

Ökologische und ökonomische Probleme der Ostseefischerei

Marcus Lange

Zusammenfassung: Im vorliegenden Paper soll es um die Darstellung fischereilich bedingter Problembereiche in der Ostsee gehen. Die Ostsee ist ein Ökosystem, dessen Fischgemeinschaften sich der Mensch kommerziell seit etwa 1870 nutzbar macht. Er verändert die Struktur der Fischgemeinschaften auf der einen Seite, ist aber auf der anderen Seite von ihrem Bestand und ihrer Diversität abhängig. Nach einem starken Anstieg des Bestandes und der effektiven Fangerträge zu Beginn des 19. Jahrhunderts kam es in den letzten 20 Jahren zu einem starken Rückgang, was die ökologische und ökonomische Situation im Ostseeraum nachhaltig veränderte und auf die es zu reagieren galt und auch zukünftig gilt.

1. Einleitung

Die Ostsee ist in Ihrem Charakter als intrakontinentales Nebenmeer des Ozeans, also als kleines und annähernd geschlossenes System mit Brackwasserverhältnissen, Lebensraum für zahlreiche Lebensgemeinschaften und Organismen. Die Ostsee ist ein System, dessen dynamische Prozesse den Bestand und die Verbreitung dieser zahlreichen Lebewesen grundlegend beeinflussen.

Der Mensch macht sich von den Lebewesen in großem Maße die Fischgemeinschaften zunutze. Der Fischereisektor stellt einen wichtigen Bestandteil der Wirtschaft im Ostseeraum dar. Das Maß der wirtschaftlichen Wertschöpfung im Bereich der Fangerträge ist hierbei grundlegend vom Bestand und der Artenvielfalt der baltischen Fischfauna und dem Wanderungsverhalten einiger Fischgemeinschaften abhängig. Sie wiederum werden durch die Wasserqualität im Meer - etwa durch die Schadstoffbelastung, den Sauerstoff- und Salzgehalt, oder die Temperaturverhältnisse gesteuert. Der Mensch greift durch die Befischung aktiv in diese Prozesse ein und beeinflusst die Bestände und die zukünftigen Nutzungsmöglichkeiten nachhaltig. Beide Bereiche stehen somit in elementarem Zusammenhang. Die Betrachtung einzelner Problembereiche, die durch die Fischerei im Ostseeraum ausgelöst und unterstützt werden, ist daher von äußerster Dringlichkeit, um sie langfristig zu einer Lösung zu führen und um dem wirtschaftlichen Erfolg der Ostseefischer auch zukünftig Rechnung zu tragen.

Im Mittelpunkt der Ausführungen sollen im folgenden die Betrachtung der Ostseefischerei und deren Probleme vor dem Hintergrund ökologischer und ökonomischer Fragestellungen stehen. Hiervon ausgehend soll zunächst auf die ökologischen Probleme unter Berücksichtigung einzelner externer Einwirkungsfaktoren auf das System wie etwa das Klima oder die Eutrophierung eingegangen werden. Anhand der Entwicklungsdarstellung der Ostseefischerei im 20. Jahrhundert sollen die Ausführungen zu der Betrachtung der wirtschaftlichen Situation und der strukturellen Veränderungen im Bereich der Fischereiwirtschaft seit den 90er Jahren übergehen, ehe die Ausführungen mit einer kurzen Schlussbetrachtung schließen.

2. Ökologische Probleme der Ostseefischerei

Während der Einfluss von salzhaltigem und nährstoffreichem Nordseewasser durch die wenigen Verbindungen über den Kattegat und den Skagerak ein natürliches und regulierendes Element des zirkulierenden Ökosystems darstellt, ist der anthropogene Eingriff und die dadurch verursachten Veränderungen durch die Ostseefischerei sehr viel kritischer zu bewerten. Die Eingriffe durch den Menschen sollen entsprechend der Tragweite der Auswirkungen anhand einzelner Meeresbereiche und Lebensgemeinschaften deutlich gemacht werden.

2.1 Direkte und indirekte Einflüsse auf einzelne Tiergesellschaften und Bereiche des Ökosystems durch die Ostseefischerei

Fische

Die Fischgemeinschaften werden in ihrer Entwicklung und ihrem Bestand am stärksten beeinflusst. Eine sprunghafte Zunahme der Kutter nach dem 2. Weltkrieg (vgl. Kap. 3.1) hatte eine ebenso starke Zunahme der Fangerträge zur Folge. Der Mensch greift durch die Fischerei aktiv in den Fischbestand ein, entnimmt einen Teil und führt sie dem Verbraucher zu. Ein weiterer Teil die sog. *Discards* werden mehr oder weniger beschädigt wieder an das Meer übergeben (Weber & Bagge 1996).

Seevögel

Seevögel wie etwa die *Eiderente* oder die *Trottellumme* werden durch die Ostseefischerei in besonderer Weise beeinflusst. Sie erhalten durch die *Discards* eine neue Nahrungsgrundlage. Je nach Fischgemeinschaft kommt es zu zeitweise mehr oder weniger Discardmengen. Hierdurch wächst die Zahl der Seevögel stark an. Zwar wird deren Bestand durch die Beifänge der Stellnetzfisherei wieder minimiert, jedoch in geringerem Maße als die Zunahme erfolgt. Nachhaltige Veränderungen können dadurch im Seevogelbestand zwar bewirkt, jedoch nur in Einzelfällen negativ beeinflusst werden (Weber & Bagge 1996).

Meeresgrund

Die seit den frühen Anfängen der Fischerei im Ostseeraum verwendeten Scherbretter sind der beinahe ausschließliche Grund für Veränderungen am Meeresgrund in Form von sichtbaren Spurrinnen, die durch das Eindringen der Bretter in Tiefen von 5 cm bis zu 23 cm verursacht werden. Die durch das Eindringen verursachten Veränderungen beispielweise am Meeresgrund der Kieler Bucht wurden laut einer Untersuchung auf 5 % beziffert. Im tatsächlich befischbaren Bereich waren es um die 18 % (Weber & Bagge 1996).

Meerwasser

Der direkte Einfluss der Fischerei auf das Ostseewasser ist eher gering. Gleichwohl tragen die Durchmischung und Zerstörung von Bodentieren, wie etwa Muscheln bzw. Krebse, der Eintrag von *Discards*, oder die Durchwirbelung von nährstoffarmen Schichten zu einer Veränderung der chemischen Eigenschaften des Meerwassers bei. So sind beispielsweise die Muscheln nach Beschädigungen durch die Scherbretter nicht mehr in der Lage abgestorbenes Plankton aus dem Wasser zu filtrieren, was indirekt zu einer Abnahme des Sauerstoffgehalts speziell im Tiefenwasser führt (Weber & Bagge 1996).

Probleme bereitet zudem Gewässerverunreinigung, zu der es unter anderem durch den Eintrag von Altölrückständen von Seiten der Fahrzeugbetreiber kommen kann. Ein weitaus schwerwiegenderes Problem stellt hingegen der anthropogene Eintrag von Schadstoffen aus dem

Einzugsgebiet der Ostsee dar (Thiel, Winkler & Urho 1996). Der Schadstoffeintrag fördert die Eutrophierung (vgl. Kap. 2.2), die derzeit eines der Hauptprobleme der Ostseeökologie darstellt.

Meeressäuger

Die Seehundarten und die *Schweinswale* sind in großem Maße durch die geförderte Jagd und Abschussprämien bedroht, wodurch der Bestand innerhalb des 20. Jahrhunderts von über 100.000 Tieren auf wenige Prozent ihres Bestandes zurückging. Dazu tragen in beträchtlichem Maße Gewässerverschmutzung und Mitfänge durch die Treibnetzfisherei bei (Weber & Bagge 1996). Dieser Entwicklung versuchen Organisationen wie die im Jahre 1974 gegründete International Baltic Sea Fishery Commission (IBSFC) entgegenzuwirken.

Vegetation

Der Einfluss der Fischerei auf die Vegetation ist ebenfalls existent jedoch nur gering ausgeprägt. Dieses folgt daraus, dass lediglich Flachwasserbereiche bis zu 15 m Tiefe bewachsen sind und dieser Bereich nur selten mit Scherbrettern befischt wird (Weber & Bagge 1996).

Bodenfauna

Die Bodenfauna wird größtenteils durch den Einsatz von Schleppnetzen geschädigt. Deren Scherbretter beschädigen - auf dem Grund schleifend- Krebse und vor allem große Muscheln mit dünnen Schalen. Untersuchungen gehen diesbezüglich von einem Grad der Zerstörung an der Körperoberfläche von Krebsen und Muscheln von bis zu 50 % aus. Weitreichend betroffen sind in diesem Zusammenhang langlebige Bodentiere in besonders frequentiert befischten Gebieten, welche sich wiederum der *Dorsch* bevorzugt als Nahrungsmittel nutzbar macht (Weber & Bagge 1996).

Die Beispiele der Veränderungen an der Bodenfauna zeigen ein allgemeines Problem der Fischerei und speziell einen Trend zur Herausbildung von „kurzlebigen Opportunisten“ auf, so Weber & Bagge (1996). Letztere setzen die Nährstoffe schneller um und tragen zu einer allgemeinen Verringerung der Artenvielfalt und speziell zur Herausbildung von weniger widerstandsfähigen Arten bei. Beispielsweise verringerte sich das mittlere Dorschalter von 4,6 bis 6 Jahren in den frühen 30ern auf 1,6 bis 3,7 Jahre in den frühen 60ern (Weber & Bagge 1996).

2.2 Eutrophierung und Veränderungen im Fischbestand

Einen gravierenden Einfluss auf den Bestand und die Artenvielfalt hat wie bereits erwähnt die indirekt und größtenteils anthropogen bedingte Eutrophierung. Der erhöhte Einfluss von Pflanzennährstoffen, primär durch das Ergänzungsgebiet, bedingt eine Erhöhung der Primärpflanzenproduktion in Form von Algen und Phytoplankton. Sie bilden die primäre Nahrungsgrundlage der Fische. In der Folge kommt es zu einer Zunahme der Fischbestände. Die Entwicklung der Eutrophierung im Ostseebereich zeigt genau diesen Trend. Die Eutrophierung konnte somit hier zunächst zu einer positiven Entwicklung der Anlandungen beitragen (IOW 2002).

Da es sich bei den Algen jedoch um kurzlebige Meeresorganismen handelt, stirbt ein Teil des großen Bestandes auch schneller ab. Die Reste sinken auf den Meeresgrund und verhindern, dass sauerstoffreiches Oberflächenwasser, welches durch das Algenwachstum und den Sauerstoffeintrag von außen in das System angereichert wurde, substitutionell durch die salzreiche schwere und die leichte Salzsichten hindurch nach unten gelangen kann. Beim Abbau der Algen wird zudem Sauerstoff verbraucht, der in Tiefen zwischen 50 und 60 m gleichermaßen für die Reproduktion des Bodenlaichers *Dorsch* benötigt wird. Dessen

Eiersterblichkeit nimmt zu. Eine Entwicklungsumkehr ist die Folge und eine langfristig negative Entwicklung der Bestände dieser Spezies kann erwartet werden (IBSFC 2003).

Abb. 1 zeigt die gesamten Fangerträge in den Jahren 1900 bis 1990 und eine Aufgliederung nach den Hauptfangarten aus der Ostsee *Hering*, *Dorsch* und *Sprotte* in Tonnen. Erkennbar ist eine Gesamtzunahme von ca. 100.000 t in den Jahren bis 1930, etwa eine Verdoppelung bis nach Ende des 2. Weltkriegs, dann eine stetige und starke Zunahme über 500.000 t in den 60ern und bis zu Beginn der 80er bis auf 1 Mio. t. Daraufhin folgt ein Absinken der Erträge bis auf das Niveau der späten 60er (Weber & Bagge 1996).

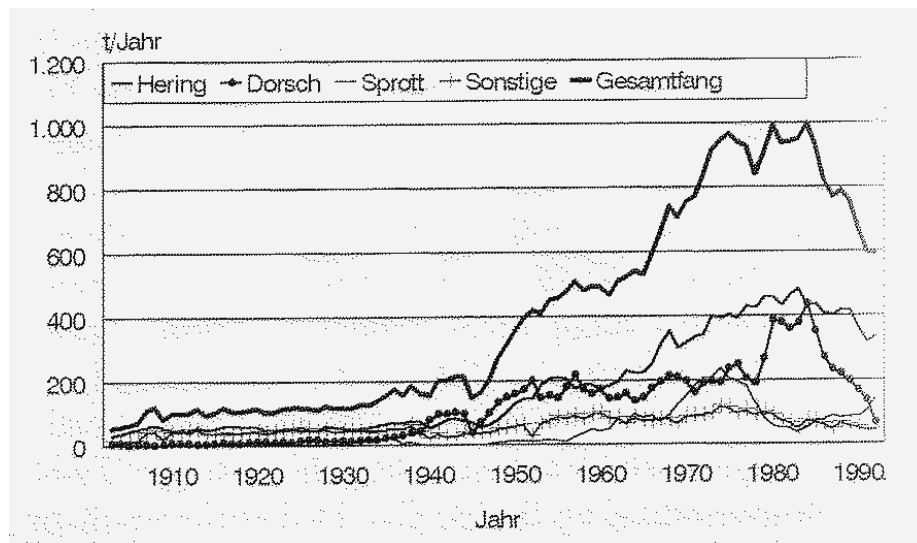


Abb. 1: Die Fangerträge nach Fischarten im 20. Jahrhundert (Quelle: Lozan et al. 1996)

Zuletzt beschriebene Trendentwicklung bei den Fischen ist daher nicht nur das Ergebnis der Ostseefischerei sondern der speziellen ökologischen Situation in dem Beobachtungszeitraum, in dem durch wetterspezifische Voraussetzungen ein starker Zufluss von Sauerstoff aus der Nordsee erfolgte, ein passendes Nahrungsangebot für die erwähnten Fischgesellschaften und ein ausgewogeneres Verhältnis des Räuber-Beute-Verhältnisses bestand. Die Einbrüche bei den Fangerträgen im späten 20. Jahrhundert könnten durch die Fischerei laut Weber und Bagge (1996) im weitesten Sinne „lediglich beschleunigt oder verstärkt worden [sein]“.

2.3 Klimawandel im Fokus der Bestandsbeobachtung

Die Einbrüche im Fischbestand sind ein Ergebnis weniger intensiver Salzwassereinbrüche mit hohen Sauerstoffgehalten aus der Nordsee. So traten in den Jahren 1993 und 2003 nach langer Zeit und seither das letzte Mal solche größeren Einbrüche auf (IOW 2003).

Abb. 2 zeigt den Sauerstoffgehalt der Ostsee zwischen den Jahren 1985 und 2005. Es zeigen sich indirekt die Zeitpunkte der Salzwassereinbrüche, die anhand großer Ausschläge des Sauerstoffgehalts sichtbar werden.

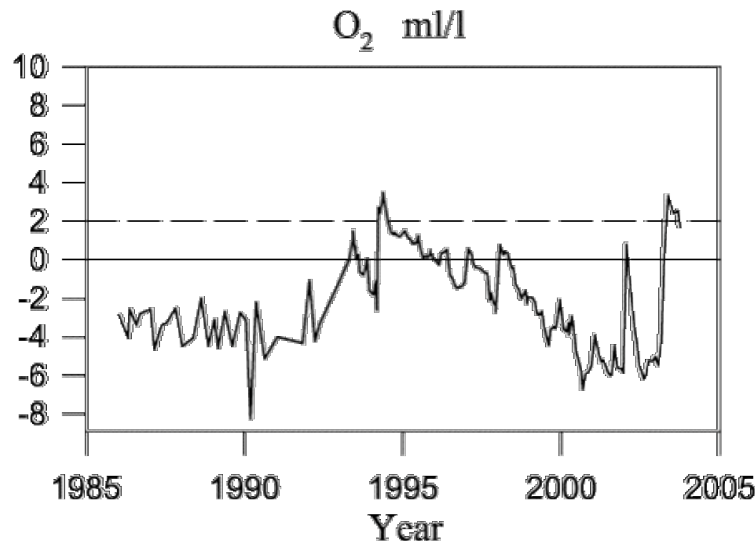


Abb. 2: Sauerstoffkonzentration in der Ostsee im Zeitraum von 1985 bis 2005 (Quelle: HELCOM 2003)

Das IOW (Institut für Ostseeforschung Warnemünde) versucht in Zusammenarbeit mit der Universität Rostock seit einigen Jahren Zusammenhänge zwischen einem verminderten Einstrom von Nordseewasser, einer veränderten Strömungssituation und einem veränderten Erdklima herzustellen (IOW 2002).

Den Untersuchungen über einen längeren Zeitraum zufolge führten Klimaveränderungen im atmosphärischen Zirkulationssystem zu wechselnden Windrichtungen und Windstärken, wodurch es wiederum zu einer Veränderung der Meeresströmungen und somit zu veränderten Wassereigenschaften bezüglich der Temperatur, des Salzgehalts, des Sauerstoffgehalts und des Nahrungsangebots kommen konnte. Die Nahrungsgrundlage der Fische veränderte sich nachhaltig. Man wies somit nach, dass die Diversität und der Bestand von den jeweiligen Anpassungsmechanismen der einzelnen Fischarten auf die veränderte Klimasituation abhing (IOW 2002, Universität Rostock 2003).

2.4 Regimewechsel im Bestand der Ostseefische

Dorsch ist mit seinen Entwicklungschancen weitaus stärker von Salzwassereintrüben und einem optimalen Sauerstoffgehalt abhängig als *Sprotte*. Die Sprotteneier können sich auch bei widrigen Salzwasserverhältnissen entwickeln. Der Sauerstoffbedarf wird durch das Treiben an der sauerstoffreichen Wasseroberfläche gedeckt. Ein großer Bestand an *Sprotte* führt dazu, daß die Anzahl der Dorscheier, die der *Dorsch* auf dem Meeresgrund ablegt, abnimmt, da sie den *Sprotten* als Nahrungsbasis dient. Durch den im folgenden einsetzenden Bestandsrückgang der *Dorsche* verlieren *Sprotten* ihren natürlichen Fressfeind, was ein ungleiches Räuber-Beute-Verhältnis zur Folge hat (IFM 2004). Abb. 3. zeigt die Wechselbeziehungen zwischen den beiden Fischarten im Ökosystem Ostsee.

Regimewechsel im Ökosystem Ostsee

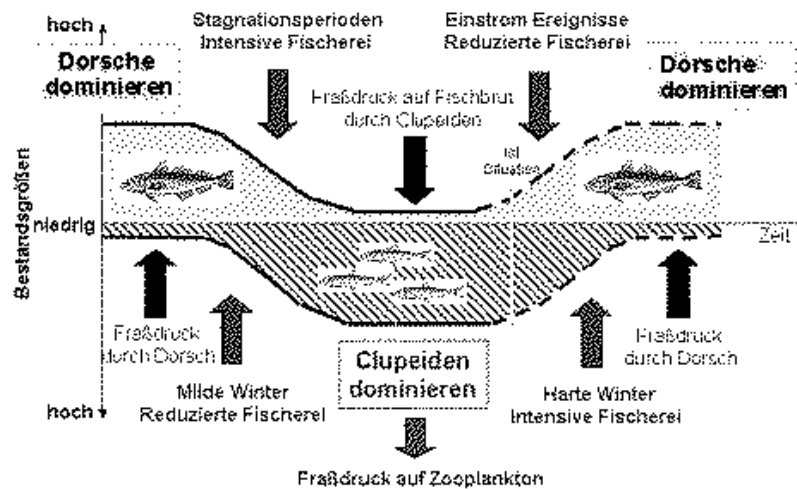


Abb. 3: Schematische Darstellung der Regimewechsel zwischen *Dorsch* und *Sprotte* (Quelle: IFM 2003)

Zu einer Trendwende innerhalb dieses Wechselspiels kann es gleichermaßen kommen, wenn sich die Lebensbedingungen zu Gunsten der einen oder der anderen Fischart verändern. Dieses Wechselspiel ist ebenfalls aus ökonomischer Sicht dann von gehobenem Interesse, wenn sich das Verhältnis etwa von einer wirtschaftlich wertvollen Fischart, wie beispielsweise *Dorsch*, zu Gunsten einer weniger wertvollen Spezies entwickelt.

3. Ökonomische Probleme der Ostseefischerei

Ökonomische Probleme werden durch die exemplarisch dargestellte Entwicklung des Dorschbestandes in der Ostsee (vgl. Kap. 3.2) deutlich. Die Entwicklung spiegelt die allgemeine Veränderungen im Nutzfischbestand und die ökonomische Situation im Ostseeraum wieder. *Dorsch* ist neben *Hering* und *Sprotte* der wirtschaftlich wichtigste Ostseefisch.

3.1 Industrielle Entwicklung der Ostseefischerei im 20. Jahrhundert

Die Entwicklung der Fischerei im Ostseeraum im 20. Jahrhundert steht in enger Verbindung mit den technischen Entwicklungen im Bereich der Fischfangtechnologie im allgemeinen und der Fangfahrzeuge im speziellen. In den 20er Jahren wurden in der Ostsee erstmals Scherbretter und Schleppnetze eingesetzt. Sie wurden von Kuttern gezogen, die nur schwach betrieben waren und zum großen Teil nur Plattfische fingen. In den 30ern begann im südlichen Ostseeraum die Gespannfischerei. Hierbei setzte man weitaus stärker betriebene schnellere Kutter ein, von denen jeweils zwei gemeinsam ein großes Netz schleppten. Zu den Fängen zählten die heute zu den wichtigsten Fangarten gehörenden Fische *Dorsch*, *Hering* und *Sprotte*. Intensiviert wurde der Dorschang im folgenden durch die Verlegung von deutschen Fischdampfern in die Ostsee. Ein weiterer Ausbau in den Ostseeanrainerstaaten nach dem 2. Weltkrieg folgte, was sich in einer sprunghaften Zunahme der Kutterflotten ausdrückte. Schwedens Fischereindustrie hatte über einen Zeitraum von 30 Jahren beispielweise eine Fahrzeugzunahme von 60 auf etwa 500 bis 700 zu verzeichnen (Weber & Bagge 1996).

Gründe für diese Entwicklung waren der Einsatz des Rollergeschirrs, welche die Schleppnetzfisherei auf steinigem Untergrund und somit im gesamten Ostseegebiet erlaubte, und der Schwimmschleppnetze, die besonders den Dorschfang ergiebiger machte (Weber & Bagge 1996).

In den frühen 80er Jahren kam es in den meisten Ostseestaaten zu einem starken Rückgang der Kutterzahlen und zu einem im Vergleich dazu gemäßigeren Rückgang des allgemeinen Fischereiaufwandes. Dieses hatte zur Folge, dass es z. B. in Dänemark in den Jahren 1964 bis 88 aufgrund verbesserter Technologien im Bereich stärkerer Motoren, elektronischer Ausrüstung und effizienterer Schleppnetze zu einer Verlängerung der Fangdauer pro Tag von 5 auf 7 Stunden kam (Weber & Bagge 1996).

In den 90ern folgte eine erneute Intensivierung aufgrund verbesserter Stellnetzfisherei, von der die Befischung von *Hering* und *Sprotte* im Bereich der Ostseefischerei jedoch nicht profitieren konnte (Weber & Bagge 1996).

Ein wirtschaftliches Hauptproblem im Bereich der Ostseefischerei stellt der Einbruch der Fangerträge seit den frühen 80er Jahre dar. An diesem Einbruch lassen sich neben den ökologischen zahlreiche strukturelle Veränderungen in der Fischereiwirtschaft verdeutlichen, die sich in den vergangenen 20 Jahren im Ostseeraum vollzogen haben.

3.2 Dorsch im Fokus der Bestandsbeobachtung

Die Entwicklung der Ostseefischerei ist sehr deutlich an den Fangerträgen von *Dorsch*, einer der fischereilich wichtigsten und der am stärksten von Bestandsrückgängen betroffenen Fischarten festzumachen. Er ist wie gesagt in besonderer Weise von der günstigen Meerwasserqualität abhängig. Lagen die Erträge zwischen 1970 und 1980 bei jährlich 150.000 bis 250.000 t, erreichten 1984 ihren Höchstwert mit 391.000 t, so fielen sie im Jahre 1994 auf etwa 38.000 t. Der eklatante Rückgang wird auf den bereits beschriebenen abgeschwächt erfolgten Einstrom von salz- und sauerstoffreichem Nordseewasser in den Jahren 1978 bis 94 zurückgeführt (Rechlin & Bagge 1996).

Abb. 4 zeigt zum einen die Gesamtentwicklung der Dorschfänge und zum anderen der Bestände mit jeweils einer Unterteilung in westliche und östliche Ostsee für die Jahre 1970 bis 1994.

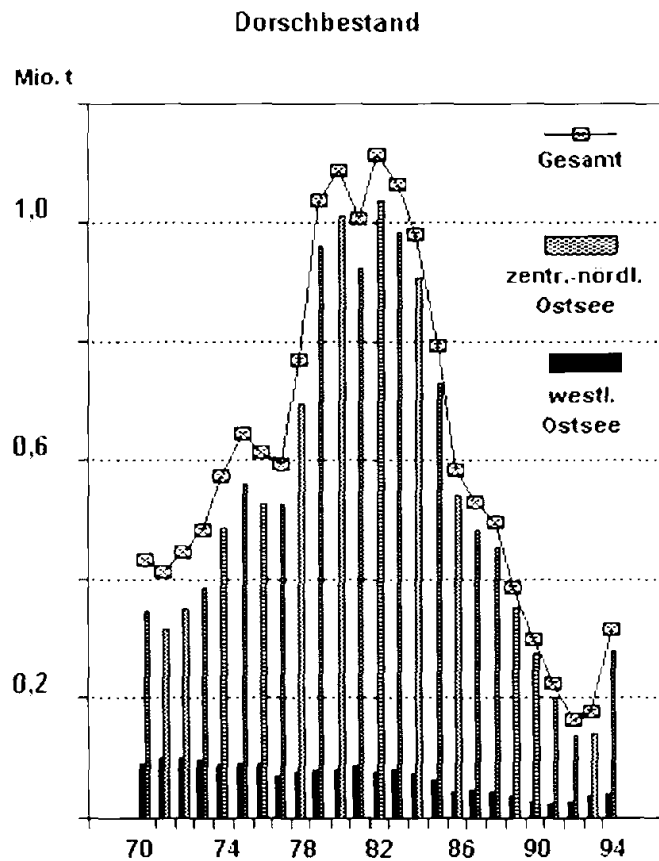
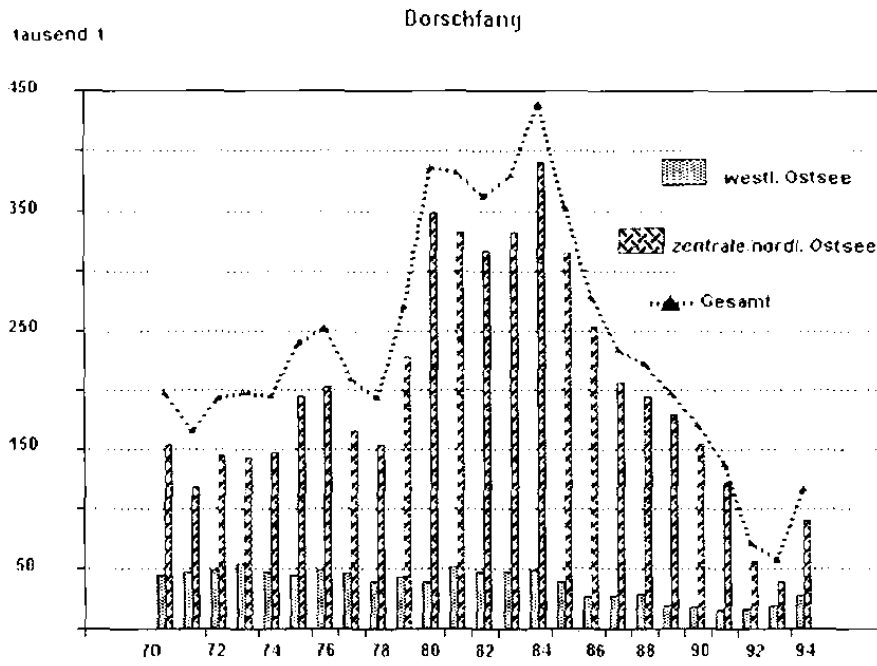


Abb. 4: Entwicklung der Dorschfänge und der Dorschbestände aus der Ostsee im Zeitraum zwischen 1970 und 1994 (Quelle: Lozan et al. 1996)

Eine Gegenüberstellung der Entwicklung der Fangerträge mit jener der Dorschbestände zeigt folgendes: Zwar ist zu erkennen, dass beide Kurven gleichartig steigen und sinken, eine Trendwende des Fangertrages jedoch erst in einem zeitlichen Versatz von etwa einem Jahr der tatsächlichen Bestandsentwicklung folgt. Dies zeigt, dass sich die Fischereiindustrie erst im nachhinein auf veränderte ökologische Rahmenbedingungen einstellen kann. Die Bestände sinken, gleichwohl bleibt der Fischereiaufwand unverändert intensiv oder steigt sogar aufgrund verbesserter Fangtechnologien. Überfischung, das Hauptproblem der Ostseefischerei ist die Folge.

4 Strukturwandel in der Ostseefischerei

Zu weiteren ökonomischen Problemen, die im Zusammenhang mit der Ressourcenknappheit auftreten und welche großen Einfluss auf die Entwicklung gehabt haben und vermutlich auch zukünftig haben werden, können veränderte marktwirtschaftliche Strukturen gezählt werden. Dienten die Ostseehäfen im Mittelalter zum Export des angelandeten Fischgutes, so verloren sie bis heute dergestalt an Bedeutung, dass sie im Verlauf des 18. Jahrhunderts in großem Maße als Umschlagsorte von Importen etwa großer Mengen an *Hering* aus dem Atlantik und der Nordsee nach Osteuropa genutzt wurden. Eine Überschwemmung des Ostseeraumes durch billigere Importe aus Drittländern waren die Folge, wodurch die Fischpreise im allgemeinen sanken (Bartz 1964).

Hieraufhin kam es in zahlreichen Ostseeanrainern zur Verminderung der Fangflotten. Die Fangkapazitäten wurden auf wenige leistungsstarke Fahrzeuge verteilt. Politische Maßnahmen wurden ins Leben gerufen, um ein Gleichgewicht zwischen den existierenden Ressourcen und der Fangstärke der einzelnen Fischereiflotte zu schaffen und der Überfischung entgegenzuwirken. Dänemark beispielsweise reduzierte seine Fangflotte im Zeitraum 1983 bis 1993 um 30 %. In absoluten Zahlen entspricht dieses einer Reduzierung von 3.320 auf 2.339 Schiffen. Ebenso stark vollzog sich hier der Rückgang der Beschäftigten im Fischereisektor. Dieser gliedert sich in fischereiliches und verarbeitendes Gewerbe auf. Betriebskonkurse waren die Folge (Nielsen, Vedsmund & Friis 1996).

Politische Maßnahmen als Reaktion auf die veränderten fischereilichen Strukturen wie etwa in Dänemark das sog. *Top-Down-Modell*, welches als Regulierungsmaßnahme zur Regenerierung der Fischbestände in Kraft gesetzt worden war, hatte jedoch nicht den gewünschten Erfolg. Vielmehr führten die Restriktionen zu einer Intensivierung der illegalen Fischerei (Nielsen, Vedsmund & Friis 1996).

Zwar hat sich in vielen Ostseeländern die wirtschaftliche Situation durch politische Maßnahmen der einzelnen Regierungen wieder leicht entspannt, jedoch steht der allgemeine Fischbestand der Ostsee noch immer unter einem starken Fischereidruck.

5 Schlussbetrachtung

Die direkten ökologischen Beeinträchtigungen der Ostseefischerei auf das Ökosystem Meer sind von weitaus geringerem Ausmaß als etwa der anthropogene Eintrag von Schadstoffen durch das Ergänzungsgebiet. Dieser Eintrag ist es, der die Ostsee zu einem stark belasteten und eutrophierten Meer macht. Gravierend ist jedoch der direkte Einfluss auf den Bestand der Ostseefische. So verändert der Mensch den Bestand und die Artenvielfalt. Indem der Mensch die

Bestände überfischt und einige Arten in ihrer zukünftigen Entwicklung stört, trägt er nachhaltig zu einer Veränderung der Fischgemeinschaftsstrukturen bei.

Ziel der Ostseefischereibetriebe muss es daher sein, pflichtbewusst mit den durch die Politik verordneten Regulierungsmaßnahmen und den Vorausgaben einzelner Kommissionen zum Schutze der baltischen Meeresfauna wie beispielsweise der IBSFC (International Baltic Sea Fishery Commission) oder der ICES (International Council for the Exploration of the Sea) umzugehen. Ziel hingegen des verantwortlichen Managements muss es sein, den Fischereiaufwand auf ein ökologisch verträgliches Maß zu reduzieren und die Zusammenarbeit unter den beteiligten Ländern zu fördern. Dieses ist von äußerster Dringlichkeit, da das Ausmaß der wirtschaftlichen Wertschöpfung der Fänge stets vom Bestand und der Artenvielfalt der Ostseefische und einem intakten Ökosystem abhängig sind.

Literatur:

Bartz, F. (eds.) (1964): Die großen Fischräume der Welt –Versuch einer regionalen Darstellung der Fischereiwirtschaft der Erde. Steiner, Wiesbaden.

Nielsen, J. R., Vedsmund, T. & Friis, P. (eds.) (1996): Alternative Management Systems in Danish Fisheries, -Opportunities and Constraints for Fisheries Co-Management. Roskilde University Research Report No. 110.

Rechlin, O. & Bagge, O. (1996): Entwicklung der Nutzfischbestände. In: Lozan, J., Lampe, R., Matthäus, W., Rachor, E., Rumohr, H. & von Westernhagen, H. (eds.): Warnsignale aus der Ostsee. Parey Buchverlag, Berlin, 385 p.

Thiel, R., Winkler, H. & Urho, L. (1996): Zur Veränderung der Fischfauna. In: Lozan, J., Lampe, R., Matthäus, W., Rachor, E., Rumohr, H. & von Westernhagen, H. (eds.): Warnsignale aus der Ostsee. Parey Buchverlag, Berlin, 385 p.

Weber, W. & Bagge, O. (1996): Belastungen durch die Fischerei. In: Lozan, J., Lampe, R., Matthäus, W., Rachor, E., Rumohr, H. & von Westernhagen, H. (eds.): Warnsignale aus der Ostsee. Parey Buchverlag, Berlin, 385 p.

HELCOM (2003): <http://www.helcom.fi/environment/baltic2003.html>

IFM Kiel (2003): <http://www.ifm.uni-kiel.de/OzeanOnline/oekologie/ostseedorsch/dorsch.htm>

IO Warnemünde (2004): www.io-warnemuende.de/forum/g_nausch/index.html

IO Warnemünde (2002): <http://www.io-warnemuende.de/forum/alheit/>

Universität Rostock (2003): [http://www.uni-rostock.de/news/fomag/_FoMag_I-03%20\(screen\).pdf](http://www.uni-rostock.de/news/fomag/_FoMag_I-03%20(screen).pdf)

Links:

- (1) <http://www.ifm.uni-kiel.de>
- (2) <http://www.io-warnemuende.de>
- (3) <http://www.ibsfc.org>
- (4) <http://www.ices.dk>
- (5) <http://www.helcom.fi>