

## Aspekte nachhaltiger Fischzucht

# Ökologische Aquakultur als Alternative

Bio-Aquakultur wird heute zwar weltweit praktiziert, beschränkt sich jedoch nach wie vor auf wenige Arten und Produktionssysteme und macht nur einen Bruchteil der gesamten Aquakultur aus. Eine großflächige Umstellung ist aus Gründen des Umweltschutzes, der Tiergerechtigkeit, der Einkommenssicherung von Kleinbauern sowie der Erzeugung qualitativ hochwertiger Lebensmittel sinnvoll.

Von **Andreas Stamer**

**Dr. Andreas Stamer**  
Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)  
Fachgruppe Tiergesundheit  
Aquakultur  
Ackerstrasse, CH-5070 Frick  
Tel. + 41 / 62 / 8 65 04 19  
andreas.stamer@fibl.org



Der weltweit rasch steigende Bedarf an Fisch und Meeresfrüchten wird seit den 1990er-Jahren zunehmend durch die Produktion aus Aquakultur gedeckt. Stagnierende und zurückgehende Fischereierträge aus den Weltmeeren und den Flusssystemen reichen nicht mehr aus, um diesen Bedarf zu decken. Laut Statistiken der Weltorganisation für Ernährung und Landwirtschaft (Food and Agriculture Organization, FAO) lag der Weltertrag aus der Fangfischerei im Jahr 1995 bei 93 Millionen Tonnen, 2000 bei 96 Millionen, 2003 bei 90,5 Millionen und 2006 bei 92 Millionen Tonnen.<sup>1</sup> Die Erträge aus Aquakultur erreichten im Jahr 2006 weltweit annähernd 52 Millionen Tonnen. Einerseits ist diese enorme Produktion von Wassertieren an Land oder in Netzen in Meeren, Seen und Flüssen ein Segen im Hinblick auf die Versorgung der Weltbevölkerung mit Fisch. Andererseits können mit der intensiven, industriellen Aquakultur massive Nachteile wie Gewässerverschmutzung, Land- und Ressourcenverbrauch, Missachtung von Menschenrechten, Verstöße gegen den Tierschutz und Massenausbrüche von Fischen verbunden sein.

Ökologische Aquakultur ist ein relativ junges Segment der Bio-Branche. Mit der Entwicklung von Standards, die dazu geeignet sein sollten, die negativen Aspekte der konventionellen Aquakultur abzumildern, setzte sie seit Beginn der 1990er-Jahre Zeichen. Zunächst auf der Basis privater Richtlinien einiger Anbauverbände wie Naturland (Deutschland) oder der Soil Association (Großbritannien), später in manchen Ländern – zum Beispiel Spanien, Frankreich, Dänemark – auch eingebunden in die nationale Gesetzgebung zum Bio-Landbau, wurden mehr oder weniger tiefgreifende Reglements erlassen. Sie basieren auf den Prinzipien der extensiven Tierzucht und implementieren Umweltschutz, Tiergerechtigkeit und – teilweise – Sozialkriterien, ohne die Wirtschaftlichkeit außer Acht zu lassen. Die Regelungen beschränken sich nicht nur auf die Länder, in denen sie erarbeitet wurden (wie Deutschland und Großbritannien), sondern erlangten schnell internationale Gültigkeit; heute decken sie zum Teil auch tropische Arten ab. Mittlerweile gibt es in Europa etwa 20 verschiedene Standards zur Öko-Aquakultur, die sich aber teils erheblich hinsichtlich ihrer Restriktionen und der Qualität der resultierenden Produkte unterscheiden. Vereinheitlichung soll ein Kapitel zur Aquakultur in der EU-Öko-Verordnung 889/2008 bringen, deren Inkrafttreten nach einem langwierigen Prozess im Jahr 2009 erwartet wird (siehe Artikel Schlüter und Bergleiter, S. 25 ff.).

Ökologische Aquakultur beschränkt sich auf wenige Arten und Produktionssysteme (siehe SÖL-Grafik, S. 11). Generell kann man unterscheiden zwischen Teichwirtschaft im Binnenland und Netzgehegen an Meeresküsten oder in Flüssen und Seen. In Europa werden vor allem Karpfen, Salmoniden (Lachsische: Forellen, Saiblinge, Lachse) und Dorsche nach Öko-Richtlinien gezüchtet und gemästet. Doraden und Wolfsbarsche

<sup>1</sup> Yearbooks of Fishery Statistics, summary tables:  
<ftp://ftp.fao.org/fi/STAT/summary/default.htm#aqua>



■ Bei der ökologischen Garnelenproduktion, die einen Spezialfall darstellt, müssen einige besondere Aspekte berücksichtigt werden. (Foto: Stefan Bergleiter)

aus dem Mittelmeerraum ergänzen seit einigen Jahren die Öko-Palette der europäischen Arten. Die Haltungsformen reichen von der extensiven Karpfenteichhaltung ohne Zufütterung bis zur semiintensiven Teich- und Netzgehegehaltung (Forellen beziehungsweise Lachse, Dorsche und Mittelmeerarten). Auch ökologische Muschel- und Austernzuchten gibt es in Europa.

In tropischen und subtropischen Gefilden werden Garnelen und einige Fischarten (Welse, Tilapien) ausschließlich für den Export produziert. Für die dortigen regionalen Märkte hat die Öko-Aquakultur in der Regel keine Bedeutung, trägt aber zur Einkommenssicherung bei und unterstützt häufig die Entwicklung von Sozial- und Infrastrukturen. Es dominieren einfache Systeme der Teich- oder Netzgehegeproduktion, bei denen die Tiere teilweise Kraftfutter erhalten. Teichanlagen sind oftmals sehr naturnah in die umgebenden Ökosysteme eingliedert und erfüllen damit die Standards der jeweiligen Zertifizierer. Problematisch kann auch in der Öko-Aquakultur die Abhängigkeit von Handels- und Verteilerstrukturen sein, die es den einzelnen Fischfarmern schwer macht, die Preise und Einkommen selbst zu kontrollieren.

## Herkunft der Futterrohstoffe und andere Fragen

Eines der wichtigsten Anliegen der biologischen Aquakultur ist die Nachhaltigkeit der eingesetzten Futtermittel und damit der so weit wie möglich reichende Verzicht auf den Einsatz von konventionellem Fischmehl. Für karnivore Arten, die auf tie-

risches Protein im Futter angewiesen sind, kann auf Restmaterial aus der Fischverarbeitung zurückgegriffen werden. Die Verfügbarkeit dieses Rohstoffs – wie von Fischmehl generell – ist allerdings aufgrund der zu erwartenden zunehmenden Ressourcenverknappung begrenzt. Weil jedoch der Einsatz pflanzlicher Proteine an ernährungsphysiologische Grenzen stößt (siehe Artikel Stamer, S. 30 ff.) und karnivore Fische nicht zum Vegetariertum gezwungen werden dürfen, sucht nicht allein die Öko-Branche nach tierischen Alternativen zu Fischmehl. Andererseits kann der Nährstoffbedarf auch bei Raubfischen in einem ausgewogenen Futtermittel teilweise aus pflanzlichem Material gedeckt werden; bei zertifiziertem Öko-Fischfutter muss dieses aus Bio-Produktion stammen.

Weitere Grundsätze der Öko-Aquakultur – neben dem Einsatz von Bio-Futter – sind die gentechnikfreie Produktion und Verarbeitung entlang der gesamten Wertschöpfungskette (also vom Jungfisch bis zum Fertig- und Tiefkühlprodukt), die Begrenzung der Besatzdichte und das Verbot von Kunstdünger, synthetischen Herbiziden und Pestiziden. Grundsätzlich darf von Öko-Betrieben keine oder nur eine geringstmögliche Belastung der Umwelt ausgehen. Daher muss eine Bio-Fischfarm einen Managementplan entwickeln, der sowohl Maßnahmen zur Vermeidung von Kontaminationen (etwa mit Ammonium- und Nitratstickstoff als Abbauprodukt aus der Futtermittelverarbeitung) als auch regelmäßige Kontrollen des Abwassers oder der Sedimente vorsieht. Natürliche Pflanzengesellschaften wie etwa Mangroven müssen in die Farm integriert werden. Besonders wichtig ist auch der Standort einer Farm, der spezielle Anfor-

derungen für eine Bio-Zertifizierung erfüllen muss. Dazu gehört beispielsweise bei Netzgehegen die Wassertiefe und -strömung oder bei Teichanlagen der Ausschluss von Kontaminationen aus der Umgebung (etwa aus der Intensivlandwirtschaft oder benachbarten konventionellen Fischzuchten).

## Gesunde Fische ohne Medizin – geht das?

Bislang herrscht noch wenig Übereinstimmung zwischen den Richtlinien verschiedener Verbände und EU-Staaten hinsichtlich der erlaubten Präparate sowie der Häufigkeit medizinischer Behandlungen. Alle Richtlinien legen im Krankheitsfall den Einsatz natürlicher Methoden (pflanzliche Extrakte, homöopathische Arzneimittel) nahe, erlauben im Bedarfsfall aber auch konventionelle Medikamente.

Sehr konkret wird dieses Thema in der ökologischen Lachszucht, die ebenso wie die konventionelle Lachszucht das Problem der Lachslaus bewältigen muss. Die Lachslaus ist ein blut-saugender Kleinkrebs, der als Parasit auf den Fischen lebt und erheblichen Schaden anrichten kann. Die zuständigen Behörden der europäischen Lachszuchtnationen (Irland, Schottland, Norwegen) schreiben die Behandlung mit entsprechenden Medikamenten (Avermectinen) vor, sobald die Anzahl an Parasiten pro Fisch einen bestimmten Grenzwert übersteigt. Inzwischen gibt es auch einige alternative Medikamente und Verfahren, um die Lachslaus ohne den Einsatz chemischer „Keulen“ wirksam zu bekämpfen. So werden zum Beispiel in Bio-Lachsfarmen in Irland verschiedene Verfahren angewandt: „Putzerfische“, die gemeinsam mit Lachsen in Netzgehegen gehalten werden, fressen den Lachsen die Parasiten vom Körper. Versuche mit Schallgeräten zeigen einen deutlich niedrigeren Parasitenbefall. Wasserstoffperoxidanwendungen anstelle des Avermectineinsatzes bringen ebenfalls sehr gute Erfolge, sind gleichzeitig für die Fische gut verträglich und außerdem ökologisch unbedenklich. Und schließlich führen spezielle pflanzliche Beimischungen im Futter (etwa auf Knoblauchbasis) ebenfalls zu deutlich geringeren Parasitenzahlen im Vergleich zu nicht behandelten Fischen.

## Forschungsbedarf in der Öko-Fischzucht

Noch ist weitere Forschung nötig, doch der Einsatz chemischer Antiparasitika wird in der ökologischen Aquakultur hoffentlich bald der Vergangenheit angehören.

Ein weiteres Forschungsthema ist das Fischwohl beziehungsweise die tiergerechte Haltung. Uneinigkeit herrscht zum Beispiel in der Frage, wie dicht Fische in künstlichen Gewässern oder Gehegen gehalten werden können, ohne die Ansprüche an eine artgerechte Haltung zu verletzen. Außerdem ist unklar, wie wichtig für Fische eine natürliche oder naturnahe Umgebung ist und ob etwa geschlossene Kreislaufanlagen ökologisch zer-

tifizierbar sind oder nicht. Die Mehrzahl aktueller Richtlinien sowie der aktuelle Entwurf des Aquakulturkapitels in der EU-Öko-Verordnung schließen eine Zertifizierung aus. Eine Studie zur Ökobilanz solcher Anlagen fällt ebenfalls negativ aus.<sup>2</sup>

Des Weiteren mangelt es noch immer an weltweiten Daten zur Produktion und Wirtschaftlichkeit zertifizierter Betriebe sowie zu den Faktoren, die die Wirtschaftlichkeit beeinflussen. Auch sichere Strategien, wie der ökologischen Aquakultur zum Durchbruch verholfen werden kann, gibt es bislang nicht.

Die Bio-Aquakultur hat in Europa bisher kaum Ansätze einer Integrierung mit anderen (landwirtschaftlichen) Produktionszweigen verfolgt. Dabei ist die Nutzung von Synergien unter anderem in den Bereichen Futtermittel, Energie und Logistik jedoch dringend geboten und ein ideales Feld, um Innovationen aus der ökologischen Aquakultur auch für die konventionelle zu entwickeln.

Aus Gründen der Lebensmittelsicherheit und Produktqualität ist die Verwendung von Hilfs- und Konservierungsstoffen bei der Verarbeitung ökologischer Aquakulturprodukte stark eingeschränkt, was die Öko-Produktpalette begrenzt. Auch die Suche nach geeigneten Alternativen zu Benzoesäure und Co. ist daher ein Feld künftiger Forschung für die Öko-Aquakultur.

## Viele erfolgreiche Beispiele – trotzdem eine Nische

Weltweit gibt es inzwischen zwar fast 250 zertifizierte Aquakulturbetriebe, die Fische und andere Meerestiere (insbesondere Garnelen, siehe Kasten) nach biologischen Standards produzieren. Dennoch macht die – einige Zehntausend Tonnen umfassende – Öko-Jahresproduktion nur einen Anteil im Promillebereich der gesamten weltweiten Aquakulturproduktion aus. Dabei leisten Öko-Aquakulturbetriebe aktiv einen Beitrag zum Umweltschutz und zur Sozialstruktur ihrer Gemeinden, vor allem in tropischen und subtropischen Ländern. Die Produktion von sogenannten „cash crops“ – also Produkten und Lebensmitteln, die in Entwicklungsländern ausschließlich für den Export erzeugt werden – schafft gerade im Kontext der Öko-Zertifizierung nachhaltig Arbeitsplätze und Einkommen, ohne zu Unterdrückung und Abhängigkeit zu führen. Dies gilt auch für Produkte aus ökologisch zertifizierter Aquakultur. Dabei ist es wichtig, dass das jeweilige Regelwerk auch Sozialstandards enthält. Dies ist bei der EU-Öko-Verordnung nicht der Fall, im Gegensatz zu vielen privatrechtlichen Standards.

## Öko-Idealismus allein reicht nicht

Auch im deutschsprachigen Raum ist die ökologische Fischzucht noch ein kleines Segment der gesamten Teichwirtschaft,

<sup>2</sup> Ayer, N. W., P.H. Tyedmers (2009): Assessing alternative aquaculture technologies: Life cycle assessment of salmonid culture systems in Canada. *Journal of Cleaner Production* 17/3, S. 362–373

durch die hier hauptsächlich Karpfen (und die Beifische Zander, Schleie, Hecht, Wels) und Forellen produziert werden. In Österreich sind es vor allem Karpfenteichwirtschaften, die auf ökologische Produktion umgestellt haben, in Deutschland und in der Schweiz überwiegend Forellenzuchtbetriebe. In der Karpfenteichwirtschaft ist der Schritt, der zur Anerkennung des Öko-Status führt, oftmals nur ein kleiner (beispielsweise Zufütterung ökologisch zertifizierten Getreides anstelle von konventionellem, Verminderung der Besatzdichte). Die entscheidende Frage, die positiv beantwortet werden muss, bevor sich ein Betrieb zur Umstellung entschließt, ist die nach Absatzmöglichkeiten und ausreichenden Gewinnspannen. Aus reinem Öko-Idealismus wird dieser Schritt sicherlich nicht vollzogen. Dies gilt in noch größerem Maß für die Forellenzucht, die hinsicht-

lich Fütterung und Haltung ungleich komplexer ist als die Karpfenzucht. Insbesondere die zulässige Besatzdichte, die in der Öko-Forellenproduktion geringer ist als in der konventionellen, entscheidet über das Betriebsergebnis. Wenn weniger Fische in einem Teich gehalten werden dürfen, vermindert sich entweder der Umsatz des Betriebs oder Flächen- und Arbeitsbedarf steigen an. Aber auch die höheren Futterkosten und der zusätzliche bürokratische Aufwand beeinflussen die Höhe des schließlich für den Teichwirt übrig bleibenden Mehrwerts der ökologischen Produktion.

Der für das erfolgreiche Wachstum des Sektors wesentliche Faktor ist jedoch der Markt – und damit sind es bewusste Konsumenten, die sich für die qualitativ hochwertigen Produkte aus ökologischer Aquakultur entscheiden. ■

## Spezialfall ökologische Garnelenproduktion

Stefan Bergleiter

Bei der ökologischen Haltung von Garnelen müssen zahlreiche voneinander getrennte Bereiche berücksichtigt werden. Dies sind im Wesentlichen:

**1 Die Wahl der Produktionsstätte** und die Interaktion der Farm mit dem sensiblen Mangrovenürtel müssen klar geregelt sein. Einige Garnelenbetriebe wurden bereits vor langer Zeit auf ehemaligem Mangrovenland eingerichtet. In solchen Fällen muss definiert sein, was mit den ehemaligen Mangrovenflächen während der Umstellungsperiode passieren soll. Andersorts gilt es – zum Beispiel in Ecuador –, die uralten Mangrovenbestände und damit auch die traditionellen Fischgründe aus geografischen und sozialen Gründen möglichst zu erhalten oder gegebenenfalls wiederherzustellen. In Asien geht es eher darum, ein angepasstes Management der Mangroven, als integralen Teil einer durch den Menschen geformten Umwelt, zu etablieren – dazu gehört auch ihre nachhaltige Nutzung als Feuer- und Bauholz.

**2 Die Verwendung von konventionellen Medikamenten** (vor allem Antibiotika) und von **Pestiziden** sollte in der Bio-Garnelenhaltung absolut keine Option sein. Die wichtigsten Gründe dafür sind die Stellung der Krustentiere in der Nahrungskette, die sehr kurzen Produktionszyklen (etwa 100 Tage) und das hohe Risiko der Ausbildung von Resistenzen bei humanpathogenen Keimen. Hinzu kommt, dass die Garnelengesundheit weniger von der Abwesenheit pathogener Keime als von einer intakten Mikroflora abhängig ist. Das Management muss daher auf ein optimales Zusammenspiel der Arten ausgerichtet sein.

**3 Eine Schlüsselfrage biologischer Garneleninitiativen ist das nachhaltige Nährstoffmanagement.** Bei niedrigen Besatzdichten können Garnelen mit einer großen Bandbreite an Futter- beziehungsweise Düngemitteln aufgezogen werden. Einsetzbar sind zum Beispiel Kompost oder Überschuss- und Nebenprodukte der Landwirtschaft. Unter natürlichen Bedingungen leben Garnelen fast ausschließlich von einzelligen Algen, die

überall in nährstoffreichen Gewässern vorkommen. In konventionellen Systemen werden trotzdem vier Kilogramm frischer Fisch eingesetzt, um ein Kilogramm Garnelen zu produzieren. Solche intensiven Kulturen führen nicht nur zur Übernutzung mariner Ressourcen, sondern auch zum Ungleichgewicht zwischen Stickstoff und Kohlenstoff in den Teichen und damit zu nährstoffangereicherten Abwässern, welche die umgebenden Gewässer negativ beeinflussen. Bio-Richtlinien sollten daher nicht nur die Besatzdichte, sondern auch den Eiweißgehalt und die Anteile von Fischmehl und -öl im Futter limitieren.

**4 Ein extrem wichtiges und zugleich sehr anspruchsvolles Feld ist die Umsetzung von öko-kompatiblen Praktiken bei der Nachzucht der Garnelen.** Neben der Reduktion des Antibiotika- und Fungizideinsatzes ist die ökologische Produktion der Futteralgen eine große Herausforderung. Hier hat sich gezeigt, dass Algen, die mit Kompost statt mit chemischen Düngemitteln kultiviert werden, für sehr gute Überlebensraten bei den winzigen Larven sorgen. In konventionellen Brütereien wird außerdem die Eiproduktion hormonell ausgelöst, indem ein Augenstiel der weiblichen Garnelen entfernt wird; die männlichen Tiere werden für die künstliche Besamung geopfert. Diese Praktiken sind für ökologisch wirtschaftende Betriebe nicht akzeptabel. Daher müssen natürliche Laichprogramme und biologische Zuchtlinien implementiert werden.

**5 Zertifizierungsprogramme** müssen sich auch mit den **sozialen und politischen Rahmenbedingungen** in den Produktionsländern auseinandersetzen. Die Problemfelder können hier sehr unterschiedlich sein und von Arbeitsbedingungen und Landrechtsfragen über Konflikte zwischen Garnelenerzeugern und lokalen Fischern bis hin zur Integration in groß angelegte Managementprogramme für Küstenzonen reichen.

► Dr. Stefan Bergleiter, Kontakt siehe S. 25