

Biologische Reinigungsverfahren:

Tropfkörper werden bei kontinuierlich anfallenden hochkonzentrierten Abwässern eingesetzt. Bisherige Versuche mit Raumbelastungen bis zu 600 g BSB₅/m³.d sprechen für einen erfolgreichen Einsatz von Tropfkörpern zur Reinigung von Fischabwässern.

Im *Belebungsverfahren* wird das Fischabwasser direkt in Belebungsbecken und anschließend in das Nachklärbecken eingeleitet. Der anfallende Überschussschlamm wird auf Trockenbeete ausgelegt oder Schlamm-eindickern zugeführt. Die Schlammbelastung soll bei diesem Verfahren niedrig gehalten werden und ca. 100–150 g BSB₅ pro kg Trockensubstanz und Tag betragen. Eine Verbesserung genannter und weiterer Reinigungsverfahren wird angestrebt.

Beim Einsatz von Chemotherapeutika und Antibiotika gegen Fischkrankheiten werden die biologischen Abbauvorgänge stark beeinträchtigt oder gar in Frage gestellt. Um die Funktion der Kläranlage zu erhalten, ist es daher unbedingt notwendig, bei Behandlung von Krankheiten das Fischbecken kurzzuschließen und mit Frischwasser zu

versorgen. Außerdem ist eine Anreicherung des Kreislaufsystems mit giftigen Schadstoffen wie Schwermetallionen (Bauteile der Anlage sollen aus unbedenklichem Kunststoff sein) zu vermeiden, da diese außer den Fischen auch die Organismen der Kläranlage gefährden.

Literatur:

- BRAUN, F.: Kreislaufhaltung mit biologischer Reinigung. Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flußbiologie, Bd. 23, 1972.
- DANECKER, E.: Forellenbesatz nach Sekundenlitern, 1973, Österr. Fischerei, 11/12.
- KNÖSCHE, R.: Der Einfluß intensiver Fischproduktion auf das Wasser und Möglichkeiten zur Wasserreinigung. Z. f. Binnenfischerei der DDR, Jg. 18, 1971.
- SCHERB, K. Durch Fischexkreme verschmutztes Wasser — Grundlagen der biologischen Reinigung. Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flußbiologie, Bd. 23, 1972.
- SCHERB, K. und BRAUN, F.: Zur Frage der biologischen Reinigung des Wassers aus Fischzuchtanlagen in Kreislaufsystemen. Wasser- und Abwasser-Forschung 3, 1970.
- Erfahrungen mit der Intensivhaltung von Regenbogenforellen bei biologischer Reinigung des Abwassers mit belebtem Schlamm im Kreislaufsystem. Wasser- und Abwasser-Forschung 4, 1971.

Erich Ka inz

Aus dem Bundesinstitut für Gewässerforschung und Fischereiwirtschaft Scharfling/Mondsee

Weitere Versuche zur Aufzucht der Brut des Karpfens (*Cyprinus carpio L.*) mit Trockenfuttermitteln

1. Problemstellung

Bis jetzt ist noch kein auch nur annähernd zufriedenstellendes Trockenfutter für frisch geschlüpfte Karpfenbrut (Ko) erhältlich. Dies liegt daran, daß

a) sich die Futtermittelfirmen schon relativ lange Zeit mit der Herstellung von Brutfutter für Forellen beschäftigen, während die Entwicklung von Karpfenbrutfutter bisher aus wirtschaftlichen Gründen (zu geringer Absatz) unterblieben ist und

b) die Anforderungen, welche frisch geschlüpfte Ko an ein Futter stellen, sich sehr stark von den Anforderungen frisch geschlüpfter Forellen unterscheiden und deshalb die verschiedenen Forellenfuttermittel zur Karpfenaufzucht ungeeignet sind.

Forellenfutter wird zwar von Ko gern angenommen, kann aber nur schlecht verwertet werden. Ausschließlich mit Trockenfutter gefütterte Ko wachsen sehr langsam im

Gegensatz zu mit Zooplankton gefütterter Brut und es kommt nach 10–20 Tagen in der Regel zu hohen Ausfällen (oft bis 95%), so daß eine wirtschaftliche Aufzucht frisch geschlüpfter Ko allein auf Trockenfutterbasis nicht möglich ist. Der Grund dafür liegt nach JANCARIC (2) darin, daß für die Verdauung der Ko allgemein die Verdauungsfermente der Nährtiere von wesentlicher Bedeutung sein sollen.

DEUFEL (mündliche Mitteilung) hatte bei der Fütterung von Coregonenbrut mit Trockenfutter die Erfahrung gemacht, daß der Vitamingehalt im verabreichten Trockenfutter für die Brut zu gering war.

Um zu überprüfen, ob durch eine entsprechende Vitaminzugabe zu den auf dem Markt befindlichen Forellentrockenfuttermitteln ein besseres Wachstum und eine größere Überlebensrate erzielt werden kann, wurde ein diesbezüglicher Versuch durchgeführt.

2. Versuchsanordnung, Material und Methode

Die Versuchsanordnung ergibt sich aus Tab. 1 und 2.

Material:	künstlich erbrütete Karpfenbrut aus einer Warmwasseranlage ¹
Versuchsbeginn:	10. 5. 1974
Versuchsende:	4. 6. 1974
Becken:	10-l-Glasaquarien, mit 10-Watt-Heizstäben aufgeheizt und belüftet
Besatzdichte	100 Brütlinge/ Aquarium
Schlüpftermin der Brut:	4. 5.
erste Anfütterung:	6. 5.
Wassertemperatur:	20–23° C (im Extrem 16,2–25,0° C)
Futtermittel	siehe Tab. 1
tägliche Futterdosis:	siehe Tab. 2

Die Fütterung erfolgte täglich von 7 Uhr bis 19 Uhr, alle 2 Stunden von der Hand aus.

¹ Für die kostenlose Bereitstellung der Brut danke ich Herrn Dr. E. WEBER, Bundesanstalt für Wassergüte, Wien-Kaisermühlen und Herrn Alexander MENZEL, Teichwirtschaft Waldsach, Steiermark, sehr herzlich.

Die sich auf dem Beckenboden ansammelnden Futterreste, Fischeausscheidungen und die toten Brütlinge wurden täglich durch Absaugen entfernt und wenn notwendig, wurde auch eine teilweise Wassererneuerung durchgeführt, da die Aquarien keinen ständigen Wasserdurchlauf hatten.

3. Ergebnis

Die Ko nahmen das Trockenfutter gern auf, was auf Grund des noch durchsichtigen Fischkörpers anhand des Darminhaltes gut sichtbar war.

Vor der ersten Fütterung am Morgen hatten die Brütlinge zum Großteil einen nur teilweise gefüllten Darm, nur bei wenigen (rund 10%) war der Darm voll Futter. Während und nach der Fütterung suchten die Brütlinge vorwiegend auf dem Beckenboden nach Nahrung und nur wenige nahmen das auf der Wasseroberfläche schwimmende Futter auf. Die Ko in den Becken 6–10, welche Zooplankton erhielten, hatten zu diesem Zeitpunkt beim Fangen der größeren Hüpfertlinge noch erhebliche Schwierigkeiten.

Die Größenzunahme der Brut bis zum 13. 5. war mit Ausnahme der Ko in den Kontrollbecken (7–10) gering:

Im Becken 1 betrug die mittlere Länge 7,34 mm (6,9–8,2 mm) und das durchschnittliche Stückgewicht 3,14 mg (1,4–6,7).

Nach rund 10 Tagen, vom Schlüpfen weg gerechnet, traten die ersten Verluste auf. Dabei war auffallend, daß die auf dem Boden liegenden toten Brütlinge einen leeren Darm hatten und sehr schlank waren (der Konditionsfaktor schwankte zwischen 0,50 und 1,03 und betrug im Mittel 0,77).

Bis zum 20. 5. war es in den Becken 1–6 bereits zu bedeutenden Ausfällen gekommen (50 bis über 90%), in den Becken 7–10, in denen die Ko Zooplankton erhielten, lagen die Verluste wesentlich tiefer (rund 25%). Zu diesem Zeitpunkt hatten die Brütlinge in den Becken 1–6 vor der ersten Fütterung am Morgen ebenfalls noch einen nur teilweise gefüllten Darm und waren verhältnismäßig schlank, besonders in

Becken 1. In den Kontrollproben dagegen (Becken 7—10) zeigten alle Brütlinge einen gefüllten Darm, sie waren wesentlich kräftiger als die ausschließlich mit Trockenfutter gefütterten und wiesen auch bereits eine stärkere Pigmentierung auf. Entschieden am größten und stärksten waren erwartungsgemäß die Ko in Becken 10.

Die ausschließlich mit Trockenfutter gefütterten Brütlinge hatten zwar an Größe

zugenommen, ihr Wachstum war aber, wie sich aus Tab. 3 ergibt, unbefriedigend.

In der Folge traten bis zum 27. 5. Ausfälle in den Becken 1—6 in unverminderter Zahl auf: In den Becken 1, 2 und 4 waren zu diesem Zeitpunkt bereits $\frac{3}{4}$ der Brütlinge tot, in den Becken 3, 5 und 6 rd. 50 %. In den Kontrollbecken dagegen war es zu keinen weiteren Verlusten gekommen.

Tab. 1 Verwendete Futtermittel.

Gruppe	Becken Nr.	Grundfuttermittel	Futterzusätze, bezogen auf das Grundfuttermittel
A	1	Garnelengranulat	—
	2	„	4% TBH ¹
	3	„	4% TRB + 10% VVM ² + 5% TMM ³ + 20% SM ⁴
B	4	Futter X ⁵	4% TBH
	5	„	4% TBH + 10% VVM + 5% TMM + 20% SM
C	6	Trouvitoo	4% TBH + 10% VVM + 5% TMM + 20% SM
D	7	Garnelengranulat	+ Zooplankton
	8	Futter X	+ Zooplankton
	9	Trouvit oo	+ Zooplankton
E	10	Zooplankton	

TBH = Trockenbierhefe (enthält kohlehydratzersetzende Fermente)

² VVM = Vitaminvormischung

³ TMM = Trockenmilchmolke (enthält u. a. viele Vitamine und Mineralstoffe)

⁴ SM = Sojamehl (enthält sehr viel hochwertiges Eiweiß und Fett)

⁵ Zusammensetzung: 15% Magermilchpulver
28% Fish Solubles
45% Fischmehl
2% Blutmehl
10% Hartweizenmehl

Pro kg Futter waren folgende Vitamine zugesetzt:
A 8.000 I.E. (= Internationale Einheiten)
D₃ 1.600 I.E.
E 40 mg
(Vitamine der B-Gruppe fehlten)

Für die Bereitstellung der diversen Futterzusätze sowie Futtermittel sei an dieser Stelle Herrn PRAXMAYER, Salzburg, Dr. DEUFEL, Langenargen/BRD und Dr. STEINER, Zoologisches Institut Innsbruck, herzlich gedankt.

Tabelle 2: Tägliche Futterdosis

Zeitraum	Versuchsgruppe	tägliche Futterdosis / Becken
10.—12. 5.	A—C D E	je 60 mg ¹ 60 mg + 2.000 ZP ² 6.000 Zooplankter
13.—15. 5.	A—C D E	je 100 mg 100 mg + 4.000 ZP. 12.000 Zooplankter
16.—20. 5.	A—C D E	je 300 mg 300 mg + 8.000 ZP. 24.000 Zooplankter
21. 5. — 3. 6.	A—C B E	500 mg 1.000 mg + 8.000 ZP. 24.000 ZP.

$$\text{mg} = \frac{\text{g}}{1000}$$

- ² ZP = Zooplankter (wurden aus flachen Teichen entnommen); das Zooplankton setzte sich zusammen zu 80% aus Copepodennauplien, weiters aus Copepoditen und wenigen ausgewachsenen Copepoden (Hüpfelringen).
Nauplien = erste Entwicklungsstadien der Hüpfelringe und Wasserflöhe (nur rund 1—2/10 mm lang)
Copepodite = auf das Naupliusstadium folgende Entwicklungsstufe bei den Hüpfelringen; stehen in der Größe zwischen Nauplien und ausgewachsenen Hüpfelringen.

Tabelle 3 Längen- und Gewichtsentwicklungen sowie Konditionsfaktor der Brütlinge in den Becken 1—6 bis zum 20. 5.

Becken	Nummer	1	2	3	4	5	6
Länge	maximal	8,3	9,2	10,0	9,9	9,4	9,0
	minimal	7,8	8,3	8,0	8,0	8,3	7,0
	im Mittel	8,1	8,7	8,9	8,9	8,7	7,8
Gewicht	maximal	4,9	7,7	7,7	7,2	7,7	4,6
	minimal	3,7	5,3	3,5	3,1	4,0	1,5
	im Mittel	4,2	6,7	4,5	5,3	5,9	3,5
Kon.	maximal	0,91	1,87	1,50	1,32	1,22	1,03
	minimal	0,67	0,77	0,62	0,61	0,77	0,53
	im Mittel	0,72	1,20	0,91	0,74	0,86	0,79

Die Größenzunahme der Ko in den Becken 1—6 war ebenfalls noch völlig unbefriedigend, ihr Stückgewicht schwankte zwischen 7,1 und 10,1 mg und die Fische waren

sehr schlank, besonders in Becken 1. In den Kontrollbecken dagegen zeigten alle Brütlinge einen guten Ernährungszustand. Auffallend war nur, daß die Brut in Becken 9

wesentlich kleiner, während sie in Becken 10 bei weitem am kräftigsten, allerdings auch sehr stark auseinandergewachsen war.

Auch bei Versuchsende waren die Ko in den Becken 1—6 sehr klein: Ihr Durchschnittsgewicht lag bei rund 10 mg/Stk. Auch in Becken 9 waren sie noch sehr leicht (durchschnittlich 14 mg/Stk.), während ihr mittleres Endgewicht in Becken 7, 8 und 10 bei 45, 53 und 137 mg/Stk. lag.

Bis Versuchsende (4. 6.) kam es noch in Becken 5 und 6, in denen die Verluste am 27. 5. bei rund 50% gelegen waren, zu größeren Ausfällen, in allen anderen Aquarien traten nur ganz vereinzelt noch Ausfälle auf. Die Verluste insgesamt waren allerdings sehr hoch, wie sich aus Tab. 4 ergibt:

Tabelle 4: Gesamtausfälle in den einzelnen Becken.

Becken-Nr.	Ausfälle in %
1	89
2	97
3	68
4	94
5	63
6	76
Kontrollbecken	
7	62
8	40
9	48
10	52

4. Diskussion der Ergebnisse

Analog zu verschiedentlich gemachten Erfahrungen bei Anfütterungsversuchen mit Trockenfutter bei Karpfenbrut traten ab dem 10. Tag nach dem Schlüpfen die ersten Verluste auf. Während aber bei eigenen Versuchen im Jahre 1973 (3) die Gesamtausfälle innerhalb der ersten 4 Wochen nur rund 60% (56—68%) betragen, lagen diesmal die Verluste in den Becken, in denen keine Futterzusätze verabreicht wurden, bei 89—97%! Wo zusätzlich Vitamine, Trockenmilchmolke und Sojamehl zum Trockenfutter verabreicht wurde, waren die Verluste eindeutig niedriger (63—76%), allerdings war das Wachstum der Ko in allen 6 Versuchsbecken ähnlich schlecht wie im Jahre 1973.

Die verhältnismäßig hohen Ausfälle in den Kontrollbecken resultieren vermutlich daraus, daß die Brut relativ wenig Zooplankton erhielt, daß beim Zooplankton zeitweise auch große Cyclopiden (Hüpfertinge) darunter waren, die unter der Karpfenbrut vielleicht zu Ausfällen geführt hatten und daß möglicherweise durch das starke Auseinandergewachsen der Brut bedingt nach LUKOWECZ (mündliche Mitteilung) auch Verluste durch Kannibalismus aufgetreten sind.

Die Versuche haben jedenfalls gezeigt, daß weder das verwendete Garnelengranulat, noch das Versuchsfutter X und das Forellenbrutfutter Trouvit 00 trotz verschiedener Vitaminzusätze die Verluste auf erträgliche Werte senken und ein befriedigendes Wachstum bewirken konnten. (Auch nach HUISMAN (1) kann Trouvit von Karpfen nicht gut verwertet werden). Nur dann, wenn zusätzlich Zooplankton verabreicht wird, kann die Verlustquote erheblich gesenkt und ein gutes Wachstum erzielt werden.

5. Zusammenfassung

Es wird ein Fütterungsversuch bei frisch geschlüpfter Karpfenbrut mit 3 Trockenfuttermitteln beschrieben, denen z. T. noch Zusätze (Vitamine, Trockenbierhefe etc.) zugegeben wurden. Das erzielte Ergebnis war im Verhältnis zu den Brütlingen, die zusätzlich oder ausschließlich Zooplankton erhielten, sowohl die Verluste als auch das Wachstum betreffend, völlig unbefriedigend.

Verwendete Literatur:

- (1) HUISMAN, E. A., 1972: Mathematische Parameter insbesondere von Sauerstoff in bezug auf die Fütterung. In: Probleme der Ernährung und Haltung von Süßwasserfischen in Intensivbetrieben. Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flußbiologie, Band 23, 137—147.
- (2) JANCARIC, Ant., 1964: Die Verdauung der Hauptnährstoffe beim Karpfen. Z. Fischerei NF Bd. 12, 8/9/10, 601—655
- (3) KAINZ, E., 1974: Fütterungsversuche mit Karpfenbrut (*Cyprinus carpio* L.) Österr. Fischerei, 27. Jg., 2/3, 21—34

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Kainz Erich

Artikel/Article: [Weitere Versuche zur Aufzucht der Brut des Karpfens \(Cyprinus carpio L.\) mit Trockenfuttermitteln 58-62](#)