©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at
Charlon, N., Bergot, P., 1984: Rearing systems for feeding fish larvae on dry diets. Trial with carp *(Cyprinus carpio* L.) larvae. Aquaculture, 41: 1–9.
Dabrowski, K., 1984: Influence of initial weight during the change from live to compound feed on the survival rate and growth of four cyprinids. Aquaculture, 40: 27–40.
Fuhrmann, B., 1982: Untersuchungen über ein energie- und futtersparendes Vorstreckverfahren von Brut des Silberkarpfen *(Hypophthalmichtys molitrix)* in mit Folie abgedeckten Kleinteichen und Becken. Z. Binnenfisch. DDR, 29: 136–141.
Hamáčková, J., Kouřil, J., Macháček, J., 1985: Odkrem raného plůdku kapra startérovými krmivy CSF-A a Start (Feeding of early carp fry with starter feeds (CSF-A and Start); Orig. in Tschechisch. Bul. VURH Vodňany, 21 (3): 3–11.
Hofmann, J., 1967: Der Teichwirt. 2. Aufl., 248 S. Hamburg, Berlin: Parey.
Hogendoorn, H., Huisman, E. A., 1982: Fortpflanzung und Brutaufzucht. In: Bohl, M. (Hrsg.), Zucht und Produktion von Süßwasserfischen: 87–119. Frankfurt/M.: DLG-Verlagsunion Agrar.
Horvath, L., Tamas, G., 1981: Aufzucht und Vorstrecken von Karpfen, Grasfischen und Schleien. In: Tölg, I. (Hrsg.) Fortschritte in der Teichwirtschaft: 15–74. Hamburg, Berlin: Parey.
Huet, M., 1975: Textbook of Fish Culture. Breeding and Cultivation of Fish. 2nd ed., 436 pp. West Byfleet, Surrey (UK): Fishing News (Books) Ltd.
Ivanova, Je., 1980: Teplicy dlja molodi. (Orig. in Russisch). Rybov. i Rybolov. Heft 2: 6–7.
Jungwirth, M., Rehahn, T., 1983: Aquakulturprojekt Stift Zwettl. Neue Methoden zur Aufzucht von Karpfenbrut in folienüberdachten und beheizbaren Kleinteichen. Wiener Mitteilungen, Sonderband »100 Jahre Kulturtechnik und Wasserwirtschaft«: 245–257.
Kainz, E., 1974: Fütterungsversuche mit Karpfenbrut *(Cyprinus carpio* L.). Österr. Fisch., 27: 21–34.
Kainz, E., 1983: Zum Chemismus einiger Karpfenteichzuflüsse in Österreich. Österr. Fisch, 36: 156–164.
Kossmann, H., 1970: Versuch zur Erhöhung der Zuwachsleistung von Karpfen in Teichwirtschaften durch gezielte Bruterzeugung im Warmwasser. 1. Mitteilung: Die Aufzucht von vorgestreckter Karpfenbrut im Warmwasserhaus. Der Fischwirt, 20: 255–263.
Lirski, A., Littak, A., Pietrzak, B., Wozniewski, M., 1978: Podchów wylegu karpia w stawie pod tunelem foliowym. (Orig. in Polnisch.) Gosp. ryb., 30 (5): 12–15.
Planansky, A., 1983: Die österreichische Teichwirtschaft – ihre Entstehung und ihr heutiger Stand. In: Fischerei einst und jetzt. Kataloge NÖ Landesmuseum, Neue Folge, 132: 77–85. Wien: Amt d. NÖ Landesregierung, Kulturabteilung.
Proske, C., 1978: Sonnenenergie-Nutzung in der Fischerei. Der Fischwirt, 28: 51–53.
Rehahn, T., 1984: Untersuchungen über den gezielten Einsatz von Warmwasser-Technologie in der Karpfenteichwirtschaft des Waldviertels. Österreichische Wasserwirtschaft, 36: 177–186.
Rehahn, T., 1985: Untersuchungen über den Einsatz einer standortangepaßten Warmwassertechnologie zum Vorstrecken von Karpfen *(Cyprinus carpio* L.) in klimatisch benachteiligten Teichwirtschaftsregionen. In: Jungwirth, M. und Rehahn, T.: Abschlußbericht zum Aquakulturprojekt Stift Zwettl 1982–1984. Wien: Bundesmin. f. Wissensch. u. Forsch.
Rehahn, T., 1986: Qualitative Aspekte bei der Bewertung von Naturnahrung in der extensiven Karpfenteichwirtschaft. Österr. Fisch., 39: 105–112.
Schäperclaus, W., 1961: Lehrbuch der Teichwirtschaft, 2. neubearb. Aufl., 582 S. Berlin, Hamburg: Parey.

Österreichs Fischerei *Jahrgang 39/1986* *Seite 163–174*

M. Jungwirth

Intensivierungsmöglichkeiten der Brutaufzucht und Setzlingsproduktion bei der Äsche *(Thymallus thymallus,* L.)

Abstract:

Today hatching of grayling *(Thymallus thymallus* L.) is limited to the few fish-raising establishments which have live zooplankton at their disposal or rear fish extensively in nursery ponds. However, intensive production of fingerlings have failed so far because of the lack of suitable artificial starter diets. In the development of a modern rearing

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at
strategy for grayling, exogen-feeding the sensitive fry with a combination of trout starter diets and freeze-dried zooplankton represents a new approach. Using this technique, special care must be taken to satisfy the temperature requirements which are specific to each particular stage of growth.

1. Einleitung

Vorliegender Beitrag faßt praxisrelevante Untersuchungsergebnisse zum Thema Äschenzucht zusammen, die im Rahmen der Projekte »Erprobung neuer Futtermittel und Fütterungstechniken für schwierig zu ziehende heimische Fischarten«[1] und »Aquakulturprojekt Stift Zwettl«[2] gewonnen werden konnten. Die Arbeiten fanden im wesentlichen im Fischzuchtlabor der Abteilung für Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur, Institut für Wasserwirtschaft, Universität für Bodenkultur, Wien, sowie in der Versuchsanlage Ratschenhof des Stiftes Zwettl statt. Eine detaillierte Darstellung sämtlicher Untersuchungsergebnisse ist den Projektsberichten 1980–1983 von Glatz und Jungwirth zu entnehmen.

2. Problemstellung

Vielfältige anthropogene Eingriffe an alpinen Fließgewässern bewirken heute auch im Falle der Äsche *(Thymallus thymallus, L.)* einen starken Rückgang der Bestände. Daraus resultiert ein steigender Bedarf an Setzlingsmaterial, der freilich aufgrund vergleichsweise schwieriger Aufzuchtsbedingungen nur in unzureichendem Umfang gedeckt werden kann.
Als problematisch erweist sich u. a. die Gewinnung von Eimaterial, da hiebei auf Wildfische zurückgegriffen werden muß. Moderne Methoden der Laichfischhaltung und der Eigewinnung mittels Applikation gonadotroper Hypophysenhormone an die Mutterfische stecken noch in der Entwicklung (vgl. Steffens 1956, Stein und Wintersperger 1980, Stein 1981.)
Keine Probleme stellen hingegen künstliche Befruchtung und Erbrütung dar. Jüngste Erkenntnisse bezüglich der beschleunigten Embryonalentwicklung in erhöhten Temperaturbereichen gestatten eine Vorverlegung des Schlüpftermines (Jungwirth und Winkler, 1984), wodurch sich die zur Verfügung stehende Umtriebszeit verlängert und somit bis Herbst entsprechend widerstandsfähige Setzlinge zur Verfügung stehen.
Als besonders sensible Phase der Äschenaufzucht erweist sich das Anfüttern der freßfähigen Brut. Diese wird heute noch vielfach extensiv in großflächigen Naturteichen unter Inkaufnahme hoher Ausfälle gezogen. Intensive Brutaufzucht wieder bleibt auf jene wenigen Betriebe beschränkt, die lebendes Zooplankton zur Verfügung haben. Eine moderne Aufzuchtsstrategie für die Äsche setzt daher insbesondere die Entwicklung lager- und haltbarer Futtermittel voraus, die einen Verzicht sowohl auf extensives Vorstrecken als auch auf regelmäßigen Fang lebenden Zooplanktons erlauben. Eine diesbezügliche Möglichkeit besteht darin, Zooplankton mit Hilfe des Lyophilisierungsverfahrens zu konservieren und in Kombination mit im Handel erhältlichen Forellenfuttermitteln zu verfüttern. Wie in weiterer Folge noch gezeigt wird, gilt dabei der Beachtung art- und stadienspezifischer Temperaturoptima besonderes Augenmerk.

---

1) Dem Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung und dem Amt der OÖ Landesregierung als Finanziers, sowie dem österr. Fischereiverband als Projektträger sei an dieser Stelle herzlich gedankt.
2) Auftraggeber: Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

3. Methodik

Sämtliche Aufzuchtsversuche mit freßfähiger Äschenbrut, angekauft von der Fischzucht Kreuzstein, Mondsee, erfolgten in Polyesterrundbecken mit 80 cm Durchmesser, zentralem Ablauf und tangentialer Wasserzufuhr. Der Besatz betrug 500 Brütlinge pro Becken, der Zufluß rund 0,75 l pro Minute; Strömungsgeschwindigkeit (rund 2 cm pro Sekunde im peripheren Beckenbereich), Wasserstand und Beleuchtungsdauer sowie Fütterungsfrequenz wurden in sämtlichen Parallelversuchen konstant gehalten. Die Registrierung der Wassertemperatur erfolgte mit Hilfe von Meßfüllern bzw. Temperaturschreibern.

Lebendes Zooplankton wurde täglich mittels einer Planktonfalle vom Waldteich des Stiftes Zwettl gefangen, gesiebt (kleiner als 500 μ) und über die gesamte Vorstreckphase von 4 bis 5 Wochen 2 bis 3 mal täglich verabreicht.

Die Lyophilisierung von Teichplankton fand im Vakuum bei -60°C ohne Gegenheizung, über eine Zeit von mindestens 7 Tagen bis zur Gewichtskonstanz statt. Das zur vergleichenden Fütterung vewendete Seenplankton stammte von einem Frühjahrsfang aus dem Mondsee und wurde auf dieselbe Weise gefriergetrocknet.

Die Herstellung gefrorenen Planktons erfolgte, indem das Material unmittelbar nach Fang und Verdichtung in einer Tiefkühltruhe einer Schockgefrierung unterzogen wurde.

Die Verabreichung lyophilisierten Planktons fand wie bei Kunstfutter (Tagger Forellenfuttergranulat) kontinuierlich mit Hilfe von Bandfutterautomaten statt; gefrorenes Plankton wurde 4 bis 5 mal täglich in Form gefrorener Blöcke am Beckenrand zum Tauen eingehängt.

Wägung und Zählung des gesamten Fischbestandes jedes Beckens erfolgte in rund 7tägigem Intervall; die Ausfälle wurden täglich registriert. Zwecks besserer Vergleichbarkeit der zum Teil über unterschiedlich lange Zeiträume laufenden Versuche wurde die mittlere tägliche Zuwachsrate (mtG, vgl. Bagenal, 1978) berechnet.

Bezüglich der Setzlingszucht in Rundbecken und Teichen unter Verfütterung von handelsüblichem Forellenfutter vgl. nähere Angaben unter Punkt 4.5.

4. Ergebnisse

4.1 Vorstrecken freßfähiger Äschenbrut mit verschiedenen Futtermitteln

Bei der Aufzucht freßfähiger Äschenbrut mit lebendem, gefrorenem und lyophilisiertem Teichplankton bzw. entsprechenden Kombinationen mit Forellenfuttergranulat (vgl. Tab. 1) bei $14 \pm 0{,}5$°C sind große Unterschiede hinsichtlich Wachstum und Mortalität zu verzeichnen. Nach 4wöchigem Vorstrecken ergibt ausschließliche Verabreichung von lebendem Zooplankton das höchste durchschnittliche Endgewicht (254 mg). Die mittlere tägliche Gewichtszunahme (mtG) beträgt 9,26%, die Gesamtmortalität 24,3% (vgl. Abb. 1). Das niedrigste mittlere Endgewicht von 96,1 mg wird bei Verabreichung gefrorenen Planktons erzielt, was einer mtG von 5,53% entspricht. Die Ausfälle betragen in diesem Fall 20,6%.

Verfütterung lebenden Planktons mit ergänzender Verabreichung von Forellentrockenfutter ab Beginn (Variante 2) bzw. nach 2 Wochen (Variante 3) und 3 Wochen (Variante 4) ergibt mit 8,12, 8,27 und 8,05% mtG annähernd gleich hohe, aber im Mittel um 1% niedrigere Wachstumsleistungen als bei ausschließlicher Verfütterung von Zooplankton (Variante 1).

Die Mortalität liegt freilich bei ergänzender Verabreichung des Trockenfutters von Beginn an mit rund 55% deutlich höher als bei ergänzender Verabreichung von TF ab der 2. bzw. 3 Woche (17 bzw. 18,3%).

Die von Versuchsbeginn an vorgenommene Verabreichung einer Futtermittelkombination aus lyophilisiertem Teichplankton mit TF (Variante 6) läßt mit 6,7% mtG langsa-

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Tabelle 1: **Wachstum und Mortalität von Äschenbrut bei 4wöchiger Aufzucht mit verschiedenen Futtermitteln und Futtermittelkombinationen** (Wassertemperatur 14,0°C ± 0,5°C).

Variante	Futtermittel ZPl = Zooplankton TF = Forellenfutter	% mittl. tägl. Gewichtszunahme mtG	% Gesamtmortalität
1	ausschließl. lebendes ZPl	9,26	24,3
2	lebendes ZPl + ergänzend TF von Beginn an	8,17	55,0
3	lebendes ZPl + ergänzend TF ab der 2. Woche	8,27	17,0
4	lebendes ZPl + ergänzend TF ab der 3. Woche	8,05	18,3
5	ausschließl. gefrorenes ZPl	5,53	20,6
6	kombinierte Verabreichung v. lyophil. ZPl + TF ab Beginn	6,70	8,2
7	Umstellung von lebendem ZPl auf ausschl. TF nach 1. Woche	5,97	68,6
8	Umstellung von lebendem ZPl auf ausschl. TF nach 2. Woche	7,39	39,3

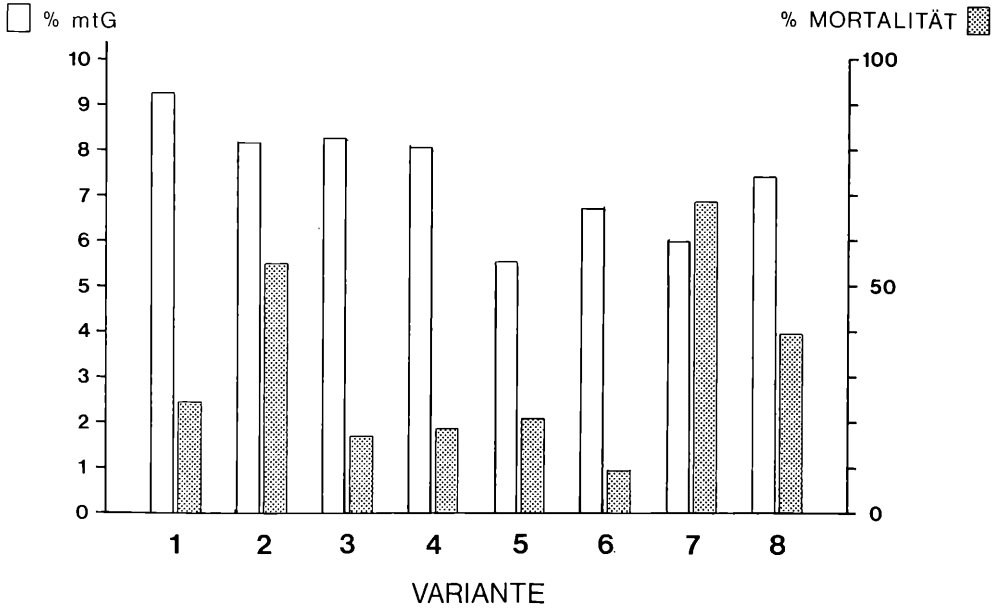

Abbildung 1: Mittlere tägliche Gewichtszunahme und Mortalität von Äschenbrut bei einer 4wöchigen Vorstreckung mit verschiedenen Futtermitteln und Futtermittelkombinationen (vgl: Tab. 1).

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

meres Wachstum erkennen als sämtliche Versuchsansätze mit lebendem Zooplankton; die Mortalität ist jedoch in diesem Fall mit Abstand am niedrigsten (8,2%).
Die abrupten Umstellungen von lebendem Zooplankton auf TF nach der 1. bzw. 2. Woche (Varianten 7 und 8) zeigen deutlich schlechteres Wachstum und höhere Mortalität als sämtliche Versuchsansätze mit lebendem Zooplankton und kombinierter Fütterung.

4.2 Vorstrecken freßfähiger Äschenbrut bei verschiedenen Wassertemperaturen

Vergleichende Aufzuchtsversuche bei 10, 12, 14, 16, 18, 20 und 22°C Wassertemperatur über 5 Wochen unter kombinierter Verfütterung von lyophilisiertem Zooplankton und Forellentrockenfutter von Beginn an ergeben bei 16°C mit einer mtG von 8,4% das beste Wachstum (vgl. Abb. 2). Gegen 22°C fällt die mtG auf rund 6% ab, bei einer Temperaturabnahme gegen 10°C auf unter 4%.
Einen gänzlich anderen Verlauf zeigt die Mortalität, die mit rund 3% bei 10°C den niedrigsten Wert aufweist und mit zunehmender Wassertemperatur vorerst langsam zunimmt (rund 10% bei 16°C), um ab 18°C sprunghaft bis auf rund 80% bei 22°C anzusteigen.

4.3 Abrupte Umstellung freßfähiger Äschenbrut von kombinierter zu reiner Kunstfütterung

Die abrupte Umstellung freßfähiger Äschenbrut von einer Kombination aus lyophilisiertem Zooplankton und TF im Volumsverhältnis 1 : 1 zu ausschließlicher Verfütterung von TF nach 7, 10, 14 und 21 Tagen bei einer Wassertemperatur von 16°C zeigt hinsichtlich des Zuwachses keine wesentlichen Unterschiede (vgl. Abb. 3).

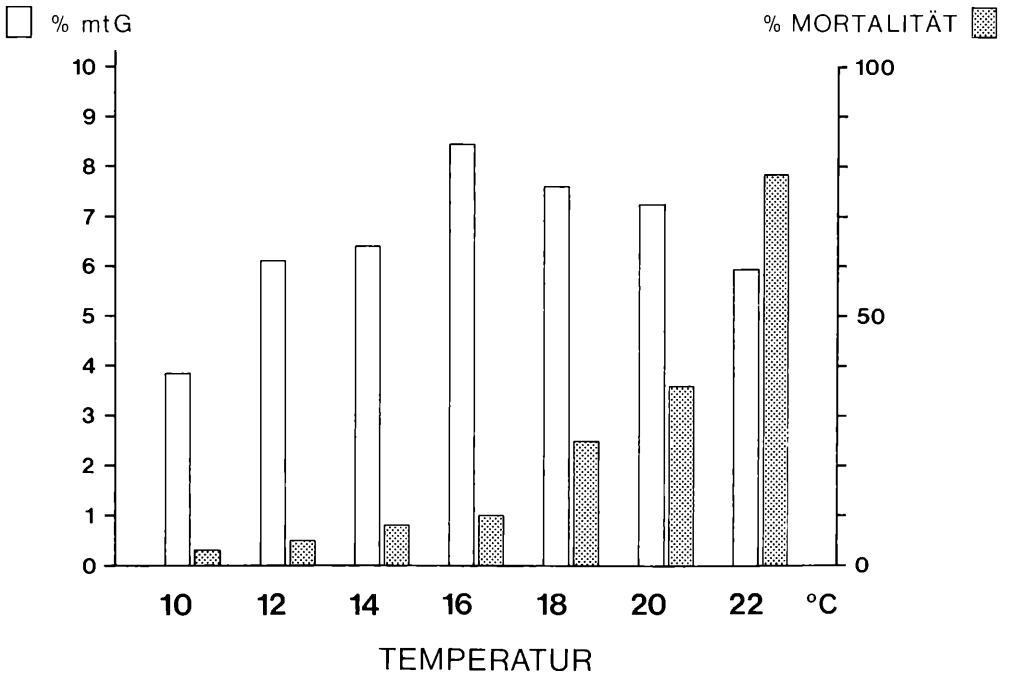

Abbildung 2: Wachstum und Mortalität freßfähiger Äschenbrut bei unterschiedlichen Aufzuchtstemperaturen (vgl. Text).

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

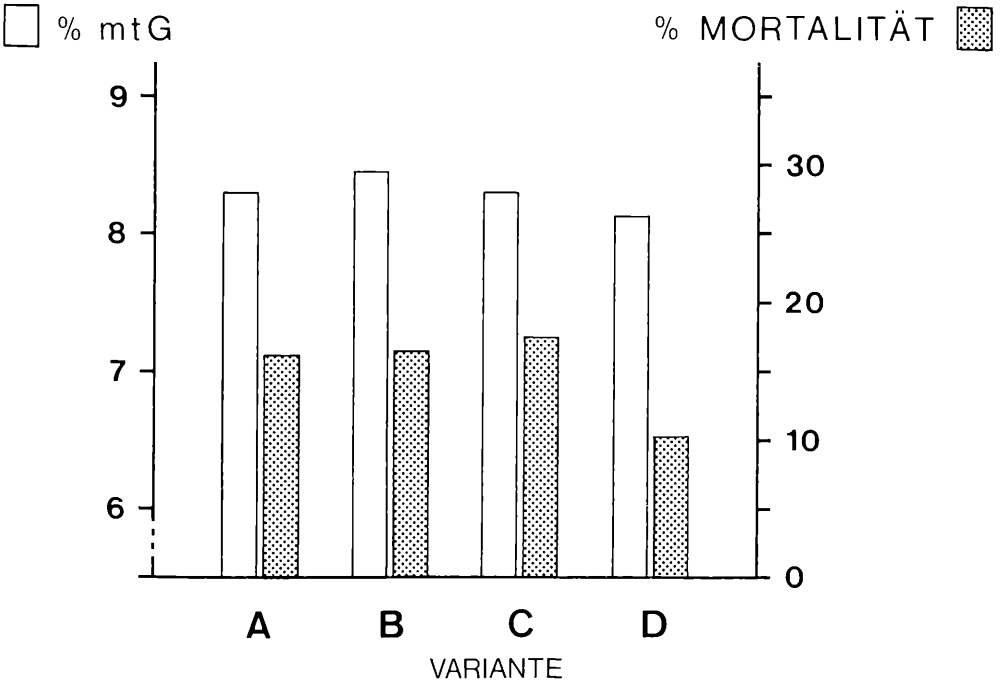

Abbildung 3: Abrupte Umstellung freßfähiger Äschenbrut von kombinierter zu reiner Kunstfütterung nach 7 Tagen (A), 10 Tagen (B), 14 Tagen (C) und 21 Tagen (D) bei 16°C (vgl. Text).

Nach fünfwöchiger Aufzuchtsperiode wird bei Variante B (Umstellung auf ausschließliche Verabreichung von TF nach 10 Tagen) mit 498 mg das höchste mittlere Endgewicht erreicht, doch liegt auch bei allen anderen Versuchsvarianten die mtG bei über 8,5%.
Die Mortalität erweist sich bei Umstellung auf TF zwischen dem 7. und 14. Tag (Varianten A, B, C) mit rund 16% als ähnlich hoch; bei späterer Umstellung nach 3 Wochen fällt sie auf rund 10% ab (vgl. Abb. 3).
Zusätzliche Versuchsansätze bei 12, 14, 16, 18 und 20°C, unter jeweils abrupter Umstellung nach 14 und 21 Tagen, bestätigen erneut das Zuwachsoptimum bei 16°C. Hinsichtlich der zeitlichen Umstellungsvarianten (A, B) innerhalb der einzelnen Temperaturbereiche ergeben sich keine signifikanten Wachstumsunterschiede (vgl. Abb. 4).

4.4 Auswirkungen unterschiedlicher Beleuchtungsdauer und Herkunft des Zooplanktons

Vergleichende Versuchsansätze mit freßfähiger Äschenbrut über 5 Wochen bei 16°C unter kombinierter Verfütterung von lyophilisiertem Teichplankton mit TF bzw. lyophilisiertem Seenplankton (Frühjahrsfang Mondsee) mit TF zeigen deutliche Unterschiede der Zuwachsleistung (vgl. Abb. 5). Unter Dauerbeleuchtung (24 Stunden täglich) liegt die mtG bei Verfütterung von Teichplankton und TF mit 8,78% um rund 1,5% höher als bei Verabreichung von Seenplankton mit TF (7,32% mtG).
Ein Parallelansatz unter kombinierter Verfütterung von lyophilisiertem Seenplankton und TF mit auf 12 Stunden täglich verkürzter Fütterungsdauer läßt sowohl deutlich verringerten Zuwachs als auch erhöhte Mortalität erkennen (vgl. Abb. 5, Variante A).

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

4.5 Die Aufzucht vorgestreckter Äschenbrut zu einsömmrigen Setzlingen

4.5.1 Versuche zur Intensivaufzucht von Setzlingen

Vergleichende Versuchsansätze in Rundbecken mit jeweils 200 vorgestreckten Äschen unter ausschließlicher Verabreichung von Tagger-Forellenfuttergranulat bei verschiedenen Wassertemperaturen ergeben nach rund achtwöchiger Versuchsdauer bei 16°C die höchste mtG (4,5%) bei gleichzeitig niedrigster Mortalität (0,4%).
Bei 12 und 20,6°C ist der Zuwachs mit einer mtG von 3,77 bzw. 3,66% annähernd gleich hoch. Die Mortalität zeigt mit 3,5% bei 20,6°C den höchsten Wert (vgl. Abb. 6 und Tab. 2).
Der Futterquotient FQ liegt mit 1,6 bei 16 und 20,6°C deutlich über jenem bei 12°C (1,0). Die Fische in den höheren Temperaturbereichen weisen eine bessere Kondition (nach Fulton) auf.

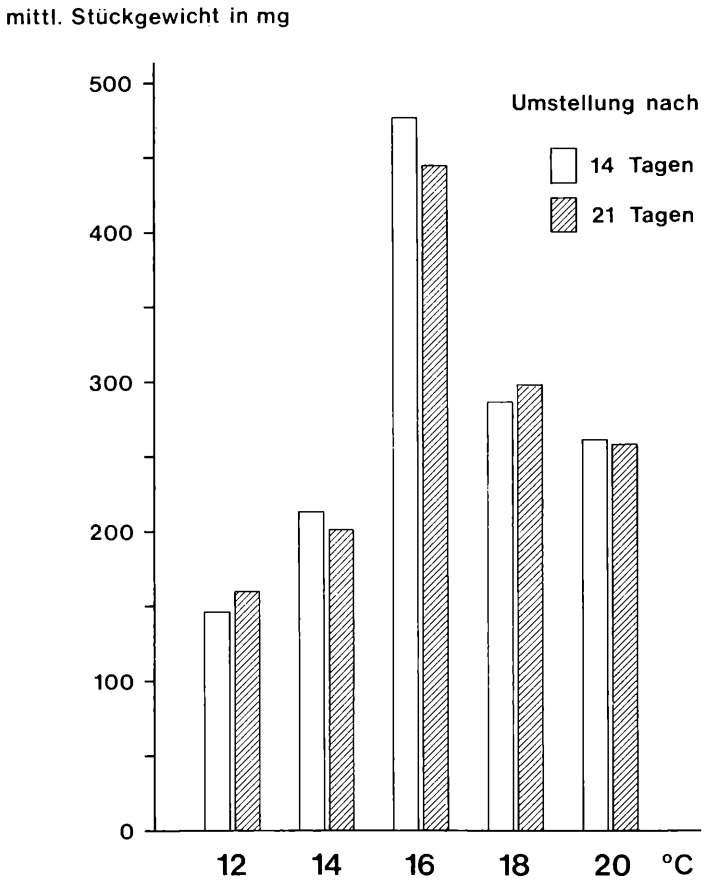

Abbildung 4: Zeitliche Umstellungsvarianten von kombinierter Fütterung (lyophilisiertes ZPl + TF) auf ausschließliche Trockenfütterung bei verschiedenen Wassertemperaturen: A – abrupte Umstellung nach 14 Tagen; B – abrupte Umstellung nach 21 Tagen.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

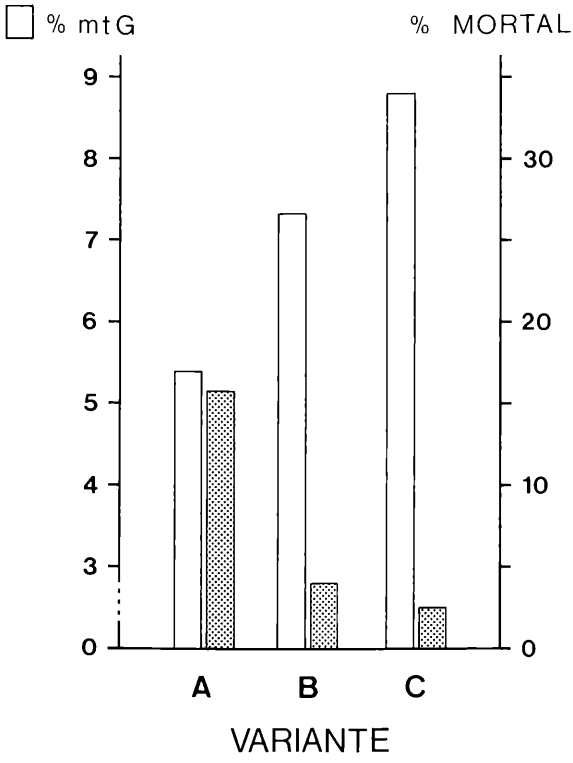

Abbildung 5: Fütterung freßfähiger Äschenbrut bei unterschiedlicher Beleuchtungsdauer mit lyophilisiertem Teich- und Seenplankton sowie Trockenfutter (Wassertemperaturen 16° C).

A – Seenplankton + TF, 12 Stunden;
B – Seenplankton + TF, 24 Stunden;
C – Teichplankton + TF, 24 Stunden.

Tabelle 2: **Intensive Aufzucht vorgestreckter Äschenbrut bei verschiedenen Temperaturen** (vgl. Abb. 6 und Text)

Temperatur	mittl. Anfangsgew. (in g)	mittl. Endgew. (in g)	mtG %	Gesamt Mort. %	FQ	mittl. Kondit. faktor (Fulton)
12	0,424	3,5	3,77	1,2	1,0	0,70
16	0,460	5,69	4,51	0,4	1,6	0,74
20,6	0,440	3,41	3,66	3,5	1,6	0,73

Die Intensivaufzucht von vorgestreckten Äschen in Ewos-Langstrombehältern, die direkt mit zooplanktonreichem Wasser eines Karpfenteiches von durchschnittlich rund 19,5°C±4°C Wassertemperatur angespeist werden, zeigt zwar mit einer mtG von nahezu 4% gutes Wachstum. Die Gesamtmortalität beträgt nach rund 4 Monaten jedoch mehr als 80%.

4.5.2 Versuche zur Setzlingsproduktion in Teichen

Vergleichende Aufzuchtversuche mit bereits vorgestreckter Äschenbrut (< als 100 mg pro Stk.) unter Kunstfütterung mittels Bandfutterautomaten in 4 Teichen, die sich zufolge verschiedener Höhenlage, Volumina und Zuflüsse v. a. hinsichtlich der sommerlichen Wassertemperaturen unterscheiden, ergeben sehr unterschiedliche Abfischergebnisse (vgl. Tab. 3). Die höchsten mtG-Werte zeigen mit 4,93 und 4,13% Teich 1 und 2,

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

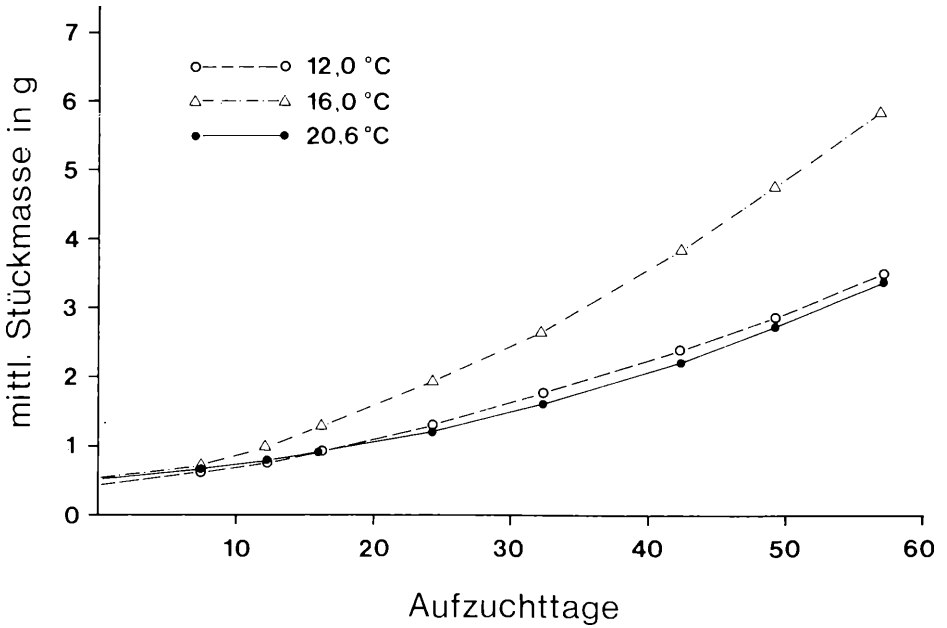

Abbildung 6: Intensive Aufzucht vorgestreckter Äschenbrut bei verschiedenen Wassertemperaturen (vgl. Tab. 2 und Text).

deren sommerliche Temperaturen mit 16,5±2°C und 18±2°C vergleichsweise niedrig und im wesentlichen konstant sind. Die Mortalität beträgt 32 bzw. 14,5%.
Für Teich 3 und 4, mit Temperaturspitzen bis 23 und 24°C, errechnet sich eine mtG von 4,1 bzw. 4,2%; die Gesamtmortalität ist mit 65 respektive 77% äußerst hoch (vgl. Abb. 7).

Tabelle 3: **Aufzucht von Äschensetzlingen in Teichen (Bespannungsdauer zwischen 86 und 121 Tagen) mit verschiedenen sommerlichen Wassertemperaturen** (vgl. Abb. 7 und Text).

	Wassertemp.	mtG %	Mortalität %
1. Teich bei Gaming	16,5±2°C	4,93	32
2. Teich bei Göstling	18 ±2°C	4,13	14,5
3. Teich bei Heubach	bis 23°C	4,10	65
4. Teich bei Hirschbach	bis 24°C	4,20	77

5. Zusammenfassung und Diskussion

Wie schon unter Punkt 2 aufgezeigt, liegt die Problematik der bedarfsdeckenden Setzlingsproduktion bei der Äsche vornehmlich in der Verfügbarkeit ausreichenden Eimaterials sowie lager- und haltbarer Futtermittel zum Vorstrecken der Brut. Unter der Voraussetzung, daß künftig die Mutterfischhaltung im Teich sowie die Gewinnung der Geschlechtsprodukte unter Zuhilfenahme gonadotroper Hypophysenhormone praktiziert werden (vgl. Steffens 1956, Stein und Wintersperger 1980, Stein 1981), wie dies

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

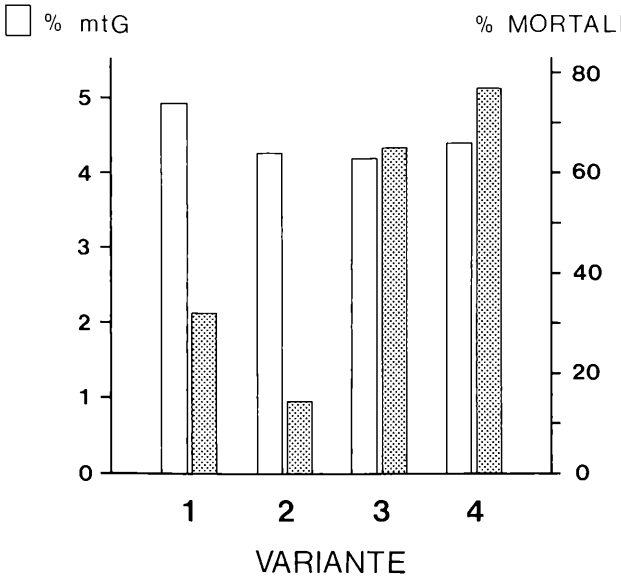

Abbildung 7: Aufzucht vorgestreckter Äschen in Freilandteichen (vgl. Tab. 3 und Text).
1 – Teich bei Gaming
2 – Teich bei Göstling
3 – Teich bei Heubach
4 – Teich bei Hirschbach

heute etwa auch im Falle des Huchens zutrifft (Jungwirth 1978, 1979, 1980), fällt die Limitierung der Äschenzucht durch unzureichende Brutproduktion weg.
Künstliche Befruchtung und Erbrütung gestalten sich bei der Äsche problemlos. Mittels vergleichsweise geringen Energieeinsatzes zwecks »Warmwassererbrütung« bei ca. 12–13 °C läßt sich eine im Vergleich zur Quellwassererbrütung drastische Verkürzung der Larvalentwicklung bei gleichzeitig niedriger Mortalität erzielen. Dadurch kann über entsprechende Verlängerung der Umtriebszeit bis zum Herbst ein größerer Setzling gezogen werden (vgl. Jungwirth u. Winkler, 1984).
Bezüglich des Vorstreckens stellen die ersten ein bis drei Wochen nach Anfütterung eine besonders sensible Phase dar. Werden höchster täglicher Zuwachs und niedrigste Mortalität als Kriterien optimaler Aufzuchtbedingungen gewertet, ist ausschließliche Verfütterung von Zooplankton jeder anderen Variante vorzuziehen (vgl. 4.1). Verabreichung lebenden Zooplanktons mit Ergänzung durch Trockenfutter ab der 2. bzw. 3 Woche reduziert die mtG um rund 1 %, ergibt andererseits aber auch etwas geringere Ausfälle. Bei zusätzlicher Verabreichung von TF bereits von Beginn an, treten deutlich höhere Ausfälle auf. Letztgenannte Variante ist daher für die Praxis ebenso abzulehnen wie abrupte Umstellung der Brut auf ausschließliche Verabreichung von TF (vgl. 4.1).
Die Anfütterung freßfähiger Äschenbrut mit gefrorenem Zooplankton ergibt im Gegensatz zu entsprechenden Versuchen mit Seesaiblingen (Steiner, 1981) vergleichsweise schlechtes Wachstum. Diesbezüglich sollte freilich noch überprüft werden, inwieweit durch Vergleichmäßigung des Futterangebotes und damit Verringerung des Auslaugungseffektes Verbesserungen der Fütterungstechnik zu erzielen sind (vgl. Grabner und Lauff 1981, Medgyesi 1982, Wieser 1980 und 1981).
Als überraschend gut erweisen sich die Aufzuchtergebnisse bei kombinierter Verabreichung lyophilisierten Zooplanktons mit TF (vgl. 4.1). Obwohl die mtG um durchschnittlich 1,5 % niedriger liegt als bei sämtlichen Versuchsvarianten mit lebendem Zooplankton, kommt diesem Aufzuchtverfahren für die Praxis wesentliche Bedeutung zu. Neben sehr geringen Ausfällen ergibt sich nämlich der Vorteil, daß das lyophilisierte Plankton unter der Voraussetzung entsprechender Lagerung auch in solchen Betrieben Verwendung finden kann, die über kein Lebendplankton verfügen.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at
Ab welchem Zeitpunkt von kombinierter Fütterung (lyophilisiertes ZP1 und TF) auf ausschließliche Verabreichung von TF übergegangen werden kann, ergibt sich aus den unter 4.3 dargestellten Versuchsvarianten. Bei 16°C ist durch späte Umstellung nach drei Wochen offensichtlich ein positiver Effekt hinsichtlich der Ausfälle zu verzeichnen. In niedrigen Temperaturbereichen empfiehlt sich eher ein Hinauszögern des Umstellungszeitpunktes.
Hinsichtlich der Beleuchtungsdauer erweist sich über 24 Stunden täglich praktizierte Fütterung jener über 12 Stunden täglich deutlich überlegen. Der Qualität bzw. Herkunft des Zooplanktons kommt dabei mit Sicherheit ebenfalls eine ganz wesentliche Bedeutung zu (vgl. 4.4, sowie Schaber, 1985 und Steiner, 1981).
Ein limitierender Faktor für die Äschenaufzucht ist die Wassertemperatur. Erweisen sich bei der Eiererbrütung 12–13°C hinsichtlich Entwicklungsdauer und Mortalität als besonders günstig, so liegen die stadienspezifischen Zuwachsoptima vorgestreckter Larven aber auch einsömmriger Setzlinge im Bereich von 16°C (vgl. 4.2 und 4.5). Bei kombinierter Anfütterung von Larven mit lyophilisiertem Zooplankton und TF ist in diesem Temperaturbereich mit einer mtG von mehr als 8% zu rechnen, bei Verabreichung lebenden Zooplanktons dürften sogar bis zu 10% mtG zu erreichen sein (vgl. 4.1). Bei der intensiven Setzlingszucht in Rundbecken ist zwar der Bereich um 16°C als Zuwachsoptimum anzusehen, für die Futterverwertung (FQ) gilt dies freilich nicht (vgl. 4.5); das diesbezügliche Temperaturoptimum dürfte deutlich niedriger liegen.
Aufgezeigte Untersuchungsbefunde sind bereits in der Praxis durch intensive Aufzucht in der Fischzucht Zwettl bestätigt. Sowohl mit Kombinationen aus lebendem ZP1 und TF als auch lyophilisiertem ZP1 und TF in handelsüblichen Rundbecken sind bei einer Brutdichte zwischen rund 8 und 20 Individuen/Liter und Wassertemperaturen von $13{,}5 \pm 0{,}5$°C Zuwachsergebnisse von rund 6% mtG belegt (Jungwirth, 1985). Die Energiekosten für die Aufwärmung des Quellwassers bleiben dabei vergleichsweise niedrig, da bei einer Fischdichte von 10 Individuen pro Liter eine theoretische Wassererneuerung von ca. 8 Stunden ausreicht.
Bei der Aufzucht vorgestreckter Äschenbrut zu Setzlingen in Teichen erweisen sich die sommerlichen Temperaturspitzen als limitierend. Hohe Zuwächse zwischen 4 und 5% mtG unter gleichzeitig niedriger Mortalität lassen sich nur in gut durchflossenen Teichen erzielen, deren Wassertemperatur 20°C nicht oder nur kurzfristig übersteigt (vgl. 4.5.2).
Zusammenfassend ist festzustellen, daß die Brutvorstreckung mit Hilfe lyophilisierten Zooplanktons eine neue Perspektive für die Intensivierung der Äschenzucht darstellt. Sie ermöglicht auch solchen Fischzuchtanstalten eine Setzlingsproduktion, die nicht unmittelbar über lebendes Zooplankton verfügen und deshalb bisher auf den Ankauf vorgestreckten Brutmaterials oder das extensive Vorstrecken in Teichen mit entsprechendem Naturfutterangebot angewiesen waren. Eine bedarfsdeckende Setzlingsproduktion wird freilich nur dann erreicht werden, wenn bei der Aufzucht auch die stadienspezifischen Temperaturansprüche entsprechende Berücksichtigung finden.

LITERATUR:

Bagenal, T.: Fish Production in Fresh Waters. IBP Handbook No. 3, Blackwell Scientific Publications, 1978.
Glatz, A., Jungwirth, E.: Endberichte zu den Projekten »Erprobung neuer Futtermittel und Fütterungstechniken für schwierig zu ziehende heimische Fischarten« und »Aquakulturprojekt Stift Zwettl«, BMfWuF, 1980, 81, 82, 83 (unpubliziert).
Grabner, M., Lauff, M.: Biochemische Aspekte zum Problem der Verfütterung von gefrorenem und gefriergetrocknetem Zooplankton; unpublizierter Beitrag, Informationsenquete »Probleme der Fischereiwirtschaft im Blickpunkt der Forschung«, Juni 1981, Dornbirn.
Jungwirth, M.: Some notes to the farming and conservation of the Danube salmon *(Hucho, hucho,* L.). Env. Biol. Fish., 2, 1978.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Jungwirth, M.: Ovulation inducement in prespawning adult Danub salmon *(Hucho, hucho,* L.) by injection of acetone dried carp pituitary (CP). Aquaculture 17, 1979.
Jungwirth, M.: Der Huchen - Derzeitiger Stand und Zukunftsaussichten einer gefährdeten Fischart. Österr. Fischereigesellschaft, Jubiläumsschrift, 105-116, 1980.
Jungwirth, E.: Äsche und Wels - Beifische in der Karpfenteichwirtschaft. Diplomarbeit an der Univ. f. Bodenkultur, 1985.
Jungwirth, M. und Winkler, H.: The temperature dependence of embryonic develeopment of grayling *(Thymallus thymallus),* Danube salmon *(Hucho, hucho),* Arctic char *(Salvelinus alpinus)* and Brown trout *(Salmo trutta fario).* Aquaculture 38, 1984.
Medgyesi, N., Wieser, W.: Rearing Whitefish *(Coregonus lavaretus)* with frozen zooplankton by means of a new feeding apparatus. Aquaculture 28, 3/4, 1982.
Schaber, P.: Das Nährstoffpotential des Zooplanktons in österreichischen Gewässern. Österreichs Fischerei 38, 1985.
Steffens, W.: Laichreife Äschen durch Hypophysierungsinjektionen. D. Fisch. Z. 3, 1956.
Stein, H.: Die künstliche Vermehrung der Äsche *(Thymallus thymallus,* L.). Der Fischwirt 31, 9, 1981.
Stein, H., Wintersperger, R.: The artificial insemination of the grayling *(Thymallus thymallus,* L.). 9th Ichth. Congr. on animal reproduction and insemination, Madrid, 1980.
Steiner, V.: Die Aufzucht des Seesaiblings *(Salvelinus alpinus,* L.) Experimente mit tiefgefrorenem Crustaceenplankton als Startfutter; unpublizierter Beitrag, Informationsenquete »Probleme der Fischereiwirtschaft im Blickpunkt der Forschung«, Dornbirn, 1981.
Wieser, W.: Teilprojekt chemische und biochemische Analytik des Zooplanktons; unpubliziert. Abschlußbericht des ÖFV zum Projekt: Erprobung neuer Futtermittel und Fütterungstechniken für schwierig zu ziehende heimische Fischarten«, 1980.
Wieser, W.: Chemische und biochemische Analytik; Abschlußbericht des ÖFV zum Projekt: Erprobung neuer Futtermittel und Fütterungstechniken für schwierig zu ziehende heimische Fischarten«, 1981.

Österreichs Fischerei *Jahrgang 39/1986* *Seite 174–185*

M. Jungwirth

Temperatur- und Nahrungsansprüche verschiedener Altersstadien des Welses *(Silurus glanis,* L.) bei Intensivaufzucht

Abstract:

Comprehensive rearing tests carried out on fry and 0+, 1+ and 2+ fingerlings of the Europaen catfish *(Silurus glanis* L.) have shown that the largest daily growth increment at any age stage can be achieved between 25°C and 28°C. During the first exogen-feeding of fry, the use of live food has proved necessary up to an average weight of 0,5 g to 1 g. Optimum daily weight increment can be achieved with a zooplankton diet. Afterwards, trout starter diets can be used successfully for both pond culture and intensive hatching. Their conversion is particularly efficient with European catfish.

1. Einleitung

Vorliegender Beitrag faßt praxisrelevante Untersuchungsergebnisse zur Intensivaufzucht des Welses zusammen, die im Rahmen der Forschungsprojekte »Erprobung neuer Futtermittel und Fütterungstechniken für schwierig zu ziehende heimische Fisch-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: 39

Autor(en)/Author(s): Jungwirth Mathias

Artikel/Article: Intensivierungsmöglichkeiten der Brutaufzucht und Setzlingsproduktion bei der Äsche (Thymallus thymallus, L.) 168-174