

unsortiert in die Laderäume geschüttet und mit Lastwagen abtransportiert. Dies geschah sowohl auf deutscher als auch auf dänischer Seite. Dieses Vorgehen entzog den leergefischten Muschelsiedlungen den gesamten Muschelnachwuchs und alle Beifangorganismen sowie den für kommende Muschelgenerationen als Ansatzfläche erforderlichen Schill. Der früher auf 1000-2000 t verwertbare Konsummuscheln geschätzte Muschelbestand der Flensburger Förde ist daher jetzt auf etwa nur ein Fünftel zurückgegangen.

Zur dauerhaften Behebung dieser Situation könnten folgende Maßnahmen beitragen:

1. Ausbringen von Jungmuscheln auf Kulturparzellen
2. Nur kleinfischereiliche Muschelnutzung
3. Anlandeverbot für Jungmuscheln, Beifang und Schill.

Zitierte Literatur:

NEUHAUS, E.: Die Miesmuschelfischerei in der Flensburger Förde. Fischereiwelt Fischindustrie (Mbl.Allg.FischwZtg) 3: 14-15, 1951.

R. Meixner
Institut für Küsten- und Binnenfischerei
Hamburg

BINNENFISCHEREI

Zum Einsatz von Trockenfuttermitteln in der technischen Aquakultur

Bei der Fischproduktion in Becken, Silos, Produktionsrinnen und anderen künstlich hergestellten Produktionseinheiten muß ein Trockenfutter zum Einsatz kommen, daß allen Nährstoffansprüchen der zu produzierenden Fischart gerecht wird. Die Möglichkeit der zusätzlichen Nahrungsaufnahme, wie es z.B. in der teichwirtschaftlichen Praxis gegeben ist, besteht für die Fische in der technischen Aquakultur nicht.

Die Futtermittelindustrie bietet daher seit Jahren Alleinfuttermittel an, die besonders in der Forellenproduktion weiteste Verbreitung gefunden haben. Die als Karpfenfutter deklarierten Mischungen dienen in der Praxis als Zufutter im teichwirtschaftlichen Betrieb und können ihrer Zusammensetzung nach bei der Verfütterung an Karpfen in der Intensivhaltung dort nicht die Zuwachsraten ergeben wie Forellenfuttermittel.

In unserer Ahrensburger Versuchsanlage kommen daher seit vielen Jahren konfektionell hergestellte Forellenfuttermittel als Alleinfutter für Karpfen zum Einsatz, aber auch für andere Nutzfischarten, z.B. für Welse.

In drei orientierenden Fütterungsversuchen an Karpfen und Welsen verglichen wir fünf Trockenfuttermittel, die als "Alleinfuttermittel für Forellen" im Handel sind. Sie erhalten in dieser Mitteilung die Bezeichnungen A, B, C, D und E. Alle Futtermittel waren in 2 mm Pellets gepreßt. Diese Futtermittel hatten alle laut Sackaufkleber über 40% Rohproteingehalt und wurden direkt beim Hersteller bezogen und kurz nach Erhalt eingesetzt. Die Aufbewahrung erfolgte in einer Kühlzelle bei +4°C. Über die wichtigsten Inhaltsstoffe der Futtermittel A bis E informiert Tabelle 1.

Der erste Fütterungsversuch an Karpfen erfolgte 1984 (Versuch 84/6), der zweite mit neu beschafften Futtermitteln der gleichen Fabrikate und Handelsnamen 1985 (Versuch 85/12). Die Versuchsdauer betrug jeweils 16 Wochen. Ein dritter Fütterungsversuch, der weiter unten beschrieben wird, wurde an jungen europäischen Welsen (*Silurus glanis*) durchgeführt (Versuch 84/8).

Die beiden Karpfenfütterungsversuche wurden nach dem gleichen Schema durchgeführt. Zum Einsatz kamen pro Versuch und Futtermittel in zwei Wiederholungen 30 Karpfen, und zwar je 15 Stück in einem 40-l-Glasaquarium. Die Versuchstiere waren jeweils Vollgeschwister eigener Kreuzungen. (Im Versuch 84/6 betrug das Einsatzgewicht im Durchschnitt 17,6 g, im Versuch 85/12 16,6 g). Alle Aquarien waren an einem Warmwasser-Kreislauf angeschlossen, dessen durchschnittliche Wassertemperatur 23°C betrug. Der regelmäßige Sauerstoffgehalt in den Becken betrug im Mittel 7 mg O₂/l.

Die Fütterungsintensität wurde entsprechend einem bei uns seit Jahren angewendeten Schema durchgeführt: Bei einem durchschnittlichem Stückgewicht der Fische von

- 16 - 30 g: 6,0% vom Körpergewicht / Tag
- 30 - 50 g: 5,0% vom Körpergewicht / Tag
- 50 - 100 g: 4,0% vom Körpergewicht / Tag
- über 100 g: 3,5% vom Körpergewicht / Tag

Alle Fische wurden wöchentlich gewogen und die tägliche Futterzumessung entsprechend obiger Aufstellung ermittelt. Gefüttert wurde von Hand, und zwar täglich 9 mal, an Wochenenden 7 mal pro Tag. Die Futterzumessung pro Tag und Becken wurde täglich neu eingewogen.

Die Versuchsdaten der beiden Karpfenfütterungsversuche sind in den Tabelle 2 und 3 zusammengestellt; über die durchschnittlichen Stückgewichte bei Versuchsende informieren die Abb. 1 und 2. Es fällt auf, daß im Versuch 84/6 die Futtermittel B und C deutlich schlechtere Zuwachsleistungen und Futterverwertungen als die Futtermittel A, D und E ergaben, welche untereinander verglichen nicht allzu große Leistungsunterschiede aufwiesen. Die mit den Futtermitteln B und C versorgten Karpfen nahmen im Verlauf des Versuches das Futter immer schlechter auf und wogen bei Versuchsende z.T. weniger als die Hälfte der anderen Versuchstiere (B und C gegenüber A, D und E).

Der zweite Versuch (85/12), der im folgenden Jahr mit Futtermitteln der gleichen Handelsnamen unter den gleichen Versuchsbedingungen durchgeführt wurde, ergab unerwarteterweise im Vergleich der Fertigfutter gänzlich andere Resultate. Tabelle 3 und Abb. 2

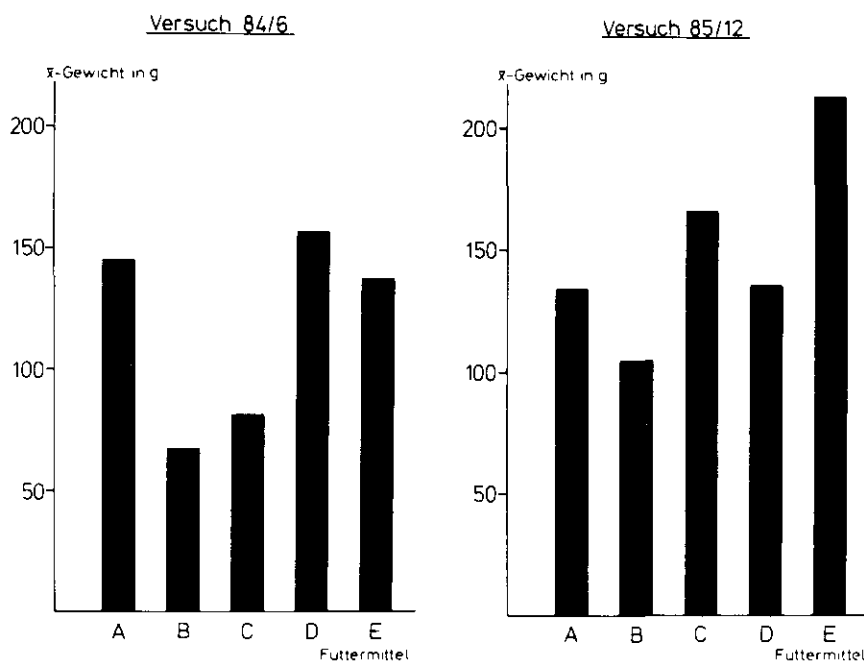


Abb. 1 und 2: Durchschnittliche Stückgewichte von Karpfen nach Verfütterung von fünf verschiedenen Fertigfuttermitteln

machen deutlich, daß sich im Hinblick auf Gewichtszunahme und Futtermittelverwertung die Qualität der einzelnen Futtermittel gegenüber dem vorjährigen Versuch 84/6 deutlich verändert hat. Zwar ist auch hier das Futtermittel B seiner Wirkung nach an letzter Stelle zu setzen, aber die Wertigkeit der übrigen Futtermittel ist in ihrer Reihenfolge gegenüber dem ersten Versuch (84/6) verändert. Am deutlichsten wird dies bei Futtermittel E, das hier den eindeutig höchsten Zuwachs und die beste Futtermittelverwertung erzielte.

Eine Erklärung für die unterschiedlichen Wirkungen der genannten Futtermittel in den zwei beschriebenen Versuchen steht aus. Sowohl für die starken Differenzen innerhalb der einzelnen Versuche als auch für die Wirkungsunterschiede im Vergleich der beiden Versuche untereinander können wohl nur unterschiedliche Komponenten, Zusatzstoffe ect. als Ursachen vermutet werden. Die beobachteten Qualitätsunterschiede können auch nicht damit erklärt werden, daß es sich um Alleinfuttermittel für Forellen handelt, deren Einsatz in der Karpfenernährung möglicherweise vorher nicht geprüft worden ist. Wir haben in einem dritten Versuch (84/8) die gleichen Chargen der Forellenfuttermittel, die im Versuch 84/6 zum Einsatz kamen, in grob zermahlener Form auch an junge Welse von 0,62 g Startgewicht in einem 13 wöchigen Versuch eingesetzt.

Vom Schlupf bis zum Versuchsbeginn war die Welsbrut 14 Tage lang ausschließlich mit Lebendfutter (Artemia-Larven) angefüttert worden. In zwei Wiederholungen wurden je 50 junge Welse in 20-Glasaquarien bei 24,5°C Wassertemperatur und Stadtwasserdurchfluß (1 l/min) aufgezogen. Nach einer Eingewöhnungswoche, in der noch zusätzlich Artemia-Larven verabreicht wurden, erhielten die Fische ausschließlich die Futtermittel A bis E, und zwar zunächst staubförmig zermahlen, dann granuliert und nach zehn Versuchswochen 2 mm-Pellets. Die Futterzumessung erfolgte zunächst für alle Becken gleichmäßig, ab der vierten Versuchswoche betrug sie 8% vom Körpergewicht pro Tag.

Die Tabelle 4 gibt die Versuchsdaten an und die Abb. 3 zeigt die durchschnittlichen Stückgewichte der Welse bei Versuchsende. Aus beiden Darstellungen wird deutlich, daß sich - mit Ausnahme von Futtermittel A - die Abhängigkeit der Gewichtsentwicklung von der jeweiligen Futtermittelsorte gegenüber dem im gleichen Zeitraum gelaufenen Versuch 84/6 - der mit Karpfen durchgeführt worden war - nicht geändert hat.

Versuch 84/8

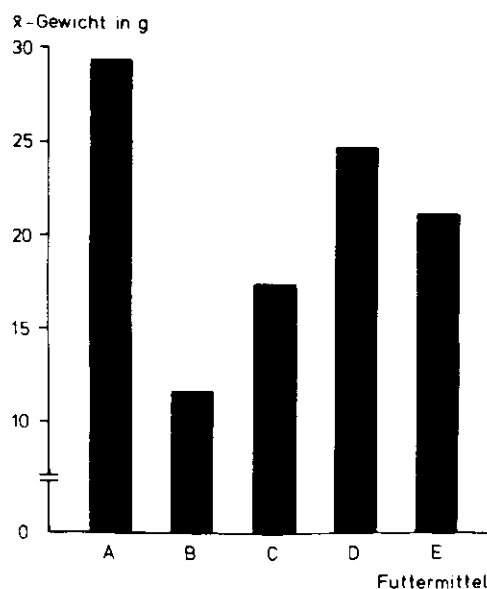


Abb. 3: Durchschnittliche Stückgewichte von Welsen nach Verfütterung von fünf verschiedenen Fertigfuttermitteln

Tabelle 1: Gehalte an wichtigen Inhaltsstoffen der eingesetzten Futtermittel
(nach Angaben der Hersteller)

Futter- mittel Gehalte an:	Versuch 84/6 und 84/8					Versuch 85/12				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Rohprotein (%)	47,0	42,0	46,0	42,0	46,0	47,0	42,0	46,0	42,0	46,0
Rohfett (%)	10,0	8,0	9,5	10,0	10,0	12,0	9,0	9,5	9,0	10,0
Rohasche (%)	8,0	10,5	17,0	15,0	13,0	8,0	9,0	17,0	15,0	13,0

Tabelle 2: Versuch 84/6 (*Cyprinus carpio*)

Becken-Nr. 84/6-	Futter	Versuchsbeginn 23.08.84			Versuchsende 13.12.84			Zunahme	Zunahme	Futterzu-	FQ
		Σ Gew. (g)	n	\bar{x} Gew.(g)	Σ Gew. (g)	n	\bar{x} Gew.(g)	Σ (g)	%	messung (g)	
1 + 6	A	527,18	30	17,6	4350,1	30	145,0	3822,9	725,16	8717,0	2,28
2 + 7	B	527,66	30	17,6	1965,6	29	67,8	1481,4	280,75	6060,0	4,09
3 + 8	C	527,00	30	17,6	2281,2	28	81,5	1853,1	351,63	7013,1	3,78
4 + 9	D	527,80	30	17,6	4708,6	30	157,0	4180,8	792,12	9088,7	2,17
5 + 10	E	526,90	30	17,6	4134,9	30	137,8	3608,0	684,76	8530,7	2,36

Tabelle 3: Versuch 85/12 (*Cyprinus carpio*)

Vers. Nr.	Futtermittel	Versuchsbeginn 2.7.1985			Versuchsende 22.10.1985			Zunahme (g)	Zunahme (%)	Futterzu- messung (g)	FQ
		Σ Gew. (g)	n	\bar{x} Gew.(g)	Σ Gew. (g)	n	\bar{x} Gew.(g)				
85/12-											
1 + 9	A	498	30	16,6	4022	30	134,1	3524	707,63	8414,5	2,39
2 + 10	B	498	30	16,6	3149	30	105,0	2651	532,33	7086,9	2,67
3 + 11	C	498	30	16,6	4984	30	166,1	4486	900,80	9141,8	2,04
4 + 12	D	498	30	16,6	4073	30	135,8	3575	717,87	7716,6	2,16
5 + 13	E	498	30	16,6	6403	30	213,4	5905	1185,70	10099,1	1,71

Tabelle 4: Versuch 84/8 (*Silurus glanis*)

Becken-Nr. 84/8 -	Futtermittel	Versuchsbeginn: 20.09.1984			Versuchsende: 20.12.1984			Zunahme		Verluste %
		Gew. (g)	n	\bar{x} Gew.(g)	Gew. (g)	n	\bar{x} Gew.(g)	g	%	
1 + 6	A	62,36	100	0,62	2112,0	72	29,33	2071,2	3321,4	28
2 + 7	B	61,56	100	0,62	890,0	77	11,56	847,0	1375,9	23
3 + 8	C	61,59	100	0,62	1487,8	86	17,30	1426,2	2315,6	14
4 + 9	D	62,04	100	0,62	1752,7	71	24,69	1716,7	2767,1	29
5 + 10	E	61,35	100	0,61	1501,5	71	21,15	1493,6	2434,6	29

Die drei beschriebenen Versuche hatten für uns orientierenden Charakter und sollten die Eignung verschiedener Forellenfuttermittel für unsere Versuche mit Karpfen und Welsen testen, die z.B. im Rahmen von Prüfungen abiotischer Umweltfaktoren durchgeführt werden (Lichteinfluß, Temperaturwirkung, Form der Produktionseinheiten usw.). Die Entscheidung für das eine oder das andere Futtermittel fällt dem Experimentator nach den geschilderten Versuchen schwer. Jeder der drei einzelnen Versuche zeigt die offenbar unterschiedliche Qualität der eingesetzten Futtermittel an. Der Sackaufkleber informiert hierüber sichtlich zu wenig. Vergleicht man die nacheinander durchgeführten Versuche 84/6 und 85/12, so wird deutlich, daß die Qualität der Futtermittel offenbar nicht konstant war. Betrachtet man die an Karpfen und an Welsen mit den gleichen Futtermitteln durchgeführten Versuche, wird die breite Einsatzmöglichkeit der Fertigfutter deutlich, die Qualitätsunterschiede sind jedoch auch hier sichtbar geworden. Tabelle 1 zeigt, daß Futtermittel des gleichen Herstellers bei gleichen Handelsnamen Änderungen bzgl. des Gehaltes ihrer Inhaltsstoffe erfahren (z.B. Futtermittel A erst 10%, dann 12% Rohfett im Futter). Aus welchen Komponenten sich z.B. der Rohproteingehalt in den einzelnen Mischungen zusammensetzte, war unbekannt. Sicherlich waren sie bei den verschiedenen Futtermitteln nicht identisch und wahrscheinlich bestanden auch diesbezüglich Unterschiede zwischen den Lieferungen eines Futtermittels.

Hier mag die jetzt wieder eingeführte Deklarationspflicht dem Wissenschaftler und dem Praktiker zu mehr Information verhelfen.

C. Meske
Institut für Küsten- und Binnenfischerei
Außenstelle Ahrensburg

FANGTECHNIK

Stellnetzversuche in der westlichen Ostsee unter anomalen Fangbedingungen im Herbst 1985

In dieser Zeitschrift wird seit einigen Jahren regelmäßig über Versuche des Instituts für Fangtechnik mit Stellnetzen berichtet. In Heft 2, 1985, war für die Herbstsaison 1985 eine Fortsetzung der Versuche angekündigt worden, bei denen der Einfluß der Netzfarbe auf die Fängigkeit ermittelt werden sollte. Nach den Erfahrungen der letzten Jahre konnten zu dieser Jahreszeit mit relativ engmaschigen Netzen stückzahlmäßig besonders gute Fänge von den dann erstmals in die Fischerei eintretenden, im dritten Lebensjahr stehenden Dorschen gemacht werden. Zudem halten sich die Fische im Herbst in der flachen, bei den noch verhältnismäßig langen Tagen gut ausgeleuchteten Uferzone auf, in der optisch bedingte Reaktionen sicherlich eine große Rolle spielen. Die beabsichtigten Versuche mit eigens dafür angefertigten verschiedenfarbigen Netzen von 53 mm Maschenweite konnten jedoch im vergangenen Jahr nicht durchgeführt werden, weil der Dorsch-Jahrgang 1983 in der westlichen Ostsee so schwach ist, daß er für die Stellnetzfisherei praktisch ausfällt. Nach THUROW ist die Ursache eine Überfischung des Laicher-Bestandes in der Beltsee, und eine mindestens gleich schlechte Situation ist daher auch für die Jahrgänge 1984 und 1985 zu erwarten bzw. bereits festgestellt (THUROW, 1986). Wegen der veränderten Bedingungen wurde deshalb mit anderen, im Institut vorhandenen Netzen ein Programm erstellt, das, teilweise in Fortsetzung früherer Versuche, den Einfluß der Netzkonstruktion (Ein- oder Dreiwandnetz), der Netzhöhe und der Garnstärke zum Gegenstand hatte. Alle Untersuchungen wurden auf Ostsee-Stellnetzkuttern unter Einfügung in deren kommerzielle Fischerei durchgeführt. Der größte Teil der Versuche wurde von Mitte September bis Mitte Dezember im Südteil der Kieler Bucht mit dem Kutter "Mölsenort II" (Eigner H. MÖLLER) abgewickelt. In den beiden Graphiken sind die Ergebnisse dieser Fischerei aufgezeigt.