

Sobald sich erste Erfolge im Kampf gegen die Eutrophierung einstellen, würden dies die küstennah tätigen Ostseekleinfischer sofort erkennen:

1. am Nachlassen der Algendrift
2. am Wiedererscheinen von Fischnährtieren und Fischen auf dem gegenwärtig durch Sauerstoffschwund verödeten Boden der Fördermulden.

Zitierte Literatur:

FISCHEREIAMT KIEL: Die Kleine Hochsee- und Küstenfischerei Schleswig-Holsteins.

Jahresbericht 1975. Fischerblatt 24 (4): 85-99, 1976.

Jahresbericht 1983. Fischerblatt 32 (5): 122-128, 1984.

KROGH, O.; PETERSEN, M. (eds.): Flensburger Förde, Flensborg Fjord, 1972-1974. Abenraa, Amtshuset: 44 pp., 1974.

NAUER, C.E.; SCHUBERT, Ch.: The impact of a sewage discharge on the Neustädter Binnenwasser, a small brackish water lagoon, Western Baltic Sea. Meeresforsch. 28 (2-3): 157-171, 1980.

R. Meixner
Institut für Küsten- und Binnenfischerei
Hamburg

BINNENFISCHEREI

Standortversuch zur Haltung und Fütterung von Aalen bei den Deutschen Gasruß-Werken, Dortmund

Seit Januar 1984 führen die Deutschen Gasrußwerke in Deutschland in Zusammenarbeit mit dem Institut für Küsten- und Binnenfischerei, Hamburg, einen Standortversuch zur Fütterung von Aalen durch. Ziel des Versuchs war es, zu prüfen, ob dort anfallende Abwärme und Kühlwasser für eine kommerzielle Aalaufzucht genutzt werden können. Nach gut einem Jahr Versuchsdauer kann dieser Versuch im wesentlichen als abgeschlossen angesehen werden. Zwischenergebnisse wurden im Heft 4/1984, Bd. 31, S. 188-189, der Informationen mitgeteilt.

Das Betriebswasser entstammt dem Dortmund-Ems-Kanal, die Haltungstemperatur konnte auf konstant etwa 25°C eingeregelt werden, der Sauerstoffgehalt des Zufließwassers wurde durch Reaktorbegasung angehoben. Die Aale wurden gehalten in Rundsilos von 0,6 bzw. 1,5 m³ Inhalt mit konischem Spitzboden. Eingehängte Maschendrahtpakete boten den Aalen Auf-lagen zum Aufenthalt. Gefüttert wurde 2 mal täglich eine aus Futtermehl und Wasser angemischte Paste. Nähere Einzelheiten zur Hal-tungs- und Fütterungstechnik sind an anderer Stelle veröffentlicht worden und stehen auf Anfrage zur Verfügung.

Begonnen wurde zunächst mit einem 1,5 m³-Silo. Das Auseinanderwachsen der Aale machte keine Trennung in Größengruppen erforderlich. Der Beckenbestand wurde daher schrittweise erweitert bis auf z.Zt. 3 Kleinsilos (0,6 m³) und 2 größere Silos (1,5 m³). Engpässe im Hal-tungsvolumen zwangen zeitweise, einige Gruppen in zusätzlichen Rundbecken unterzubringen.

Tabelle: Aal-Standortversuch Deutsche Gasruß-Werke, Dortmund, vom 30.1.1984 - 28.3.1985

Versuchs-Nr.	Zeitraum	Becken-Typ	¹⁾ Anfangs-Stückzahl	Verluste %	Durchschnittsgewicht	kg Aal/m ³ Beckenvolumen	Futter in % kg ²⁾ pro Fütterungstag	Zuwachs in % kg ³⁾ pro Fütterungstag	FQ ⁴⁾ brutto	FQ ⁵⁾ netto
1	30. 1.- 1. 3.84	G	901	0,2	23,9 - 44,8	14,4 - 26,9	3,3	2,1	1,54	1,54
2	1. 3.-17. 4.84	G	1758	0,2	31,5 - 61,3	36,9 - 71,6	2,6	1,4	1,82	1,83
3	17. 4.-15. 5.84	R	540	2,8	109 - 110	ca. 83	0,6	0,1	9	negativ
4	15. 5.- 4. 7.84	K	6079	9,5	0,7 - 2,3	7,1 - 20,8	5,4	2,4	2,22	2,33
5	17. 4.- 4. 7.84	G	1150	0,5	42,3 - 91,9	32,4 - 70,1	1,9	1,1	1,81	1,82
6	15. 5.-29. 8.84	R	527	0,6	109 - 189	ca. 81 - 140	1,5	0,5	2,90	2,93
7	4. 7.-29. 8.84	R	409	0,7	139 - 165	ca. 80 - 95	1,3	0,3	4,0	4,2
8 ⁶⁾	4. 7.-29. 8.84	K, G	16159	1,5	4,3 - 6,8	32,9 - 51,4	2,1	0,8	2,5	2,7
9	29. 8.-29.11.84	K	11826	11,4	0,9 - 2,0	17,3 - 35,4	3,3	0,8	4,0	4,3
10	29. 8.-29.11.84	K	2481	0,2	3,1 - 9,3	12,8 - 38,3	2,5	1,2	2,1	2,1
11	30. 8.-29.11.84	K	2001	1,6	18,1 - 42,3	60,3 - 13,9	2,0	0,9	2,1	2,2
12	30. 8.-30.11.84	G	436	16,5 ⁷⁾	127 - 154	37,0 - 36,5	1,1	0,2	4,5	130
13 ⁸⁾	29. 8.-29.11.84	G, R	881	1,2	188 - 226	ca.75,1-88,4	0,7	0,2	3,5	3,7
14	29.11.-28. 3.85	K	4286	1,1	4,7 - 7,5	33,5 - 52,7	1,4	0,4	3,6	3,8
15	29.11.-27. 3.85	K	6448	24,5	1,0 - 1,0	10,4 - 8,0	4,2	0,2	160	negativ
16	29.11.-28. 4.85	K	1492	1,6	12,0 - 37,0	29,7 - 90,6	1,9	1,0	2,0	2,1
17	29.11.-28. 3.85	G	1832	1,1	45,5 - 126	55,5 - 152	1,9	0,9	2,2	2,2
18	30.11.-28. 3.85	K, G ⁹⁾	355	1,4	154 - 291	78,1 - 60,5	1,6	0,6	2,9	3,0
19 ¹⁰⁾	29.11.-28. 3.85	H, R	761	-	185 - 180	7,1 - 49,0	ca.0,4	-	55	negativ

1) K = Kleinsilo 0,6 m³, G = Größeres Silo 1,5 m³, R = Rundbecken ca. 1,5 m Ø, H = Hochsilo (ca. 20 m³)

2) bezogen auf das Futtermehl, also ohne Zusatz von Wasser

3) bezogen auf das Durchschnittsgewicht

4) Gewicht von Futtermehl pro kg Lebendgewichtszuwachs, Zuwachs = Differenz Anfangs- und Endgewicht plus Gewicht von Verlusten und entnommenen Fischen

5) wie 4), aber Gewicht der Verluste nicht berücksichtigt

6) wegen zwischenzeitlichen Umsetzens gemeinsam für 2 Becken berechnet

7) massiver Befall mit Dactylogyrus, Rotseuche (?)

8) wie 6), am 29.11. 104 Aale = 54,0 kg als Speiseaale aussortiert (x g = 519 g)

9) zunächst in Rundbecken, dann umgesetzt

10) zunächst in Hochsilo, dann in Rundbecken. Am 17.12. 105 kg Speiseaale für Verkauf aussortiert, am 28.3. 192 Aale = 34,7 kg zum Verkauf (x = 181g)

Die Betreuung der Versuche übernahm das Personal des Werkes nach Einweisung durch Institutspersonal. Kontrollen des Fischbestandes und die Auswertung der protokollierten Daten erfolgten gemeinsam mit dem Institut.

Als Besatzmaterial wurde zunächst eine Gruppe vorwüchsiger Aale (Durchschnittsgewicht etwa 24 g) in ein 1,5 m³ Silo gebracht. Diese Aale stammten aus Versuchen im Hamburger Institut und waren im März 1983 als Glasaale bezogen worden. Später wurden mehrere Gruppen angefügterter Aalbrut vom Frühjahr 1984 in weitere Silos zugesetzt.

Die Hauptdaten aller Einzelversuche sind beigefügter Tabelle zu entnehmen. Als Versuch wird jeder Zeitraum einer Versuchsgruppe zwischen zwei Kontrollen gewertet.

Ein Einfluß des Durchschnittsgewichtes der Aale oder der Besatzdichte auf Futtermenge, Zuwachs, Futterverwertung oder Verluste läßt sich nicht errechnen; dies war für einen orientierenden Praxisversuch dieser Art auch wohl nicht zu erwarten. Nur bei den kleinsten Aalen (0,7 g, 0,9 g, 1,0 g) waren relativ hohe Verluste zu verzeichnen (9,5, 11,4, 24,5%). Hohe Verluste in einem Versuch (16,5%) waren krankheitsbedingt (Massenbefall von Dactylogyrus). Auch die Versuche in Rundbecken sowie in Hochsilo (Versuchs-Nr. 3, 6, 7, 13, 18, 19) sind nicht in eine Bewertung einzubeziehen, diese Becken wurden nur als Notlösung wegen Platzmangel besetzt. Rechnet man die Verluste der übrigen Versuche auf Jahresverluste hoch, kommt man auf Verlustraten von unter 1% bis etwa 10%. Diese Zahlen sollen nur besagen, daß mit einer relativ niedrigen Verlustrate unter den dortigen Bedingungen zu rechnen ist. Versuch Nr. 12 mit hohen Krankheitsverlusten sollte nicht als Risiko überbewertet werden, da die Betreuung der Versuche bei Personal lag, das sich die Kenntnisse und Erfahrung in der Fischhaltung erst erarbeiten mußte.

Futtermengen im Bereich von 1,5 - 3% vom Körpergewicht pro Tag liegen im Bereich bisheriger Erfahrungswerte. Die Zuwachsraten um 1% dürften das Wachstumspotential der Aale etwa ausschöpfen. Die Futterverwertung lag in den meisten der für eine Beurteilung heranzuziehenden Versuche mit Werten von unter 2 bis etwa 2,3, eine Verbesserung darf bei größerer Betreuungserfahrung erwartet werden.

Die Aale in den Dortmunder Versuchen wuchsen - wie in allen anderen der bisher durchgeführten Versuche - extrem auseinander, häufigere Größensortierungen waren daher erforderlich. Bereits Ende November 1984 konnten Speiseaale mit einem Durchschnittsgewicht von über 500 g zum Verkauf aussortiert werden mit Spitzengewichten von über 1 kg. Aussortiert wurden ausschließlich Bankaale. Diese Aale waren im März 1983 als Glasaale bezogen worden, waren also erst 20 Monate alt.

Es war eigentlich nicht Ziel der Versuche, die Aale in diesen doch mit 1,5 m³ Wasserinhalt recht kleinen Silos bis zu Speiseaalen aufzuziehen, hierfür waren bei einer kommerziellen Anlage an größere Behälter gedacht worden. Interessant ist aber wohl, daß dies in den benutzten Siloformen und Größen möglich ist. Die Besatzdichte spielt offenbar keine Rolle; denn auch bei Dichten um 100₃ kg Aal/m³ und darüber (Versuche 5, 11, 16, 17) bis maximal 150 kg/m³ wurden keine Nachteile erkennbar; Futtermengen, Zuwachsraten und Futterverwertung lagen auf gleichem Niveau wie bei schwächer besetzten Becken. Aufenthaltsraum für die Aale ist das Maschendraht-Paket, im 1,5 m³ Silo mit einer Abmessung von etwa 1 x 1 x 0,4 m. Hierin befanden sich (Versuch 17) maximal 228 kg Aal, d.h. etwa die Hälfte des Volumens war durch Aale ausgefüllt. Begrenzend scheint danach - eine gute Sauerstoffverteilung im Becken vorausgesetzt - in erster Linie nicht das Beckenvolumen zu sein, sondern das Volumen des Maschendraht-Paketes. Hieraus ergeben sich eventuelle Möglichkeiten zur Optimierung der Siloform.

Zusammenzufassen aus diesen Versuchen ist, daß die Standortvoraussetzungen in dem Dortmunder Betrieb für eine kommerzielle Aalmast als ausgesprochen günstig zu beurteilen sind. Es darf mit optimalen Zuwachsraten und Futterverwertungen gerechnet werden bei relativ geringem Verlustrisiko. Die Einstellung von Fachpersonal wird angeraten.

H.Koops und H.Kuhlmann
Institut für Küsten- und Binnenfischerei
Hamburg

Zum Einfluß von Temperatur und Licht auf die Entwicklung von Karpfenbrut

Den ersten Lebenstagen kommt bei Fischen eine entscheidende Bedeutung für die spätere Entwicklung zu. Daher ist die Optimierung der Umwelt für diesen Zeitraum besonders wichtig bei der kontrollierten Aufzucht von Fischbrut.

Karpfenbrut (Cyprinus carpio) wird in Warmwasseranlagen bei Temperaturen über 20°C aufgezogen. Über die für junge Karpfen optimale Wassertemperatur liegen unterschiedliche Befunde anderer Autoren vor (z.B. ANWAND et al., 1976; HUISMAN et al., 1978; TOTH et al., 1982)

In Zugergläsern der Ahrensburger Versuchsanlage bei 25°C geschlüpfte Karpfenbrut wurde nach dem Aufzehren des Dottersackes am dritten Lebenstage zu je 100 Stück in 20-l-Glasaquarien eingesetzt, die von je 1,4 l aufgewärmten Leitungswasser pro Minute durchflossen wurden. Jedes Becken wurde durch einen Ausströmerstein belüftet. Durch vorgeschaltete thermostatgesteuerte elektrische Heizer wurden die Becken wie folgt temperiert:

Je 2 Aquarien wurden auf 21°C, auf 23°C, auf 25°C, auf 27°C und auf 29°C eingestellt. Die Becken waren in einem abgedunkelten Raum aufgestellt und wurden täglich 9 Stunden durch Leuchtstoffröhren künstlich belichtet. Während dieses Zeitraumes erfolgten die Fütterungen in stündlichem Abstand. Zwei weitere gleichartige Aquarien mit ebenfalls je 100 Stück Brut besetzt, wurden in einem anderen Raum bei absolut ständiger Dunkelheit installiert und mit 25°C warmen Wasser versorgt. Hier wurde nur für jeweils einige Minuten zum Füttern Licht eingeschaltet.

Gefüttert wurde die ersten zwei Versuchswochen ausschließlich mit Larven des Salzkrebse (Artemia salina), dann eine Woche lang Artemia-Larven und staubförmiges Trockenfutter, anschließend fünf Wochen bis zum Versuchsende ausschließlich Trockenfutter. Hierbei wurde kommerzielles Forellenbrutfutter eingesetzt. Die von Hand durchgeführte Fütterung erfolgte bis zur Sättigung.

Der Sauerstoffgehalt wurde wöchentlich ermittelt und ergab folgende Mittelwerte:

Wassertemperatur	21°C	23°C	25°C	27°C	29°C
mg O ₂ /l	8,84	8,62	8,00	7,79	7,67