

Fischereiwirtschaft und Fischereibiologie

Jürgen Hartmann

Probleme beim Felchenbesatz

1. Einleitung

Vor allem in der Hoffnung auf höheren Fangertrag werden seit mehr als 100 Jahren Seen mit verschiedenen Entwicklungsstadien von Coregonen (Felchen, Renken, Maränen) besetzt. Während Todd (1983) die gebietsweisen Entwicklungen skizzierte, verfolgte Grim (1983) den »Weg vom Glauben zum Wissen« an einem einzelnen Gewässer, dem Bodensee.

Wegen der sehr unterschiedlichen Ausgangssituationen, z. B. bezüglich des Vorhandenseins eines Felchenbestandes und dessen Fortpflanzungsfähigkeit, der Felchentypen (Taxa), und der Art sowie Menge und Regelmäßigkeit des Besatzes ergeben sich örtlich sehr verschiedene Ausgangssituationen und damit unterschiedliche Ziele und Erfolgsaussichten. Da die EIFAC (Europäische Binnenfischerei-Beratungskommission) ein umfassendes, auch über die Felchen hinausgehendes Besatzhandbuch plant, beschränkt sich die vorliegende Skizze weitgehend auf die in Mitteleuropa und besonders im Alpenraum häufigste Situation der beabsichtigten Vergrößerung eines sich vermutlich auch natürlich vermehrenden Bestands des Whitefish-Typs (z. B. *Coregonus lavaretus*; z. B. Blaufelchen) durch regelmäßigen und intensiven Larvenbesatz. Die im Norden der Bundesrepublik und der DDR fischereilich wichtige Kleine Maräne (*Coregonus albula*) wird nur gelegentlich miteinbezogen. Ganz ausgeklammert bleibt die Aufzuchttechnik (Champigneulle u. Mitarb., 1986; Flüchter, 1980; Koch u. Mitarb., 1976; Steffens, 1981; Todd, 1983).

Die vorliegende Materialsammlung könnte dazu anregen, liebgewordene Besatzgewohnheiten und -philosophien zu überdenken, sich also die biologischen, ethischen und finanziellen »Kosten« zu vergegenwärtigen. Im einen oder anderen Fall könnte dies zu einem günstigeren Gesamtkosten/Nutzen-Verhältnis oder zu einem wohlüberlegten Besatzverzicht führen.

2. Besatzprobleme

2. 1. Ist Besatz überhaupt angebracht?

Im Einzelfall sollte vor dem Eingriff in das Ökosystem neben dem Besatzziel auch dessen Problematik klarliegen (Tabelle 1). Zu überlegen ist im Einzelfall, ob das ins Auge

Tabelle 1: **Besatzziele und ihre Probleme**

Ziel	Probleme
Ausnutzung einer ökologischen Nische Wiederherstellung eines früheren Zustands	Störungen im Ökosystem, »Arten«-Vermischung stark verändertes Milieu, ungeeignetes Besatzmaterial; weitere Gesichtspunkte: Bodaly, 1986
Ertragssteigerung	Kosten-/Nutzen-Relation; Preisverfall (Bodaly, 1986); ökologische Probleme siehe Text
Abwachswirtschaft (put-grow-take) Dämpfung der Ertragsschwankungen	unökologische Gewässerbewirtschaftung Wirkungsgrad der Maßnahme

gefaßte Ziel nicht über andere Bewirtschaftungsmaßnahmen, wie Mindestmaschenweite/-fanglänge, Befischungsintensität (Zahl der Netze / Fangtage / Lizenzen, Fangquoten, Schonbezirke) oder Laichplatz-/Gewässerrestaurierung erreicht oder unterstützt werden sollte. Nicht selten dürften den fischereilichen Zielen die Belange anderer Interessensgruppen entgegenstehen: Als Stichworte seien hier Trinkwasserentnahme (unerwünschte Ichthyoeutrophierung), Freizeitschiffahrt und Naturschutz genannt. Gelegentlich gefährdet die Fischerei selbst den Besitzerfolg. Erfahrungen vom Starnberger See (Klein, pers. Mitt.) sprechen dafür, daß die schnellwüchsige Peledmaräne sich deshalb nicht in den Alpengewässern durchsetzen konnte, weil sie schon als Jungfisch von den auf die Reifegröße der heimischen Felchen abgestimmten Kiemennetzen erfaßt und damit zum Großteil schon vor der Laichreife abgefischt wird (Rekrutierungsüberfischung). Anzumerken ist zu diesem Beispiel, daß die gebietsfremde Peledmaräne in den Alpenseen aus ökologischer Sicht unerwünscht ist.

Zu prüfen ist, wie weit das für den Besatz vorgesehene Gewässer den vorgesehenen Zweck erfüllen kann (Tabelle 2). Entgegen früheren Annahmen gedeihen Coregonen am

Tabelle 2: **Ansprüche verschiedener Felchenarten an das Gewässer**

Nach Hamrin, 1986; Luczynski, 1986; Steffens, 1981; Müller, 1959. Siehe auch Haempel, 1930 und Wagler, 1941

Gewässereigenschaft	Kleine Maräne	z. B. Blaufelchen	Peledmaräne
mittlere Gewässertiefe	etwa 10 m	tiefere Seen	
Sommersichttiefe	wenigstens 2 m		
Sauerstoff	mehr als 2 mg/l im oberen Hypolimnion	wenigstens 4 mg/l	insgesamt anspruchsloser
Wassertemperatur	höchstens 15°C im Hypolimnion	höchstens 22°C	

besten in mesotrophen (mäßig nährstoffreichen) Gewässern. Im Experiment ertrugen Larven einwandfrei 24°C und Jungfische 26°C. 5-cm-Fische überlebten bei 18,5°C 2,2 mg/l O₂. Bei der Teichaufzucht wurde pH 10,2 ertragen (Flüchter, 1981).

2. 2. Wann und womit besetzen?

Besetzt wird meist im ersten Jahresdrittel; im Hinblick auf die Ernährungs- und Wachstumsbedingungen wäre aber ein Termin ab Mai günstiger (Flüchter, 1980). Höhere Temperatur begünstigt in vielfältiger Weise Nahrungsangebot, Freß- und Schwimmverhalten sowie Physiologie der Brut. – Aus dem gleichen Grund sollte der Besatz bei ruhiger See mit geschichtetem Wasser erfolgen.

Der Verzögerung des Besatztermins dient die Kalterbrütung, mit der z. B. in der Schweiz 20% der Larven produziert werden (Staub, pers. Mitt.). Einige ihrer weiteren Vorteile sind: verringerte Eiverluste, größere (nur längere ?; Rösch, mdl.) Larven, verkürzte kritische Phase, längere Tage zum Fressen und leichtere Aufzucht mit Trockenfutter (Nisselbeck und Klein, 1988; Rösch, 1990). Zu bedenken ist aber auch, daß kalterbrütete Larven biochemisch verändert sind und geringere Dottersackreserven besitzen (Dabrowski und Luczynski, 1983; Luczynski u. Kolman, 1987; Rösch, mdl.).

Ein weiteres Bestreben geht dahin, statt Larven Vorgestreckte, oder noch besser, Fingerlinge auszusetzen, deren Überlebenschance und damit Besatzwert wesentlich größer ist (Abb. 1). Anders als z. B. in Finnland (Salojärvi, 1986) ist aber im Alpenraum ihr Anteil noch gering. Neue Möglichkeiten, älteres Besatzmaterial zu produzieren, eröffnen sich mit den Techniken der Heranzucht in Netzkäfigen (Champigneulle u. Mitarb., 1986;

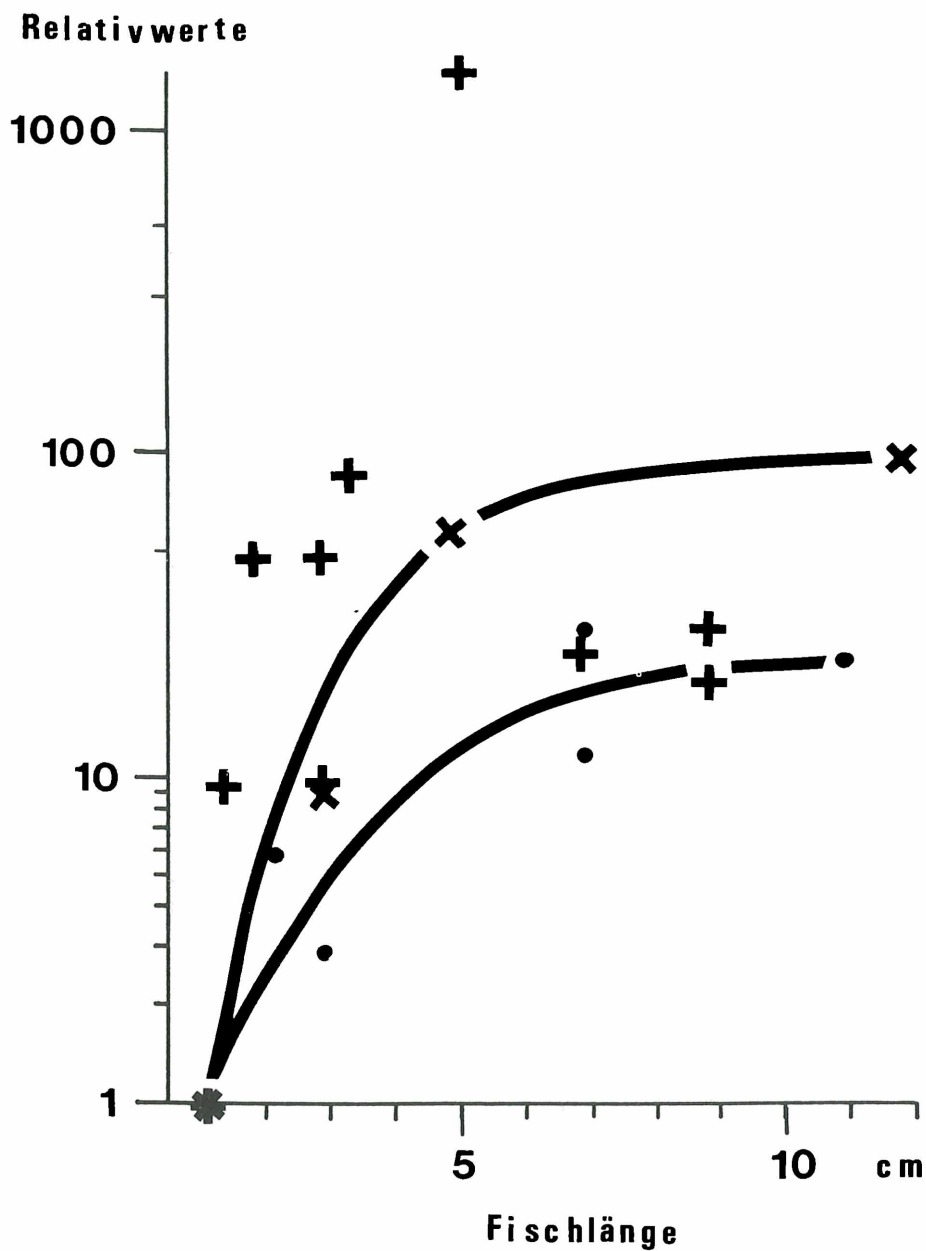


Abb. 1: Produktionskosten, Besatzwert und Besatzdichte für verschiedene Entwicklungsstadien beim Whitefish-Typ (z. B. Blaufelchen). Kosten oder Preis pro Besatzfisch = ● = untere Kurve; Besatzwert bzw. Wiederfangrate = +; empfohlene Besatzdichte = x mit der Skala 1 = 1, 10 = 0,1, 100 = 0,01 und 1000 = 0,001. (+ plus x) = obere Kurve. Für Brütlinge sind folgende absolute Werte anzusetzen: ein Preis um 0,5 Pfg., eine Wiederfangrate von 0,1% bis 5% und eine Besatzdichte um 10.000 Stück/ha (Abschnitt 2.3). Abbildung nach Amann (1978), Champigneulle u. Mitarb. (1986), EIFAC (1982), Flüchter (1981), Jäger (1986), Klein (1988a), Muggli (1983), Steffens (1981), Todd (1983). Weiter siehe Abschnitt 2.3. Hinsichtlich der Kleinen Maräne, Nicht-Mitteleuropa oder Einzelwerten außerdem Hartmann u. Brenner (1983), Koch u. Mitarb. (1976) und Luczynski (1986).

Jäger, 1986; Pedroli, 1986) und der Bassinaufzucht mit Trockenfutter (Champigneulle, 1988; Rösch, 1988). In Finnland zieht man jährlich 30 Millionen Herbst-Fingerlinge in Teichen auf (Salojärvi, 1986). Erst ab 7 cm Länge sind die Felchen relativ unempfindlich gegen Abfischungsstreß. Am schonendsten werden sie vom Aufzuchtteich ohne Transport über einen Graben direkt in den See entlassen (Flüchter, 1980). Ein Abfischen und Transport während der Wachstumsperiode und bei hohen Wassertemperaturen sollte wegen der dann erhöhten Streßanfälligkeit der Fische möglichst vermieden werden (Rösch, mdl.).

2. 3. *Je mehr desto besser?*

Die Besatzdichten erreichen im Alpenraum bis 40.000 ha (Müller, 1988: Tabelle); in der DDR wurden bei einem Ertrag von 100 t pro Jahr etwa 40 Mill. kleine Maränen eingesetzt (Steffens, 1978). Beim Bodensee-Obersee stieg der Besatz von 40 Mill. Larven im Jahr 1960 auf 384 Mill. im Jahr 1986. Der geschätzte Anteil der Brutanstaltlarven an den Gesamtlarven eines Sees reicht von 31 % bis 100 % (Hartmann und Quoss, 1989; Klein, 1988a; Müller, 1988; Rufli, 1975). Dem Neuenburger See werden für die künstliche Aufzucht etwa 3 % der Eier entzogen, dem Baikalsee nahe 100 % (Pedroli, 1986; Todd, 1986). Folgende Besatzdichten/ha werden zum Beispiel vorgeschlagen:

Larven:	2.000-> 10.000 (Bodaly, 1986; Klein, 1988a; Jens, 1980)
3-cm-Vorgestreckte (Polen):	1.600 (Todd, 1983)
5-cm-Fingerlinge (Polen):	500 (Todd, 1986)
10-cm-Fingerlinge (Finnland):	30 (Salojärvi, 1986)
12-cm-Jungfische (Polen):	100-200 Stück (Todd, 1983)

Für Vorsommerlinge, Sommerlinge und Fingerlinge wurden in der Abbildung 1 die Längen 3 cm, 7 cm und 9 cm angenommen. Tatsächlich aber differieren die Längenzuordnungen der einzelnen Entwicklungsstadien selbst an ein und demselben See in verwirrender Weise.

In der Literatur angegebene absolute Wiederfangraten reichen bei Dottersackbrut von 0,1 % bis 5 % und bei 6 cm bis 14 cm langen Besatzfischen von 7 % bis 10 % (Jäger, 1986; Klein, 1988b; Meng und Mitarb., 1986; Nisselbeck und Klein, 1988). – Die Relativwerte aus der Literatur zu Kosten/Besatzfisch, Besatzwert und empfohlener Besatzdichte streuen stark (Abb. 1), weshalb im konkreten Einzelfall die Abbildung 1 kritisch verwendet werden sollte. Zum Beispiel können Größe und Zustand des Gewässers, der Raubfischanteil im Fischbestand und die Befischungsintensität das Optimum der Besatzdichte verschieben (Champigneulle u. Mitarb., 1986; Salojärvi, 1986; 1988).

Immerhin läßt sich von der Kurve ablesen, daß im allgemeinen mit etwa 10 mal weniger metamorphosierten Vorgestreckten und etwa 100 mal weniger Herbstfingerlingen besetzt werden muß als mit Dottersackbrut. Aber z. B. in Finnland waren 10,5-cm-Fingerlinge 18 mal besatzeffektiver als 7,2-cm-Fingerlinge. Dort wurde auch beobachtet, daß mit steigender Besatzmenge die Fangmenge/Besatzfisch abnimmt (Salojärvi, 1988), was vor allem im Bereich hoher Besatzdichten zu bedenken ist.

2. 4. *Ist das ökologische Risiko vertretbar?*

Die allgemeinen biologisch-ökologischen Probleme bei Besatz mit ortsfremden Arten und selbst Rassen sowie gezielten oder ungewollten Kreuzungen sollten hinreichend bekannt sein. Als Stichworte seien hier genannt: Faunenverfälschung, Naturschutz, Ökosystem, genetische Verarmung, Verschleppen von Krankheiten und Verfälschung biologischer Indikatoren. Nicht jeder wird den Vorschlag von Bayrle und Klein (1980) billigen, einen gefährdeten Bestand durch seefremdes Besatzmaterial zu stützen und damit genetische Vermischung in Kauf zu nehmen. Bei künstlicher Erbrütung (und

Tabelle 3: Mögliche Erbgut-Veränderungen durch Besatz

Veränderungen	Bestandsverhältnisse	Ursache	Autor
Ungewollte Formenvermischung	sich überschneidende Laichzeiten	künstliche Befruchtung	Nümann 1986
Formenvermischung, -verdrängung		Besatz mit seefremden Formen	Todd 1983
Laichzeit-Selektion	sich natürlich oder nicht natürlich fortpflanzender Bestand	zeitlich eng begrenzte Laichfischerei, Verlust unreifer Rogen durch Laichfischerei	
Reifealter-Selektion		Laichfischerei	
Verteilung-Selektion	Formen mit unterschiedlicher Verteilung	örtlich begrenzte Laichfischerei	
Nahrungswahl-Selektion		Aufzucht mit Trockenfutter	Rösch mdl.
Eigröße- (Fischlänge-, Wachstum-) Selektion		Maschenweitenselektion bei der Laichfischerei	Hartmann u. Quoß 1982
Brutanstaltmilieu-Selektion		künstliche Erbrütung	

anschließendem Besatz) besteht die Gefahr ungewollter Selektion und damit langfristiger genetischer Veränderung des Bestandes (Tabelle 3; Bodaly, 1986). Zur Veranschaulichung der in Tabelle 3 angeführten Eigrößenselektion (Aschenputteleffekt) sei hier ergänzt, daß in den Wintern 1986, 1988/89 und 1990 im Bodensee gedredgte lebende Blaufelcheneier mit einem mittleren Durchmesser von 2,30 bis 2,50 mm (6 Proben) meist kleiner waren als die bei der entsprechenden Laichfischerei gesammelten Eier mit jeweils durchschnittlich 2,49 mm (Quoß, mdl.). Außerdem bestätigt sich bei diesem Material, daß die Eigröße im See von Dezember bis Februar abnimmt (Hartmann und Quoß, 1982). Insgesamt ergibt sich damit, daß die Larven im Bruthaus aus größeren Eiern schlüpfen als im See. Als weitere biologische Negativauswirkungen von Erbrütung/Besatz sind in Betracht zu ziehen: Verlust der bei der Laichfischerei nutzlos dem See entzogenen unreifen Rogen sowie Veränderungen im Ökosystem durch Vergrößerung des Felchenbestands über Kannibalismus, Konkurrenz oder Ichthyoeutrophierung. In Schweden führte Coregonenbesatz häufig zum Rückgang des Seesaiblings (EIFAC, 1982).

2. 5. Heiligt der Nutzen die Kosten und Schäden?

Die Produktionskosten in Abhängigkeit von der Besatzfischlänge sind in Abb. 1 dargestellt. Wie schon früher (Taeye und Mitarb., 1973) ergibt sich auch hier, daß Larven-

Tabelle 4: Kosten-/Nutzen-Bilanzen zum Felchenbesatz

Art der Kosten	Kosten bis zum	Aufzucht in	Region	Bilanz	Autor
betriebswirtschaftl. K.	Besatzmaterial	Netzkäfigen	Norddeutschland	positiv	Jäger 1986
betriebswirtschaftl. K.	Fangwert	Teichen	Finnland	positiv	Salojärvi 1986
betriebswirtschaftl. K.	Besatz	Bruthaus	DDR	positiv	Kozianowski 1961
Gesamtkosten	Fangwert	Bruthaus	Bodensee	eher negativ	Hartmann und Brenner 1983
Ankauf von Peipus = maränenfingerlingen	Fangwert		Bodensee	negativ	Wagler 1930

besatz unökonomischer ist als Fingerlingsbesatz. Eine Übersicht über die meist unvollständigen Kosten-/Nutzen-Bilanzen gibt Tabelle 4. – Als Kosten für 1 kg wiedergefangenen Fisch aus Besatz wurden 1,32 DM (Jäger, 1986; ohne Fangkosten) und 4,60 DM (Hartmann und Brenner, 1983; mit Fangkosten) errechnet.

Eine vollständige Kosten-/Nutzen-Abwägung sollte wenigstens folgende Punkte berücksichtigen:

- Kosten für Erbrütung und Besatz
- Betriebskosten der Berufsfischer
- Wissenschaftliche Grundlagen zur Erbrütungs- und Besatztechnik sowie den Besatzeffekten
- Unerwünschte ökologische und genetische Bestandsveränderungen
- Verlust unreifen Rogens durch den Laichfischfang
- Brutanstaltsspezifische Verluste z. B. durch Krankheiten
- Erlös für den fangreifen Fisch
- Freizeitwert für den nicht berufsmäßig Fischenden
- Erhaltung der Fischart und des Ökosystems
- Quelle wissenschaftlicher Information

3. Diskussion

Derzeitig ist man noch weit davon entfernt, für den konkreten Einzelfall die oben angeschnittenen kritischen Fragen befriedigend beantworten zu können. Besonders das im Alpenraum häufige Nebeneinander von natürlichem Brutaufkommen und Besatz macht die Situation undurchsichtig. So konnte noch für keinen solcher Seen ein spürbarer Besatzerfolg eindeutig nachgewiesen werden (Hartmann, 1990: Tabelle). Auch an die schwierige Aufgabe einer Kosten-/Nutzen-Rechnung, die über die betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkte hinaus die ökologischen Schäden wertmäßig erfaßt (quantifiziert), hat sich noch kaum jemand herangewagt. Derartige schwerwiegende Wissenslücken sollten aber kein Alibi sein, auf kritische Fragen ganz zu verzichten und ungehört nach der bequemeren, aber sicherlich falschen Formel zu verfahren: Besatz kann nie schaden, und je mehr davon, desto sicherer der Erfolg. Die Tatsache, daß auf dem Weg vom Glauben zum Wissen (Grim, 1983) das Ziel in noch weiter Ferne liegt, sollte uns nicht davon abhalten, die richtige Richtung einzuschlagen.

Summary

Problems of whitefish stocking

In respect to effectiveness, total costs, benefit and optimizing of routine stocking of whitefish (*Coregonus spec.*) there is more uncertainty than usually is realized.

Dank

Viele der darum gebetenen Kollegen stellten bereitwillig unveröffentlichtes Material oder Sonderdrucke zur Verfügung. Den Fischereikollegen aus dem Haus danke ich außerdem für die kritische Durchsicht des ersten Manuskriptentwurfes.

LITERATUR:

- Amann, E., 1978: Intensivierung des Felchenbesatzes im Bodensee. Vorarlberger Jagd Fisch. 6 (Nov./Dez., 11-12)
- Bayrle, H. und M. Klein, 1980: Zur Problematik des Artenschutzes bei heimischen Süßwasserfischen. Schriftenreihe Naturschutz Landschaftspflege 12, 89-95
- Bodaly, R. A., 1986: Biology, exploitation and culture of coregonid fishes in Canada. Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 22, 1-30
- Champigneulle, A., 1988: A first experiment in mass rearing of coregonid larvae in tanks with a dry food. Aquaculture 74, 249-262

- Champigneulle, A., E. Boutry, P. Dewaele and C. Maufoy, 1986: Rearing of larvae of Lac Lemane coregonids in France. Preliminary data on the production small ponds, illuminated cages and tanks. Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 22, 241-264
- Dabrowski, K. and M. Luczynski, 1983: Biochemical changes during delayed hatching of two coregonid fish by decreased water temperature. 23. SIL Congr. Lyon (abstract)
- EIFAC (Europ. Inland Fish. Adv. Commn.), 1982: Report of the Symposium on stock enhancement in the management of freshwater fisheries. EIFAC Techn. Pap. 42, 43p.
- Flüchter, J., 1980: Review of the present knowledge of rearing whitefish (*Coregonidae*) larvae. Aquacult. 19, 191-208
- Flüchter, J., 1981: Aufzucht von Renkenbesatz in Teichen. Arb. Dt. Fisch.-Verb. 34, 76-85
- Grim, J., 1983: Zur Geschichte der »künstlichen Erbrütung« von Blaufelchen. Schr. Ver. Gesch. Bodensees Umgebung 101, 131-147
- Haempel, O., 1930: Fischereibiologie der Alpenseen. Die Binnengewässer 10 (Hg.) A. Thienemann, Vlg. Schweizerbart, Stuttgart, 259 S.
- Hamrin, S. F., 1986: Ecology of vendace, *Coregonus albula*, with special reference to factors important to the commercial fishery. Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 22, 51-72
- Hartmann, J., 1990: Vergrößert der Larvenbesatz den Felchenertrag des Bodensees wesentlich? Österr. Fisch. 43 (im Druck)
- Hartmann, J. und T. Brenner, 1983: Versuch einer Kosten-/Nutzen-Rechnung der Felchenerbrütung am Beispiel des Bodensees. Österr. Fisch. 36, 231-234
- Hartmann, J. und H. Quoß, 1982: »Sein oder Nichtsein: der Gangfisch im Bodensee«. Fischwirt 32, 52-54
- Hartmann, J. und H. Quoß, 1989: Gedredgte Eier, Laicherbestand, Brutanstaltquote, Jahrgangserfolg im Bodensee. Österr. Fisch. 42, 84-87
- Jäger, T., 1986: Economic aspects of a coregonid culture in illuminated net cages. Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 22, 231-239
- Jens, G., 1980: Die Bewertung der Fischgewässer. Vlg. Parey, Hamburg, Berlin, 160 S.
- Klein, M., 1988a: Significance of stocking for stabilising and increasing yields in the coregonid fishery in Lake Starnberg, FRG. Finn. Fish. Res. 9, 397-406
- Klein, M., 1988b: Fischereibiologische Untersuchungen an Fischbeständen des Königssees, Obersee und Grünsees im Nationalpark Berchtesgaden. Bayer. Landwirtsch. Jb. 65, 653-720
- Koch, W., O. Bank und G. Jens, 1976: Fischzucht. Vlg. Parey, Hamburg, Berlin, 262 S.
- Kozianowski, A., 1961: Kostenanalyse und Rentabilität der künstlichen Maränenrebrütung in Brutanstalten. Dt. Fisch. Ztg. 8, 144-150
- Luczynski, M., 1986: Review of the biology, exploitation, rearing and management of coregonid fishes in Poland. Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 22, 115-140
- Luczynski, M. and R. Kolman, 1987: Hatching of *Coregonus albula* and *C. lavaretus* embryos at different stages of development. Environ. Biol. Fish. 19, 309-315
- Meng, H. J., R. Müller and W. Geiger, 1986: Growth, mortality and yield of stocked coregonid fingerlings identified by microtags. Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 22, 319-325
- Muggli, J., 1983: Die aktuellen fischereilichen Verhältnisse des Sempachersees. Schriftenr. Fischerei 41, 21-45 (Hg.) Bundesamt Umweltsch. Bern
- Müller, H., 1959: Die Einbürgerung der kleinen Maräne (*Coregonus albula* L.) im Scharmützelsee. Z. Fisch. 8, 565-585
- Müller, R., 1988: Management practices for lake fisheries in Switzerland. EIFAC/15/88/Symp. Göteborg TS 21p.
- Nisselbeck, P. und M. Klein, 1988: Growth conditions of naturally hatched and artificially bred larvae of *Coregonus lavaretus* L. s. l. in Lake Starnberg (Bavaria, FRG). Finn. Fish. Res. 9, 361-372
- Nümann, W., 1986: Bastardierungsvorgänge bei Felchen des Bodensee-Untersees vor 20 Jahren. Arch. Hydrobiol. 105, 285-288
- Pedroli, J.-C., 1986: Fluctuation in the number of fish in a cohort and possible factors determining it. Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 22, 327-336
- Rösch, R., 1988: Mass rearing of *Coregonus lavaretus* larvae on a dry diet. Finn. Fish. Res. 9, 345-351
- Rösch, R., 1990: Beginning of food intake and subsequent growth of larvae of *Coregonus lavaretus* L. Pol. Arch. Hydrobiol. 36 (in press)
- Ruffi, H., 1975: Biologie der Coregonen im Thuner- und Bielersee. Diss. ETH Zürich, 178 S.
- Salojärvi, K., 1986: Review of whitefish (*Coregonus lavaretus* L. s. l.) fingerling rearing and stocking in Finland. Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 22, 99-114
- Salojärvi, K., 1988: Effect of the stocking density of whitefish (*Coregonus lavaretus* L. s. l.) fingerlings on the fish yield in Lake Peranka, Northern Finland. Finnish Fish. Res., 407-416
- Steffens, W., 1978: Maränenzucht. Z. Binnenfisch. DDR 25, 315-319, 327-331
- Steffens, W., 1981: Moderne Fischwirtschaft. Vlg. Neumann-Neudamm, Melsungen, Berlin, Basel, Wien, 375 S.
- Taege, M., K. Anwand und M. Hillenbrand, 1973: Zur Aufzucht der kleinen Maräne (*Coregonus albula*). Z. Binnenfisch. DDR 20, 100/106
- Todd, T. N., 1983: The feasibility of mass-culturing of coregonines in the Great Lakes. Res. Completion Rep. TS (111 p. text)

Todd, T. N., 1986: Artificial Propagation of coregonines in the management of the Laurentian Great Lakes.

Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 22, 31-50

Wagler, E., 1930: Der Bestand an Blaufelchen (*Coregonus wartmanni* Bloch) im Bodensee und die Bewirtschaftung der alpinen Renkenseen. Schr. Ver. Gesch. Bodensees Umgebung 58, 121-189

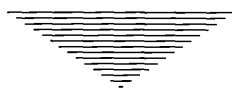
Wagler, E., 1941: Die Lachsartigen (*Salmonidae*) 2. Teil Coregonen. S. 371-502 (in) Hdb. Binnenfisch. Mitteleuropas 3a (Hg.) R. Demoll u. H. N. Maier, Vlg. Schweizerbart, Stuttgart

Anschrift des Verfassers:

Dr. Jürgen Hartmann, Institut für Seenforschung, Untere Seestraße 81, D-7994 Langenargen, FRG.

FORELLEN

mit Stückgewichten über 0,5 kg
abzugeben.



Johann Schrittwieser, Traisenbachrotte 3, A-3184 Tümitz, Tel. 0 27 69 / 616

FISCHEREILEHRLING

ab Sommer 1990 gesucht.

Forellenzucht Klaus Igler, Sonnberg 1, A-8775 Kalwang, Tel. 0 38 46 / 210

Edelkrebse

(A. Astacus)

Besatzmaterial: ab Juni Brütlinge (1 cm),
ab September Sömmerlinge (2,5 cm)
sowie große Krebse – auch andere Arten

Krebszucht Lunz

Tel. 0 74 86 / 85 46 oder 85 68
sowie 0 66 3 / 37 0 98

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [43](#)

Autor(en)/Author(s): Hartmann Jürgen

Artikel/Article: [Probleme beim Felchenbesatz 120-127](#)