

Wissenschaft

Österreichs Fischerei

Jahrgang 37/1984

Seite 15 – 23

Volker Steiner

Die Kultivierung des Seesaiblings – *Salvelinus alpinus* L. –

Ein praxisnahes Forschungsprogramm am Institut für Fischforschung in Thaur/Tirol

Die Kultivierung des Seesaiblings wäre für die allgemeine Fischereiwirtschaft von großer Bedeutung und könnte auch innerhalb Österreichs zu einer erheblichen Verbesserung der Edelfischproduktion im natürlichen Lebensraum, aber im besonderen im Bereich der Fischzucht führen.

Der Seesaibling ist eine heimische Fischart, in der Eiszeit auf natürlichem Weg in unsere Gewässer gelangt, in welchen er sich zu beachtlichen süßwasserstabilen Populationen entwickeln konnte. Noch vor kurzer Zeit (vor einigen Jahrzehnten) konnte der Seesaibling in mehreren österreichischen Niederungsseen erfolgreich bewirtschaftet werden und stellte eine wichtige Lebensgrundlage der berufsmäßigen Seenfischerei dar. Heute sind die Bestände größtenteils verkümmert und es gibt nur mehr wenige Seen, in welchen fischereiwirtschaftlich nutzbare Bestände vorkommen. Der stärkste Rückgang der österreichischen Seesaiblingsbestände trat in den letzten 2 Jahrzehnten ein und ist durch die verstärkte Umweltbelastung, aber zu einem gewichtigen Teil auch durch mangelhafte Bewirtschaftungsmaßnahmen in den Seen entstanden.

Der Seesaibling findet als Wanderfisch (zwischen See- und Süßwasser) sein Lebensoptimum in arktischen Gewässern. Innerhalb Europas ist der nördliche Polarkreis seine selbstgewählte südlichste Verbreitungsgrenze; dichtere Bestände besiedeln das nördliche Polarmeer. Süßwasserstabile Formen besiedeln eine große Anzahl nordeuropäischer Seen, vor allem kalte und tiefe Gewässer.

Die wirtschaftliche Nutzung des Seesaiblings, der Wanderform im Polarmeer und der Süßwasserpopulationen, hat gegenwärtig nur lokale Bedeutung, in Österreich droht der Seesaibling in nächster Zeit überhaupt vom Fischmarkt zu verschwinden, wenn nicht in absehbarer Zeit Programme zur Kultivierung in die Realität umgesetzt werden können.

Die Bemühungen, den Seesaibling in die Aquakultur zu integrieren und eine wirtschaftliche Produktion intensiv und extensiv zu erreichen, haben auch in den nördlichen Fischereiländern bis heute versagt, vor allem bedingt durch die Aufzuchtsschwierigkeiten, welche in der Praxis immer noch im Bereich der Larvenanfütterung bestehen, aber auch durch fehlende Kenntnisse in Bezug auf die gesamte Ernährungsphysiologie und das Verhalten dieser Fischart in den verschiedenen Entwicklungsstadien, welches sich von dem anderer Salmonidenarten eben ganz wesentlich unterscheidet.

Der Seesaibling zählt zu den besten Speisefischen der Welt und wird, sobald eine wirtschaftliche Produktion und eine extensive Vermarktung möglich ist, als Importware aus nordischen Ländern voraussichtlich auf dem Kostenniveau hochwertigster Lachse angeboten werden. Dieser Entwicklung könnte in Österreich eine eigenständige Produktion entgegengestellt werden.

Gerade weil der Seesaibling nach eigenen, aber auch fremden Erfahrungen für die Aufzucht in kaltem Wasser hervorragend geeignet ist, zeichnet sich auch für Österreich die Chance ab, bisher ungenutzte Kaltwasservorkommen für die Produktion auszunützen, aber auch sommerwarme Gewässer in der kalten Jahreszeit für die Fischzucht nutzbar zu machen. In Österreich wird die Seesaiblingsaufzucht bereits seit Jahrzehnten erfolglos „probiert“ – von einer Ausnahme abgesehen – der Setzlingsproduktion in der Fischzuchtanlage Kreuzstein der Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft in

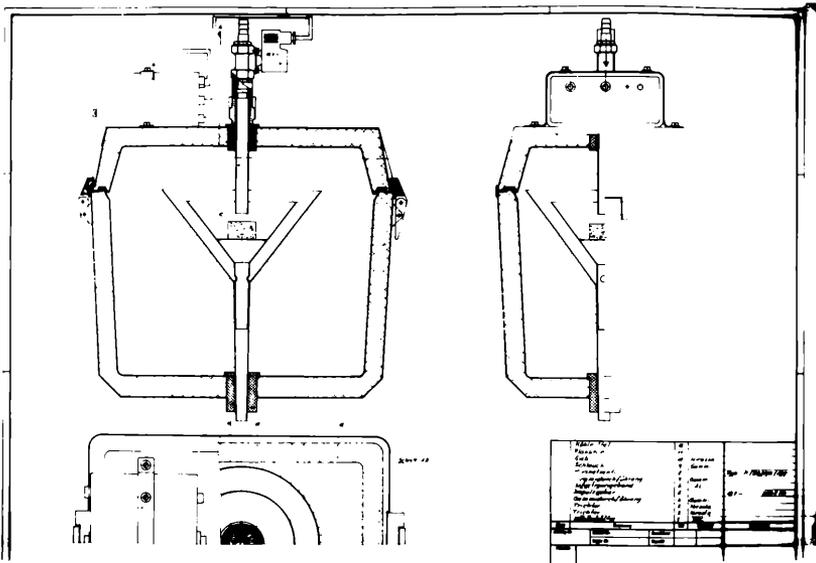


Abb. 1: Automatischer Fütterungsapparat für die dosierbare Verfüterung von tiefgefrorenem Crustaceenplankton (1. Prototyp – Steiner, 1981)

Scharfling am Mondsee. Diese Fischzucht erzeugt eine limitierte Menge Seesaiblingssetzlinge (bis max. 5 cm Körperlänge) als Besatzmaterial für die umliegenden Seen und trägt dadurch wenigstens zur Erhaltung dieser Fischart bei. Die Produktion dieser Besatzfische basiert ausschließlich auf Verfüterung von lebendem Crustaceenplankton (Kleinkrebse), aus den benachbarten Seen geerntet, eine Voraussetzung, welche durch die spezifische Einrichtung in dieser Anlage bereits seit Jahrzehnten gegeben ist.

Die von Polhausen (1983) angeführten Handelspreise für Seesaiblingssetzlinge und die Kosten, welche von fallweisen Bezugsquellen für Seesaiblingseier (beäugt) verlangt werden, lassen erkennen, daß einerseits mit Seesaiblingen bereits ein gutes Geschäft gemacht wird, andererseits aber auch die Produktionskosten unvermeidbar hoch sind und eine wirklich ökonomische Seesaiblingsproduktion noch nicht existent sein kann.

Tatsache ist, daß in Österreich zur Zeit Seesaiblingseier nur in beschränkten Mengen (einige hunderttausend) erhältlich sind, nur zu einem Bruchteil der früher alleine aus dem Grundsee verfügbar gewesenen Größenordnung und Besatzmaterial mit Fischlängen von über 10 cm bis vor einem Jahr überhaupt nicht angeboten wurde. Seit 1983 steht Besatzmaterial beliebiger Größe in einer limitierten (durch die Größe der Anlage bedingt) Anzahl von etwa einer Tonne Fischgewicht aus den Aufzuchtprogrammen des Institutes für Fischforschung in Thaur/Tirol für praktische Zuchtexperimente zur Verfügung.

Diese Situation am „Seesaiblingsmarkt“ und der alarmierende Rückgang der gut entwickelten natürlichen Bestände (vgl. Steiner und Pechlaner, 1974) rechtfertigen jedenfalls ernsthafte Bemühungen zur Aktivierung der Seesaiblingsproduktion, vor allem, nachdem sich herausgestellt hat, daß eine ökonomische Kultivierung künftig auch auf breiterer Ebene durchführbar sein könnte – sobald bestimmte Voraussetzungen – von denen wesentliche im folgenden genannt werden – berücksichtigt werden können:

- 1) Bezugsquellen für ausreichende Mengen und eine hohe Qualität von Eimaterial
- 2) Einhaltung optimaler Erbrütungsbedingungen (Temperatur, Sauerstoff, Strömung, Licht etc.)
- 3) Rechtzeitiger Fütterungsstart und geeignete Futterqualität, besonders in der Anfütterungsphase der Larven
- 4) Geeignete Aufzuchtssysteme und sorgfältige hygienische Wartung speziell während der Larven- und Jungfischentwicklung

5) Berücksichtigung des spezifischen Verhaltens des Seesaiblings in Bezug auf die Nahrungsaufnahme, die Wassertemperatur und die Anforderungen an die Futterqualität, besonders im späteren Entwicklungsstadium (Speisefischproduktion).

Dies sind elementare Voraussetzungen, welche eigentlich auch für jede andere Fischart Gültigkeit besitzen, deren spezifische Einhaltung aber besonders in der Seesaiblingsaufzucht beachtet werden muß. Untersuchungen haben gezeigt (Steiner, in Druck), daß nach Verwendung sehr junger, gerade geschlechtsreif gewordener, aber auch alter Rogner und Milchner für die Reproduktion ein äußerst schlechter Verlauf für die Ei- und Jungfischentwicklung zu erwarten ist. Die in der züchterischen Praxis verbreitete Ansicht über die besondere Widerstandsfähigkeit frisch befruchteter Salmoniden-eier trifft für den Seesaibling nur in sehr eingeschränktem Maße zu und führte bereits öfters zu schwerer Schädigung der Fischeier, ohne daß diese als Folge grober Manipulation vor der Eiaufgabe erkannt wurde. Der Einsatz frisch befruchteter Seesaiblingseier sollte deshalb nach Möglichkeit unmittelbar nach der Befruchtung und behutsam erfolgen, um eine grundlegende Voraussetzung für eine erfolgreiche Entwicklung schaffen zu können.

Die Erbrütung sollte in „ruhigem“ Wasser erfolgen, da Seesaiblingseier im frühen Entwicklungsstadium eine besonders ausgeprägte Empfindlichkeit gegenüber Erschütterungen aufweisen.

Als optimale Erbrütungstemperatur für die Eientwicklung wurde ein Bereich von 4 bis 8°C ermittelt (vgl. Abb. 3). Bei Temperaturen über und unter dieser Spanne war nach unseren Beobachtungen die Eisterblichkeit stärker bis extrem erhöht und ein großer Teil der Embryonen voraussichtlich entwicklungsgeschädigt.

Fütterungsexperimente in der Anfütterungsperiode zeigten, daß ein frühzeitiges „Anfüttern“ der Seesaiblingslarven mittels herkömmlicher Industriefuttermittel, auch teurem Spezialfutter, eine erhöhte Sterblichkeit (Mortalität) zur Folge hatte.

Nach mittlerweile zahlreich durchgeführten Experimenten erweist sich gegenwärtig im Handel erhältliches Industriefutter (Trockenfutter) als unbrauchbar für die Anfütterung von Seesaiblingslarven.

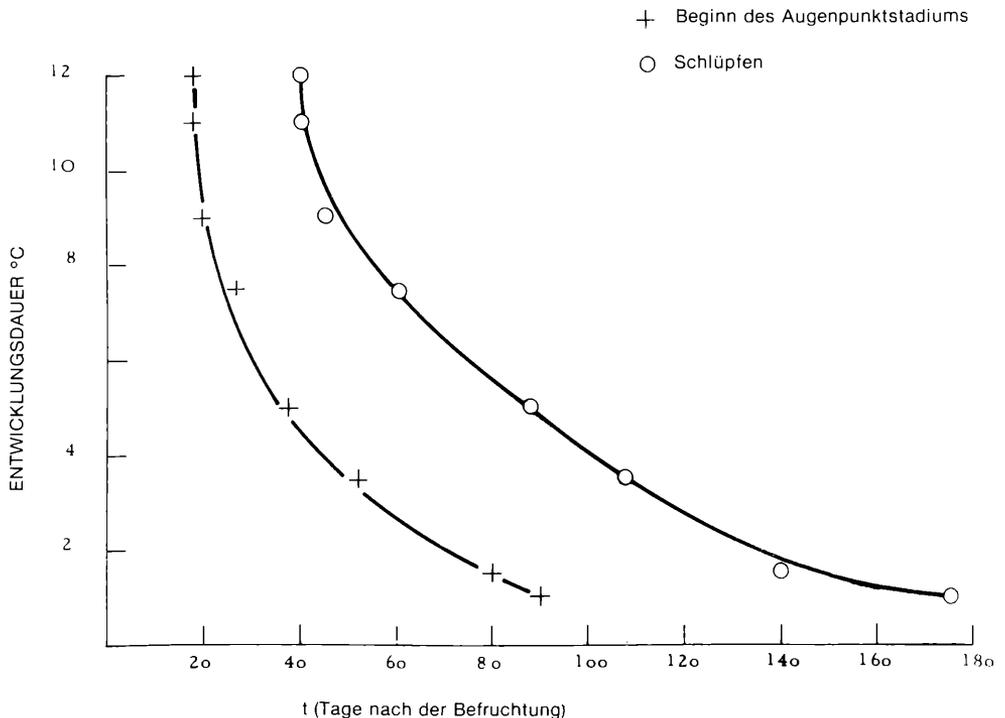


Abb. 2: Dauer der Eientwicklung in Abhängigkeit von der Erbrütungstemperatur (Steiner, 1981).

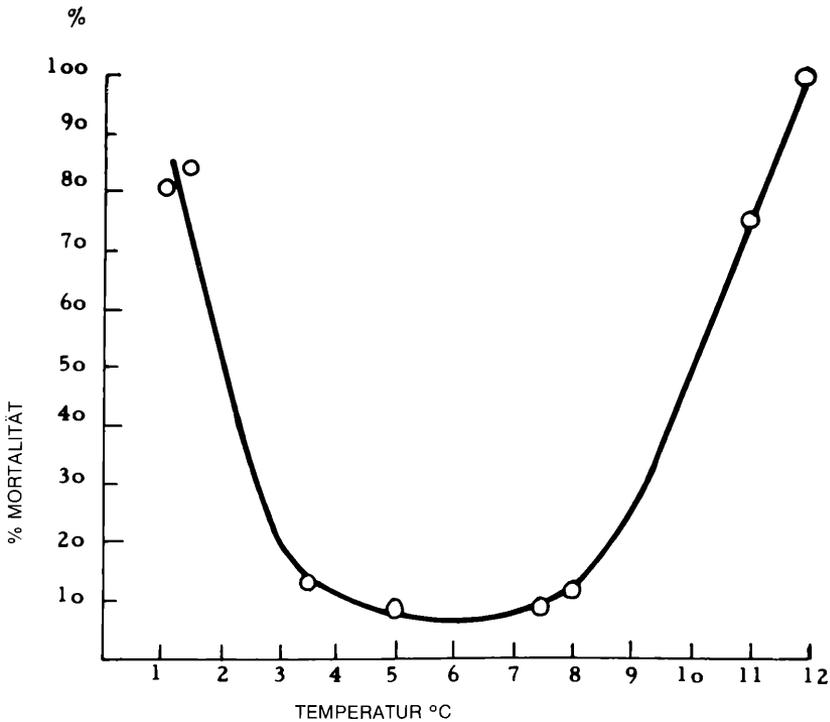


Abb. 3: Mortalität der Seesaiblingsseier bei verschiedenen konstanten Temperaturen (Steiner, 1981)

Lebendes, aber in nicht minderer Wirkung auch tiefgefrorenes Seenplankton (Crustaceenplankton einer Größe von etwa 0,2–0,3 mm) dagegen stellt ein hervorragendes Startfutter für die Seesaiblingsaufzucht dar und kann als Alleinfutter bis zu einer Jungfischgröße von etwa 5 cm Körperlänge erfolgreich eingesetzt werden.

Der Einsatz tiefgefrorenen Seenplanktons ermöglicht, wenn eine Verteilung zu vertretbaren Kosten vorgenommen werden kann, einen bedeutenden Fortschritt im Hinblick auf eine ökonomische Jungfischaufzucht im Bereich der „Problemfische“ vor allem für jene Fischzuchtbetriebe, welche nicht auf lebendes Plankton für die Anfütterung der Fischlarven zurückgreifen können, und das sind wohl die meisten Betriebe in Österreich. Da mit Crustaceenplankton gegenwärtig nur eine Fischaufzucht bis zur Größe von etwa 5 cm Körperlänge möglich ist, sollten Möglichkeiten gefunden werden, diesen hochwertigen Nährstoff zumindest als Bestandteil im Industriefutter einzubauen, da die Planktonfütterung nicht nur eine ökonomische Fischproduktion begünstigt, sondern auch zu einer sehr hohen Qualität der auf dieser Futterbasis produzierten Fische führt – ersichtlich aus dem Reaktionsverhalten, dem Zustand der Körperorgane und der Pigmentierung.

In der Jungfischaufzuchtanlage des Institutes für Fischforschung in Thaur/Tirol wird tiefgefrorenes Crustaceenplankton bereits seit 2 Jahren erfolgreich als Start- und Brutfutter für verschiedene „problematische“ Fischarten, unter anderem auch Seesaiblinge eingesetzt.

Bei „Problemfischen“ stellt die Anfütterungsphase die wesentlichste Hürde für den Aufzuchterfolg dar. In diesem Entwicklungsabschnitt ist die Erfassung des richtigen Zeitpunktes für den ersten Fütterungseinsatz, aber auch die Anpassung von Futterqualität und Partikelgröße und schließlich auch der Rationierung an die Größe und das Fraßverhalten der Fischlarven von großer Wichtigkeit.

Beim Seesaibling konnte festgestellt werden, daß gefrorenes Plankton von den Fischlarven bereits zu einem sehr frühen Zeitpunkt (etwa 1/3 Dottersackrest) aufgenommen und verwertet wird. Verzögerungen in der Anfütterung werden nach Darbietung gefrorenen Planktons in unvergleichbar höherem Ausmaß toleriert, als dies bei Experimenten mit Industriefuttermitteln der Fall war. Durch

den Einsatz von gefrosteten Plankton wird auch ein äußerst homogenes Wachstum erreichbar – ein „Auseinanderwachsen“, wie es in extremer Form nach Fütterung mit Industriefutter eintrat, konnte weitgehend vermieden werden.

Beim Übergang von endogener zur exogenen Nahrungsaufnahme sprechen Seesaiblingslarven vorzugsweise auf größere, nicht konsumierbare Futterpartikel an (vgl. auch Balon, 1980). Dies erklärt auch simpel, weshalb der Futteraufnahmeerfolg bei Industriefutter vergleichsweise gering ist. Eine Analyse der Partikelgrößen zeigte eine große Inhomogenität beim Industriefutter (Steiner, im Druck). Zusammen mit der „harten“ und „scharfkantigen“ Konsistenz des Trockenfutters ergibt sich bereits bei der Nahrungsaufnahme in der Anfütterungsphase eine ungünstige Ausgangsposition für die Aufzucht mit Trockenfutter. Vergleichsweise große Plankter werden dagegen relativ leicht von den Fischlarven aufgenommen, bedingt durch die „weiche“ Konsistenz und wahrscheinlich auch die Attraktivität der Form („Natürlichkeit“ der Nahrung).

Das aus der graphischen Darstellung (Abb. 4) ersichtliche „Aufholen“ im Zuwachs nach Fütterung mit Trockenfutter zeigt wohl den hohen Nährstoffgehalt dieses Futtermittels auf, ist jedoch mit einer unvergleichlich höheren Sterblichkeit (Tab. 1) und einer wesentlich erhöhten Anfälligkeit der Fischlarven gegenüber Erkrankungen verbunden. Das Auftreten höherer Nährstoffverluste bei der Darbietung tiefgefrorenen Planktons, bedingt durch „Auswascheffekte“ (vgl. Wieser und Grabner, 1980, und in Druck) bei der Fütterung konnte durch die Konstruktion eines speziellen Planktonfütterautomaten (Abb. 1) gemindert werden. Neue Konstruktionen halten diese Nährstoffverluste noch besser in Grenzen (Abb. 5).

Nach verbesserter Konservierung („Schockfrieren“, Zusätze) kann der Nährstoffgehalt gefrosteten Planktons voraussichtlich weitestgehend erhalten bleiben und durch Sieben der Futterwert des Planktons noch erheblich über das gegenwärtige Maß gesteigert werden. Wie bereits angedeutet, besteht auf der Basis konservierten Seenplanktons noch keine Möglichkeit für eine effiziente Aufzucht

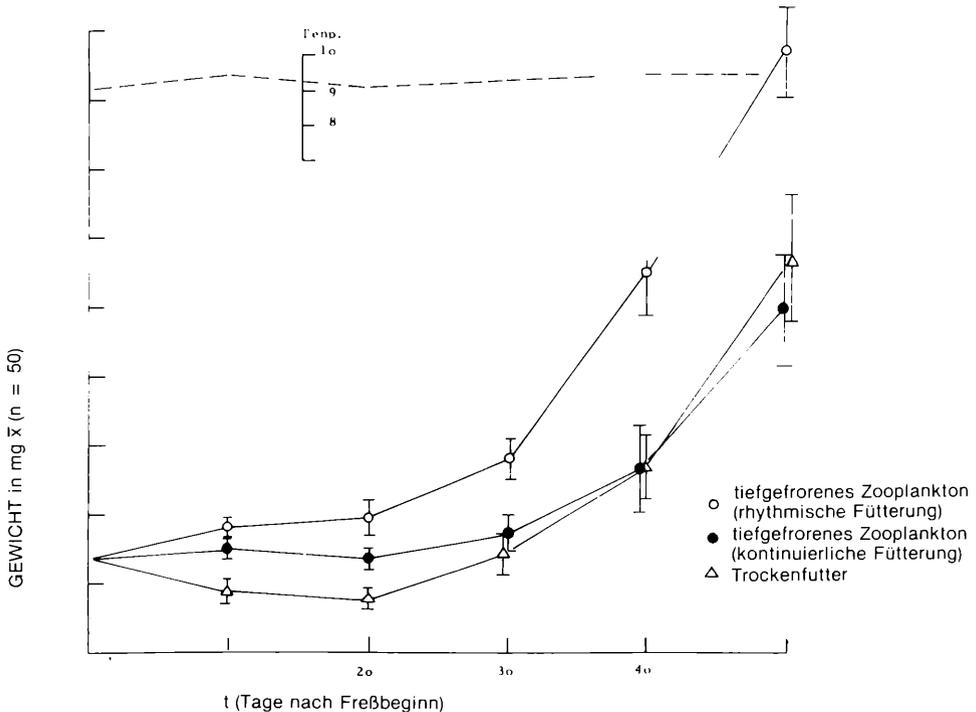
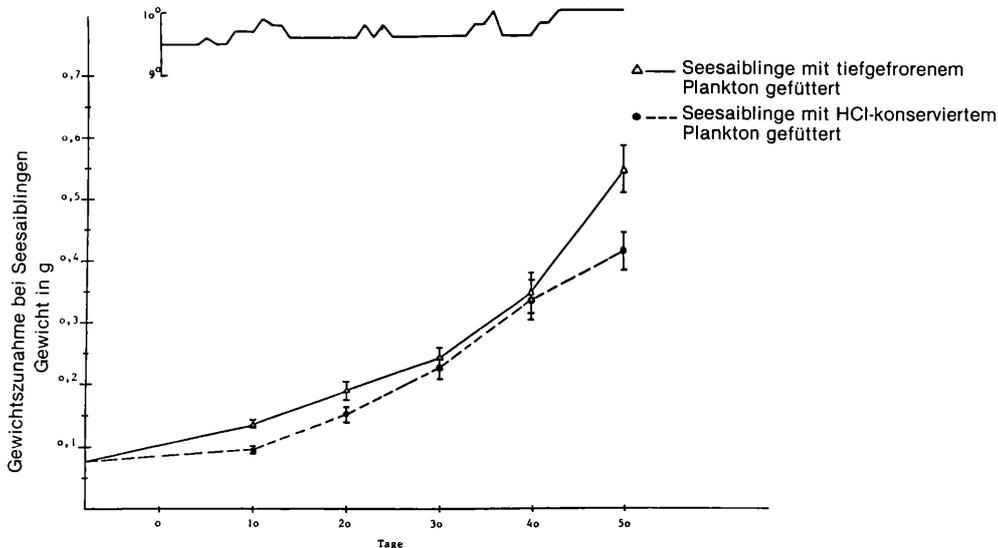


Abb. 4: Gewichtszuwachs bei Seesaiblingslarven nach Fütterung mit verschiedenen Futterqualitäten und rhythmischer und kontinuierlicher Futterdarbietung (Punkt = ca. $\frac{1}{3}$ Dottersackrest) unter Einsatz eines „Scharflinger“ und eines Planktonfütterungsautomaten (1. Prototyp)



GEWICHTSZUWACHS BEI SEESAIBLINGEN (Hopfensberger, 1982)
Nach Einsatz eines vollautomatisch arbeitenden Planktonfütterers (Steiner, 1981)

Abb. 5: Gewichtszuwachs bei Seesaiblingslarven nach Fütterung mit konserviertem Crustaceenplankton (2 Konservierungsformen) nach Einsatz eines automatischen Fütterungsapparates für gefrostetes Plankton (2. Prototyp) aus Hausarbeit am IFF 1982 (Hopfensberger O.)
0-Punkt = mit Plankton angefütterte Larven

im späteren Entwicklungsstadium, ab einer Größe von mehr als 5 cm Körperlänge. Eine Umstellung auf herkömmliche Industriefuttermittel ist daher gegenwärtig erforderlich, um die gewünschten Aufzuchtziele bis zum Speisefisch zu erreichen.

Normalerweise bietet diese Umstellung keine besonderen Probleme, von geringfügigen Ausfällen in der Phase des Futterwechsels abgesehen. Unter den in unserer Anlage gegebenen Bedingungen (Freilandteiche, Betongerinne, sommerkaltes Wasser) ist eine wirtschaftlich vertretbare Seesaiblingsaufzucht vom Setzling mit ca. 5 cm Körperlänge bis zum Speisefisch, ja sogar bis zum Kilogramm-fisch möglich und wird auch praktiziert, eine Fortsetzung des Wachstums zum wünschenswerten Laichfisch mit mehreren Kilogramm Gewicht ist jedoch auf der Basis herkömmlicher Industriefuttermittel bisher nicht möglich gewesen. Vergleichbare Mitteilungen liegen aus nordnorwegischen Erfahrungen vor.

Tab. 1: Mortalität bei Seesaiblingslarven nach Fütterung mit verschiedenen Futterqualitäten (aus mehreren Experimenten – Steiner, in Druck)

FUTTERQUALITÄT	MORTALITÄT nach		
	20 Tagen	50 Tagen	250 Tagen
Plankton (lebend)	0,2%	0,4%	3,8%*)
Plankton (gefrostet)	1 – 1,4%	4 – 8%	
Plankton (gefriergetrocknet)	1,6 – 2,6%	18 – 21%	
andere Futtermittel (spezielle Rezepturen, Industriefutter)	3,6 – 12,6%	10% – 75%	18,3%)

*) Beobachtungen im Grundlsee 1973

%) Beobachtungen im Grundlsee 1973 nach Einsatz einer speziell für die Seesaiblingsaufzucht eingesetzten Futterqualität (tiefgefrorenes Naßfutter)



Abb. 6: Seesaiblinge (*Salvelinus alpinus* L.) aus der Produktion des Institutes für Fischereiforschung (Alter: 15 Monate – Probe aus Besatz für den Riffelsee im Pitztal)

Gegenwärtig wird jedoch an einer Futterrezeptur für entsprechend rasches und qualitativ hochwertiges Wachstum bis zur Laichfischgröße gearbeitet, grundlegende Erfahrungen liegen bereits vor. Letztlich durchgeführte Voruntersuchungen zur Seesaiblingsaufzucht bis zur Laichfischgröße zeigten, daß die Wachstumsschübe ausschließlich in der kalten Jahreszeit eintreten, das Sommerwachstum bei Temperaturen über 15°C nahezu stagniert und die Seesaiblinge in dieser Zeit besonders anfällig gegenüber Erkrankungen sind. Hier stellen sich eine Reihe von Fragen, unter anderem auch die, ob die Fütterung mit Industriefutter in der derzeit erhältlichen Qualität überhaupt für eine erfolgreiche Seesaiblingsaufzucht eingesetzt werden sollte. Auf jeden Fall aber sollte erwogen werden, weitere Fütterungstests im Vergleich mit einem Alternativfutter (auf der Basis natürlicher Stoffe) anzustellen und bessere experimentelle Grundlagen für eine adäquate Futtermittelherstellung für die Seesaiblingsproduktion zu schaffen. Besonders für die Kaltwasserproduktion sollte zur Steigerung des Zuwachses unbedingt an der Herstellung eines Spezialfutters, aufbauend auf Grundlagen der natürlichen Seesaiblingsnahrung in kältesten Regionen, gearbeitet werden.

Ein weiterer für die Seesaiblingsaufzucht entscheidender Faktor ist die Einhaltung eines Mindesthygieneniveaus besonders während der Frühentwicklung.

Die dosierte Verfütterung von gefrostenem Crustaceenplankton erleichtert die hygienische Betreuung der Aufzuchtssysteme erheblich, da das aufgetaute Plankton weitestgehend die natürlichen Schwebeigenschaften beibehält – Futterreste und der kompakte Kot sammeln sich im Falle von Langstrombecken im hintersten Beckenabschnitt an und können von dort sehr leicht abgesaugt oder anderweitig entfernt werden. Eine gründliche Reinigung sollte jedoch auch unter diesen Umständen mindestens einmal pro Tag erfolgen.

Der Einsatz von Rundbecken eignet sich zwar für die Larvenaufzucht hervorragend, wenn die Voraussetzung einer permanent wirksamen Reinigung dieses Systems gewährleistet ist. Da die händische Reinigung mehrmals pro Tag weder den Fischen (Störung, Streß) noch dem Personal zugemutet werden kann, ist die Verwendung selbstreinigender Systeme, an welchen wir seit etwa 3 Jahren intensiv arbeiten, erforderlich, um die Vorteile des Rundbeckenprinzips voll ausnutzen zu können.

Zusammenfassung

Die Kultivierung des Seesaiblings ist sowohl innerhalb Österreichs als auch im Ausland entwicklungsbedürftig, sogar in Ländern, in welchen die Produktion dieser Fischart große wirtschaftliche Bedeutung haben könnte.

Der Rückgang der natürlichen Seesaiblingsbestände in Österreich ist neben umweltbedingten Faktoren und fehlerhaften Bewirtschaftungsplänen eine Folge des Mangels an geeignetem Besatzmaterial. In Bezug auf eine wesentliche Verbesserung der natürlichen Bestandssituation können in der nächsten Zeit keine großen Erwartungen gesetzt werden, wohl aber könnte durch die gezielte Entwicklung einer intensiven und extensiven Seesaiblingsproduktion, vor allem unter Ausnutzung kalter Gewässer, die Fischereiwirtschaft um ein hochwertiges „Produkt“ bereichert werden und eine bedeutende Ertragssteigerung der österreichischen Fischproduktion aus Fischzuchten erreicht werden.

Die bisher vorliegenden Ergebnisse aus zahlreichen Aufzuchtexperimenten reichen aus, um eine erste effiziente Basis für eine wirtschaftlich vertretbare Seesaiblingsproduktion bis zum Speisefisch liefern zu können und es sollen künftig noch weitere Grundlagen erarbeitet werden, um der Kultivierung des Seesaiblings innerhalb Österreichs den verdienten Rang zu verschaffen.

Summary

Culture of arctic char – *Salvelinus alpinus* L. – a pilot program at the Institute of Fishinvestigation, Thaur.

Arctic char culture is underdeveloped in Austria and abroad – even in countries where this fish species could gain large economic importance. The deterioration of natural stock within Austrian lakes is primarily seen as a consequence of missing recruitment due to the poor situation of char-production by hatcheries.

Raising arctic char by commercial dry fish food shows little success in practice. The extremely limited char-production in Austria is based on feeding larvae with live crustacean plankton yielded from lakes.

A number of raising experiments carried out in the last years showed the superiority of frozen plancton as an economic and highly valued diet for larval stages.

Since a successful raise of arctic char is not only dependant on the diet quality, other essential postulates mainly concerning the care at early development stages are summarized in this paper.

LITERATUR:

- Aasjord, D. & J. Wallace, 1980: Observations of gastric obstruction during early feeding of arctic char, *Salvelinus alpinus* (Salmonidae) – Aquaculture 19(1): 87-91.
- Balon, E. K., 1980: Early ontogeny of the European landlocked arctic char – altricial form, *Salvelinus (Salvelinus) alpinus*, p. 607-630. In: Charrs, 928 pp., E. K. Balon (ed.), W. Junk, The Hague.
- Einsele, W., 1966: Über die Entwicklung der Eier der wichtigsten Zuchtfische, vor allem über die Dauer der Eientwicklung bei verschiedenen Temperaturen – Kursunterlagen Bundesinstitut für Gewässerforschung und Fischereiwirtschaft, Scharfling/Mondsee, Österreich.
- Gjedrem, T. K. Gunnes, 1978: Comparison of growth rate in Atlantic salmon, pink salmon, arctic char, sea trout and rainbow trout under Norwegian farming conditions. Aquaculture 13(2): 135-141.
- Grabner, M., Wieser W., Lackner R., 1981/82: The suitability of frozen and freeze dried zooplankton as food for fish larvae – a biochemical test program. Aquaculture 26:85-94.
- Mac Cauley, R. W., 1958: Thermal relations of geographical races of *Salvelinus*. Canad. J. Zool. 36: 655-662.
- Mac Grimmon, H. R. & Gots B. L., 1980: In E. K. Balon – Charrs – Fisheries for Charrs, p. 797-839. In: Charrs. 928 pp., E. K. Balon (ed.), W. Junk, The Hague.
- Polhausen, H., 1983: Freiwasseraufzucht von Seesaiblingen mit Winterfütterung – Fischer & Teichwirt 1983, Heft 4: 102-104.
- Rühlé, C., 1977: Biologie und Bewirtschaftung des Seesaiblings (*Salvelinus alpinus* L.) im Zuger See – Schweiz. Z. Hydrol. 39(1): 12-45.
- Steiner, V., 1981: Vortrag in Winnipeg 1981 und Veröffentlichung – Experiments towards an improved charr culture – (in Druck).
- Steiner, V. & Pechlaner R., 1974: Marc-Recapture experiments with Arctic char (*Salvelinus alpinus* L.) in Austrian lakes. EIFAC/74/I Symp.
- Swift, D. R., 1964: The effect of temperature and oxygen on the growth rate of the Windermere Char (*Salvelinus willughbii*). Comp. Biochem. Physiol. 12: 179-183.
- Swift, D. R., 1965: The effect of temperature on mortality and rate of development of the eggs of Windermere Char (*Salvelinus alpinus*). J. Fish. Res. Bd. Canada 22: 913-917.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Volker Steiner, Institut für Fischforschung, A-6065 Thaur/Tirol.

Fischereiwirtschaft und Fischereibiologie (Serie)

Österreichs Fischerei

Jahrgang 37/1984

Seite 23 – 25

Thomas Weismann

Ungewöhnlicher Darminhalt bei einer Regenbogenforelle

Aus Forellenzüchterkreisen werden gelegentlich Fälle berichtet, daß Regenbogenforellen Steine fressen. Dieses Phänomen wird in erster Linie bei größeren Exemplaren beobachtet. In der Literatur wird erwähnt, daß nur Laichforellen ab einem Gewicht von 1 kg diese Verhaltensstörung zeigen, und zwar hauptsächlich in den Sommermonaten und nicht kurz vor oder während der Laichzeit (Wunder, 1968). Gewöhnlich sind nur wenige Fische aus einem Bestand betroffen.

Es soll nun im folgenden von einem Fall berichtet werden, der im November 1983 zur Untersuchung gelangte und der zeigt, daß auch Fische mit geringerem Gewicht und auch kurz vor der Laichzeit Steine aufnehmen können:

Im *Vorbericht* des Teichwirtes wird angegeben, daß in seinem Forellenbestand seit ca. 2 Monaten immer wieder einzelne Stückverluste registriert wurden (insgesamt ca. 12% des Gesamtbestandes).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: [37](#)

Autor(en)/Author(s): Steiner Volker

Artikel/Article: [Die Kultivierung des Seesaiblings - *Salvelinus alpinus* L. - Ein praxisnahes Forschungsprogramm am Institut für Fischforschung in Thaur/Tirol 15-23](#)