

FISCH UND UMWELT

Myxobolus aeglefini in Wittlingen (*Merlangius merlangus*) der Nordsee und der Irischen See

Dethlefsen, V.¹, Lang, T.¹, Lehmann, J.².

¹ Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Außenstelle Cuxhaven

² Landesanstalt für Ökologie Nordrhein-Westfalen, Dezernate für Fischereiwesen, Kirchhudem-Ahlbaum.

Im Juni 1994 und 1995 wurden in Seegebieten der Nordsee, der Irischen See, der Keltischen See und des Englischen Kanals Wittlinge (*Merlangius merlangus*) auf den Befall mit dem Einzeller *Myxobolus aeglefini* untersucht. Die Krankheit war äußerlich erkennbar, entweder als weiße Knoten von wenigen Millimetern Durchmesser in der oberen Mundhöhle, auf Kiemenbögen, an der Basis der Brustflossen oder in der Cornea der Augen und in schwereren Fällen auch auf den Unterkiefern. Histologische Überprüfungen und Morphometrie zeigten, daß dieses Krankheitsbild durch den Einzeller *Myxobolus aeglefini* hervorgerufen wird. Die Krankheit war in der Nordsee lediglich an zwei Stationen vor der britischen Küste in niedrigen Infektionsraten vorhanden, höhere Befallsraten fanden sich bei beiden Ausfahrten in der Irischen See (bis zu 49 %, Solway Firth). Wittlinge zwischen 23 und 55 cm waren befallen. Weder das Wachstum noch der Konditionsfaktor und der gonado-, leber- und milzsomatische Index unterschieden sich bei gesunden und erkrankten Fischen.

Einleitung

Die Klasse Myxosporea Bütschli, 1881, gehört zum Stamm der Myxozoa Grassé, 1970, einer Gruppe von mikroskopischen Organismen, die häufige Parasiten von Fischen sind (El-Matbouli et al. 1992). Sie wurde bisher zu den Protozoa gestellt, Sidall et al. (1995) empfehlen neuerdings, den Stamm Myozoa in seiner Gesamtheit in ein umfassenderes System der Cnidaria einzufügen. Die Species *Myxobolus aeglefini* wurde zuerst von Auerbach (1906, 1907) beschrieben. Er fand sie in Köpfen des Schellfisches (*Melanogrammus aeglefinus*). Lom (1984) bezeichnet *Myxobolus aeglefini* als häufige Art, die Köpfe und Schädelkapseln vieler Wirte erodiert, u.a. Schellfisch (*Melanogrammus aeglefinus*), Scholle (*Pleuronectes platessa*), Seehecht (*Merluccius merluccius*) und Wittling (*Merlangius merlangus*). Nach Reichenow (1933) befällt *Myxobolus aeglefini* insbesondere Dorschartige. Kabata (1957) und van Banning (1984) führen den Wittling ebenfalls als Wirt von *Myxobolus aeglefini* auf. Trotz dieser häufigen Hinweise fehlen in der Literatur Informationen über die Epidemiologie dieser Krankheit des Wittlings. Nachfolgend werden daher Ergebnisse histologischer Untersuchungen und über die Häufigkeit und Verbreitung von *Myxobolus aeglefini* in Wittlingen der Nordsee und der Irischen See geliefert einschließlich Informationen über den möglichen Einfluß der Krankheit auf das Wachstum und die Kondition befallener Fische.

Myxobolus aeglefini in North Sea and Irish Sea Whiting (*Merlangius merlangus*)

In June 1994 and 1995 stations in the North, Irish, Celtic Seas and the Channel were studied for the occurrence of *Myxobolus aeglefini* in whiting (*Merlangius merlangus*). The disease was visible externally as either white nodules of a few millimeters diameter in the upper mouth cavity, gill arches and the basis of pelvic fins and in severe cases also on the lower jaws or in the cornea and sclera of the eye. It was verified morphometrically in histological sections of infected eyes by size and shape of spores. *Myxobolus aeglefini* was present in low prevalences at two North Sea stations and high prevalences of up to 49 % in the Irish Sea (Solway Firth) during both cruises. Whiting between 23 and 55 cm were found to be infected. Neither length-age prevalences nor condition factors and gonado, spleen, liver somatic indices differed in diseased and healthy fishes.

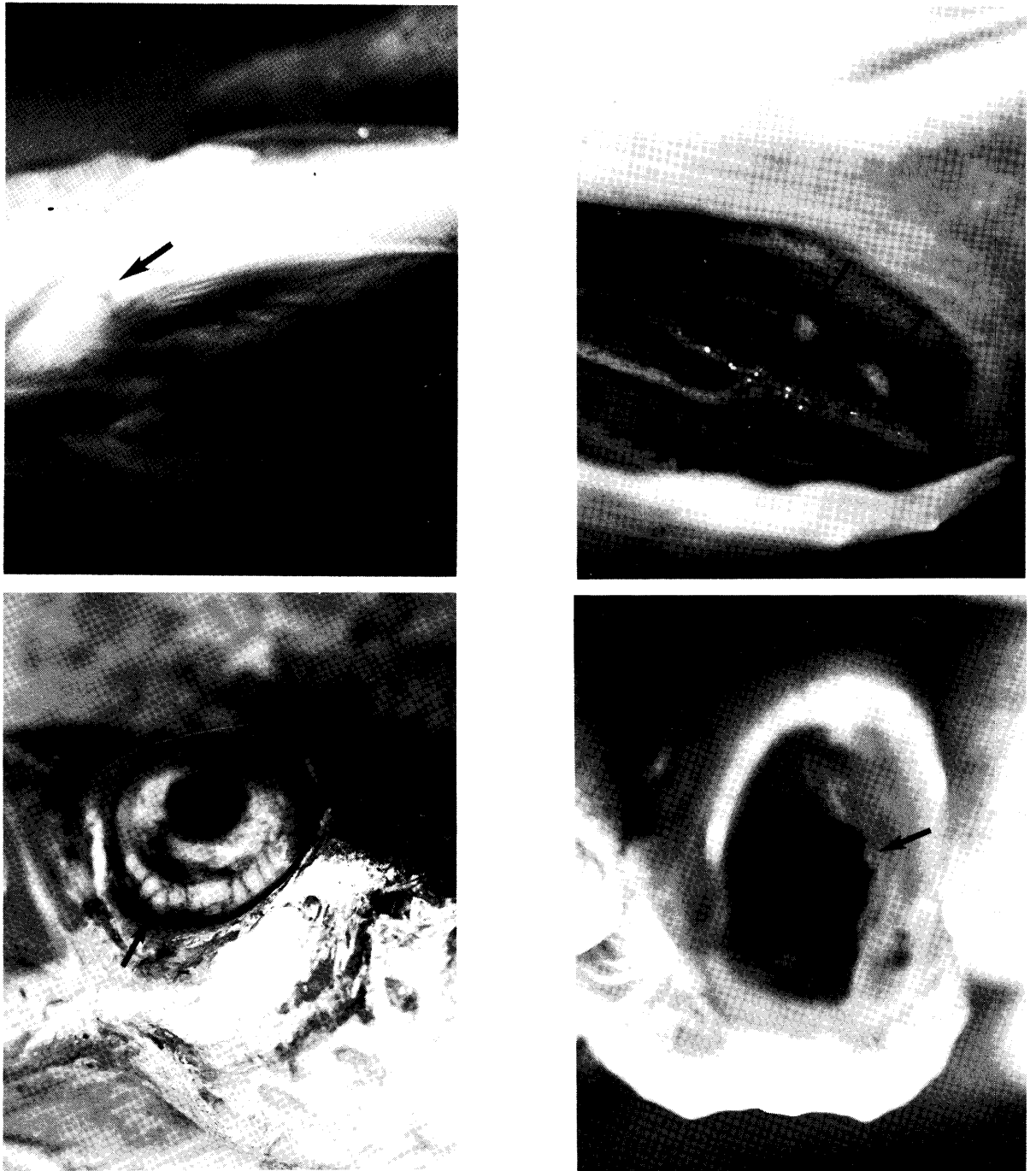


Abb. 1: Wittling (*Merlangius merlangus*), große Plasmodien mit *Myxobolus aeglefini* in der Cornea/Sclera des Auges.

Whiting (*Merlangius merlangus*), large plasmodia of *Myxobolus aeglefini* in the cornea/sclera of the eye.

Material und Methoden

Histologie

Proben für die histologische Untersuchung wurden unmittelbar nach dem Fang entnommen. Das Gewebe wurde in gepuffertem 10 % Formalin fixiert, in Paraffin eingebettet, nach Routineverfahren geschnitten und mit Aldehydfuchsin-Goldner gefärbt (Blüm et al. 1988).

Epidemiologie

Wittlinge wurden im Juni 1994 und 1995 in den Gebieten, die in Abbildung 5 dargestellt sind, untersucht. Die Fische stammten aus Schleppnetzfangen. Nach Längenmessung wurden sie zunächst äußerlich sorgfältig inspiziert, insbesondere die Augen, die Basis der Brust- Bauch- und Schwanzflossen sowie der Kiemenbereich und die Mundhöhle. Wenn möglich wurden 100 Fische pro Hol inspiziert und

fünf Hols pro Gebiet durchgeführt. 1995 wurde in den zwei Gebieten mit den höchsten Befallsraten des Wittlings mit *Myxobolus aeglefini* Proben für die nachfolgende Altersbestimmung, die Bestimmung des

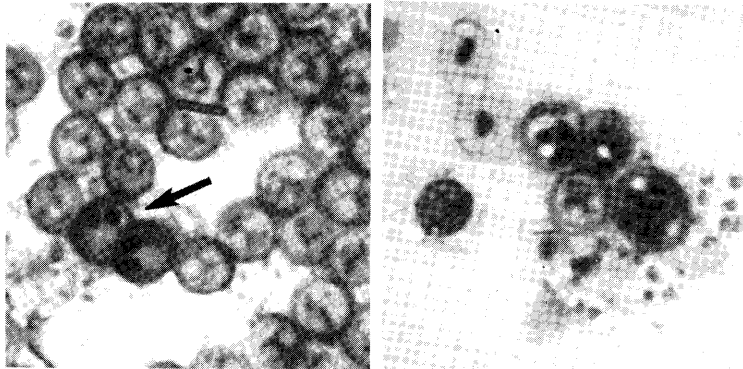


Abb. 2: Wittling (*Merlangius merlangus*), zwei reife (siehe Pfeil) und mehrere Entwicklungsstadien von *Myxobolus aeglefini*. Färbung: Pappenheim, 100:1.

Whiting (*Merlangius merlangus*), two mature (arrow) and several developmental stages of *Myxobolus aeglefini* (substance of a plasmodium). Staining: Pappenheim, 100:1.

Konditionfaktors sowie des leber-, gonado- und milzsomatischen Index bei gesunden und kranken Fischen genommen. Diese Indizes wurden auf der Basis des Schlachtgewichtes nach folgenden Formeln berechnet:

$$c = \frac{gw}{l^3} \cdot 100$$

$$li = \frac{lw}{gw+lw} \cdot 100$$

(c = Kondition, gw = Schlachtgewicht, li = lebersomatischer Index, lw = Lebergewicht, l = Länge).

Die statistische Überprüfung sowie die Anfertigung von Graphiken erfolgte mit Statistica 5.

Ergebnisse

Morphologie und Histologie

Äußerlich ist die Krankheit durch das Vorhandensein von kleinen weißen Knötchen (1 bis 2 mm Durchmesser) in der oberen Mundhöhle, auf der Basis der Brust- und Bauchflossen, auf Kie-

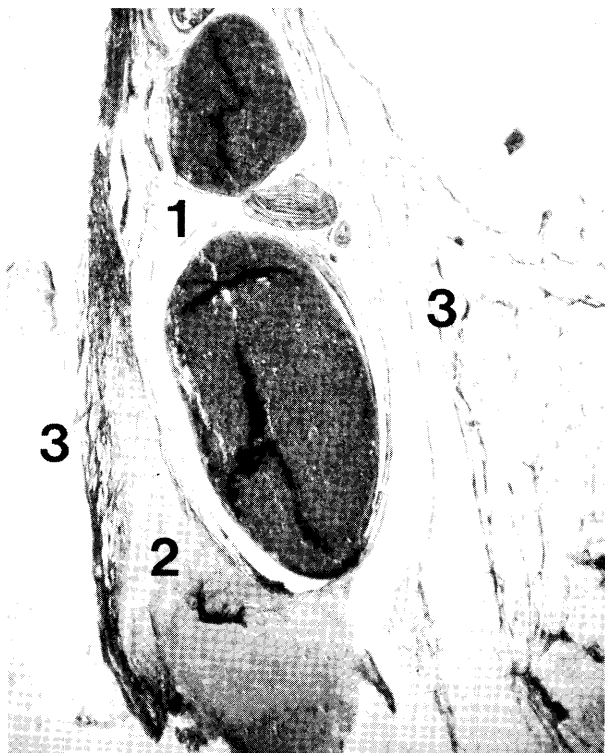


Abb. 3: Wittling (*Merlangius merlangus*), histologischer Schnitt von 2 verschieden großen Plasmodien von *Myxobolus aeglefini* in der Sclera. 6,3:1. 1 = Plasmodium; 2 = Skleraknorpel; 3 = dünne Lage von Fettgewebe.

Whiting (*Merlangius merlangus*), histological section of small and large plasmodia of *Myxobolus aeglefini* in the sclera of whiting, 6,3:1. 1 = plasmodium; 2 = cartilaginous sclera; 3 = adipose tissue.

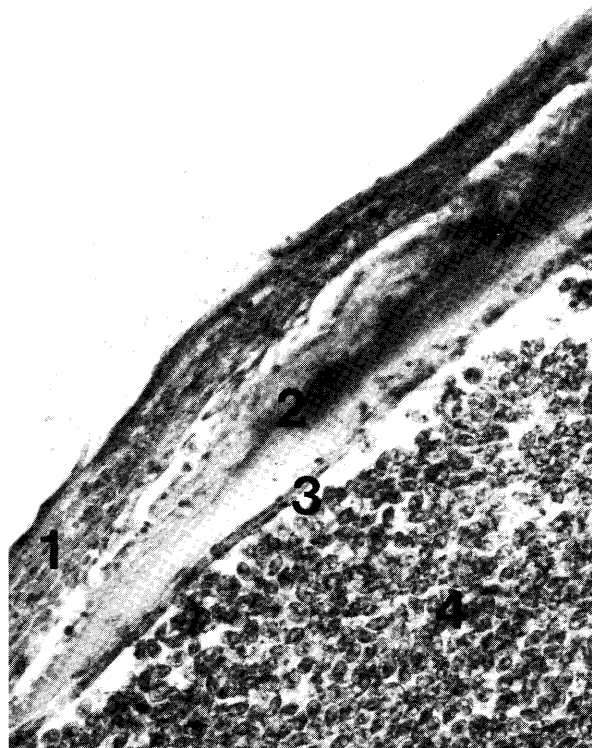


Abb. 4: Wittling (*Merlangius merlangus*), Detaildarstellung eines histologischen Schnittes durch den Scleraknorpel, dieser zum Teil aufgelöst und angefüllt mit sporengelüllten Plasmodien von *Myxobolus aeglefini*. 40:1. 1 = Stroma mit Kollagenfasern; 2 = Skleraknorpel mit Tendenz zur Verknocherung; 3 = Fibroblastenkapsel, die das Plasmodium umgibt; 4 = Lumen des mit Sporen gefüllten Plasmodiums.

Whiting (*Merlangius merlangus*), details of a histological section through sclera cartilage digested and replete with a spore filled plasmodium of *Myxobolus aeglefini*, 40:1. 1 = stroma; 2 = cartilaginous sclera with tendency to ossify; 3 = fibroblast envelope, encasing the plasmodium; 4 = lumen of the spore-filled plasmodium.

menbögen und als große sogenannte Plasmodien in der Cornea/Sklera der Augen des Wittlings zu erkennen (Abb 1). Nach Messung der morphologischen Merkmale der Sporen entsprechend den Kriterien von Lom und Arthur (1989) handelt es sich um die Art *Myxobolus aeglefini*. In Abbildung 2 sind zwei reife und mehrere Entwicklungsstadien von *Myxobolus*

aeglefini wiedergegeben. Abbildung 3 zeigt einen histologischen Schnitt großer und kleiner Plasmodien von *Myxobolus aeglefini* aus der Sklera des Wittlings und in Abbildung 4 sind Details eines histologischen Schnittes durch die Sklera des Wittlings dargestellt.

Tab. 1: Wittling (*Merlangius merlangus*), Lage der Stationen, Anzahl der untersuchten Fische und Verbreitung von Infektionen mit *Myxobolus aeglefini*.

Whiting (*Merlangius merlangus*), location of stations, numbers of fish investigated and prevalence of infection with *Myxobolus aeglefinus*.

Gebiet	Position	Sommer 1994		Sommer 1995	
		n unters.	n krank	n unters.	n krank
N01	54°20'N 7°32'E	280	0	300	0
N03	52°50'N 3°50'E	455	0	33	0
N04	54°37'N 2°15'E	277	0	67	0
N05	55°25'N 0°12'E	-	-	406	2
N06	56°20'N 2°00'W	427	0	507	0
N07	57°52'N 1°02'W	513	5	483	0
N11	55°35'N 7°15'E	190	0	18	0
N22	53°35'N 1°33'E	-	-	320	0
E01	53°50'N 5°45'W	-	-	506	1
E02	52°37'N 6°02'W	448	0	35	0
E03	51°17'N 6°17'W	535	22	491	40
G01	58°55'N 4°45'W	509	0	380	0
G02	58°37'N 5°55'W	421	0	512	1
G03	56°55'N 7°00'W	385	0	501	0
G04	55°50'N 7°07'W	436	0	505	2
G05	54°30'N 4°00'W	439	131	510	236
G06	49°40'N 6°02'W	-	-	96	8
G07	50°32'N 3°00'W	197	1	363	0
G08	50°45'N 0°40'E	532	1	433	0
n unters. = Anzahl untersucht		n krank = Anzahl erkrankt			

Tab. 2: Wittling (*Merlangius merlangus*), mittlere Längen (cm), Alter (Jahre), Lebergewicht (g), Konditionsfaktor, leber-, milz- und gonadosomatische Indizes, n = Anzahl der untersuchten Fische im Jahre 1995 in den Gebieten E03 und G05, gesunde (Kontrolle) und erkrankte (Myxo) Fische.

Whiting (*Merlangius merlangus*), means of length (cm), age (years), liver weight (g), condition factor, liver, spleen and gonado somatic indices, n investigated, 1995, areas E03 and G05, healthy (control) and diseased (Myxo) fishes.

Total n 309								
	Länge cm	Alter Jahre	Leber Gewicht	Kondition	Leber- somatische Indices	Milz-	Gonado-	n unters.
G05	25,8	3,4	2,38	0,664	1,902	0,081	0,485	
Kontroll	25,2	3,1	2,04	0,651	1,840	0,080	0,443	109
Myxo	26,4	3,6	2,69	0,676	1,960	0,083	0,524	116
E03	37,7	4,4	13,99	0,719	3,332	0,124	0,595	
Kontroll	38,1	4,4	16,51	0,720	3,648	0,128	0,574	41
Myxo	37,2	4,4	11,58	0,719	3,031	0,120	0,615	43

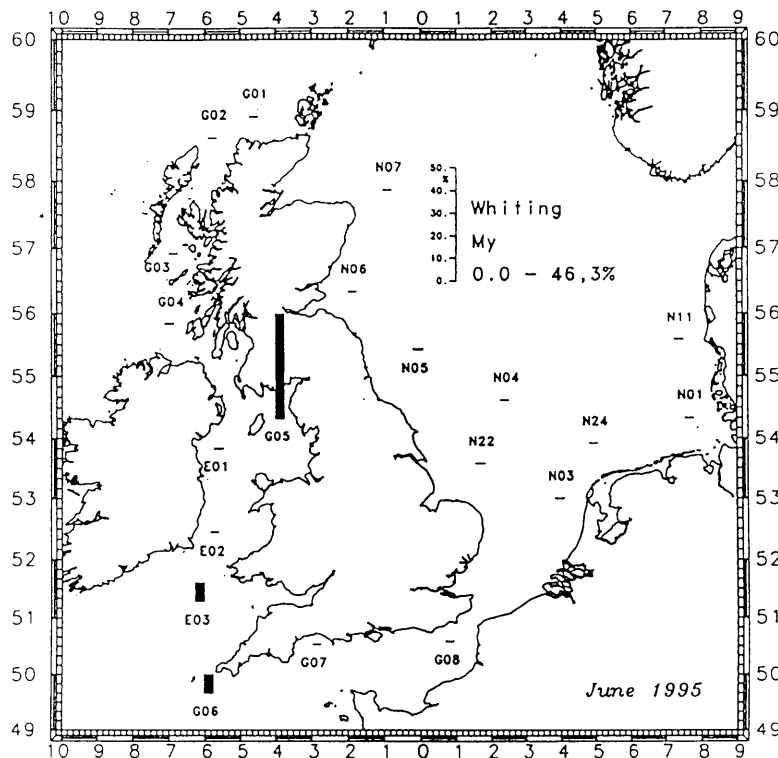
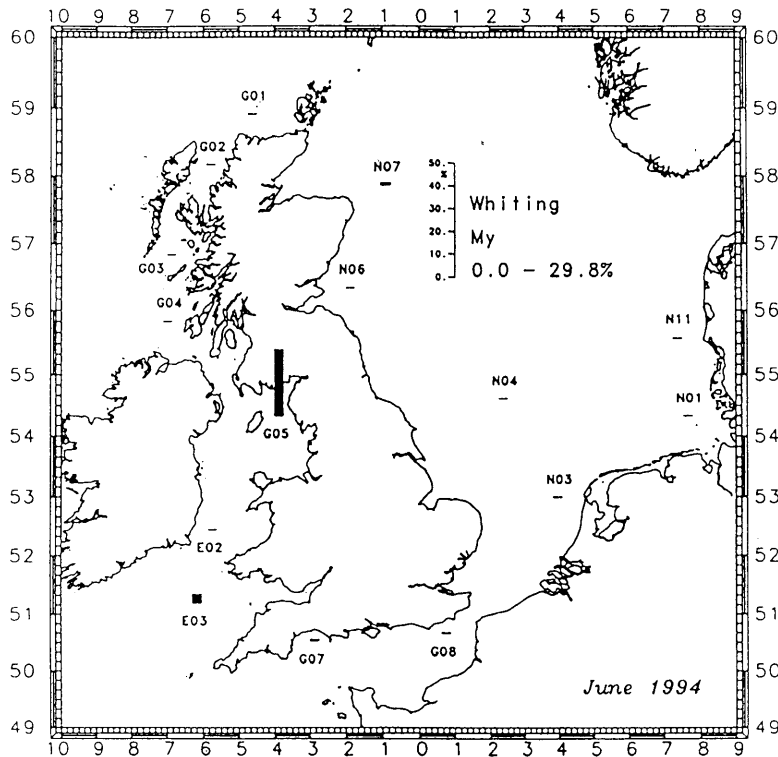


Abb. 5: Wittling (*Merlangius merlangus*), Vorkommen von Infektionen mit *Myxobolus aeglefini*; oben: 1994; unten: 1995.

Whiting (*Merlangius merlangus*), regional distribution of infection with *Myxobolus aeglefini*. Above: 1994, below: 1995.

Epidemiologie

Die Zahl der untersuchten Wittlinge und die Infektionsraten in den verschiedenen Gebieten während der zwei Untersuchungsfahrten sind in Tabelle 1 wiedergegeben. 1994 wurden insgesamt 6044, 1995 6765 Wittlinge inspiziert. Die regionale Verbreitung der Infektion von Wittlingen mit *Myxobolus aeglefini* ist in Abbildung 5 dargestellt. Mit Ausnahme von zwei Gebieten fehlte die Krankheit bei Wittlingen der Nordsee, und die Befallsraten in diesen beiden Gebieten waren niedrig mit 0,5 % in Gebiet N07 (vor der schottischen Küste) 1994 und 0,3 % in Gebiet N05 (vor dem Tyne) 1995. Während beider Ausfahrten wurden die höchsten Befallsraten mit 1994 4,1 % und 1995 8,1 % in Gebiet E03 (vor Bristol Channel) und 1994 29,8 % und 1995 46,3 % in Gebiet G05 (Solway Firth /Irische See) gefunden. Gebiet G06 (vor den Scilly Inseln) wurde nur 1995 beprobt und 8,3 % der Wittlinge waren mit *Myxobolus aeglefini* befallen.

Die Längenhäufigkeiten aller Wittlinge, die 1994 und 1995 untersucht wurden, sind in Abbildung 6 dargestellt. Nur diejenigen Gebiete wurden berücksichtigt, die während beider Ausfahrten aufgesucht wurden. In Abbildung 7 finden sich Informationen über die Längenhäufigkeiten gesunder und kranker Wittlinge der Gebiete E03 und G05 im Juni 1994 und Juni 1995. 1994 waren befallene Wittlinge des Gebietes E03 zwischen 23 und 38 cm und 1995 zwischen 30 und 55 cm lang. Die entsprechenden Zahlen für Gebiet G05 waren im Juni 1994 zwischen 18 und 37 cm und 1995 zwischen 20 und 33 cm. Der Konditionsfaktor sowie der gonado-, leber- und milzsomatische Index gesunder Fische unterschied sich nicht von denjenigen, die in den Gebieten E03 und G05 1995 mit *Myxobolus aeglefini* befallen waren (Abb. 8, Tab. 2). Diese Ergebnisse wurden durch ANOVA (Variationsanalyse) bestätigt. Alters- und Längenzusammensetzung gesunder und kranker

Fische der Gebiete E03 und G05 aus dem Jahr 1995 sind in Abbildung 9 dargestellt. Sowohl ANOVA als auch die Regressionsanalyse zeigte, daß es keine

Unterschiede der Alters- und Längenzusammensetzung gesunder und kranker Wittlinge gab.

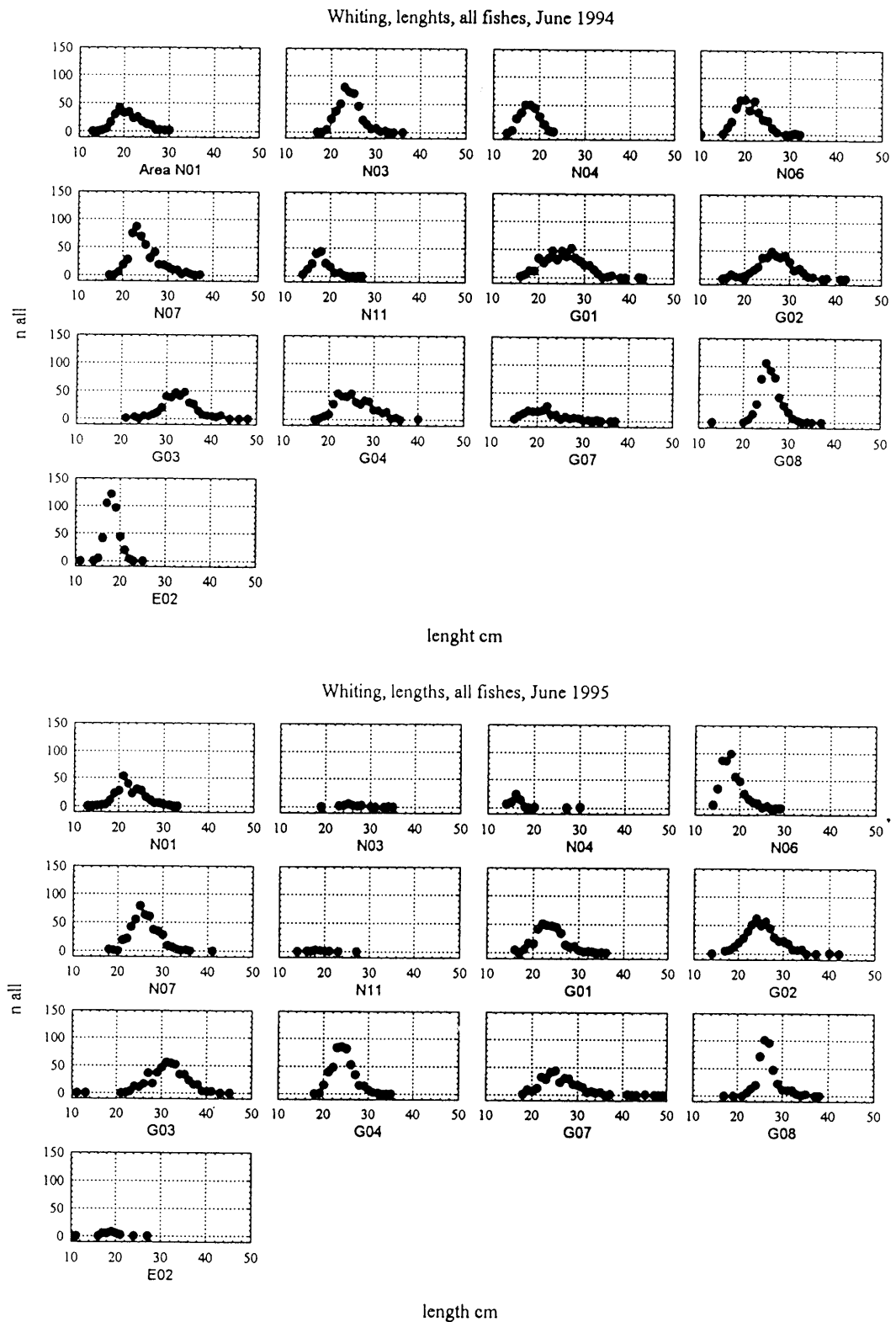


Abb. 6: Wittling (*Merlangius merlangus*), Längenhäufigkeiten in Gebieten von Abb. 5; oben: 1994; unten: 1995. Whiting (*Merlangius merlangus*), length frequencies in area depicted in Fig. 5. Above: 1994, below: 1995.

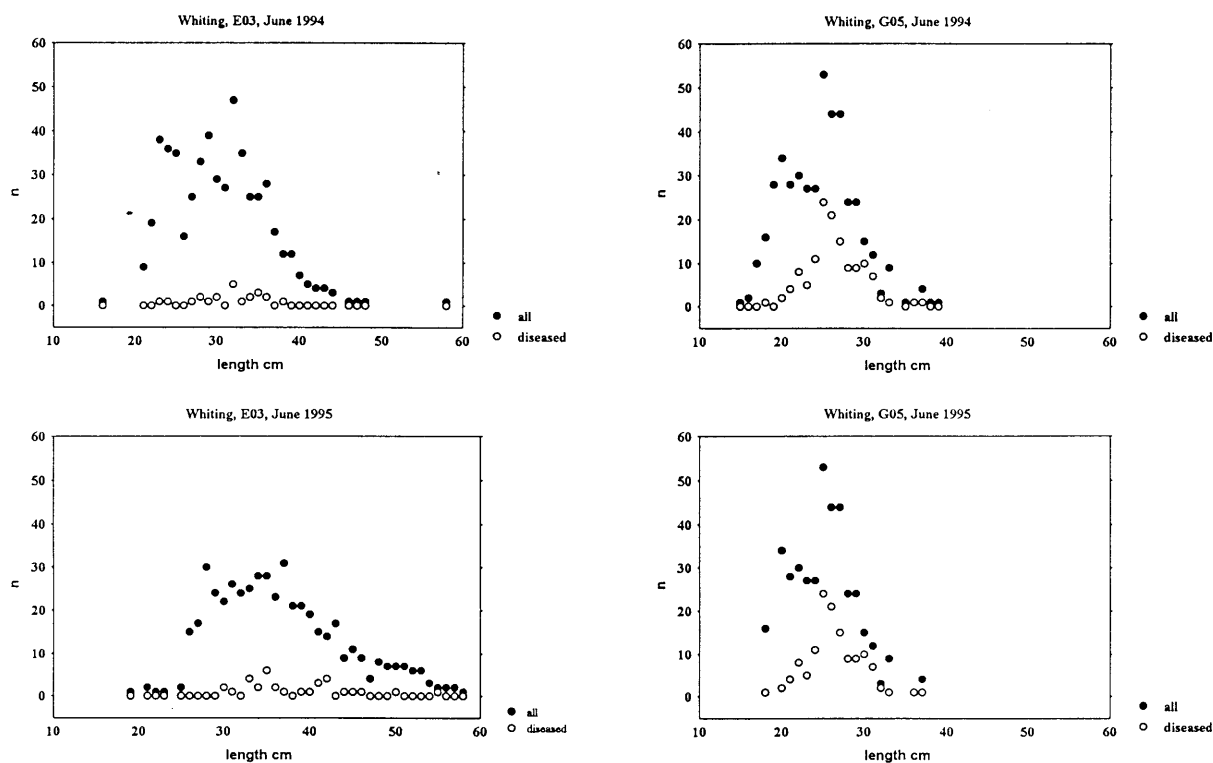


Abb. 7.: Wittling (*Merlangius merlangus*), Längenhäufigkeiten von gesunden und infizierten Fischen in den Gebieten E03 und G05 im Juni 1994 und Juni 1995. ● = alle ○ = erkrankt

Whiting (*Merlangius merlangus*), length frequencies of healthy and infected fish in areas E03 and G05 in 1994 and 1995. ● = all ○ = diseased

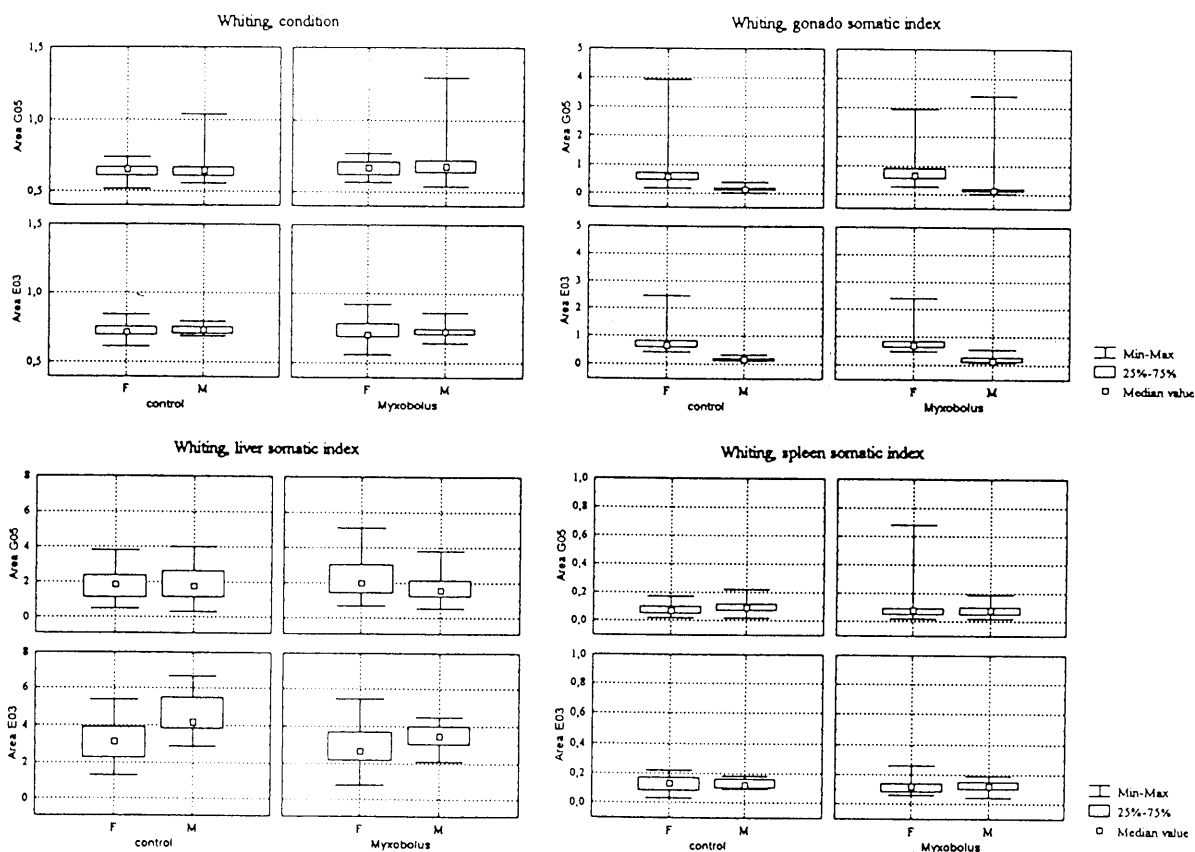


Abb. 8. Wittling (*Merlangius merlangus*), Kondition, gonado-, leber- und milzsomatische Indizes im Jahre 1995 in Gebieten E03 und G05.

Whiting (*Merlangius merlangus*), condition factor, gonado-, liver and spleen somatic index, 1995, areas E03 and G05.

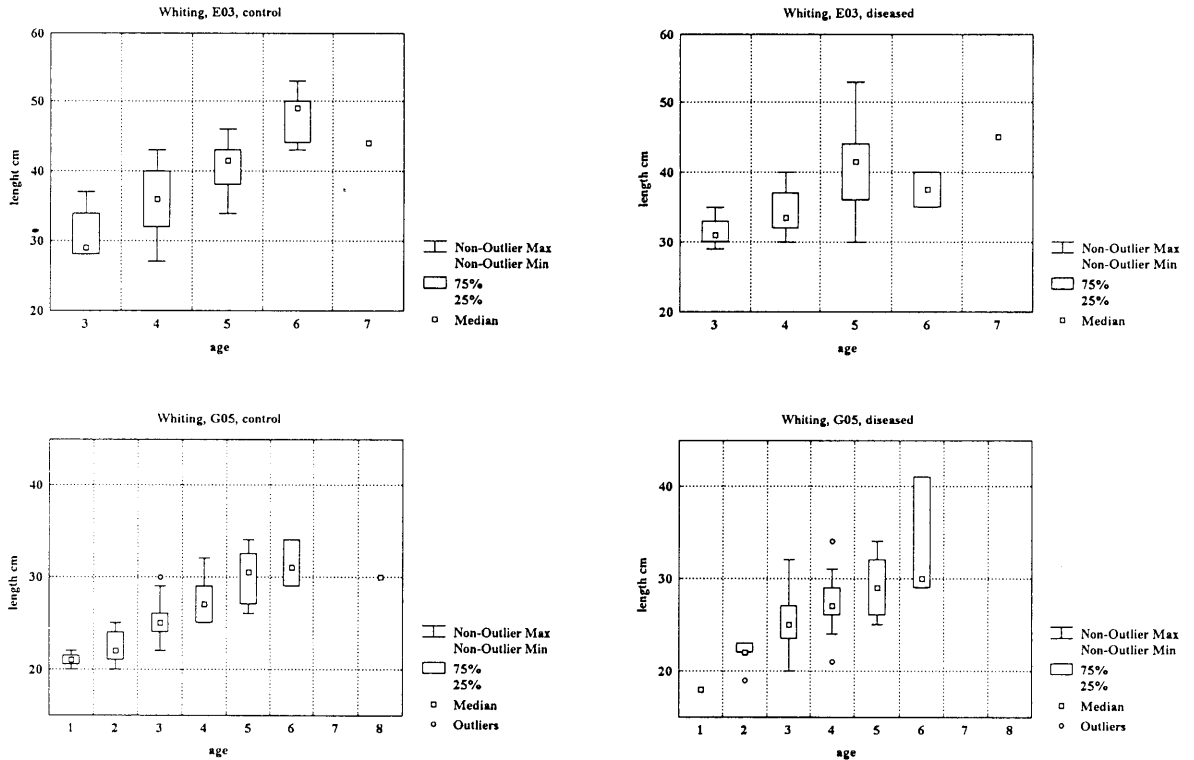


Abb. 9: Wittling (*Merlangius merlangus*), Alters-Längen-Verteilung 1995, Gebiete E03 und G05, Kontroll- und erkrankte Tiere.

Whiting (*Merlangius merlangus*), age-length distribution 1995, areas E03 and G05, control and diseased.

Diskussion

Sporen in den Plasmodien, die aus den Augen infizierter Wittlinge isoliert wurden, konnten als *Myxobolus aeglefini* bestimmt werden (Kabata 1957, van Banning 1984, Lom und Dyková 1992). Trotz der auffälligen Symptome bei dieser Krankheit gab es in der Literatur keine Hinweise auf Befallshäufigkeiten und regionales Vorkommen dieser Krankheit bei Wittlingen in der untersuchten Region. McKenzie aus Aberdeen (unveröffentlicht) fand ähnliche Erscheinungen beim Wittling des Moray Firth (1992). Die hohen Befallsraten, die wir in beiden Jahren im Firth of Solway in der Irischen See fanden, sind ähnlich hoch wie diejenigen, die van Banning (1984) für Bestände der Scholle im Skagerrak und der Jammer Bucht beschreibt. Hier waren die Befallsraten bis zu 60 % und manchmal auch höher. In anderen Gebieten der Nordsee schwankten die Befallsraten der Scholle mit *Myxobolus aeglefini* zwischen 0 und 10 % (van Banning 1984). Auch Klieschen (*Limanda limanda*) der Nordsee und des Skagerrak waren mit *Myxobolus aeglefini* befallen, van Banning (1987) fand Befallsraten zwischen 2,5 und 20,3 %, wobei der Befall von Klieschen der Nordsee niedriger war. Die Konstanz des Gebietes mit höchstem Befall in der Irischen See bestätigt eine Aussage van Bannings (1978), daß *Myxobolus*-Infektionen bei Meeresfischen als parasitologische Markierungen verwendet werden können. Weder das Wachstum noch der Konditionsfaktor oder

die leber-, gonado- und milzsomatischen Indizes waren durch den Befall von Wittlingen mit *Myxobolus aeglefini* beeinträchtigt. In der Literatur finden sich Hinweise, daß bei vielen Wirten Erosionen des Schädels und der Schädelkapsel die Folge einer Infektion sind. Durchschnittlich waren befallene Wittlinge in beiden Jahren in Gebiet G05 25 cm und in Gebiet E03 35 cm lang. Gründe für den massiven Befalls des Wittlings in der Nähe des Firth of Solway mit *Myxobolus aeglefini* sind nicht bekannt. El-Matbouli und andere (1992) stellen fest, daß Umweltstreß und Überbevölkerung einen Einfluß auf die Empfindlichkeit von Fischen gegen Infektionen mit Myxosporidien haben können. Jedoch könnte auch die regionale Verbreitung und die Populationsdichte eines nicht bekannten Zwischenwirtes eine Rolle spielen.

DANKSAGUNG

Frau Doris Schröder, Institut für Seefischerei der Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg, sei herzlich für die Alterslesungen gedankt.

Literatur

- Auerbach, M.: Ein *Myxobolus* im Kopf von *Gadus aeglefinus* L. Zool. Anz. 30, 568, 1906.
 Auerbach, M.: Weitere Mitteilungen über *Myxobolus aeglefini* Auerb. Zool. Anz. 31, 115, 1907.

Banning, P. van: Cranial Myxosporidiosis of Fishes. ICES Fiches d'identification des maladies et parasites des poissons, crustacés et mollusques Fiche No. 6, 4 pp., 1984.

Banning, P., van: Long-term recording of some fish diseases using general fishery research surveys in the south-east part of the North Sea. Dis. aquat. Org. 3: 1-11, 1987.

Banning, P., van, Veen, J.F. de, Leeuwen, P.J. van: The myxosporidian parasite (*Myxobolus aeglefini* Auerbach, 1906) and its use as parasitological tag for plaice of the eastern North Sea. ICES CM 1978/G:48, 22 pp. (mimeo), 1978.

Blüm, V., Gasador, J., Lehmann, J., Mehring, E.: Farbatlas der Histologie der Regenbogenforelle. Springer, Berlin Heidelberg, New York London Paris Tokyo, 16pp., 32 Farbtafeln, 1988.

El-Matbouli, M., Fischer-Scherl, T., Hoffmann R.W.: Present knowledge on the life cycle, taxonomy, pathology, and therapy of some *Myxosporea* spp. important for freshwater Fish. Annual Rev. of Fish Dis, 367-402, 1992.

Gradba, J. (Ed.): Marine fish parasitology: An outline. Weinheim; Basel (Switzerland); Cambridge; New York, NY: VCH-Verl.-Ges.; Warszawa: PWN, Polish Scientif. Publ., 306 pp., 1991.

Johnstone, J.: On a myxosporidian infection of *Gadus esmarkii* (with a note on identification of the parasite by H.M. Woodcock). Rep. Lancs. Sea-Fish. Labs, 15, 204, 1906.

Kabata, Z.: Note on a new host of *Myxobolus aeglefini*. Parasitology: 47: 165-168, 1957.

Lom, J.: Diseases caused by protists. In: Diseases of marine animals. O. Kinne (Ed.) IV (1) 114-167, 1984.

Lom, J. Arthur, P.: A guideline for preparation of species description in Myxosporea. J. Fish Dis. 12, 151-156, 1989.

Lom, J., Dyková, I.: Protozoan parasites of fishes. Developments in Aquaculture and Fisheries Science 26, 159-235, 1992.

Reichenow, E.: Sporozoa. Tierwelt Nord- und Ostsee 2g, 88 pp., 1933.

Sidall, M. E., Martin, D. S., Bridge, D., Desser, S. S., Gone, D. K.: The demise of a phylum of protists: phylogeny of Myxozoa and other parasitic cnidaria. J. Parasitol. 81 (6), 961-967, 1995.

Archive of Fishery and Marine Research

Archiv für Fischerei- und Meeresforschung

Founded
1948 by A. Willer and P. F. Meyer-Waarden

Editor in Chief
W. E. Arntz, Bremerhaven

Managing Editor
W. P. Kirchner, Hamburg

Editors
O. Gabriel, Hamburg • G. Hubold, Hamburg
H.-S. Jenke, Hamburg • J. Lenz, Kiel
J. Meincke, Hamburg • W. Nellen, Hamburg
O. Rechlin, Rostock

Editorial Staff
W. W. Kühnhold, Hamburg

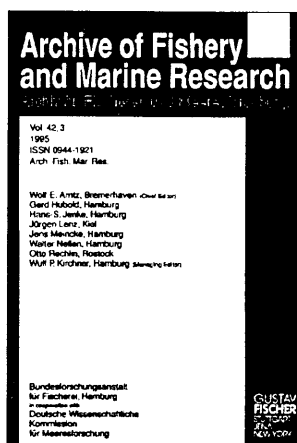
Editorial Office
Bundesforschungsanstalt für Fischerei,
Information & Dokumentation,
Palmaille 9, 22767 Hamburg
Tel.: 040-38905-141; Telefax: 040-38905261
e-mail: 100565.1223@compuserve.com

Fields of Interest
Fishery, Marine Research,
Ichthyology, Zoology, Ecology
Recommended for Libraries

Short Title Arch. Fish. Mar. Res.
ISSN 0944-1921

Contributions in English
(exceptionally German)

Abstracts in English, German, and
French or Spanish or Portuguese



Published by
Bundesforschungsanstalt für
Fischerei
(Federal Research Centre for
Fisheries)
in cooperation with the
Deutsche Wissenschaftliche
Kommission für Meeresfor-
schung
(German Scientific Commis-
sion for Marine Research)

ARCHIVE OF FISHERY AND MARINE RESEARCH continues the tradition of the former journals "Archiv für Fischereiwissenschaft", "Meeresforschung - Reports on Marine Research" and "Fischerei-Forschung". ARCHIVE OF FISHERY AND MARINE RESEARCH is an international journal which publishes scientific contributions on 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

Gustav Fischer Verlag Stuttgart