

# ÖSTERREICHS FISCHEREI

ZEITSCHRIFT FÜR DIE GESAMTE FISCHEREI, FÜR LIMNOLOGISCHE,  
FISCHEREIWISSENSCHAFTLICHE UND GEWÄSSERSCHUTZ - FRAGEN

27. Jahrgang

Februar/März 1974

Heft 2/3

Dr. Erich K a i n z

## Fütterungsversuche mit Karpfenbrut

(*Cyprinus carpio L.*)

### 1. Allgemeines

Während bei Regenbogenforellen (*Salmo gaidneri*), beim Catfish (*Ictalurus punctatus*) und bei verschiedenen anderen wirtschaftlich bedeutenden Fischarten das Problem der Fütterung mit Trockenfuttermitteln als gelöst bezeichnet werden kann, bereitet bei manchen anderen Wirtschaftsfischarten, unter anderem auch beim Karpfen, besonders die Brutaufzucht mit Trockenfutter erhebliche Schwierigkeiten. Denn bis dato ist noch kein Kunstfutter auf dem Markt, das es ermöglicht, Karpfenbrut damit bei erträglichen Verlusten vorzustrecken. Auch MESKE (1) bestätigt, daß für eine erfolgreiche Karpfenbrutaufzucht dazu neben Trockenfutter frisch geschlüpfte Larven des Salzkrebsschens, *Artemia salina*, oder entsprechendes Zooplankton notwendig sind.

Seit das Hypophysieren von Laichfischen und die nachfolgende Erbrütung des Karpfenlaiches im Warmwasser bereits in verschiedenen Fischzuchtbetrieben routinemäßig durchgeführt werden, ergibt sich das Problem einer möglichst verlustarmen Aufzucht dieser Karpfenbrut, die im Gegensatz zu der auf natürlichem Wege gewonnenen Brut meist relativ früh anfällt. Oft fehlt zu dieser Zeit das richtige Plankton oder die Wassertemperatur in den Teichen, in welche die Brut ausgesetzt wird, ist zu niedrig, so daß die nachfolgende Aufzucht der Brut sehr in Frage gestellt wird. Aus diesem Grunde ist man dazu übergegangen, die Brut ebenfalls in Warmwasseranlagen anzufüttern oder vorzustrecken und sie erst bei günstigen

Umweltbedingungen in die entsprechenden Gewässer auszusetzen. Das Anfüttern mit *Artemia*-Larven hat sich zwar gut bewährt, allerdings ist diese Methode relativ arbeitsaufwendig (durch die notwendige Erbrütung der *Artemia*-Eier), ein Anfüttern mit Trockenfutter, das mit Futtersautomaten verabreicht werden könnte, würde dagegen das Anfüttern wesentlich erleichtern.

Bei meinen Versuchen ging es in erster Linie darum, herauszufinden, ob es möglich ist, ohne größere Verluste für eine relativ kurze Zeit Karpfenbrut mit Kunstfutter am Leben zu erhalten. Oft handelt es sich nur um einen verhältnismäßig kurzen Zeitraum von wenigen Tagen bis zu zwei Wochen, bis sich die Umweltbedingungen (Wassertemperatur, das Vorhandensein von entsprechendem Plankton) in den Brutvorstreckteichen so weit gebessert haben, daß mit einem erfolgreichen Aufkommen der Brut gerechnet werden kann. Es geht also nur darum, diesen kurzen Zeitraum zu überbrücken, ohne daß es unter der Brut zu größeren Ausfällen kommt. Um eine Kontrolle zu haben, ob sich eine kurzzeitige Anfütterung ausschließlich mit Kunstfutter nicht noch im Verlauf der weiteren Entwicklung negativ auswirkt, wurde ein Teil der Brütlinge noch weiter gefüttert, und zwar mit verschiedenem Futter (Trockenfutter, Naßfutter und Zooplankton).

Die Versuche wurden in Aquarien ohne Durchfluß, aber mit Belüftung durchgeführt. Die sich am Beckenboden ansammelnden Futterreste und Exkreme wurden von Zeit zu Zeit abgesaugt, und wenn notwen-

dig wurde auch ein Wasserwechsel durchgeführt. Letzteres galt vor allem für die Becken, in denen ein Naß-Versuchsfutter (Alevon) verabreicht wurde.

## 2. Die Versuche im einzelnen

**Versuch A:** Fütterung frisch geschlüpfter Karpfenbrut ausschließlich mit Kunststoff.

**Material:** Karpfenbrut aus der Warmwasseranlage der Teichwirtschaft Stift Zwettl<sup>1</sup>.

**Versuchsbeginn:** 7. 6.

**Versuchsende:** 18. 6.

**Becken:** Drei 200-l-Aquarien, mit 200-Watt-Heizer aufgeheizt und mit mechanischer Wasserfiltration.

**Besatzdichte:** 300 Brütlinge pro Aquarium.  
**Schlüpftermin der Brut:** 5. und 6. 6.

**Beginn der Fütterung:** 7. 6.

**Futter:** Trouvit 00 (Forellen-Startfutter)

**Tägliche Futtermenge:** 3 g/Aquarium  
(= 10 mg/Brütling)

**Wassertemperatur:** 18,5—22,9° C.

Das Futter wurde vom 1. bzw. 2. Tag an aufgenommen, was am braunroten Darminhalt deutlich erkennbar war, und zwar bevorzugt vom Aquarienboden, während an der Wasseroberfläche schwimmendes und herabsinkendes Futter zumindest an den ersten Tagen praktisch unbeachtet blieb. (Vermutlich ernähren sich frisch geschlüpfte Karpfenbrütlinge in Naturteichen auch hauptsächlich von tierischem Aufwuchs und gehen erst nach Tagen auf bewegliche Plankter über.) Die Fütterung erfolgte von 7.00—19.00 Uhr im Abstand von 2 Stunden von der Hand aus.

Die Ausfälle innerhalb der 11 Tage betragen in allen 3 Aquarien weniger als 50/0.

<sup>1</sup> Für die Überlassung der Brut sei an dieser Stelle Herrn Oberforstmeister Grulich herzlich gedankt.

**Versuch B:** Fütterungsversuch mit angefügterter Karpfenbrut.

Als Material diente die im Versuch A ausschließlich mit Trockenfutter angefütterte Brut, die unterschiedlich weitergefüttert wurde (siehe Tab. 1).

**Versuchsbeginn:** 19. 6.

**Versuchsende:** 2. 7.

**Becken:** 5-l-Aquarien

**Besatzdichte:** 25 Brütlinge pro Aquarium

**Futter und -menge:** Siehe Tabelle 1

**Wassertemperatur:** 17,8—22,7° C

**Fütterung:** 7.00—19.00 Uhr, alle 3 Stunden von Hand aus

**Ausfälle während des Versuches:** Siehe Tabelle 2

Nach Versuchsende wurde aus mehreren Becken ein Teil der Brütlinge für Messungen und Wägungen entnommen, während der andere Teil für weitere Versuche Verwendung fand.

Die Brütlinge zeigten in allen Becken ein normales Verhalten, nahmen die ganze Zeit über Futter auf und hatten meist einen mehr oder weniger gefüllten Darm. Trotzdem kam es in allen Becken zu kleineren oder größeren Ausfällen. Im einzelnen ergab sich folgendes:

**Becken 1** (Trouvit-Forellen-Startfutter)  
**Ausfälle:**

21. 6.	2 Stück
22.	5 Stück
23.	4 Stück
24.	1 Stück

Die Ausfälle begannen am 21. 6., dem 14. Tag nach Fütterungsbeginn, ganz analog zu den Erfahrungen, die verschiedene Fischzüchter bei ausschließlicher Fütterung der Brut mit Trockenfutter bereits gemacht hatten. Nachdem innerhalb von 4 Tagen rund die Hälfte der Brütlinge eingegangen war, gab es an den folgenden Tagen nur noch geringe Verluste. Das Wachstum der überlebenden Brütlinge war aber nicht zufriedenstellend. Trotzdem überraschte es aber, daß die Verluste nicht noch höher waren.

**Becken 2** (Ewos-Lachs-Startfutter)

Die Ausfälle begannen zur selben Zeit wie in Becken 1 (21.: 3 Stck., 22.: 7 Stck., 23.: 2 Stck.), also auch am 14. Tag nach der ersten Futteraufnahme.

Nach Versuchsbeendigung wurden 7 Brütlinge zwecks Feststellung des Wachstums mit MS 222 betäubt, unter dem Binokular

Tabelle 1: Verabreichtes Futter in den einzelnen Becken

Becken Nr.	Futtermittel	Tägliche Futtermenge
1	Trouvit OO (Forellen-Startfutter)	20 mg (= 0,8 mg/Brütling)
2	Ewos F 48 (Lachs-Startfutter)	20 mg
3	Trouvit + Ewos	je 20 mg = insg. 40 mg (= 1,8 mg/Br.)
4	Alevon <sup>1</sup>	rund 50 mg
5	Alevon + Trouvit	rund 50 mg Al. + 20 mg Tr.
6	Alevon + Ewos	rund 50 mg Al. + 20 mg Ew.
7	Alevon + Tr. + Ew.	rund 50 mg Al. + je 20 mg Tr. u. Ew.
8	Teich-Zooplankton	ca. 500 Plankter <sup>2</sup> (= ca. 20 Pl./Br.)
9	Teich-Zooplankton + Alevon	ca. 500 Plankter <sup>3</sup> + rund 100 mg Al.

Versuchsfutter der Herta KG, Dachau (BRD), das zu Versuchszwecken zur Verfügung gestellt wurde und wofür an dieser Stelle herzlich gedankt sei. Konnte infolge seiner pastenförmigen Konsistenz nicht so wie anderes Futter verabreicht werden, sondern wurde in dünner Schicht auf Glaswürfel aufgetragen, welche in die Versuchsaquarien gegeben wurden.

<sup>2</sup> Zusammensetzung: 10% Copepoden (überwiegend Nauplien), 45% kleine Rotatorien (fast ausschließlich Anuraeopsis fissa GOSSE) und

45% Ciliaten.

<sup>3</sup> Zusammensetzung: 15% Copepoden (zur Hälfte fertige Copepoden und Entwicklungsstadien), 40% kleine Rotatorien (*A. fissa*) und 45% Ciliaten.

(Die Zooplanktonzusammensetzung änderte sich also im Verlaufe des Versuches insofern, als der Anteil an Copepoden und deren Entwicklungsstadien zunahm. Cladoceren waren nur in so geringer Zahl vorhanden, daß sie vernachlässigt werden konnten.)

28. 6. bis 3. 7.

50 mg (= ca. 4 mg/Br., da nur mehr rund 50% am Leben)

50 mg (= ca. 5 mg/Br., da nur mehr rund 40% am Leben)

je 50 mg = insg. 100 mg  
(= ca. 10 mg/Br., da nur mehr rund 40% am Leben)

rund 100 mg

rund 100 mg Al. + 50 mg Tr.

rund 100 mg Al. + 50 mg Ew.

rund 100 mg Al. + je 50 mg Tr. u. Ew.

ca. 500 Plankter<sup>3</sup> (= ca. 20 Pl./Br.)

vermessen und anschließend einzeln gewogen. Das Ergebnis war:

Fisch Nr.	Länge (in mm)	Gewicht (in mg)	Körperfaktor
1	11,05	8,7	0,64
2	11,40	11,1	0,74
3	9,35	5,0	0,61
4	10,54	8,4	0,71
5	12,75	13,0	0,67
6	13,60	12,2	0,48
7	10,54	4,6 <sup>1</sup>	0,39

$$l = 11,31 \quad g = 9,0 \text{ g} \quad f = 0,60$$

<sup>1</sup> hatte einen fast leeren Darm

(l = mittlere Länge, g = mittleres Gewicht und f = mittlerer Körperfaktor)

Die Brütlinge im Becken 2 waren also charakterisiert durch ein starkes Auseinanderwachsen (4,6—11,9 mg) und einen sehr unterschiedlichen Korpulenzfaktor (0,39—0,74).

#### Becken 3 (Trouvit + Ewos)

Auch hier setzten die Verluste am 21. 6. ein, und zwar traten die Hauptverluste ähnlich wie in den Becken 1 u. 2 zwischen 14. und 16. Tag nach Beginn der Fütterung auf (14.: 4 Stück, 15.: 10 Stk., 16.: 1 Stk.), während nach dieser Periode nur mehr wenig Ausfälle beobachtet wurden. Diesbezüglich war ein auffallend ähnliches Bild in allen drei genannten Becken zu bemerken (siehe Tab. 2).

#### Becken 4 (Versuchsfutter der Herta KG, Typ Alevon).

Wurde nach dem Einbringen nicht sofort angenommen, sondern erst, sobald sich kleine, maulgerechte Flocken aus der Oberfläche herausgelöst hatten. Erst dann begannen die Brütlinge zögernd daran zu „knabbern“

Auch hier begannen die Verluste am 14. Tag nach Fütterungsbeginn. Das Sterben setzte aber nicht so vehement ein, erstreckte sich jedoch über einen längeren Zeitraum (21.: 1 Stück, 22.: 4 Stück, 23.: 2 Stück, 24.: 2 Stück usw.). Ein Teil der Brütlinge wurde am Versuchsende wieder vermessen und gewogen:

Fisch Nr.	Länge (in mm)	Gewicht (in mg)	Körperfaktor
1	11,05	7,7	0,57
2	11,10	11,3	0,67
3	11,90	11,5	0,68
4	11,39	9,0	0,60
5	11,56	10,0	0,64

$$l = 11,40 \quad g = 9,9 \quad f = 0,63$$

Wie man aus den genannten Zahlen ersehen kann, war das Wachstum dieser Brütlinge im Gegensatz zu jenen in Becken 2 relativ gleichmäßig (Länge 11,05—11,56 mm; Gewicht 7,7—11,5 mg), da sowohl Vorwüchser als auch besonders schlechtwüchsige Brütlinge nicht darunter waren. Dies zeigte sich auch im Korpulenzfaktor, der ebenfalls nur geringe Schwankungen bei den einzelnen Fischen aufwies (0,57—0,68).

#### Becken 5 (Alevon + Trouvit)

Einsetzen der Verluste am 22. 6., also 1 Tag später als in den Becken 1—4; Verluste insgesamt nur 28%.

#### Becken 6 (Alevon + Ewos)

Die ersten Verluste traten ebenfalls am 22. 6. auf und erreichten insgesamt nur 32%. Die Brütlinge waren allerdings stark auseinandergewachsen, wobei auch bemerkenswert war, daß sehr schwache darunter waren.

#### Becken 7 (Alevon + Trouvit + Ewos)

Beginn der Verluste am 22. 6., insgesamt 28% Ausfälle. Ein Teil der Überlebenden wurde gemessen und gewogen:

Fisch Nr.	Länge (in mm)	Gewicht (in mg)	Körperfaktor
1	11,05	6,1	0,45
2	11,56	7,5	0,48
3	13,77	15,1	0,57
4	11,05	6,2	0,45
5	13,00	14,2	0,64
6	13,60	15,3	0,60
7	13,60	11,2	0,44
8	11,39	7,7	0,52
9	11,90	9,6	0,56

$$l = 11,21 \quad g = 9,21 \quad f = 0,52$$

Die Brütlinge zeigten ein unterschiedliches Wachstum, waren aber nicht so stark auseinandergewachsen, wie z. B. in Becken 2.

**Becken 8 (Zooplankton)**

Hier waren die Verluste mit 12% sehr niedrig. Außerdem war das Wachstum der Brütlinge entschieden besser als in allen vorangegangenen Becken, was sich aus den nachfolgenden Zahlen klar ergibt:

Fisch Nr.	Länge (in mm)	Gewicht (in mg)	Körperfaktor
1	13,94	23,0	0,84
2	12,92	15,9	0,74
3	12,75	16,1	0,77
4	12,92	13,4	0,62
5	12,07	10,7	0,60
6	11,90 <sup>1</sup>	8,8	0,56
	$l = 12,75$	$g = 14,65$	$f = 0,69$

<sup>1</sup> schlank

**Becken 9 (Zooplankton + Naßfutter)**

Insgesamt nur 4% Ausfälle, Brütlinge zeigten das beste Wachstum von allen Becken.

Tabelle 2: Während des Versuches B aufgetretene Verluste

Datum	Tag nach d. 1. Nahrungsaufnahme	Zahl der in den einzelnen Becken aufgetretenen Toten								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
19. 6.	12.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.	13.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21.	14.	2	3	4	1	—	—	—	—	—
22.	15.	5	7	10	4	1	2	1	2	1
23.	16.	4	2	1	2	2	1	2	1	—
24.	17.	1	—	—	2	3	1	2	—	—
25.	18.	1	2	—	3	1	—	—	—	—
26.	19.	—	—	—	2	—	1	1	—	—
27.	20.	—	1	1	1	—	—	—	—	—
28.	21.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		(Erhöhung d. tägl. Futterrations)								
29.	22.	—	—	—	—	3	1	—	—	—
30.	23.	—	1	—	—	—	—	—	—	—
1. 7.	24.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.	25.	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Ausfälle insgesamt in Stück		14	17	16	15	7	8	7	3	1
in Prozent		56	68	64	60	28	32	28	12	4

**Ergebnis des Versuches B**

Verblüffend war das schlagartige Einsetzen der Verluste am 14. Tag nach der ersten Nahrungsaufnahme in den Becken

1—4 und einen Tag später in den restlichen Becken (s. Tab. 2). Weiters, daß die Hauptverluste in allen Becken an den folgenden 2—4 Tagen auftraten (mit Ausnahme der Becken 8 und 9) und es nach dieser Periode nur mehr wenig oder gar keine Verluste gab. Außerdem fiel auf, daß die Verlustquoten in den Becken 1—4, 5—7 sowie 8 und 9 relativ eng beieinander lagen, so daß man danach 3 Gruppen unterscheiden konnte:

Gruppe	Verlustquote	Becken Nr.	Futter
a	56—68%	1	Trouvit
		2	Ewos
		3	Trouvit + Ewos
		4	Alevon
b	28—32%	5	Alevon + Trouvit
		6	Alevon + Ewos
		7	Alevon + Trouvit + Ewos
c	4—12%	8	Zooplankton
		9	Zooplankton + Alevon

Die Trockenfuttermittel bewirkten Verluste von über 50%. Dabei war es gleich, ob beide einzeln oder miteinander kombiniert verabreicht wurden bzw. ob die tägliche Futterdosis erhöht wurde (in B 3 war sie doppelt so hoch wie in B 1 und B 2). Ein auffallender Unterschied zwischen Trouvit und Ewos in Bezug auf die Überlebensrate der Brütlinge war also nicht feststellbar.

Auch bei der alleinigen Verabreichung von Naßfutter (= Alevon) waren die Verluste ähnlich hoch. Wesentlich besser bewährt hat sich das Naßfutter in Kombination mit einem Trockenfuttermittel, wobei es wiederum gleich war, ob mit Trouvit, Ewos oder mit beiden gemeinsam kombiniert. Offenbar ergänzen sich die genannten Trockenfuttermittel und das Naßfutter in ihrer Wirkung auf die Karpfenbrütlinge recht gut.

Leider hat das getestete Naßfutter auch verschiedene Nachteile:

1. Es muß in Tiefkühlanlagen gelagert werden;

2. die Futterdarbietung und Dosierung ist infolge der pastenförmigen Konsistenz nicht so einfach wie bei Trockenfuttermitteln;
3. wenn es nicht sofort nach Einbringen ins Wasser von den Fischen aufgenommen wird, kommt es — durch teilweises Herauslösen von Stoffen und O<sub>2</sub>-Zehrung — zu einer nachteiligen Verschlechterung der Wasserqualität. Dies war vermutlich auch die Ursache, warum sich dieses Futter bei zwei Fischzüchtern, die es versuchsweise zur Karpfenbrut aufzucht verwendet hatten, nicht bewährte bzw. weshalb die Brütlinge nicht ans Futter gegangen waren. Für Brütlinge ist es unerlässlich, das das Futter in „maulgerechter“ Form dargeboten wird. Nur dann wird es sofort angenommen und so könnte auch eine Verschlechterung der Wasserqualität vermieden werden. Dieses Naßfutter wurde übrigens von den Karpfen gierig aufgenommen, sobald sie einige Gramm erreicht hatten. Dasselbe gilt auch für Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella*) und Schleien (*Tinca tinca*).

Die geringsten Verluste traten erwartungsgemäß bei Zooplanktonfütterungen auf. Diese niedrigen Ausfälle von 12% und 4% weisen auch darauf hin, daß es durch die Brutanfütterung ausschließlich mit Trouvit (11 Tage hindurch) offenbar nicht zu einer dauernden Schädigung der Brut gekommen ist.

Bezüglich des Futtermittels der Brütlinge ist zu sagen, daß dieser bei Trockenfutter überhaupt nicht ins Gewicht fällt. Ein Zuviel an Futter, z. B. über 20% des Körpergewichtes/Brütling und Tag, ist auch bei optimalen Temperaturverhältnissen aus Gründen der Wasserhygiene schon nicht zu empfehlen, insbesondere nicht für Becken mit geringer Wassernerneuerung. Es kann sonst leicht zur Ansammlung O<sub>2</sub>-zehrender Futterreste am Beckenboden kommen, die außerdem den Wasserchemismus noch durch Freisetzen verschiedener Stoffe anderwertig nachteilig verändern können.

Bei der Verfütterung von Zooplankton hat sich gezeigt, daß für rund 10—14 Tage

alte Karpfenbrut bei einer Wassertemperatur um 21° C ca. 20 tierische Kleinstorganismen, wie Ciliaten, kleine Rotatorien, Nauplien und Copepodite (siehe Tab. 1) pro Tag und Brütling für das Aufkommen ausreichen. Zu dieser Zeit hatten die Karpfenbrütlinge ein Gewicht von 3—5 mg, entsprachen in ihrer Größe also nach EINSELE (2) frisch geschlüpfter Coregonenbrut (Durchschnittsgewicht der Coregonenbrut aus dem Attersee 3,8 und aus dem Hallstättersee 5,3 mg). Auch der Nahrungsbedarf der Karpfen- und Coregonenbrut dieser Größe ist nicht sehr verschieden: Für die Coregonenbrut liegt er bei 10—20 Plankter (Nauplien und Copepodite) pro Tag, und für Karpfenbrut dieser Größe reichten, wie erwähnt, 20 Kleinplankter für eine verlustarme Aufzucht ebenfalls aus. Daß die Brütlinge bei einem gesteigerten Angebot mehr gefressen hätten, zeigte sich darin, daß bereits meist nach 1—2 Stunden der Großteil des Planktons weggefressen war.

Im Laufe der nächsten Tage hatte sich die Zooplanktonzusammensetzung in dem Teich, aus dem das Plankton entnommen wurde, insofern geändert, als der Anteil an größeren Planktern (Copepoditen und ausgewachsenen Cyclopiden) zunahm (Tabelle 1). Am Versuchsende erhielten die nunmehr ca. 12 mm langen Brütlinge etwas größere, wenn auch nicht zahlenmäßig mehr Plankter. (Für Coregonen dieser Länge beträgt der Tagesbedarf — soll ein entsprechendes Wachstum gewährleistet sein — rund 35 Plankter, und zwar Nauplien, Copepodite und Rotatorien). Auch diese Menge wurde jeweils an den ersten beiden Stunden weitgehend gefressen, bei einem größeren Futterangebot hätten die Brütlinge daher sicher ein besseres Wachstum erzielt.

Das Wachstum der Brütlinge in den einzelnen Becken wird am besten dadurch charakterisiert, daß man das arithmetische Mittel aus Länge, Gewicht und Korpulenzfaktor der Brütlinge aus einem Becken bestimmt und das Ergebnis aus den einzelnen Becken miteinander vergleicht.

Für die Becken 2, 4, 7 und 8, aus denen zu diesem Zwecke jeweils mehrere Brütlinge

entnommen worden waren, ergaben sich folgende Werte:

	Becken Nr.			
	2	4	7	8
l (in mm)	11,31	11,40	11,21	12,75
g (in mg)	9,00	10,00	9,21	14,65
f	0,60	0,63	0,52	0,69

In den Becken 2, 4, und 7 lagen demnach die Mittelwerte aus Länge, Gewicht und Korpulenzfaktor relativ eng beieinander, während in Becken 8 alle Werte eindeutig höher lagen, besonders das mittlere Brütlingsgewicht. Abschließend kann also gesagt werden:

In Becken 1—7 (Brütlinge mit Kunstfutter angefütert) hatten also die Brütlinge im Alter von 24 Tagen erst eine Länge von rund 10 mm bei einem Durchschnittsgewicht bis zu 10 mg erreicht, in B. 8 und 9 (zuerst mit Trockenfutter und ab 12. Tag mit Zooplankton gefüttert) eine solche von 12—13 bei einem mittleren Gewicht von nicht ganz 15 mg. Das Wachstum aller Brütlinge war demnach im Vergleich zu solchen in Naturteichen gezogenen relativ gering. In Naturteichen erreichen nämlich die Brütlinge nach WOYNAROVICH und KAUSCH (3) innerhalb von 12 Tagen eine Länge von 10 mm und nach insgesamt 15 Tagen 12—15 mm. Nach SCHÄPERCLAUS (4) erreichte frisch geschlüpfte Karpfenbrut innerhalb von 10 Tagen in einem Laichteich nur ein Durchschnittsgewicht von 2,7 mg bei 6 mm Länge. Wurde die Brut aber nach 3 Tagen in einen Brutvorstreckteich umgesetzt, so erreichte sie in demselben Zeitraum 13—14 mm bei einem Durchschnittsgewicht von 36,8 mg.

Der Grund für das vergleichsweise schlechte Wachstum in den Versuchsaquarien lag darin, daß einerseits das zur Zeit erhältliche Kunstfutter kein ideales Karpfenbrutfutter darstellt (daher das schlechte Wachstum in Becken 1—7), und andererseits war die verabreichte Zooplanktonmenge (Becken 8 u. 9) für ein gutes Wachstum zu gering.

V e r s u c h C: Fütterungsversuch mit unterschiedlich angefügterter Karpfenbrut.

Alle in diesem Versuch verwendeten Brütlinge waren unterschiedlich angefügtert worden, und zwar:

	7.—18. 6.	19. 6.—2. 7.
Gruppe 1:	Trouvit OO	Trouvit OO + Ewos F 48
Gruppe 2:	Trouvit OO	Alevon + Trockenfutter (Tr. + Ew.)
Gruppe 3:	Trouvit OO	Zooplankton
Versuchsbeginn:	2. 7.	
Versuchsende:	13. 7.	
Becken:	5-l-Aquarien	
Besatzdichte:	In Gruppe 1 u. 2: Je 10 Brütlinge/Becken In Gruppe 3: Je 20 Brütlinge/Becken	
Futter u. Futtermenge:	Siehe Tab. 3	
Wassertemperatur:	20,9—23,0° C	

Fütterung: 7.00—19.00 Uhr, alle 3 Stunden v. d. Hand aus, außer Zooplankton, das in einer Gabe um 7.00 Uhr verabreicht wurde.

Das Anfangsgewicht der Brütlinge betrug rund 10 mg/Brütling.

Ausfälle: In Becken 2 a:	4. 7.	3 Stück
	9.	1 Stück
	3 c: 11.	1 Stück

## ERGEBNIS

*Auszug aus dem Versuchsprotokoll:*

6. 7., morgens vor der ersten Fütterung.

B. 1 a: Die Hälfte der Fische hatte einen z. T. gefüllten, die andere einen fast leeren Darm. Die Brütlinge nahmen bei der anschließenden Fütterung das Futter sofort auf und machten einen gesunden Eindruck. Ihr Wachstum war unterschiedlich.

1 b: Die eine Hälfte der Fische hatte einen fast vollen, die andere einen nur teilweise gefüllten Darm. Sie machten ebenfalls einen gesunden Eindruck. Auch hier war ein starkes Auseinanderwachsen festzustellen. Im Wasser waren keine lebenden

Tabelle 3: Art und Menge des verabreichten Futters.

Becken Nr.	Futterart	Tägl. Futterration
		9.—13. 7.
1 a	Trockenfutter (Ewos)	100 mg (= 10 mg/Br.)
b	Mondsee-Zooplankton	9. u. 10.: ca. 2000 Pl. <sup>1</sup> (= ca. 200 Pl./Br.) 11.—13.: ca. 6000 Pl. <sup>2</sup> (= ca. 600 Pl./Br.)
2 a	Naßfutter	Ca. 200 mg
b	Naßfutter + Trockenfutter (Ewos)	Ca. 200 + 100 mg
c	Mondsee-Zooplankton	9. u. 10.: ca. 2000 Pl. <sup>1</sup> 11.—13.: ca. 6000 Pl. <sup>2</sup>
3 a	Naßfutter + Trockenfutter (Ewos)	Ca. 200 + 100 mg (= ca. 10 + 5 mg/Br.)
b	Mondsee-Zooplankton	9. u. 10.: ca. 2000 Pl. <sup>1</sup> (= ca. 100 Pl./Br.) 11.—13.: ca. 6000 Pl. <sup>2</sup> (= ca. 300 Pl./Br.)
c	Mondsee-Zooplankton	9. u. 10.: ca. 4000 Pl. <sup>1</sup> 11.—13.: ca. 12.000 Pl. <sup>2</sup>
d	Mondsee-Zooplankton	9. u. 10.: ca. 8000 Pl. <sup>1</sup> 11.—13.: ca. 24.000 Pl. <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Zooplanktonzusammensetzung: 80% *Daphnia longispina*, 2% andere Cladoceren (*Leptodora kindtii*, *Bythotrephes longimanus*, *Bosmina longirostris*), 18% Copepoden (davon 7% Cyclopiden u. 11% Diaptomiden).  
<sup>2</sup> Planktonzusammensetzung: 43% *Daphnia longispina*, 1% andere Cladoceren (*L. kindtii*, *B. longimanus*), 56% Copepoden (davon 27% Cyclopiden u. 29% Diaptomiden).

Plankter mehr vorhanden. Allerdings wurden nicht alle Plankter von den Fischen aufgenommen: Die Daphnien, die ja die Hauptmasse stellten, waren für etliche Brütlinge wohl noch zu groß und außerdem war ein Teil des Planktons (insb. die Daphnien) durch den Fang und anschließenden Transport eingegangen und schwamm an der Wasseroberfläche, oder sank sofort zu Boden und wurde meist nicht beachtet.

B. 2 a: Fast alle Brütlinge hatten einen mehr oder weniger gefüllten Darm und machten einen gesunden Eindruck. Ein stärkeres Auseinanderwachsen war auch hier auffällig. Gegenüber Gruppe 1 keine auffallenden Größenunterschiede.

Das frische Naßfutter wird nicht angerührt, erst wenn es einige Stunden im Wasser liegt, wird es angenommen, nie aber zur Gänze aufgefressen.

Auffallend war die rasche Verschlechterung der Wasserqualität aufgrund der teilweisen Zersetzung des Naßfutters. Aus diesem Grunde mußte das Wasser alle 2 bis 3 Tage vollständig erneuert werden. In den Becken 1 a und 1 b war dagegen das Wasser zu dieser Zeit noch kaum verunreinigt (allerdings wurden das Trockenfutter und die Plankter meist sehr rasch aufgenommen, was beim Naßfutter nicht der Fall war).

2 b: Alle Fische zeigten einen mehr oder weniger gefüllten Darm (deutliche Ausbuchtung an der Körperunterseite) und machten einen gesunden Eindruck. Auffallend war das geringe Auseinanderwachsen und das Fehlen „schwacher“ Brütlinge. Die Fische waren auch deutlich größer als die in den vorangegangenen Becken.

2 c: Alle Brütlinge hatten einen teilweise gefüllten Darm. Das Becken war leergefressen von Plankton. Die Fische waren sehr lebendig und stark

auseinandergewachsen. Die Vorwüchsler waren größer, die kleineren gleich groß wie in den vorangegangenen Becken.

B. 3 a: Darm halb gefüllt. Brütlinge gleichmäßig (wenig Vorwüchsler), aber deutlich kleiner als in den B. 2 b und 2 c. Wasser verschmutzt (alle 2 bis 3 Tage Wasserwechsel notwendig).

3 b: Darm teilweise bis ganz gefüllt. Plankter zur Gänze gefressen. Fische sehr lebendig. Gleiche Größe wie in B. 3 a, lediglich etwas mehr Vorwüchsler. Wasserqualität sehr gut. Wasserwechsel nicht notwendig.

3 c: Brütlinge mit prall gefülltem Darm; noch Plankter vorhanden, und zwar auch noch Copepoden, obwohl diese bevorzugt aufgenommen wurden. 90% der Fische waren relativ groß, die restlichen klein. Zeigten das beste Wachstum von allen Becken bisher (Fische am kräftigsten); gingen auch schon auf Daphnien.

3 d: Ähnliche Verhältnisse wie in B. 3 c. Noch viele Plankter vorhanden.

9. 7. (An diesem Tag Erhöhung der Futtermittellösung um 100%)

Karpfen halten sich in allen Becken bevorzugt am Boden auf.

B. 1 a: Ewos wird sofort nach dem Absinken auf den Boden genommen. 1 Stunde nach der Fütterung hatten alle Brütlinge Futter im Darm. Mehrere Stunden altes, am Boden liegendes Futter dagegen wird nicht beachtet.

1 b: Zooplankton wird sofort angenommen. Größere Brütlinge gehen bereits auf Daphnien, die kleineren dagegen nur auf Copepoden. Bereits 1 Stunde nach der Fütterung war das Plankton zum Großteil gefressen, lediglich knapp über dem Boden waren noch Plankter vorhanden.

2 a: Brütlinge gehen z. T. schon nach wenigen Minuten, wenn auch zögernd, ans frische Naßfutter. Bereits

Tabelle 4: Länge, Gewicht und Korpulenzfaktor der Brütlinge aus Versuch C.

Becken-Nr.	1 a			1 b			2 a			2 b			2 c		
	l	g	f	l	g	f	l	g	f	l	g	f	l	g	f
1	13,60	23,9	0,95	19,21	65,4	0,92	16,15	40,6	0,96	18,50	61,4	0,98	19,55	70,4	0,94
2	11,90	16,4	0,97	17,85	25,5	0,52	16,15	39,6	0,94	15,30	38,6	1,08	18,70	55,8	0,85
3	11,90	14,4	0,85	17,00	19,4	0,95	15,30	41,4	1,16	14,62	25,6	0,82	17,10	39,1	0,78
↓															
8	10,71	15,6	1,27	14,45	21,7	0,72	13,60	21,4	0,85	14,11	22,5	0,80	14,25	53,6	1,27
9	10,20	11,6	1,09	13,60	30,0	1,19	13,60	19,3	0,77	13,77	20,4	0,78	13,26	21,4	0,92
10	9,01	5,9	0,68	11,90	15,1	0,90	13,43	26,3	1,09	13,43	17,8	0,73	12,75	22,2	1,07
Mittelwerte	11,22	14,3	0,98	15,69	35,6	0,90	14,45	31,4	1,03	14,97	37,3	0,86	15,85	41,1	0,99

Becken Nr.	3 a			3 b			3 c			3 d		
	l	g	f	l	g	f	l	g	f	l	g	f
1	14,0	27,6	1,00	14,5	23,8	0,78	18,0	66,2	1,13	17,0	53,8	1,09
2	12,3	19,7	1,05	13,0	22,4	1,01	18,0	61,4	1,05	16,0	61,5	1,50
3	12,0	19,4	1,12	12,5	18,0	0,92	17,0	66,1	1,34	15,0	56,0	1,66
↓												
18	9,0	8,7	1,19	10,5	11,3	0,97	14,0	26,5	0,96	12,0	23,9	1,38
19	9,0	7,1	0,97	10,5	10,8	0,93	13,5	25,8	1,04	11,5	17,6	1,15
20	8,0	6,3	1,23	10,0	8,0	0,80	11,0	10,0	0,75	11,0	18,8	1,41
Mittelwerte	10,38	11,89	1,00	11,8	16,8	0,97	16,7	43,4	1,05	14,4	35,3	1,30 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Infolge der großen Zooplanktondichte in diesem Becken kam es zu einer vorübergehenden Verschlechterung der Wasserqualität, die vermutlich den im Verhältnis zu Becken 3 c schlechteren Zuwachs verursacht hat.

nach 1 Stunde — das Futter hatte sich teilweise von der Unterlage (Glaswürfel) gelöst — war bei allen Brütlingen am gefüllten Darm zu sehen, daß sie eine größere Menge an Naßfutter aufgenommen hatten.

2 b: Ewos wird nach dem Absinken angenommen, während das Naßfutter anfänglich unbeachtet bleibt. Nach 1 Stunde hatten bereits alle Brütlinge einen gefüllten Darm.

2 c: Brütlinge nehmen z. T. auch Daphnien, lieber aber die kleineren Copepoden. Bei den Copepoden war ein Fangerfolg beim 1. und 2. Zuschnappen nicht immer gegeben; auffallend war, daß die größeren Brütlinge beim Fangen der Copepoden wesentlich routinierter waren. Nach 1 Stunde war das Plankton schon stark dezimiert, nach 4 Stunden waren die Copepoden zur Gänze verschwunden, nur Daphnien waren noch in größerer Zahl vorhanden. Alle Brütlinge hatten einen prall gefüllten Darm. Nach 8 Stunden war bis auf wenige Daphnien kein Plankton mehr vorhanden.

3 a: Brütlinge zeigen gleiches Verhalten wie in 2 c.

3 b: Brütlinge zeigen gleiches Verhalten wie in 2 b.

3 c: Die größeren Brütlinge gehen bevorzugt auf Daphnien, die kleineren auf Copepoden. Nach 1 Stunde hatten alle einen stark vorgewölbten Bauch. Nach 4 Stunden waren die Copepoden gänzlich verschwunden, während Daphnien auch noch nach acht Stunden in größerer Zahl knapp über dem Boden vorhanden waren.

3 d: Ähnliche Verhältnisse wie in 3 c, nur daß nach 8 Stunden Daphnien noch zahlreicher vorhanden waren.

#### 11. 7.

1 a: Fische stark auseinandergewachsen.

1 b: Brütlinge ebenfalls stark auseinandergewachsen, im Durchschnitt kräftiger als in 1 a.

2 a: Fische gleich groß wie in 1 b.

2 b: Von ähnlicher Größe wie in 1 b und 2 a, aber nicht so stark auseinandergewachsen.

2 c: Brütlinge eine Spur kräftiger als in 1 b, 2 a und 2 b.

3 a: Gleichmäßiges Wachstum, aber klein, im Durchschnitt wie in 1 a, aber keine Vorwüchser dabei.

3 b: Gleichmäßiges Wachstum wie in 2 b, nur kräftiger.

3 c: Gleichmäßiges Wachstum mit wenigen Ausnahmen, aber wesentlich kräftiger als in 3 b.

3 d: Brütlinge stärker auseinandergewachsen als in 3 c, im Durchschnitt aber gleich groß.

Die am Versuchsende durchgeführte Auswertung ergab die in Tabelle 4 enthaltenen Resultate.

#### *Diskussion der Ergebnisse*

##### Gruppe 1:

In den 11 Versuchstagen betrug die Gewichtszunahme in a (mit Ewos gefüttert) rund 40%, in b (mit Zooplankton gefüttert) dagegen rund 250% (= 6mal so viel wie in a). Das heißt, auch für Karpfenbrut dieser Größe ist das verwendete Kunstfutter noch ungünstig. (Das in b erreichte Durchschnittsgewicht von 35,6 mg/Br. wird in ertragsreichen Teichen normalerweise in fünfzehn Tagen vom Schlupf weg erreicht.)

##### Gruppe 2:

Die Brütlinge zeigten in allen 3 Becken ein relativ gutes Wachstum, wobei die planktongefütterten Fische den besten Zuwachs (ca. 300% Gewichtszunahme) erzielten, die mit Alevon + Ewos gefütterten eine Gewichtszunahme von rund 270% und die nur mit Alevon gefütterten Brütlinge eine solche von rund 200% erzielten. Auffallend war also, daß der Wachstumsunterschied in den drei Becken im Vergleich zu dem der Gruppe 1 doch vergleichsweise gering war. Das verwendete Versuchsfutter Typ Alevon scheint demnach für Karpfenbrut dieser Größe doch relativ gut verdaulich zu sein.

## Gruppe 3:

Die dazu verwendete Brut wurde 11 Tage mit Trouvit und anschließend 25 Tage mit Zooplankton gefüttert. Dabei ergab sich, daß die ausschließlich mit Kunstfutter (Alewon und Ewos) weitergefütterten Brütlinge (3 a) im Gegensatz zu den mit Zooplankton gefütterten kaum gewachsen waren, obwohl genug Futter angeboten worden war. Offenbar ist eine Fütterungsumstellung von Zooplankton auf Kunstfutter bei dieser Größe noch zu früh. Die Brütlinge hatten zwar alle Futter aufgenommen (am Darminhalt leicht zu erkennen, da die Brütlinge in diesem Stadium noch verhältnismäßig schwach pigmentiert sind) und zeigten eine erstaunlich gleichmäßige, allerdings sehr geringe Größe.

In 3 b war das Wachstum ebenfalls schlecht (durchschnittliche Gewichtszunahme von 70%), das lag aber in dem zu geringen Futterangebot. Wie aus Tab. 3 ersichtlich ist, betrug die Futtermenge rund 1000 Plankter/20 Brütlinge (bzw. 50 Pl./Br. bei gleichmäßiger Aufteilung auf alle Fische). Da aber von vornherein ein Teil des Planktons — wie erwähnt — beim Fang und Transport zugrunde ging und die das Gros der Plankter stellenden Daphnien für die Brütlinge zu groß waren, stand den Brütlingen bei Versuchsbeginn eine wesentlich geringere, nutzbare Menge (nur rund 200 Copepoden insgesamt) zur Verfügung. Erst ab 9. 7. wurde die Planktonmenge verdoppelt.

In 3 c war das Wachstum schon weit besser (300%oige Gewichtszunahme in 11 Tagen), obwohl die tägliche Futterrationsrate nur doppelt so hoch war. Offenbar war diese Menge für ein entsprechendes Anfangswachstum genug und die damit gefütterte Brut erreichte rasch eine Größe, die es ihr erlaubte, die mengenmäßig vorherrschenden Daphnien zu verwerten (vergl. Versuchsprotokoll vom 6. 7.).

Die Werte aus 3 d sind nur bedingt aussagekräftig, da es — wie erwähnt — durch eine zeitweise Wasserqualitätsverschlechterung zu einer vorübergehenden Wachstumsbeeinträchtigung gekommen war.

Bemerkenswert im Versuch C war, daß die mittleren Korpulenzfaktoren der Brütlinge aus allen Becken mit Ausnahme von 3 d (in diesem Becken war er nur bei einem Brütling unter 1,0) einander sehr ähnlich waren (0,86—1,05). Weiters, daß auch zwischen größeren und kleineren Brütlingen eines Beckens diesbezüglich kaum Unterschiede bestanden. (Brütlinge mit einer mittleren Länge von nicht mehr als 10 mm hatten einen mittleren Korpulenzfaktor, der immer unter 0,75 lag. Erst wenn das Durchschnittsgewicht der Brütlinge eines Beckens auf über 10 mg anstieg, kam es zu einer Erhöhung des mittleren  $f$  auf 0,90 und darüber.)

Versuch D: Fütterung einheitlich angefügter Karpfenbrut mit unterschiedlichen Mengen eines Trockenfutters.

Material: Brut, die vom 7.—18. 6. mit Trouvit OO und vom 18. 6.—15. 7. mit Zooplankton gefüttert worden war.

Anfangsgewicht: Ca. 70 mg/Brütling im Durchschnitt.

Versuchsbeginn: 15. 7.

Versuchsende: 30. 7.

Becken: Vier 200-l-Aquarien mit mechanischer Wasserfilterung.

Besatzdichte: Je 100 Brütlinge/Be.

Futter: Ewos F 48.

Wassertemperatur: 21,7—23,8° C.

Versuchsanordnung:	Futtermenge in
Becken Nr.	tägl. Futtermenge/B. % KG d. Brütlinge
a	35 mg 5%
b	70 mg 10%
c	105 mg 15%
d	140 mg 20%

Fütterung: 7.00—19.00 Uhr, alle 3 Stunden von Hand aus.

Protokollauszug (20. 7.)

Becken a: Vor der ersten Fütterung am Morgen verhältnismäßig schlank, sehr munter (hungrig?), über das ganze Aquarium verteilt. Sobald Futter hineinkommt, suchen sie bevorzugt am Boden danach, während herunterfallendes Fut-

ter kaum beachtet wird. Das in kleinen Dosen (ca. 7 mg) verabreichte Futter wird meist wenigen Minuten zur Gänze aufgenommen.

Becken b: Brütlinge z. T. schlank, z. T. gut genährt. Halten sich bevorzugt am Boden auf (Futtersuche?).

Becken c: Alle Fische gut genährt. Halten sich am Boden auf.

Becken d: Kein Unterschied zu c, nur daß sich am Boden größere Mengen an Futterresten und Exkrementen abgelagert hatten.

### Ergebnis

Becken	a	b	c	d
Gesamtgewicht (in g)	9,24	113,41	130,10	131,18
Zuwachs (in g), ca.	2	41	60	61
(in %), ca.	28	60	85	85
FQ	2,34	2,54	2,54	3,44

Verluste traten keine auf.

Wie man aus der Gewichtszunahme ersehen kann, war der FQ bei rund 22° C Wassertemperatur und bei einer täglichen Futterration von 5% des Körpergewichtes der Brut am niedrigsten, bei 10 und 15% des Körpergewichtes nur um ca. 10% höher und stieg erst bei 20% des KG auf 3,44 an. Daraus folgt, daß bei dieser Brütlingsgröße und unter diesen Temperaturverhältnissen nicht mehr als 15% des KG an Trockenfutter verabreicht werden soll, da darüber hinaus die Futtermittelverwertung rapid schlechter wird. Außerdem zeigte sich, daß man Brut mit einem Durchschnittsgewicht von 70 mg/Brütling bereits erfolgreich mit Trockenfutter weiterfüttern kann.

Versuch E: Versuch über das Auseinanderwachsen von Karpfenbrut.

Material: Brut, die mit Trouvit OO 11 Tage lang angefüttert wurde.

Anfangsgewicht: 3—5 mg/Brütling.

Versuchsbeginn: 19. 6.

Versuchsende: 15. 7.

Becken: Vier 200-l-Aquarien mit mechanischer Wasserfilterung.

Besatzdichte: 100 St./Aquarium.

Futter: Zuerst Teich- dann Seepilankton.

Fütterung: Einmal pro Tag um 7.00 Uhr.

Wassertemperatur: 21,7—23,7° C.

Es wurde mit Ausnahme der ersten zehn Tage soviel Plankton verabreicht, daß es die Brütlinge innerhalb eines Tages nicht wegessen konnten.

Tab. 5: Meßergebnisse von 20 Brütlingen aus Versuch E

Fisch Nr.	l (in mm)	g	f
1	25	198,0	1,26
2	24	163,8	1,18
3	21	92,7	1,00
4	20	83,8	1,04
5	20	72,0	0,90
6	20	61,7	0,77
7	19	77,0	1,13
8	19	66,8	0,97
9	19	64,5	0,94
10	19	60,0	0,87
11	18	60,8	1,04
12	18	50,8	0,87
13	17	54,2	1,10
14	17	52,0	1,05
15	17	48,7	0,99
16	16	46,9	1,14
17	15,30	36,9	1,03
18	15,30	33,2	0,93
19	14,45	36,5	1,20
20	13,60	35,3	1,40
	l = 18,38	g = 69,8	f = 1,04

### Ergebnis:

War insofern aufschlußreich, als es sich gezeigt hat, daß die Brütlinge, die vom selben Elternpaar abstammten, zur gleichen Zeit schlüpften und unter gleichen Bedingungen und im selben Becken gehalten wurden, sehr stark auseinandergewachsen waren (Tab. 5). Die Ursache liegt mit großer Wahrscheinlichkeit darin begründet, daß die bei Versuchsbeginn größeren Brütlinge sich

rascher an größere Plankter gewöhnt hatten und die den Hauptanteil des Planktons stellenden Daphnien recht bald verwerten konnten. während den anfangs kleineren Brütlingen nur die in geringer Menge vorhandenen Copepoden zur Verfügung standen.

### Zusammenfassung

Die Überlebensrate und das Wachstum von Karpfenbrütlingen wurden bei unterschiedlicher Fütterung anhand mehrerer Versuche untersucht:

#### Versuch A:

Die ausschließliche Anfütterung frisch geschlüpfter Karpfenbrut mit Trockenfutter (Trouvit OO) bewirkte innerhalb von elf Tagen kaum Ausfälle, obwohl das Wachstum der Brütlinge schlecht war.

#### Versuch B:

Wurden die in Versuch A mit Trouvit angefütterten Brütlinge mit Trockenfutter (Trouvit OO und Ewos F 48), einer Kombination beider oder mit dem Naß-Versuchsfutter „Alevon“ weitergefüttert, so kam es zu Ausfällen in der Höhe von von 56—68%. Wurde dagegen das Naßfutter „Alevon“ mit einem oder beiden Trockenfuttermitteln (Tr. und Ew.) kombiniert, betrug die Verluste nur mehr 28 bis 32%. Eine Zooplanktonfütterung schließlich erbrachte lediglich eine Verlustrate von 12% und in Kombination mit „Alevon“ nur 4% Ausfälle. Das Wachstum war allerdings bis auf die Brütlinge, welche Zooplankton erhielten, sehr schlecht. Immerhin zeigte es sich, daß es möglich ist, frischgeschlüpfte Karpfenbrut zumindest 11 Tage lang bei einer Wassertemperatur von ca. 21°C mit Trockenfutter anzufüttern, ohne daß es zu größeren Ausfällen kommt, sofern ab diesem Zeitpunkt ein vollwertiges Futter (Zooplankton) angeboten wird.

#### Versuch C:

Unterschiedlich angefütterte Karpfenbrut wurde mit verschiedenen Futtermitteln und -mengen weitergefüttert. Dabei ergab sich, daß es für den Zuwachs meist nicht ent-

scheidend war, mit welchem Futter die Brut angefüttert worden war. Lediglich die mit Zooplankton zuvor gefütterten Brütlinge zeigten nur eine sehr geringe Gewichtszunahme, wenn sie mit Trockenfutter weitergefüttert wurden. Die Futterumstellung von Naturfutter auf Trockenfutter bei Karpfenbrut dieser Größe (ca. 10 mg/Brütling) war demnach nicht erfolgreich.

#### Versuch D:

Die Verfütterung von Trockenfutter (Ewos) an Karpfenbrut von 70 mg/Brütling, die zuvor mit Zooplankton angefüttert worden waren, verlief erfolgreich. Tägliche Futtermengen von über 15% des Körpergewichtes bewirkten bei einer Wassertemperatur von 21°C einen starken Anstieg des Futterquotienten, was sich auch mit den Angaben von MESKE<sup>1</sup> deckt, der bei allerdings etwas größerer Brut schon bei einer täglichen Futtermenge von 14% des Körpergewichtes einen verhältnismäßig hohen Futterquotienten beobachtete.

#### Versuch E:

Hat gezeigt, daß gleich alte und unter gleichen Bedingungen und im selben Becken gehaltene Brut bei Zooplanktonfütterung stark auseinanderwächst.

#### Literatur:

- <sup>1</sup> MESKE, C., 1973: Aquakultur von Warmwasser-Nutzfischen. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- <sup>2</sup> EINSELE, W., 1941: Fischereiwirtschaftliche Probleme in deutschen Alpenseen. Fischerei-Zeitung Nr. 45/46, Bd. 44 (1941), 1—16.
- <sup>3</sup> WOYNAROWICH u. KAUSCH, 1967, in: Vortragsveranstaltung über neue Methoden d. Fischzucht und -haltung am 15. Februar 1967. Eigendruck vom Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung im Sommer 1967.
- <sup>4</sup> SCHÄPERCLAUS, W., 1967: Lehrbuch der Teichwirtschaft. Verlag Paul Parey.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: [27](#)

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

Artikel/Article: [Fütterungsversuche mit Karpfenbrut 21-34](#)