



Schädliche Krebsparasiten beim Kabeljau

Von Dr. K. H. Lüling und Dr. H. Mann

Bundesanstalt für Fischerei, Institut für Seefischerei und
Institut für Küsten- und Binnenfischerei

Eine besondere Schädlichkeit der an Fischen schmarotzenden Ruderfußkrebse (Copepoda parasitica) wurde bisher im allgemeinen nur einigen wenigen Arten dieser Kleinkrebse zugesprochen, die an Nutzfischen des Süßwassers ihren Aufenthalt haben; so vor allem dem Kiemenkrebschen (*Ergasilus sieboldi*), das in Seen vornehmlich die Bestände der Schleien u. U. stark lichten kann, der Karpfenlaus (*Argulus foliaceus*) als bekanntem Hautparasiten und schließlich noch einem anderen Hautschmarotzer (*Lernaeocera cyprinacea*). Den vielen auf Meeresfischen vorkommenden parasitischen Ruderfußkrebsen wurde eine auch nur minimale Schädlichkeit kaum zuerkannt, von mancher Seite sogar oft ganz entschieden verworfen. Sie galten im allgemeinen nur als zoologisch interessante, weil oft extrem umgebaute, Parasiten. In letzter Zeit wenig beachtet, gibt es aber einen schmarotzenden Ruderfußkrebs im Meere, dessen ganz spezielle Schmarotzergewohnheiten eine besondere Schädlichkeit von vornherein vermuten lassen. Ganz neue Untersuchungen, deren Ergebnisse am Schluß dieses Aufsatzes kurz aufgeführt werden, haben aber diese Schädlichkeit als tatsächlich vorhanden bestätigt. Daher soll über diesen Parasiten hier in großen Zügen berichtet werden.

Dieser am Kabeljau und seinen Verwandten (Gadiden) vorkommende Schädling trägt den wissenschaftlichen Namen *Lernaeocera branchialis*. Da seine Schädlichkeit mit seiner Befestigungsart am Wirt, auf dem der Parasit lebt, zusammenhängt, ist es neben der Beschreibung des Parasiten und seiner Jugendstadien notwendig, auch diese eigenartige Befestigungsweise näher zu schildern.

Es erfolgt eine Körperrumgestaltung von den freischwimmenden, jugendlichen Tieren über kleinkrebsförmige Zwischenstadien und Männchen, die auf Plattfischen leben, bis zu den vollreifen Weibchen am Kabeljau und Schellfisch. Bei diesen findet man die Schmarotzer vornehmlich an der inneren Wand der Kiemenhöhle, seltener an den Kiemen selbst in Form merkwürdiger sackartiger Gebilde von blutroter Farbe mit zwei unregelmäßig aufgerollten fädigen Eierschläuchen, die mit Eiern vollgepackt sind. Aus den Eiern schlüpfen typisch gebaute Larven (Nauplien) mit drei einfachen Beinpaaren, wie sie ganz allgemein für die niederen Krebse und damit auch für die Ruderfußkrebse charakteristisch sind (Abb. 1 a). Nach einigen Häutungen wachsen die Jungtiere zu sog. Copepoditstadien heran, die anfänglich noch in beiden Geschlechtern gleich aussehen. Diese Entwicklungsstadien bilden nun einen Stirnfaden aus, mit dem sie sich auf den Kiemenbogen von Fischen festheften. In den europäischen Meeren sind es immer Plattfische, meist Flundern oder Schollen. In der südlichen Nordsee liegt das Maximum der Infektionen der Plattfische als Zwischenwirte im Frühling. Dann können einzelne Flundern oder Schollen Hunderte von jungen *Lernaeoceren* in ihrer Kiemenhöhle beherbergen. Es fehlen aber bisher systematische Untersuchungen, ob und in welchem Grade auch eine Schädigung der Plattfische durch diesen Massenbefall erfolgt. Sicherlich ist der „Kontakt“ zwischen dem am Stirnfaden festsetzenden Parasiten und der zur Atmung nötigen Oberfläche an den Kiemenfäden nicht so eng wie z. B. bei den *Ergasiliden* direkt auf den Kiemenfäden, aber es ist doch sehr leicht möglich, daß der Atemrhythmus bei einem Befall durch Hunderte von Parasiten mechanisch be-

hindert wird. Auch können derartig viele Parasiten ihre Wirte durch Substanzenzug spürbar schädigen.

Auf den Flundern werden die Copepoditstadien bereits fortpflanzungsfähig, und hier erfolgt die Begattung. Damit hat das Männchen (Abb. 1 b) seinen Lebenszweck erfüllt und stirbt, während der Hinterleib des Weibchens sich um das Dreifache seiner bisherigen Größe verlängert (Abb. 1 c). Später wird er noch länger (Abb. 1 d).

Die jungen befruchteten Weibchen verlassen nach Einschmelzung des Stirnfadens ihre Wirte. Sie leben nun vermutlich eine ganz kurze Zeit frei im Wasser und setzen sich dann in der Kiemenhöhle vom Kabeljau oder seinen Verwandten fest. Die Plattfische sind also nur kurze Zeit Zwischenstationen im Leben dieser Tiere. Solche Wirte bezeichnet man als Zwischenwirte, während die Gadiden die Endwirte sind. In der südlichen Nordsee folgt dann auf den Gipfel der Flunderninfektion eine in Stärke und Umfang zunehmende Gadusinfektion durch junge Weibchen, die im Juni/Juli ihr Maximum erreicht.

In der Kiemenhöhle, nicht auf den Kiemen selbst, erfolgt nun eine merkwürdige Gestaltsumwandlung. Die meisten befallenen Endwirte weisen nur einen oder wenige Parasiten in ihrer Kiemenhöhle auf. Das liegt wohl daran, daß die schmale, nur wenigen Parasiten Raum gebende hintere Kiemenwandung die beste Entwicklungsmöglichkeit bietet. Im einzelnen geht diese Umformung in folgenden Phasen vor sich: Das in die Kiemenhöhle eingedrungene Weibchen bohrt sich mit seinem Kopf durch die Wand der Kiemenhöhle in die Richtung auf das Herz des Wirtsfisches, bis es im Gewebe, nicht im Lumen, der Herzzwiebel festsetzt. Die Reize, die die Weibchen beim Aufsuchen des großen Gefäßes und des Herzens leiten, sind noch unbekannt. Wird der Herzbulbus gelegentlich nicht getroffen, folgen kleine „suchende“ Abweichungen von der ursprünglichen Richtung.

Aus dem Weibchen ist inzwischen ein langer wurmförmiger Parasit geworden, während am Kopf seitliche „Hörner“ hervorwachsen, die das Tier fest im Wirtskörper verankern. Undeutlich bemerkt man eine schwache verdickte Ausbiegung dort, wo sich später der Geschlechtsabschnitt vorwölbt. Der letzte Teil des Körpers (Enddarmabschnitt) streckt sich kerzengerade (Abb. 2 a). Das Tier hat nun eine Länge von etwa 13 mm. Noch bevor der Gesamtkörper an Länge zunimmt, werden die Hörner kräftiger. Das rechte seitliche Horn zeigt bald die Andeutung einer Verzweigung, während am Rumpf die Krümmung in der Geschlechtsregion deutlicher wird (Abb. 2 b). Die Hörner werden allmählich noch kräftiger und zeigen dann alle drei deutliche Verzweigungen. Außerdem beobachtet man nun eine Drehung des Körpers in der Geschlechtsregion. Dieser s-förmig gekrümmte Körperabschnitt nimmt an Umfang zu (Abb. 2 d). Zum Schluß hat sich in der Kiemenhöhle ein etwa 22 mm langes, völlig umgewandeltes Weibchen herausgebildet mit geweihartig verzweigten Hörnern, stark verdicktem und gedrehtem Körper und zwei unregelmäßig aufgeknäuelten langen Eiersäckchen (Abb. 2 e).

Der Parasit entnimmt seine Blutnahrung nicht aus dem großen Lumen der Herzzwiebel, sondern aus kleinen Ge-

fäßen in der Wandung. Es hat auch wenig Wahrscheinlichkeit, daß der Parasit direkt Blut aus dem Lumen aufsaugt, da dadurch wahrscheinlich Blutgerinnsel auftreten „und die Blutzirkulation alsbald so gehindert werden würde, daß das Leben des Wirtes vorzeitig gehindert werden würde“ (Schuurmans — Stekhoven jr.), was nicht im Sinne des Parasiten sein kann.

Die Festsetzung unseres Parasiten an den Kiemen selbst ist sehr selten; sie ist dagegen bei dem nahen Verwandten (*L. luscii*), der besonders häufig den französischen Dorsch (*Gadus luscus*) befällt, die Regel (Abb. 2 c). In der freien Natur werden die Parasiten mit ihren abgetöteten Wirten auf den Meeresboden sinken und ihre Opfer häufig um einige Tage überleben, so daß die Eier in den Eierschläuchen noch eben reifen können (Schuurmans — Stekhoven jr.). Auf diese Weise würden die Frühstadien in die Nähe ihrer bodenlebigen Zwischenwirte gelangen.

Bei der Befestigung und Nahrungsaufnahme des Parasiten in der Wand der Herzzwiebel bildet sich eine Bindegewebskapsel, eine Abwehrmaßnahme, mit der der Wirtskörper den Parasiten als Fremdling zu isolieren sucht; oft stirbt das Wirtsgewebe um die „Hörner“ des Parasiten herum auch ab, womit Blutungen verbunden sind (Abb. 3, B). Durch die Bindegewebswucherung einerseits und andererseits durch die Blutlakunenbildung und die Neubildung von Blutkapillaren (Haargefäßen) tritt auch eine derartige Verdickung der Gesamtwandung auf, daß das Lumen der Herzzwiebel, in dem der Hauptblutstrom fließt, stark eingeengt wird, so daß

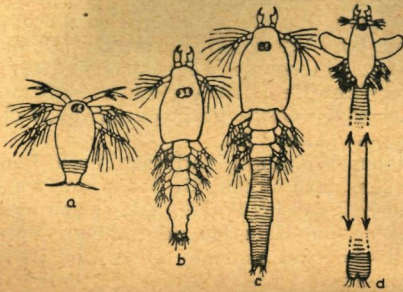


Abb. 1: Verschiedene Stadien in der Entwicklung von *Lernaeocera branchialis* (nach A. u. Th. Scott). a) Frisch geschlüpfte Larve; b) reifes Männchen; c) befruchtetes Weibchen nach dem Verlassen der Flunderkieme; d) befruchtetes Weibchen, das sich gerade an Wittlingskiemen festheftet (die Pfeile sollen andeuten, daß das Hinterende in Wirklichkeit wesentlich länger ist).

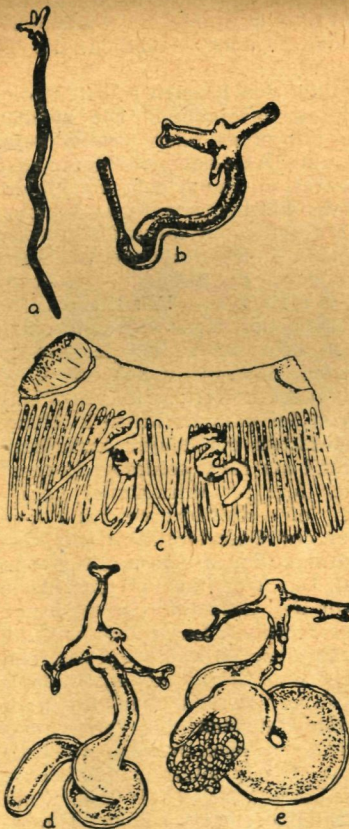


Abb. 2: Weitere Entwicklungsstadien von *Lernaeocera branchialis* (nach * Schuurmans-Stekhoven jr.). In der Mitte: *L. luscii* zwischen den Kiemenblättchen eines großen Schellfisches unter Island Süd. (Original, gez. Dr. K. H. Lüling.)

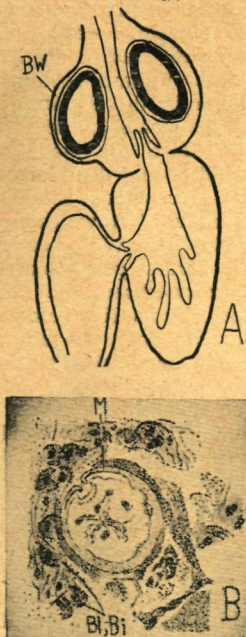


Abb. 3 A: Schematischer Längsschnitt durch das Herz eines Kabeljau, das von *Lernaeocera branchialis* befallen ist (nach Schuurmans-Stekhoven jr.). Die Hörner (schwarz markiert) sind vom Schnitt quer getroffen worden. BW = Beginn der Wandverdickung. B: Schräger Schnitt durch den Mundzylinder (M) einer *L. branchialis* im Wandgewebe des Herzens eines Kabeljau. Um den Mund rote Blutkörperchen und lockeres Bindegewebe (B, Bi).

die Blutzirkulation empfindlich gestört werden kann (Abb. 3, A). Daß die Fische dann sehr geschädigt werden, versteht sich von selbst. Wenn dann auch in vielen Fällen ein Gleichgewichtszustand, der unter ständigem geweblichem Abbau und geweblichem Neuaufbau und unter Kompensationserscheinungen verläuft, schließlich erreicht wird, so ist doch klar, daß dieser „Kampf“ Spuren am Fisch hinterläßt.

Wie stark der Befall bei unseren wirtschaftswichtigen Fischen sein kann, zeigen Untersuchungen, die in den Jahren 1949 und 1950 am Fischmarkt Cuxhaven gemacht wurden. Es wurden z. B. bei Stichproben im September 1949 unter 115 untersuchten Schellfischen 12 Tiere gefunden, deren Kiemen mit einem oder mit mehreren Parasiten befallen waren. Neun Tiere hatten nur 1 Exemplar im Kiemenraum, während die restlichen drei Fische 2 Parasiten aufwiesen. Stärker war der Befall beim Kabeljau. Wir beobachteten, daß rund 20 % der



Abb. 4: Kopf eines Kabeljau mit mehreren Exemplaren von *Lernaeocera* (durch Pfeile deutlich gemacht) in der Kiemenhöhle. Orig.-Foto Mann.

Fische mit *Lernaeocera* befallen waren. Meist wurde nur 1 Parasit festgestellt, doch gab es auch Fälle, wo sich 2 oder 3 Parasiten im Kiemenraum festgesetzt hatten. Im allgemeinen waren nicht mehr als 10 % der erkrankten Fische mit mehr als 2 Parasiten befallen. Am stärksten waren die Wittlinge von diesem Schmarotzer heimgesucht. Wir hatten häufig Gelegenheit, die Wittlinge des Beifanges von Krabbenkuttern auf ihren Parasitenbefall durchzusehen. Bis zu 80 % dieser Fische wiesen diesen Parasiten auf. Besonders auffällig war, daß bei den meisten Fischen nicht nur 1 Parasit auf den Kiemen nachzuweisen war, sondern über die Hälfte der erkrankten Fische war mit mehreren Parasiten befallen. Die höchste Zahl von Parasiten, die von uns (Mann) beobachtet wurde, waren 10 Parasiten auf einem Wittling von 38 cm Länge. Es ist selbstverständlich, daß bei einem derartigen Befall der Wirtsfisch geschädigt werden muß. Wir stellten daher Vergleichsmessungen an befallenen und unbefallenen Fischen, und zwar Schellfisch, Kabeljau und Wittling, an, wobei Länge, Gewicht und Ernährungszustand festgestellt wurden. Hierbei stellte sich heraus, daß befallene Schellfische im allgemeinen nur 90 % des Gewichtes eines gleichgroßen unbefallenen Fisches aufwiesen, d. h., sie waren 10 % leichter, als sie normalerweise bei ihrer Größe hätten sein müssen. Ähnlich war es beim Kabeljau. Hier betrug der Gewichtsverlust ebenfalls 8 bis 10 %. In ungünstigen Fällen konnte er bis zu 10—15 % herausgehen. Am stärksten hatten die Wittlinge unter dem Befall mit Parasiten zu leiden. Wir konnten feststellen, daß nicht selten die erkrankten Fische nur 75 % des Gewichtes aufwiesen, das sie normalerweise ohne Befall bei ihrer Größe hätten erreichen können. Häufig hatten die befallenen Fische einen regelrechten „Messerrücken“, wie es uns in der Binnenfischerei von Schleien her bekannt ist, die mit *Ergasilus* befallen sind.

Wenn bisher die Schädlichkeit der parasitischen Copepoden im allgemeinen wenig beachtet wurde, so muß man dem entgegenhalten, daß ein Untergewicht von 10 %, in besonderen Fällen bis 25 %, eine merkliche Schädigung darstellt, die der Schmarotzer an unseren Wirtschaftsfischen hervorgerufen kann. Besonders bemerkbar wird sie sich dann machen, wenn, wie im oben erwähnten Fall, über 50 % der angelandeten Fische mit Parasiten befallen sind.