

Der Strömer (*Leuciscus souffia* Risso, 1826) in Oberösterreich – historischer Rückgang, derzeitige Verbreitung und mögliche Trendwende

JOSEF WANZENBÖCK¹, CLEMENS RATSCHAN², MICHAEL SCHAUER³,
CLEMENS GUMPINGER³, GERALD ZAUNER²

1) Alpenfisch, Fischzuchtbetrieb und Technisches Büro für Biologie, Bachweg 7, 5310 Mondsee

2) ezb/TB Zauner GmbH, Technisches Büro für Angewandte Gewässerökologie und
Fischereiwirtschaft, Marktstraße 53, 4090 Engelhartzell

3) blattfisch, Technisches Büro für Gewässerökologie, Gärtnerstraße 9, 4600 Wels

Abstract

The riffle dace (*Leuciscus souffia* Risso, 1826) in the province of Upper Austria – historical decline, present distribution and prospects for recovery.

The historic distribution of the species is difficult to reconstruct due to the confusion with other species for which similar common names were used. However, widespread distribution in the rivers of the grayling zone is anticipated and the historic occurrence in the Rivers Inn, Salzach and Traun is confirmed. The present distribution of the riffle dace is restricted to the River Enns in Upper Austria, representing a dramatic decline of the area of occurrence. Within the River Enns it was found in many tributary brooks during spawning (April, Mai) and in the main river as well. Much higher densities were found in the free flowing section of the river compared to dammed sections. A stocking program involving mainly the incubation of freshly fertilized eggs into artificial gravel nests was initiated. The prospects of the re-establishment of riffle dace in Upper Austria are discussed in the light of further hydropower development.

Einleitung

Im Zuge des Artenschutzprojektes »Kleinfische und Neunaugen in Oberösterreich« (siehe Gumpinger et al., 2011) wurde, unter anderem, auch eine der farblich höchst ansprechenden Kleinfischarten aus der Familie der Cypriniden (Karpfenartigen) bearbeitet: der Strömer (*Leuciscus souffia* Risso, 1826 – siehe Abb. 1).

Die wissenschaftliche Bezeichnung für diesen Fisch richtet sich hier nach Wolfram & Mikschi (2007). Die Systematik und Nomenklatur war für viele europäische Süßwasserfische, auch für den Strömer, in den letzten 15 Jahren zahlreichen Veränderungen unterworfen. Dazu kommt, dass die engere Verwandtschaft des Strömers, besonders auf der Balkanhalbinsel, sehr vielfältig ausgeprägt ist und bis vor kurzem nur schlecht untersucht war. Lange war der Strömer in drei Unterarten aufgeteilt: *Leuciscus souffia souffia* aus Frankreich (Var und Rhône), *Leuciscus souffia agassii* (oft auch als *agassizi* bezeichnet) aus dem Rhein- und Donaugebiet und *Leuciscus souffia muticellus* (aus Italien) (Muus & Dahlström, 1981). Aufgrund eingehender morphologischer Untersuchungen (Banarescu & Herzig-Straschil, 1998) sowie genetischer Studien (Gilles et al., 1998; Ketmaier et al., 1998) wurde ein schon früher verwendeter Gattungsname (*Telestes*) rehabilitiert und der Strömer in diese Gattung gestellt. Fast gleichzeitig



Abb. 1: Schwarm laichbereiter Strömer im Stiedelsbach bei Losenstein

wurde auch festgestellt, dass die französischen Strömer und jene aus dem Rhein und Donau-einzugsgebiet einander so ähnlich sind, dass eine Aufteilung in Unterarten nicht gerechtfertigt ist. Sie wurden in der Folge zur Art *Leuciscus* (bzw. *Telestes*) *souffia* zusammengefasst (»Nordströmer«), und der »Südströmer« aus Italien wurde als eigene Art, *Leuciscus* (bzw. *Telestes*) *muticellus* eingestuft (Kottelat, 1997; Schwarz, 1998; Salzburger et al., 2003). Nach Kottelat & Freyhof (2007) würden die in Österreich vorkommenden Strömer als *Telestes souffia* zu bezeichnen sein. Die Art kommt nach diesen Autoren nördlich der Alpen, vom Rhône-Einzugsgebiet über das Rhein-System bis ins Donau-Einzugsgebiet bzw. auch am Balkan, einschließlich des Soca (Isonzo-)Einzugsgebietes bis nach Bosnien-Herzegowina vor. Ein relativ isoliertes Vorkommen befindet sich in der oberen Theiß in Rumänien und der Ukraine. Nach neueren Untersuchungen von Gilles et al. (2010) wird die Art aber wieder in Unterarten geteilt, und es wird für die französischen Vorkommen *Telestes souffia souffia*, für die Fische aus der oberen Theiß *Telestes souffia agassii* und für die Strömer des Donau-einzugsgebietes (exklusive Theiß, nördlich der Alpen, aber auch Slowenien, inklusive der Soca und bis nach Bosnien-Herzegowina) die Bezeichnung *Telestes souffia rysela* vorgeschlagen.

Daneben kommen auf der Balkanhalbinsel viele nahe verwandte Formen vor, deren taxonomische Eingliederung bis heute Schwierigkeiten verursacht bzw. werden auch laufend neue Arten beschrieben (z. B. Marcic et al., 2011).

Der Strömer wird international als gefährdete Art eingestuft, da in großen Teilen seines Verbreitungsgebietes Populationsrückgänge verzeichnet wurden (Lelek, 1987), vor allem in Süddeutschland (Dußling & Berg, 2001; Leuner et al., 2000), der Schweiz (Schwarz, 1998) und Österreich (Zauner & Ratschan, 2007). Daher gilt er europaweit als gefährdet (Anhang II der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie der EU) und wird auch in den nationalen Roten Listen geführt (Österreich: stark gefährdet nach Wolfram & Mikschi, 2007; Schweiz: »Vulnerable« nach Kirchhofer et al., 2007; Deutschland: gefährdet nach Freyhof, 2009). Im Donau-einzugsgebiet des benachbarten Bayern ist nur mehr im Innzubringer Mangfall ein Vorkommen bekannt (D. Neumann, pers. Mitt., 2010), und der Strömer gilt bayernweit als »vom Aussterben bedroht« (StMUGV, 2005).

Die generelle, heutige Verbreitung des Strömers in Österreich ist durch zahlreiche Bestands-erhebungen in den 1990er und 2000er Jahren relativ gut bekannt (Kainz & Gollmann, 2009), und es wurden Verbreitungsschwerpunkte in Vorarlberg, Kärnten und in der Steiermark beschrieben. In Tirol, NÖ und OÖ ist er nur in wenigen Gewässern verbreitet, in Salzburg ist er ausgestorben und im Burgenland ist er auch ursprünglich nicht vorgekommen (Spindler et al., 1997; Zauner & Ratschan, 2007).

Trotz dieser zahlreichen Bestandsaufnahmen bestehen gerade im Hinblick auf die Faunistik der heimischen Kleinfischarten zahlreiche offene Fragen (siehe Gumpinger et al., 2011), und somit war es gerechtfertigt, auch diese Art gezielt in das Untersuchungsprogramm des »Klein-

fisch-Projektes« OÖ aufzunehmen. Umso mehr, als die Ökologie der Art, besonders ihre detaillierten Habitatansprüche und somit indirekt auch die Gefährdungsursachen, bis heute unzureichend erforscht sind.

Das Ziel der Untersuchungen war es, zwei Fragen zur Verbreitung und Ökologie des Strömers näher zu beleuchten: 1. Sind in Oberösterreich bisher unentdeckte Restvorkommen außerhalb der bekannten Vorkommen an der mittleren Enns vorhanden? 2. Können neue Erkenntnisse zu den Habitatansprüchen des Strömers gewonnen werden und diese für die Stärkung der Strömerbestände genutzt werden? Daran anschließend wurde ein Wiederansiedlungsversuch unternommen, um die Verbreitung des Strömers in Oberösterreich zu erweitern.

Material und Methoden

Die generell angewandten Methoden des Kleinfischprojektes wurden schon in Gumpinger et al. 2011 beschrieben und sollen hier nur kurz zusammengefasst werden. Ältere Literatur aus dem 18. bis zum frühen 20. Jahrhundert wurde gezielt nach Informationen zum Vorkommen des Strömers durchsucht, um seine historische Verbreitung in Oberösterreich rekonstruieren zu können. Daraufhin wurden gezielte Elektrofischungen in vielen Flussystemen in OÖ durchgeführt bzw. aktuelle Ergebnisse externer Erhebungen eingearbeitet, um mögliche Bestände des Strömers zu erfassen. Sie konzentrierten sich zunächst auf das Enns-System, da hier die besten Informationen über Strömerbestände vorlagen (Kainz & Gollmann, 1998; Zauner & Ratschan, 2007). Darüber hinaus wurden aber auch Nebenflüsse des Inn-Salzach-Systems befischt bzw. auch des Traunsystems sowie direkte Zubringer der Donau (siehe Abb. 1 in Gumpinger et al., 2011).

Die erzielten Befischungsergebnisse wurden mit gleichzeitigen Messungen von Habitatvariablen (Strömungs- und Substratverhältnisse, Wasserchemismus, Umlandbeschreibung) verschnitten und mit verfügbaren Informationen aus der Literatur verglichen. Daraus wurden Maßnahmen zur Förderung der Strömerbestände abgeleitet und konkret ein Wiederansiedlungsprojekt begonnen.

Ergebnisse

Historische Verbreitung und Rückgang der Bestände in OÖ

Historische Hinweise auf den Strömer sind grundsätzlich problematisch und kritisch zu hinterfragen. Verwechslungen mit Laube, Schneider oder auch Hasel sind kaum auszuschließen (siehe Abb. 2), zumal früher die örtlichen Bezeichnungen für den Strömer auch Lauge oder Laube lauteten.

So findet sich beispielsweise in einem sehr umfangreichen Werk über die Traunfischerei von Scheiber (1930) eine Eingangsrechnung des Stiftes Kremsmünster, wo u. a. die dortigen Traunfischer »Laugen« abgeliefert hatten. Weiter wird in diesem Werk auch von »Lauben« gesprochen, die von Traunfischern gefangen wurden. Ob es sich dabei jeweils um *Alburnus albur-*



Abb. 2: Habitus von Strömer (unten) und Schneider (oben) im Vergleich

nus, *Alburnoides bipunctatus* oder *Leuciscus souffia* gehandelt hat, bleibt ungeklärt. Der einzige brauchbare Hinweis auf Strömer in der Traun findet sich bei Kukula (1874), der »Teles-tes agassizii« in den Nebenflüssen der Donau, Enns, Traun sowie des Inn usw. nennt. Für den Tiroler Inn wird der Strömer bereits bei Mojsisovic (1897) genannt. Vorkommen auch im oberösterreichischen Unteren Inn bzw. dessen Zuflüssen lassen sich von der bereits zitierten Angabe von Kukula (1874) ableiten. Ein diesbezüglich relevanter Hinweis zum Strömer findet sich weiters bei Kerschner (1956) mit der Bemerkung, dass dieser im Salzach-Inn-Gebiet als »Lauge« bezeichnet wurde. Ebenfalls für den oberösterreichischen Inn und die Salzach werden »Laugen« von Krafft (1874) genannt. Bei Heckel & Kner (1858) werden Inn und Salzach angeführt, wobei der deutsche Name ebenfalls mit »Laugen« angegeben wird. Dort wird auch angegeben, dass der Strömer nicht in der Donau selbst, sondern nur in den Nebenflüssen vorkommt. Eine fundierte historische Aufschlüsselung von Nachweisen in der Salzach liefern Schmall & Ratschan (2011). Frühe Angaben, die auf Salzach-Strömer hinweisen, aber nicht zweifelsfrei zu rekonstruieren sind, gehen auf Paula-Schrank (1798) zurück. Auch Mojsisovic (1897) sowie Heckel (1854) führten den Strömer für die Salzach an. Den wertvollsten Hinweis liefert allerdings Anonymus (1979), der ehemals massenhafte Vorkommen in der Salzach schildert und die Art genau beschreibt, sodass Verwechslungen mit Schneider oder Laube auszuschließen sind. Ende der 1970er Jahre kam der Strömer in der Salzach kaum mehr vor und ist aktuell ausgestorben. Das historische Vorkommen von Strömern in der Enns kann aufgrund der ausgedehnten aktuellen Bestände als gesichert angenommen werden. Konkrete verfügbare historische Quellen beschränken sich auf die bereits zitierte Arbeit von Kukula (1874). Zusammenfassend zeichnet sich das Bild, dass das Verbreitungsgebiet des Strömers in Oberösterreich ursprünglich recht weitläufig war und das Vorkommen der Art sich über weite Bereiche des Landesgebietes, in denen hyporhithrale Fließgewässerabschnitte dominieren, erstreckte. Geht man von der heutigen Verbreitung in OÖ nach Zauner & Ratschan (2007) aus, so zeigt sich ein dramatischer Rückgang des Verbreitungsgebietes. Von den ehemaligen großen Nebenflüssen der Donau ist der Strömer aus dem gesamten Inn-Salzach-System und dem Traunsystem verschwunden, und nur mehr die Enns zählt zum heutigen Verbreitungsgebiet in OÖ.

Derzeitige Verbreitung

Auch die umfangreichen Befischungen im Kleinfischprojekt bzw. weitere Befischungen der letzten Jahre im Rahmen des »Wasserrahmenrichtlinien-Monitorings« oder verschiedener anderer Projekte ergaben keine Vorkommen des Strömers außerhalb des Enns-Systems. Trotz intensiver Suche im Rahmen verschiedener Projekte konnten Strömer im Inn und in der Salzach bzw. anderen Nebenflüssen der Donau nicht mehr gefunden werden. Das Verbreitungsgebiet der Art in OÖ bleibt somit auf die Enns beschränkt. Die nächstgelegenen Strömerbestände außerhalb des Bundeslandes befinden sich in der Unteren Ybbs (vor allem zwischen Sonntagberg und Mündung) sowie in einem kurzen Abschnitt der Kleinen Erlauf in NÖ. In der Enns konnte der Strömer auf einer relativ langen Flussstrecke vom Ennskanal und der Restwasserstrecke im Unterlauf (Einzelnachweise), der Stauwurzel des »Thalinger Wehrs« bei Ernsthofen sowie der Fließstrecke bei Steyr über Zubringer der Stauräume Losenstein und Großraming bis unterhalb des Kraftwerkes Weyer (Kleinfischprojekt) nachgewiesen werden (Abb. 3). Zur Laichzeit im Mai 2008 fanden sich Schwärme von laichbereiten Strömern in den Mündungsbereichen fast aller Zuflüsse zu diesen beiden Stauräumen, namentlich im Stiedelsbach, Rohrbach, der Reichraming (Mündungsbereich unterhalb des unpassierbaren »Schrabachwehres«), Rodelsbach, Pechgrabenbach, Neustiftgraben, Lumplgraben und Gaflenzmündung, daneben noch an wenigen Standorten im Uferbereich der Stauräume selbst. Lediglich in einigen kleinen Zuflüssen mit stark rhithralem Charakter (z. B. Oberplaißabach) konnten keine Strömer gefunden werden. Als einzige Ausnahme von diesem Bild muss der Ramingbach gelten. Hier wurde, trotz ähnlicher Habitatausprägung wie in anderen Zuflüssen mit Strömern, zum Zeitpunkt der Erhebung keine Laichpopulation nachgewiesen. Umfangreiche aktuelle Befischungen aus der Unteren Enns lieferten bemerkenswerte Ergebnisse im Hinblick auf die Besiedelung unterschiedlich durch Stauhaltung und Ausleitung beein-

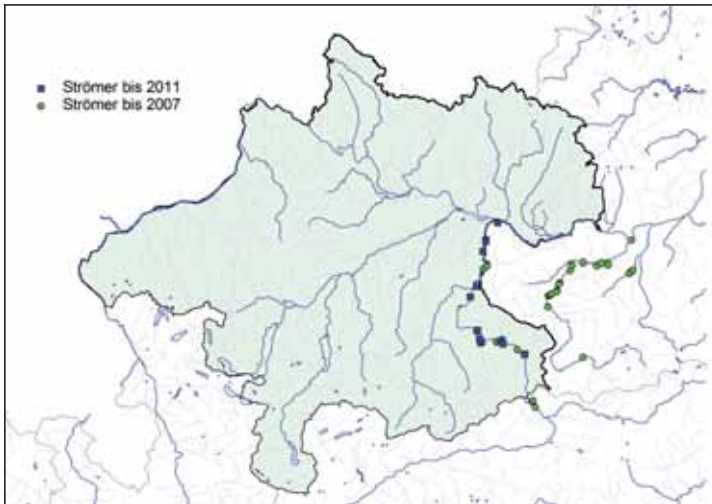


Abb. 3: Strömer-nachweise in Oberösterreich und angrenzenden Gebieten zum Stand 2007 (grün; aus: Zauner & Ratschan, 2007) und 2011 (blau)

flusster Gewässerabschnitte. Kainz & Gollmann (2009) führten an, dass der Strömer »weitaus am häufigsten ... in freien Fließgewässerabschnitten« zu finden ist. Diese allgemeine Feststellung bestätigte sich sehr drastisch an der Enns, wo untermittags mit Abstand die höchsten Strömerdichten in der Fließstrecke bei Steyr auftreten (siehe Abb. 4). Die Bestandswerte der Erhebungen von zwei Jahren waren fast identisch und lagen um 30 Individuen pro Hektar bei versetzten Uferstreifen, die mit einem Anodenrechen befischt wurden. Mit der Polstange befischte Uferstreifen lieferten deutlich höhere Bestände, wurden aber aus Gründen der Vergleichbarkeit nicht dargestellt. Die Fließstrecke wurde in der Nacht nicht befischt. In der Stauwurzel des Kraftwerkes St. Pantaleon, auf Höhe von Ernstshofen/Kronstorf, wurden untermittags deutlich geringere Dichten als in der Fließstrecke vorgefunden. Allerdings traten in der Nacht in den Uferzonen sehr hohe Strömerdichten auf, die um den Faktor 20 bis 100 höher waren als tagüber. Dies ist durch eine diurnal unterschiedliche Habitatwahl zu erklären: Tags-

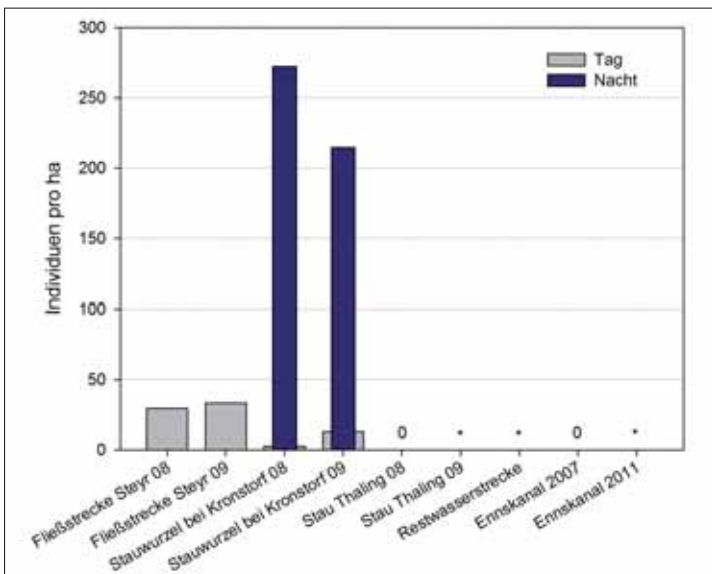


Abb. 4: Fischdichten von Strömern im Längsverlauf der Unteren Enns am Tag und in der Nacht. Bei der Berechnung der Abundanzen wurden nur mit dem Anodenrechen befischte, versetzte Uferstreifen berücksichtigt. Daten aus: Zauner & Ratschan, 2009; Berg et al., 2009; Ratschan & Zauner, 2011. 0 ... nicht nachgewiesen. * ... Einzelnachweis

über halten sich Strömer in großen Gewässern offensichtlich in hoher Wassertiefe bzw. weit in den Spalten zwischen den Blöcken der Ufersicherungen verborgen auf. In der Nacht weisen sie hingegen eine seichtere bzw. ufernähere Habitatwahl und eine höhere Dispersion auf.

Im Hinblick auf den Größenaufbau waren in der Fließstrecke juvenile Strömer anteilig stärker vertreten als in der Stauwurzel. Im Stau bei Thaling waren trotz des gleichen umfangreichen Befischungsaufwandes wie in der Stauwurzel (inkl. Elektrobefischungen bei Nacht und Multimaschen-Kiemennetzen) im Jahr 2008 keine Strömer nachweisbar, im Jahr 2009 gelang lediglich ein Einzelnachweis. Auch in der anschließenden Restwasserstrecke (Geschiebedefizit, Stau durch Rampen, Restwasser) bzw. im monoton technisch ausgeführten Ennskanal stromab Kraftwerk St. Panthaleon konnten bestenfalls Einzelnachweise erbracht werden.

Diese Ergebnisse zeigen die hohe Bedeutung der kurzen Fließstrecke der Enns zwischen dem Kraftwerk Garsten und etwa der Mündung des Ramingbachs (Stauwurzel Kraftwerk Staning) als Strömerlebensraum in der Unteren Enns auf. Im Stau des »Thalinger Wehrs« kommen Strömer nur in der kurzen Stauwurzel, hier aber in guten Dichten vor. Möglicherweise spielt Abdrift aus der Fließstrecke bei Steyr bzw. aus weiter stromauf gelegenen Enns-Abschnitten mit Zubringern als Laichgewässer eine gewisse Rolle für den Erhalt der Bestände an der Unteren Enns. Eine strukturelle Aufwertung der Stauwurzelbereiche würde die Eignung für diese Art deutlich erhöhen. Enns-Stauräume an der Unteren Enns dürften derzeit keinen geeigneten Lebensraum für diese rheophile Art bieten.

An den Fundstellen waren die Strömer hauptsächlich mit Bachforellen, Regenbogenforellen, Elritzen, Äschen, Bachschmerlen, Koppen, Aiteln, Nasen und Hechten vergesellschaftet (Abb. 5). Daneben fanden sich vereinzelt Barben, Gründlinge, Huchen, Flussbarsche, Bachsaiblinge, Lauben, Schneider, Aale und Rotaugen.

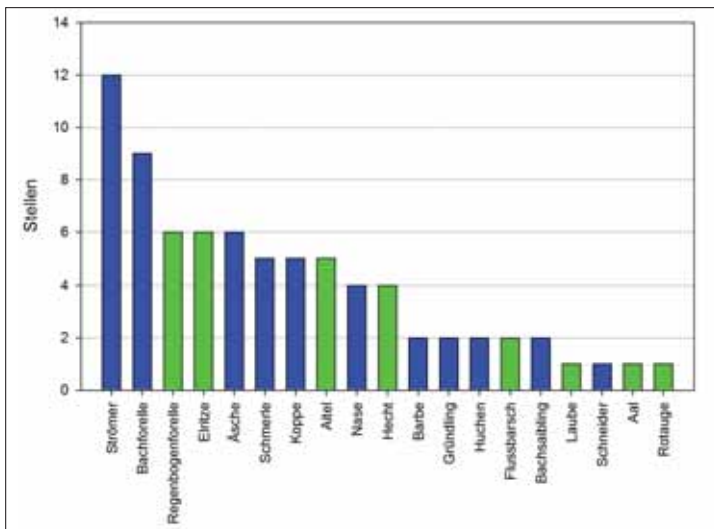


Abb. 5: Begleitfischarten, die zusammen mit Strömern an den verschiedenen Fundstellen nachgewiesen wurden. Blau: rheophile Arten, grün: indifferente Arten

Wiederansiedlung

Nach den ersten beiden Untersuchungsjahren im Kleinfischprojekt wurde klar, dass das massiv geschrumpfte Verbreitungsgebiet des Strömers auf ein einziges Flussgebiet in Oberösterreich im Sinne des Artenschutzes unbefriedigend ist und erhebliche Risiken für das langfristige Bestehen der Art im Bundesland darstellt. Daher wurde eine Wiederansiedlung im Traunsystem, und zwar an der Vöckla bei Timelkam, überlegt.

Zunächst wurden Erfahrungen aus anderen Strömer-Stützungsprojekten gesammelt, um daraus entsprechende Schlüsse ziehen zu können. Diese Projekte aus Deutschland, der Schweiz und Österreich sollen hier kurz dargestellt werden.

In Hessen wurde schon Anfang der 1990-er Jahre ein Wiederansiedlungsprojekt an der Jossa von Lelek initiiert (Korte et al., 2003) und vom Forschungsinstitut Senckenberg, gemeinsam mit dem Bundesamt für Naturschutz, umgesetzt. Zwischen 1991 und 1995 wurden Strömer vom Bundesamt für Naturschutz nachgezüchtet (Elterntiere aus der Birs, Schweiz – siehe Muenzel et al., 2010) und Juvenilfische von 3 bis 4 cm Länge besetzt. Erfolgskontrollen von 1992 bis 1995 erbrachten jedoch nur einzelne Strömernachweise, und 1997 wurde zuletzt ein Individuum gefangen. Nachdem keine Etablierung der Art in der Jossa festgestellt wurde, wurde das Projekt eingestellt.

Im »Artenförderungskonzept Fische und Krebse des Kantons Bern« (Breitenstein & Kirchhofer, 2008) wird ein Wiederansiedlungsprogramm ab 2003 und dazugehörige Nachzuchten erwähnt. In Flussabschnitten der Aare, in welchen früher Strömer vorkamen, es aber keine rezenten Nachweise gab, wurden Strömer eingesetzt. Die Fische wurden in einer Fischzucht gestreift und die Jungfische aufgezogen. Zwischen 2003 und 2007 wurden zwischen 4500 und 17.700 Jungfische, mehrheitlich Einsömmrige und wenige einjährige Altersstadien, besetzt. Die Flussabschnitte für den Besatz zeichneten sich durch hohe morphologische Qualität, u. a. einen revitalisierten Seitenarm, aus. Leider konnte ein geplantes Monitoring (Erfolgskontrolle) ab 2006 bis heute nicht umgesetzt werden und soll erst ab 2012 begonnen werden (Breitenstein, schriftliche Mitteilung, 2011), es wird aber von zunehmenden Beständen des Strömers gesprochen (Kirchhofer et al., 2007; Breitenstein & Kirchhofer, 2008).

An der oberen Enns, im Nationalpark Gesäuse (Stmk.), wurde ein Ansiedlungsprojekt mit Strömern durchgeführt (Wiesner et al., 2010). Es wurden zwischen 2006 und 2008 insgesamt 23.500 Stück juvenile Strömer (2–4 cm, Nachzuchten von Enns-Strömern aus dem Neustiftgraben durch die Fischzucht Kreuzstein) besetzt. Bei den Kontrollbefischungen 2010 konnten jedoch keine Strömer im Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden. Der Misserfolg des Ansiedlungsprojektes wurde mit fehlenden bzw. zu kleinräumigen Strukturen im Projektgebiet erklärt.

Nicht unerwähnt sollen die Verhältnisse in Vorarlberg bleiben, obwohl es sich hier nicht um Wiederansiedlungsprojekte handelt: Hier wird von einem Restrukturierungsprojekt an der Schwarzach berichtet (Grabherr et al., 2004). Die Habitateigenschaften eines strukturierten, wenige hundert Meter langen Abschnittes gegenüber den unstrukturierten Abschnitten zeigen positive Effekte auf die Strömerpopulation. Generell mehren sich in Vorarlberg Anzeichen einer Erholung der Strömerbestände (Lunardon, mündliche und schriftliche Mitteilung, 2011). Dies trifft auf die Gewässer Leiblach, Bregenzerach, Dornbirnerach, Schwarzach, Weißach und Alpenrhein zu, die Situation an der Bolgenach (früheres Vorkommen) ist unklar (siehe auch Grabherr et al., 2004).

Die äußerst wertvollen Erfahrungen aus diesen Projekten zeigen, dass Wiederansiedlungen von Strömern nur in wirklich gut strukturierten Fließgewässern der Äschenregion erfolgversprechend sind. Es scheint auch die Verzahnung mit Seitenbächen, wie sie etwa als Laichgewässer an der Enns genutzt werden, ein wichtiger Faktor zu sein. Auch die Ausstattung mit dichten, Deckung gebenden Strukturen in strömungsberuhigten Gewässerteilen, Altarmen oder Nebenarmen scheint nach verschiedenen Studien (Winkler, 1995; Wocher & Rösch, 2006) von hoher Bedeutung zu sein. Diese Verhältnisse sind in der Vöckla bei Timelkam weitgehend erfüllt. Beim Schloss Neuwartenburg zeigt sich der Fluss äußerst naturnahe und reich strukturiert (siehe Abb. 6), die Mündungen der Dürren Ager sowie des Ampflwanger Bachs erfüllen die Forderung bezüglich der Verzahnung mit Nebenbächen. Im Vergleich zu Gewässerstrecken mit historisch oder aktuell guten Strömerbeständen liegt der Vöckla-Unterlauf im Hinblick auf das Temperaturregime im Mittelfeld (siehe Abb. 7; die winterwärmeren Temperaturen sind durch das Dampfkraftwerk Timelkam beeinflusst). Die Begleitfischfauna in der Vöckla entspricht ebenfalls jener typischer Strömernachweise – es kommen Bachforelle, Äsche und Huchen sowie unter den Cypriniden bereits Aitel, Barbe und Elritze vor. Arten mit potamalere Verbreitungsschwerpunkt wie Schneider, Laube etc. fehlen jedoch noch.

Fischsterben und Güteprobleme der Vergangenheit sowie vorliegende Querbauwerke stellen plausible Gründe für das Verschwinden eines möglicherweise historisch vorkommenden Strö-



Abb. 6: Potenzieller neuer Strömer-Lebensraum in der Vöckla

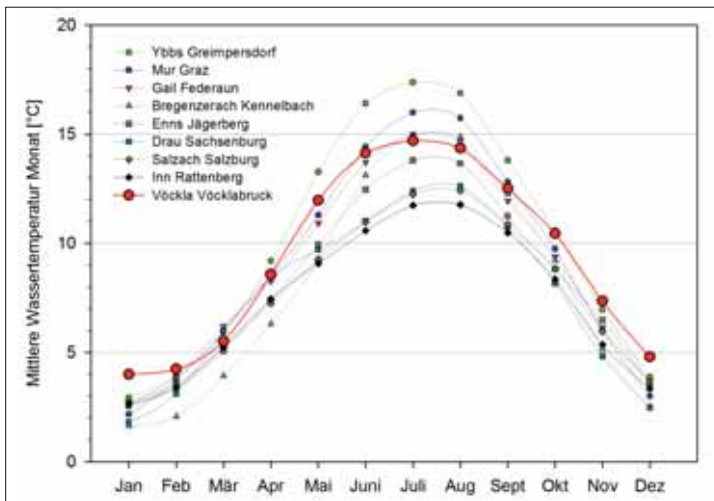


Abb. 7: Vergleich des Temperaturregimes der Vöckla (rot) mit Referenzabschnitten österreichischer Gewässer mit aktuell oder historisch gutem Strömerbestand. Temperaturdaten: <http://gis.lebensministerium.at/eHYD>. Zeitreihe jeweils 1999–2008

merbestands dar. Von der Ansiedlung in größeren Gewässern (Salzach, Traun, Inn) wurde hingegen Abstand genommen, weil hier einerseits kaum morphologisch hochwertige Abschnitte erhalten sind und andererseits ein sehr hoher Aufwand zur Etablierung einer Population anzunehmen wäre (vgl. Wiesner et al., 2010). Daher wurden in dem erwähnten Abschnitt der Vöckla 2010 und 2011 Ansiedlungsversuche mit Strömern unternommen, wobei auf die am nächsten gelegene Spenderpopulation – an der Enns samt Zubringern – zurückgegriffen wurde (Blohm et al., 1994). Durch die Option, auf sich im Frühjahr unterschiedlich schnell erwärmende Zubringer mit Laichaufstieg zugreifen zu können, wurde die Chance erhöht, bei geringer Zahl an Anfahrten laichreife Tiere in ausreichender Zahl anzutreffen.

Zur Laichzeit wurden laichreife Strömer am Stiedelsbach, Lumpfgraben und Pechgraben gefangen und zur Vöckla überführt (siehe Tabelle 1). Dort wurden, in der Vöckla zwischen der »Wartenburger Brücke« und dem Mündungsbereich der Dürren Ager, an gut überströmten Kiesbänken künstliche Laichgruben geschaffen, indem das Sohlsubstrat aufgelockert bzw. von Feinsedimenten freigespült wurde. Die vor Ort frisch gestreiften und befruchteten Eier wurden anschließend mit einem Trichter ins Schottersubstrat eingebracht (Abb. 8 und 9). Dabei wurden – ähnlich wie bei den Laichgesellschaften in der Natur – die Eier eines Rogners immer

Tabelle 1: **Datum und Anzahl der in verschiedenen Ennszubringern entnommenen laichreifen Rogner**

Jahr	Datum	Ennszubringer	Anzahl laichreife Rogner	Wassertemperatur
2010	29. April	Stiedlsbach	6	10,7 °C
		Lumplgraben	15	11,5 °C
	5. Mai	Stiedlsbach	25	–
		Lumplgraben	1	–
2011	18. April	Pechgraben	3	9,5 °C
	22. April	Pechgraben	37	11,2 °C

mit der Milch mehrere Männchen befruchtet. Insgesamt wurden in den Jahren 2010 und 2011 die Eier von 87 Rognern eingebracht. Auch die abgestreiften Adulttiere wurden in die Vöckla entlassen.

Nach Winkler (1995) kann für ein durchschnittliches Weibchen die Eizahl etwa auf 4000 geschätzt werden. Daraus würde sich ergeben, dass in diesen beiden Jahren rund 350.000 Eier



Abb. 8: Einbringen der Strömer-Eier mit Hilfe eines Trichters in die vorbereitete Laichgrube



Abb. 9: Künstlich gestreifte und befruchtete Strömer-Eier im natürlichen Substrat

eingebracht wurden. Wesentliche Vorteile dieser Methode sind, dass bei vergleichsweise geringem Aufwand Nachwuchs unter sehr naturnahen Verhältnissen in großer Zahl eingebracht wird und eine Prägung an geeignete Laichplätze stattfinden kann. Die erhofften Erfolge dieses Ansiedlungsversuches können erst in den für die kommenden Jahre geplanten Kontrollbefischungen ersichtlich werden.

Diskussion

Obwohl die genaue frühere Verbreitung und einzelne Vorkommen in bestimmten Flussabschnitten nur schwer rekonstruiert werden können, kann von einer ehemals weitläufigen Verbreitung des Strömers in den Äschen- und Barbenregionen mittelgroßer oberösterreichischer Fließgewässer bzw. in ganz Österreich, der Schweiz, Süddeutschland und Frankreich ausgegangen werden. Die Rückgänge der Strömerbestände wurden immer wieder mit Gewässerverschmutzung und besonders mit flussbaulichen Veränderungen in Zusammenhang gebracht. Daraus ergibt sich der weitläufige Verlust geeigneter Strömerhabitats, worauf die Art offensichtlich stärker reagiert als viele andere Fischarten. Wolfram & Mikschi (2007) sehen die Sensitivität des Strömers gegenüber flussbaulichen Eingriffen als Hauptgrund für ihre Einschätzung, dass der Strömer eine der am stärksten gefährdeten heimischen Rhithralarten repräsentiert. Unsere Ergebnisse bezüglich der Strömervorkommen an der Enns bestätigen diese

Befunde: Auch hier waren die Strömerdichten in flussbaulich weniger beeinflussten Abschnitten deutlich höher als in staubeeinflussten Abschnitten.

Welche Eigenschaften ein Flussabschnitt genau haben muss, um als geeignetes Strömerhabitat zu fungieren, kann nicht einfach und endgültig festgestellt werden. Bisher wurden Strömerlebensräume meist nur generell und allgemein beschrieben: Sie liegen in mittelgroßen bis kleineren Flüssen der Äschen- und Barbenregion mit Kiesgrund und sollten flussbaulich nur geringe Beeinflussung aufweisen bzw. reich strukturiert sein (Muus & Dahlström 1981, Kainz & Gollmann, 2009). Für genauere Habitatbeschreibungen können Parameter wie Temperatur, Strömungsverhältnisse, Wassertiefen, Wasserchemismus, Sohlsubstrat bzw. Strukturmerkmale herangezogen werden. Solche genaueren Habitatbeschreibungen sind für den Strömer nur selten zu finden. Winkler (1995), Schwarz (1998), Woche (1999) und Bohl et al. (2004) erwähnen für die Sommerhabitate Strömungsgeschwindigkeiten von 30 bis 60 cm s⁻¹, Wassertiefen von 50 bis 60 cm, Sohlsubstrate bestehend aus Fels, Kies und Sand. Alle diese Autoren verweisen aber auch auf die Bedeutung von Winterhabitaten, die in tieferen, gut mit Deckungsstrukturen ausgestatteten und strömungsberuhigten Abschnitten liegen. Für den Südströmer (*Telestes muticellus*) wurde von Tirelli & Pessani (2009) eine statistische Studie zu den Habitateigenschaften der Bestände im oberitalienischen Piemont veröffentlicht. Ob solche Ergebnisse auch auf den Nordströmer übertragen werden können, muss erst in zukünftigen Untersuchungen geklärt werden. Allerdings betreffen die Verschneidungen von Habitatparametern und dem Vorkommen oder Fehlen von Strömern nur das Sommerhabitat, während die benötigte Varianz bzw. unterschiedliche Eigenschaften der Teilhabitate im Laufe der Saison oder in unterschiedlichen Entwicklungsphasen (Ontogenie) nur schwer statistisch abgebildet werden können.

Die im Kleinfischprojekt durchgeführten Befischungen zum Nachweis von Strömervorkommen wurden an der Enns während der Laichzeit durchgeführt. Die gemessenen Habitatparameter stimmen daher weitgehend mit bereits veröffentlichten Beschreibungen von Laichhabitaten (Bohl et al., 2004) überein: Strömer ziehen von größeren Flüssen gerne in kleinere Zubringer. Sie laichen an flacheren gut überströmten (15–50 cm s⁻¹) Stellen meist mit Kiessubstrat (1–3 cm). Das Lückenraumsystem muss gut durchströmt werden, da Strömer keine eigenen Laichgruben schlagen, wie dies von Salmoniden bekannt ist.

Die Vielfalt an benötigten Teillebensräumen bedingt den Strukturreichtum für Gewässer mit guten Strömerbeständen, und dieser Zusammenhang bietet einen Ansatz für den Schutz dieser Fischart bzw. für die Stärkung der Restbestände. Wie die oben beschriebenen Strukturierungsmaßnahmen in Vorarlberg (Grabherr et al., 2004), aber auch in Kärnten an der Drau (Unfer et al., 2004) gezeigt haben, können derartige Revitalisierungen die Bestände des Strömers deutlich stärken. Oberste Priorität für den Erhalt im Bundesland Oberösterreich hat die Bewahrung und Aufwertung des Lebensraums des derzeit einzigen verbliebenen Bestandes an der Enns. Für Verbesserungen des Strömerlebensraumes sind dort vor allem Stauwurzelstrukturierungen, dynamisch dotierte, den gesamten Stauraum begleitende Umgehungsgerinne, Revitalisierungen von Zubringermündungen, ausreichende Restwassermengen, Schwall dämpfende Maßnahmen und Geschiebemanagement möglich und sinnvoll (vgl. Ratschan et al., 2011). Die Revitalisierung und passierbare Anbindung von teils hart verbauten Mündungsbereichen von Enns-Zubringern, wie sie etwa an der Steyr, Reichraming, am Dambach oder am Laussabach vorliegen (siehe Abb. 10), bietet unter den genannten Maßnahmen im Hinblick auf die Förderung des Strömers ein besonders günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis.

Ob eine Wiederansiedelung in den ehemaligen Strömengewässern Inn und Salzach gelingen kann, hängt mit der weiteren Entwicklung der Habitatverhältnisse in diesen Gewässern zusammen. Falls im Zuge der Projektbausteine zur »Sanierung Untere Salzach« im oberösterreichischen Teilabschnitt großzügige Maßnahmen umgesetzt werden können (v. a. Aufweitungen im Hauptstrom und großzügig dotiertes dynamisches Nebengewässersystem), so ist in Zukunft eine erfolgreiche Wiederansiedelung in der Salzach durchaus als wahrscheinlich einzuschätzen. An der Staukette des Unteren Inn wären vor allem Umgehungsarme geeignet, entsprechende Lebensräume wiederherzustellen (vgl. Zauner et al., 2010). Aufgrund der großräumig



Abb. 10: Links: Eingestaute und hart verbaute Mündung des Laussabachs in die Enns mit für Strömer unpassierbarer Schwelle

verlorenen gegangenen Strömerbestände im Unteren Inn und in der gesamten Salzach wären ggf. aktive Wiederansiedlungsmaßnahmen gefordert, weil eine natürliche Wiederbesiedlung auch längerfristig als unwahrscheinlich einzuschätzen ist. Im Zuge des gegenständlichen Projektes werden dazu wertvolle Erfahrungen gesammelt.

Ob eine Trendwende hinsichtlich des Rückganges der Strömerbestände in Oberösterreich denkbar ist, wird von mehreren Faktoren abhängen: Auf der einen Seite spricht die weitgehende Beseitigung der Wasserverschmutzung dafür. Auch das Bewusstsein für den Wert wirtschaftlich unbedeutender Kleinfischarten ist allgemein gestiegen und Schutzmaßnahmen sind daher leichter umzusetzen. Eine Reihe von gesetzlichen Schutzvorschriften, beginnend bei den Richtlinien der Europäischen Union (Wasserrahmenrichtlinie, Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie) bis hin zu den nationalen und länderspezifischen Vorschriften (Naturschutzgesetz, Fischereigesetz), bieten günstige Rahmenbedingungen für den Erhalt und die Stärkung der Strömerbestände. Zahlreiche Restrukturierungsprojekte in ganz Österreich (besonders in Vorarlberg und in Kärnten), der Schweiz, Deutschland und Frankreich zeigen den Weg zum Erfolg.

Andererseits stehen schwerwiegende wasserbauliche und raumordnungsbezogene Interessen einer solchen Trendwende entgegen. Solange die Flüsse und Bäche nicht mehr Raum zur Entfaltung bekommen, ist der Schutz vor Naturgefahren, besonders durch Hochwasser und Muren, nur mit stark beeinträchtigenden Wasserbaumaßnahmen realisierbar. Einen zukünftig entscheidenden Faktor für den Erhalt stellt der weitere Ausbau der Wasserkraft dar. Nur wenn genügend große Flussabschnitte an mittelgroßen Flüssen der Äschen- und Barbenregion vor Stauhaltungen verschont werden, z. B. an der unteren Salzach, ist eine Trendwende bei den Strömerbeständen in Oberösterreich denkbar. Es wird an der Ernsthaftigkeit bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie bzw. der Flora-Fauna-Habitatrichtlinie liegen, ob diese attraktive Kleinfischart im Land erhalten werden kann. Daneben müssen aber auch weitere Faktoren berücksichtigt werden, deren Verbesserung für die Strömerbestände wichtig sind. Dazu gehört die Verbesserung der Geschiebehaushalte, der Schutz vor schwer abbaubaren Chemikalien, die Verbesserung der Durchgängigkeit von Fließgewässern und der Schutz vor zu hohem Raubdruck, gleichgültig ob dieser durch Vögel oder durch zu hohen Raubfischbesatz zustande kommt. Es bedarf also vielfältiger Schutzbemühungen, um eine der am meisten gefährdeten Fischarten auch für Oberösterreich zu bewahren.

Danksagung

Wir bedanken uns recht herzlich für das Überlassen von Daten oder Literatur bei Bernhard Schmall, Thomas Nestler, Stefan Guttman, Christian Wiesner, Egbert Korte, Martina Breitenstein, Alban Lunardon, Beat Grabherr.

Den Fischereiberechtigten der Ennszubringer, namentlich den Herren Richard Brauneis, Dr. Alfred Möslinger, Ing. Karl Salcher vom Angelsportverein Großraming sowie Herrn DI Friedrich Mayrhofer vom Casting Club Steyr sei für die Zustimmung zur Entnahme der Laichtiere gedankt. Frau Gabriele Strachwitz sind wir für die ortskundige und zuvorkommende Unterstützung sehr zu Dank verpflichtet.

LITERATUR

- Anonymus, 1979: Ein Rückblick für jüngere Fischerkameraden. Österreichs Fischerei 32: 117–119.
- Banarescu, P. & B. Herzig-Straschil, 1998: Beitrag zur Kenntnis der *Leuciscus*-Untergattung *Telestes* Bonaparte (Pisces: Cyprinidae). Annalen des Naturhistorischen Museums Wien 100B: 405–424.
- Berg, K., C. Scheder & C. Gumpinger, 2009: Studie zur Festlegung einer ökologisch begründeten Restwassermenge im Unterlauf der Enns (Teil Ökologie). I. A. Amt d. OÖ. Landesregierung, Umwelt und Wasserwirtschaft, Abt. Anlagen-, Umwelt- und Wasserrecht. 103 S.
- Blohm, H. P., D. Gaumert & M. Kämmerleit, 1994: Leitfaden für die Wieder- und Neuansiedlung von Fischarten. Binnenfischerei in Niedersachsen, Heft 3, pp. 90, Hildesheim.
- Bohl, E., M. Herrmann, B. Ott, B. Seitz & J. Heise, 2004: Untersuchungen zur Fortpflanzungsbiologie, Entwicklung und zu den Lebensräumen von Schneider (*Alburnoides bipunctatus* BLOCH 1782) und Strömer (*Leuciscus souffia agassizi* VALENCIENNES 1844). Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft. Abschlussbericht über die Untersuchungen 2002–2004, pp.96.
- Breitenstein, M. & A. Kirchhofer, 2008: Artenförderungskonzept Fische und Krebse des Kantons Bern. Fischereinspektorat des Kantons Bern, 45 pp.
- Dußling, U. & R. Berg, 2001: Fische in Baden-Württemberg. Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg, Stuttgart, pp.176.
- Freyhof, J., 2009: Rote Liste der im Süßwasser reproduzierenden Neunaugen und Fische (Cyclostomata & Pisces) – Fünfte Fassung. Naturschutz und biologische Vielfalt (Bundesamt für Naturschutz) 70: 291–316.
- Gilles, A., R. Chappaz, L. Cavalli, M. Lörtscher & E. Faure, 1998: Genetic differentiation and introgression between putative subspecies of *Leuciscus souffia* (Teleostei: Cyprinidae) of the region of the Mediterranean Alps. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 55: 2341–2354.
- Gilles, A., C. Costedoat, B. Barasud, A. Voisin, P. Banarescu, P. G. Bianco, P. S. Economidis, D. Marcic & R. Chappaz, 2010: Speciation pattern of *Telestes souffia* complex (Teleostei, Cyprinidae) in Europe using morphological and molecular markers. Zoologica Scripta 39: 225–242.
- Grabherr, B., A. Lunardon & R. A. Patzner, 2004: Untersuchungen zur Ökologie des Strömers (*Leuciscus souffia*). Bufus-Info digital Nr. 31. Downloaded from <http://bufus.sbg.ac.at/Info/Info31/Info31-2.htm> am 4. 9. 2011.
- Gumpinger, C., C. Ratschan, M. Schauer, J. Wanzenböck & G. Zauner, 2011: Das Artenschutzprojekt Kleinfische und Neunaugen – ein wertvoller Beitrag zum Erhalt der Biodiversität in oberösterreichischen Gewässern Teil 1: Allgemeines. Österreichs Fischerei 64: 130–144.
- Heckel, J. 1854: Die Fische der Salzach. Verhandlungen des zoologisch-botanischen Vereins Wien 4: 189–196.
- Heckel, J. & R. Kner, 1858: Die Süßwasserfische der Österreichischen Monarchie, mit Rücksicht auf die angrenzenden Länder. Wilhelm Engelmann Verlag, Leipzig 388 pp.
- Kainz, E. & H. P. Gollmann, 1998: Aufzuchtversuche beim Strömer (*Leuciscus souffia agassizi* RISSO). Österreichs Fischerei 51: 19 – 22.
- Kainz, E. & H. P. Gollmann, 2009: Zum Vorkommen einiger mehr oder weniger stark bedrohter Fischarten in Österreich – I. Strömer (*Telestes souffia*). Österreichs Fischerei 62: 96–99.
- Kerschner, T., 1956: Linzer Markt für Süßwasserfische, insbesondere in seiner letzten Blüte vor dem Ersten Weltkrieg. — Naturkundliche Jahrbücher der Stadt Linz 1956: 119–155.
- Ketmaier, V., M. Cobolli, E. De Mattheis & P. G. Bianco, 1998: Allozymic variability and biogeographic relationships in two *Leuciscus* species complexes (Cyprinidae) from southern Europe, with the rehabilitation of the genus *Telestes* Bonaparte. Italian Journal of Zoology 65 (Suppl. 1), 41–48.
- Kirchhofer, A., M. Breitenstein & B. Zaugg, 2007: Rote Liste Fische und Rundmäuler. Rote Liste der gefährdeten Arten der Schweiz, Ausgabe 2007. Herausgeber: Bundesamt für Umwelt, Bern. 64 S.
- Korte, E., U. Albrecht & T. Berg, 2003: Landesweites Artengutachten für den Strömer (*Telestes souffia*). Gutachten erstellt im Auftrag des Hessischen Dienstleistungszentrums für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz. Downloaded from http://www.hessen-forst.de/fena/produkte-angebote/arten-docs/Fische/Artgutachten_2003_Stroemer_Telestes_souffia.pdf am 4. 9. 2011
- Kottelat, M., 1997: European freshwater fishes. An heuristic checklist of the freshwater fishes of Europe (exclusive of former USSR), with an introduction for non-systematics and comments on nomenclature and conservation. Biologia, Bratislava, Section Zoology 52 (suppl. 5): 1–271.
- Kottelat, M. & J. Freyhof, 2007: Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany, pp. 646.
- Krafft, C., 1874: Die neuesten Erhebungen über die Zustände der Fischerei in den im Reichsrathe vertretenen Königreichen und Ländern an den österreichisch-ungarischen Meeresküsten. Wien, k. k. statistischer Central-Commission.
- Kukula, W., 1874: Die Fischfauna Oberösterreichs. Fünfter Jahresbericht des Vereines für Naturkunde in Österreich ob der Enns zu Linz. Verein für Naturkunde zu Linz: 2–25.
- Lelek, A. 1987: Freshwater Fishes of Europe, Bd. 9. Threatend Fishes of Europe. Aula-Verlag, Wiesbaden; 334 S.
- Leuner, E., M. Klein, E. Bohl, J. H. Jungbluth, J. Gerber & K. Groh, 2000: Ergebnisse der Artenkartierungen in den

- Fließgewässern Bayerns – Fische, Krebse, Muscheln. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, pp. 212.
- Marcic, Z., I. Buj, A. Duplic, M. Caleta, P. Mustafic, D. Zanella, P. Zupancic & M. Mrakovic, 2011: A new endemic cyprinid species from the Danube drainage. *Journal of Fish Biology* 79: 418–430.
- Mojsisovics von Mojsvar, A., 1897: Das Tierleben der österreichisch-ungarischen Tiefebene. Wien.
- Muenzel, F. M., W. Salzburger, M. Sanetra, B. Grabherr & A. Meyer, 2010: Genetic structure of the vairone *Telestes souffia* in the eastern part of Lake Constance, central Europe. *Journal of Fish Biology*: 77, 1158–1164.
- Muus, B. J. & P. Dahlström, 1981: Süßwasserfische Europas. BLV Bestimmungsbuch, 5. Auflage, BLV Verlagsgesellschaft München, Wien, Zürich, 224 pp.
- Paula-Schrank, F. v. P., 1798: Fauna Boica. Durchdachte Geschichte der in Baiern einheimischen und zahmen Thiere. Band 1.2.4. Fische. Stein'sche Buchhandlung, Nürnberg, 46 S.
- Ratschan, C., P. Prack, M. Mühlbauer, M. Altenhofer & G. Zauner, 2011: Studie Revitalisierungspotential Untere Enns. I. A. der OÖ Umweltnaturverwaltung, 326 S.
- Ratschan C. & G. Zauner, 2011: Erhebung des biologischen Qualitätselements »Fische« im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) am Ennskanal bei Pyburg, Beobachtungsjahre 2007–2009 und 2010–2012. I. A. Land NÖ.
- Salzburger, W., A. Brandstätter, A. Gilles, W. Parson, M. Hempel, C. Sturmhuber & A. Meyer, 2003: Phylogeography of the vairone (*Leuciscus souffia*, Risso 1826) in Central Europe. *Molecular Ecology* 12: 2371–2386.
- Scheiber, A. M., 1930: Geschichte der Fischerei in OÖ, insbesondere Traunfischerei. Heimatgaue, Zeitschrift für oberösterreichische Geschichte, Landes- und Volkskunde. Verlag Pirngruber, Linz. 10. – 12. Jhg.
- Schmall, B. & C. Ratschan, 2011: Die historische und aktuelle Fischfauna der Salzach – ein Vergleich mit dem Inn. Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs 21.
- Schwarz, M., 1998: Biologie, Gefährdung und Schutz des Strömers (*Leuciscus souffia*) in der Schweiz. Mitteilungen zur Fischerei Nr. 59. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern, 55 pp.
- Spindler, T., Chovanec, A., Zauner, G., Miksch, E., Kummer, H., Wais, A. & Spolwind, R. (1997): Fischfauna in Österreich. Ökologie – Gefährdung – Bioindikation – Fischerei – Gesetzgebung. Umweltbundesamt, Monographien Band 87. 140 S. Wien.
- StMUGV (Hrsg., 2005): Rote List der gefährdeten Tiere und Gefäßpflanzen Bayerns. Kurzfassung. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, München. 186 S.
- Tirelli, T. & D. Pessani, 2009: Use of decision tree and artificial neural network approaches to model presence/absence of *Telestes muticellus* in Piedmont (north-western Italy). *River Research and Applications* 25: 1001–1012.
- Unfer, G., C. Wiesner & M. Jungwirth, 2004: LIFE-Projekt Auenverbund Obere Drau. Fischökologisches Monitoring. Endbericht. Unveröffentlichte Studie im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung, Abt. 18 – Wasserwirtschaft. Universität für Bodenkultur, Inst. für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Wien. 94 S.
- Winkler, C., 1995: Untersuchungen zur Biologie und Ökologie des Strömers (*Leuciscus souffia agassizi*, Val.) in nördlichen Bodenseezuflüssen. Diplomarbeit Universität Ulm. 87 pp.
- Wiesner, C., G. Unfer, A. Kammerhofer & M. Jungwirth, 2010: Naturschutzstrategien für Wald und Wildfluss im Gesäuse – Postmonitoring Fischökologie. Studie im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 19B Schutzwasserwirtschaft und Bodenwasserhaushalt, Graz, 32 pp. Downloaded from http://www.nationalpark.co.at/nationalpark/de/downloads/ausgelagert/BOKU_LIFE_Fische-Postmonitoring_2009.pdf am 4. 9. 2011.
- Woher, H., 1999: Untersuchungen zum Wanderverhalten und zur Biologie des Strömers (*Leuciscus souffia agassizii* Val. 1844). Diplomarbeit Universität Konstanz, 93 pp.
- Woher, H. & R. Röscher, 2006: Migrations of soufie (*Leuciscus souffia agassizii*, Val. 1844) in a natural river and a tributary determined by mark-recapture. *Archiv für Hydrobiologie* 156: 77–87.
- Wolfram, G. & E. Miksch, 2007: Rote Liste der Fische (Pisces) Österreichs. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.): Grüne Reihe des Lebensministeriums Bd. 14/2. Böhlau Verlag Wien. 515 pp.
- Zauner, G. & C. Ratschan, 2007: Fische und Neunaugen. In: Ellmayer, T. (Hrsg.): Erarbeitung von Grundlagen zur Erstellung des Berichtes nach Artikel 17 der FFH-Richtlinie. Unveröffentlichte Studie im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH.
- Zauner, G., M. Mühlbauer, T. Hermann & C. Ratschan, 2010: Gewässer- und Auenökologisches Restrukturierungspotential der Innstufen an der Grenzstrecke zwischen Österreich und Deutschland. Studie im Auftrag der ÖBK. 174 Seiten + 21 Pläne.
- Zauner, G. & C. Ratschan, 2009: Gewässerzustandserhebung in Österreich, Fachbereich Fische, für die Beobachtungsjahre 2007–2009 im Bundesland Oberösterreich. Messstellen Enns 1 bis Enns 3. Unveröffentlichte Studie im Auftrag des Landes OÖ, Abt. Wasserwirtschaft, Gewässerschutz.