

# 38

## Nachhaltiges Fischereimanagement – kann es das geben?

Daniel Pauly und Rainer Froese

Menschen, als Landbewohner, glaubten lange Zeit, dass man die Weiten und Tiefen des Ozeans in ähnlicher Weise befischen kann wie die vertrauten Küstenregionen. Das ist aber falsch, denn von den 363 Mio. km<sup>2</sup> Meeresfläche sind nur 7 % weniger als 200 m tief. Die biologische Produktion dieser Schelfmeere liefert über 85 % der Weltfischereierträge. Die wüstenähnlichen Weiten des offenen Ozeans erbringen den Rest: einerseits vor allem Thunfische und andererseits Ansammlungen von langlebigen Bodenfischen der Tiefsee, die jeweils schnell abgefischt werden.

Fast alle Schelfgebiete gehören heute zu den Ausschließlichen Wirtschaftszonen (AWZ; Exclusive Economic Zones, EEZ) der Küstenstaaten, die sie für den Eigenbedarf und den Export meist intensiv befischen. Außerdem sieht das jetzt geltende Seerecht vor, dass jeder Küstenstaat, der „seine“ Fischbestände nicht voll nutzt, diesen Überschuss den Fischern anderer Nationen (gegen Devisen) überlassen muss. Das Verlangen nach Devisen, politischer Druck und Wilderei (*illegal fishing*) verursachen eine zusätzliche Belastung der Bestände. Die Folge ist, dass heute alle Schelfgebiete der Erde mit Ausnahme der Packeiszone stark befischt werden. Nationale und internationale Behörden bauen ihre Nachfragevorhersagen für Fische vorwiegend auf den heutigen Verbrauchergewohnheiten auf, in der Annahme, dass die Ozeane es irgendwie erlauben werden, diese Verbrauchsmuster aufrechtzuerhalten, selbst wenn sich die Kopffzahl der Menschen verdoppelt.

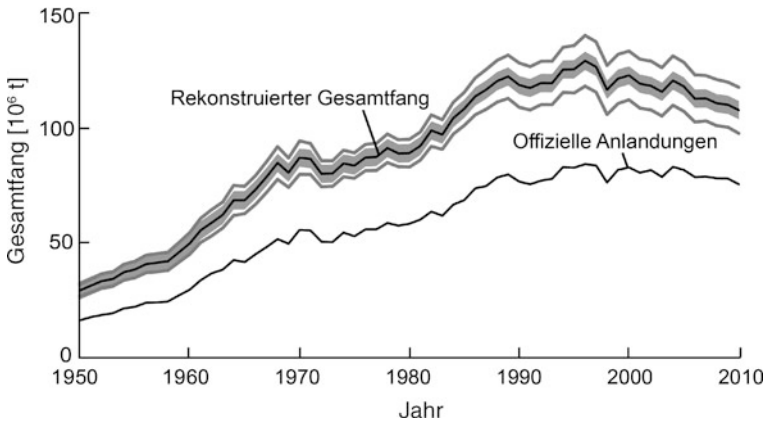
---

Prof. Dr. Daniel Pauly (✉)

University of British Columbia

2204 Main Mall, V6T 1Z4 Vancouver, B.C., Kanada

E-Mail: [d.pauly@fisheries.ubc.ca](mailto:d.pauly@fisheries.ubc.ca)




**Abb. 38.1** Zwei Versionen des Trends der globalen Fänge von Meerestieren. Die *untere Kurve* zeigt den offiziellen Trend, basierend auf den Fangdaten, die die Mitgliedsländer der FAO übermitteln. Die *obere Kurve* (mit statistischen Fehlerbereichen) repräsentiert neu berechnete, vollständige Fänge, einschließlich illegaler Fischerei, Kleinfischerei und Rückwürfe ([www.seaaroundus.org](http://www.seaaroundus.org)). Die Differenz zwischen der offiziellen und der neu berechneten Kurve ist bemerkenswert











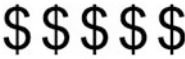

Der Weltfischereiertrag ist bis in die 1980er Jahre gestiegen und begann dann zu fallen (Abb. 38.1). Dieser neue Trend lässt für die kommenden Jahrzehnte den Zusammenbruch von Großfischereien in vielen Teilen des Weltmeeres befürchten. Aquakulturen werden diese Einbußen nicht kompensieren, denn sie benutzen zunehmend Fischmehl als Futter.

Am Ende des 19. Jahrhunderts spaltete sich die europäische Fischerei in zwei Sektoren: die industriartige Dampferfischerei, die vor allem die küstenfernen Teile der europäischen Schelfmeere nutzte, und die Küstenfischerei mit kleinen Fischerbooten. Dazwischen gab es die Kutter und Logger, die sich z. B. in der Nordsee auf Bodenfische und Heringe spezialisiert hatten. In der Nutzung der Fischbestände gab es Überlappungen zwischen den Fischereisektoren, weil sich wichtige Arten in ihrer Jugend küstennah, als Adulte aber in der offenen See aufhalten.

Die Großfischerei fand schnell Eingang in die Meere anderer Kontinente, sei es durch die Industrialisierung in Nordamerika und Fernost, sei es durch den Export von Maschinen, z. B. nach Indien und Südostasien, wo vor Ort gebaute Schiffe damit ausgerüstet wurden, oder sei es durch weltweit operierende Fangflotten, die vor fremden Küsten mit oder – wie zum Teil vor Westafrika – ohne Einverständnis der Küstenstaaten fischten.

In vielen Teilen der Welt, besonders aber in den Entwicklungsregionen, besteht eine erhebliche Konkurrenz zwischen fischereilicher Großindustrie und handwerklichen Kleinbetrieben (Abb. 38.2), wobei die Grenzen von Region



	Großfischerei	Kleinfischerei
Anlandungen von Speisefischen	 40–45 Mio. t	 25–30 Mio. t
Rückwurf, d.h. Fische und andere Meerestiere, die über Bord geworfen werden	 10–12 Mio. t	 Wenig
Jährlicher Fangertag für Fischmehl- und Fischölproduktion	 30–35 Mio. t	 Wenig
Brennstoffbedarf pro Tonne Speisefisch	 5–20 t	 2–5 t
Beschäftigte	 Ungefähr 0,5 Mio.	 Über 12 Mio.
Subventionen	 25–30 Mrd. US\$	 5–7 Mrd. US\$

**Abb. 38.2** Schematische Darstellung der Zweiteilung der Fischerei, die man in vielen Ländern der Welt findet. Vorhandene Zahlen wurden zu globalen Werten hochgerechnet. Diese Zweiteilung spiegelt vor allem die falschen Prioritäten beim Aufbau der Fischerei wider: Wenn man vorzugsweise die Großfischerei reduzieren würde, könnten sich dank der damit verbundenen Reduktion der fischereilichen Sterblichkeit die abgefischten Bestände erholen, ohne dass es zu großen sozialen Einschnitten käme. (Die Abbildung basiert auf einer Grafik von David Thompson und wurde mit neueren Daten (u. a. den Daten, die Abb. 38.1 zugrunde liegen) auf den heutigen Stand gebracht)

zu Region in Abhängigkeit von den natürlichen Ressourcen und den Wirtschaftssystemen verschieden verlaufen. Die Großfischerei ist in den Weltmarkt fest integriert – als Lieferant von Fischfilet, Fischstäbchen und Fischmehl. Die

Kleinfischerei dagegen beliefert den lokalen Markt und deckt den Familienbedarf (Kap. 37). Vor allem die Großfischereien haben dazu geführt, dass der Gesamtfischereiaufwand heute mindestens zwei- bis dreimal so groß ist, wie für die nachhaltige Nutzung der Fischbestände des Weltmeeres benötigt wird. Abwrackprogramme zum Abbau der Überkapazität führen aber oft zur Vernichtung der relativ harmlosen kleinen Fischereifahrzeuge, während die industriellen Flotten mit Subventionen modernisiert werden.

Die Konkurrenz zwischen und innerhalb der beiden Fischereisektoren verhindert vielerorts, Fragen der Nachhaltigkeit wirksam anzugehen, denn jeder Teilssektor glaubt, dass alles in Ordnung wäre, wenn es den anderen Teilssektor nicht gäbe. „Nachhaltige Befischung“ und ihr Gegenstück, die „Überfischung“, bedeuten, dass die Fischerei einen starken Einfluss auf die Größe und biologische Produktivität von Fischbeständen hat und dass es daher für jeden Fischerei-Ressourcenkomplex ein bestimmtes Niveau des Fischereiaufwands gibt, bei dem ein optimaler Ertrag zu erzielen ist (Kap. 37 und 39).

Nach dem Zweiten Weltkrieg entwickelte die Fischereiforschung quantitative Populationsmodelle und Bestandsbewertungen (*stock assessments*). Ihre Grundlage bildeten vor allem mathematische Modelle von Beverton, Holt und Gulland in England, Schaefer in den USA und Ricker in Kanada. Ihr augenfälliger Nachweis der Vorteile der Fangbeschränkungen konnte aber die rücksichtslose Expansion der Fischereiindustrie nicht stoppen. Im Gegenteil, diese dehnte sich nach Lateinamerika, zu den Küsten der jungen afrikanischen und asiatischen Staaten und in die subpolaren und polaren Meere aus. Die Anlandungen der Weltfischerei verdreifachten sich zwischen 1950 und dem Anfang der 1970er Jahre.

Keine dieser Fischereien war auch nur annähernd nachhaltig, aber nur wenige Bestandszusammenbrüche waren dramatisch genug, um zum Nachdenken zu zwingen. Einer von ihnen war 1972/73 der Kollaps der peruanischen Sardelle *Engraulis ringens*, der selbst in der Kurve der Weltfischereierträge zu erkennen ist (Abb. 38.1). Weil aber dieser Bestandseinbruch mit einem El Niño zusammenfiel, schlossen Manager und Wissenschaftler fälschlicherweise, dass die Sardellenbestände primär auf Gedeih und Verderb an die Schwankungen in den Umweltbedingungen geknüpft sind (Kap. 7 und 37) – als ob der Fischereidruck keinen Einfluss auf sie gehabt hätte.

Der Zusammenbruch der Bodenfischbestände im Golf von Thailand – ebenfalls in den 1970er Jahren – war viel typischer für die Fischerei im Allgemeinen, denn er zeigte, wie innerhalb eines Jahrzehnts eine moderne Fangflotte einen artenreichen Bestand von tropischen Küstenfischen auf eine kleine Fraktion seiner ursprünglichen Biomasse herunterfischen kann. Damit wiederholte die Schleppnetzfisherei im Golf von Thailand, was mit den Küstenbeständen der Nordsee am Ende des 19. Jahrhunderts passiert war.

Während des letzten Viertels des 20. Jahrhunderts setzte sich die technische und geografische Expansion der Großfischereien fort, führte aber nur noch zu vergleichsweise geringem Zuwachs in den globalen Fischereierträgen. Schließlich folgten Stagnation und Schrumpfen der Erträge. Parallel dazu kam es zu einem massiven Anstieg bei den unerwünschten Beifängen (*by-catches*), die meist schon auf See verworfen wurden (*discards*). Dies sind Entnahmen aus den Beständen, die in den Fangstatistiken nicht auftauchen. Hinzu kommt das verbreitete Fälschen von Fangmeldungen. Weil die Regierungen Personal und Kosten sparen, sind die Fangstatistiken weltweit – auch in den Industriestaaten – unzuverlässiger geworden. Die Fischereiforschung folgte in den letzten Jahrzehnten vielfach den traditionellen Wegen der Bestandsabschätzung: Für einzelne Arten wurde der zulässige Gesamtertrag (Total Allowable Catch, TAC) bestimmt.

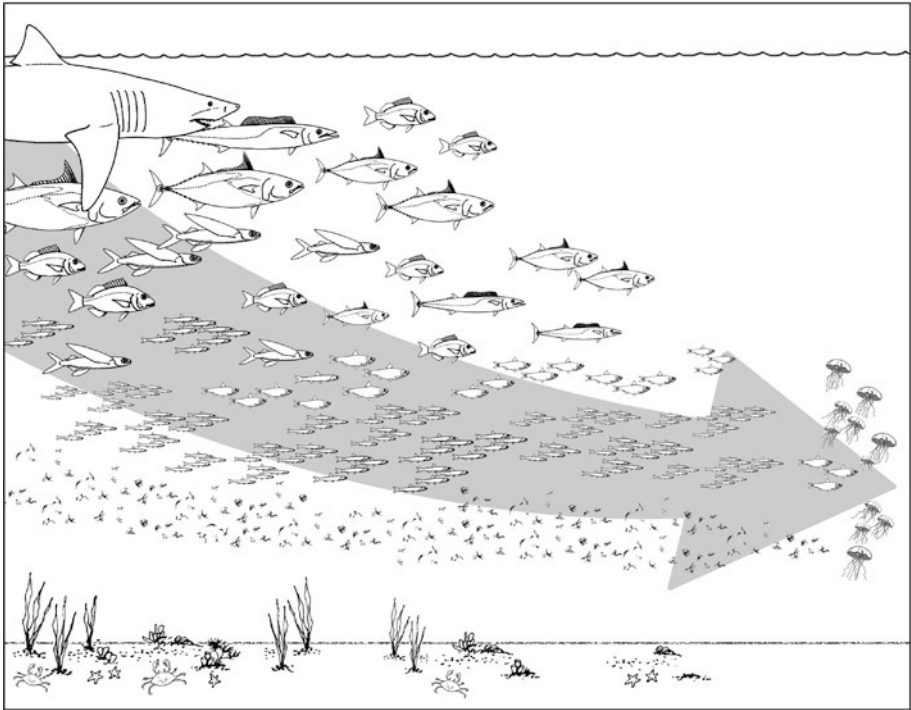
Gleichzeitig bekämpften viele Fischereiforscher die immer lautstärkeren Forderungen der Naturschützer, die mit wachsender öffentlicher Rückendeckung behaupteten, dass die Großfischerei systematisch ihre eigene Ressourcenbasis zerstöre. Die Fischereiforschung verließ nur zögernd die traditionellen Wege der Maximierung der Befischung einzelner Bestände. Die wissenschaftlichen Hinweise auf massive Eingriffe der Fischerei in die marinen Ökosysteme sind aber stark, und die Fischereiforschung muss sich darauf einstellen. Das scheint möglich, weil neue Vielartenmodelle, die auf den traditionellen Einartenmodellen aufbauen, vorhersagen können, wie die Befischung einzelner Arten in einem gesunden Ökosystem optimiert werden kann.

## Fälle fehlender Nachhaltigkeit

### **Hypothese: Bei unregelter Fischerei werden Ressourcen unweigerlich übernutzt**

Wir möchten behaupten, dass Nachhaltigkeit in der globalen Fischerei ein Mythos ist, denn verbesserte Technologie und geografische Expansion führen zur sukzessiven Erschöpfung von weitgehend unregulierten Beständen, wobei dann auch Arten, die zuvor ignoriert wurden und tiefer in der Nahrungskette stehen, zunehmend genutzt werden. Die überwiegend unregulierte Fortsetzung der heutigen Nutzungsformen kann zu einem allgemeinen Kollaps mariner Ressourcen führen.

Die starke natürliche Variabilität der Bestände maskiert die Effekte der Übernutzung. Diese sind meist erst erkennbar, wenn sie große Ausmaße angenommen haben und manchmal irreversibel geworden sind. Drei Beispiele für den Einfluss der Fischerei auf Ökosysteme sollen diese Behauptung illustrieren. Sie alle zeigen fehlende Nachhaltigkeit.



**Abb. 38.3** *Fishing down marine food webs* bedeutet Folgendes: Zuerst fängt die Fischerei die großen Fische am oberen Ende der Nahrungskette, dann muss sie ihre Beute tiefer und tiefer abwärts in der Nahrungskette suchen. Dabei fängt sie auch die Nahrungstiere und Jungfische der großwüchsigen Arten, deren Bestände sich dadurch nicht erholen können. Schließlich endet die Fischerei beim Fang von Plankton, einschließlich Quallen für den Export nach Ostasien und Copepoden (*red feed*) für die Zucht von Lachsen. (Pauly et al. 1998)

### Fall I: Die marine Nahrungskette abwärts fischen (*fishing down marine food webs*) (Abb. 38.3)

Die verschiedenen Fischarten besetzen unterschiedliche trophische Stufen (*trophic levels, TL*), die durch ihren Abstand von den Pflanzen als Primärproduzenten definiert sind. Diese bilden die erste trophische Stufe (TL 1). Algenfressende (herbivore) Fische stehen auf TL 2, Konsumenten des herbivoren Zooplanktons gehören zu TL 3, usw. Zu beachten ist, dass Fische in den verschiedenen Ökosystemen ein breit gefächertes Nahrungsspektrum haben und damit zwischen den Stufen stehen. Jede fischereiliche Entnahme von Biomasse verändert das Nahrungsnetz und zwingt die Räuber, sich andere Beute zu suchen, soweit vorhanden.

Solche fischereibedingten Verschiebungen im System waren früher nicht von den natürlichen Fluktuationen zu unterscheiden. Jetzt werden sie aber immer deutlicher, weil sie den durchschnittlichen TL-Wert der Fänge verändern, und

zwar – entgegen der Meinung einiger Kollegen – in gerichteter Weise, mit einem klaren Abwärtstrend. Ursache dafür ist die geringe natürliche Sterblichkeit der großen Raubfische auf hoher trophischer Stufe (z. B. Thunfische, Haie, alte Kabeljau und Heilbutt mit TL 4 und mehr). Selbst bei einer relativ schwachen Befischung, die den Eindruck einer wohlgeordneten Fischerei erweckt, kann die Höchstgrenze der vom Bestand tolerierten Gesamtsterblichkeit (natürliche plus fischereiliche) schnell überschritten werden. Der Bestand kollabiert. Dabei genügt es, wenn die betreffende Art nur als Beifang und nicht als Zielart befischt wird. Tatsächlich werden heute die Bestandsschrumpfung bei großen Spitzenträubern vor allem durch nicht selektive Fanggeräte hervorgerufen, die auf andere hochbezahlte Arten wie Garnelen ausgerichtet sind. Jungfische der gefährdeten Arten werden dabei als Beifang tot über Bord geworfen.

### **Fall II: Grundschleppnetzfisherei**

Ein weiterer schwerer Eingriff der Fischerei in marine Ökosysteme ist die Grundschleppnetzfisherei. Große, mit Ketten und Rollen beschwerte Netze durchwühlen und planieren den Meeresboden. Alles, was ihnen in den Weg kommt, wird erfasst. Global geht der größte Teil des Beifangs auf das Konto der Schleppnetzfisherei. Das Problem liegt nicht allein in dieser ungeheuren Verschwendung von Fischen, sondern auch in der Zerstörung der Bodenstruktur, die Schutz für Jungfische bietet – auch für die Arten, auf die die Fischerei ausgerichtet ist. Offensichtlich wird hier die vom Fischereimanagement angestrebte Nachhaltigkeit nicht einmal in Ansätzen erreicht. Ursprünglich war diese Form der Fischerei auf die Schelfe beschränkt, heute dringen die Trawler in größere Tiefen weit jenseits der 200-m-Tiefenlinie der Schelfkante vor und richten dort weitere Zerstörungen an.

### **Fall III: Der nördliche Kabeljaubestand vor Kanada**

Das dritte Beispiel enthält Elemente der beiden vorangegangenen und bezieht sich auf den Kabeljau (*Gadus morhua*) vor Neufundland/Labrador (Abb. 39.4). Sein Niedergang beleuchtet zugleich die üblen Effekte der oben beschriebenen Zweiteilung der Fischerei auf Forschung und Management.

Jahrhundertlang wurde dieser Kabeljaubestand nachhaltig durch Kleinfischereien genutzt. Für sie waren die Fische im tieferen und küstenfernen Wasser unerreichbar, deren Nachwuchsproduktion die Fischerei nachhaltig gemacht hatte. Auf diese Fische begann Anfang der 1960er Jahre eine Fischerei durch europäische Fischdampferflotten.

Die Fischereierträge schossen steil in die Höhe von der (nachhaltigen) Basislinie von 200.000 t auf 810.000 t im Jahr 1968. Dann fielen sie schnell. Entsprechend rapide sank Ende der 1970er Jahre die Biomasse des Bestands. Mit der Ausdehnung der kanadischen EEZ auf 200 Seemeilen und dem Abzug der fremden Flotten bot sich die Gelegenheit, die Kabeljaufischerei wieder auf eine



nachhaltige Basis zu stellen. Stattdessen subventionierte die kanadische Regierung den Bau einer nationalen Hochseetrawlerflotte. Für ein paar Jahre stiegen die Fänge wieder etwas an, während Biomasse und Nachwuchs weiter abnahmen. Der Rückgang der Biomasse führte zu einem Schrumpfen des Verbreitungsgebiets des Kabeljaubestands.

Die Katastrophe spielte sich in einem reichen Land mit einer der weltbesten Traditionen der Fischereiforschung ab. Einige Wissenschaftler gaben dem Einbruch besonders kalten Wassers die Schuld am Bestandszusammenbruch, andere dem Wachstum der Robbenpopulation, die den Kabeljau dezimiert habe. Wir halten das für Pseudoerklärungen, denn über Hunderte von Jahren haben weder Kälteperioden noch hohe Bestandsdichten der Robben die Kabeljaubestände dezimiert. Das tat in ruinöser Weise erst die Großfischerei mit der massiven Befischung des küstenfernen Kabeljaubestands.

Inzwischen hat sich interessanterweise eine höchst lukrative Schleppnetz-fischerei auf wirbellose Bodentiere, vor allem Krebse und Garnelen, etabliert. Letztere gehören zu den Beutetieren des Kabeljaus, die nun von dessen Raubdruck befreit sind. Dies ist ein typisches Beispiel für *fishing down marine food webs* (Abb. 38.3). Wir müssen erwarten, dass sich mit dieser neuen Fischerei die volle Erholung des Kabeljaubestands verzögern wird – auch weil ein nicht unerheblicher Teil des Beifangs dieser Fischereien jetzt aus kleinen Kabeljau besteht.

## Es fehlt die historische Sicht

Die drei Beispiele dokumentieren, warum weltweit die Biomassen genutzter Bestände weit unter ihr vorindustrielles Ausgangsniveau gesunken sind, üblicherweise um den Faktor 10 bis 100. Wir ließen dabei lokale Ausrottungen außer Acht, z. B. von Rochen in verschiedenen Gebieten des Nordatlantiks, des Südchinesischen Meeres und anderer Fanggründe der Trawlerflotten.

Unglücklicherweise sind viele Fischereimanager und Fischereiwissenschaftler von diesen Zahlen nicht beeindruckt. Es gehört weder zu ihrer Weltsicht noch zum Forschungsprogramm ihrer Institutionen, sich mit Bestandszahlen aus dem 19. Jahrhundert zu befassen. Es ist einfacher, diese Zahlen anzuzweifeln oder die Robben, die Umwelt oder das Klima verantwortlich zu machen, als sich mit den Folgen der zu starken Fischerei zu befassen. Aufgrund des Fehlens dieser historischen Dimension sinkt der Ausgangspunkt für die Abschätzung der Bestandsveränderungen mit jeder Generation der Fischereiwissenschaftler (*shifting baselines*). Zum Beispiel werden zur Beurteilung des aktuellen Umweltzustands der Ostsee keine historischen Daten aus der Zeit vor oder zu Beginn der intensiven Befischung, sondern Daten aus den 1990er Jahren als Vergleichsbasis herangezogen. Damit wird die Zielsetzung der Nachhaltigkeit immer weiter unterminiert.



## Fazit: Von der Bestandserhaltung zum Wiederaufbau gesunder Ökosysteme

Das Schlüsselproblem hinsichtlich der Nachhaltigkeit als Ziel des Fischereimanagements ist, dass wir sie negativ ausdrücken müssen: Für eine bereits genutzte Population (und fast alle sind schon genutzt) heißt Nachhaltigkeit das Vermeiden weiteren Rückgangs der Bestandsgröße. Wenn diese Population trotzdem weiter unkontrolliert abgefischt wird, rutscht das Ziel der reinen Bestandserhaltung immer tiefer, bis schließlich die Population verloren ist und mit ihr die öffentliche Erinnerung, dass es sie je gegeben hat. Zum Beispiel kann man in Dänemark in lokalen Museen historische Fanggeräte, Fotos, Filme vom Fang und Fangstatistiken des Roten Thun (*Thunnus thynnus*) sehen. In den heutigen Fangstatistiken kommt die Art nicht mehr vor. Wegen dieser Dynamik besteht eine durchaus reelle Gefahr für den Fortbestand vieler Populationen, die entweder gezielt befishet werden oder indirekt von der Fischerei betroffen sind. Gefährdet sind aber auch die Ökosysteme, in die diese Populationen eingebettet sind.

Um mit diesen Problemen fertig zu werden, muss man das Ziel von Fischereiforschung und Fischereimanagement umformulieren: von der Bestandserhaltung zum Wiederaufbau. Dieses Ziel ist bereits 1982 im Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen festgelegt worden. Die Umsetzung erfordert allerdings die Übernahme in nationale oder regionale Gesetze. Diese Übernahme ist bisher nur in Neuseeland, Australien, USA und 2013 auch in Europa erfolgt. Seitdem sinkt der Fischereidruck in den Wirtschaftszonen dieser Länder, und erste Bestände (z. B. Hering und Scholle in der Nordsee) haben sich erholt. Wiederaufbau von Beständen ist also möglich und erlaubt dann auch dauerhaft höhere Fänge (Kap. 39). Leider gelten die Fischereiregeln des Seerechtsübereinkommens nur für die Wirtschaftszonen der Mitgliedsländer, nicht für die Hohe See.

Darüber hinaus geht es aber nicht nur darum, die dezimierten Populationen wiederherzustellen, sondern auch um die Ökosysteme selbst. Hierfür bedarf es der Zielvorgaben in Form von fest verankerten Ausgangsgrößen, die den früheren Zuständen der betreffenden Populationen und Ökosysteme entsprechen. Damit werden die Rekonstruktion und Beschreibung (oder Modellsimulation) wichtig und mit ihnen neue Forschungsfelder, die multidisziplinär bearbeitet werden müssen. Indem sie sich um die Erhaltung von nutzbaren marinen Ressourcen in gesunden Ökosystemen bemüht, kann die Fischereiforschung zu einem Zweig der Naturschutzforschung werden. Ein Schlüsselement dieses Prozesses ist, dass sich die Fischereiforscher und -manager für mehr als nur die beiden traditionellen Kunden, d. h. Fischereiverwaltung und Fischereiwirtschaft, insbesondere die Großfischereien, verantwortlich fühlen. Eine Umorientierung zugunsten der handwerklichen Fischerei (Abb. 38.4) würde bereits einen großen Schritt zur Lösung der Probleme in so verschiedenen Ländern wie Südafrika, Indien und



**Abb. 38.4** Anlandungen aus der pelagischen handwerklichen Fischerei vor der Südküste Indiens. (Foto: Ekau, ZMT)

Kanada (s. das Kabeljau-Beispiel) bedeuten. Darüber hinaus müssen Fischereiforscher und -manager akzeptieren, dass die breite Öffentlichkeit sich weniger um die akuten Bedürfnisse der Fischereiwirtschaft und -verwaltung sorgt als um die langfristige Erhaltung der Ressourcen, Ökosysteme und deren Biodiversität als Gemeingüter der menschlichen Gesellschaft (Kap. 37).

Die Einrichtung vieler und ausreichend großer Meeresschutzgebiete würde eine wesentliche Verbesserung bringen. Sie werden benötigt, um Teile des Verbreitungsgebiets verschiedener genutzter Arten für die Fischerei unzugänglich zu machen. In der Tat muss die Verhütung drastischer Gefährdungen von Beständen zur wichtigsten Aufgabe künftigen Managements werden. Damit würden die Fischereiwissenschaftler mit der lebhaften, sehr aktiven Wissenschaftlergemeinschaft verbunden werden, die sich mit Fragen der marinen Biodiversität befasst.

Fast alle Fischereinationen haben formell den FAO Code of Conduct of Responsible Fisheries angenommen. Damit werden günstige Bedingungen für die gegenseitige Annäherung von Fischerei- und Naturschutzmanagement geschaffen, denn darin fällt die Beweislast demjenigen zu, der behauptet, dass eine bestimmte Fischerei den Fischbestand und sein Ökosystem nicht schädigt. Die Zukunft wird zeigen, ob „verantwortliches Fischen“ ausreicht, um den Niedergang von marinen Fischereiressourcen aufzuhalten und geschädigte Bestände und Ökosysteme zu restaurieren.

## Informationen im Internet

- [www.searoundus.org](http://www.searoundus.org)
- [www.fishingdown.org](http://www.fishingdown.org)

## Weiterführende Literatur

- Froese R, Branch TA, Proelß A, Quaas A, Sainsbury K, Zimmermann C (2011) Generic harvest control rules for European fisheries. *Fish and Fisheries* 12:340–351
- Pauly D, Christensen V, Dalsgaard J, Froese R, Torres FC (1998) Fishing down marine food webs. *Science* 279:860–863
- Pauly D, Christensen V, Guénette S, Pitcher TJ, Sumaila UR, Walters WJ, Watson R, Zeller D (2002) Towards sustainability in world fisheries. *Nature* 418:689–695
- Walters C, Maguire JJ (1996) Lessons for stock assessment from the northern cod collapse. *Rev Fish Biol Fish* 6(2):125–137



Hafenidylle in Namib, Angola. Vorbei an den Booten der Kleinfischer wandern Frauen zum Markt, wo Fische und Früchte angeboten werden. (Foto: Werner Ekau, ZMT)



Junge Kabeljaue im Helgoländer Aquarium, fotografiert von Franz Schensky, um 1913.  
(Förderverein Museum Helgoland)