

**Birgitt KLENZ**

## **Biodiversitätsuntersuchungen in der westlichen Ostsee**

### **Abstract**

Ichthyoplankton material provides information on the species composition in an area of investigation and leads to a better understanding of the entire fish community. Since 1993 every year an ichthyoplankton survey in ICES-Subdivision 22 and 24 has been performed to sample the plankton community of fishery resources in the western Baltic Sea. One objective was to get signs of possible changes in the natural structures of this fish community. The values of the time series derived from the Bongo-Net samples vary. Up to now samplings in the western Baltic Sea yielded only low mean densities. According to the kind of reproductive biology the fish species were divided in three major groups:

- Fish species with a long developmental phase in the plankton community
- Small short living species with benthic eggs and a reduced plankton phase
- Guests without local spawning populations.

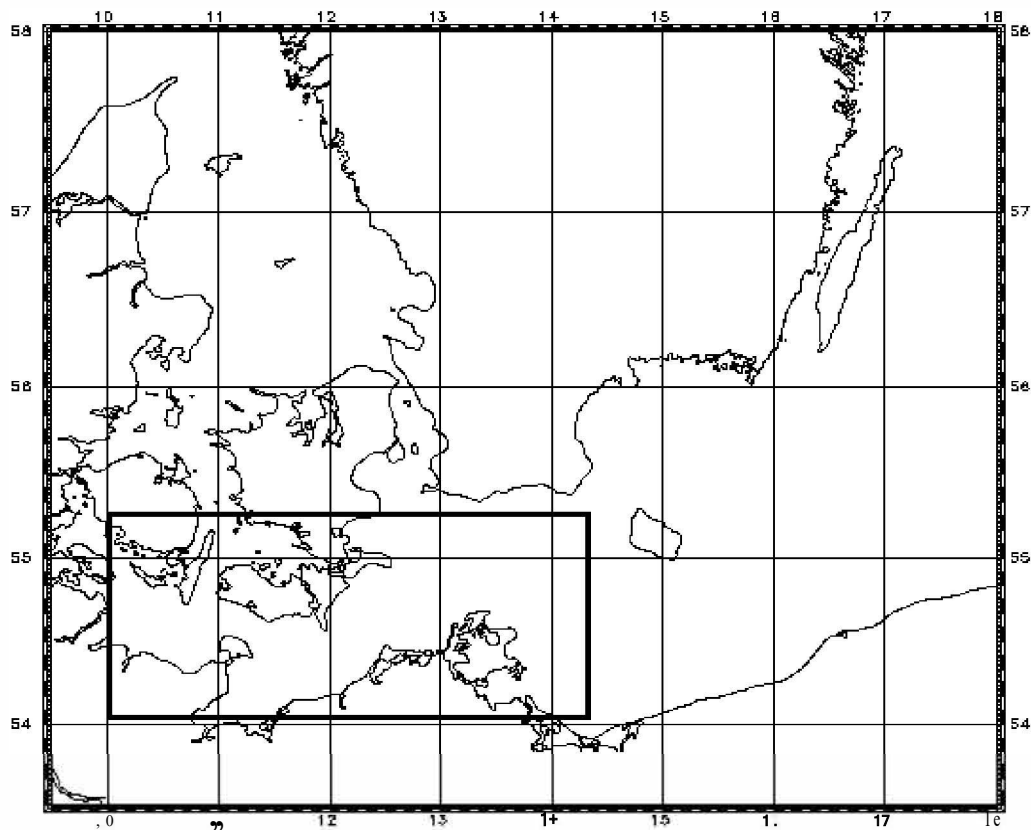
### **1 Einleitung**

Ichthyoplanktonaufnahmen liefern u. a. Informationen über das Artenspektrum eines Untersuchungsgebietes. In der planktischen Phase ihres Lebens können viele Arten mit einem einzigen Fanggerät, dem Planktonnetz, erfaßt werden. Sowohl Eier und Larven vieler mariner Nutzfischarten als auch die Frühstadien verschiedener küstennah lebender, ökologisch wichtiger Kleinfischarten sind Glieder innerhalb dieser Gemeinschaften. Von 1993-1998 führte das Institut für Ostseefischerei Rostock (IOR) im Mai und/oder Juni jedes Jahres mit dem Bongo-Netz eine Ichthyoplanktonaufnahme der westlichen Ostsee (ICES-Untergebiete 22 und 24) durch. 1995 konnte das Seegebiet wegen fehlender Forschungsschiffkapazität nicht beprobt werden. Das Ziel der Reisen mit FFK „Solea“ waren u.a. Untersuchungen zur Reproduktion des westlichen Dorschbestandes (*Gadus morhua morhua*). Im Jahr 2000 wurde die planktische Lebensgemeinschaft der westlichen Ostsee erneut mit einem Bongo-Netz beprobt. In Auswertung der Zeitreihe von 1993-1998 wurde die Schiffszeit für die Sammlung von Larven des Dorschbestandes der westlichen Ostsee (*Gadus morhua morhua*) auf Ende April vorverlegt. Es war zu erwarten, daß die zu diesem Zeitpunkt gefangenen Dorschlarven auch die Schlupfschübe von Ende März repräsentieren, wenn die Laichintensität im ICES-Untergebiet 22 erwartungsgemäß hoch ist. In diesem Artikel finden zu Vergleichszwecken die Daten der Jahre

1993-1998 Berücksichtigung. Deren Ergebnisse wurden bereits in Klenz (1999 a, b, 2000) veröffentlicht.

## 2 Material und Methoden

Das Standardstationsnetz schließt flache Küstenbereiche und Förden ein (Abb. 1). So ist ein repräsentativer Überblick über die Artenvielfalt („Biodiversity“) sowie Menge der augenblicklich vorhandenen Fischbrut zu erwarten. Die Aufnahme des Seegebietes erfolgte standardgemäß mit einem Bongo-Fanggerät mit zwei Netzen von je 0,335 mm und 0,5 mm Maschenweite. Auf jeder Standardstation wurde bei einer Schleppgeschwindigkeit von 3 kn ein Doppelschräghol bis 2m über den Grund ausgeführt, begleitet von hydrografischen Messungen. Die Proben wurden an Bord mit gepuffertem 4 %igem Formaldehyd fixiert. Messungen mit Durchflußzählern erlauben die Berechnung des durchfischten Wasservolumens.



**Abb. 1** Untersuchungsgebiet der Ichthyoplanktonaufnahmen in der westlichen Ostsee.

Die angewendeten Methoden wurden ausführlich in Klenz (1994, 1997, 1999 a, b, 2000) beschrieben.

Bei der Artidentifizierung des Larvenmaterials von 2000 ergab sich bei 20 % der Heringsartigen (*Clupeidae*) das Problem der eindeutigen Differenzierung von Hering (*Clupea harengus*) und Sprotte (*Sprattus sprattus*). Diese Exemplare wurden in der Rubrik „Clupeidae nicht identifizierbar“ zusammengefaßt.

Es liegen insgesamt Proben aus sechs Jahren Ichthyoplanktonmonitoring der westlichen Ostsee vor. Dabei ist zu beachten, daß im Jahr 2000 erstmalig eine zeitliche Verschiebung des Surveys in den April erfolgt ist. Es lassen sich trotz der relativ kurzen Zeitreihe Unterschiede in den beprobten Fischgemeinschaftsstrukturen erkennen.

### 3 Qualitative Zusammensetzung der Larvenfänge

Einen Überblick der in der westlichen Ostsee erfaßten Artenzahl und der über alle Fänge gemittelten Dichtewerte an Fischlarven gibt Tabelle 1. Kändler (1952) fing in den dreißiger und vierziger Jahren ganzjährig Fischlarven im Fehmarnbelt. Die Anzahl war im allgemeinen gering. Die Fischlarvendichten lagen nur im Juni und Juli erheblich „über 10 pro Quadratmeter“. Die Werte unserer Zeitreihe liegen mit 0,9-5,4 Individuen m<sup>-2</sup> deutlich darunter.

Kändler (1952) beobachtete im Fehmarnbelt in den Sommermonaten Juni und Juli Gobius-Larven recht häufig (maximal 17-45 pro m<sup>2</sup>) (im Jahresdurchschnitt 30-70 % der Fischbrut). Der Häufigkeit nach folgen in seinen Proben in erheblichem Abstand Kliesche, Sandaal, Dorsch, Sprott und Hering. „Andere Arten wurden nur hin und wieder gefunden“. Die Jugendstadien von Gastarten traten vorrangig in den Sommer- und Herbstmonaten in den Proben auf.

**Tabelle 1** Fischlarven und Jungfische in der westlichen Ostsee (ICES-Untergebiete 22 und 24)

Jahr	1993	1994	1996	1997	1998	2000
Monat	Mai und/oder Juni					April
Anzahl befischte Stationen	57	47	30	54	57	55
Gesamtanzahl Fischeier [Stk.]	13	59	42	124	151	32
	322	703	260	465	840	481
Anzahl gefangene Fischlarven und Jungfische [Stk.]	331	3 194	649	4 259	3 354	1 565
Mittlere Individuendichte ( $\bar{N}$ pro m <sup>2</sup> )	0,9	5,4	1,2	2,8	2,8	1,7
Gesamtanzahl identifizierter Taxa	20	22	12	16	19	14
Diversity-Index 1(Simpson 1949) 1)	0,366	0,792	0,416	0,379	0,360	0,266

1)  $1 = \frac{1}{n} \cdot \frac{n(n-1)}{N(N-1)}$

n - Individuenanzahl pro taxonomische Einheit in einer Probe  
N - Gesamtanzahl Individuen in dieser Probe

In unserem Material aus der Beltsee und Arkonasee wurden insgesamt 34 verschiedene Taxa identifiziert. Im Unterschied zum Monitoring des IfM Kiel der Jahre 1985-1992 (Schnack 1993) konnten Steinbutt (*Scophthalmus maximus*), Vierbärtelige Seequappe (*Rhinonemus cimbricus*) und Gestreifter Leierfisch (*Calionymus lyra*) von uns nicht gefangen werden.

Zur Bewertung der Planktonfänge ist sowohl die Artidentifizierung der Fischlarven notwendig als auch die Reproduktionsbiologie der Arten zu beachten. In Tabelle 2 findet die in Schnack (1993) vorgenommene Einteilung in drei Gruppen Berücksichtigung:

- Wirtschaftlich wichtige Arten mit ausgedehnter planktischer Entwicklungsphase
- Kleine kurzlebige Arten mit benthischen Eiern bzw. Brutpflege und reduzierter planktischer Entwicklungsphase
- Gastarten ohne selbständige, lokale Laichpopulatione

**Tabelle 2** Fischlarven und Jungfische in der westlichen Ostsee (mittlere Dichte [Anzahl/m<sup>2</sup> Gewässeroberfläche]), Einteilung nach Schnack (1993), deutsche Namen nach Fricke (1987)

2.1 Wirtschaftlich wichtige Fischarten der westlichen Ostsee mit ausgedehnter planktischer Entwicklungsphase, Entwicklung des adulten Bestandes auch von der Fischerei beeinflusst

Jahr	1993	1994	1996	1997	1998	2000	
Monat	Mai und/oder Juni					April	
Wissenschaftl. Name	Deutscher Name						
<i>Clupeidae n.i.</i> 1)	Heringsartige	-	-	-	-	0,45	
<i>Clupea harengus</i>	Hering	0,10	0,30	<b>0,70</b>	<b>1,30</b>	<b>1,50</b>	0,08
<i>Sprattus sprattus</i>	Sprotte	-	-	-	+	+	<b>0,74</b>
<i>Gadus morhua morhua</i>	Dorsch	-	0,05	0,05	0,07	0,13	0,02
<i>Limanda limanda</i>	Kliesche	0,02	0,04	0,20	0,01	0,03	0,92 X 10 <sup>3</sup>
<i>Pleuronectes platessa</i>	Scholle	0,01	-	-	0,02	0,13	0,01
<i>Platichthys flesus</i>	Flunder	-	-	-	0,20	0,15	0,27

1) n.i. - nicht genauer identifiziert

## 2.2 Kleine, kurzlebige Arten mit benthischen Eiern bzw. Brutpflege

Jahr	1993	1994	1996	1997	1998	2000	
Monat	Mai und/oder Juni					April	
Wissenschaftl. Name	Deutscher Name						
<i>Gobiidae n.i.</i> 1)	Grundeln	<b>0,50</b>	<b>4,70</b>	0,05	1,08	0,60	<b>0,19 x 10<sup>L</sup></b>
<i>Ammodytidae n.i.</i> 1)	Sandaale/ Sandspierlinge	0,05	-	-	-	-	-
<i>Gymnammodytes semisqua-matus</i>	Nacktsandaal	+	0,02	0,01	0,02	0,01	-
<i>Hyperoptus tanceotatus</i>	Großer Sandaal/ Sandspierling	-	0,01	-	-	+	-
<i>Hyperoptus immacutatus</i>	(nicht bekannt)	-	0,02	+	+	0,01	-
<i>Ammodytes marinus</i>	Sandaal	0,07	0,06	0,10	0,04	0,05	-
<i>Ammodytes tobianus</i>	Kleiner Sandaal/ Sandspierling	0,05	0,03	0,01	0,02	0,04	-
<i>Nerophis ophidion</i>	Kleine Schlangennadel	+	+	-	-	-	-
<i>Agonus cataphractus</i>	Steinpicker	-	-	+	-	+	<b>0,38 x 10<sup>-2</sup></b>
<i>Taurutus spec.</i>		+	-	-	-	-	-
<i>Taurutus bubatis</i>	Seebull	0,01	0,01	+	0,04	0,02	0,01
<i>Taurutus titljeborgi</i>	Zwergbull	-	-	-	+	0,02	-
<i>Betone betone</i>	Hornhecht	0,01	-	-	-	-	-
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	Seeskorpion	-	+	-	-	-	<b>0,38 x 10<sup>-2</sup></b>
<i>Syngnathus rostellatus</i>	Kleine Seenadel	-	0,01	-	-	-	-
<i>Syngnathus typhle</i>	Schmalschnäuzige Seenadel, Grasnadel	+	0,02	-	-	-	<b>0,28 x 10<sup>-2</sup></b>
<i>Spinachia spinachia</i>	Seestichling	-	+	-	-	-	-
<i>Pholis gunnellus</i>	Butterfisch	0,01	-	-	+	-	<b>0,19 x 10<sup>-2</sup></b>
<i>Onos spec.</i> (Ausnahme: besitzt pelagische Eier)	Seequappen	+	+	0,01	0,01	0,08	-

1) n.i. - nicht genauer identifiziert

### 2.3 „Gast“-Arten ohne selbständige, lokale Laichpopulationen

Jahr		1993	1994	1996	1997	1998	2000
Monat		Mai und/oder Juni					April
Wissenschaftl. Name	Deutscher Name						
<i>Hippoglossus hippoglossus</i>	Heilbutt	+	-	-	-	-	-
<i>Hippoglossoides platessoides</i>	Doggerscharbe	-	0,01	-	-	-	-
<i>Glyptocephalus cynoglossus</i>	Hundszunge, Zungenbutt	-	+	-	-	-	-
<i>Gadiculus argenteus thori</i>	Silberdorsch	0,01	-	-	-	-	-
<i>Trisopterus minutus</i>	Zwergdorsch	+	+	-	-	-	-
<i>Liparis liparis</i>	Großer Seheibenbauch	+	+	0,05	0,06	0,02	0,16
<i>Cyclopterus lumpus</i>	Seehase	-	+	-	-	-	-
<i>Lumpenus lampretaeformis</i>	Bandfisch	0,01	-	-	-	+	-

Teil 1 von Tab.2 faßt Fischarten mit sehr hoher Fruchtbarkeit und zeitlich ausgedehnter planktischer Entwicklungsphase zusammen. Sie sind in ihrem jährlichen Reproduktionserfolg in kritischer Weise von den Aufwuchsbedingungen im Plankton abhängig. Die Entwicklung der adulten Bestände dieser Arten wird wesentlich von der Fischerei beeinflusst. Dieser Gruppe werden 7 der insgesamt vorkommenden 34 Taxa zugeordnet. Es handelt sich ausschließlich um wirtschaftlich wichtige Fischarten der westlichen Ostsee. Nicht alle Arten dieser Liste waren in jedem Jahr vertreten. 1997 und 1998 lag die Anzahl der identifizierten Taxa je Beobachtungsjahr bei 6, im Jahr 2000 sogar bei 7, im Gegensatz zu niedrigen Anfangswerten in der Zeitreihe. Nur *Clupea harengus* (Hering), von 1996 bis 1998 die dominierende Art bei den Fischlarvenfängen im Untersuchungsgebiet, und *Limanda limanda* (Kliesche) traten regelmäßig in allen Jahren auf. Larven von *Sprattus sprattus* (Sprotte) konnten von uns erst im April 2000 gefangen werden, und zwar mit einem Anteil von 42 % an den Gesamtfängen (Abb. 2).

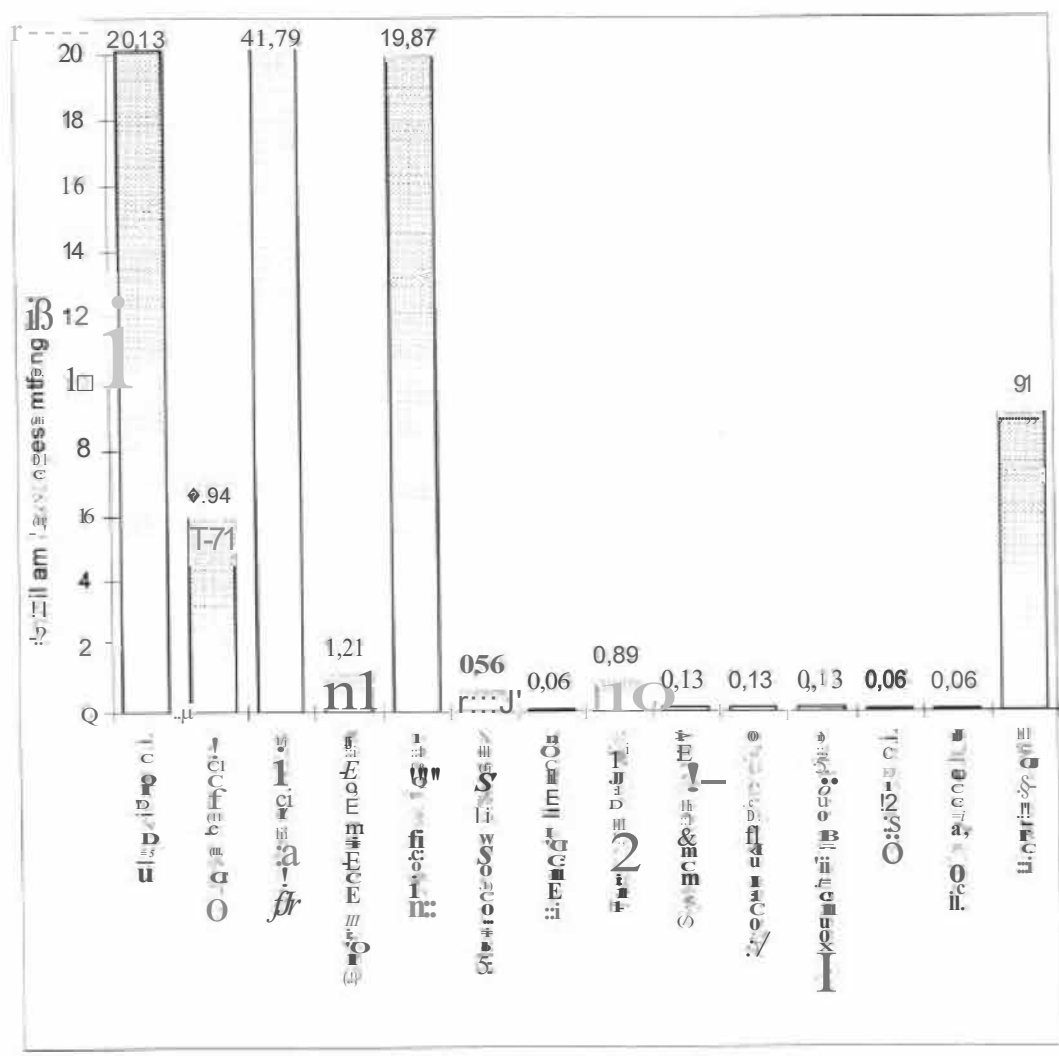


Abb. 2 Zusammensetzung der Fischlarvenfänge in der westlichen Ostsee im April 2000.

Diese Art war mit 0,74 Individuen  $m^{-2}$  im Untersuchungsgebiet eindeutig dominierend. Mit diesen Fängen werden die Ergebnisse von Müller (1970) unterstützt, der in den sechziger Jahren ein Laichgebiet der Sprotte in der Kieler Bucht nachweisen konnte. 1997 und 1998 handelte es sich bei unseren Sprottfängen um jeweils einen Jungfisch. Hering und Sprotte nehmen eine zentrale Position im Ökosystem Ostsee ein. Zusammen bilden sie den Hauptanteil der Fischbiomasse. Sie sind wichtige Nahrungsorganismen für viele Räuber, einschließlich *Gadus morhua* (Dorsch). Die Dorsche erreichten mit 4 bzw. 4,5 % ihren höchsten Anteil am Larvengesamtfang in den Jahren 1996 und 1998, bei einer mittleren Larvendichte von allerdings nur  $\bar{N} < 1 \text{ Ind. } m^{-2}$ . Trotz der zeitlichen Vorverlagerung des Ichthyoplanktonsurveys in den Monat April konnten auch im Jahr 2000 nur 19 Dorschlarven (0,02 Larven  $m^{-2}$ ) gefangen werden. Die weitere Auswertung des Eimaterials dieser Ichthyoplanktonaufnahme des Gebietes wird zeigen, wie hoch der Anteil dieser Art an den Eigesamtfängen von 32 481 Stk. ist.

Teil 2.2 umfaßt kleine kurzlebige Arten mit benthischen Eiern, unterschiedlichem Grad der Brutpflege und zeitlich reduzierter planktischer Entwicklungsphase.

Die Entwicklung dieser Arten hängt in stärkerem Maße von den Umweltbedingungen während der adulten Phase und weniger von der Fischerei ab. Von 19 hier zugeordneten Taxa traten *Gobiidae* (Grundeln) ) und *Taurutus bubatis* (Seebull) in allen Untersuchungsjahren, *Ammodytidae* (Sandaale) und *Onos spec.* (Seequappen) regelmäßig von 1993-1998 auf.

In dieser Gruppe ist von 1993 auf 1994 trotz reduzierter Anzahl der befischten Stationen stückzahlmäßig eine Steigerung um mehr als das Zehnfache im Larvengesamtfang zu verzeichnen. Dieses ist vor allem auf die deutlich gestiegene Anzahl der *Gobiidae*-Larven (Grundeln) im Jahr 1994 zurückzuführen. Sie wurden auf jeder Station des Untersuchungsgebietes gefangen und waren mit einer mittleren Dichte von 4,7 Larven pro m<sup>2</sup> Gewässeroberfläche dominierend. Alle anderen identifizierten Taxa blieben in der Dichte deutlich unter 1 Larve pro m<sup>2</sup>. Die Familie der Grundeln wird von uns routinemäßig nicht auf einzelne Arten aufgeschlüsselt. Es handelt sich um küstennah lebende, wirtschaftlich unbedeutende Kleinfischarten, die innerhalb der Fischgemeinschaften aber als Beuteorganismen für Dorsch und Plattfische wichtige Glieder sind. Bis Mitte der neunziger Jahre profitierte der Bestand offensichtlich von der geringeren Abundanz seiner Räuber. Bereits Dorsche der Länge 70-160 mm ernähren sich ausschließlich von benthischer Nahrung, wobei der Anteil der Polychaeten, Decapoden und der Fische zunimmt (Hüssy *et al.* 1997). *Gobius niger*, die Schwarzgrunde, ist Beute für den Dorsch und den Hornhecht. *Gobius minutus* und dessen Brut bilden eine Nahrungsgrundlage für den Dorsch und den Hering. Besonders die Altersgruppen 1 und 2 des Dorsches bevorzugen als Nahrung *Gobiidae* neben *Mysidacea* und *Amphipoda*. Vor dem Hintergrund, daß die Dorschjahrgänge 1994, 1996 und 1997 auf der Basis von Jungfischaufnahmen als stark eingeschätzt wurden (ICES 1998), lassen sich auch die seit 1996 wieder sinkenden Grundelvorkommen erklären. Die niedrigen Dichtewerte von April 2000 stimmen mit den Ergebnissen von Müller (1970) überein, der im Monat April in der Kieler Bucht ebenfalls keine hohe Anzahl an *Gobiidae*-Larven fangen konnte.

Nach Möbius und Heinke (1882) sind „Standfische“ solche Fischarten, die während des ganzen Jahres in der westlichen Ostsee vorkommen, sich dort fortpflanzen und auch ihr larvales und postlarvales Leben dort verbringen. Entsprechend dieser Definition zählt Müller (1970, 1988) *Taurutus bubatis* (Seebull), *Spinachia spinachia* (Seestichling) und *Betone betone* (Hornhecht), die hier in Gruppe 2.2 aufgeführt sind, zu den Standfischen. Müller selbst konnte diese drei Arten in seinen Planktonfängen der sechziger und siebziger Jahre aber nicht nachweisen. Ihre Larven sind seit 1993 in Einzelexemplaren in unseren Proben vorhanden, *Taurutus bubatis* sogar regelmäßig. Im Material von April 2000 konnten von uns Larven der als selten eingestuften Fischarten *Agonus cataphractus* (Steinpicker) und *Pholis gunnellus* (Butterfisch) identifiziert werden.

Der Teil 2.3 enthält „Gast“-Arten, die nicht der heimischen Fauna angehören und keine selbständigen lokalen Laicherbestände im Untersuchungsgebiet bilden. Die Brut kann aus den benachbarten Bereichen eindriften. Zu allen Jahreszeiten kommt Fischbrut aus dem Kattegat in die Kieler und Mecklenburger Bucht, wobei der Fehmarnbelt im Bereich des Stromsystems liegt, das dem Wasseraustausch zwischen Nord- und Ostsee dient. Diese Planktonformen stellen somit biologische Indikatoren für den Einstrom salzreichen Wassers dar. Aus ihrer Häufigkeit könnte man Schlüsse über die Stärke dieser Einströme ziehen. Neben dem ständigen Wasser-

transport zwischen Kattegat und Ostsee wurden auch kurzzeitige Oberflächenein- und -ausstromsituationen bei Fehmarn und dem Großen Belt beobachtet (Müller 1988). Der westliche Teil des Brackwassermeeres Ostsee mit seinem höheren Salzgehalt wird somit zumindest zeitweilig von „Gästen“ aus der angrenzenden Nordsee besucht. Sie können sich aber hier nicht fortpflanzen. Müller (1970) konnte den Einstrom von seltenen und Gästefischen in die Kieler Bucht anhand von zwei deutlichen Schüben nachweisen, und zwar im Frühjahr (Februar - April) und im Sommer (Juni - Juli). In so genannten „Sommerschub“ können Larven von *Trisopterus minutus* (Zwergdorsch) in die Kieler Bucht gelangen. Sie lassen sich aber selten, und dann nur in geringer Anzahl in den untersuchten Proben finden. Von den 8 in Tab. 2.3 eingeordneten Gastarten ist nur eine, *Liparis liparis* (Großer Scheibenbauch), in allen Beobachtungsjahren vertreten. Die von uns nachgewiesenen Vorkommen in der Kieler Bucht lassen sowohl im Frühjahr als auch im Sommer auf einen Transport mit dem Strom aus dem Kattegat schließen und bestätigen Müllers Ergebnisse aus den sechziger Jahren (Müller 1970). Alle anderen Arten treten nur in einem oder maximal in zwei Jahren auf. Die Jahre 1993 und 1994 heben sich durch eine höhere Anzahl an Gastarten hervor. Das ist als Hinweis auf einen stärkeren Eintrag an Larven aus dem Kattegat/Skagerrak anzusehen. Auf die Verbreitung von seltenen Fischlarven in den Ichthyoplanktonfängen der westlichen Ostsee in den Jahren 1993-1996 wurde bereits ausführlich in Klenz (1997) eingegangen.

zusammenfassend läßt sich feststellen, daß im untersuchten Seegebiet Arten gefangen werden konnten, die in den sechziger und siebziger Jahren aus den Fischlarvenfängen der westlichen Ostsee verschwunden waren - sowohl Larven von „Standfischen“ dieses Gebietes als auch von eingewanderten „Gästen“ aus Gebieten mit höherem Salzgehalt. Außerdem konnten im Monat April Larven von seltenen Fischarten im Probenmaterial identifiziert werden. Unsere Ergebnisse der Ichthyoplanktonaufnahmen der Beltsee bestätigen die von Müller (1970, 1988) nachgewiesenen Larvenverdriftungen aus dem Kattegat/Skagerrak.

#### Literatur

- FRICKE, R (1987). Deutsche Meeresfische - Bestimmungsbuch. 1. Aufl. Hamburg. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung.
- HALSEISEN, H.-W. in der Überarbeitung von SCHÖFER, W. (1988). Bestimmungsschlüssel für Fischlarven der Nordsee und angrenzender Gebiete. Ber. Inst. Meereskd. Kiel Nr. 178: 1-76.
- HÜSSY, K.; St JOHN, M.A. & BÖTTCHER, U. (1997). Food resource utilization by juvenile Baltic cod *Gadus morhua*: a mechanism potentially influencing recruitment success at the demersal juvenile stage. Mar. Ecol. Prag. Ser. 155 (Aug.): 199-208.
- ICES (1998). Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group. ICES C.M. 1998/ACFM: 16, part 1: p. 84.
- KÄNDLER, R (1952). Jahreszeitliches Vorkommen und unperiodisches Auftreten von Fischbrut, Medusen und Dekapodenlarven im Fehmarnbelt in den Jahren 1934-1943. Ber. der DWK für Meeresforschung. Neue Folge. XII (1): 49-85.
- KLENZ, B. (1994). Ichthyoplanktonuntersuchungen in der westlichen Ostsee/ Arkonasee unter dem Aspekt der Rekrutierung des Dorschbestandes. Inf. Fischwirtsch. 41 (2), 81-85.
- KLENZ, B. (1997). Seltene Fischlarven in den Ichthyoplanktonfängen der westlichen Ostsee im Zeitraum 1993-1996. Inf. Fischwirtsch. 44 (2): 62-64.
- KLENZ, B. (1999 a). Larvenaufkommen und -verbreitung von Nutzfischarten der westlichen Ostsee im Zeitraum 1993 - 1997. Rostock. Meeresbiolog. Beitr. 7: 111-124.

- KLENZ, B. (1999 b). Ichthyoplanktonaufnahmen als Beitrag zu Biodiversitätsuntersuchungen in der westlichen Ostsee. *Inf. Fischwirtsch. Fischereiforsch.* 46 (3): 27-31.
- KLENZ, B. (2000). Abundance and distribution of larvae of commercially important fish species in the western Baltic Sea during the period 1993-1998. *ICES C. M.* 2000 / N: 15: 22 S.
- MÖBIUS, K & HEINCKE, F. (1882) in MÜLLER, A. (1970).
- MÜLLER, A. (1970). Über das Auftreten von Fischlarven in der Kieler Bucht. *Ber. der DWK für Meeresforschung.* 21 (1-4): 349-368.
- MÜLLER, A. (1988). Seasonal change of zooplankton in Kiel Bay: IV. Ichthyoplankton. *Kieler Meeresforsch., Sonderh.* 6: 323-330.
- RECHLIN, O. & BAGGE, O. (1996). Entwicklung der Nutzfischbestände. - In: Lozan, J.L. et al. (Hrsg.) *Warnsignale aus der Ostsee - Wissenschaftliche Fakten.* 1. Aufl. Berlin, Parey Buchverlag im Blackwell Wissenschafts Verlag. ISBN 3-8263-3086-2.: 188-196.
- SCHNACK, D. (1993). Fischbrutuntersuchungen als Beitrag zum Biologischen Monitoring der Ostsee. - In: Duinker, J.C. (Hrsg.) *Das Biologische Monitoring der Ostsee im Institut für Meereskunde Kiel 1985-1992.* *Ber. Inst. Meereskd. Kiel Nr.* 240: 186-198.
- SMITH, P.E. & RICHARDSON, S.L. (1977). Standard techniques for pelagic fish egg and larva surveys. *FAO Fisheries Technical Paper No.* 175: Rom.

### **Verfasser**

Dr. Birgitt Klenz  
 Bundesforschungsanstalt für Fischerei  
 Institut für Ostseefischerei Rostock  
 An der Jägerbäk 2  
 18069 Rostock