

**Welchen Beitrag kann
die Aquakultur in Deutschland
zur Bioökonomie leisten?**

Fachgespräch zur Identifizierung
des Forschungs- und Handlungsbedarfs



Deutsche Bundesstiftung Umwelt



BioÖkonomieRat

Welchen Beitrag kann die Aquakultur
in Deutschland zur Bioökonomie leisten?

**Fachgespräch zur Identifizierung
des Forschungs- und Handlungsbedarfs**

Inhalt

Vorwort	6
1. Programm des Fachgesprächs	7
2. Ergebnisse des Fachgesprächs	10
2.1 Status quo und Potenziale von Aquakulturen in Deutschland	10
2.2 Handlungs- und FuE-Bedarf aus Sicht von Wirtschaft und Wissenschaft	11
2.3 Darstellung der aktuellen Aktivitäten auf nationaler und EU-Ebene	26
2.4 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	29
3. Empfehlungen	30
3.1 Erarbeitung einer nationalen Strategie zur Entwicklung der Aquakultur in Deutschland unter Berücksichtigung regionaler Besonderheiten	30
3.2 Bündelung der vorhandenen Kapazitäten in einer ressortübergreifenden nationalen Forschungsstrategie Aquakultur	30
3.3 Anpassung der Rahmenbedingungen	32
4. Teilnehmer des Fachgesprächs	33

Vorwort

Der BioÖkonomieRat (BÖR) hat sich bislang in spezifischen Arbeitsgruppen oder Workshops mit unterschiedlichen Fragestellungen u. a. in den Themenfeldern Boden-, Pflanzen-, Tierwissenschaften, Biotechnologie sowie Bioenergie beschäftigt und dazu Empfehlungen zu Forschungsinhalten und Rahmenbedingungen formuliert. Dabei wurde der Schwerpunkt auf die terrestrische Produktion gelegt. Die Aquakultur¹ wurde bislang nur am Rande adressiert.² Dabei wird der aquatischen Produktion von Lebensmitteln, aber auch z.B. von Algen zur energetischen und stofflichen Nutzung, großes Potenzial zugeschrieben, die Ernährung und Versorgung der wachsenden Weltbevölkerung mit tierischem Eiweiß zu sichern, Wildfischbestände zu schützen oder neue biobasierte Wertschöpfungsketten zu generieren. Zugleich birgt eine nicht standortgerechte, nicht nachhaltige Aquakulturproduktion erhebliche Risiken für Mensch, Tier und Umwelt.

Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) fördert innovative Modellprojekte zum Umweltschutz, die dem Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung entsprechend der Agenda 21 der Vereinten Nationen entsprechen. Dabei setzt sie bei ihrer Fördertätigkeit insbesondere auf den produkt- und produktionsintegrierten Umweltschutz und die Berücksichtigung kleiner und mittlerer Unternehmen. Im Jahr 2009 hat die DBU eine Förderinitiative „Nachhaltige Aquakultur“ ausgeschrieben, die bei den Akteuren aus dem Aquakultursektor große Resonanz gefunden hat.

Zur Bündelung der fachlichen Expertise in Deutschland haben DBU und BÖR am 2. November 2011 in Berlin gemeinsam ein Fachgespräch zum Thema „Welchen Beitrag kann die Aquakultur in Deutschland zur Bioökonomie leisten?“ veranstaltet. Ziel der Veranstaltung war, die Herausforderungen im Themenfeld Aquakultur zu beschreiben sowie die Potenziale der Aquakultur in Deutschland zu identifizieren und den Forschungs- und Handlungsbedarf für deren Realisierung zu erörtern.

Dazu waren Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft eingeladen, den Status quo in den unterschiedlichen Produktions- und Verwertungsbereichen der Aquakultur zu analysieren und für Deutschland die Stärken und Schwächen in diesem Bereich zu identifizieren. Schließlich sollten der zur Hebung der vorhandenen Potenziale notwendige Forschungsbedarf und die entsprechenden Rahmenbedingungen definiert werden. Das Gespräch sollte dazu beitragen, Empfehlungen über Forschungsinhalte und -strukturen an die Politik vorzubereiten.

Der vorliegende Bericht fasst die Statements der Teilnehmer, die Diskussionen und Ergebnisse des Fachgesprächs zusammen. Er soll Grundlage weiterer Diskussionen sein, Anregungen für die Ausgestaltung künftiger Forschungs- und Entwicklungsprojekte geben und letztlich einen Beitrag leisten zur Entwicklung einer nationalen Strategie für eine nachhaltige Aquakultur in Deutschland.

¹ Unter Aquakultur wird hier die kontrollierte Haltung von aquatischen Organismen (v. a. Fischen, Muscheln, Krebsen und Algen) in Gewässern und speziellen Haltungssystemen verstanden. Die Organismen sind dabei von Beginn der Haltung bis zur Ernte einem Besitzer zuzuordnen. Die Aquakultur kann sowohl im Salz-, Brack- als auch im Süßwasser durchgeführt werden.

² Siehe dazu: „Herausforderungen für eine zukunftsfähige Erzeugung von Lebensmitteln tierischer Herkunft“. Positionspapier der Arbeitsgruppe Tier des BioÖkonomieRats. www.biooekonomierat.de

1. Programm des Fachgesprächs

Welchen Beitrag kann die Aquakultur in Deutschland zur Bioökonomie leisten?

Fachgespräch zur Identifizierung des Forschungs- und Handlungsbedarfs

am 2. November 2011, 10:00–16:30 Uhr

Ort: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften

Jägerstraße 22–23, 10117 Berlin

Programm

10:00–10:10 Uhr **Begrüßung und Zielsetzung des Fachgesprächs**

Thomas Hirth (BioÖkonomieRat, Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik und Universität Stuttgart) und Holger Wurl (Deutsche Bundesstiftung Umwelt)

**Block I: Status quo und Potenziale von Aquakulturen in Deutschland;
Moderation: Holger Wurl**

Nahrungsmittel, Futtermittel, Industrieprodukte und Energieträger
(Produktion, Umsatz, Arbeitsplätze, Berücksichtigung der globalen Situation, Treiber, Nachfrage, Importe)

10:10–10:25 Uhr **Aquakulturen zur Nahrungsmittelproduktion in Deutschland**

Birgit Schmidt-Puckhaber (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft, Frankfurt)

10:25–10:40 Uhr **Mikro- und Makroalgenzucht zur stofflichen (inkl. Futtermittel) und energetischen Nutzung**

Walter Trösch (Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik, Stuttgart)

10:40–11:10 Uhr **Diskussion zu Block I**

11:10–11:20 Uhr **Pause**

**Block II: Handlungs- und FuE-Bedarf aus Sicht von Wirtschaft und Wissenschaft;
Moderation: Thomas Hirth**

Aktuelle Herausforderungen und Forschungsbedarf
(genetische Ressourcen, Fütterung/Ernährung, Haltungstechnik, Anlagenbau, Tiergerechtigkeit, Energie- und Ressourceneffizienz, Umweltaspekte, Verarbeitung, Vertrieb und Vermarktung, ökonomische Aspekte, Ökobilanzierung)

A. Lebensmittelproduktion in limnischen Systemen

11:20–11:30 Uhr **Quo vadis Aquakultur?**

Werner Kloas (Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei und Humboldt-Universität, Berlin)

11:30–11:40 Uhr **Forschungsbedarf bei der Fischerzeugung in der deutschen Süßwasser-Aquakultur**

Uwe Brämick (Institut für Binnenfischerei, Potsdam-Sacrow)

11:40–11:50 Uhr **Abusus non tollit usum**

Alexander Brinker (Fischereiforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg)

B. Lebensmittelproduktion in marinen Systemen

11:50–12:00 Uhr **Forschungsbedarf in der marinen Aquakulturproduktion**

Reinhold Hanel (von Thünen-Institut für Fischereiökologie, Hamburg)

12:00–12:10 Uhr **Forschungsbedarf in der marinen Aquakulturproduktion**

Carsten Schulz (Gesellschaft für Marine Aquakultur, Büsum und Universität Kiel)

C. Algenproduktionssysteme

12:10–12:20 Uhr **Handlungs- und FuE-Bedarf bei Algenproduktionssystemen**

Walter Trösch (Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik, Stuttgart)

D. Zertifizierung und Verbraucheraspekte

12:20–12:30 Uhr **Zertifizierung und Verbraucheraspekte bei Aquakulturprodukten**

Bernd Ueberschär (Leibniz-Institut für Meereswissenschaften (IfM-GEOMAR), Kiel)

12:30–13:15 Uhr **Diskussion zu Block II**

13:15–14:10 Uhr **Mittagspause**

**Block III: Darstellung der aktuellen Aktivitäten auf nationaler und EU-Ebene;
Moderation: Holger Wurl**

14:10–14:20 Uhr Förderaktivitäten des BMBF

Peter Seifert (Marine Ressourcen, Projektträger Jülich, Rostock) und
Reinhard Marth (Umwelttechnologien, Projektträger Jülich, Berlin)

**14:20–14:30 Uhr Förderaktivitäten zur Aquakultur im Rahmen des Programms
des BMELV zur Innovationsförderung**

Kirsten Kemmerling (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Bonn)

14:30–14:40 Uhr Aktuelle Aktivitäten zur Aquakultur bei der DECHEMA

Kathrin Rübberdt (Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie)

**14:40–14:50 Uhr Förderinitiative Nachhaltige Aquakultur der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt**

Holger Wurl (Deutsche Bundesstiftung Umwelt)

14:50–15:00 Uhr Aktivitäten auf europäischer Ebene

Jens Högel (Generaldirektion Forschung und Innovation, Europäische Kommission)

15:00–15:20 Uhr Diskussion zu Block III

15:20–16:15 Uhr Abschlussdiskussion, Moderation: Thomas Hirth und Holger Wurl

Welchen Beitrag kann die Aquakultur in Deutschland zur Bioökonomie leisten?
(Identifizierung der Potenziale, des zusätzlichen FuE-Bedarfs und der notwendigen
Rahmenbedingungen für die wirtschaftliche Umsetzung)

16:15–16:30 Uhr Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Holger Wurl (Deutsche Bundesstiftung Umwelt) und Thomas Hirth (BioÖkonomieRat)

2. Ergebnisse des Fachgesprächs

Nach Begrüßung und Vorstellung der Zielsetzung durch Thomas Hirth (BÖR) und Holger Wurl (DBU) wurden (1) Status quo und Potenziale von Aquakulturen in Deutschland erörtert, (2) der aktuelle Forschungs- und Handlungsbedarf diskutiert sowie (3) bisherige und geplante Förderaktivitäten auf nationaler und EU-Ebene vorgestellt.³ Schließlich wurden die Ergebnisse der Diskussion zusammengefasst und Vorschläge für das weitere Vorgehen entwickelt.

2.1 Status quo und Potenziale von Aquakulturen in Deutschland

Birgit Schmidt-Puckhaber (DLG) stellte Status quo und Potenziale von Aquakulturen für den Bereich Nahrungsmittelproduktion vor. Walter Trösch (Fraunhofer IGB) erläuterte das Potenzial und die Herausforderungen der Algenproduktion zur stofflichen und energetischen Nutzung.

Aquakulturen zur Nahrungsmittelproduktion in Deutschland

Birgit Schmidt-Puckhaber (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft, Frankfurt)

Verglichen mit den Anlandungen aus Fischfang, die in den letzten Jahren stagnierten, erreichten Aquakulturen laut FAO im Jahr 2009 einen Anteil von 35,2 % am Weltertrag an Fisch von 145,1 Mio. Tonnen. Während die Aquakultur dabei auf globaler Ebene (v. a. in China und Indien) enorme Wachstumszahlen aufweist, ist dies für Deutschland und Europa nicht der Fall. Gleichzeitig importierte Deutschland nach Angaben des Fisch-Informationszentrums Hamburg 2010 88 % seines Fisch- und Fischwarenbedarfs.

Die Produktion in Deutschland konzentriert sich auf die Forellen- und Karpfenzucht in traditionellen Teichwirtschaften. In ca. 30 standortunabhängigen Kreislaufanlagen werden darüber hinaus in deutlich geringerem Ausmaß Aal, Wels, Stör und Karpfen erzeugt. Konsumiert wird in Deutschland v. a. Seefisch (64 % des Verbrauchs), während auf Süßwasserfisch 24 % und auf Krebs- und Weichtiere 12 % entfallen. Über die Hälfte dieser Produkte wird dabei im Discounter gekauft.

Aufgrund der restriktiven Vergabe von Wasserrechten ist eine Steigerung der Produktion in Deutschland nur über eine Intensivierung der bestehenden Anlagen oder die Errichtung von standortunabhängigen Kreislaufanlagen möglich. Ein wesentlicher Faktor der Rentabilität der Aquakulturproduktion ist die Verfügbarkeit von ausreichend und qualitativ hochwertigen Futtermitteln zu ökonomischen Preisen. Alternative Proteinquellen zu Fischmehl und Fischöl sollten daher auch aus diesem Grund verstärkt Thema der Forschung sein. Letztendlich bestimmen aber die Verfügbarkeit von Wasser und Wärme die ökonomische Attraktivität von Aquakulturen.

³ Von den Teilnehmern freigegebene Präsentationen der Veranstaltung finden Sie unter www.biooekonomierat.de.

Da Deutschland hier einen Wettbewerbsnachteil hat, wird es sich nicht zum Global Player bei der Versorgung mit Aquakulturprodukten entwickeln. Es gilt vielmehr, die Nische des Angebots von frischer, regionaler und qualitativ hochwertiger Rohware zu nutzen und entsprechend auszubauen. Dazu sind entsprechende Technologien zu entwickeln, die verschiedene Produkte, Produktionssysteme, Nährstoff- und Energiekreisläufe nachhaltig miteinander verbinden und dadurch Synergieeffekte generieren. Daneben sind gesetzliche Rahmenbedingungen u. a. aus Naturschutz und Wasserrecht zu überdenken, die das Betreiben und die Neuetablierung von Produktionsanlagen erschweren.

Mikro- und Makroalgenzucht zur stofflichen (inkl. Futtermittel) und energetischen Nutzung

Walter Trösch (Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik, Stuttgart)

Im Vergleich zu höheren Pflanzen weist die Algenzucht deutlich höhere Photosyntheseausbeuteraten pro Flächeneinheit auf. Die chemische Zusammensetzung der Algen (u. a. keine Rohfaser, hoher Fett- und Proteinanteil) eröffnet darüber hinaus vielfältige Verwendungsmöglichkeiten als Energieträger oder zur Produktion von Wert- und Wirkstoffen. Anwendung finden Algen im Nahrungs- und Futtermittelbereich sowie in der kosmetischen Industrie. Algen nutzen CO₂ als Kohlenstoffquelle und können dieses am Ort seiner Entstehung (z. B. in Kraftwerken) binden und so zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen beitragen. Des Weiteren entsteht bei der Produktion von Algen kein Konflikt mit der Produktion von Nahrungsmitteln, da eine Algenkultivierung nicht an die Nutzung von Ackerland gebunden ist. Die größte Herausforderung für die wirtschaftliche Nutzung von Algen besteht in der Übertragung der im Labor- bis Technikumsmaßstab beschriebenen hohen Produktivitäten auf großtechnische Anlagen im Freiland. Hier stellt am Standort Deutschland Licht der limitierende Faktor dar. Nach derzeitigem Stand der Technik ist nur die Herstellung von Produkten mit höherer Wertschöpfung wirtschaftlich. Die Wirtschaftlichkeit der Algennutzung zur Energiebereitstellung hängt v. a. ab von der Ölpreisentwicklung und dem Energieeinsatz zur Produktion und Gewinnung des gewünschten Produkts.

2.2 Handlungs- und FuE-Bedarf aus Sicht von Wirtschaft und Wissenschaft

A. Lebensmittelproduktion in limnischen Systemen

Walter Kloas (Leibniz IGB und Humboldt-Universität Berlin), Uwe Brämick (IfB Potsdam-Sacrow) und Alexander Brinker (LAZBW Langenargen) stellten in ihren Beiträgen den Forschungsbedarf zur Lebensmittelproduktion in limnischen Systemen dar.

Quo vadis Aquakultur?

Werner Kloas, Sven Würtz, Bernhard Rennert (Abteilung Ökophysiologie und Aquakultur, Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin)

Obwohl Deutschland im Hinblick auf die Verfügbarkeit von Wasser zu den bevorzugten Ländern gehört, ist die Aquakulturproduktion entgegen dem weltweiten Trend nahezu stagnierend und auf einem derart niedrigen Niveau, dass die Eigenversorgung der Bevölkerung mit Fisch nur bei ca. 21 % liegt (Fischfang: 274.000 Tonnen pro Jahr; Aquakultur: 41.000 Tonnen pro Jahr, was einer Eigenversorgung von nur ca. 2,4 % entspricht). Dies bedeutet aber auch, dass die mit einer intensiven und größtenteils nicht nachhaltigen Aquakulturproduktion einhergehenden Probleme in die Erzeugerländer verlagert werden.

Eine ökosystemare Betrachtungsweise im Hinblick auf Nachhaltigkeit muss auch für die Aquakulturproduktion global erfolgen und prinzipiell eine umfassende Ökobilanz beinhalten. So werden wichtige Arten des europäischen Binnenmarktes in intensivster, nicht nachhaltiger Massenproduktion (Pangasius, Tilapia), unter Ausbeutung natürlicher Bestände (Zander, Stör) und häufig durch Verwendung von Chemikalien, die Produktqualität und den Verbraucher gefährden, produziert. Des Weiteren werden weite Transportwege in Kauf genommen, die in der Ökobilanzierung (z.B. „Bio“-Pangasius in Vietnam) unberücksichtigt bleiben. Dies verursacht neben den in den Erzeugerländern durch die Produktion auftretenden Umweltproblemen noch zusätzlich einen vergrößerten CO₂-Footprint und weist insgesamt eine deutlich schlechtere Ökobilanz auf als regional erzeugter Fisch. Zukunftsweisend sollte die europäische Aquakultur deshalb auf Basis einer nachhaltigen, ressourcenschonenden Kreislauftechnologie ausgebaut werden.

Die prinzipiellen Herausforderungen und somit wichtigsten Forschungsfelder für die deutsche Aquakultur sind Ressourcenschonung (Alternativen bei Futterkomponenten, Verfügbarkeit von „sauberem“ Wasser, Energieeffizienz bei den Haltungssystemen), artgerechte Tierhaltung („fish health“, „blue aquaculture“) und die ökonomisch-ökologische Optimierung im Hinblick auf Wertschöpfung und umweltschonende Technologien bei der Produktion und Vermarktung.

Im Süßwasserbereich stellen die geringen Verkaufspreise der derzeitig produzierten Arten im Vergleich zur Marikultur⁴ und die deutlich begrenzten Süßwasserressourcen ein Hauptproblem dar. Der Einsatz kreislaufbasierter Technologien, insbesondere von Aquaponik-Systemen, sowie die Entwicklung neuer Bereiche (Zander) und für spezifische Produktionssysteme geeigneter Arten (Arapaima in Aquaponiksystemen aufgrund des großen Wachstumspotenzials bei hohen Wassertemperaturen und einer mehrmaligen

⁴ Marikultur fasst die kontrollierte Produktion von Meeresorganismen (Fische, Krusten- und Schalentiere, marine Pflanzen) unter Anwendung produktionssteigernder Eingriffe (optimierte Fütterungs- und Pflegemaßnahmen) zusammen. Sie findet in Meer- oder Brackwasser im Küstenbereich und in größerer Entfernung auf dem Meer statt.

jährlichen Ernte bei Kontrollierbarkeit der Reproduktion) bieten jedoch die Möglichkeit, genutzte Süßwasserressourcen (z.B. bei Nutzpflanzen) effektiver weiter zu nutzen (erhöhte Produktion in Hydroponiksystemen).

Aus Gründen der Umweltverträglichkeit (Verbrauch und Belastung von „sauberem“ Wasser) sollten die weitere Entwicklung und der Ausbau der nachhaltigen Aquakultur abgekoppelt von natürlichen Ökosystemen in geschlossenen Kreislaufanlagen erfolgen und möglichst als Bestandteil einer integrierten Agrarproduktion, z.B. um das nährstoffreiche Abwasser sowie CO₂ aus der Aquakultur weiter zur Pflanzenproduktion zu nutzen. Die steigende Anzahl deutscher Biogasanlagen mit zum Teil ungenutzter Abwärme eröffnet auch hier die Flexibilität, Warmwasserarten zu produzieren, die im Allgemeinen schnellwüchsiger sind und damit die Integration von Aquakultur und Hortikultur ermöglichen.

Die Politik ist auch gefordert, z.B. Subventionen für die Hochseefischerei, die die Entwicklung kreislaufbasierter Aquakulturanlagen erschweren, auf den Prüfstand zu stellen. Des Weiteren sind sozio-ökonomische Fragestellungen zu klären, die z.B. die Verbraucherperzeption einer nachhaltigen industriellen Entwicklung der Aquakultur beinhalten.

Um dies erfolgreich umzusetzen, ist es notwendig, die in Deutschland bestehende, überwiegend föderalistische Aufteilung der Förderung der Aquakulturforschung in ein nationales Gesamtkonzept zu integrieren, um Doppelförderung zu vermeiden sowie Synergien vorhandener Expertisen in Forschung und Anwendung effektiv zu nutzen. Als funktionierendes Beispiel kann die norwegische Aquakulturforschung herangezogen werden, bei der alle fünf Jahre durch Wissenschaft und Politik ein nationaler Rahmenplan unter Einbeziehung der Stakeholder entwickelt wird, der die wichtigen Fragen sowohl für die anwendungsorientierte Grundlagenforschung wie auch für die Optimierung der Praxis identifiziert.

Forschungsbedarf bei der Fischerzeugung in der deutschen Süßwasser-Aquakultur

Uwe Brämick, Frank Rümmler, Andreas Müller-Belecke (Institut für Binnenfischerei, Potsdam-Sacrow)

Die deutsche Süßwasser-Aquakultur ist ebenso wie die Forschung auf diesem Gebiet durch kleinteilige Strukturen gekennzeichnet, was sowohl die Interaktion zwischen Wissenschaft und Praxis als auch zentrale Schwerpunktsetzungen und deren strukturierte Bearbeitung durch die Forschung erschwert. Neben sehr wenigen Standorten mit Grundlagenforschung werden angewandte Aspekte und Fragestellungen von einigen wenigen Landeseinrichtungen bearbeitet. Eine institutionalisierte, kontinuierliche, koordinierte und auf die direkte Unterstützung der Praxis ausgerichtete Aquakulturforschung fehlt in Deutschland. Auch die kleinen Aquakulturbetriebe sowie die ebenfalls fast ausnahmslos als Kleinunternehmen agierenden Anbieter von speziellen Ausrüstungen und technischen Systemen für die Aquakultur sind nicht in der Lage, eigene Kapazitäten zur Lösung zentraler Fragestellungen aufzubauen und vorzuhalten.

Das aus anderen Wirtschaftszweigen bekannte System von Beratern, Projektanten und Gutachtern fehlt ebenfalls weitgehend. Somit liegt eine erste große Herausforderung im Themenfeld Aquakultur in der Schaffung von Vernetzungen zwischen den einzelnen Ebenen sowie effizienten Strukturen von der Grundlagen- über die angewandte Forschung bis zur Umsetzung und Optimierung von Lösungen in der Praxis, z.B. im Rahmen von übergreifenden Partnerschaften und Kooperationsbeziehungen.

Die derzeit nahezu ausschließlich projektbasierte Finanzierung der Aquakulturforschung führte bisher zu einer Verzettelung und teils parallel laufenden, teils unkoordinierten Aktivitäten ohne übergeordnete Konzepte. Ein erster Schritt auf dem Weg zu einer effektiveren Forschung sollte daher eine zentrale und kritische Bestandsaufnahme des Zustandes der deutschen Süßwasser-Aquakultur und ihrer Hauptprobleme sein, gefolgt von der Herausarbeitung wichtiger Fragestellungen von strategischer Bedeutung für die Entwicklung des Sektors in Deutschland sowie deren systematischer Bearbeitung unter Nutzung internationaler Entwicklungen bis hin zur Überleitung in die Praxis mit wissenschaftlicher Begleitung, z.B. im Rahmen von Pilot- oder Modellvorhaben.

Die wichtigsten aktuellen thematischen Herausforderungen werden einerseits durch die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen und Ansprüche bei der Nutzung natürlicher Ressourcen zur Erzeugung hochwertiger Lebensmittel als auch andererseits durch die Notwendigkeit einer ökonomisch rentablen Betriebsweise in Konkurrenz zu preiswerten Importen bestimmt. Die Entwicklung von Technologien mit geringem Wassereinsatz und niedrigen Emissionen sowie eine artgerechte Tierhaltung und eine hohe Lebensmittelsicherheit stellen übergeordnete Themenbereiche im ersten Komplex dar. Diese Fragen sind von grundsätzlicher Bedeutung für alle Sektoren der Süßwasser-Aquakultur, von der Karpfenteichwirtschaft über offene bis zu teilgeschlossenen und geschlossenen Warm- und Kaltwasserkreisläufen. Insbesondere für das Rückgrat der deutschen Aquakultur, die Forellenerzeugung, sind Fragen der Emissionsreduzierung sowie des sparsamsten Umgangs mit Oberflächenwasser perspektivisch entscheidend. Für die Karpfenteichwirtschaft als zweitem Standbein der Süßwasser-Aquakultur in Deutschland gilt es, durch innovative Produktionsmethoden unter Einbeziehung alternativer Arten sowie die Entwicklung spezieller Produkte und Vermarktungswege den Rückgang im Absatz aufzuhalten.

Hinsichtlich der ökonomischen Rentabilität wird Forschungsbedarf in der Erarbeitung und Verifizierung von Modellen mit allen entscheidenden Produktionsparametern (O_2 , NH_4 , CO_2 , pH, Energie, Durchfluss, Futter usw.) im Ergebnis einer weitgehend wissenschaftlichen Durchdringung der Produktionsprozesse und als Grundlage für zielgerichtete Verbesserungen der Haltungs-, Zuwachs- und Bewirtschaftungsbedingungen gesehen. Ausgehend von einer ganzheitlichen Verfahrensbetrachtung können hieraus konkrete Fragestellungen zu Teilthemen abgeleitet, durch die Forschung bearbeitet und modellhaft in die Praxis überführt werden. Um hier wirkliche Fortschritte zu erzielen, sind eine stetige Zusammenführung von technischen, verfahrenstechnologischen und biotechnologischen Lösungsansätzen und ihr Test unter Praxisbedingungen notwendig. Das wiederum funktioniert nur im Rahmen von längerfristigen strategischen Partnerschaften zwischen Praxis und Forschung.

Eine Bündelung der verbliebenen Kompetenzen der deutschen Aquakulturforschung sowie die Analyse und systematische Bearbeitung von Kernfragen der Entwicklung der heimischen Aquakultur, einschließlich einer abgestimmten, koordinierten und längerfristig angelegten Forschungsförderung mit Schwerpunkt auf praxisrelevante Fragestellungen, werden deshalb als notwendig erachtet.

Abusus non tollit usum

Alexander Brinker (Fischereiforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg, Landwirtschaftliches Zentrum Baden-Württemberg)

Die Aquakultur in der EU und damit auch in Deutschland ist entgegen dem weltweiten starken Wachstum stagnierend bis rückläufig, obwohl die fachliche und wissenschaftliche Kompetenz höchstes internationales Niveau besitzt. Dies liegt an zwei Gründen: 1) an der öffentlichen Wahrnehmung und daraus resultierenden Einschränkungen und 2) an der verfehlten Förder- und Kontrollpolitik.

Jede Form der Produktion verursacht Kosten. Dies gilt auch für die Produktion von aquatischen Organismen. Wichtig ist daher, die Verhältnismäßigkeit dieser Kosten zu prüfen sowie eine korrekte Einordnung im Gesamtkontext Lebensmittelproduktion vorzunehmen. Vor diesem Hintergrund betrachtet, steht die europäische Aquakultur in der öffentlichen Wahrnehmung in einem unverhältnismäßig schlechten Licht da.

Wichtige Beispiele hierfür sind u. a. die weit verbreiteten falschen Annahmen, dass a) in der Lachs-/Forellenzucht im großem Stil Medikamente (Antibiotika) eingesetzt werden, dass b) das Ablaufwasser aus der Aquakultur stark belastet ist und / oder dass c) die Tiere aufgrund von hohen Besatzdichten unverhältnismäßig gestresst sind. Im Vergleich zur Landtierproduktion werden aber a) deutlich weniger Medikamente eingesetzt, ist b) selbst das ungereinigte Ablaufwasser aus Fischzuchten i. d. R. wesentlich geringer belastet als das Wasser aus der kommunalen Klärung nach Durchlaufen aller Reinigungsstufen und sind c) hohe Besatzdichten bei ausreichender Wasserqualität aufgrund des Schwarmverhaltens der Fische nicht abträglich, sondern eher positiv für das Wohlbefinden dieser Tiere. Diese negative Wahrnehmung der Aquakultur ist umso erstaunlicher, da viele ihrer Erzeugnisse positive Alleinstellungsmerkmale besitzen, die sie anderen tierischen Produkten deutlich überlegen machen. Beispiele hierfür sind gesundheitsfördernde Bestandteile (Fettsäuren, Selen, Vitamin K) oder minimaler Futtereinsatz und somit minimale Ausscheidungen, da für kaltblütige Organismen keine Futterenergie zur Aufrechterhaltung der Körpertemperatur benötigt wird. Es besteht auch keine Überproduktion wie in vielen anderen Bereichen, sondern es liegt im Gegenteil ein deutlicher Mangel im Selbstversorgungsgrad vor.

Bisher wurden erhebliche finanzielle Mittel eingesetzt, um die Aquakultur weiter zu entwickeln und dabei gleichzeitig Probleme im Umweltschutz, Verbraucherschutz und Tierschutz zu minimieren. Ein Blick auf die Produktionsdaten zeigt allerdings, dass die bisherigen Ansätze eher wirkungslos oder sogar kontraproduktiv gewesen sind. Beispielsweise sah die EU-Strategie vor, mit ihren Maßnahmen ein Anwachsen der Produktion von 2002 bis 2010 von etwa 40 % zu erreichen. In der Realität wurde aber nur ein Wachstum von < 10 % erzielt, wohingegen die europäischen Nicht-EU-Länder ein Wachstum von 75 % zeigen. Es ist auch zu einfach, hier mögliche Erfolge im Tier- und Umweltschutz entgegenzustellen, da mit den importierten Aquakulturprodukten eventuell bestehende Probleme nur nach außen verlagert werden. Zusätzlich ist bei Nutzung von Importen die Bilanz durch die notwendigen Transportaufwendungen verschlechtert.

Benötigt werden klare Vorgaben, welche Ziele in der Aquakultur erreicht werden sollen. Eine überlegenswerte Zielvorstellung wäre, z.B. die Produktion mit „heimischen“ Aquakulturprodukten (Forelle, Saibling etc.) dahingehend zu entwickeln, dass zumindest der Eigenbedarf gedeckt ist. Es muss dabei akzeptiert werden, dass mit dem Erreichen dieser Ziele lokale Kosten verbunden sind, wobei in der Gesamtbilanz umweltfreundlichere und tierschonendere Produkte erzeugt würden.

Die Vergangenheit zeigt deutlich, dass die diskutierte komplexe Sachlage in der bisherigen Form in den Medien und der Öffentlichkeit nicht wirksam vermittelt werden kann. Eine glaubhafte und nachvollziehbare Darstellung ist aber entscheidend, um das gute Potenzial der Aquakultur ausnutzen zu können. Ein Weg dieses zu erreichen, ist die Erarbeitung von ganzheitlichen Sichtweisen, wie sie beispielsweise über „Life Cycle Analysis und Assessment“-Betrachtungen möglich sind, sowie deren angemessene Vertretung in der Öffentlichkeit.

B. Lebensmittelproduktion in marinen Systemen

Den Forschungsbedarf in der marinen Aquakultur beleuchteten Reinhold Hanel (vTI Hamburg), Carsten Schulz (GMA Büsum und Universität Kiel) und Harry Palm (Universität Rostock).

Forschungsbedarf in der marinen Aquakulturproduktion

Reinhold Hanel (von Thünen-Institut für Fischereiökologie, Hamburg)

Als bei Weitem jüngster Zweig der Nahrungsmittelproduktion sieht sich die marine Aquakultur sehr grundlegenden Herausforderungen ausgesetzt, sowohl im Hinblick auf die Auswahl geeigneter Zielarten als auch auf die Domestikation, also die Gewöhnung von Zuchtlinien an spezifische Haltungsbedingungen und die selektive Zuchtauswahl. Weltweit werden laut FAO derzeit 316 Tier- und Pflanzenarten in Aquakultur (Süß- und Meerwasser) gezüchtet, davon 216 Fischarten. Diese Zahl wird häufig der Gesamtartenzahl von Fischen, die derzeit bei 32.100 Arten liegt, gegenübergestellt, um das zukünftige Potenzial einer Diversifizierung in der Zucht aquatischer Organismen zu verdeutlichen. Gleichzeitig unterscheiden sich die bisher erfolgreich in Kultur genommenen Arten nicht oder nur geringfügig von den entsprechenden Wildpopulationen.

Derzeit scheitert die Zucht vor allem vieler Meeresfischarten an ungenügenden Kenntnissen im Hinblick auf die Bedürfnisse der frühen Ei- und Larvenstadien bzw. an der Möglichkeit, das entsprechende biologische Wissen auch technisch für eine erfolgreiche Aufzucht umzusetzen. Vor allem bei Arten, die aufgrund einer akuten Gefährdung der Wildpopulationen bei gleichzeitig hohem Fischereidruck potentiell sehr interessante Zuchtarten darstellen würden, wie dem Thunfisch, verschiedenen Zackenbarsch-Arten und dem Aal, werden immer noch Jungtiere für Zuchtzwecke im Sinne einer Fischerei-basierten Aquakultur aus der Natur entnommen. Gerade in Deutschland sind die Defizite bei der Larvenaufzucht mariner Fischarten eklatant. Die wenigen Versuche einer kommerziellen marinen Aquakultur gründeten sich im Wesentlichen auf dem Import von Fingerlingen aus dem Ausland. Eigene Ansätze zur Vermehrung gibt es auch in den bestehenden wissenschaftlichen Anlagen kaum.

Dieser Mangel setzt sich auch im Hinblick auf die Möglichkeiten einer gezielten Zuchtauswahl zur Förderung gewünschter Eigenschaften von Zuchtlinien fort. Das Fehlen von spezifischen Elterntierbeständen sowie von gezielten Untersuchungen zur genetischen Variabilität und phänotypischen Plastizität von Zuchtarten verhindert wichtige Fortschritte im Hinblick auf die Entwicklung neuer Zuchtlinien mit im Vergleich zu Wildpopulationen verbesserten Eigenschaften, wie erhöhter Futterverwertung, Krankheitsresistenz, Stress-toleranz usw.

Ein weiterer wichtiger Faktor in der nachhaltigen Entwicklung der Aquakultur in Deutschland und darüber hinaus ist die Tiergesundheit. Nach dem berechtigten Verbot von Substanzen wie Malachitgrün herrscht vor allem bei Befall von Fischen mit Ektoparasiten ein Behandlungsnotstand. Dafür stehen zurzeit keine zugelassenen Medikamente zur Verfügung. Arzneimittel nach dem Arzneimittelgesetz dürfen in Deutschland nur in den Verkehr gebracht werden, wenn sie durch die zuständige Bundesoberbehörde zugelassen sind oder wenn für sie die Kommission der Europäischen Gemeinschaften oder der Rat der Europäischen Union eine Genehmigung für das Inverkehrbringen nach EU-Recht erteilt haben. Dies sind in Deutschland im Aquakulturbereich nur zwei Stoffe (Borgal und Gonazon). Ein weiteres Tierarzneimittel (Pyceze) befindet sich noch bis zum 31. Dezember 2013 in der Abverkaufsfrist. Neben diesen Einzelzulassungen stehen vier Wirkstoffe als Standardzulassungen zur Verfügung: Natriumchlorid, Formaldehyd, Calciumhydroxid und Calciumoxid.

Neben der Behandlung von ausgebrochenen Krankheiten beinhaltet der Begriff Tiergesundheit aber auch Stressvermeidung bzw. das immer häufiger auch in Bezug auf Aquakultur genannte Prinzip einer art- bzw. tiergerechten Haltung im Sinne von Animal Welfare. Fragen zur tiergerechten Haltung, besonders im Hinblick auf Grenzwerte etwa zur artspezifischen Haltungsdichte, stellen sich aktuell vor allem im Zusammenhang mit der Zertifizierung von Aquakultureinrichtungen. Auch die FAO nennt in ihren „Global Guidelines for Aquaculture Certification“ als eines von vier Hauptkriterien explizit den Bereich „Animal Health and Welfare“. Trotzdem gibt es nur vergleichsweise wenige Untersuchungen zur tiergerechten Haltung von Fischen, insbesondere von Meeresfischen. Dringend notwendige Indikatoren, etwa zur Stressdetektion verbunden mit einfachen diagnostischen Verfahren, fehlen ebenso wie artspezifische Untersuchungen zu optimalen Haltungsdichten zur Vermeidung von Aggressionsverhalten und dichteabhängigen Beeinträchtigungen des Allgemeinzustandes.

Für eine küstenbasierte marine Aquakultur gibt es in Deutschland nur sehr wenige Standorte, an denen die natürlichen und rechtlichen Voraussetzungen gegeben sind. Daher kann eine marine Aquakultur in nennenswertem Umfang nur in landbasierten Kreislaufanlagen oder im offenen Meer durch Ko-Nutzung von Windparks durch integrierte multitrophische Aquakultursysteme (IMTA) entstehen. Während die technischen Aspekte beider Aquakultursysteme von Seiten der interessierten Wirtschaft, aber in der Regel mit sehr hohen Anteilen öffentlicher Fördergelder, untersucht werden, sind die Fragen der Nachhaltigkeit und der volkswirtschaftlichen Bewertung weitgehend ungeklärt. Im Hinblick auf eine ökologisch und ökonomisch nachhaltige Entwicklung sind entsprechende Untersuchungen dringend geboten.

Deutschland importiert einen erheblichen Teil der hier verzehrten Aquakulturprodukte, z.B. Tilapiafilets aus verschiedenen afrikanischen Staaten, Shrimps aus Südamerika und Südostasien und Pangasius aus Vietnam. In den Erzeugerländern hat die exportorientierte Aquakulturindustrie teilweise eine wirtschaftliche Macht, die sie der staatlichen Kontrolle faktisch entzieht. Hier steht Deutschland als einer der wirtschaftlich und wissenschaftlich führenden Importnationen in der Pflicht, zu den wissenschaftlichen Grundlagen nachhaltiger Aquakultur und der Entwicklung fundierter Kriterien für die Zertifizierung beizutragen.

Mit der bevorstehenden Reform der Gemeinsamen Fischereipolitik der EU werden die Mitgliedstaaten aufgefordert, bis 2014 einen mehrjährigen nationalen Strategieplan für die Entwicklung der Aquakultur in ihrem Hoheitsgebiet auszuarbeiten und der Kommission vorzulegen. Auch vor diesem Hintergrund ist eine ressortübergreifende koordinierte Forschungsförderung in diesem Bereich ebenso dringend nötig wie eine bundesweite Strategie zur Förderung von Aquakultur jenseits einer Föderalismusdebatte.

Forschungsbedarf in der marinen Aquakulturproduktion

Carsten Schulz (Gesellschaft für Marine Aquakultur, Büsum und Universität Kiel)

Die globale Aquakulturentwicklung wird zukünftig entscheidend von der Bereitstellung umweltverträglicher Verfahren geprägt sein. Obgleich heutzutage noch der überwiegende Teil der weltweiten Fischproduktion in konventionell offenen Systemen wie z.B. Netzgehege-, Teich- oder Durchflusssystemen realisiert wird, schränken zunehmend gesetzliche Auflagen den Ausbau der Fischproduktion in vielen Ländern, insbesondere Mitteleuropas, stark ein. Ein zunehmendes Umweltbewusstsein wird die uneingeschränkte Nutzung von Oberflächengewässern zu Aquakulturzwecken zukünftig auch im weltweiten Kontext restriktiver werden lassen, so dass alternative und konkurrenzfähige Produktionsformen erarbeitet werden müssen.

Im Gegensatz zur Aquakultur in den offenen Produktionssystemen zeichnen sich Kreislaufverfahren durch eine ressourcenschonende Produktion aus. Die weitestgehend geschlossene Wasserführung wird durch die integrierte Aufbereitung des Prozesswassers erreicht und der unkontrollierte Austrag an Nährstoffen ist minimiert. Der charakteristisch geringe Wasserverbrauch von Kreislaufanlagen (KLA) resultiert in einer standortunabhängigen, marktnahen Fischproduktion bei verkürzten Produktionszyklen durch die vollständige Kontrolle der Umweltbedingungen.

Nachteilig bei der Fischproduktion in Kreislaufsystemen sind vor allem die hohen Investitions- und Betriebskosten in die komplexe und anspruchsvolle Technologie, die deshalb auch hohe Ansprüche an die Qualifikation des Personals stellt. Deshalb ist die Fischproduktion in Kreislaufsystemen noch vergleichsweise teuer und selten konkurrenzfähig zu Fisch- und Fischereiprodukten anderen Ursprungs.

Das wesentliche Ziel der künftigen Aquakulturforschung muss deshalb die systemische Optimierung und Marktevaluation der Fischproduktion in Kreislaufsystemen sein, die im nationalen wie auch internationalen Kontext großes Zukunftspotenzial bieten. Die Aquakultur ist wie die Landwirtschaft eine Systemwissenschaft, die sich konkret auf eine bestimmte Problemlösung ausrichtet und deshalb interdisziplinär ist. Spezifisch darin ist, dass einerseits Ergebnisse der Grundlagenforschung einer anwendungsbezogenen Integration und Synthese zugeführt werden und andererseits dadurch etwas Originäres geschaffen wird. So kann nur im Verbund verschiedenster Disziplinen, von der Fischbiologie über die Verfahrenstechnik bis hin zur Mikro- und Makroökonomie, die gesamte Produktionskette evaluiert und optimiert werden, um in der Synthese eine systemische Verfahrensverbesserung zu erhalten.

Umwelteinfluss auf Zielorganismen in Kreislaufanlagen

Konkreter Forschungsbedarf kann demnach nur auf gesamtheitlicher Betrachtungsebene definiert werden. Allen Themen gemein ist dabei die Berücksichtigung der spezifischen Haltungsumwelt, deren Auswirkungen auf organismischer Ebene derzeit nur sehr begrenzt verstanden sind. Hierunter fallen in Kreislaufanlagen z.B. die Auswirkungen der Anreicherung von Stickstoffverbindungen oder mikrobiellen Stoffwechselprodukten im Prozesswasser u.a. auf Fischgesundheit („Animal Welfare“), Futteraufnahme und -verwertung, Reproduktion, Zuchtwert oder Produktqualität.

Eine weitere wesentliche Herausforderung, insbesondere bei der Etablierung sogenannter „neuer Arten“, sind tiefgehende Kenntnisse zur Reproduktionsphysiologie von Fischen, um den Produktionszyklus in der Aquakultur schließen und damit den Rückgriff auf genetisches Material aus natürlichen Habitaten reduzieren zu können. Eine erfolgreiche Reproduktionskontrolle ist darüber hinaus zwingende Voraussetzung für eine züchterische Optimierung des genetischen Zuchtwertes.

Die Futtermittelbereitstellung nimmt bei der prognostizierten Steigerung der Aquakulturproduktion, unabhängig von den genutzten Haltungssystemen, eine Schlüsselstellung ein, da diese nur bei Sicherstellung der erforderlichen Futterrohstoffe erreicht werden kann. Von besonderer Bedeutung sind dabei die Futtermittel mit hohen Anteilen an fischmehl- und fischölbürtigen Rohstoffen, welche vorwiegend für die Aufzucht von karni- und omnivoren Fisch- und Krebspezies eingesetzt werden. Aufgrund der offensichtlichen Verknappung und einhergehenden Verteuerung der Rohstoffe müssen alternative Futtermittelrohstoffe gefunden werden, die eine kostengünstige und physiologisch an die Bedarfssituation der Fische angepasste Qualität garantieren. Hierzu werden insbesondere pflanzliche Rohstoffe eine zunehmende Bedeutung erlangen, die eine hohe Marktverfügbarkeit besitzen und sich durch Anwendung verschiedener Aufbereitungsverfahren ernährungsphysiologisch optimieren lassen.

Ökonomische Ansätze

Betriebswirtschaftlichkeit von KLA

Die betriebswirtschaftliche Analyse der gesamten Fischproduktion in KLA ist in der Vergangenheit bei allen Initiativen zur Förderung der Aquakultur nahezu unberücksichtigt geblieben, so dass eine nachvollziehbare Wirtschaftlichkeitseinschätzung für KLA unterschiedlichster Art bislang nicht existiert. Deshalb sollten künftig alle Maßnahmen zur Aquakulturförderung, insbesondere bei KLA, betriebswirtschaftliche Kompetenz integrieren, um einzelne Produktionsabschnitte ökonomisch evaluieren und optimieren zu können. Darauf basierend können moderne Management-Informationen-Systeme (MIS) entwickelt werden, die beispielsweise Produktionsentscheidungen automatisiert errechnen.

Absatz- und Vermarktungsstrategien

Die Erzielung kostendeckender Preise und insbesondere die Absicherung des Absatzes kristallisierten sich in der Vergangenheit als wichtigste, die Fischproduktion in KLA beeinflussende Parameter heraus. Die operativen Optimierungsansätze in Zucht und Haltung müssen logisch ergänzt werden, indem systematisch bestehende und potentielle Absatzwege identifiziert und Handlungsempfehlungen für künftige Anlagenbetreiber hinsichtlich Entscheidungsgrundlagen und Supply Chain-Konfiguration formuliert werden. Die Entwicklung von Vermarktungsstrategien in Abgleich mit dem Konsumentenverhalten muss dabei zwingend involviert sein.

Handlungs- und Forschungsbedarf in der Aquakultur aus Sicht der Gesellschaft für Maritime Technik (GMT)

Harry Palm (Lehrstuhl für Aquakultur und Sea-Ranching, Universität Rostock)

Bei diesem Beitrag handelt es sich um ein Positionspapier, das anlässlich der Sitzung der Arbeitsgruppe Aquakultur der Gesellschaft für Maritime Technik am 7. Oktober 2011 in Rostock erarbeitet wurde. Die Teilnehmer des Workshops, über 40 Wissenschaftler, Experten aus Wirtschaft und Politik sowie Vertreter aus Ministerien und Verbänden, diskutierten den Stand und die Perspektiven der marinen Aquakultur in Deutschland. Sie kamen zu folgendem Schluss:

1. Der Produktion von Fischen und Meeresfrüchten aus Marikulturen kommt eine stetig wachsende Bedeutung zu. Marikulturen als Teil der Aquakultur werden in naher Zukunft die Hauptquellen für die Produktion von Meerestieren darstellen; sie sind heute schon für einen wesentlichen Teil der gesamten Fischproduktion verantwortlich.
2. In diesem Zusammenhang ist zu hinterfragen, ob es in Zukunft für das umweltbewusste Deutschland moralisch zulässig ist, den Fisch aus Regionen und Gebieten mit erheblich umweltkritischen Produktionskonzepten zu beziehen und dabei gleichzeitig höchste Anforderungen in der nationalen Umweltgesetzgebung einzufordern und letztlich zu leben. Zudem werden dadurch Forschungs- und Entwicklungsmöglichkeiten für diesen Lebensmittelproduktionsbereich mit den höchsten jährlichen Wachstumsraten weltweit (ca. 8 %) verhindert.

3. Aquakultur in Deutschland ist vergleichbar mit vielen bedeutsamen Wirtschaftsbereichen der maritimen Technik. Deutsche Unternehmen, Universitäten und Forschungseinrichtungen verfügen über z. T. exzellente Kompetenzen. In der Bundesrepublik Deutschland sind zahlreiche Anbieter für stabile High-Tech-Subsysteme für den Offshore-Markt (z.B. Sensorik, schwimmende Strukturen, Verfahrenstechnik etc.) seit Jahren erfolgreich tätig; es fehlen jedoch die Systemführer.
4. Die Mitglieder der Arbeitsgruppe sind der Auffassung, dass ein weiteres Warten auf Systemführer kontraproduktiv ist. Wenn wir heute nicht beginnen, die fehlenden Systemführer selbst zu entwickeln, verlieren wir sowohl den wirtschaftlichen als auch den wissenschaftlichen Anschluss in der Welt. Der Aufbau von Systemführerschaft wird erreicht, indem wir die vorhandenen Kompetenzen in geeigneter Weise synthetisieren.
5. Um die notwendigen Systemerfahrungen zu gewinnen und die erforderlichen Referenzobjekte aufbauen zu können, wird der Entwicklung von Verfahren zur Integrierten „Multi Trophic Aquaculture“ (IMTA) in der Nord- und Ostsee große Bedeutung beigemessen. Politik und öffentliche Verwaltung sind zur Flankierung eines derartigen Entwicklungsprozesses frühzeitig zu gewinnen.
6. An deutschen Universitäten, Hochschulen und Forschungsinstituten existieren Forschergruppen, die eine hohe Kompetenz auf dem Gebiet der marinen Technik im Allgemeinen und der marinen Aquakultur im Besonderen besitzen. Die Kooperationsmöglichkeiten zwischen diesen Gruppen besitzen weiteres Entwicklungspotenzial.
7. Aquakultur-Studiengänge, wie sie beispielsweise an der Universität Rostock eingerichtet wurden, sind geeignet, junge aufgeschlossene Menschen als Brücken zwischen den bestehenden Arbeitsgruppen für die Aquakultur zu gewinnen.
8. 31,9 % der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone sind geschützt. Deshalb ist eine Mehrfachnutzung von Gebieten außerhalb dieser Flächen wohl der richtige Weg für wirtschaftliche und wissenschaftliche Offshore-Projekte und sollte deshalb weiter verfolgt werden.
9. Internationales (See-) Recht muss regional bezogen umgesetzt werden. Genehmigungsverfahren sind vom Grundsatz her klar: Genehmigungen sind zu erteilen, wenn keine Versagensgründe vorliegen (vorrangig Gefährdung der Meeresumwelt).

C. Algenproduktionssysteme

Die Herausforderungen in der Algenproduktion beschrieb Walter Trösch (Fraunhofer IGB).

Handlungs- und FuE-Bedarf bei Algenproduktionssystemen

Walter Trösch (Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik, Stuttgart)

Die größte Herausforderung bei der Algenproduktion ist, ein Kultivierungskonzept zu realisieren, welches es ermöglicht, die im Labor- bis Technikumsmaßstab beschriebenen hohen Produktivitäten von Algen großtechnisch unter wirtschaftlichen Bedingungen umsetzen zu können.⁵ Dazu ist vor allem die Ressourceneffizienz der Anlagen (Energieverbrauch, Nährstoffrecycling) zu steigern. Nach derzeitigem Stand der Technik ist nur die Herstellung von Produkten mit höherer Wertschöpfung wirtschaftlich. Eine Roadmap zur technologischen Weiterentwicklung der Algenbiotechnologie muss dabei molekularbiologische ebenso wie bioverfahrenstechnische Aspekte einbeziehen.

Da besonders die Koppelproduktion von Wertstoffen und Energie aus Algen ökonomisch sinnvoll sein kann, sind entsprechende Konzepte zu entwickeln. Dabei werden in einem ersten Schritt Wertstoffe aus den Algen für die Pharma- und Chemieindustrie entfernt, wobei diese nur geringe Masseanteile der Algen ausmachen und nur in ein- bis zweistelligen Tonnagen benötigt werden. Daneben fallen als Hauptmenge Proteine / Zellsubstanz an, die als Futtermittel / Lebensmittel Verwendung finden können. Reste aus den Extraktionsprozessen können zur Herstellung von Biogas vergoren werden. Danach kann die Flüssigphase selbst als Medium für die Algenproduktion oder aus der Flüssigphase recycelter Stickstoff und Phosphor gewonnen werden, um damit neue Mikroalgen zu düngen.

D. Zertifizierung und Verbraucheraspekte

Verbraucheraspekte und Zertifizierung von Aquakulturprodukten waren Thema des Beitrags von Bernd Ueberschär (IfM-GEOMAR).

Zertifizierung und Verbraucheraspekte bei Aquakulturprodukten

Bernd Ueberschär (Leibniz-Institut für Meereswissenschaften (IfM-GEOMAR), Kiel)

Kontext: Aquakulturprodukte sind aus dem Nahrungsspektrum der Menschen nicht mehr wegzudenken, dies gilt sowohl im globalen Maßstab als auch regional z.B. für Deutschland und Europa. Problematisch für ein vom Verbraucher durchaus gewünschtes weiteres Wachstum beim Angebot an Fischen aus der Aquakultur ist hierbei die Tatsache, dass Produktionsmethoden, Verarbeitung und Transport oft als einzelne Komponente oder insgesamt als ökologisch wie ökonomisch nicht nachhaltig eingestuft werden müssen.

⁵ Siehe dazu auch <http://biotech.dechema.de>: Algenbiotechnologie. Bestandsaufnahme, Vision und strategische Weiterentwicklung

Betreiber von Aquakulturanlagen stehen oft vor dem Dilemma, dass sie gerne unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit produzieren würden, aber nicht in der Lage sind, aus der Fülle von Informationen, die zum Teil auch noch widersprüchlich sein können, diejenigen Informationen herauszufiltern, die bedeutsam für ein nachhaltiges Managementkonzept sind und gleichzeitig Auskunft über die Akzeptanz beim Konsumenten geben können. Der Handel hat häufig Probleme, mit der Nachhaltigkeit zu werben, weil diese für Aquakulturprodukte unter den gegenwärtigen verfügbaren Quellen schwierig zu recherchieren ist. Der Konsument am Ende dieser Kette möchte eine einfach zu verstehende Bewertung hinsichtlich der Qualität und Umweltbelastung durch das Aquakulturprodukt, welches im Handel angeboten wird, kann sich die gewünschte Information aber in der Regel nicht selber beschaffen.

Die Entwicklung beim ökologisch orientierten Landbau zeigt, dass Bewertungen auf der Basis nachvollziehbarer Kriterien erfolgreich sind. In der Aquakultur ist man davon noch weit entfernt, weil eine eindeutige Bewertung der Produktionsmethoden und der Produkte wesentlich komplexer ist. Die großen Handelsketten (Rewe, Edeka, Coop, Norma etc.) haben zwar eine Reihe von Eigenlabeln bzw. Zertifikaten entwickelt und vermarkten ihre Aquakulturprodukte häufig unter einem solchen eigenen Label; für den Konsumenten ist aber nicht ohne weiteres nachvollziehbar, welche Basis einer solchen „Eigenzertifizierung“ zugrunde liegt (z.B. nach den Global Gap Richtlinien).

„Lessons learned“: In einer kürzlich durchgeführten breiten Umfrage im Zusammenhang mit der Ampelkennzeichnung von Lebensmitteln haben sich 80 % der befragten Verbraucher für eine Verbesserung der Informationsmöglichkeiten über Lebensmittel ausgesprochen. Das Verbraucherportal „Lebensmittelklarheit.de“, welches vom Bundesverband der Verbraucherzentralen und Verbraucherverbände im Zusammenhang mit dem Auftreten des EHEC-Erregers eingerichtet wurde, verzeichnete schon in den ersten Monaten mehrere Millionen Verbraucherzugriffe. Auch das kürzlich vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit eingerichtete Internetportal „Lebensmittelwarnung.de“ demonstriert deutlich das ständig steigende Verbraucherinteresse, sich besser über Lebensmittel informieren zu können. Es ist offensichtlich, dass eine Förderung zur Kommunikation der biologischen, ökologischen und ökonomischen Produktionsbedingungen von Aquakulturaktivitäten auch hier Klarheit schaffen könnte und sowohl auf Seiten der Produzenten als auch aus dem Blickwinkel der Verbraucher Sicherheit bei der Auswahl von nachhaltig zu produzierenden Aquakulturarten geschaffen werden kann.

Lösungsansatz: Um dem Informationsbedürfnis von Konsumenten von Aquakulturprodukten zu entsprechen, kann ein leicht zugängliches Online-Informationssystem mit einem Frontend am POS („Point of Sale“), welches auf die entsprechenden Bedürfnisse fokussiert ist, sehr hilfreich sein. Gegenwärtig gibt es allerdings auf nationaler Ebene kein zentrales Informationssystem für den deutschen Verbraucher, welches das Wissen, die Forschungsaktivitäten und die spezifischen Gegebenheiten der deutschen Aquakulturforschung und Praxis vereint und konsumentenfreundlich wiedergibt.

Ziel sollte daher die Einrichtung eines Online-Informationssystems sein, welches in praxisnaher Weise artenspezifische Informationen zur Biologie, Ökologie und Ökonomie von Aquakulturfischen und neuen Kandidaten in innovativer und dynamischer Weise sammelt, integriert und eine Bewertung der ökologischen und ökonomischen Konsequenzen unter besonderer Berücksichtigung der Nachhaltigkeit für den jeweiligen Produktionsstandort und das Produktionsverfahren erlaubt. Diese sind gleichermaßen wichtige Informationen für den potentiellen Produzenten als auch für den Verbraucher. Hierzu sollte eine wesentlich breitere Palette an Daten ausgewertet werden als dies bei den bisher vorhandenen Informationsquellen der Fall ist. Neben den reinen Produktionsbedingungen im Aquakulturbetrieb sollen sämtliche Prozesse von der Setzlingsproduktion bis hin zum verzehrfähigen Produkt im Supermarkt berücksichtigt werden. Nur eine solche komplette Bilanz lässt Rückschlüsse auf den gesamtökologischen „Footprint“ eines Produkts zu. Besonders für die Aquakulturaktivitäten in Deutschland kann es ein Wettbewerbsvorteil sein, wenn dargestellt werden kann, dass insbesondere in Kreislaufanlagen lokal produzierte Fische (auch Warmwasserarten) einen geringeren ökologischen „Footprint“ hinterlassen als beispielsweise importierter Pangasius aus Vietnam, selbst wenn dieser dort unter Nachhaltigkeitskriterien produziert wurde.

Es ist für den Konsumenten häufig nicht erkennbar, weshalb er für den gleichen Fisch aus lokaler Produktion mehr zahlen soll als z.B. für die importierte Ware und wodurch dieser „Mehrwert“ begründet ist. Diesem Defizit kann durch die Bereitstellung geeigneter Kundeninformation am POS begegnet werden. Ein solches neutrales Informationssystem kann durch die Vermittlung und den Austausch von Wissen zwischen den verschiedenen Interessensgruppen zur Vernetzung und Versachlichung beitragen, nachhaltig produzierte Produkte im Wettbewerb um die Käufergunst unterstützen und räumt dem Käufer ein, seine Schwerpunkte bei der Auswahl selber zu setzen.

Die über das Internet abrufbaren Informationen von NGOs wie dem WWF und Greenpeace sind gegenwärtig eher statisch mit einer Aktualisierungsrate von etwa ein- bis zweimal jährlich und integrieren Empfehlungen für eine Art auf eher globaler Basis. Diese Informationen sind daher auf Produktebene nicht aussagekräftig und für den Konsumenten bei einer konkreten Kaufentscheidung im Supermarkt nicht hilfreich. Mit diesem Ansatz stellt sich ein wie oben vorgeschlagenes Informationssystem nicht als Konkurrenz zu den bestehenden Informationsquellen dar, auch nicht für den ASC („Aquaculture Stewardship Council“), sondern als ergänzendes und unterstützendes Informationsportal, welches die aus den verschiedenen Quellen verfügbare Information bis zum Kunden im Supermarkt transportiert.

2.3 Darstellung der aktuellen Aktivitäten auf nationaler und EU-Ebene

Gegenwärtige und geplante Förderinitiativen in der Aquakulturforschung von BMBF, BMELV und EU sowie DBU waren Thema des dritten Teils des Fachgesprächs. Zunächst stellten Peter Seifert und Reinhard Marth (PtJ) die Aktivitäten des BMBF vor. Auf das Programm Innovationsförderung des BMELV und die darin geförderten Aktivitäten im Bereich Aquakultur ging Kirsten Kemmerling (BLE) ein. Zudem wurden die Aktivitäten der DECHEMA zur Aquakultur von Kathrin Rübberdt zusammengefasst. Die Ausschreibung der DBU zur nachhaltigen Aquakultur wurde von Holger Wurl beschrieben, bevor Jens Högel die Aktivitäten auf EU-Ebene vorstellte.

Förderaktivitäten des BMBF

Peter Seifert (Marine Ressourcen, Projektträger Jülich, Rostock) und Reinhard Marth (Umwelttechnologien, Projektträger Jülich, Berlin)

Förderaktivitäten des BMBF im Rahmen der Initiativen „Marine Ressourcen“ bzw. „Forschung für nachhaltige Entwicklungen“ stellten Peter Seifert (PtJ, Rostock) bzw. Reinhard Marth (PtJ, Berlin) vor. Aktuell bestehen beim BMBF keine Überlegungen zu neuen Ausschreibungen im Bereich marine Aquakultur. Bei bisherigen Ausschreibungen (z.B. „Nachhaltige Marine Aquakulturtechnologie“ von 2003) stellte die mangelnde Beteiligung von Wirtschaftsunternehmen ein Problem bei der Realisierung von Verbundprojekten dar. Dies könnte teilweise auch an einer zu hohen finanziellen Eigenbeteiligung für die kleinteilig strukturierten Aquakulturbetriebe gelegen haben.

Im Rahmenprogramm „Forschung für Nachhaltige Entwicklungen“ (FONA) stehen für den Förderschwerpunkt „Nachhaltiges Wassermanagement“ Mittel für weitere Ausschreibungen bereit. Hier bietet sich vor allem der Themenbereich „Wasser und Ernährung“ für Forschung zur Aquakultur an.

Förderaktivitäten zur Aquakultur im Rahmen des Programms des BMELV zur Innovationsförderung

Kirsten Kemmerling (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Bonn)

Seit 2006 setzt die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) das Programm zur Innovationsförderung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) als Projektträger um. Ziel ist, die Wettbewerbsfähigkeit sowie die wirtschaftliche Innovationskraft zu stärken, Arbeitsplätze zu sichern und zu schaffen, natürliche Ressourcen zu schonen und eine Verbesserung der Arbeitsbedingungen zu erreichen.

Innovation bedeutet hier „Erfindung und Entwicklung bis zur Marktreife“, nicht Investition. Das Programm beinhaltet die Unterstützung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben durch Zuwendungen auf dem Wege der Projektförderung mit dem Ziel innovativer, marktfähiger technischer und nicht-technischer Produkte. Weder Grundlagenforschung noch Markteinführung sind förderfähig.

Förderung von Innovationen in der Aquakultur im Rahmen des Innovationsprogramms

Am 8. Juli 2010 wurde die Richtlinie über die Förderung von Innovationen in der Aquakultur im Bundesanzeiger veröffentlicht. Unter „Gegenstand der Förderung“ waren zusammen gefasst folgende Schwerpunkte aufgelistet:

1. Alternativen zu Fischmehl
2. Kostengünstige Futtermittel für die subtropische und tropische Aquakultur
3. Erweiterung des Spektrums kultivierbarer Tierarten in Deutschland
4. Bessere Vermarktung von Aquakulturprodukten aus inländischer Produktion
5. Erschließung neuer Standorte, z. B. im Offshore-Bereich
6. Produktionssysteme für eine umweltgerechte und nachhaltige Aquakultur
7. Nachhaltige und wirtschaftliche Konzepte zur Aquakultur in natürlichen oder naturnahen Binnengewässern
8. Verbesserung von Aquakultur-Produktionssystemen für Schwellen- und Entwicklungsländer

Von 27 eingereichten Projektskizzen wurden zehn Verbundprojekte mit 39 Verbundpartnern und einem Fördervolumen von rund 6 Mio. € als förderwürdig eingestuft. Dabei zeigen die Themen der Projekte eine gewisse Konzentration auf den Bereich „Alternativen zu Fischmehl“. Eine stärkere Beteiligung mit qualitativ hochwertigen Skizzen zu den anderen Bereichen wäre wünschenswert gewesen. Möglicherweise wurden nicht alle Interessierten durch die Bekanntmachung erreicht.

Darstellung der aktuellen Aktivitäten zur Aquakultur bei der DECHEMA

Kathrin Rübberdt (Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie)

Die DECHEMA – Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V. betreut insgesamt ca. 100 themenbezogene Gremien zu Fragen der chemischen Verfahrenstechnik und der Biotechnologie. Bislang gibt es kein dezidiertes Aquakultur-Gremium, aber mehrere Gremien behandeln unter anderem auch Fragestellungen, die im Kontext „Aquakultur“ relevant sind. Dazu zählen Gremien zur Algenbiotechnologie, zu niedermolekularen Naturstoffen mit biologischer Aktivität, aber auch zur produktionsintegrierten Wasser- und Abwassertechnik oder zur Anlagentechnik und zur Korrosion.

Das Themenfeld Aquakultur ist bislang schwer zu greifen. Vor diesem Hintergrund wäre eine einheitliche Bestimmung des Begriffs „Aquakultur“ im Kontext der Bioökonomie hilfreich. Eine Bestandsaufnahme des Status quo und eine Diskussion über mögliche strategische Ziele im Bereich der Aquakultur wären für die Strukturierung und Priorisierung der weiteren Arbeit von Nutzen.

Forschungsbedarf besteht auf den von der DECHEMA vertretenen Gebieten im Kontext der Aquakultur vor allem in den Bereichen Charakterisierung von aquatischen Organismen im Hinblick auf mögliche Produkte (Wertstoffe), Erforschung der genetischen Grundlagen, apparate- und verfahrenstechnische Grundlagen der Kultivierung (Reaktortechnik, Wasser-/Abwassertechnik), Aufarbeitung bzw. Produktgewinnung sowie die bilanzielle Betrachtung (ökologisch/ökonomisch) einer Nutzung im größeren Stil.

Förderinitiative Nachhaltige Aquakultur der Deutschen Bundesstiftung Umwelt

Holger Wurl (Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Osnabrück)

Leitbilder der Fördertätigkeit der DBU sind die nachhaltige Entwicklung, Produkt- und produktionsintegrierter Umweltschutz sowie die besondere Berücksichtigung kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU). Ziel der Förderinitiative „Nachhaltige Aquakultur“, die 2009 ausgeschrieben wurde, ist die Entwicklung von innovativen Aquakultursystemen, die einen Beitrag für mehr Nachhaltigkeit leisten. Vorrangig zielt die Förderung darauf ab, anwendungsrelevante Techniken zu entwickeln, die zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz, zur Entwicklung und Optimierung von Kreislaufsystemen, zu neuen Futtermittelkonzepten (z. B. auf Pflanzen- und Sekundärrohstoff-Basis), zur Verminderung von Arzneimittel- bzw. Schadstoffeinträgen und zur Etablierung neuer Aquakultur-Spezies führen.

Auch begleitende Maßnahmen und Projekte zur Kommunikation umweltrelevanter Aspekte der Aquakultur sind darin vorgesehen. Adressaten sind Forschungseinrichtungen und KMU. Dazu sind ca. 100 Projektskizzen eingegangen, wovon bisher 14 mit ca. 2,8 Mio. Euro durch die DBU gefördert werden. Auf der Basis ihrer Förderleitlinien hat die DBU auch künftig Fördermöglichkeiten im Themenbereich Aquakultur; ein spezieller Förderschwerpunkt bzw. Etat zur Aquakultur ist allerdings aktuell nicht in Planung.

Aktivitäten auf europäischer Ebene

Jens Högel (Generaldirektion Forschung und Innovation, Europäische Kommission)

Laufende und geplante Aktivitäten zur Aquakultur auf EU-Ebene wurden von Jens Högel (EU-Kommission, GD Forschung und Innovation) erläutert. Im 7. EU-Forschungsrahmenprogramm stehen Technologieentwicklung sowie Erhalt und Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von Wirtschaftsunternehmen im Vordergrund. Im Bereich Ernährung, Landwirtschaft, Fischerei und Biotechnologie werden mit Bezug zur Aquakultur Themen wie die Nutzung von Algen zur Futtermittelherstellung, Fischkrankheiten und Medikation, Abwasserreinigung und -verwendung, Erhalt der Biodiversität, Lebensmittelsicherheit, Aufbau biobasierter Industrien und effiziente Flächennutzung gefördert. Für das 8. Rahmenprogramm ist eine deutliche Erhöhung des Budgets vorgesehen. Damit sollen Beiträge (1) zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen wie z.B. Lebensmittelsicherheit und Ernährungssicherung geleistet, (2) key enabling technologies gefördert und damit die Wettbewerbsfähigkeit gesteigert und (3) individuelle Forschung im Grundlagenbereich ermöglicht werden. Im Rahmen des 8. Rahmenprogramms können damit auch verstärkt Aquakulturthemen gefördert werden.

Ziele dieses Programms sind eine stärkere Einbindung der Industrie in Forschungsprogramme sowie die Einbindung von Forschern in industrielle Aktivitäten, um den Transfer von Know-how in die Anwendung zu beschleunigen. Auch die Kommunikation mit der Gesellschaft über neue Technologien soll verstärkt werden, um eine größere Akzeptanz zu erreichen.

2.4 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Holger Wurl (Deutsche Bundesstiftung Umwelt) und Thomas Hirth (BioÖkonomieRat)

Thomas Hirth und Holger Wurl fassten die Statements und Diskussionen des Fachgesprächs zusammen.

Während die Aquakultur auf globaler Ebene enorme Wachstumszahlen aufweist, ist dies für Deutschland und Europa nicht der Fall. Gleichzeitig importiert Deutschland 88 % seines Fisch- und Fischwarenbedarfs. Durch den Import von nicht nachhaltigen Produkten verlagert Deutschland damit verbundene ökologische und soziale Probleme in die Exportländer. Hierzulande konzentriert sich die Produktion vor allem auf die Forellen- und Karpfenzucht in traditionellen kleinteiligen Teichwirtschaften, die frische, qualitativ hochwertige Produkte liefern. Aufgrund der restriktiven Vergabe von Wasserrechten ist eine Steigerung der Produktion nur über eine Intensivierung der bestehenden Anlagen oder die Errichtung von standortunabhängigen Kreislaufanlagen möglich, die bisher nur eine geringe Rolle spielen. Die marine Aquakultur spielt global eine große Rolle, ist aber in Deutschland aufgrund der begrenzten Ressourcen nur von untergeordneter Bedeutung. Eine Ausdehnung der deutschen Marikultur-Produktion ist auch langfristig unwahrscheinlich, stattdessen sollten verstärkt integrierte Nutzungssysteme z. B. mit Offshore-Windkraftanlagen erforscht werden. Im Bereich der Algenproduktion zur stofflichen und energetischen Nutzung ist vor allem der Nachweis der wirtschaftlichen Produktion in großtechnischen Anlagen zu demonstrieren.

Von den Teilnehmern des Fachgesprächs werden Chancen für Deutschland zum Einen in der regionalen Erzeugung von frischem Fisch und zum Anderen in der Entwicklung und dem Export von Technologien gesehen – wobei letzteres nur dann realistisch erscheint, wenn diese Technologien auch in Deutschland zur Anwendung kommen und in der Praxis weiterentwickelt werden können. Weiteres Potenzial liegt in der Bereitstellung von Futtermitteln und Futtermittelzusatzstoffen (Carotinoide, Aminosäuren). Um die Potenziale der deutschen Wirtschaft und Wissenschaft im Aquakultursektor zu realisieren, sind einerseits wissenschaftlich / technologische Fragestellungen zu klären und andererseits gesellschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen anzupassen.

3. Empfehlungen

Auf Grundlage der Ergebnisse des Fachgesprächs von BioÖkonomieRat und Deutscher Bundesstiftung Umwelt werden folgende Empfehlungen ausgesprochen:

3.1 Erarbeitung einer nationalen Strategie zur Entwicklung der Aquakultur in Deutschland unter Berücksichtigung regionaler Besonderheiten

Die Bundesregierung ist gefordert, eine nationale Strategie zur Entwicklung der Aquakultur in Deutschland zu erstellen.⁶ Nationale Zielsetzungen im Bereich Aquakultur sind zu definieren, Zuständigkeiten festzulegen und ein zeitlicher Rahmen zur Umsetzung festzusetzen. Dies muss in enger Abstimmung mit den Ländern und ressortübergreifend erfolgen. Mit einer solchen Strategie sollen längerfristig folgende Ziele erreicht werden:

- (1) die nachhaltige Steigerung der Produktion in Deutschland zur zunehmenden Eigenversorgung mit qualitativ hochwertigen Fischereiprodukten,
- (2) die Entwicklung innovativer Technologien als Beitrag zur Nachhaltigkeit auf nationaler und internationaler Ebene (Ressourcenschonung, Erhalt der Biodiversität, globale Verantwortung),
- (3) die Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit von Wissenschaft und Wirtschaft im Aquakultursektor.

3.2 Bündelung der vorhandenen Kapazitäten in einer ressortübergreifenden nationalen Forschungsstrategie Aquakultur

In der Aquakultur werden in Deutschland v.a. in Länderzuständigkeit länderspezifische Themen erforscht und gefördert. Nun gilt es, die vorhandenen Kapazitäten in einer ressortübergreifenden Forschungsstrategie zusammenzuführen. Neben der besseren Abstimmung auf nationaler Ebene (Bund / Länder) sind dabei auch die EU-Aktivitäten zu berücksichtigen.

Die Forschung im Bereich Aquakultur muss dabei interdisziplinär ausgerichtet sein. Zur systemischen Optimierung der Produktions- und Verwertungssysteme sind eine enge Zusammenarbeit von ingenieur-, naturwissenschaftlichen und sozio-ökonomischen Disziplinen sowie die Einbeziehung der Wirtschaft notwendig. Als Ergänzung zur Projektförderung ist zudem eine längerfristige Forschungsförderung anzustreben.

Auch eine bessere Verzahnung zwischen Grundlagen- und angewandter Forschung bis hin zur Umsetzung in die Praxis muss dabei verfolgt werden. Übergreifende Förderinstrumente sind notwendig, die eine bessere Verzahnung von Forschung entlang von Wertschöpfungsketten über bisherige Klassifizierungssysteme hinaus ermöglichen.

⁶ Die Aufstellung nationaler Strategiepläne zur Entwicklung der Aquakultur wird auch von der EU-Kommission im Rahmen der Reform der Gemeinsamen Fischereipolitik gefordert.

Bei Verbundprojekten mit Beteiligung der Wirtschaft sind hohe Eigenbeteiligungsquoten von den im Aquakultursektor vorherrschenden kleinen und mittleren Unternehmen oft nicht zu leisten, weshalb eine Wirtschaftsbeteiligung an der Aquakulturforschung nicht zustande kommt. Dies schadet langfristig nicht nur der internationalen wissenschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit, sondern auch den Unternehmen durch mangelnde Innovationsfähigkeit. Förderinstrumente sollten deshalb an die strukturellen Voraussetzungen des Aquakultursektors angepasst sein.

Um die praktische Anwendbarkeit von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen unter Beweis zu stellen und Innovationen marktfähig zu machen, sind Demonstrationsvorhaben zu realisieren, auch wenn diese am Standort Deutschland nicht in größerem Maßstab zur praktischen Anwendung kommen werden. Der Export von Technologien wird nur dann erfolgreich sein, wenn sich deren Machbarkeit in der Praxis bewiesen hat. Hier sind neben der Förderpraxis gesetzliche Rahmenbedingungen aus Wasser- und Baurecht zu überprüfen.

Auswahl an Forschungs- und Entwicklungsthemen

Die nachstehenden Forschungsthemen sind aus den Statements der Teilnehmer zusammengefasst. Bei der Erarbeitung einer nationalen Forschungsstrategie sind diese entsprechend zu priorisieren und der zeitliche Rahmen für deren Umsetzung festzulegen.

a) Themen im Bereich Nahrungsmittelproduktion

- Steigerung der Ressourceneffizienz im Hinblick auf Futtereinsatz (Entwicklung von Alternativen zu Fischmehl und -ölen), Wassernutzung, Energie- und Nährstoffeinsatz sowie Verringerung von Emissionen
- Erweiterung des Spektrums kultivierbarer Tierarten, Erforschung von Reproduktion und Jungfischaufzucht, züchterische Optimierung
- (Weiter-)Entwicklung von tiergerechten Haltungssystemen, Berücksichtigung von Tierschutz und Tiergesundheit
- (Weiter-)Entwicklung von Kreislaufanlagen sowie von integrierten Produktionskonzepten (Kopplung mit Pflanzenproduktion, Bioenergieanlagen etc.)
- Erschließung neuer Standorte (z.B. im Offshore-Bereich)
- Technologieentwicklung für Schwellen- und Entwicklungsländer
- Definition von nachvollziehbaren Nachhaltigkeitskriterien entlang der Wertschöpfungsketten
- Besseres Verständnis der Verbraucherwünsche, Verbesserung der Kommunikation mit Verbrauchern

b) Themen im Bereich Algenproduktion zur stofflichen und energetischen Nutzung

- Identifizierung und Charakterisierung von geeigneten aquatischen Organismen
- (Weiter-)Entwicklung von Kultivierungstechniken, Aufarbeitungs- und Produktgewinnungsmethoden
- Entwicklung von Pilot- und Demonstrationsanlagen
- Durchführung von Wirtschaftlichkeitsberechnungen

3.3 Anpassung der Rahmenbedingungen

Um die vorhandenen Potenziale einer nachhaltigen Aquakultur in Deutschland besser zu nutzen, sind neben gesellschaftlichen Fragestellungen auch rechtliche Rahmenbedingungen und wirtschaftliche Voraussetzungen zu überprüfen und anzupassen.

Zum Teil verhindern rechtliche Rahmenbedingungen eine Ausweitung bestehender Produktionsanlagen bzw. die Neuanlage von Produktionssystemen. Bundes- bzw. landesrechtliche Vorgaben aus Wasser-, Bau- und Veterinärrecht sowie Naturschutz, die sich zum Teil widersprechen, sind entsprechend zu überprüfen.

Neben der technischen Machbarkeit müssen auch Fragen der Nachhaltigkeit und der volkswirtschaftlichen Bewertung geklärt werden. Aufgrund der hohen Importraten von Fisch und Fischereierzeugnissen bei gleichzeitig weltweit steigendem Bedarf an Lebensmitteln ist nicht nur eine Steigerung der regionalen und lokalen Produktion wünschenswert, sondern auch die Übernahme von Verantwortung für eine nachhaltige Produktion in den Erzeugerländern auf globaler Ebene, z.B. über die Entwicklung und Umsetzung geeigneter Zertifizierungssysteme. Eine Steigerung der Aquakulturproduktion im Allgemeinen kann einen Beitrag zur Sicherung der Welternährung und zur Entlastung von Wildfischbeständen leisten.

Das teilweise schlechte Image von Aquakulturprodukten kann langfristig nur durch Ökobilanzierungen, entsprechende Zertifizierungen und verstärkte Kommunikation mit dem Verbraucher verbessert werden.

Zum Aufbau bzw. der Stärkung der wirtschaftlichen Basis im marinen Aquakultursektor kann z.B. eine engere Vernetzung des Aquakultursektors mit dem international erfolgreichen Maschinen- und Anlagenbau in Deutschland beitragen.

Nicht zuletzt ist die akademische und berufliche Ausbildung stärker auf neue Technologien auszurichten.

4. Teilnehmer des Fachgesprächs

Dr. Uwe Brämick

Institut für Binnenfischerei e.V., Potsdam-Sacrow

Dr. Alexander Brinker

Fischereiforschungsstelle Langenargen, Landwirtschaftliches Zentrum Baden-Württemberg (LAZBW)

Dr. Andrea George

Geschäftsstelle BioÖkonomieRat, Berlin

Dr. Reinhold Hanel

Institut für Fischereiökologie, Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI), Hamburg

Prof. Dr. Thomas Hirth

Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB und Institut für Grenzflächenverfahrenstechnik, Universität Stuttgart, Mitglied des BioÖkonomieRats

Dr. Jens Högel

Generaldirektion Forschung und Innovation, Direktorat Biotechnologien, Landwirtschaft und Ernährung, Europäische Kommission

Dr. Kirsten Kemmerling

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Referat Innovationsförderung, Bonn

Prof. Dr. Werner Kloas

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) und Institut für Biologie, Humboldt-Universität Berlin

Dipl.-Agr.-Biol. Sabine Krieg

Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB, Stuttgart

Dr. Reinhard Marth

Projektträger Jülich, Umwelttechnologien, Berlin

Prof. Dr. Harry W. Palm

Lehrstuhl für Aquakultur und Sea-Ranching, Universität Rostock

Dr. Kathrin Rübberdt

Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e. V. (DECHEMA), Frankfurt

Dr. Birgit Schmidt-Puckhaber

Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG), Frankfurt

Teilnehmer

Prof. Dr. Carsten Schulz

Gesellschaft für Marine Aquakultur mbH (GMA), Büsum und Institut für Tierzucht und Tierhaltung, Universität Kiel

Dr. Peter Seifert

Projektträger Jülich, Marine Ressourcen, Rostock

Prof. Dr. Walter Trösch

Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB, Stuttgart

Dr. Bernd Ueberschär

Leibniz-Institut für Meereswissenschaften (IFM-GEOMAR), Kiel

Dr. Eva Wendt

Geschäftsstelle BioÖkonomieRat, Berlin

Dr. Holger N. Wurl

Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Referat Umweltgerechte Landnutzung / Nachwachsende Rohstoffe, Osnabrück

IMPRESSUM

Herausgeber

Geschäftsstelle des Forschungs- und Technologierats Bioökonomie (BÖR)
und Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

Redaktion

Andrea George
Geschäftsstelle des BioÖkonomieRats
Charlottenstraße 35-36
10117 Berlin

Holger N. Wurl
Deutsche Bundesstiftung Umwelt
Referat Umweltgerechte Landnutzung/Nachwachsende Rohstoffe
Koordinator der Förderinitiative „Nachhaltige Aquakultur“
An der Bornau 2
49090 Osnabrück

Layout und Satz

Oswald + Martin Werbeagentur, Berlin

Druck

Brandenburgische Universitätsdruckerei

ISSN 2191-1797

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Nationalbibliografie.
Detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.



Deutsche Bundesstiftung Umwelt



Herausgeber

Geschäftsstelle des Forschungs- und
Technologierats Bioökonomie (BÖR) und
Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

Kontakt

Geschäftsstelle des BioÖkonomieRats
Charlottenstraße 35–36
10117 Berlin
Tel.: 030 767718911
Fax: 030 767718912
E-Mail: info@biooekonomierat.de
Internet: www.biooekonomierat.de