

# Fischereiwirtschaft und Fischereibiologie

Josef Dalla Via

## Fischerei und/oder Aquakultur?

Ein Essay

Weltweit rückläufige Fangquoten der Fischerei und internationale, medienwirksame Fischereikriege weisen darauf hin, daß Fischgründe zwar erneuerbare, sich regenerierende, aber nicht unerschöpfliche Ressourcen darstellen. Der Konflikt um den Heilbutt zwischen Kanada und Spanien (EU), der Streit um die Fischgründe im Ochotskischen Meer, bei den Kurilen-Inseln, zwischen Taiwan und der Volksrepublik China, in Indonesien, in der Timorsee, bei den Pazifikinseln, im Nordatlantik, um Island, Irland und Norwegen, bei den Kanal-Inseln, vor Senegal und Marokko zeigen, daß der Streit um die letzten Ressourcen begonnen hat – am Konferenztisch, als auch mit Kriegsschiffen auf hoher See. Ob man nun die eine Partei als »Piraten« und die andere als »Wilderer« bezeichnet, mag der juristischen Spitzfindigkeit überlassen bleiben – Tatsache ist, daß die Fischbestände, die Fangquoten und die Qualität der Fänge abnehmen.

90 bis 95 Mio. Tonnen landet die Fischerei jährlich an, davon sind ca. 8,8 Mio. Tonnen Weichtiere und 5,4 Mio. Tonnen Krebstiere. Die bedeutendsten Fischereimächte sind China (14,7 Mio. t), Japan (8,3 Mio. t), Peru (6,8), Rußland (6,8), Chile (6,4), USA (5,6), Indien (4,2), Indonesien (3,3), Thailand (2,8), Korea (2,7), Norwegen (2,5), Philippinen (2,2), Dänemark (2,0), Island (1,6), Spanien (1,3), Kanada (1,2) und Mexiko (1,2), die zusammen drei Viertel der weltweiten Fänge einholen (D'Alessandro, 1995). Nicht eingerechnet sind hier jene geschätzten 27 Mio. Tonnen an Fisch, die als unerwünschter Beifang in die Netze gehen und einfach wieder über Bord geworfen werden (Alverson et al., 1994). So schätzt man, daß z. B. beim Garnelenfang mit Schleppnetzen pro gefangener Tonne Garnelen bis zu 10 Tonnen (!) an Beifang-Fischen zugrunde gehen.

Die Alarmstimmung in der Fischerei wird nicht so sehr ausgelöst durch das Stagnieren bzw. leichte Absinken der absoluten Gesamtmenge seit Ende der 80er Jahre, als vielmehr

durch das Ausbleiben der gewohnten Steigerungsraten der letzten Jahrzehnte (1980 weltweit 60 Mio. t; 1992: 90 Mio. t). Die Weltmeere wurden als unerschöpfliche Ressource betrachtet, als Proteinquelle für eine Milliarde von Menschen, als Delikatessensladen für andere. Die Vergrößerung und technische Aufrüstung der Fangflotten, die Optimierung der Fangtechniken sowie die industrialisierte Fangverarbeitung auf hoher See führten zum Raubbau an diesen Ressourcen. Die Fänge an wertvollen Arten, die sich für den direkten menschlichen Verbrauch eignen, sind stark rückläufig, die mittlere Fanggröße nimmt ab – zwei Drittel der Speisefischarten gelten bereits als überfischt. Ein immer größerer technischer Aufwand, dieses Wenige an Fisch zu fangen, wurde notwendig: längere und weitere Ausfahrten der Boote, bessere Ortung der Fischschwärme durch eine empfindlichere Technik, schnelleres und vollständiges Abfangen der Schwärme, höhere Investitionen und Kosten. Allein um die Kosten des Treibstoffs einzubringen, wird häufig tonnenweise Fisch mit geringer Wertschöpfung abgefischt, der nur zu Fischmehl verarbeitet wird (»Gammelfischerei«). Diese »Gammelfische« sind Glieder der Nahrungskette und bilden die Nahrungsgrundlage der von der Fischerei begehrten Top-Räuber. Das Fehlen dieser Grundlage verschlimmert die Situation der Überfischung – der Teufelskreis dreht sich weiter, nur etwas schneller.

Beispiele für Zusammenbrüche ganzer Fischpopulationen gibt es viele. In den 40er Jahren brach die kalifornische Sardinenfischerei völlig zusammen, nachdem in den 30er Jahren noch Fangergebnisse bis zu 650.000 t/a erreicht wurden. Die mexikanische Sardinenfischerei im Golf von Kalifornien verursachte im Zeitraum von 1972 bis 1982 eine Abnahme der mittleren Fanggröße und des maximalen Alters von 7 auf 4 Jahre bei der Sardine *Sardinops sagax*. Da zusätzlich in den 80er Jahren die Fangquoten bei-

nahe verdoppelt wurden (1988: 300.000 t), kollabierte die Population und mit ihr die mexikanische Sardinenfischerei (1992: 6.000 Tonnen).

Der fortschreitende Rückgang an wertvollen Fischarten mit langem Lebenszyklus (z. B. Kabeljau, Thunfisch, Lachs, Plattfische usw.), das fortschreitende Absinken der mittleren Fanggröße bis zum Fehlen der geschlechtsreifen Tiere und das verstärkte Abfangen von Jungfischen sind Warnsignale eines beginnenden Zusammenbruchs der Populationen. Seit 1973 ist der Fischertrag im Nordatlantik um 40%, im Mittelmeer seit 1988 um 25% zurückgegangen. Fehlende Fangerrträge versucht man durch verstärkte »Gammelfischerei« zu kompensieren. Trotzdem müssen die Fischflotten weltweit mit 54 Milliarden US-\$ jährlich subventioniert werden, da der angelandete Handelswert stetig abnimmt. Bleiben die derzeit hohen Überfischungsraten weiterhin aufrecht, so kann man eine Erhöhung des finanziellen Schadens um weitere 25 Milliarden US-\$ jährlich erwarten (Beddington, 1995).

Können die marinen Ökosysteme diesem Fischereidruck standhalten? Wie stark sind die weltweiten Fischbestände bereits limitiert? Sind die drastischen Bestandsrückgänge tatsächlich eine Frage der Überfischung oder begründen sie sich allein auf zunehmend schlechter werdende Umweltbedingungen? Wie limitierend sind die Ressourcen für die Fischerei?

Diesen Fragen sind Pauly und Christensen (1995) nachgegangen, indem sie die für die heutige Fischerei notwendige Primärproduktion aufgrund neuerer Daten schätzten. Bis vor kurzem ist man davon ausgegangen, daß nur 2,2% der weltweiten aquatischen Primärproduktion benötigt werden, um einen Fischereiertrag von 75 Mio. Tonnen zu ermöglichen. Dies führte erstens zum Schluß, daß diese geringe menschliche Nutzung der marinen Primärressourcen für sich allein keine Beeinträchtigung der Populationsstrukturen mit sich bringen kann, und führte zweitens zum Fehlschluß, daß die marinen Ressourcen schier unerschöpflich sind. Das Einbeziehen des verworfenen Beifanges in die Berechnungen sowie die Berücksichtigung der trophischen Niveaus der einzelnen Fischgattungen hat zu einer grundlegenden Korrektur dieser Werte geführt: 8% der weltweiten aquatischen Primärproduktion werden benötigt, um die heutigen Fischfangquoten zu erklären.

Acht Prozent erscheinen nicht viel, wenn die

Fischproduktion gleichmäßig über die gesamte Meeresoberfläche verteilt wäre. Dies ist jedoch nicht der Fall, da sich die Hauptfischgründe auf die Kontinentalschelfe und die sogenannten »upwelling« (Auftriebs-) Gebiete beschränken. Letztere befinden sich an den Westseiten der Kontinente, an denen durch ablandige oder küstenparallele Winde nährstoffreiches und kälteres Tiefenwasser an die Meeresoberfläche getrieben wird (z. B. Kanarenstrom im Nordatlantik, Benguelastrom im Südatlantik, Kalifornischer Strom im N-Pazifik, Humboldtstrom im S-Pazifik, Westaustralischer Strom im Indischen Ozean). In diesen nährstoffreichen Gewässern entwickelt sich eine starke Primärproduktion und ein folglich großer Fischreichtum, der durch kurze Nahrungsketten mit durchschnittlich 1,5 Kettengliedern (Energietransfers) gekennzeichnet ist. 50% des Weltfischfanges stammen aus den upwelling-Gebieten, die selbst nur 0,1% der gesamten Meeresfläche einnehmen und mit nur 0,5% an der gesamten aquatischen Primärproduktion beteiligt sind (Ott, 1988). 25,1% der Primärproduktion der upwelling-Gebiete werden für den Weltfischfang in diesen Gebieten benötigt (Pauly und Christensen, 1995).

Weitere 49% des Weltfischfanges stammen aus den Schelfgebieten, die ca. 10% der Meeresoberfläche ausmachen. Die Fische dieser sogenannten »neritischen Provinz des Pelagials« stehen am Ende längerer Nahrungsketten mit durchschnittlich 3 Energietransfers (Ott 1988), wobei 24,2 bis 35,3% der Primärproduktion des Schelfs für das Wachstum dieser Fischerträge notwendig sind (Pauly und Christensen 1995).

Die offenen Ozeane mit 90% der Meeresoberfläche und 70–80% der gesamten Primärproduktion sind als kaum befischbare »Wüsten« anzusehen, die nur 1% des gesamten Fischfanges erbringen (Ott 1988). Die Nahrungsketten sind hier mit durchschnittlich 5 Energietransfers sehr lang und trotz des geringen Fischfanges werden hier 1,8% der gesamten Primärproduktion dafür benötigt (Pauly und Christensen 1995).

Aus diesen Berechnungen wird klar ersichtlich, daß die geringsten Auswirkungen des Fischfanges auf offener See zu erwarten sind, wo von den 70–80% der gesamten Primärproduktion nur 1,8% in die Nahrungsketten eingehen, die für den Fischfang relevant sind. In den fischreichen upwelling-Gebieten und am Kontinentalschelf gehen bis zu 35% der Primärproduktion in die Nahrungsketten ein, an deren Ende der Mensch mit seiner

Fischfangflotte steht. Dies ist ein sehr hoher Anteil der Primärproduktion, der durch die Fischerei entnommen wird, besonders, wenn man bedenkt, daß in küstennahen Gewässern den pelagischen Nahrungsketten bis zu 50% der Primärproduktion durch benthische Suspensionsfresser bzw. Depositfresser entzogen wird (Kontrolle des Benthos über das Pelagial). Ökosysteme, die durch die Fischerei einen zu hohen Anteil der Primärproduktion verlieren, tendieren einem neuen Gleichgewicht auf einem niedrigeren trophischen Niveau zu (Beddington 1995). Bei jedem Energietransfer zwischen einzelnen trophischen Niveaus beträgt die durchschnittliche Energietransfer-Effizienz nur 10%, d.h. je länger eine Nahrungskette ist, desto mehr Primärproduktion (bzw. Energie) wird bis zum End-Konsumenten benötigt und entlang dieses Weges dissipiert.

Aufgrund dieser Berechnungen wird angenommen, daß durch den gegenwärtigen Fischereidruck Störungen im Ökosystem auftreten, die zu geringerer Laichbiomasse, geringerer Biodiversität sowie einer Veränderung der Populationsstrukturen führen, wobei besonders große und langlebige Fische durch kurzlebige Organismen in der Nahrungskette ersetzt werden (Beddington 1995, Pauly und Christensen 1995). Daß gerade in den produktiven Fischgründen des Kontinentalschelfs und der küstennahen Gewässer eine erhöhte Umweltbelastung die Situation noch zusätzlich verschärft, braucht hier nicht eigens erwähnt zu werden.

Welche Lösungsmöglichkeiten für das Überfischungsproblem kann es geben? Der Zugang zu den Fanggründen muß international geregelt und beschränkt werden. Fangquoten müssen kontrolliert und alte »historische Rechte«, die es gestatten, den »Nachbarteich« zu plündern, müssen neu überdacht werden. Schonzeiten für gefährdete Arten müssen international eingeführt, sowie ganzjährig fischereifreie Areale als Rückzugsgebiete geschaffen werden. Weiters sind Netzlängen und Maschenweiten streng zu kontrollieren und den ökologischen Grunderfordernissen der zu fangenden Arten anzupassen, um auch die Populationsstruktur nicht nachhaltig zu verändern. Der ökologische Schaden durch den Einsatz von Treib- und Schleppnetzen, wie auch von Dredgen, muß auf ein tragbares Maß reduziert werden. Es ist auch notwendig, deren Selektivität zu erhöhen, um den Beifang zu reduzieren (siehe Garnelenfang oder Thunfischfang).

Die Überkapazität der Fangflotten muß abgebaut werden, um den technischen Fortschritt der Fangtechniken zu kompensieren und den Grad der Subventionierung zu reduzieren. Über eine Million industrieller Fischfangboote fangen weltweit 29 Mio. t Fisch für den menschlichen Verzehr, traditionelle kleine Fischerboote landen 24 Mio t. Die Fischmenge, die eine schwimmende Fabrik mit 5–30 Beschäftigten an Bord zieht, könnte 4000 Küstenfischern den Lebensunterhalt ermöglichen. Eine Abrüstung der schwimmenden Fischfabriken würde daher wohl kaum zum Verlust von Arbeitsplätzen führen, sondern eher gefährdete Arbeitsplätze in der Küstenscherei schützen.

Auch lokale Überkapazitäten müssen stark reduziert werden. So befinden sich von den weltweit 700 Fangbooten für Schwertfische allein 600 in Italien. Hinzu kommt, daß die zugelassene Netzlänge von 2,5 km regelmäßig überschritten wird: die tatsächlich eingesetzte Netzlänge beträgt im Schnitt 12,5 km. Bis Ende 1997 versucht man durch Rückkauf der Lizenzen (pro Abgabe von Lizenz und Netzen bis zu 1,5 Mio. öS) eine Reduktion dieses Fangdruckes zu erreichen. Immerhin kommen im Mittelmeer jährlich bis zu 8000 Walfische verschiedener Arten, vorwiegend Delphine, in den Treibnetzen um.

Wirksame Maßnahmen zum Schutz der Fischgründe vor Überfischung werden sicherlich schwer zum Durchbruch kommen: Zu groß sind die wirtschaftlichen Interessen, ihrerseits verstrickt mit traditionellen Nationalismen, uralten Gewohnheits»rechten« und politischem Kleingeld. »Hege« und »Pflege« sind letztlich nur dort wirksam, wo es um den Schutz des »eigenen« Sees, des »eigenen« Flußabschnittes oder des »eigenen« Reviers geht. Dieses Konzept ist aber auf internationale Gewässer nicht übertragbar, und solange der Gedanke »unser« Revier und »unser« Meer sich in den Köpfen der Verantwortlichen der Nationalstaaten und der Fischerei nicht durchgesetzt hat, bleibt jedes Fischereiabkommen ein Kompromiß zu Lasten der Fische, geschrieben auf geduldigem Papier.

Das Fehlen von Kontrollinstanzen und internationaler Kooperationsbereitschaft erweist sich als fatal für viele »wertvolle« Tierarten. Man braucht nicht zum wiederholten Mal das Beispiel der Wale heranzuziehen, auch der Beluga oder Hausen *Huso huso* im Wolgaldelta erlangt traurige Berühmtheit: 1980 wurden 25.000 t gefangen, 1990 waren es noch 14.000 t und 1993 gar nur mehr 6.000 t. Der

Zusammenbruch der Sowjetunion und die Kompetenzstreitigkeiten zwischen Rußland, Iran, Aserbaidjan und Kasachstan bezüglich Schutzmaßnahmen für Störe, sowie der Gewinnung und Vermarktung des wertvollen Kaviars, haben zu einem Machtvakuum geführt, innerhalb dessen ein Wettlauf um den Kaviar begonnen hat. Sicherlich spielt die Verschmutzung der Wolga und des Kaspischen Meeres auch eine wesentliche Rolle, falls aber innerhalb der nächsten Jahre der Hausen aus diesem Lebensraum verschwindet, dürfte die Überfischung (und Geldgier) wohl den wesentlicheren Anteil daran gehabt haben.

Hatten wir das nicht schon einmal? Der Gemeine Stör *Acipenser sturio* ist aus der Nord- und Ostsee und deren Zuflüssen verschwunden. Die Populationen sind durch Überfischung, Gewässerverbauung und Gewässerverschmutzung um die Jahrhundertwende zusammengebrochen. Vielleicht müssen auch wir im nächsten Jahrtausend ein Kopfgeld für jeden Fisch aus unseren Weltmeeren ausschreiben, wie die »Gesellschaft zur Rettung des Störs« in Rostock, die für jeden lebenden Gemeinen Stör bis zu 10.000,- DM bietet (Hochleitner 1995).

Dies zeigt nur nochmals, daß ein seriöses, weitsichtiges, wissenschaftliches und unabhängiges Management der Fischereiresourcen Voraussetzung ist für einen effizienten Schutz der Fischgründe und einem Weiterbestand der Fischerei.

Wie ist eine restriktive Fischereipolitik aber mit einem steigenden Pro-Kopf-Verbrauch an Fischereiprodukten vereinbar? Viele Länder entnehmen einen hohen Prozentsatz ihres Proteinbedarfes dem Meer, darunter viele Entwicklungsländer: Indonesien zu 60%; Japan, die Philippinen und Ghana zu ca. 50%; Senegal, die Elfenbeinküste und Marokko zu 20–40%; China, Madagaskar, Indien, Italien und Kanada zu 10–20%.

Einen Ausweg könnte die Aquakultur bieten: Stagnierende bzw. rückgängige Fangquoten der Meeres- bzw. Binnenfischerei haben dazu geführt, daß vermehrt aquatische Organismen unter kontrollierten Bedingungen aufgezogen werden. Gegenüber der »Agrikultur« hat somit die »Aquakultur« in den letzten beiden Jahrzehnten immer mehr an Bedeutung gewonnen, besonders in der Aufzucht von Fischen, Crustaceen, Mollusken und Algen. Nicht, daß hier der Eindruck entstehen mag, die Aquakultur (d.h. die Aufzucht aquatischer Organismen) könne die Fischerei ersetzen, aber unter günstigen

lokalen Gegebenheiten ist es möglich, einzelne Arten wirtschaftlich interessant aufzuziehen und zu vermarkten.

Die erfolgreiche Aufzucht einer Art setzt Kenntnisse zur Autökologie und Physiologie derselben voraus sowie die vollständige Kontrolle ihres Lebenszyklusses, von der Eientwicklung, über die Larvalstadien und der »Mast«, bis zum adulten Tier. Im limnischen Bereich konnte sehr früh auf tradierte Erfahrungen in der Fischzucht zurückgegriffen werden. Hier hat die Aquakultur schon seit jeher einen erheblichen Anteil an der Gesamtproduktion eingenommen, der durch Forschung und Weiterentwicklung noch zusätzlich an Bedeutung gewann (1984: Wildfang 61% – Zucht 39%; 1991: Wildfang 49% – Zucht 51%). Im marinen Bereich, der »Marikultur«, erwies sich die Aufzucht von marinen Organismen viel schwieriger, kostenaufwendiger und mit hohen Mortalitäten behaftet. Ein großer Forschungsaufwand war und ist notwendig, um die ökologischen und physiologischen Ansprüche der Zuchtarten zu untersuchen und in die Praxis umzusetzen. So stammten 1991 erst knapp 5% des tierischen Gesamtertrages der Meere aus der Marikultur, die restlichen 95% aus Wildfängen. Diese Tatsache unterstreicht nochmals die Bedeutung der marinen Fischerei für die Welternährung, zumal der marine Gesamtertrag ca. 80–90 Mio. t/a ausmacht, während der limnische nur ca. 13–18 Mio. t/a beträgt.

In den Jahren von 1984 bis 1991 haben die Aufzuchterfolge zu beträchtlichen Produktionssteigerungen geführt (marine Organismen: +70%; limnische Organismen: +100%; Brackwasser-Organismen: +120%). Trotz dieser Zuwächse ist der relative Produktionsanteil an der gesamten Aquakultur-Produktion annähernd konstant geblieben (limnisch: 60%; marin: 30%; Brackwasser: 10%), bei gleichzeitiger Verdoppelung der Gesamtproduktion von 6,7 Mio. t (1984) auf 12,7 Mio. t (1991). 53% der gesamten Aquakulturproduktion entfallen auf die Fischzucht, 23% auf die Algenzucht, 19% auf die Molluskenzucht und 5% auf die Crustaceenzucht, wobei die Wertschöpfung am höchsten bei (marinen) Fischen und Crustaceen ist (FAO 1993).

Die Marikultur wird häufig als Instrument zur Lösung der Welternährungsprobleme angesehen, mit dem Hinweis auf die »unermeßlichen Reichtümer der Ozeane« und die großen »Produktionskapazitäten« der Küstengewässer. In mehrfacher Hinsicht erweist sich

eine solche Ansicht als problematisch: zum einen, weil der Mensch im zunehmenden Maß die produktiven Küstengewässer durch Belastung mit Schadstoffen, Abwässern und durch Verbauung für die Marikultur unbrauchbar macht, zum anderen werden die trophischen Niveaus der Nahrungsketten nicht berücksichtigt. Die heutigen Produkte der Marikultur sind großteils Luxusnahrungsmittel, die mit hohem technischem Aufwand teuer produziert werden und dadurch als Grundnahrungsmittel unerschwinglich sind. Die Aufzucht von Top-Räubern, die am Ende einer langen Nahrungskette stehen, bedeutet aber auch eine »Vernichtung« wichtiger Nahrungsressourcen, vor allem wertvollen Proteins, da bei jedem Übergang in der Nahrungskette 80–90% der potentiellen Energie als Wärme verloren gehen. Die Zucht von räuberischen Meeresfischen sowie mariner Crustaceen, als »Erschließung neuer Proteinquellen für die menschliche Ernährung« gefeiert, ist ausschließlich als Produktion von Luxusnahrungsmitteln für Gourmets zu werten, da mehr Protein in die Aufzucht investiert werden muß (meist als Fischmehl), als das Endprodukt beinhaltet. So werden ca. 2–6 kg gefangener Fisch benötigt, um 1 kg Fisch zu züchten. Ein sinnvoller Beitrag für die Welternährung kann daher nur von Zuchtorganismen kommen, die selbst Primärproduzenten sind (z. B. Algen), oder am Ende von sehr kurzen Nahrungsketten stehen (z. B. planktivore Fische, Plankton-Filterer, Muscheln).

Vergessen darf nicht werden, daß auch in der Aquakultur die Primärproduktion bzw. die Primärkonsumenten an Zuchttiere verfüttert werden müssen. Vor allem fällt hier dem Protein eine Schlüsselrolle zu, da in den Fischfuttermitteln neben Blutmehl und Fleischmehl vor allem Fischmehl als Proteinquelle verwendet wird. Pflanzliche Proteinquellen wie Sojabohnenschrot oder auch andere Bohnenarten können tierische Proteinquellen nicht unbedingt vollwertig ersetzen: Abgesehen von den Handels-/Anbau-Monopolen der Sojabohne (USA) ist auch das für die Ernährung der Fische notwendige Aminosäurespektrum unausgeglichenes. Unzureichende Cystein- und Methioninkonzentrationen, sowie geringere Mengen an Threonin, Lysin und Phenylalanin sind dafür verantwortlich (Grabner und Hofer 1985).

Wie steht es nun mit der Ressource Fischmehl? Als tierisches Protein weist es eine hohe Verdaubarkeit auf, ein für die Ernährung ausgeglichenes Aminosäurespektrum, und wird in großen Mengen in den up-

welling-Gebieten abgefischt. Eine Untersuchung von New und Csavas (1995) zeigt deutlich, daß das Fischmehl hauptsächlich aus Südamerika, der asiatischen Pazifikregion und Europa stammt. Hauptimporteure sind Asien und Europa; Nordamerika gilt als Selbstversorger. Weltweit werden seit 1984 jährlich zwischen 6–7 Mio. t an Fischmehl produziert, wobei bis zum Jahr 2000 ein Produktionsrückgang um ca. 5% angenommen wird (mit einer entsprechenden Preissteigerung als Folge). Bedenkt man, daß 5 kg an rohem Fisch benötigt werden, um 1 kg Fischmehl herzustellen, so wird klar, daß 30–35 Mio. t des weltweiten Fischereiertrages zu Fischmehl verarbeitet werden. Hauptproduzenten sind Peru (1,4 Mio. t Fischmehl), Chile (1,3 Mio. t) und Japan (0,6 Mio. t), die zusammen die Hälfte der Weltproduktion bestreiten. Nur 15% (1995) des gesamten Fischmehls gehen in die Futtermittelherstellung für die Aquakultur ein, 50% werden zu Futtermitteln für die Hühnerzucht verarbeitet, 25% für die Schweinezucht und 5% für die Rinderzucht. 3,3 Mio. t Futtermittel wurden 1992 für die Aquakultur produziert – dies macht innerhalb der Tierzucht nur 0,55% der gesamten Futtermittelproduktion aus, mit einer voraussichtlichen Steigerung um 18% bis zum Jahre 2000.

Forellen-, Lachs- und Garnelenzuchten sind die Hauptkonsumenten von Fischmehl. Der vermehrte Einsatz von extrudierten Futtermitteln mit höherem Fettanteil (20–26%; eventuell bis über 30%) und besseren Konversionsraten (z. T. <1) in der Fischzucht, dürfte trotz höherer Fischproduktion innerhalb der nächsten Jahre zu keiner Steigerung des Fischmehlbedarfes führen. Der Fischmehlbedarf für Garnelenfutter (1992: 231.000 t) dürfte jedoch bis zum Jahre 2000 um ca. 60% ansteigen (New und Csavas 1995).

Im Vergleich mit den kommerziell wichtigen Tiergruppen stellt die Molluskenzucht mit über 3,1 Mio t/a die erfolgreichste Tierzucht in der Marikultur dar, und davon stammen allein über 70% aus dem asiatischen Raum und ca. 20% aus Europa. Auch die Artenverteilung verdient Interesse: 65% der weltweiten Mollusken-Produktion wird zu annähernd gleichen Teilen durch Miesmuscheln und Austern gestellt, 30% entfallen auf Venusmuscheln, Herzmuscheln und Pilgermuscheln. Miesmuscheln werden in Europa als Hängekulturen gezüchtet, auf Balkengerüsten (z. B. Venedig), auf Longline-Anlagen (z. B. Triest) oder unter Flößen (z. B. Spanien),

aber auch als Bodenzuchten (z. B. Holland) oder auf Pfählen (z. B. Frankreich). Der Ertrag einer mediterranen Hängekultur kann sogar bis zu 100 kg Miesmuscheln/m<sup>2</sup> ausmachen (Pillay 1993). Gerade die Miesmuschelzucht liefert ein Musterbeispiel, wie die Aquakultur einen wesentlichen Beitrag zur Entlastung der Fischerei leisten kann, denn 85% der weltweiten Miesmuschel- und Austernproduktion stammen aus Zuchtanlagen und nur 15% aus Wildfängen.

Die *Crustaceen-Zucht* ist ein typisches Beispiel für die Fortschritte in der Marikultur und ihres kommerziellen Stellenwertes: Die weltweite Crustaceenzucht trägt nur zu 5% der gesamten Aquakulturproduktion bei, stellt aber gleichzeitig beinahe 20% des gesamten Handelswertes der weltweiten Aquakulturproduktion. 90% der weltweit gezüchteten Crustaceen sind marine Garnelen, vorwiegend der Gattung *Penaeus*. Die Umsetzung von Forschungsergebnissen zur Larvalaufzucht und Ernährung von Garnelen in die Praxis hat zu einer 15fachen Steigerung des Produktionserfolges in der Garnelenzucht geführt (1980: 49.000 t; 1992: 750.000 t). Aussicht auf lukrative Gewinne, die Möglichkeit der gesonderten Aufzucht von Larven in eigens gebauten »hatcheries« und billige extensive Aufzucht haben zu einer Ausweitung der Zuchtflächen geführt. Als Hauptproduzenten an gezüchteten Garnelen gelten Thailand, China, Indonesien und Ecuador, die allein über 70% der gesamten Garnelenzucht bestreiten. Garnelen-Wildfänge stagnieren bereits seit 1985 bei 1,9 Mio. t/a und die Produktion von 750.000 t in Zuchtanlagen ist somit wesentlich daran beteiligt, die steigende Nachfrage abzudecken. So wurden in der Europäischen Union, in den Vereinigten Staaten und in Japan ein Pro-Kopf-Verbrauch an Garnelen von 0,3, 0,8, 1,2 kg/a (1970) nachgewiesen, der sich innerhalb von ca. 20 Jahren verdoppelt hat (1989: 0,8, 1,3, 3,0 kg/a). Dazu kommt, daß sowohl die Garneleneisfischerei durch ihren hohen Fisch-Beifang große Schäden anrichtet, wie auch die Garnelenzucht nicht ohne Umweltsünden bleibt: seit den 70er Jahren wurden in Ecuador über 670 km<sup>2</sup> Mangrovenwälder gerodet, um Platz für neue Teiche für die Garnelenzucht zu schaffen. Ein Drittel der Mangrovenwälder Vietnams scheinen ebenfalls ähnlichen Vorfällen zum Opfer gefallen zu sein.

So erfolgreich *Fische* im Süßwasser gezüchtet werden, so schwierig gestaltet sich die Fischeaufzucht im Meer. Nur ca. 4% der weltweit gezüchteten Fische sind marine Fische,

der Rest stammt aus Süßwasserzuchtanlagen (z. B. 70% sind Karpfenartige). Häufig sind mangelnde ökophysiologische Kenntnisse zur Art eine Ursache für viele Rückschläge in der Aufzucht mariner Fische. Schwierigkeiten in der Larvalaufzucht und in der Ernährung und ein hoher technischer Aufwand mit künstlichen Phytoplankton- und Zooplanktonketten sind weitere Ursachen für viele Mißerfolge. Mit entsprechendem Forschungsaufwand gelang es jedoch, einige Arten so erfolgreich aufzuziehen, daß eine Überproduktion sogar Absatzschwierigkeiten hervorruft, wie es für den Lachs der Fall ist. Durch den Rückgang der Wildfänge wurden verstärkte Anstrengungen in der Aufzucht des atlantischen Lachses unternommen: 1991 betrug die Wildfänge des atlantischen Lachses nur mehr 3,4%, während 96,6% aus Zuchtanlagen kamen. Unter großem technischem und ingenieuristischem Aufwand werden die Lachse in riesigen »off-shore« Netzgehegen aufgezogen. 1980 stammten nur 4700 t atlantischen Lachses aus Zuchtanlagen, 1993 allerdings schon ca. 300.000 t, wobei Norwegen 1994 alleine 180.000 t an atlantischem Lachs produzierte. Als nächstgrößere Produzenten sind Schottland, Chile, Kanada, Faroer, Irland und USA zu nennen.

Ähnlich verhält es sich mit der Aufzucht des Wolfsbarsches (*Dicentrarchus labrax*) und der Goldbrasse (*Sparus auratus*). Auch hier war die Larvalaufzucht durch hohe Mortalität solange beeinträchtigt, bis die Aufzuchtstechniken Mitte der 80er Jahre entsprechend verfeinert werden konnten. Durch massive Förderung von seiten der Europäischen Union wurden in Griechenland Netzgehege und Zuchtanlagen für diese Meeresfische installiert. Die Produktion lief in Griechenland bereits 1981 an, steckte 1986 mit 12 Zuchtanlagen und 100 t/a noch in den Kinderschuhen und verdoppelte seit 1987 jährlich die Produktionsmengen an Meeresfischen. 1992 lieferten 121 griechische Zuchtanlagen ca. 7000 t an Wolfsbarsch und Goldbrasse, und mit 28 Mio. Setzlingen stellte Griechenland allein 35% aller im Mittelmeerraum gezüchteten Setzlinge. Für 1995 erwartet man sich in Griechenland eine Meeresfisch-Produktion von 14.000 t. Da über 12 Mittelmeerstaaten diesem Beispiel folgen, erwartet man sich im Mittelmeerraum bereits für 1995 eine Gesamtproduktion von 40.000 t, und es dürfte sehr bald zu einem Überangebot dieser Meeresfische mit entsprechendem Preisverfall kommen (Anonymous 1995).

Es ist klar, daß diese beiden letzten Zuchtbe-  
reiche (Garnelen und Meeresfische) zur Pro-  
duktion von »Luxusnahrung« führen. Eine  
bewußtere Ernährung der Bevölkerung, eine  
größere Kaufkraft sowie ein entsprechender  
Wohlstand, sich auch exotischere Produkte  
leisten zu können, haben zu einer Steigerung  
der Nachfrage geführt, besonders in jenen  
Ländern, in denen traditionsgemäß bereits  
Meeresprodukte schon immer konsumiert  
wurden und zum traditionellen Ernährungs-  
verhalten dazugehörten. Schnellere Ver-  
kehrsverbindungen und bessere Transport-  
bedingungen (ununterbrochene Kühlkette)  
ermöglichen es, diese »Meeresfrüchte« auch  
in die entlegendsten Binnenorte zu bringen.

Hochtechnisierte Anlagen zur Intensiv-Auf-  
zucht, wie sie in den 70er und 80er Jahren er-  
richtet wurden, haben sich nicht bewährt.  
Kostenintensive Anlagen mit spezialisiertem  
Personal sowie hohe Energie- und Futtermittel-  
kosten bei fallenden Handelspreisen  
haben viele Betriebe in den Bankrott getrie-  
ben. Der Trend geht in Richtung extensiver  
Aufzucht, da natürliche Ressourcen und  
Energiequellen kostensenkend genutzt wer-  
den können: einfache Erdteiche, Lagunen  
oder Küstengebiete (kaum Infrastruktur,  
keine spezialisierten Fachkräfte) in gemäßig-  
ten oder subtropischen Breiten (Energie), bei  
Aufzuchtbedingungen mit geringer Indivi-  
duen-Dichte (Nutzung der natürlichen Futter-  
quellen) und häufig in Entwicklungsländern  
angesiedelt (geringes Lohnniveau, geringe  
Infrastrukturkosten), sind typische Kennzei-  
chen solcher Anlagen. Hochtechnologie  
rechnet sich nur noch in der Ei- und Larven-  
aufzucht.

Obwohl aber immer wieder in den europä-  
ischen Medien von verbesserten Aufzucht-  
bedingungen in der Aquakultur gesprochen  
wird, muß dieses Bild doch ins rechte Licht  
gerückt und auf die geographische Kompo-  
nente der Aquakultur hingewiesen werden.  
So stammen 84,4% der gesamten Produk-  
tion aus Asien, 8% aus Europa und nur ge-

ringe Anteile fallen auf Nord-Amerika (2,9%),  
GUS-Staaten (2,6%), Süd-Amerika (1,2%),  
Afrika (0,6%) und Ozeanien (0,3%).

Die Schlußfolgerungen zum Dualismus  
Fischerei/Aquakultur kann nur lauten: Auf  
eine ökologisch vertretbare Fischerei kann  
und darf nicht verzichtet werden, auf Über-  
fischung und Raubbau muß verzichtet wer-  
den – um diese wichtige Nahrungsressource  
aus den marinen und limnischen Gewässern  
für die Ernährung der Menschheit vernünftig  
zu nutzen und zu erhalten. Die gesteigerte  
Nachfrage für »weißes Fleisch« und »frutti di  
mare« kann durch die Aquakultur befriedigt  
werden, sodaß die im Titel gestellte Frage für  
die Zukunft beantwortet werden kann, mit:  
Fischerei **und** Aquakultur!

#### LITERATUR

- Anonymous (1995): Bass and Bream set to top 40.000 tons. Fish Farming International 22 (6), p1.  
Alverson D. L., Freeberg M. H., Murawski S. A., Pope J. G. (1994): FAO Tech. Pap. 339.  
Beddington J. (1995): Fisheries – The primary require-  
ments. Nature 374, 213–214.  
D'Alessandro E. (1995): Produzione e consumo dei prodotti della pesca 1994. Il Pesce 3/1995, 67–70.  
FAO (1993). Aquaculture Production – Graphical Sum-  
mary 1980–1991: Fisheries Circular No 815 Revi-  
sion 5, FIDI/C815.  
Grabner M., Hofer R. (1985): The digestibility of the proteins of broad bean (*Vicia faba*) and soya bean (*Glycine max*) under in vitro conditions simulating the alimentary tracts of rainbow trout (*Salmo gairdneri*) and carp (*Cyprinus carpio*). Aquaculture 48, 111–122.  
Hochleitner M. (1995): Gesellschaft zur Rettung des Störs (*Acipenser sturio*) e. V. i. G., Österreichs Fischerei 48 (7), 165–169.  
New M., Csavas I. (1995): Will there be enough fish meal for fish meals? Aquaculture Europe 19 (3), 6–13.  
Ott J. (1988): Meereskunde. Ulmer-Verlag, Stuttgart.  
Pauly D., Christensen V. (1995): Primary production re-  
quired to sustain global fisheries. Nature 374, 255–257.  
Pillay T. V. R. (1993): Aquaculture: principles and prac-  
tices. Fishing News Books, Oxford, 575 pp.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Josef Dalla Via, Institut für Zoologie und  
Limnologie, Technikerstraße 25, A-6020 Innsbruck



*Der Verband  
Österreichischer Forellenzüchter  
wünscht allen seinen Freunden und  
Geschäftspartnern ein  
frohes Weihnachtsfest und  
Petri Heil für 1996!*



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [48](#)

Autor(en)/Author(s): Dalla Via Josef

Artikel/Article: [Fischerei und/oder Aquakultur? 264-270](#)