



**ARBEITEN
DES DEUTSCHEN FISCHEREI-VERBANDES e.V.**

Heft 92

2014

**Aktuelle Entwicklungsmöglichkeiten
der deutschen Aquakultur**

herausgegeben von

Dr. Helmut Wedekind

Deutscher Fischerei-Verband e.V.
Venusberg 36 20459 Hamburg

ARBEITEN
DES DEUTSCHEN FISCHEREI-VERBANDES e.V.

Heft 92

2014

Aktuelle Entwicklungsmöglichkeiten
der deutschen Aquakultur

herausgegeben von
Dr. Helmut Wedekind

ISSN 0415-6641

Deutscher Fischerei-Verband e.V.
Venusberg 36 20459 Hamburg
info@deutscher-fischerei-verband.de
www.deutscher-fischerei-verband.de

ÖFFENTLICHE VORTRAGSVERANSTALTUNG

des Wissenschaftlichen Beirates des Deutschen
Fischerei-Verbandes über:

Aktuelle Entwicklungsmöglichkeiten der deutschen Aquakultur

Fulda, den 27. August 2014

Gefördert durch das Land Hessen

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
Dr. Helmut Wedekind	Vorwort	1
Dr. Helmut Wedekind	Entwicklung der Aquakultur in Deutschland Einführung	5
Dr. Mark Prein	Globale Situation der Aquakultur	13
Dr. Courtney Hough	Aquaculture in the EU	75
Prof. Dr. Folkhard Isermeyer	Aquakulturforschung gestalten!	129
Florian Antony Martin Möller	Zur Bewertung der Nachhaltigkeit in der Aquakultur: Bewertungskonzepte, aktueller Stand und künftige Potentiale	135
Dr. Helmut Wedekind	Beiträge der nationalen Aquakultur- forschung zur Entwicklung des Sektors	157
Anhang I	Liste der Forschungseinrichtungen in Deutschland mit Bezug auf Aquakultur	167
Anhang II	Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats	171
Anhang III	Referenten	173
Wissenschaftl. Beirat	Resolution zur Lage der deutschen Aquakultur vom 28.08.2014 in Fulda	175

Vorwort

Der Titel der Vortragsveranstaltung des Wissenschaftlichen Beirates des Deutschen Fischerei-Verbandes lautete: „Aktuelle Entwicklungsmöglichkeiten der deutschen Aquakultur“. Dieses Thema wurde von den Mitgliedern des Wissenschaftlichen Beirats ausgewählt, da die Perspektiven der deutschen Aquakultur ein aktuell häufig diskutiertes und wichtiges Themenfeld darstellt. In einem Vortragsteil bestehend aus sechs Referaten sollten die derzeitige Situation und die Entwicklungsmöglichkeiten der verschiedenen Aquakulturfahrverfahren in Deutschland beleuchtet werden. Aufgrund der Internationalisierung der Märkte wurde zunächst die globale Situation der Aquakultur dargestellt. Nach interessanten Einblicken in diesen international boomenden Sektor wurden die Entwicklungen und Rahmenbedingungen der Aquakultur in der Europäischen Union vorgestellt. Dabei wurde aufgezeigt, dass sich die Entwicklungen bereits auf der europäischen Ebene deutlich von der Situation in vielen anderen Ländern unterscheiden. Wesentlicher Teil der Veranstaltung war die Analyse der Situation in Deutschland und die Diskussion von Möglichkeiten zur Weiterentwicklung des Sektors. Besonderen Raum nahm dabei die Darstellung der Potentiale der Aqua-

kultur und die Möglichkeiten zu deren Förderung ein. In diesem Zusammenhang wurden strategische Überlegungen zum Beitrag der Aquakulturforschung zur Förderung des Sektors resümiert.

Die Veranstaltung ergab einen detaillierten Einblick in die Aquakulturszenerie im In- und Ausland. Die von den Referenten dargestellten Zusammenhänge und Überlegungen wurden am Nachmittag im Rahmen einer Podiumsveranstaltung unter Leitung des Verbandes der Deutschen Binnenfischerei und Aquakultur e. V. (Präsident B. Feneis) lebhaft diskutiert. Dabei wurden aus den Reihen der Zuschauer zahlreiche Fragen aufgeworfen und wichtige Diskussionsbeiträge hinzugefügt. Die Veranstaltung war daher durchaus dazu geeignet, die Situation der Aquakultur in Deutschland zu analysieren und gab wertvolle Anregungen für das zukünftige Handeln von Fischereibetrieben, Forschungseinrichtungen sowie von Behörden und Verwaltungen.

Im Themenzusammenhang wurde im Nachgang der Vortragsveranstaltung vom Deutschen Fischerei-Verband ein Positionspapier zur Situation der Aquakultur in Deutschland

veröffentlicht, welches sich in der Anlage dieser Schrift befindet.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Wedekind', written in a cursive style.

Dr. Helmut Wedekind
Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats
des Deutschen Fischerei-Verbandes

Entwicklung der Aquakultur in Deutschland

Dr. Helmut Wedekind

Institut für Fischerei Starnberg

Produktion weltweit, Europa und Deutschland

Die Aquakultur ist derzeit weltweit der am stärksten wachsende Sektor in der Agrarwirtschaft. Sowohl im marinen Bereich, als auch im Binnenland wird eine zunehmende Zahl aquatischer Organismen kultiviert. Die Produktionsmengen steigen seit Jahren stetig an. Insgesamt wurden bei aquatischen Erzeugnissen im Jahr 2012 Erträge aus der Fangfischerei und Aquakultur von rund 183 Millionen Tonnen erzielt. Im Jahr 2000 waren es nach Schätzung der FAO lediglich 136 Millionen Tonnen. Die inzwischen erreichte Steigerung ist praktisch ausschließlich auf die Ausdehnung der Aquakultur zurückzuführen. Der Anteil der Aquakulturerzeugung an der gesamten Fischereierzeugung betrug im Jahr 2015 weltweit etwa 50 %.

In der europäischen Aquakultur ist Norwegen mit einer jährlichen Produktion von über 1,3 Millionen Tonnen das wichtigste Erzeugerland. Erst mit weitem Abstand folgen andere Länder wie Spanien, Frankreich, Großbritannien, Italien und Griechenland. Die Produktion in Deutschland rangiert in Europa im Mittelfeld und beläuft sich auf 24.988 t (2012). Der bedeutendste Sektor in der deutschen Aquakultur ist die Produktion in Kaltwasseranlagen, d. h. in durch-

flossenen Anlagen der Forellenteichwirtschaft. Diese belief sich im Jahr 2012 auf 14.332 t. In der Karpfenteichwirtschaft wurden im gleichen Zeitraum insgesamt 8.661 t Fische produziert. Die Aquakulturproduktion in Warmwasseranlagen (zumeist geschlossene Kreislaufanlagen) belief sich auf 1.910 t. Die Gesamtproduktion wird ergänzt durch eine Erzeugung von 85 t Fisch in Netzgehegen.

Nach den Angaben der Ländereinrichtungen sind Bayern und Baden-Württemberg die produktionsstärksten Bundesländer, gefolgt von Sachsen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Thüringen. Bei der Betrachtung der Produktionshöhe in den vergangenen 10 Jahren ist im Bereich der Regenbogenforellenproduktion ein kontinuierlicher, moderater Anstieg zu verzeichnen, während in der Karpfenteichwirtschaft ein leichter Rückgang festzustellen ist. Die Produktionsmenge aus Kreislaufanlagen befindet sich zwar auf vergleichsweise geringem Niveau, weist aber einen stetigen, positiven Trend auf.

Nach der amtlichen Statistik Destatis belaufen sich die Produktionsmengen in Deutschland auf wesentlich geringerem Niveau, aber in entsprechender Rangfolge. Die Unterschiede der verschiedenen Statistikquellen liegen in verschiedenen Erhebungsmodalitäten, die hier nicht weiter diskutiert werden sollen.

Nationale Entwicklungen in den verschiedenen Bereichen der Aquakultur

Im Folgenden sollen die verschiedenen Sparten der Aquakulturproduktion in Deutschland in ihrem derzeitigen Stand kurz beschrieben und aktuelle Entwicklungen aufgezeigt werden.

- Warmwasserteiche:

Die Karpfenteichwirtschaft wird in Deutschland nach traditionellem Muster als naturnah und in der Regel extensive Produktion praktiziert. Sie ist naturverträglich und gilt als ökologisch wertvoll. Zudem ist sie auch aus wasserwirtschaftlicher Sicht ein wichtiges Element der Kulturlandschaft. Die Produktion von Karpfen und verschiedenen Nebenfischen (Schleie, Hecht, Zander u. a.) ist geprägt durch einen hohen Anteil regionaler Vermarktung, saisonal werden Karpfen insbesondere aus Sachsen auch in die Ballungszentren verkauft. Angesichts der KHV-Problematik gewinnen die Nebenfische eine zunehmende Bedeutung. Besonderes Merkmal der in der Karpfenteichwirtschaft aufgezogenen Fische ist ihre hohe Produktqualität, die in vielen Aspekten Bioprodukten nahe kommt.

Die bundesweit leicht zurückgehende Karpfenerzeugung wird insbesondere durch die rückläufige Entwicklung in Sachsen verursacht. In diesem Bundesland hat die Karpfenseuche KHV

(Koi-Herpesvirose) in den vergangenen Jahren zu erheblichen Verlusten geführt. In allen Regionen wird von einer mäßigen Wirtschaftlichkeit der Produktion berichtet. Auch in Gebieten ohne KHV-Problematik, wie z. B. in Bayern, ist die Produktion seit Jahren auf gleichbleibendem Niveau. Mit einer Erweiterung der Produktion ist daher in naher Zukunft nicht zu rechnen. Betriebsleiterbefragungen ergaben, dass dem häufig Einschränkungen durch Naturschutzauflagen bzw. die Lage der Teichgebiete in Schutzgebieten zu Grunde liegen. Zudem ist die Karpfenteichwirtschaft in besonderem Maße von Schäden durch fischfressende Vögel (Reiher, Kormoran) sowie von Beeinträchtigungen durch Biber betroffen. In einigen Teichgebieten Süddeutschlands stellt außerdem der streng geschützte Otter ein zunehmendes Problem dar.

- Kaltwasseranlagen

In der heimischen Forellenteichwirtschaft werden hauptsächlich Regenbogenforellen, aber zunehmend auch Saiblinge und Bachforellen produziert. Bis zum Jahr 2010 konnte in den vergangenen Jahren eine kontinuierliche Steigerung der bundesweiten Erzeugung verzeichnet werden. Seit 2011 ist insbesondere die Regenbogenforellenproduktion leicht rückläufig. Diese Entwicklung ist angesichts einer guten Marktsituation durchaus bemerkenswert, lässt sich aber u. a. mit dem stark ange-

wachsenen Angebot an Regenbogenforellen aus dem Ausland (vor allem Türkei) erklären.

Die Regenbogenforellenproduktion in Deutschland findet auf hohem technologischem Niveau unter konsequenter Anwendung von EU-Vorschriften zur Arzneimittelverwendung, Fischseuchenrecht und anderer gesetzlicher Vorgaben statt. Verbreitet kommen umweltfreundliche Techniken, wie der Einsatz hoch verdaulicher extrudierter Futtermittel, und eine Ablaufwasserreinigung zur Anwendung. Auch bei den Salmoniden besteht in Deutschland ein hoher Anteil an regionaler Vermarktung. Unter den heimischen Bedingungen aufgezogene Forellen und Saiblinge weisen eine hohe Produktqualität auf und finden entsprechend eine gute Nachfrage. Regional nimmt die Aufzucht von Saiblingen zu, zumal diese Fische im Hinblick auf die Fischseuchengesetzgebung in manchen Regionen unkomplizierter zu produzieren sind.

Die aktuellen Probleme der Forellenteichwirtschaft liegen also in der starken Konkurrenz durch preiswerte Importware. Zunehmend wird aus der Praxis aber auch von erheblichen Verlusten durch Fischräuber (Reiher, Kormoran, Otter) berichtet. Insbesondere für die Erweiterung bestehender Anlagen und Neubauten bestehen starke Einschränkungen durch das Baurecht, das Wasserrecht und das Naturschutzrecht. Aus

diesen Gründen ist in diesem Aquakultursektor derzeit keine Expansion zu erwarten.

- Warmwasseranlagen

Die Fischproduktion in Warmwasseranlagen findet in Deutschland derzeit auf relativ geringem Niveau statt. In wenigen, durchflossenen Warmwasseranlagen an Kraftwerken werden insbesondere Satzkarpfen aufgezogen. Mit steigender Tendenz werden in Gebäuden geschlossene Warmwasserkreislaufanlagen zur Aufzucht wärmeliebender, zum Teil tropischer Fischarten genutzt. Seit mehr als 20 Jahren existieren in Niedersachsen derartige Anlagen zur Aufzucht von Aalen und Europäischen Welsen. In den letzten Jahren sind insbesondere in den neuen Bundesländern mehrere Anlagen zur Produktion Afrikanischer Welse hinzugekommen, die inzwischen bundesweit eine beachtliche Produktion von mehr als 700 t/Jahr aufweisen. Eine weitere Entwicklung ist die Produktion von Zandern sowie die Erzeugung von Stör-Kaviar in Kreislaufanlagen. Eine aktuelle Neuerung in diesem Sektor stellt die Aufzucht tropischer Garnelen (Shrimps) in Warmwasseranlagen dar, die zumeist in der Nähe von Anlagen zur Energieerzeugung erbaut bzw. geplant sind.

Bei der Fischproduktion in Warmwasserkreislaufanlagen handelt es sich im Vergleich zur Teichwirtschaft um ein hoch inten-

sives und technisiertes Verfahren. Während einige Anlagen seit Jahrzehnten wirtschaftlich arbeiten, gab es an anderen Standorten auch negative Erfahrungen mit dieser Technologie. Insgesamt ist die Entwicklung positiv, was unter anderem durch die Zunahme der Nutzung von Abwärme aus alternativer Energieerzeugung beruht. Hinzu kommt, dass in einigen Bundesländern die Produktion in Kreislaufanlagen mit EU-Mitteln gefördert wird. Für den Neubau bestehen in vielen Bundesländern allerdings genehmigungsrechtliche Probleme z. B. in Bezug auf das Wasserrecht. Hinsichtlich des Baurechts sind die weitgehend standortunabhängigen Warmwasserkreislaufanlagen zudem i.d.R. nicht landwirtschaftlich privilegiert.

Zusammenfassung

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Aquakultur in Deutschland ein traditioneller Bereich der Landwirtschaft ist. Aufgrund der jahrzehntelangen Entwicklung besteht ein hoher Ausbildungs- und Wissensstand. Die heimische Aquakultur liefert bei hohen Umweltstandards sichere und hochwertige Produkte, die auf hohem technologischen Niveau erzeugt werden. Die Vermarktung erfolgt hauptsächlich regional, was insbesondere mit der höheren Wertschöpfung im Vergleich zur Abgabe an den Großhandel zu begründen ist. In vielen Bereichen ist die heimische Aquakultur

modern und innovativ, wobei viele Innovationen aus der Wirtschaft, aber auch aus der anwendungsorientierten Forschung kommen.

Es bestehen demnach grundsätzlich gute Voraussetzungen für eine Steigerung der Aquakulturproduktion in Deutschland. Die Tatsache, dass derzeit insgesamt keine Expansion stattfindet, wird von der Praxis einerseits mit Begrenzungen durch zahlreiche rechtliche Rahmenbedingungen, und andererseits mit wirtschaftlichen Gründen und dem hohen Konkurrenzdruck durch importierte Aquakulturprodukte erklärt.

Globale Situation der Aquakultur

Dr. Mark Prein

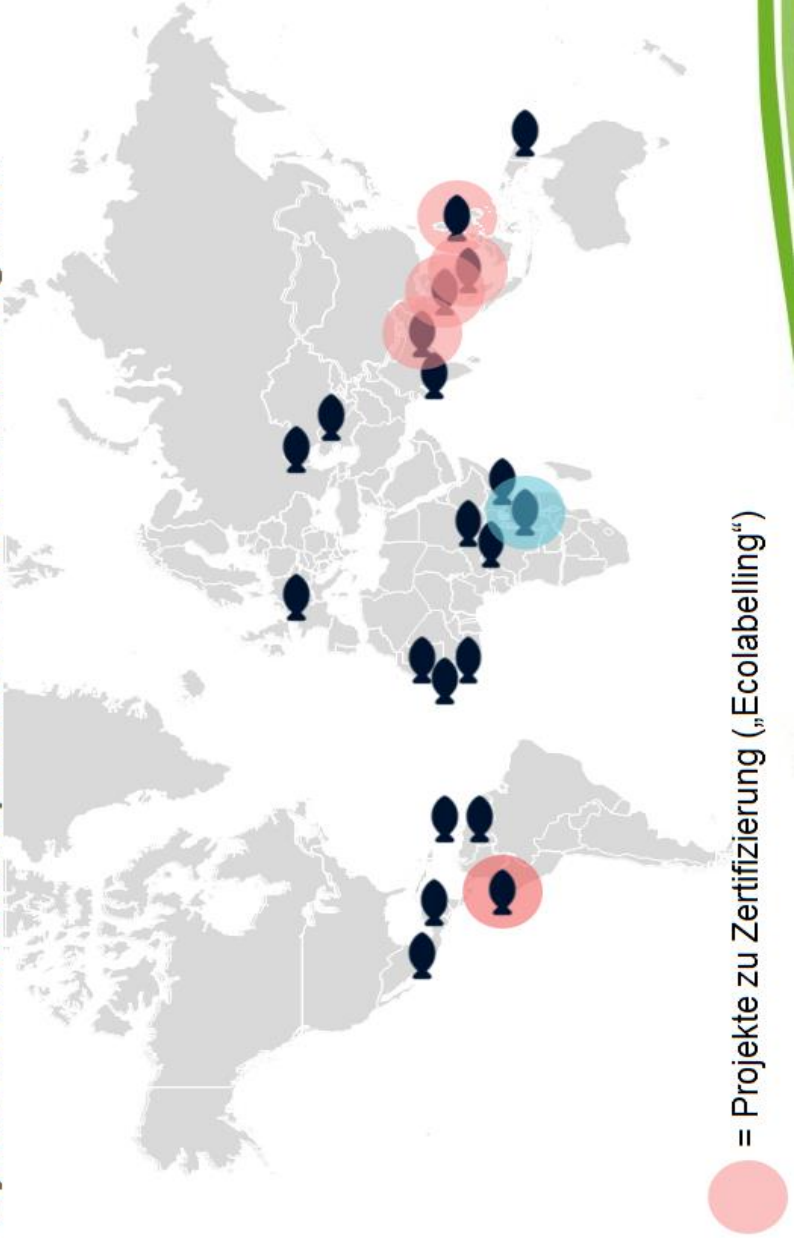
Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ)
GmbH

GIZ arbeitet in 128 Ländern (mit Büros in 88 Ländern)



17,000 Mitarbeiter weltweit (70% lokale MA)

Projekte zu Fischerei / Aquakultur / Küstenzonenmanagement



Schwerpunkte in Fischerei, Aquakultur u. Küstenzonenmgt

- Unterstützung d. Partner: **Beratung**, Netzwerke, „Capacity Building“
- Unterstützung der **RFOs/RFMOs** (inkl. gegen IUU Fischerei)
- Pilotierung v. besserem Management i. d. **Fischerei: Zertifizierung**
- Pilotierung v. besserem Management i. d. **Aquakultur: Zertifizierung**
- **Küstenzonen/Meere**: Nachhaltige Zukunft v. Fischerei u. Aquakultur
– territoriale Ansätze, Ökosystem basiertes Management
- **„Fisch“ z. Ernährungssicherung** in Partnerländern
- ... Meeresschutz, Müll, Biodiversität, Klimawandel

On behalf of

BMZ

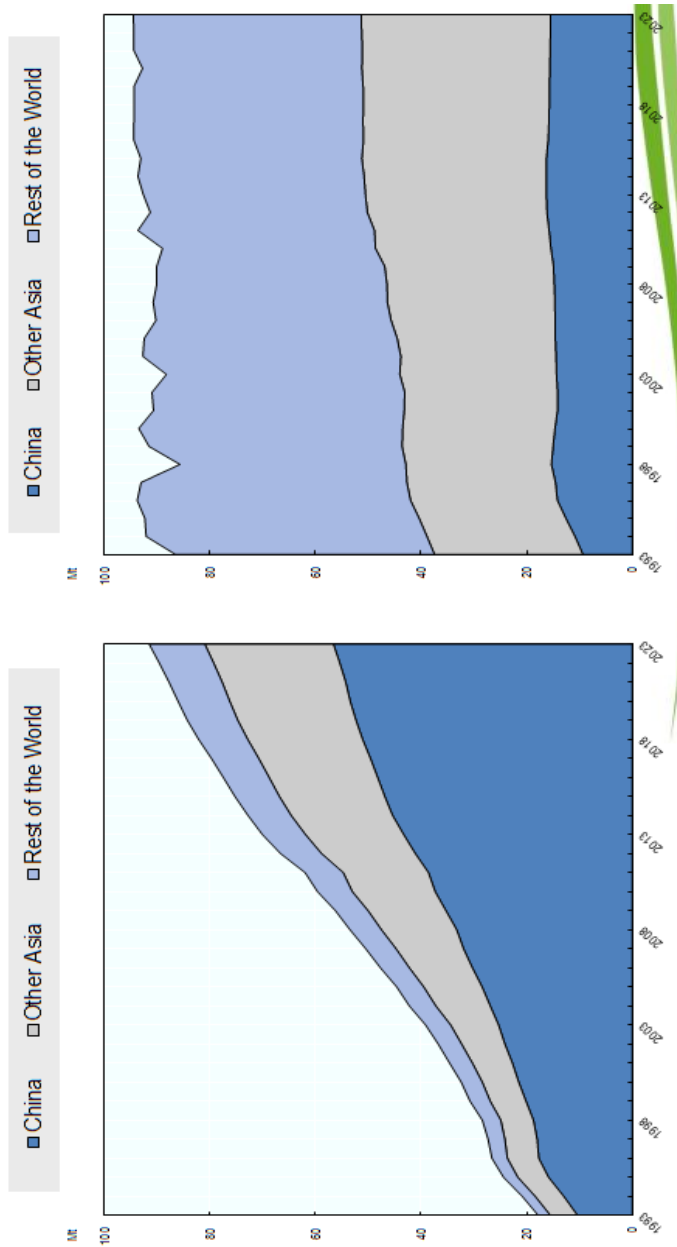


Federal Ministry
for Economic Cooperation
and Development

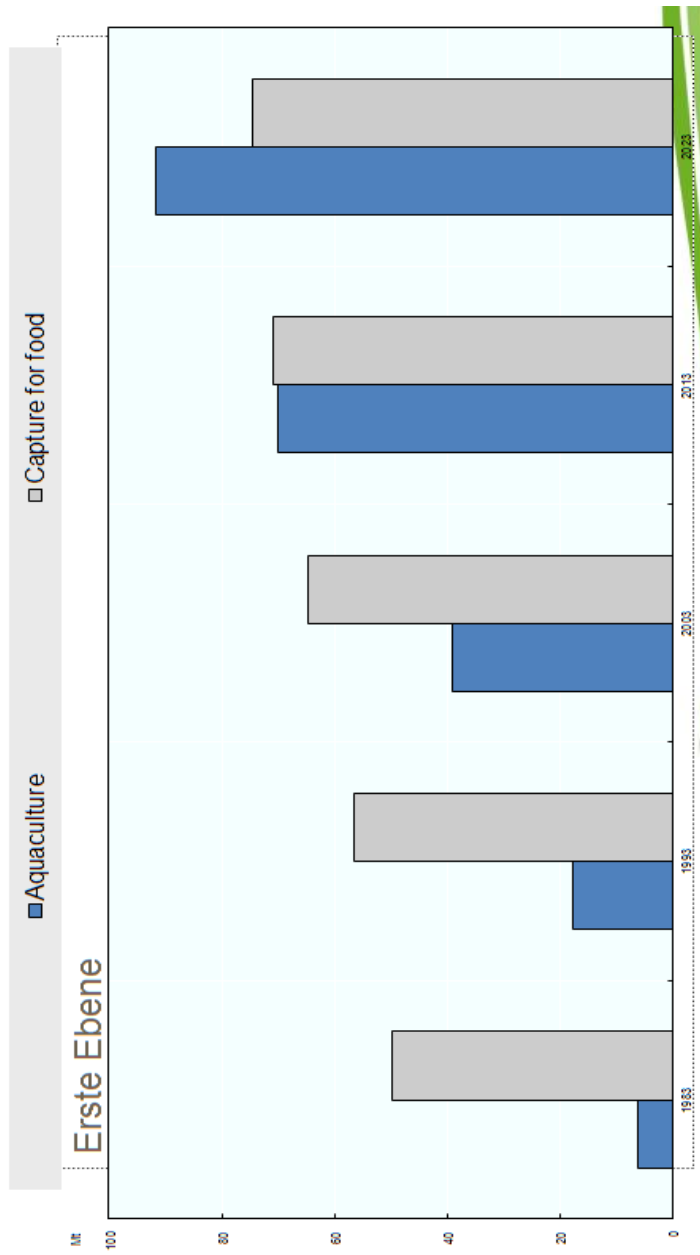
Globale Bedeutung der Fischerei und Aquakultur

- Primäre tierische Proteinquelle für über **eine Milliarde** Menschen
- **16%** der weltweiten Proteinversorgung
- Am **stärksten wachsende Sektor** in der Nahrungsmittelproduktion: **Aquakultur**
- **Anzahl der Beschäftigten** im Sektor wächst seit 20 Jahren schneller als das durchschnittliche Bevölkerungswachstum

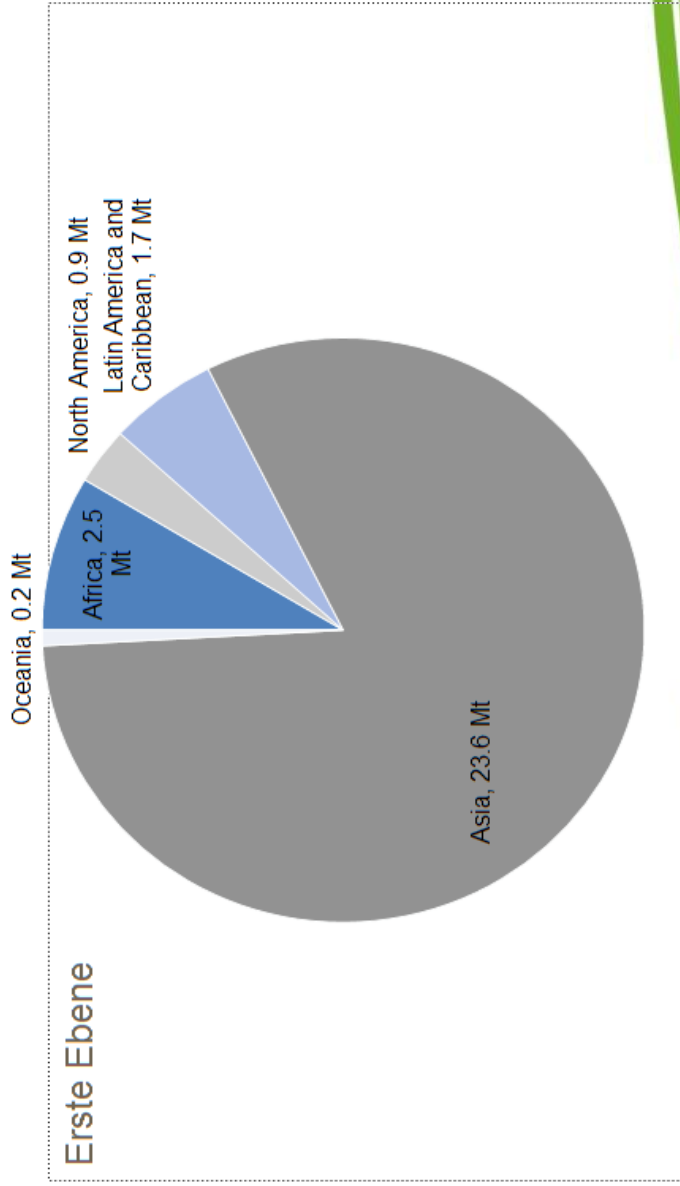
Projections: Fishery production in live weight equivalent for aquaculture (left) and capture (right); (OECD-FAO June 2014)



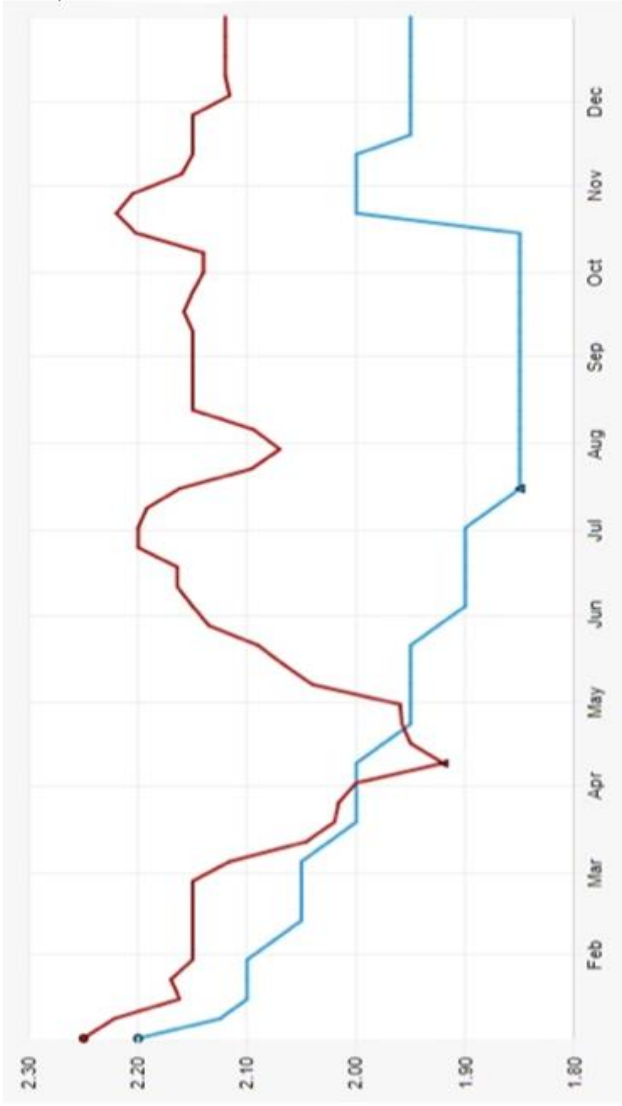
Aquaculture surpassing capture fisheries for human consumption (OECD-FAO June 2014)



Consumption growth of 30 Mt is projected by 2023;
predominantly in Asia (OECD-FAO June 2014)

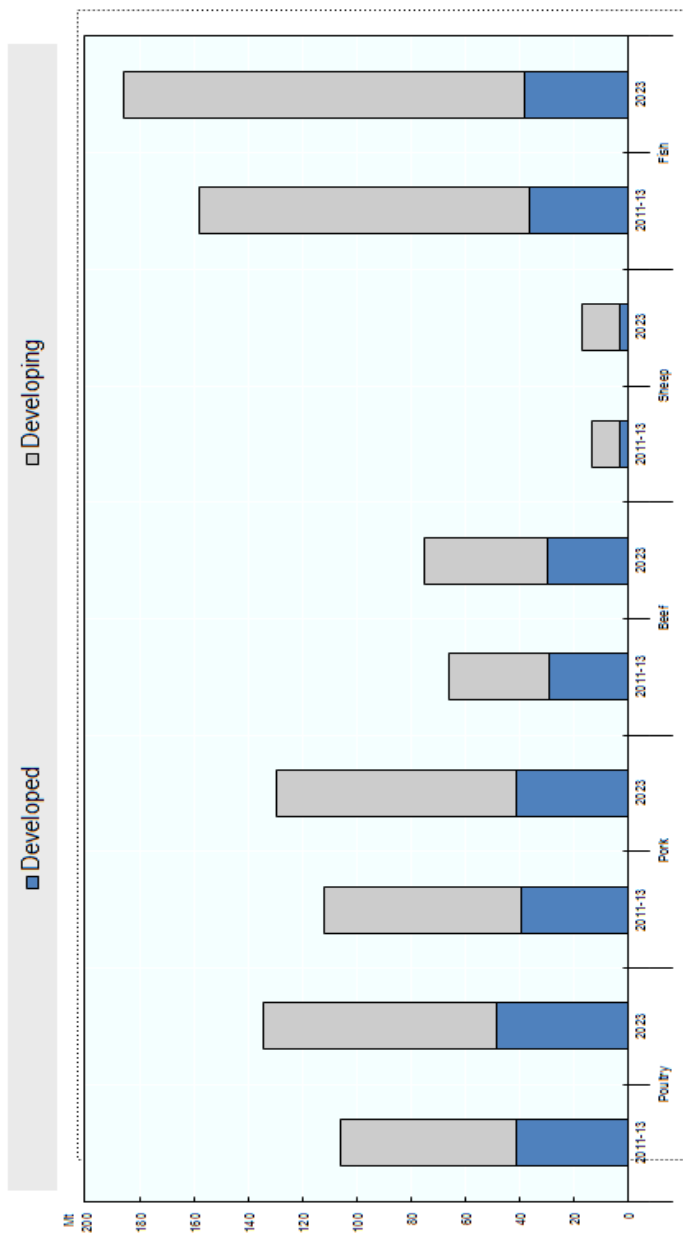


Fisch vs. **Fleisch** - Preisentwicklung

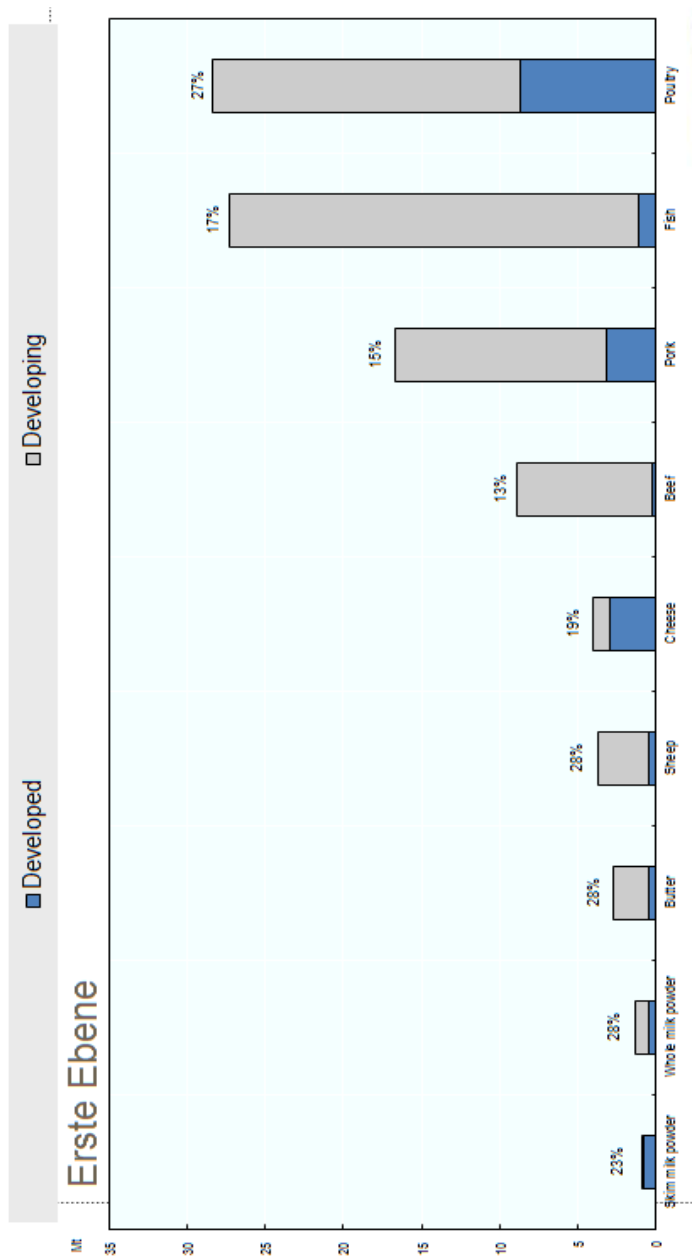


Preis Trends, Huhn vs. Tilapia, US\$ (USA, 2012)

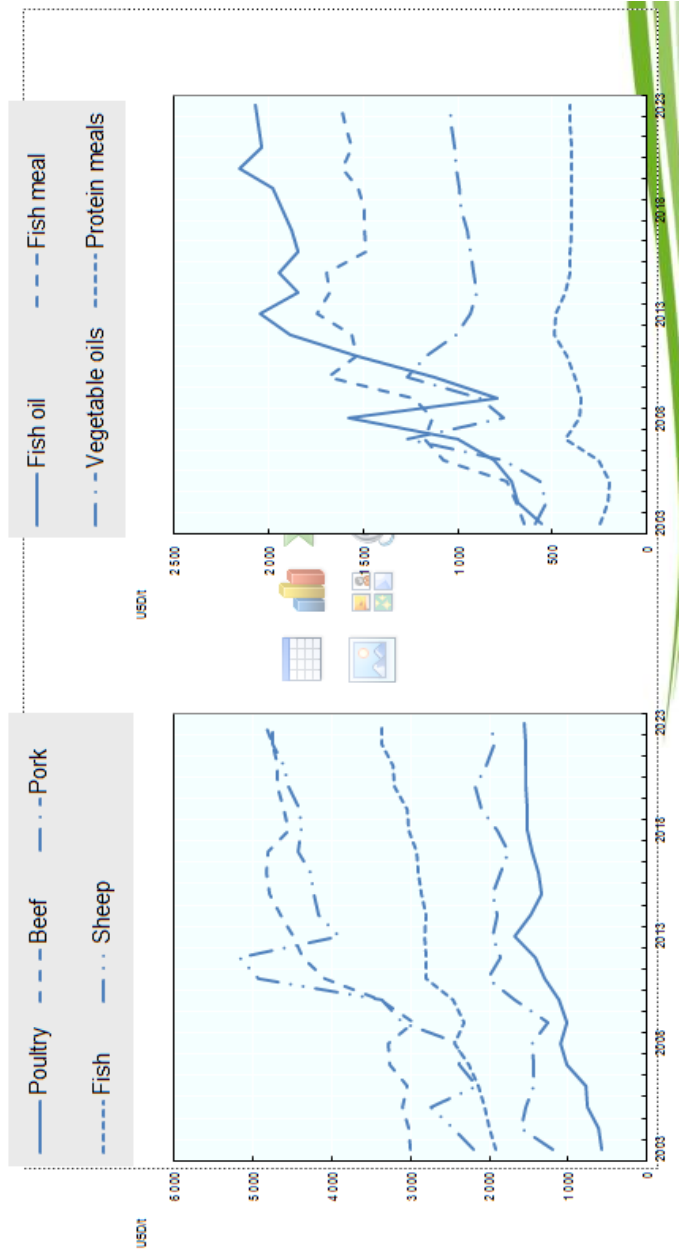
Most of the growth in meat and fish consumption will occur in developing countries (OECD-FAO, June 2014)



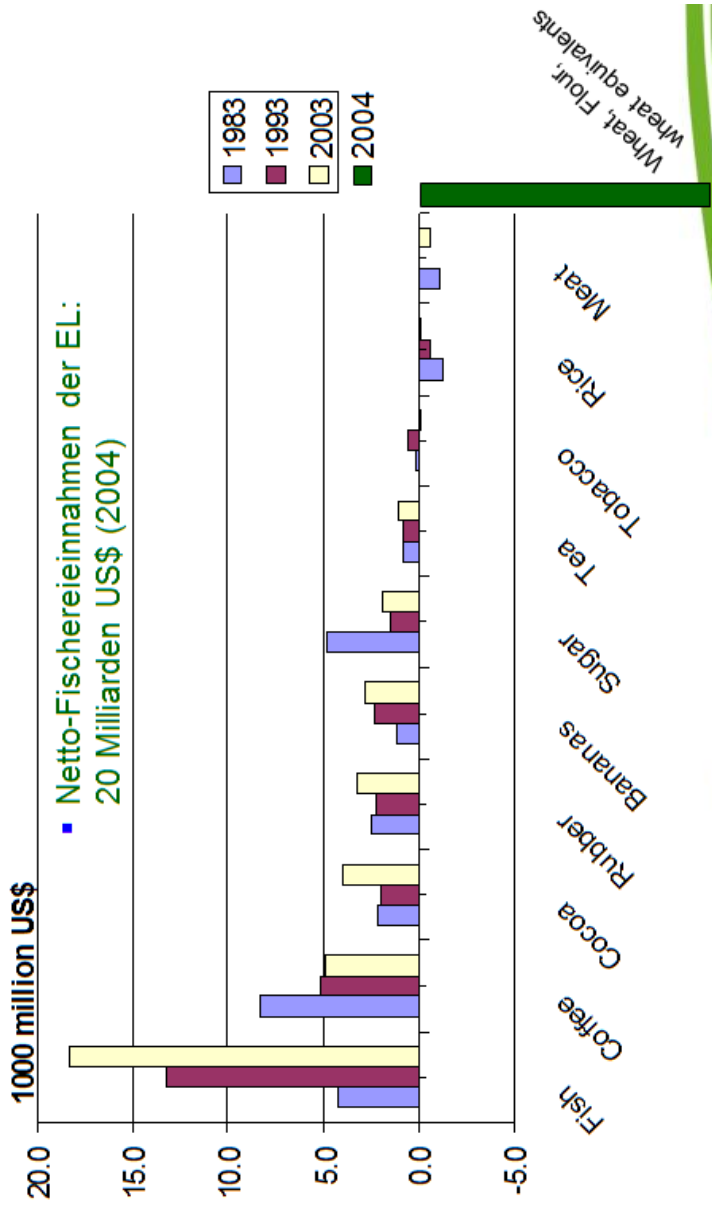
Higher livestock and fish production (OECD-FAO, June 2014)



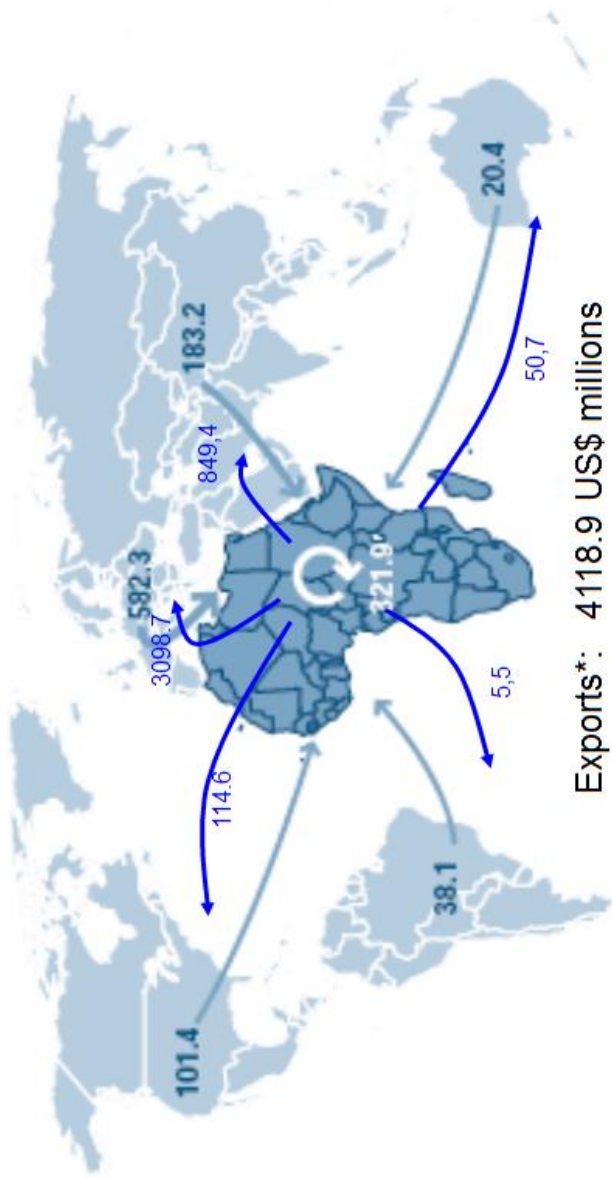
Price trends in nominal terms for agricultural commodities to 2023 (OECD-FAO, June 2014)



Stellenwert von „Fisch“ im internationalen Handel- Bedeutung der Fischerei für Entwicklungsländer



Africa



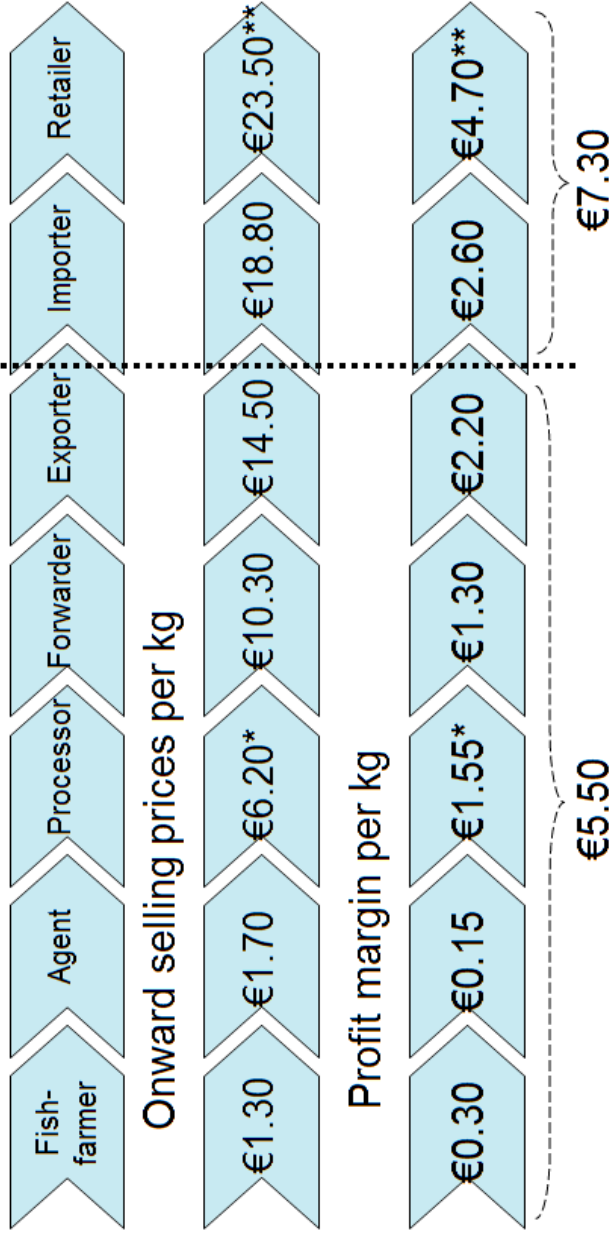
Exports*: 4118.9 US\$ millions

Imports*: 925.4 US\$ millions

* Averages of 2002 to 2004

Source: FAO

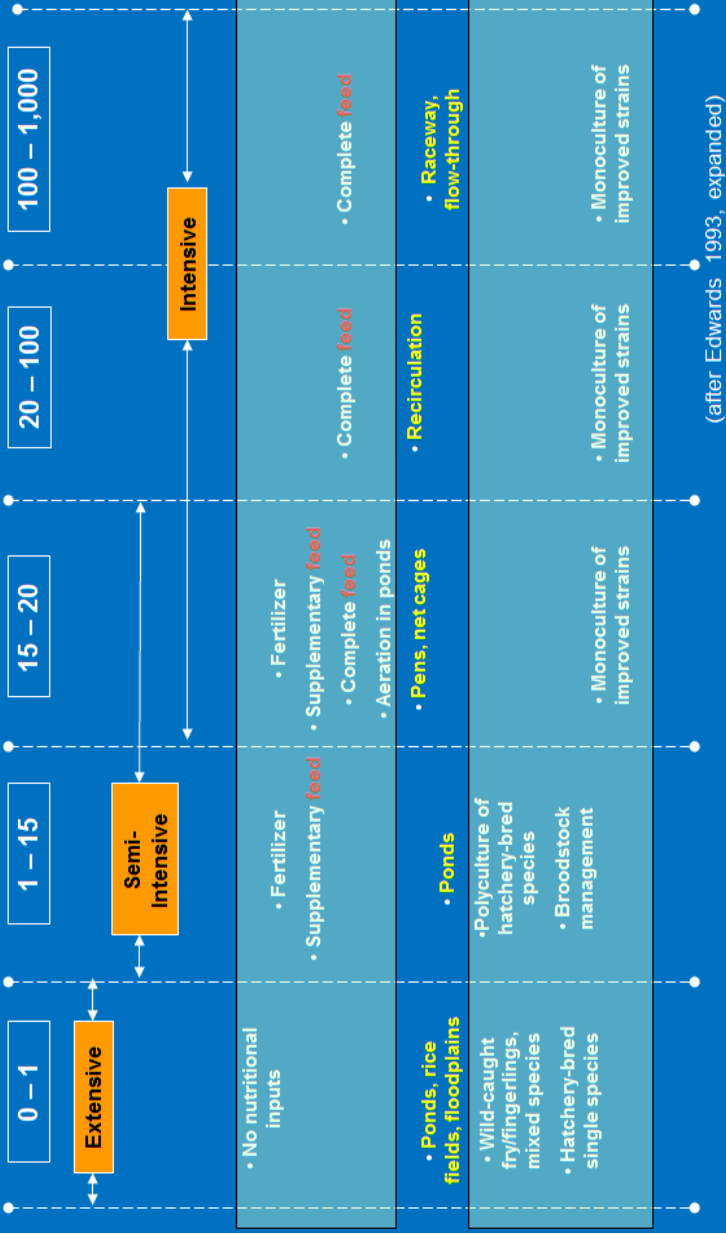
Wirtschaftliche Bedeutung der Aquakultur



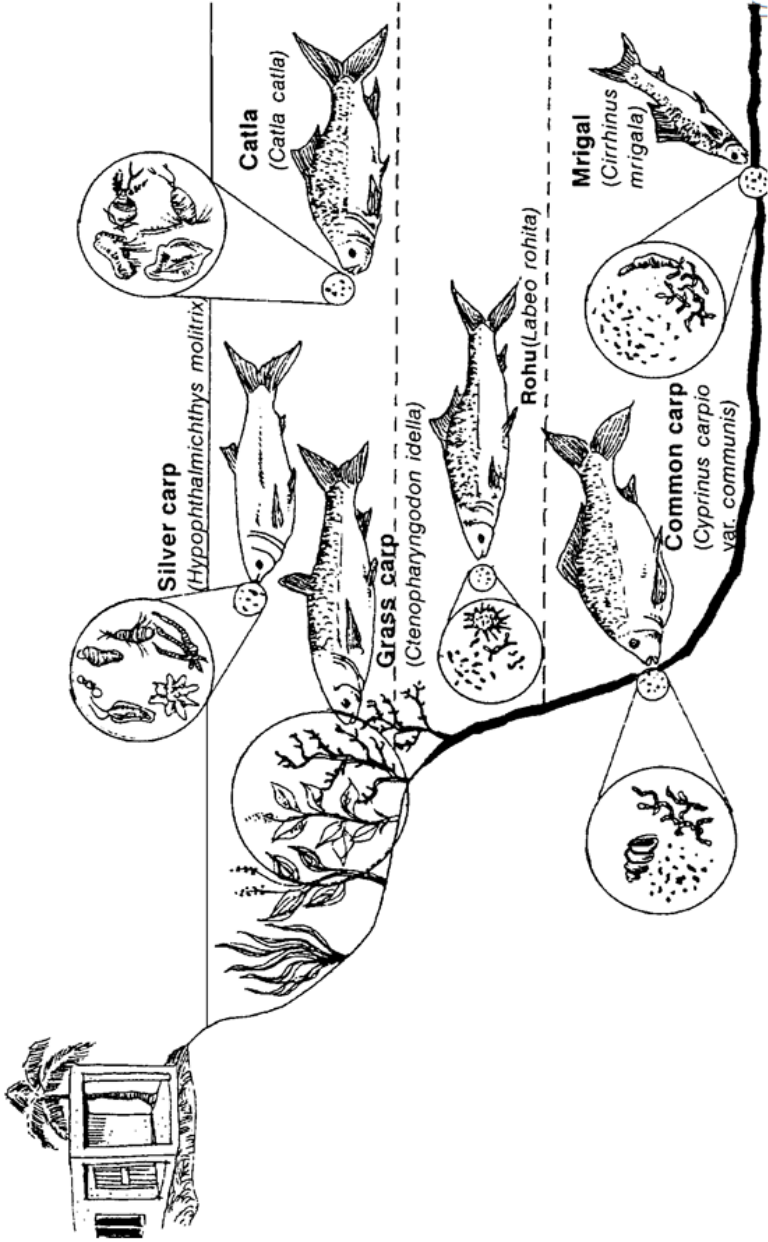
* Fillet (60% waste); **including taxes

Intensification of Aquaculture Systems

Yield ($t \cdot ha^{-1} \cdot y^{-1}$)



Trophic Niches Exploited Through Carp Polyculture: High Natural Productivity



Issues...

Optimising material flows in low input livestock-fish integration:

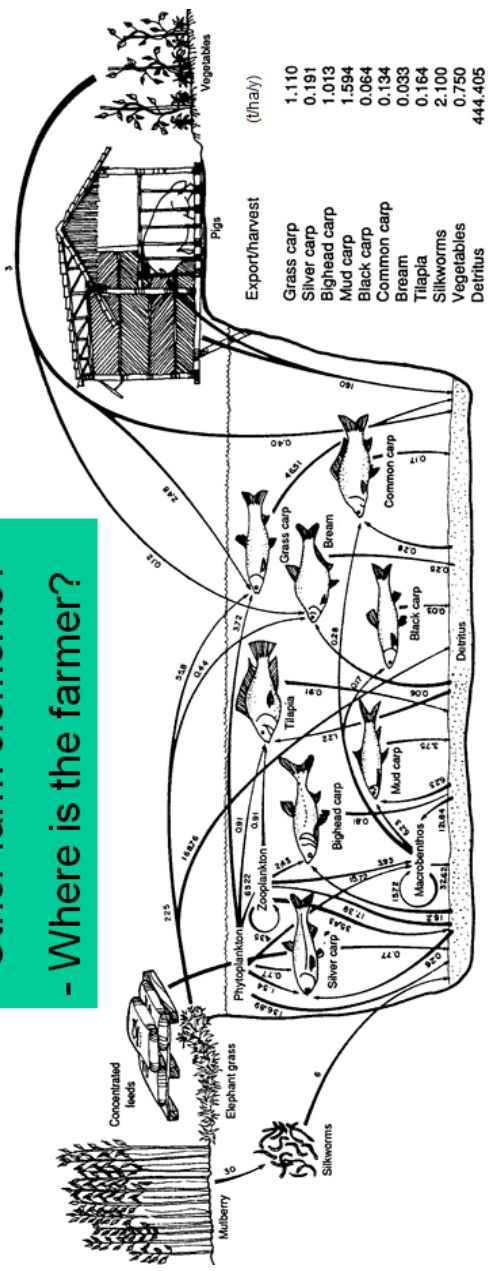
- Often, research and development is not appropriate to the situation of the target users: poor farmers



Integrated Agriculture Aquaculture (IAA):

In IAA research, Scientists tend to focus on **within-pond** issues

- Other farm elements?
- Where is the farmer?

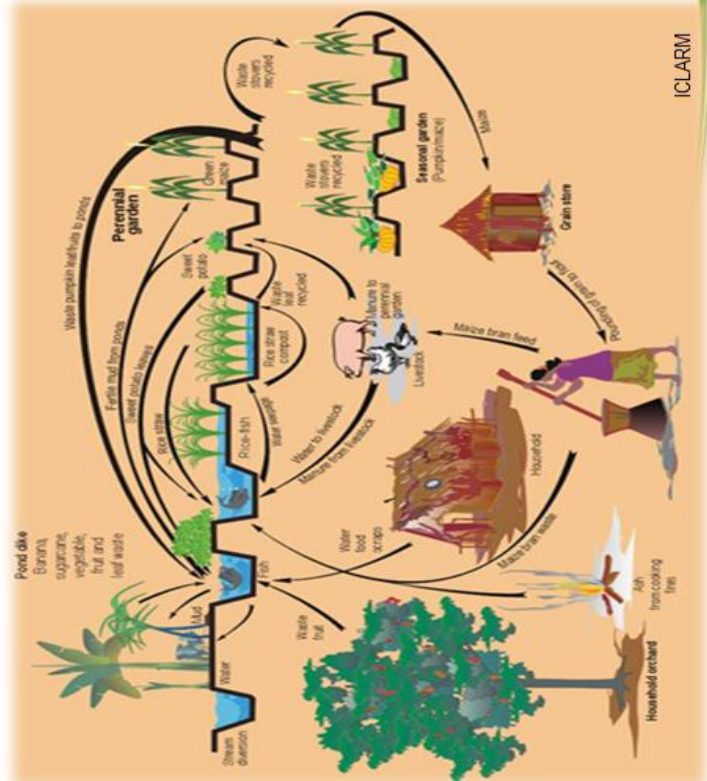


From Ruddle et al./ Zhujiang Delta, southern China

Integrated Agriculture Aquaculture (IAA) Systems

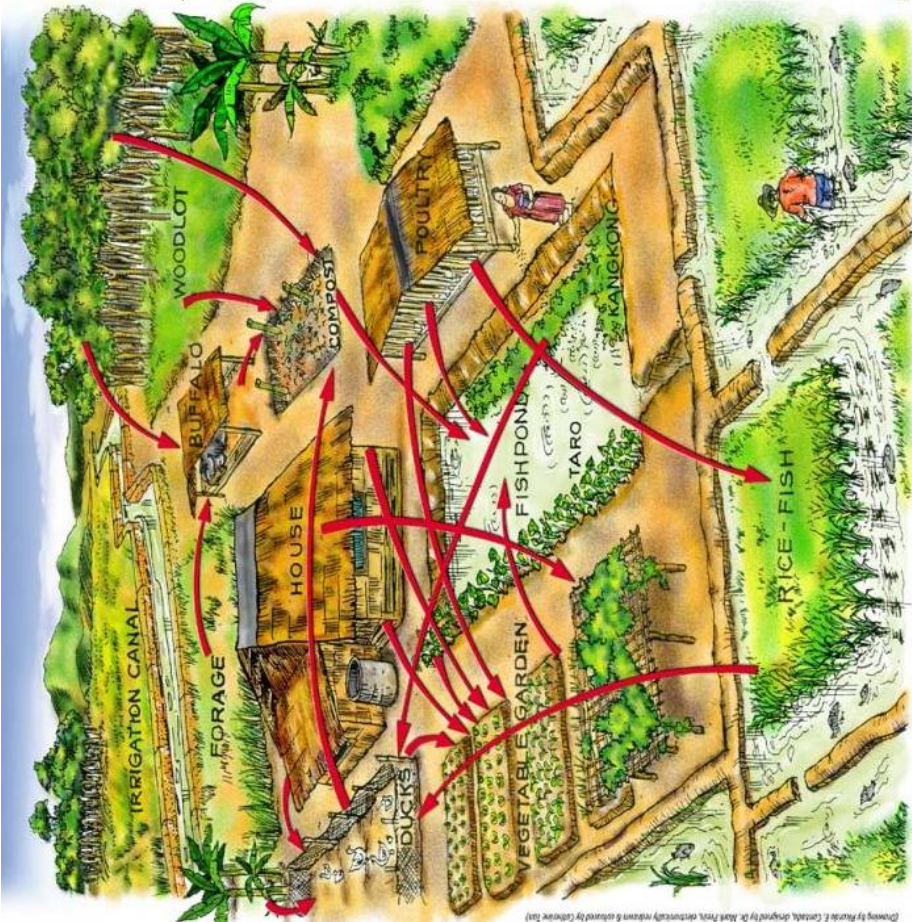
Benefits:

- Fish pond as integrated part of the farm
- Crop diversification
- Crop irrigation during the dry season
- One additional crop using moisture from pond
- Pond mud as fertilizer
- Fish production: 500-1500 kg/ha
- Availability of water during the dry season !



Potential Material Flows on Mixed Farms Enable Adoption of New Enterprises, e.g. Fish Culture

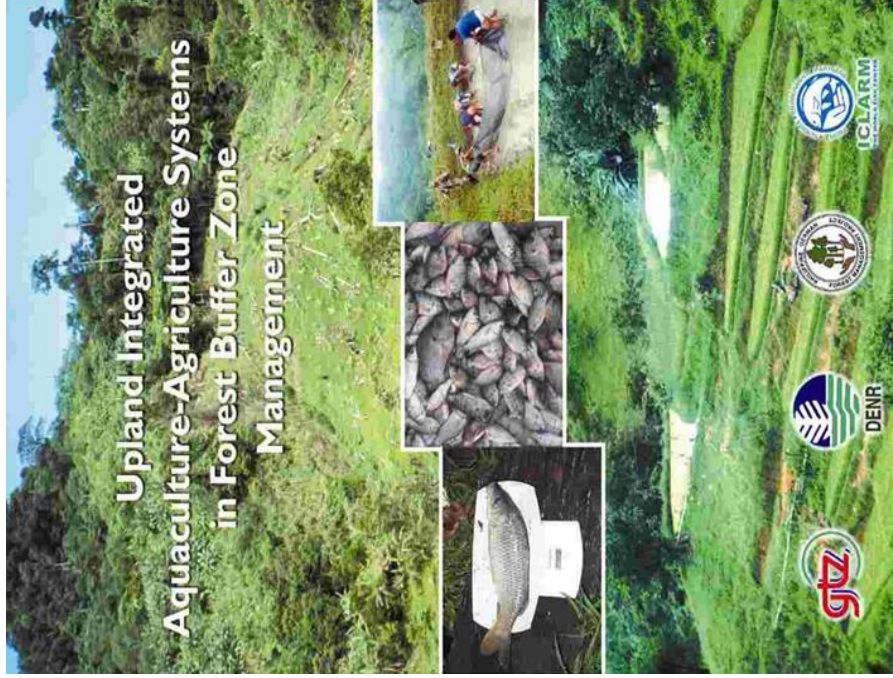
- Whole-farm perspective
- Consider farmer needs => Farmer designs !
- Balanced allocation of resources depending on local priorities
- Nutrient recycling: maximise on-farm flows, minimise external input (low cash, small start)



(Drawing by Amanda E. Cramble, designed by Dr. Mark Frost, extensively redrawn & edited by Catherine Hall)

Itur

- Community forestry project
- Established migrants
- Banana cash crop
- Rice terrace tradition
- Water management
- Consumption of fish, snails, river shrimp, frogs
- User needs and local knowledge



Uplands – Philippines, Vietnam



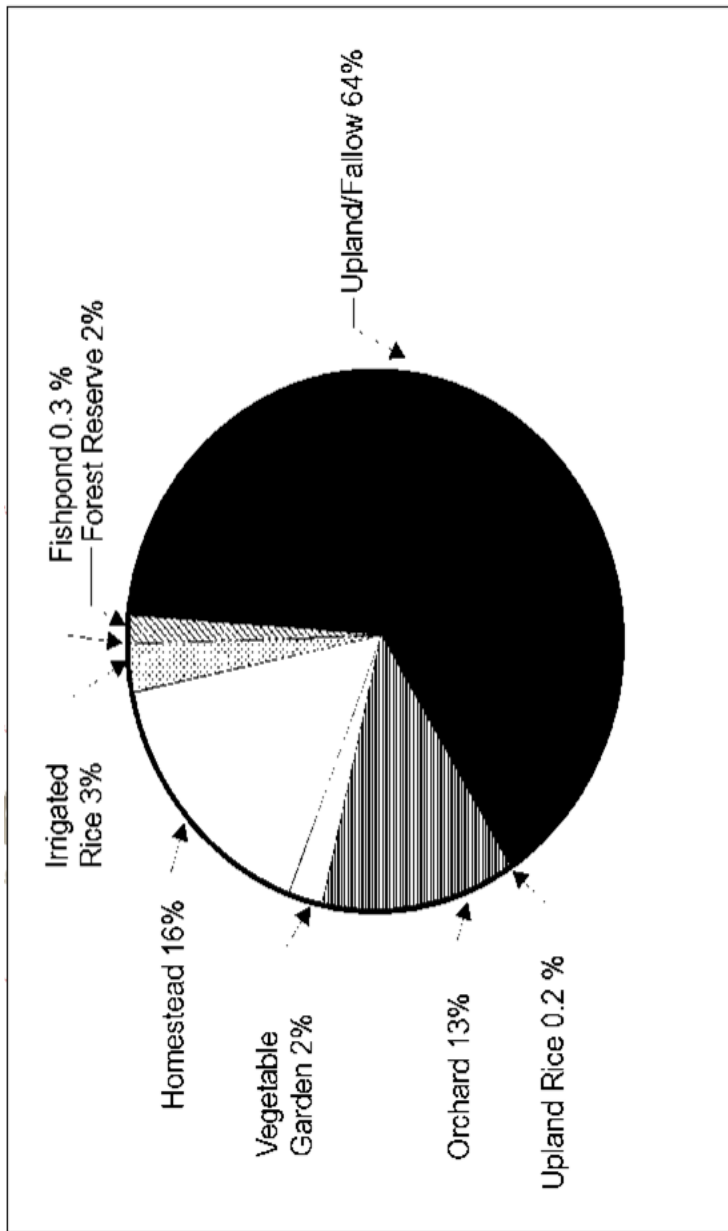


Fig. 2.6.12. Percentage share of cash income by individual natural resource type to whole-farm cash income of farmer-cooperators, data combined for barangays Don Mariano Perez and Baguio Village, Diffun Municipality, Quirino Province, Philippines, averages over three years 1995/96 to 1997/98.

Irrigated with Crops

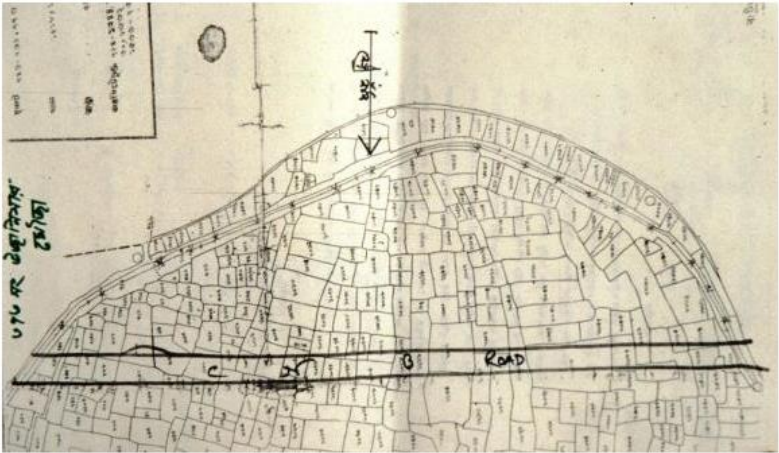
- Rice-fish



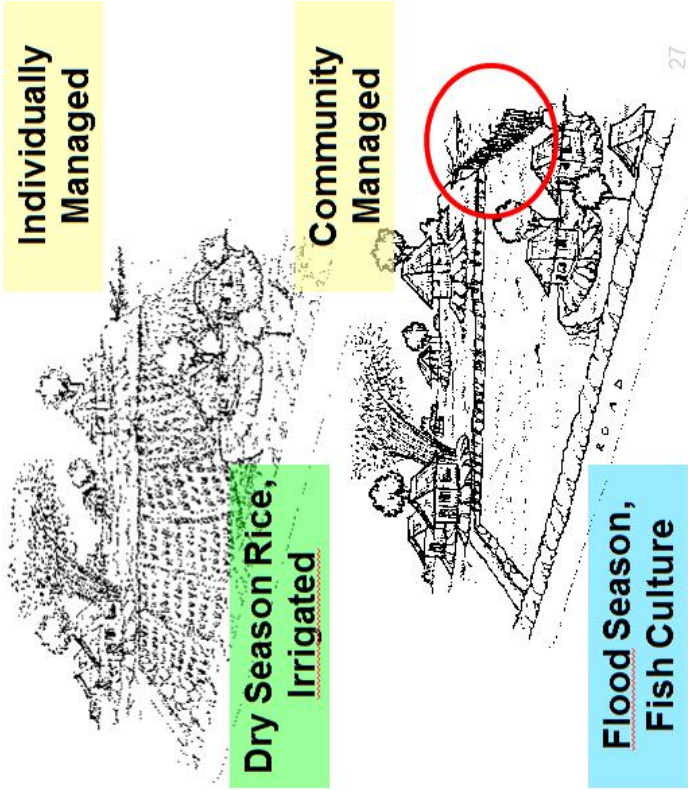
Floodplains: Trap Ponds



Floodplains:



Community-based seasonally-operated aquaculture

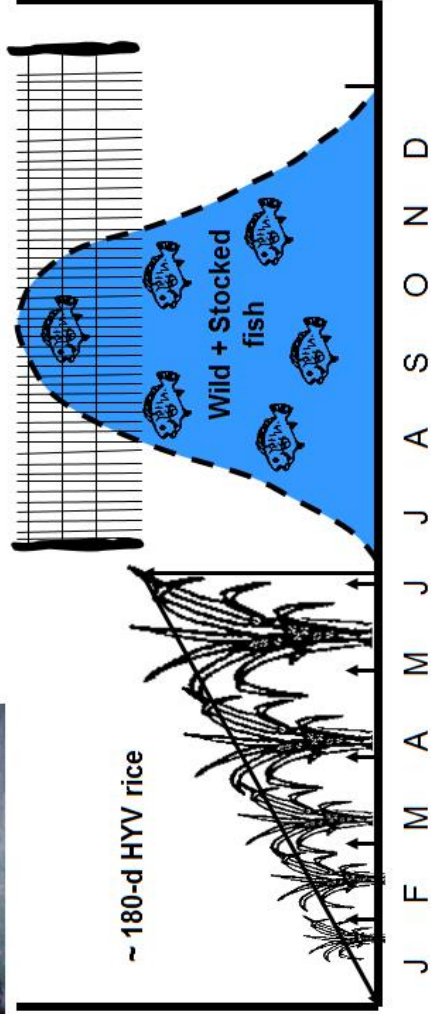


Low Input Fish PolyCulture in Floodprone Areas

Deep Flooding Land: Rice-Fish Rotation

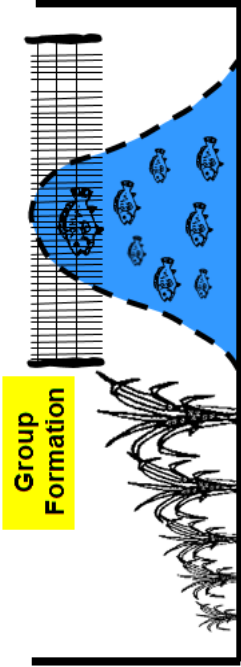


Rice: 6 t/ha/y
Wild fish: 150-200 kg/ha/y
Stocked fish: 0.5-1.5 t/ha/y
Income: 1000 \$/ha/y

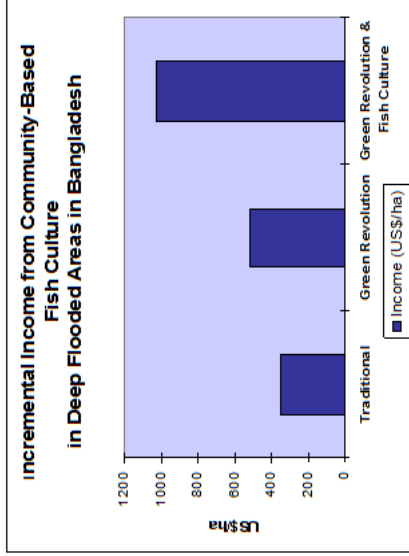


Fish and Rice in Seasonally Flooding Ecosystems

Potential Area - Asia: 10 million ha; Africa: 1 million ha



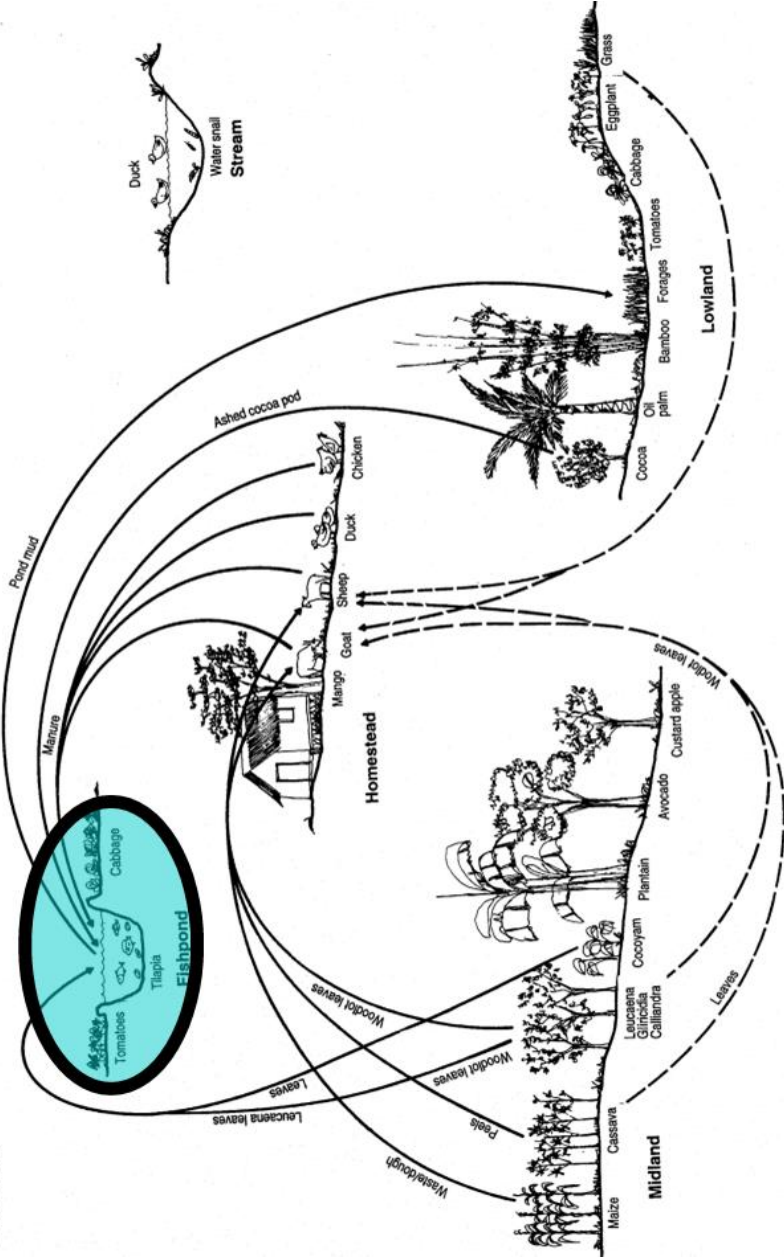
J F M A M J J A S O N D

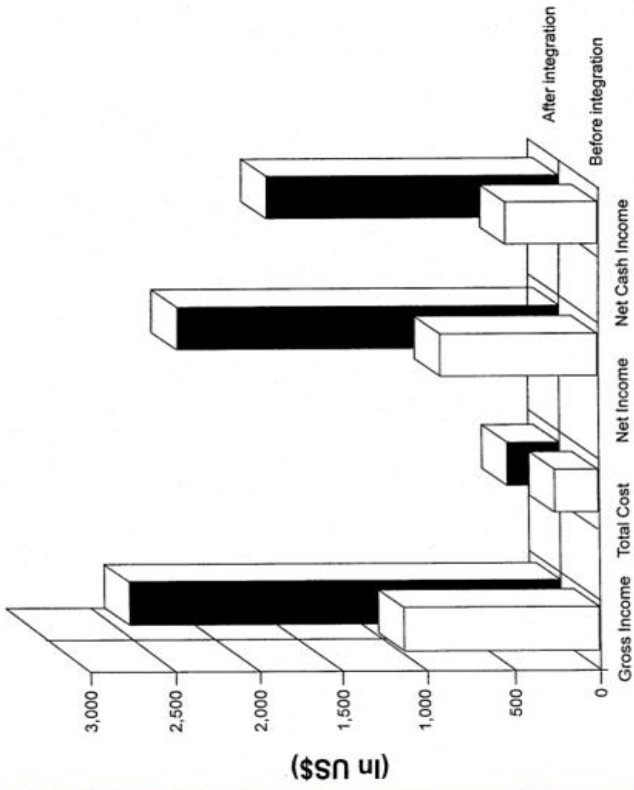


Impact on Income in Bangladesh:

- Green Revolution increased income of poor households from 350 to 520 \$/ha
- CBFC increases this further from 520 to 1025 \$/ha in deep-flooded areas in (i.e. 200% increase)

Resource-Flow Diagram of Case Study Farm, Mampong Nkwanta, Eastern Region, Ghana







Standards und Zertifizierung



Steinacker / Doanmer	Einzelanfertigung, vorwiegend	Einzelanfertigung	Unserung der Einzelanfertigung	Gesamtwertung
	100%	58,1%	50,7%	61,4%
	100%	54,0%	47,2%	58,3%
	100%	55,6%	45,0%	57,8%
	100%	51,2%	45,4%	56,4%
	100%	47,7%	45,7%	55,4%
	100%	50,0%	43,6%	55,1%
	100%	54,8%	39,0%	54,8%
	100%	45,4%	44,3%	53,9%
	100%	34,5%	45,6%	51,2%
	100%	43,0%	39,6%	50,3%
	100%	46,5%	35,7%	50,0%
	100%	43,0%	37,9%	49,9%
	100%	43,0%	37,1%	49,6%
	100%	40,7%	37,9%	49,2%
	100%	34,5%	32,4%	44,8%

Gesamt-Übersicht

$\geq 70\%$ = Grün
 Gut. Standard ist zu halten, wenn möglich weiter zu verbessern.
 $\geq 40\%$ < 70% = Orange
 Gute Ansätze erkennbar, aber gezielte Maßnahmen nötig.
 $< 40\%$ = Rot
 Schlecht. Dringender Handlungsbedarf.

GREENPEACE

Öko-zertifizierung in der Aquakultur





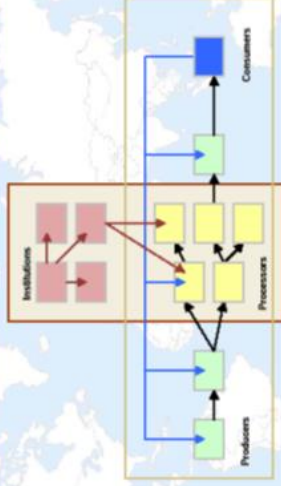
Öko-Shrimp Ecuador: Neuer Standard 2001





Bio-Pangasius:
mit BINCA Seafood (München)
auf deren Farmen An Giang
Provinz (Vietnam), mit Naturland,
lokale Behörden
(2005-2006)

Heute: 1500-2000 t/Jahr



Kat. Schätz

**Facilitation of the market for Business
Development Services to overcome
difficulties of the Pangasius fish farmers in
An Giang province, Vietnam**

gtz

Warum GIZ Involviert/Unterstützt?

- Organic certification opens door to **premium-price markets**
- Improvements of **socio-economic** situation / income for fish farmers
- Maintained **ecosystem services** (non-disruption of ecosystem functions; reduction of external cost to a minimum)
- Low input systems means also **low ecological footprint** (carbon emission, low inputs for fertilizer, feed, etc.)
- **‘Lighthouse’ role**: lead by successful example, it can be done!

Lessons Learned

Farmers are **less stressed**

Group Certification: Difficult to establish **Internal Control System** (ICS), common to all Certification Systems (Challenge)

The OSP in Bangladesh and India uses Polyculture instead of Monoculture



- Polyculture is generating additional income for the farmer.
- Sales to the local market increases the independence from international market fluctuations and the protein supply to the local population.
- Polyculture also has a positive impact on biodiversity.



Black Tiger shrimp – are stocked pathogen-free





ÖKOLOGISCHE AUZFUCHT · SCHONENDER REUSENFANG



Riesen-Garnelen

Black Tiger

11-13 Stück

- leicht zu entschalen
- aufgeschnittene Schale
- entdarmt
- roh tiefgefroren
- ohne Kopf
- glasiert
- einzeln entnehmbar



Serviervorschlag

Pro Person (100 g abgetauertes
Produkt enthält)

Brinnwert
80 kcal
4% DV*

250g e



DE-ÖKO-001
Marine-EU-Bioanbau

bio

Riesen-Garnelen

Black Tiger 11-13 Stück

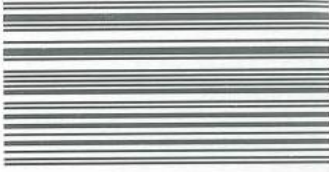
Füllgewicht: 250 g e Abtropfgewicht: 225 g

Black Tiger Garnelen (*Penaeus monodon*) aus biologisch zertifizierter Aquakultur in Bangladesch

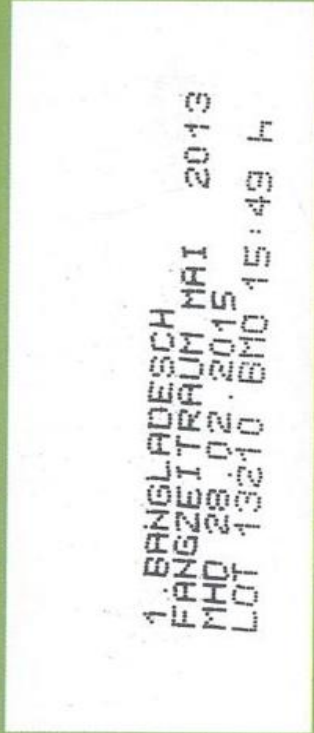
Fangzeitraum: siehe Aufdruck Seitenlasche
Zuchtmethode: natürliche Umgebung / extensiv Verarbeitungsbetrieb:

Mostafa Organic Shrimp Products Ltd., Bangladesch
Verpackungsbetrieb: Nordfrost GmbH & Co.KG.
Zertifizierung: Bio

Ohne Kopf, aufgeschnittene Schale,
roh tiefgefroren, glasiert.
Bei -18 °C mindestens haltbar bis: siehe Seitenlasche



Herkunft: Aus ökologischer Aquakultur in Bangladesch, Lot Nummer.



1. BANGLADESCH
FANGZEITRAUM MAI 2013
MHD 28.02.2015
LOT 13210 BMD 15:49 H

bei -18 °C mindestens haltbar bis:

Kühlschrank: *Fach oder Eiswürfelfach: 1 - 2 Tage **Fach oder Eiswürfelfach: 4 - 6 Tage

Nach dem Auftauen nicht wieder einfrieren.

Bio Black Tiger Riesen-Garnelen Informationen zur Herkunft

Die Bio Riesen-Garnelen stammen aus einer zertifizierten, ökologischen Aquakultur. Die artgerechte Aufzucht erfolgt durch kleinbäuerliche Betriebe in lokalen Erzeugergemeinschaften.

Die Riesen-Garnelen wachsen in naturbelassenen Teichen heran und ernähren sich ausschließlich auf der Basis der natürlichen Nahrungskette - durch pflanzliches und tierisches Plankton.

Ein derart traditionelles Kultursystem verzichtet vollständig auf eine zusätzliche Fütterung und gewährleistet so das feine Aroma und den einzigartigen Geschmack.

Organic Shrimp Farming - Bangladesh

- stocking mid January – mid February (sluice gates) continuous restocking till September
- harvest from April till December (moon cycle)
- >50% harvest is non-target species
- export, local market and own consumption

	organic	non-organic
yield (kg/h/y) (target species)	320	80-260
profit (%) [shrimp/prawn/fish]	74/6/20	73/4/23
total profit (US\$/h/year)	622	483
size (ha)	2.32	2.28

giz ith
durch sustainable
trade initiative
ANOVA
www.anovafishfood.com



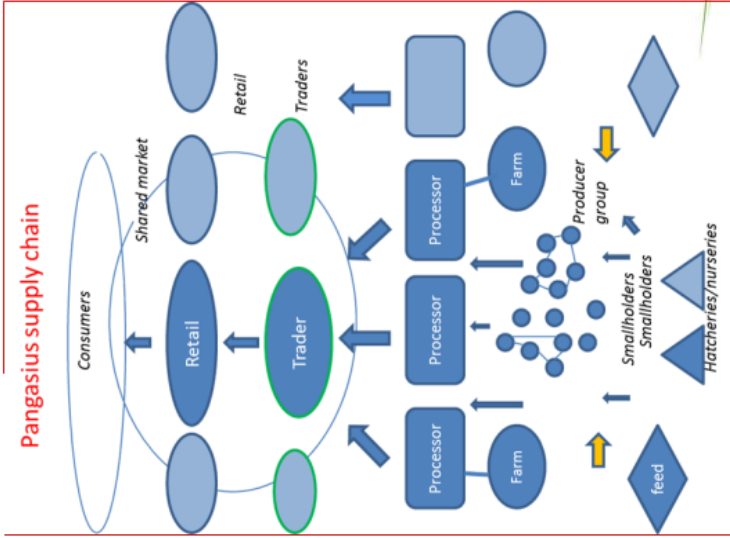
GLOBALG.A.P.



Sustainable Pangasius Supply Chain Programme (Vietnam)



Pangasius supply chain



Pilot Project on Sustainable Pangasius Value Chain

- Private sector: ANOVA, 3 processors, 3 large farms and ca. 30 smallholders
- WWF, GlobalGAP
- Public sector: GIZ, IDH
- Towards GlobalGAP and ASC certification
- Goal: 10.000 ton/year by 2012



asc
ASC ASSOCIATIONS

eismann

Pangasiusfilet

Filets de pangas

Pangasius-filet

Filetti di pangasio

Filetes de panga

Pangasius filety

6798

185

8-12% SDA* ca. 8 min. ca. 15 min.

Importato da: Eismann - Via Po, 10 - Genova - Liguria - Italia

Wochen 36 gelblich vom 02.09. bis 07.09.2013

real

www.real.de



Fischmarkt
Glauss aus Meer und Fluss.
real

Pangasiusfilet
aus ASC-zertifizierter
Aquakultur,
Suboptimalen,
FAC
Pangasius spp.
100 g

0,79



Femeg Pangasiusfilets tiefgefroren

700 g Abtropfgewicht
630 g (6.34 / kg
Abtropfgewicht)



pangasiusfilets
Schienkeweis

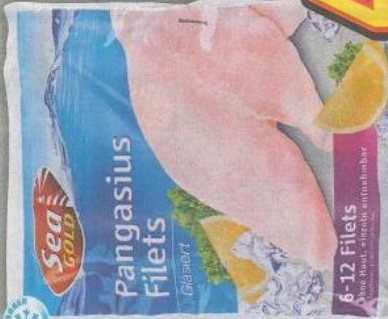


3.99

Aktionspreis



Pangasius Filet
tiefgefroren
1 kg
Abtropfgewicht
950 g
(4.68 / kg
Abtropf-
gewicht)



6-12 Filets
Menge entspricht 6-12 Portionen

4.44

Aktionspreis

Auch bei
Netto-
City

Sustainable Fisheries and Aquaculture

giz
Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Certification Standards in Capture Fisheries and Aquaculture



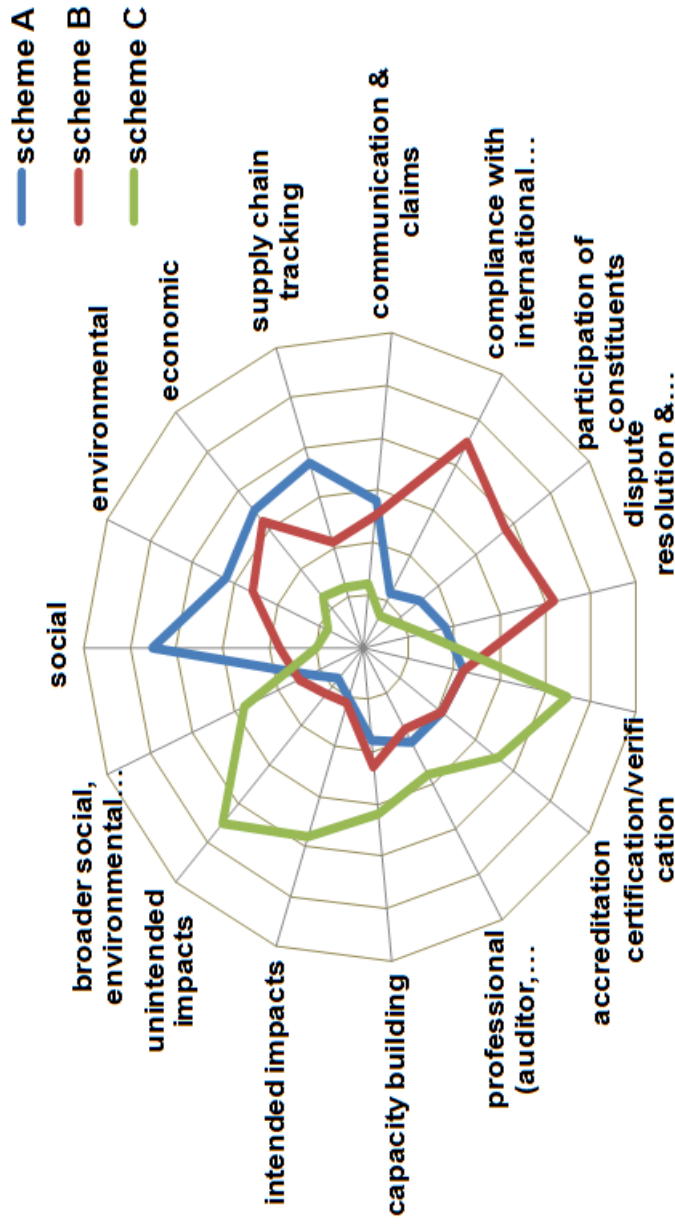
Ocean Wise



Global Aquaculture



Benchmarking



Global Seafood Sustainability Initiative (GSSI)

GIZ Küstenzonenprojekte in Vietnam – Aquakultur?

- In 7 Provinces in Mekong Delta
- National country-wide project
- Climate Change adaptation
- Biodiversity conservation
- Mangrove rehabilitation
- Environmental education
- Coastal zone management

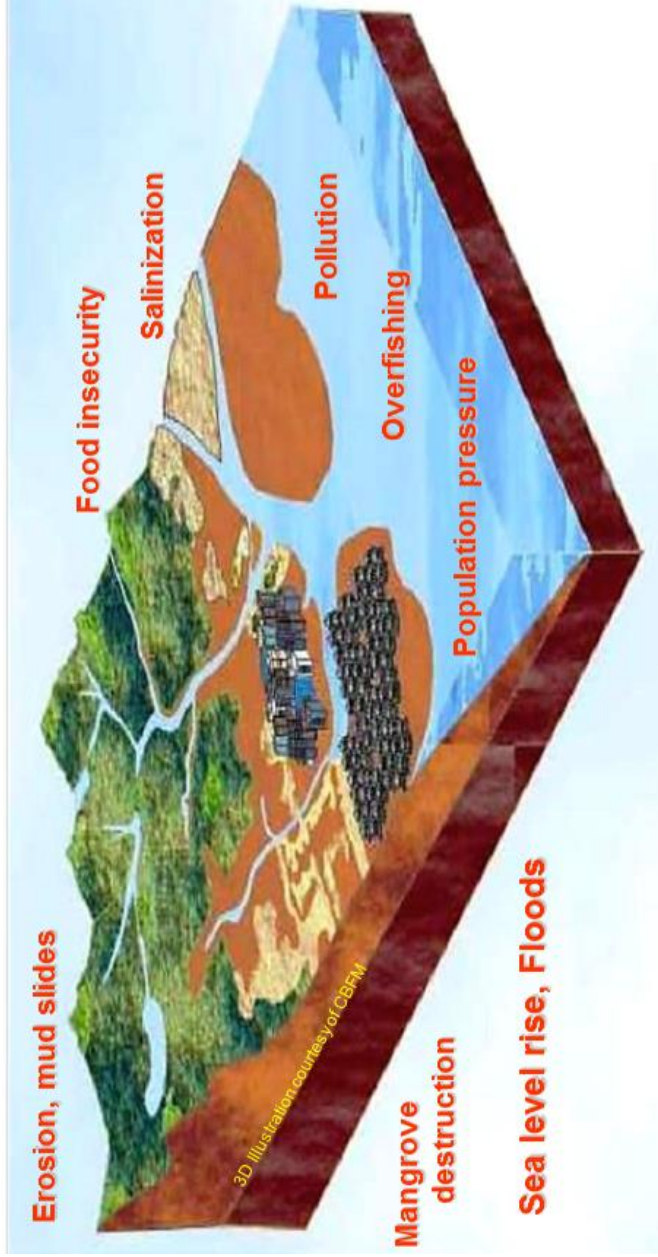
2 Examples:

- Erosion control (Soc Trang)
- Mangrove management (Bac Lieu) – **darin auch Aquakultur**



The Coastal Zone

75% of the world population will be living within 60 km of the coast



Example Vietnam: Mangrove rehabilitation



Massive coastal erosion



Example Vietnam: T-Shapes made of bamboo change local sedimentation regime

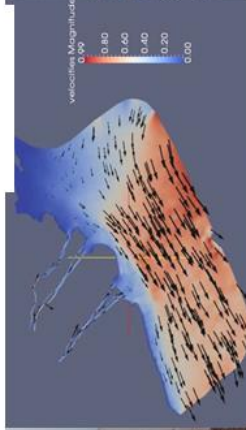


What did we do?



KFW

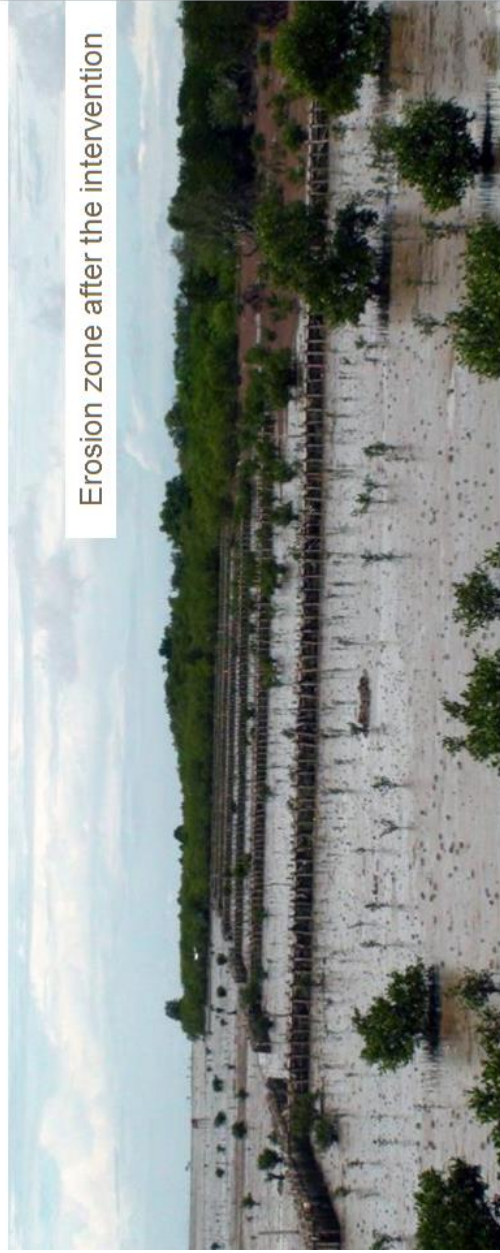
giz
Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Erosion zone before the intervention

Hydrodynamic modeling

Bamboo fences

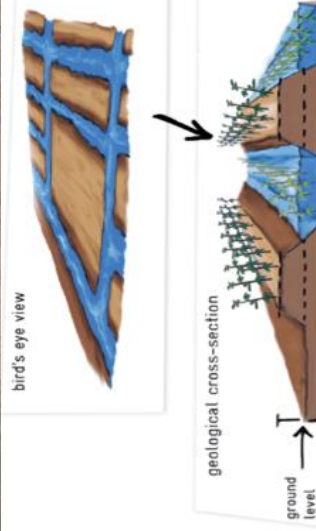


Erosion zone after the intervention

Lesson Learned: Mangroves are the most effective and efficient way of coastal protection. - It is not expensive, but replanting them can be very difficult!



- **Problem:** Illegal deforestation leads to areas of very high salinity.
- **Approach:** Handmade canals connected to the sea and regular purging increase soil moisture, lessen salinization and remove loose sediments.



Development of rehabilitation techniques



Tree nursery with former endemic species

One year after the intervention



Demand for cross-sectoral and holistic approaches



Securing rice cultivation



Silvi-Aquakultur in Mangroven

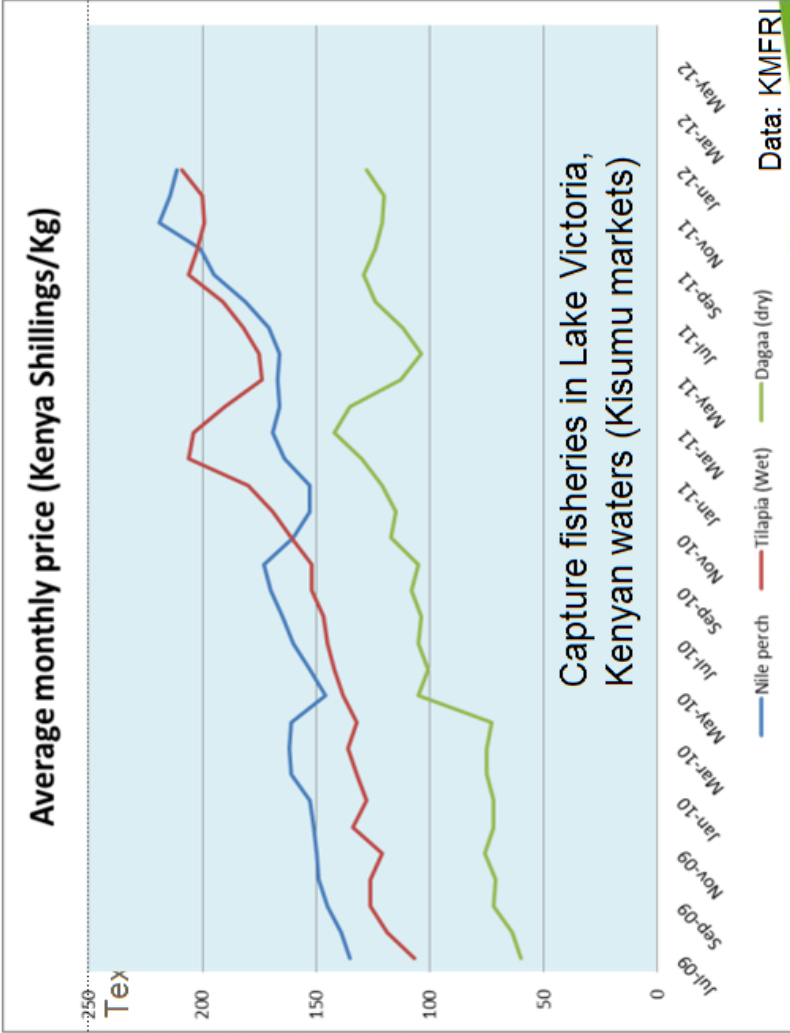
- Vietnam
- Küstenzone, vor Schutzdeichen
- Salz-/Brackwasser
- In/zwischen Mangroven
- Polykultur: Shrimps, Mudcrabs, Muscheln, Fische (div. Arten)







Incentive to Engage in Tilapia Aquaculture (Kisumu/Kenya)



Kenya: Tilapia in pond culture (SMEs, smallholders, local feed production)

First Choice Fish & other Farm Produce

**JEWLET ENTERPRISES
FISH HATCHERIES**



**P.O. Box 171,
KENDU BAY**

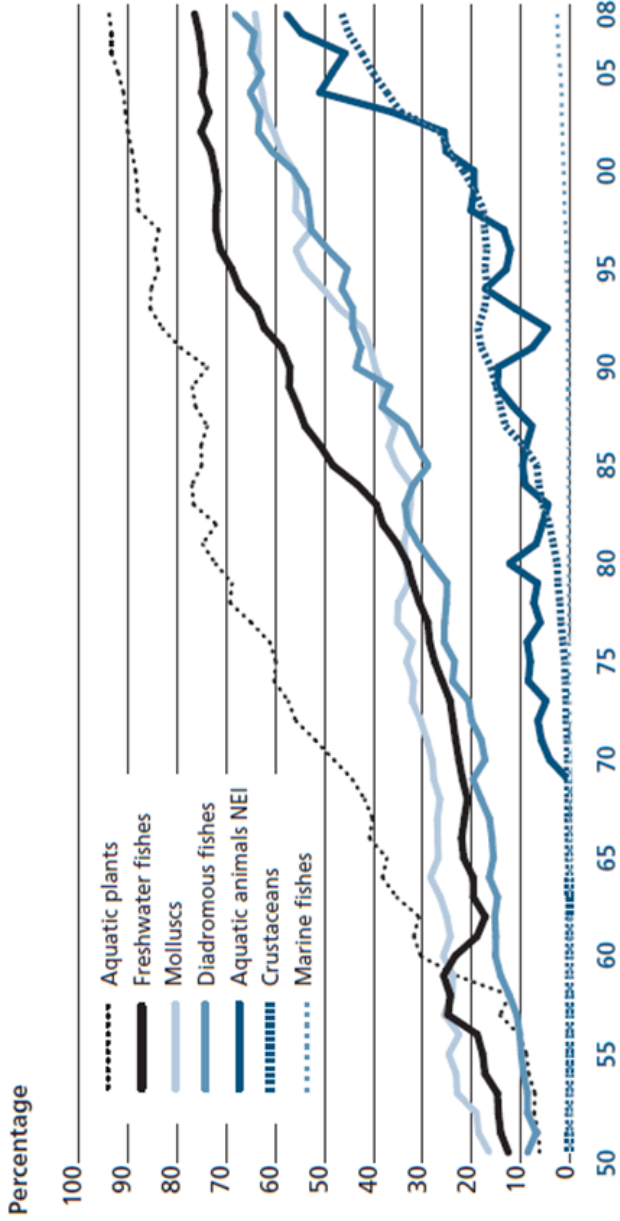
The Preferred Jew Catch



077 000154

Anteile der Aquakultur bei verschiedenen „Fisch“-Produkt-Kategorien (FAO)

Contribution of aquaculture to global production: major species groups



Aquaculture trends and forecast (FAO)

- **Aquaculture will intensify, diversify, and expand**
- **Production of all species groups (including seaweeds) will increase**
- **New species will appear**
- **All environments will be increasingly utilized**
- **More and more resources will be used in increasing quantities.**
- **More people will be involved in aquaculture production.**
- **More and more constraints to be faced!**

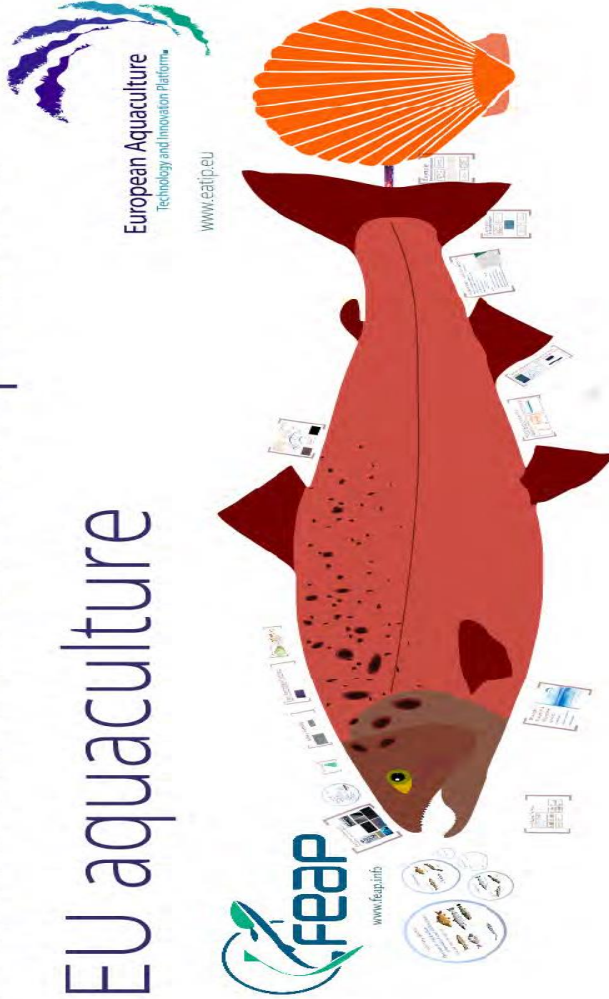
Aquaculture in the EU

Dr. Courtney Hough

FEAP

Sustainable & Competitive

EU aquaculture





www.feap.info



IVC



European Aquaculture Technology and Innovation Platform

www.eatip.eu



The European market for seafood
(source: AIPCE, Eurostat, FEAP)



2013



Possibilities for growth
in self-supply?
Fisheries? Aquaculture?

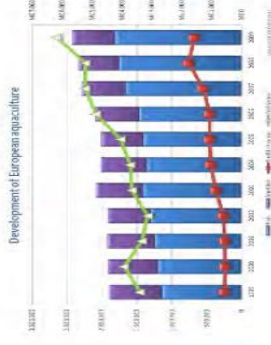
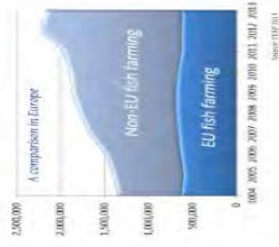
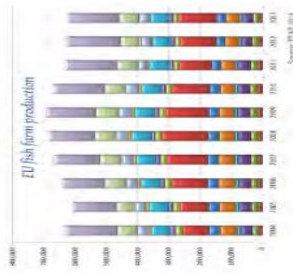
What are the implications?



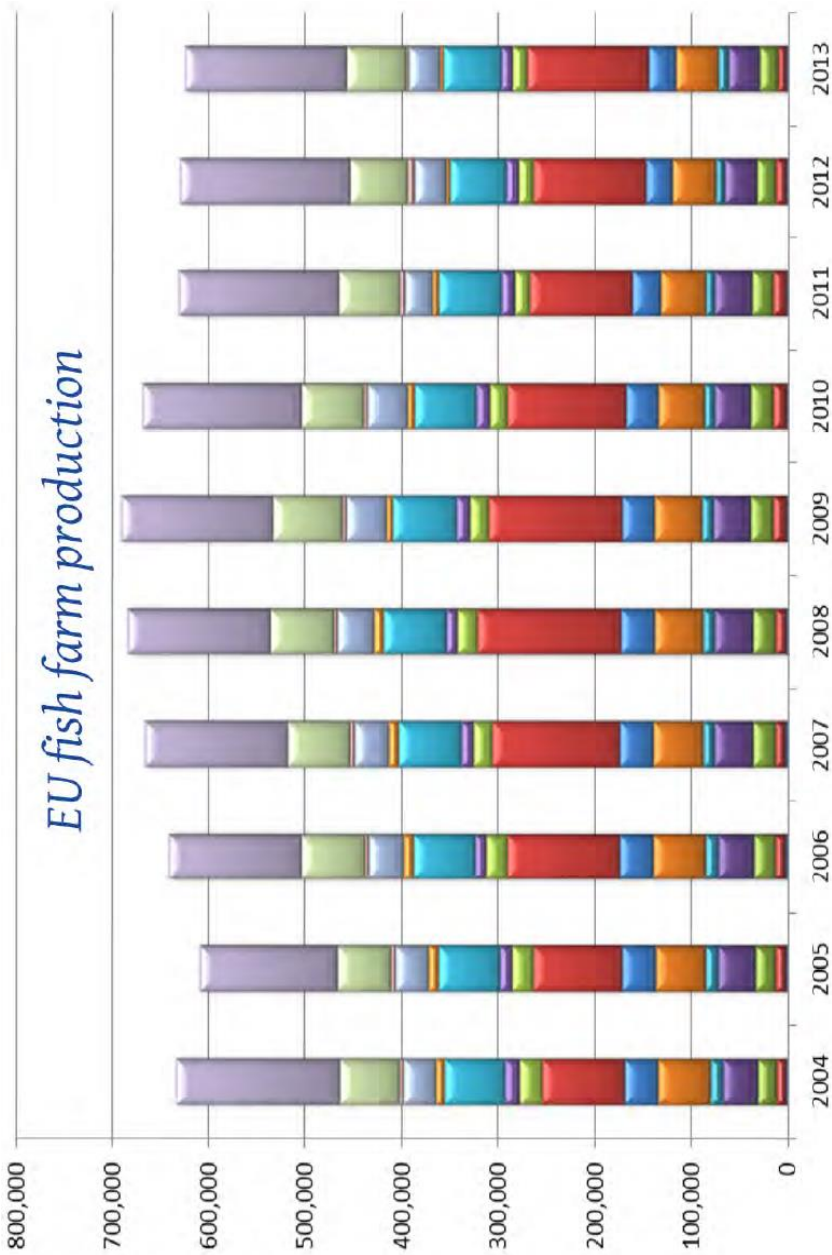
If fisheries remain stable
and we target an EU import level at 50% of needs,
we need 3.6 Mtons from aquaculture.
= an extra 2.25 Mtons in 20 years
= 3.3% annual growth rate

Fish farming in Europe

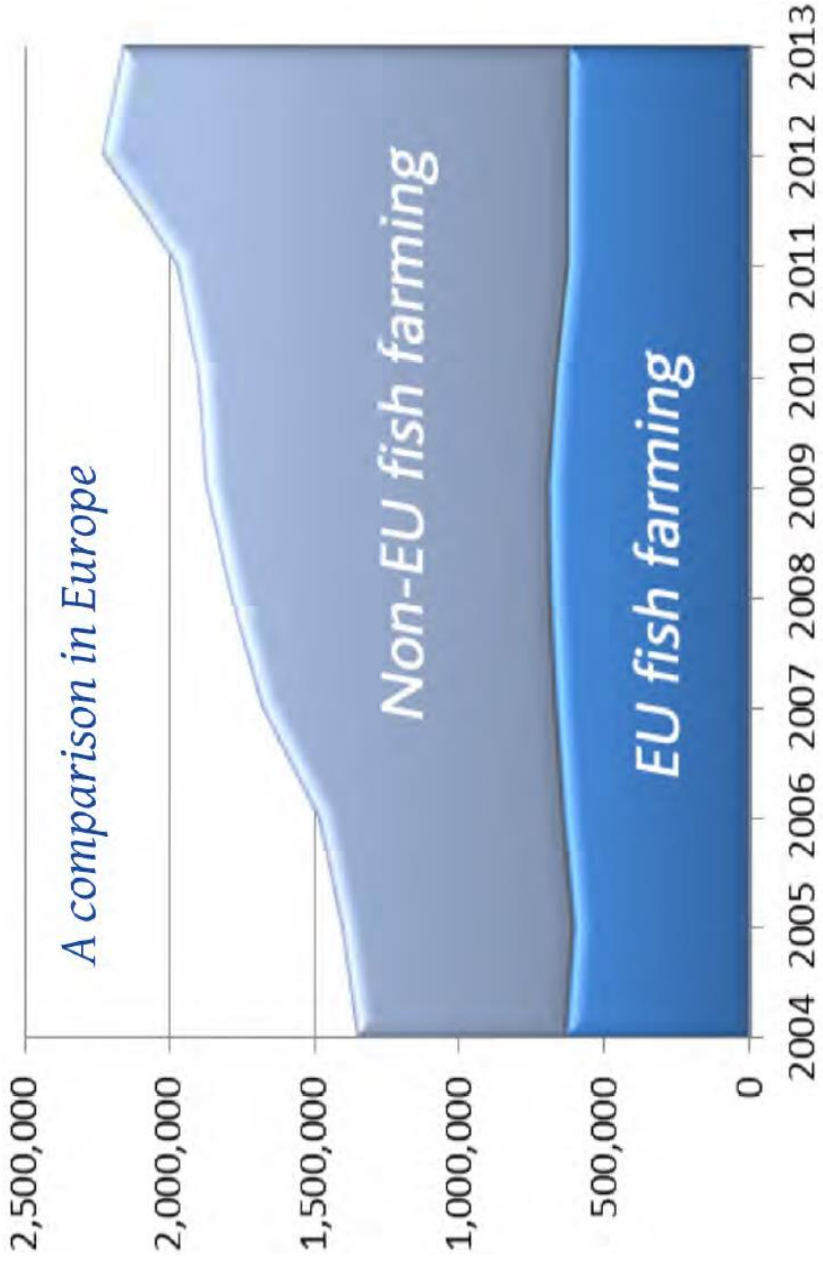
What is the situation? Stagnation while others grow!



EU fish farm production

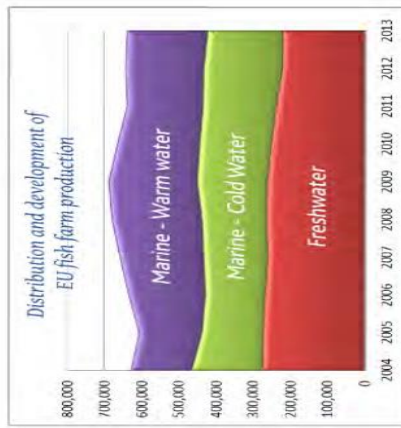


Source: FEAP 2014

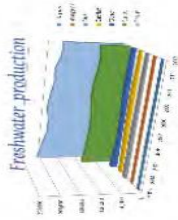
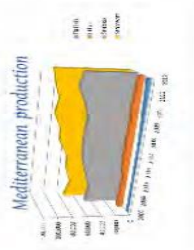
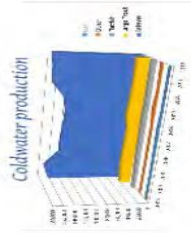


Source: FEAP 2014

More details



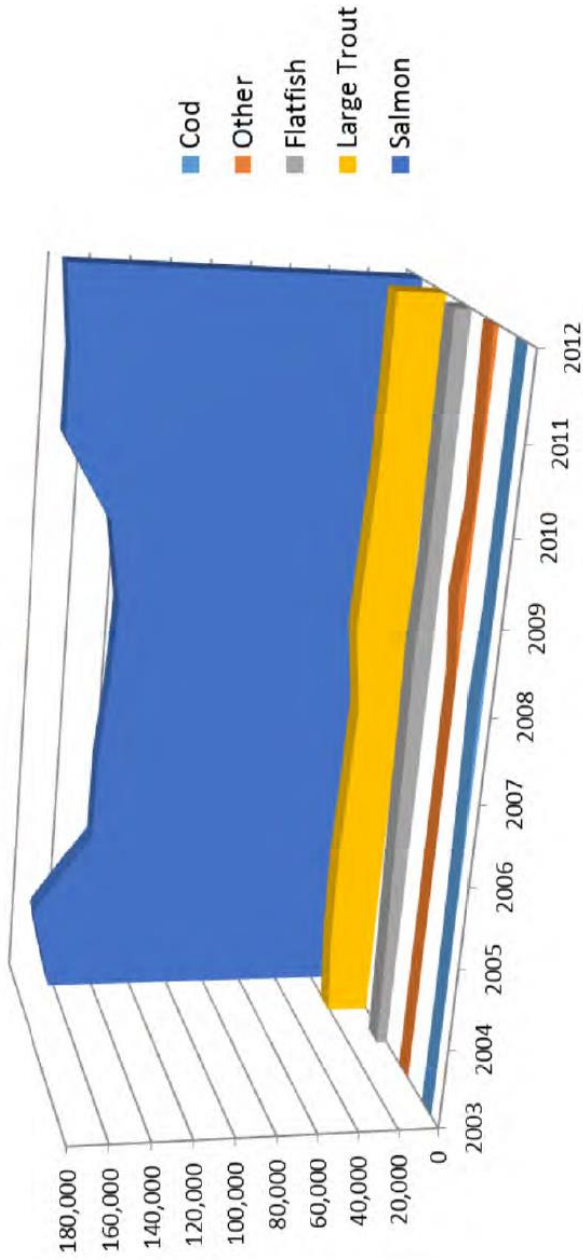
Source: FEAP 2014



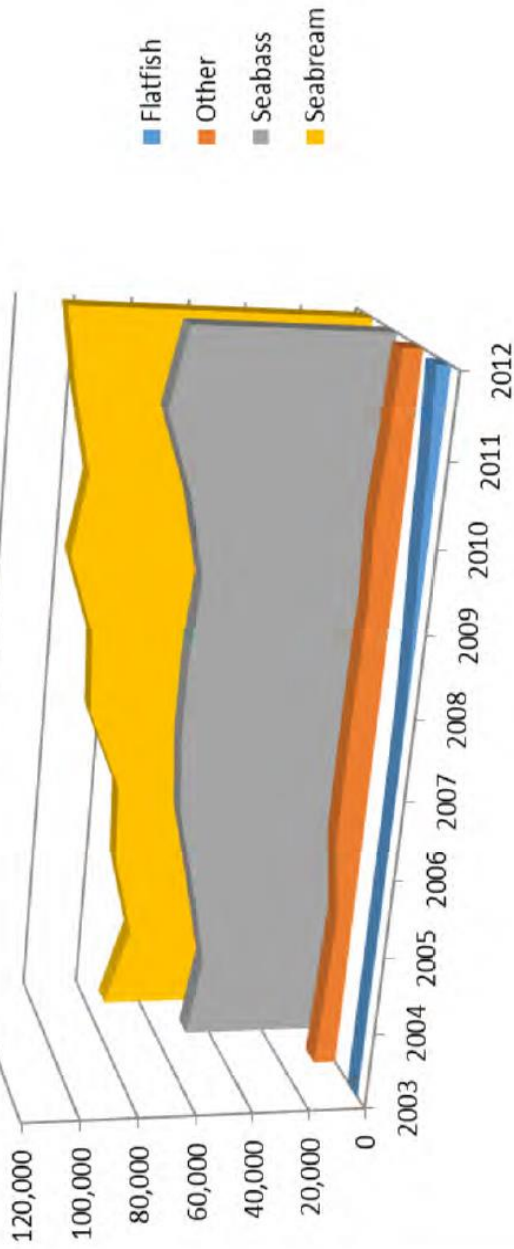


Source: FEAP 2014

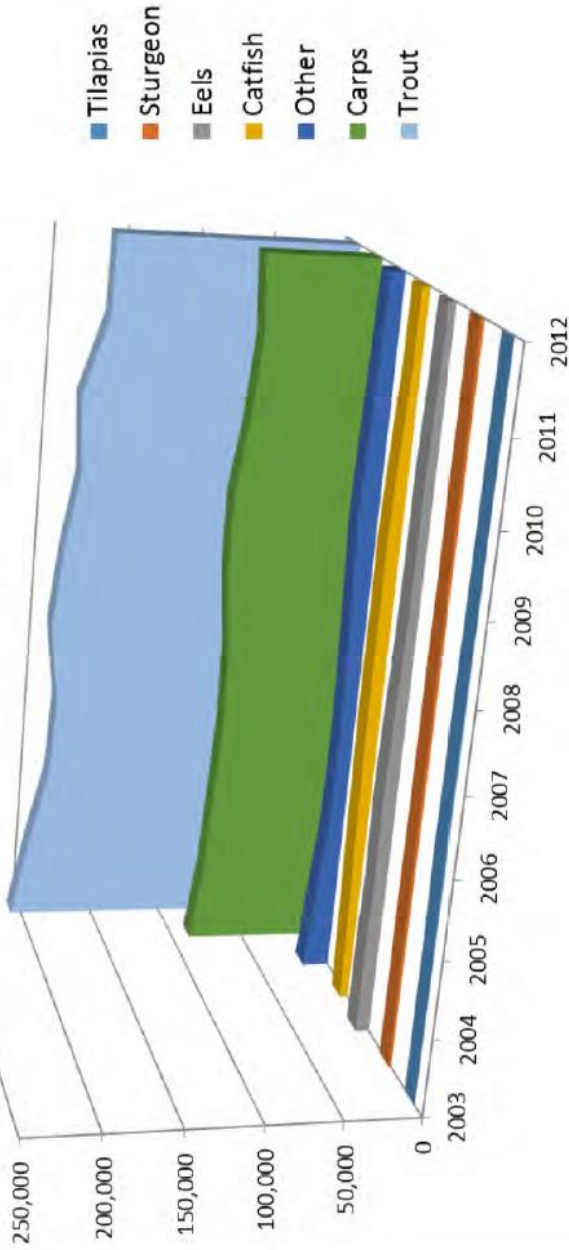
Coldwater production



Mediterranean production



Freshwater production



and where?



The question is why?

A combination of issues

- **Financial crisis**
 - Consolidation - Bankruptcies
- **Changing value chain**
 - Supermarket dominance in retail
 - Certification & related costs
 - Processing
 - Ready-meals
- **Rising competition (imports)**
- **Legislation**
 - Environmental
 - Access to space/licences
 - Feed components

but also

A clear need to improve sectoral competitiveness

Research & innovation

- A level playing field that encourages competitive advantage
- Reduce the administrative burden
 - e.g. licensing
 - e.g. working in harmony with Natura 2000, Water Framework Directives...
- Coordinated spatial planning for production
- Improved governance

→ Strategic Guidelines

costs

but also

A clear need to improve sectoral competitiveness

- **Research & Innovation**
- **A level playing field** that encourages competitive advantage
- **Reduce the administrative burden**
 - e.g. licensing
 - e.g. working in harmony with Natura 2000, Water Framework Directive....
- **Coordinated spatial planning** for production
- **Improved governance**

Strategic Guidelines

How many species?

*More than 35 - fish & molluscs
compared to 1 cow, 1 chicken, 1 pig...*

But the main species are



In colder seas

In freshwater

rainbow trout



mirror carp



sturgeon



catfish



and coming up....

sole



pike-perch





Sturgeon caviar
Europe is the largest
producer in the world



In colder seas



atlantic salmon



large trout



cod

In warmer seas

sea bass



sea bream



meagre



turbot



and coming

up....



pike-perch

sole



halibut

Vision for the future

What will European aquaculture look like in 2030?



combined with solar energy

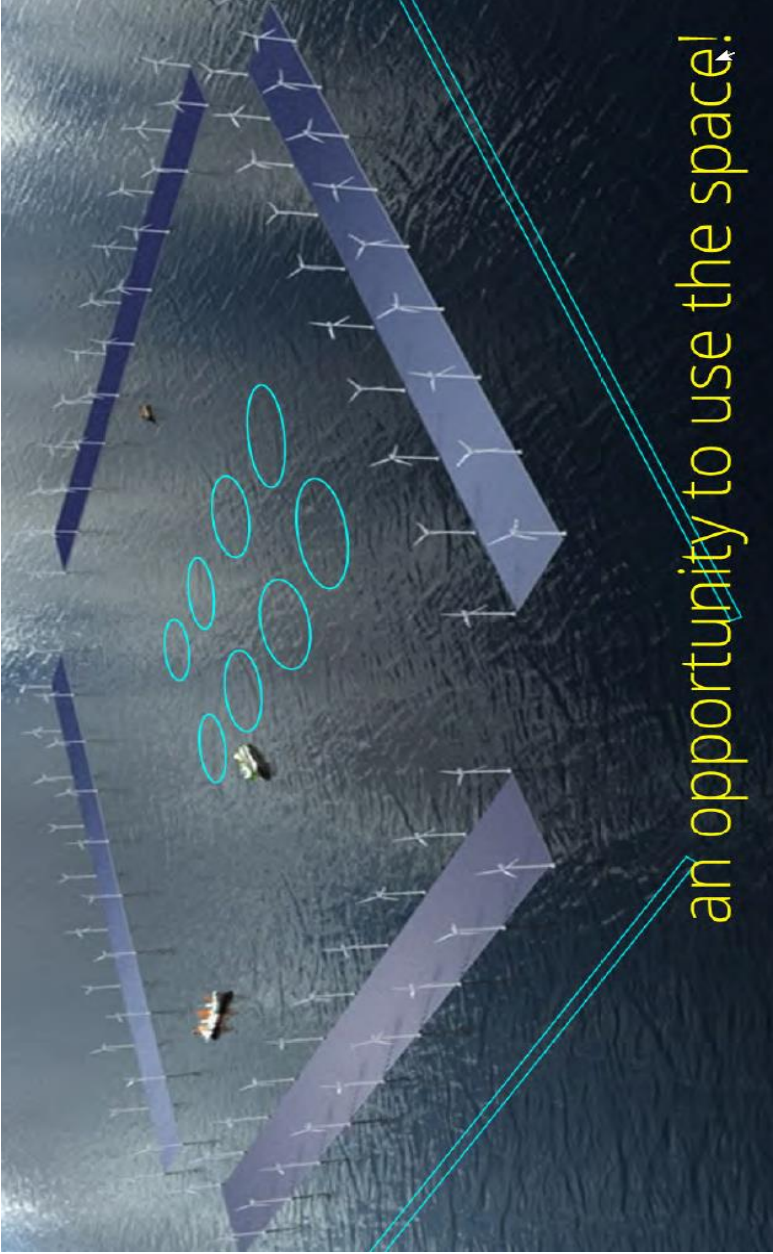


an opportunity to use the space!

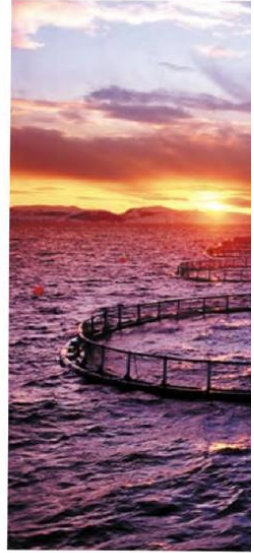
combined with solar energy

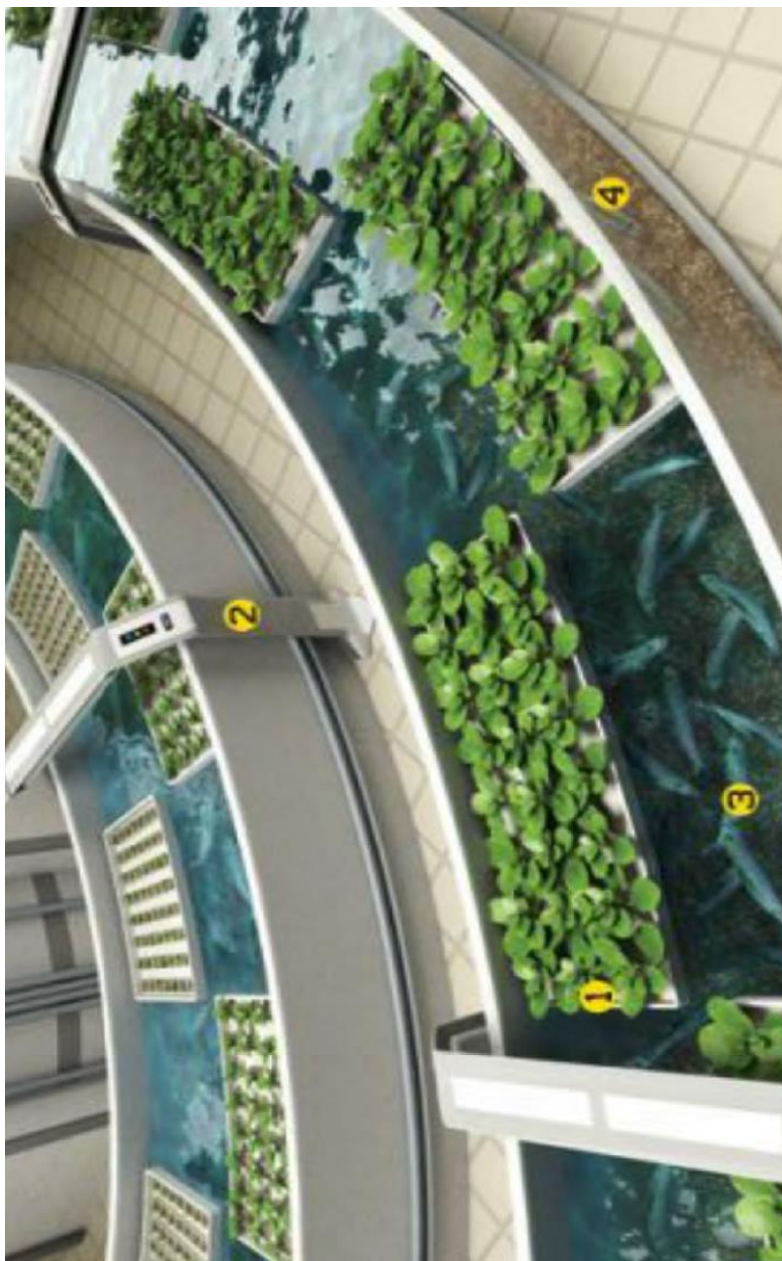






an opportunity to use the space!





Developing the Vision

Identifying Thematic Areas within the aquaculture value chain



Developing ideas and achieving consensus through discussion and debate



Product Quality, Consumer Safety & Health

Providing the European consumer with safe and healthy food with high quality and at affordable prices

For more info: [aquanovacons.eu](#)



Systems & Technology

Researching and integrating new technologies into the current production systems

For more info: [aquanovacons.eu](#)



Managing the Biological Lifecycle

Enhancing productivity and improving the health and welfare of fish at all stages of their lifecycle

For more info: [aquanovacons.eu](#)



Sustainable Feed Production

Sustainable feeds will reduce our reliance on one of the most expensive producers of high quality feed for farmed fish

For more info: [aquanovacons.eu](#)



Integration with the Environment

Seeking ways in which we can produce farmed fish food with low environmental impacts and with other types of food production co-products

For more info: [aquanovacons.eu](#)



Knowledge Management

For successful innovation it is essential to have the right people, capital and infrastructure

For more info: [aquanovacons.eu](#)



Aquatic Animal Health & Welfare

Improving animal welfare and health will reduce the need for antibiotics and other treatments

For more info: [aquanovacons.eu](#)



Socio-Economics & Management

Creating the right business environment that makes it possible to produce farmed fish in a sustainable way

For more info: [aquanovacons.eu](#)



Identifying Thematic Areas within the aquaculture value chain



Developing ideas and
achieving consensus
through discussion
and debate



Product Quality, Consumer Safety & Health

Providing the European consumer with desirable products of the highest quality and at an affordable price

The reason why aquaculture exists



Systems & Technology

Developing and integrating new technologies within the entire value chain

Efficiency in production, technology & management

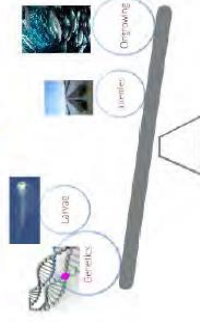


Managing the Biological Lifecycle

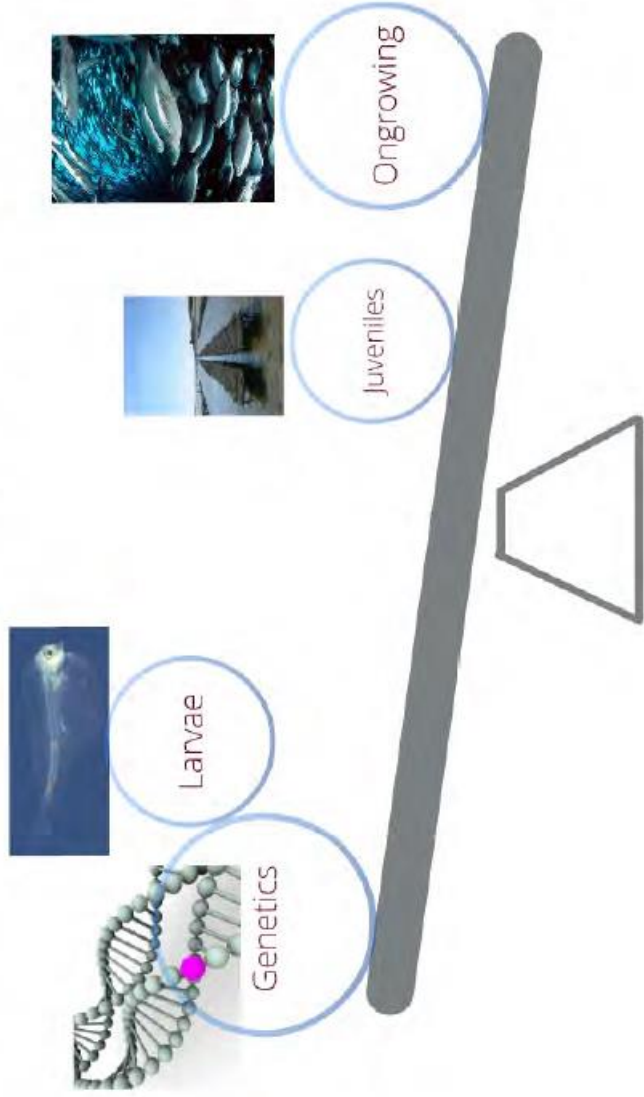
Establish predictability and improve output & performance at every production stage of the lifecycle

Raise productivity & robustness of the species

Finding the right balance



Finding the right balance

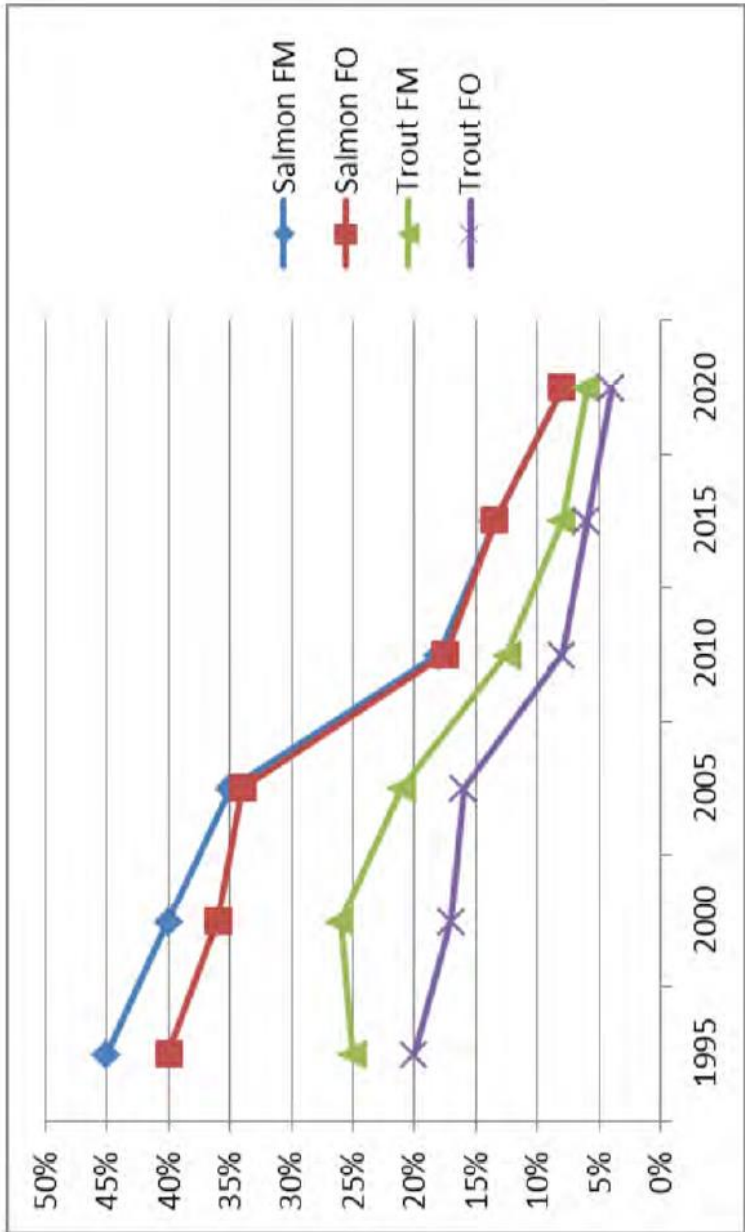


Sustainable Feed Production

Sustainable feeds will make aquaculture one of the most efficient producers of high value food for humans



Current and projected use of fish meal/oil



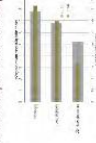
Integration with the Environment

Aquaculture in 2030 will produce nutritious food with less environmental footprints than any other type of food production for humans

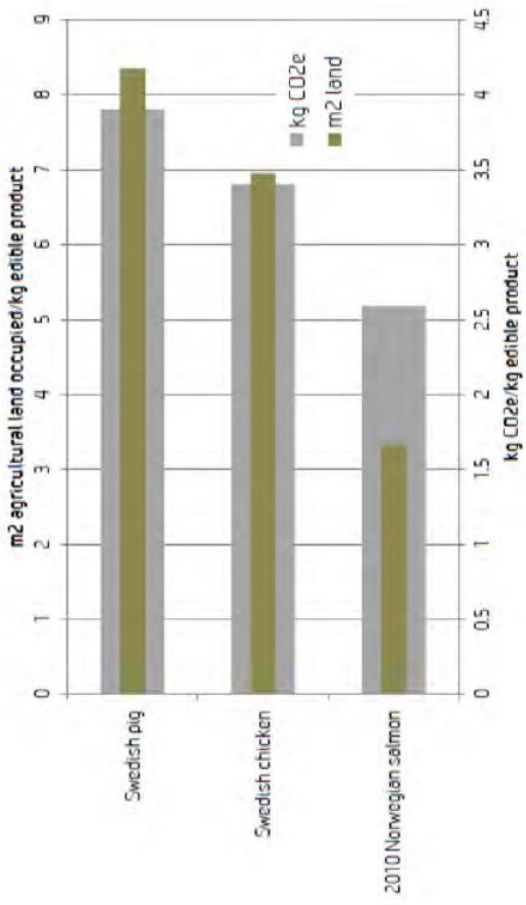
Licensing & access to space
Spatial planning



Carbon Footprint & land occupation



Carbon footprint & land occupation



Knowledge Management

For successful innovation & development, knowledge will be managed effectively - building human capital and communicating successfully at all levels

Efficient & new networks + education & training



Aquatic Animal Health & Welfare

Further improvement will produce high quality, robust animals - resulting in increased productivity that builds on the best environmental & welfare standards

Importance of vaccines, protocols, efficacy & welfare



Socio-Economics & Management

Create governance framework conditions that enable innovative development of sustainable aquaculture and establish a level playing field within and outside Europe

Importance of governance



Strategic Research & Innovation Agenda

Spot the gaps

Identify the solutions

www.eatip.eu



Building the Action Plan

How to put the solutions into place

Knowledge - state of the art - impact survey
 All technical leaflets on www.ecatip.eu



All technical leaflets
 The technical leaflets are available in 11 languages and cover a wide range of topics related to the development and production of technical products. They are available on the ECATIP website and can be downloaded for free.



FINEFISH
 The FINEFISH project aims to improve the efficiency and sustainability of fish farming. It focuses on developing new technologies and practices that can reduce the environmental impact of aquaculture and improve the health and welfare of the fish.



AQUACULTURE
 The AQUACULTURE project aims to improve the efficiency and sustainability of aquaculture. It focuses on developing new technologies and practices that can reduce the environmental impact of aquaculture and improve the health and welfare of the fish.

Information on the project is available on the ECATIP website. The ECATIP website is a free of charge service provided by the European Commission.

Information on the project
 The ECATIP project is a multi-partner project involving researchers, industry, and government. It aims to develop and demonstrate innovative technologies and practices that can improve the efficiency and sustainability of technical production. The project is funded by the European Commission under the Horizon Europe program.

More information
 For more information on the ECATIP project, please visit the ECATIP website at www.ecatip.eu. You can also contact the project coordinators at ecatip@ec.europa.eu.



Research - identified needs

PLAN OF ACTION

1. TAI - Goal 1: Establish productivity and improve output at every production stage of the life cycle

Activity	Key	Start/End	Priority	Responsible	Impact	Indicator
1.1	1.1.1	2023-2024	High	EC	Establish a network of experts	Number of experts
1.2	1.2.1	2023-2024	High	EC	Develop a methodology for productivity assessment	Number of methodologies
1.3	1.3.1	2023-2024	High	EC	Develop a methodology for productivity assessment	Number of methodologies
1.4	1.4.1	2023-2024	High	EC	Develop a methodology for productivity assessment	Number of methodologies
1.5	1.5.1	2023-2024	High	EC	Develop a methodology for productivity assessment	Number of methodologies

1.1.1 Establish a network of experts
 The network of experts will be established by the end of 2023. It will consist of experts from different countries and sectors, who will provide their expertise on productivity and its measurement. The network will meet regularly to discuss the progress of the project and to provide advice and support to the other activities.

1.2.1 Develop a methodology for productivity assessment
 The methodology for productivity assessment will be developed by the end of 2023. It will be based on the best practices and experiences from different countries and sectors. The methodology will be used to assess the productivity of different production stages and to identify the key factors that affect productivity.

1.3.1 Develop a methodology for productivity assessment
 The methodology for productivity assessment will be developed by the end of 2023. It will be based on the best practices and experiences from different countries and sectors. The methodology will be used to assess the productivity of different production stages and to identify the key factors that affect productivity.

1.4.1 Develop a methodology for productivity assessment
 The methodology for productivity assessment will be developed by the end of 2023. It will be based on the best practices and experiences from different countries and sectors. The methodology will be used to assess the productivity of different production stages and to identify the key factors that affect productivity.

1.5.1 Develop a methodology for productivity assessment
 The methodology for productivity assessment will be developed by the end of 2023. It will be based on the best practices and experiences from different countries and sectors. The methodology will be used to assess the productivity of different production stages and to identify the key factors that affect productivity.

Knowledge - state of the art - impact survey

All technical leaflets on www.eatip.eu



'BLUE SEED' - How to improve water quality in rivers

The Challenge

Since 2004, a special project in the Blue Seed has been implemented in the Danube basin. The project aims to improve water quality in rivers by reducing the amount of nutrients entering the water bodies. The project is implemented in the Danube basin, which is one of the most polluted river basins in Europe. The project is implemented in the Danube basin, which is one of the most polluted river basins in Europe. The project is implemented in the Danube basin, which is one of the most polluted river basins in Europe.

Key Words

Water quality, river, Danube, nutrient, pollution, water quality, river, Danube, nutrient, pollution, water quality, river, Danube, nutrient, pollution.

Project Objective

The long-term goal of the BLUE SEED project was to ensure the implementation of the Danube River Water Framework Directive (D-RWFD) in the Danube basin.

Key Points

- The project aims to improve water quality in rivers by reducing the amount of nutrients entering the water bodies.
- The project is implemented in the Danube basin, which is one of the most polluted river basins in Europe.



EU FP7 - Aquarion

The Challenge

The Aquarion project aims to improve water quality in rivers by reducing the amount of nutrients entering the water bodies. The project is implemented in the Danube basin, which is one of the most polluted river basins in Europe. The project is implemented in the Danube basin, which is one of the most polluted river basins in Europe.

Key Words

Water quality, river, Danube, nutrient, pollution, water quality, river, Danube, nutrient, pollution, water quality, river, Danube, nutrient, pollution.

Project Objective

The long-term goal of the BLUE SEED project was to ensure the implementation of the Danube River Water Framework Directive (D-RWFD) in the Danube basin.

Key Points

- The project aims to improve water quality in rivers by reducing the amount of nutrients entering the water bodies.
- The project is implemented in the Danube basin, which is one of the most polluted river basins in Europe.



FINEFISH

The Challenge

The FINEFISH project aims to improve water quality in rivers by reducing the amount of nutrients entering the water bodies. The project is implemented in the Danube basin, which is one of the most polluted river basins in Europe. The project is implemented in the Danube basin, which is one of the most polluted river basins in Europe.

Key Words

Water quality, river, Danube, nutrient, pollution, water quality, river, Danube, nutrient, pollution, water quality, river, Danube, nutrient, pollution.

Project Objective

The long-term goal of the BLUE SEED project was to ensure the implementation of the Danube River Water Framework Directive (D-RWFD) in the Danube basin.

Key Points

- The project aims to improve water quality in rivers by reducing the amount of nutrients entering the water bodies.
- The project is implemented in the Danube basin, which is one of the most polluted river basins in Europe.



EU FP7 - Aquarion

The Challenge

The Aquarion project aims to improve water quality in rivers by reducing the amount of nutrients entering the water bodies. The project is implemented in the Danube basin, which is one of the most polluted river basins in Europe. The project is implemented in the Danube basin, which is one of the most polluted river basins in Europe.

Key Words

Water quality, river, Danube, nutrient, pollution, water quality, river, Danube, nutrient, pollution, water quality, river, Danube, nutrient, pollution.

Project Objective

The long-term goal of the BLUE SEED project was to ensure the implementation of the Danube River Water Framework Directive (D-RWFD) in the Danube basin.

Key Points

- The project aims to improve water quality in rivers by reducing the amount of nutrients entering the water bodies.
- The project is implemented in the Danube basin, which is one of the most polluted river basins in Europe.

increasing the efficiency of water treatment processes and the impact of the water treatment process on the environment. The project is implemented in the Danube basin, which is one of the most polluted river basins in Europe. The project is implemented in the Danube basin, which is one of the most polluted river basins in Europe.

Objectives

The project aims to improve water quality in rivers by reducing the amount of nutrients entering the water bodies. The project is implemented in the Danube basin, which is one of the most polluted river basins in Europe. The project is implemented in the Danube basin, which is one of the most polluted river basins in Europe.

Key Words

Water quality, river, Danube, nutrient, pollution, water quality, river, Danube, nutrient, pollution, water quality, river, Danube, nutrient, pollution.

Project Objective

The long-term goal of the BLUE SEED project was to ensure the implementation of the Danube River Water Framework Directive (D-RWFD) in the Danube basin.

Key Points

- The project aims to improve water quality in rivers by reducing the amount of nutrients entering the water bodies.
- The project is implemented in the Danube basin, which is one of the most polluted river basins in Europe.

Related Publications

Related Publications

- Danes M., Utrilla D., Gonzalez-Garcia J., et al. (2010). Danes M., Utrilla D., Gonzalez-Garcia J., et al. (2010). Danes M., Utrilla D., Gonzalez-Garcia J., et al. (2010). Danes M., Utrilla D., Gonzalez-Garcia J., et al. (2010).
- Danes M., Utrilla D., Gonzalez-Garcia J., et al. (2010). Danes M., Utrilla D., Gonzalez-Garcia J., et al. (2010). Danes M., Utrilla D., Gonzalez-Garcia J., et al. (2010). Danes M., Utrilla D., Gonzalez-Garcia J., et al. (2010).

Research - identified needs

PLAN OF ACTION

I. TA3 - Goal 1: Establish predictability and improve output at every production stage of the lifecycle

No.	Sub-goal Title	Activity Type	Action number	Activity Description	Methodology	Expected Results/ Outputs / Impact	Timeline	Time required to complete action	Cost Scale (Euros)	Link to other TA's	Ranking of priority by TA
1	Develop indicators and tools to estimate/measure predictability and establishing the current variation level in farms	RTD	Action 1.1 Approach a)	A review of key performance indicators (KPI) (e.g., deformities, feed conversion, growth, etc., and their ability to estimate predictability)	A desktop study	Baseline for future RTD and a summary for producers	2015	<1 yr			
		RTD	Action 1.1 Approach b)	A research project to identify, develop, and test the KPI that can be used for predicting performance, and develop effective tools that can measure the most effective performance indicators	Fish/shellfish experiments, some short and some long time studies depending on species and type of KPI	New knowledge that needs to be implemented by producers in order to have sustainable intensification and good animal welfare	2020	3-7 yr			
		Tech Transfer	Action 1.2	Develop a tool for benchmarking and datamining of production data	Transfer/merge knowledge from other mature productions with knowledge of aquaculture production	A tool for continuous optimisation of production, documentation regarding certification, identify possible bottlenecks in production	2015	1-3 yr			

Combining aquaculture with European priorities

Interface with policy - governance



- *Common Fisheries Policy*
- *Common Organisation of the Markets*
- *European Maritime & Fisheries Fund*
- *Strategies for the sustainable development of European aquaculture*
- *Strategic Guidelines for the sustainable development of EU aquaculture*

Fit Aquaculture within European Development strategies



Innovation Union



Blue growth

Interface with policy - governance



- *Common Fisheries Policy*
- *Common Organisation of the Markets*
- *European Maritime & Fisheries Fund*
- *Strategies for the sustainable development of European aquaculture*
- *Strategic Guidelines for the sustainable development of EU aquaculture*

Fit Aquaculture within European Development strategies



Innovation Union



Blue growth

Action Plan - Lots of questions

Where can development take place? At what level?

What does successful development need?

What will the impacts be?

What will the benefits be?

- *Jobs, added value...*
- *Contributions to local economies*

and also

- *High quality, nutritious food*
- *Import reduction - food security*
- *Dynamic component of bioeconomy*
- *high potential for innovation*
- *e.g. bio-active compounds from micro-algae*



Action Plan - Lots of questions

Where can development take place? At what level?

What does successful development need?

What will the impacts be?

What will the benefits be?

- *Jobs, added value...*
 - *Contributions to local economies*
- and also*
- *High quality, nutritious food*



What does successful development need?

What will the impacts be?

What will the benefits be?

- *Jobs, added value...*
 - *Contributions to local economies*
- and also*
- *High quality, nutritious food*
 - *Import reduction - food security*
 - *Dynamic component of bioeconomy*
 - *high potential for innovation*
 - *e.g. bio-active compounds from micro-algae*



Example

Freshwater projection

- Production 2010 = 332,000 tons
- Target = 476,000 tons in 20 years
- An extra 144,000 tons
 - 55% from trout diversification
 - 30% from 'new' species
 - 15% from carp increase



€1.4 billion value (current)
= 5% of imports (current)
offsets EU protein deficit (72%)



- New farms = 28,000 hectares of ponds
 - Access to space
 - Environmental services
- Require <300,000 tons of feeds



Create an extra 8,000 jobs

- 3,000 jobs on farm
- 5,000 upstream/downstream
- >0.5 M€ extra
- Contributes to rural economies

“ If aquaculture did not exist, we would have to invent it

Commissioner Maria Damanaki - DG MARE



Credits & acknowledgements

Photographs & Images courtesy of:

- Canstock - www.canstockphoto.co
- Marine Harvest ASA - www.marineharvest.com
- European Aquaculture Technology & Innovation Platform - www.eatip.eu
- Federation of European Aquaculture Producers (FEAP) - www.feap.info
- European Mollusc Producer Association (EMPA)
- European Commission - ec.europa.eu

Data from

- FAO and Fishstat
- FEAP
- AIPCE/CEP White Fish Study 2011
- Eurostat

Information from the Aquinova partnership and participants in consultation activities

Knocked together in a kitchen late at night

Aquakulturforschung gestalten!

Prof. Dr. Folkhard Isermeyer
Thünen-Institut, Braunschweig

Strategie des DAFA-Fachforums Aquakultur

Weil die Fangfischerei kaum noch wachsen kann, wird immer mehr Fisch in Aquakulturanlagen erzeugt. Die Produktionsmengen von Aquakultur und Fangfischerei liegen weltweit etwa gleichauf. In Deutschland und der EU jedoch stagniert die Aquakultur auf niedrigem Niveau, der Anteil an der Weltproduktion liegt unter 0,1 %. Mit dem Nationalen Strategieplan Aquakultur (NASTAQ) benennen Bund und Länder Wachstumsziele bis 2020 und stellen die Weichen für den Mitteleinsatz des künftigen EU-Meeres- und Fischereifonds EMFF. Dabei wird an vielen kleinen Schrauben gedreht.

Parallel dazu hat die Deutsche Agrarforschungsallianz (DAFA) das Fachforum Aquakultur eingerichtet, um den Strategieplan seitens der Wissenschaft zu unterstützen. Eine Steuerungsgruppe übernahm die Federführung der Strategiebildung, an der sich neben der Wissenschaft auch Vertreter aus Wirtschaft, der Praxis und von gesellschaftlichen Gruppen beteiligt haben. Ergebnis des Fachforums: Ein „weiter wie bisher“ wäre in der Aquakulturforschung und in der Aquakulturpolitik nicht zielführend. Daher schlägt die DAFA in ihrer

Strategie weitreichende Änderungen vor und stellt drei Empfehlungen in den Mittelpunkt:

1. Durchführung von Perspektivstudien,
2. interdisziplinäres Verbundvorhaben, das eine standortgerechte Expansion der Aquakultur in Deutschland erprobt, und
3. Aufbau eines deutschen Aquakulturzentrums, um die vorhandenen Kräfte stärker zu bündeln.

Im Kern geht es mit den Empfehlungen darum, den Sektor in Deutschland auszuweiten, aber auch darum, bei importierten Aquakulturerzeugnissen Nachhaltigkeitsaspekten mehr Geltung zu verschaffen.

Aber wie sind die verschiedenen deutschen Produktionssysteme im internationalen Wettbewerb zu beurteilen? Bei welchen Fischarten und in welchen Haltungssystemen hätte der Sektor eine Chance, sich im Wettbewerb zu behaupten? Welche Potenziale bieten Kreislaufanlagen oder die Marikultur in Nord- und Ostsee? Und unter welchen Bedingungen stoßen solche Nutzungsformen auf gesellschaftliche Akzeptanz? Solche Fragen lassen sich heute nur unzureichend beantworten, weil entsprechende wissenschaftliche Analysen fehlen. Zur ganzheitlichen Bewertung von Aquakultursystemen im internationalen Vergleich sind nur lückenhafte Informationen vorhanden sind. Daher empfiehlt die DAFA, zunächst die

Perspektiven für die deutsche Aquakultur im internationalen Wettbewerb zu klären. Darauf aufbauend sollen die erfolgversprechendsten Ansatzstellen für den Ausbau der deutschen Aquakultur bzw. für weitere Schwerpunktsetzungen wie z. B. Technologieexport identifiziert werden. Die Planungen des NASTAQ mussten in vielen Bereichen ohne diese Wissensbasis auskommen. Seine Aussagen basieren daher mehrfach auf Annahmen und vorübergehenden Konzepten. Die Umsetzung dieser DAFA-Empfehlung bietet die Chance, den NASATQ in einigen Jahren auf guter Wissensbasis fortschreiben und weiterentwickeln zu können.

Ein Grund, warum die Ausweitung der Aquakultur in Deutschland immer wieder scheitert, sind die hohen Hürden in den Genehmigungsverfahren und die unterschiedliche Auslegung der Gesetze. Unter Fachleuten wird unterschiedlich bewertet, wie sinnvoll und sachgerecht die derzeit bestehenden Regeln bzw. die Umsetzung dieser Regeln durch die Behörden sind. Wie kann Deutschland dieses Regelwerk weiterentwickeln, um bessere Bedingungen für eine Expansion gesellschaftlich akzeptierter Aquakultursysteme zu schaffen?

Die DAFA schlägt deshalb vor, die Problematik mit einem interdisziplinären **Verbundprojekt „Standortgerechte Expansion der Aquakultur“** an einzelnen, konkreten Fallbeispielen umfassend zu untersuchen. Eine enge Zusammenarbeit von Forschung und Praxis

ist hier besonders wichtig. Unter Einbeziehung lokaler Akteure aus Wirtschaft, Behörden und Verbänden sollen praktikable Lösungen und innovative Verfahren bei der Genehmigung entwickelt und Empfehlungen für die Politik abgeleitet werden.

Die meisten der etwa 30 Forschungseinrichtungen Deutschlands, die sich mit Aquakultur beschäftigen, verfügen nur über geringe Forschungskapazitäten. Es gibt an den verschiedenen Standorten beachtliche Kompetenzen, allerdings meist nur zu einzelnen Teilgebieten. Dies begrenzt die Fähigkeit der Einrichtungen, durch Systemforschung überzeugende Lösungen für die Wirtschaft und die Politik zu entwickeln. Außerdem trägt der geringe Organisationsgrad der Aquakulturforschung dazu bei, dass sich niemand für das Funktionieren des Gesamtsystems „Deutsche Aquakulturforschung“ verantwortlich fühlt. So besteht die Gefahr, dass an einer Universität eine Professur (z. B. für Fischkrankheiten) nicht nachbesetzt wird, weil diese aus Sicht der Universität von eher randständiger Bedeutung ist. Für den deutschen Aquakultursektor hätte das aber verheerende Folgen, da ein Eckpfeiler wegbrechen würde, der für das Funktionieren des Gesamtsystems essenziell ist. Die DAFA empfiehlt deshalb zur Bündelung vorhandener Forschungskapazitäten und Organisation einer kritischen Masse für interdisziplinäre Konsortien den Aufbau eines **virtuellen deutschen Aquakultur-zentrums**. Die Schaffung eines Forschungs- und Ausbildungszentrums, das auf Augenhöhe mit nationalen Zentren in anderen

Ländern agieren kann, würde auch dem deutschen Aquakultursektor viel Schubkraft verleihen.

Bei der Finanzierung der Neuausrichtung der Aquakulturforschung müssen neuen Wege beschritten werden, denn nur wenn eine verlässliche Finanzierungsperspektive gegeben ist, werden sich die Akteure in Wissenschaft und Wirtschaft darauf einlassen. Insofern ist es von besonderer Bedeutung, dass die Agrar-, Fischerei- und Forschungspolitik ihre Kräfte bündeln, neue Wege beschreitet und ihre Verantwortung gemeinsam wahrnimmt.

Zur Bewertung der Nachhaltigkeit in der Aquakultur: Bewertungskonzepte, aktueller Stand und künftige Potentiale

Florian Antony, Martin Möller
Öko-Institut e. V., Freiburg

Einführung

Die Themen Fisch und Nachhaltigkeit sind in doppelter Hinsicht bemerkenswert miteinander verbunden. Zunächst ist hier die Bedeutung der Fischerei für die Entwicklung und Verbreitung unseres Verständnisses von nachhaltiger Entwicklung hervorzuheben. Die Fischerei ist, neben dem viel zitierten Bereich der Forstwirtschaft, der zweite Wirtschaftssektor, für den Forderungen einer langfristig tragfähigen Nutzung natürlicher Ressourcen erhoben wurden (vgl. Jörissen et al. 1999). Angesichts sich abzeichnender Probleme durch eine Übernutzung dieser Ressourcen, wurde in der Fischwirtschaft zu Beginn des 20. Jahrhunderts erstmals das Konzept des „höchstmöglichen Dauerertrags“ (Maximum Sustainable Yield, MSY) für eine Lebensmittel liefernde Ressource formuliert (Feess 2010). Auch noch mehr als 100 Jahre später wird an dem Konzept des höchstmöglichen Dauerertrags festgehalten, wenn es um die Festlegung und Anpassung von zum Beispiel Fangquoten für Europäische Gewässer geht (DG Maritime Affairs and Fisheries 2015).

Zum zweiten ist der Beitrag der Fischzucht zur Sicherstellung einer nachhaltigen Ernährung der Weltbevölkerung zu nennen. Weltweit steigt die Nachfrage nach tierischem Protein und in vielen Ländern ist Fisch der mit Abstand wichtigste Lieferant hierfür (Kawarazuka 2010).

Die Sicherstellung der weltweiten Ernährung durch die Land- und Fischwirtschaft, unter Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen, ist eine zentrale gesellschaftliche Herausforderung des 21. Jahrhunderts. Dies lässt sich am Beispiel der Forderung zur Begrenzung der weltweiten Treibhausgasemissionen und der durch sie bedingten Erderwärmung um maximal 2°C zeigen. In der Studie „Die CO₂-Bilanz des Bürgers“, die im Jahr 2007 vom Umweltbundesamt (UBA) veröffentlicht wurde, konnte gezeigt werden, dass der CO₂-Fußabdruck eines Deutschen bei durchschnittlich 11 t CO₂e liegt (UBA 2007). Hiervon wiederum werden etwa 1,5 – 2 t CO₂e (ca. 15 %) durch den Bereich Ernährung/Lebensmittel verursacht. Um das 2°C-Ziel erreichen zu können, rechnet das UBA damit, dass der pro-Kopf-Ausstoß an Treibhausgasen bis 2050 auf etwa 2 t pro Person und Jahr sinken muss (UBA 2007). Es ist offensichtlich, dass hierzu auch eine Reduktion der ernährungsbedingten Treibhausgasemissionen beitragen muss.

Weltweit betrachtet stellt die Fischproduktion seit etlichen Jahren den mit Abstand am schnellsten wachsenden Lebensmittelsektor

dar (FAO 2012). Angesichts einer weiter wachsenden Nachfrage bei gleichzeitig stagnierenden Erträgen der marinen Fangfischerei, gewinnt damit auch die Aquakultur zunehmend an Bedeutung (World Bank 2013). Fischproduktion in Aquakulturen ist an sich kein neues Phänomen und Spuren und Berichte über Aquakultur-Techniken reichen in der Menschheitsgeschichte weit zurück. Eine vergleichsweise junge Entwicklung ist hingegen das rasante Wachstum der Produktionskapazitäten und damit einhergehend auch der Zubau an Produktionsstätten und Anlagen im großtechnischen Maßstab. Eine Ernährung der Weltbevölkerung gänzlich ohne die Beiträge von Produkten aus Aquakultur erscheint heute kaum noch vorstellbar. Es stellt sich also nicht die Frage, ob nun Fischerei oder Aquakultur die bessere Alternative darstellt – die klare Antwort muss hier lauten: „Wir brauchen beides – aber so nachhaltig wie möglich!“. Daher ist die Frage zu diskutieren, wie jeweils sichergestellt werden kann, dass Fischerei und Aquakultur in einer Form betrieben werden, die den Ansprüchen an eine nachhaltige Lebensmittelproduktion gerecht wird. Aufgrund der in den letzten Jahren hohen Wachstumsdynamik der Aquakulturproduktion und des im Gegensatz zur Fischerei noch weiter bestehenden Wachstumspotenzials wird im Folgenden auf Ansatzpunkte und Maßnahmen zur Sicherstellung einer nachhaltigen Aquakultur eingegangen.

Ein Großteil der Aquakulturproduktion und damit auch ein Großteil der mit ihr verbundenen Umweltauswirkungen entsteht fernab

Deutschlands und Europas (FAO 2012). Dennoch bestehen unbestreitbar vielfältige Wechselbeziehungen auch zum deutschen und europäischen Markt. In diesem Zusammenhang zu nennen sind nachfragegetriebene Importe aus anderen Weltregionen (z. B. Südost-Asien) über teilweise erhebliche Distanzen (DAFA 2014). Die Diskussion um eine mögliche Erhöhung des Selbstversorgungsgrads durch hierzulande gezüchteten Fisch und nicht zuletzt der Erhalt der heimischen Fischzuchtbetriebe und der Sicherstellung einer Entwicklungsperspektive für die deutsche (Binnen-)Fischerei- und Teichwirtschaft sind wesentlicher Bestandteil nationaler Strategien zur Entwicklung der Aquakultur (NASTAG 2014, DAFA 2014).

Eine wesentliche Rolle kommt auch den Forschungs- & Entwicklungseinrichtungen in Deutschland zu. Die Beiträge deutscher und europäischer Wissenschaftler manifestieren sich in einer Dissemination von naturwissenschaftlichem und ingenieurwissenschaftlichem Know-how. Als prominente Beispiele zu nennen sind hier die aktuell laufenden umfangreichen Förderprogramme auf deutscher und europäischer Ebene.¹ In der Entwicklung von Demonstratoren, technischen Komponenten oder kompletten Anlagen liegt ein großes Potenzial zur Einflussnahme.

¹ S. hierzu für Deutschland die Förderinitiative nachhaltige Aquakultur der Deutschen Bundestiftung Umwelt bzw. auf europäischer Ebene die transnationalen Ausschreibungen im ERA-Net COFASP (Cooperation in Fisheries, Aquaculture and Seafood Processing).

Das Wachstum der Aquakulturproduktion blieb, nicht zuletzt aufgrund des hohen Wachstumstempos, nicht ohne negative Folgen. Zugleich kann festgestellt werden, dass bereits frühzeitig in vielen verschiedenen Feldern Anstrengungen unternommen wurden, die bestehende Situation durch Forschungs-, Entwicklungs- und Management-Maßnahmen zu verbessern. Ein Beispiel stellt die Aufarbeitung von Herausforderungen der ökologischen Verträglichkeit von Aquakultur-Produktionsformen durch Teufel und Kollegen dar (Teufel et al. 2004). Zwischenzeitlich entstanden auch bereits eine Reihe von Ökobilanz-Fallstudien mit direktem Bezug zur ökologischen Verträglichkeit von Aquakultur-Systemen, die von Henriksson und Kollegen in Form eines Review-Artikels auf die jeweils zugrundeliegende methodische Herangehensweise hin verglichen wurden (Henriksson et al. 2012). Ebenfalls auf Basis der Produktebene verglichen Teufel und Kollegen verschiedene Aquakultur-Produkte hinsichtlich ihres CO₂-Fußabdruckes (Teufel et al. 2010).

Grundsätzlich gilt aber auch hier: Die im Zuge von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben entstehenden Innovationen müssen sich gegenüber den derzeit am Markt verfügbaren technologischen Konzepten bzw. Referenz-Systemen beweisen. Zunehmend bedeutet dies, neben den Anforderungen an eine praxistaugliche und verlässliche Prozesstechnik, auch deren jeweilige Beiträge zu einer

nachhaltigen Entwicklung transparent und nachvollziehbar zu bewerten und zu kommunizieren (Möller et al. 2015).

Vorgehen bei der Nachhaltigkeitsbewertung von Aquakulturen

Bei der Nachhaltigkeitsbewertung von Produkten und Produktsystemen ist eine konsequente Betrachtung des gesamten Lebenszyklus, also von der Rohstoffgewinnung über die Produktion, Distribution und Nutzung bis hin zur Behandlung von Abfällen am Lebenszyklusende, von großer Bedeutung (vgl. Abb. 1). Dies gilt auch bei der vergleichenden Betrachtung von Aquakultur-Systemen.

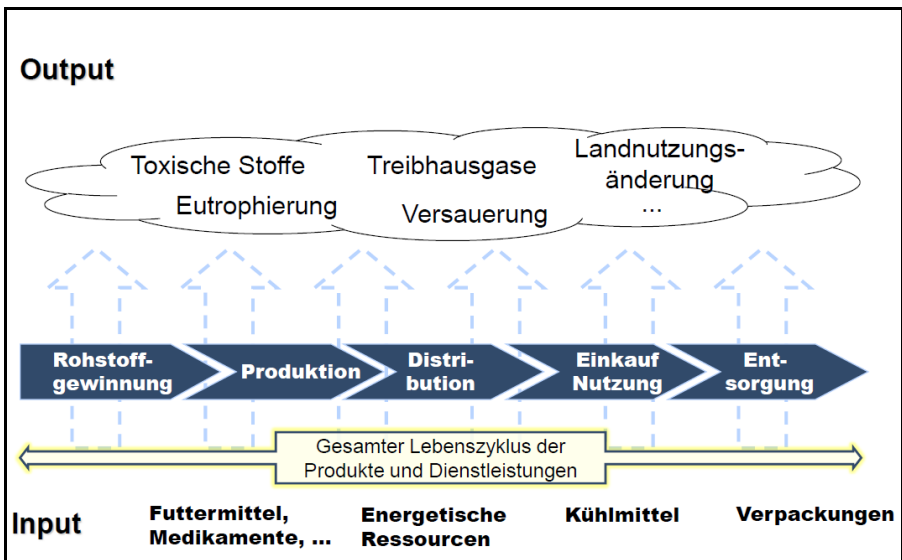


Abb. 1: Methodischer Hintergrund der Nachhaltigkeitsbewertung; hier gezeigt für die ökologische Bewertung im Zuge einer Ökobilanz (Quelle: eigene Darstellung Öko-Institut e.V.)

Darüber hinaus bestimmt jeweils die Fragestellung das methodische Werkzeug, wobei man zwischen qualitativen und quantitativen Bewertungsverfahren unterscheidet. Eine qualitative Bewertung ist v. a. dann sinnvoll, wenn Parameter und Effekte auf Basis der vorhandenen Informationen nur schwer zu quantifizieren sind. Demgegenüber stehen quantitative Verfahren wie die Erstellung von Ökobilanzen (Life Cycle Assessment, LCA) und eine Betrachtung der Lebenszykluskosten (Life Cycle Costing, LCC). Die grundsätzliche Vorgehensweise und eine Beschreibung der relevanten methodischen Grundlagen regeln die internationalen Normen zur Ökobilanz (DIN EN ISO 14040:2006) sowie (DIN EN ISO 14044:2006) und zur Lebenszykluskostenrechnung (DIN SPEC 77234:2013-09). Darüber hinaus sei darauf verwiesen, dass beide Teilbewertungen beispielsweise in Form einer Bewertung der Ökoeffizienz auch zusammengeführt werden können (vgl. DIN EN ISO 14045: 2012).

Darüber hinaus können noch weitere Verfahren der Technikbewertung bzw. Technikfolgenabschätzung in die Bewertung einbezogen werden. Dies gilt insbesondere, wenn bei der Bewertung von Innovationen noch keine endgültigen Aussagen bezüglich des Erfolgs und der künftigen Marktentwicklung der Innovation vorliegen. Ein häufiges Beispiel ist in solchen Fällen die Anwendung der Szenario-Technik zur Ableitung künftiger Optimierungsansätze. Letztlich tragen diese Analysen dazu bei, wissensbasierte und einer Plausibilisierung zugängliche Zukunftsszenarien zu entwickeln.

Es ist üblicherweise weder sinnvoll noch möglich, die Nachhaltigkeitsbetrachtung von neuen, in Entwicklung befindlichen Technologien im Bereich der Aquakultur in einer absoluten Betrachtungsweise durchzuführen. Möglich ist es hingegen, diese neuen Technologien geeigneten Referenztechnologien gegenüber zu stellen und damit die relativen Vorteile bzw. Nachteile unter verschiedenen Nachhaltigkeitskriterien quantitativ zu erfassen und zu vergleichen. Dazu müssen sowohl die neuen Technologien als auch die betreffenden Referenztechnologien festgelegt und hinsichtlich der Systemgrenzen der Bilanzierung hinreichend genau beschrieben werden. Referenztechnologien können dabei entweder herkömmliche, d.h. gegenwärtig am Markt vorherrschende Technologien, aber auch alternative Neuentwicklungen sein.

Um bei den einzelnen zu bewertenden F&E-Projekten einen entsprechend der spezifischen Rahmenbedingungen und Funktionalitätsgesichtspunkten umfassenden Vergleich mit der jeweiligen Referenztechnologie zu gewährleisten, sollten im Falle der Nachhaltigkeitsbewertung von Neuentwicklungen im Bereich Aquakultur neben den ökobilanziellen Analysen – sofern relevant – insbesondere auch ökonomische Gesichtspunkte sowie Tierschutzaspekte betrachtet werden.

Eine Nachhaltigkeitsbewertung ersetzt nicht das bereits vorhandene Expertenwissen um Produkt- bzw. Produktionssysteme, es kann

diese jedoch sinnvoll ergänzen und bei der Identifikation von relevanten Prozessen und wichtigen „Stellschrauben“ ebenso wie bei der Priorisierung von Optimierungsmaßnahmen unterstützen. Eine entwicklungsbegleitende Technologiebewertung erlaubt darüber hinaus, bereits im Entwicklungsprozess neben technologischen und ökonomischen auch ökologische Kriterien bei der Entscheidungsfindung mit einzubeziehen.

In dem Moment aber, in dem Vergleiche angestellt werden, muss jeweils für den Einzelfall spezifisch geprüft werden, welche Funktionen und Funktionalitäten miteinander verglichen werden. Man spricht hier auch von der Festlegung der Systemgrenzen, deren richtige Wahl für einen fairen Vergleich der betrachteten Untersuchungsobjekte von entscheidender Bedeutung ist.

Die Nachhaltigkeitsbewertung von Produkten und Produktsystemen stellt einen iterativen Prozess dar (DIN EN ISO 14040:2006): So werden durch eine eingehende Analyse der Struktur des Produktlebenswegs zunächst die relevanten Prozessketten identifiziert. Anschließend erfolgt eine spezifisch auf den jeweiligen Anwendungsfall zugeschnittene Datenerhebung, bei der Input-/Outputdaten für die relevanten Prozesse gesammelt und strukturiert werden. Ebenso erfolgt eine Recherche von Hintergrunddaten für Vorprodukte, Hilfs- und Betriebsstoffe (z. B. Prozesschemikalien, Strombedarf) aus einschlägigen Ökobilanz-Datenbanken. Nach

einer Prüfung der Datenbasis kann gegebenenfalls eine Ergänzung der Datenbasis durch punktuelle und zielgerichtete Nacherhebung erforderlich sein. Ergebnis ist schließlich ein zunehmend verfeinertes Systemmodell, das als Grundlage der quantitativen Auswertung dient (vgl. Abb. 1).

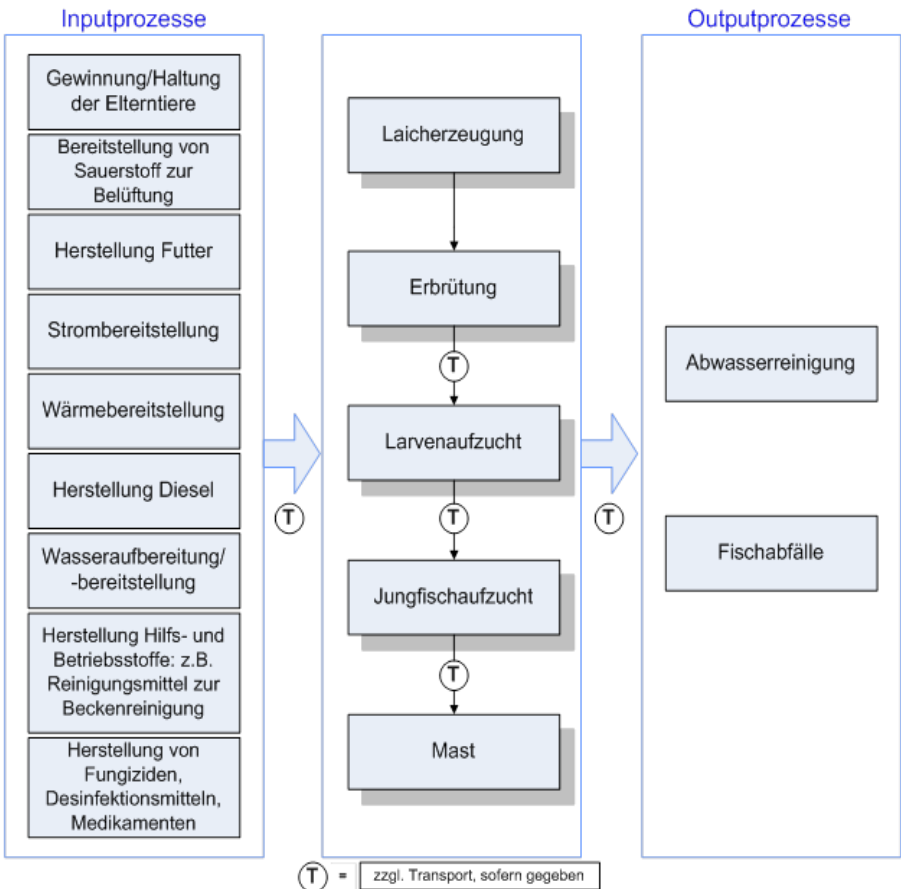


Abb. 1: Vereinfachte Darstellung der Systemgrenze bei der Nachhaltigkeitsbewertung von Aquakultur-Einrichtungen (Quelle: eigene Darstellung Öko-Institut e.V.)

Die Ergebnisse einer Ökobilanz werden entsprechend der Ziele und Anwendungen der Studie ausgewertet. So wird z. B. im Zuge einer Beitragsanalyse gezeigt, welche Prozesse bzw. Prozessparameter jeweils in welchem Umfang zum Gesamtergebnis beitragen und welchen Einfluss die einzelnen Materialien jeweils auf die Indikatorergebnisse haben. In Sensitivitätsanalysen wird zudem geprüft, wie stark sich die Ergebnisse der Ökobilanz in Abhängigkeit von Annahmen und Randparametern ändern.

Zudem ist es in Abhängigkeit der Ergebnisse der Beitrags- und der Sensitivitätsanalysen möglich, im Zuge einer Signifikanzanalyse zu ermitteln, wie belastbar die Schlussfolgerungen und Empfehlungen der vorliegenden Studie sind. Wie bereits erwähnt, kann sich hier auch eine ergänzende Betrachtung von unterschiedlichen Entwicklungsszenarien anschließen.

Ableitungen aus bisherigen Studien und Ausblick auf mögliche Entwicklungen

Optimierungspotenziale lassen sich grundsätzlich für alle relevanten Technologieoptionen in der Aquakultur identifizieren, wie dies analog auch für die Fangfischerei gilt. Aus eingangs genannten Gründen soll im Folgenden jedoch ein besonderer Fokus auf intensive Formen der Aquakultur in umweltoffenen und in gegenüber der Umwelt abgeschlossenen Aquakulturen erfolgen.

Betrachtet man den Bereich der allgemeinen Prozesstechnik, so stellt sich die Sicherstellung eines maximalen Dauerertrags häufig als das Management eines Zielkonfliktes aus möglichst effizienter und energiesparender Prozesstechnik und einer möglichst optimalen, d. h. effektiven Behandlung des Prozesswassers heraus. So begünstigen qualitativ hochwertige Wasseraufbereitungs- und Wasserauffrischungsverfahren die Wasserqualität. Ebenso gilt dies für die insbesondere in Kreislaufanlagen bedeutende Kontrolle von Krankheitserregern durch eine effektive Entkeimung. Diese wirkt sich in besseren Haltungsbedingungen für die Fische aus, dass sich gegebenenfalls in Form einer verbesserten Tiergesundheit und zum Beispiel in Form eines schnelleren Wachsens der gezüchteten Fische auswirkt. Es lässt sich beispielsweise zeigen, dass sich eine erhöhte Überlebensrate auch in Form einer Steigerung der Effizienz des gesamten Prozesses, oder aber auch der Qualität der in Aquakultur gezüchteten Produkte niederschlagen kann.

Auch der Konsument und seine Entscheidung für oder gegen ein Produkt aus Aquakultur wird letztlich das Produktsystem beeinflussen und sollte daher mitberücksichtigt werden. An diesem Beispiel lässt sich sehr gut zeigen, inwiefern hier in besonderem Maße die Betrachtung des gesamten Lebenszyklus von Belang ist. Auch wenn in dieser Hinsicht zunächst noch ein erheblicher Forschungsbedarf festgestellt werden kann und der gezielte Ausbau der Datengrundlage ein ganz wesentliches Bedarfsfeld darstellt, so lässt sich bereits

heute zeigen, innerhalb welcher Parameter sich eine Investition im Zuge der Fischproduktion positiv auf die Effizienz des gesamten Prozesses auswirken kann. Letztlich ist es somit möglich festzustellen, um wieviel höher die Überlebensrate durch Einsatz eines Behandlungsverfahrens ausfallen muss, damit sich der Mehraufwand amortisiert. Im Umkehrschluss lässt sich aber gerade auch für neu entwickelte Wasseraufbereitungsverfahren angeben, welche Effizienzsteigerungen zukünftig noch erreicht werden müssten.

Wie in vielen anderen Wirtschaftssektoren auch, bietet sich für den Betrieb intensiver Aquakulturen beim Brennstoffeinsatz an, auf die Integration erneuerbarer Energieträger oder aber intelligenter Energienutzungskonzepte zu setzen. Die aus einer energieintensiven Produktion resultierenden negativen Umwelteffekte verringern sich nicht nur durch effizienzsteigernde Maßnahmen, sondern auch dann, wenn bei der Bereitstellung der Energie konsequent auf erneuerbare Energien gesetzt wird. Es existieren beispielsweise erste Anlagen, bei denen zuvor ungenutzt in die Umwelt entlassene Abwärme aus Biogasanlagen zur Erwärmung des Prozesswassers von Warmwasser-Aquakulturen eingesetzt wird. Ebenfalls denkbar ist in diesem Zusammenhang, dass die notwendige elektrische Energie über PV-Anlagen oder andere Quellen erneuerbarer Energie bereitgestellt wird.

Ein grundsätzliches Problem umweltoffener Aquakultur-Anlagen ist der unerwünschte Austrag von Nährstoffen in die Umwelt. Hauptsächlich über das Futtermittel eingetragene Nährstoffe tragen bei ihrem unkontrollierten Eintrag in die Umwelt in nur schwer zu quantifizierendem Ausmaß zur Überdüngung (Eutrophierung) natürlicher Ökosysteme bei. Während die quantitative Erhebung der Einträge noch vergleichsweise gut zu bewerkstelligen ist, stellt eine Bewertung der Wirkung dieser Stoffströme aufgrund der durch sie induzierten komplexen Veränderungen im ökologischen Gleichgewicht eine nach wie vor große methodische Herausforderung dar. Zugespitzt lässt sich formulieren, dass das Wissen um die absoluten Nährstoffeinträge in die Umwelt noch nichts über die natürliche Tragekapazität der betroffenen Umweltmedien aussagt. Auch aufgrund der schwer vorhersagbaren Folgen eines wachsenden Austrags von Nährstoffen aus Aquakulturen in die Umwelt sollte das Problem der Eutrophierung nicht unterschätzt werden. Gegenüber der Umwelt abgeschlossene Kreislaufanlagen haben hier einen Systemvorteil, zumindest falls sichergestellt werden kann, dass kritische Nährstoff- und Partikelfrachten innerhalb solcher Anlagen nicht durch Verdünnungsmaßnahmen kontrolliert werden müssen. Optimierungspotenziale können hier bei den verschiedenen Stufen der Abwasserbehandlung ebenso wie der Schlammaufbereitung und -weiternutzung gesehen werden. Hier können insbesondere auch Kosten-Nutzen-Analysen sinnvoll sein, bei denen der zu erwartende

Umweltentlastungseffekt bestimmter Maßnahmen mit den zugehörigen Kosten ins Verhältnis gesetzt wird.

Ein in diesem Zusammenhang besonders interessanter Ansatz ist die integrierte Produktion von Fischen und Pflanzen. Bei der integrierten Produktion werden Nährstoffe kontrolliert aus der Fischzucht entnommen, um diese als Düngemittel für die Pflanzenproduktion zu nutzen. Unter der Prämisse einer weitgehenden Schließung der Stoff- und insbesondere der Nährstoffkreisläufe kann auf diese Weise sowohl die ökonomische als auch die ökologische Effizienz des Gesamtprozesses gesteigert werden. Als derzeit noch zu nennende Herausforderung stellt sich die mitunter komplexe Anlagentechnik dar. Bezüglich des exakten Austarierens der Anforderungen der Fische an ihre Haltungsbedingungen einerseits und die Bereitstellung passgenauer Bedingungen zur Pflanzenproduktion andererseits liegen bereits erste Studien vor (vgl. Kloas et al. 2008, Ernst et al. 2014). Dennoch kann für die integrierte Produktion noch ein erheblicher weiterer Forschungsbedarf gesehen werden, der die vertiefte Integration der Produktion, das Management von klimatischen bzw. jahreszeitabhängigen Standortfaktoren detailliert untersucht werden. Auch aufgrund der komplexeren Anlagensteuerung und -regelung und dem damit verbundenen höheren spezifischen Energiebedarf ergibt sich insbesondere für Anlagen zur integrierten Produktion die Notwendigkeit einer größtmöglichen Nutzung erneuerbarer Energieträger.

Ein großes und als zentral einzuschätzendes Entwicklungsthema bildet die nachhaltige Bereitstellung von Futtermitteln für die Aquakultur. Neben einem gezielten Ausbau der niedrigintensiven Produktion von Friedfischen, die ohne zusätzliche Fütterung auskommt und daher ein deutlich geringeres spezifisches Umweltbelastungspotential aufweist, lassen sich Optimierungspotenziale insbesondere für die Produktion karnivorer Fischarten aufzeigen. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt werden für die intensive Zucht dieser Fische in aller Regel Futtermittel auf Fischmehl- und Fischölbasis eingesetzt. Fischmehl und Fischöl, die hauptsächlich als Beifang aus der marinen Fangfischerei stammen, müssen als stark begrenzte Ressourcen angesehen werden. Eine mögliche Verschärfung nicht nachhaltiger Entwicklungen bei der marinen Fangfischerei durch eine gesteigerte Futtermittelnachfrage durch einen Zuwachs an intensiv betriebenen Aquakulturanlagen stellt eine große Herausforderung dar, da die wachsende Nachfrage nach entsprechenden Futtermitteln einen zunehmenden Druck auf die Bereitstellung von Fischmehl und Fischöl ausübt. Auch aus wirtschaftlicher Sicht ergibt sich durch steigende Futtermittelpreise eine Herausforderung für die Aquakultur-Betreiber. Aus diesem Grund bedarf es alternativer Ansätze zur Futtermittelbereitstellung: Dabei sind neben einer Steigerung der Verwertungsraten bei Schlachtabfällen insbesondere die Entwicklung neuer, auch für Kleinbetriebe geeigneter Konservierungsverfahren sowie die Substitution herkömmlicher Fettsäurequellen durch Mikroalgen zu nennen. Angesichts der nur begrenzt

zur Verfügung stehenden Ressourcen lässt sich auch die Frage stellen, welche Chancen und Grenzen möglicherweise pflanzliche Ersatzstoffe bieten können. Ein Vorteil der Fischzucht könnte hierbei in der vergleichsweise guten Futtermittelverwertung von Fischen und anderen aquatischen Organismen bestehen.

Auch die Umweltbelastung durch internationale Transporte aus den Hauptproduktionsstätten in Asien und Lateinamerika werden immer wieder diskutiert. Analysen haben gezeigt, dass diese Transporte erheblich zum Umweltbelastungspotenzial beitragen können (Teufel et al. 2012). Dies gilt insbesondere dann, wenn man davon ausgehen kann, dass es sich um gekühlte Transporte handelt, die in der Regel ein 15 – 20 % höheres Umweltbelastungspotential aufweisen als ungekühlte Transporte. Insbesondere Flugtransporte wirken sich aus Umweltgesichtspunkten besonders negativ aus. Hier könnte sich nicht zuletzt auch ein Standortvorteil einer innereuropäischen bzw. deutschen Aquakulturproduktion manifestieren. Es besteht ferner die Möglichkeit, durch eine Steigerung der Selbstversorgungsquote auch in relevantem Ausmaß transportbedingte Umweltbelastungen zu reduzieren. Die Etablierung regionaler und nationaler Wertschöpfungsketten könnte als eine ökologisch positive Entwicklung betrachtet und auch als eine solche gegenüber den Verbraucherinnen und Verbrauchern kommuniziert werden.

Es steht außer Frage, dass die Verbraucherinnen und Verbraucher durch ihre Konsumententscheidung erheblich darüber mitentscheiden, inwiefern es gelingt, eine nachhaltige Entwicklung des Aquakultursektors sicherzustellen. Der Einfluss der Verbraucherinnen und Verbraucher erschöpft sich nicht nur in der Entscheidung für oder gegen ein bestimmtes Fischprodukt. Es konnte gezeigt werden, dass die Einkaufsfahrt in den Lebensmitteleinzelhandel, die Kühlung im Haushalt sowie die Zubereitung der Speisen einen erheblichen Einfluss auf das Gesamtergebnis einer Ökobilanz hat (Gensch et al. 2012).

Bisherige Studien zur aktuellen Situation und zur voraussichtlichen Entwicklung der Aquakultur konnten bereits erheblich dazu beitragen, kritische Punkte und vielversprechende Optimierungspotenziale für eine nachhaltige Form der Aquakultur aufzuzeigen. Gleichzeitig zeigt sich aber auch, dass weiterhin der dringende Bedarf zum Ausbau der Datengrundlage und des Wissens zu einer nachhaltigen Aquakultur besteht (vgl. auch Hendriksson 2012). Die Ableitung belastbarer Szenarien über die zukünftige Entwicklung der in den letzten Jahren stark gewachsenen Nachfrage ebenso wie das Verhalten der Verbraucher bezüglich der nachgefragten Produktqualitäten ist nur bedingt vorhersagbar. So kann zum jetzigen Zeitpunkt zwar angenommen werden, dass es entsprechend des allgemeinen Trends im Lebensmittelsektor zukünftig einen Markt für nachhaltig produzierten Fisch in Deutschland und Europa geben wird. Aller-

dings ist bislang kaum abzuschätzen, ob dieser Markt auch in relevantem Umfang den Gesamtmarkt beeinflussen kann oder eher ein Nischenmarkt bleibt.

Aus Nachhaltigkeitsgesichtspunkten wird es angesichts der prognostizierten Wachstumsperspektive im Aquakultur-Sektor grundsätzlich darauf ankommen, die Energie- und Ressourcenproduktivität von Aquakulturen deutlich zu steigern, Futtermittelquellen jenseits von Fischmehl und -öl aus der Wildfischerei zu erschließen und darüber hinaus auch die Schadstoffeinträge in Gewässer zu minimieren. Setzen sich die aktuellen Wachstumstrends fort, wird beispielsweise im Jahr 2030 ein Großteil der Aquakulturproduktion aus Anlagen kommen müssen, die heute noch gar nicht existieren. Vor diesem Hintergrund wird die Herausforderung für alle Beteiligten darin bestehen sicherzustellen, dass diese Anlagen und die in ihnen gezüchteten Fische den Ansprüchen einer nachhaltigen Fischzucht genügen.

Literatur:

- DAFA (2014):** Aquakulturforschung gestalten! Fachforum Aquakultur. Strategie der Deutschen Agrarforschungsallianz. Hrsg: Deutsche Agrarforschungsallianz (DAFA c/o Thünen-Institut; online verfügbar unter URL: http://www.dafa.de/fileadmin/dam_uploads/images/Fachforen/FF_Aquakultur/DAFA-FF%20Aquakultur%20A4%20red.pdf; zuletzt abgerufen am 11.06.2015.
- DG Maritime Affairs and Fisheries (2015):** Merkblatt zum höchstmöglichen Dauerertrag; online verfügbar unter URL: http://ec.europa.eu/fisheries/documentation/publications/cfp_factsheet/s/maximum_sustainable_yield_de.pdf; abgerufen am 09.06.2015.
- DIN EN ISO 14040:2006:** Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen, Berlin, Beuth Verlag.
- DIN EN ISO 14044:2006:** Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen Berlin, Beuth Verlag.
- DIN EN ISO 14045: 2012:** Umweltmanagement – Ökoeffizienzbewertung von Produktsystemen – Prinzipien, Anforderungen und Leitlinien Berlin, Beuth Verlag.
- DIN SPEC 77234:2013-09:** Technische Regel – Leitlinien für die Bewertung von Lebenszykluskosten in Produkt-Dienstleistungssystemen.
- Ernst et al (2014):** Ernst, A.; Mettler, E.; Waller, U.; Biologische Abwasserreinigung in landbasierten marinen Kreislaufanlagen durch die integrierte Kultur von Halophyten. Abschlussbericht zum gleichnamigen Förderprojekt im Rahmender DBU Förderinitiative „Nachhaltige Aquakultur“; AZ 27708/03-23.
- FAO (2012):** Yearbook Fishery and Aquaculture Statistics 2010 – World aquaculture production by species. Hg. v. FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Online verfügbar unter http://ftp.fao.org/FI/CDrom/CD_yearbook_2010/navigation/index_content_aquaculture_e.htm, zuletzt geprüft am 24.02.2015.

- Feess (2010):** Springer Gabler Verlag (Herausgeber), Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Maximum Sustainable Yield, online verfügbar unter <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/11697/maximum-sustainable-yield-v6.html>, abgerufen am 09.06.2015.
- Gensch et al. (2012):** Gensch, C.-O., Gattermann, M.; Marquardt, M.; Seum, S.; Klimabilanz Tiefkühlkost: Vergleich von Angebotsformen und Identifikation der Optimierungspotenziale für ausgewählte Tiefkühlprodukte. Endfassung; September 2012
- Henriksson et al. (2012):** Henriksson, P.J.G.; Guinée, J.B.; Kleijn, R.; Snoo, G.R. de; Life cycle assessment of aquaculture systems – a review of methodologies. In: Int J Life Cycle Assess 17 (3), S. 304-313: DOI:10.1007/s11367-011-0369-4.
- Hubold & Klepper (2013):** Hubold, G.; Klepper, R.; Die Bedeutung von Fischerei und Aquakultur für die globale Ernährungssicherung. Johann Heinrich von Thünen-Institut. Braunschweig (Thünen Working Paper). Online verfügbar unter <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:253-201305-dn052037-9>
- Jörissen et al. (1999):** Jörissen J., Kopfmüller J., Brandl V.; Paetau, M.; Ein integratives Konzept nachhaltiger Entwicklung Forschungszentrum Karlsruhe Technik und Umwelt. Wissenschaftliche Berichte. Online verfügbar unter: <http://www.itas.kit.edu/pub/v/1999/joua99a.pdf>.
- Kawarazuka, N. (2010):** The WorldFish Center Working Paper no. 2106. The WorldFish Center, Penang, Malaysia. 51 p. Online verfügbar unter: <http://www.worldfishcenter.org/content/contribution-fish-intake-aquaculture-and-small-scale-fisheries-improving-nutrition#sthash.NsEUkVL8.dpuf>
- Kloas et al. (2008):** Aquaponics facility for producing vegetables and fish. Kloas, W., Rennert, B., van Ballegooy, C., and Drews, M.: European Patent Register - EP2158808: <https://data.epo.org/publication-server/pdf/document?pn=2158808&ki=B1&cc=EP> (2008)

- Möller et al. (2015):** Wissenschaftliche Begleitung und Nachhaltigkeitsbewertung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben; im Rahmen der DBU-Förderinitiative „Nachhaltige Aquakultur“; Möller, M.; Antony, F.; Marquardt, M.; Teufel, J.; Gefördert durch: Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), Osnabrück
- NASTAQ (2014):** Nationaler Strategieplan Aquakultur für Deutschland. Online verfügbar unter URL: http://www.bundesverband-aquakultur.de/sites/default/files/dokumente/aktuelles/nationaler_strategieplan_aquakultur_deutschland.pdf; zuletzt abgerufen am 11.06.2015.
- Teufel et al. (2004):** Ökologische Fischproduktion: Struktur, Entwicklung, Probleme, politischer Handlungsbedarf. Zum Download unter <http://orgprints.org/4200/1/4200-02OE314-ble-naturland-2004-status-fisch.pdf>, Teufel, J.; Stamer, A.; Bergleiter, S.; 2004 Auftraggeber: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Bonn.
- Teufel & Ott (2005):** Strategien für eine nachhaltige Fischnutzung unter besonderer Berücksichtigung von marinen Aquakultursystemen; Teufel, J.; Ott, B.; 2005 Gefördert durch: Stiftung Zukunftserbe, Freiburg
- Teufel et al. (2010):** Carbon Footprint analysis of five selected fish products; Teufel, J.; Liu, R.; Harthan, R.; Havers, K.; Schmied, M.; Schmitt, K.; 2010; Auftraggeber: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn
- UBA (2007):** Schächtele, Katharina, Hertle, Hans, Die CO₂-Bilanz des Bürgers. Recherche für ein internetbasiertes Tool zur Erstellung persönlicher CO₂Bilanzen. Forschungsprojekt im Auftrag des Umweltbundesamtes. Förderkennzeichen 206 42 110 Juni 2007; online verfügbar unter URL: <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/ong/3327.pdf>; abgerufen am 09.06.2015.
- World Bank (2013):** Fish to 2030 prospects for Fisheries and Aquaculture. World Bank Report Number 83177-GLB. Agricultural and Environmental Services Discussion paper 03.

Beiträge der nationalen Aquakulturforschung zur Entwicklung des Sektors

Dr. Helmut Wedekind
Institut für Fischerei, Starnberg

Einleitung

Die Aquakultur ist weltweit durch ein sehr dynamisches Wachstum gekennzeichnet. Im Gegensatz dazu stagniert sie in Deutschland. Es stellt sich die Frage, in wieweit hier möglicherweise Beiträge der Forschung die Entwicklung der heimischen Aquakultur voranbringen können. Nachfolgend soll die derzeitige Struktur und Arbeitsweise der nationalen Aquakulturforschung näher betrachtet werden.

1. Wo findet Fischereiforschung in Deutschland statt?

In Deutschland befassen sich zahlreiche Einrichtungen mit wissenschaftlichen Fragestellungen rund um die Aquakultur. Dabei handelt es sich um Einrichtungen des Bundes (Thünen-Institute) und verschiedene Universitäten und Hochschulen (z. B. Universität Kiel, Universität Göttingen, Universität Rostock, Tierärztliche Hochschule Hannover, Humboldt Universität Berlin, Universität Hohenheim, Technische Universität München u. a.). Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, wie z. B. die Leibniz-Gemeinschaft (IGB Berlin), die Helmholtz-

Gemeinschaft (Alfred-Wegener-Institut Bremerhaven), die Gesellschaft für marine Aquakultur u. a., beschäftigen sich ebenfalls mit wissenschaftlichen Fragen zur Aquakultur. Darüber hinaus gibt es in verschiedenen Bundesländern Institute, die sich besonders mit der anwendungsorientierten Fischerei- und Aquakulturforschung befassen:

- Institut für Fischerei, Rostock (LfA)
- Institut für Binnenfischerei Potsdam-Sacrow (IfB)
- Referat Fischökologie, Albaum (LANUV)
- Referat Fischerei Königswartha (LfULG)
- Institut für Fischerei (IFI) Starnberg, LfL
- Fischereiforschungsstelle Langenargen (LAZBW)

Eine Liste aller nationalen Forschungseinrichtungen mit Bezug zur Aquakultur nach Brinker (2013) befindet sich im Anhang dieser Schrift (Anlage I).

2. Welche Themenschwerpunkte werden bearbeitet?

Während erstgenannte Forschungseinrichtungen insbesondere grundlagenwissenschaftliche Themen bearbeiten, sind die Arbeitsgebiete der angewandten Forschung in den Ländereinrichtungen unmittelbar an den Problemen und dem Beratungsbedarf für die Praxis orientiert. Beispiele dafür sind:

- Biologische Fragestellungen (Fischphysiologie, Fischernährung, Zucht und Züchtung)
- Technologische Fragestellungen (Wasserqualität, Ablaufwasser)
- Praktische Fragestellungen (Teichbewirtschaftung, Verfahrenstechnik, Lebensmittelherstellung)
- Verbesserung der Wirtschaftlichkeit (Produktivität, Kosteneffizienz, Vermarktung)
- Erfüllung gesetzlicher Vorgaben (Umwelt, Fischseuchen, Tierschutz, Naturschutz, u. a.)

Im Rahmen der Forschung zu Umwelt- und Verfahrensfragen wurde in den vergangenen Jahren besonders intensiv an der Aufbereitung von Zulaufwasser für Fischzuchtanlagen (Entgasung, Sauerstoffeintrag) und insbesondere an der Verbesserung der Effektivität der Ablaufwasserbehandlung gearbeitet. In diesen Zusammenhang gehört auch die angewandte Forschung zur Verfahrenstechnik der Wasserreinigung, die auch für die Weiterentwicklung von Kreislaufanlagen bedeutsam ist. Weitere verfahrenstechnische und praktische Fragestellungen zur Automatisierung der Fütterung und zu Abfischungstechniken orientierten sich direkt an den Bedürfnissen der Praxisbetriebe. In einzelnen Forschungsprojekten wurde auch die Entwicklung neuer Produktionsverfahren, von geschlossenen Kreislaufanlagen bis hin zur Teich-in-Teich-Technologie, bearbeitet.

Ein weiteres wichtiges Themenfeld der angewandten Forschung ist die Betriebswirtschaft und der Markt für heimische Aquakulturprodukte. In verschiedenen Projekten wurden regionale Verbraucherbefragungen durchgeführt, um die Kenntnisse zu den Vermarktungsmöglichkeiten heimischer Erzeugnisse zu verbessern und die Entwicklung von Marketingkonzeptionen vorzubereiten. Die Wirtschaftlichkeit der Fischproduktion stellt in diesem Zusammenhang eine wesentliche Forschungsrichtung dar. Praxisorientierte Fragestellungen, wie der Einfluss verschiedener Produktionsfaktoren und Bewirtschaftungsmaßnahmen auf die Wirtschaftlichkeit, standen dabei ebenso im Mittelpunkt, wie betriebswirtschaftliche Folgeabschätzungen von Havarien, Umweltschäden und Fischkrankheiten. Die in diesem Zusammenhang an mehreren Einrichtungen erstellten betriebswirtschaftlichen Verfahrensanalysen liefern regional eine wesentliche Grundlage zur Beurteilung und Verbesserung der Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Aquakulturverfahren. Des Weiteren sind sie eine gute Basis für die Beratung und Begutachtung neuer Produktionsverfahren und Verfahrenselemente (z. B. Kreislaufanlagen, Ökofischerzeugung). Weitere Forschungsaktivitäten nationaler Arbeitsgruppen bearbeiten die Entwicklung von Zertifizierungsrichtlinien für die Aquakulturproduktion sowie Maßnahmen zur Vermeidung und Bekämpfung von Fischseuchen.

Die angewandte Aquakulturforschung bearbeitet in den Länderforschungseinrichtungen mit zum Teil gut ausgebauten Versuchsanlagen und Betriebsteilen auch biotechnologische Fragestellungen zur Zucht und Fortpflanzung häufiger Aquakulturfischarten. Neben der Verbesserung der Fortpflanzungsleistung durch die Haltungsumwelt und Laichfischfütterung wurden in mehreren Einrichtungen Themen zur Laichzeitsteuerung sowie zur Optimierung der künstlichen und natürlichen Vermehrung durchgeführt. Sowohl bei etablierten Aquakulturfischarten, als auch bei neuen Arten wurden verschiedene Erbrütungs- und Aufzuchtmethoden erforscht.

Einen großen Raum in der angewandten Aquakulturforschung nimmt die Fischernährung ein. Die Futterbeschaffung stellt i.d.R. die größte Kostenposition in der Fischzucht dar. Daher ist die Verbesserung der Futtermittelverwertung und der Wachstumsleistung der Fische eine wichtige Möglichkeit die Wirtschaftlichkeit der Produktion zu verbessern. Neben diesen leistungsorientierten Zielstellungen galten die angewandten Forschungen häufig auch der Reduzierung von Emissionen durch die Aquakultur. In diesem Zusammenhang wurden z. B. innovative Futterkomponenten entwickelt, die eine drastische Reduzierung der Umweltbelastung ermöglichen. In jüngerer Zeit wurde darüber hinaus die Forschung zum Ersatz der Komponenten Fischmehl und Fischöl durch pflanzliche Futterstoffe untersucht.

Hierbei standen nicht nur die Produktionsleistung und die Emissionen im Vordergrund, sondern stets auch die Produktqualität und die Fischgesundheit. Weitere Forschungsarbeiten im Bereich der Fischfütterung beschäftigen sich mit Fütterungsstrategien und Technologien, die insbesondere auf betriebliche Bedürfnisse und Arbeitswirtschaftlichkeit ausgerichtet sind.

Eine wichtige Rolle spielt auch die Forschung zur Qualität der in der Aquakultur erzeugten Fische und deren Verarbeitung. An mehreren Instituten wurden Praxismethoden zur Bestimmung der Fischqualität entwickelt und zum Teil sehr umfangreiche Untersuchungen zur Produktqualität der in der heimischen Aquakultur produzierten Hauptfischarten durchgeführt. Daraus ergaben sich Empfehlungen zum Qualitätsmanagement in der Aquakulturproduktion und zahlreiche Hinweise zur Verbesserung der Produktqualität durch Fütterung, Züchtung, Schlachtmethodik und verschiedene Verarbeitungsmöglichkeiten. In diesen Zusammenhang gehört auch die noch andauernde, stetig fortgesetzte Entwicklung neuer Methoden der Be- und Verarbeitung und der Entwicklung neuer Produkte aus heimischen Aquakulturfischen. In neuerer Zeit kamen zu diesen produktions- und marktorientierten Fragestellungen vermehrt auch Forschungen zum Tierschutz bei Produktion, Transport und Schlachtung hinzu.

Als Angebot für die fischereiliche Praxis wurden an zahlreichen Einrichtungen zum Teil sehr umfangreiche und langjährige Forschungen zu alternativen Fischarten und Produkten durchgeführt. Neue Aquakulturkanidaten wurden im halbtechnischen und praktischen Maßstab erprobt, die Haltungsansprüche ermittelt und Kenndaten zur Leistungsfähigkeit (Wachstum, Futtermverwertung, Fischqualität) erarbeitet. Letztendlich dienen diese Forschungsergebnisse den Praktikern als Grundlage für die Beurteilung neuer Produktionsrichtungen und Verfahren, zumal damit auch die Berechnung der Wirtschaftlichkeit erfolgen kann.

Die angewandte Aquakulturforschung kann also auf zahlreiche Forschungsergebnisse zu den verschiedensten Themenfeldern der Fischhaltung und Fischzucht verweisen. Die Erkenntnisse haben ihren direkten Niederschlag in der Verfahrensoptimierung zur Ablaufwasserbehandlung, Fischfütterung sowie im Bereich der Fischverarbeitung und dem Qualitätsmanagement gefunden. Die Einführung neuer Verarbeitungsprodukte, aber auch umweltfreundlicher Verfahrenselemente kann auf die Forschungsergebnisse verschiedener Institutionen zurückgeführt werden. Ebenso stammen aus diesen Forschungen wesentliche Hinweise für die Praxis zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und zur Fischvermarktung.

3. Warum haben diese Arbeiten nicht zu einem Aufschwung in der deutschen Aquakultur geführt?

Die umfangreichen Arbeitsergebnisse der deutschen Aquakulturforschung sind in einer großen Zahl von Artikeln, Berichten, Broschüren, Vorträgen und Beratungen zum Thema dokumentiert und der Fachöffentlichkeit zugänglich.

Angesichts der derzeit in Deutschland stagnierenden Situation der Aquakultur verbleibt – insbesondere im Vergleich zur globalen Situation – die Frage, warum die Forschungen bisher nicht zu einer nennenswerten Steigerung der Produktion geführt haben. Bei der Befragung von Praktikern der Aquakultur werden dafür folgende Gründe genannt:

- Die wirtschaftliche Lage der Betriebe lässt derzeit keine großvolumigen Investitionen zu.
- Aquakultur ist sehr arbeitsintensiv, was u. a. durch die Bürokratie (Dokumentationspflichten) noch verstärkt wird.
- Es herrscht in Deutschland ein Nachwuchsmangel in der Aquakultur, es fehlen zum Teil Betriebsnachfolger.
- Viele Praktiker beklagen die Überregulierung der Aquakulturpraxis. Eine Expansion ist wegen zahlreicher Auflagen und gesetzlicher Begrenzungen häufig nicht möglich.

- Es besteht bei Süßwasserfischen ein hoher Konkurrenzdruck durch Importe.

Es ist abschließend festzustellen, dass für die Aquakultur in Deutschland gute naturräumliche Voraussetzungen bestehen. Die Branche basiert auf einem guten Wissensstand in der Praxis und kann auf umfangreiche Ergebnisse der Forschung zurückgreifen. In den vergangenen Jahren war allerdings auch zu verzeichnen, dass in der Öffentlichkeit ein negatives Image der Aquakultur vorherrscht. In verschiedenen Medien wiederholt geäußerte gesellschaftliche Vorurteile sind:

- Aquakultur verfüttert mehr Fisch als sie erzeugt.
- In der Aquakultur werden große Mengen Medikamente eingesetzt.
- Aquakultur ist eine extreme Form der Massentierhaltung.

Im Kontrast dazu belegen zahlreiche nationale und internationale Forschungsergebnisse, dass die Fischzucht im Vergleich zu anderen Sektoren der tierischen Erzeugung sehr umweltfreundlich und ressourceneffizient gestaltet werden kann. Dieses betrifft z. B. den geringeren Arzneimitteleinsatz, die höhere Futtereffizienz, die verhältnismäßig geringen Auswirkungen auf die Umwelt, die geringen Treibhausgasemissionen, den Landverbrauch sowie das Eutrophierungspotenzial insgesamt.

Die deutsche Aquakultur sollte sich an dieser Stelle die Frage stellen, welche Maßnahmen ergriffen werden können, die Öffentlichkeit über die tatsächliche Natur und Praxis der Aquakultur aufzuklären.

Fazit

Bei einem Selbstversorgungsgrad von etwa 11 % besteht in Deutschland ein guter Markt für hochwertige Fischprodukte. In der deutschen Aquakultur werden diese Lebensmittel marktnah, umweltschonend und nach höchsten Standards erzeugt. Die Forschung hat in der Vergangenheit wesentliche Grundlagen dafür geschaffen und kann auch zukünftig zur positiven Entwicklung beitragen.

Anhang I

Liste der Forschungseinrichtungen in Deutschland mit Bezug zur Aquakultur

(aus: Nationaler Strategieplan Aquakultur, BMEL 2014; ergänzt)

Bund

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

Länder

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

Universitäre Einrichtungen

- Fachhochschule Flensburg
- Hochschule Bremerhaven, Fachbereich 1, Maritime Technologie
- Hochschule für Technik und Wirtschaft, Saarbrücken
- Hochschule Wismar, University of Applied Science Technology, Business and Design

- Humboldt-Universität Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Fachgebiet für Aquakultur
- Ludwig-Maximilians-Universität München, Tierärztliche Fakultät, Institut für Zoologie, Fischereibiologie und Fischkrankheiten
- Technische Universität Dresden, Institut für Hydrobiologie
- Technische Universität München, Funktionelle Aquatische Ökologie und Fischbiologie
- Tierärztliche Hochschule Hannover, Fachgebiet Fischkrankheiten und Fischhaltung, Zentrum für Infektionsmedizin
- Universität Bonn, Institut für Tierwissenschaften, Abteilung Physiologie und Hygiene
- Universität Bonn, Institut für Tierwissenschaften, Abteilung Tierernährung
- Universität Göttingen, Abteilung für Tierzucht und Haustiergenetik
- Universität Göttingen, Institut für Tierphysiologie und Tierernährung
- Universität Hamburg, Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft
- Universität Hohenheim, Institut für Tierproduktion in den Tropen und Subtropen
- Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften
- Universität Kiel, Institut für Polarökologie
- Universität Kiel, Institut für Tierzucht und Tierhaltung, Marine Aquakultur
- Universität Koblenz-Landau, Institut für Umweltwissenschaften, AG Umweltwissenschaft
- Universität Konstanz, Limnologisches Institut
- Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Lehrstuhl für Aquakultur und Sea-Ranching
- Universität Rostock, Institut für Biowissenschaften, Abteilung Meeresbiologie
- Universität Rostock, Institut für Biowissenschaften, Fachbereich Allgemeine und Spezielle Zoologie

Andere Forschungseinrichtungen

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

Anhang II

Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats

Brinker, Dr. Alexander	Fischereiforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg Argenweg 50/1 88085 Langenargen
Brämick, Dr. Uwe	Institut für Binnenfischerei e. V. Potsdam-Sacrow Jägerhof am Sacrower See Im Königswald 2 14469 Potsdam
Breckling, Dr. Peter	Deutscher Fischerei-Verband e. V. Venusberg 36 20459 Hamburg
Geist, Prof. Dr. Jürgen Geist	Lehrstuhl für Aquatische Systembiologie Technische Universität München Wissenschaftszentrum Weihenstephan Mühlenweg 22 85354 Feising
Karl, Dr. Horst	Max Rubner-Institut Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel Palmaille 9 22767 Hamburg
Kraus, Dr. Gerd	Johann Heinrich von Thünen-Institut Institut für Seefischerei Palmaille 9 22767 Hamburg
Lukowicz, Dr. Mathias v.	Feldafinger Str. 43 d 82383 Pöcking

Fortsetzung Mitglieder Wissenschaftlicher Beirat

**Schulz, Prof. Dr. Carsten
(cand.)**

GMA Büsum
Hafentörn 3
25761 Büsum

Steinhagen, Prof. Dr. Dieter

Stiftung Tierärztliche Hochschule
Hannover
Abt. Fischkrankheiten und Fischhaltung
Bünteweg 17
30559 Hannover

**Wedekind, Dr. Helmut
Vorsitzender**

Bayerische Landesanstalt für
Landwirtschaft
Institut für Fischerei
Weilheimer Str. 8
82319 Starnberg

**Zimmermann, Dr. Christopher
(cand.)**

Johann Heinrich von Thünen-Institut
Institut für Ostseefischerei (IOR)
Alter Hafen Süd 2
18069 Rostock

Anhang III

ANSCHRIFTEN DER REFERENTEN

Antony, Florian

Öko-Institut e. V.
Bereich Produkte und Stoffströme
Merzhauser Str. 173
79100 Freiburg
f.antony@oeko.de

Hough, Courtney

General Secretary
FEAP - Federal of European Aquaculture
Producers
Rue de Paris, 9
B-4020 Liege
BELGIUM
Courtney@feap.org

Isermeyer, Prof. Dr. Folkhard

Präsident des Johann Heinrich von
Thünen-Instituts
Bundesforschungsinstitut für Ländliche
Räume, Wald und Fischerei
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
Folkhard.isermeyer@ti.bund.de

Prein, Dr. Mark

Deutsche Gesellschaft für internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Dag-Hammarskjöld-Weg 1 – 5
65760 Eschborn
prein@giz.de

Wedekind, Dr. Helmut

Institutsleiter des Bayerische
Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Fischerei
Weilheimer Str. 8
82319 Starnberg
Helmut.wedekind@LfL.bayern.de

Resolution

zur Lage der deutschen Aquakultur

Fulda, 28. August 2014

Aktuelle Lage

Die Aquakultur befindet sich in Deutschland in der Stagnation, obwohl der Selbstversorgungsgrad mit Fisch und Fischereiprodukten auf 11 % gesunken ist. Während die Aquakultur global als der am stärksten wachsende Bereich der Nahrungsmittelerzeugung gilt, tritt sie in Deutschland auf der Stelle. Eine ähnliche Situation ist in anderen Mitgliedsstaaten der EU zu verzeichnen. Nennenswerte Wachstumsraten in Europa sind lediglich aus Norwegen und der Türkei bekannt.

Die Ursachen für die Stagnation in Deutschland sieht der DFV nicht in den naturräumlichen Gegebenheiten begründet. Sowohl im Binnenland als auch an den Küsten sind für die Aufzucht von Fischen, Algen, Muscheln und weiteren Organismen geeignete Standorte und Ressourcen vorhanden.

Deutschland verfügt über eine weit zurückreichende Tradition in der Fischzucht und kann als eines der Ursprungsländer der europäischen Aquakultur gelten. Aquakulturproduzenten sind auch heute noch fast ausschließlich Familienbetriebe. Trotz der guten naturräumlichen Voraussetzungen, einem sehr guten Ausbildungsstand des Personals und hinreichend Know-how im gesamten Sektor ist tendenziell eine rückläufige Entwicklung zu verzeichnen. Auch die deutsche Fischereiwissenschaft konnte der deutschen Aquakulturwirtschaft noch keine entscheidenden Wachstumsimpulse zu verleihen, obwohl sie zu einer Reihe von relevanten Themen wichtige Ergebnisse erarbeitet hat.

Ursachen aus Sicht der Erzeuger

- Ungünstige gesetzliche Rahmenbedingungen: Auflagen aus verschiedensten Bereichen wie Umwelt, Naturschutz, Tierseuchenbekämpfung, Tierschutz, Wasserrecht und Baurecht führen zu signifikanten Beschränkungen der fischereilichen Praxis. Sie erschweren die betrieblichen Abläufe und erzeugen zu hohe Verwaltungskosten für die Betriebe. Wachstum und Expansion sind vielfach *per se* ausgeschlossen. Regelungen der verschiedenen administrativen Ebenen (Länder, Bund, EU) sind nicht immer kohärent und werden von den Vollzugsbehörden mitunter unterschiedlich umgesetzt. Dies erzeugt schwerwiegende Unsicherheiten in der betrieblichen Planung. Die Aquakulturbetreiber haben es bisher nicht geschafft, mit ausreichend schlagkräftigen Organisationen wirkungsvoller ihre eigenen Interessen durchzusetzen.
- Mangelhafte ökonomische Rentabilität: Die Aquakultur in Deutschland findet unter hohen Kosten statt. Oftmals sind Importe aus Drittländern preisgünstiger, da sie nicht denselben sozialen und ökologischen Standards unterworfen sind. Auch Subventionen wie z.B. Türkei führen zu Wettbewerbsnachteilen der deutschen Erzeuger. Der Fischmarkt wird von preisorientierten Großhändlern dominiert. Die regionale Produktion erfordert großen Aufwand für einen rentablen Absatz, obwohl die Nachfrage stabil ist.
- Schlechtes Image: Es ist in weiten Teilen der Bevölkerung ebenso wie bei einigen Behörden unbekannt, wie umweltfreundlich die heimische Aquakultur ist. Die hohe Qualität, Sicherheit und ökologische Verträglichkeit regional er-

zeugter Produkte wird nicht angemessen erkannt und honoriert. Die Umwelt- und Qualitätsvorteile der heimischen Produktion können nicht wirkungsvoll vermittelt werden, da auch die entsprechende Datengrundlage fehlt. Mittlerweile sind die Perspektiven des Berufstandes so weit verschlechtert, dass der Nachwuchs ausbleibt.

- Zersplitterung der Forschungslandschaft: Es besteht ein Mangel an gemeinsamen Zielen und großen Projekten. Damit ist in wichtigen Bereichen der Aquakulturforschung die Schlagkraft für große Innovationen und auch die Übertragung in die Praxis nicht gegeben. Als Folge wird Deutschland nicht als innovativer, pulsierender Standort für Aquakulturunternehmungen angesehen.

Folgenabschätzung aus Sicht des DFV

- Die vermeintliche regionale Vermeidung von Umweltproblemen wiegt die globalen ökologischen Kosten bei weitem nicht auf.
- Die Produktqualität wird unsicherer.
- Die Haltung der Tiere erfolgt i.d.R. weniger kontrolliert.
- Ein gesunder mittelständischer Betriebszweig wird ohne wirklich zwingende Gründe gefährdet und in seiner Entwicklung gehindert.

Forderungen

1. Gesetzgeber und Entscheidungsträger müssen die Rahmenbedingungen so gestalten, dass eine Entwicklungsperspektive entsteht, die über den lokalen Direktabsatz hinausreicht.
2. Regionale und lokale Behörden müssen die Aquakultur als wünschenswerten Wirtschaftszweig ansehen und stärker unterstützen.

3. Öffentliche Meinungsbildner und Multiplikatoren müssen in einer wirkungsvollen Öffentlichkeitsarbeit gemeinsam mit den Verbänden die Umweltverträglichkeit, Sicherheit und hohe Qualität heimischer Aquakulturproduktion kommunizieren.
4. Der nationale Strategieplan Aquakultur und die Forschungsstrategie der DAFA müssen mit angemessenen Mitteln zügig umgesetzt werden.

