

Zustand der Herings- und Sprottenbestände in Nord- und Ostsee, östlichem Kanal und westlichen britischen Gewässern

Beurteilung durch die Herings- und Ostsee-Arbeitsgruppe des ICES, März/April 1999

Tomas Gröhsler, Institut für Ostseefischerei
Christopher Zimmermann, Institut für Seefischerei

In zwei Arbeitsgruppen des Internationalen Rates für Meeresforschung (*International Council for the Exploration of the Sea, ICES*) – der *Herring Assessment Working Group for the Area South of 62° N* (HAWG) und der *Baltic Fisheries Assessment Working Group* (WGBFAS) – wird jährlich die Situation der Herings- und Sprottenbestände (Rekrutierung, Gesamtbestandsbiomasse, Laicherbestandsbiomasse, fischereiliche Sterblichkeit, etc.) südlich des 62. Breitengrades und in der Ostsee abgeschätzt.

Für ein analytisches *Assessment* wurde für die Bestände südlich des 62. Breitengrades vornehmlich die *Integrated Catch Analysis* (ICA) und für die Ostsee ausschließlich die *Extended Survivors Analysis* (XSA) eingesetzt. In Abhängigkeit von der Güte der Bestandsabschätzungen wurden - soweit möglich - weiterhin Prognosen für den Zeitraum 1999–2000 (*Short Term Predictions*) bzw. Fangvoraussagen und Bestandsentwicklungen für die nächsten Jahre in Abhängigkeit von verschiedenen Management-Strategien (*Medium-Term-Prognose*) durchgeführt.

Bestandssituation 1998 (1999–2000) für Hering und Sprotte in den Gebieten südlich 62° Nord

Hering in der Nordsee (Herbstlaicher) Gebiete IV, VIId, und IIIa

Die offiziellen Fänge fielen 1998 mit 329 000 t höher als in den beiden Vorjahren aus (1997: 203 000 t; 1996: 264 000 t). Die entsprechenden Abschätzungen der Anlandungen durch die Arbeitsgruppe (einschließlich der Beifänge in der Industriefischerei, *discards, misreporting*^{*)} und *unallocated catches*^{**}) beliefen sich auf 380 000 t (1998), 248 000 t (1997) und 306 000 t (1996) (Abb. 1). Die Zunahme der Anlandungen ist zu einem erheblichen Teil auf den Transfer von offensichtlich falsch berichteten Fängen aus Gebiet VIa(Nord) (westlich Schottlands) in die Nordsee zurückzuführen. In 1997 wurden von der Arbeitsgruppe für die Bestandsberechnungen erstmals nur geringe Mengen Hering zwischen beiden Gebieten übertragen, weil erste Erfahrungen mit einem neuen schottischen Lizenzsystem auf einen drastischen Rückgang des *misreportings* hindeuteten. Leider bestätigte sich diese positive Erwartung nicht, so daß für 1998 wieder 43 000 t Hering aus Gebiet VIa(N) in die Nordsee übertragen werden mußten. Die von der Arbeits-

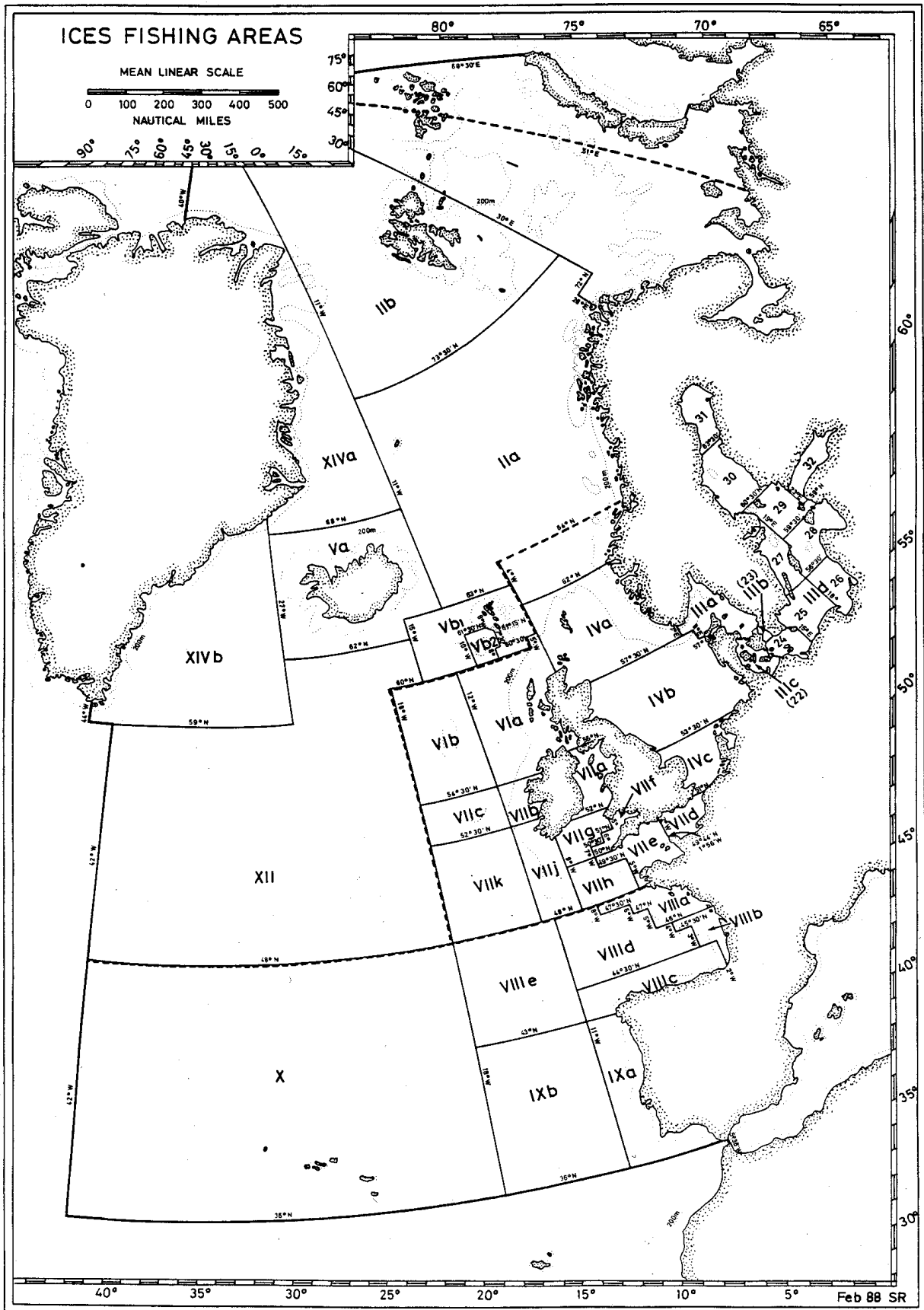
gruppe abgeschätzten Anlandungen – und damit die fischereiliche Sterblichkeit für die Adulten – liegt in diesem Jahr also nicht ungewöhnlich hoch, sondern lag 1997

The situation of herring and sprat stocks in the Baltic, North Sea, Channel and western British waters

Information is given about the results of the latest meeting of the *Herring Assessment Working Group for the Area South of 62° N* and the *Baltic Fisheries Assessment Working Group*, which were conducted in March and April at ICES headquarters in Copenhagen. The actual stock development and the catch options estimated for different assessment units of herring and sprat are presented. The spawning stock size of North Sea herring reached in 1998 for the first time since 1991 a level above the *Minimum Biological Acceptable Level (MBAL)* of 800 000 t. Keeping the fishery at the present level the spawning stock size should reach in 1999 a level of about 1.2 mio. t. For the Western Baltic Spring spawning herring stock no actual stock estimate was presented. Due to uncertainties in splitting the catches in North Sea autumn and Baltic spring spawners no analytical assessment was accepted.

*) Geographisch falsche Zuordnung von Fängen

***) Fänge ohne geographische Zuordnung



Karte der statistischen Gebiete des ICES (International Council for the Exploration of the Sea) (Internationaler Rat für Meeresforschung) – Chart of statistical divisions of the ICES (International Council for the Exploration of the Sea)

Folgende Bestände wurden 1999 in den Arbeitsgruppen behandelt:

Südlich des 62. Breitengrades:

Hering

(Herbstlaicher) in den Gebieten IV (Nordsee), VIId (Östl. Kanal) und IIIa (Skagerrak und Kattegat); in den Gebieten VIIg (Keltische See) und VIIj; westlich von Schottland VIa(Nord); Clyde-Hering; in den Gebieten VIa(Süd) und VIIb,c; im Gebiet VIIa(Nord) (Irische See)

Sprotte

im Gebiet IV (Nordsee); im Gebiet VIId,e (Östl. Kanal); im Gebiet IIIa (Skagerrak, Kattegat)

In der Ostsee:

Hering

(Frühjahrslaicher) in den Gebieten 22-24 (Westl. Ostsee) und IIIa (Skagerrak und Kattegat); in den Gebieten 25-29 und 32 (mit und ohne Golf von Riga); im Golf von Riga; im Gebiet 30 (Südl. Böttischer Meerbusen); im Gebiet 31 (Nördl. Böttischer Meerbusen)

Sprotte

in den Gebieten 22-32 (Westliche Ostsee bis Finnischer Meerbusen)

zu niedrig. Die fischereiliche Sterblichkeit F ist ein relatives Maß für die Anzahl der von der Fischerei gefangenen Fische unter Einbeziehung der natürlichen Sterblichkeit und der Jahrgangsstärke.

Die Bestandsabschätzungen ergaben für 1998 eine Laicherbiomasse (SSB) von 878 000 t bei einer mittleren fischereilichen Sterblichkeit von $F = 0,35$. Der Nordseebestand erholt sich damit weiter (1997: 657 000 t, 1996: 488 000 t) und liegt dieses Jahr erstmals seit 1991 oberhalb des *minimum biologically acceptable level* (MBAL) von 800 000 t.

Allerdings hat sich die Geschwindigkeit des Bestandsaufbaus gegenüber den Vorhersagen der letztjährigen Arbeitsgruppe deutlich reduziert: Die SSB sollte in diesem Jahr bereits über 1,1 Mio t betragen. Ursache für diese Abweichung ist neben dem erwähnten Transfer kommerzieller Anlandungen aus VIa(N) eine Änderung der Voraussetzung für die ICA-Berechnungen: Für die Bestandsabschätzung des letzten Jahres wurde – vor allem aus praktischen Erwägungen – angenommen, daß sich das Fischereimuster (*fishing pattern*) mit der rigorosen Beifang-Beschränkung in der dänischen Industriefischerei zum 1.1.96 geändert habe. Die Jahre 1996 und 1997 wurden daher getrennt von den Jahren 1991–1995 behandelt.

Tatsächlich traten die neuen Regularien aber erst zur Mitte des Jahres in Kraft, und die Bewertung der Modellqualität zeigte während der diesjährigen Arbeitsgruppe, daß das Jahr 1996 eher der vorherigen Periode zuzurechnen sei. Allein die Zurechnung des Jahres 1996 zur Periode 1992 bis 1996 führt in der Bestandsberechnung zu einer Reduzierung der SSB um knapp 130 000 t.

Die Szenarien für die Anlandungen des Jahres 1999 zeigen, daß eine Beibehaltung der derzeitigen Quoten bei vergleichbarem *misreporting* zu einer fischereilichen

Sterblichkeit von 0,106 für die Juvenilen und 0,27 für die Adulten führt. Während F für juvenile Heringe damit unterhalb der Grenze liegt, die im Rahmen des langfristigen Management-Planes zwischen der EU und Norwegen vereinbart wurde, wird sie von der fischereilichen Sterblichkeit der Adulten deutlich überschritten. Eine Reduzierung der Quote ist damit eher wahrscheinlich, um ein baldiges Erreichen des Referenzpunktes B_{pa} (1,3 Mio. t) sicherzustellen.

Hering in der Westlichen Ostsee (Frühjahrslaicher) Gebiete IIIa, 22–24

Mit 173 000 t wurde 1998 die Fangmenge gegenüber dem Rekordtief im Vorjahr um 23 000 t gesteigert (Abb. 2). Aufgrund unsicherer Eingangsdaten wurde auch in diesem Jahr keine endgültige analytische Bestandsberechnung präsentiert. Die Schwierigkeiten in den Eingangsdaten sind im wesentlichen auf Probleme in der Trennung von Frühjahrs- und Herbstlaichern in den Altersklassen 1 und 2 für die Jahre 1991 bis 1995 in Gebiet IIIa zurückzuführen. Auch eine im Januar durchgeführte *Study Group* zu diesem Thema brachte leider keine wesentlichen Fortschritte. Verschiedene Rechendurchläufe mit unterschiedlichen Eingangsdaten ohne Berücksichtigung der Altersklassen 0–2 wurden durchgeführt, um eine Vorstellung über die Laicherbestandsentwicklung zu erhalten. Trotz unsicherer Eingangsdaten werden anhand der Abschätzungen in den letzten beiden Jahren folgende Trends vermutet:

- Seit Anfang der 90er Jahre bis 1996 hat sich die Laicherbestandsbiomasse bei einer fischereilichen Sterblichkeit (F) von ca. 0,5 kontinuierlich reduziert.
- Die Laicherbestandsstärke hat sich in den letzten Jahren bei einem F von ca. 0,3 auf dem Niveau von 1996 stabilisiert.

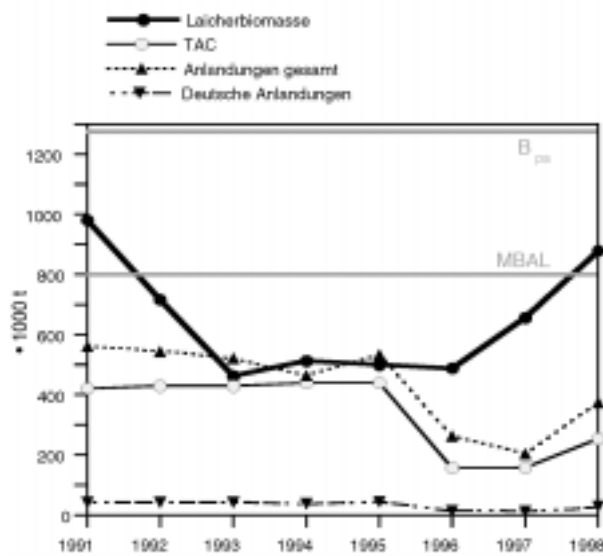


Abb. 1: Herbstlaicher-Hering in der Nordsee und im Kattegat/Skagerrak: Laicherbiomasse, Total Allowable Catches (TAC), Gesamtanlandungen und deutsche Anlandungen 1990-1998. Angegeben sind die von der Arbeitsgruppe abgeschätzten Anlandungen, die von den offiziellen Daten abweichen können. Eingezeichnet sind ferner der Minimum Biological Acceptable Level (MBAL) und die Laicherbestandsbiomasse, die dem Vorsorgeansatz entspricht (B_{pa}).

Autumn-spawning herring in the North Sea and the Kattegat/Skagerrak: Spawning Stock Biomass (SSB), Total Allowable Catches (TAC), Total and German Landings 1990-1998. Landings given are Working Group figures which do not in all cases correspond to the official statistics. Given is also the Minimum Biological Acceptable Level (MBAL) and the SSB corresponding to the precautionary approach (B_{pa}).

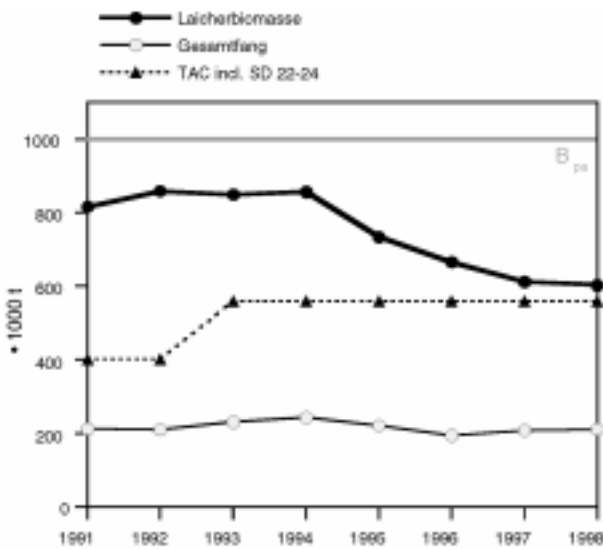


Abb. 3: Hering in der zentralen Ostsee (Gebiete 25–29 mit Rigaischem Meerbusen sowie Gebiet 32): Laicherbiomasse, Gesamtfang (Arbeitsgruppen-Schätzung) und TACs 1991-1998. Eingezeichnet ist die Laicherbestandsbiomasse, die dem Vorsorgeansatz entspricht (B_{pa}).

Herring in the Central Baltic (Sub-div. 25–29 incl. Gulf of Riga and Sub-div. 32): SSB, total catches (working group estimate) and TACs 1991-1998. Given is also the SSB corresponding to the precautionary approach (B_{pa}).

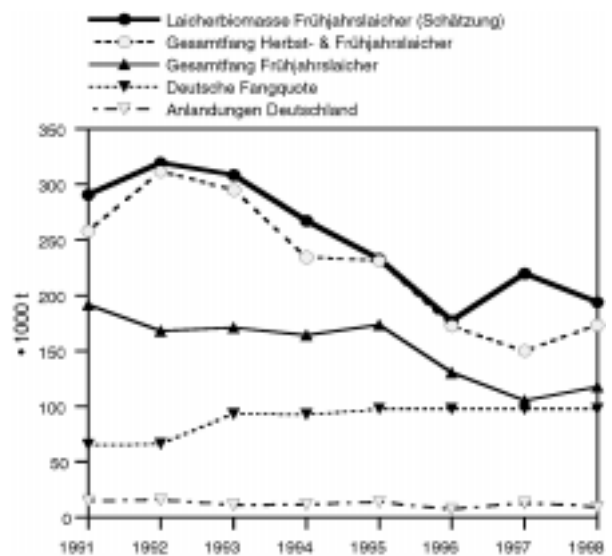


Abb. 2: Herbst- und Frühjahrslaicher in der westlichen Ostsee (Gebiete IIIa und 22-24): Laicherbiomasse des Frühjahrslaicher-Anteils, Gesamtfang, Fang des Frühjahrslaicher-Anteils (Arbeitsgruppen-Schätzung), deutsche Fangquote und Anlandungen deutscher Fischer 1991-1998.

Spring- and autumn-spawning herring in the Western Baltic (Div. IIIa and Sub-div. 22-24): SSB of spring spawners, total catches and catches of spring spawning component (working group estimate), German TAC and landings of German vessels 1991-1998.

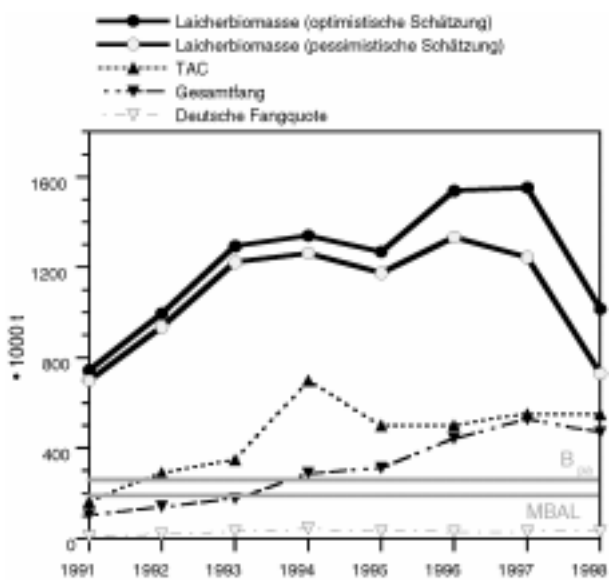


Abb. 4: Sprotte in der Ostsee (Gebiete 22–32): Laicherbiomasse (optimistische und pessimistische Berechnung), TACs, Gesamtfang (Arbeitsgruppen-Schätzung) und deutsche Fangquote 1991-1998. Eingezeichnet sind ferner der Minimum Biological Acceptable Level (MBAL) und die Laicherbestandsbiomasse, die dem Vorsorgeansatz entspricht (B_{pa}).

Sprat in the Baltic (Sub-div. 22-32): SSB (optimistic and pessimistic calculations), TACs, total catches (working group estimate) and German TAC 1991-1998. Given is also the Minimum Biological Acceptable Level (MBAL) and the SSB corresponding to the precautionary approach (B_{pa}).

Hering in den übrigen Gebieten

Hering in der Keltischen See (VIIg) und VIIj: Die Anlandungen sind 1998 mit über 18 000 t gegenüber 1997 leicht abgesunken (20 000 t). Die Abschätzung der Laicherbestandsbiomasse für 1998 ergab 83 000 t und fiel somit höher als die Prognose aus der letztjährigen Bestandsberechnung (70 000 t) aus. Die mittlere fischereiliche Sterblichkeit befand sich 1998 mit $F = 0,32$ auf dem niedrigsten Niveau der letzten Jahre. Wird für die nächsten Jahre das Fangniveau entsprechend der erlaubten Fangmenge (TAC) von 21 000 t beibehalten, so wird als Prognose für 1999 bzw. 2000 eine Laicherbestandsbiomasse von 89 000 t bzw. 86 000 t vorausgesagt.

Entsprechend dem Vorsorgeansatz zur Erhaltung der Fischbestände (*Precautionary approach*) wurde für den Hering in der Keltischen See und Gebiet VIIj als Referenzpunkt eine fischereiliche Sterblichkeit von $F_{pa} = 0,30$ vorgeschlagen.

Hering westlich von Schottland (VIa(Nord)): In den letzten beiden Jahren wurde annähernd die gleiche Fangmenge angelandet (1997: 73 000 t bzw. 1998: 77 500 t). Der Umfang an *Misreporting* hat 1998 gegenüber dem Jahr zuvor stark zugenommen (1997: 5000 t und 1998: 32 000, siehe Erläuterung im Abschnitt „Nordseehering“) und liegt nun wieder in der Größenordnung der Jahre vor 1997. Aufgrund der abgeschätzten hohen *Misreporting*-Rate sind die folgenden Bestandsabschätzung unsicher.

- Der Laicherbestand ist nach Berechnungen der letzten beiden Arbeitsgruppen (1997 und 1998) nahezu stabil und betrug 107 000 t bzw. 108 000 t.
- Die mittlere fischereiliche Sterblichkeit hat sich 1998 dagegen gegenüber 1997 mit $F = 0,22$ mehr als halbiert ($F_{1997} = 0,48$).
- Bei unveränderter fischereilicher Sterblichkeit werden für die Jahre 1999 und 2000 Fänge von ca. 50 000 t erwartet.

Hering westlich von Schottland/Clyde-Hering: 1998 wurden mit 992 t die höchsten Fänge seit 1990 angelandet (1997: 490 t). Da die Struktur des Bestandes zum großen Teil nicht eindeutig bekannt ist (u.a. Altersstruktur, Anteil Herbst- und Frühjahrslaicher) wurde, wie in den Vorjahren, keine explorative Bestandsberechnung durchgeführt.

Hering in Gebiet VIa (Süd) und VIIb,c: Die Anlandungen fielen 1998 mit 38 900 t erheblich höher als 1997 aus (27 200 t). Aufgrund unsicherer Eingangsdaten wurde kein analytisches *Assessment* durchgeführt. Die

Schwierigkeiten in den Eingangsdaten sind u.a. auf Probleme in der Trennung von Winter- und Frühjahrslaichern zurückzuführen.

Wie in den Vorjahren wurde eine traditionelle *separable VPA* (Virtuelle Populations-Analyse) gerechnet, um eine Vorstellung über die Bestandsentwicklung zu erhalten.

Seit 1988 hat sich die Bestandsstärke dramatisch reduziert. Das hohe Bestandsniveau 1988 wurde im wesentlichen durch den 85er Jahrgang getragen. Seit 1996 gibt es Anzeichen einer leichten Bestandserholung, die möglicherweise auf einen starken 95er Jahrgang zurückzuführen ist. Insgesamt wird vermutet, daß der drastische Bestandsrückgang durch eine enorme Steigerung in der fischereilichen Sterblichkeit hervorgerufen wurde.

Hering in der Irischen See (Gebiet VIIa(Nord)): Die Anlandungen sind 1998 mit 4900 t niedriger als im Vorjahr ausgefallen (6700 t). Ca. 1200 t wurden fälschlicherweise diesem Heringsbestand zugeteilt, tatsächlich aber anderswo gefangen (*Misreporting*: 1997 = 0), so daß sich die Anlandungen 1998 lediglich auf 3700 t belaufen. Die Bestandsabschätzung erfolgte unter Verwendung der ICA als auch der konventionellen VPA. Die Ergebnisse werden als unsicher angesehen.

Mit 7600 t befindet sich die abgeschätzte Laicherbestandsbiomasse auf einem sehr niedrigen Niveau seit Beginn der Zeitserie (1972). Die mittlere fischereiliche Sterblichkeit fiel 1998 mit $F = 0,35$ niedriger als die Abschätzung im Vorjahr aus ($F = 0,4$). Unter Status-quo-Bedingungen in der Fischerei werden für 1999 bis 2001 Fänge von 4000 t bis 4400 t vorausgesagt. Dies würde einer Laicherbestandsbiomasse von ca. 8300 t bis 9300 t entsprechen.

Die einzige Möglichkeit, die Eingangs-Datenbasis für diesen Heringsbestand deutlich zu verbessern, wäre die jährliche Durchführung eines flächendeckenden hydroakustischen Surveys. Die Kosten für ein solches Projekt würden jedoch den erzielten Fischereiertrag bei weitem übersteigen; mit Unsicherheiten im *Assessment* wird also auch weiterhin zu rechnen sein.

Sprottenbestände

Sprotte in der Nordsee (Gebiet IV): 1998 betrug die Anlandungen 162 600 t. Dies bedeutet eine Steigerung der Anlandungen gegenüber dem Vorjahr um 57 % (103 400 t). Die Sprottfänge wurden 1998 von Dänemark (131 100 t), Norwegen (31 300 t) und Schottland (200 t) angelandet.

Es wurde kein analytisches *Assessment* durchgeführt, da die notwendigen Alterslesungen aus der Beprobung kom-

merzieller Fänge in Umfang und Qualität nur unzureichend sind. Die Fangdaten und die Ergebnisse aus dem *International Bottom Trawl Survey* und dem Hydroakustik-Survey weisen auf eine leichte Bestandserholung hin. Ferner wird der Nachwuchsjahrgang 1998 als stark eingeschätzt.

Sprotte im Skagerrak und Kattegat (Gebiet IIIa): Mit 18 400 t wurden 1998 ähnliche Fangmengen wie in den beiden Vorjahren angelandet (1996: 18 000 t und 1997: 15 800 t). Aufgrund fehlender Eingangsdaten konnte auch für diesen Bestand kein analytisches *Assessment* durchgeführt werden.

Bestandssituation 1998 (1999–2000) für Hering und Sprotte in der Ostsee

Hering in der zentralen Ostsee (Gebiete 25-29 - mit/ ohne Rigaischen Meerbusen - sowie Gebiet 32): Um den Einfluß der Anlandungen aus dem Rigaischen Meerbusen auf die Bestandsberechnungen für den Hering der Zentralen Ostsee abschätzen zu können, wurden erstmals drei *Assessments* für dieses Gebiet vorgelegt.

Bei **Einschluß des Rigaischen Meerbusens** betrug der Gesamtfang 1998 212 000 t. Die Fangmenge wurde im Vergleich zum Vorjahr um 13 000 t gesteigert. Die Bestandsabschätzungen lieferten folgende Resultate:

- Die Laicherbestandsbiomasse setzt ihren Abwärtstrend fort (Abb. 3). Das bereits im Vorjahr ermittelte Rekordtief für die Laicherbestandsbiomasse 1997 von 717 000 t wurde 1998 noch unterboten (603 000 t) und
- die mittlere fischereiliche Sterblichkeit der Altersklassen 3-6 für 1998 von 0,39 befindet sich auf dem höchsten Stand seit 1974.

Bei unveränderter Fischerei wird für 1999 und 2000 ein Fang von ca. 195 000 t vorausgesagt (Laicherbestandsbiomasse 606 000 t). In einer mittelfristigen Vorhersage wird mit hoher Wahrscheinlichkeit angenommen, daß die derzeit erzielten Anlandungen von 200 000 t bei unverändertem Fischereidruck nicht gehalten werden können.

Dagegen könnte die Reduzierung der Gesamtfänge auf ein Niveau von ca. 150 000 t zur Verminderung des Fischereidrucks und somit in 2-3 Jahren zur Erholung der Laicherbestandsbiomasse auf ein dem Vorsorgeansatz (*Precautionary approach*) entsprechendes Niveau von 750 000 t führen.

Bei **Ausschluß des Rigaischen Meerbusens** betrug der Gesamtfang 1998 186 000 t (1997: 160 000 t). Die Laicherbestandsbiomasse wurde ohne den Rigaischen Meerbusen 1998 mit 688 000 t höher als unter Einbeziehung des Rigaischen Meerbusens abgeschätzt (s.o.: 603 000 t). Der mittl. F-Wert der Altersklassen 3-6 für 1998 befindet sich mit 0,29 auf dem höchsten Stand seit 1974, liegt aber unter der Abschätzung für den Bestand der zentralen Ostsee bei Einbeziehung des Rigaischen Meerbusens (s.o.: 0,39).

Für den – in diesem Fall getrennt zu berechnenden – **Hering im Rigaischen Meerbusen** fiel die Fangmenge 1998 mit 29 000 t gegenüber dem Vorjahr um 10 000 t niedriger aus. Die Fangreduzierung ist überwiegend auf Absatzprobleme im vierten Quartal zurückzuführen. Die für 1998 abgeschätzte Laicherbestandsbiomasse von 127 000 t stellt den höchsten Wert der vorhandenen Zeitserie seit 1970 dar. Die mittlere fischereiliche Sterblichkeit (F) der Altersklassen 3-7 liegt 1998 mit $F = 0,32$ in der Mitte des Wertebereichs der letzten zehn Jahre (0,24–0,40).

Für 1999 und 2000 wird unter Status-quo-Bedingungen in der Fischerei für beide Jahre ein Fang von ca. 33 500 t vorausgesagt. Gleichzeitig wird für die Jahre 1999 und 2000 ein Laicherbestand von ca. 121 500 t erwartet. Die mittelfristigen Vorhersagen ergeben unter Status-quo-Bedingungen in der Fischerei im Jahr 2008 eine Laicherbestandsbiomasse von ca. 82 000 t, während bei einem Anstieg von F auf 0,50 eine 50%-Wahrscheinlichkeit besteht, daß die Laicherbestandsbiomasse im Jahre 2008 unter MBAL von 50 000 t fällt.

Hering im Südlichen Bottnischen Meerbusen (Gebiet 30)

Die Anlandungen erreichten 1998 mit 55 000 t nicht die Rekordhöhe aus dem Vorjahr von 61 000 t. Aufgrund verbesserter Eingangsdaten wurde zum ersten Mal ein abschließendes *Assessment* präsentiert. Die Bestandsabschätzungen lieferten folgende Resultate:

- Die Laicherbestandsbiomasse (SSB) wurde für 1998 auf 200 000 t abgeschätzt. Obwohl die SSB seit dem Rekordwert von 1994 (317 000 t) stark abgenommen hat, ist gegenüber dem Vorjahr (207 000 t) nur noch ein geringer Bestandsrückgang festzustellen.
- Der mittlere F-Wert der Altersklassen 3-7 für 1998 von 0,30 befindet sich nach dem Rekordwert aus dem Vorjahr (0,33) auf dem zweithöchsten Stand seit 1980.

Bei unveränderter Fischerei wird für 1999 und 2000 ein Fang von 51 000 t bzw. 49 000 t vorausgesagt. Die korrespondierende Laicherbestandsbiomasse betrüge 190 000 t bzw. 183 000 t.

Hering im Nördlichen Bottnischen Meerbusen (Gebiet 31)

Die Fänge fielen 1998 mit 5000 t um 1000 t höher als 1997 aus. Wie in den Vorjahren lieferten die XSA-Berechnungen trotz erneut verbesserter Eingangsdaten nur unbefriedigende Ergebnisse. Auf ein abschließendes *Assessment* wurde verzichtet.

Sprotte in der Ostsee (Gebiete 22–32)

Der Gesamtfang fiel von 529 000 t 1997 auf nunmehr 471 000 t 1998 (Abb. 4). Dieser Rückgang ist im wesentlichen auf eine Reduzierung der Fänge in Gebieten 25, 26 und 28 zurückzuführen.

Die Bestandsabschätzungen lieferten folgende Resultate, wobei jeweils eine optimistische und eine pessimistische Variante präsentiert wurde:

- Für den Laicherbestand wurden für 1998 pessimistisch 731 000 t, optimistisch 1 015 000 t be-

rechnet. In beiden Fällen ist somit gegenüber dem Vorjahr ein Bestandsrückgang zu verzeichnen.

- Die mittlere fischereiliche Sterblichkeit (F) der Altersklassen 3-5 betrug pessimistisch 0,68, d.h., sie fiel noch höher als die Abschätzung im letzten Jahr aus (F = 0,55). Im optimistischen Ansatz erreichte die fischereiliche Sterblichkeit (F) lediglich 0,48.

Für 1999 bzw. 2000 wird bei unveränderter fischereilicher Sterblichkeit (F) pessimistisch ein Fang von 428 000 t bzw. 326 000 t (Laicherbestandsbiomasse von 705 000 t bzw. 458 000 t) prognostiziert. Im optimistischen Fall wird ein Fang von 483 000 bzw. 364 000 t bei einer Laicherbestandsstärke von 1,1 Mio. t bzw. 885 000 t erwartet. In einer weiteren mittelfristigen Vorhersage (*Medium Term Projection*), basierend auf den pessimistischen Bestandsabschätzungen, beträgt langfristig bei einer Status-quo-Fischerei die Wahrscheinlichkeit, daß die Laicherbestandsbiomasse unter B_{pa} (275 000 t) fällt, nicht mehr als 10%.

Archive of Fishery and Marine Research

Archiv für Fischerei- und Meeresforschung

Published by

Bundesforschungsanstalt für Fischerei (Federal Research Centre for Fisheries)

**in cooperation with the Deutsche Wissenschaftliche Kommission für Meeresforschung
(German Scientific Commission for Marine Research)**

An international scientific journal covering the following topics:

- Aquatic environment
- Living resources
- Population dynamics
- Biology, physiology and chemistry of fish and shellfish
- Fish, benthos and plankton ecology
- Parasitology
- Taxonomy pertinent to fishery
- Ecotoxicology
- Fishery oceanography
- Fishery technology
- Aquatic pollution

Urban & Fischer Verlag, Jena