

Wissenschaft

Österreichs Fischerei

Jahrgang 58/2005

Seite 158–162

Hohe Verluste bei der Zuger gläserbrütung von Eiern bestimmter Reinankenpopulationen auf Grund von Stoßempfindlichkeit

FRANZ LAHNSTEINER

*Abteilung für Organismische Biologie, Universität Salzburg,
Hellbrunner Straße 34, 5020 Salzburg*

MANFRED KLETZL, FRANZ GRUBINGER

*Fischzuchtanstalt Kreuzstein, Oberburgau 28, 4866 Unterach, Bundesamt für
Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde,
Scharfling 18, 5310 Mondsee*

Abstract

High decrease in egg viability of distinct autochthonous Austrian coregonid populations during hatching in Zuger jars

Generally, eggs of Coregonidae are hatched in Zuger jars. In the present study it is demonstrated that eggs of distinct autochthonous Austrian coregonid populations are sensitive to mechanical shock during embryonic development. If those eggs are incubated in Zuger jars high embryo mortality occurs. Egg incubation in flow through incubators is a more efficient hatching method.

Einleitung

In den meisten Salzkammergutseen finden sich zumindest 2 verschiedene Coregonenpopulationen, eine autochthone (Reinanke) und eine allochthone Population (Maräne) (Kottelat, 1997). Die allochthone Population (*Coregonus lavaretus*) hat ihren Ursprung im baltischen Raum, stammt aus einer Teichwirtschaft in Niederösterreich und wurde in den letzten Jahrzehnten auf Grund des besseren Größenwachstums eingesetzt (Kottelat, 1997). Reinanke und Maräne werden als unterschiedliche Arten definiert und unterscheiden sich auch klar im Aussehen, d.h. in morphologischen und meristischen Parametern (Ritterbusch-Nauwerck & Lahnsteiner, 2005). Auch in der Reproduktionsbiologie bestehen Unterschiede, nämlich in den Laichzeiten, der Eigröße und möglicherweise auch in den bevorzugten Laichplätzen. Zur Erbrütung von Coregoneneiern in Fischzuchten wird die Zuger gläsermethode angewandt (Flüchter, 1980). Während diese Methode für Maräneneier problemlos funktioniert, häufen sich in den letzten Jahren Berichte über starke Verluste bei der Erbrütung von Reinankeneiern (nicht veröffentlichte Daten). Diese Verluste könnten durch schlechte Eiqualität hervorgerufen werden (umweltbedingt oder aufgrund der individuellen Kondition der Fische) (Wedekind und Müller, 2004) oder durch unsachgemäße Befruchtungsmethoden. Es wäre aber auch möglich, dass die Erbrütung von Reinankeneiern in Zuger gläsern nicht optimal ist. Dieses Problem wird in der vorliegenden Arbeit untersucht.

Material und Methoden

Die für die Untersuchungen verwendeten Reinanken (*Coregonus atterensis*) (Standardlänge 288 ± 32 mm [Mittelwert \pm Standardabweichung], Gewicht 368 ± 42 g) wurden im Rahmen des Laichfischfangs im Jänner 2005 aus dem Mondsee abgefischt. Die Experimente wurden in der Fischzuchtanstalt Kreuzstein durchgeführt. Im ersten Experiment wurden 4 unbefruchtete Eiprüben verwendet. Diese wurden mit der trockenen Methode befruchtet. 2 min nach der Befruchtung wurden die Eier gewaschen und in 3 Teilproben aufgeteilt. Teilprobe 1 wurde sofort in Rahmen gelegt, Teilprobe 2 sofort in Zugergläser. Teilprobe 3 wurde 2 Stunden (während der Quellung) ruhig stehen gelassen und dann in Zugergläsern erbrütet.

Im 2. Experiment wurden 7 Eipools (Mischungen von Eiern mehrerer Fische) verwendet, die bereits im Zuge des Laichfischfangs befruchtet worden waren. Diese Proben wurden in Kübeln nach Kreuzstein transportiert. Der Zeitraum zwischen Befruchtung und Erbrütungsbeginn betrug circa 0,5 bis 2 h. Zur Erbrütung wurden die Eier wiederum aufgeteilt. Teilprobe 1 wurde in Rahmen erbrütet, Teilprobe 2 in Zugergläsern. Jene Eier, die in Rahmen aufgelegt worden waren, wurden im Gastrulationsstadium (nach 10 d) noch einmal aufgeteilt. Eine Teilprobe blieb im Rahmen, die andere wurde in ein Zugerglas überführt.

Die Erbrütung erfolgte mit 4-°C-Quellwasser. Für jede Probe wurde die Entwicklungsrate in einem Stereomikroskop bei 4-facher Vergrößerung in folgenden Stadien bestimmt: nach 2 Tagen (erste Furchungsstadien), 5 d (Morulastadium), 10 d (Gastrulation), 17 d (früher Embryo), 25 d (Embryo) und 30 d (Augenpunktstadium). 50–70 Eier wurden jeweils untersucht. Sie wurden aus den Brutrahmen von einer zufällig ausgewählten Stelle mittels Teelöffel entnommen. Bevor die Eier aus den Zugergläsern mit einem Schlauch abgesaugt wurden, wurden sie mit einer Feder durchmischt, um eine homogene Verteilung von lebenden und toten Eiern sicherzustellen. Weiße Eier, Eier mit asymmetrischer Zellteilung und Eier mit missgebildeten Embryonen wurden als tot bewertet. Zusätzlich wurde das Eigewicht der ungequollenen und gequollenen Eier und die prozentuelle Gewichtszunahme während der Quellung ermittelt.

Zur statistischen Analyse wurde eine Winkeltransformation ($\arcsin\sqrt{P}$) durchgeführt, und anschließend wurden die Signifikanzunterschiede zwischen den Mittelwerten mittels Varianzanalyse und Waller-Duncan-posthoc-Test berechnet.

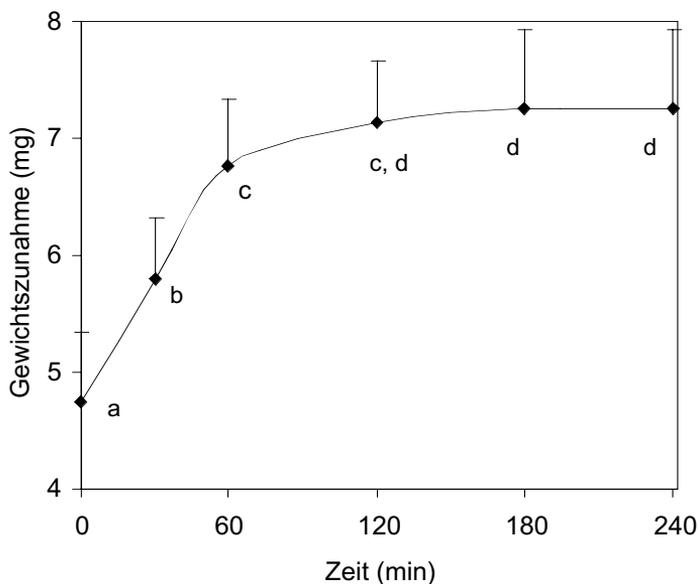


Abb. 1: Gewichtszunahme bei Reinankeneiern während der Quellung. Wie aus dem Diagramm ersichtlich, ist die Quellung nach 2–3 h abgeschlossen. Daten sind Mittelwert \pm Standardabweichung. Daten, die mit verschiedenen Buchstaben überschrieben sind, sind signifikant unterschiedlich ($P > 0.005$).

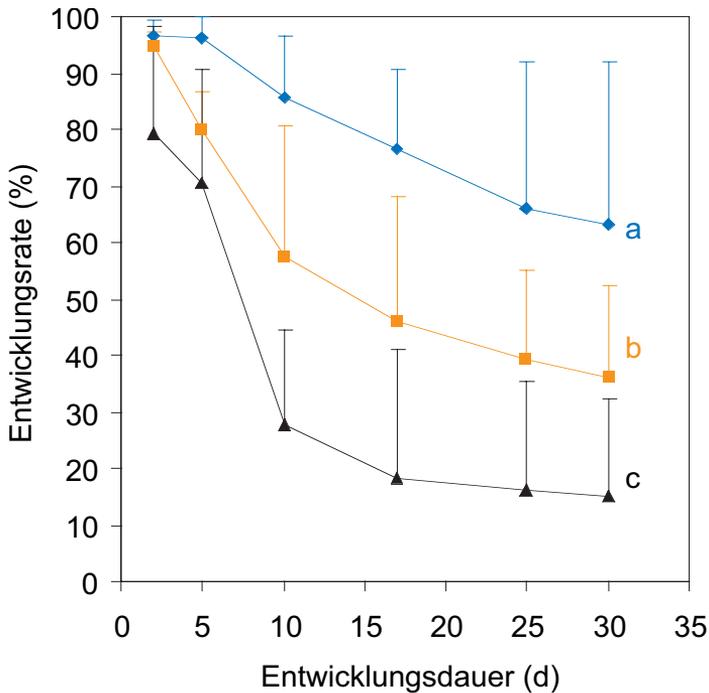


Abb. 2: Entwicklungsrate von Reinankeneiern (*Coregonus sp.*) unter verschiedenen Erbrütungsbedingungen. ◆ ungequollene Eier in Brutraumen, ▲ ungequollene Eier in Zugergläsern, ■ gequollene Eier in Zugergläsern. Mittelwert \pm Standardabweichung für die 4 Eiprobe aus Experiment 1. Die Entwicklungsrate im Augenpunktstadium (30 d) wurde auf statistische Signifikanz getestet. Werte mit verschiedenen Buchstaben sind statistisch unterschiedlich ($P < 0.005$).

Ergebnisse

Das Gewicht eines ungequollenen Reinankeneis betrug $4,4 \pm 0,8$ mg ($n = 4$, Mittelwert \pm S.D.), das Gewicht eines gequollenen Eies 3 h nach der Befruchtung $7,3 \pm 1,1$ mg, die prozentuelle Gewichtszunahme während der Quellung betrug $155,0 \pm 7,2\%$. Maräneneier aus dem Mondsee und Irrsee, die ebenfalls untersucht wurden (Lahnsteiner, nicht veröffentlicht), waren beinahe doppelt so groß ($P < 0,005$). Ungequollene Eier wogen $7,9 \pm 1,1$ mg, gequollene Eier $12,8 \pm 1,4$ mg. Die prozentuelle Gewichtszunahme während der Quellung war gleich ($161,5 \pm 20,2\%$).

Die Entwicklungsrate der 4 in Kreuzstein befruchteten Eiprobe aus Experiment 1 ist in Abbildung 2 dargestellt. Die geringste Entwicklungsrate wurde festgestellt, wenn ungequollene Eier in Zugergläsern erbrütet wurden (Augenpunktrate: $15,1 \pm 17,0\%$), die höchste Entwicklungsrate, wenn ungequollene Eier in Rahmen erbrütet wurden (Augenpunktrate $63,3 \pm 29,0\%$). Wurden die Eier erst nach der Quellung in die Zugergläser gefüllt, war die Entwicklungsrate mittelmäßig ($36,1 \pm 16,1\%$). Diese Werte waren statistisch signifikant unterschiedlich ($P < 0,005$).

Die Entwicklungsrate der Eier, die im Verlauf des Laichfischfangs befruchtet worden waren, ist in Abbildung 3 dargestellt. Wie in Experiment 1 war die Entwicklungsrate in Zugergläsern viel geringer als in Rahmen. Bei Rahmenerbrütung erreichten $57,8 \pm 18,9\%$ das Augenpunktstadium, bei Zugergläserbrütung $15,0 \pm 14,4\%$. Auch bei jenen Proben, die bis zum Gastrulationsstadium (10 d nach der Befruchtung) in Rahmen erbrütet wurden und dann in Zugergläser überführt wurden, fiel die Entwicklungsrate in den Zugergläsern stark ab (Augenpunktstadium $19,9 \pm 18,9\%$).

Diskussion

Die durchgeführten Experimente zeigen, dass die untersuchten Reinankeneier sehr stoß- und bewegungsempfindlich waren, da bei Zugergläserbrütung viel höhere Verlusten als bei Rahmenerbrütung auftraten. Diese Stoßempfindlichkeit wurde an allen untersuchten Proben beob-

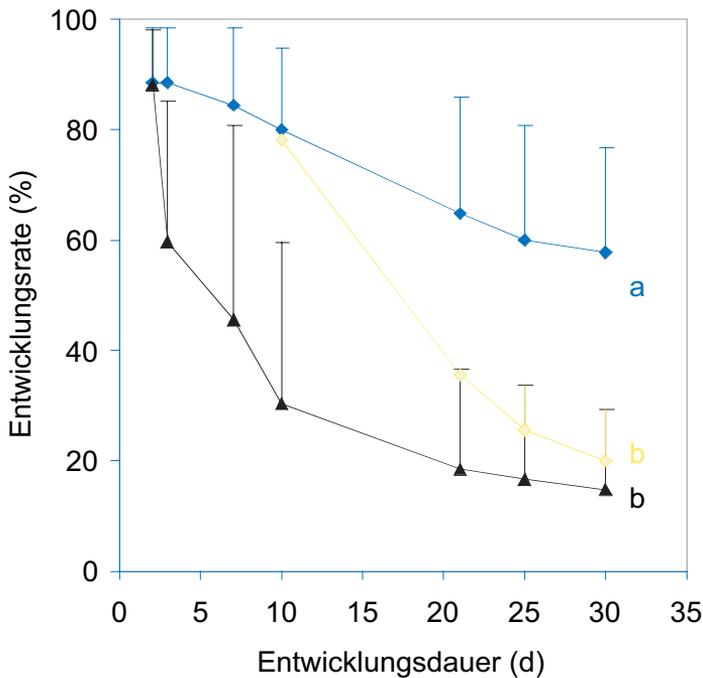


Abb. 3: Entwicklungsrate der im Rahmen des Laichfischfangs befruchteten Reinankeneier unter verschiedenen Erbrütungsbedingungen: ◆ 0,5–2 h nach der Befruchtung in Brutrahmen aufgelegt; ▲ 0,5–2 h nach der Befruchtung in Zugergläsern inkubiert; ◇ Eier wurden 10 d nach der Befruchtung aus den Brutrahmen in Zugergläser umgesetzt. Die Entwicklungsrate im Augenpunktstadium (30 d) wurde auf statistische Signifikanz getestet. Werte mit verschiedenen Buchstaben sind statistisch unterschiedlich ($P < 0.005$).

achtet: an denen, die in Kreuzstein im Rahmen der Versuche befruchtet worden waren, und an denen, die während des Laichfischens befruchtet worden waren. Dies zeigt, dass Stoßempfindlichkeit nicht nur bei einigen Proben mit möglicherweise schlechter Eiqualität auftritt, sondern charakteristisch für die gesamte Reinankenpopulation aus dem Mondsee ist. Wieweit dies auch auf Reinankenpopulationen aus anderen Seen zutrifft, ist in Folgeuntersuchungen zu klären.

Die Ergebnisse aus Experiment 1 zeigen, dass die ungequollenen Eier stoßempfindlicher waren als die gequollenen. Ungequollene Eier haben eine geringe mechanische Widerstandsfähigkeit. Diese wird erst durch die Wasseraufnahme während der Quellung (Erzeugung eines inneren Drucks) und durch die Härtung der Eischale erreicht. Daraus kann gefolgert werden, dass jene Verluste, die bei den ungequollenen Eiern in Zugergläsern innerhalb der ersten Tage auftraten, hauptsächlich auf mechanische Schädigungen zurückzuführen sind. Für die Praxis ist es daher empfehlenswert, die Reinankeneier entweder unmittelbar nach der Befruchtung in Rahmen aufzulegen oder während der Quellungsphase (2–3 h ab Befruchtung, zeitlicher Verlauf siehe Abbildung 1) möglichst wenig zu bewegen.

Die Verlustrate der Eier stieg auch stark an, wenn sie 10 Tage nach der Befruchtung von Rahmen in Zugergläser transferiert wurden. Daher waren die Reinankeneier nicht nur während der Quellungsphase, sondern während ihrer gesamten Embryonalentwicklung stoßempfindlich. Stoßempfindlichkeit ist ein Kennzeichen für die Eier vieler Salmoniden. Bewegung oder mechanischer Schock führen zu Störungen im Ablauf der Embryogenese und zum Ausfallen (Koagulation) der Dotterproteine (Weißwerden der Eier) (Jensen und Alderice, 1989). Daher sollten auch die gequollenen Eier nicht in Zugergläsern erbrütet werden. Maräneneier waren dagegen weder während der Quellung noch während der Entwicklung stoß- oder bewegungsempfindlich.

Danksagung

Wir danken Herrn Abel und Herrn Plötzener für die großzügige Bereitstellung von Material!

Zusammenfassung

Reinankeneier werden normalerweise in Zugergläsern erbrütet. Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass die Eier bestimmter Reinankenpopulationen bewegungs- und stoßempfindlich sind. Erbrütung dieser Eier in Zugergläsern führt gegenüber der Erbrütung in Brutrahmen zu hohen Verlusten.

LITERATUR

- Flüchter, J., 1980. Review of the present knowledge of rearing whitefish (*Coregonidae*) larvae. *Aquaculture* 19: 191–208.
- Jensen, J. O. T. und D. F. Alderice, 1989. Comparison of mechanical shock sensitivity of eggs of five pacific salmon (*Oncorhynchus*) species and steelhead trout (*Salmo gairdneri*). *Aquaculture* 78: 163–181.
- Kottelat, M., 1997. European fresh water fisheries. *Biologia*, suppl. 52, 1–271.
- Ritterbusch Nauwerck, B. und F. Lahnsteiner, 2005. Effects of stocking on morphological and meristic characteristics of native coregonid populations in 4 Austrian lakes. *Z. Fischkunde*, in Druck.
- Tinzl, M. (1992). Künstliche Erbrütung und Embryologie von Renken (*Coregonus* sp., *Coregoninae*, *Salmonidae*, *Pisces*) aus dem Traunsee (Oberösterreich). Diplomarbeit, University of Salzburg.
- Wedekind, C. und R. Müller, 2004. Parental characteristics versus egg survival: towards an improved genetic management in supportive breeding of lake whitefish. *Ann. Zool. Fennici* 41, 105–115.

Kontaktadresse des Erstautors: Univ.-Doz. Dr. Franz Lahnsteiner, Institut für Zoologie, Hellbrunner Straße 34, 5020 Salzburg. Telefon: 0 66 2/80 44-56 30, Fax: 0 66 2/80 44-56 98, E-Mail: Franz.Lahnsteiner@sbg.ac.at

Vertical-Slot-Fischpass mit staffelbarem Abfluss: Eine Möglichkeit zur Optimierung von technischen Fischaufstiegshilfen

GERALD ZAUNER¹, CLEMENS RATSCHAN¹, JÜRGEN EBERSTALLER², PETER PINKA²

*Eberstaller Zauner Büros, Technische Büros für Angewandte Gewässerökologie,
Fischereiwirtschaft, Wasserwirtschaft und Kulturtechnik*

¹ *ezb, TB Zauner, Marktstraße 53, 4090 Engelhartzell*

² *ezb, TB Eberstaller, Währinger Straße 156/6, 1180 Wien*

Abstract

Vertical slot fishway with adjustable discharge: A new solution for the optimization of technical fish passes.

Vertical slot fish ways are especially suitable for situations where space is limited. On the Mur River in Styria, Austria, a new technology is introduced which allows a flexible regulation of discharge for this technical fishway. On the one hand the efficiency for the dominating fish species can be improved during the spawning season. On the other hand the use of energy is optimized without deteriorating the hydraulic conditions and hence the efficiency of the fish-way. An innovative concept is presented, which regulates flow by adding or removing additional slots.

Einleitung

Alle heimischen Fischarten führen während ihrer unterschiedlichen Entwicklungsphasen mehr oder minder ausgeprägte Wanderungen aus, wobei sie durch das Aufsuchen optimaler Lebensräume in Bezug auf Reproduktion, Wachstum oder Ernährung profitieren. Weitere Funktionen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: [58](#)

Autor(en)/Author(s): Lahnsteiner Franz, Kletzl Manfred, Grubinger Franz

Artikel/Article: [Hohe Verluste bei der Zugerglaserbrütung von Eiern bestimmter Reinankenpopulationen auf Grund von Stoßempfindlichkeit 158-162](#)