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

Wissenschaft

Österreichs Fischerei Jahrgang 46/1993 Seite 10–16

Helmut Kummer und Beate Dorfner

Aufzucht von Coregonenbrut aus unterschiedlichen österreichischen Alpen- und Voralpenseen

1. Einleitung und Problemstellung

Coregonen sind in der alpinen Region durch eine Reihe sehr plastischer Formen vertreten. Demzufolge ist ihre systematische Einordnung äußerst schwierig und bis zum heutigen Tag nicht in zufriedenstellendem Maße geklärt. Nach bisher durchgeführten elektrophoretischen Untersuchungen (Löffler, 1985; Vuorinen et al., 1986) und Untersuchungen der Chromosomenverhältnisse (Karbe, 1960) scheinen die Coregonen in den Seen der Alpen- und Voralpenregionen genetisch relativ uniform zu sein. Morphologische Unterschiede sind deutlicher ausgeprägt, obwohl es durch natürliche (z. B. Gangfisch × Blaufelchen am Bodensee) und künstliche Kreuzbefruchtung (Brutanstalten) zunehmend zur Verwischung einzelner Differenzierungsmerkmale kommt (Nümann, 1978; Ruhle, 1986). Ob die auftretenden morphologischen Unterschiede (Anzahl der Kiemenreusendornen, Pigmentierung, Maulstellung, Kopf/Augen-Größenverhältnis, etc.) ausschließlich phänotypischer Natur sind, läßt sich allerdings aus den bisherigen Untersuchungen nicht eindeutig schließen.
Dargestellte Untersuchungen verstehen sich als weiterer Beitrag zur Klärung der oben aufgezeigten Problematik.
Die Aufzucht der Coregonenbrut unterschiedlicher Herkunft erfolgte unter gleichen Aufzuchtsbedingungen. Somit sind signifikante Wachstums- und Mortalitätsunterschiede im Rahmen vorliegender Untersuchungen als Hinweis auf eine genetische Differenzierung anzusehen.

Maränen: Das Eimaterial der in den 50iger Jahren aus NO-Europa eingeführten und in einigen Salzkammergutseen (Mondsee, Irrsee, Traunsee) eingesetzten Maränen wurde früher zur Gänze, und wird auch heute noch zum Teil, aus Waldviertler Fischzuchten (Heidenreichstein) bezogen. Während am Mondsee bereits seit 1956 Laichfischerei betrieben wird, ist dies am Irrsee erst seit 1983 der Fall. Seit 1988 wird im Irrsee nur mehr see-eigenes Material besetzt. Der Vergleich von Irrsee-Maränen mit jenen aus Heidenreichstein soll aufzeigen, ob in derart kurzer Zeit bereits eine Differenzierung erfolgte.

Renken (Blaufelchen): Eierbrütung und Brutaufzucht der Renken aus Traunsee und Mondsee wurden bis 1990 in der Fischzucht Kreuzstein/Mondsee durchgeführt. Seit 1990 verfügt die Berufsfischerei am Traunsee über eine eigene Erbrütungsanlage. Das Eimaterial stammt zum Teil aus dem See selbst, zum Teil wird bis dato allochthones Material aus Waldviertler Teichwirtschaften eingesetzt. Seit 1956 erfolgt am Mondsee Laichfischfang (Jagsch, 1992). Wann am Traunsee damit begonnen wurde, konnte nicht ermittelt werden.
Am Bodensee wurde viel früher damit begonnen, bevorzugt autochthones Eimaterial zu verwenden. Belege über Verfrachtungen von See zu See liegen nur sehr spärlich vor, doch gelangten laut Jagsch (persönliche Mitteilung) Brütlinge und Sömmerlinge von Mondsee-Reinanken sowohl in den Bodensee (in den 50iger Jahren) als auch in den Traunsee (1971, 70.000 Stk.).

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

2. Material und Methoden

Die in der Folge dargestellten Versuche wurden an der Abteilung für Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur durchgeführt. Die Eierbrütung erfolgte in der Fischzucht Kreuzstein/Mondsee.

Tab. 1: **Übersicht der Herkunft der Versuchsfische**

	Herkunft	Versuchsbeginn	Versuchsdauer
Maränen	Irrsee	13. 2. 1990	28 Tage
	Heidenreichstein	13. 2. 1990	28 Tage
Renken (Blaufelchen)	Traunsee	2. 2. 1990	28 Tage
	Mondsee	27. 3. 1990	28 Tage
	Bodensee	13. 2. 1990	28 Tage

Je 600 Stück freßfähige Larven wurden bei einer Temperatur von 16°C in Rundstrombecken (Durchmesser 78 cm) eingesetzt. Bei einem Volumen von 24 Litern entspricht dies einer Besatzdichte von 25 Stk./Liter. Als Futtermittel wurde EWOS EST90 (extrudierter Lachsstarter) verwendet. Die tägliche Futterdarbietung erfolgte 24 Stunden lang bei ständiger Beleuchtung. Die am Boden befindlichen Futterreste bzw. Fäzes wurden 2× täglich abgesaugt, tote Fische täglich entfernt und protokolliert. Einmal wöchentlich erfolgte nach oberflächlichem Abtrocknen Naßwägung einer Probe von 25 Stk. Zwecks Absicherung der Ergebnisse wurden jeweils 2 Parallelversuche durchgeführt.

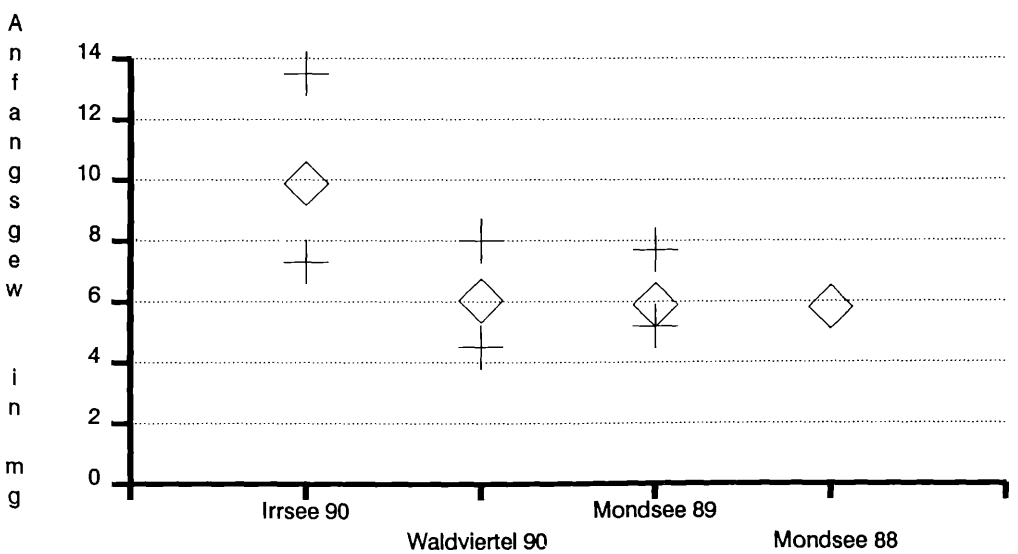

Abb. 1: Vergleich der durchschnittlichen Anfangsgewichte und deren Minimal- und Maximalwerte. Gewicht der Elternfische: Irrsee 1130 g; Waldviertel 750 g.

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

3. Ergebnisse:

3.1 Maränen

Die Maränenlarven beider Herkünfte weisen schon zu Versuchsbeginn deutliche Gewichtsunterschiede auf (Abb.1). Das durchschnittliche Anfangsgewicht der Irrseemaränen ist mit 9,88 mg um rund ein Drittel höher als jenes der Maränen aus der Fischzucht Heidenreichstein/Waldviertel (6,04 mg). Aus Abb. 1 sind zusätzlich die Anfangsgewichte der Mondseemaränen aus den Versuchsjahren 1988 und 1989 zu ersehen, die nur unwesentlich voneinander abweichen und etwa jenen der Waldviertler Fische entsprechen.

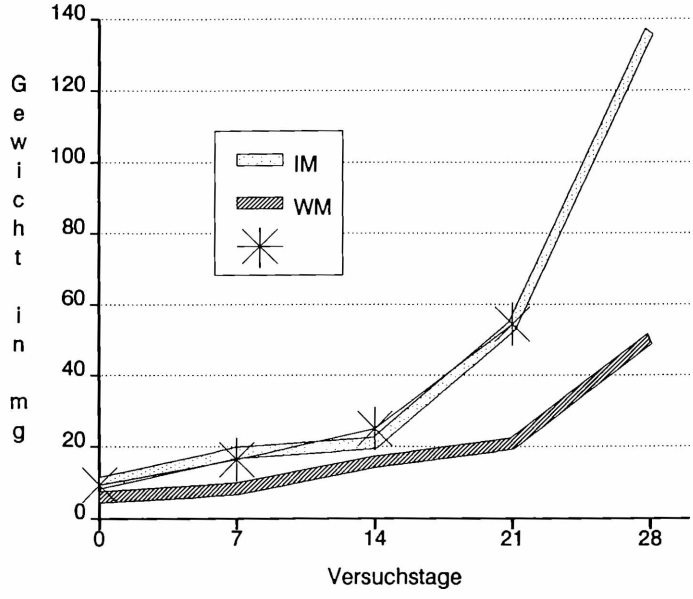

Abb. 2: Vergleich des Wachstumsverlaufes von Irrseemaränen (IM) und Maränen aus Heidenreichstein (WM). Die dünne Linie zeigt das Wachstum der WM um 9 Tage verschoben.

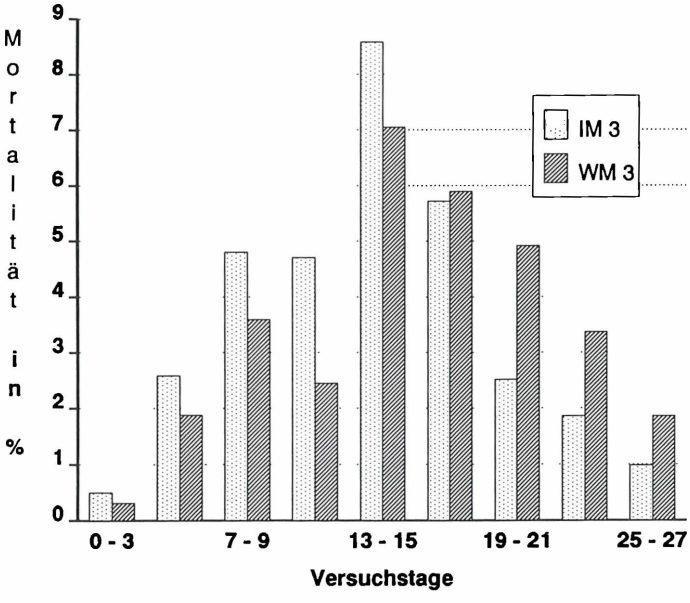

Abb. 3: Vergleich der Tagesmortalität auf 3 Tage gemittelt von Irrseemaränen (IM) und von Maränen aus Heidenreichstein (WM).

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

Aufgrund des raschen Wachstums der Irrseemaränen in den letzten beiden Wochen beträgt die Gewichtsdifferenz zu den Waldviertler Maränen zu Versuchsende das 2,5-fache (Abb. 2). Bei genauer Betrachtung des Wachstums- bzw. Mortalitätsverlaufes fällt freilich auf, daß die Entwicklung der Maränen aus Heidenreichstein gegenüber jener des Irrsees offensichtlich um einige Tage verzögert ist.

Während sich die Gewichtszunahme der einzelnen Wochen (ausgedrückt als wöchentliches DGI) bei Irrsee-Maränen bereits in der 3. Woche signifikant erhöht (über 14%), steigt sie bei den Waldviertler-Maränen erst in der letzten Woche auf 13,2%. Bei einem wöchentlichen DGI der Waldviertler-Maränen von 4,7% in der ersten Woche wird das Anfangsgewicht der Irrsee-Maränen theoretisch nach 9 Tagen erreicht. Die auf diese Weise verschobene Wachstumskurve ist dann mit jener der Irrseemaränen nahezu ident (Abb 5.). Die Gesamtmortalität unterscheidet sich zu Versuchsende mit 66% (Heidenreichstein) bzw. 67,7% (Irrsee) kaum. Wie aus Abb. 3 ersichtlich, ist bei beiden Formen ein Mortalitätspeak zwischen dem 13. und 15. Tag zu verzeichnen. Sowol der Anstieg bis zum 13. Tag, als auch der Abfall der Tagesmortalität bis zu Versuchsende erfolgt bei Irrsee-Maränen rascher.

3.2 Renken (Blaufelchen)

Die Unterschiede der durchschnittlichen Larven-Anfangsgewichte aus den 3 Seen sind gering. Die Larven aus dem Traunsee variieren sogar in den einzelnen Versuchsjahren (1988 bis 1990) etwas stärker (Abb. 4).

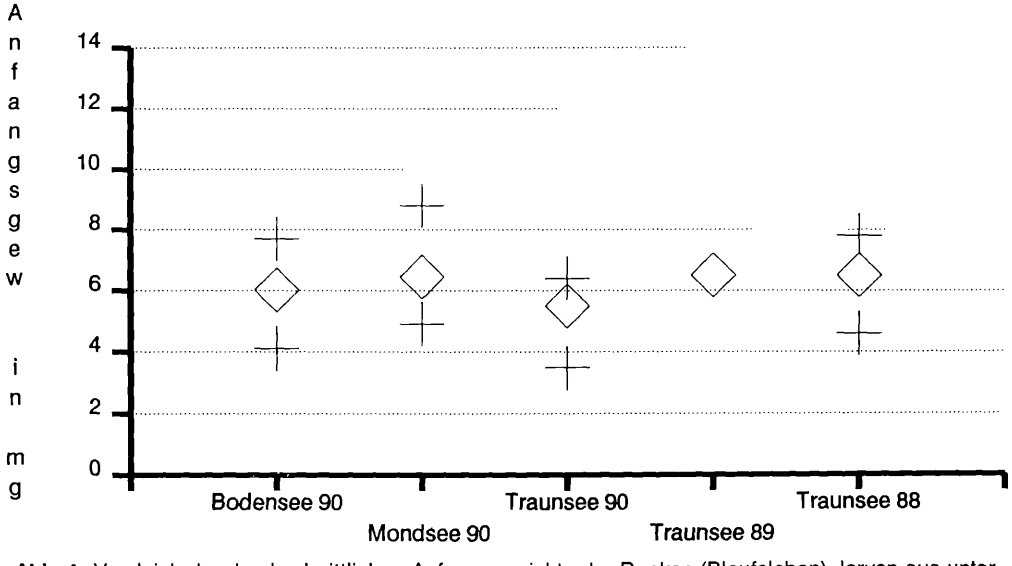

Abb. 4: Vergleich der durchschnittlichen Anfangsgewichte der Renken (Blaufelchen) -larven aus unterschiedlichen Seen bzw. unterschiedlichen Versuchsjahren und deren Minimal- und Maximalgewichte.

Die Blaufelchen aus dem Bodensee erzielen mit durchschnittlich 78,42 mg und einer täglichen Gewichtszunahme (DGI) von 9,6% nach 28 Tagen das beste Wachstum. Das durchschnittliche Endgewicht der Renken aus dem Mondsee (22,5 mg) und jenes der Traunseerenken (22,3 mg) sind praktisch ident, die DGI-Werte mit 4,6% bzw. 5,1% deutlich geringer als jene der Bodensee-Blaufelchen (Abb. 5). Auch hinsichtlich der Mortalität weisen die Blaufelchen aus dem Bodensee mit 18,2% das beste Ergebnis auf, gefolgt

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

von Traunseerenken mit 28,7%. Die Mortalität der Renken aus dem Mondsee ist mit 70,3% am höchsten. Die hohe Mortalität bei den Mondsee-Renken resultiert aus der kontinuierlichen Zunahme der Ausfälle in den letzten beiden Wochen (Abb. 6).

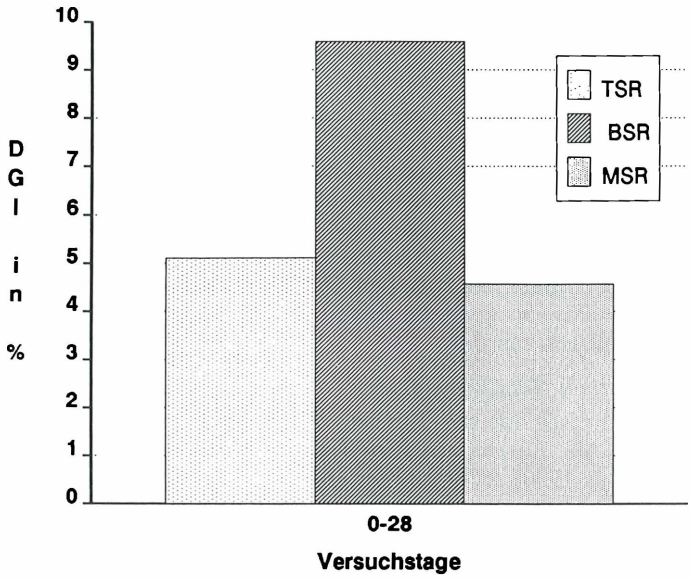

Abb. 5: Vergleich des DGI (über die gesamte Versuchsdauer) bei Renken aus dem Traunsee (TSR) und aus dem Mondsee (MSR), bzw. Blaufelchen aus dem Bodensee (BSR).

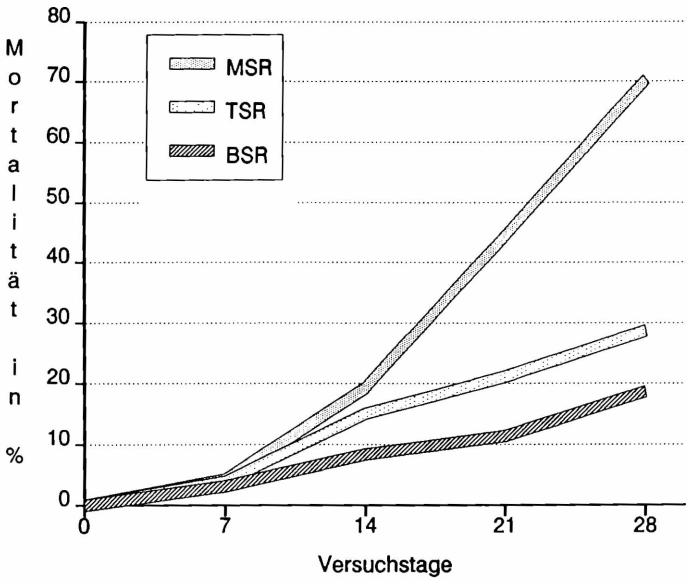

Abb. 6: Vergleich der Mortalität bei Traunseerenken (TSR), bei Blaufelchen aus dem Bodensee (BSR) und bei Renken aus dem Mondsee (MSR).

4. Zusammenfassung und Diskussion

Wie aus Abb. 1 ersichtlich, ist das durchschnittliche Anfangsgewicht der Maränen aus dem Irrsee deutlich höher als jenes der Maränen aus dem Mondsee bzw. von Heidenreichstein. Der t-Test weist einen hochsignifikanten Unterschied ($p < 0{,}002$ bei $n = 50$)

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

von Irrseemaränen gegenüber Fischen der anderen Herkünfte und einen nicht signifikanten ($p < 0,5$, $n = 50$) zwischen Mondsee- und Heidenreichsteinfischen aus. Die jeweiligen Durchschnittsgewichte der Elternfische (Irrsee 1130 g, Waldviertler 750 g) deuten auf einen Zusammenhang zwischen der Größe der Elternfische und dem Anfangsgewicht der Larven hin. Auch bei den Renken ist ein derartiger Zusammenhang zu erkennen (Mondsee: Larven 6,6 mg, Elternfische 425 g; Bodensee: 6,0 mg bzw. 394 g; Traunsee: 5,5 mg und 250 g). Die Differenzen der anfänglichen Larven-Durchschnittsgewichte sind allerdings gering. Die Variabilität der Anfangsgewichte der Traunseerenkenlarven innerhalb dreier Versuchsjahre übertrifft sogar die Unterschiede zwischen einzelnen Seen. (Abb. 4).

Bisherige Befunde über derartige Zusammenhänge sind teilweise widersprüchlich, jedenfalls aber in Abhängigkeit von der behandelten Fischart zu betrachten. Nach Untersuchung von Rösch (1987) an Blaufelchen und Gangfisch besteht im Gegensatz zu Arbeiten von Buss und McCreary (1960), Gall (1974), Springate und Bromage (1985), etc. bei verschiedenen Salmoniden kein Zusammenhang zwischen Größe bzw. Alter der Elternfische und Eidurchmesser. Allerdings wären diesbezüglich umfangreichere Untersuchungen an Coregonen notwendig, um genauere Aussagen treffen zu können. Nach Nikolsky (1963) sowie Springate und Bromage (1984) hat der Ernährungszustand der Elternfische wesentlichen Einfluß auf die Eigröße und damit auch auf das Anfangsgewicht der Larven.

Obwohl das Endgewicht der Irrseemaränen mit 136,6 mg deutlich über jenem der Waldviertler (50,3 mg) liegt, läßt sich daraus keine genetische Differenzierung schließen. Vielmehr scheint das weit höhere Anfangsgewicht der Irrsee-Maränen für den zeitlichen Wachstumsvorsprung verantwortlich zu sein, der zumindest innerhalb der Versuchsdauer von 4 Wochen nicht aufgeholt werden kann. Auch die Mortalität weist einen ähnlichen und nur zeitlich verzögerten Verlauf auf. Sowohl bei den Waldviertler, als auch bei den Irrsee-Maränen liegt der Mortalitätspeak zwischen dem 13. und 15. Tag (Abb. 3). Anstieg und Abfall der Tagesmortalität bis zu Versuchsende erfolgen bei Irrsee-Maränen rascher, die Überlebensraten nach 4 Wochen differieren jedoch nur geringfügig.

Die Blaufelchen aus dem Bodensee weisen vor allem hinsichtlich des Wachstums, aber auch hinsichtlich Überlebensrate deutlich bessere Ergebnisse auf, als die Renken aus dem Traun- und Mondsee. Die Anfangsgewichte der Larven aus den 3 Seen differieren nur geringfügig, die Renken aus dem Mondsee sind zu Fütterungsbeginn sogar etwas schwerer als die Blaufelchen vom Bodensee. Das weit höhere Endgewicht der Felchen kann somit nicht mit höherem Anfangsgewicht und damit verbundenem Wachstumsvorsprung erklärt werden. Höchste Mortalität weisen die Renken aus dem Mondsee auf, die aus der kontinuierlichen Zunahme der Ausfälle in den letzten beiden Wochen resultiert. Während die Überlebensrate der Renken aus dem Traunsee weit höher ist, sind Wachstumsverlauf und Endgewicht der Renken von Traunsee und Mondsee nahezu ident.

Zusammenfassend läßt sich aufgrund dargestellter Versuche folgende Schlußfolgerung ziehen:

- *Der zwar zeitlich verschobene, aber doch nahezu idente Wachstumsverlauf (Abb. 2) der Maränen aus dem Irrsee bzw. aus Heidenreichstein, sowie die Ähnlichkeit hinsichtlich Verlauf und Endwert der Mortalität (Abb. 3) deuten darauf hin, daß zumindest bis dato keine eindeutige genetische Differenzierung behandelter Formen erfolgte.*
- *Die deutliche Differenz der Ergebnisse zwischen Bodenseefelchen und Renken aus den beiden Salzkammergutseen läßt eine Aufspaltung in 2 unterschiedliche Formenkreise vermuten. Die Unterschiede zwischen Renken aus dem Mond- und Traunsee sind hingegen nicht so ausgeprägt.*

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

- *Während am Bodensee bereits seit langem fast ausschließlich seeeigenes Eimaterial zu Besatz herangezogen wird, erfolgte in den beiden Salzkammergutseen in der Vergangenheit oft Einsatz allochthonen Materials. Inwieweit die geringen Differenzen der Aufzuchtsergebnisse der Renkenbrut vom Traun- und Mondsee damit in Zusammenhang stehen, läßt sich allerdings nicht eindeutig beantworten.*

Insgesamt ist jedenfalls zu berücksichtigen, daß die ursprünglich marinen Formenkreise der Coregonenbestände aus der Sicht der Artendifferenzierung erst vor relativ kurzer Zeit in die alpine Region gelangten. Die eine oder andere Form ist daher vielleicht gerade im Begriff, sich genetisch abzugrenzen. Es gilt daher, künftig größeres Augenmerk auf die Erhaltung see-eigener Bestände zu legen; und zwar unabhängig davon, ob eine genetische Differenzierung belegbar ist oder nicht. Das in der Vergangenheit vielfach praktizierte Einsetzen von Fischen fremder oder unbekannter Herkunft sollte künftig jedenfalls unterbleiben.

Summary

The rearing of whitefish larvae from various lakes in Austria.

In order to inquire into possible genetic differences of whitefish *(Coregonus lavaretus),* larvae from four lakes in Austria and one fish culture were reared under the same conditions (temperature 16°C, dry feed 24 hours a day).

When the "Maränen" (big pelagic form imported from northeastern Europe) from Lake Irrsee were compared to those from a fish culture in Heidenreichstein (Lower Austria), an almost identical pattern of growth, although somewhat slower in the latter (fig. 2), was found as well as a similar trend and rate of mortality (fig. 3). This indicates that up to now no genetic differentation of the fish has taken place.

The clearly different results obtained in the case of whitefish from Lake Constance (called "Blaufelchen") and of those from Lake Traunsee and Lake Mondsee (called "Renken") imply that the fish might be classified into two different groups. Hardly any differences, however, exist between the Renken from Lake Mondsee and Lake Traunsee.

LITERATUR:

Buss, K. und R. McCreary, 1960: A comparison of egg production of hatchery-reared brook brown and rainbow trout. Prog. Fish Cult., 22; 7–10.

Deufel et al., 1986: Auswirkung der Eutrophierung und anderer anthropogener Einflüsse auf die Laichplätze einiger Bodensee-Fischarten. Öster. Fischerei 1986, Heft 11/12; 325–337.

Gall, G., 1974: Influence of egg size and age of femal on hatchability and growtz of rainbow trout. Calif. Fish Game, 60; 26–35.

Jagsch, A., 1992: Erfahrungen bei der Bewirtschaftung der Salzkammergutseen. Öko-Test 1/92/53–72.

Löffler, H., 1985 a: Enzymelektrophoretische Untersuchungen zur Artenunterscheidung von Blaufelchen *(Coregonus lavaretus wartmanni* Bloch*)* und Gangfisch *(Coregonus lavaretus macrophtalamus* Nüsslin*)* aus dem Bodensee-Obersee, BRD. Z. Angew. Ichtyol. 1; 139–144.

Nikolsky, G. V., 1963: The ecologie of Fishes. Academic Press, London – New York, 325 Seiten.

Nümann, W., 1978: Versuch einer Klassifizierung der Bodenseecoregonen durch Vergleich kombinierter Merkmale und die Eingliederung des sogenannten Braunfelchen. Arch. Hydrobiol., 82; 500–521.

Rösch, R., 1987: Egg size of pelagic and nearshore spawning Coregonids *(Coregonus lavaretus* L.*)* from Lake Constance correlated with the fish weigth. Arch. Hydrobiologie 109, 519–523.

Ruhle, C., 1986: Contribution to the problem of differentation of »Blaufelchen« *(Cor. lavaretas wartmanni* L.*)* and »Gangfisch« *(Cor. lavaretus macrophthalamus* L.*)* in Lake Constance Archiv Hydrobiologie, 22; 283–289.

Springate, J. R. C. and N. R. Bromage, 1984: Broodstock magement: egg size and number – the trade off. Fish. Farmer 7(4); 12–14.

Vuorinen et al., 1986: Elektrophoretic variation in central Europe coregonid populations. Archiv Hydrobiologie., 22; 291–298.

Adresse der Autoren:
cand. Mag. Helmut Kummer, Dipl.-Ing. Beate Dorfner
Abt. Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur, Inst. f. Wasservorsorge, Gewässergüte und Fischereiwirtschaft, Univ. f. Bodenkultur, Wien
A-1180 Wien, Feistmantelstraße 4

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: 46

Autor(en)/Author(s): Kummer Helmut, Dorfner Beate

Artikel/Article: Aufzucht von Coregonenbrut aus unterschiedlichen österreichischen Alpen- und Voralpenseen 10-16