

Aquakultur

Nils Westphal

Bellmannstraße 4, 24114 Kiel, nils.westphal@gmx.de

1. Einleitung

Die erste Frage, die man sich stellt, ist mitunter: „Was sind Aquakulturen?“. Eine Definition lautet: „Aquakultur ist die Produktion von aquatischen Organismen unter teilkontrollierten bzw. kontrollierten Bedingungen“ (Umweltbundesamt 1996). Der Begriff kam in Deutschland in etwa gleichzeitig mit dem hochintensiven Kreislaufverfahren in der Fischzucht auf und wurde mit diesem Verfahren oft gleichgesetzt. Dabei hat Aquakultur durchaus eine Jahrtausende alte Geschichte durch die Teichwirtschaft, die sich im europäischen Raum durch die mittelalterlichen Klöster verbreitete.

Im Zuge des Referates wird nach einer ausführlichen Beschreibung der Entwicklung der Aquakultur näher auf die marine Aquakultur eingegangen. Marine Aquakultur ist eine kontrollierte Produktion von Meeresorganismen wie Fischen, Krusten- oder Schalentieren oder marinen Pflanzen. Während der Aufzucht werden produktionssteigernde Maßnahmen vollzogen, die die Aufzuchtbedingungen optimieren sollen. Die Aquakultur grenzt sich dabei klar von der Fischerei ab, denn sie produziert und ihre Erzeugnisse stehen während der Aufzucht unter privatrechtlichem Eigentumsschutz. Die Fischerei entnimmt hingegen aus dem Meer und eignet sich damit allgemein zugängliche Güter an (Uthoff 1999).

Das Referat wird die Aquakultur näher erläutern und ihre Entwicklung skizzieren und begründen. Es werden einige Methoden der Aquakultur vorgestellt. Weiterhin werden die Standorte der Aquakulturen weltweit betrachtet werden. Um dann den Bezug zum Seminarthema zu bekommen, wird die Aquakultur in der Ostseeregion dargestellt und im Bezug zur weltweiten Produktion gesetzt. Dabei werden Fragen nach der ökologischen Verträglichkeit und der wirtschaftlichen Rentabilität geklärt, um abschließend ein Fazit ziehen zu können, ob die Aquakultur eine Chance oder eher Risiko für den Ostseeraum ist.

2. Allgemeine Informationen und Entwicklung der Aquakultur

Der Fischfang gehört an nahezu allen Küsten zu den ältesten Formen der ursprünglich auf Selbstversorgung ausgerichteten Nahrungsmittelbeschaffung. Die quantitative Entwicklung der Seefischerei ist Ergebnis qualitativer Veränderungen der Fang- und Ortungstechniken, der Konservierungsverfahren und der Entwicklung größerer und sicherer Fangfahrzeuge. Die Fischerei beschränkt sich mittlerweile nicht mehr nur auf die küstennahen Gewässer. Begleitet von Verbesserungen der Navigations- und Kommunikationstechniken löste sich die Fischerei von der Küste. Mittlerweile operiert die Fangfischerei weltweit. Bordverarbeitung und Frostlagerung gewähren den Fangflotten einen großen Arbeitsbereich auch weit entfernt von der Küste. Die Modernisierung der Fischerei führte zu einem Dualismus von familiärer Küstenfischerei und kapitalintensiver Hochsee- und Fernfischerei. Die erhöhten Anlandungen führten zu einem

Überangebot und bildeten damit die Grundlage für einen Markt an Fisch und Fischerzeugnissen (Uthoff 1999). Ein paar Zahlen belegen die Entwicklung:

Um 1850 erreichte die weltweite Fangmenge einen geschätzten Wert von ca. 2 Mio. Tonnen. Bis 1950 verzehnfachte sich dieser Wert und legte dann in den darauffolgenden beiden Jahrzehnten jeweils noch mal um das Doppelte zu, auf dann (1970) ungefähr 60 Mio. Tonnen. Dabei hielt man die marinen Ressourcen der Seefischerei in den früheren Untersuchungen für unbegrenzt, was sich später als Fehleinschätzung herausstellte. In Wirklichkeit stagnierten die Anlandungen ab 1970 über ein Jahrzehnt. Die Endlichkeit der Meere in Bezug auf ihr Fischvorkommen führte zu einem Konflikt um die Fangzonen. Galt bislang das Gesetz des Stärkeren. Bis auf die 3-sm-Zone gab es keine Beschränkungen. Dies änderte sich formal mit dem 16. November 1994, als das schon 1982 entwickelte Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen in Kraft trat. Man unterscheidet danach drei unterschiedliche Souveränitäts- und Nutzungsräume: das Küstenmeer (12-sm-Zone, hier hat der Staat volle Souveränität und Nutzungsanspruch), die ausschließliche Wirtschaftszone (200-sm-Zone, hier hat der Staat einen eingeschränkten Nutzungsanspruch) und die hohe See (alle Gebiete außerhalb). Den offenen Ozeanen kommt lediglich eine geschätzte Fischproduktion von lediglich 0,7 % des gesamten marinen Potentials zu. Als Folge dieser Seerechtskonventionen gingen die Anlandungen zurück. Zum einen durch die Ölkrise und zum anderen und wesentlichen Punkt verlor die Fernfischerei ihre traditionellen Fanggründe vor den Küsten anderer Staaten. Die begünstigten Länder (oft Entwicklungsländer) konnten dadurch ihre Fangflotten verstärken und ihre Anlandemengen kräftig steigern. Dies führte letztendlich zu einer Umschichtung der Fangmengenanteile bis hin zu den Entwicklungsländern (Uthoff 1999).

In den Industrieländern führten die Fangeinbußen und damit Versorgungsengpässe zu folgenden Effekten:

- Erwerb von Fanglizenzen in fremden Wirtschaftszonen,
- Import von Fischprodukten,
- illegale Raubfischerei und
- den Aufbau von Aquakulturbetrieben.

Im Folgenden wird der Aufbau von marinen Aquakulturen näher betrachtet.

Einfache Formen mariner Aquakultur lassen sich in Brackwasserarealen Indonesiens oder der Philippinen mit der Aufzucht von Milchfischen noch bis ins 16. und 17. Jh. zurückverfolgen. Die Ursprungsgebiete mariner Aquakultur liegen in Ost- und Südostasien sowie dem atlantischen Europa und dem Mittelmeerraum. Diese Gebiete sind auch noch heute die Wichtigsten.

Erst gegen 1980 rückte die marine Aquakultur als Quelle der Versorgungsergänzung in den Mittelpunkt des globalen Interesses. Eine Vorreiterrolle kommen dabei Norwegen und Thailand zu. Mit spektakulären Produktionserfolgen in der Lachszucht macht Norwegen auf sich aufmerksam. Die Lachsproduktion stieg von 4.200 t im Jahre 1980 auf 301.400 t im Jahre 1996 (jährliche Zuwachsrate von 31 %). Thailand steigerte seine Riesentigergarnelenzucht von 170 t (1984) auf 220.000 t im Jahre 1996 (Zuwachsrate von 82 %) (Uthoff 1999).

Von den Erfolgsländern breiteten sich die Kulturen aus. Die Innovationszentren für die Methoden der Herstellung lagen auf Taiwan und den Philippinen. Die Zahl Aquakultur betreibender Länder hat ständig zugenommen. Bis 1984 waren es erst 127 und 1996 waren es schon 177. So stieg die Produktion von atlantischem Lachs zwischen 1984 und 1996 von 27.400 t auf 555.600 t weltweit. Ursache hierfür ist neben der räumlichen Ausbreitung der Kulturverfahren auch die Intensivierung der

Aufzuchttechnik (Uthoff 1999). Im folgenden Abschnitt werden ein paar Beispiele zu den verschiedenen Methoden und Techniken der Aquakultur gegeben.

3. Klassifikation und verschiedene Methoden von Aquakultur

Nachfolgend werden ein paar grundlegende Faktoren der Aquakultur wie Intensität und Aufzuchtmethode ein wenig näher erläutert. Eine Schlüsselfunktion bei der Klassifikation von Aquakulturen kommt der Intensität der Bewirtschaftung zu. Midlen und Redding (1998) unterscheiden:

Extensive Küstenaquakultur - Hier finden sich insbesondere die traditionellen Systeme wieder wie die großen Milchfischzuchtstationen in Indonesien oder auf den Philippinen. Die Milchfische werden in verschiedenen Aufzuchtbecken großgezogen und wechseln je nach Größe in ein anderes Becken.

Semi-Extensive Karpfen Polykulturen - Das Prinzip basiert ebenfalls auf künstlich angelegten Aufzuchtbecken (sogenannten „ponds“). Diese werden kräftig gedüngt und bilden dadurch eine optimale Nahrungsgrundlage für die zu züchtenden Fische.

Semi-Intensive Schrimp-Farmen - Um die extensiven Systeme zu erweitern, werden die Aufzuchtbecken verstärkt gedüngt, bzw. mit Futter versehen. Es werden zudem höherwertige Futtermittel verwendet. Der limitierende Faktor ist nun die Kapazität des Aufzuchtbeckens, der Sauerstoffgehalt im Wasser und die toxischen Abfälle und Reste. Dem wird durch Auswechseln des Wassers vorgebeugt.

Intensive Aquakulturen - Ein ständiger Frischwasserzufluss ist notwendig, damit die Wasserqualität auf einem akzeptablen Wert bleibt. Hochwertiges Futter stellt eine optimale Ernährung sicher. Das System muss zudem überwacht werden und liegt in der alleinigen Kontrolle des Menschen.

Super-Intensive-Recycle-Systeme - Das Wasser wird ständig komplett erneuert und ist kontrollierbar in Temperatur und Sauerstoffgehalt. Dadurch können nahezu alle Arten von Fischen produziert werden. Das System ist aber sehr teuer und rentiert sich nur bei intensiver Nutzung, für die nicht jede Fischart geeignet ist.

Der Aufbau der Systeme ist sehr unterschiedlich. Ziel ist es, ein abgeschlossenes System zu schaffen, aus dem keine Fische entweichen können, in das aber auch keine fremdartigen Fische eindringen können. Einfachste Methode sind dabei die „earth ponds“, künstliche Fischteiche. Sie sind günstig und einfach in der Herstellung und werden oft so installiert, dass ein Zufluss sämtliche Becken mit frischem Wasser versorgen kann. Jedoch ist die Sauerstoffversorgung ein wesentliches Problem der earth ponds, da häufig doch nicht alle Bereiche mit Frischwasser versorgt werden.

Eine andere Möglichkeit sind „tanks“. In ihnen wurde das Problem des Frischwasseraustausches gelöst. In runden Tanks (siehe Abb. 9.1) wird beispielsweise durch Installation eines kreisenden Gerätes ständig neuer Sauerstoff dosiert in den Tank geleitet.

Physical nature of aquaculture systems

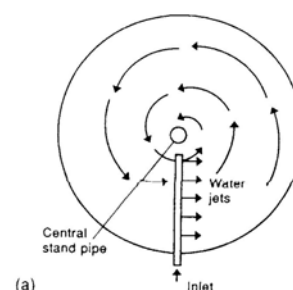


Abb. 9.1: Wasserzirkulation in einem runden Tank, aus: Midlen und Redding 1998, p. 7.

Weiterhin nutzt man schwimmende Netze als mobile Aufzuchtstationen in freien Gewässern. Der große Vorteil besteht darin, dass ein ständiger Wasseraustausch mit dem Umgebungsgewässer stattfindet.

Für Schellfischarten werden lange Leinen ins Wasser gehängt (siehe Abb. 9.2), an denen sich die Muscheln anlagern und wachsen. Später muss man lediglich die Leinen einholen (Midlen und Redding 1998).

Der Erfolg der Lachszucht und der Riesentigergarnele basiert auf der Versorgung der Betriebe mit Jungwuchs. Dieser wurde in Brutanstalten durch künstliche Befruchtung erzeugt und dann weiter unter Laborbedingungen bis zur Besatzgröße aufgezogen. Durch diesen biotechnologischen Schritt wurden die Mastbetriebe unabhängig von der zuvor limitierenden Besatzbeschaffung aus der natürlichen Umwelt. Durch Fortschritte in der Reproduktionstechnologie und der Brutaufzucht wächst die Liste der Arten, die auf diese Weise produziert werden (Uthoff 1999).

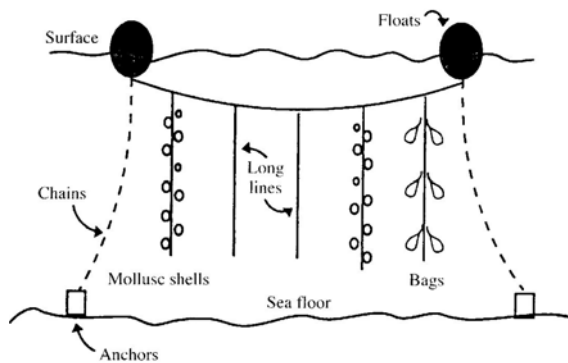


Abb. 9.2: Schellfischkulturen an langen Leinen, aus: Midlen und Redding 1998, p. 9.

Die Reproduktionstechnik war das entscheidenden Kriterium für den quantitativen Aufschwung der Aquakultur. Daher grenzt man bei der Aquakultur die Semi- von den Vollkulturen.

In Semikulturen wird der Besatz durch Abfischen von Larven und Jungtieren in deren natürlichen Lebensräumen gewonnen, bzw. bei Muscheln und Algen durch Haftkörper im Verbreitungsgebiet. Die Basis bildet also eine naturabhängige Sammelwirtschaft. Das Ökosystem limitiert die Produktion.

Vollkulturen umfassen einen kompletten Produktionszyklus vom Ei zum Konsumprodukt. Der gesamte Zyklus findet unter exogenen, gesteuerten Kulturbedingungen statt (vergleichbar mit der Hühnerzucht). Alle Vollkulturen zeichnen sich durch exponentielles Wachstum aus, bergen aber gleichzeitig ein Risiko für die Umwelt. Die Preise für Fische aus Vollkulturen sinken aufgrund des steigenden Angebots. Semikulturen weisen hingegen stark steigende Preise auf, da ihr Angebot im Verhältnis zu den Vollkulturen immer knapper wird (Uthoff 1999).

Überdies unterscheidet man die Aquakultur danach, ob die Tiere ihren gesamten Lebenszyklus in geschlossenen Systemen verbringen oder ob die Entwicklung nur bis zum Satzfish kontrolliert wird. Ersteres, auch unter dem Namen „fish farming“ bekannt, hat in den letzten Jahren einen enormen Aufschwung erfahren. Letzteres ist unter dem Begriff des „sea ranching“ bekannt und wird besonders von isländischer und nordamerikanischer Seite verfolgt. Dabei werden die Satzfish wieder in die freie Natur ausgesetzt in der Hoffnung, dass diese Tiere später wiederkehren (Glässer et al. 1994).

4. Die Bedeutung von Aquakultur

4.1 Globale Bedeutung

Die weltweite Versorgungssituation mit Fischen, Krebsen, Mollusken und Wasserpflanzen hat sich bis zum Jahre 1988 laufend verbessert. Gleichzeitig stieg der Fischkonsum an. Zwischen 1988 und 1992 schrumpften die Fänge als Folge der Überfischung und Fangquoten. Die Fangenbußen wurden durch Steigerung der Binnenfischerei und besonders durch Aquakultur nahezu ausgeglichen. Der Anteil der Aquakultur an der Versorgung mit aquatischen Produkten ist inzwischen auf 18,5 % gestiegen (1992) bei jährlichen Steigerungsraten von über 8,1 % im Gegensatz zur Binnenfischerei, die nur um 0,6 % gestiegen ist. Die Versorgung mit aquatischen Produkten verschiebt sich damit immer mehr vom Fang zur Kultur (Uthoff 1995). Während die ernährungswissenschaftliche Bedeutung der Aquakultur in Binnengewässern hoch ist, ist dies bei der marinen Aquakultur nur eingeschränkt gültig. Denn die marine Aquakultur ist in ca. 156 Kulturspezies und vier große Speziesgruppen (Fische, Krustentiere, Mollusken und Wasserpflanzen) eingeteilt. Dabei stellen die Fische nur 9,6 % der marinen Produktion, das sind 1,5 % der gesamten Seefischanlieferungen. Zudem produziert die marine Aquakultur überwiegend hochwertige Konsumwaren auf hohem Preisniveau und deckt damit bisher nicht den Bedarf an Massennahrungsmitteln. In den Produktionsländern führt die Intensivierung aber oft nur zu einer Devisenbeschaffung, löst aber nicht die Proteinunterversorgung, da sämtliche Produktion exportiert wird. Die wichtigste Produktgruppe der marinen Aquakultur sind die Algen und Mollusken (Stand 1992) mit 81,8 % der kontrollierten Produktion der Meere. Der Anteil der Fische und Krustentiere ist dagegen eher gering (mit 1,5 % bzw. 19 %). Die Algen und Mollusken haben aber eine ernährungswissenschaftlich geringere Bedeutung, so dass man als Fazit sagen kann, dass die marine Aquakultur als Massennahrungsmittel eine bisher untergeordnete Rolle spielt. Die Substitutionswirkung auf andere Nahrungsmittel ist gering. Ausnahme ist der Zuchtlachs, der sich als Substitut für hochwertige Fische durchsetzen konnte. Letztendlich aber kreieren und befriedigen die marinen Aquakulturprodukte oftmals einen ernährungswissenschaftlich nicht notwendigen Ergänzungsbedarf (Uthoff 1995). Die Abb. 9.3 verdeutlicht, dass der Anteil der Aquakultur an den Gesamterträgen noch gering ist, doch erkennt man eine deutliche Steigerung der Erträge seit Anfang der 1990er Jahre bei einem gleichzeitigen Rückgang der Fangquoten der herkömmlichen Fischerei.

Die Versorgung mit aquatischen Produkten verschiebt sich damit immer mehr vom Fang zur Kultur (Uthoff 1995). Während die ernährungswissenschaftliche Bedeutung der Aquakultur in Binnengewässern hoch ist, ist dies bei der marinen Aquakultur nur eingeschränkt gültig. Denn die marine Aquakultur ist in ca. 156 Kulturspezies und vier große Speziesgruppen (Fische, Krustentiere, Mollusken und Wasserpflanzen) eingeteilt. Dabei stellen die Fische nur 9,6 % der marinen Produktion, das sind 1,5 % der gesamten Seefischanlieferungen. Zudem produziert die marine Aquakultur überwiegend hochwertige Konsumwaren auf hohem Preisniveau und deckt damit bisher nicht den Bedarf an

Massennahrungsmitteln. In den Produktionsländern führt die Intensivierung aber oft nur zu einer Devisenbeschaffung, löst aber nicht die Proteinunterversorgung, da sämtliche Produktion exportiert wird. Die wichtigste Produktgruppe der marinen Aquakultur sind die Algen und Mollusken (Stand 1992) mit 81,8 % der kontrollierten Produktion der Meere. Der Anteil der Fische und Krustentiere ist dagegen eher gering (mit 1,5 % bzw. 19 %). Die Algen und Mollusken haben aber eine ernährungswissenschaftlich geringere Bedeutung, so dass man als Fazit sagen kann, dass die marine Aquakultur als Massennahrungsmittel eine bisher untergeordnete Rolle spielt. Die Substitutionswirkung auf andere Nahrungsmittel ist gering. Ausnahme ist der Zuchtlachs, der sich als Substitut für hochwertige Fische durchsetzen konnte. Letztendlich aber kreieren und befriedigen die marinen Aquakulturprodukte oftmals einen ernährungswissenschaftlich nicht notwendigen Ergänzungsbedarf (Uthoff 1995). Die Abb. 9.3 verdeutlicht, dass der Anteil der Aquakultur an den Gesamterträgen noch gering ist, doch erkennt man eine deutliche Steigerung der Erträge seit Anfang der 1990er Jahre bei einem gleichzeitigen Rückgang der Fangquoten der herkömmlichen Fischerei.

Für die Zukunft kommt der Aquakultur eine höhere Bedeutung zu, da die Fischereiproduktion nicht mehr steigerungsfähig erscheint. Die weitere Entwicklung der Reproduktionsverfahren wird die

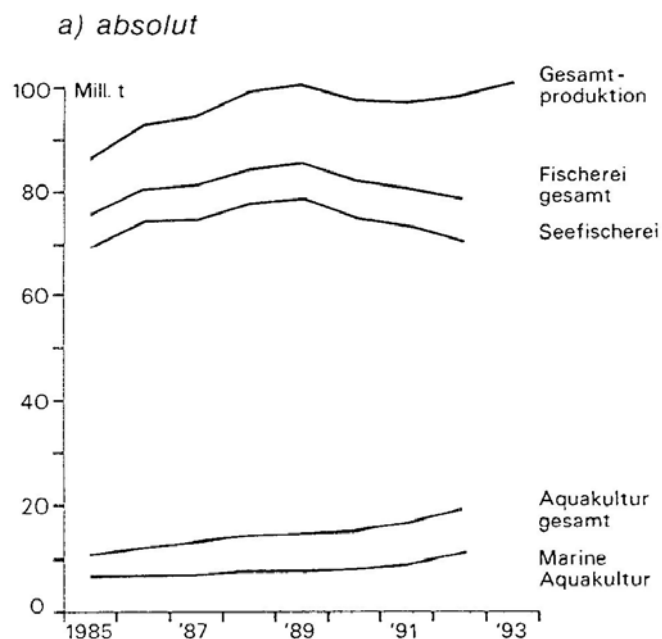


Abb. 9.3: Entwicklung der aquatischen Produktion nach Produktionssektoren in absoluten Zahlen, aus: Uthoff 1995, p. 192.

aquatische Produktion rentabler machen und damit der Aquakultur zur größeren Bedeutung verhelfen. Nach Schätzungen wird der Anteil des Fisches aus Fischfarmen im Jahre 2010 schon bei 40 % liegen (Uthoff 1995). Als Nahrungsmittelproduzent der Zukunft kann der Fisch jedoch nicht betrachtet werden, denn er hat lediglich einen Anteil von 2 - 3 % an der Weltproduktion von Nahrungsmitteln (Uthoff 1995). Ein fragwürdigen Aspekt sind Untersuchungen, die ergaben, dass die Futtermengen für Aquakulturfische größer sind, als der Wert, den die Fische später ergeben. Man verfüttert Nahrungsmittel, die der dritten Welt zugeführt werden könnten, nur um den Industrieländern hochwertigen Fisch zu bieten.

In Bezug auf das Seminar „Ostsee – Schutz und Nutzung“ wird nun ein Überblick über die Aquakultur und ihre Bedeutung im Ostseeraum gegeben.

4.2 Bedeutung von Aquakultur im Ostseeraum

Der Anteil der marinen Aquakultur an der Weltproduktion ist im Ostseerum verschwindend gering. Bei einer Jahresproduktion von ca. 10 Mio. Tonnen (1992) für marine aquatische Produkte hat die Ostseeregion mit einer Gesamtproduktion von 26.750 Tonnen (Werte von 1993 aus Lozan et al. 1996) einen prozentualen Anteil von ca. 0,25 %. Vergleicht man den Wert der Aquakultur mit dem der gesamten Fischerei im Ostseeraum, so ergibt sich ein Anteil von ca. 2,7 %, bei einem Gesamtwert von 980.000 t im Jahr 1998 (Helsinki Commission 2001). Auch im Vergleich zu anderen europäischen Staaten ist die Aquakultur der Ostseeanrainerstaaten von untergeordneter Bedeutung. Die Mehrzahl der Betriebe befindet sich im Hinterland, also in den Binnengewässern. Die großen marinen Aquakulturen in Europa befinden sich alle an den atlantischen Gewässern der Westküste (Norwegen, Island etc.). Aus diesem Grunde ist es besonders schwierig an Daten für den Ostseeraum zu kommen. Tab. 9.1 spiegelt die Daten für die marine Aquakultur der wichtigsten Ostseeländer wieder.

Tab. 9.1: Produktionszahlen in Jahrestonnen der Küstenaquakultur in Ostseegewässern. Schätzwerte für die wichtigsten Aquakulturländer, eigener Entwurf aus: Lozan et al. 1996, p. 84.

Jahr	1985	1991	1993
Dänemark	3000	7000	7000
Finnland	6500	15000	17000
Schweden	1200	3000	2600
Deutschland	620	250	150
Gesamt	11320	25250	26750

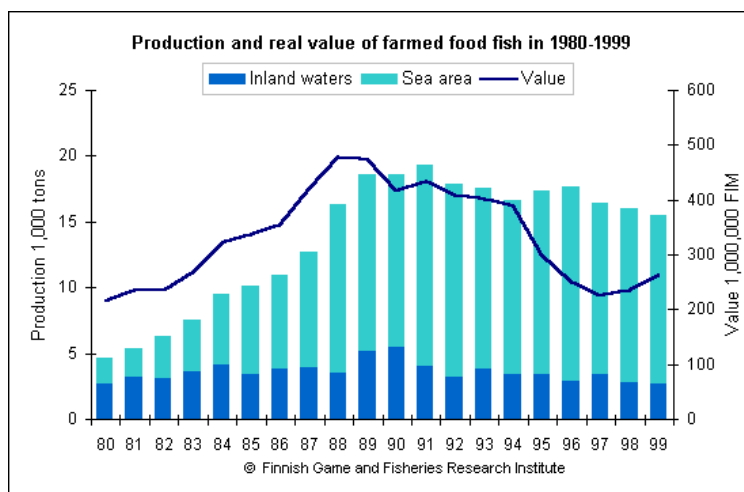


Abb. 9.4: Überblick über die finnische Aquakultur der letzten 20 Jahre, aus: Finnish Game and Fisheries Research Institute 2001.

Ostseeländer wieder. Auffallend ist der starke Anstieg in Finnland und Dänemark zwischen 1985 und 1992. Gezüchtet werden in erster Linie Forellen (Lozan et al. 1996).

Die Aquakultur spielt in der finnischen Fischereiindustrie eine entscheidende Rolle. Die finnische Aquakultur unterteilt sich in fünf Zonen innerhalb des Landes. Die Abb. 9.4 zeigt die deutliche

mengenmäßige Steigerung der aquatischen Produktion (besonders im Bereich der Ostsee/sea area) seit dem Ende der 1980er Jahre auf ein heutiges Niveau von ca. 16.000 Tonnen. Seit dem Spitzenproduktionswerte von 1991 erkennt man einen leichten Rückgang. Zu erkennen ist auch, dass der Wert/Preis mitte der 1990er Jahre abgenommen hat, d.h., die Aquakultur produziert zu günstigeren Preisen.

Die Aquakultur in Finnland verfolgt ganz bestimmte Ziele, wie Erhaltung gefährdeter Arten, Unterstützung der Fischereiproduktion usw. Dabei wird versucht durch moderne Zuchtanlagen auf die Umweltproblematik zu achten.

Die dänische Aquakultur verbleibt auf dem angestiegenem Niveau von 1993. Während 1993 und 1996 mit 7.800 Tonnen jeweils Höchststände erreicht wurden, so gab es 1997 einen Abfall auf 5.800 Tonnen. Momentan (1999) beträgt die Produktion der marinen Aquakultur 7.053 Tonnen. Bewerksenswert ist noch die Anzahl der Produktionsstätten. Nach einem starken Anstieg von 20 auf 30 zwischen 1992 und 1993 nahm die Anzahl in der Folge langsam ab, so dass es 1999 nur noch 24 Anlagen mit Produktion von mariner Aquakultur gab.

An der deutschen Ostseeküste befinden sich nur wenige Anlagen. Die Zahlen sind seit 1985 sogar rückläufig. Seit der Wiedervereinigung hat die einst größere Produktion an der mecklenburgischen Küste stark abgenommen. In Schleswig-Holstein gibt es nur eine Anlage mit einer Jahresproduktion von knapp 20 Tonnen. Insgesamt wird damit gerechnet, dass sich die Jahresproduktion in Zukunft bei etwa 120 Tonnen einpendelt. Die Aquakultur hat in Deutschland nur eine untergeordneten Rolle bei der Nahrungsmittelproduktion. Teilweise wird sie dazu benutzt, um vom aussterben bedrohte Arten zu erhalten (Lozan et al. 1996).

5. Ökologische Probleme durch Aquakultur

Das Wachstum der Aquakulturen weltweit bringt auch Probleme mit sich. Bei unsachgemäßer Zucht können Nährstoffe in bereits überdüngte Gewässer entweichen. Die intensive Aquakultur produziert zudem eine große Menge an Rückständen (nicht gefressenes Futter und organische Abfälle), die das Gewässer auf Dauer belasten. Zudem werden Krankheiten oftmals mit Antibiotika-Zusätzen bekämpft. Dadurch entstehende Folgen sind noch nicht abzusehen, da u.U. krankheitsresistente fische geschaffen werden oder aber andere Krankheiten eingeschleppt werden. Aus diesem Grund gibt es von Seiten der USA und der EU Bestimmungen, die eine umweltgerechte Zucht garantieren sollen (O. Verf. 2000).

In Europa ist die Aquakultur zunehmend kritisch diskutiert worden. Man sieht in ihr den Verschmutzer der Küstengewässer. Dabei wird besonders der Nährstoffeintrag angemahnt. Der Nährstoffeintrag kann durch zweierlei Wege erfolgen. Zum einen durch die Binnenkulturen und ihre Abflüsse. Untersuchungen ergaben bisher keine genauen Ergebnisse, da ein erheblicher Stoffumsatz bereits auf dem Weg vom Entstehungsort bis zur Küste erfolgt. Man geht davon aus, dass diese Einträge so niedrig sind, dass man sie vernachlässigen kann. Zum anderen sind es direkt die Küstenaquakulturen, von denen Nährstoffe eingeleitet werden. Die ersten Untersuchungen von 1992 basieren noch auf sehr hohen Phosphor- und Stickstoffgehalten in den Futtermitteln, die heute wesentlich geringer sind (Lozan et al. 1996).

Das Futter ist ein wesentlicher Belastungsbestandteil. Sofort nach dem Kontakt mit dem Wasser stellt es eine Belastung dar. Die verfütterten Pellets werden oft nicht komplett gefressen, sondern lösen sich auf und sinken auf den Meeresboden. Durch Trockenfutterreste wird im Wasser Ammonium freigesetzt. Die große Menge der auf engem Raum gehaltenen Fische verursacht eine Abnahme des Sauerstoffgehaltes im Wasser. Ein größeres Problem ist die Sedimentation und Akkumulation von

organischen Substanzen auf dem Meeresboden unterhalb der Farmen. Durch die Zersetzung am Meeresboden werden große Mengen Sauerstoff verbraucht und zudem Schwefelwasserstoff und Methan freigesetzt. Dies hat negative Effekte für Organismen des Meeresbodens (z.B. Algen). Ein ganz anderer Punkt sind die Hormonzusätze, die den Fische verabreicht werden. Entweicht ein solcher Zuchtfisch aus der geschlossenen Kultur, so können angesichts der Komplexität aquatischer Ökosysteme große ökologische Folgen auftreten. Ein transgener Fisch, der besser an die Umwelt angepasst ist als seine Artgenossen, kann schnell ein natürliches Gleichgewicht aus dem Rhythmus bringen. Der Einsatz von Chemikalien (Medikamente und Antifouling) im Wasser und ihre Folgen für andere Organismen sind bislang noch nicht näher untersucht worden. Man geht allerdings auch hierbei von ernsthaften ökologischen Problemen aus (Umweltbundesamt 1996).

Untersuchungen über den Stickstoff- und Phosphoreintrag ergaben rückläufige Werte für die vergangenen Jahre. Die verbesserten Futtermittel konnten den Stickstoffeintrag je Tonne Fisch von 120 kg auf 40 kg senken. Ähnliche Werte ergeben sich für die Phosphorauscheidung.

Tab. 9.2: Vergleich der geschätzten Gesamteinträge an Phosphor mit denen diffuser Quellen und denen der Aquakultur. Basis sind Zahlen aus 1994 unter Verwendung moderner Futtermittel, eigener Entwurf aus: Lozan et al. 1996, p. 87.

Region	Gesamt	%	Flüsse/diffuse Quellen	%	Aquakultur t/Jahr	%
Skagerrak	3825	4,8	380	0,48	10	0,013
Kattegatt	2450	3,1	600	0,76	25	0,032
Sund	11170	14,2	260	0,33	15	0,019
Bottnischer Meerbusen	3430	4,4	900	1,14	30	0,038
Bottensee	3880	4,9	1240	1,57	25	0,032
Zentrale Ostsee	54070	68,6	750	0,95	25	0,032
Gesamteinträge	78825	100	4130	5,23	130	0,165

Ein Vergleich zu anderen Eintragungsmengen ist nur schwer möglich, da häufig die Datenbasis nicht die gleichen statistischen Voraussetzungen erfüllt. Die Gesamteintragungsmengen aus der Aquakultur sind für die Ostsee bislang unbedeutend. Dies belegt besonders die Tab. 9.2, in der ein Vergleich zwischen dem Eintrag von aquatisch produziertem Phosphor und Phosphor aus diffusen Quellen dargestellt ist. Man erkennt deutlich den geringen Anteil der Aquakultur (Lozan et al. 1996).

Die Aquakultur ist daher als potentieller Verschmutzer zur Zeit noch besser als ihr Ruf. Bei Verdopplung der Produktionsmenge konnten die Nährstoffeinträge um real 66,6 % gesenkt werden. Im Übrigen sind die absoluten Zahlen durch die nur schwach ausgeprägte marine Aquakultur derart niedrig, dass die Aquakultur als Nährstoffeinträger vernachlässigt werden kann. Dies soll aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass es lokal zu ökologischen Problemen kommen kann, sofern die Tragfähigkeit des Gewässers durch zu intensive Nutzung überschritten wird. Verglichen mit anderen Nährstoffeinträgern leidet die Aquakultur eher unter diesen. Die moderne Schifffahrt trägt mit zunehmendem Transfer von Ballastwasser zur Verschleppung von Krankheitserregern bei und stellt damit auch ein Risiko für die Krankheitsübertragung auf Fische in Aquakulturen dar (Lozan et al. 1996).

6. Fazit - Aquakultur als Chance für den Ostseeraum

Die Aquakultur ist im Vergleich zu anderen Regionen der Erde in der Ostsee nur schwach ausgeprägt. Als Ernährungsfaktor hat sie meist keine große Bedeutung. Dafür macht man sich die Aquakultur bei der Erhaltung einiger Fischbestandsarten zu Nutze. So konnten die Bestände der Meerforelle und des Ostseeschnäpels durch Besatzmaßnahmen erhalten werden. Zukünftig sollen auch bedrohte Arten, wie beispielsweise der auf wenige Individuen reduzierte baltische Stör, durch Aquakultur erhalten werden. Damit öffnen sich ganz neue Möglichkeiten der Aquakultur.

Man ist geneigt, den Begriff Aquakultur negativ zu hinterfragen, da man das „fish farming“ mit großen Masttierhaltungen assoziiert und an die großen Farmen in Norwegen oder Thailand denkt. Unter dem Aspekt der Artenerhaltung bekommt die Aquakultur einen ganz neuen Sinn. Zudem muss die Auffassung, dass die Aquakultur die Ostsee mit Nährstoffen belastet, revidiert werden. Vergessen sollte man auch nicht den Nutzen für den Tourismus und andere Aktivitäten (Freizeitangler, Angelvereine), die von der Aquakultur profitieren.

Die Aquakultur ist damit mehr Chance als Risiko für den Ostseeraum besonders bei der momentanen geringen Nutzung. Allerdings muss man schon die Gefahr sehen, die eine zu intensive Zucht mit sich bringen könnte. Eine Steigerung der Nährstoffeinträge kann, sofern sie in einer Region stattfindet, lokal große ökologische Schäden anrichten. Momentan scheint ein gutes Maß für die Nutzung durch Aquakultur gefunden, das sogar bedingt steigerungsfähig ist. Dabei stellt sich allerdings die Frage nach der Rentabilität. Die Industrieländer leben derzeit hauptsächlich von Fischimporten, da es günstiger ist als selber zu produzieren. Warum soll man also für den Weltmarkt verstärkt Fischwaren produzieren, die preislich nicht mit den „Billiglohnländern“ konkurrieren können? Der Bedarf an hochwertigen Fischwaren scheint für Europa zumindest gedeckt.

Eine spannende Frage hierbei wäre, ob sich das durch MKS und BSE veränderte Bewusstsein für Fleischwaren auch direkt auf den Fischkonsum niederschlägt und somit eine stärkere Nachfrage induziert. Untersuchungen dazu könnten die Diskussionen um Aquakultur auch im Ostseeraum in ein neues Licht rücken. Dabei ist aber grundsätzlich die Frage zu stellen, ob man in der Fischzucht die gleichen Fehler machen will, die man durch intensive Tierhaltung verursacht hat, denn Fischmehl ist ein übliches Nahrungsmittel in der Aquakultur.

Literatur

- Finnish Game and Fisheries Research Institute (2001): www.rktl.fi.
- Glässer, E.; Schmied, W. W.; Schwackenberg, J.; Seidel A.; Weps, M. (1994): Die Fischereiwirtschaft in Deutschland: eine wirtschaftsgeographische Analyse.
- Helsinki Commission (2001): Environment of the Baltic Sea area 1994 – 1998. Proc. No. 82 a. www.baltic.vtt.fi/pdfs/bsep82a.pdf.
- Lozan, J.; Lampe, R.; Matthäus, W.; Rachor, E.; Rumohr, H.; von Westernhagen, H. (eds.) (1996): Warnsignale aus der Ostsee. 385 p.
- Midlen, A.; Redding T. A. (1998): Environmental Management for Aquaculture. p. 223.
- O. Verf. (2001): Fischerei und Verkehr. In: Praxis Geographie. Heft 12/2000. p. 41.
- Schwackenberg, J.; Glässer, E. (1998): Marine aquaculture in Northern Europe – structures and perspectives of growing coastal industry. In: Kelleat, D. (ed.) (1998): German geographical coastal research. The last decade. p. 319 - 340.
- The Directorate of Fisheries in Denmark (2001): www.fd.dk.
- Umweltbundesamt (ed.) (1996): Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Die Einflüsse der Fischerei und Aquakultur auf die marine Umwelt. p. 136.
- Uthoff, D. (1995): Marine Aquakultur. Ernährungswissenschaftliche Bedeutung und räumliche Differenzierung ihrer globalen Verbreitung. Kölner Geographische Arbeiten. Heft 66. p. 191 - 210.

Uthoff, D. (1999): Seefischerei und marine Aquakultur - Wandel und Trends in der Nutzung des Nahrungspotentials der Meere. In: Petermanns Geographische Mitteilungen. Band 143. p. 58 - 73.