus* fest. Die Prävalenz ist ähnlich der in dieser Arbeit beobachteten, nur die mittlere Intensität ist höher. Es wurde zum Beispiel von der Nase (*C. nasus*) aus der Drau eine höhere Prävalenz und mittlere Intensität festgestellt (Jirsa, 2010); diese war ebenso höher in der Melk und Enns (Jirsa et al., 2008). Durch die geringe mittlere Intensität sind die Fische nicht beeinträchtigt. Im Karpfendarm kann auch *C. laticeps* vorkommen. Es ist ebenfalls schon ein Sterben von ein- und zweisömrigem Karpfen durch diesen Parasit beobachtet worden (Wunder, 1939). Daher kann dieser Parasit für junge Fische durchaus gefährlich sein. Anderson (1974,1976) stellte eine deutliche saisonale Fluktuation dieses Parasiten im Brachsen fest. Obwohl der Parasit ganzjährig im Wirt vorhanden ist, liegt das Befallsminimum im November und die maximalste Dichte im Mai. Der Großteil der untersuchten Brachsen stammt von Ende Juni, daher könnte die Infektionsrate schon zurückgegangen sein. *C. laticeps* lebt im Darmtrakt seiner Wirte und konnte hauptsächlich im mittleren Darmbereich nachgewiesen werden. Es wurden schon verschiedene bevorzugte Vorkommen beschrieben, auch dass die Würmer zufällig verteilt im Fischdarm vorkommen. Es wurde auch beschrieben, dass er im ersten Darmdrittel vorkommt (Wunder, 1939, Jirsa et al., 2008) oder auf die ganze Darmlänge verteilt. Bei übermäßigem Befall werden zusätzlich der mittlere und hintere Darmteil besiedelt (Pojmańska & Chołoniewski, 1991).

Caryophyllaeides fennica wurde in dieser Arbeit in einem Güster und in Rotaugen nachgewiesen. Kritscher (1988) fand diesen Parasiten nur beim Rotaugen, das in einer geringeren Prävalenz, und nicht im Güster. Dieser Parasit wurde in *R. rutilus* auch in Seen in Finnland (Poulin & Valtonen, 2002) nachgewiesen und in *B. bjoerkna* in Gewässern in Ungarn (Molnár, 1970). Im Güster kam *C. fennica* mit ähnlicher Prävalenz vor wie im Döbel (*Leuciscus cephalus*) im Brodské Fluss (Gelnar et al., 1997). Alle drei Cyprinidenarten sind geeignete Wirte (Bykhovskaya-Pavlovskaja et al., 1964), durch ihre Ernährungsweise nehmen sie den geeigneten Zwischenwirt, der Teil des Benthos ist, auf.

Der zu den Cestoda gehörende *T. nodulosus* wurde bei dieser Untersuchung im Hecht angetroffen, dieser Parasit kommt adult im Darm von Raubfischen vor (Bykhovskaya-Pavlovskaja et al., 1964). Dieser Cestoda wurde schon in den verschiedensten Gewässern in *E. lucius* nachgewiesen (Žitňan, 1960, Molnár, 1970, Macko et al., 1993, Rydlo, 1998). Auch Kritscher (1988) fand diesen Wurm und

lediglich in einem Hecht zwei Exemplare von *T. crassus*. *T. crassus* ist die zweite Art, die in Europa vorkommen kann. Dies wurde im Rahmen dieser Arbeit aber nicht nachgewiesen. Ein Unterscheidungsmerkmal der beiden Arten ist, dass die Haken auf dem Skolex von *T. nodulosus* schlanker sind als die von *T. crassus* (Bykhovskaya-Pavlovskaja et al., 1964). Kritscher (1988) konnte damals *T. nodulosus* mit einer etwas höheren Prävalenz und Intensität nachweisen, als es bei dieser Arbeit möglich war. Ein Grund dafür kann sein, dass einige kleine Hechte in die Untersuchung miteinbezogen worden sind. Im Grundlsee wurde *T. nodulosus* bereits in kleinen Hechten ab 31 cm Totallänge vorgefunden, und *T. crassus* konnte erst ab einer Hechtlänge von 50 cm festgestellt werden (Schabetsberger et. al., 2011). Im Neusiedler See scheint *T. nodulosus* mehr verbreitet zu sein als *T. crassus*.

Als zweiter Zwischenwirt von Hechtbandwürmern fungieren verschiedene Süßwasserfische, zu denen auch der Flussbarsch gehört. Die Plerocercoiden der Hechtbandwürmer wären in dessen Leber anzutreffen. Während dieser Untersuchung konnten keine Plerocercoiden in der Leber nachgewiesen werden. Es standen allerdings nur 17 Fische zur Verfügung. Kritscher (1988) konnte von 110 untersuchten Barschen nur in zwei Fischen Plerocercoiden nachweisen. Im Grundlsee konnten beim zweiten Zwischenwirt, dem Seesaibling (*Salvelinus umbla*), Zysten mit *T. crassus* erst ab einer Totallänge von 13 cm vorgefunden werden. Am meisten waren mittelgroße Fische (25 – 40 cm) betroffen (Schabetsberger et. al., 2011). Kritscher (1988) dokumentierte noch vereinzelt Plerocercoiden von *Triaenophorus* in *Lota lota* und auch in *Proterorhinus marmoratus*. Da im Neusiedler See ein hoher Bestand an Cypriniden vorzufinden ist, vor allem Sichling und Laube (Herzig et al., 1994), kann es möglich sein, dass diese die Hauptbeutefische des Hechtes darstellen.

Es wurden nur wenige Nematoden in den Fischen des Neusiedler Sees nachgewiesen, zu demselben Ergebnis kam auch Kritscher (1983). Am häufigsten wurden damals beim Hecht *Raphidascaris acus* aufgefunden. Im Zuge dieser Arbeit war *Camallanus truncatus* häufiger vertreten als *R. acus*.

R. acus wurde im Rahmen dieser Untersuchung im Hecht und im Flussbarsch jeweils nur einmal und in geringer Anzahl angetroffen. Kritscher (1983) konnte diesen Parasiten im Flussbarsch nicht nachweisen. Er wies *R. acus* in geringem Prozentsatz

im Zander nach, was hier nicht der Fall war. In der Literatur werden einige Fische als Endwirt angegeben, unter europäischen Bedingungen ist der Hecht der wichtigste Wirt. Häufig kommt dieser Parasit aber auch zum Beispiel im Flussbarsch und Zander vor (Moravec, 2004). Im Neusiedler See (Kritscher, 1983) und auch in anderen Gewässern (Sattari et al., 2005, Sattari et al., 2007) wurde *R. acus* in einer höheren Prävalenz und Intensität aufgefunden. In größeren Hechten wurde eine höhere Prävalenz und Intensität nachgewiesen als in kleineren (Sattari et al., 2005). Eine mögliche Ursache für die niedrige Prävalenz im Hecht, könnte das Miteinbeziehen einiger kleinerer Fische sein. Molnár (1970) konnte in einigen ungarischen Gewässern *R. acus* im Hecht nachweisen. Žitňan (1965) belegte diesen Parasiten im Hecht und im Flussbarsch des Latoricaflusses. *E. lucius* stellt somit einen geeigneten Wirt für *R. acus* dar.

C. truncatus war im Flussbarsch und im Zander vertreten. Es liegen keine Dokumentationen von Kritscher (1983) über diesen Parasiten im Neusiedler See, sondern nur einen *C. lacustris* im Darm von *Anguilla anguilla* (Aal). *C. truncatus* wurde im Rahmen dieser Diplomarbeit das erste Mal im Neusiedler See nachgewiesen. Dieser Parasit kann durch Besatzfische in das Gewässer eingeschleppt worden sein. *C. lacustris* wird überwiegend im Flussbarsch angetroffen, in dem die Prävalenz und Intensität in der Regel auch höhere Werte erreicht als in anderen Wirten. Der wichtigste Wirt des *C. truncatus* scheint der Zander zu sein (Moravec, 2004, Molnár, 1970). Dies bestätigt diese Untersuchung ebenfalls, da dieser Parasit in einer hohen Prävalenz im Zander angetroffen wurde. Er ist aber auch in anderen Fischen wie zum Beispiel dem Flussbarsch aufzufinden, die Entwicklung ist ähnlich wie bei *C. lacustris* (Moravec, 2004). Der größte Flussbarsch hatte die meisten Nematoden, dies stimmt mit Andersen's (1978) Ergebnis überein. Andersen (1978) stellte fest, dass bei älteren Flussbarschen eine höhere Infektion besteht als bei jüngeren. Dies kann auf die Ernährung zurückgeführt werden, da diese Fischart mit zunehmendem Alter zu einer piscivoren Lebensweise übergeht. In der Slowakei (Oros & Hanzelová, 2009) wurde *C. truncatus* in der Theiss, sowohl im Flussbarsch als auch im Zander aufgefunden. Die Prävalenz war geringer, und die mittlere Intensität war höher. In Ungarns Gewässern (Molnár, 1970) wurde im Flussbarsch und Zander *C. truncatus* und auch *C. lacustris* aufgefunden. Bei Brachsen mit dem größten Gewicht wurden insgesamt nur fünf Nematodenlarven außen am Darm festgestellt, eine Artbestimmung war nicht möglich. Im Plattensee

wurden in *A. brama* in der Bauchhöhle ebenfalls Nematodenlarven nachgewiesen (Molnár, 1970).

Der Acanthocephalen-Befall war bei den Raubfischen höher als bei den Friedfischen, mit diesem Ergebnis kann ebenfalls Kritscher (1980) bestätigt werden.

Acanthocephalus anguillae trat in *Abramis brama* und *Rutilus rutilus* auf. Kritscher (1980) wies diesen Parasiten im Neusiedler See in folgenden Fischarten in geringer Prävalenz nach: *Abramis brama*, *Scardinius erythrophthalmus* und *Cobitis taenia*. Im Dieksee wurde *A. anguillae* nur bei *Abramis brama* mit etwas höherer Präferenz und nicht in *Rutilus rutilus* angetroffen (Rückert et al., 2007). Dieser Parasit kam in geringen Befallsraten in Finnland in *Rutilus rutilus* vor (Poulin & Valtonen, 2002).

Laut Kritscher (1980) ist *A. lucii* die kommunste Acanthocephalenart des gesamten Seegebietes. Er konnte diesen Parasiten in folgenden Fischarten nachweisen: *Aspius aspius*, *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, *Tinca tinca*, *Anguilla anguilla*, *Gymnocephalus cernua*, *Sander lucioperca*, *Proterorhinus marmoratus*, *Perca fluviatilis*, *Esox lucius* und *Lepomis gibbosus*. Die Arbeit konnte das Vorhandenseins des Parasiten in den drei letzten Arten aufzeigen.

Sowohl Kritscher (1980) als auch diese Untersuchung, wiesen den stärksten Befall im Flussbarsch nach. Damals war die Prävalenz und Intensität höher. Junge Flussbarsche haben mehr *A. lucii* als ältere (Andersen, 1978). Das kann auf die Ernährung zurückgeführt werden, denn jüngere Fische ernähren sich größtenteils von Wasserasseln (*Asellus aquaticus*), welche die Zwischenwirte dieses Parasiten sind. Bei dem im See eingesetzten Fisch *L. gibbosus* wurde nur *A. lucii* nachgewiesen, andere Parasiten wurden nicht gefunden. Kritscher (1980) hatte dasselbe Ergebnis und hatte damals diesen Kratzer erstmals als Parasiten vom Sonnenbarsch festgestellt. Dem Forscher stand zu dieser Zeit nur ein Exemplar zur Verfügung, bei dieser Arbeit waren es 17 Fische.

A. lucii konnte im Rahmen dieser Untersuchung nicht in *S. lucioperca* aufgezeigt werden. Kritscher (1980) wies diesen Parasiten mit einer 5,42%igen Prävalenz aus.

Eine typische Verteilung stellt das Auftreten von *A. lucii* im Flussbarsch und *C. truncatus* im Zander dar. Die meisten Fische sind gar nicht oder wenig befallen, und ein geringer Teil ist mit vielen Parasiten infiziert. Es müssen sowohl Wirt- als auch Parasitenpopulation in ihrem Bestand gesichert sein. Denn nur die am stärksten

befallenen Wirte können möglicherweise durch den Parasitenbefall sterben (Kennedy, 1957, Zander, 1998). Das Wirt – Parasitenverhältnis scheint hier ausgeglichen zu sein.

5 Zusammenfassung

Die vorliegende Diplomarbeit befasste sich mit der parasitologischen Untersuchung des Verdauungstraktes der Fischarten *Esox lucius* (24), *Abramis brama* (11), *Blicca bjoerkna* (8), *Rutilus rutilus* (8), *Perca fluviatilis* (17), *Sander lucioperca* (7) und *Lepomis gibbosus* (17) aus dem Neusiedler See. Es konnten insgesamt sieben verschiedene Parasitenarten nachgewiesen werden. Hierbei handelt es sich um Arten aus den Klassen Cestoda (3), Nematoda (2) und Acanthocephala (2).

Die Cestoda sind die artenreichste Darmparasitengruppe der Fische des Neusiedler Sees. Der Nelkenkopfbandwurm *Caryophyllaeus laticeps* wurde in *A. brama* gefunden, sie ist auch ein Hauptwirt dieses Parasiten. Bei *B. bjoerkna* und *R. rutilus* kam *Caryophyllaeides fennica* vor, der unter anderem den Darm von Cypriniden parasitiert. Der Hechtbandwurm *Triaenophorus nodulosus* wurde bei dieser Untersuchung in *E. lucius* angetroffen. Bei den Untersuchungen dieser Arbeit konnte in der Leber von *P. fluviatilis* keine Plerocercoiden der Hechtbandwürmer aufgefunden werden, dieser Fisch wäre ein geeigneter Zwischenwirt.

Es wurden zwei Nematodenarten im Darm von Fischen des Neusiedler Sees nachgewiesen: *Raphidascaris acus* wurde in *E. lucius* und in *P. fluviatilis* in geringer Prävalenz und Intensität angetroffen. In Europa ist *E. lucius* der wichtigste Wirt, dieser Parasit kommt aber auch häufig in *P. fluviatilis* vor (Moravec, 2004). Die zweite Nematodenart *Camallanus truncatus* war in *P. fluviatilis* und in *S. lucioperca* vertreten, der wichtigste Wirt scheint *S. lucioperca* zu sein, dort war er mit einer hohen Prävalenz vertreten. Dieser Parasit konnte nun zum ersten Mal im Neusiedler See nachgewiesen werden. Er kann durch Besatzfische in das Gewässer eingeschleppt worden sein.

Acanthocephalen-Befall war bei den Raubfischen höher als bei den Friedfischen. In *A. brama* und *R. rutilus* war *Acanthocephalus anguillae* vertreten. *Acanthocephalus lucii* wurde in *E. lucius*, *P. fluviatilis* und *L. gibbosus* nachgewiesen. Den stärksten Befall mit diesen Parasiten erbrachte *P. fluviatilis*.

Die Häufigkeitsverteilung von *A. lucii* aus *P. fluviatilis* und *C. truncatus* aus *S. lucioperca* ist typisch. Sie zeigt in einigen wenigen Fischen, einen hohen parasitären Befall auf, wohingegen die Mehrheit der untersuchten Fische kaum bis gar nicht infiziert sind. Die Darmparasiten der untersuchten Fischarten sind typisch für die jeweilige Art und stimmen mit den Befunden der Literatur überein.

6 Abstract

This diploma thesis deals with the parasitological examination of the digestive tract of the following: fish species, *Esox lucius* (24), *Abramis brama* (11), *Blicca bjoerkna* (8), *Rutilus rutilus* (8), *Perca fluviatilis* (17), *Sander lucioperca* (7) and *Lepomis gibbosus* (17), from Lake Neusiedl. A total of 7 different species of parasites was detected. These are species from the classes Cestoda (3), Nematoda (2) and Acanthocephala (2).

The Cestoda are the most diverse group of intestinal parasites in fishes from the Lake Neusiedl. *Caryophyllaeus laticeps* was found in *A. brama*, it is also a main host of this parasite. At *B. bjoerkna* and *R. rutilus* occurred *Caryophyllaeides fennica*; he is a suitable parasite of Cyprinids which is able to occur in the intestine. *Triaenophorus nodulosus* was found in this study in *E. lucius*. In this study, Plerocercoida of pike tapeworms could not be found in the liver of *P. fluviatilis*. These fishes would be a suitable intermediate host.

There were two species of Nematoda detected in the intestines of fish from Lake Neusiedl: *Raphidascaris acus* was found in low numbers in this research in *E. lucius* and *P. fluviatilis*. In Europe is the *E. lucius* the main host, this parasite is also common in *P. fluviatilis* (Moravec, 2004). The second nematode species, *Camallanus truncatus* was present in *P. fluviatilis* and *S. lucioperca*, the most important host seems to be *S. lucioperca*, there it was represented with a high prevalence. This parasite was detected for the first time in the Lake Neusiedl. It may have been introduced by adding fish into the water.

Acanthocephala infestation was higher for predators than for non-predatory fish. In *A. brama* and *R. rutilus*, *Acanthocephalus anguillae* was present. *Acanthocephalus lucii* was detected in *E. lucius*, *P. fluviatilis* and *L. gibbosus*. The highest infestation rate with this parasite occurs in *P. fluviatilis*.

The frequency distribution of *A. lucii* from *P. fluviatilis* and *C. truncatus* from *S. lucioperca* shows, in a few fishes, high parasitic infection, whereas the majority of the tested fish is infected by not hardly at all.

The intestinal parasites of the investigated fish species are typical for these species and correlate to the findings of literature match.

7 Literaturverzeichnis

- Aigner, G. (2011). *Badegewässerprofil Neusiedler See, Illmitz*. Abgerufen am 22. August 2012 von Bundesministerium für Gesundheit: www.bmg.gv.at.
- Amlacher, E. (1992). *Taschenbuch der Fischkrankheiten*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- Andersen, K. (1978). *The Helminths in the Gut of Perch (Perca fluviatilis L.) in a Small Oligotrophic Lake in Southern Norway*. Z. Parasitenkd. 56: 17-27.
- Anderson, R. (1974). *Population Dynamics of the Cestode Caryophyllaeus laticeps (Pallas, 1781) in the Bream (Abramis brama L.)*. Journal of Animal Ecology 43: 305-321.
- Anderson, R. (1976). *Seasonal variation in the population dynamic of Caryophyllaeus laticeps*. Parasitology 72: 281-305.
- Bagenal, T. (1978). *Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters*. London: Blackwell Scientific Publication Oxford.
- Banarescu, P. (2000). Die Karpfenähnlichen (15. Kapitel). In B. Grzimek, W. Ladiges, A. Portmann, & E. Thenius, *Grzimeks Tierleben Fische 1 (Band 4)* (S. 320-321). Augsburg: Weltbild Verlag.
- Brandes, C.-H. (2000). 5. Kapittel: Die Barschfische. In B. Grzimek, & W. Ladiges, *Band 5: Fische 2 / Lurche* (S. 89-90). Augsburg: Weltbild Verlag.
- Bush, A. O., Lafferty, K. D., Lotz, J. M., & Shostak, A. W. (1997). *Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited*. Journal of Parasitology 83: 575-583.
- Bykhovskaya-Pavlovskaja, I., Gusev, A., Dubinina, M., Izyumova, N., Smirnova, T., Sokolovskaya, I., et al. (1964). *Key to parasites of freshwater fish of USSR*. Jerusalem: Israel Program for Scientific Translation.
- Friedl, T. (1992). *Zum Fischbestand des Maltschacher und St.-Urban-Sees in Kärnten*. Carinthia II: 643-665.
- Froese, R., & Pauly, D. (2012). *Fish Base. World Wide Web electronic publication*. Abgerufen am 24. August 2012 von www.fishbase.org, version (08/2012).
- Gelnar, M., Sebelová, S., Dusek, L., Koubková, B., Jurajda, P., & Zahrádková, S. (1997). *Biodiversity of parasites in freshwater environment in relation to pollution*. Parassitologia 39: 189-199.
- Gerstmeier, R., & Romig, T. (2003). *Die Süßwasserfische Europas für Naturfreunde und Angler*. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag.
- Hacker, R. (1979). Fishes and fishery in Neusiedlersee. In H. Löffler, *Neusiedlersee: The limnology of a shallow lake in Central Europe*. The Hauge: Junk. - (Monogr. Biol.; 37): 423-438.

- Herzig, A., Mikschi, E., Auer, B., Hain, A., Wais, A., & Wolfram, G. (1994). *Fischbiologische Untersuchung des Neusiedler Sees*. Biologisches Forschungsinstitut für Burgenland: BFB-Bericht 81.
- Hiepe, T., Buchwalder, R., & Nickel, S. (1985). *Lehrbuch der Parasitologie Band 3 Veterinärmedizinische Helminthologie*. Jena: VEB Gustav Fischer Verlag.
- Hoffmann, R. W. (2005). *Fischkrankheiten*. Stuttgart: Eugen Ulmer.
- Horvath, M., & Lehmann, O. (2002). *Der Neusiedler See: Natur- und Kulturlandschaft*. Wien: Brandstätter.
- Jirsa, F. (2010). Parasiten der Nase *Chondrostoma nasus* (L. 1758) aus der Rosegger Schleife der Drau in Kärnten: ökologische Aspekte. *Carinthia II*, S. 361-368.
- Jirsa, F., Konecny, R., & Frank, C. (2008). *The occurrence of Caryophyllaeus laticeps in the nase Chondrostoma nasus from Austrian rivers: possible anthropogenic factors*. Journal of Helminthology 82: 53–58.
- Karanis, P., & Taraschewski, H. (1993). *Host-parasite interface of Caryophyllaeus laticeps (Eucestoda: Caryophyllidae) in three species of fish*. Journal of Fish Diseases 16: 371-379.
- Kerschbaumer, G. (1997). *Untersuchungen zum Fischbestand des Keutschacher Sees (Kärnten, Österreich)*. Carinthia II: 357-371.
- Konecny, R., & Wais, A. (1993). *Occurrence of Anguillicola crassus in eels of lake Neusiedl, Austria*. Folia Parasitologia 4/40: 327.
- Körting, W. (2006). Parasitosen der Süßwassernutzfische. In T. Schneider, *Veterinärmedizinische Parasitologie* (S. 660-698). Stuttgart: Parey.
- Kritscher, E. (1973). *Die Fische des Neusiedlersees und ihre Parasiten I. Einleitung, Fischliste und Statistik*. Ann. Naturhist. Mus. Wien 77: 289-297.
- Kritscher, E. (1980). *Die Fische des Neusiedlersees und ihre Parasiten. III. Acanthocephala*. - Ann. Naturhist. Mus. Wien, 88: 641-650.
- Kritscher, E. (1983). *Die Fische des Neusiedlersees und ihre Parasiten. IV. Nematoda*. - Ann. Naturhist. Mus. Wien, 84 B: 123-126.
- Kritscher, E. (1988). *Die Fische des Neusiedlersees und ihre Parasiten. VI. Cestoidea*. - Ann. Naturhist. Mus. Wien, 90 B : 183-192.
- Löffler, H. (1974). *Der Neusiedlersee: Naturgeschichte eines Steppensees*. Wien [u.a.]: Molden.
- Lucius, R., & Loos-Frank, B. (1997). *Parasitologie : Grundlagen für Biologen, Mediziner und Veterinärmediziner*. Heidelberg [u.a.]: Spektrum Akad. Verl.
- Lucius, R., & Loss-Frank, B. (2008). *Biologie von Parasiten*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

- Macko, J., Ryšavý, B., Špakulová, M., & Kráľová, I. (1993). *Synopsis of cestodes in Slovakia I. Cestodaria, Cestoidea: Caryophyllidea, Spathebothriidea, Pseudophyllidea, Proteocephalidea*. Helminthologia, 30: 85-91.
- Mehlhorn, H., & Piekarski, G. (2002). *Grundriß der Parasitenkunde: Parasiten des Menschen und der Nutztiere*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Miklas, S. (1999). *Vergleich der ektoparasitenfauna von drei Cyprinidenarten und einer Percidenart des Neusiedler Sees*. Univ. Wien : Dipl.-Arb.
- Molnár, K. (1970). *Beiträge zur Kenntnis der Fischparasitenfauna Ungarns VI. Cestoda, Nematoda, Acanthocephala, Hirudinea*. Parasit.Hung. 3: 51-76.
- Moravec, F. (2004). *Metazoan parasites of salmonid fishes of Europe*. Praha: Academia.
- Oros, M., & Hanzelová, V. (2009). *Re-establishment of the fish parasite fauna in the Tisa River system (Slovakia) after a catastrophic pollution event*. Parasitol Res 104: 1497–1506.
- Pojmańska, T., & Chołoniewski, J. (1991). *The distribution of Caryophyllaeus laticeps (L.) in the alimentary tract of bream (Abramis brama) from Gostawskie lake (Poland)*. Acta Parasitologica Polonica 36: 39-43.
- Poulin, R., & Valtonen, E. (2002). *The predictability of helminth community structure in space: a comparison of fish populations from adjacent lakes*. International Journal for Parasitology 32: 1235–1243.
- Reichenow, H., Vogel, H., & Weyer, F. (1969). *Leitfaden zur Untersuchung der tierischen Parasiten des Menschen und der Haustiere*. Leipzig: Johann Ambrosius Barth.
- Rückert, S., Klimpel, S., & Palm, H. (2007). *Parasite fauna of bream Abramis brama and roach Rutilus rutilus from a man-made waterway and a freshwater habitat in northern Germany*. Dis Aquat Org 74: 225-233.
- Rydlo, M. (1998). *Synopsis der Zooparasiten der Fische Österreichs; Endohelminthen in Fischen aus Seen und Fließgewässern Westösterreichs*. Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 20: 109-116.
- Sattari, M., Khara, H., Nezami, S., Roohi, J., & Shafii, S. (2005). *Occurrence and intensity of some nematodes in the bonyfish species of the Caspian Sea and its basin*. Bull. Eur. Ass. Fish Pathol., 25(4): 166-178.
- Sattari, M., Mokhayer, B., Khara, H., Nezami, S., & Shafii, S. (2007). *Occurrence and intensity of parasites in some bonyfish species of Anzali wetland from the southwest of the Caspian Sea*. Bull. Eur. Ass. Fish Pathol., 27(2): 54-60.
- Schabetsberger, R., Gassner, H., Schaufler, G., Stögner, C., Sichrowsky, U., Boufana, B., et al. (2011). *Infektionen mit Hechtbandwürmern (Triaenophorus crassus und T. nodulosus) im Grundlsee und in Netzgehegen des Fuschlsees*. Abgerufen am 7. August 2012 von www.dafne.at
- Schmidt, G. D. (1985). Development and life cycles. In D. W. Crompton, *Biology of the Acanthocephala*. Cambridge [u.a.] : Cambridge Univ. Pr. .

- Storch, V., & Welsch, U. (2004). *Systematische Zoologie*. Heidelberg Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.
- Sures, B., Siddall, R., & Taraschewski, H. (1999). *Parasites as Accumulation Indicators of Heavy Metal Pollution*. Trends in Parasitology 15: 16-21.
- Tötsching, G., & Schmölzer, H. (1983). *Österreich Natur-Kunst-Kultur*. Himberg bei Wien: Wiener Verlag.
- Weisz, C. (2001). *Die Endohelminthenfauna ausgewählter Fischarten im Neusiedlersee*. Univ. Wien: Dipl.-Arb.
- Wunder, W. (1939). *Das Jahreszeitliche Auftreten des Bandwurmes Caryophyllaeus laticeps Pall. Im Darm des Karpfens (Cyprinus Carpio L.)*. Zeitschrift für Parasitenkunde 10: 704-713.
- Zander, C. (1998). *Parasit-Wirt-Beziehung: Einführung in die ökologische parasitologie*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Žitňan, R. (1960). *Knowledges on the Gelminthologia Investigation of Fisches' in East Slovakia*. Sbornik Vychodoslovenskeho Muzea: 135-147.
- Žitňan, R. (1965). *Results of the helminthological investigation of the fishes from the Latorica river*. Sbornik Vychodoslovenskeho Muzea, Kosice VI B: 35-44.

8 Anhang

Tabelle 11: Gewicht, Totallänge, Konditionsfaktor und Anzahl der Parasitenarten von *E. lucius*.

Nr.	Gewicht (g)	Totallänge (cm)	Konditionsfaktor	<i>Triaenophorus nodulosus</i>	<i>Raphidascaris acus</i>	<i>Acanthocephalus lucii</i>
1	304	34	0,77	-	-	-
2	640	45	0,70	1	-	-
3	956	49	0,81	-	-	-
4	1255	57	0,68	1	-	-
5	1185	56	0,67	1	-	-
6	3345	68	1,06	-	-	-
7	1000	56	0,57	-	-	1
8	1075	57	0,58	-	-	-
9	1215	57,5	0,64	-	-	-
10	1185	56	0,67	-	-	-
11	605	46	0,62	-	-	-
12	465	41	0,67	-	-	-
13	405	37,5	0,77	1	-	-
14	445	41,5	0,62	-	-	-
15	426	38	0,78	1	-	-
16	645	46	0,66	-	-	-
17	980	52	0,70	-	-	-
18	1400	58	0,72	-	-	24
19	71	23,5	0,55	1	-	-
20	107	25,5	0,65	-	2	-
21	166	30,5	0,59	-	-	-
22	199	33	0,55	-	-	-
23	217	32,5	0,63	-	-	-
24	184	31,5	0,59	-	-	-

Tabelle 12: Gewicht (G), Totallänge (TL), Konditionsfaktor (K) und Anzahl der Parasitenarten von *A. brama*.

Nr.	G (g)	TL (cm)	K	<i>Caryophyllaeus laticeps</i>	<i>Carayophyllidae</i> subadult	Nematoden-larve	<i>A. anguillae</i>
1	91	22	0,85	1	-	-	-
2	256	27	1,30	-	-	-	-
3	420	35	0,98	-	-	5	1
4	79	18,5	1,25	-	-	-	-
5	166	25,5	1,00	1	1	-	-
6	260	27	1,32	-	-	-	-
7	260	31	0,87	5	1	-	-
8	159	24,5	1,08	-	-	-	1
9	150	25,5	0,90	-	-	-	-
10	111	23	0,91	1	2	-	-
11	102	20,5	1,18	-	-	-	1

Tabelle 13: Gewicht, Totallänge, Konditionsfaktor und Anzahl der Parasitenarten von *B. bjoerkna*.

Nr.	Gewicht (g)	Totallänge (cm)	Konditionsfaktor	Carayophyllidae	Caryophyllaeides fennica
1	92	18	1,58	-	-
2	140	23	1,15	7	-
3	198	26	1,13	-	-
4	345	30	1,28	-	-
5	442	33	1,23	-	-
6	218	26	1,24	-	-
7	112	22	1,05	-	-
8	224	25	1,43	-	1

Tabelle 14: Gewicht, Totallänge, Konditionsfaktor und Anzahl der Parasitenarten von *R. rutilus*.

Nr.	Gewicht (g)	Totallänge (cm)	Konditionsfaktor	<i>Caryophyllaeides fennica</i>	C. subadult	<i>Acanthocephalus anguillae</i>
1	188	24	1,36	-	-	1
2	82,5	19	1,20	5	6	-
3	169	23	1,39	-	-	-
4	85	19	1,24	1	-	-
5	113	21	1,22	-	4	1
6	89	19	1,30	-	-	-
7	126	21,5	1,27	-	-	-
8	93	19	1,36	1	-	1

Tabelle 15: Gewicht, Totallänge, Konditionsfaktor und Anzahl der Parasitenarten von *P. fluviatilis*.

Nr.	Gewicht (g)	Totallänge (cm)	Konditionsfaktor	<i>Camallanus truncatus</i>	<i>Raphidascaris acus</i>	<i>Acanthocephalus lucii</i>
1	162	21,5	1,63	5	-	-
2	105	20,5	1,22	-	-	-
3	12,1	10	1,21	-	-	-
4	20	12	1,16	-	-	-
5	85	19,5	1,15	-	-	-
6	80	18,5	1,26	-	-	-
7	33,5	14,5	1,10	-	-	-
8	52	16	1,27	-	-	46
9	51	15,5	1,37	-	-	29
10	86	19	1,25	-	-	1
11	83	19	1,21	-	3	15
12	74	17,5	1,38	-	-	3
13	92	20	1,15	-	-	4
14	38,5	15	1,14	-	-	12
15	46	15	1,36	1	-	2
16	38,5	15	1,14	-	-	16
17	36	15	1,07	1	-	3

Tabelle 16: Gewicht, Totallänge, Konditionsfaktor und Anzahl der Parasitenart von *S. lucioperca*.

Nr.	Gewicht (g)	Totallänge (cm)	Konditionsfaktor	<i>Camallanus truncatus</i>
1	765	47	0,74	4
2	1350	53	0,91	-
3	1500	49,5	1,24	1
4	1420	54,5	0,88	3
5	1405	55,5	0,82	3
6	845	47,5	0,79	1
7	545	41	0,79	-

Tabelle 17: Gewicht, Totallänge, Konditionsfaktor und Anzahl der Parasitenart von *L. gibbosus*.

Nr.	Gewicht (g)	Totallänge (cm)	Konditionsfaktor	<i>Acanthocephalus lucii</i>
1	48	13	2,18	1
2	43,5	12,5	2,23	-
3	50	13	2,28	-
4	44	12	2,55	1
5	54	13,5	2,19	2
6	62,5	14	2,28	-
7	28	11	2,10	-
8	27,9	11	2,10	-
9	43,9	12,5	2,25	2
10	43,6	13	1,98	-
11	39	12,5	2,00	-
12	47,4	12,5	2,43	1
13	50,9	13	2,32	1
14	41	14,5	1,34	-
15	56,6	14	2,06	1
16	57,7	15,5	1,55	-
17	69,8	15	2,07	-

9 Lebenslauf

Persönliche Daten

Name	Kerstin Maria Krojer
------	----------------------

Schulbildung

1988 - 1992	Volksschule Wulkaprodersdorf
1992 - 1996	Hauptschule Theresianum Eisenstadt
1996 - 2000	Landesfachschule für Keramik und Ofenbau in Stoob
2000 - 2003	Berufsreifeprüfung Eisenstadt

Studium

2003 - 2005	inskribiert in „Veterinärmedizin“ an der Veterinärmedizinischen Universität Wien
seit 2005	Diplomstudium „Biologie“ im Studienzweig „Zoologie“ an der Universität Wien

Sonstige Tätigkeiten

Juli 1999	Praktikum bei Fröch Wolfgang GmbH Kachelöfen - Kamine - Fliesen – Kachelherde
2000 - 2003	geringfügig beschäftigt in der Fleischerei Krojer
Sommer 2004	Praktikum in der Tierarztpraxis Dr. Velich Gabriele