

Zur Laichwanderung des Perlfisches (*Rutilus meidingeri*) in die Seeache zwischen Mondsee und Attersee

SIMONETTA SILIGATO UND CLEMENS GUMPINGER

Technisches Büro für Gewässerökologie, Gärtnerstraße 9, 4600 Wels

Abstract

On the spawning migration of lake chub (*Rutilus meidingeri*) into the Seeache stream between Lake Mondsee and Lake Attersee

In spring 2004 the spawning migration of lake chub (*Rutilus meidingeri*), an endangered fish species endemic in three Austrian pre-alpine lakes, was investigated. Therefore, a dynamic fishweir with an integrated trap for catching upstream migrating fish was installed near the mouth of the Seeache stream into the Lake Attersee. In total 18 fish species were caught of which most were Cyprinids. Highest individual numbers were registered from lake chub, which immigrated from the end of April on for approximately then days. The main factor correlating with the immigration was found to be water temperature of the Seeache stream. Furthermore, differences between sexes were found concerning body length and weight as well as main immigration period into the stream. Shallow gravel banks are used as spawning habitats, whereas deep pools are searched for resting. At least, some management advices for preserving the population of this unique fish species for the future are proposed.

1. Einleitung und Zielsetzung

Der Perlfisch, *Rutilus meidingeri*, wurde erstmals 1851 von Heckel als eigene Fischart beschrieben. Seit seiner Erstbeschreibung wurden reproduktive Populationen weltweit nur in fünf vor-alpinen Seen, nämlich Mondsee, Attersee, Wolfgangsee, Traunsee und Chiemsee, nachgewiesen. Bereits etwas mehr als 100 Jahre nach seiner Entdeckung ist der Perlfisch in seiner Existenz gefährdet. Aktuell beschränkt sich das Vorkommen auf das Mondsee-Attersee-Gebiet und den Wolfgangsee, Einzelfänge werden auch aktuell immer wieder aus der Donau gemeldet. Entsprechend seines stark eingeschränkten Verbreitungsgebietes wird er in der Roten Liste bedrohter Arten als »endangered« geführt (IUCN, 2004).

Zum nachhaltigen Schutz des Perlfisches und der Seelaube, einer weiteren im Gebiet verbreiteten bedrohten Fischart, die wie der Perlfisch in der FFH-Richtlinie der Europäischen Union, Anhang II, geführt wird, wurde der Mondsee-Attersee-Raum zum Natura-2000-Gebiet erklärt. Um die Lebensbedingungen für Perlfisch und Seelaube zu verbessern, wurde von der Natur-schutzabteilung des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung die hier vorgestellte Untersuchung in Auftrag gegeben.

Die im Frühjahr 2004 vom Technischen Büro für Gewässerökologie Wels durchgeführte Studie hatte primär zum Ziel, Aufschluss über die Eignung der Seeache, der Verbindung zwischen Mondsee und Attersee, als Lebensraum für diese beiden Fischarten zu bringen. Dabei stand die Erfassung der Laichzugaktivitäten von Perlfisch und Seelaube im Vordergrund, von denen bekannt ist, dass sie zur Fortpflanzung aus dem Attersee stromauf in die Seeache einwandern

(Kainz und Gollmann, 1997, pers. Mitt. A. Jagsch und J. Wanzenböck). In weiterer Folge sollten Schutz- beziehungsweise Verbesserungsmaßnahmen formuliert werden, die zur langfristigen Sicherung der Bestände beitragen können.

Der Perlfisch (*Rutilus meidingeri* Heckel, 1851)

Der Perlfisch (*Rutilus meidingeri*) wird lokal auch als Graunerfling, Weißfisch, Frauenerfling, Frauenfisch oder Maifisch bezeichnet, was oft zu Verwechslungen mit anderen Fischarten führt. Im Englischen wird er »lake chub« oder »pearlfish« genannt, wobei »lake chub« eine unrichtige Verwandtschaft mit dem Aitel (*Leuciscus cephalus*), der »chub« genannt wird, impliziert. Auch verschiedenste lateinische Synonyme tauchen in der Literatur auf, von denen *Rutilus frisii meidingeri* die häufigste ist, die verwendete Bezeichnung *Rutilus meidingeri* ist jedoch die systematisch richtige (Heuschmann, 1962; Steinmann und Bless, 2004; Kottelat, 1997).

Die Form des Perlfisches, der über 70 cm Länge erreicht, ist ähnlich jener des Aitel, mit relativ geringer Körperhöhe und walzenförmig rundem Querschnitt (Abbildung 1).

Der Schwanzstiel erscheint vergleichsweise lang und schlank. Das Schuppenkleid ist gleichmäßig silbrig glänzend, auf der Rückenpartie gräulich bis bräunlichgrün. Die Flossen sind blassgrau, nur die Bauch- und Afterflosse sind blassrot gefärbt. Die relativ kleine Mundspalte wird von der Schnauzenspitze nur leicht überragt, sodass das Maul end- bis unterständig erscheint. Während der Laichzeit bilden die Männchen auf Kopf und Rücken einen starken Laichausschlag aus, von dem sich auch der deutsche Name dieses Fisches ableitet.



Abb. 1: Perlfischmännchen (*Rutilus meidingeri*)

Das weltweite Verbreitungsgebiet der Perlfische erstreckte sich ursprünglich über die fünf voralpinen Seen Mondsee, Attersee, Wolfgangsee, Traunsee und Chiemsee. Einzeltiere wurden auch immer wieder in der Donau und ihren größeren Zuflüssen (z. B. Traun) gefangen. Bis dato haben die Populationen in Mondsee, Attersee und Wolfgangsee überdauert, für Chiemsee und Traunsee ist der Fortbestand des Perlfisches seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts nicht mehr gesichert (Fischer, 1986; Kainz und Gollmann, 1997; Wanzenböck et al., 2000). Für die Donau werden auch rezent Einzelfänge bestätigt (Zauner & Ratschan, 2005). In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde die Abnahme der Populationsgrößen beobachtet, ohne dass dafür Gründe ausfindig gemacht werden konnten. Seit einigen Jahren werden von den Berufsfischern wieder mehr Perlfische als Beifang registriert, was auf eine Erholung der Bestände schließen lässt. Möglicherweise trugen intensive Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität der Seen dazu bei.

Über den bevorzugten Aufenthaltsort der Perlfische im See fehlte gesicherte Informationen. Während des ganzen Jahres werden sie von Berufsfischern aus dem Mondsee und Attersee als Beifang in Netzen aus 15–20 m Wassertiefe gefischt, mehr ist jedoch nicht bekannt. Zur Fortpflanzungszeit im April/Mai wandern die Perlfische in die Zu- und Abflüsse der Seen ein, wo sie auf flachen Kiesbänken ablaichen. In bis dato veröffentlichten Berichten sind Wanderungen der Perlfische sowohl stromaufwärts in Zuflüsse von Seen als auch mit der Strömungsrichtung in Seeausflüsse erwähnt (Heuschmann, 1962; Fischer, 1986; Kainz und Gollmann, 1997). Aus dem Attersee wandern die laichbereiten Adulten gegen die Strömung in die Seeache ein, und auch aus dem Mondsee erfolgt eine stromaufwärts gerichtete Wanderung in die Zuflüsse, beispielsweise die Zeller Ache. Im Wolfgangsee ziehen die Perlfische hingegen in den Seeausfluss, die Ischler Ache, um dort ihr Laichgeschäft zu erledigen.

Über das Nahrungsspektrum des Perlfisches werden in der Literatur kaum Angaben gemacht. Ladiges und Vogt (1979) nennen Mollusken, Würmer, Insektenlarven, kleine Fische und Pflanzen als Nahrung, genauere Untersuchungen fehlen jedoch.

Über das Nahrungsspektrum des Perlfisches werden in der Literatur kaum Angaben gemacht. Ladiges und Vogt (1979) nennen Mollusken, Würmer, Insektenlarven, kleine Fische und Pflanzen als Nahrung, genauere Untersuchungen fehlen jedoch.

Über das Nahrungsspektrum des Perlfisches werden in der Literatur kaum Angaben gemacht. Ladiges und Vogt (1979) nennen Mollusken, Würmer, Insektenlarven, kleine Fische und Pflanzen als Nahrung, genauere Untersuchungen fehlen jedoch.

2. Untersuchungsgebiet

Die Seeache liegt als Verbindung zwischen dem Mondsee und dem Attersee in der naturräumlichen Einheit des Attersee-Mondsee-Beckens im oberösterreichisch-salzburgischen Salzkammergut.

Das Gewässer wurde über weite Strecken durch Regulierungsarbeiten verändert und zum Teil vereinheitlicht, um die nahe gelegenen Häuser und Straßen zu sichern. Dennoch ist auf der insgesamt kaum drei Kilometer langen Fließstrecke in der Laufmitte auch noch ein besonders naturnah erhaltener Bereich mit hoher Strukturvielfalt zu finden. Temperatur und Wasserstand der Seeache sind wesentlich vom Mondsee beeinflusst. Seit Beginn der Aufzeichnungen Ende der 70er Jahre wurden Temperaturen zwischen 0 °C und 26,5 °C gemessen (Hydrographisches Zentralbüro, 2003). Die durchschnittlich kältesten Monate sind Jänner, Februar und März, maximale Werte werden im Juni, Juli und August registriert (zwischen 19 °C und 20,9 °C).

Der Abfluss der Seeache wird durch die Seespiegelregulierung am Klauswehr künstlich geregelt und ist von der Höhe des Wasserspiegels des Mondsees abhängig. Der mittlere Abfluss der Seeache beträgt 9,18 m³/s, mit dem höchsten je gemessenen Maximum von 73,3 m³/s und dem jemals gemessenen Minimum von 1,03 m³/s.

Der Mondsee, dessen Abfluss die Seeache darstellt, liegt auf einer Seehöhe von 481 m. Sein Umfang beträgt ca. 26 km, die maximale Längsausdehnung 10,5 km und die maximale Breite etwa 1,3 km. Die größten Zuflüsse des durchschnittlich 36 m tiefen Sees (maximale Tiefe 68 m) sind die Zeller Ache, die Fuschler Ache und die Wangauer Ache, die zusammen 70% der gesamten Wasserfracht bringen. Der Abfluss des Mondsees mündet nach etwa drei Kilometern Fließstrecke in einem v-förmig eingeschnittenen Flusstal in den Attersee und bringt 58% des gesamten Oberflächenzuflusses dieses Sees. Der Wasserspiegel des Attersees liegt auf 469 m Seehöhe. Er ist mit 49 km Umfang der größte der österreichischen Alpenseen und weist mit knapp 170 m eine beträchtliche Tiefe auf. Die geologische Situation wirkt sich in beiden Seen in der Uferbeschaffenheit mit steilen Abbrüchen im Kalkbereich (Süden, Südosten) und flacheren Ufern im Flyschbereich aus (Hämpel, 1930; Fink et al., 2000; Fuchs et al., 2004).

3. Methodik

Zur Erfassung der in die Seeache einwandernden Fische wurde etwa 150 m stromauf der Mündung in den Attersee ein dynamisches Fischwehr nach der Bauweise von Mühlbauer et al. (2003) installiert (Abbildung 2). Diese Konstruktion stellt bei verschiedenen Wasserständen eine unüberwindbare Wanderbarriere für Fische dar, da sich das Fischwehr bei Wasserspiegelschwankungen mitbewegt.

Das Fischwehr besteht im Wesentlichen aus beweglichen Paneelen, die aus PVC-Rohren im Abstand von zwei Zentimetern zusammengesetzt und flexibel miteinander verbunden werden. Mit Gummiseilen werden die Paneele am stromaufwärtigen Ende wiederum beweglich an Beton-Gitterträgern befestigt, die ihrerseits mit bis zu 1,8 m langen Betonstahlnägeln im Gewässergrund verankert werden. Zum besseren Auftrieb der PVC-Rohre werden am stromabwärtigen Ende Schwimmkörper befestigt, sodass die Rohre etwas aus dem Wasser herausragen und keine Fische an der Oberfläche über das Fischwehr drüberschwimmen können. Zur Uferböschung hin wird eine starre Absperrung mit Maschendrahtzaun errichtet, sodass auch seitlich keine Fische entweichen können. Die Verbindung zur Reuse erfolgt hingegen wieder flexibel anhand eines mit Gummiseilen befestigten Abweispaneels. Wenn sich am Fischwehr große Mengen an Schwemmgut sammeln oder auch im Hochwasserfall, steigt der Staudruck gegen das Wehr so stark an, dass die Wehrkrone unter die Wasseroberfläche gedrückt wird. Das Schwemmgut beziehungsweise die Hochwasserwelle werden über das untergetauchte Wehr abgeführt, ohne die Anlage zu beschädigen.

Der eigentliche Fang der Fische erfolgte in einem Reusenkasten, der im Stromstrich direkt in das dynamische Fischwehr integriert wurde. Es handelt sich dabei um eine massive Stahlkonstruktion, die eine hohe Stabilität aufweist. Die massive Verankerung im Gewässergrund verhindert, dass der Reusenkasten im Hochwasserfall beschädigt oder verdriftet wird. Um die ungewünschte Entnahme von Fischen zu verhindern, wurde ein Deckel mit Absperrvorrichtung angebracht. Die Reusenkehle aus Netzmaterial wurde innen an der Reusenöffnung im Reusenkasten angenäht und durch Gummispanner in Fließrichtung des Wassers gespannt.

Die Markierung der in der Reuse gefangenen Perlfische erfolgte mittels Farbpunkt (Alcyanblau), einem Loch in einer Flosse oder durch Flossenschnitt. Die Markierungsmethoden, die alle über mehrere Wochen sichtbar bleiben und die Fische nicht beeinträchtigen, erlaubten eine chargenweise Zuordnung der Tiere, da alle drei Tage der Markierungscode geändert wurde.

Mehrere Elektrofischungen mit Rückenaggregaten dienten zur qualitativen Erfassung der Fischbestände weiter stromauf in der Seeache. Weiters sollte der Nachweis aufgestiegener markierter Perlfische und Seelauben erfolgen und die zurückgelegte Wanderdistanz abgeschätzt werden.

4. Ergebnisse

Während der neunwöchigen Reusenuntersuchung wurden neben Perlfischen und Seelauben weitere 16 Fischarten nachgewiesen, die sechs Familien zugeordnet werden. Auch



Abb. 2: Dynamisches Fischwehr mit integriertem Reusenkasten zum Fang stromaufwärts wandernder Fische in der Seeache

Tab. 1: **Im Zeitraum zwischen 16. April und 10. Juni 2005 in der Reuse gefangene Fischarten**

Fischart (lateinischer Name)	Individuenanzahl
Perlfisch (<i>Rutilus meidingeri</i>)	1986
Seelaube (<i>Chalcalburnus chalcalburnus</i>)	1743
Aal (<i>Anguilla anguilla</i>)	97
Hasel (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	72
Kaulbarsch (<i>Gymnocephalus cernua</i>)	57
Flussbarsch (<i>Perca fluviatilis</i>)	47
Rußnase (<i>Vimba elongata</i>)	43
Rotauge (<i>Rutilus rutilus</i>)	21
Aitel (<i>Leuciscus cephalus</i>)	16
Bachforelle (<i>Salmo trutta f. fario</i>)	16
Barbe (<i>Barbus barbus</i>)	13
Bachsaibling (<i>Salvelinus fontinalis</i>)	6
Regenbogenforelle (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	3
Hybride (<i>Chalcalburnus x Vimba</i>)	2
Aalrutte (<i>Lota lota</i>)	2
Seeforelle (<i>Salmo trutta f. lacustris</i>)	2
Seesaibling (<i>Salvelinus salvelinus</i>)	2
Schleie (<i>Tinca tinca</i>)	2
Hecht (<i>Esox lucius</i>)	1
Tigerfisch (<i>Salmo x Salvelinus</i>)	1
Gesamtfang	4132

Kreuzungen zwischen verschiedenen Cypriniden-Familien sowie ein Tigerfisch, der aus der Kreuzung von Bachforelle und Bachsaibling hervorgeht, wanderten in die Reuse ein (Tabelle 1).

Sowohl in Bezug auf die Individuenzahlen als auch auf die Artenzahl waren die Cypriniden am stärksten vertreten. Zu dieser Familie sind neben den beiden in der Fangzahl häufigsten Arten Perlfisch und Seelaube auch Aitel, Barbe, Hasel, Rotauge, Rußnase und Schleie zu zählen. Zwei der gefangenen Tiere wurden entsprechend der äußeren Merkmale als Kreuzung von Seelaube und Rußnase determiniert. Die Salmoniden waren mit fünf Arten vertreten, wobei Bachforelle, Seeforelle und Seesaibling autochthon vorkommen und der Bachsaibling und die Regenbogenforelle ursprünglich aus Nordamerika stammen. Außer den beiden in der Reuse gefangenen Seeforellen und einigen Bachforellen stammen die Salmoniden wahrscheinlich aus Besatzmaßnahmen oder sind aus einer Fischzuchtanlage weiter stromauf entkommen. Die Familie der Percidae war durch Kaulbarsche und Flussbarsche vertreten, die Esocidae durch den Hecht und die Gadidae durch ihren einzigen Vertreter im Süßwasser, die Aalrutte. Als häufigste allochthone Art wurde der Aal (Anguillidae) in der Seeache gefangen.

Perlfisch

Im Zeitraum zwischen 22. April und 3. Juni 2004 wurden in der Reuse in der Seeache 1986 Perlfische gefangen. Der Aufstieg von 1313 Männchen (66%) und 673 Weibchen (34%) erfolgte in zwei direkt aufeinander folgenden Phasen.

In der ersten großen Einwanderungswelle zwischen 22. April und 3. Mai überwogen Männchen mit 1277 Tieren im Vergleich zu 586 Weibchen (Prozentverhältnis 59:41). Während der zweiten Einwanderungswelle ab 9. Mai stiegen hingegen 22 Männchen und 56 Weibchen auf (Prozentverhältnis 34:66). Auch bei den Fischen, die nach dem 16. Mai einwanderten, überwogen weibliche Fische.

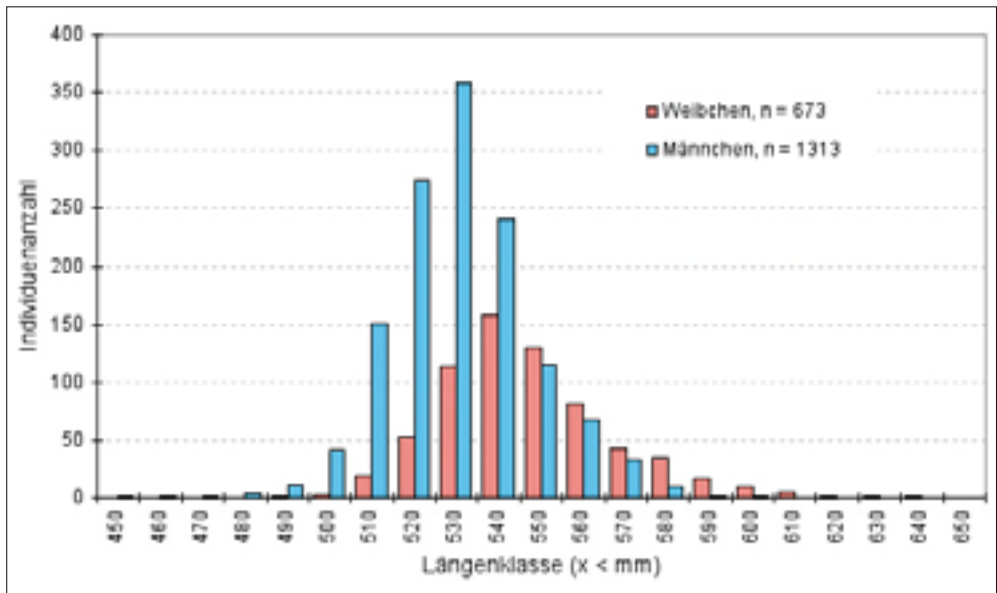


Abb. 3: Längenhäufigkeitsdiagramm der in der Reuse gefangenen Perlfische

Es wanderten also nicht nur mehr Männchen als Weibchen in die Reuse ein, sondern es wurden auch geschlechtsspezifische Unterschiede bezüglich der Wanderaktivität registriert. Die beiden Geschlechter unterschieden sich auch bezüglich der Körperlänge, wobei die Weibchen im Mittel eine Körperlänge von 546 mm erreichten. Männchen blieben im Gegensatz dazu etwas kleiner und waren durchschnittlich 528 mm lang. Entsprechend bestand im Hinblick auf das Gesamtkörpergewicht ein geschlechtsspezifischer Unterschied, der noch deutlicher ausgeprägt war. Durchschnittlich erreichten geschlechtsreife Männchen ein Körpergewicht von 1166 g, während Weibchen im Mittel 1387 g wogen (Abbildung 3).

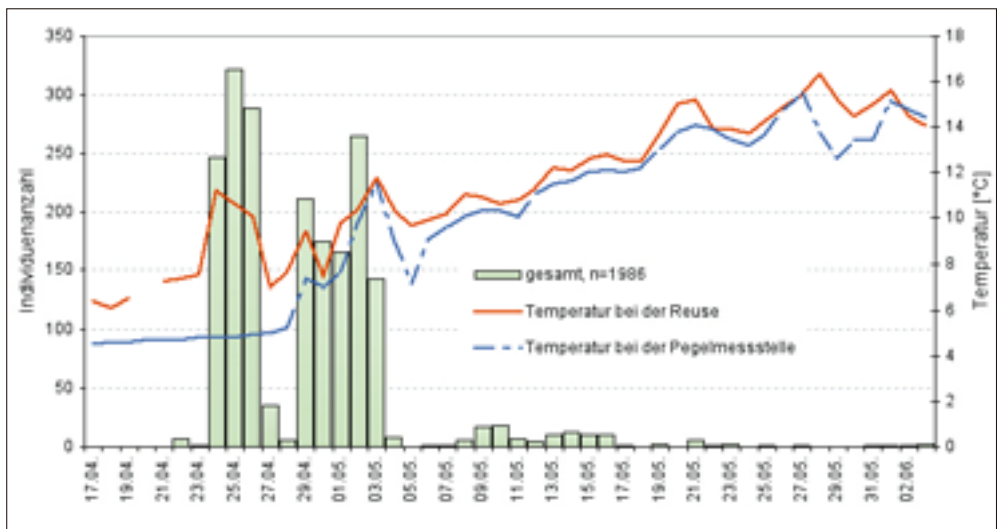


Abb. 4: Täglich einwandernden Zahl der Perlfische und Wassertemperaturverlauf an der Pegelmessstelle Seesche (strichlierte blaue Linie), an der Reuse (rote Linie) und im Attersee bei Kammer (blaue Linie)

Der Konditionsfaktor nach Fulton, als Maß der körperlichen Fitness der Fische, betrug im Untersuchungszeitraum für die Männchen durchschnittlich 0,779 (Standardabweichung 0,3) und für die Weibchen 0,823 (Standardabweichung 0,4). Gegen Ende der Laichzeit nahm er für beide Geschlechter ab, wobei bei den Männchen eine größere Abnahme verzeichnet wurde. Die Einwanderung der Perlfische aus dem Attersee in die Seeache fiel mit einem Anstieg der Temperatur der Seeache zusammen, wie die Gegenüberstellung der Zahl der täglich einwandernden Fische und des Temperaturverlaufes bei der Reuse anschaulich macht (Abbildung 4). Die am Pegel Seeache (direkt am Mondseeausrinn) aufgezeichnete Temperatur stieg langsam und stetig bis 29. April an. Die Temperatur bei der Reuse lag stets etwas über jener an der Pegelmessstelle und stieg vom 23. auf 24. April sprunghaft von 7,5 °C auf 11,2 °C an. Von dieser Temperaturerhöhung wurde auch die erste Einwanderungswelle ausgelöst, während der 891 Perlfische in der Reuse gefangen wurden. Am 27. und 28. April sank die Temperatur aufgrund einer Wetteränderung auf 7 °C ab, was zu einer Unterbrechung der stromaufwärts gerichteten Wanderung der Fische führte. Erst als am 29. April die Wassertemperatur auf 9,4 °C anstieg und auch bis 3. Mai über 7,5 °C blieb, wanderten weitere 966 Perlfische in die Reuse ein. Nach sechs Tagen, während denen nur wenige Fische gefangen wurden, begann am 9. Mai eine zweite kleinere Einwanderungswelle.

Neben der Wassertemperatur stellt auch der Wasserstand bzw. die Abflussmenge für zahlreiche Fischarten einen wesentlichen Auslöser für Wanderaktivitäten dar. Da die Seeache allerdings über das Klauswehr des Mondsees bei Au künstlich dotiert wird, spiegelt der Wasserstand der Seeache nur bedingt die natürlichen Abflussbedingungen wider. Für die Wanderung der Perlfische konnte jedenfalls weder eine Korrelation mit sinkendem noch mit steigendem Wasserstand gefunden werden.

Während der Hauptwanderaktivität der Perlfische wurde die Reuse zwei Mal täglich geleert. Einerseits wurde somit Platz für einwandernde Fische geschaffen, andererseits konnte ein möglicher tageszeitlicher Unterschied in der Wanderaktivität untersucht werden.

In den Nachtstunden wanderten die Perlfische verstärkt in die Reuse ein, sodass bei der Morgenleerung stets mehr Fische registriert wurden, als bei der Abendleerung. Zwischen 60% und 80% der Fische wanderten nachts in die Reuse.

Im Zuge der zusätzlich durchgeführten Elektrobefischungen wurden mehrere Abschnitte stromauf der Reuse und unterhalb der ersten Querverbauung in der Seeache beprobt. Es wurden keine anderen Fischarten nachgewiesen als jene, die schon in der Reuse gefangen wurden. Direkt im Unterwasserbereich des ersten unüberwindbaren Wehres wurden nach der großen Einwanderungswelle keine Perlfische gefangen. Einige Meter stromab des Wehres standen allerdings zahlreiche Perlfische in strömungsberuhigten Bereichen in Ufernähe in ca. einem Meter Wassertiefe.

Auch der Unterwasserbereich des Klauswehres am Mondseeausrinn wurde befishet. Es wurde zwar kein Perlfisch gefangen, jedoch einer gesichtet (pers. Mitt. G. Unfer). Dieser könnte aus dem Mondsee abgewandert sein. Eine Einwanderung aus dem Attersee und über fast den gesamten Verlauf der Seeache ist unmöglich, da zwei unpassierbare Querverbauungen das Gewässerkontinuum unterbrechen (Siligato und Gumpinger, 2005).

Die Bereiche, wo eindeutiges Laichverhalten beobachtet wurde, liegen ausschließlich zwischen der Mündung in den Attersee und dem ersten unpassierbaren Wehr stromauf der Mündung. Die bevorzugten Aufenthaltsbereiche befanden sich auf relativ flach überströmten Kies- und Schotterbänken mit Korngrößen bis ca. 10 cm Durchmesser. Auch weiter stromauf, bis zum ersten unpassierbaren Wehr, wurden Perlfische gehäuft auf den Schotterbänken bis in etwa einen Meter Wassertiefe beobachtet. In tieferen, ruhig durchströmten Bereichen hielten sich die Fische nur in geringer Zahl auf.

5. Diskussion

Anhand der Reusenuntersuchung im Frühjahr 2004 konnte eindeutig nachgewiesen werden, dass die Seeache von zahlreichen Fischarten aus dem Attersee primär zur Fortpflanzung auf-

gesucht wird. Nur ein sehr geringer Anteil der gefangenen Fische zeigte keine Laichbereitschaft und wanderte zur Nahrungsaufnahme in die Seeache stromauf.

Für die Perlfische aus dem Attersee stellt die Seeache das einzige Reproduktionshabitat dar, da seit jeher in keinem anderen Zufluss die Einwanderung laichbereiter Individuen beobachtet wurde. Wie die Aufnahmen ergaben, ist die Wassertemperatur der Seeache der auslösende Faktor für das Einsetzen der Laichwanderungen der Perlfische aus dem Attersee. Wesentlich ist das Überschreiten der Marke von ca. 7,5 °C. Sinkt die Wassertemperatur während der Laichwanderung unter diesen Wert ab, steigen die Fische nicht mehr weiter auf, was durch weniger Reusenfänge bestätigt wird.

Der größte Anteil von 1863 laichbereiten Perlfischen aus dem Attersee wanderte 2004 in einem Zeitraum von etwa 10 Tagen in die Seeache ein. Das Geschlechterverhältnis lag bei annähernd 60% Männchen zu 40% Weibchen und war demnach 2004 ausgeglichener, als von Kainz und Gollmann (1997) angegeben. Die täglichen Wassertemperaturen blieben nach dieser Einwanderungswelle weiterhin bei rund 10 °C. Ohne wesentliche Temperaturänderung setzte nach fünf Tagen geringer bis ausbleibender Fänge in der Reuse eine zweite, wesentlich kleinere Einwanderungswelle ein, die allerdings in keinem sichtbaren Zusammenhang mit Wassertemperaturänderungen stand. Während dieser zweiten Einwanderungswelle stiegen 65% weibliche Fische im Vergleich zu 35% Männchen in die Seeache auf. Vier dieser Weibchen waren bereits während der ersten Einwanderungswelle gefangen und markiert worden; von den 33 Männchen waren 13 zum zweiten Mal gefangen worden. Der Fang markierter fortpflanzungswilliger Fische während einer zweiten Einwanderungswelle deutet darauf hin, dass nicht alle Fische ihre Geschlechtsprodukte auf einmal abgeben. Ein Grund dafür kann das Nachreifen zuvor noch ungenügend gereifter Eier sein, wie dies bei zahlreichen »Portionslaichern« der Fall ist. Die vergleichsweise geringe Anzahl wieder gefangener Weibchen sowie ihr Konditionsfaktor, der sich nicht signifikant von jenem der während der ersten Einwanderungswelle aufgestiegenen Fische unterscheidet, weist den Perlfisch allerdings nicht als klassischen »Portionslaicher« aus, wie es beispielsweise Laube (*Alburnus alburnus*) oder Güster (*Abramis björkna*) sind (Rinchar und Kestemont, 1996).

Ob die Laichwanderungen bevorzugt nachts stattfanden, kann trotz der vorliegenden Ergebnisse nicht eindeutig bestätigt werden. Es ist die Tatsache zu berücksichtigen, dass untertags das Fischwehr möglicherweise als optische Barriere fungiert hat. Während der Nachtstunden konnten die Perlfische das Wanderhindernis nicht sehen und sind möglicherweise deshalb vermehrt in die Reuse eingewandert. Um tageszeitliche Unterschiede in der Wanderaktivität zu eruieren, bedarf es deshalb weiterer Untersuchungen.

Die bevorzugten Aufenthaltsorte der Perlfische in der Seeache waren einerseits mäßig durchströmte Bereiche bis zu 1,5 m Wassertiefe. Hier fanden sich die Fische offensichtlich zur Erholung in Gruppen zusammen, da sie meist ruhig in der vergleichsweise langsamen Strömung standen, ohne sich gegenseitig zu irritieren. Die Eiablage fand hingegen auf flachen, gut durchströmten Kiesbänken in ca. 0,5 m Wassertiefe statt.

Im Wolfgangsee, der über keinen »warmen« Zufluss verfügt, wie sie die Seeache für den Attersee oder die Zeller Ache für den Mondsee darstellen, wandern die laichwilligen Perlfische in den Abfluss, die Ischler Ache, ein (Kainz und Gollmann, 1997; pers. Mitt. P. Jäger).

Das Aussterben der Perlfische im Traunsee und Chiemsee wird mit dem Verlust von Laichgründen in den Seeausrinnen (Traun, Alz) in Verbindung gebracht (Wanzenböck et al., 2000; Fischer, 1986). Hiermit sind die räumlichen Verluste von flach überströmten Kiesbänken gemeint. Als ausschlaggebend für die erfolgreiche Fortpflanzung des Perlfisches ist auch die Wassertemperatur an den Laichhabitaten zu erwähnen, die nur auf flach überströmten Schotterbänken im Optimalbereich liegt.

Die Wanderdistanz der aufsteigenden Perlfische in der Seeache wird aktuell von der ersten Querverbauung begrenzt. Weder das Wehr selbst noch die zur Wiederherstellung der Längsdurchgängigkeit errichtete Fischaufstiegshilfe am orographisch rechten Seeache-Ufer sind für

die Fische passierbar. Die Fischaufstiegshilfe muss anhand einer Reihe konstruktiver Kriterien, wie beispielsweise die zu geringe Dimensionierung und geringe Dotation, als funktionsuntüchtig bezeichnet werden.

Vorliegende Untersuchung weist jedenfalls die Seeache als Reproduktions- und Jungfischhabitat für die Perlfische aus dem gesamten Attersee aus. Angaben von Fischern zufolge wurden markierte Perlfische in der ersten Maihälfte 2004 nicht nur in den Unteracher Fischergründen gefangen, sondern auch im Bereich Weyregg. Auch im Herbst 2004 wurden markierte Perlfische im Attersee bei Weyregg und Nußdorf gefangen (pers. Mitt. der Fischer des Fischereirevieres Attersee).

Da das dynamische Fischwehr etwa 150 m stromauf der Mündung der Seeache installiert werden musste, um die Einwanderung aus beiden Mündungsarmen quantifizieren zu können, wurden nur die jenseits dieser Barriere aufsteigenden Perlfische quantitativ erfasst. Stromabwärts des Fischwehres, wo sich ebenfalls zahlreiche als Laichhabitat geeignete Schotterbänke finden, wurden zusätzlich hunderte Perlfische beim Laichgeschäft beobachtet. Die Zahl der in der Fortpflanzungsperiode 2004 insgesamt in die Seeache eingewanderten Perlfische kann grob mit 3000 Individuen abgeschätzt werden.

6. Maßnahmenvorschläge

Für die nachhaltige Bewahrung der weltweit bedeutenden Perlfischbestände im Attersee-Mondsee-Gebiet muss jedenfalls auch die Erhaltung der Seeache als wesentliches Laichhabitat sowie die Wiederherstellung der Längsdurchgängigkeit erreicht werden. Derzeit besteht eine Reduktion der ursprünglich insgesamt ca. drei Kilometer langen Seeache mit potenziellen Laichgründen auf etwa 850 m erreichbarer Laichgründe.

Mit der Problematik der Längsdurchgängigkeit, vor allem in hydrologischer Hinsicht eng verbunden, ist die Steuerung des Seespiegels des Mondsees durch das Klauswehr. Eine Anpassung der Steuerung an die natürlichen Abflussverhältnisse aus dem See würde eine Dynamisierung der hydrologischen Situation der Seeache bringen. Damit könnte einen Annäherung an die natürlichen Verhältnisse geschaffen werden, die sicherlich den Lebensgewohnheiten der Fische entgegenkommt.

Zusätzlich gingen zahlreiche zur Eiablage benötigte flach überströmte Kiesbänke aufgrund der Errichtung von Ufersicherungen mit Blocksteinen und der Regulierung der Seeache verloren. Ohne diese Strukturen ist die Reproduktion nicht gewährleistet, weshalb die Schaffung zusätzlicher, flach überströmter Kiesbänke jedenfalls zur Verbesserung der Seeache geeignet ist. Die Zusammenarbeit mit der Fischerei war für das erfolgreiche Gelingen der vorliegenden Untersuchung notwendig und sollte im Sinne der Erhaltung der Perlfischbestände auch zukünftig erfolgen.

Nach Aussagen zahlreicher Fischer und Seanrainer haben sich die Perlfischbestände in den letzten Jahren stark erholt, sodass bei gleich bleibenden Umweltbedingungen zumindest unmittelbar kein gravierender Populationseinbruch zu befürchten ist. Problematisch ist allerdings die Tatsache, dass die Seeache an warmen Maitagen als Bade- und Angelplatz genutzt wird. Um die Perlfische beziehungsweise die Eier und Larven in dieser sensiblen Zeit zu schonen, ist die Aufklärung der Bevölkerung sowie der Touristen notwendig.

Da vor allem über die Lebensweise des Perlfisches so gut wie keine Informationen vorliegen, bedarf es zum Entwurf eines zielgerechten Monitorings weiterer Untersuchungen vor allem zur Autökologie dieser Fischart. Dabei sollten die Lebens- und Ernährungsweise der verschiedenen Entwicklungsstadien im Vordergrund stehen. Die gewonnenen Informationen dienen in weiterer Folge auch zur Konzeption eines Managementplanes, der den Schutz der Fische und die Interessen der Seenfischerei, der Seanrainer genauso wie des Tourismus berücksichtigt. Wie in vorliegender Untersuchung festgestellt wurde, dient die Seeache den Perlfischen als wichtiges Fortpflanzungshabitat. Die Sicherstellung der Erreichbarkeit der benötigten Laichhabitats sowie die Erweiterung der potenziellen Laichareale durch die Verbesserung der Längsdurchgängigkeit der Seeache steht als zentrale Forderung im Vordergrund.

7. Danksagung

Diese Studie wurde von der Naturschutzabteilung des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung in Auftrag gegeben. Wesentlich zum Gelingen haben Frau Mag. E. Schober und Herr Mag. Dr. M. Schauer beigetragen, die oftmals die Reusenleerungen durchgeführt hatten. Weiters möchten wir auch Dr. J. Wanzenböck, Dr. A. Jagsch, seinen Kollegen und DI G. Unfer für fachliche Ratschläge danken. Besonders wertvoll waren auch die Meldungen vom Fang markierter Perlfische, wofür wir uns bei den Fischern vom Fischereirevier Attersee herzlich bedanken möchten.

LITERATURVERZEICHNIS

- Fink, M. H., O. Moog und R. Wimmer (2000): Fließgewässer-Naturräume Österreichs, Umweltbundesamt Wien, Monographien Bd. 128, 100 pp + Anhang.
- Fischer, H. (1986): Der Perlfisch. Allgemeine Fischerei-Zeitung Fischwaid 10, p. 29.
- Fuchs, K., W. Hacker und S. Pinterits (2004): Natur und Landschaft – Leitbilder für Oberösterreich. Raumeinheit Attersee-Mondsee-Becken. Hrsg.: Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Naturschutzabteilung, Band 12.
- Haempel, O. (1930): Fischereibiologie der Alpenseen. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung Stuttgart, 259 pp., Kap. III: Die Fischerei in den größeren Alpenseen.
- Heuschmann, O. (1962): Die Weißfische (Cyprinidae). 122–125 in: Demoll, R., H. N. Maier und H. H. Wundsch (Hrsg.). Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung Stuttgart.
- Hydrographisches Zentralbüro im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (Hrsg.) (2000): Hydrographisches Jahrbuch von Österreich 2000. 108. Band, Wien.
- IUCN (2004): 2004 IUCN Red List of Threatened Species. – www.redlist.org.
- Kainz, E. und H. P. Gollmann (1997): Beiträge zur Biologie und Aufzucht des Perlfisches *Rutilus frisii meidingeri* (Nordmann). Österreichs Fischerei 50: 91–98.
- Kottelat, M. (1997): European freshwater fishes. *Biologia* 52, Supplement 5.
- Ladiges, W. und D. Vogt (1979): Die Süßwasserfische Europas bis zum Ural und Kaspischen Meer, 2. Auflage, Parey Verlag, Berlin, 299 pp.
- Mühlbauer, M., E. Traxler, A. Zitek und S. Schmutz (2003): Das dynamische Fischwehr. Ein hochwassersicheres Fischwehr zur Untersuchung der Fischwanderung in kleinen bis mittelgroßen Flüssen. Österreichs Fischerei 56, 136–148.
- Rinchar, J. und P. Kestemont (1996): Comparative study of reproductive biology in single- and multiple-spawner cyprinid fish. I. Morphological and histological features. *Journal of Fish Biology* 49, 883–894.
- Siligato, S. und C. Gumpinger (2005): Wehrkataster Seeache und ihrer Zuflüsse. Im Auftrag des Amtes der OÖ. Landesregierung, Abt. Wasserwirtschaft/Gewässerschutz, Wels, 35 S. + Anhang.
- Steinmann, I. und R. Bless (2004): Fische und Rundmäuler (Pisces und Cyclostomata) der FFH-Richtlinie in: Petersen, B., G. Ellwanger, R. Bless, P. Boye, E. Schröder und A. Ssymank (Hrsg.): Das europäische Schutzsystem zu Natura 2000, Band II: Wirbeltiere, 693 pp.
- Wanzenböck, J., H. Gassner, B. Lahnsteiner, G. Hauseder, Y. Hassan, K. Maier, G. Tischler, G. Fischer, C. Doblender und G. Köck (2000): Modul 8 – Fischökologie. 483–566 in: Schmidt, R. Auswirkungen der SOLVAY-Emissionen auf die ökologische Funktionsfähigkeit des Traunsees. Im Auftrag des Amtes der Landesregierung Oberösterreich.
- Zauner, G. und C. Ratschan (2005): Erstnachweis von Perlfischen (*Rutilus meidingeri*) in der oberösterreichischen Donau – Bestätigung einer selbsterhaltenden Donaupopulation. Österreichs Fischerei 58: 126–129.