

## SEEFISCHEREI

### Die Situation der Makrelen- und Stöckerbestände – Der deutsche Beitrag zur internationalen Bestandsabschätzung –

Cornelius Hammer, Institut für Seefischerei, Hamburg

Nach wie vor ist die Frage nicht abschließend geklärt, ob die Makrelen und Stöcker von der Biskaya bis Mittelnorwegen einen einzigen Bestand mit wandernden Bestandskomponenten bilden oder ob es sich, wie früher immer vermutet, um einzelne und unabhängige Bestände handelt. Für das Management der Arten ist diese Frage von entscheidender Bedeutung. Deshalb hat die in 1998 durchgeführte Bestandsabschätzung für die Bewirtschaftung und das Management der Arten einen sehr hohen Stellenwert. Die Bestandsabschätzung erfolgt über die Konzentrationsbestimmung frisch abgelaichter Eier, von denen auf die Anzahl ablaichender Elterntiere rückgeschlossen wird. An dem groß angelegten Forschungsprogramm, das sich vom Januar bis in den Herbst erstrecken wird, beteiligen sich neben Deutschland sieben andere europäische Nationen.

#### Biologie und Bestandssituation der Makrele

Die Makrelenbestände unserer Gewässer erstrecken sich von der inneren Biskaya über den kontinentalen Schelf der westbritischen Gewässer bis zu einem der wichtigsten Überwinterungsplätze vor den Hebriden. Im Spätsommer finden sich die Makrelen dann auch vor der norwegischen Küste bis weit in den Nordatlantik hinein. Noch immer ist aber die Frage nicht abschließend geklärt, ob es sich in diesem weiten Verbreitungsgebiet um mehrere Bestandskomponenten oder aber um einen einzelnen Bestand handelt. Für das bessere Verständnis der Zusammenhänge ist es wichtig zu wissen, daß ein Bestand eine eigenständige Fortpflanzungsgemeinschaft bildet, die sich von anderen Laichgemeinschaften oder eben Beständen der gleichen Art durch den Zeitpunkt oder den Ort des Laichens – oder beide – unterscheidet.

Für das Management der Fische ist die Erfassung und Definition dieser Fortpflanzungsgemeinschaften von ganz entscheidender Bedeutung, denn die Bestände sind die Grundeinheiten der Berechnung dessen, was dem Meer an Fisch entnommen werden kann. Die Definition der Makrelenbestände ist dabei nicht einfach. Während früher klar von drei einzelnen Beständen ausgegangen wurde, setzt sich heute die Meinung durch, daß es sich aufgrund der hohen Mobilität der Makrele eher um einen einzigen Bestand mit mehreren, nur zeitweise getrennten Laichkomponenten handelt.

Die Makrelen, die sich im Sommer und Herbst im Nordatlantik, zwischen den Färöern und der norwegi-

schen Küste finden und heute als westliche Komponente des Gesamtbestands angesehen werden, wurde früher „westlicher Bestand“ genannt, während die Makrelen südlich Englands und Irlands und in der Biskaya als der „südliche Bestand“ bezeichnet wurde. Auch die Makrelen der Nordsee wurden früher als eine eigene Fortpflanzungsgemeinschaft angesehen, doch ist es vor dem Hintergrund der sehr intensiven Wanderungen der Makrele (Hammer und Joakimsson 1996) eher unwahrscheinlich, daß es sich bei der Nordseemakrele jemals um eine wirklich eigene Laichgemeinschaft gehandelt hat.

#### The situation of the stocks mackerel and horse mackerel and the German contribution to the international assessment

The question has not yet been completely solved whether or not the mackerel and horse mackerel stocks in the waters from the Bay of Biscay to the Atlantic off the Norwegian coast are independent unit stocks or must be regarded rather as one stock with distinct stock components. The stock definition, however, is the basis for fishery management and is fundamental for the exploitation of the stocks. For this reason the extensive mackerel and horse mackerel egg survey carried out in 1998, is of high importance and significance for the fishery management of the two species. The survey has begun in January in Iberian waters and will eventually end in the autumn north of Scotland. To cope with this task research vessels of eight European nations are participating.

## Mobilität der Makrelen

Markierungsuntersuchungen im Rahmen eines inzwischen abgeschlossenen EU-Projekts (SEAFOS) haben gezeigt, daß die Makrelen eine geradezu enorme Mobilität besitzen und durchaus damit gerechnet werden kann, daß zumindest einzelne Tiere, Gruppen oder Altersklassen innerhalb weniger Monate Wanderungen von der Biskaya um Irland herum bis in den Nordatlantik vornehmen (Seminario 1995). Dabei streifen sie anscheinend im Sommer oder Herbst auch immer wieder in die Nordsee, scheinen dieses Gebiet aber zum Winter wieder zu verlassen, um in etwa 200 m Tiefe am Kontinentalabhang vor den Hebriden zu überwintern.

Nahm man also früher an, daß die Makrele einzelne Bestände und eigenständige Laichgemeinschaften bildete, geht man heute in der Wissenschaft davon aus, daß es zwar unterschiedliche Laichplätze und -zeiten gibt, sich die Makrelen aber doch ständig soweit mischen, daß die Eigenständigkeit der Komponenten nicht gegeben ist. Bewiesen ist diese Ansicht allerdings noch nicht. Den Beweis zu erbringen ist schon deshalb schwierig, weil sich bei der Makrele und beim Stöcker (bei dem die Verhältnisse sehr ähnlich liegen) keine klar definierten Laichgebiete und -zeiten ausmachen lassen.

Beide Arten gehören zu den sogenannten Portionslaichern, d.h. sie laichen nicht zu einer bestimmten Zeit nach Erreichen der Laichreife ab, sondern laichen in Schüben, in immer kleineren Portionen, ab. Zwischen den einzelnen Abblanchvorgängen wandern die Fische unter Umständen wieder in andere Regionen, weshalb sich einzelne Laichgemeinschaften zeitlich und räumlich nicht leicht ausmachen und identifizieren lassen.

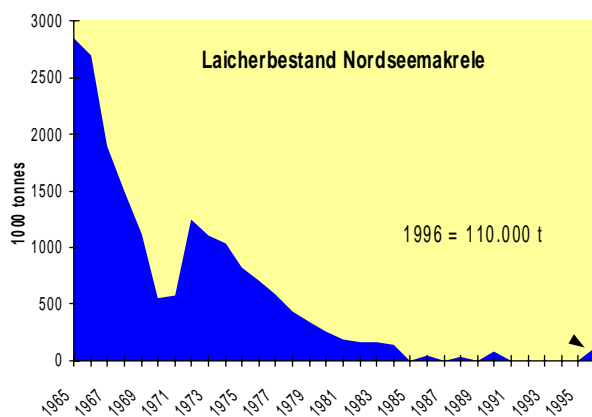


Abb. 1: Entwicklung der Nordseekomponente des Makrelenbestandes

*Development of North Sea component of the mackerel stock*

## Management braucht biologische Basis

Für das Management dieser Art ist eine Erfassung und Definition der biologischen Basis aber überaus wichtig. Denn wenn maximale Entnahmemengen für einen Bestand festgelegt werden sollen (*Total Allowable Catch*, TAC), muß man natürlich als erstes den Bestand definieren und dessen aktuelle Größe bestimmen. Anschließend muß ständig protokolliert werden, wie groß der Bestandszuwachs ist (*Recruitment*) und welcher Anteil stirbt — durch welche Ursachen auch immer (*Mortalität*). Erst dann können Berechnungen vorgenommen werden, wieviel zu einem gegebenen Zeitpunkt aus einem Bestand herausgenommen werden kann, ohne den Bestand als solchen in seiner Produktivität zu gefährden. Dies ist für klar umrissene Bestände, deren zeitliche und räumliche Verteilung gut bekannt ist, zwar meist sehr aufwendig, aber möglich.

Für Makrele und Stöcker, deren Gesamtbestände sich über einen so weiten Raum erstrecken, wird die Sache schon sehr viel schwieriger. Da beide Arten für die Fischerei in den letzten Jahren sehr an Bedeutung gewonnen haben, werden zur Zeit international große Anstrengungen unternommen, die Biologie der Makrele besser zu verstehen. Dabei schlägt die Forschung einen durchaus weiten Bogen, von der Analyse des Wanderungsverhaltens bis hin zur Untersuchung der Schadstoffakkumulationsmuster der einzelnen Bestandskomponenten (Karl und Lehmann 1997).

## Nordseebestand ungeklärt

So wichtig die Bestandsdefinition für die Makrele wie jede andere Art auch ist, bleibt sie im Einzelfall — wie beispielsweise für die Makrele der Nordsee — weiterhin ungeklärt. Nach wie vor kann die Frage nicht befriedigend beantwortet werden, warum sich die Bestandskomponente der Nordsee nach dem Zusammenbruch in den frühen 70er Jahren trotz der weitreichenden Schutzmaßnahmen nicht erholt hat.

Einige Zahlen: In den frühen 60er Jahren wurde der Makrelen-Laicherbestand in der Nordsee auf rund 3 Mio. t geschätzt. Nach Einführung der effizienten Ringwadenfischerei brach der Laicher-Bestand in den 70er Jahren weitgehend zusammen, unterschritt in den frühen 80er Jahren die 200 000-t-Grenze und hat sich trotz länger andauernder Schutzmaßnahmen noch nicht erholt (Abb.1). Zu den Schutzmaßnahmen gehörte eine Schließung der Fischerei in Teilgebieten der Nordsee sowie die Einführung eines Schonmaßes von 30 cm für Fänge aus der Nordsee. Trotzdem befindet sich der „Nordseebestand“ weiterhin nahe an seinem historischen Tiefstand. Auch in der Nordsee laichen Makrelen im Sommer, und geht man von der traditionellen Vorstellung eines unabhängigen

Nordseebestandes aus, müßte das zwangsläufig bedeuten, daß die Schutzmaßnahmen nicht gegriffen haben.

Die Nordseekomponente des Gesamtbestandes wurde 1997 (ACFM 1997) auf 110 000 t geschätzt, und wenn diese Komponente als Einzelbestand gewertet wird, befindet er sich weit unterhalb der biologisch sicheren Grenze. Erfreulicherweise wurde 1997 ein außergewöhnlich starker Nachwuchsjahrgang in der Nordsee und den angrenzenden Gebieten beobachtet, doch ist nicht ersichtlich, ob dieser Jahrgang wirklich ein Teil der Nordseekomponente oder als Teil des übrigen Bestandes in die Nordsee eingewandert ist.

Für den restlichen Bestand sieht die Situation glücklicherweise sehr viel besser aus. Der Gesamtbestand wird zu 85 % von der westlichen Laicherkomponente bestimmt und befindet sich – wie allgemein angenommen wird – im biologisch sicheren Bereich. Die fischereiliche Sterblichkeit war zwischen 1992 und 1995 zwar sehr hoch, hat aber 1996 als Reaktion auf Warnungen der Wissenschaft wieder abgenommen. Wegen der anhaltend starken Befischung in der Vergangenheit hat der Laichfischbestand der westlichen Komponente zwar schon im Laufe der 70er Jahre von rund 3,5 Mio. t auf derzeit 2,3 Mio. t abgenommen, scheint sich dann aber auf diesem Niveau stabilisiert zu haben.

**Situation des Stöckerbestandes**

Während die Entwicklung der Makrelenbestandes zur Zeit nicht wirklich als kritisch gelten muß, stellt sich die Situation für den Stöcker (auch: *Holzmakrele*) ganz anders dar. Für diese Art zeigt sich eine deutliche, anhaltend abnehmende Tendenz des Laichfischbestandes (ACFM 1997; Hammer 1997). Die fischereiliche Ausnutzung des Bestandes ist auf dem bisherigen Niveau nicht haltbar, wenn sich das Jungfischaufkommen nicht in allernächster Zeit deutlich verbessert. Der Stöcker ist im Vergleich zur

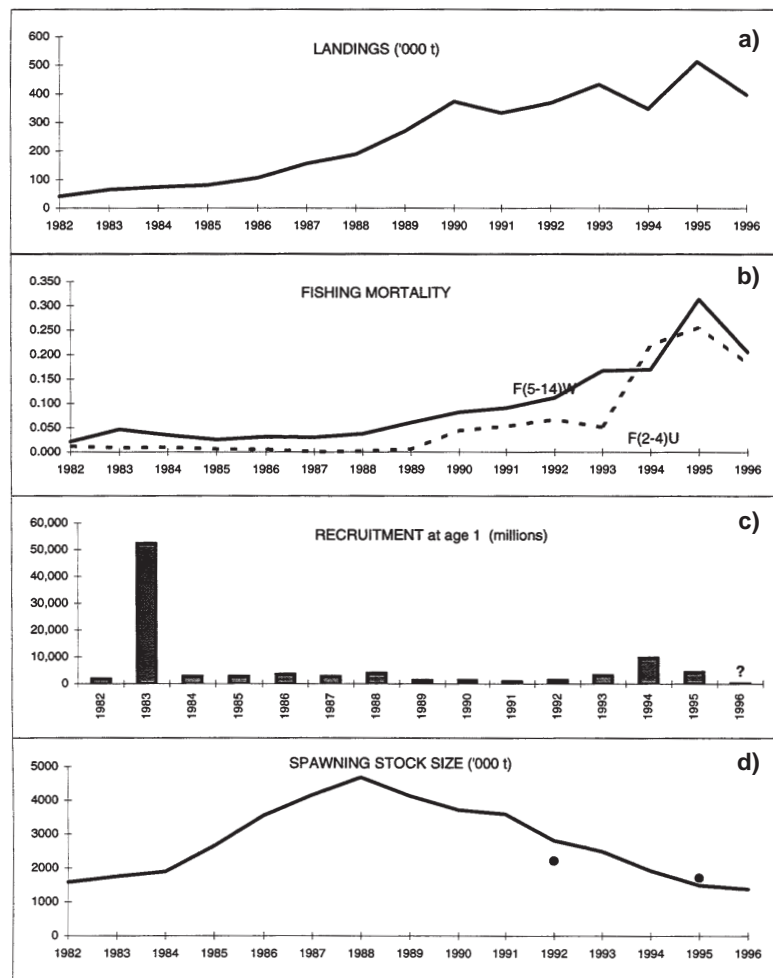


Abb. 2: Parameter des Stöckerbestandes. a) Fangentwicklung, b) Fischereiliche Sterblichkeit für die Altersgruppen 2 bis 4 Jahre und 5 bis 14 Jahre, c) Nachwuchs (Rekruten pro Jahr – 1jährige in Mio. Tieren), d) Größe des Laichfischbestandes (in 1000 t)

*Stock parameter of horse mackerel. a) Development of catch, b) Fishing mortality for age groups 2 to 4 years and 5 to 14 years, c) Number of recruits per year – 1 year old in million animals, d) Size of spawning stock (in 1000 t)*

Makrele ein sehr viel langsamer wachsender Fisch, und der Laichfischbestand wurde ganz wesentlich durch den außerordentlich starken Jahrgang 1982 getragen, von dem die Fischerei in den letzten Jahren hauptsächlich gezehrt hat (Abb. 2c). Die Abbildung zeigt auch deutlich, daß der Bestand trotz der zwischenzeitlich sehr guten Bestandsstärke keine befriedigenden Nachwuchsjahrgänge produziert hat (Abb. 2d, c). Offensichtlich wird die Nachwuchsproduktion sehr stark durch andere Faktoren als nur die Stärke des Laichfischbestandes bestimmt, die vermutlich seit 1982 für den Stöckernachwuchs relativ ungünstig

waren. Der Laichfischbestand hatte 1988 durch Heranwachsen des starken 82er Jahrganges sein Maximum erreicht und nimmt seitdem wieder deutlich ab (Abb. 2d). Angesichts dieser Situation wird von wissenschaftlicher Seite aus ein Fang von weniger als 150 000 t empfohlen.

### Internationale Kooperation zur Bestandsabschätzung im Jahr 1998

Vor dem Hintergrund der Entwicklung dieser beiden Bestände kommt der für 1998 groß angelegten Bestandsabschätzung beider Arten eine besondere Bedeutung zu. Seit 1989 werden im 3jährigen Rhythmus zur Laichzeit der beiden Arten die Konzentrationen frisch abgelaichter Eier im Plankton bestimmt, um anschließend von der Konzentration der Eier auf die Anzahl der daran beteiligten Elterntiere zu schließen. Der so gewonnene Index hat sich in der Vergangenheit als sehr zuverlässig erwiesen. Unglücklicherweise erstreckt sich das Laichen der beiden Arten aber, wie eingangs erwähnt, zeitlich und räumlich über einen sehr weiten Bereich. Deshalb müssen zur Bestimmung der Laichkonzentrationen nacheinander und unmittelbar aneinander anschließend, eine große Zahl von Forschungsschiffen das gerade aktuelle Laichgebiet beproben. Wegen des beträchtlichen Aufwands und der damit verbundenen Kosten, die solch eine

Meßkampagne beinhaltet, kann eine derartige Untersuchung nur alle drei Jahre stattfinden.

In diesem Jahr begannen die Untersuchungen bereits im Januar vor der iberischen Halbinsel mit dem Einsatz eines portugiesischen Forschungsschiffes. Mit der langsamen Erwärmung des Wassers und der damit einhergehenden Verlagerung des Laichgeschäftes nach Norden schlossen sich die spanischen Untersuchungen im Februar an, gefolgt von dem Einsatz der „Walther Herwig III“ im März/April, im Bereich von Mittelirland (Porcupine Bank) bis in die südliche Biskaya (Abb. 3). Die weitere Verlagerung der Laichaktivitäten wird im fortschreitenden Jahr dann von niederländischen, englischen, irischen, norwegischen und schottischen Schiffen weiter verfolgt und quantitativ erfaßt.

### Guter Makrelenjahrgang ?

Abschließende Ergebnisse können natürlich erst dann erwartet werden, wenn das letzte Schiff alle Proben genommen hat. Danach müssen die Daten zusammengetragen und eingehend analysiert werden. Trotzdem ist es mit gebotener Vorsicht möglich, für den deutschen Untersuchungsteil jetzt schon erste vorläufige Ergebnisse zu formulieren. Dank umfangreicher Förderung der EU konnte ein Bildverarbeitungssystem modernisiert und mit auf See

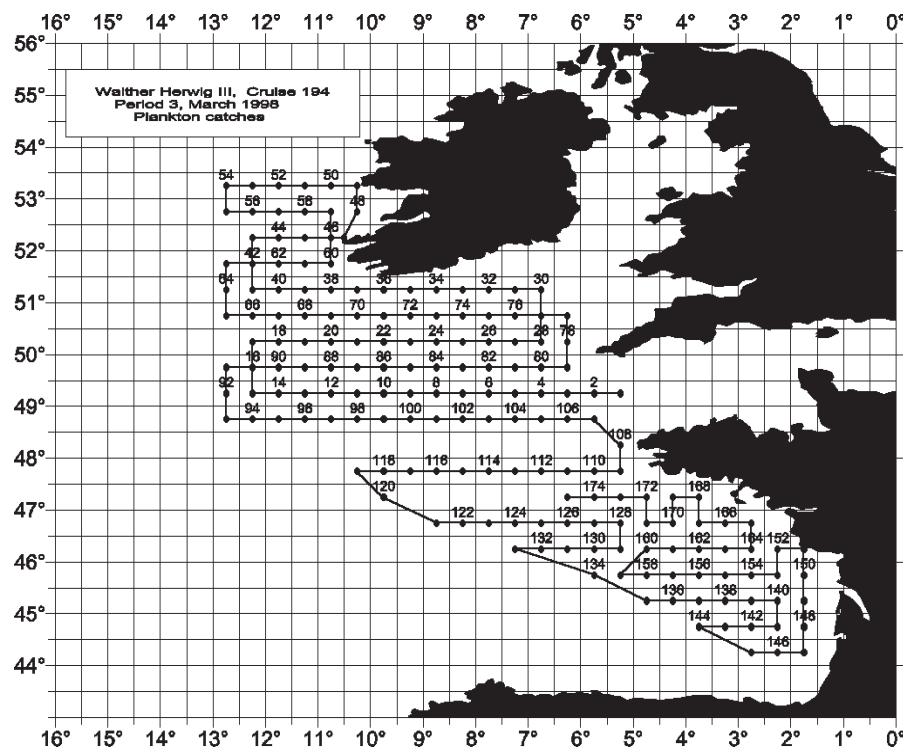


Abb. 3: Fahrtverlauf und Stationsnetz des FFS Walther Herwig III  
Cruise track and location of stations of FRV Walther Herwig III

genommen werden, so daß ca. 20 000 Makrelen- und Stöckereier von insgesamt 175 Plankton-stationen an Bord nicht nur nach ihrer Art bestimmt, sondern auch gleich nach ihrem Entwicklungsstadium sortiert werden konnten.

Abbildung 4 zeigt die Verteilung der frisch abgelaichten Makreleier im Untersuchungsgebiet: es wurden insgesamt zwei Gebiete mit extrem hohen Eikonzentrationen entdeckt. An einer Stelle fanden sich über 1200 und an der anderen mehr als 2100 Eier pro Quadratmeter Wasseroberfläche. Aber auch außerhalb dieser Bereiche extrem hoher Konzentrationen wurden auf einer Reihe von Stationen relativ viele Makreleier gefunden. Zwar ist es noch zu früh, um daraus wirklich Schlüsse zu ziehen, doch wenn sich bei den Fahrten der übrigen Schiffe ähnliches findet, könnte dies durchaus auf eine günstige Nachwuchsproduktion der Makrele in diesem Jahr hindeuten.

### Schwacher Stöckerjahrgang ?

Ganz anders stellt sich das Bild für den Stöcker dar. Nach den Proben, die von der „Walther Herwig III“ genommen wurden, hat der Stöckerbestand nach Analyse der Eifänge wieder keinen guten Nachwuchs-

jahrgang produziert. Während in den Planktonproben Hunderte bis Tausende von Makreleier waren, fanden sich nur sehr vereinzelt Stöckereier. Allerdings tauchten in diesen Proben schon größere Mengen Stöckerlarven auf, so daß sich das anscheinend düstere Bild für den Stöcker vielleicht noch relativiert. Es wäre möglich, daß der Stöcker in diesem Jahr früher als erwartet gelaicht hat. Doch erst wenn im Herbst die gesamten Daten der Forschungsschiffe zusammengetragen und ausgewertet worden sind, kann abschließend festgestellt werden, ob sich diese ersten Eindrücke bestätigen lassen.

### Zitierte Literatur

ACFM: ICES Cooperative research Report No. 222. Report of the ICES Advisory Committee on Fishery Management, 1997.

Hammer, C.: Die Entwicklung wichtiger Fischbestände in der Nordsee und im Nordatlantik. Inf. Fischwirtsch. 44(4): 139-147, 1997.

Hammer, C. und Joakimsson, G.: Deutscher Beitrag zum internationalen Makrelen- (*Scomber scombrus*) und Stöcker(*Trachurus trachurus*)-Eier-Survey. German Contribution to the international egg survey on mackerel (*Scomber scombrus*) and horse mackerel (*Trachurus trachurus*). Inf. Fischwirtsch. 43(2): 61-64, 1996.

Karl, H. und Lehmann, I.: Variation of organochlorine residues with length in the edible part of mackerel (*Scomber scombrus*) from different fishing grounds. Arch. Fish. Mar. Res. 45(2): 135-147, 1997.

Seminario, A.U.: Preliminary results of a tagging survey of mackerel in the Bay of Biscay in 1994. ICES CM 1995/H:24, 1995.

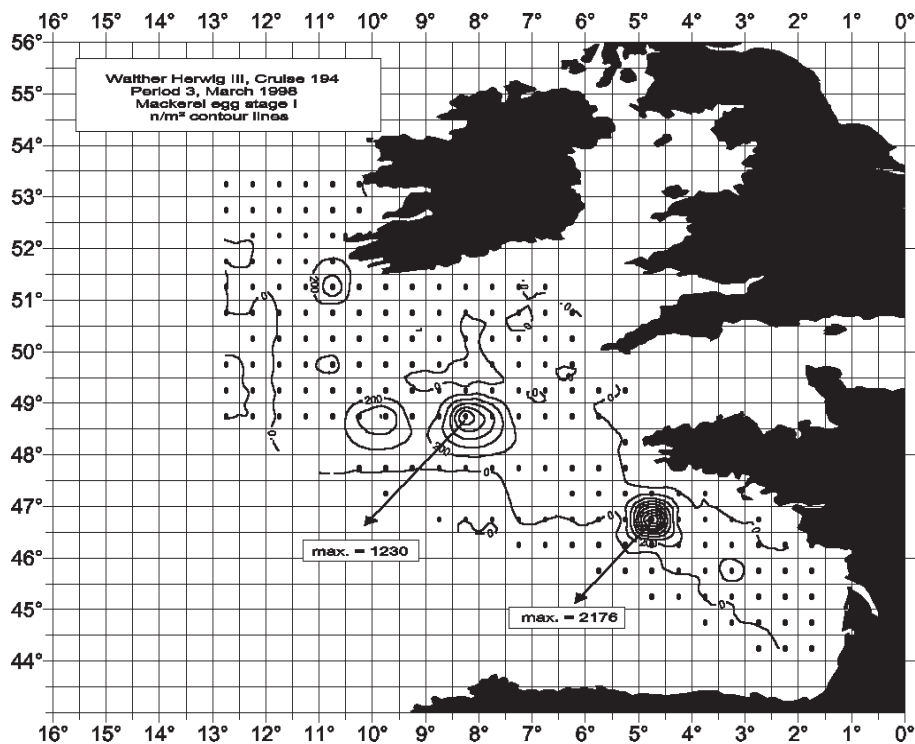


Abb. 4: Verteilung der Konzentrationen frisch abgelaichter Makreleier im Untersuchungsgebiet  
*Distribution of freshly spawned mackerel eggs in the survey area*