

# Wer fischt was? – Gemischte Bodenfischereien und ihre Auswirkungen auf die wichtigsten Nutzfischbestände in der Nordsee

## Demersal mixed fisheries in the North Sea and their effects on main target species

Hans-Joachim Rätz<sup>1</sup>; Siegfried Ehrich<sup>1</sup>; Eckhard Bethke<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Institut für Seefischerei, Palmaille 9, 22767 Hamburg, Germany

<sup>2</sup> Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Institut für Fischereitechnik und Fischereiökonomie, Palmaille 9, 22767 Hamburg, Germany

[hans-joachim.raetz@ish.bfa-fisch.de](mailto:hans-joachim.raetz@ish.bfa-fisch.de)

Die 7 Hauptzielarten der internationalen bodennahen Fischereien in der Nordsee, dem Skagerrak und dem östlichen Kanal sind Kabeljau, Schellfisch, Wittling, Seelachs, Scholle, Seezunge und der Kaisergranat. Kabeljau und kabeljauartige Fische wie Schellfisch, Seelachs und Wittling werden überwiegend in der nördlichen Nordsee gefangen, während Gebiete in der zentralen Nordsee kaum befischt werden. Nur aus dem östlichen Kanal werden auch signifikante Kabeljau- und Wittlingsanlandungen gemeldet. Dagegen werden die Plattfischbestände an Scholle und Seezunge überwiegend in der südlichen Nordsee einschließlich des östlichen Kanals erbeutet. Die geographische Verteilung der Fanggebiete des Kaisergranats deckt sich eher mit denen der kabeljauartigen Fische aus der nördlichen Nordsee einschließlich des Skagerraks.

Die europäischen Mitgliedstaaten und Norwegen befischen diese Bestände mit zumeist wenig selektiven Fanggeräten in so genannten „gemischten Fischereien“. Gemischte Fischereien implizieren ökologische und ökonomische Konflikte bei gegensätzlichen Entwicklungen gemeinsam befischter Bestände, da ungenutzte Rückwürfe (Discards) durch ungleiche Quotennutzung und Fischqualitäten (Mindestanlandelängen) unvermeidlich sind. So zeigen die stark dezimierten Bestände an Kabeljau und Scholle trotz signifikanter Schonmaßnahmen bisher keine Erholungsanzeichen. Die im europäischen Fischereimanagement angewandte Bestimmung der jährlichen Höchstanlandungsmengen ist als alleinige Maßnahme zur Sicherung eines hohen Produktionsniveaus der Bestände als ungeeignet anzusehen. Im Rahmen einer Übergangsregelung sind deshalb seit 2003 flottenspezifische Aufwandsbeschränkungen eingeführt worden. In diesem Artikel sind flottenspezifische Effekte auf die demersale Zielfischbestände quantifiziert, die die Grundlage für ein künftiges Flottenmanagement bilden können. Zugleich werden anhand der Verteilung der Anlandungen aus den gemischten Fischereien wahrscheinliche Konsequenzen potentieller Schutzgebiete verdeutlicht (Abb. 1).

### Abstract

#### Demersal mixed fisheries in the North Sea and their effects on main target species

Cod, haddock, whiting, saithe, plaice, sole and Norway lobster are 7 main target species of the demersal mixed fisheries in the North Sea, Skagerrak and Eastern Channel. Gadoids and Norway lobsters are mainly taken in the northern North Sea by towed gears except beam trawls while the flatfish fisheries are conducted in the southern North Sea mainly using beam trawls. Recently, the central North Sea appears less fished by demersal gears. Towed nets including seines and beam trawls equipped with meshes of more than 100 mm resp. more than 80 mm were identified as the main gears effecting the depleted cod and reduced plaice stocks. The saithe sector, using towed nets with meshes of more than 110 mm, longlines, gill nets and others, appears to affect the 7 species to a lesser extent. These results support the interim effort limitations by gear types, vessel and month as enforced by the European Commission since 2003. TAC regulations alone are considered inefficient to sustainably harvest stocks by mixed fisheries. A fleet-effort management method is developed estimating the fleets' effects based on the sum of partial exploitation rates of the species in mixed fisheries weighted by the ratio of the precautionary reference  $B_{pa}$  and the actual SSB size as ecological quality objective. Applying such fleet effort management could result in increased catch possibilities of some stocks by fleets selecting mainly few and non-overexploited stocks while respecting precautionary management constraints in minimum SSB or maximum exploitation rates at the same time.

### Fischerei- und Bestandssituation

Kabeljau und Scholle sind stark dezimierte Bestände unter den 7 Hauptzielarten in der gemischten Bodenfischerei in der Nordsee. Die Anlandungen an Kabeljau aus der Nordsee, dem Skagerrak und dem östlichen Kanal (Managementgebiete IIIa, IV und VIIId) waren in den beiden vergangenen Dekaden stark rückläufig und verringerten sich von dem hohen Niveau um 300 000 t pro Jahr zu Beginn der 1980er auf 50 000 t in den Jahren 2001 und 2002, dem Rekordminimum. Limitiert durch die TACs übertrafen die offiziellen Anlandungen im Jahr 2003 das Niveau von 30 000 t nur knapp. Dagegen schätzen Wissenschaftler die tatsächlichen Fänge einschließlich der Rückwürfe (Discards) und Schwarzmarktanlandungen auf insgesamt 73 000 t, was einer Überfischung des TAC um mehr als das Doppelte entspräche (ICES CM 2005). Eine derartige Verringerung in der Produktivität ohne Reduktionen im fischereilichen Aufwand signalisiert eine bedeutende Bestandsreduktion. Tatsächlich nahm die Gesamtmasse der geschlechtsreifen Fische (SSB) von 250 000 t Anfang der 1970er auf nur noch 46 400 t zu Beginn des Jahres 2004 ab, eine Reduktion um mehr als 80 %. Die Bestandgröße des Nordseekabeljaus liegt seit 20 Jahren unter dem Referenzwert  $B_{pa}$  im Vorsorgeansatz des Fischereimanagements  $B_{pa}=150\,000\text{ t}$ , unter dem mit reduziertem Jungfischauftkommen zu rechnen ist. Seit mehr als 10 Jahren liegt das Bestandsgewicht der geschlechtsreifen Kabeljaus gar bei oder wesentlich unter  $B_{lim}=70\,000\text{ t}$ , dem nach internationalen Konventionen (UNO 1995; FAO 1995) zu vermeidenden Status mit der unmittelbaren Gefahr langfristiger Produktionseinbußen. Die jährlichen Nutzungsraten durch die Fischerei, ausgedrückt als mittlere Sterblichkeitskoeffizienten der

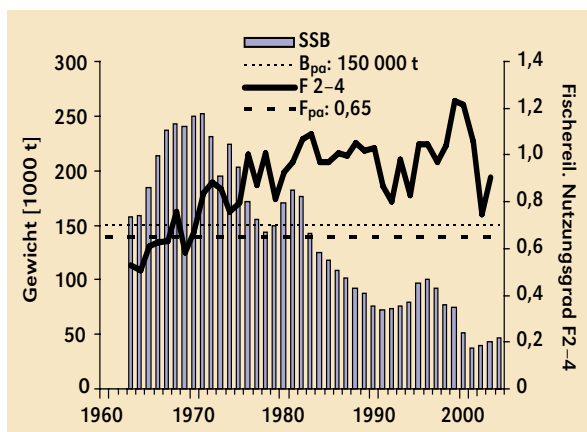


Abbildung 2: Kabeljau in der Nordsee, Skagerrak und östlichem Kanal. Größe des Elternbestandes (SSB, geschlechtsreife Fische) in Gewicht in den Jahren 1963–2004 und fischereilicher Nutzungsgrad (Sterblichkeitskoeffizient  $F$  der Altersgruppen 2 bis 4) in den Jahren 1957–2003. Die waagerechten Linien zeigen die Referenzniveaus  $B_{pa}$  und  $F_{pa}$  im Vorsorgeansatz des Fischereimanagements.

*Cod in the North Sea, Skagerrak and Eastern Channel. Trend in spawning stock biomass (SSB) in 1963 to 2004 and fishing mortality 1963 to 2003. Precautionary management reference levels  $B_{pa}$  and  $F_{pa}$  are illustrated as dotted lines, respectively.*

Altersgruppen 2–4, übertrafen bereits Anfang der 1970er das als nachhaltig eingeschätzte Niveau von  $F_{pa}=0,65$  und stiegen bis 1980 beständig auf das unbedingt zu vermeidende Niveau von  $F_{lim}=0,86$  an. In den Folgejahren blieb die Nutzung unverändert hoch und provozierte so den aktuellen Bestandszustand (Abb. 2).

Langfristig könnte bei einem nachhaltigen Fischereimanagement ein jährlicher Ertrag um 300 000 t erzielt werden (Rätz 2003). Nach effektiven Maßnahmen zur Bestandserholung könnten diese hohen Erträge mit um 50 % reduzierten Flotten erzielt werden. Davon würde insbesondere auch der Verbraucher profitieren.

Auch der Schollenbestand in der Nordsee (Managementgebiet IV) ist stark reduziert, insbesondere aufgrund einer zu starken und unselektiven Befischung, bei der auch untermaßige Jungfische quantitativ erfasst und verworfen werden. In Stückzahlen sind Rückwurfraten von mehr als 80 % häufig (Storbeck and Pastoors 2002). Der Elternbestand ist seit Anfang der 1990er um 50 % reduziert und stagniert auf diesem niedrigen Niveau unter dem Referenzwert  $B_{pa}=230\,000\text{ t}$ . Seit Mitte der 1950er hat sich der fischereiliche Nutzungsgrad kontinuierlich erhöht und variiert seit fast 10 Jahren um den hohen Wert von  $F_{lim}=0,74$  (Abb. 3). Diese intensive Überfischung impliziert langfristige Ertragsverluste um 15 % bezogen auf den maximal möglichen Ertrag, der bei einem um mehr als 50 % reduzierten Fischereiaufwand zu erzielen wäre. Die Dynamik des Jungfischauftkommens scheint trotz des stark reduzierten Elternbestandes weitgehend unbekannt, da die historischen Daten über die Nachwuchsjahrgänge wegen stark variierender Rückwurfraten zweifelhaft sind.

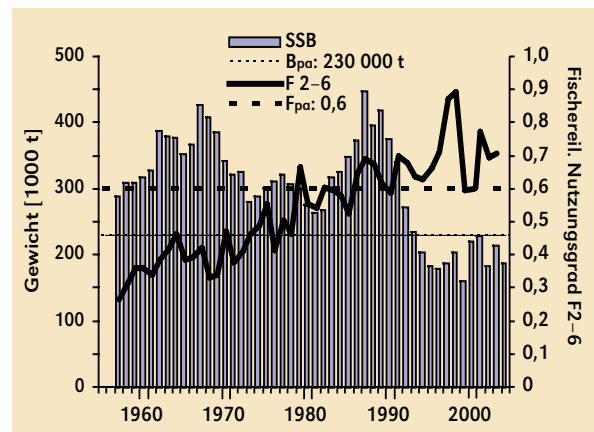


Abbildung 3: Scholle in der Nordsee. Größe des Elternbestandes (SSB, geschlechtsreife Fische) in Gewicht in den Jahren 1957–2004 und fischereilicher Nutzungsgrad (Sterblichkeitskoeffizient  $F$  der Altersgruppen 2–4) in den Jahren 1957–2003. Die waagerechten Linien zeigen die Referenzniveaus  $B_{pa}$  und  $F_{pa}$  im Vorsorgeansatz des Fischereimanagements.

*Plaice in the North Sea. Trend in spawning stock biomass (SSB) in 1957–2004 and fishing mortality in 1957–2003. Precautionary management reference levels  $B_{pa}$  and  $F_{pa}$  are illustrated as dotted lines, respectively.*

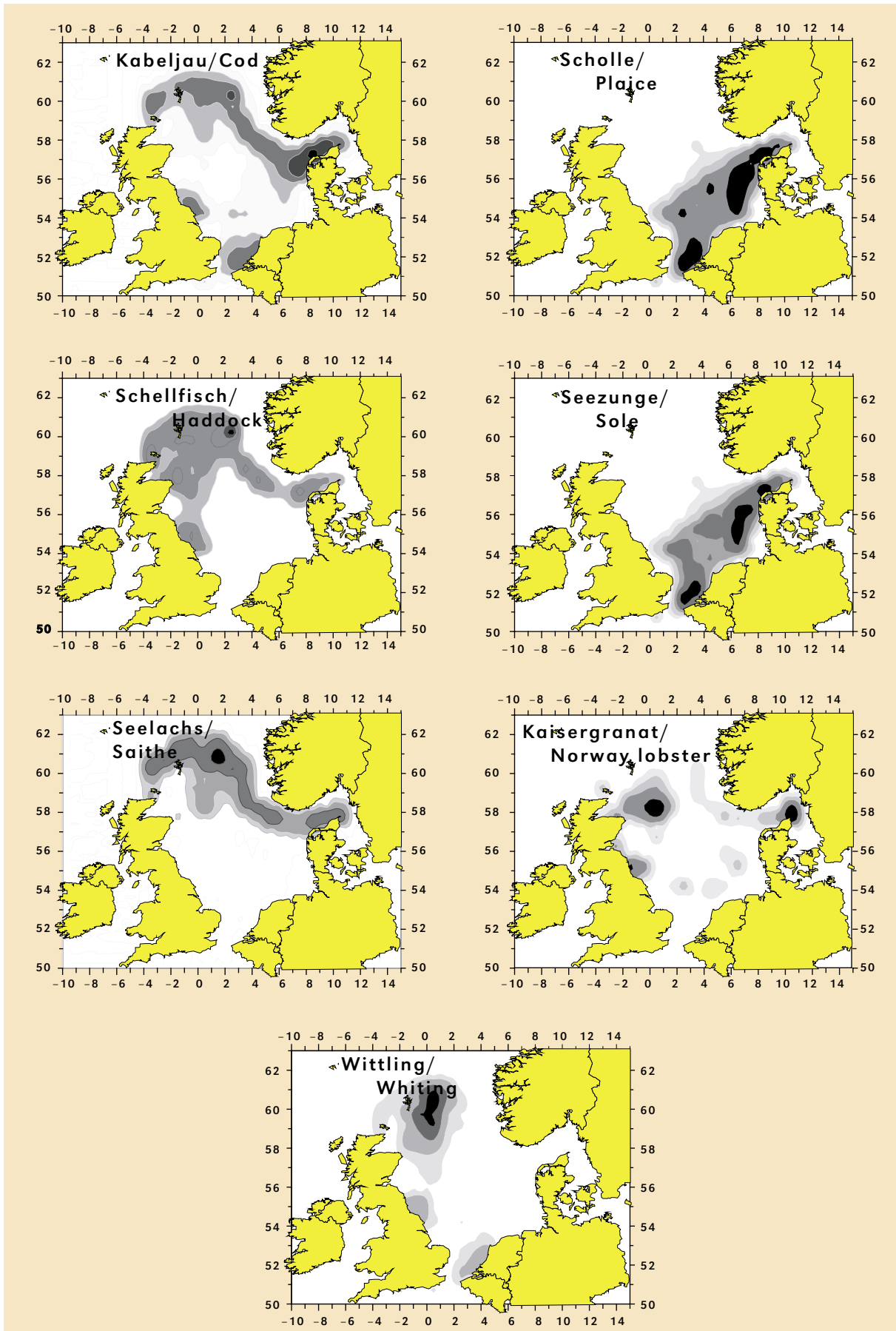


Abbildung 1: Geographische Verteilung der internationalen Anlandungen an Kabeljau, Schellfisch, Seelachs, Wittling, Scholle, Seezunge und Kaisergranat aus der Nordsee, dem Skagerrak und dem östlichen Kanal in den Jahren 2000 bis 2002.

*Distribution patterns of international landings of cod, haddock, saithe, whiting, plaice, sole and Norway lobster in the North Sea, Skagerrak and Eastern Channel, 2000 to 2002.*

Im Gegensatz zu Kabeljau und Scholle sind die Bestände an Schellfisch und Seelachs in so ausgezeichnetem Zustand, dass hohe Discardraten auftreten und ihre Quoten zu wesentlichen Teilen ungefischt bleiben, z. T. auch wegen einer unbefriedigenden Marktlage. Die verfügbaren Daten in der Bestandsabschätzung des Wittlings sind inkonsistent, so dass keine sicheren Bestands- und Produktionsberechnungen durchgeführt werden konnten. Die 6 verschiedenen Managementeinheiten an Kaisergranat in der Nordsee zeigen konstante oder zunehmende Bestandsindices unter den aktuellen jährlichen Nutzungsraten um insgesamt 15 000 t bis 20 000 t. Auch die Seezunge in der Nordsee widersteht dem intensiven Fischereidruck ohne Erschöpfungsanzeichen seit Jahrzehnten.

Die europäischen Mitgliedstaaten befischen diese Bestände mit zumeist wenig selektiven Fanggeräten in so genannten „gemischten Fischereien“. Gemischte Fischereien implizieren natürlich ökologische und ökonomische Konflikte bei gegensätzlichen Entwicklungen gemeinsam befischter Bestände, da ungenutzte Rückwürfe (Discards) durch ungleiche Quotennutzung und Fischqualitäten (Mindestanlandelängen) unvermeidlich sind. Als begleitende Schonmaßnahmen für den stark dezimierten Kabeljau in der Nordsee wurden deshalb im Jahr 2001 Teile des Laichgebietes zeitweilig geschlossen (*Commission Regulation (EC) No 259/2001*) und 2003 eine Fischereiaufwandsregelung nach definierten Höchstanzahlen an Seetagen pro Schiff und Monat nach eingesetztem Fanggerät eingeführt (*Council Regulations No 2341/2002* und *No 2287/2003*). Der Nordseekabeljau unterliegt einem mehrjährigen Wiederauffüllplan (*Council Regulation (EC) No 423/2004*), der angepasste Nutzungsraten in den kommenden Jahren vorschreibt. Unterstützend wirken soll auch die technische Regelung einer generellen Maschenvergrößerung für Kabeljaufischer auf 120 mm seit Januar 2003 (*Council Regulation (EC) 850/98*) und Bestimmungen über quantitative Zusammensetzungen der Anlandungen (*Commission Regulation (EC) No 2056/2001*).

### Flottenspezifische Effekte auf die Grundfischbestände in der Nordsee

Zur Definition der Fischereien und Flotten sind genaue Kenntnisse über ihre spezifische Wirkung auf die Fischbestände notwendig, die nicht nur die Anlandungen sondern auch die Discards berücksichtigen. Seit 2001 werden dazu im Rahmen des europäischen Datensammelungsprogramms die Anlandungen und Discards nach Flotten und Fanggeräten quantitativ erfasst (*Commission Regulation (EC) No. 1639/2001*). Die Arbeitsgruppen des *Internationalen Rates für Meeresforschung* (ICES) zur Entwicklung eines fischereibasierten Managements (ICES CM 2004) und die *Studiengruppe über gemischte Fischereien des wissenschaftlichen, technischen und ökonomischen Expertenrates* (STECF) der EU

Kommission haben diese internationalen Fangdaten über mehr als 400 europäische Flotten aus dem Jahr 2003 in einer einheitlichen Struktur zusammengetragen und ausgewertet.

Die Abbildung 4 zeigt den summierten Fang von jeweils 100 Fischen pro Art und Altersgruppe einschließlich der Discards aus 5 Grundfischbeständen der Nordsee im Jahr 2003 von jeweils 7 Fanggerätegruppen. Danach werden Kabeljaus der Altersgruppen 1 bis 7 Jahre von allen Fanggeräten erbeutet. Einzige Ausnahme sind die engmaschigen Grundschleppnetze mit einer Maschenöffnung von 16 bis 31 mm, die in der Industriefischerei auf Sandaal und Stintdorsch eingesetzt werden und nach der Datenlage weder Kabeljau, Schellfisch, Seelachs, Scholle noch Seezunge in signifikanten Stückzahlen fangen. Die engmaschigen Grundschleppnetze der Industriefischerei fehlen deshalb in Abbildung 4. Auch der zurzeit dezimierte Schollenbestand wird von den meisten Fanggeräten erfolgreich befischt. Die Fänge von Wittlingen und Kaisergranat konnten wegen der fehlenden analytischen Bestandsabschätzung oder aufgrund inkonsistenter Datenserien nicht quantitativ nach Fanggerätegruppen aufgeschlüsselt werden.

Mit Schleppnetzen einschließlich Snurrewaden einer Maschenöffnung von 100 mm und mehr werden abgesehen von der Seezunge die Grundfischbestände an Kabeljau, Schellfisch, Seelachs und Scholle gefangen. Zur Demonstration der Möglichkeiten eines Flottenmanagements zur Optimierung der Schoneffekte für die Bestände bei gleichzeitiger Fangmaximierung ist der Seelachssektor mit einer Maschenöffnung von mehr als 110 mm definiert worden. Trotz der technischen Ähnlichkeit zu Schleppnetzen mit mehr als 100 mm können abhängig vom Fanggebiet und Fangtiefe in der gezielten Seelachsfischerei Beifänge an Schollen und Kabeljaus stark reduziert werden (Weber 1999). Mit Schleppnetzen einer Maschenöffnung von 100 mm und mehr werden Kabeljau, Schellfisch und Scholle bereits als Jungfische im Alter von 1 bis 2 Jahren in signifikanten Anteilen zwischen 10 bis 20 % gefangen. Umgekehrt kommt es beim Ausfischen der geringen Kabeljauquoten zu Beifängen an Schellfisch, Seelachs und Wittling, die wegen unbefriedigender Marktsituationen häufig verworfen werden (Abb. 4).

Schleppnetze einer Maschenöffnung von 70 bis 99 mm werden zum Fang von Kaisergranat (Nephrops, 15 000 bis 20 000 t/Jahr) eingesetzt (Madsen et al. 1999). Sie müssen im Steert mit einem Fluchtfenster aus großen Rautenmaschen (140 mm) oder Quadratmaschen (80 mm) ausgestattet sein. Diese Netze fangen Kabeljau und Schollen effektiv, sind in ihrer Wirkung auf diese Bestände aber quantitativ weniger bedeutend als die Schleppnetze 100+ mm und die Baumkurren 80+ mm (Abb. 4). Schellfische, Seelachse oder Seezungen sind kaum im Fang vertreten.

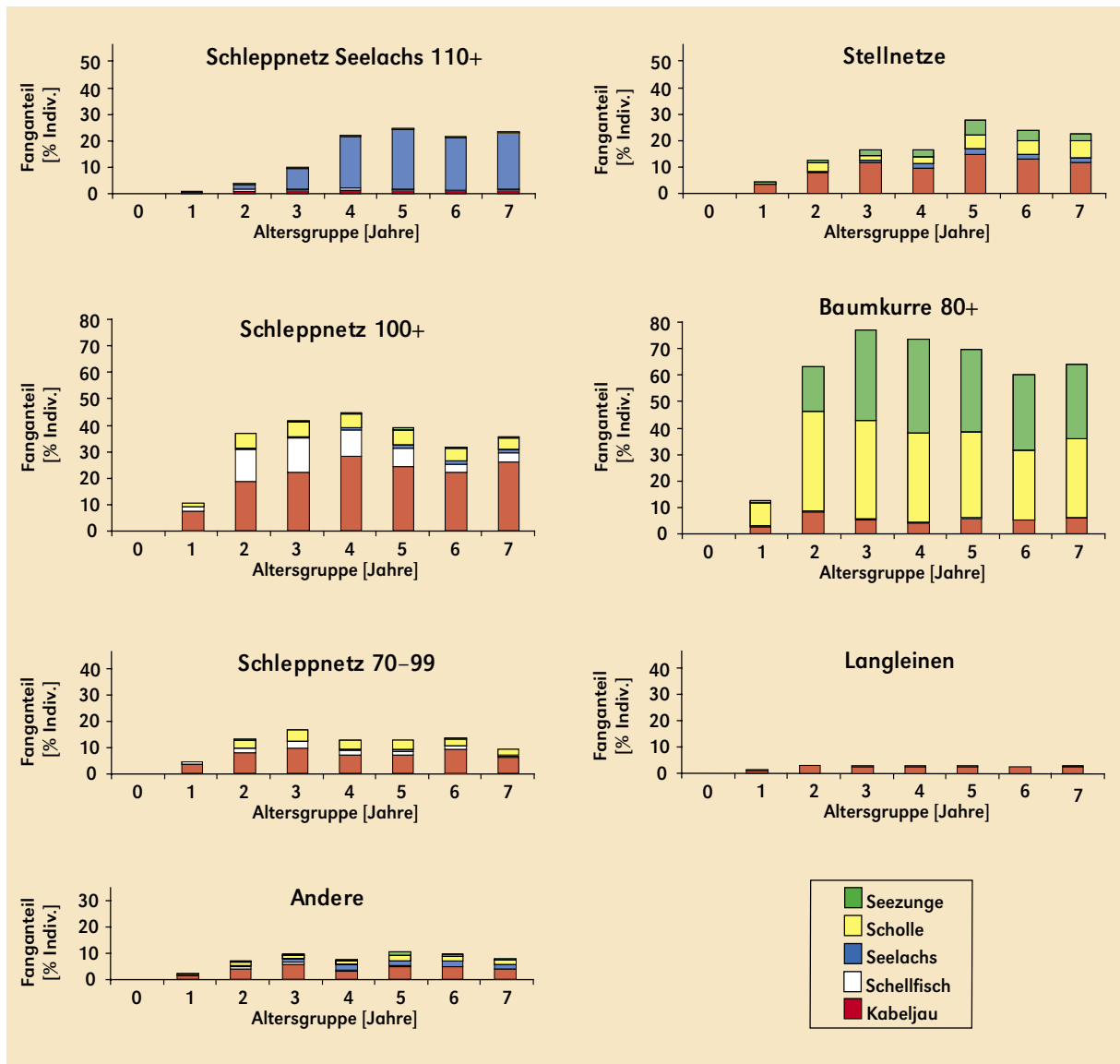


Abbildung 4: Summierter prozentualer Fang pro Altersgruppe einschließlich Rückwürfe aus 5 Grundfischbeständen in der Nordsee im Jahr 2003 durch 7 Fanggerätegruppen.

*Added percentage catch per age group including discards (selection) of 5 demersal North Sea fish stocks by means of 7 fishing gear types.*

Langleinen sind ausschließlich auf Kabeljau ausgerichtet, haben aber nur einen sehr geringen Anteil am Gesamtfang.

Die Zielarten der Stellnetzfischerei sind Kabeljau, Scholle und Seezunge. Nur der Kabeljau wird aber in signifikanten Anteilen erbeutet. Die Selektion von Jungfischen im Vergleich zu älteren Fischen durch Stellnetze ist nicht wesentlich geringer als in Schleppnetzfängen.

Baumkurren mit Maschenöffnungen von 80 mm und mehr sind die wichtigsten Fanggeräte für die Plattfische Scholle und Seezunge. Seezungen werden fast ausschließlich mit Baumkurren gefangen. Insbesondere werden untermaßige Jungschollen so wirksam selektiert, dass die Rückwurfquote um 80 % beträgt oder sogar dar-

über liegt, d. h. nur eine von fünf gefangenen Schollen wird angelandet (Pastoors et al. 2000). Als Beifang geht Kabeljau in signifikanten Anteilen und Wittling in nicht quantifizierbaren Mengen ins Netz.

Andere Fanggeräte als die detailliert aufgeführten haben auf die demersalen Grundfischbestände in der Nordsee keinen signifikanten Einfluss, scheinen aber überwiegend auf den Kabeljaufang ausgerichtet zu sein.

Schleppnetze einschließlich Snurrewaden einer Maschenöffnung von 100 mm und mehr und Baumkurren einer Maschenöffnung von 80 mm und mehr haben bei weitem den größten Einfluss auf die genannten Grundfischbestände, insbesondere aber auf die dezimierten Kabeljau- und Schollenbestände (Abb. 5).



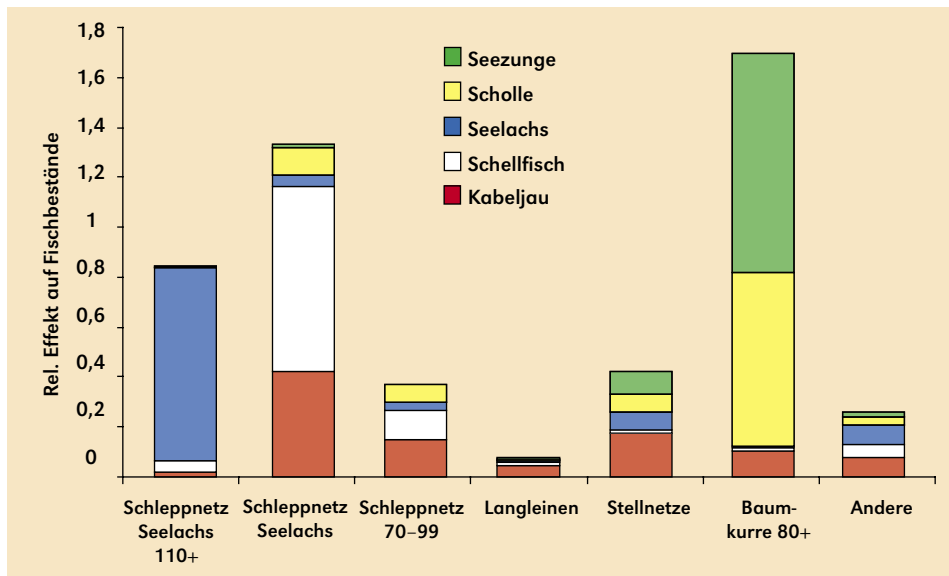


Abbildung 5: Summierte relative Effekte (relative fischereiliche Sterblichkeit) im Jahr 2003 von 7 Fanggerätgruppen (inklusive Maschenöffnungen) auf 5 Grundfischbestände in der Nordsee.

*Added relative effects (relative fishing mortality) in 2003 of 7 fishing gear types (including mesh sizes) on 5 demersal North Sea fish stocks.*

Damit bestätigt die hier dargestellte Auswertung über den Einfluss einzelner Flotten auf die Grundfischbestände in der Nordsee die Ratsbeschlüsse über die Fischereimöglichkeiten in den Jahren 2003 und 2004 (*Regulations No 2341/2002 und No 2287/2003*). Danach waren diese beiden Fanggerätgruppen mit jeweils 9 bzw. 15 sowie 10 bzw. 14 Seetagen pro Schiff und Monat am stärksten im Aufwand limitiert. Die Fischerei auf Kaisergranat mit engmaschigeren Schleppnetzen einschließlich Snurrewaden einer Maschenöffnung von 70 bis 99 mm war in den vergangenen Jahren 2003 und 2004 dagegen mit 25 bzw. 22 Seetagen pro Schiff und Monat weit weniger limitiert. Die geringere Begrenzung im Aufwand der engmaschigen Netze impliziert einen Wechsel der genutzten Fanggeräte und Schiffe in die Fischerei auf Kaisergranat mit potentiellen Nachteilen. Diese liegen – im Falle von ansteigenden TACs für Kaisergranat oder Schwarzmarktanlandungen dieser wertvollen Fänge – im Beifang und Discards von Jungfischen aller Bestände.

### Flottenbasiertes Management und flottenbasierte Fangvorhersagen für 2005

Für das Jahr 2003 konnten mit den hier dargestellten Daten und Ergebnissen erstmals flottenspezifische Effekte auf die Grundfischbestände quantifiziert werden. Die Erkenntnisse über den unterschiedlichen Einfluss einzelner Flotten oder Fanggerätgruppen können zur Sicherung hoher Dauererträge oder der Zielsetzung von Erholungsplänen über mittelfristige Zeiträume in gemischten Fischereien mit mehr als einer Art im Fang eingesetzt werden. Wichtige Kriterien dabei sind die Anzahl der Flotten in der gemischten Fischerei sowie die Anzahl und der Zustand der genutzten Bestände und Altersgruppen sowie ihres Nutzungsgrades (fischereili-

che Sterblichkeit). Der flottenspezifische Einfluss auf einen Fischbestand ist aus der partiellen fischereilichen Sterblichkeit  $F_{par}$  abzuleiten, die sich aus der fischereilichen Sterblichkeit im Fischbestand und proportionalen Fanganteil einer Flotte am Gesamtfang errechnet.

$$F_{par}(f,s) = F(s) \times C(f,s) / C(s)$$

( $F_{par}$  = partielle fischereiliche Sterblichkeit,  $F$  = fischereiliche Sterblichkeit im Bestand,  $C$  = Fang,  $f$  = Flottenindex,  $s$  = Artenindex)

Der relative reziproke Wert von  $F_{par}(f,s)$  ist flotten- und artspezifisch und eignet sich als direkter Aufwandsfaktor einer Flotte. Er ist groß bei geringem Einfluss der Flotte ( $f$ ) auf den Bestand ( $s$ ) und klein bei einem signifikanten Effekt, so dass die Summe der relativen reziproken  $F_{par}(f,s)$  über die gefangenen Arten eine numerische Einschätzung des Gesamteinflusses einer individuellen Flotte wiedergibt.

Aus den Werten  $F_{par}(f,s)$  kann also ein genereller Flottenaufwandsfaktor  $E_{fac}(f)$  abgeleitet werden. Die Berücksichtigung des Referenzwertes im Vorsorgeansatz des Fischereimanagements ( $B_{pa}$ ) im Verhältnis zur Gesamtmasse des Laicherbestandes ( $SSB$ ) stellt dabei eine Gewichtung des aktuellen Bestandszustandes bezüglich langfristiger Qualitätsziele im Ökosystem dar. Im Falle des Kabeljaus ergibt das Verhältnis einen großen Wert und stellt somit eine hohe Wertung im Management der gemischten Fischereien dar.

$$E_{fac}(f) = \frac{\sum_s 1 / (F_{par}(f,s) \times SSB(s) / B_{pa}(s) / F(s))}{\sum_f \sum_s 1 / (F_{par}(f,s) \times SSB(s) / B_{pa}(s) / F(s))}$$

$(E_{fac}(f) = \text{relativer Flottenaufwandsfaktor, für alle } F_{par}(f,s) < 0.01 \text{ gilt } F_{par}(f,s) = 0,01)$

Zur Ausschließung von Effekten durch zufällige Beifänge bestimmter Arten auf das Flottenmanagement wurde  $F_{par}(f,s) = 0.01$  als minimaler Faktor bestimmt wenn  $F_{par}(f,s) < 0.01$  ist. Geringere Werte der relativen Nutzungsrate können den Flottenaufwandsfaktor signifikant beeinflussen, obwohl sehr geringe Beifänge im Vergleich zur Fangzusammensetzung der Hauptzielarten eher zu vernachlässigen sind.

Eine Vielzahl numerischer Varianten zum Flottenmanagement ist denkbar mit unterschiedlichen Gewichtungen der quantitativen Fangzusammensetzung. So postulieren Vinther et al. (2004) die Anwendung der vom ICES angeratenen Nutzungsraten für die einzelnen Bestände bei Berücksichtigung der Flotteneffekte und willkürlicher Bestandsgewichtungen zur Erreichung kurzfristiger Managementziele. Die funktionellen Ableitungen der Bewirtschaftungsempfehlungen des ICES sind aber historisch und geographisch häufig inkonsistent, da sie sich auf veränderte Anforderungen bezogen. Die hier entwickelte Methodik berücksichtigt die Summe der tatsächlichen Effekte einer Flotte auf die gemeinsam befischten Bestände sowie ein ökologisches Qualitätsmerkmal entsprechend dem aktuellen Bestandzustand im Verhältnis zum anzustrebenden Referenzwert (UNO 1995; FAO 1995; Piet and Rice 2004). Flotten mit selektiven Fanggeräten, deren Fangzusammensetzung aus möglichst wenigen Beständen in produktivem Zustand besteht, werden demnach begünstigt gegenüber unselektiven Flotten, die eine Vielzahl von Beständen nutzen, die zum Teil überfischt sind. Es drängt sich auf, die Nordsee in Hauptfanggebiete der einzelnen Fischarten oder Bestände zu unterteilen und in diesen Gebieten nur die Fischerei auf die Hauptarten zu erlauben. Dies ist eine der Möglichkeiten den Fischereiaufwand durch die Vermeidung von Discards zu senken. Selbstverständlich ist die geeignete Flottendefinition dabei ein kritischer Punkt und bedarf genauer Prüfung. Ohne die Berücksichtigung von Discards (ungenutzte Rückwürfe) ist der Effekt einer Flotte auf die befischten Bestände nicht repräsentativ. Ein wesentlicher Nachteil der Methodik ist die hohe Anforderung an die Präzision der verwendeten Ergebnisse der Bestandsabschätzungen. Zudem sind nur Bestände im Flottenmanagement berücksichtigt, für die analytische Bestandsabschätzungen und ökologische Qualitätsziele vorliegen. Die Vielzahl zumeist nicht kommerziell genutzter aber im Fang vertretener Arten reicht von Wirbellosen über Fische und Vögel bis zu hin zu Säugern und bleibt wegen dieser Informationslücken unberücksichtigt.

Auf der Basis der vorgestellten Methodik und der Ausgangsdaten aus den Bestandsabschätzungen des ICES (ICES 2005) wurden kurzfristige Vorhersagen für die Bestandsgrößen im Jahr 2006 und den Fang einschließlich der Discards 2005 für Kabeljau, Schellfisch, See-

lachs, Scholle und Seezunge rechnerisch erstellt. Dabei gelten die in Tabelle 1 aufgelisteten Referenzwerte im Vorsorgeansatz des Fischereimanagements der fischereireichen Nutzung (F) und der Laicherbestandsgröße (SSB), die als Grenzwerte in den Vorhersagejahren nicht übertroffen bzw. nach dem Fangjahr 2005 im Jahr 2006 nicht unterschritten werden sollen. Für den

**Tabelle 1: Bestandsmasse im Jahr 2004, Referenzwerte der Bestandsgröße ( $B_{pa}$ ) und des Nutzungsgrades ( $F_{pa}$ ) im Vorsorgeansatz des Fischereimanagements der aufgelisteten Bodenfischbestände in der Nordsee, im Skagerrak und östlichen Kanal.**

*Precautionary management references of biomass ( $B_{pa}$ ) and exploitation ( $F_{pa}$ ) of the listed stocks in the North Sea, Skagerrak and Eastern Channel.*

| Art/<br>Bestand | SSB 2004<br>[t] | $B_{pa}$<br>[t] | SSB 2006<br>nach Wieder-<br>auffüllplänen<br>[t] | $F_{pa}$<br>2005–<br>2006<br>[t] |
|-----------------|-----------------|-----------------|--|----------------------------------|
| Kabeljau        | 46 400          | 150 000         | 52 000   | 0,65                             |
| Schellfisch     | 453 200         | 140 000         |  | 0,70                             |
| Seelachs        | 260 400         | 200 000         |  | 0,40                             |
| Scholle         | 179 800         | 230 000         |  | 0,60                             |
| Seezunge        | 45 400          | 35 000          |  | 0,40                             |

Nordseekabeljau gilt entsprechend des Wiederauffüllplanes für Kabeljaubestände (*Council Regulation (EC) No 423/2004*) eine veränderte Mindestzielgröße in der Bestandsbiomasse der Elterntiere SSB, die eine jährliche Bestandszunahme um 30 % gewährleistet. Die so eingeschränkten Managementszenarien berücksichtigen eine schrittweise Einführung des Flottenmanagements von 0 (kein Flottenmanagement) bis 1 (eingeführtes Flottenmanagement). Bei der schrittweisen Einführung des Flottenmanagements können ökonomische Kriterien berücksichtigt werden, über die jedoch bisher nur unzureichende Informationen vorliegen. Abgesehen von den vorsorglichen Referenzwerten im Bestandsmanagement zu minimalen Bestandsgrößen und maximalen Nutzungsraten fehlen auch verbindliche Aussagen zu den Managementzielen der gemischten Fischerei in der Nordsee. Derartige Übereinkünfte stehen oben auf der Tagesordnung der im Jahr 2004 gegründeten regionalen Ausschüsse der Interessenvertreter in der Fischerei (Regional Advisory Committees, RACs).

Die Ergebnisse bestätigen eine mögliche Aufwands- und Ertragssteigerung mit zunehmender Einführung des Flottenmanagements (Abb. 6). Limitiert durch die Referenzwerte der minimalen Biomasse und des maximalen Nutzungsgrades müssten ohne Flottenmanagement alle 7 nach Gerätegruppen definierten Fangflotten ihren Aufwand um mehr als 50 % verringern (Abb. 6a). Die Zielgrößen der 5 Bodenfischbestände im Jahr 2006 wären dabei erreicht (Abb. 6 b und Tab. 1). Die Gesamtfänge im Jahr 2005 einschließlich der Discards würden unter 200 000 t betragen (Abb. 6 c). Mit der Option des oben beschriebenen Flottenmanagements, das den flottenspezifischen Aufwand nach dem Kriterium einer

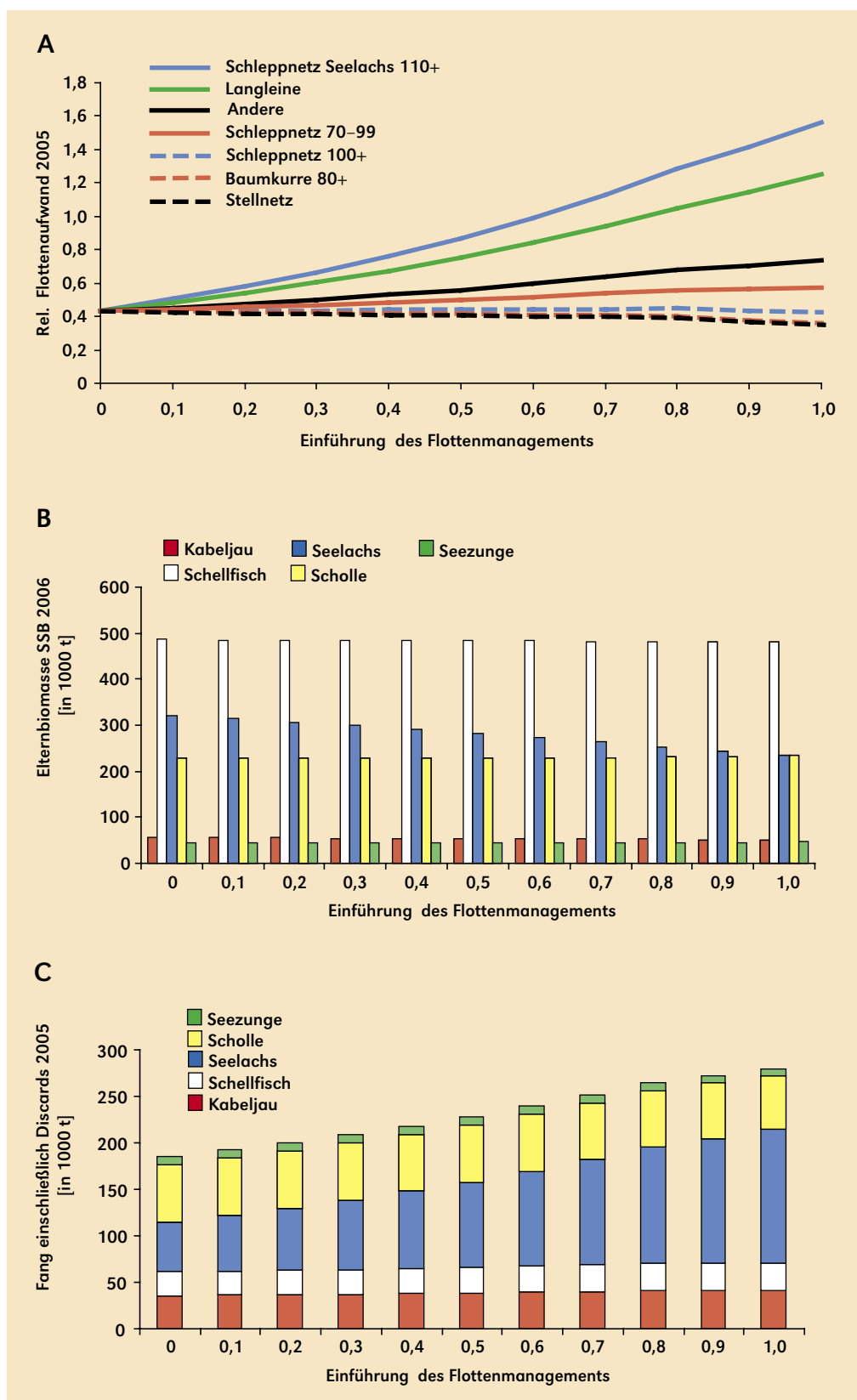


Abbildung 6: Flottenbasierte Bestands- und Fangvorhersagen. A) Relativer Flottenaufwand im TAC Jahr 2005, B) resultierende Elternbiomasse im Jahr 2006 nach dem TAC Jahr und C) Fang einschließlich Discards (TAC) im Jahr 2005 als Funktion einer zunehmenden Einführung des Aufwandsmanagements der 7 vorgestellten Flotten in der gemischten Bodenfischerei der Nordsee auf 5 Arten.

*Fleet based stock and catch predictions. A) Relative fleet effort in the TAC year 2005, B) resulting spawning stock biomass in the year 2006 after the TAC year and C) catch including discards (TAC) in the year 2005 as a function of an increasing introduction of the effort management of the 7 defined fleets engaged in the mixed demersal fishery in the North Sea.*



überwiegenden Selektion produktiver Bestände verändert, könnten die Fangerteilgruppen Schleppnetz/Seelachs (110+ mm) und Langleinen ihren Aufwand und ihre Erträge deutlich steigern.

Beide Flotten tragen wenig zu den Fängen der reduzierten Bestände Kabeljau und Scholle bei. Ihre Aufwandssteigerung geht zu Kosten der Schiffe mit Baumkurren (80+ mm), Stellnetzen und Schleppnetzen (100+ mm), deren Aufwand um 60 % zu reduzieren ist. Die engmaschigen Schleppnetze (70 bis 99 mm) und die Gruppe der anderen Fanggeräte verzeichnen keine signifikanten Änderungen im Aufwand mit zunehmender Einführung des Flottenmanagements. Das Flottenmanagement verursacht nur beim Seelachs eine Dynamik im reduzierten Elternbestand und in den zunehmenden Fängen im Rahmen der vorgegebenen Managementziele. Der Gesamtertrag aller 5 Grundfischbestände ist so von 185 000 t um 50 % auf 280 000 t zu steigern (Abb. 6c).

Diese signifikante Ertragssteigerung ist nachhaltig und sollte Grund genug sein, ein Flottenmanagement einzuführen. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass nach Erholung der Kabeljau- und Schollenbestände in der Nordsee die erforderlichen Änderungen im Aufwand der Flotten weitaus geringer ausfallen werden.

## Schlussfolgerungen

Die geographische Verteilung der Anlandungen von den 6 wesentlichen Grundfischbeständen und des Kaisergranats (*Nephrops*) sowie der Fanganteil unterschiedlicher Flotten (Fangerteilgruppen) sind inhomogen. Während kabeljauartige Fische und Kaisergranat überwiegend von Schleppnetzen in der nördlichen Nordsee gefangen werden, operiert die Plattfischfischerei auf Scholle und Seezunge in der südlichen Nordsee mit Baumkurren. In der zentralen Nordsee kommen bodennah operierende Fanggeräte wesentlich weniger zum Einsatz.

Für ein nachhaltiges Management gemischter Fischereien auf mehr als einen Bestand oder eine Art sind TAC-Regelungen allein nicht ausreichend, da verworfene Fanganteile (Discards) in der Gemeinsamen Europäischen Fischereipolitik (GFP) nicht berücksichtigt werden aber die zukünftigen Fangpotentiale verringern. Diese Discards treten insbesondere bei ökologischen und ökonomischen Konflikten in den kurzfristigen Nutzungsstrategien für gemeinsam befischte Bestände auf, die sich naturgemäß unterschiedlich entwickeln. Den TAC übertreffende und verworfene oder illegal angelandete Fänge tragen wesentlich zum Verfehlen der signifikanten Schonmaßnahmen der vergangenen Jahre für den Kabeljau und die Scholle in der Nordsee bei.

Im Falle von gemischten Fischereien ist ein Management der Flotten als direktes Element zur Kontrolle des Nutzungsgrades von Fischbeständen effektiv und

leicht zu kontrollierten. Insbesondere werden hohe Raten an Discards und Schwarzmarktanlandungen über die TACs hinaus vermieden.

Auf der Basis umfangreicher Datenerhebungen an Bord der Fangschiffe konnte der Einfluss spezifischer Flotten auf die kommerziell genutzten Bodenfischbestände im Jahr 2003 erstmals hinreichend genau quantifiziert werden. Danach beeinflussen die Schleppnetze einschließlich Snurrewaden mit Maschenöffnungen von mehr als 100 mm und Baumkurren mit Maschenöffnungen von mehr als 80 mm die Bodenfischbestände am meisten, insbesondere den Kabeljau und die Scholle. Diese Ergebnisse bestätigen die Beschlüsse des Europäischen Fischereirates über die Fischereimöglichkeiten seit 2003, nach denen diese beiden Fangerteilgruppen am stärksten im Aufwand limitiert waren.

Flottendefinitionen sind kritisch und sollten nur auf technischen Eigenschaften (Fanggebiet, -saison und Fanggerät) basieren. Die Einschätzung der Auswirkungen einer Flotte auf Fischbestände muss die qualitative und quantitative Fangzusammensetzung einschließlich der Discards berücksichtigen, da Discards wie angelandete Fänge auf die Dynamik der Bestände wirken.

Eine Vielzahl numerischer Verfahren zur Einschätzung des flottenspezifischen Effektes auf gemeinsam befischte Bestände ist denkbar. Als Kriterien sollten die Fanganteile der Flotten am Gesamtfang der Bestände sowie deren ökologische Qualitätsziele berücksichtigt werden.

Durch ein angepasstes Flottenmanagement ist eine wesentliche Ertragssteigerung bei gleichzeitiger Erreichung der Managementziele der gemeinsam befischten Grundfischbestände einschließlich des Wiederauffüllplans für den Kabeljau in der Nordsee möglich.

## Zitierte Literatur

Commission Regulation (EC) No 2056/2001 of 19 October 2001 establishing additional technical measures for the recovery of the stocks of cod in the North Sea and to the west of Scotland. Official Journal of the European Communities, L 277/13. EN.

Commission Regulation (EC) No 259/2001 of 7 February 2001 establishing measures for the recovery of the stock of cod in the North Sea (ICES Sub-area IV) and associated conditions for the control of activities of fishing vessels. Official Journal of the European Communities, L 39/7. EN.

Commission Regulation (EC) No. 1639/2001 of 25 July 2001 establishing the minimum and extended Community programmes for the collection of data in the fisheries sector and laying down detailed rules for the application of Council Regulation (EC) No 1543/2000. Official Journal of the European Communities L 222/53. EN.

Council Regulation (EC) 850/98 of 30 March 1998 for the conservation of fishery resources through technical measures for the protection of juveniles of marine organisms. Official Journal of the European Communities L125/1. EN.

- Council Regulation (EC) No 2341/2002 of 20 December 2002 fixing for 2003 the fishing opportunities and associated conditions for certain fish stocks and groups of fish stocks, applicable in Community waters and, for Community vessels, in waters where catch limitations are required. Official Journal of the European Communities, L 356/12. EN.
- Council Regulation (EC) No 2287/2003 of 19 December 2003 fixing for 2004 the fishing opportunities and associated conditions for certain fish stocks and groups of fish stocks, applicable in Community waters and, for Community vessels, in waters where catch limitations are required. Official Journal of the European Communities, L 344/1. EN
- Council Regulation (EC) No 423/2004 of 26 February 2004 establishing measures for the recovery of cod stocks. Official Journal of the European Communities, L 70/8 EN
- FAO, 1995: Code of conduct for responsible fisheries. FAO Mimeo. Rom, FAO 1995, 41 pp.
- ICES, 2004: Report of the Study Group on the Development of Fishery-Based Forecasts. ICES CM 2004/ACFM 11: 41 pp.
- ICES, 2005: Report of the Working Group on the Assessment of Demersal Stocks in the North Sea and Skagerrak. ICES Council Meeting. 2005/ACFM 07: 783 pp.
- Madsen, N.; Moth-Poulsen, T.; Holst, R.; Wileman, D., 1999: Selectivity experiments with escape windows in the North Sea Nephrops (*Nephrops norvegicus*) trawl fishery. Fish. Res. 42: 167–181.
- Pastors, M.; Rijnsdorp, A. D.; van Beek, F. A., 2000: Effects of a partially closed area in the North Sea on stock development of plaice. ICES J. Mar. Sci. 57: 1014–1022
- Piet, G. J.; Rice, J. C., 2004: Performance of precautionary reference points in providing management advice on North Sea fish stocks. ICES J. Mar. Sci., Vol. 61: 1305–1312.
- Rätz, H.-J., 2003: Kabeljaukrise in der Nordsee erfordert neue bestandsverhaltende Maßnahmen. Inf. Fischwirtsch. Fischereiforsch. 50 (2): 45–52.
- Storbeck, F.; Pastors, M. A., 2002: Discards in de Nederlandse Kottervloot in de period juli 1999 tot en met juni 2001. RIVO Report C006/02.
- UNO, 1995: Agreement for the implementation of the provisions of the United Nations convention on the law of the sea of 10 December 1982 relating to the conservation and management of straddling fish stocks and highly migratory fish stocks. United Nations Conference on Straddling Fish Stocks and Highly Migratory Fish Stocks, sixth session. New York, 24 July – 4 August 1995. A/CONF. 164/37, 8 September 1995.
- Vinther M.; Reeves, S. A.; Patterson, K. R., 2004: From single-species advice to mixed-species management: taking the next step. ICES J. Mar. Sci. 61: 1398–1409.
- Weber, W., 1999: Discard in der deutschen Seelachserei. Inf. Fischwirtsch. Fischereiforsch. 46(4): 24–28.