

# Wissenschaft

Österreichs Fischerei

Jahrgang 36/1983

Seite 231 – 234

Jürgen Hartmann und Tomás Brenner

## Versuch einer Kosten/Nutzen-Rechnung der Felchenerbrütung am Beispiel des Bodensees

### Einleitung

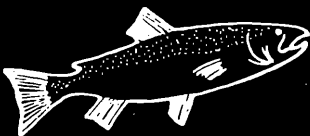
Alljährlich werden allein in der Bundesrepublik (Böttger et al., 1979) Millionen für Fischbesatz aufgewendet. Dies gilt besonders für Gewässer, die von Berufsfischern intensiv genutzt werden. Doch nicht immer stellt sich der erwartete Fangerfolg ein. Coregonenbesatz (Felchen, Maränen, Renken; *Coregonus* spp.) verbesserte wesentlich die Erträge im Thuner-, Bieler- (Rufli, 1975) und Bodensee-Untersee (Kölbing, 1977; Löffler & Deufel, 1980), blieb aber ohne erkennbaren Erfolg beim Alpnacher See (Müller, 1983), dem Bodensee-Obersee (Kriegsmann, 1954; Löffler & Deufel, 1980) und dem Ontario-See (Christie, 1963; Regier & Applegate, 1972). Nach sorgfältigen Experimenten stellte man am Ontario-See den Felchenbesatz wegen offensichtlicher Unrentabilität ein. Auch das EIFAC-Symposium im vergangenen Jahr über die Bestandsverbesserung von bewirtschafteten Gewässern machte erneut deutlich, daß praktisch alle Mitgliedsländer der EIFAC umfangreiche Besatzmaßnahmen bei natürlichen Gewässern mit einer Vielzahl von Fischarten durchgeführt haben, daß aber nur wenige Erfolgsanalysen vorliegen, die überdies zu widersprüchlichen Ergebnissen führten. Dies gilt insbesondere für den in Nordeuropa und Kanada weitverbreiteten Besatz mit Coregonen (Felchen) (Anonymus, 1982).

Während sich der Neubesatz von Seen mit Felchenbrut zum Aufbau einer Population vielfach bewährt hat (Brenner, 1983; Löffler, 1983), stellt sich bei intensiv genutzten Gewässern die Frage, ob und in welcher Form ein Felchenbesatz zur Vermehrung der bereits natürlich aufkommenden Brut wirtschaftlich ist. Deshalb wird hier versucht, am Beispiel des Bodensee-Obersees Kosten und Nutzen eines regelmäßigen Felchenbesatzes bestmöglich anhand konkreter Zahlen (Besatzzahlen für die Jahre 1977 – 1981; Ertrag: 1978 – 1982) gegenüberzustellen. Der offensichtliche Mangel an derartigen Rechnungen erklärt sich teilweise mit der Schwierigkeit, entsprechende biologische und nichtbiologische Ausgangswerte zu ermitteln. (Für jegliche Ergänzung der hier mühevoll aus der Literatur zusammengetragenen Daten sind die Autoren deshalb dankbar.)

### Ergebnisse

Eine Tabelle stellt Kosten und Nutzen gegenüber, wobei sich die DM-Beträge anteilig nur auf Felchen beziehen. Die Mehrzahl der 13 durchnummerierten und nach Sachgruppen geordneten Posten wird im folgenden erläutert:

## FISCHEREIGERÄTE



FACHGESCHAFT

KÖDERFISCHE / REGENWÜRMER / MADEN / FACHBUCHER  
ZEITSCHRIFTEN / TAGESKARTEN PROVINCZVERSAND

**HANS BÜSCH**

1120 Schönbrunner Straße 188  
Tel. 83 9112

Montag geschlossen!

„FACHBUCHER UND ZEITSCHRIFTEN“

**MONTAG GESCHLOSSEN!**

**Tab. 1:** Kosten/Nutzen der Felchenerbrütung am Bodensee-Obersee

Bezug	jährliche Kosten		jährliche Nutzen			
	If. Nr.	Faktor	Mill. DM	If. Nr.	Faktor	Mill. DM
<b>Fischer</b>	1	Arbeitszeit	1,2	10	Freizeitwert für Sportfischer	0
	2	Betriebskosten	1,2	11	Roherlös	3,0
<b>Brutanstalten</b>	3	Bau und Ausbau (jährliche Abschreibung)	0,1			
	4	Sachkosten	0,3			
	5	Personal	0,2			
	6	Erarbeitung der wissenschaftlichen Grundlagen	?			
<b>Ökologie und Biologie</b>	7	Ichthyootrophierung	?	12	Erhaltung der Fischart	?
	8	Vermischung der Felchenformen	?	13	wissenschaftl. Information	?
	9	Unreife Fische im Laichfischfang	?			

Zu 1: Die heutige Zahl der Fischer schwankt um 173. Der tatsächliche Gewichtsanteil der Felchen am Gesamtfang (Vollgewicht) liegt um 37%. Etwa 53% der gefangenen Felchen stammen – rein rechnerisch – aus Brutanstalten (Braun & Quoss, 1981; Nümann, 1973; vgl. Starnberger See: 80%; Klein, 1983). Jahresarbeitsstunden pro Person und Jahr etwa 1800. Der Wert der Arbeitsstunde wurde mit 20 DM angesetzt.

Zu 2: Netze, Boote, Treibstoff usw.

Zu 3: Sechs Brutanstalten für den Bodensee-Obersee, wobei zwei zur Hälfte Brut für den Untersee produzieren (4,0 + 0,5 + 0,5). Kosten für die Erstellung einer Brutanstalt: 1,3 Mill. DM. Bei den Punkten 3 bis 5 ist zu berücksichtigen, daß die Brutanstalten zu etwa 40% der Felchenerbrütung dienen. Pro Jahr werden etwa 180 Millionen Felchen für den Obersee erbrütet.

Zu 4: Laufende Sachkosten für eine Brutanstalt: 0,15 Millionen DM.

Zu 5: Drei Beschäftigte/Brutanstalt. Personalkosten/Monat/Person: 3.000 DM.

Zu 7: Mehr zooplanktonfressende Fische im See können weniger Algenfresser (Zooplankton), damit mehr Algen und schließlich trüberes Wasser bedeuten (z. B. Lynch & Shapiro, 1981). Eine solche Wirkkette muß aber keineswegs zwangsläufig ablaufen (Willemsen, 1980).

Zu 8: Zur Tatsache der Formenvermischung und deren negativen Auswirkungen siehe Nümann (1973) und Hartmann (1981).

Zu 9: Die unreifen Geschlechtsprodukte der um ein Jahr oder Tage zu früh gefangenen Fische gehen dem See verloren (Elster, 1944).

Zu 10: Die Felchen werden von den Freizeitfishern praktisch nicht gefangen.

Zu 11: Es werden jährlich um 700 t (Nettogewicht) Felchen mit einem Kilopreis um 8 DM angelandet. Etwa 53% der gefangenen Felchen stammen rein rechnerisch aus Brutanstalten, jedoch läßt ein Vorzeichentest keine Parallelität der Jahr-zu-Jahr-Trends von Besatzintensität und späterem Fangerfolg erkennen.

Zu 12: Blaufelchen und Gangfisch (beide: *C. lavaretus*) gelten zwar als gefährdet (Bauer und Strubel, 1977), doch hat die Art langfristig zugenommen (Nümann, 1973; Hartmann und Quoss, 1983).

## Diskussion

Die Tabelle ergibt wenigstens für die in „Heller und Pfennig“ erfaßten Posten eine ausgeglichene Bilanz. Aufgrund der hier verwendeten Werte läßt sich weiter errechnen, daß ein Felchenbrütling ( $F_0$ ) etwa 0,3 Pf. Kosten verursacht. Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen Taege und Mitarbeiter (1973) für die Kleine Maräne (*Coregonus albula*). Etwa 6% der Larven (Kriegsmann, 1955: 2%; Gaertner, 1972: 8%) wachsen zu fangreifen Fischen heran. Einem Erlös von 8 DM/kg für ausgezeichnete Felchen stehen Kosten von 4,60 DM gegenüber, wobei die Arbeitszeit noch nicht berücksichtigt ist.

Wie oben schon angedeutet, dürfen diese mehrjährigen Mittelwerte aber keineswegs dahingehend verstanden werden, daß jedes zehntausendste Ei und jede einhundertvierundsiebzigste Larve im See zwangsläufig einen fangreifen Fisch liefert, größere Brutmengen also reichere Fänge garantieren. Vielmehr bleibt für den Jahreserfolg (Hartmann, 1980; in Vorb.) die jeweilige Wetterlage im ersten Frühjahr entscheidend.

Grundsätzlich ist aber davon auszugehen, daß Besatz mit älteren Fischen ( $F_v$ ) erfolversprechender ist als der mit Larven ( $F_0$ ), wie sich auch bei den eingangs genannten Seen zeigte. Aus solchen Erwägungen empfiehlt Kriegsmann (MS) den Bau von Vorstreckanlagen und diskutiert auch deren Rentabilität. Taege und Mitarbeiter (1973) konnten für die Kleine Maräne zeigen, daß bei gleichem Effekt die Besatzkosten bei Vorgestreckten wesentlich niedriger bleiben als bei Brut. Am Bodensee liegt der Anteil der Vorgestreckten am Gesamtbesatz zur Zeit noch unter 1%.

Bei den nicht wertmäßig erfaßten Posten (Tab. 1: Nr. 6 – 9; 12 – 13) ist der subjektive Eindruck, daß die Kosten überwiegen.

## Summary

On costs/benefit of artificial breeding of whitefish, Lake Constance as an example. Costs and benefit of artificial breeding of the whitefish (*Coregonus lavaretus*) of Lake Constance are weighed. At least for the 7 quantified entries, out of 13, costs and benefit are roughly in balance.

## LITERATUR:

- Anonymus, 1982: Report of the symposium on stock enhancement in the management of freshwater fisheries. EIFAC Techn. Paper 42.
- Bauer, S., Strubelt, T., 1977: Gefährdete Fischarten in Baden-Württemberg. Veröff. Natursch. Landschaftspf. Bad.-Württ. 46: 119-125.
- Böttger, B. et al., 1979: Gutachten zur Frage der Aufnahme von Fischen in die Artenliste der Bundesartenschutzverordnung. Arb. Dt. Fisch.-Verb. 28: 109S.
- Braun, E., Quoss, H., 1981: Beobachtungen über die Eientwicklung des Blaufelchens (*Coregonus lavaretus wartmanni*) im Bodensee-Obersee. Schweiz. Z. Hydrol. 43: 114-125.
- Brenner, T., 1983: Gelungener Einbürgerungsversuch mit Felchen (*Coregonus lavaretus*) in der Wahnachtalsperre und erste Nachweise über das Aufkommen von Felchen (*Coregonus lavaretus*) in der Rurtalsperre. Fischw. 33: 45-46.
- Christie, W. J., 1963: Effects of artificial propagation and the weather on recruitment in the Lake Ontario whitefish fishery. J. Fish. Res. Bd. Can. 20: 597-646.
- Elster, H.-J., 1944: Über das Verhältnis von Produktion, Bestand, Befischung und Ertrag sowie über die Möglichkeiten einer Steigerung der Erträge, untersucht am Beispiel der Blaufelchenfischerei des Bodensees. Z. Fisch. Hilfswisc. 42: 169-357.
- Gaertner, H.-O., 1972: Die Auswirkungen der Bodenseevermüllung auf die Fische und die damit zusammenhängenden Nutzungsarten. MS 114 S.
- Hartmann, J., 1980: Zur Jahrgangs- und Bestandsstärke von Felchen und Barsch des Bodensees. Fischw. 30: 3-4. 1981: Zur gegenwärtigen Besatzpraxis bei Seen. Fischw. 31: 65 – 66.
- Hartmann, J., Quoss, H., 1983: Die Coregonen (Felchen) im eutrophierten Bodensee – ein Beispiel. Fischw. 33: 29-31.
- Klein, M., 1983: Die Beurteilung der Effektivität von Brutanstalten durch den Fang von Renkenlarven im Starnberger See. Fischer & Teichwirt, 34: 227-232.
- Kölbling, A., 1977: Über den Wert von Brutanstalten. Fischer Teichw. 28: 6-8.
- Kriegsmann, F., 1954: Künstliche Felchenaufzucht für den Bodensee. Schwäb. Ztg. vom 5. 11. und 6. 11. 1954.
- Seenfischerei und Seenbewirtschaftung im süddeutschen Raum. In: Die Binnenfischerei. Schriftenreihe des AID 94: Sonderdruck S. 1-10.
- (MS): Zooplankton-Verwertung besonders bei der Jungfischaufzucht. 80 S.
- Löffler, H., 1983: Kurze Mitteilung über den Felchenbestand im Titisee. Fischw. 33: 27.

- Löffler, H., Deufel, J., 1980: Erfahrungen und Probleme bei der Felchenerbrütung am Bodensee. *Fischw.* 30: 57-59.
- Lynch, M., Shapiro, J., 1981: Predation, enrichment, and phytoplankton community structure. *Limnol. Oceanogr.* 26: 86-102.
- Müller, R., 1983: Das Weißfischproblem im Alpnacher See. *Fischw.* 33: 37-39.
- Nümann, W., 1973: Versuch einer Begründung für den Wandel in der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung des Fischbestandes im Bodensee während der letzten 60 Jahre und eine Bewertung der Besatzmaßnahmen. *Schweiz. Z. Hydrol.* 35: 206-238.
- Regier, H. A., Applegate, V. C., 1972: Historical review of the management approach to exploitation and introduction in SCOL lakes. *J. Fish. Res. Bd. Can.* 29: 683-692.
- Rufli, H., 1975: Biologie der Coregonen im Thuner- und Bielersee. Diss. ETH Zürich, 178 S.
- Taege, M., Anwand, K., und Hillenbrand, M., 1973: Zur Aufzucht der Kleinen Maräne (*Coregonus albula*). Vorläufige Ergebnisse zur Biotechnologie der M<sub>v</sub>-Produktion. *Z. Binnenfisch. DDR* 20: 100-106.
- Willemsen, J., 1981: Fishery-aspects of eutrophication. *Hydrobiol. Bull.* 14: 12-21.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Tomás Brenner, Landesanstalt für Fischerei Nordrhein-Westfalen, D-5942 Kirchhundem 1 (Albaum).  
Dr. Jürgen Hartmann, Inst. für Seenforschung, D-7994 Langenargen.

---

Österreichs Fischerei

Jahrgang 36/1983

Seite 234 – 241

---

T. Jäger

# **Erfahrungsbericht über den Verlauf einer privatwirtschaftlichen Fischsetzlingsproduktion in beleuchteten Netzgehegen**

**Zeitraum: 1982**

## **1. Einleitung**

Bei der Aufzucht von Fischlarven in beleuchteten Netzgehegen macht man sich das Phänomen zu Nutzen, daß viele Zooplanktonorganismen positiv phototaktisch reagieren. Durch in den Gehegen hängende Unterwasserlampen wird nachts Zooplankton in sie hineingelockt, das von den Fischen gefressen werden kann.

Das Institut für Meereskunde Kiel hat mit finanzieller Unterstützung des schleswig-holsteinischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten von 1979 bis 1981 ein Pilotprojekt durchgeführt, das u. a. die Erprobung und Verbesserung dieser Aufzuchtmethode zur Aufgabe hatte. Es ging dabei jedoch nicht darum, zu zeigen, ob die Aufzuchtmethode für kommerzielle Zwecke anwendbar ist und Anlagen dieser Art profitabel arbeiten können. Aufgrund meiner dreijährigen praktischen Erfahrungen, die ich als wissenschaftlicher Angestellter des IfM im Rahmen des Pilotprojekts gewonnen hatte, war ich der Überzeugung, daß ein kommerzieller Betrieb möglich und rentabel ist. Um dies auch zu beweisen, habe ich für 1982 und 1983 die beleuchtete Netzgeheganlage des IfM gepachtet und damit begonnen, Fischsetzlinge zu produzieren und zu vermarkten. Dieser Bericht beschreibt die im Jahr 1982 gemachten technischen, biologischen und wirtschaftlichen Erfahrungen mit der Aufzucht von Maränen, Felchen und Hechtsetzlingen.

## **2. Technische Erfahrungen**

Die Netzgehegezahl wurde von 8 auf 12 erweitert, indem ein zweiter Ponton mit 4 Gehegen (Abb. 1) gebaut und nahe der IfM-Anlage im Kellersee verankert wurde. Für beide Anlagen reichte die Leistung des bisher verwendeten Transformators nicht aus, um alle 12 Lampen mit einer Gesamtleistung von 1.200 Watt mit Energie zu versorgen. Ein zweiter Transformator mit einer höheren

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: [36](#)

Autor(en)/Author(s): Hartmann Jürgen, Brenner Tomás

Artikel/Article: [Versuch einer Kosten/Nutzen-Rechnung der Felchenerbrütung am Beispiel des Bodensees 231-234](#)