

## 5 ZUSAMMENFASSUNG

Im nördlichen Arabischen Meer wurden mit einem modifizierten BIONESS in räumlich und zeitlich kleinskaliger Auflösung Fischlarven gefangen. Es waren drei Driftstationen beprobt worden. Sie lagen an der Küste vor Oman (Station 1), im zentralen Bereich des nördlichen Arabischen Meeres (Station 2) und über dem Kontinentalschelf vor Pakistan (Station 3). Die Positionierung der einzelnen Hols erfolgte durch eine Driftboje. Die Verteilung, Entwicklungen, Ort und Zeit der Nahrungsaufnahme der Fischlarven sowie die aufgenommene Nahrung selbst wurden untersucht. Zusätzlich standen die Ergebnisse von einigen Multinetz-Fängen des kleinen Mesozooplanktons als potentielles Nahrungsangebot zur Verfügung. Der räumlichen Verteilung der Larven in der durchfischten Wassersäule von 0 m - 100 m in Bezug auf den Ort und die Zeit der Nahrungsaufnahme galt das Hauptinteresse. In diesem Zusammenhang wurden folgende Themen bearbeitet:

- die Verteilung der Fischlarven in der vertikalen Wassersäule im Vergleich zum geeigneten Nahrungsangebot, zu anderen Planktongruppen und den Wassertemperaturen;
- die aus Verteilungsmustern sich anzeigende Bedeutung von Nahrungsangebot und anderen Planktonorganismen sowie der Hydrographie als Einflussfaktoren auf die Fischlarven;
- die Bedeutung der Art des Nahrungsangebots für die Fischlarven, die Bedeutung der Größenstruktur von Räuber und Beute sowie eine mögliche Spezialisierung bei Larven auf eine bestimmte Beuteart.

Zur Erfassung der kleinskaligen, räumlichen Verteilung des Planktons war die gleiche Fängigkeit der einzelnen 9 Netze eine Voraussetzung. Die Fängigkeit der einzelnen Netze wurde untersucht. Es konnte eine erhöhte Fängigkeit eines Netzes (Nr. 7) nachgewiesen werden. Die Daten wurden dementsprechend korrigiert.

Die Driftstationen wurden hydrographisch beschrieben. Die Station an der Küste vor Oman wies keine Sprungschicht auf, die Temperatur nahm kontinuierlich mit der Tiefe ab. Die beiden Untersuchungsgebiete, im zentralen nördlichen Arabischen Meer und über dem Schelfhang vor Pakistan, waren von einer stabilen Sprungschicht gekennzeichnet. Wechselnde Temperaturen und eine Veränderung in der Häufigkeit der Arten deuteten auf verschiedene Wasserkörper während der Driftphase der Station 3 hin. Hier war die Driftboje zwischenzeitlich aufgenommen worden und im tieferen Wasser wieder ausgesetzt worden.

Die Vertikalverteilung der Fischlarven orientierte sich an den hydrographischen Gegebenheiten. Die Hauptverteilungstiefen der Larven lagen auf den Stationen 2 und 3 unter der durchmischten Deckschicht. Auf der Station 1 gab es keine durchmischte Deckschicht mit einer sich darunter anschließenden Sprungschicht, die Larven hielten sich im Vergleich zu den beiden anderen Stationen 10 m bis 15 m näher zur Oberfläche auf. Die Strömungsstabilität innerhalb der Sprungschicht und eine ausreichende Lichtintensität bei der Nahrungsaufnahme werden als die Faktoren angesehen, die zu den regionalen Unterschieden in der Vertikalverteilung der Larven geführt haben. In der Regel wurden in diesen Tiefen auch am meisten Larven gefunden, die Nahrung im Verdauungstrakt hatten. Das den Fischlarven als Nahrung dienende kleinere Mesozooplankton kam überwiegend in den obersten 20 m vor. Die durchmischte Deckschicht (0 m - 30 m) wurde von den Myctophiden, *Bregmaceros sp.* und *Vinciguerria nimbaria* gemieden. Darunter kamen die Fischlarven des öfteren in zwei Verteilungsschwerpunkten vor. Zwischen diesen Verteilungsschwerpunkten traten besonders *Benthosema pterotum* und *Vinciguerria nimbaria* auf der Station 3 in 40 m - 50 Tiefe in verringerten Abundanzen auf.

Für die häufig vorkommenden Arten *Bentosema pterotum*, *Bolinichthys longipes*, *Bregmaceros sp.*, *Hygophum proximum* und *Vinciguerria nimbaria* wurden die Längen-häufigkeiten dargestellt. Auf der ozeanischen Station 2 waren die Larven von *Hygophum proximum*, *Bregmaceros sp.* und *Vinciguerria nimbaria* im Mittel größer als auf den beiden anderen küstennahen Stationen. Bei den Myctophiden und z.T. bei *Vinciguerria nimbaria* verlagerte sich mit zunehmender Larvenlänge der bevorzugte Aufenthaltsort in größere Tiefen. Dabei handelt es sich vermutlich um eine in der Ontogenese zunehmende Anpassung der Larven an die mesopelagische Lebensweise. Bei *Vinciguerria nimbaria* und *Bregmaceros sp.* hielten sich darüber hinaus die kleinsten Larven bevorzugt in denselben Tiefen auf wie die größeren. Die Larven der mittleren Längen hingegen hatten in anderen Tiefenbereichen ihren Verteilungsschwerpunkt. Diese räumliche Aufteilung dürfte eine Strategie sein, um eine innerartliche Konkurrenz zu vermeiden.

Für *Bentosema pterotum* zeigte sich, daß sich die Art der gefressenen Nahrungsorganismen bei einer Körperlänge von ca. 4 mm änderte. Bei Larven dieser Längen konnten gleichzeitig morphologische Veränderungen beobachtet werden, die Flexion der Wirbelsäule und die Anlage eines Magens. Die Vertikalverteilung der entsprechend großen Larven wies keine Veränderungen auf.

In den Därmen der untersuchten Fischlarven wurde fast ausschließlich Crustaceenplankton gefunden. *Bentosema pterotum* wählte Ostracoda und Tintinnididae positiv aus, *Bregmaceros sp.* entsprechend die calanoiden Copepoden. *Vinciguerria nimbaria* hatte *Corycaeus sp.* bevorzugt aufgenommen. Die Auswahl der Nahrung erfolgte entsprechend der Größe der Nahrungspartikel. Bei *Bregmaceros sp.* lag eine frühzeitige Spezialisierung auf die calanoiden Copepoden vor. Schon sehr kleine Larven fraßen große Copepoden. Die Nahrungsaufnahme erfolgte bei den kleineren Larven generell am Tag. Einige der größeren Larven, bei denen schon ein Magensack (*Bregmaceros sp.*) bzw. die Photophoren (*Vinciguerria nimbaria*) ausgebildet waren und die Nahrung im Darm aufwiesen, kamen auch in den Nachtfängen vor. Das große Nahrungsangebot der obersten 20 m hatte bei keiner der genannten Fischlarvenarten zu einer entsprechend großen Nahrungsaufnahme geführt.

Die histologischen Untersuchungen ergaben, daß hungernde Larven mit starken Veränderungen des Leber- bzw. Darmgewebes nicht vorkamen, z.T. aber besonders kleinere Larven (*Bentosema pterotum*, <4mm) mit einem reduzierten Glycogengehalt auftraten. Diese kurzfristige Abnahme der in den Zellen eingelagerten Reservestoffe wurde dem zeitlichen Wechsel in der Nahrungs-aufnahme zwischen Tag und Nacht zugeordnet. Diese Larven waren zur Nahrungsaufnahme auf das Tageslicht angewiesen.

Die Menge des Nahrungsangebots ist dem artspezifischen Verhaltensmuster der Larven untergeordnet, da die *Myctophidae* und *Vinciguerria nimbaria* trotz des höchsten Vorkommens der Nährtiere nicht entsprechend konzentriert waren. Ob bzw. welchen Einfluß Räuber auf die Fischlarven hatten, ließ sich im Rahmen dieser Arbeit nicht ermitteln.

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit wird der Schluß gezogen, daß die Verfügbarkeit der Nahrung für die Fischlarven nicht primär durch die Verteilung des Nahrungsangebots bestimmt wird, sondern durch artspezifische und ontogenetische Faktoren, die den individuellen Aktionsraum der Larven vorgeben. Nur innerhalb dieser Begrenzung ist das Nahrungsangebot für die Entwicklung der Fischbrut von Bedeutung. Zur Bewertung der Aufwuchsbedingungen sind summarische Informationen nicht verwertbar oder auch irreführend, sondern artspezifische Untersuchungen mit gezielter räumlicher und zeitlicher Auflösung erforderlich.