

# Akkumulation von Helminthen-Parasiten in Aalmuttern – *Zoarces viviparus* (L.) (Teleostei) der SW Ostsee

Von C. Dieter Zander

## Einleitung

Die Aalmutter, *Zoarces viviparus* (L.) ist im marinen Milieu des nördlichen Europas häufig. Sie bewohnt auch die brackige Ostsee bis zu einem Salzgehalt von 5‰ S (KRISTOFFERSSON & OIKARI 1975) und dringt auch in Förden mit steigendem Süßwasser-Einfluß ein (ZANDER & WESTPHAL 1991). Die Aalmutter ist lebendgebärend und setzt nach viermonatiger Tragzeit am Ende des Winters bis zu 400 Jungfische von 4 cm Größe ab.

Die Parasitenfauna dieser Art wurde in der Danziger (MARKOWSKI 1938) und Kieler Bucht (MÖLLER 1975) eingehend untersucht. Unterschiede dieser beiden Regionen werden von MÖLLER auf die unterschiedlichen Salinitäten zurückgeführt, die bei Danzig die Existenz von euryhalinen Süßwasser-Parasiten zulassen.

In jüngster Zeit bemerkten Fischer der Lübecker Bucht in zunehmendem Maße einen massenhaften Befall der Aalmuttern mit Fadenwürmern (Nematoden). Daher wird in dieser Arbeit auf das Spektrum der Helminthen-Parasiten von *Zoarces viviparus* aus der Lübecker Bucht eingegangen. Diese Region der Ostsee weist mit ca. 10‰ S einen geringeren Salzgehalt als die Kieler Bucht, aber einen höheren als die Danziger Bucht auf. Ferner werden Befallsraten (Extensivitäten) und -intensitäten untersucht. Schließlich wird eine Nahrungsanalyse bei der Aalmutter vorgenommen, um die möglichen Übertragungswege der Parasiten zu erfassen.

## Material und Methoden

Die untersuchten *Zoarces viviparus* stammten aus den Jahren 1988 (17 Exemplare) und 1989 (19 Exemplare) von der Fundstelle Dahmeshöved/Ostholstein (ZANDER 1990). Die Salinität schwankt dort zwischen 9 und 14‰ und kann im Herbst manchmal bis auf 18‰ S steigen. Die Größenverteilung der untersuchten Tiere zeigt Abb. 1. Die Aalmuttern wurden zwischen Mai und September beim Tauchen mit Handkeschern in 3–5 m Wassertiefe gefangen, direkt nach dem Fang abgetötet und in Formalin fixiert.

Die Parasiten-Inspektion umfaßte sowohl Haut, Flossen und Kiemen als auch die Leibeshöhle und den Darmtrakt der Aalmutter. Gefundene Parasiten wurden möglichst bis zur Art bestimmt. Extensivitäten und Intensitäten wurden festgestellt bzw. ausgezählt. Die Nahrungsanalyse umfaßte die Bestimmung relevanter Taxa (s. ZANDER 1990); entsprechend den Parasitenuntersuchungen wurden Frequen-

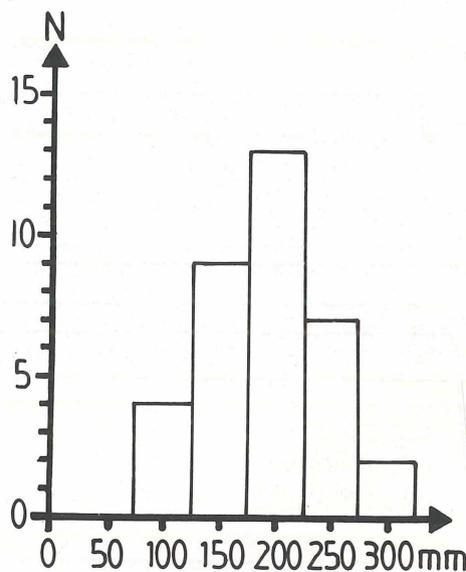


Abb. 1: Größenverteilung von 36 *Zoarces viviparus* aus der Lübecker Bucht.

Fig. 1: Size distribution of 36 *Zoarces viviparus* from Luebeck Bight.

zen und Abundanzen bestimmt. Die Homogenität der Parasitengesellschaft wurde mit Hilfe der Evenness nach Berechnung des Shannon-Wiener-Indexes beurteilt.

## Ergebnisse

### 1. Parasiten

Insgesamt wurden bei den 36 Aalmuttern 2185 Parasiten gezählt, das bedeutet im Mittel eine Parasitenlast von 60,7 pro Wirt. Folgende Parasiten-Arten wurden gefunden:

Digenea – *Podocotyle atomon* (Rudolphi 1802), im Darm; *Derogenes varicus* (Müller 1784), im Darm;

Cestoda – *Bothriocephalus scorpii* (Müller 1776), im Magen;

Nematoda – *Hysterothylacium auctum* (Rudolphi 1802), im Darmtrakt und in der Leibeshöhle;

Acanthocephala – *Echinorhynchus gadi* (Müller 1776), im Enddarm; *Pomphorhynchus laevis* (Müller 1776), im Enddarm; *Neoechinorhynchus rutili* (Müller 1780), im Magen; *Corynosoma* sp. in Zysten an der Enddarm-Außenwand.

Nur *B. scorpii* als Plerocercoiden und *Corynosoma* als Zysten traten als Jugendstadien auf, alle anderen 6 Arten waren adult. Hohe durchschnittliche Individuenlasten waren durch *H. auctum* und *P. atomon* festzustellen (Abb. 2), während *Coryno-*

*soma* sp. und *E. gadi* sowie *B. scorpii* nur mit gemäßigter Intensität auftraten und *N. rutili*, *P. laevis* und *D. varicus* zu den seltenen Arten gehörten. Diese Verhältnisse spiegeln auch die Extensivitäten und Intensitäten wider (Abb. 3). Zwar waren die beiden Hauptarten nur bei 58–88% der Wirte und lediglich einmal (*H. auctum* im Jahr 1989) bei allen Aalmuttern vertreten, in der Intensität dominierten sie aber mit zusammen mehr als 90%. Die Extensivitäten der Nebenarten liegen zwischen 30–40%, die der seltenen unter 10%, wenn beide Jahrgänge zusammengefaßt werden (Abb. 3). Unter Berücksichtigung der Intensitäten werden diese Unterschiede noch deutlicher: Die Nebenarten haben einen Anteil von 1–3%, die seltenen einen von weniger als 1%, wenn die Ergebnisse von 1988 und 1989 zusammengefaßt werden.

Die beiden Hauptarten waren sehr unterschiedlich auf ihre Wirte verteilt (Abb. 4). *H. auctum* war am häufigsten mit 32–63 Individuen je Wirt, *P. atomon* mit 16–31 Exemplaren, allerdings auch bei einem Drittel der Aalmuttern nicht vertreten. Maximale Belastung hatte ein Fisch mit 405 *P. atomon*, 95 *H. auctum* und 4 *B. scorpii*. Der Höchstbefall mit *H. auctum* war 196, dieser Wirt beherbergte noch 6 *P. atomon* und 3 *E. gadi*.

Die Zahl der Parasiten-Arten je Wirt war in den meisten Fällen 3, seltener waren 1 oder 4 Parasiten-Arten zu finden, unbelastet war kein Wirt (Abb. 5). Die Zahl der Parasiten-Arten war 1988 mit 7 höher als 1989 mit 6 (Abb. 6). Zunächst fehlte *D. varicus*, im nächsten Jahr *N. rutili* und *P. laevis* (Abb. 3). Die Evenness lag 1989 mit 0,5 etwas höher als im Vorjahr (Abb. 6). Dieser Wert bedeutet allerdings eine gewisse Ungleichverteilung der Parasitengemeinschaft, wie nach der Analyse der Intensitäten auch zu erwarten war.

### 2. Nahrung

Hier wurden 2702 Nahrungsindividuen in den 36 *Zoarces viviparus* gefunden. Bei der Frequenzanalyse lagen *Mytilus edulis* einerseits und die benthischen Krebs-Taxa Gammariden, *Idotea* und *Jaera*, um oder über 50% und gehören damit in beiden Jahren zur regelmäßig aufgenommenen Nahrung der Aalmutter (Abb. 7). *Hydrobia*, Polychaeta und Chironomiden-Larven wurden mindestens in einem der beiden Jahre von 20% der Konsumenten gefressen. Die übrigen 6 Komponenten spielten keine Rolle (Abb. 7). Die Abundanzanalyse hebt dagegen nur die Mies-

muschel als häufige Nahrung hervor, Gammariden und *Jaera* lagen nur in jeweils einem Jahr über 10%, sonst wie die übrigen Komponenten darunter (Abb. 7). Die beiden häufigsten Nahrungskomponenten waren sehr unterschiedlich auf ihre Konsumenten verteilt (Abb. 8). Relativ hoch war der Anteil von *Zoarces viviparus*, die keine Miesmuscheln gefressen hatten, derjenige ohne Gammariden war

deutlich kleiner; dieses drückte sich bereits bei der Frequenzanalyse aus (Abb. 7). Die Zahl der Fische, die massenhaft (32 und mehr) Gammariden gefressen hatten, war allerdings wesentlich kleiner als die mit massenhafter *Mytilus*-Aufnahme (Abb. 8); dieses Ergebnis wirkt sich auf die beherrschende Rolle von Miesmuscheln in der Abundanz aus (Abb. 7).

### 3. Nahrungstiere als Parasitenüberträger

Alle 8 Parasiten-Arten, die bei der Aalmutter gefunden wurden, werden über die Nahrungskette übertragen. Von benthischen Kleinkrebsen waren durchschnittlich 20 Exemplare von jeder Aalmutter gefressen worden, davon 11 Gammariden, 6 *Jaera* und 2 *Idotea* (Abb. 9). Gerade diese Nahrungskomponenten sind sowohl mit Metazerkarien von *P. atomon* als auch Acanthor-Larven der Acanthocephalen und L<sub>2/3</sub>-Larven der Nematoden belastet (Abb. 9). *Mytilus edulis* ist evtl. ein zusätzlicher Wirt für Nematoden-Larven und wäre durch seine hohe durchschnittliche Abundanz von 46 in der Nahrung von *Zoarces viviparus* hocheffektiv (Abb. 9). Der Cestode *B. scorpii* wird durch planktische Krebse übertragen, die von Aalmuttern der hier vorliegenden Größen nur sehr selten gefressen werden (Abb. 9). Kleinere Exemplare nehmen dagegen diese Nahrungskomponente in größeren Mengen auf (ZANDER & WESTPHAL 1991).

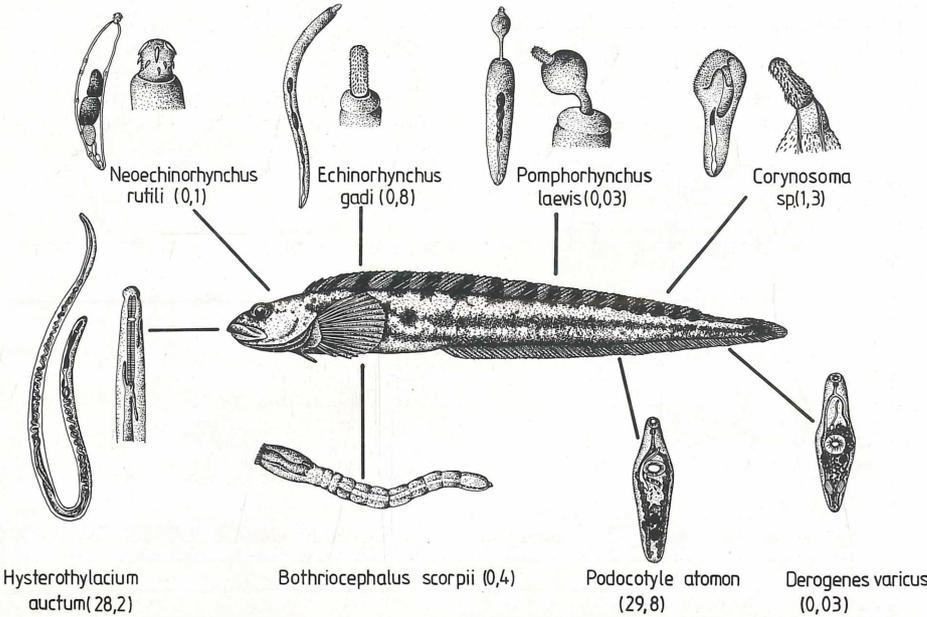


Abb. 2: Parasiten-Spektrum von *Zoarces viviparus* aus der Lübecker Bucht mit durchschnittlicher Individuenlast der jeweiligen Parasiten-Art (in Klammern). Parasiten gezeichnet nach MÖLLER & ANDERS (1983).

Fig. 2: Parasite spectrum of *Zoarces viviparus* from Luebeck Bight with mean intensities of the respective species (in parentheses). Drawings of parasites follow MÖLLER & ANDERS (1983).

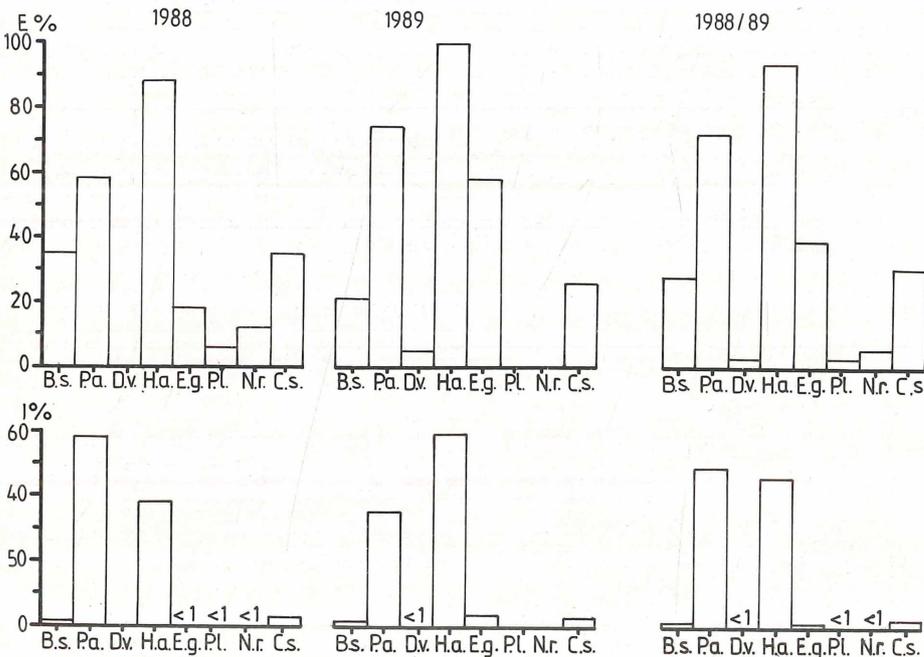


Abb. 3: Extensivitäten (= E - oben) und Intensitäten (= I - unten) von 8 Parasiten bei *Zoarces viviparus*, getrennt nach Jahrgängen und zusammengefaßt. Erklärungen: B.s. = *Bothriocephalus scorpii*, P.a. = *Podocotyle atomon*, D.g. = *Derogenes varicus*, H.a. = *Hysterothylacium auctum*, E.g. = *Echinorhynchus gadi*, P.l. = *Pomphorhynchus laevis*, N.r. = *Neoechinorhynchus rutili*, C.s. = *Corynosoma sp.*

Fig. 3: Extensivities (= E - above) and intensities (= I - below) of 8 parasite species of *Zoarces viviparus*, separated to single years, and summarized.

### Diskussion

Die beiden Hauptarten der hier bei der Aalmutter gefundenen Parasiten sind nicht überall in der Ostsee zu finden. Während *P. atomon* von MÖLLER (1975) in der Kieler Bucht und von ZANDER & WESTPHAL (1991) in der Schlei festgestellt wurden, trat *H. auctum* (entspricht *Contracecaecum aduncum*) außer in der Kieler Bucht auch noch in der Danziger Bucht auf (MARKOWSKI 1938). Da REIMER (1970) die östliche Verbreitungsgrenze von *P. atomon* zwischen Rügen und SW-Schweden festlegte, wird seine Verbreitung durch den sinkenden Salzgehalt und damit verbunden die des 1. Zwischenwirtes *Litorina saxatilis* beschränkt.

Die Intensitäten waren bei beiden Parasiten in der Kieler Bucht geringer (MÖLLER 1975). Auch die Extensivitäten von *P. atomon* lag dort mit nur 20% weitaus niedriger als in der Lübecker Bucht, während *H. auctum* mit 71% auch in der Kieler Bucht als Hauptart anzusehen ist.

Von den Nebenarten der Lübecker Bucht waren *Corynosoma sp.* und *B. scorpii* nur noch in der Danziger Bucht (MARKOWSKI 1938) vertreten, während *E. gadi* auch in der Kieler Bucht und dort mit relativ hoher Extensivität (14%) und Intensität (maximaler Monatsdurchschnitt 5) gefunden wurde (MÖLLER 1975). Von den seltenen Kratzerarten war *N. rutili* in der Schlei und der Danziger Bucht, nicht in der Kieler Bucht bei *Zoarces viviparus* verbreitet (MARKOWSKI 1938, ZANDER & WESTPHAL 1991). Somit ist der Fund in der Lübecker Bucht als bisher weitestes Eindringen in Bereiche mit höheren Salinitäten zu werten. *P. laevis* toleriert dagegen weitere Salinitätsunterschiede, da dieser Kratzer sowohl in der Kieler wie in der Danziger Bucht vorkam (MARKOWSKI 1938, MÖLLER 1975). *D. varicus* war bisher nicht von *Zoarces viviparus* bekannt und wurde auch

erst im Öresund bei den 1. Zwischenwirten gefunden (KØIE 1979).

Es ist offensichtlich, daß die hohe Intensität der beiden Hauptarten in der Lübecker Bucht von der Nahrung der Aalmutter beeinflusst wird, die mit Jugendstadien der Parasiten befallen ist. Die Metazerkarien von *P. atomon* sitzen vielfach in benthischen Krebsen, besonders in *Gammarus*-Arten (ZANDER & DÖRING 1989, ZANDER et al. unveröff.). Gerade diese Nahrungskomponente wird von der Aalmutter nach den Miesmuscheln bevorzugt. Larven von *Hysterothylacium* sind in verschiedenen Krebsen häufig, wo sie die unterschiedlichsten Körperregionen besetzen. Im Gegensatz zu *P. atomon*, deren Zerkarien erst Gammariden von 7 mm Größe befallen, infestieren die Nematoden auch kleinere Individuen (ZANDER & DÖRING 1989), v. a. auch *Jaera*, die selten größer als 4 mm werden (ZANDER 1990). Da die Freßrate eines *Zoarces* hier bis zu 178 Kleinkrebse betrug, ist die hohe Befallsrate über eine sukzessive Akkumulation der Hauptparasiten vorstellbar.

Für 6 der Parasiten war die Aalmutter Endwirt. *B. scorpii* erlangt seine Geschlechtsreife vorwiegend im Seesorpion oder Steinbutt (MÖLLER 1983). Somit sind *Zoarces* von mehr als 20 cm Körperlänge Fehlwirts, da es kaum möglich ist, daß diese noch von den Endwirten gefressen werden. *Corynosoma sp.* werden dagegen in Warmblütern geschlechtsreif. Nach REIMER (1969) sind Kormorane der

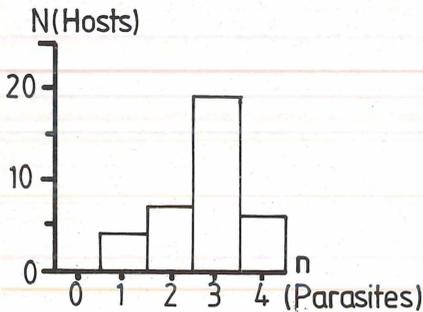


Abb. 5: Belastung von 36 *Zoarces viviparus* mit Parasiten-Arten.

Fig. 5: Number of parasite species in 36 *Zoarces viviparus*.

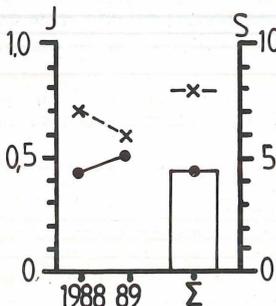


Abb. 6: Evenness (J) und Zahl der Arten (S) der Parasitengemeinschaft von *Zoarces viviparus* während der Jahre 1988 und 1989 sowie zusammengefaßt. ●—● = J, X—X = S.

Fig. 6: Evenness (J) and number of species (S) of the parasite community found in *Zoarces viviparus* during 1988 and 1989, and summarized.

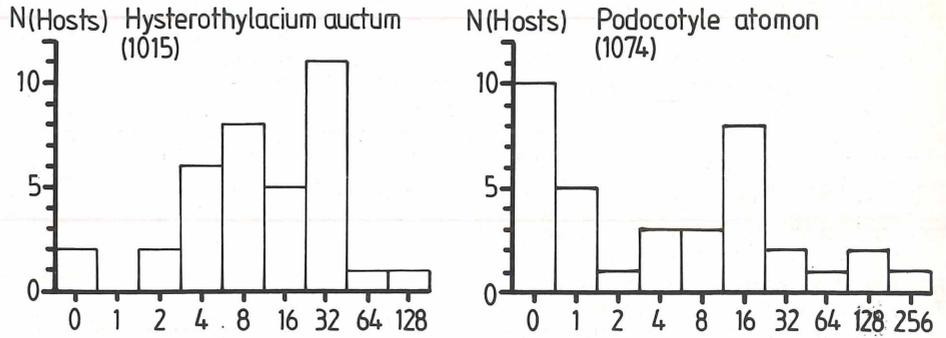


Abb. 4: Verteilung der Individuenlast der beiden Hauptparasiten auf 36 Individuen von *Zoarces viviparus*. Die Zahl der Parasiten ist auf der Abzisse in geometrischen Klassen vorgegeben.

Fig. 4: Distribution of specimens of 2 main parasites in 36 *Zoarces viviparus*. The number of parasites is given in geometrical steps on the X-axis.

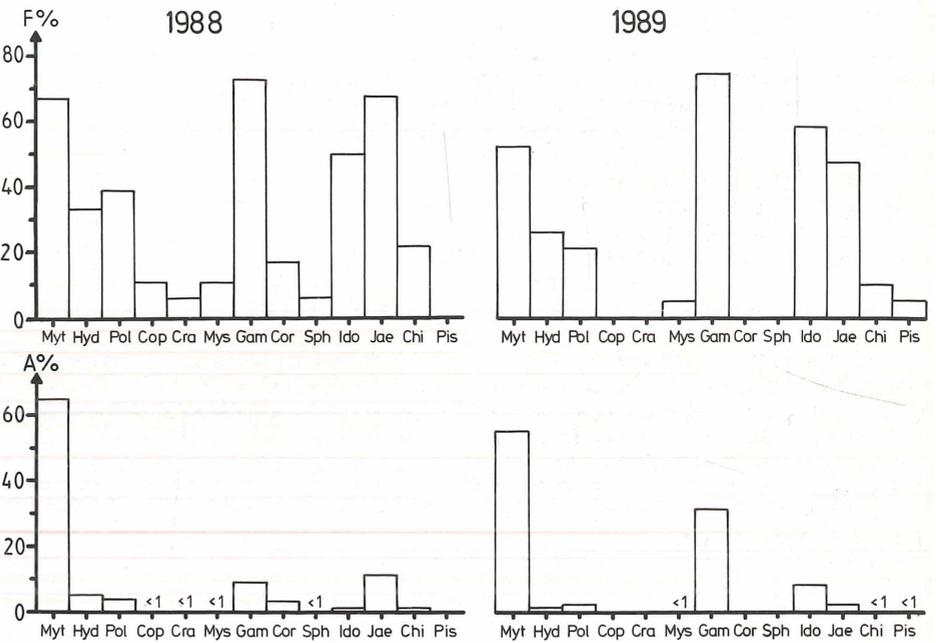


Abb. 7: Frequenz- (oben) und Abundanzanalyse (unten) der Nahrung von *Zoarces viviparus* in den Jahren 1988 und 1989. Erklärungen: Myt = *Mytilus*, Hyd = *Hydrobia*, Pol = *Polychaeta*, Cop = Copepoda, Cra = *Crangon*, Mys = Mysidacea, Gam = Gammaridae, Cor = *Corophium*, Sph = *Sphaeroma*, Ido = *Idotea*, Jae = *Jaera*, Chi = Chironomidae-Larven, Pis = Pisces.

Fig. 7: Analyses of frequency of occurrence (above) and abundance (below) of prey components ingested by *Zoarces viviparus* in 1988 and 1989.

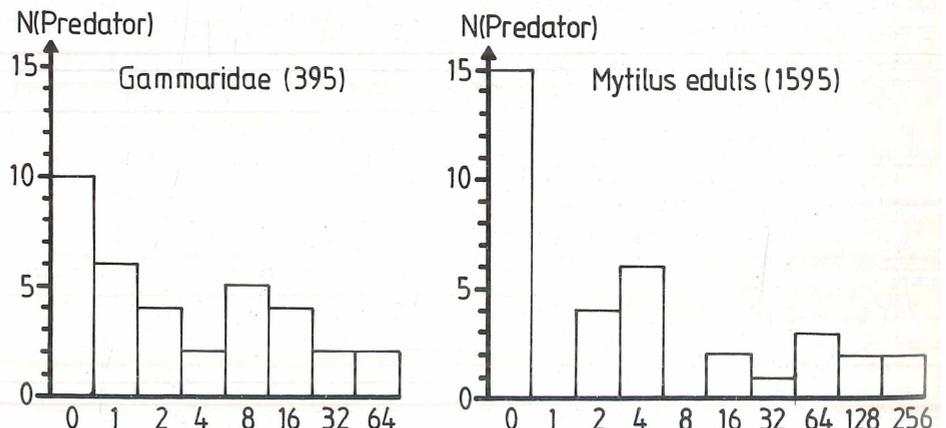


Abb. 8: Verteilung der aufgenommenen Individuen der beiden Hauptnahrungskomponenten in 36 *Zoarces viviparus*. Die Zahl der Nahrungsindividuen ist auf der Abzisse in geometrischen Klassen vorgegeben.

Fig. 8: Distribution of ingested specimens of the two main prey components in 36 *Zoarces viviparus*. The number of prey specimens is given in geometrical steps on the X-axis.

mittleren Ostsee mit diesen Kratzern befallen, weitere Endwirte sind Robben (HELLE & VALTONEN 1980), zu deren Gelegenheitsnahrung die Aalmutter gehört (SIEVERS 1989).

## Zusammenfassung

In den Jahren 1988 und 1989 wurden Aalmuttern, *Zoarces viviparus*, aus der Lübecker Bucht auf Helminthen-Parasiten untersucht. Obwohl nur 36 Individuen des Wirtes zur Verfügung standen, konnten 2185 Parasiten, die 8 Arten (4 Acanthocephalen, 2 Digenea, 1 Cestode und 1 Nematode) angehörten, gefunden werden. Die höchsten Befallsraten wurden vom Nematoden *Hysterothylacium auctum* (94%) und dem Digenen *Podocotyle atomon* (72%) verursacht. Beide Parasiten waren mit einer Intensität von zusammen 95% vertreten, die übrigen 6 Arten mit nur 5%. Jede Aalmutter war durchschnittlich mit 3 Parasiten-Arten und 60 Individuen befallen. Maximale Zahlen wies ein Wirt mit 95 *H. auctum*, 405 *P. atomon* und 4 *Bothriocephalus scorpii* auf. Vermutlich beruhen diese extrem hohen Befallsraten auf einer Akkumulation von Parasiten-Stadien, die Nahrungsorganismen der Aalmutter als Zwischenwirte befallen. Die Nahrungs-Abundanz der Aalmutter bestand zu 15% aus Gammariden, 12% aus Isopoden und 59% aus Miesmuscheln, die Frequenz entsprechend zu 73, 57 bzw. 49%. Die benthischen Kleinkrebse, besonders die Gammariden, sind mit Metazerkarien von *P. atomon* befallen, hochinfektiös; gleichzeitig übertragen sie wie sehr, wahrscheinlich auch die Miesmuschel, die frühen Larvenstadien von *H. auctum*.

## Summary

Accumulation of helminth parasites in *Zoarces viviparus* (L.) (Teleostei) of the SW Baltic

During the years 1988 and 1989 eelpouts, *Zoarces viviparus*, from the Luebeck Bight, SW Baltic were investigated in respect of their parasite fauna. Though only 36 host individuals were analyzed as much as 2185 individuals of 8 parasite species were found: The nematode *Hysterothylacium auctum*, the acanthocephalans *Echinorhynchus gadi*, *Pomphorhynchus laevis*, *Neoechinorhynchus rutili*, and *Corynosoma* sp., the plerocercoids of the cestode *Bothriocephalus scorpii*, and the digeneans *Podocotyle atomon* and *Derogenes varicus*. The highest extensivities were caused by *H. auctum* (95%) and *P. atomon* (72%). Regarding intensities, these two species dominated by far because *P. atomon* made up 49%, *H. auctum* 46%, but the other 6 species only 5%. Every host was infested by almost 3 species and more than 60 parasite specimens. Maximal numbers were found in an eelpout from May, 1988 which harboured 95 *H. auctum*, 405 *P. atomon* and 4 *B.*

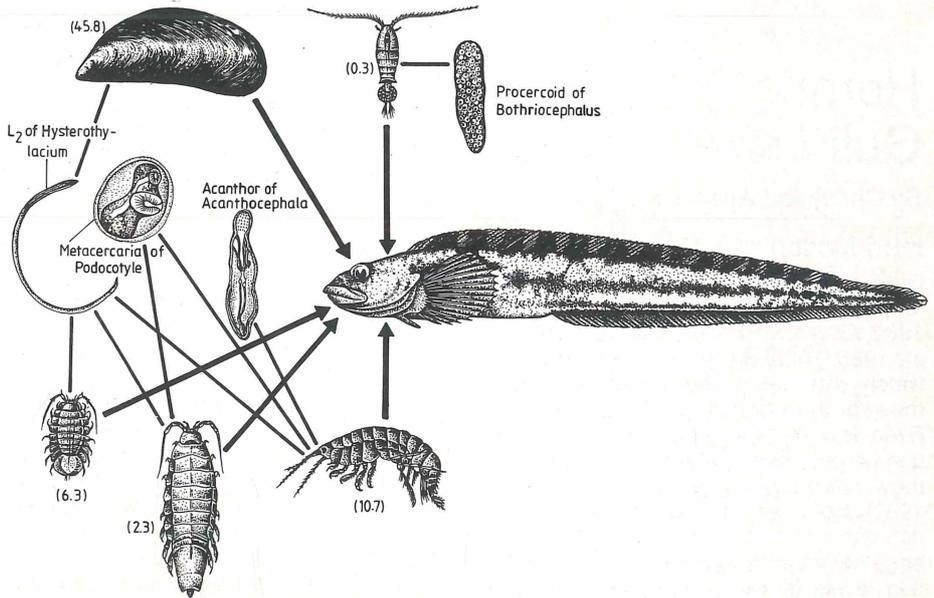


Abb. 9: Nahrungsorganismen als Überträger von Parasiten auf *Zoarces viviparus* aus der Lübecker Bucht. Die Zahl der durchschnittlich aufgenommenen Nahrungskomponenten ist in Klammern verzeichnet. Parasiten gezeichnet nach MÖLLER & ANDERS (1983).

Fig. 9: Prey organisms as transmitter of parasites to *Zoarces viviparus* from Luebeck Bight. The numbers of meanly ingested prey components is given in parentheses. Drawings of parasites follow MÖLLER & ANDERS (1983).

*scorpii*. There are good reasons to assume that these extreme high parasite numbers were the result of accumulation because intermediate hosts of larval parasite stages were preferred preys of *Z. viviparus*. The diet of the investigated eelpouts consisted of 15% gammarids, 12% isopods and 59% blue mussels by numbers, and 73%, 57% or 49%, respectively, by frequency of occurrence. However, small crustaceans, especially gammarids were heavily infested with metacercarians of *P. atomon*. Crustaceans as well as many other organisms, e. g. *Mytilus edulis*, were hosts of larvae of *H. auctum*.

**Danksagung:** Für die Zeichenarbeiten danke ich Monika Hänel.

## Literatur

- HELLE, E., & E.T. VALTONEN (1980): On the occurrence of *Corynosoma* spp. (Acanthocephala) in ringed seals (*Pusa hispida*) in the Bothnian Bay, Finland. – Can. J. Zool. 58, 298–303.
- KØIE, M. (1979): On the morphology and life-history of *Derogenes varicus* (Müller, 1784) Looss, 1901 (Trematoda, Hemiuridae). – Z. Parasitenkd. 59, 67–78.
- KRISTOFFERSSON, R., & A. OIKARI (1975): Note on the biology of the eelpout, *Zoarces viviparus* (L.), in the brackish water of Tvärminne, Gulf of Finland. – Ann. Zool. Fenneci 12, 143–147.
- MARKOWSKI, S. (1938): Über die Helminthenfauna der baltischen Aalmutter (*Zoarces viviparus* L.). – Zool. Polon. 3, 89–103.
- MÖLLER, H. (1975): Parasitological investigations on the European eelpout (*Zoarces viviparus* L.) in the Kiel-Fjord (Western Baltic). – Ber. dt. wiss. Kommn. Meeresforsch. 24, 63–70.

MÖLLER, H., & K. ANDERS (1983): Diseases and parasites of marine fishes. – Möller, Kiel, 365 pp.

REIMER, L. (1969): Helminthen von Kormoranen von Brutkolonien der Deutschen Demokratischen Republik. – Wiss. Z. Univ. Greifswald, Math.-naturwiss. R., 18, 129–135.

REIMER, L.W. (1970): Digene Trematoden und Cestoden der Ostseefische als natürliche Fischmarken. – Parasitol. Schr.-R. (Jena), 20, 1–144.

SIEVERS, U. (1989): Nahrungsökologische Untersuchungen an Seehunden (*Phoca vitulina*, Linne 1758) aus dem schleswig-holsteinischen Wattenmeer. – Zool. Anz. 222, 249–260.

ZANDER, C.D. (1990): Prey selection of the shallow water fish *Pomatoschistus minutus* (Gobiidae, Teleostei), in the SW Baltic. – Helgoländer Meeresunters. 44, 147–157.

ZANDER, C.D., & W. DÖRING (1989): The role of gobies (Gobiidae, Teleostei) in the food web of shallow habitats of the Baltic Sea. – Proc. 21. EMBS Gdansk 1986, 499–508.

ZANDER, C.D., & D. WESTPHAL (1991): Kleinfischparasiten der Ostseeförde Schlei und ihre Einbindung in die Nahrungskette. – Seevögel 12, 4–8.

## Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. C. Dieter Zander  
Zoologisches Institut und  
Zoologisches Museum  
Martin-Luther-King-Platz 3  
D-W-2000 Hamburg 13

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Seevögel - Zeitschrift des Vereins Jordsand zum Schutz der Seevögel und der Natur e.V.](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [12\\_4\\_1991](#)

Autor(en)/Author(s): Zander C. Dieter

Artikel/Article: [Akkumulation von Helminthen-Parasiten in Aalmuttern - Zoarces viviparus \(L.\) \(Teleostei\) der SW Ostsee 70-73](#)