

## AQUAKULTUR UND TEICHWIRTSCHAFT Bedeutung, Chancen und ökologische Probleme

Tobias Gies

tobiasgies@gmx.de

### 1. Einleitung

*Definition Aquakultur: " Aquakultur ist die Produktion von aquatischen Organismen unter teilkontrollierten bzw. kontrollierten Bedingungen "*

#### 1.1 Globale Entwicklung

Der Fang und die Produktion von Fischen, Krusten und Schalentieren haben in den letzten 100 Jahren durch Steigerung der Befischungintensität und Ausweitung der Fangründe sehr stark zugenommen. Das gilt für sowohl für die Meere, als auch für Binnengewässer. Während sich noch vor einigen Jahren der Fischfang hauptsächlich auf küstennahe Gewässer beschränkte, findet heute durch die Verbesserung der Navigations – und Kommunikationstechnik ein Weltweites befischen statt. Moderne Kühltechniken ermöglichen die Bordverarbeitung und machen die Fangflotten somit Küstenunabhängig. Seit 1949 dokumentiert die FAO ( Food and Agriculture Organisation) die Entnahme aquatischer Ressourcen und differenziert nach Fanggebieten, Arten und Fischfangnationen. 1950 betrug die Gesamtproduktion 21,1 Mio. t und ist bis 1996 auf 121 Mio. t angestiegen. Das entspricht einer mittleren jährlichen Zuwachsrate von 3,9 % , während die Weltbevölkerung in diesem Zeitraum nur um 1,8 % pro Jahr angestiegen ist. Daraus resultiert, dass mittlerweile in der Hälfte der 17 großen Fangründe die Bestände ernsthaft zurückgehen

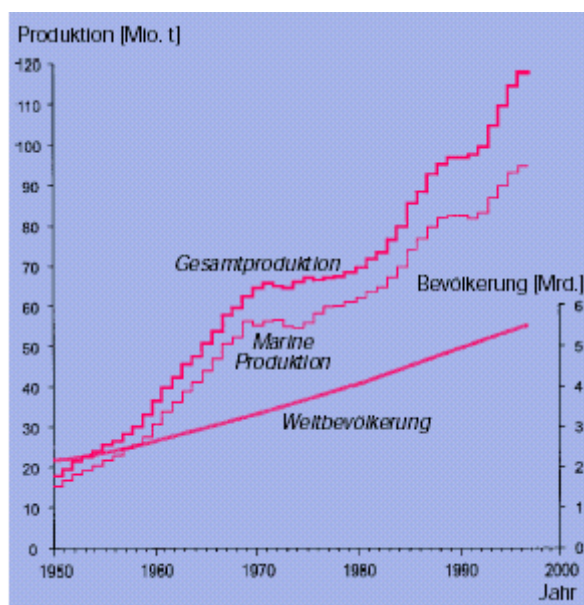


Abb: Fang und Produktion von Fischen, Krusten- und Schalentieren  
(Quelle: FAO)

## 2. Entwicklung der Seefischerei

Die Fischerei gehört zu den ältesten Formen der Nahrungsmittelbeschaffung. Die Traditionelle Fischerei beschränkte sich ursprünglich auf die küstennahen Gewässer und war eine räumlich eng begrenzte Arbeit. Infolge der Zunahme der Technisierung steigerten sich auch unentwegt die Fangmengen.

Das Schwinden der Ressource Fisch bewirkte, dass immer neuere technische Errungenschaften entwickelt wurden, um trotzdem weiterhin hohe Fangquoten aufrecht zu erhalten.

Akustische Methoden spielten hierbei eine große Rolle. Mittels Sonar und Echolot kann die genaue Lage, Größe und sogar die Art von Fischschwärmen bestimmt werden. Radio und Satellitentechnik wird ebenso zur genauen Ortsbestimmung von Fischvorkommen verwendet. Die Daten werden am Computer zu Seekarten verarbeitet, welche die beste Route ermitteln. Der allgemeine Trend der verschiedenen Staaten in den letzten Jahrzehnten war die Unterstützung der Fischerei in fast jeder Hinsicht. Fangquoten wurden erhöht, die Fischerei wurde stark subventioniert und es wurde nicht regulierend eingegriffen. Daraus ergab sich, das laut FAO (1994) 35 % der großen Fischbestände überfischt sind, 25 % seien stark rückläufig und 40 % befinden sich noch nicht im kritischen Stadium. Im Zuge dieser Verknappung widmete man sich in den letzten Jahren verstärkt der Aquakultur.

Jahr	Anlandungen [Mio. t Fang- gewicht]	Exporte [Mio. t Prod.- Gewicht]	Anteil an Anlandungen [%]
1996	121,0	44,2	36,5
1994	113,5	46,2	40,6
1992	101,7	37,7	37,1
1990	99,0	36,4	36,8
1988	100,4	35,1	35,0
1986	92,8	32,9	35,5
1984	83,9	27,5	32,8
1982	76,8	25,8	33,6
1980	72,1	23,7	32,9
1978	70,1	21,0	30,0
1976	69,8	20,4	29,2
1974	70,5	19,4	27,5

Abb.: Weltfischfang und internationaler Handel mit Fisch und Fisch-Produkten 1974-1996.(Quelle FAO)

## 3. Entwicklung der Aquakultur

Wie schon anfangs in der Definition erwähnt, versteht man unter Aquakultur die kontrollierte Produktion von Meeresorganismen im Meer- oder Brackwasser mit Hilfe produktionssteigernder Eingriffe in den Aufzuchtprozess.

Dadurch unterscheiden sich die Aquakultur und die Fischerei deutlich voneinander.

Aquakultur produziert , ihre Erzeugnisse stehen während der Aufzucht unter privatrechtlichem Eigentumsschutz. Die Fischerei entnimmt und eignet sich im seerechtlichen Rahmen allgemein zugängliche Güter an.

Einfache Formen der Aquakultur kann man bis ins 16./17. Jahrhundert zurückverfolgen. In Brackwasserarealen Indonesiens und den Philippinen wurden Milchfische aufgezogen.

Auch in Mittel- und Westeuropa fand die Aquakultur schon im 19. Jahrhundert in Form von Muschel und Austernzucht einen frühen Ursprung. Diese altweltlichen Kulturräume sind auch heute noch die wichtigsten Produktionsgebiete wobei Asien die Führende Rolle übernimmt.

Der Kontinent erreichte 1996 88,9 % der Weltproduktion.

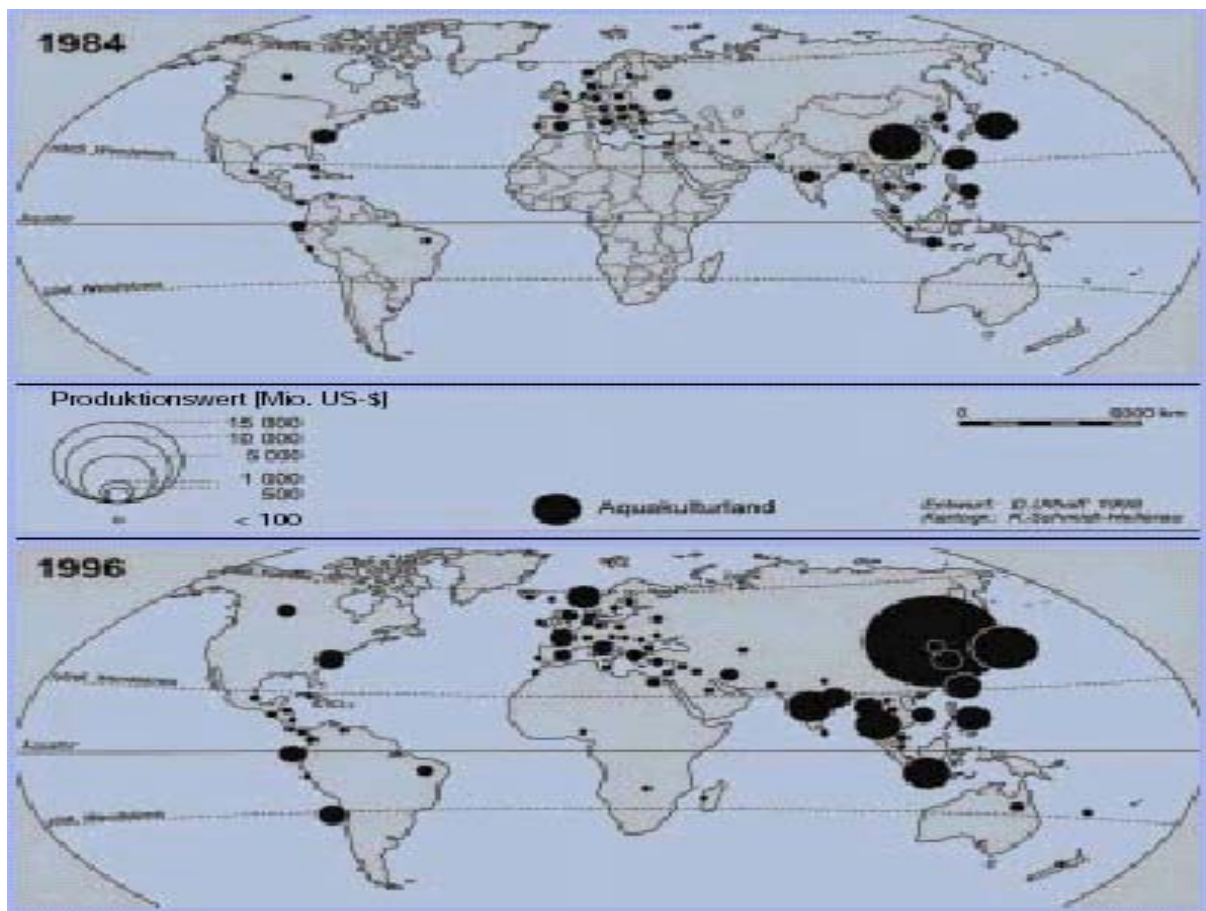


Abb.: Verbreitung der Aquakultur 1984 und 1996 (Quelle FAO)

Um 1980 rückte die Aquakultur als Ergänzung der Versorgung durch die Fangfischerei in das globale öffentliche Interesse. Auslöser waren die großen Erfolge der Norweger bei der kontrollierten Aufzucht von atlantischem Lachs. Norwegens Lachsproduktion stieg von etwa 4200 t im Jahr 1980 auf etwa 301400 t im Jahr 1996 und wies somit eine jährliche Zuwachsrate von 31 % auf.

Ein noch intensiverer Erfolg verzeichnete man in Thailand mit der Aufzucht von Riesengarnelen. Die Produktionsmenge stieg von 170 t im Jahre 1984 auf 220.000 t im Jahr 1996 und bedeutete eine jährliche Zuwachsrate von 83%.

Atlantische Lachs und thailändische Riesengarnelen sind somit zu den Vorzeigegarten der marinen Aquakultur geworden. Grundlage des Erfolges war die Versorgung der Aufzuchtbetriebe mit Jungwuchs, der in Brutanstalten durch künstliche Befruchtung erzeugt und unter Laborbedingungen bis zur Besatzgröße aufgezogen wurde.

Von den Erfolgsländern breiteten sich die Kulturen räumlich aus. Norwegische Firmen investierten zunächst in Schottland und Irland und danach weltweit bis Chile.

Die thailändischen Firmen brachten die Anzucht ihrer Riesengarnelen nach Malaysia, Indien, Indonesien und Vietnam. Die Zahl der Länder, die Aquakultur betreiben hat seit dem ständig zugenommen.

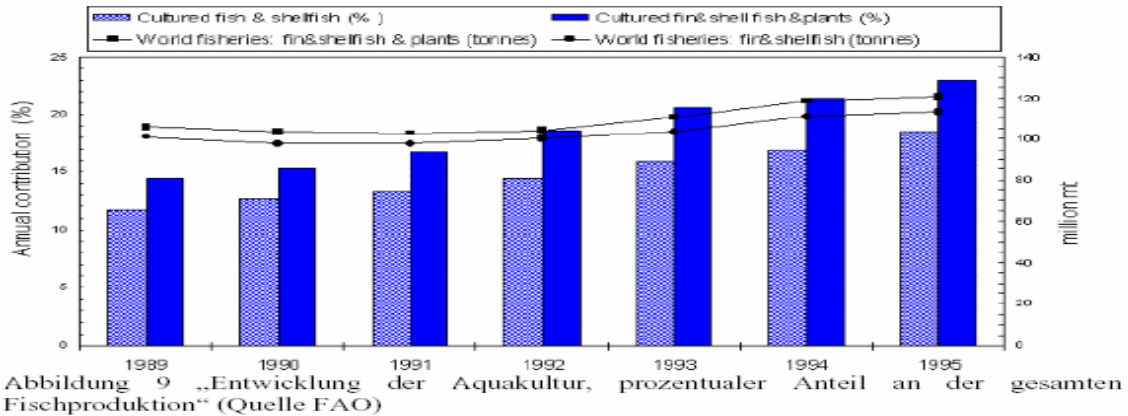


Abbildung 9 „Entwicklung der Aquakultur, prozentualer Anteil an der gesamten Fischproduktion“ (Quelle: FAO)

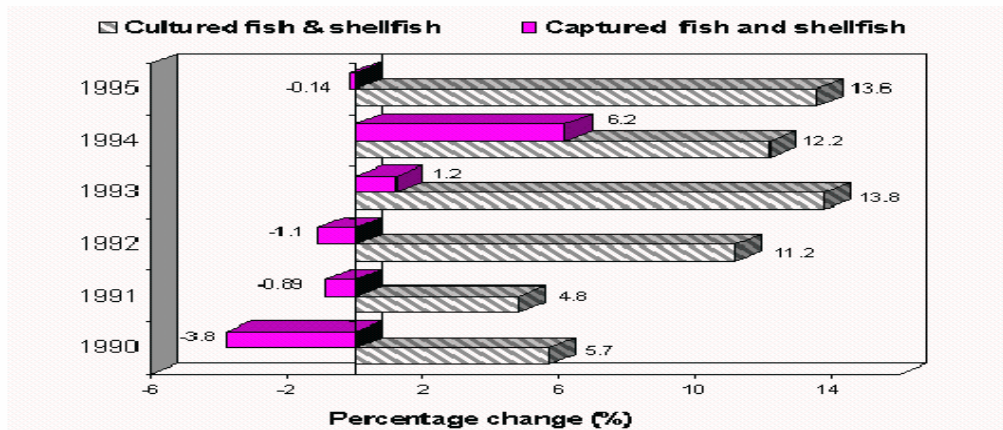


Abbildung 11 „Jährliche Veränderungsrate bei der Aquakultur und beim Fischfang“ (Quelle: FAO)

### 3.1 Formen der Aquakultur

#### Die Monokultur

Diese Form wird bei Fischarten mit einer hohen Trophiestufe angewandt. Dies wären zum Beispiel Forelle, Aal oder Wels, welche auf Fütterung mit tierischem Eiweiß angewiesen sind. Hierbei dient die Primärproduktion des Teiches als zusätzliche Futterquelle.

#### Die Polykultur

Bei dieser Form werden verschiedene Fischarten kultiviert. Die Naturproduktion soll möglichst vollständig genutzt werden.

#### Die Intensivhaltung

Bei der Intensivhaltung werden die Wasserorganismen in sehr hohen Besatzdichten bei ausschließlicher, künstlicher Fütterung gehalten. Bei dieser Form der Aquakultur sind umfangreiche technische Voraussetzungen und wissenschaftliche Kenntnisse notwendig, um einen vernünftige, Kontrolle der Wasserqualität, Reinigung des Abwassers, Fütterung, Sauerstoffversorgung und Besatzmaßnahmen zu erreichen. Hierbei entstehen hohe Investitions- und Produktionskosten, allerdings ist der Gewinn auch dementsprechend groß.

Ein Nachteil dieser Form der Fischhaltung ist jedoch das hohe Risiko durch Krankheiten oder technische Pannen. Dies hat zur Folge, dass diese Form der Aquakultur hauptsächlich in Industriestaaten zur Erzeugung qualitativ hochwertiger Fischarten, wie zum Beispiel Lachs, Forelle oder Aal genutzt wird.

### *Die Extensivhaltung*

Im Gegensatz zur Intensivhaltung steht die Extensivhaltung.

Bei dieser Haltungsform erhalten die Wasserorganismen ihr Futter ausschließlich durch die Naturproduktion des Teiches. Demzufolge wird die Besatzdichte recht gering gehalten, was natürlich auch geringere Erträge zur Folge hat. Die extensive Bewirtschaftung stellt keine große Gefahr für die Wassergüte dar und die Investitionskosten sind zudem recht gering und der Produktionsablauf relativ einfach. Deswegen ist diese Art der Fischhaltung vorwiegend in armen Ländern zu finden.

## **4. Aquakultur im Ostseeraum**

Im Vergleich zu der Weltproduktion ist der Anteil der marinen Aquakultur im Ostseeraum sehr gering. Sie betrug 1992 bei einer weltweiten Jahresproduktion von 10 Mio. t lediglich 26750 t, das sind etwa 0,25 % während sie weltweit bei 20% liegt. Trotzdem ist die Aquakulturentwicklung in Europa zunehmend kritisch diskutiert worden. Sie wird vor allem in Küstengewässern einiger Anliegerstaaten der Ostsee als Verschmutzer dargestellt, der die Fauna verfälscht und zum Nährstoffeintrag beiträgt, d.h. die Eutrophierung verstärkt.

### **4.1 Aquakulturentwicklung in der Ostsee**

In den Küstenbereichen werden in erster Linie Forellen, an wenigen weitgehend geschützten Standorten gehalten. Im Binnenland herrscht hauptsächlich die Teichwirtschaft vor und züchtet dort überwiegend Karpfen und Lachse. Dort befindet sich auch die größte Anzahl der Betriebe.

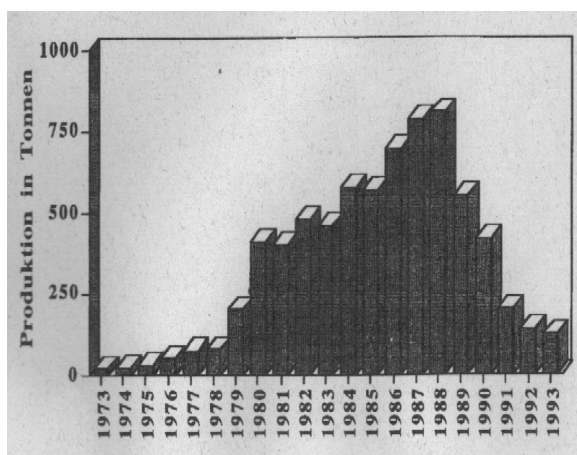


Abb. Entwicklung der Aquakultur an der deutschen Ostseeküste

Wie man in der Abb sehen kann, sind die Produktionszahlen rückläufig, so dass eher mit einer weiteren Abnahme der Eintragungsmengen an Nährstoffen aus der Aquakultur dieses Landes gerechnet werden kann.

An der Deutschen Ostseeküste gibt es nur wenige Standorte, die sich für die Aquakultur eignen und es ist damit zu rechnen, dass sich die Produktion in Zukunft auf etwa 100-120 Jahrestonnen einpendeln wird. Lediglich Dänemark und Finnland haben ihre Produktion in den letzten Jahren erheblich gesteigert.

<b>JAHR</b>	<b>1985</b>	<b>1991</b>	<b>1993</b>
Dänemark	3000	7000	7000
Finnland	6500	15000	17000
Schweden	1200	3000	2600
Deutschland	620	250	150
Gesamt	11320	25250	26750

Abb. Produktionszahlen in Jahrestonnen der Küstenaquakultur in Ostseegewässern

## 5. Nährstoffeintrag durch Aquakultur

Es ist sehr schwierig realistische Aussagen darüber zu treffen, wie viele Nährstoffe tatsächlich aus der Fischzucht im Hinterland ins Meer emittiert werden, da es zum einen an zuverlässigen Statistiken über die Produktionsmengen und Betriebsform fehlt und somit auch die Informationen über die eingetragenen Nährsalze. Zum anderen findet auf dem Weg vom Hinterland zur Küste ein erheblicher Stoffumsatz statt. Man nimmt aber an, dass die Emission im Vergleich zu anderen Emittenten (Landwirtschaft) so gering ist, dass sie vernachlässigt werden kann.

Deswegen beschränkt man sich auf die Bewertung derjenigen Aquakulturen, die sich direkt an Küstennähe befinden.

Eine Bewertung des Nährstoffeintrags durch die Küstenaquakultur wurde von Ackefors & Enell( 1991) vorgenommen.

Danach ist der Nährstoffeintrag durch die Aquakultur an den Küsten der Anliegerstaaten im Vergleich zu den Gesamteinträgen gering, selbst dann, wenn die Binnenländische Produktion einbezogen wird.

	1987		1988		1989		1990	
	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>P</b>
Dänemark	248	35	323	42	306	41	294	37
Finnland	615	97	901	142	942	148	923	145
BRD (vor Verein.)	2,5	0,4	2,8	0,4	1,8	0,3		
Ehem. DDR	55	9	5,7	9	40	6		
BRD (nach Verein.)							35	5
Schweden	230	35	230	36	339	53	289	45
Gesamt mengen	1151	177	1514	229	1629	248	1541	231

Abb. Nährstoffeintragungsmengen aus der Aquakultur in Küstengewässern einiger Ostseeanliegerstaaten  
N=Stickstoff P=Phosphor, Angaben in Tonnen (nach MÄKINEN 1992)

Der Eintrag in deutsche Gewässer war in den letzten Jahren stark rückläufig. Dies liegt aber auch daran, dass heute Hochenergiefutter im Einsatz ist, dessen Anteil an Stickstoff und Phosphor erheblich niedriger ist. Der Energiestoffwechsel wird überwiegend aus dem Fettgehalt des Futters gedeckt, während der Proteingehalt vom Fisch vermehrt zum Ausbau

der eigenen Körpersubstanz verwendet wird. Dadurch sinken die Ausscheidungsraten für diese Nährstoffe.

Außerdem muss bedacht werden, dass der überwiegende Teil des Phosphors nicht in die Wassersäule gelangt, sondern mit Feststoffen zu Boden sinkt und dort im Sediment eingebunden wird. Erst langfristig werden diese Nährstoffe über die natürliche Remineralisierung wieder freigesetzt.

Um nun genaue Angaben über den tatsächlichen Nährstoffeintrag zu machen fehlen die exakten statistischen Daten. Schwedische Untersuchungen zeigen aber, dass etwa nur 0,03 % Prozent des gesamten Phosphoreintrags und 0,2 % des Stickstoffeintrags die Küstengewässer erreicht.

## **5.1 Auswirkungen des Nährstoffeintrags**

Obwohl der Gesamtnährstoffeintrag durch die Aquakultur in der Ostsee sehr gering ist, können doch regional die Nährstoffe ein Seegebiet überdüngen und somit einige ökologische Probleme hervorrufen. Es wurde beobachtet, dass an einigen Gebieten durch das verstärkte Nährstoffangebot die Planktonbiomasse erhöhte und zunehmend häufig Fadenalgen auftraten.

## **6. Andere ökologische Probleme durch Aquakultur**

In den Aquakulturen wird sehr oft vermehrt Antibiotika eingesetzt. Es wird vermutet, dass sich dadurch Resistenzen bei den Fischen und der umliegenden Fauna entwickeln und es dadurch möglich sein kann, dass sich nicht einheimische Arten im Einzugsgebiet der Ostsee etablieren können. Jedoch ist auch der Einsatz von medikamentösen Futtermitteln rückläufig.

## **7. Schlussfolgerung**

Die Aquakultur wird oft als potentieller Verschmutzer angesehen, jedoch bezieht sich dies nicht auf den Ostseeraum. Sie ist der einzige Wirtschaftszweig, der bei der Verdopplung der Produktion den Eintrag an Nährstoffen in die Ostsee um 66 % verringert hat. Es kann aber trotzdem zu lokale Umweltverschmutzungen kommen, wenn die Zahl der Anlagen in einem Gebiet die Tragfähigkeit eines Gewässers überschreitet.

Literatur:

Lozan, J.; Lampe, R. ; Matthäus, W ; Rachor, E ; Rumohr, H ; von Westernhagen, H (1996) :Warnsignale aus der Ostsee

Schäperclaus, W.; von Lukowicz, M (1998) : Lehrbuch der Teichwirtschaft

Sommer, U. : Biologische Meereskunde

Uthoff, D. (1995) : Seefischerei und marine Aquakultur. Petermanns Geographische Mitteilungen Heft 133

[www.fao.com](http://www.fao.com)

[www.fdm.dk](http://www.fdm.dk) (Directorate of fisheries in denmark)