

Nationaler Strategieplan Aquakultur für Deutschland



Impressum

Dieser **Nationale Strategieplan Aquakultur Deutschlands** wurde basierend auf dem Beschluss Nr. 36 der Agrarministerkonferenz vom 27.04.2012 erstellt.

Bei Fragen zu diesem Plan wenden Sie sich bitte an die Nationale Ansprechstelle für Aquakultur in Deutschland (siehe Kap. 14.4).

Diese Druckschrift wurde in Umsetzung von Art. 34 der EU-Verordnung (EG) 1380/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2013 über die Gemeinsame Fischereipolitik erstellt.

Sie darf weder von Parteien noch von Personen, die Wahlhilfe oder Wahlwerbung betreiben, im Wahlkampf zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Bundesregierung oder der Landesregierungen zugunsten einzelner Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Redaktionsschluss: 30. Juni 2014

Inhaltsverzeichnis

(Verweise in Klammern stellen den Bezug zum Vorschlag der EU für ein Inhaltsverzeichnis der Nationalen Strategiepläne gemäß den „Strategischen Leitlinien für die nachhaltige Entwicklung der Aquakultur in der EU“ (SL) [KOM 2013 / 229] her)

Abkürzungsverzeichnis	6
Zusammenfassung.....	7
Teil A Einführung und Grundlagen	9
1 Einleitung.....	9
1.1 Zukunftsperspektiven der deutschen Aquakultur.....	9
1.2 Ausgangssituation und Veranlassung.....	10
2 Europarechtlicher Rahmen.....	12
3 Der Begriff der Aquakultur für diesen Strategieplan.....	15
Teil B: Nationale Situation Deutschland.....	16
4 Aquakultur in Deutschland (Überblick)	16
4.1 Struktur der Erzeugung.....	16
4.2 Aspekte der Marktversorgung.....	17
5 Die Sektoren der Aquakultur in Deutschland – Detailanalysen (zu Nr. 1 Tired 1 sowie Nr. 2 (c) (1) SL).....	18
5.1 Teichwirtschaften	18
5.2 Durchflussanlagen	22
5.3 Netzgehegeanlagen in Binnengewässern.....	24
5.4 Kreislaufanlagen	26
5.5 Muschelkulturwirtschaft	30
5.6 Marine Aquakultur	34
5.7 Algenzucht	38
6 Aquakulturforschung in Deutschland.....	42
6.1 Aktuelle Situation	42
6.2. SWOT-Analyse	43
7 Aquakulturbezogene Ausbildung in Deutschland	44
7.1 Akademische Ausbildung.....	44
7.2 Berufsausbildung	45
8 Organisation der nationalen Verwaltung im Hinblick auf Aquakulturvorhaben(zu Nr. 2 (a) (1) (a) SL).....	47
8.1 Zulassung von Aquakulturvorhaben – Rechtsgrundlagen, Verwaltungsorganisation und Zuständigkeiten	47

8.2	Raumordnung – nationale Situation in Deutschland (zu Nr. 2 (b) (1) SL)	50
9	Nationale Situation: Wettbewerbsbedingungen (zu Nr. 2 (d) (1) SL)	52
9.1	Erzeugerorganisationen	52
9.2	Zertifizierungssysteme.....	52
9.3	Möglichkeiten der Diversifizierung in der deutschen Aquakultur.....	53
9.4	Wahrnehmung der Aquakultur in der Öffentlichkeit („Image“)	54
10	Zusammenfassung: Wesentliche Hemmnisse für die Entwicklung der Aquakultur in Deutschland.....	56
Teil C	Strategische Planung	58
11	Nationale Ziele (zu Nr. 1 Tired 2 SL)	58
11.1	Strategische Kernziele	58
11.2	Quantitative Wachstumsziele (zu Nr. 1 Tired 2 SL)	59
12	Maßnahmen zur Erreichung der strategischen Ziele	60
12.1	Maßnahmen zur Vereinfachung von Verwaltungsverfahren (zu Nr. 2 (a) (2) + (3) SL).....	60
12.2	Maßnahmen zur koordinierten Raumordnung und Standortsicherung für Aquakulturvorhaben (zu Nr. 2 (b) (2) + (3) SL)	61
12.3	Maßnahmen zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit (zu Nr. 2 (c) (2)+ (3) SL)	62
12.4	Maßnahmen zur Förderung gleicher Wettbewerbsbedingungen (zu Nr. 2 (d) SL)	64
12.5	Förderung (zu Nr. 3 Tired 2 u.a. SL).....	65
12.6	Aus- und Weiterbildung.....	66
13	Nachhaltigkeit und Kohärenz mit dem Umweltrecht in der Aquakultur	67
13.1	Aspekte der Nachhaltigkeit in der Aquakultur (zu Art. 34 Abs. 4 Nr. c der VERORDNUNG (EU) Nr. 1380/2013)	67
13.2	Zusammensetzung und Herkunft des Futters	68
13.3	Kohärenz der Entwicklung der Aquakultur mit europäischem und nationalem Umweltrecht.....	69
14	Governance und Partnerschaft (zu Nr. 3 SL)	71
14.1	Interessenvertretungen der Aquakultur in Deutschland	71
14.2	Beiträge der wichtigsten Beteiligten (zu Nr. 3 Tired 1 SL).....	71
14.3	Kohärenz mit dem Operationellen Programm für den EMFF (zu Nr. 3 Tired 2 SL).....	74
14.4	Nationale Ansprechstelle (zu Nr. 3 Tired 3 SL)	75
14.5	Einschätzung etwaiger grenzüberschreitender Auswirkungen der Deutschen Aquakultur auf biologische Meeresschätze und Meeresökosysteme in Nachbarmitgliedstaaten (zu Art. 34 Abs. 4 Nr. d der VERORDNUNG (EU) Nr. 1380/2013).....	76
15	Beschreibung bewährter Verfahren (zu Nr. 4 SL).....	77
15.1	Karpfen-Teichwirtschaft	77

15.2	Salmonidenerzeugung.....	80
15.3	Muschelkulturwirtschaft	82
	Literatur- und Quellenverzeichnis.....	85
	Anlagen.....	87
Anlage1:	Liste der Forschungseinrichtungen in Deutschland mit Bezug zur Aquakultur.....	87
Anlage 2:	Übersicht über die Beteiligungen im Rahmen der öffentlichen Anhörung dieses Dokuments	89

Abkürzungsverzeichnis

AMK	Agrarministerkonferenz
ASC	Aquaculture Stewardship Council
AWZ	ausschließliche Wirtschaftszone (eines Staates)
BauGB	Baugesetzbuch
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
CLLD	partizipative lokale Entwicklung (hier verwandt im Zusammenhang mit Aussagen für „Fischwirtschaftsgebiete“)
DAFA	Deutsche Allianz für Agrarforschung
DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DHE	Docosahexaensäure (ungesättigte Fettsäure)
EEG	Erneuerbare Energien-Gesetz
EO	Erzeugerorganisation
EP	Europäisches Parlament
EPA	Eicosapentaensäure (ungesättigte Fettsäure)
FF	Federführung
FFH-RL	Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie der EU
FLAG	lokale Aktionsgruppe für Fischerei (hier verwandt im Zusammenhang mit Aussagen für „Fischwirtschaftsgebiete“)
GFP	Gemeinsame Fischereipolitik der EU
IHN	infektiöse hämatopoetische Nekrose (Fischkrankheit)
IMTA	integrierte multitrophe Aquakultur
KNAQ	Kompetenznetzwerk Aquakultur (SH)
LBO	Landesbauordnung
LEADER	<i>Liaison entre actions de développement de l'économie rurale</i> ("Verbindung zwischen Aktionen zur Entwicklung des ländlichen Raums")
LEP	Landesentwicklungsplan
LNatSchG	Landesnaturschutzgesetz
MKB	Muschelkulturbezirk
MKRO	Ministerkonferenz für Raumordnung
MSC	Marine Stewardship Council
MSRL	Meeresstrategierahmenrichtlinie der EU
OSPAR	Convention for the protection of the marine environment of the North -East Atlantic
SL	„Strategische Leitlinien...“ (Dokument KOM 2013 229)
SMA	Saatmuschelgewinnungsanlage (z. B. „Smart Farm“)
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
VHS	virale hämorrhagische Septikämie (Fischkrankheit)
VSRL	Vogelschutzrichtlinie der EU
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRRL	Wasserrahmenrichtlinie der EU

Zusammenfassung

Der in Umsetzung von Art. 34 der Fischerei-Grundverordnung der EU aus dem Dezember 2013 und in enger Anlehnung an die „Strategischen Leitlinien für eine nachhaltige Aquakultur in der EU...“ erstellte Nationale Strategieplan Aquakultur für Deutschland verfolgt im Grundsatz drei Ziele und ist entsprechend gegliedert:

- die detaillierte Aufarbeitung und Darstellung der aktuellen Situation der deutschen Aquakultur inklusive einer konkreten Benennung der maßgeblichen Entwicklungshemmnisse (Grundlagenteil),
- die Formulierung grundsätzlicher und allgemeingültiger strategischer Langfristziele sowie die Ableitung konkreter sektoraler Wachstumsziele für einen mittelfristigen Zeitraum für die deutsche Aquakultur (strategischer Planungsteil) und
- die Formulierung notwendiger Maßnahmen zur Erreichung der strategischen Ziele (Maßnahmenteil).

Die deutsche Aquakultur ist, von wenigen Ausnahmen abgesehen, durch eine schon länger währende Stagnation geprägt. Dafür sind vielfältige und zum Teil komplex miteinander verwobene Hemmnisse verantwortlich, von denen als besonders wesentlich herausgestellt werden konnten: schwierige rechtliche Rahmenbedingungen und Genehmigungspraxis, Defizite in Ausbildung und Forschungslandschaft, Schäden durch Prädatoren und geschützte Tiere in Teichwirtschaften, Schwierigkeiten im Zugang zum global geprägten Fischmarkt und Imageprobleme von Aquakulturerzeugnissen.

Die Analyse der aktuellen Situation der deutschen Aquakultur hat gezeigt, dass zwar eine Reihe von Risiken und Schwächen bestehen, dass aber gleichwohl für fast alle Sektoren im Grundsatz gute Wachstums- und Entwicklungschancen bestehen. Stellvertretend für das exzellente naturräumliche Potential Deutschlands wird an dieser Stelle auf die guten Voraussetzungen zum Ausbau der Salmonidenproduktion an bestehenden oder auch neuen Standorten, auf die Möglichkeit der erheblichen Steigerung der Fischerzeugung in Netzgehegeanlagen auf den zahlreichen neuen Tagebaufolgegewässern oder auf die weitgehend standortunabhängigen Ausbaumöglichkeiten auf Basis der Kreislaufanlagentechnologie verwiesen.

Der Nationale Strategieplan Aquakultur benennt für Deutschland **drei strategische Kernziele**

- ERHALTUNG, STABILISIERUNG UND AUSBAU DER VORHANDENEN AQUAKULTUR-PRODUKTIONSKAPAZITÄTEN,
- ERHÖHUNG DER ERZEUGUNG VON FISCHEN UND ANDEREN AQUAKULTURERZEUGNISSEN IN NACHHALTIGER PRODUKTION („WACHSTUM“)
- ERHALTUNG VON TEICHLANDSCHAFTEN UND WIEDERINBETRIEBNAHME BRACHLIEGENDER TEICHE ALS SPEZIELLE FORM DER AQUAKULTUR MIT IHRER TYPISCHEN EXTENSIVEN WIRTSCHAFTSWEISE UND IHRER DOPPELFUNKTION FÜR FISCHWIRTSCHAFT UND GEMEINWOHL (NATURSCHUTZ, LANDSCHAFTSBILD, WASSERHAUSHALT)

Für jeden Sektor werden für einen mittelfristigen Zeitraum (2014 bis 2020) unverbindliche quantitative Wachstumsziele formuliert.

Zur Umsetzung der Ziele werden eine Reihe Maßnahmen vorgeschlagen, die sich in folgende Themengruppen unterteilen lassen: Vereinfachung von Verwaltungsverfahren, koordinierte Raumordnung, Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit, Förderung gleicher Wettbewerbsbedingungen, öffentliche Förderung aus dem EMFF und Ausbildung. Alle Maßnahmen adressieren konkrete Akteure, um die tatsächliche Umsetzung nach Verabschiedung des Strategieplans anzubahnen.

In einem abschließenden Kapitel werden die in Deutschland bewährten Verfahren ‚Fischerzeugung in Teichwirtschaften‘, ‚Salmonidenerzeugung in Durchflussanlagen‘ und ‚Muschelkulturwirtschaft an der Nordsee‘ vorgestellt.

Teil A Einführung und Grundlagen

1 Einleitung

1.1 Zukunftsperspektiven der deutschen Aquakultur

Deutschland ist mit seinen Wasserressourcen von hoher Qualität, technischem Know How und der Nähe zu Absatzmärkten ein hervorragender Standort für die binnenländische Aquakultur, und auch die Küsten weisen in Teilen sehr interessante Standortvoraussetzungen auf.

Deutschland importiert derzeit fast 90% der hierzulande verzehrten Fische und Fischerzeugnisse. Verbraucher setzen zunehmend auf Frische, Qualität und Regionalität. Die offenkundigen ökologischen und ernährungsphysiologischen Vorteile des Eiweißträgers Fisch werden in Zukunft zunehmend politische sowie administrative Entscheidungen beeinflussen. Um auf diese Entwicklungen reagieren zu können, benötigt der Aquakultursektor eine faire Ausgestaltung und – wo nötig - Anpassung der politischen und administrativen Rahmenbedingungen

Deutschland könnte in wichtigen Segmenten des Süßwasserfischmarktes die notwendige Menge an Fischen in seinen verschiedenen Regionen selbst erzeugen. Dies trifft in erster Linie auf standortgerechte Arten wie Forelle und Saibling sowie Karpfen zu. Unter Annahme in etwa vergleichbarer Verzehrsgewohnheiten ließe sich dieses Ziel bereits mittelfristig innerhalb von 10 bis 15 Jahren bei den Salmoniden erreichen, bei Karpfen im Prinzip sofort. In anderen Bereichen werden zwar auch auf lange Sicht Importe weiterhin notwendig sein, gleichwohl könnte die heimische Aquakultur substantielle Beiträge zur Fischversorgung leisten. Lachse – heute ein globales Importprodukt – könnten teilweise durch Lachsforellen ersetzt werden, die in integrierter Produktion an unseren Küsten umweltfreundlich erzeugt werden. Zahlreiche dezentrale Standorte einer eher kleinskaligen Erzeugung (Netzgehege, Teilkreisläufe, Kreisläufe) versorgen den unmittelbaren regionalen Markt und ersetzen damit Fleisch und Seefisch. Vielleicht werden auch Kreislaufanlagen in Dimensionen entstehen, die in der Lage sind, Fischimporte aus Fangfischerei und weltweiter Aquakultur auf Großhandelsniveau teilweise zu ersetzen. Diese bei weitem nicht vollständige Aufzählung kann nur einen Eindruck von den Möglichkeiten der deutschen Aquakultur vermitteln. Die Fischzucht als Ganzes ist schon heute ein Nettoproduzent, es wird also mehr Fisch erzeugt als verfüttert. Fischfuttermittel werden in Zukunft immer stärker aus alternativen Ressourcen zu Fischmehl/-öl hergestellt, die überwiegend nachhaltig erzeugt sind. Damit werden marine Ressourcen geschont.

Der vorliegende Strategieplan Aquakultur soll die hervorragenden Voraussetzungen der Aquakultur in Deutschland und die aktuell brachliegenden Entwicklungschancen sichtbar machen. Zahlreiche Stellungnahmen aus der öffentlichen Anhörung haben bestätigt, dass die Wirtschaftsteilnehmer und ihre Verbände davon überzeugt sind, dass die deutsche Aquakultur leistungsfähiger ist als sie sich derzeit präsentiert.

Es ist daher das Ziel, mit der Umsetzung dieses Plans eine Trendwende in der Entwicklung der deutschen Aquakultur einzuleiten. Dafür bedarf es gemeinsamer Anstrengungen von Unternehmen, Verbänden, Verwaltung und Forschung.

1.2

Ausgangssituation und Veranlassung

Aquakultur ist der seit Jahren am stärksten wachsende Sektor der Lebensmittel-Erzeugung weltweit (jährliche Wachstumsraten von 5 – 8 % im internationalen Maßstab). Der Aquakultur wird das Potential zugeschrieben, maßgeblich zur Ernährungssicherung künftiger Generationen beitragen zu können, da sie im Vergleich mit anderen Verfahren zur Erzeugung tierischen Eiweißes die beste Ökobilanz hat und aufgrund der noch ungenutzten Ressourcen weiter erheblich wachsen könnte – bei Wahrung der Nachhaltigkeit.

Unter **Nachhaltigkeit** wird in diesem gesamten Plan verstanden:

Konzeption einer dauerhaft zukunftsfähigen Entwicklung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Dimension menschlicher Existenz (Quelle: Weltkommission für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen, „Brundtland-Kommission“ 1987). Danach bedeutet

- **ökologische Nachhaltigkeit:** natürliche Lebensgrundlagen werden nur in dem Maße beansprucht, wie diese sich regenerieren;
- **ökonomische Nachhaltigkeit:** wirtschaftlich dauerhaft und ohne Einbußen für nachkommende Generationen agieren;
- **soziale Nachhaltigkeit:** soziale Spannungen in Grenzen halten und Konflikte friedlich und auf zivilem Wege austragen

(Auf die fortlaufende Wiederholung der einzelnen Komponenten der Nachhaltigkeit wird im gesamten nachfolgenden Plan durchgängig verzichtet.)

Die Entwicklung der Aquakultur gewinnt zunehmend auch aus völkerrechtlicher Sicht (Seerechtsübereinkommen, Helsinki-Übereinkommen, Biodiversitätsabkommen, OSPAR-Übereinkommen) und vor allem auch aus ethischer Sicht an Bedeutung (internationale Staatengerechtigkeit). Die wachsende Weltbevölkerung hat einen rasant ansteigenden Bedarf an hochwertigem tierischem Eiweiß, und alle Menschen haben ein Recht auf gesunde Lebensmittel (UN-Sozialpakt).

Deutschland importiert inzwischen rund 89 % der hierzulande verzehrten Fische und Meeresfrüchte (Stand 2012; Quelle: <http://www.fischinfo.de/>). Es ist zunehmend weniger politisch vertretbar, dass Deutschland die Aquakultur trotz aus produktionstechnischer und ökonomischer Sicht geeigneter Standorte kaum zulässt und entwickelt, aber Aquakultur - Produkte aus Herkunftsländern mit oft schlechterem Umwelt- und Sozialmanagement in großer Zahl nachfragt.

Zukunftsfähiger ist es vielmehr, Voraussetzungen für eine regionale, nachhaltige Produktion in Deutschland im Sinne einer Kreislaufwirtschaft zu schaffen bzw. zu stärken. Wichtige Bausteine dabei müssen die Erhöhung der Wertschöpfung in der Region, die Erforschung und Nutzung von Synergien mit anderen regionalen Produktionsformen, die verbesserte Nutzung aller Abfall- oder Nebenprodukte und die Verbesserung der Transparenz durch Informationen über den gesamten Produktionsprozess sein. Dem soll die nachfolgende Strategie insbesondere dienen.

Steigender Bedarf an Fisch und Meeresfrüchten kann künftig nur durch eine (globale) Ausweitung der Aquakultur gedeckt werden, da die weltweite Fangfischerei aufgrund endlicher natürlicher Ressourcen i.d.R. keine signifikant höheren Anlandungen liefern kann.

In der Aquakultur von Fischen sind vor allem folgende Vorteile von Bedeutung:

- Fische verwerten Futter wesentlich besser als Warmblüter, wodurch ein bestmöglicher Umsatz von Futter in tierisches Protein erfolgt,
- Fische haben i.d.R. einen höheren nutzbaren Muskelanteil („Fleisch“) als Rind, Schwein und Geflügel,
- Fischerzeugung hat ein geringeres Eutrophierungspotential als die Produktion von Rind, Schwein und Geflügel,
- Fischerzeugung hat ein weitaus geringeres Potential, zur Erderwärmung beizutragen (Eintrag von CO₂/CO₂-Äquivalenten), als die Produktion von Rind, Schwein und Geflügel,
- Fischerzeugung hat einen geringeren Land- und Wasserverbrauch als die Produktion von Rind, Schwein und Geflügel.
- ernährungsphysiologische Vorteile vieler Aquakulturprodukte (z. B. Gehalte an bestimmten *omega* 3 - Fettsäuren usw.; Untersuchungen der Fleischqualität der in Deutschland produzierten Süßwasserfische weisen ein sowohl geschmacklich als auch gesundheitlich (EPA, DHA, Selen) hochwertiges Lebensmittel aus).

Auch die Erzeugung anderer aquatischer Organismen neben den Fischen bietet viele Vorteile, im Falle von Algen sind dies zum Beispiel:

- Produkte und Anwendungen von Mikro- und Makroalgen bieten eine enorme Vielfalt
- Nahrungs- und Nahrungsergänzungsmittel aus Algen haben ernährungsphysiologische Vorteile.
- Algenzucht fungiert als Nährstoffsink für gelöste Nährstoffe im Wasser und führt somit zur lokalen Verbesserung der Wasserqualität
- marine Algenzucht steht nicht in Flächenkonkurrenz mit der landwirtschaftlichen Nahrungsmittelproduktion.
- marine Algenzucht verbraucht im Gegensatz zur Zucht höherer Landpflanzen kein Frischwasser.

Innerhalb der EU wurde erkannt, dass die Entwicklung der Aquakultur in Europa zunehmend vom internationalen Trend abgekoppelt verläuft und stagniert; für Deutschland gilt dies in besonderem Maße. So gab es bereits zwei Initiativen des EP zur Förderung der Aquakultur. Im Rahmen der Reform der Gemeinsamen Fischereipolitik der EU (GFP) wurde der Aquakultur erstmalig ein prominenter Platz in der Fischerei-Grundverordnung eingeräumt (vgl. Kap. 2). Mit der Vorlage der strategischen Leitlinien wurden seitens der EU klare Hinweise zu aktuellen Entwicklungshemmnissen und erforderlichen Maßnahmen gegeben.

In Durchführung von Art. 34 der Verordnung (EU) Nr. 1380/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates über die gemeinsame Fischereipolitik (die seit der jüngsten umfassenden Reform der europäischen Fischereipolitik auch die Aquakultur umfasst) sind von den Mitgliedsstaaten „Nationale Strategiepläne Aquakultur“ zu erstellen.

Die Rechtsgrundlagen für die Aufstellung und Umsetzung dieses Plans ergeben sich insbesondere aus:

Fischereirecht:

- **VO (EG) 1380/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2013 über die Gemeinsame Fischereipolitik**
(Artikel 34 verpflichtet die Mitgliedstaaten, spätestens sechs Monate nach Veröffentlichung dieser Verordnung einen mehrjährigen nationalen Strategieplan für die Entwicklung der Aquakultur in ihrem Hoheitsgebiet zu erstellen)
- KOM (2013) 229: „MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS UND DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN: Strategische Leitlinien für die nachhaltige Entwicklung der Aquakultur in der EU.

Fischereiförderung:

- VERORDNUNG (EU) Nr. 1303/2013 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 17. Dezember 2013 mit gemeinsamen Bestimmungen über den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung, den Europäischen Sozialfonds, den Kohäsionsfonds, den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums und den Europäischen Meeres- und Fischereifonds sowie mit allgemeinen Bestimmungen über den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung, den Europäischen Sozialfonds, den Kohäsionsfonds und den Europäischen Meeres- und Fischereifonds und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1083/2006 des Rates („GSR-VO“)
- VERORDNUNG (EU) Nr. 508/2014 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 15. Mai 2014 über den Europäischen Meeres- und Fischereifonds...
(Artikel 48 Absatz 3 legt einen Nationalen Strategieplan Aquakultur für die investive Förderung in der Aquakultur zugrunde)

Umweltrecht:

- RICHTLINIE 2000/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie)
- RICHTLINIE 2008/56/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie)
- RICHTLINIE 92/43/EWG DES RATES vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen („FFH-Richtlinie“)
- RICHTLINIE 2009/147/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten („Vogelschutzrichtlinie“)

Hinsichtlich der o. g. Umweltrichtlinien der EU ist zu beachten, dass diese nicht unmittelbar gelten, sondern über die jeweilige nationalstaatliche Umsetzung wirken (in Deutschland z. B. über Bundesnaturschutzgesetz, Wasserhaushaltsgesetz und zugeordnete Landesgesetze). Auf die weitergehende Darstellung umweltrechtlicher Aspekte in Kap. 13.2 wird verwiesen.

In der Strategie der Kommission für die nachhaltige Entwicklung der europäischen Aquakultur aus dem Jahr 2009, die vom Rat und vom Europäischen Parlament begrüßt wurde, wird auf die Notwendigkeit hingewiesen, für die Aquakultur einheitliche Voraussetzungen zu schaffen und damit ihre nachhaltige Entwicklung zu fördern.

Die strategischen Leitlinien bilden eine wichtige Grundlage für diesen mehrjährigen nationalen Strategieplan und zielen auf Folgendes ab:

- Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Aquakultur und Unterstützung der Weiterentwicklung und Innovation;
- Impulse für Wirtschaftstätigkeit;
- Diversifizierung und Verbesserung der Lebensqualität in Fischwirtschaftsgebieten;
- Integration der Aktivitäten der Aquakultur in die Raumplanung in den Meeres-, Küsten-, und Binnengebieten;
- Gewährleistung eines ökosystemverträglichen Betriebs der Aquakulturanlagen.

Das Europäische Parlament (EP) hat am 16. Januar 2003 die „Entschließung des Europäischen Parlaments zu der Aquakultur in der Europäischen Union: Gegenwart und Zukunft Nr. 2002/2085“ (INI) (Abl. C 38E, 318 vom 12.02.2004) als Antwort auf die Mitteilung der Kommission über „Eine Strategie für die nachhaltige Entwicklung der europäischen Aquakultur“ angenommen. Das EP drückte darin seine Unterstützung für die Empfehlung von EP und Europäischem Rat aus, ganzheitliche Pläne und Programme für die Bewirtschaftung der Küstenregionen und ländlichen Gebiete zu entwickeln und zu veröffentlichen, um Streitigkeiten mit anderen Nutzern, insbesondere dem Tourismussektor, zu klären.

Am 17. Juni 2010 nahm das EP eine weitere Entschließung als Antwort auf die Mitteilung der Kommission über „Ein neuer Schwung für die Strategie für die nachhaltige Entwicklung der europäischen Aquakultur“ an (2009/2107(INI) (Abl. C 236 E, 132 vom 12.08.2011). Das EP drückte darin seine Überzeugung aus, dass ein starker nachhaltiger Aquakultursektor als Katalysator für die Entwicklung vieler abgelegener und ländlicher Gebiete sowie der Küstenregionen in den Mitgliedstaaten fungieren könnte.

Am 13. September 2012 legte die Europäische Kommission mit Mitteilung vom 13.09.2012 (2012/494) die „Blue Growth“- Strategie vor. Den dort aufgeführten Zukunftsfeldern wie marine Biotechnologie, Aquakultur, Meeresbergbau u. a. kommt im Bereich der Aquakultur und ihrer Weiterentwicklung sowohl in der Wirtschaft als auch in der Wissenschaft erhebliche Bedeutung zu.

Mit der Mitteilung will die Europäische Kommission einen Prozess einleiten, der dafür sorgt, dass die "blaue Wirtschaft" einen festen Platz auf der Agenda der Mitgliedstaaten, Regionen, Unternehmen und der Zivilgesellschaft erhält, denn mit dem blauen Wachstum soll ein Beitrag zur Umsetzung der Ziele der Strategie Europa 2020 für intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum erzielt werden. In naher Zukunft plant die Europäische Kommission daher eine Reihe von Initiativen zur Erforschung und Entwicklung des Wachstumspotentials in den genannten Bereichen; so sollen Mitteilungen zu Küsten- und Meerestourismus, Gewinnung von Energie und mineralischen Rohstoffen aus dem Meer, mariner Biotechnologie sowie strategische Leitlinien für Aquakultur (inzwischen erfolgt, siehe oben) erarbeitet werden.

Im Hinblick auf Fördermaßnahmen zur Umsetzung konkreter Vorhaben aus diesem Plan sei auf Kap. 14.3 verwiesen, das den Querbezug zum Operationellen Programm zur Umsetzung des EMFF in Deutschland herstellt.

Relevant ist in diesem Zusammenhang einerseits die thematische Abgrenzung der unterschiedlichen Fonds untereinander – andererseits aber auch die Nutzung möglicher Synergien in der kombinierten Anwendung der Fonds. Der Europäische Landwirtschaftsfonds (ELER), der Europäische Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE), der Europäische Meeres- und Fischereifonds (EMFF) sowie der Europäische Sozialfond (ESF) werden in Deutschland angewandt. Vor diesem Hintergrund müssen die einzelnen Förderstrategien zwischen den Fonds abgestimmt werden.

Der EMFF leistet durch die Unterstützung der Binnenfischerei und Aquakultur einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung des ländlichen Raums und ist das maßgebliche Förderinstrument im Fischereibereich und damit auch für die Aquakultur.

Zugleich kann der ELER durch Förderung von Maßnahmen bzw. Vorhaben zum Schutz oder zur Reinhaltung von Wasser/Gewässern wichtige Voraussetzungen für die binnenfischereiliche Produktion schaffen.

Der EFRE hat eine wichtige Bedeutung für die Entwicklung der ländlichen Räume in Deutschland - zum Beispiel im Zusammenhang mit den Branchenkompetenzfeldern Ernährungs-, Holz- und Energiewirtschaft beziehungsweise dem Tourismus. Um Synergien zu ermöglichen und gleichzeitig Überschneidungen auszuschließen, ist es gerade im Hinblick auf den EFRE erforderlich, in den Ländern klare Abgrenzungen zum EMFF vorzunehmen, um Unklarheiten im Grenzbereich beider Fonds auszuschließen. Entsprechende Untersetzungen nehmen die Bundesländer im Rahmen der Aufstellung ihrer landesspezifischen Richtlinien zur Fondsumsetzung vor.

Der ESF richtet sich auf die Verbesserung der Humanressourcen, die Erhöhung der Anpassungs- bzw. Beschäftigungsfähigkeit von Unternehmen und Beschäftigten, die Überwindung von Arbeitsmarkt relevanter und sozialer Ausgrenzung sowie die Herstellung von Geschlechtergerechtigkeit im gesamten Land. Darüber hinaus werden ESF-Mittel gezielt für Umweltbildungsmaßnahmen (zum Beispiel freiwilliges ökologisches Jahr) eingesetzt, die über den ELER nicht unterstützt werden können. Der ESF fördert Erstausbildung (überbetriebliche Ausbildung). Im Bereich der Weiterbildung und Qualifizierung werden über den ELER dagegen spezielle Berufsbildungs- und Informationsmaßnahmen gefördert.

Über die inhaltliche Abgrenzung der Fonds hinaus wird durch administrative Maßnahmen der Verwaltungs- und Kontrollbehörden sichergestellt, dass eine Doppelförderung ausgeschlossen ist. Möglichkeiten des kombinierten Einsatzes von EFRE- und EMFF-Mittel ergeben sich zum Beispiel im Rahmen der Förderung von Technologiezentren; die Kombination von EMFF- und ESF-Mitteln liegt im Rahmen von Projekten zur Aus- und Fortbildung auf der Hand.

3

Der Begriff der Aquakultur für diesen Strategieplan

Für diesen Strategieplan wird das einschlägige EU-Recht zugrunde gelegt. Die Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über die Gemeinsame Fischereipolitik definiert Aquakultur als *„kontrollierte Aufzucht aquatischer Organismen mit Techniken zur Steigerung der Produktion über die natürlichen ökologischen Kapazitäten hinaus; die Organismen verbleiben in allen Phasen der Aufzucht bis einschließlich der Ernte Eigentum einer natürlichen oder juristischen Person.“*

Ergänzend zu dieser formalen, dem EU-Recht entnommenen Definition sei erwähnt, dass die Aquakultur in Deutschland seit langem pragmatisch als *„die kontrollierte Aufzucht, Haltung und Vermehrung aquatischer Organismen“* definiert wird, womit der EU-Definition der notwendige Aspekt der Vermehrung hinzugefügt wird.

Für die Aquakultur sind in Deutschland die Bundesländer zuständig, die marine Aquakultur unterliegt ergänzend auch Regelungen des Seefischereigesetzes des Bundes. Die klassische Aquakultur in Deutschland erstreckt sich von naturnahen, extensiv bewirtschafteten Teichanlagen über Durchflussanlagen und Netzgehegen bis hin zu geschlossenen Warmwasserkreislaufanlagen. Im marinen Milieu zählt die Muschelkulturwirtschaft ebenfalls zur Aquakultur.

Die Aquakulturbetriebe Deutschlands sind überwiegend in Familienhand und sehr kleinteilig strukturiert. In jüngerer Zeit besetzen Firmen zur Erzeugung von Algen oder anderen aquatischen Organismen zusätzlich das Feld der Aquakultur bzw. der Übergangsbereiche zur Biotechnologie.

Bei Vorhaben zur Erzeugung von Algen und ggf. weiteren aquatischen Organismengruppen außer Fischen, Krebs- und Weichtieren bewegt man sich häufig im Grenzbereich zwischen Aquakultur, Biotechnologie und ggf. weiteren Sektoren der biobasierten Wirtschaft. Daher ist es hier im Einzelfall schwierig, eine Entscheidung über Fördermöglichkeiten und Zugehörigkeit zur Aquakultur „im engeren Sinne“ und damit Anwendbarkeit des EMFF zu treffen. Für diesen Strategieplan Aquakultur werden Algenprojekte daher vorrangig unter dem Blickwinkel der Kombination mit Vorhaben zur Fischerzeugung oder Fischernahrung betrachtet und in dieser Form der Aquakultur zugeordnet.

Der Bund und die Länder entwickeln zu biotechnologisch ausgerichtete Verfahren im Bedarfsfalle ggf. gesonderte Strategiepläne und erschließen entsprechende Fördermöglichkeiten jenseits des EMFF. Entsprechende Präzisierungen sind in den operationellen Programmen bzw. Landesrichtlinien zur Umsetzung dieser anderen Fonds vorzunehmen.

Teil B: Nationale Situation Deutschland

4 Aquakultur in Deutschland (Überblick)

4.1 Struktur der Erzeugung

Die Aquakultur im Binnenland stellt in Deutschland mit 82 % (s. Abb. 1) den ertragreichsten Zweig der aquatischen Produktion dar. In Karpfenteichen, Kaltwasser- und Warmwasseranlagen sowie in Netzgehegen wurden im Jahr 2012 nach amtlicher Statistik rund 20.000 t Speisefische für den Markt produziert. Im Bereich der Meeresaquakultur wurden in Deutschland im Jahr 2011 rund 20.800 t und im Jahr 2012 6.933 t Muscheln erzeugt¹.

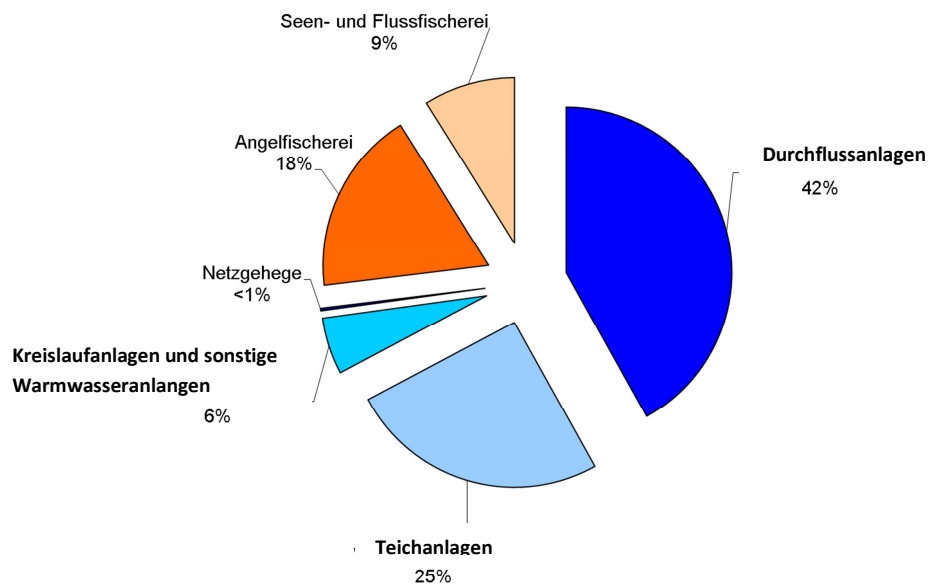


Abb. 1: Anteilige Zusammensetzung des Gesamtaufkommens (in t) der deutschen Binnenfischerei und Aquakultur im Jahr 2012 nach verschiedenen Zweigen (blau = Aquakultur, orange = Aufkommen aus Seen- und Flüssen; Angelfischerei (rot) ist zum Vergleich dargestellt (Fänge werden nicht vermarktet))²

Tab.1: Vermarktung von in Deutschland erzeugten Speisefischen im Jahr 2012³

	Speisefische gesamt	davon		Muscheln	Rogen/ Kaviar
		Karpfenartige	Forellenartige		
Menge in kg	19.594.571	5.955.942	11.780.713	6.933.355	50.786
Anzahl Betriebe	5.349	3.402	2.634	10	35

In Deutschland werden Karpfen in Teichen auf einer Nutzfläche von knapp 37.000 ha aufgezogen. Die Haupterzeugergebiete liegen in Bayern, Sachsen und Brandenburg. Dabei sind die Betriebsstrukturen und das Intensitätsniveau sehr verschieden.

Die Erzeugung von Forellen und anderen Salmoniden in durchflossenen Kaltwasseranlagen stellt seit Jahren das Rückgrat und den Wachstumssektor der deutschen Aquakultur dar.

¹ Angaben Statistisches Bundesamt gemäß Agrarstatistikgesetz (AgrStatG) in der jeweils gültigen Fassung

² Jahresbericht der Deutschen Binnenfischerei 2012 im Auftrag der Fischereiverwaltungen der Bundesländer

³ Datenquelle wie 1

Innerhalb dieses Sektors ist neben der Hauptfischart Regenbogenforelle auch ein Anstieg bei der Saiblingsproduktion zu verzeichnen. Saiblinge sind in jüngerer Vergangenheit vom Kunden deutlich stärker nachgefragt worden.

Wärmeliebende Fischarten werden in technischen Anlagen mit erwärmtem Wasser aufgezogen. Auch dieser Bereich der Aquakultur verzeichnet sowohl hinsichtlich der Anzahl der betriebenen Anlagen als auch der darin produzierten Fischmenge einen deutlichen Zuwachs, allerdings beginnend bei sehr niedrigen Ausgangswerten.

4.2 Aspekte der Marktversorgung

Bei einem Pro-Kopf-Verbrauch an Fisch und Fischereierzeugnissen von 15,5 kg betrug im Jahr 2011 der Marktanteil von Süßwasserfisch 23,1 % im Vergleich zu 64,6 % Seefisch⁴. Der deutsche Markt für Süßwasserfisch wird von Importen dominiert. Während deutsche Erwerbsfischer und Fischzüchter im Jahr 2012 einen Speisefischertrag von etwa 23.000 t meldeten (ohne Satzische und ohne Angelfischerei, da der Fang der Angler nicht vermarktet wird), summierten sich die Importe auf etwa 117.000 t. Die beliebtesten heimischen Süßwasserfische der Deutschen sind Forellen, Karpfen, Aal, Zander, Barsch, Hecht und Maräne. In Tabelle 2 ist der aktuelle Selbstversorgungsgrad mit dem Nahrungsmittel ‚heimischer Süßwasserfisch‘ in Deutschland dargestellt.

Tab. 2: Selbstversorgungsgrad Deutschlands mit Süßwasserfischen im Jahr 2012⁵

Fischart	Einfuhr 2012 in t	Ausfuhr 2012 in t	Selbstversor- gungsgrad in %
Forellen	28.176	2.740	32
Karpfen	1.081	32	85
Aal	1.384	759	60
Sonstige	86.335	25.402	
Süßwasserfische gesamt	116.976	28.933	20 - 25

Da bei einigen der insgesamt in Deutschland verzehrten Süßwasserfischarten in Teilbereichen Hochrechnungen oder Schätzungen vorgenommen werden mussten, ist von einem durchschnittlichen Selbstversorgungsgrad von 20 bis 25 % auszugehen.

Fazit:

Der gegenwärtige Selbstversorgungsgrad im Süßwasserfischbereich zeigt, dass die Absatzmöglichkeiten für Fischerzeugnisse aus der Deutschen Aquakultur gut sind. Auf Grund des globalen Wettbewerbs müssen neben einer kostengünstigen Produktion auch Qualität und Regionalität und damit das Erschließen von Marktchancen durch frische nachhaltig erzeugte Produkte im Vordergrund stehen.

⁴ www.fischinfo.de

⁵ Angaben Statistisches Bundesamt und der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung

5 Die Sektoren der Aquakultur in Deutschland – Detailanalysen (zu Nr. 1 Tiert 1 sowie Nr. 2 (c) (1) SL)

5.1 Teichwirtschaften

5.1.1 Aktuelle Situation

Die kulturelle Bedeutung der Teichwirtschaft, insbesondere zur Erzeugung von Karpfen, wird allein schon durch ihre über 1.000-jährige Existenz offensichtlich. Ihre Verwurzelung in der Landschaft als struktur- und landschaftsbildende Elemente hat insbesondere in der Oberpfalz, in Franken und in der Lausitz zum Entstehen weitläufiger Kulturlandschaften geführt. Als naturnahe und extensive Fischerzeugung betrieben, trägt die Teichbewirtschaftung sowohl zur Erhöhung der Strukturvielfalt als auch zur Verbesserung des Wasserhaushalts und der Wasserqualität bei (vgl. Quellenangaben im Anhang). Als Lebensraum für aquatisch gebundene und unter Schutz stehende Tier- und Pflanzenarten sind bewirtschaftete Teiche von großer ökologischer Bedeutung und werden somit häufig als Biotop ausgewiesen oder in Schutzgebiete integriert.

Trotz hoher Produktqualität und nachhaltiger Erzeugung können sich die Teichwirtschafts-Betriebe mit ihrem Haupterzeugnis, dem Karpfen, schwer gegen die Konkurrenz durch andere, marktgängigere Fischarten behaupten. Dies zwingt zur Erschließung neuer Märkte und zur Entwicklung eines professionellen Marketings. Die Erweiterung der Angebotspalette durch Bioproduktion, Vermarktung von Satz- und Nebenfischen und Zucht weiterer Süßwasserfische soll zusätzliche Einkommensmöglichkeiten eröffnen (siehe auch Kap. 15.1). Darüber hinaus ist es in der Regel erforderlich, zur Verbesserung der Einkommenssituation im Rahmen der Diversifizierung weitere Einkommensquellen aus Angel- oder sonstigem Tourismus und Gastronomie zu erschließen (siehe auch Kap. 9.3).

Da der Steigerung der Produktionsmenge bei der naturschutzgerechten Bewirtschaftung enge Grenzen gesteckt sind, muss zur Erhöhung der Rentabilität auch die Naturschutzleistung mit vergütet werden. Nur so ist zu verhindern, dass die Bewirtschaftung aufgegeben wird, in Folge dessen auch Naturschutzziele nicht mehr erreicht werden können und die Teichlandschaft als Kulturgut nach Jahrhunderten aufgegeben werden muss. Perspektivisch wird in der Förderung synergetischer Effekte durch Zusammenwirken von Teichwirtschaft, Naturschutz und Tourismus ein bedeutendes Aufgabenfeld erwachsen.

5.1.2

SWOT-Analyse

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • hoher Anteil Familienbetriebe mit großer Anpassungsfähigkeit und wirtschaftlicher Stabilität • überwiegend extensive Erzeugung • Schutz und Verbesserung der Umwelt • Lebensraum für aquatisch gebundene, geschützte Tier- und Pflanzenarten • Erhalt der biologischen Vielfalt • Landschafts- und strukturbildende Aquakultur mit hoher Attraktivität für den Tourismus • positive Wirkung auf Mikroklima und Wasserrückhaltung 	<ul style="list-style-type: none"> • Erzeugung überwiegend kleinstrukturiert • hohe Witterungsabhängigkeit • kaum oder nicht abwendbare Schäden durch wildlebende Tierarten (Fischverluste, Zerstörung der Teichanlagen) • ausgeprägter saisonaler Absatz • geringe Kapazitäten für Verarbeitung • meist kein professionelles Marketing • geringe Technisierung, schwere Handarbeit • geringe bis keine Investitionskapazitäten in klein strukturierten Betrieben • Image der Fischart Karpfen ist in vielen Regionen eher schlecht

Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • Ausbau des Direktabsatzes • Erschließung neuer Märkte, z. B. durch Bioproduktion, neue Angebotsformen und Angebotsbündelung • Diversifizierung durch Auf- und Ausbau des regionalen Tourismus • Zucht von Satzfishen für Wiederansiedlung oder Bestandsstützung von gefährdeten Fischarten • Sicherung von Absatzmärkten durch gemeinsame Vermarktungsinitiativen (von der Region für die Region, EU- anerkannte und geschützte geographische Angabe (ggA)) 	<ul style="list-style-type: none"> • in Teilen kritische wirtschaftliche Situation wegen starker Konkurrenz durch Kostenvorteile benachbarter Staaten (Lohnkosten, geringere Umweltstandards) • tendenziell Rückgang in Produktion/Nachfrage bei der Hauptfischart Karpfen (zu wenig marktgängige Angebotsformen) • Konkurrenz durch (Import-) Fischprodukte aus Aquakultur und Fischerei • hohe Auflagen zur Erfüllung der Anforderungen des Europäischen Naturschutz- und Wasserrechts • zunehmende bürokratische Belastung durch unterschiedliche Rechtsbereiche • häufig keine Betriebsnachfolger durch mangelnde Zukunftsperspektiven • zunehmendes Risiko für das Betriebsergebnis durch geschützte Tierarten • Fischseuchen (z. B. Koi-Herpes-Virus-Infektion)

5.1.3 *Bewertung des Entwicklungspotentials*

Das Entwicklungspotential der Teichwirtschaften liegt – im Gegensatz zu anderen Bereichen der Aquakultur in Deutschland - weniger in der Erhöhung der Erzeugung als vielmehr im Erhalt der Kulturlandschaft unter Beibehaltung des aktuellen extensiven Produktionsniveaus.

Durch gemeinsame Vermarktungsinitiativen (von der Region für die Region, geschützte geographische Angabe) kann über steigenden Direktabsatz ein besseres Betriebsergebnis erzielt werden. Weitere Absatzmöglichkeiten können z. B. durch Bioproduktion, neue Produktvarianten oder Angebotsbündelung erschlossen werden. Das größte Potential für Teichwirtschaften ist in deren Einbeziehung in den Auf- und Ausbau des regionalen Tourismus zu sehen. Die hiermit verbundenen Diversifizierungsmöglichkeiten (Beherbergung, Gastronomie) können zu einer zusätzlichen Steigerung des Direktabsatzes bei heimischen Süßwasserfischen führen (siehe auch Kap. 9.3). Zudem eignet sich die extensive Teichwirtschaft als sehr naturnahe Aquakulturform sehr gut für die Reproduktion von gefährdeten heimischen Fischarten für Wiederansiedlungsprogramme oder Besatzmaßnahmen zum Erhalt der biologischen Vielfalt.

Die für die naturschutzgerechte Teichbewirtschaftung erforderlichen erhöhten Aufwendungen sowie Ertragseinbußen durch Extensivierung und Verzicht auf

bestimmte Fischarten bedürfen des finanziellen Ausgleichs durch die Gesellschaft. Ansonsten wäre die mit der extensiven Karpfenproduktion erfolgende Kulturlandschaftspflege einschließlich der Verbesserung der Umwelt und der biologischen Vielfalt als Dienstleistung Dritter mit sehr viel höheren (Staats-)Kosten verbunden.

5.1.4 *Schäden in Teichwirtschaften durch Prädatoren und geschützte Tierarten*

Beträchtliche Schäden entstehen speziell in Teichwirtschaften durch wildlebende Tierarten, insbesondere durch Fisch-Prädatoren wie Kormorane, Graureiher, Silberreiher, Möwen, Minks und Fischotter. Hohe Verluste bei Satzkarpfen bis über 300 g Stückgewicht durch Kormorane führen zu einem Rückgang der Speisekarpfenproduktion durch Satzfischmangel. In stark von Kormoranen frequentierten Teichen ist zudem das Wachstum der Fische reduziert, da sie dauernd in Bewegung sind und von den Futterplätzen fern gehalten werden. Fische, die den Schilfgürtel als Deckung aufsuchen, werden dort vorzugsweise Beute von Grau- oder Silberreiher oder sterben durch Verletzungen und Stress. Hinzu kommen Verluste durch Fischotter, die nicht nur in dicht besetzten Hälterungen, sondern ebenso effektiv in Teichen jagen. Die monetären Schäden durch solche Verluste liegen teilweise deutlich über 100 EUR pro Hektar Teichfläche und Jahr.

Massive Störungen des Anlagenbetriebes durch Biber oder das Unterwühlen von Dämmen durch Bisam sind weitere für den Teichwirt kaum abwendbare Schäden. Zudem besteht immer die Gefahr der Einschleppung von Krankheiten durch Wasservögel oder andere wassergebundene Tierarten.

Schäden können allenfalls bei kleinen Teichen und Hälteranlagen mit hohem finanziellem Aufwand durch Überspannung und Zäune, wie z. B. Otterschutzzäune, verhindert oder reduziert werden. Bei weitläufigen, mehrere Hektar großen Teichen, die Bestandteil der Kulturlandschaft sind, ist dies technisch nicht möglich. Andere Abwehrmaßnahmen wie Schallschutzgeräte wirken nur auf einzelnen Arten und nur für begrenzte Zeiträume. Sowohl Überspannungen als auch Schallschutzgeräte sind zudem in Vogelschutzgebieten häufig nicht zulässig.

5.1.5 *Spezialfall Krebszucht*

Durch die nahezu vollständige Vernichtung der Edelkrebsbestände - bedingt durch den Ausbruch der Krebspest um 1860 - sank der Konsum von Krebsen in Deutschland Ende des 19. Jahrhunderts faktisch auf null. Das gilt auch für den deutschen Export, der damals mit 600 Tonnen/Jahr angegeben wurde.

Die Vermehrung und Aufzucht von Krebsen, hier des Edelkrebsses (*Astacus astacus*), ist heute in Deutschland eine Nischenproduktion. Von den anderen Arten ist nur der amerikanische Signalkrebs (*Pacifastacus leniusculus*) erwähnenswert. Die Produktion beider Arten dürfte deutschlandweit im Bereich weniger Tonnen/Jahr liegen und findet aktuell in Teichwirtschaften statt. Im Rahmen künftiger Entwicklungen ist jedoch auch die kombinierte / teilweise (Jugendstadien) oder vollständige Aufzucht von Krebsen in Kreislaufanlagen denkbar.

Derzeit existiert in Deutschland nur eine geringe Nachfrage nach lebenden Krebsen (nicht Krebsfleisch), auch, weil importierte Krebse nur in geringen Mengen und zu sehr hohen Preisen angeboten werden. Eine Tradition des Krebsessens wie z. B. in Schweden gibt es in Deutschland nicht mehr. Der nur durch Importe bedienbare Bedarf in Deutschland und in den skandinavischen Ländern und die hohen Preise, die für Speisekrebse bezahlt werden, machen deutlich, dass Entwicklungspotential vorhanden ist und der Markt selbst noch unterentwickelt ist. Die weitere Etablierung der Krebse am Markt sowie Exportpotentiale vor allem nach Skandinavien sind eine Chance für die heimische Krebserzeugung. Auch Artenschutzaspekte (Erzeugung von Besatzmaterial für Wiederansiedlungsprojekte) können die Nachfrage erhöhen.

5.2 Durchflussanlagen

5.2.1 Aktuelle Situation

Die Erzeugung von Salmoniden in Durchflussanlagen findet in Deutschland seit über 100 Jahren statt. Es werden in erster Linie Speisefische (Regenbogenforelle, Bachforelle, Saibling, Kreuzungen) erzeugt, zudem Eier und Setzlinge für die kommerzielle Speisefischerzeugung, aber auch Besatzfische für Naturgewässer. Die von Familienbetrieben geprägte Branche zeigte schon früh eine hohe Innovationskraft bei der Entwicklung von Techniken zur Produktion und zum Lebendtransport mit Fischen unter steter Sauerstoffzufuhr. Geeignete Standorte für die Kaltwasserfischerzeugung finden sich vor allem in den Mittelgebirgen. Diese Form der Fischproduktion ist der einzige relevante und profitable Aquakulturbereich in Deutschland, hinter dem derzeit eine nennenswerte Wirtschaftskraft steht.

Durch die Entwicklung von extrudierten Futtermitteln und durch konsequente Fischseuchenbekämpfung konnten die Betriebe relevante Produktionssteigerungen bei gleichzeitig deutlich verbesserter Umweltbilanz erzielen. Kaltwasseranlagen mit ausreichender Wasserversorgung sind in aller Regel kommerziell erfolgreich und konnten in jüngster Vergangenheit insbesondere durch einen hohen Anteil an Direktvermarktung die Gewinnmargen steigern.

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • Produktion von Kaltwasserfischen im Durchfluss erzeugt vergleichsweise geringe ökologische Kosten pro Haltungseinheit • Aufzucht - Know-how ist vorhanden • Anlagen überwiegend auf dem technisch/technologisch neuesten Stand (Überwachungstechnik, automatische Fütterung, O₂-Eintrag, Ablaufwasserbehandlung, etc.) • regionales Produkt ohne weite Transportwege 	<ul style="list-style-type: none"> • öffentliche Wahrnehmung/Image eher schlecht • Therapienotstand (insbesondere Impfstoffe) • In jüngerer Vergangenheit praktisch keine neuen wasserrechtlichen Genehmigungen und daher praktisch keine Neuanlagen • Zielkonflikte mit umweltrechtlichen Vorgaben (Anforderungen des Europäischen Naturschutz- und Wasserrechts) • fehlende Zuchtprogramme • ausschließlich kleinteilige Strukturen • teilweise fehlende Mechanisierung und Automatisierung, veraltete bauliche Grundsubstanz • keine leistungsfähige gesamtdeutsche Vernetzung der Fischzüchter • kaum Transparenz in der Produktqualität/Ökobilanz aufgrund fehlender Daten
Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • geeignete Wasservorkommen zur Produktionssteigerung sind gebietsweise vorhanden • sicherer, stetig wachsender Markt • hohe Investitionsbereitschaft in etablierten Unternehmen • Besetzung des „freien“ Marktsegmentes „Regionalprodukt“ • Zucht von Satzfishen für Wiederansiedlung oder Bestandsstützung von gefährdeten Fischarten • verbesserte Ausnutzung der Ressource Wasser durch Wasserführung im Teilkreislauf 	<ul style="list-style-type: none"> • zukünftige weitere Zunahme der komplexen Genehmigungsanforderungen (z. B. wasser- und naturschutzrechtliche sowie baurechtliche Vorgaben) • Futtermittelleinschränkungen (insb. Rohstoffeinschränkungen und Verfügbarkeit von Ressourcen) • hoher Zertifizierungsaufwand (ggf. Konkurrenz Nachteile) • Exportsubventionen anderer Nationen (Bsp. Regenbogenforelle Türkei) • verminderte Wettbewerbsfähigkeit und anhaltende Marktsegmentverluste durch fehlende Zuchtprogramme

5.2.3 *Bewertung des Entwicklungspotentials*

Der Selbstversorgungsgrad mit Salmoniden liegt in Deutschland deutlich unter 50 %, nennenswerte Exporte gibt es nicht. Somit könnten die hervorragenden naturräumlichen Voraussetzungen in den wichtigen Erzeugungsgebieten, die hohe Nachfrage und die Investitionsbereitschaft der Unternehmen zu einem signifikanten Ausbau der Erzeugung von Salmoniden genutzt werden. Zumindest ein mittelfristiges Erreichen der Selbstversorgung wäre in diesem Sektor möglich.

5.3 *Netzgehegeanlagen in Binnengewässern*

5.3.1 *Aktuelle Situation*

Insgesamt haben in Binnengewässern vorhandene Netzgehege für die Erzeugung von Fischen in Deutschland derzeit nur sehr geringe Bedeutung, obwohl der inzwischen weit fortgeschrittene Stand der Technik den Ausbau einer an den Standort angepassten Fischproduktion ermöglichen würde.

5.3.2 *SWOT-Analyse*

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none">• Produktion von marktgängigen Speisefischen (vorwiegend Forelle) möglich• vergleichsweise niedrige Investitionskosten und geringe Betriebskosten	<ul style="list-style-type: none">• standortbezogene Wirkungsprognose der Auswirkungen auf junge Standgewässer (Tagebaufolgeseen) schwierig zu erstellen (fehlende Erfahrungen)• besondere Planungsanforderungen im Rahmen der wasser- und naturschutzrechtliche Genehmigung (Eintrag von zusätzlichen Nährstoffen je nach Zustand des Gewässers i.d.R. nicht genehmigungsfähig; Anforderungen des Europäischen Naturschutz- und Wasserrechts sind zu beachten)• Produktionsmenge muss langfristig standortgerecht festgelegt werden (kaum Entwicklungspotential im Rahmen wasserrechtlicher Genehmigungen)

Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • chemische Stabilisierung junger Tagebaufolgeseen durch angepasste Fischproduktion möglich (zusätzliche Umweltdienstleistung der Aquakultur) • großes Expansionspotential • Technologieentwicklung • Erweiterung der Wertschöpfungskette durch Angliederung der Speisefischproduktion in Netzgehege an vorhandene Betriebe 	<ul style="list-style-type: none"> • Entzug der Genehmigung bei negativen Auswirkungen auf das Standgewässer • Vandalismus (Aufschneiden der Netze) • Abhängigkeit der Erzeugung von den Wassertemperaturen im See (hohe Wassertemperaturen in den Sommermonaten)

5.3.3 *Bewertung des Entwicklungspotentials*

In den Gebieten des Braunkohletagebaus insbesondere im mitteldeutschen Raum sind in den letzten beiden Jahrzehnten großflächige Tagebaufolgeseen entstanden. Die teilweise miteinander verbundenen neuen Gewässerflächen der Mitteldeutschen Seenlandschaft und des Lausitzer Seenlandes bilden einen enormen Potentialzuwachs für die Binnenfischerei und für die Aquakultur des Binnenlandes. Für Aquakultur an diesen Standorten, die grundsätzlich zur Erzeugung verschiedener Arten geeignet sind (z. B. Salmoniden, Großmaränen, Zander), bedarf es einer vergleichsweise niedrigen Investition. Die am Markt verfügbare Produktionstechnik wird seit den 1980iger Jahren ständig weiterentwickelt, so dass inzwischen eine dem jeweiligen Gewässer angepasste langfristige Fischproduktion realistisch ist. Der kontrollierte Eintrag von Nährstoffen durch die Fischproduktion trägt zudem bei den häufig versauerungsgefährdeten Tagebaufolgeseen positiv zur Stabilisierung (Pufferung) des Wasserkörpers bei. Durch wissenschaftliche Begleitung der Aquakultur können die Wirkungsmechanismen zwischen Fischproduktion und Gewässerökologie standortbezogen vertieft und negative Auswirkungen, z. B. durch unangepasste Nährstofffrachten, ausgeschlossen werden.

5.4 Kreislaufanlagen

5.4.1 Aktuelle Situation

Als geschlossene Kreislaufanlagen werden in Ergänzung zur EU-Definition (Artikel 3 Nr. 3 der VO (EU) Nr. 304/2011) zur Abgrenzung von offenen Kreislaufanlagen (auch Teilkreislaufanlagen genannt) hier Anlagen verstanden, die nicht mehr als 10% des Gesamtanlagevolumens /Tag austauschen. Dieses Kapitel bezieht sich auf beide Arten von Anlagen.

Bis zum Beginn des 21. Jahrhunderts gab es immer wieder Ansätze zur kommerziellen Aufzucht von Fischen in Kreislaufanlagen, die jedoch aufgrund unzureichender Kreislauftechnologie und/oder wegen mangelnder Rentabilität nur in wenigen Fällen erfolgreich waren.

Erfolgreich betriebene Kreislaufanlagen in Deutschland gibt es seit einigen Jahren z. B. für Aale und Europäische Welse, seit wenigen Jahren auch für afrikanische Welse, also für eine sehr robuste und für diese Produktionsform gut geeignete Art. Nur durch die vergleichsweise kostengünstige Produktion können sie im Vergleich zu Fangfischerei und Aquakulturimporten annähernd wettbewerbsfähig arbeiten. Die größten Anlagen erreichen bisher eine Produktion von knapp 400 Tonnen/Jahr. Es ist aber nur eine Frage der Zeit, bis größere Anlagen gebaut und die dafür erforderliche Infrastruktur geschaffen wird. Die Nutzung von Abwärme aus Biogasanlagen kann durch die kostenlose Bereitstellung von Wärme ein wichtiger Standortfaktor sein und bietet einen zusätzlichen finanziellen Anreiz durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG).

Für viele Fischarten gibt es bisher nur wenige Anlagen / Betreiber (z.B. für Zander und Garnelen), über deren Wirtschaftlichkeit derzeit noch keine Aussage gemacht werden können.

In der Forellenproduktion führte die Weiterentwicklung zu Teilkreislaufanlagen dazu, dass der Frischwasserbedarf gegenüber Durchlaufanlagen um mehr als 90 % gesenkt werden konnte. Durch die Produktion in Gebäuden kann zusätzlich ein saisonal unabhängiges ganzjähriges Wachstum und damit kontinuierliche Lieferfähigkeit erreicht werden. An der Entwicklung der Aufzuchttechnologie weiterer Arten wird gearbeitet; dazu gehört vor allem die Vermehrung und Aufzucht weiterer Fisch- und Krebsarten. Die Gesamtproduktion von Fischen in den statistisch erfassten Kreislaufanlagen in Deutschland und in den Warmwasserdurchlaufanlagen belief sich 2012 zusammen nur auf 1.910 Tonnen⁶ und macht deutlich, dass die Entwicklung nach wie vor ganz am Anfang steht. Die Hauptprobleme der Kreislauftechnologie liegen in den für die meisten Arten zu hohen Produktionskosten und bei einer Reihe von Arten in den nicht ausreichend erforschten Grundlagen der Vermehrungs- und Aufzuchtbedingungen.

⁶ Binnenfischereibericht 2012 (vergleichbare Zahl aus der amtlichen Aquakulturstatistik derzeit nicht verfügbar)

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • vergleichsweise große Unabhängigkeit von Standort und Oberflächenwasser, • jahreszeitenunabhängige Produktion, • sehr guter Seuchenschutz möglich • Haltung von nicht heimischen Arten gefahrlos möglich, da praktisch keine Gefahr des Entkommens, • Nährstoffeinträge in natürliche Vorfluter ganz oder weitgehend vermeidbar • Investitionsinteresse aus der Wirtschaft, auch aus aquakulturfernen Bereichen • hohe Innovationskraft durch den Aufbau von Forschungskapazitäten ; zunehmende Zusammenarbeit von Forschungseinrichtungen mit Unternehmen • Einrichtung von Lehrstühlen für Aquakultur an einigen Universitäten • Synergien von Energieproduktion und Aquakultur 	<ul style="list-style-type: none"> • kaum Kenntnisse der Verbraucher über die Vorteile der Aufzucht von Fischen in Kreislaufanlagen • vergleichsweise schlechte Energiebilanz durch hohen Ressourceneinsatz bei Herstellung und Betrieb • teilweise unzureichende Qualifizierung der Betreiber, damit eingehend oft bereits Fehler in Anlagenplanung und -erstellung • Mangel an qualifiziertem Personal • hoch komplexe und zum Teil noch störanfällige Steuerungsmechanismen von Anlagen der Kreislauftechnologie • schwache Vermarktungsstrukturen • hohe Kapitalintensität von Investitionen bei geringen Gewinnmargen • hohe Kosten der Abwasserentsorgung • bürokratische Hürden bei der Erteilung von Genehmigungen, vor allem im Bereich des Bau- und Wasserrechtes

Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Produktion in Deutschland aufgrund geringerer Anforderungen durch Naturschutz- und Wasserrecht im Vergleich zu offenen Gewässern möglich • ganzjährig kontinuierliches Angebot • weiteres Entwicklungspotential zur Senkung der Produktionskosten, auch durch weitere Professionalisierung und Upscaling der Anlagengrößen • neue Erzeugungsmöglichkeiten von z.B. marinen Fischarten („landbasierte Marikultur“) • Erschließung des Marktes für „kormoranfeste“ Satzfische • Synergieeffekte durch mögliche Systemverbunde mit Energieproduzenten oder auch anderen Industriezweigen (wärmeintensive Branchen) • Synergieeffekte durch möglichen Systemverbund mit landwirtschaftlicher und gärtnerischer Produktion • Entwicklungsmöglichkeiten für Technologieexport • regionale Erzeugung für Frischeprodukte und zur Reduzierung von Transportkosten und Emissionen • Referenzanlagen als Erfolgsbeispiele • integrierte Systeme mit Nährstoffrecycling möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • Konkurrenz durch Importprodukte, die mit niedrigeren ökologischen und/oder sozialen Standards oder unter günstigeren Standortbedingungen produziert werden können oder ggf. auch zur Fangfischerei • baurechtliche Anforderungen, unterschiedliche Auslegungspraxis bei baurechtlichen Fragen • wasserrechtliche Anforderungen; unterschiedliche Auslegungspraxis bei wasserrechtlichen Fragen und hohe Gebühren zur Wassernutzung • ablehnende (subjektive) Verbraucherhaltung (Wahrnehmung als „industrielle Nahrungsmittelerzeugung“; insbesondere auch bei Systemverbunden mit Industriebetrieben)

5.4.3 Bewertung des Entwicklungspotentials

Aufgrund der sehr begrenzten Möglichkeiten der Erhöhung der Fänge in Binnengewässern, der begrenzten Fänge in den Meeren und der gestiegenen Marktchancen für neue Fischarten kommt der Weiterentwicklung von Kreislaufanlagen in Deutschland eine wichtige Bedeutung zu. Der Einsatz dieser Technologie erweitert die Angebotspalette, trägt damit zur Diversifizierung des deutschen Fischmarktes bei und ermöglicht zugleich regionale Kreislaufwirtschaften vor dem Hintergrund der Wettbewerbsfähigkeit (dies gilt im Weiteren auch für andere Formen der Aquakultur).

Ferner gehen von der Entwicklung der Kreislauftechnologie Impulse für Technologietransfer aus.

5.4.4 Spezialfall Aquaponic

Aquaponic ist die gemeinsame Produktion von Fischen oder anderen aquatischen Organismen und vor allem terrestrischen Nutzpflanzen in einem System. Sie wird bisher weltweit nur in wenigen Fällen kommerziell betrieben.

Aquaponic hat den Vorteil, einen weiteren Schritt in Richtung einer geschlossenen Kreislaufwirtschaft durch Nutzung aller Produkte, also auch der Faeces der Fische, zu vollziehen. Im Idealfall werden geschlossene Stoffkreisläufe ohne Emissionen erreicht. Beispiele für Aquaponic-Anlagen gab es in den 80iger und 90iger Jahren vor allem in den Niederlanden in Verbindung mit der Aufzucht afrikanischer Welse.

Derzeit wird auch in Deutschland das Thema u. a. im Rahmen eines aus dem EFF geförderten Pilotprojektes wieder aufgegriffen. Kommerzielle Erfahrungen fehlen in Deutschland allerdings noch.

5.5 Muschelkulturwirtschaft

5.5.1 Aktuelle Situation

Nordsee

In der deutschen Nordsee erfolgt eine kommerzielle **Miesmuschelkulturwirtschaft** derzeit ausschließlich nach dem Bodenkulturprinzip. Junge Miesmuscheln (Besatzmuscheln) werden auf ausgewählten, ständig oder überwiegend wasserbedeckten Flächen, den sog.

Muschelkulturbezirken (MKB), ausgebracht. Während der Wachstumsphase werden die Muscheln ggf. auf andere MKB umgelagert, um z. B. im Winter Sturmrisiken zu reduzieren, im Sommer exponierte MKB mit höherem Wachstumspotential zu nutzen oder um starkem Seesternbefall auszuweichen.

Besatzmuscheln stammen entweder aus der Fischerei von natürlichen Standorten oder werden mit Hilfe von künstlichen Substraten gewonnen (Saatmuschelgewinnungsanlagen; SMA). Auch die SMA werden auf speziell genehmigten Flächen im Wattenmeer ausgebracht. Die Muschelkulturwirtschaft ist eine vergleichsweise hochtechnisierte, sehr kapitalintensive und international konkurrenzfähige Wirtschaft. Wesentliche Eckdaten der aktuellen Muschelkulturwirtschaft sind: Einsatz spezialisierter Muschelkutter, bis zu 3.300 ha MKB, derzeit bis zu 500 ha SMA, insgesamt 12 Erlaubnisse (Muschelkutter), 10 Betriebe, ca. 50 direkt Beschäftigte.

Ferner erfolgt nur in Schleswig-Holstein eine **Austernkulturwirtschaft** in einem Betrieb nach dem französischen Poches-Verfahren (junge Austern werden in Kunststoffsäcke gefüllt, diese werden im Gezeitenbereich nahe der Niedrigwasserlinie auf niedrigen Gestellen befestigt). Die jungen Austern werden in der Mehrzahl aus England oder Irland importiert. Sie stammen aus Brutanstalten und werden dort im Freiland vorgezogen, bevor sie nach SH transportiert werden.

Ostsee

In der Ostsee erfolgt eine Miesmuschelkulturwirtschaft nach dem Langleinenprinzip. Künstliche Hartsubstrate (spezielles Tauwerk) werden von der Wasseroberfläche aus an einer mit Schwimmkörpern versehenen Trägerleine befestigt und so in die Wassersäule eingebracht. Daran siedeln sich Miesmuschellarven selbständig an, die bis zur Konsumgröße heranwachsen können. In einem Zwischenschritt können die Muscheln bei einer bestimmten Größe abgestreift und dichteoptimiert wieder auf das Substrat aufgebracht werden. Das Verfahren befindet sich in SH erst im Aufbau. Bislang sind nur geringe Flächen unter Nutzung, und entsprechend gering ist die Erntemenge (nur ein Betrieb). Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass in der schleswig-holsteinischen Ostsee parallel auch eine Konsummuschelfischerei von natürlichen Standorten existiert, die nicht der Aquakultur zuzuordnen ist.

Muschelkulturwirtschaft Nordsee

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • sehr gut konkurrenzfähig durch Produktion auf dem Stand der Technik, • sehr gute Nachfragesituation • hoch qualitatives Produkt 	<ul style="list-style-type: none"> • der heimische Markt für Muscheln ist sehr begrenzt, daher weitgehend fehlende Möglichkeiten der Nutzung einer vollständigen regionalen Wertschöpfungskette (vorrangig Export in die Hauptverzehrsgebiete Belgien, Frankreich, Niederlande) • Durchführung in ökologisch sensiblen und naturschutzrechtlich geschützten Bereichen (Nationalpark) , Konfliktpotenzial mit Schutzziele der Nationalparke / des Weltnaturerbes • fehlende Forschung zur Miesmuschelkulturwirtschaft (z. B. neue oder verbesserte Technologien)
Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung neuer Techniken in der Saatmuschelgewinnung • Verstetigung der Produktion durch bessere Versorgung mit Besatzmuscheln z. B. durch SMA,und/oder durch ergänzende Ansätze zur regionalen, ggf. auch landbasierten Setzlingsproduktion • bessere Beachtung und ggf. Honorierung der Ökosystemdienstleistungen der Muschelkulturwirtschaft durch Nährstoffextraktion in erheblichem Umfang 	<ul style="list-style-type: none"> • Konkurrenz aus anderen Ländern (GB, IRL, NL, ES, Chile,...), • schwankendes Besatzmuschelangebot • Krankheitsrisiko bei gleichzeitig fehlenden Therapiemöglichkeiten • In Niedersachsen gibt es Hinweise, dass Qualität/Produktivität der Muschelkulturen unter zahlreichen Bagger- und Infrastrukturmaßnahmen im Wattenmeer leiden kann (Unterhaltung der Schifffahrtswege und Häfen, Anlage von Kabeltrassen, usw.)

Austernkulturwirtschaft Nordsee

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • hervorragende Vermarktungsstrategie (überregional bekannte Marke „Sylter Royal“) • guter lokaler Markt (Sylt) und gute überregionale Vermarktungsmöglichkeiten durch gutes Markenimage 	<ul style="list-style-type: none"> • Konflikte mit Schutzziele des Nationalparks / Weltnaturerbes • Importabhängigkeit bei Besatzausternversorgung, • geringer Mechanisierungsgrad, hohe Überwinterungskosten, dadurch teure Produktion • Konkurrenzschwäche zu anderen europäischen Produzenten
Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung neuer Techniken, Reduzierung der Kosten • bessere Versorgung mit Besatzaustern aus regionalen Elterntieren (Entwicklung krankheitsresistenter Stämme, lokale Gewinnung durch Sammeln junger Austern), dadurch Verstärkung der Produktion und gesteigerte Konkurrenzfähigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Konkurrenz aus Ländern mit kostengünstigerer Produktion (IRL, NL, F) • derzeit noch bestehende Importabhängigkeit; schwankendes Besatzausternangebot durch Krankheiten in den Herkunftsländern

Miesmuschelkulturwirtschaft Ostsee

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • gute Vermarktungsstrategie der bislang geringen Produktionsmenge (Nachhaltigkeitszertifizierung, lokaler Markt) • hohe Nachfrage • Etablierung in Hängekulturen (weniger Konfliktpotential mit naturschutzfachlichen Zielstellungen) 	<ul style="list-style-type: none"> • hohe Produktionskosten, Skalenproblem bei Steigerung der Produktion (bisherige Vermarktungsstrategie nicht ausreichend für große Mengen; neue Logistik erforderlich etc.) • Raumkonkurrenz bei steigender Produktion • starke Konkurrenz bei überregionaler Vermarktung • geringeres Wachstum mit abnehmendem Salzgehalt in der östlichen Ostsee
Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • per Saldo Nährstoffentnahme (Ökosystemdienstleistung Nährstoffextraktion), daher Kombination mit Fischzuchtanlagen zum Ausgleich der Nährstoffbilanz möglich (Einsatz in integrierten multitrophischen Anlagen möglich) – damit ggf. zusätzliche Quelle für Wertschöpfung; • ggf. auch als eigenständige Maßnahme zur Gewässerverbesserung durch Nährstoffentzug mit gesamtgesellschaftlichem Mehrwert (in der östlichen Ostsee ggf. auch im Hinblick auf Dreikantmuschelkulturen denkbar) 	<ul style="list-style-type: none"> • im Produktionszyklus für Speisemuscheln ist mindestens ein Winter, daher Eisrisiko, Anlagen müssen entsprechend ausgelegt werden, daher weitere Kostensteigerung • höherer Fraßdruck durch Seesterne, da diese in der Ostsee, je niedriger der Salzgehalt ist, weniger natürliche Feinde haben (nur relevant für Bodenkulturen)

5.5.3 *Bewertung des Entwicklungspotentials*

Nordsee:

Eine räumliche Ausweitung der Muschelerzeugung über die bereits genehmigten Muschelkulturbezirke hinaus steht nicht im Einklang mit den Zielen der Wattenmeer – Nationalparke und wird daher nicht verfolgt. Bisher können jedoch auch die vorhandenen Kulturflächen nur zum Teil genutzt werden, da die Versorgung mit Saatmuscheln zu unbeständig ist. Bei Lösung dieses Problems könnten dauerhaft wesentlich höhere Erträge auf gleichen Flächen erreicht werden. Eine strategische Option stellt der Einsatz von SMA zur Verbesserung der Saatmuschelversorgung dar.

Unter Annahme durchschnittlicher Wachstums- und Entwicklungsbedingungen kann bei sehr guter Saatmuschelversorgung von einem Ertragspotential der aktuellen deutschen Kulturflächen von bis zu 40.000 t / a ausgegangen werden.

Ostsee:

Vorhandene Potentiale für eine Muschelkulturwirtschaft werden an der Ostsee derzeit nur zu einem äußerst geringen Anteil genutzt. Es bestehen daher potentielle Ausbaureserven - wenn es möglich ist, trotz des gegenüber der Nordsee geringeren Wachstums eine wettbewerbsfähige Produktion in Hängekulturen aufzubauen. Eine Raumordnung bzw. Ausweisung geeigneter Standorte kann den möglichen Produktionsumfang planbar machen. Chancen liegen auch bei der Nutzung der Muscheln (ggf. auch der Dreikantmuscheln in der östlichen Ostsee und ggf. deren inneren Seegewässer) als Maßnahme zur Reduktion zu hoher Nährstofflasten im Sinne einer Ökosystemdienstleistung.

5.6 *Marine Aquakultur*

5.6.1 *Aktuelle Situation*

Eine marine Aquakultur ist in Deutschland – mit Ausnahme der Muschelkulturwirtschaft, die aufgrund spezifischer Charakteristika in diesem Plan gesondert dargestellt wird (vgl. 5.6) – praktisch nicht existent. In den Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein gibt es derzeit je einen Betrieb, die in sehr kleinem Maßstab Lachsforellen zur lokalen Direktvermarktung in Netzgehegen erzeugen. Die Jahresproduktion beider Unternehmen erreicht zusammen weniger als 50 t. Ferner gibt es in sehr geringem Maße Algenproduktion.

Die Durchführung der SWOT-Analyse ist daher weitgehend fiktiv, da entsprechende Unternehmen fehlen. Die Aussagen werden nachfolgend für die Ostsee getroffen.

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • naturräumliche Eignung diverser Ostseestandorte (u.a. geeignete Temperaturverhältnisse, strömungsreiche aber gering windexponierte Standorte, kaum Parasitenbelastung, geringe Probleme mit Eisgang u.v.m.) • sehr hohe Produktqualität in der Fischproduktion, • Einhaltung höchster Umweltstandards durch „integrierte multitrophische Produktionsverfahren“ (sog. IMTA)– Nullemission ist möglich (ökonomische Tragfähigkeit ist allerdings bislang nicht erwiesen), ggf. andere Verfahren mit vollständigem Nährstoffrückhalt • Forschungskapazitäten zur marinen Aquakultur in Deutschland etabliert, günstige Voraussetzungen für Pilotprojekte 	<ul style="list-style-type: none"> • besondere Planungsanforderungen im Rahmen der Genehmigungsverfahren (Naturschutz- und Wasserrecht sowie zahlreiche weitere Genehmigungserfordernisse) • aktuell nur zwei kleine Unternehmen – daher keine Erfahrungen, keine nutzbare Infrastruktur • schlecht kalkulierbares Investitionsrisiko • keine ausgewiesenen Standorte bzw. Eignungsräume (fehlende Raumplanung) • hohe Kosten bei vollständigem Nährstoffrückhalt in integrierten Systemen (Konkurrenznachteil zu internationalen Standorten mit oft erheblich geringeren Anforderungen)
Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • Nachfrage nach regionalen Produkten in hoher Qualität steigt stetig an; • Initiativen zur marinen Raumordnung könnten den Zugang zu Standorten erleichtern, sofern Aquakultur-Eignungsgebiete ausgewiesen werden; • Nachhaltigkeits- bzw. Ökozertifizierung aller Produktionsanteile einer integrierten multitrophischen Anlage nach geltendem EU-Recht gut möglich • bilanziert nährstoffneutrale Produktion als strategischer Vorteil gegenüber konventionell erzeugten Produkten; damit auch externe Wirkung auf Produktionsformen mit geringeren umweltrechtlichen Anforderungen (Setzen eines hohen Standards) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ostsee ist aufgrund der erheblichen Vorbelastung mit Nährstoffen besonders anfällig für hohe lokale Nährstofffrachten • Flächenkonkurrenz, vor allem mit Küstenfischerei, Tourismus und Schifffahrt sowie naturschutzrechtliche Gebietsschließungen • Altlasten an Munition und Kampfmitteln belasten potentielle Standorte • Verschärfung der schlechten Konkurrenzfähigkeit mit Produktionsstandorten, für die geringere umweltrechtliche Anforderungen gelten, bei Einführung von globalen Zertifizierungssystemen (z. B. ASC)

Entwicklungsmöglichkeiten einer marinen Aquakultur werden im küstennahen Bereich der deutschen Nordsee aufgrund des hohen Schutzstatus (Nationalparke Wattenmeer) nicht gesehen. Gleichwohl bestehen außerhalb der Nationalparke grundsätzlich entsprechende Potentiale, die aufgrund besserer Wachstumsleistungen der wichtigsten Zielorganismen gegenüber Standorten der Ostsee sogar als naturräumlich besser geeignet einzustufen sind. Aufgrund bestehender Kenntnisdefizite zur Nutzbarkeit dieser Potentiale für konkrete Vorhaben sowie rechtlicher Einschränkungen der Nutzung können mögliche Entwicklungen noch nicht hinreichend beschrieben werden.

An der Ostsee werden vorhandene naturräumliche Potentiale für die Erzeugung von Fischen in Aquakultur derzeit praktisch nicht genutzt. Es bestehen daher erhebliche Ausbaureserven, die jedoch aufgrund fehlender Raumordnung bzw. Ausweisung geeigneter Standorte sowie fehlender Erfahrungen zur betriebswirtschaftlichen Rentabilität derartiger Anlagen aktuell nicht quantitativ abschätzbar sind.

In den ausgewiesenen Natura-2000-Gebieten der Ostsee sind die Genehmigungsanforderungen für Aquakulturanlagen (und andere Nutzungen) besonders hoch (im Bereich der dt. Meeresfläche sind ca. 51 % als Natura-2000-Gebiete ausgewiesen; in diesen Gebieten hat der Schutz von Arten und Lebensräumen Priorität). Es wird diesbezüglich auf den einschlägigen Leitfaden der EU verwiesen, der im Detail Möglichkeiten einer Entwicklung des Sektors in Natura 2000 Gebieten beschreibt und damit für Rechtssicherheit derartiger Verwaltungsverfahren sorgen kann (<http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/Aqua-N2000%20guide.pdf>). Im Naturschutzgebiet Pommersche Bucht (Deutsche AWZ in der östlichen Ostsee) ist Aquakultur untersagt.

Es besteht ein Produktionspotential für die Fischproduktion in Netzgehegen in Kombination mit extrahierenden Organismen (vor allem Muscheln in integrierten multitrophen Anlagen) von einigen Tausend Tonnen Fisch und entsprechenden Mengen Muscheln (Erzeugungsmengen an Muscheln ergeben sich aus dem Nährstoff-Kompensationsbedarf der Fischproduktion bei multitrophischen Verfahren), sofern verfügbare Flächen im Küstenbereich gefunden, entsprechende Genehmigungen erlangt werden und die Anlagen ihre betriebswirtschaftliche Rentabilität unter Beweis stellen können.

Seit einer Reihe von Jahren gibt es Ideen und Forschungsprojekte, die darauf abzielen, die vor den Küsten gelegenen Windkraftanlagen („offshore“) nicht nur als „Windfarm“ zu nutzen, sondern zwischen den Standbeinen der Windräder - mit oder ohne Befestigung an den Windkraftwerken- auch Fische, Muscheln oder Algen kommerziell zu züchten und aufzuziehen (sog. „multi-use“ - Konzepte). Deutschland hat hier insbesondere am Forschungsstandort Bremerhaven inzwischen einen Wissensvorsprung mit internationaler Relevanz erlangt.

Als nächster Schritt in Richtung kommerzielle Umsetzung steht nun die Realisierung von Pilot- bzw. Demonstrationsanlagen an. Generell zeichnet sich ab, dass eine Kombination beider Nutzungsformen nur möglich ist, wenn dies bereits frühzeitig ab Beginn jeglicher Planungen berücksichtigt wird (Auslegung von Gründung, Belastbarkeit usw.). Aussagen zu den Zielorganismen einer Aquakulturproduktion an diesen Standorten sind derzeit noch wenig belastbar. Vergleichbar der Darstellung unter 5.7.3 gilt jedoch auch hier, dass die Fischerzeugung mit neuem Netto-Nährstoffeintrag nicht genehmigungsfähig sein dürfte und nicht angestrebt wird. Denkbar sind vielmehr rein extraktive Kulturen oder entsprechende multitrophe Ansätze.

Eine wirtschaftliche Relevanz haben diese Projekte noch nicht; mit Blick auf die Ausbauplanungen der Windenergienutzung im Meer besteht jedoch ein beträchtliches theoretisches Potenzial.

Die Realisierung dieses Potenzials setzt Vereinbarungen mit Windenergiebetreibern über entsprechende gemeinsame Nutzungen voraus. Eine kurzfristige Umsetzung entsprechender Projekte wird im Moment aus unterschiedlichen Gründen (Standicherheit, Schiffssicherheit, Natur- und Meeresschutz, Rentabilität) als wenig wahrscheinlich betrachtet.

5.7 Algenzucht

5.7.1 Aktuelle Situation

Als Mikroalgen bezeichnet man die meist aquatisch lebenden, schnell wachsenden, einzelligen Pflanzen (Eukaryoten). Zum Terminus Mikroalgen gehören in der Aquakultur auch die Blaualgen, welche biologisch korrekt Cyanobakterien genannt werden und eigentlich zu den Bakterien (Prokaryoten) gehören. Da die Produktionsweise beider Gruppen vergleichbar ist, werden sie im Folgenden zusammen betrachtet.

Mikroalgen haben ein sehr großes Anwendungsspektrum. Sie werden u.a. als Lebensmittel, Tierfutter, Futtermittel für Larven und Lebendfutter in der Aquakultur, als Biodünger sowie als Rohstofflieferanten z.B. von PUFAs (mehrfach ungesättigte Fettsäuren), Polysacchariden, Antioxidantien, Farben /Lebensmittelfarben und bioaktiven Stoffen verwendet. In Deutschland existiert eine Lebensmittelzulassung für die einzellige Grünalge *Chlorella* sp. und für das fädige Cyanobakterium *Spirulina* spec..

Als Makroalgen bezeichnet man mehrzellige, makroskopische, aquatische Pflanzen. Sie werden grob klassifiziert in Braun-, Rot- und Grünalgen. Einige Makroalgen sind mehrjährig und wachsen eher langsam, andere haben eine kurze Lebensdauer und sind eher schnellwüchsig.

Wie ihre mikroskopischen Verwandten haben auch die Makroalgen ein breites Anwendungsspektrum. Sie werden u.a. als Lebensmittel, Tierfutter, Dünger, Geliermittel (Agar, Alginat, Carrageen) und als Rohstofflieferant für bioaktive Stoffe verwendet, die ihre Anwendung in der Kosmetik- und Pharmaindustrie finden.

In Deutschland werden vorwiegend Braunalgen (*Saccharina latissima*), Grünalgen (*Enteromorpha*/ *Ulva*) und Rotalgen (*Delesseria sanguinea*) kultiviert.

Außerdem ist die Nutzung von Mikro- und Makroalgen eines der innovativsten Zukunftsfelder der Biomasse - Bioenergie - Branche, denen sich etliche Unternehmen und Forschungseinrichtungen sowie die EU widmen.

Die jährliche Produktionsmenge von Mikroalgen liegt weltweit bei etwa 8.000 t Trockenmasse. Im Jahr 2010 lag die weltweit verarbeitete Menge an Makroalgen bei etwa 19 Mio. Tonnen (FAO 2012). Die jeweiligen deutschen Produktionsmengen sind nicht bekannt, dürften aber nur marginal sein.

Stärken	Schwächen
<p>Allgemein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • breites Anwendungsspektrum von Biomasse bis zur Verwendung von bioaktiven Stoffen in Kosmetik und Pharma • steigende Nachfrage nach neuen bioaktiven Rohstoffen/ Wirkstoffe • steigende Nachfrage nach regenerativen Rohstoffen / Bioenergie <p>Mikroalgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • eine der weltweit umfassendsten Algensammlungen mit rund 1600 Mikroalgenarten und etwa 2500 Stämmen in Deutschland (Georg-August-Universität Göttingen) • starkes wissenschaftliches Know-How in Mikroalgenphysiologie • biotechnologische Erfahrung in der Mikroalgenproduktion <p>Makroalgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorarbeiten in Aquakultur von Braun- und Rotalgen • Vorarbeiten zur Wirkstoffnutzung für die Kosmetik und Pharmaindustrie 	<p>Allgemein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • begrenzte Abstimmung der Forschungseinrichtungen untereinander • besonders aufwändiger Forschungszweig • geringe Forschungskapazitäten im Bereich der kontrollierten Produktion von Algen • technische Verwertung von großen Algenmengen praktisch und ökonomisch noch nicht gesichert • kein existierender Markt für große Algenmengen • fehlende Lebensmittelzulassung für „neue“ Algenarten, bzw. langer Prozess der Antragstellung • Wissenslücken hinsichtlich der potentiellen Umweltauswirkungen durch Algenzucht • ökonomische Rentabilität unklar <p>Mikroalgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sehr teure, hochtechnisierte Produktion oder sehr großer Platzbedarf • großer Frischwasserbedarf • großer Energiebedarf (z.B. natürliches Licht ist stark saisonal abhängig – künstliches Licht kostet Energie) <p>Makroalgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fehlende Erfahrung in großskaliger Aquakultur

Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • Erschließung von wertvollen Inhaltsstoffen für Lebensmittel, z.B. Gewinnung hoch ungesättigter Fettsäuren • Verbesserung der Wasserqualität / Entgegenwirken der Eutrophierung von Küstengewässern durch Kultivierung von Makroalgen • entgegenwirken der Ozeanversauerung durch CO₂ Aufnahme der Algen • großes Potential bisher unentdeckter Inhalts- und Wirkstoffe aus Algen zum Einsatz in Kosmetik (z.B. Anti-Aging-Produkte) und als Medizin oder Medizinprodukt in der der Pharmaindustrie (z. B. entzündungs- und krebshemmende Produkte) • Erschließung neuer Anwendungsmöglichkeiten, z. B. in der Abwasserreinigung, als Nährstoffsенke in multitrophischer Aquakultur oder als regenerativer Lieferant für Bioenergie • starker politischer Rückhalt (national und EU) durch Förderung regenerativer Rohstoffe • Kombination mit anderen Gewerken, z.B. Offshore Windparks 	<ul style="list-style-type: none"> • lange Entwicklungszeiten für Medikamente und Medizinprodukte, damit verbundener hoher finanzieller Aufwand und Risiko • mögliche Schwermetallanreicherung in Algen bei Zucht in verunreinigten Gewässern • große Monokulturen sind anfällig für Krankheiten

5.7.3 *Bewertung des Entwicklungspotentials*

Algenproduktion kann zur Erhöhung der Nachhaltigkeit der Aquakultur beitragen. Die Etablierung multitrophischer Aquakulturanlagen kann ein erfolgversprechender Weg sein, um dieses Ziel zu erreichen. In multitrophischen Systemen werden gefütterte Organismen (Fische) und extraktive Organismen (Muscheln und Algen) gemeinsam kultiviert. Die Algenzucht bedient in der Aquakultur gleichzeitig verschiedene Aufgabenfelder: (1) Produktion von Nahrungsmitteln zur gesünderen Ernährung von Mensch und Tier; (2) Nährstoffsенke für gelöste Nährsalze zur Verbesserung der Wasserqualität durch die Eindämmung der Eutrophierung; (3) CO₂-Senke zur Entgegenwirkung der Ozeanversauerung und der atmosphärischen Anreicherung dieses Treibhausgases (nur bei entsprechendem Upscaling) und (4) Produktion wertvoller Biowirkstoffe und verschiedener Formen von Bioenergie.

Zum effizienten und ökonomischen Einsatz von Algen in der Aquakultur müssten einige bereits begonnen Entwicklungen beschleunigt werden. Dazu gehört hinsichtlich der Mikroalgen die Vermehrung der Kenntnis über die biologische Diversität unter den Mikroalgen und der Nutzungspotentiale dieser Vielfalt. Angepasst an die sich etablierenden Aquakultur-Mikroalgenstämme sind effiziente und kostengünstige Photobioreaktoren zu deren Anzucht zu entwickeln und zu optimieren. Wünschenswert wäre dabei erstens die Nutzung von Nährstoffen aus Abwasser und Abfällen, zweitens die Nutzung von Energie in Form von Wärme und/oder Kälte aus anderen Prozessen, wie z.B. der Biogasproduktion, drittens die Steigerung der Photosyntheserate der Mikroalgen durch Verwendung von CO₂-Begasung und viertens die Nutzung der Potentiale aus der Kombination der Kultivierung zusammen mit anderen Aquakultur-Organismen. Zur sinnvollen und vor allem energieeffizienten Nutzung der Mikroalgenbiomasse sind einfache, kostengünstige und energieeffiziente Ernteverfahren für die Mikroalgen zu entwickeln.

Hinsichtlich der Makroalgen ist eine Diversifizierung der kultivierten Arten anzustreben, um bisher ungenutzte Ressourcen erschließen zu können. Außerdem sollte die Anzucht der derzeit genutzten Arten mit Hinblick auf eine großskalige Produktion entwickelt und optimiert werden. Dazu sollten vor allem einfache, kostengünstige und praktikable Kultur-, Ernte- und Verarbeitungsverfahren entwickelt werden. Die Ausweitung bzw. die Nutzung von Flächen für Algenzucht sollten möglichst integriert mit anderen Nutzungen (z.B. Fischzuchtanlagen, Windparks) erfolgen, um raumbezogene Interessenkonflikte zu verhindern und den benötigten Raum nachhaltig und optimal zu nutzen.

Von maßgeblicher Bedeutung zur Erschließung des Entwicklungspotentials der Algenzucht ist die konsequente Einbindung von „Algenthemen“ (Produktion und Verwertung i.w.S.) in die akademische Lehre und berufliche Ausbildung. Ferner ist die verbesserte Information der Verbraucher erforderlich, um auf die wertvollen Inhaltsstoffe der Algen und deren positive Wirkung auf die menschliche und tierische Gesundheit sowie zahlreiche weitere Anwendungsmöglichkeiten hinzuweisen.

Eine Auflistung der wissenschaftlichen Institute, die sich in Deutschland mit Aquakulturforschung beschäftigen, ist auf der Internetseite www.portal-fischerei.de zu finden. Hier sind rund 20 universitäre Einrichtungen aufgeführt. Durch eine fortschreitende Diversifizierung in der Aquakulturforschung hat sich die Anzahl der Forschungsinstitute in jüngerer Zeit weiter erhöht. Zudem existieren Forschungseinrichtungen der Länder.

Von insgesamt mehr als 30 deutschen Forschungseinrichtungen (siehe Anlage 1) ist bekannt, dass sie sich derzeit mit Fragen zur Aquakultur beschäftigen. Diese Anzahl erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit und ist einem fortschreitenden Wandel unterlegen. Vor allem in der Grundlagenforschung ist die Grenze zwischen z.B. physiologischer Forschung und Aquakulturforschung fließend, und auch in anderen Bereichen ist eine Abgrenzung nur wenig sinnvoll.

In der universitären Forschung werden vor allem Fragestellungen zur Aquakultur-relevanten Grundlagenforschung bearbeitet. Die außeruniversitären Einrichtungen und Forschungsanstalten der Länder beschäftigen sich eher mit praktischen bedarfsorientierten Fragestellungen, oft mit regionalem Bezug.

Die Förderung der Aquakulturforschung in Deutschland in den letzten Jahrzehnten war nicht ausreichend koordiniert. Einerseits haben einzelne Forscher oder Institute Anträge zu Forschungsprojekten in ihren jeweiligen Interessengebieten an Forschungsförderer wie die DFG gestellt, über die ausschließlich nach wissenschaftlichen Kriterien entschieden werden sollte. Andererseits hat es von verschiedenen Institutionen (DBU, BLE u.a.) Ausschreibungen zum Themenbereich Aquakultur gegeben, ohne dass diese untereinander koordiniert und in eine langfristige Strategie eingebunden waren. Daneben haben einzelne Länder Fördergelder ausschließlich an Institute des jeweiligen Landes vergeben, was Synergieeffekte auf zufällig im gleichen Land ansässige Institute beschränkte.

Bisherigen strategischen Initiativen fehlt entweder die Beteiligung wesentlicher Akteure (z.B. ARGE Binnenfischereiforschung bisher ohne umfassende universitäre Beteiligung und damit fehlende wissenschaftliche Expertise in wichtigen Forschungsfeldern, Bundesverband Aquakultur ohne den größten Teil des traditionellen Aquakultursektors) oder die Legitimation im Hinblick auf eine politisch wahrnehmbare bzw. akzeptierte Strategieplanung (Aquakulturrat beim Deutschen Fischereiverband, Aquaculture Forum Bremerhaven und andere).

Zusammenschlüsse von Forschungseinrichtungen und Wissenschaftlern wie z. B. die DAFA (Deutsche Agrarforschungsallianz) könnten hier künftig eine maßgebliche Rolle spielen, da so viele universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen des Bundes und der Länder vertreten wären. Eine von der DAFA im Jahr 2014 veröffentlichte Strategie (<http://www.dafa.de/de/startseite/fachforen/aquakultur.html>) enthält daher z. B. neben thematischen Hinweisen auch maßgebliche Vorschläge für strukturelle Verbesserungen der relevanten deutschen Forschungslandschaft.

Unabhängig von einer strategischen Forschungsausrichtung wird es auch weiterhin die Finanzierung wissenschaftlich exzellenter Ideen nach regionalen strategischen Planungen

ohne bundesweite Vorgaben geben, weil zumindest ein Teil der Länder als Fördermittelgeber ihre eigenen Strategien verfolgen wird, um die in diesem Plan aufgeführten Ziele erreichen zu können.

6.2. SWOT-Analyse

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • insgesamt hohe Fachkompetenz in einer großen Zahl von Sachgebieten und Themen • viele sehr spezialisierte Forschungseinrichtungen • gute Zusammenarbeit über Institutsgrenzen hinweg. • Einbindung von Forschungseinrichtungen in die Hochschulausbildung. • Praxisnähe durch Zusammenarbeit wissenschaftlicher Einrichtungen der angewandten Forschung mit Unternehmen 	<ul style="list-style-type: none"> • Die meisten Gruppen sind klein (≤ 2 leitende bzw. fest beschäftigte Wissenschaftler) und auf eine Fragestellung konzentriert, häufig auch auf einen Fördermittelgeber fokussiert. • Zusammenarbeit über Institutsgrenzen hinweg funktioniert fallbezogen, aber nicht generell • Die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Beteiligung an größeren internationalen Netzwerken z.B. im Rahmen der EU Forschungsförderung sind oft nicht gegeben (kritische Masse fehlt). • Die Forschungsprojekte orientieren sich noch zu wenig an der ökonomischen Machbarkeit neuer Entwicklungen.
Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung einer einheitlichen breit abgestimmten Forschungsstrategie • durch extern finanzierte projektbezogene oder systematische Kooperation der Institute könnten Synergien entstehen • Hohe Praxisnähe vieler relevanter Forschungseinrichtungen, ggf. in Verbindung mit der wissenschaftlichen Ausbildung und Lehre, schafft gute Voraussetzungen zur schnellen Praxisüberführung von Forschungsergebnissen 	<ul style="list-style-type: none"> • bisherige Politik der öffentlichen Drittmittelgeber fördert im Grundsatz eher die Konkurrenz als die Zusammenarbeit der Institute (siehe Kap. Förderung)

7 Aquakulturbezogene Ausbildung in Deutschland

7.1 Akademische Ausbildung

7.1.1 Aktuelle Situation

Die oben genannten Universitätsinstitute (siehe Kap. 6 und Anlage 1) beteiligen sich in unterschiedlichem Umfang in der Lehre, die Lehrveranstaltungen sind in der Regel Studiengängen wie Biologie, Agrarwissenschaft oder Veterinärmedizin zugeordnet, nur in Rostock und Berlin gibt es derzeit Master-Studiengänge für Aquakultur.

Nahezu allen Instituten ist gemein, dass sie eine umfassende Ausbildung in Aquakulturwissenschaften mit eigenem Personal und eigener Ausstattung an Laboren und Versuchsanlagen nicht bieten können. In der Regel sind die jeweiligen Schwerpunkte in der Lehre und Themen der Examensarbeiten im weiteren Umfeld der Forschungsschwerpunkte der jeweiligen Institute angesiedelt. Die Ausbildung zielt entsprechend dem universitären Verständnis in erster Linie auf die Ausbildung von Wissenschaftlern ab. Ob mit den vergleichsweise jungen Aquakulturaktivitäten an den Fachhochschulen Bremerhaven, Flensburg und Saarbrücken erfolgreich z.B. Betriebsleiter für größere Aquakulturbetriebe herangebildet werden können, bleibt im Moment abzuwarten, scheint aber grundsätzlich möglich.

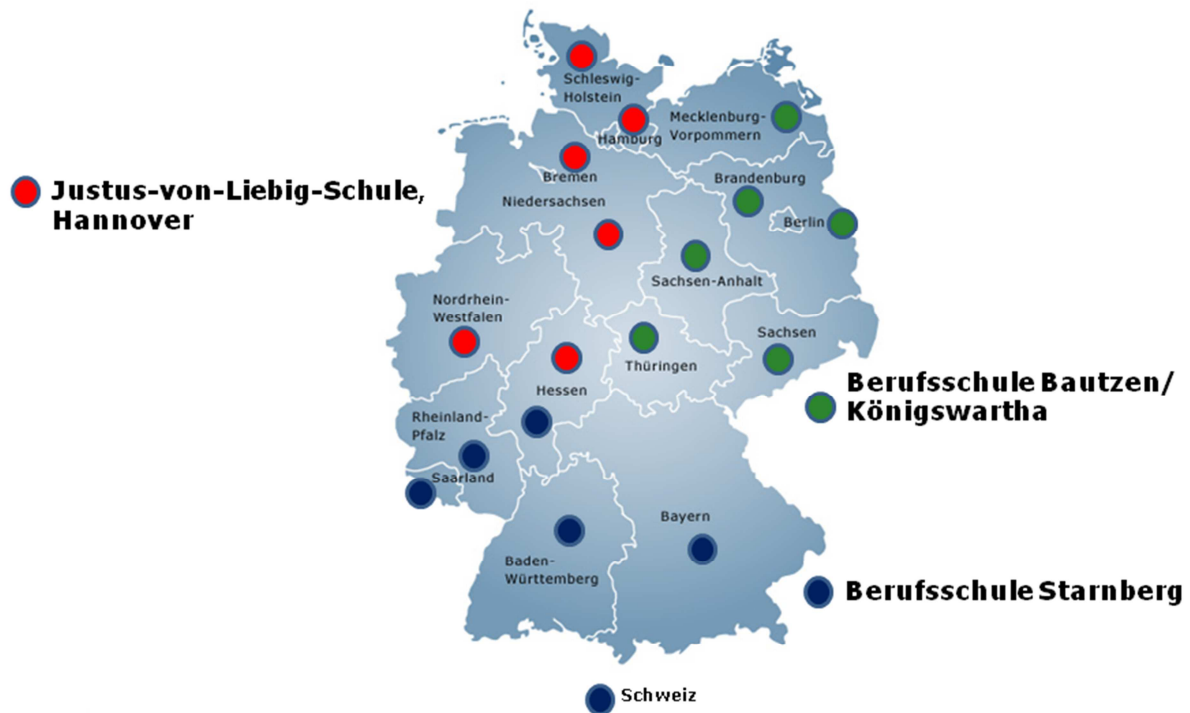
7.1.2 SWOT-Analyse

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> hohe Fachkompetenz der Lehrenden in einer großen Zahl an Themen viele unterschiedliche Standorte (Stärke und Schwäche zugleich) 	<ul style="list-style-type: none"> meist kleine Gruppen (≤ 2 Professoren/Dozenten) und auf eine Fragestellung konzentriert Konkurrenz zwischen den Gruppen in der Regel keine exklusive Ausrichtung auf die Aquakultur wichtige fachübergreifende Inhalte können oft nicht abgedeckt werden (z. B. Konsumentenverhalten etc.)
Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> Ausweitung der Aquakulturaktivitäten kann zu höherer (nationaler und internationaler) Nachfrage nach Aquakulturwissenschaftlern und Betriebsleitern führen, dies kann zu einer quantitativen und qualitativen Verbesserung der aquakulturbezogenen Lehre führen. Umsetzung einer breit abgestimmten Forschungsstrategie und Bündelung der Forschungskompetenzen birgt auch erhebliche Chancen für die akademische Ausbildung (siehe Kap. 6) 	<ul style="list-style-type: none"> Föderalismus erschwert auch künftig länderübergreifende Kooperation im Hochschulbereich

7.2 Berufsausbildung

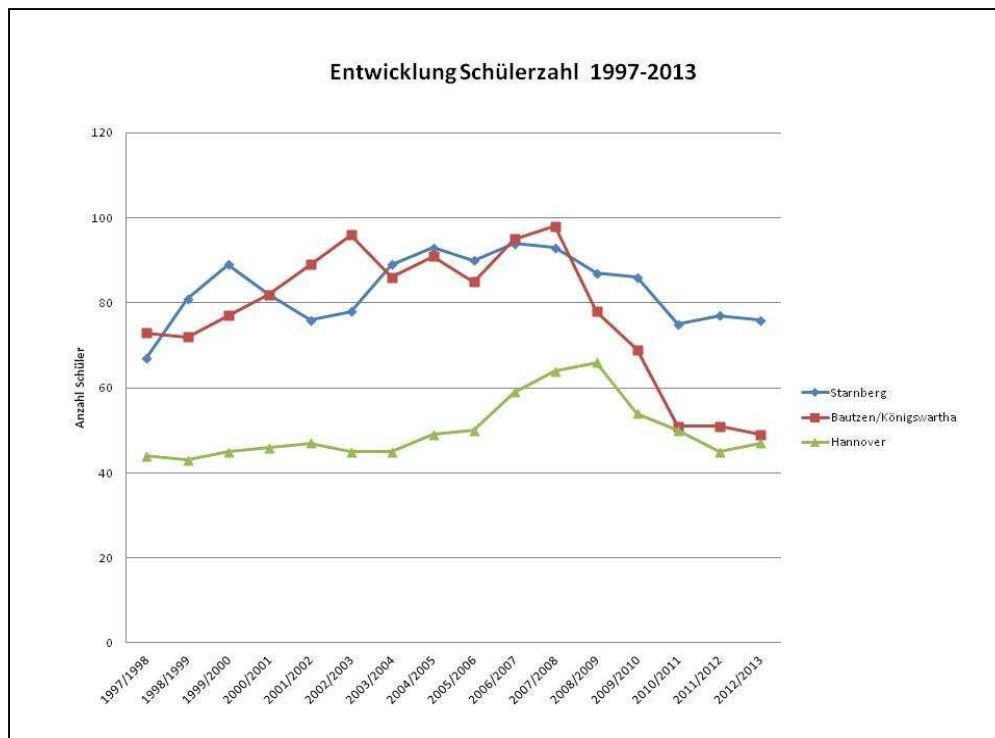
7.2.1 Aktuelle Situation

In Deutschland sichern aktuell drei Berufsschulen die schulische Ausbildung zum Fischwirt (siehe nachfolgende Abb. 2). Insgesamt enthält die Berufsausbildung zum Fischwirt neben Grundlagen der Binnenfischerei auch Elemente der (klassischen) Aquakultur mit einer Praxisausbildung vor allem in den Fischhaltungs- und Fischzuchtbetrieben (Karpfenteichanlagen und Forellenteichanlagen (Durchflussanlagen)).



(Berufsschule Königswartha: Die vollständige Bezeichnung lautet „Berufliches Schulzentrum für Ernährung, Hauswirtschaft und Körperpflege Bautzen, Außenstelle Fischereischule Königswartha“)

Die Entwicklung der Schülerzahlen ist in den letzten Jahren insgesamt rückläufig (siehe folgende Abb. 3).



Neben dem Berufsschulunterricht besteht für die Auszubildenden auch ein Angebot von fünf Wochen überbetrieblicher Ausbildung, die zum Teil verpflichtend besucht werden muss. Die überbetriebliche Ausbildung führen folgende Stellen durch: Für den Schulsprengel der Justus-von-Liebig-Schule, Hannover – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz in Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW), Fachbereich Fischereiökologie Kirchhundem-Albaum, für den Sprengel der Fischereischule Königswartha - Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Referat Fischerei, Königswartha, für den Sprengel der Berufsschule Starnberg - Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Fischerei in Starnberg. Im Wesentlichen handelt es sich um die Vermittlung fachpraktischer Fähigkeiten und Kenntnisse in Gruppenarbeit.

7.2.2 SWOT-Analyse

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> hohe Fachkompetenz der Lehrenden in den klassischen Ausbildungszweigen gute Zusammenarbeit der Berufsschulen mit den Wirtschaftsbetrieben, dadurch praxisnahe Ausbildung 	<ul style="list-style-type: none"> schwindendes Interesse an diesem Ausbildungsberuf – gekoppelt an das Imageproblem der Aquakultur/Fischerei sowie bedingt durch schlechte Verdienstaussichten und körperlich schwere Arbeit
Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> moderne Formen der Aquakultur (z. B. Kreislauftechnik, marine Produktionsformen, wie z. B. integrierte multitrophische Systeme) könnten künftig mehr Bedeutung erlangen – dadurch steigendes Interesse am Ausbildungsberuf 	<ul style="list-style-type: none"> weiter sinkende Schülerzahlen könnten Ausbildungsstandorte in Frage stellen

8 Organisation der nationalen Verwaltung im Hinblick auf Aquakulturvorhaben(zu Nr. 2 (a) (1) (a) SL)

8.1 Zulassung von Aquakulturvorhaben – Rechtsgrundlagen, Verwaltungsorganisation und Zuständigkeiten

Welche rechtlichen Grundlagen für die Errichtung von Aquakulturanlagen in Deutschland gelten, hängt entscheidend davon ab, welche Art von Anlage in welchem Bundesland geplant ist. Die konkrete Verwaltungspraxis kann sich darüber hinaus auch zwischen Landkreisen innerhalb eines Bundeslandes unterscheiden.

Ist für die Errichtung einer Aquakulturanlage eine Baugenehmigung erforderlich, gelten im Wesentlichen die gleichen Bestimmungen, die auch für die Genehmigung der Errichtung anderer baulicher Anlagen, z.B. Fabriken oder Wohngebäude, vorgeschrieben sind. Ist keine Baugenehmigung erforderlich, ist die Anlage nach anderen Fachgesetzen, wie insbesondere dem einschlägigen Wasser- und Naturschutzrecht zu genehmigen.

Für das Betreiben von Aquakulturanlagen gelten zum Teil auch die Rechtsgrundlagen wie für das Betreiben anderer Tierhaltungen (z.B. das Tierschutzgesetz oder die Tierschutzschlachtverordnung).

In einigen Bundesländern gibt es darüber hinaus zusätzliche Vorschriften, die ausschließlich für Aquakulturanlagen gelten, so z. B. interne Erlassregelungen für bestimmte Standorte und/oder Produktionsformen.

Dementsprechend gibt es in der Bundesrepublik Deutschland keine Genehmigungsbehörden, die ausschließlich für Aquakulturanlagen zuständig sind und die alle Rechtsbereiche abdecken. Vielmehr muss sich der Vorhabenträger an mehrere Behörden wenden, um die verschiedenen Genehmigungen zu erlangen (keine Konzentrationsentscheidung). In der Praxis wendet er sich – falls das Verfahren einer Baugenehmigung bedarf - zumeist zuerst an die Bauaufsichtsbehörde/das Bauamt, die/das für die Baugenehmigung zuständig ist. Die Bauaufsichtsbehörde/das Bauamt liegt in der Regel in der Zuständigkeit eines Landkreises oder einer kreisfreien Stadt. Dieses bezieht im Rahmen seiner Prüfung vor allem die für das Wasser- und Umweltrecht zuständigen Behörden mit ein. Sie/es teilt dem Antragsteller mit, welche Unterlagen er beizubringen hat und erteilt abschließend entweder einen Vorbescheid oder eine Baugenehmigung, die ggf. auch umweltrechtliche Auflagen enthält und wasserrechtliche Hinweise gibt. Die meisten anderen Genehmigungsbehörden befinden sich in der Regel ebenfalls in der Zuständigkeit der Landkreise und kreisfreien Städte (bei Verfahren im Binnenland).

Die wesentlichen Vorschriften betreffen

1. die planungsrechtlichen Voraussetzungen für bauliche Investitionen auf Grundlage der Raumordnungsprogramme (Landesraumordnungsprogramme, regionale Raumordnungsprogramme) der einzelnen Bundesländer (siehe nachfolgend). Mit planungsrechtlichen Voraussetzungen wird der Investor in der Regel nicht konfrontiert, da sie im Vorfeld geprüft und entschieden wurden. Sie haben nur dann Relevanz für eine konkrete Investition, wenn als Standort ein Gebiet gewählt werden soll, das bisher nicht beplant wurde und daher z.B. nicht als Gewerbegebiet ausgewiesen wurde. Für solche Standorte gibt es meist keine Ausnahmetatbestände für eine Bebauung nach § 35 Baugesetzbuch (beispielsweise sind Kreislaufanlagen im „Außenbereich“ nicht privilegiert zu errichten). Generell ist zu beachten, dass Ziele der Raumordnung für

Vorhaben Privater nur dann Bindungswirkung entfalten, wenn ihnen im einschlägigen Fachgesetz Geltung verschafft wird (wie z. B. im BauGB § 35 Abs. 3). Liegt eine solche Regelung nicht vor, entfalten die Ziele in dem Verfahren keine Bindungswirkung für die Genehmigungsbehörde.

2. das Baurecht auf Grundlage des Baugesetzbuches des Bundes und der jeweiligen Landesbauordnungen der einzelnen Bundesländer. Die Bauämter / Bauaufsichtsbehörden prüfen in erster Linie die baurechtlichen Voraussetzungen, geben aber auch Hinweise auf Altlastenverdacht und erteilen ggf. naturschutzrechtliche Auflagen.
3. ggf. naturschutzrechtliche Prüfungen nach dem Bundesnaturschutzgesetz bzw. den Landesnaturschutzgesetzen. Die Prüfung erfolgt als sogenannter unselbstständiger Teil eines verwaltungstechnischen Verfahrens, das in der Regel durch das zuständige Bauamt durchgeführt wird.
Im Rahmen des Vorbescheides einer Baugenehmigung wird dem Antragsteller ggf. die Naturschutzgenehmigung erteilt. Sie beinhaltet ggf. vor allem eine FFH-Verträglichkeitsprüfung, eine Biotopschutzprüfung, eine Artenschutzprüfung oder eine Prüfung der Inanspruchnahme von Flächen („Eingriffsregelung“) bzw. der Störung des Landschaftsbildes.
4. ggf. eine Umweltverträglichkeitsprüfung, sofern diese nicht bereits im Rahmen der Ausweisung von Baugebieten erfolgt ist. Die Umweltverträglichkeitsprüfung ist ebenfalls ein sogenannter unselbstständiger Teil eines verwaltungstechnischen Verfahrens, das in der Regel durch die Wasserbehörde im Rahmen einer wasserrechtlichen Erlaubnis durchgeführt wird. Rechtsgrundlagen sind das UVP-Gesetz des Bundes und die jeweiligen Landes-UVP-Gesetze. Im UVP-Verfahren werden die Auswirkungen des Vorhabens auf Menschen, Tiere und Pflanzen, Boden Wasser, Luft, Klima und Landschaft sowie auf Kultur- und Schutzgüter ermittelt, beschrieben und bewertet. Eine UVP-Pflicht bzw. deren standortbezogene oder allgemeine Vorprüfung besteht erst beim Überschreiten bestimmter Schwellenwerte.
5. wasserrechtliche Genehmigungsverfahren zur Entnahme von Grund- Quell- und Oberflächenwasser, Ableitung von Wasser aus einem Gewässer oder zum Aufstauen und Absenken eines oberirdischen Gewässers sowie zur Einbringung und Einleiten von Stoffen in Gewässer, um schädliche Veränderungen der Beschaffenheit des Wassers zu prüfen. Rechtsgrundlage ist das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) des Bundes sowie die Landeswassergesetze der Länder. Im Rahmen der Ausbringung von „Fischgülle“ auf landwirtschaftliche Nutzflächen sind die Grenzwerte der Bioabfallverordnung einzuhalten. Zuständig sind in der Regel die in den Landkreisen und kreisfreien Städten angesiedelten Unteren Wasserbehörden (Verfahren an Binnengewässern).
Für das Einleiten von Abwasser in ein Gewässer ist nach dem Abwasserabgabengesetz im Grundsatz eine Abwasserabgabe zu zahlen. Nach Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichtes (BVerwG 9 C 8.04) unterliegt die Fischzucht dann nicht der Abwasserabgabe, wenn sie in einer im Durchflussprinzip betriebenen Fischzuchtanlage derart stattfindet, dass die Verbindung zum natürlichen Wasserhaushalt bestehen bleibt. Dies gilt demnach nicht für abgekoppelte technische Anlagen wie z.B. Kreislaufanlagen. Sofern das Abwasser in eine Kläranlage eingeleitet wird, entfällt die Abwasserabgabe. Dafür fallen die Kosten an, die an den Kläranlagenbetreiber zu zahlen sind.
6. sicherheitstechnische und arbeitsschutzrechtliche Vorschriften zur Gefährdungsbeurteilung und ggf. zur Festlegung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes

wie z.B. rutschsichere Böden. Grundlagen sind das Arbeitsschutzgesetz ggf. i.V.m. der Betriebssicherheitsverordnung und der Gefahrstoffverordnung.

7. die Zulassung als Lebensmittelbetrieb nach dem EU-Hygienerecht (nach der VO EG Nr. 853/2004), sofern als Schwellenwert nicht nur „haushaltsübliche Mengen an Verbraucher“ oder „tagesübliche Mengen an Einzelhandelsbetriebe“ (Gaststätten, Verkaufsstellen) im Umkreis von 100 km verkauft werden. Wert wird beispielsweise auf die Trennung des „Schwarz-Weiß-Bereiches“ gelegt.
8. Genehmigung eines Aquakulturbetriebes und Untersuchung der Gesundheit der „Wassertiere“ nach der Fischseuchenverordnung des Bundes durch die zuständigen Veterinärbehörden, die häufig ebenfalls bei den Landkreise und kreisfreien Städte ressortieren (Verfahren im Binnenland). Die Untersuchungen werden teilweise durch sogenannte qualifizierte Dienste wahrgenommen und müssen von den Aquakulturbetrieben bezahlt werden.
9. die Einhaltung der Vorgaben des Tierschutzgesetzes und der Tierschutzschlachtverordnung des Bundes. Zuständig sind in der Regel die Veterinärbehörden der Landkreise und kreisfreien Städte.
10. die Verordnung (EG) 708/2007 über die Verwendung nicht heimischer und gebietsfremder Arten in der Aquakultur regelt die Einführung neuer Kandidaten in der Aquakultur, ggf. sind relativ komplexe Antragsverfahren zu durchlaufen (zuständig sind die Länder-Fischereibehörden).

Besondere Anforderungen gelten für die Errichtung einer Aquakulturanlage in den Küstengewässern. Im Bereich der Küstengewässer (i.d.R. nicht kommunalisierte Bereiche) gelten meist abweichende Zuständigkeiten – hier sind i.d.R. die obersten Landesbehörden für Wasser-, Naturschutz-, Fischereirecht und sonstige Genehmigungen zuständig. Eine strom- und schiffahrtspolizeiliche Genehmigung ist für die Errichtung und den Betrieb einer Aquakulturanlage (z.B. einer Netzgehegeanlage oder Muschelkultur) im Bereich von Bundeswasserstraßen nach dem Bundeswasserstraßengesetz erforderlich, zuständig ist die Bundeswasserstraßenverwaltung des Bundes, in der Regel deren örtlich zuständige Wasser- und Schifffahrtsämter. Für die Inanspruchnahme von Flächen des Gemeingebrauchs sind zivilrechtliche Verträge mit den zuständigen Wasser- und Schifffahrtsämtern abzuschließen, dafür sind Entgelte zu entrichten.

In einigen Bundesländern kann für die Muschelaquakultur eine weitere fischereirechtliche Genehmigung erforderlich sein (Schleswig-Holstein), für deren Erteilung die oberste Fischereibehörde zuständig ist. Diese Verfahren im Küstenmeer laufen ganz oder teilweise parallel zueinander ab, was die Koordinierung für den Investor / Antragsteller deutlich erschwert.

Aufgrund der konkurrierenden Gesetzgebung zwischen Bund und Ländern im Bereich des Wasser- und Naturschutzrechtes gibt es diverse länderspezifische Besonderheiten, so dass an dieser Stelle kein für alle Bundesländer gleichermaßen gültiges Verfahren aufgezeigt werden kann.

8.2 Raumordnung – nationale Situation in Deutschland (zu Nr. 2 (b) (1) SL)

Raumordnung ist die methodische Organisation und Entwicklung von Gebieten (Regionen, Ländern, etc.), um deren Fläche in der bestmöglichen Weise zu nutzen. Die ökonomischen, sozialen und ökologischen Aspekte sollen dabei im Ausgleich stehen, um eine längerfristige räumlich ausbalancierte Ordnung zu erreichen.

In Deutschland gibt es mehrere Ebenen der Raumordnung. Seit September 2006 gehört die Raumordnung zur konkurrierenden Gesetzgebung. Die Länder können insofern eigene Regelungen und Gesetze erlassen, wenn und soweit die Bundesebene dies nicht tut. Auf der Bundesebene regelt das Raumordnungsgesetz (ROG) vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585) die Raumordnung. Das Gesetz formuliert Grundsätze der Raumordnung, die im Sinne der Leitvorstellung einer nachhaltigen Raumordnung anzuwenden und soweit erforderlich durch Festlegungen in Raumordnungsplänen zu konkretisieren sind.

Für die Raumordnung auf **Bundesebene** ist das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) zuständig. Für den terrestrischen Bereich des Bundesgebiet wird kein verbindlicher Gesamt-Raumordnungsplan aufgestellt, sondern lediglich „Leitbilder und Handlungsstrategien für die räumliche Entwicklung in Deutschland“. Diese wurden 2006 von der Ministerkonferenz für Raumordnung (MKRO) beschlossen. Ihr gehören neben dem Bundesministerium die jeweils für Raumordnung zuständigen Ministerien der Länder an. Zur räumlichen Steuerung der unterschiedlichen Nutzungen im Meeresbereich in der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) erstellt das Bundesministerium unter Mitarbeit des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie Raumordnungspläne in Form von Rechtsverordnungen. Die Rechtsverordnung über die Raumordnung in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone in der Ostsee vom 10. Dezember 2009 (Bundesgesetzblatt Teil I Nr. 78 S. 3861) trat am 19. Dezember 2009 in Kraft. Die entsprechende Rechtsverordnung über die Raumordnung in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone in der Nordsee vom 22. September 2009 (Bundesgesetzblatt Teil I Nr. 61 S. 3107) trat bereits am 26. September 2009 in Kraft. Mit ihrer Raumordnungspolitik strebt die Bundesregierung die Schaffung gleichwertiger Lebensverhältnisse in allen Teilräumen Deutschlands an.

Um die in den Bundesländern teils recht unterschiedlichen Verhältnisse zu illustrieren, sollen die aktuellen Strukturen an den Beispielen Schleswig-Holstein (typisches Land mit Küsten) und Bayern (typisches Binnenland) dargestellt werden:

Für die Raumordnung in Schleswig-Holstein ist das Land zuständig. Beim Ministerpräsidenten (Staatskanzlei) als Landesplanungsbehörde liegt sowohl die Landesplanung als auch die Regionalplanung. Gesetzliche Grundlage ist das Landesplanungsgesetz Schleswig-Holstein vom 10. Februar 1996 (GVOBl. Schl.-H. Seite 232; zuletzt geändert durch Artikel 1 d. LVO v. 4.4.2013, GVOBl. S. 143). In der Landesplanungsbehörde entstehen neben dem Landesentwicklungsplan, der der Raumordnungsplan für das gesamte Land und die Hoheitsgewässer bis zur 12-Seemeilengrenze ist, auch die Regionalpläne für die Planungsräume. Ein Landesplanungsrat berät die Landesplanung bei der Ausstellung der Pläne und in anderen grundsätzlichen

Fragen der Raumordnung. Der aktuelle Landesentwicklungsplan trat am 04. Oktober 2010 in Kraft.

Im aktuellen Landesentwicklungsplan (LEP) 2010 ist folgender raumordnerischer Grundsatz zur Aquakultur enthalten: „*Die Potentiale von umwelt- und landschaftsverträglichen Aquakulturanlagen im Meer und auf dem Land sollen genutzt werden.*“ Im Rahmen der laufenden Fortschreibung des LEP bestehen Überlegungen, Potentiale für die Aquakultur erforschen zu lassen und unter Berücksichtigung von Belangen des Natur- und Gewässerschutzes zu nutzen. Darüber hinaus wird die Ausweisung von Raumkategorien im marinen Bereich geprüft.

Bayern hat das Bayerische Landesplanungsgesetz (BayLplG) vom 25. Juni 2012 (GVBl S. 254) als „Vollgesetz“ erlassen, das das ROG mit Ausnahme von § 4 Abs. 3 und § 5 sowie von Abschnitt 3 des ROG ersetzt.

Das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie ist als oberste Landesplanungsbehörde für die Landesplanung in Bayern zuständig. Diese erarbeitet das Landesplanungsgesetz sowie das Landesentwicklungsprogramm.

Auf der mittleren Verwaltungsebene der Regierungsbezirke vertritt die jeweilige Regierung als höhere Landesplanungsbehörde die landesplanerischen Belange. Kernaufgaben sind die Durchführung von landesplanerischen Überprüfungen (Raumordnungsverfahren), die Abgabe Stellungnahmen zu Fachplanungen und im Rahmen der Bauleitplanung sowie die Rechts- und Fachaufsicht über die Regionalen Planungsverbände.

Für die Regionalplanung sind in Bayern die 18 Regionalen Planungsverbände zuständig, in denen alle Gemeinden, kreisfreie Städte und Landkreise einer Region Mitglied sind.

Hauptaufgabe der Regionalen Planungsverbände ist es, die räumliche Entwicklung der jeweiligen Region fachübergreifend zu koordinieren. Sie erstellen hierzu den Regionalplan. Er konkretisiert die Zielvorstellungen des Landesentwicklungsprogramms und bildet einen langfristigen planerischen Ordnungs- und Entwicklungsrahmen für die jeweilige Region.

9 Nationale Situation: Wettbewerbsbedingungen (zu Nr. 2 (d) (1) SL)

9.1 Erzeugerorganisationen

Die Aquakulturunternehmen in Deutschland sind fast durchweg kleine Familienbetriebe ohne Zugehörigkeit zu überregionalen Organisationsstrukturen oder Erzeugerorganisationen (mit Ausnahme der Zugehörigkeit zu regionalen oder überregionalen Dachverbänden, die jedoch nur berufsständische Vertretung, aber keine Vermarktungsfunktion übernehmen; gilt nicht für die Muschelerzeuger der Nordsee, die einen hohen Organisationsgrad haben).

Im Zusammenhang mit dem Aufbau der Welsproduktion gründete ein Anbieter von Kreislaufanlagen zusammen mit Landwirten aus Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt die „Fischgut Nord“ e.G. und später zusammen mit Unternehmen aus Sachsen und Thüringen die „Fischgut Mitte“ e.G. Ziel der beiden Organisationen ist der gemeinsame Einkauf, der Informationsaustausch und die gemeinsame Vermarktung der Welse und Welsprodukte. Eigene Laichfischhaltung und Brutaufzucht sowie die Errichtung mehrerer Verarbeitungseinrichtungen runden die Kooperation der Genossenschaften ab. Eine vergleichbare Struktur hat auch die „Norddeutsche Fischhandelsgesellschaft“ (NDF), die sich vorrangig dem Vertrieb von gefarstem Zander widmet. Gleichwohl besitzen diese Zusammenschlüsse (Aufzählung ohne Anspruch auf Vollständigkeit) derzeit noch Ausnahmecharakter in der deutschen Aquakultur.

Die Betriebe der Muschelkulturwirtschaft an der Nordsee haben sich in Schleswig-Holstein zu einer Erzeugergemeinschaft zusammengeschlossen. In Niedersachsen findet eine Interessenvertretung durch die „Niedersächsische Muschelfischer GbR“ statt, die jedoch nicht den Status einer EO hat.

9.2 Zertifizierungssysteme

Eine auf bundes- oder landesrechtlichen Vorgaben basierende Nachhaltigkeitszertifizierung gibt es für Aquakulturunternehmen bzw. deren Produkte in Deutschland derzeit nicht. Möglich ist jedoch eine amtliche Zertifizierung nach der einschlägigen EU-Verordnung⁷ zur ökologischen/biologischen Produktion bzw. Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Produkten und den ergänzend erlassenen Durchführungsvorschriften⁸ („Bio-Zertifizierung“). Nach derzeitigem Kenntnisstand sind in Deutschland ca. 25 – 30 Betriebe amtlich „bio-zertifiziert“ (keine amtliche Statistik verfügbar; meist in Kombination mit einer privaten Zertifizierung, siehe nachfolgend).

Daneben gibt es in Deutschland und international eine Reihe von privaten Zertifizierungssystemen für eine ökologische oder „nachhaltige“ Produktion. Am bekanntesten in der deutschen Aquakultur sind vor allem die Richtlinien der Verbände „Naturland“ (<http://www.naturland.de/oekologischeaquakultur.html>) und „Bioland“ (<http://www.bioland.de/bioland/richtlinien.html>).

⁷ Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des RATES vom 28. Juni 2007

⁸ Verordnung (EG) Nr. 889/2008 der Kommission vom 5. September 2008 und Verordnung (EG) Nr. 710/2009 der Kommission vom 5. August 2009, vor allem die VO (EG) Nr. 710/2009

Für die Muschelkulturwirtschaft ist auch eine Zertifizierung nach den Regeln des „Marine Stewardship Council“ (MSC; <http://www.msc.org/de>) möglich, die in einem Fall in Deutschland bereits erteilt wurde.

In der Zukunft könnte für einige Formen der Aquakultur auch die Zertifizierung nach den Richtlinien des „Aquaculture Stewardship Council“ (ASC, siehe <http://www.asc-aqua.org/>) an Bedeutung gewinnen.

Im Einzelhandel für „Bio-Produkte“ besitzen die „Sortimentsrichtlinien für den Naturkost-Fachhandel“ des Bundesverbandes Naturkost Naturwaren Einzelhandel e.V. eine herausgehobene Bedeutung – sie enthalten auch detaillierte Vorgaben für Aquakulturprodukte und werden von vielen Bio-Einzelhändlern freiwillig eingehalten (<http://www.bnn-einzelhandel.de/downloads/sortimentsrichtlinien.pdf>).

Der Anteil an Biofischprodukten aus Aquakulturen ist gering; Absatzmärkte sind vor allem die Ballungszentren. Die Bereitschaft der Produzenten zur Umstellung auf zertifiziert nachhaltige oder ökologische Produktion ist noch begrenzt, da mögliche wirtschaftliche Vorteile hohen Kosten des Zertifizierungsverfahrens gegenüberstehen und die Kriterien der Biofischproduktion bisher nicht umfassend anerkannt werden (zumindest teilweise fehlende wissenschaftliche Grundlagen). Im ländlichen Raum honorieren Verbraucher eher die Regionalität der Produkte als die Öko-Zertifizierung. Das trifft insbesondere auf den Karpfen zu, bei dem die Abgrenzung „Bio“ schwer nachvollziehbar ist. Für Produzenten ist es daher oft fraglich, ob sich die Kosten der Zertifizierung amortisieren.

Hinzu kommt, dass Fische aus Kreislaufanlagen von der Möglichkeit der Bezeichnung als Tiere aus ökologischer/biologischer Aquakultur mit Ausnahme der Produktion von Jungfischen derzeit ausgeschlossen sind (VO (EG) Nr. 710/2009 Artikel 25g Abs. 1).

Neben der Zertifizierung der ökologischen Produktionsweise nehmen eine Reihe von Erzeugerbetrieben die Möglichkeit wahr, ihre Produkte als geschützte geografische Angabe (ggA) gemäß der Verordnung (EU) Nr. 1151/2012 zu vermarkten. Dieser Schutz regionaler Herkunft besteht bereits für Karpfen aus Schleswig-Holstein und Bayern (Franken, Aischgrund, Oberpfalz) sowie für Forellen aus Baden-Württemberg (Schwarzwald).

Regionale Herkunftssiegel runden die Möglichkeit des Vertriebs zertifizierter Produkte ab. So stehen z. B. das vom BMEL eingeführte „Regionalfenster“ oder auf bestimmte Regionen bezogene lokale Ansätze (z. B. „Genussregionen“, „FeinHeimisch“ u.a.) zur Verfügung und könnten von Erzeugern unmittelbar genutzt werden.

9.3 Möglichkeiten der Diversifizierung in der deutschen Aquakultur

Die Diversifizierung innerhalb des Aquakultursektors, vor allem auch unter Einbeziehung anderer Sektoren der lokalen Wirtschaft, kann Wachstum und Rentabilität von Unternehmen der Aquakultur fördern und der Schaffung von Arbeitsplätzen in meist strukturschwachen, ländlich geprägten Räumen dienen. Dafür bestehen entsprechende Fördermöglichkeiten.

Die Möglichkeiten einer Diversifizierung sind vielfältig, sie reichen über angel- und regionaltouristische Angebote (Angelteiche, Bootsvermietung, Übernachtungen,...) und begleitende Gastronomie bis hin zu Dienstleistungen im Bereich der Landschaftspflege. Lokale Entwicklungspläne von Fischwirtschaftsgebieten sind ein besonders geeignetes Instrument, um die konkreten Möglichkeiten darzustellen.

9.4 Wahrnehmung der Aquakultur in der Öffentlichkeit („Image“)

9.4.1 Aktuelle Situation

Vorhandene Studien und Berichte zeigen, dass Verbraucher in Deutschland meist nur geringe objektive Kenntnisse über die Herkunft von Fischprodukten und die verschiedenen Produktionssysteme haben. Grundsätzlich gelten Fische und Meeresfrüchte unabhängig von ihrer Herkunft bei den Konsumenten als ein gesundes Lebensmittel, welches zu einer ausgeglichenen Ernährung beiträgt. Deshalb ist es nicht überraschend, dass Verbraucher auf den Einsatz von Antibiotika und anderen Zusatzstoffen besonders sensibel reagieren.

Deutsche Verbraucher hinterfragen zunehmend die Umweltwirkungen sowohl der Fischerei als auch der Aquakultur. Bedenken hinsichtlich der Fischzucht betreffen mögliche Nährstoffausträge, die Zerstörung natürlicher Habitate und die Bedrohung von Wildbeständen durch Parasiten und Zuchtfische aus den Anlagen. Auch die Verfütterung von Fischmehl und -öl an Aquakulturfische und ihre Auswirkung auf eine (vermeintliche oder tatsächliche) Überfischung der Meere wird kritisch hinterfragt. Andere Studien haben gezeigt, dass Zuchtfisch für nachhaltiger als Wildfisch gehalten wird. Dies könnte daran liegen, dass auch Verbraucher sich darüber bewusst sind, dass Zuchtfisch in Zeiten stagnierender Fangquoten zur Deckung des Fischbedarfs und somit zur Versorgung der Menschheit mit tierischem Protein beitragen und dadurch den Druck auf die aquatischen Wildbestände senken kann.

Die Haltung von Fischen in der Aquakultur wird von Verbrauchern oft als unnatürlich und wenig artgerecht wahrgenommen. Dies basiert zum Teil auf entsprechenden faktischen Problemen, zum Teil auf subjektiven Empfindungen. Dies führt dazu, dass Parallelen zu anderen intensiven landwirtschaftlichen Haltungssystemen gezogen werden („Massentierhaltung“). Darunter leidet das Image der Aquakultur, da auch die Vorstellung einer hohen Intensität des Medikamenteneinsatzes übertragen wird und damit die Wahrnehmung von (Zucht-)fisch als generell sicherem und gesundem Lebensmittel beeinträchtigt wird. Dennoch sprechen deutsche Verbraucher, im Gegensatz zu Konsumenten in anderen europäischen Ländern, Aquakulturprodukten häufig eine höhere Qualität als Wildfisch zu. Fisch aus Aquakultur wird für seine höhere Lebensmittelsicherheit durch kontrollierte Produktionsbedingungen geschätzt. Keinen Unterschied sehen deutsche Verbraucher in der Frische bei Wild- und Zuchtfischen. Insgesamt ergibt sich insofern aktuell ein uneinheitliches Bild in der Verbraucherwahrnehmung.

Zertifizierte Biofische, die allerdings derzeit nur einen sehr geringen Marktanteil an Aquakulturerzeugnissen in Deutschland ausmachen, gelten bei einer kleineren Gruppe von Konsumenten als Alternative zum Kauf konventioneller Produkte mit den oben dargestellten Imageproblemen. Auch Beispielsbetriebe mit einer „gläsernen Produktion“ könnten die Akzeptanz der Aquakultur beim Verbraucher erhöhen.

Vor dem Hintergrund der derzeitigen Situation der deutschen Aquakultur und der internationalen Wettbewerbsverhältnisse scheint eine Ausdehnung der deutschen Aquakultur nur dann Erfolg versprechend, wenn eine konsequente Qualitätsstrategie verfolgt wird. Dabei beinhaltet Qualität aus Verbrauchersicht nicht nur die typischen hedonistischen Eigenschaften wie Geschmack und Gesundheit. Prozesseigenschaften wie artgerechte Tierhaltung, umwelt- und klimaschonende Erzeugung und regionale oder deutsche Erzeugung sind Qualitätsparameter, die zunehmend über den Erfolg von Aquakulturprodukten entscheiden werden. Das bedeutet für die deutsche Aquakultur, dass die bereits jetzt hohen Standards ihrer Produktionssysteme und -technologien hinsichtlich ökologischer Kriterien und artgerechter Haltungsbedingungen auch zukünftig einer ständigen Weiterentwicklung bedürfen.

Der Anspruch der Gesellschaft an eine nachhaltige und ökosystemgerechte Produktion ist von Anfang an zu bedenken. Die Entwicklung der Aquakultur sollte dabei nicht gegen gesellschaftliche Erwartungen, sondern vielmehr in Erfüllung der Wünsche der Gesellschaft erfolgen.

Im Hinblick auf die gesellschaftliche Anerkennung des Sektors ist eine geeignete Kommunikationsstrategie wichtig, die die Vorteile der Aquakultur objektiv vermittelt. Zu prüfen ist in diesem Zusammenhang auch, ob der Ersatz des Begriffs Fischzucht durch Aquakultur hilfreich für ein positives Image der Aquakultur in der Gesellschaft ist. Grundlage einer zielgerichteten Kommunikationsstrategie ist die Kenntnis des Informationsbedürfnisses, der Erwartungen sowie der Präferenzen der Verbraucher in Zusammenhang mit Aquakulturprodukten. Hieraus ergibt sich ein erheblicher Forschungsbedarf (vgl. dazu die Strategie der DAFA; www.dafa.de).

(Hinweis:

Die im Kapitel 9.3 getroffenen Aussagen sind durch zahlreiche Studien hinterlegt. Der besseren Lesbarkeit wegen wurde auf Zitate im laufenden Text verzichtet, eine vollständige Literaturliste ist jedoch im Anhang einsehbar.)

In den vorangegangenen Kapiteln wurde deutlich, dass die deutsche Aquakultur in der jüngeren Vergangenheit trotz vielfältiger Potentiale kaum oder nicht gewachsen ist. Dafür sind komplexe Ursachen verantwortlich, die je nach Standort, Erzeugungsform und Produkten unterschiedlich zu gewichten sind (Einzelheiten dazu sind den Analysen im Teil B dieses Plans zu entnehmen).

Zusammenfassend lassen sich jedoch einige **Hauptfaktoren** benennen, die derzeit maßgeblich die Entwicklung der Aquakultur in Deutschland hemmen.

Es sind dies:

Rechtliche Rahmenbedingungen und Genehmigungspraxis

Die komplexen rechtlichen Rahmenbedingungen stehen in vielen Fällen der Erteilung neuer oder der Erweiterung bestehender Genehmigungen entgegen (Umweltrecht i.w.S.; ggf. Bundeswasserstraßenrecht, Baurecht, Veterinärrecht, usw.). Die Vielfalt der einschlägigen Rechtsnormen und die fehlende Bündelung von Zuständigkeiten führen im Ergebnis zu komplizierten, langwierigen und teuren Genehmigungsverfahren, die entsprechende Investitionen erschweren oder gänzlich verhindern.

Markt

Die Erzeugung größerer Mengen Fisch, die nicht in Direktvermarktung absetzbar sind, erfolgt in unmittelbarer Konkurrenz zum Weltmarkt. Dieser ist derzeit geprägt vom großen Angebot aus der Fangfischerei aus zunehmend nachhaltigem Fang und hohen Angeboten an Aquakulturfisch zu moderaten Preisen. Daher sind kostenintensivere Produktionsformen in Deutschland vor dem Hintergrund des internationalen Konkurrenzdrucks derzeit kaum wirtschaftlich zu realisieren.

Einflüsse durch Prädatoren und geschützte Tierarten

Fisch fressende Vögel (vor allem Kormoran und Reiher) können ohne Abwehrmaßnahmen zu großen Schäden in offenen Aquakulturanlagen führen. Technische Lösungen zur Abwendung dieser Schäden existieren nur für kleine Teiche und verursachen erhebliche Kosten. Weitere geschützte Tierarten (Fischotter, lokal Biber) können ebenfalls zu signifikanten Schäden in der Aquakultur führen.

Ausbildung

Zunehmend fehlen gut ausgebildete Fachkräfte. Das liegt am zurückgehenden Interesse der Jugendlichen am Ausbildungsberuf Fischwirt, insbesondere aufgrund der sinkenden Attraktivität der Branche. Die akademische Ausbildung greift Inhalte zur Aquakultur zwar auf, leidet jedoch unter der starken Spezialisierung und Zersplitterung der Ausbildungslandschaft (siehe auch Rückkopplung zur Forschung).

Image

Der Begriff ‚Aquakultur‘ leidet, abgesehen vielleicht von der positiven lokalen Verankerung traditioneller Produktionsformen (z. B. der Karpfenteichwirtschaft), unter einem schlechten Image. Unbestreitbare Risiken und Probleme einiger Produktionsverfahren sind in der Berichterstattung sehr präsent, werden vielfach verallgemeinert und der gesamten Branche zugeschrieben. In vielen Fällen liegen die Bezugseignisse in der Vergangenheit, wirken aber in der Verbraucherwahrnehmung noch immer nach. Dies wirkt sich auch negativ auf die Absatzchancen nachhaltig erzeugter (heimischer) Produkte aus, obwohl faktisch kein Zusammenhang zu den Problemen existiert.

Forschung

Zwar forschen viele Universitäten und Institute an aquakulturbezogenen Fragen, doch sind die Forschergruppen mit wenigen Ausnahmen sehr klein, eine Bündelung der Kompetenzen erfolgt überwiegend nicht. Die Teilhabe an internationalen Projekten ist gering bzw. mangels ausreichender Kapazitäten kaum noch möglich, entsprechend sind internationale Forschungsmittel kaum zugänglich. Die Finanzierung von Aquakulturforschung innerhalb von Deutschland war in den vergangenen Jahren kaum koordiniert.

Teil C

Strategische Planung

11

Nationale Ziele (zu Nr. 1 Tiert 2 SL)

11.1

Strategische Kernziele

Ausgehend von der Analyse der aktuellen Situation, insbesondere den sektoralen SWOT-Analysen und den jeweiligen Potentialabschätzungen, werden **zur Entwicklung der Aquakultur in Deutschland folgende maßgebliche strategische Ziele** benannt:

- (1) ERHALTUNG, STABILISIERUNG UND AUSBAU DER VORHANDENEN AQUAKULTUR-PRODUKTIONSKAPAZITÄTEN**
(ZIEL 1)
- (2) ERHÖHUNG DER ERZEUGUNG VON FISCHEN UND ANDEREN AQUAKULTURERZEUGNISSEN IN NACHHALTIGER PRODUKTION („WACHSTUM“)**
(ZIEL 2)
- (3) ERHALTUNG VON TEICHLANDSCHAFTEN UND WIEDERINBETRIEBNAHME BRACHLIEGENDER TEICHE ALS SPEZIELLE FORM DER AQUAKULTUR MIT IHRER TYPISCHEN EXTENSIVEN WIRTSCHAFTSWEISE UND IHRER DOPPELFUNKTION FÜR FISCHWIRTSCHAFT UND GEMEINWOHL (NATURSCHUTZ, LANDSCHAFTSBILD, WASSERHAUSHALT)**
(Ziel 3)

(Die Maßnahmenbeschreibung in Kap. 12 nimmt jeweils Bezug zu den o. g. strategischen Kernzielen **Z 1** bis **Z 3**.)

Gemäß der Vorgabe der EU in ihren strategischen Leitlinien für die nachhaltige Entwicklung der Aquakultur (vgl. dort Anhang Ziff. 1) werden nachfolgend quantifizierte Wachstumsziele für die Entwicklung der Aquakultur in Deutschland benannt. Die Festlegung der Ziele basiert im Wesentlichen auf einer Wachstumsprognose maßgeblicher Wirtschaftsbeteiligter sowie auf einer Einschätzung der Experten aus den Fischereiverwaltungen der Bundesländer. Es sei ausdrücklich darauf verwiesen, dass diese Zielstellungen auf der Basis des Wissenstandes Anfang 2014 festgelegt werden und für den Zeitraum bis 2020 nur einen Orientierungsrahmen bilden können, der spätestens mit Vorlage der Halbzeitbilanz Ende 2017 einer Überprüfung und ggf. Korrektur unterzogen werden sollte.

Bezogen auf die Sektoren der Aquakultur in Deutschland werden folgende quantitative Wachstumsziele definiert, die bis 2020 erreicht werden sollen:

(Hinweis: Vergleichszahlen zum Status quo sind dem Kapitel 4 zu entnehmen.)

Sektor	Entwicklungsziel
Teichwirtschaften	<u>Stabilisierung der aktuellen Produktionsmenge</u> , Beibehaltung der aktuell genutzten Teichfläche und Reaktivierung aufgelassener Teichanlagen ; Erhalt der Kulturlandschaften und der biologischen Vielfalt unter Berücksichtigung der Ziele des Naturschutzes
Durchflussanlagen	Produktionsmenge auf <u>20.000 t</u> steigern; Zahl der Anlagen erhöhen
Netzgehegeanlagen in Binnengewässern	Produktionsmenge auf <u>500 bis 600 t</u> steigern; Anzahl der Anlagen deutlich erhöhen
Kreislaufanlagen	Produktionsmenge auf <u>20.000 t</u> steigern; Anzahl der Anlagen auf ca. 100 erhöhen
Muschelkulturwirtschaft (Miesmuscheln)	<u>Nordsee:</u> Saatmuschelversorgung verbessern; <u>Produktionsmenge in den genehmigten Muschelkulturbezirken Niedersachsens und Schleswig-Holsteins ökosystem-verträglich auf höherem Niveau stabilisieren</u> (keine Flächenausweitung) <u>Ostsee:</u> Produktionsmenge auf <u>bis zu 10.000 t</u> steigern
marine Aquakultur (ohne Muscheln)	<u>Ostsee:</u> Fischerzeugung von <u>ca. 1.000 t</u> etablieren
Algen	Erzeugung von Mikroalgen deutlich erhöhen

12

Maßnahmen zur Erreichung der strategischen Ziele

12.1

Maßnahmen zur Vereinfachung von Verwaltungsverfahren (zu Nr. 2 (a) (2) + (3) SL)

Vorbemerkung:

Aus strategischer Sicht wäre es ideal, wenn alle Schritte eines Zulassungs- bzw. Genehmigungsverfahrens in einer Hand sind („one window“ – Prinzip); wichtige Aquakulturnationen machen damit gute Erfahrungen. Gleichwohl ist dies derzeit in Deutschland aus rechtlichen und organisatorischen Gründen für Aquakulturvorhaben praktisch nicht umsetzbar. Parallele Zuständigkeiten verschiedener Behördenhierarchien bzw. in Teilbereichen (Küste) von Landes- und Bundesbehörden lassen dies momentan nicht zu (vgl. Kap. 8). Daher kann eine Vereinfachung derzeit nur mittelbar durch entsprechende Hilfestellungen erreicht werden.

Gleichwohl bleibt die Vereinfachung des Rechtssystems zur Erleichterung von Zulassungsverfahren in der Aquakultur ein Langfristziel (siehe Maßnahme 1/1).

Nr. / Ziel	Kurzbezeichnung	Maßnahmenbeschreibung	Akteure
1/1 zu Z 2	Weiterentwicklung Rechtsrahmen	Erstellung einer ganzheitlichen Bewertung mit Ableitung von Vorschlägen zur Weiterentwicklung von einschlägigem Landes- und Bundesrecht zur Vereinfachung von Aquakultur-Genehmigungsverfahren	FF durch Bundes- und Länderreferenten Fischerei
1/2 zu Z 2	baurechtliche Privilegierung	Überprüfung der derzeitigen Regelungen zur baurechtlichen Privilegierung von Aquakulturvorhaben; ggf. Initiativen zur Anpassung	FF Länderreferenten Fischerei; Zusammenarbeit mit Bundesreferenten Fischerei und zuständigen Ressorts
1/3 zu Z 2	Genehmigungslotse	Installation von Koordinatoren („Lotsen“) für Genehmigungsverfahren in den Ländern (z. B. bei Wirtschaftsfördereinrichtungen, Kammern etc.; sofern nicht bereits vorhanden)	Länderreferenten Fischerei; Wirtschaftsfördereinrichtungen der Länder
1/4 zu Z 2	Stellvertreterverfahren	Durchführung konkreter Genehmigungsverfahren durch Auftragnehmer und anschließende Lizenzvergabe an private Investoren	Verbände, private Investoren als Dienstleister
1/5 zu Z 1,2	Genehmigungsinformationen	Erarbeitung von Leitfäden zur Zulassung/ Erweiterung von Aquakulturunternehmen für Genehmigungsbehörden	Länderreferenten Fischerei
1/6 zu Z 1,2	Weiterbildung Genehmigungsbehörden	Organisation von Weiterbildungsanstaltungen für Genehmigungsbehörden mit dem Ziel einer verkürzten und vereinheitlichten Genehmigungspraxis	Länderreferenten Fischerei

12.2 Maßnahmen zur koordinierten Raumordnung und Standortsicherung für Aquakulturvorhaben (zu Nr. 2 (b) (2) + (3) SL)

12.2.1 Koordinierte Raumordnung im Binnenland

Die Raumordnungskompetenzen sind gemäß dem Grundgesetz auf Bund und Länder verteilt. Einen rechtsverbindlichen Raumordnungsplan für das ganze Bundesgebiet gibt es daher nicht (vgl. Kap. 8).

Die Benennung von Gebieten in Raumordnungsplänen auf Ebene der Bundesländer, etwa als Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete für die Neuanlage von Aquakulturanlagen, ist auf Ebene der Landesraumordnungen nicht möglich bzw. allenfalls in Form raumordnerischer Grundsätze denkbar, um Belange der Binnenaquakultur zu unterstützen.

Eine Bindungswirkung entfalten diese raumordnerischen Grundsätze nur dann, wenn das Gesetz, das Grundlage der Zulassungsentscheidung ist (z. B. BauGB, LBO, BNatSchG, LNatSchG usw.) eine Regelung enthält, die der Raumordnung Geltung verschafft.

Auf Planungsebenen unterhalb der verbindlichen Landesraumordnung (Flächennutzungs- und Bauleitplanung, ggf. auch Maßnahmen der Landentwicklung und Flurbereinigung; i. d. R. in regionaler bzw. kommunaler Zuständigkeit) können in den Ländern gebietliche Festlegungen zugunsten der Entwicklung der Aquakultur getroffen werden (z. B. Ausweisung von Sondergebieten im Rahmen der Bauleitplanung). Eine Einwirkungsmöglichkeit der Raumordnung ergibt sich allerdings insofern, dass Änderungen der Regionalpläne zur Anpassung von Bauleitplänen führen müssen, sofern die B-Pläne den Anforderungen des geänderten Regionalplanes nicht mehr entsprechen.

Eine für Deutschland gültige Maßnahmenplanung kann aufgrund der großen Heterogenität im Verfahren in den Ländern an dieser Stelle nicht erfolgen und ist untersetzenden Strategieplanungen auf Landesebene vorbehalten.

12.2.2 Koordinierte Raumordnung im Küstenmeer

Da aufgrund des hohen Schutzstatus des deutschen Wattenmeeres eine über die bestehende Muschelkulturwirtschaft hinausgehende Nutzung im küstennahen Bereich der Nordsee ausgeschlossen ist, beziehen sich alle Vorschläge in diesem Kapitel auf die deutsche Ostseeküste.

Nr. / Ziel	Kurzbezeichnung	Maßnahmenbeschreibung	Akteure
2/1 zu Z 2	Konzept Ostseemuscheln	Aufstellung eines Entwicklungskonzeptes zur Entwicklung einer nachhaltigen Nutzung; auch im Hinblick auf mögliche Extraktionsleistungen der Muscheln	MELUR SH
2/2 zu Z 2	Eignungsgebiete Ostsee	Ausweisung von Vorrang- bzw. Vorbehaltsgebieten für integrierte multitrophische Aquakulturanlagen bzw. Muschel- und/oder Algenkulturen in Raumordnungs- bzw. Landesentw.plänen	oberste Raumordnungsbehörden SH und MV, Kooperation mit Länderreferenten Fischerei

12.3 Maßnahmen zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit (zu Nr. 2 (c) (2)+ (3) SL)

Vorbemerkung

Unter dem Stichwort „Wettbewerbsfähigkeit“ kommt der Förderung von Forschung und Innovation und dem verbesserten Transfer von aktuellen Forschungsergebnissen in die Praxis maßgebliche Bedeutung zu. Es werden daher nachfolgend grundlegende Maßnahmen aufgezeigt, die diesbezüglich bestehende Defizite aufgreifen.

Neben der skizzierten Notwendigkeit einer übergreifenden Forschungsstrategie auf gesamtdeutscher Betrachtungsebene werden die Länder ggf. ergänzende Forschungskonzepte entwerfen und umsetzen, die den jeweiligen regionalen Erfordernissen gerecht werden.

Nr. / Ziel	Kurzbezeichnung	Maßnahmenbeschreibung	Akteure
3/1 zu Z 1,2	Forschungsstrategie Aquakultur	Entwicklung einer bundesweit abgestimmten Strategie mit strukturellen und inhaltlichen Vorschlägen zur Aquakultur-Forschungslandschaft in Deutschland	Forschungseinrichtungen oder Zusammenschlüsse, Forschungsförderer (BMBF mit Projektträgern, DFG, BMEL/ BLE, Länder mit dem EMFF, Stiftungen, ...)
3/2 zu Z 1,2	Forschungs-kooperation	Stärkung der Zusammenarbeit zwischen den einschlägig tätigen Forschungseinrichtungen in Deutschland durch Behebung struktureller Defizite in der föderalen Forschungsorganisation und Koordination der Forschungsförderung	Forschungseinrichtungen; Forschungsförderer und Zusammenschlüsse (z. B. DAFA, ARGE Binnenfischereiforschung; ggf. weitere projektbezogene Verbünde)
3/3 zu Z 1,2	Wissens-transfer	Bildung, Verstetigung oder Ausbau von Netzwerken zum Wissenstransfer zwischen Forschungseinrichtungen und Aquakulturbetrieben u. a. durch Einbindung von Unternehmen in Forschungsansätze;	Forschungseinrichtungen, Aquakulturbetriebe, Forschungsförderer; bestehende Netzwerke (z. B. KNAQ SH; Aquazente u.a.) oder Neugründungen
3/4 zu Z 1,2,3	Fischzucht	Auflegung neuer Zuchtprogramme für wirtschaftliche wichtige Aquakulturarten sowie Forschungsvorhaben an etablierten Zuchtlinien	Länderforschungseinrichtungen in Kooperation
3/5	Fischfutter	technologische Weiterentwicklungen und Verbesserungen im Fischfutterbereich	Futtermittelindustrie

3/6 zu Z 1,2,3	Impfstoffe	Entwicklung von Impfstoffen für wichtige Fischkrankheiten	Forschungseinrichtungen; Forschungsförderer
3/7 zu Z 1,2,3	Fischseuchenbekämpfung	Ergreifung effizienter Maßnahmen zur Fischseuchenbekämpfung	Fischgesundheitsdienste und Veterinärverwaltungen der Länder
3/8 zu Z 1,2,3	Produktionstechnologie	Verbesserung der Produktionstechnologie in Teichwirtschaften, Durchflusssanlagen und Kreislaufanlagen unter besonderer Berücksichtigung der Vermeidung bzw. Verwertung von Abwasser und Abfallstoffen	Forschungseinrichtungen, Aquakulturbetriebe

12.4

Maßnahmen zur Förderung gleicher Wettbewerbsbedingungen (zu Nr. 2 (d) SL)

Nr. / Ziel	Kurzbezeichnung	Maßnahmenbeschreibung	Akteure
4/1 zu Z 1,2,3	Image Aquakultur- produkte	regionale und überregionale Informationskampagnen zur Aufklärung der Verbraucher und Erhöhung der Akzeptanz dieser Erzeugungsform	Verbände (Erzeugung, Handel) in Abstimmung mit Bund- und Länderreferenten Fischerei
4/2 zu Z 1,2,3	Vermarktung	Ausbau und Verbesserung der regionalen Vermarktung durch Unternehmen in Zusammenarbeit mit öffentlichen Einrichtungen	Unternehmen; unterstützt durch die Länderreferenten Fischerei, die Verwaltungsbehörden EMFF und ggf. weitere Einrichtungen wie landwirtschaftliche Marketinggesellschaften
4/3 zu Z 1,2,3	Aquakultur in Fischwirtschaftsgebieten	Integration der Akteure der Aquakultur in lokale Entwicklungsprozesse (FLAG bzw. CLLD/LEADER) und regionale Wertschöpfungsketten	Landeskoordinatoren der BL mit Fischwirtschaftsgebieten

Nr. / Ziel	Kurzbezeichnung	Maßnahmenbeschreibung	Akteure
5/1 zu Z 3	Teichförderung	Ausgleich von Mehrkosten und Ertrags- einbußen bei extensiver Wirtschaftsweise; Fortführung entsprechender Programme in BY, SN, BB, NI, Neuetaablierung in SH und TH (ggf. weitere BL)	Länderreferenten Fischerei; EMFF- Verwaltungs- behörden
5/2 zu Z 1,2,3	Investitions- förderung	Förderung produktiver Investitionen in neue oder vorhandene Aquakultur- unternehmen, dabei insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Produktionskapazität (umfasst alle Investitionsmöglichkeiten unabhängig vom Anlagentyp), • Modernisierung oder Sanierung von Aquakulturanlagen, Verbesserung der Energieeffizienz und Nutzung regenerativer Energien • Verbesserung der Qualität von Aquakulturerzeugnissen, • Verbesserung der Arbeitsbedingungen, • Verbesserung der Tiergesundheit und des Tierschutzes, insbesondere der tierschutzgerechten Betäubung und Tötung, • Erhöhung der Ressourceneffizienz, • Schutz von Aquakulturanlagen gegen wildlebende Tiere (z. B. Kormoran, Fischotter, Biber,...) 	Länderreferenten Fischerei; EMFF- Verwaltungsbehörden ; Verbände, Unternehmen
5/3 zu Z 1,2,3	Zertifizierung	Förderung von Qualität und Mehrwert durch Zertifizierung von nachhaltigen Aquakulturerzeugnissen sowie von umweltfreundlichen Verarbeitungsmethoden	Unternehmen, Zertifizierer, Kammern, Länderreferenten Fischerei; EMFF- Verwaltungsbehörden
5/4 zu Z 1,2,3	Kooperations- förderung	Förderung von Prozessen, in denen sich Akteure der Fischwirtschaft in lokale Entwicklungsprozesse und regionale Wertschöpfungsketten einbringen können	FLAG oder LEADER - Gruppen
5/5 zu Z 1,2,3	Diversifi- zierung	Förderung von Initiativen, die der Diversifizierung und Schaffung alternativer Einkommensformen von Aquakultur- unternehmen dienen (siehe 9.3)	Verbände, Unternehmen

Nr. / Ziel	Kurzbezeichnung	Maßnahmenbeschreibung	Akteure
6/1 zu Z 1, 2	Masterstudium Aquakultur	Konzept für ein standortübergreifendes Masterprogramm zur Verbesserung der Hochschulausbildung unter Einbeziehung der in der Bundesrepublik vorhandenen Fachkenntnisse bzw. der bereits etablierten Studiengänge (vgl. auch DAFA-Strategie)	Universitäten und Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen im Aquakulturbereich
6/2 zu Z 1,2,3	Lehrpläne Berufsausbildung	regelmäßige Anpassung der Lehrpläne der Berufsausbildung an moderne Anforderungen (Kreislaufanlagen, moderne marine Aquakultur, neue Arten, neue Anforderungen aus rechtlicher und ethischer Sicht, usw.); ggf. Einführung eines „Runden Tisches Berufsausbildung Aquakultur“ mit allen relevanten Interessengruppen	fischereilich ausgerichtete Berufsschulen
6/3 zu Z 1,2,3	Prüfungsordnung Fischwirt	Anpassung der Verordnung über die Berufsausbildung zum Fischwirt FischWiAusbV (Ausfertigungsdatum: 16.11.1972; geändert durch Artikel 1 Nummer 5 der Verordnung vom 20. Juli 1979 (BGBl. I S. 1145))	BMEL
6/4 zu Z 1,2,3	Kooperation Berufsausbildung	Fortsetzung der Zusammenarbeit der Berufsausbildungsstandorte und stärkere Kooperation der Ausbildungsbetriebe zur Vermittlung umfangreicher Fachkenntnisse an die Auszubildenden	fischereilich ausgerichtete Berufsschulen in Deutschland, Ausbildungsbetriebe
6/5 zu Z 2	Aus- und Weiterbildung KLA	Qualifizierung der Betreiber von KLA durch Organisation, Finanzierung und Förderung von speziellen Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen	Kammern, Verbände, Unternehmen; unterstützt durch Länderreferenten Fischerei und EMFF-Verwaltungsbehörde
6/6	Bachelor Aquakultur	Einführung eines neuen Bachelorstudiengangs Aquakultur an einer deutschen Universität oder Hochschule; Nachwuchsförderung im akademischen Mittelbau (Bedarf z. B. für Produktionsleiter von Aquakulturbetrieben)	für Bildung zuständige Landesministerien
6/7	Kooperation von akademischer und Berufsausbildung	Etablierung einer Quervernetzung von Berufsausbildung und akademischer Ausbildung; entsprechende Austauschprogramme	fischereilich ausgerichtete Berufsschulen, Universitäten

13 Nachhaltigkeit und Kohärenz mit dem Umweltrecht in der Aquakultur

13.1 Aspekte der Nachhaltigkeit in der Aquakultur (zu Art. 34 Abs. 4 Nr. c der VERORDNUNG (EU) Nr. 1380/2013)

Die Beurteilung der Nachhaltigkeit eines konkreten Vorhabens (nicht nur der Aquakultur) ist außerordentlich komplex und umfasst im besten Sinne die ganzheitliche Betrachtung eines Produktionsverfahrens einschließlich aller notwendigen Zuliefer- und Transportleistungen sowie sonstiger Verfahrensschritte.

Für die Aquakulturproduktion von Fischen und anderen aquatischen Lebewesen sind zur Beurteilung der Nachhaltigkeit folgende Kriterien zu berücksichtigen (ohne Rangfolge, nicht abschließend):

- Arten der Kultivierung (heimisch, fremd, gentechnisch veränderte Organismen [GVO]; inkl. Risiko des Entkommens nicht heimischer Arten und Aspekten der möglichen Einschleppung von Krankheiten und Parasiten in Wildbestände; ggf. Vektorwirkung für gebietsfremde Arten),
- Herkunft des Besatzmaterials (Eier und Larven – kritischer Wildfang, Zucht),
- Herkunft und Zusammensetzung des Futters (vor allem in Bezug auf tierische Protein- und Ölquellen im Futter; GVO, ggf. andere nicht nachhaltige Bestandteile, z. B. Art und Herkunft pflanzlicher Proteine); siehe 13.2,
- Einflüsse auf die in Anspruch genommenen Flächen/Gebiete bzw. allgemein das Ökosystem und die Biodiversität (Beeinträchtigung ökologisch sensibler Gebiete bzw. Schutzgebiete, Beeinträchtigung von Arten usw.; komplexe Fragestellungen),
- Nährstoffmanagement (Maßnahmen zur Vermeidung des Eintrags von Pflanzennährstoffen in Oberflächengewässer) sowie Erfüllung weiterer Anforderungen des Gewässerschutzes (WRRL, MSRL),
- Energieeffizienz (Einsatz energieeffizienter Technologien, ganzheitliche Energieeinsparungskonzepte),
- Tiergesundheit und Hygiene; verantwortungsbewusster Medikamenteneinsatz (Maßnahmen zur Reduzierung, z. B. Impfung, Verzicht möglich),
- Tierwohl und Tierschutz (bei Haltung, Transport, Schlachtung usw. – jeweils detaillierte Kriterienkataloge erforderlich),
- Beachtung von sozialen Kriterien und international akzeptierten Arbeits- und Lebensbedingungen der Mitarbeiter (für Deutschland vor allem beim Import von Futtermitteln oder anderen Betriebsmitteln relevant, weniger in der unmittelbaren Produktion).

Zu den Kriterien der Nachhaltigkeit zählen – neben den o.g. ökologischen und sozialen Aspekten - ebenso ökonomische Indikatoren, die ergänzend und ggf. untersetzt mit gesonderten Kriterienkatalogen zu beachten sind. Generell ist anzustreben, die Nachhaltigkeit künftig anhand ganzheitlicher, die gesamten Wertschöpfungsketten berücksichtigenden und international ausgerichteten Studien zu bemessen (z. B. Life Cycle Assessment, Global Aquaculture Performance Index usw.).

Die verbindliche Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien erfordert die Einführung und Nutzung **messbarer, quantitativer Indikatoren**, um Verfahren und ggf. Standorte untereinander transparent vergleichbar zu machen. Ein derartiges System ist bisher nicht etabliert, könnte jedoch z. B. auf der Grundlage einiger wichtiger Indikatoren basieren (nicht abschließend, ohne Rangfolge):

- Verwertung des eingesetzten Futters („Futterquotient“)
- Anteil des eingesetzten Futters mit anerkannter Nachhaltigkeitszertifizierung
- Nährstoffabgabe je Mengeneinheit erzeugten Fisches
- Anzahl von Krankheitsausbrüchen, ggf. untersetzt nach Krankheitsarten
- Menge und Art von eingesetzten Arzneimitteln
- Anzahl von entkommenen Individuen.

13.2 **Zusammensetzung und Herkunft des Futters**

Das Futter ist insbesondere bei karnivoren Arten sowohl ökonomisch als auch ökologisch der entscheidende Faktor für eine erfolgreiche und nachhaltige Fischproduktion. Die Zusammensetzung der Futterkomponenten muss optimal auf die nutritiven Ansprüche der jeweiligen Zielart abgestimmt sein. Dadurch wird eine maximale Verdaulichkeit des Futters erreicht, und die Umweltauswirkungen durch die Ausscheidungen werden auf ein Minimum reduziert. Optimales Futter ist außerdem eine Grundvoraussetzung für gesunde Fische. Anspruchsvolle Arten wie Salmoniden reagieren auf die Beimischung qualitativ minderwertiger Futterkomponenten empfindlich. Daher ist die Futterformulierung gerade hinsichtlich der immer höheren Dynamik der Agrarrohstoffmärkte ein zentraler Punkt für die erfolgreiche Entwicklung der Aquakultur.

Die Herkunft der Rohstoffkomponenten spielt für eine nachhaltige Erzeugung von Fischen in Aquakultur eine entscheidende Rolle. Die Abhängigkeit von den marinen Rohstoffen Fischmehl und Fischöl sollte grundsätzlich auf ein Minimum reduziert werden. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass es relevante Fischereien gibt (wie zum Beispiel die Fischerei auf *Engraulis*), die sich gut und nahezu ausschließlich für eine Rohstoffgewinnung für Futtermittel eignen. Die globale wie auch die deutsche Aquakultur produziert mittlerweile mehr Fisch als sie über das eingesetzte Futter verbraucht. Auf höhere Anteile von Fischmehl und Fischöl sind jedoch noch zahlreiche, oft marine Arten angewiesen. In jedem Fall sollten die marinen Rohstoffkomponenten nachweislich aus nachhaltiger Fischerei stammen.

Fischmehl und Fischöl können zu einem geringen Prozentsatz auch aus Schlachtabfällen gewonnen werden. Eine Beimischung ist im Hinblick auf eine Ressourcenschonung durchaus wünschenswert. Allerdings ist der Einsatz dieser Abfallprodukte beispielsweise durch die gesetzlichen Grenzwerte bei Fluorid und eine stärkere Eutrophierung bei hohen Phosphorkonzentrationen limitiert.

Der Einsatz von weiteren tierischen Protein- und Ölquellen sollte in Betracht gezogen werden. Eine breite Verfügbarkeit und gute nutritive Eigenschaften vieler Tierprodukte würden die Palette der alternativen Futterkomponenten erweitern und dazu beitragen, den Druck auf einzelne Rohstoffe zu verringern.

Die pflanzlichen Futterkomponenten sollten weiterhin GMO-frei sein und nach Möglichkeit aus nachhaltig zertifizierter Landwirtschaft stammen. Manche Pflanzenproteine eignen sich allerdings erst nach extrem aufwendigen Anreicherungs- oder Reinigungsschritten für den Einsatz in Fischfutter. Die vermeintlichen Vorteile sind oftmals schnell wieder durch die energieintensive Vorbehandlung aufgehoben. Dieser Umstand sollte bei der Futterformulierung in Betracht gezogen werden.

Besonders hochwertige Futterkomponenten wie Farbstoffe (z. B. Carotinoide und Astaxanthine zur Erzeugung der Rotfleischigkeit) oder Fischöl (Omega-3-Fettsäuren) können auch ihren gewünschten Effekt erzielen, wenn sie nur temporär in der letzten Produktionsphase zum Einsatz kommen. Diese sogenannten ‚finishing diets‘ können Kosten senken und im Falle von Fischöl die Abhängigkeit von marinen Rohstoffquellen minimieren; sie sind allerdings in der Realität bislang nur teilweise umgesetzt.

Insgesamt muss beachtet werden, dass die deutsche Aquakulturproduktion aktuell vom Volumen viel zu gering ist, um wirkungsvoll eine entsprechende Futtermittelproduktion zu veranlassen. Dies könnte aber sehr wohl im gesamteuropäischen Kontext bei entsprechender Nachfragemenge gelingen.

13.3 Kohärenz der Entwicklung der Aquakultur mit europäischem und nationalem Umweltrecht

In diesem Strategieplan werden Entwicklungsziele für einen Ausbau der Aquakultur in Deutschland aufgestellt. Die angestrebte Entwicklung der Aquakultur darf nicht dazu führen, dass die Zielerreichung der einschlägigen Umweltrechtsnormen in Frage gestellt wird. In einigen Fällen ist dabei auch zu berücksichtigen, dass in Anspruch genommene Ökosysteme derzeit keinen guten ökologischen Zustand, Umweltzustand bzw. Erhaltungszustand aufweisen (z. B. Küstengewässer der Ostsee; diverse Lebensraumtypen in FFH-Gebieten usw.) und aufgrund einschlägiger Rechtsnormen entsprechende Verbesserungs- bzw. Wiederherstellungsgebote bestehen. Die Entwicklung der Aquakultur muss im Einklang mit diesen umweltrechtlichen Entwicklungszielen erfolgen. Der Abgleich von Entwicklungsvorhaben zur Aquakultur mit Vorgaben des Umweltrechts kann jeweils nur im konkreten Einzelfall erfolgen.

In **Natura-2000-Gebieten** sind geplante Veränderungen (z. B. leistungssteigernde Intensivierungen vorhandener Anlagen bzw. Neueinrichtung von Aquakulturstandorten) auf ihre Verträglichkeit mit den konkreten gebietsspezifischen Erhaltungszielen entsprechend der Vorgaben des § 34 Bundesnaturschutzgesetz zu prüfen. Zudem sind nach nationalem Recht weitere, insbesondere biotop- und artenschutzrechtliche Prüfungen auch außerhalb der Natura 2000 Gebietskulisse vorgeschrieben sowie in Schutzgebieten die entsprechenden Schutzvorschriften zu beachten.

Die EU-Kommission hat im Rahmen ihrer Anstrengungen zur Förderung der Aquakultur einen Leitfadens veröffentlicht, der im Detail Möglichkeiten einer Entwicklung des Sektors in Natura 2000 Gebieten beschreibt und damit für Rechtssicherheit derartiger Verwaltungsverfahren sorgen kann (zu finden unter:

<http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/Aqua-N2000%20guide.pdf>

Im Rahmen der Umsetzung der **Wasserrahmenrichtlinie** (RL 2000/60/EG) sind für die deutschen Flussgebiete im Rahmen des ersten Bewirtschaftungszeitraums Bewirtschaftungspläne aufgestellt und inzwischen implementiert worden. In den folgenden Bewirtschaftungszeiträumen werden diese fortgeschrieben. In Maßnahmenprogrammen innerhalb dieser Bewirtschaftungspläne werden Zielvorgaben und Handlungsoptionen dargestellt. Auf die Kohärenz mit diesen Programmen ist bei Entwicklungsvorhaben der Aquakultur zu achten.

Generell gilt in Umsetzung der EU-WRRL ein Verschlechterungsverbot, bezogen auf den ökologischen Zustand des jeweiligen Wasserkörpers. Für die Aquakultur dürfte dabei die Vermeidung zusätzlicher stofflicher Einträge die maßgebliche Herausforderung sein.

Andererseits ist jedoch auch zu prüfen, ob die Aquakultur als Maßnahme zur Erreichung des guten ökologischen Zustands/Potenzials eines Wasserkörpers geeignet ist (z. B. Nährstoffrückhaltevermögen von Teichwirtschaften).

Zielkonflikte können sich ergeben, wenn im Rahmen der Umsetzung von Maßnahmen zur Erreichung von Gewässerschutzzielen (WRRL) Fließgewässer wieder durchgängig gestaltet werden, damit aber fischseuchenfreie Bezirke angebunden werden, was die fischseuchenrechtliche Anerkennung gefährden kann.

Gerade in der Meeresumwelt zeigt sich die Komplexität der Anforderungen unterschiedlicher Politikbereiche (z. B. gemeinsame Fischereipolitik, Agrarpolitik und deren jeweilige Wirkungen in den Bereich des Meeresschutzes hinein). Dem trägt die EU mit der **Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie** (MSRL; RICHTLINIE 2008/56/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES) Rechnung (nationale Umsetzung über das WHG und Landeswassergesetze). Durch die MSRL wird europaweit ein einheitlicher Rechtsrahmen zum Meeresschutz vorgegeben. Dieser soll, zusammen mit der Vorgabe einer zwischen den Meeresregionen abgestimmten Bearbeitung, die Mitgliedstaaten anhalten, bei der Planung und Durchführung der Maßnahmenprogramme einen kohärenten Handlungsrahmen aufzustellen. Nach der im Jahr 2012 erfolgten Anfangsbewertung, der Beschreibung des guten Umweltzustandes und der Festlegung von Umweltzielen und Indikatoren wird die Implementierung von Maßnahmenprogrammen einer der nächsten Meilensteine in der Umsetzung des MSRL sein. Für Vorhaben der Aquakultur dürfte auch hier – analog zu den Anforderungen gemäß EU-WRRL – die Vermeidung von stofflichen Einträgen maßgeblich sein, ergänzend weitere Anforderungen im Hinblick auf die Vermeidung schädigender Einflüsse auf marine Lebensräume und Arten. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund zu sehen, dass die deutschen Küstengewässer derzeit nicht den geforderten guten Umweltzustand erreichen (maßgeblich sind vor allem zu hohe Nährstofffrachten) und daher einem Verbesserungsgebot unterliegen. Aquakulturaktivitäten dürfen die Erreichung dieses Ziels nicht gefährden.

14

Governance und Partnerschaft (zu Nr. 3 SL)

14.1

Interessenvertretungen der Aquakultur in Deutschland

Die Unternehmen der Aquakultur sind in Deutschland in verschiedenen Interessenverbänden organisiert. Auf Bundesebene sind dies:

Deutscher Fischereiverband

Venusberg 36

20459 Hamburg

<http://www.deutscher-fischerei-verband.de/>

Verband der Deutschen Binnenfischerei

Margaretenhof 5

14774 Brandenburg

<http://www.vdbi.de/>

(gleichzeitig Mitglied im Deutschen Fischereiverband)

Bundesverband Aquakultur

c/o Kieler Wirtschaftsförderungs-und Strukturentwicklungs GmbH

Wissenschaftspark Kiel

Fraunhofer Straße 2-4

24118 Kiel

<http://www.bundesverband-aquakultur.de/>

Auf Ebene der deutschen Bundesländer gibt es weitere Verbände und Vereinigungen, die zum Teil Mitglied in den o. g. Dachverbänden sind.

14.2

Beiträge der wichtigsten Beteiligten (zu Nr. 3 Tiert 1 SL)

Dieser Nationale Strategieplan Aquakultur wurde in einem mehrstufigen Verfahren erstellt. Basierend auf einem Beschluss der Agrarministerkonferenz ist ein erster Entwurf von den obersten Fischereibehörden der Bundesländer und dem für Fischerei zuständigen Bundesressort vorgelegt worden. In einer verwaltungsinternen Ressortabstimmung auf Ebene der Bundesländer und des Bundes wurde der Entwurf zur Diskussion gestellt und anschließend überarbeitet. Nachfolgend erfolgte dann eine öffentliche Anhörung, basierend auf einer Downloadmöglichkeit des Entwurfs für Jedermann. Im Rahmen dieser Anhörung sind 19 Stellungnahmen aus Unternehmen, Verbänden, Behörden und Forschungseinrichtungen eingegangen (siehe Übersicht in Anlage 2).

Stellvertretend für das Meinungsbild dieser öffentlichen Anhörung werden nachfolgend einige Auszüge wiedergegeben. Es sei ausdrücklich darauf verwiesen, dass dies eine unvollständige und subjektive Auswahl ist, die lediglich die Bandbreite der Rückmeldungen ohne jeden Anspruch auf Vollständigkeit aufzeigen soll. Die Stellungnahmen sind im Original in der obersten Fischereibehörde Schleswig-Holsteins unter dem AZ 7170.34.3 abgelegt. Die Stellungnahmen wurden, soweit möglich, im vorliegenden Text des Strategieplans berücksichtigt.

So wurde seitens einer fischereilichen Interessenvertretung unter anderem vorgetragen, dass es *„dem vorgestellten Nationalen Strategieplan Aquakultur an ernsthaften Visionen mangelt. Zwar kann sich irgendwie jeder im Plan wiederfinden, aber es fehlt am Willen, Dinge wirklich zu verändern.“* Bemängelt wurde ferner, dass viel Umfang darauf verwendet wird, Themen zu behandeln, von denen anzunehmen ist, dass sie innerhalb des Zeitrahmes der nächsten Förderperiode nicht realisiert werden. Die nationale Produktion in Kaltwasserdurchflussanlagen könne verdoppelt werden, wenn technologische Hilfe, ausreichende Würdigung des Berufsstandes in der Öffentlichkeit und ein unterstützender, administrativer Rahmen gegeben wären. Im Nationalen Strategieplan erfolge keine ausreichende Fokussierung auf den Punkt, wo wirklicher Fortschritt erzielt werden könne.

Durch ein Aquakultur - Netzwerk wurden verschiedene strukturelle Hinweise zum Plan gegeben, aber auch auf nachgelagerte Umsetzungserfordernisse hingewiesen: *„Wir erkennen an, dass die Zusammenfassung der Situation der Aquakultur in der BRD und weltweit sowie die sich daraus ergebenden Ziele sehr gut beschrieben und sinnhaft abgeleitet sind. Das Ziel des NASTAQ muss in der Tat lauten, dass die BRD den Produktionsumfang ihrer binnenländischen AQ nachhaltig steigern muss. Der Definition von Nachhaltigkeit ... schließen wir uns an. Der Rechtsrahmen ist zwar erst einmal als gegeben hinzunehmen, jedoch würden wir uns wünschen, dass sich die Formulierung von Vision und strategischen Maßnahmen nicht durch existierende Hindernisse des Föderalismus und unterschiedlicher Realitäten in den EU-Mitgliedsländern hemmen lässt. Wir sehen diese (nüchterne) Beschränkung als Aufgabe für die Formulierung der nachgeordneten Papiere (OP, Länderrichtlinien). Nichtsdestotrotz gelten für die Formulierung des NASTAQ die von Ihnen genannten Rechtsvorschriften, die an dieser Stelle aber als formale Rahmenbedingung und nicht als strategischer Leitfaden verstanden werden dürfen. Dieser Unterschied sollte in der Überarbeitung besser herausgearbeitet werden.“*

Im Rahmen dieser Beteiligung wurde explizit darauf verwiesen, *„dass sie (gemeint sind die Maßnahmen) nur dann von Bedeutung sein werden, wenn sie konsequent von den Länderrichtlinien aufgegriffen werden. Unsere nachdrückliche Forderung lautet also, dass die Aquakulturminister der Länder den NASTAQ annehmen und in ihren Bundesländern umsetzen.“*

An der Öffentlichkeitsanhörung teilnehmende Umweltverbände brachten unterschiedlichste Anregungen und Hinweise im Hinblick auf Gewässer- und Naturschutzfragen sowie Nachhaltigkeitsaspekte ein; einen Eindruck vermitteln die folgenden Auszüge. *„Dies bedeutet, dass die Aquakultur mit den natürlichen Ressourcen schonend umgehen muss. Dazu müssen insbesondere Gewässerverschmutzungen, Eingriffe in Schutzgebieten sowie die weitere Einschleppung gebietsfremder Arten ausgeschlossen werden. Es ist für eine gesellschaftlich akzeptable Fortentwicklung der Aquakultur grundlegend wichtig, Umwelt- und Naturschutzerfordernisse nicht als Hemmnis, sondern als selbstverständlich zu erfüllende Voraussetzung zu sehen und beispielsweise auf Prädatoren wie bestimmte Vögel oder Säugetiere mit intelligenten Vermeidungstechniken statt mit Verfolgung zu reagieren. Dabei ist anzuerkennen, dass die Aquakultur-Industrie in Deutschland (und auch in vielen anderen Ländern der EU) in den letzten Jahren bereits Schritte unternommen hat, um ihren ökologischen Fußabdruck zu minimieren. Hierzu gehören die Erstellung von freiwilligen Nachhaltigkeitsleitlinien (z.B. der Futtermittelproduzenten) und die Entwicklung und Verbesserungen von Technologien (z.B. Verbesserung der Futterverwertung, geschlossene Kreislaufsysteme, Aquaponik, Wasserfilter etc.). Eine Ausweitung der Aquakultur in*

Deutschland muss diese begonnene Entwicklung fortführen und unter Berücksichtigung der oben erwähnten Umwelt- und Naturschutzkriterien weiter entwickeln, auch weil innovative Forschung, Technologieentwicklung und Nachhaltigkeit bei der Produktion die größten Wettbewerbsvorteile gegenüber dem internationalen Markt darstellen.“

Ausdrücklich begrüßt wurde die Aussage im Entwurf des Nationalen Strategieplans, dass die angestrebte Entwicklung nicht dazu führen darf, die Zielerreichung der einschlägigen Umweltrechtsnormen in Frage zu stellen. In dem Zusammenhang wurde allerdings in Frage gestellt, in allgemeiner Weise die Vereinfachung des Rechtssystems zur Erleichterung von Zulassungsverfahren als Langfristziel anzugeben, da die entsprechenden Rechtsverfahren unverzichtbar seien, möchte man einen hohen und angemessenen Nachhaltigkeitsanspruch in der Aquakultur durchsetzen.

Ein weiterer Umweltverband äußerte sich grundsätzlich kritisch zur Ausweitung der Aquakulturproduktion in offenen Systemen: *„Es steht zu befürchten, dass sich durch zusätzliche Nährstoffeinträge, Antifouling-Gifte, Medikamentenrückstände, Krankheiten, Parasiten und freikommende habitatfremde Arten der Gesamtzustand der Meere verschlechtert. Dies steht den Zielen der MSRL sowie der WRRL entgegen, die das Erreichen eines guten Gewässerzustandes anstreben. Zudem stellen Aquakulturen nicht-extraktiver Arten, die auf Futter mit Fischmehl- und Fischölanteil angewiesen sind, keine Entlastung der wilden Fischpopulationen dar. Denn diese werden zur Herstellung der Futterzusätze weiter intensiv befischt. Auch Futter muss folglich nachhaltig hergestellt werden. Eine Aquakultur von sogenannten Friedfischen wäre hier vorteilhaft. Fisch ist, egal ob aus Aquakultur oder Wildfang, eine Delikatesse, die bewusst gegessen werden sollte!“*

(Hinweis: Die Stellungnahmen bezogen sich auf einen Entwurf aus dem Januar 2014. Der hier vorliegende Nationale Strategieplan Aquakultur setzt Hinweise, Anregungen und Kritik der Anhörung so weit als möglich um.)

Die strategischen Ziele dieses nationalen Strategieplans

- ERHALTUNG, STABILISIERUNG UND AUSBAU DER VORHANDENEN AQUAKULTUR-PRODUKTIONSKAPAZITÄTEN,
- ERHÖHUNG DER ERZEUGUNG VON FISCHEN UND ANDEREN AQUAKULTURERZEUGNISSEN IN NACHHALTIGER PRODUKTION („WACHSTUM“) UND
- ERHALTUNG VON TEICHLANDSCHAFTEN UND WIEDERINBETRIEBNAHME BRACHLIEGENDER TEICHE ALS SPEZIELLE FORM DER AQUAKULTUR MIT IHRER TYPISCHEN EXTENSIVEN WIRTSCHAFTSWEISE UND IHRER DOPPELFUNKTION FÜR FISCHWIRTSCHAFT UND GEMEINWOHL (NATURSCHUTZ, LANDSCHAFTSBILD, WASSERHAUSHALT)

werden im operationellen Programm für den EMFF aufgegriffen und im Rahmen der dort gegebenen Möglichkeiten in ihrer Umsetzung mit öffentlichen Mitteln finanziell unterstützt. In Kohärenz mit den strategischen Zielen des Strategieplans betrifft dies zum einen insbesondere die Förderung von Investitionen zur Erhöhung von Nachhaltigkeit und Wettbewerbsfähigkeit und zum anderen die Unterstützung von Maßnahmen, die die Erhaltung der Teichlandschaften zum Ziel haben.

Öffentliche Gelder für die Aquakultur sollen verantwortungsvoll „im Dienste der Öffentlichkeit“ eingesetzt werden. Angesichts der hohen Bedeutung des Verbraucherschutzes sollten im Bereich der Aquakultur die Gelder insbesondere auch dazu verwendet werden, mögliche Risiken für die Gesundheit von Mensch und Tier durch Aufzucht in Aquakultur so gering wie möglich zu halten bzw. auszuschließen. Die Unterstützung von nachhaltiger Entwicklung im Bereich der Aquakultur sollte insbesondere zum Erreichen der Ziele der Strategie Europa 2020 beitragen.

14.4

Nationale Ansprechstelle (zu Nr. 3 Tired 3 SL)

Als **nationale Ansprechstelle** für die Förderung einer nachhaltigen Aquakultur für Deutschland wird benannt:

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)

Referat 613

Fischereistruktur- und -marktpolitik, Meeresumweltschutz

Rochusstraße 1

53123 Bonn

14.5 **Einschätzung etwaiger grenzüberschreitender Auswirkungen der Deutschen Aquakultur auf biologische Meeresschätze und Meeresökosysteme in Nachbarmitgliedstaaten (zu Art. 34 Abs. 4 Nr. d der VERORDNUNG (EU) Nr. 1380/2013)**

Deutschland ist Vertragspartei des internationalen „Übereinkommens über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen“ aus dem Jahr 1991, der sogenannten Espoo-Konvention, sowie von dessen zwei späteren Änderungen. Danach sind die Behörden und die Öffentlichkeit anderer möglicherweise betroffener Nachbarstaaten vor der Zulassung des Projekts im Rahmen einer grenzüberschreitenden UVP zu beteiligen, wenn dieses Projekt grenzüberschreitende Umweltauswirkungen haben kann. Die Vorgaben der Espoo-Konvention wurden in Deutschland durch das UVPG umgesetzt. Deutschland wendet das Beteiligungsverfahren gegenüber allen seinen Nachbarn an.

Nennenswerte marine Aquakultur findet derzeit in Deutschland nur in Form der Muschelkulturwirtschaft in der Nordsee statt (vgl. Kap. 5.6 und 15.3). Belange der Fischerei und der Aquakultur sind grundsätzlich Gegenstand sowohl der Wattenmeerkooperation (Trilaterale Regierungszusammenarbeit zum Schutz des Wattenmeeres als auch der Zusammenarbeit auf Basis des OSPAR-Übereinkommens. Damit steht eine etablierte zwischenstaatliche Struktur zur Verfügung, um eventuelle grenzüberschreitende Belange zu diskutieren und ggf. Probleme zu lösen.

In der deutschen Ostsee ist marine Aquakultur derzeit praktisch nicht existent. Vergleichbar mit der Situation an der Nordsee steht jedoch auch an der Ostsee mit der Zusammenarbeit im Rahmen des HELCOM-Übereinkommens eine Struktur zur Verfügung, in der u. a. Belange von Fischerei und Aquakultur zwischen den Mitgliedsstaaten bzw. mit weiteren Vertragspartnern ausgetauscht werden können.

Hinzu kommt, dass grenzüberschreitende Belange auch Gegenstand der laufenden Umsetzung der EG-Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie sind. Danach sind die Mitgliedstaaten aufgefordert, innerhalb definierter Meeresregionen oder Unterregionen, wie der Nord- und Ostsee, grenzüberschreitende Merkmale und Effekte bei der Erstellung der von der Richtlinie geforderten Meeresstrategien zu betrachten und dabei auch Dritt-Staaten einzubeziehen. Dies gilt insbesondere für die Bestandteile dieser Strategien, d. h. die Bewertung des Zustands der Meeresumwelt, die Beschreibung des bis 2020 zu erreichenden guten Umweltzustands, die Festlegung von Umweltzielen zur Erreichung dieses Zustands und die Erstellung von Überwachungsprogrammen. Die HELCOM- und OSPAR-Strukturen werden hierbei als Plattformen für die Koordinierung einer weitest möglich (sub-)regional kohärenten Umsetzung der jeweiligen MSRL-Schritte genutzt. Deutschland ist als Vertragsstaat beider Übereinkommen in ihren relevanten Gremien vertreten.

Einleitung

Karpfenteichwirtschaft ist die älteste in Mitteleuropa ausgeübte Form der Aquakultur im Süßwasser. In Deutschland erließ Karl der Große (742-814) bereits vor 1200 Jahren Vorschriften über die Anlage von Karpfenteichen auf seinen Gütern. Sie fügen sich weitestgehend in natürliche biologische Abläufe ein, sind ressourcensparend und entsprechen somit dem Inbegriff der Nachhaltigkeit. Karpfenteiche sind heute nicht nur Bestandteile der Kulturlandschaft, sondern haben als Ersatzlebensräume für an Auengewässer angepasste Tiere und Pflanzen, als Wasserspeicher und Erholungslandschaft zunehmend eine Mehrfachfunktion.

Bedeutung in Deutschland

Im Jahr 2012 wurden in der deutschen Karpfenteichwirtschaft 6.000 Tonnen Speisekarpfen einschließlich Nebenfischen in circa 3.400 Betrieben produziert⁹. Über 90 % der Betriebe sowie eine nicht erfasste Anzahl an Kleinerzeugern gehen der Karpfenteichwirtschaft im Nebenerwerb nach. Die für die Produktion genutzte Teichfläche beträgt insgesamt mehr als 37.000 ha¹⁰. Die für die Karpfenteichwirtschaft in Deutschland wichtigsten Gebiete sind der Aischgrund (Bayern), die Lausitz (Sachsen und Brandenburg) und die Oberpfalz (Bayern).

Haltungseinrichtung

Als Haltungseinrichtung dienen speziell für die Aufzucht der Fischart Karpfen angelegte Standgewässer ohne kontinuierlichen Wasserdurchlauf, die als Teiche oder als Weiher bezeichnet werden. Sie sind in der Regel zwischen 0,70 und 1,50 Meter tief, um idealerweise zu 100 Prozent der hochproduktiven Uferzone eines natürlichen Sees zu entsprechen. Die flachen Karpfenteiche erwärmen sich rasch durch Sonneneinstrahlung und erzeugen über natürliche Nahrungsketten proteinreiche Naturnahrung für die Fische. Gleichzeitig entsteht durch Photosynthese der für das Wachstum der Fische erforderliche Sauerstoff.

Für die Aufzucht der einzelnen Altersstufen oder für Spezialzwecke werden Teiche mit jeweils besonderen Eigenschaften genutzt: Brutteiche für die Erzeugung von Karpfenbrut, Vorstreckteiche für die Aufzucht von etwa 1 Gramm schweren und 4 bis 6 Wochen alten Jungkarpfen, Brutstreckteiche für die Erzeugung von 30 bis 100 g schweren einsömmerigen Karpfen, Streckteiche für die Aufzucht von zweisömmerigen Satzkarpfen von 300 bis 800 g Stückmasse, Abwachsteiche für die Aufzucht der je nach Region 1,2 bis 2,0 kg schweren Speisekarpfen sowie Winter- und Hälterteiche.

⁹ STATISTISCHES BUNDESAMT, Erzeugung in Aquakulturbetrieben 2012 vom 8. Juli 2013

¹⁰ BRÄMICK 2012

Fischarten

Wichtigste Fischart der Teichwirtschaft ist auf Grund seiner besonderen Eigenschaften der Karpfen (*Cyprinus carpio*), der zudem die am längsten domestizierte Fischart weltweit ist. Durch gezielte, Jahrhunderte lange Selektionszüchtung weichen die heute aufgezogenen Karpfen in speziellen Eigenschaften inzwischen weit von der Wildform ab. Sie sind bei optimalen Wassertemperaturen raschwüchsige Fische mit hoher Endstückmasse und einer enormen Reproduktionsrate. Ein einzelner Karpfenrogener kann jährlich weit über 1 Million Nachkommen erzeugen.

Karpfen tolerieren auch niedrige Wassertemperaturen von bis zu 0,5 °C, was ihre Haltung sowohl im gemäßigten, wie auch in subtropischen und tropischen Klima möglich macht. Bei einem dreisömmerigen Umtrieb, wie er in Deutschland üblich ist, werden subadulte Fische vermarktet, deren Wachstum sich also noch nicht durch Energieverluste für die Anlage von Gonaden reduziert hat.

Der Karpfen ist besonders zur Weihnachtszeit ein beliebter Speisefisch. Sein Absatz ist allerdings stark saisonal und regional geprägt und insgesamt rückläufig. Bedeutung hat seine Vermarktung auch als Besatzfisch für die Angelfischerei.

Neben Karpfen werden in Teichen weitere Fischarten in Polykulturen erzeugt, wie z.B. Schleien, andere Cypriniden oder Hechte, Zander und Welse oder auch Maränenartige.

Produktionsverfahren

Karpfenteichwirtschaft basiert auf der optimalen Nutzung der in Teichen entstehenden Naturnahrung. Darüber hinaus kann der Flächenertrag durch eine Ergänzungsfütterung mit hauptsächlich stärkehaltigen, pflanzlichen Futtermitteln, wie z.B. Getreide, erhöht werden.

Karpfenteiche sind häufig Himmelsteiche, die das Niederschlagswasser der näheren Umgebung sammeln, oder sie werden einmalig aus Fließgewässern aufgestaut. In Teichketten kann das Wasser auch über mehrere Jahre gehalten und mehrfach genutzt werden. Über die Produktionsmonate muss lediglich, soweit überhaupt möglich, die Verdunstung und Versickerung durch Zulaufwasser ausgeglichen werden. Ein kontinuierlicher Durchfluss ist für das Fischwachstum kontraproduktiv, da hierdurch die Erwärmung des Wasserkörpers und damit das Aufkommen an Naturnahrung gebremst werden und Nährstoffe verloren gehen.

Wichtigste Bewirtschaftungsmaßnahme ist neben der Fütterung die Anpassung des Besatzes (Alter, Anzahl, Nebenfischarten) an die vorhandene Produktivität eines Teiches, was durch regelmäßiges Ablassen mit Totalabfischung und Wiederanstau mit Neubesatz erfolgt. Weil Karpfen nur bei Wassertemperaturen über 13°C wachsen, wird die Lebensdauer der Fische in Sommern gemessen. Die Teichaufzucht erfolgt in der Regel im dreisömmerigen Umtrieb. Die Abfischung der Produktionsteiche ist jeweils im Herbst, die der Überwinterungsteiche im Frühjahr erforderlich.

Durch Bewirtschaftungsmaßnahmen, wie z.B. regelmäßige Trockenlegung, Bespannen (Aufstau), Düngung oder Schilfschnitt kann die Menge und der Zeitpunkt der in den Teichen

entstehenden Naturnahrung beeinflusst und somit der Flächenertrag an Fisch optimiert werden. Der Karpfen ist ein Allesfresser und im Gegensatz zu vielen anderen Fischen in der Lage, native Stärke zu verdauen. Damit können in der Karpfenteichwirtschaft zur Ergänzung der eiweißreichen Naturnahrung auch preisgünstige Futtermittel eingesetzt werden. Im ersten Aufzuchtjahr werden zur Minimierung von Verlusten auch vollwertige Mischfuttermittel verwendet. Der Einsatz von Bioziden ist auf Grund der komplexen Zusammenhänge in der Karpfenteichwirtschaft weder möglich noch erforderlich.

Die Flächenerträge in der Karpfenteichwirtschaft liegen bei ausschließlicher Nutzung der Naturnahrung zwischen 150 kg und 450 kg Speisekarpfen/ha (große regionale Unterschiede), bei zusätzlicher Getreidefütterung bei 1.000 kg bis 1.300 kg/ha. Die Haltungsdichten, der Futteraufwand und der Energieaufwand bleiben deutlich unter denen anderer Aquakulturverfahren.

Praxisbeispiel:

Möglichkeiten der Einkommenssteigerung durch Angebotsdiversifizierung

Der monetäre Flächenertrag von Karpfenteichen kann durch die zeitgleiche Erzeugung weiterer Fischarten (sog. Nebenfische) gesteigert werden. Sehr gut geeignet als Nebenfisch ist die Schleie (*Tinca tinca*), die ein ähnliches Nahrungsspektrum wie der Karpfen aufweist, aber zusätzlich bevorzugt Weichtiere aufnimmt und ein wertvoller Speisefisch ist. Ebenfalls in Polykultur mit Karpfen können Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella*), Silberkarpfen (*Hypophthalmichthys molitrix*) oder Marmorkarpfen (*Hypophthalmichthys nobilis*) erzeugt werden. Dabei kommt dem Graskarpfen besondere Bedeutung zu, da diese Fischart nicht nur als Speisefisch vermarktet werden kann, sondern auch der Makrophytenregulierung im Teich dient.

Geeignete Karpfenteiche werden für die Produktion von Hechten (*Esox lucius*), Zandern (*Sander lucioperca*) der Welsen (*Silurus glanis*) genutzt, die als Speise- oder Satzfische einen guten Marktpreis erzielen.

Vielversprechende Versuche gibt es überdies zur Erzeugung von Großen Maränen (*Coregonus spp.*) in geeigneten Teichen.

Die Lohnhaltung von Stören (*Acipenser spp.*) für Kaviar produzierende Unternehmen ist eine weitere Möglichkeit, die Wertschöpfung ehemals reiner Karpfenteichwirtschaftsbetriebe zu erhöhen.

15.2 Salmonidenerzeugung

Einleitung

Nach der Karpfenteichwirtschaft ist Salmonidenerzeugung die älteste in Mitteleuropa ausgeübte Form der Aquakultur im Süßwasser. Die Forellenproduktion in größerer Menge begann ca. 1880 und hat sich seither kontinuierlich gesteigert.

Fischarten

Die Hauptfischart der Salmonidenerzeugung ist die ursprünglich aus dem westlichen Nordamerika stammende Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*). Steigende Bedeutung haben Saiblinge (*Salvelinus sp.*) und Bachforellen (*Salmo trutta*). Nur regional und überwiegend für den Besatz freier Gewässer werden Huchen (*Hucho hucho*), Äschen (*Thymallus thymallus*), Lachse (*Salmo salar*) und Coregonen (*Coregonus lavaretus*) produziert.

Bedeutung in Deutschland

Gemäß amtlicher Statistik wurden im Jahr 2012 in Deutschland 11.800 Tonnen Speiseforellen einschließlich Nebenfischen in circa 2.400 Betrieben produziert¹¹. Ein Großteil wird von den annähernd 500 Haupterwerbsbetrieben produziert, die weniger als 20 % der gesamten Anzahl an forellenproduzierenden Betrieben ausmachen. Der Schwerpunkt der Forellenproduktion liegt in Süddeutschland.

Die in Deutschland produzierten Forellen werden zu einem beträchtlichen Teil direkt vermarktet (inkl. Gastronomie).

Produktionsverfahren

Der Großteil der Forellen wird in klassischen Durchlaufanlagen produziert. Das Wasser wird dem Vorfluter entnommen und nach dem Durchfluss durch die Anlage wieder zurückgeleitet. Die Fischproduktion erfolgt in Erdteichen, in befestigten Teichen in unterschiedlicher Form oder in Fließkanälen. Für die Jungfischauzucht werden überwiegend Rundbecken oder Rundstrombecken, aber auch andere Beckenformen verwendet. In Teichen liegt die Wasseraustauschrate zwischen 1x/h bis 1x/24h. In Fließkanälen wird das Wasser rein rechnerisch je nach Produktionsintensität 1-4x/h ausgetauscht. Der Sauerstoffgehalt des Wassers sollte immer über 6 mg/l liegen. Hierzu wird in intensiveren Anlagen entweder atmosphärisch belüftet oder reiner Sauerstoff eingeleitet. Die Produktion liegt in extensiv betriebenen Anlagen zwischen 100 und 400 kg Fisch pro l/s Zufluss, in intensiveren Anlagen bei bis zu 2,5 t pro l/s Zufluss. In letzteren wird das Wasser mit reinem Sauerstoff angereichert, entweder im Zulaufwasser oder in den Haltungseinheiten selbst. Gefüttert wird in extensiveren Anlagen per Hand, bei höherer Produktionsintensität meist über computergesteuerte Fütterungsanlagen. Das Futter ist in seinen Abrieb- und Schwimmigenschaften der Anlage angepasst. In den meisten Anlagen werden die

¹¹ STATISTISCHES BUNDESAMT 2013

wichtigsten Parameter (Sauerstoffgehalt, Zufluss/Wasserstand) über Sonden überwacht, die mit einem Alarmsystem verbunden sind.

Die Jugendstadien vom Ei bis zum Jungfisch von 1-5 g werden in eigenen Gebäuden (Bruthaus) unter kontrollierten Bedingungen aufgezogen.

In intensiveren Anlagen wird das aus der Anlage ablaufende Wasser gereinigt. Stand der Technik ist ein Trommelfilter für das abfließende Wasser, eine Vorrichtung zur Eindickung des Rückspülwassers des Trommelfilters und ein Behälter zur Aufbewahrung der Fischgülle.

Eine neue Entwicklung ist die Produktion von Speiseforellen in (Teil-)Kreislaufanlagen nach dänischem Muster. Das Wasser wird im Kreislauf geführt, nach Passieren der Fischhaltung mechanisch und biologisch gereinigt und danach mit Luft und/oder Sauerstoff angereichert. Meist wird nur eine vergleichsweise geringe Menge an Frischwasser zugeführt, so dass rein rechnerisch das Wasser 1x in 24 h ausgetauscht wird. Diese Form der Produktion ermöglicht bei gleichbleibendem Wasserdargebot eine wesentliche Produktionssteigerung.

Die wirtschaftlich wichtigsten Krankheiten der Salmoniden sind die anzeigepflichtigen Krankheiten VHS und IHN. Die wesentlichen Betriebe sind frei von diesen beiden Krankheiten (Kat. I oder III nach 2006/88 EG).

Praxisbeispiel:

Die Betriebe der Forellenproduktion in Deutschland modernisieren ihre Anlagen und ihr gesamtes Konzept kontinuierlich; innerhalb der vergangenen 20 Jahre wurden hierbei erhebliche Innovationen umgesetzt.

Voraussetzung für eine stabile Produktion mit guter Futterverwertung ist eine durchgehend optimale Wasserqualität, insbesondere hinsichtlich des Sauerstoffgehaltes. Um dies zu gewährleisten, wird das Wasser mit Sauerstoff angereichert. Der Eintrag von Sauerstoff erfordert in vielen Fällen einen hohen Energieaufwand. Nach den Aufwendungen für Futter sind Energie und Sauerstoff wesentliche Kostenpunkte der Forellenerzeugung.

Energieeinsparung und Sauerstoffeffizienz tragen somit deutlich zur Wirtschaftlichkeit bei. In vielen Fällen haben Forellenanlagen ein natürliches Gefälle, das hier ausgenutzt werden kann: Die effizienteste Version, dies zu tun, sind aktuell Jet-Kästen und U-Rohre. In einem Jet-Kasten wird durch speziell geformte Düsen eine intensive Durchmischung von reinem Sauerstoff und Wasser erreicht. In einem U-Rohr wird durch die lange Kontaktzeit bei gleichzeitig hohem Druck das Wasser mit Sauerstoff angereichert. Beide Systeme arbeiten fast wartungsfrei und benötigen keine externe Energie (Ausnahme: Steuerungselektronik). Bei richtigem Management ist zudem die Eintragseffizienz des reinen Sauerstoffs konkurrenzlos (>> 90 %) und die Gefahr schädlicher Gasübersättigungen (insbesondere Stickstoff) minimal. Die modernen Anlagen Süddeutschlands, in denen nutzbares Gefälle vorhanden ist, sind heute mit mindestens einem dieser Systeme ausgerüstet. Sie leisten einen wichtigen Beitrag zum Erfolg dieser Anlagen.

Einleitung

Muschelzucht ist die älteste in Europa ausgeübte Form der Aquakultur im Meer. Schon zur Zeit der römischen Herrschaft wurden im Mittelmeer junge Austern gesammelt und in künstlichen Lagunen und mit Meerwasser gefüllten Becken bis zum Erreichen der Konsumgröße herangezogen. Dieses Austernbodenkulturverfahren wurde später auch an der französischen Atlantikküste und noch später an der niederländischen und britischen Nordseeküste praktiziert. Später wurde die Austern zunehmend in Säcken gezüchtet, die auf niedrigen Tischen im Gezeitenbereich befestigt werden, der sog. Poches – Methode. Ab dem neunzehnten Jahrhundert wurde die extensive Form der Muschelzucht nach dem Bodenkulturprinzip auch mit Miesmuscheln durchgeführt. In Frankreich entwickelte sich zusätzlich die Zucht an Tauen, die um Pfähle gewickelt waren (Bouchots), während in Südeuropa Miesmuschelkultur häufig an hängenden Leinen oder Netzen praktiziert wurde (Vertikalkultur).

In Deutschland wurde gegen Ende des neunzehnten Jahrhunderts versucht, die Erträge der Austernfischerei an der Nordseeküste durch Besatz der Bänke mit importierten Jungaustern zu verbessern. Ab etwa 1920 wurden erste Versuche unternommen, junge Miesmuscheln aus dichten natürlichen Beständen zu entnehmen, und diese auf besonders für das Wachstum geeigneten Flächen auszubringen. Dieses Verfahren wurde u.a. durch die Verbesserung der Technik und durch die erlangten Erfahrungen soweit weiterentwickelt, dass es die herkömmliche Fischerei auf konsumfähige wildlebende Miesmuscheln fast völlig verdrängt hat. Bei der Austernzucht wurde die Praxis der Bodenkultur nicht weiter verfolgt, sondern die Poches Methode angewendet.

Aktuelle Ausprägung in Deutschland

Die Miesmuschelkulturwirtschaft nach dem Bodenkulturverfahren wird heute auf etwa 3200 ha Fläche im Wattenmeer ausgeübt. Es kommen dabei bis zu 12 spezialisierte Muschelkutter zum Einsatz. Der Besatz der Flächen erfolgt mit jungen Miesmuscheln, die auf natürlichen Standorten aufgefischt und dichteoptimiert auf den Kulturflächen ausgebracht werden. Zusätzliche Besatzmuscheln wurden in der Vergangenheit auch aus anderen Meeresbereichen importiert, was aber bei Importen die Möglichkeit beinhaltete, Begleitarten mit auszusetzen, die bislang nicht ihren Lebensraum in den deutschen Küstengewässern haben. Zur Vermeidung dieses Risikos und zum Ausgleich von natürlichen Besatzschwankungen werden zunehmend junge Miesmuscheln mit sog. Saatmuschelgewinnungsanlagen gewonnen: Künstliche Hartsubstrate werden in die Wassersäule eingebracht, und die sich daran ansiedelnden jungen Miesmuscheln später abgestreift und auf den Bodenkulturflächen ausgebracht. Für den Betrieb der Saatmuschelgewinnungsanlagen sind je nach Typ der Anlagen ggf. Spezialfahrzeuge erforderlich (siehe Praxisbericht unten).

Die Muschelkulturwirtschaft der Nordsee findet derzeit überwiegend (Niedersachsen) bzw. ausschließlich (Schleswig-Holstein) im Gebiet der Nationalparke der Länder statt. Dabei kann es in Abhängigkeit von regionalen Gegebenheiten zu Konflikten mit Schutz- und Entwicklungszielen der Gebiete kommen. Eine ganzheitliche und langfristige

Bewirtschaftungsplanung soll sicherstellen, dass die Muschelkulturwirtschaft im Einklang mit den Schutz- und Entwicklungszielen der Nationalparke ausgeübt wird.

Die Erzeugungsmengen schwanken je nach in den Vorjahren verfügbarer Besatzmuschelmenge und Marktnachfrage.. Die Erzeugungsmenge ist limitiert, da die verfügbaren Besatzmuschelbestände begrenzt sind, die Qualität der Kulturen hinsichtlich der Wachstumsbedingungen der Muscheln minderwertig war (Niedersachsen) oder die Anlandemengen nicht maximiert wurden, um einen Preisverfall zu vermeiden. Die bislang höchste realisierte Anlandemenge betrug etwa 60.000 t / a bei damals allerdings noch größerer Kulturfläche, während im Durchschnitt der Jahre 2000 bis 2012 rund 12.000 t p.a. angelandet wurden. Die aktuellen Erlöse schwanken je nach Marktpreis und erzeugter Qualität zwischen etwa 750€/t und 2.750 €/t (Stand 2012).

Die Muschelkulturwirtschaft der niedersächsischen Erzeuger ist im Jahr 2013 nach den Richtlinien des MSC als nachhaltig zertifiziert worden.

Vertikalkultur von Miesmuscheln wird derzeit nur in geringem Umfang in der Ostsee betrieben.

Es existiert ein einziger Austernzuchtbetrieb im Wattenmeer nahe der Insel Sylt. Gezüchtet werden pazifische Austern der Art *Crassostrea gigas*. Die Zucht erfolgt mit der Poches-Methode. Durch die Möglichkeit winterlicher Eisbildung im Watt ist es erforderlich, die Anlagen im Winter abzubauen und die Austern in Hälterungsbecken in einer Halle zu überwintern, was zu erheblichen Kosten und einer problematischen Wettbewerbssituation gegenüber südlicheren Erzeugungsgebieten führt. Die Besatzaustern werden in Brutanstalten erzeugt und in irischen oder britischen Gewässern vorgezogen, bevor sie im Wattenmeer ausgebracht werden; aufgrund rechtlicher Bedenken ist die Fortsetzung dieser Importe unklar. Im beschränkten Umfang werden auch im Watt vorkommende Jungausternbestände der gleichen Art zum Besatz der Kultur genutzt.

Entwicklungsmöglichkeiten

Die Muschelkulturwirtschaft erfolgt in der Nordsee überwiegend in den Wattenmeer - Nationalparks der Länder Niedersachsen und Schleswig-Holstein. Eine Ausweitung der Nutzung steht nicht im Einklang mit den Entwicklungszielen des Naturschutzes und wird daher nicht angestrebt. Die Entwicklung wird sich daher im Rahmen der bisherigen Obergrenze der Muschelkulturbezirke bewegen. Hier gilt es vor allem, die Versorgung mit regional und nachhaltig gewonnenen Saatmuscheln substantiell zu verbessern und das vorhandene Ertragspotential dieser Flächen besser auszunutzen. Unter dieser Voraussetzung sind Steigerungen der Anlandemengen bei gleich bleibender räumlicher Kapazität der Kulturflächen möglich.

Praxisbeispiel: Saatmuschelgewinnungsanlagen

Saatmuschelgewinnungsanlagen sind grundsätzlich feste Strukturen, die in der Nähe der Wasseroberfläche schwimmen und fest verankert sind. Als feste Strukturen dienen spezielle Tauen oder Netze, die durch Auftriebskörper (lange Kunststoffrohre oder viele Kunststoffbojen) und Gewichte in ihrer Position gehalten werden. An diesen Tauen oder Netzen siedeln sich ab April/Mai die Miesmuschellarven an, entwickeln sich dort bis etwa August / September zu jungen Miesmuscheln und können dann mit speziellen Maschinen abgeerntet und zum Besatz der Muschelkulturbezirke verwendet werden.

Die bislang erprobten Systeme verwenden etwa 130 m lange Kunststoffrohre als Auftriebskörper. An diesen Rohren sind 3-4 m tief reichende grobmaschige Netze aus speziellem Taumaterial befestigt. Als Verankerung dienen Anker aus Stahl, deren Haltekraft ggf. durch vorgeschaltete Betongewichte vergrößert wird. An den Rohrenden sind zusätzliche Auftriebskörper angebracht, die ein Unterschneiden der Rohre bei starker Gezeitenströmung verhindern sollen.

Grundsätzlich wird für das Aufstellen einer Saatmuschelgewinnungsanlage ein Standort gebraucht, der vor stärkerem Seegang geschützt ist. Es ist zwar möglich, diese Anlagen auch in der offenen Nordsee zu verankern, dort siedeln sich der bisherigen Erfahrung nach auch Larven an, aber sobald die jungen Muscheln anfangen, etwas stärker zu wachsen, müssen die Anlagen aus der offenen Nordsee entfernt werden, da sonst der Seegang dazu führt, dass die jungen Muscheln von den Netzen abfallen. Damit kommen eigentlich nur Orte innerhalb des Rinnensystems des Wattenmeeres als Standorte für Saatmuschelgewinnungsanlagen in Frage. Solche Standorte müssen hinreichende Wassertiefen von 4 bis 5 m bei normalem Niedrigwasser aufweisen, damit die Netze bei Niedrigwasser nie den Boden berühren. Um den ungeheuren Kräften der Gezeitenströmung widerstehen zu können, müssen die Rohre parallel zur Richtung der Strömung verankert werden. Bei den derzeit eingesetzten Erntefahrzeugen müssen die Rohre einen Mindestabstand von etwa 25 m voneinander haben, damit die Fahrzeuge zwischen den Rohren entlang fahren können, um sie abzuernten. Unter optimalen Bedingungen können von so einer Anlage aus einem 130 m langen Rohr mit einem darunter hängenden 3 m breitem Netz in einem Jahr bis zu 15 t Besatzmuscheln abgeerntet werden. Nach den vorliegenden Erfahrungen liefert ein geeigneter Standort in Schleswig-Holstein durchschnittlich eher 8 t pro Anlage. Der Platzbedarf einer solchen Anlage wird durch die Verankerung und die geforderte seefahrtrechtliche Kennzeichnung des zugehörigen Sperrgebietes vergrößert, so dass unter realistischen Bedingungen etwas mehr als 1 Anlage (Rohr) pro ha angelegt werden kann. Bei Verwendung anderer Verankerungsmethoden (eingespülte Stahlrohre) und anderer Ernteschiffe (dichter Abstand der Rohre zueinander) könnten auch größere Mengen pro Flächeneinheit erzielt werden.

Eine solche Anlage mit Verankerung kostet etwa 25.000 € und hat eine geschätzte Lebenserwartung von etwa 10 Jahren. Zu der Abschreibung für die Anschaffung solcher Anlagen kommen noch die Kosten für Betrieb und Reparatur.

Literatur- und Quellenverzeichnis

Literatur zu Kapitel 9.4 („Image...“):

- Aarset, B., Beckmann, S., Bigne, E., Beveridge, M., Bjorndal, T., Bunting, J., McDonagh, P., Mariojouis, C., Muir, J., Prothero, A., Reisch, L., Smith, A., Tveteras, R. und Young, J. (2004): The European consumers' understanding and perceptions of the "organic" food regime: The case of aquaculture. In: British Food Journal, Bd.106, H.2, S.93-105.
- Altintzoglou, T., Verbeke, W., Vanhonacker, F. und Luten, J. (2010): The Image of Fish from Aquaculture Among Europeans: Impact of Exposure to Balanced Information. In: Journal of Aquatic Food Product Technology, H.19, S.103-119.
- Behrens, G. (2009): Verbraucherpräferenz für Aquakulturprodukte: Stellenwert umweltschonender Erzeugung. Masterarbeit im Studiengang Agrarwissenschaften an der Christian-Albrechts-Universität.
- DG MARE (2008): Enquête d'image sur la perception des produits de la pêche et de l'aquaculture – Rapport final - Objectif 1 Martinique (2000-2006) Etude 1 dans le cadre du contrat cadre Lot 3 – études relatives à la mise en oeuvre du FEP Secteur Public. Juillet 2008. Online unter: http://ec.europa.eu/fisheries/documentation/studies/study_evaluation_market/evaluation_markets_report_fr.pdf. Abgerufen am: 24.01.2013.
- Freeman, S., Vigoda-Gadot, E., Sterr, H., Schultz, M., Korchenkov, I., Krost, P. und Angel, D. (2012): Public attitudes towards marine aquaculture: A comparative analysis of Germany and Israel. In: Environmental Science & Policy, Nr. 22, 2012, S.60-72.
- Hanson, G.D., Rauniyar, G.P. und Hermmann, R.O. (1994): Using consumer profiles to increase the US Market for seafood – implications for aquaculture. In: Aquaculture, Bd. 127, H.4, S.303-316.
- Kaiser, M. und Stead, S.M. (2002): Uncertainties and values in European aquaculture: communication, management and policy issues in times of "changing public perceptions". In: Aquaculture International, Bd.10, H.6, S.469-490.
- O'Dierno, L.J., Govindasamy, R., Puduri, V., Myers, J.J. und Islam, S. (2006): Consumer Perceptions and Preferences for Organic Aquatic Products: Results from the Telephone Survey. New Jersey.
- Soolgard, H.S. und Yang, Y. (2011): Consumers' perception of farmed fish and willingness to pay for fish welfare. In: British Food Journal, Bd.113, H.8, S.997-1010.
- Vanhonacker, F., Altintzoglou, T., Luten, J. und Verbeke, W. (2011): Does fish origin matter to European consumers? Insights from a consumer survey in Belgium, Norway and Spain. In: British Food Journal, Bd.113, H.4, S.535-549.
- Verbeke, W., Sioen, I., Brunso, K., De Henauw, S. und Van Camp, J. (2007a): Consumer perception versus scientific evidence of farmed and wild fish: exploratory insights from Belgium. In: Aquaculture International, Bd.15, S.121-136.
- Verbeke, W., Vanhonacker, F., Sioen, I., Van Camp, J. und De Henauw, S. (2007b): Perceived Importance of Sustainability and Ethics Related to Fish: A Consumer Behavior Perspective. In: AMBIO: A Journal of the Human Environment, Bd.36, H.7, S.580-585.

Literatur zu Kap. 5.1.1 sowie 11 (Ziel 3; spezielle Aspekte Karpfenteichwirtschaften):

- Knösche, R., M. Pfeifer u. H. Weißenbach (1997): Phosphor- und Stickstoffbilanzen von Karpfenteichen. *Fischer & Teichwirt* 48 (7): 290-293
- Knösche, R., K. Schreckenbach, M. Pfeifer & H. Weißenbach (1998): Balances of phosphorus and nitrogen in carp ponds. *FAO Fisheries Report No. 580 Suppl.*: 23
- Knösche, R., K. Schreckenbach, M. Pfeifer & H. Weißenbach (1998): Phosphor- und Stickstoffbilanzen von Karpfenteichen. *Z. Ökologie u. Naturschutz* 7: 181-189
- Knösche, R., K. Schreckenbach, M. Pfeifer, H. Weißenbach (2000): Balances of phosphorus and nitrogen in carp ponds. *Fisheries Management and Ecology* 7 (1-2): 15-22
- Schreckenbach, K., Knösche, R., Ritterbusch, D., Pfeifer, M., Weißenbach, H., Janurik, E., Szabo, P., Schoppe, P., Thürmer, C.: Ordnungsgemäße Teichwirtschaft. Auswirkungen guter fachlicher Praxis auf Nährstoffe in Karpfenteichen und Vorflutern. *Schriften des Instituts für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow* 7 (2001), 1-60

Literatur zu Kap. 5.7 (Algen)

- Buchholz, C. M.; Krause, G.; Buck, B. H. (2012): Seaweed and Man. In: C. Wiencke und K. Bischof (Hg.): *Seaweed Biology: Novel Insights into Ecophysiology, Ecology and Utilization. Novel Insights into Ecophysiology, Ecology and Utilization*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (Ecological Studies, Analysis and Synthesis, 219), S. 471–493.
- FAO (2012): *State of World Fisheries and Aquaculture*. Rome, Sp. 209 pp.
- Pulz, Otto; Gross, Wolfgang (2004): Valuable products from biotechnology of microalgae. In: *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 65 (6), S. 635–648.
- Schultz-Zehden, A.; Matczak, M. (Hg.) (2012): *SUBMARINER Compendium: An assessment of innovative and sustainable uses of Baltic marine resources. An assessment of innovative and sustainable uses of Baltic marine resources*. Gdańsk: Maritime Institute.
- Singh, Jasvinder; Gu, Sai (2010): Commercialization potential of microalgae for biofuels production. In: *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 14 (9), S. 2596–2610.

Literatur zu Kapitel 15:

- BRÄMICK, U. (2012): *Jahresbericht zur Deutschen Binnenfischerei 2011*. Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow: 49 S.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2013): *Fachserie 3 Reihe 4.6 Land und Forstwirtschaft, Fischerei – Erzeugung in Aquakulturbetrieben*

Anlagen

Anlage1: Liste der Forschungseinrichtungen in Deutschland mit Bezug zur Aquakultur

(Stand: Dezember 2013)

Bund

- Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Institut für Fischereiökologie

Länder

- Fischereiforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg Langenargen beim LAZBW - Landwirtschaftliches Zentrum Baden-Württemberg
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Fischerei Starnberg
- Institut für Binnenfischerei Potsdam-Sacrow e.V. (kein Landesinstitut, aber mit anteiliger Landesförderung)
- Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Institut für Fischerei
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz in Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW), Fachbereich Fischereiökologie Kirchhundem-Albaum
- Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie; Referat 93: Fischerei, Königswartha

Universitäre Einrichtungen

- Humboldt-Universität Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Fachgebiet für Aquakultur
- Universität Bonn, Institut für Tierwissenschaften, Abteilung Physiologie und Hygiene
- Universität Bonn, Institut für Tierwissenschaften, Abteilung Tierernährung
- Technische Universität Dresden, Institut für Hydrobiologie
- Technische Universität München, Funktionelle Aquatische Ökologie und Fischbiologie
- Universität Göttingen, Arbeitsgruppe Aquakultur und Gewässerökologie
- Universität Göttingen, Institut für Tierphysiologie und Tierernährung
- Universität Göttingen, Abteilung für Tierzucht und Haustiergenetik
- Universität Hamburg, Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft
- Tierärztliche Hochschule Hannover, Fachgebiet Fischkrankheiten und Fischhaltung, Zentrum für Infektionsmedizin
- Universität Hohenheim, Institut für Tierproduktion in den Tropen und Subtropen
- Hochschule Bremerhaven, Fachbereich 1, Maritime Technologie
- Fachhochschule Flensburg
- Hochschule für Technik und Wirtschaft, Saarbrücken
- Universität Kiel, Institut für Tierzucht und Tierhaltung, Marine Aquakultur
- Universität Konstanz, Limnologisches Institut
- Universität Koblenz-Landau, Institut für Umweltwissenschaften, AG Umweltwissenschaft
- Ludwig-Maximilians-Universität München, Tierärztliche Fakultät, Institut für Zoologie, Fischereibiologie und Fischkrankheiten

- Universität Rostock, Institut für Biowissenschaften, Fachbereich Allgemeine und Spezielle Zoologie
- Universität Rostock, Institut für Biowissenschaften, Abteilung Meeresbiologie
- Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Lehrstuhl für Aquakultur und Sea-Ranching
- Hochschule Wismar, University of Applied Science Technology, Business and Design

Andere Forschungseinrichtungen

- Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung in der Helmholtz-Gemeinschaft, Marine Aquakultur
- IMARE Institut für Marine Ressourcen GmbH, Bremerhaven
- GEOMAR / Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
- Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin
- Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW)
- Leibniz- Institut für Nutztierbiologie Dummerstorf
- Fraunhofer Institut für Molekulare Ökologie, Schmollenberg
- Gesellschaft für marine Aquakultur (GMA) GmbH, Büsum
- Fraunhofer Einrichtung für Marine Biotechnologie (EMB), Lübeck

Anlage 2: Übersicht über die Beteiligungen im Rahmen der öffentlichen Anhörung dieses Dokuments

Im Rahmen einer öffentlichen Anhörung mit Downloadmöglichkeit über www.portal-fischerei.de vom 30.01. bis zum 16.03.2014 sind folgende Stellungnahmen eingegangen und wurden für den NASTAQ ausgewertet:

Einrichtung, Organisation	Art der Beteiligung
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Referat 76	förmliche Stellungnahme
Georg-August-Universität Göttingen; Arbeitsgruppe Aquakultur und Gewässerökologie	formlose E-Mail
Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Ref. Fischerei	Kommentare im Entwurf
Niedersächsische Muschelfischer GbR;	förmliche Stellungnahme
Erzeugerorganisation schleswig-holsteinischer Muschelzüchter	formlose E-Mail
neomar GmbH	formlose E-Mail
Institut für Binnenfischerei Potsdam-Sacrow	Kommentare im Entwurf
Verband der Binnenfischer und Teichwirte Schleswig-Holstein e.V.	förmliche Stellungnahme
Landesfischereiverband Niedersachsen e. V.	förmliche Stellungnahme
Sea & Sun Technology GmbH	formlose E-Mail
Bundesamt für Naturschutz	formloser Textblock als Mailanlage
Kompetenznetzwerk Aquakultur Schleswig-Holstein bei der GMA GmbH	förmliche Stellungnahme
Alfred Wegener Institute; Helmholtz Centre for Polar and Marine Research	formlose E-Mail
Landesverband der Berufsfischer und Teichwirte in Baden-Württemberg e.V.	förmliche Stellungnahme
Justus von Liebig Schule Hannover	formlose E-Mail
BUND, Landesverband Schleswig-Holstein	förmliche Stellungnahme
WWF Deutschland; Internationales WWF-Zentrum für Meeresschutz	förmliche Stellungnahme
CAU Kiel, Lehrstuhl für Botanik	formloser Textblock als Mail-Anlage
Bundesverband Aquakultur	Förmliche Stellungnahme