

Wolfram G. & E. Mikschi (2007): Rote Liste der Fische (Pisces) Österreichs. In: Zulka K.P. (Red): Rote Liste gefährdeter Tiere Österreichs, Teil 2. Grüne Reihe des Lebensministeriums Band 14/2. Böhlau-Verlag, Wien, Köln, Weimar. Seite 61–198.

Wolfram G. & E. Mikschi (2002): Rote Liste der gefährdeten Neunaugen und Fische des Burgenlandes. Studie im Auftrag der Burgenländischen Landesregierung: 75 pp.

Anschrift der Autoren:

DI Georg Holzer, Ingenieurbüro für Landschaftsplanung und Landschaftspflege/Schwerpunkt: Gewässer- und Fischökologie, Schönbrunner Allee 30/5, 1120 Wien, E-Mail: [holzer.georg@chello.at](mailto:holzer.georg@chello.at), Tel.: 0 676 / 604 82 34.

DI Günther Unfer, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Max-Emanuel-Straße 17, 1180 Wien, E-Mail: [guenther.unfer@boku.ac.at](mailto:guenther.unfer@boku.ac.at), Tel.: 0 676 / 320 64 16.

DI Clemens Gumpinger, Technisches Büro für Gewässerökologie (blattfisch), Gärtnerstraße 9, 4600 Wels, E-Mail: [gumpinger@blattfisch.at](mailto:gumpinger@blattfisch.at), Tel.: 0 676 / 351 09 39.

DI Manuel Hinterhofer, Bundesgeschäftsführer des Österreichischen Fischereiverbandes, Am Modenapark 1–2/3/323, A-1030 Wien, E-Mail: [hinterhofer@fischerei-verband.at](mailto:hinterhofer@fischerei-verband.at), Tel.: 0 699 / 19 46 10 06.

Mag. Stefan Gutmann, Verein Rettet die Ybbs-Äsche, Hauslehen 21, 3342 Opponitz, E-Mail: [S.Guttman@gmx.at](mailto:S.Guttman@gmx.at), Tel.: 0 664 / 60 07 21 18 95.

DDI Kurt Pinter, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Max-Emanuel-Straße 17, 1180 Wien, E-Mail: [kurt.pinter@boku.ac.at](mailto:kurt.pinter@boku.ac.at), Tel.: 0 650 / 767 77 47.

## Fischereiwirtschaft und Fischereibiologie

### Süßwasserfische in Chile: Die Galaxiiden (Osmeriformes: Galaxiidae) – die entfernten Verwandten der Salmoniden der Nordhemisphäre und deren Gegenstück in den gemäßigten bis kalten Breiten der Südhalbkugel

JOHANNES SCHÖFFMANN

Lastenstraße 25, A-9300 St. Veit/Glan, E-Mail: [j.schoeffmann@hotmail.com](mailto:j.schoeffmann@hotmail.com)

#### Abstract

**Freshwater fishes in Chile: The galaxiid fishes (Osmeriformes: Galaxiidae) – distant relatives and analogues of the northern latitude salmonid fishes in the temperate and cool zones of the southern hemisphere**

The particular geomorphology of Chile, with its geographic barriers of the Andes to the east, the Pacific Ocean to the west, and the Atacama Desert to the north, helped foster the emergence of a unique composition of the freshwater ichthyofauna. In comparison to the entire neotropical ichthyofauna, with about 6000 estimated species (4475 valid taxa), the native fish fauna of Chile is relatively depauperate, consisting of approximately 40 species, most of which are endemic. So far as it has been documented, 22 exotic fish species have been introduced over the last century into the inland waters of Chile, mainly for the purposes of sport fishing. Current Chilean freshwater fisheries management practices tend to focus on the management of introduced salmonids, predominately rainbow and brown trout, often at the expense of native species.

Galaxiids are elongated, scaleless, mostly small fishes living primarily in fresh waters at middle latitudes around the southern hemisphere. The majority of species occur in Aus-

tralia and New Zealand, while others are found in Lord Howe Island, New Caledonia, South Africa, Patagonia (Chile and Argentina), and the Falkland Islands. Several galaxiids are amphidromous, i.e. reproduction takes place in a river but larvae are washed downstream to the ocean, later returning to rivers and lakes as juveniles to complete their development to full adulthood. In Chile there are 3 genera of the family Galaxiidae: Aplochiton, Brachygalaxias, and Galaxias, comprising between 6 and 8 species. One of the major threats to the galaxiids – just as to over 40% of the freshwater fish species of Chile – is the introduction of non-native species, above all salmonid fishes, which have broad environmental tolerances and can outcompete galaxiids for food and habitat.

Observations on the present day status of galaxiid fishes in Chile based on surveys of several river systems in south-central Chile (between the town of Talca and Chiloe Island) are reported in this paper.

## Einleitung

Die gesamte neotropische Ichthyofauna (Binnengewässer von Zentral- und Südamerika, inkl. Karibische Inseln) leistet mit geschätzten 6000 Arten (4475 gültige Taxa) einen beträchtlichen Beitrag zu den annähernd 13.000 Süßwasserfischarten weltweit (Reis et al., 2003). Im Gegensatz dazu weisen die Inlandsgewässer Chiles eine auffallend geringe Anzahl an Fischarten auf. Die geografischen Barrieren der Anden im Osten, des Pazifiks im Westen und der Atacama-wüste im Norden ebenso wie die pleistozänen Vergletscherungen der Gebirgsketten südlich des 34. Breitengrades prägten die Zusammensetzung der Fischfauna dieses im Durchschnitt 175 km schmalen, dafür aber 4300 km langen Küstenstreifens. Die Süßwasserfische von Chile teilen biogeografische Gemeinsamkeiten mit der brasilianischen Subregion, der australischen und der nearktischen Region. Ein Großteil der heimischen Taxa (Gattungen und Arten) ist jedoch endemisch. Die höchste Anzahl an Arten weist der südliche Teil von Zentralchile auf, etwa zwischen der Hauptstadt Santiago und der Insel Chiloe. Die ursprüngliche Süßwasserfischfauna Chiles besteht aus 12 Familien, 17 Gattungen und 40 bis 43 Arten. Die größte Diversität entfalten die Welsartigen (Siluriformes) mit 11 Arten, gefolgt von den Stintartigen (Osmeriformes) mit 6 bis 8 Arten und den Ährenfischartigen (Atheriniformes) mit 6 oder 7 Arten. Außerdem findet man in Chiles Gewässern 6 Arten von Zahnkärpflingen (Cyprinodontiformes), 4 Salmmler (Characiformes), 4 Barschartige (Perciformes), eine Meeräschenart (Mugiliformes) und zwei Neunaugen (Petromyzontiformes). Durch die Einfuhr von 22 exotischen Arten stieg die Anzahl der Süßwasserfischarten um annähernd 50%. Hauptsächlich infolge von Nahrungskonkurrenz und Fraßdruck invasiver Arten, wie der Europäischen Forelle (*Salmo trutta*) und der Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*), gelten heute über 40% der autochthonen Arten nach der Roten Liste (IUCN) als stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht (Dyer, 2000; Habit et al., 2006).

Im Jänner 2011 wurden einige Flusssysteme im südlichen Zentralchile (zwischen der Stadt Talca und der Insel Chiloe) mit Schnorchelausrüstung und Kälteschutz begutachtet, und es wurde versucht, eine Vorstellung vom aktuellen Stand der Galaxiiden zu bekommen. Einige Exemplare unterschiedlicher Arten wurden mit dem Kescher gefangen und nach dem Fotografieren in einem Aquarium wieder zurückgesetzt. Ein paar zusätzliche Informationen wurden von den anwohnenden Einheimischen eingeholt.

## Die Galaxiiden

Nicht nur wegen ihrer hechtförmigen Gestalt werden die Galaxiiden in deutschsprachiger Literatur noch oft als Hechtlinge bezeichnet, sondern auch deshalb, weil sie nach früherer Lehrmeinung den Hechten (Esocidae) stammesgeschichtlich nahe standen. Neueren Erkenntnissen zufolge gehört die Überfamilie Galaxioidea (mit den Familien Galaxiidae und Retropinnidae) zur Ordnung der Stintartigen (Osmeriformes), welche vormals noch in die Ordnung der Lachsartigen (Salmoniformes) gestellt wurde. Mit den Hechtartigen (Esociformes) und den zumeist in der Tiefsee lebenden Goldlachsartigen (Argentiniformes) bilden diese vier Ordnungen der Knochenfische die Überordnung Protacanthopterygii (Ishiguro et al., 2003; Nelson, 2006).

Die Galaxiiden sind langgestreckte, schuppenlose, überwiegend kleine Fische und stellen mit über 50 Arten das Hauptelement der relativ verarmten Süßwasserfischfauna in den gemäßigten Breiten der südlichen Hemisphäre. Wie verschiedene andere Vertreter der südlichen Fauna und Flora (z. B. Straußenvögel, Scheinbuchen) deuten auch die Galaxiiden auf eine gondwanische Verbreitung hin. Mit Ausnahme der Antarktis und Indiens kommen diese Fische auf allen ehemals mit Gondwana verbundenen Kontinenten vor. Das Verbreitungszentrum mit den meisten Arten ist das südliche Australien mit Tasmanien und Neuseeland. Weitere Vorkommen gibt es auf Neukaledonien, in der Kapregion Südafrikas, in Patagonien (Chile, Argentinien), auf den Falklandinseln und auf ein paar kleineren Inseln um Neuseeland und Australien. Viele Wissenschaftler vermuteten daher den Ursprung der Galaxiiden in Gondwana, das gegen Ende des Juras (vor etwa 150 Mio. Jahren) zu zerbrechen begann, und zwar zuerst zwischen Afrika und Madagaskar, zuletzt zwischen Australien und der Antarktis. Es scheint jedoch unwahrscheinlich, dass die heutigen Vorkommen der Galaxiiden auf den verschiedenen Kontinenten allein auf vikariante Vorgänge, als Folge der Aufsplitterung von Gondwana, zurückzuführen sind. Etliche Galaxiiden sind amphidrom, d. h. die Laichablage findet im Süßwasser statt, oft in den Flussmündungen, und die Larven werden ins Meer gespült. Die Jungfische verbringen bis zu 6 Monate im Meer, bevor sie ins Süßwasser zurückwandern, wo sie dann zu geschlechtsreifen Tieren heranwachsen. Die Rückkehr ins Süßwasser entspricht daher eher einer trophischen Migration als einer Laichwanderung, wie man sie von den anadromen Salmoniden kennt. Juvenile Galaxiiden wurden schon auf offener See, 700 km von jedem Festland entfernt, gefangen. Die Verbreitung der Galaxiiden erfolgte demnach zum Teil transozeanisch, etwa durch Verdriftung über den antarktischen Zirkumpolarstrom, der vor rund 40 Mio. Jahren entstand, als sich Südamerika und Antarktika trennten (Waters et al., 2000; McDowall, 2010).

### Galaxiidae in Chile

Aus der Familie der Galaxiidae gibt es in Chile drei Gattungen, *Aplochiton*, *Brachygalaxias* und *Galaxias*, mit insgesamt 6 bis 8 Arten. Die nahe verwandte Familie der Retropinnidae kommt nur in Australien und Neuseeland vor. Die nördliche Verbreitungsgrenze der Galaxiiden liegt in Chile heute bei 34° südlicher Breite. Vor 30 Jahren lag sie noch bei 28° (Habit et al., 2010). In Australien befindet sie sich bei 30° südlicher Breite. Weiter nördlich existiert nur eine Art, *Galaxias neocaledonicus*, auf Neukaledonien bei 22° S und in 250 m Seehöhe. Die südlichste Verbreitung aller Galaxiiden ist auf Feuerland bei 55° S. In Chile treten sowohl diadrome Populationen als auch stationäre Süßwasserformen auf (Cussac et al., 2004; McDowall, 2010). Die generelle Bezeichnung für die Galaxiiden der Gattungen *Galaxias* und *Brachygalaxias* in Chile ist »puye«.

#### *Galaxias maculatus* (Jenyns, 1842)

Diese Spezies ist wohl der am weitesten verbreitete Süßwasserfisch auf der südlichen Hemisphäre. Man findet ihn in Australien, Neuseeland, auf der Lord-Howe-Insel, auf den Chathaminseln, in Patagonien von Chile und Argentinien sowie auf den Falklandinseln. In Chile erstreckt sich sein Verbreitungsgebiet von 34° S (ehemals 28° S) bis nach Feuerland. Er wird gewöhnlich kaum größer als 8 bis 11 cm, kann aber eine Länge bis zu 17 cm erreichen (in Australien bis zu 19 cm). Sehr große Exemplare sind stets Weibchen. *G. maculatus* bewohnt sowohl die Ruhigwasserzonen von Bächen und kleineren Flüssen als auch die Uferzonen von großen Flüssen und Seen, vom Brackwasserbereich der Küste bis zu den Anden. Die Fische tolerieren Wassertemperaturen von knapp über 0° bis 25° C und ernähren sich von Insekten und Krebsen. Die diadromen Populationen laichen im Herbst (in Südpatagonien vom Frühjahr bis Ende Sommer) in den von den Gezeiten beeinflussten Trichtermündungen am Pazifik, und zwar immer während einer Springflut, also bei Voll- oder Neumond, in den von der Flut überschwemmten Grasflächen. Der Laich bleibt nach dem Rückzug der Flut vom Wasser unbedeckt und wird nur von der Vegetation feucht gehalten. Die Larven schlüpfen bei der nächsten Springflut und werden von ihr ins Meer gespült. Zwischen 5 und 6 Monate verbringen die Jungfische im Salzwasser und ernähren sich von Plankton, bevor sie in großen Schwärmen wieder in die Flüsse

aufsteigen. In diesem Stadium besitzen die juvenilen Tiere einen sehr schlanken und durchsichtigen Körper, bei einer Länge zwischen 4 und 6 cm, weshalb man sie in Chile fälschlicherweise »angula« (Glasaal) nennt. Im adulten Stadium heißen sie dann »puye chico« (kleiner Puye). Die aus dem Meer aufgestiegenen Fische bleiben 6 bis 7 Monate im Süßwasser, bevor sie die Geschlechtsreife erreichen. Obwohl einige Exemplare das Ablachen überleben können und manche ein zweites oder drittes Mal zur Laichablage kommen, ist der Lebenszyklus von *G. maculatus* im Allgemeinen nur einjährig (McDowall, 1971). In verschiedenen Seen, mit oder ohne Zugang vom Meer, kommen auch reine Binnenpopulationen vor, manchmal sympatrisch mit der diadromen Form. Die Laichablage der stationären Süßwasserform findet vom Frühjahr bis zum Sommer (September bis Januar) im seichten Uferbereich der Seen statt. Die Größe der Eier, der Larven und der adulten Tiere ist deutlich geringer als bei der diadromen Form (Barriga et al., 2002). Ein morphologischer Unterschied besteht auch bei der Anzahl der Wirbel: 59–66 bei der diadromen Form und 52–61 bei der stationären Form (Cussac et al., 2004). Die Bestände von *G. maculatus* haben sich im Laufe der letzten Jahrzehnte dramatisch verringert. Die Verbreitung konkurrierender exotischer Arten, wie Zahnkärpflinge (*Gambusia sp.*),



**Abb. 1:** *Galaxias maculatus* (ca. 8 cm GL; adult), die am weitesten verbreitete Galaxiidenart

und verschiedener Salmonidenarten als Fressfeinde trugen ebenso dazu bei wie die Degradierung der Flüsse durch den Bau von Dämmen und die Wasserverschmutzung durch Abwässer und Landwirtschaft. Das Verschwinden des Puyes aus dem nördlichen Verbreitungsraum lässt sich zum Teil auch auf die Klimaerwärmung zurückführen. Früher fing man große Mengen von Jungfischen bei der Rückkehr aus dem Ozean. Der vom Geschmack her mit den Glasaalen vergleichbare Fisch gilt als Delikatesse und wurde auf den Märkten der Städte zu hohen Preisen angeboten und sogar bis nach Europa und Nordamerika exportiert. So trug auch die übermäßige kommerzielle Fischerei, die nördlich von 37° S längst zusammengebrochen ist, nicht unwesentlich zur Abnahme der Bestände bei. In den letzten Jahren laufen Versuche zur künstlichen Vermehrung und zur Aufzucht bis zum kommerziell verwertbaren Angula-Stadium.

#### *Galaxias platei* Steindachner, 1898

Diese Galaxiidenart kommt nur in Südamerika vor, in Patagonien zu beiden Seiten der Anden und auf den Falklandinseln. In Chile erstreckt sich sein Verbreitungsgebiet vom Einzugsbereich des Valdivia-Flusses bei 40° S (früher noch in den Becken der Flüsse Imperial und Toltén bei 39° S) bis nach Feuerland (Habit et al., 2010). Mit einer Körperlänge bis zu 35 cm und einem Gewicht bis zu über 1 kg ist der »puye grande«, wie sein Name schon sagt, einer der größten Galaxiiden. Nur der »giant kokopu« (*G. argenteus*)\* von Neuseeland, der bis zu 58 cm lang werden kann, übertrifft ihn (McDowall, 1971). *G. platei* hält sich in Flüssen an seichteren Stellen (<50 cm) mit Unterstandsmöglichkeiten auf, wo nur eine schwache Strömung herrscht. Große Exemplare bevorzugen tiefere Habitats. Juvenile Tiere leben pelagisch, adulte Tiere sind Bodenbewohner. Im Süden Patagoniens bewohnt *G. platei* fast ausschließlich die Seen, wo er vom Uferbereich bis zu 80 m Tiefe zu finden ist. Seine Nahrung besteht aus Land- und Wasserinsekten, Würmern und Krustentieren. Erwachsene Tiere ernähren sich gelegent-

lich auch von Fischen. Die Eiablage erfolgt in den Sommermonaten bis Anfang Herbst in Seen über sandigem Grund in 2 bis 3 m Tiefe, oft auch in Tiefen von 30 m und mehr (Barriga et al., 2002). Phylogeografische Studien weisen auf eine nähere Verwandtschaft zur südafrikanischen Galaxiidenart *G. zebratus* hin. Da keine der beiden Arten diadrom ist oder von einer diadromen Form abstammt, könnte hier eine Verbreitung durch Vikarianz, also infolge der Aufspaltung von Gondwana, vorliegen (McDowall, 2010).

*G. platei* tritt bei weitem weniger häufig auf als *G. maculatus*. Es gibt kaum Hinweise dafür, inwieweit die Bestände von *G. platei* vom Überhandnehmen der Salmoniden beeinträchtigt wurden. Jedenfalls können Forellen mit *G. platei* um Habitat und Nahrung in Konkurrenz treten, wenn auch die Forellen als Generalisten eine breitere ökologische Nische einnehmen als die mehr spezialisierten Puyes. Die Fähigkeit, ein möglichst breites ökologisches Spektrum zu nutzen, kennzeichnet erfolgreiche Invasoren. Nur in den tiefen Seen und in den durch Gletschermilch getrüben Gewässern Südpatagoniens ist *G. platei* aufgrund besonderer morphologischer Anpassung an tiefe Temperaturen und minimale Sichtweiten (Cussac et al., 2004) den Salmoniden überlegen, und die Art scheint weniger gefährdet zu sein.

Im Jahr 1919 sammelte der berühmte Ichthyologe Carl H. Eigenmann in einem kleinen Bach etwa 7 km nördlich der Stadt Puerto Montt acht Exemplare einer Galaxiidenart, die er 1928 als neue Spezies, *Galaxias globiceps*, beschrieb. Abgesehen von der geringeren Größe – *G. globiceps* wird kaum länger als 12 cm –, unterscheidet sich diese Art nur geringfügig von *G. platei* und wurde für lange Zeit an keinem anderen Ort nachgewiesen. Erst viel später, im Jahre 1992, konnten weitere Exemplare am Typusfundort und einigen benachbarten Bächen gefangen werden (Berra & Ruiz, 1994). Durch die rasant voranschreitende Urbanisation sind diese Gewässer heute stark verschmutzt und degradiert. Der letzte Nachweis eines einzigen Exemplares in einem Fluss an der Ostküste der Insel Chiloé veranschaulicht die Seltenheit dieser Spezies (Murillo & Ruiz, 2002).

#### *Brachygalaxias bullocki* (Regan, 1908)

Die endemische Gattung *Brachygalaxias* kommt ausschließlich im südlichen Zentralchile vor. Sowohl morphologische Gemeinsamkeiten als auch genetische Daten deuten darauf hin, dass

die nächsten Verwandten der südamerikanischen *Brachygalaxias* die Mitglieder der australischen Gattung *Galaxiella* darstellen. Die Aufspaltung der zwei Gattungen ereignete sich vor mindestens 30 Mio. Jahren, möglicherweise schon viel früher. Australien und Südamerika waren bis vor 40 Mio. Jahren über die Antarktis verbunden. Beide Gattungen bestehen ausnahmslos aus Binnenpopulationen, was ebenso wie bei *G. platei* und *G. zebratus* eher für eine Verbreitung durch Vikarianz spricht als durch Dispersion (Waters et al., 2000).

*Brachygalaxias bullocki*, auch »puye rojo« (roter Puye) genannt, war ursprünglich zwischen Concepción im Norden und der Insel Chiloé im Süden verbreitet (McDowall, 1971). Im nördlichen Verbreitungsraum scheint *G. bullocki* verschwunden zu sein. An den historischen Fundorten dominieren heute die eingeführten Zahnkärpflinge (*Gambusia holbrooki*). *B. bullocki* bewohnt vorzugsweise mit Huminsäuren angereicherte Bäche und Flüsse der Niederungen und Flussauen.



**Abb. 2:** *Galaxias platei* (ca. 6 cm GL; juveniles Tier), unterscheidet sich von *G. maculatus* durch die Form von Rücken- und Afterflosse und deren Stellung zueinander. Adulte Tiere (max. 35 cm GL) haben einen höheren, robusteren Körper mit olive-goldener Marmorierung vom Rücken bis an die unteren Flanken, der hintere Rand der Schwanzflosse verläuft gerade. Bei diesem Exemplar fiel ein Teil der Schwanzflosse offensichtlich dem Biss einer Forelle zum Opfer.



**Abb. 3:** *Brachygalaxias bullocki* (ca. 5 cm GL; adult)

Obwohl diese Art strömungsreiche Abschnitte meidet, ist sie nur selten in Seen anzutreffen (Habit et al., 2010). Die kleinen, maximal 5 bis 6 cm langen Fische ernähren sich hauptsächlich von Insektenlarven und laichen im Winter zwischen den Wasserpflanzen (Campos, 1972). Im Gegensatz dazu vermutet McDowall (1971) eine sommerliche Laichperiode.

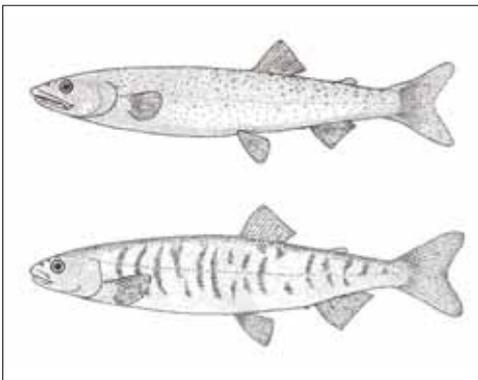
Aus dem Becken des Rio Maule, nahe der Stadt Talca, wurde eine zweite Art beschrieben: *Brachygalaxias gothei* Busse, 1983. Der Artrang basiert nur auf karyotypischen Unterschieden, lässt sich aber weder meristisch noch morphometrisch begründen. Viele Autoren betrachten deshalb *B. gothei* bloß als Synonym von *B. bullocki* (Dyer, 2000). Wie ein Lokalaugenschein offenlegte, sind die Gewässer um den Typusfundort infolge von landwirtschaftlichen Einträgen stark belastet. Lediglich Zahnkärpflinge konnten an einigen Stellen beobachtet werden.

#### *Aplochiton Jenyns*, 1842

Die Mitglieder dieser in Patagonien (Chile, Argentinien, Falklandinseln) endemischen Gattung zeigen nicht das hechtartige Aussehen, wie es für die übrigen Gattungen der Familie Galaxiidae typisch ist, sondern erinnern prägnant an die Salmoniden der Nordhalbkugel. Die Rückenflosse sitzt über den Bauchflossen und ist nicht nach hinten verlagert, stattdessen befindet sich über der Afterflosse eine Fettflosse. Aufgrund dieser morphologischen Merkmale wurde die Gattung vorher in die eigenständige Familie Aplochitonidae gestellt, der man auch die in Tasmanien beheimatete Art *Lovettia sealii* zuordnete (Merrik & Schmida, 1984). Wenngleich jetzt alle in der Familie Galaxiidae zusammengefasst werden, konnten neuere molekulargenetische Untersuchungen das relativ nahe Verwandtschaftsverhältnis der Gattungen *Lovettia* und *Aplochiton* bestätigen (Waters et al., 2000). Wie bei *Brachygalaxias* und einigen anderen Galaxiiden besteht auch bei *Aplochiton* und *Lovettia* ein Sexualdimorphismus, und zwar durch die unterschiedliche Form der verlängerten Urogenitalpapille bei geschlechtsreifen Tieren (Lattuca et al., 2008).

*Aplochiton* ist mit zwei Arten in Chile vertreten, die sowohl amphidrome Populationen als auch Binnenpopulationen aufweisen. Der einheimische Name für diese Fische ist »peladilla« oder »farionela«.

*A. taeniatus* lebt in fließenden und stehenden Gewässern, vorwiegend in Küstennähe: in Chile vom Tirúa-Fluss (38° 22' S) bis Südpatagonien, in Argentinien nur auf Feuerland (Cussac et al., 2004). In den Gewässern des nördlichen Verbreitungsraumes ist diese Spezies bereits rar geworden oder verschwunden. Das relativ große Maul, die stark entwickelten Zähne und die großen Augen deuten auf eine räuberische Ernährungsweise der bis zu 38 cm langen Fische hin. Die Geschlechtsreife tritt ab einer Körperlänge zwischen 10 und 12,5 cm ein, bei den Männchen meist im zweiten Jahr, bei den Weibchen im dritten Jahr. Der Laich wird im Winter (Mai bis Juli) im Sublitoral der Seen abgelegt, bevorzugt an felsigen Plätzen mit untergetauchten Holzstücken (Campos, 1969).



**Abb. 4:** Die zwei *Aplochiton*-Arten nach McDowall & Nakaya (1987) – leicht verändert; oben: *A. taeniatus*, 271 mm SL, unten: *A. zebra*, 284 mm SL.



**Abb. 5:** Chilenischer Schmerlenwels (*Bullockia maldonadoi*), endemische Gattung mit nur einer Art (ca. 7 cm GL; adultes Tier)

*A. zebra* war ursprünglich vom Einzugsgebiet des Bio Bio bei Concepción bis nach Feuerland verbreitet. In ihrem nördlichsten Verbreitungsraum ist diese Art in den letzten Jahren verschwunden oder nur mehr selten anzutreffen. Im Atlantikbecken findet man *A. zebra* in ein paar Andenseen Argentiniens im Einzugsbereich des Rio Negro sowie auf den Falklandinseln. *A. zebra* ist häufiger in Südpatagonien anzutreffen, wohingegen *A. taeniatus* überwiegend im Norden, zwischen Valdivia und Chiloé, vorkommt. Beide Arten bewohnen im Jugendstadium stark strömende, flache Flussstrecken oder die Litoralzone von Seen im Mündungsbereich der Zuflüsse und ziehen als adulte Tiere in Seen oder an tiefere Flussabschnitte (Habit et al., 2010).

*A. zebra* erreicht eine Größe von etwa 30 cm und unterscheidet sich durch mehrere Merkmale deutlich von *A. taeniatus*: Der Körperbau ist gedrungener und höher, der Kopf ist breiter und der Oberkiefer (Maxillare) ist kürzer als bei *A. taeniatus*. An den Flanken von *A. zebra* befinden sich zahlreiche unregelmäßige Querstreifen, weshalb der Populärname »peladilla listada« (gestreifte Peladilla) lautet. Die kurze Laichzeit ist regional verschieden und findet zwischen Ende Herbst und Anfang Frühjahr statt. Die Männchen werden im zweiten Jahr mit einer Länge von etwa 12 cm, die Weibchen im dritten Jahr mit einer Länge von etwa 13 bis 15 cm geschlechtsreif. Die laichbereiten Tiere der Binnenpopulationen wandern vom See in die einmündenden Bäche, wo die stark haftenden Eier am Substrat abgelegt werden. Die Brut schlüpft nach 40 bis 42 Tagen (Lattuca et al., 2008). Über die Lebensweise der amphidromen Populationen ist nur wenig bekannt. Fänge von Jungfischen vor der Küste lassen auf ein marines Jugendstadium schließen (McDowall & Nakaya, 1987). Eigenmann (1928) beschrieb eine dritte Art, *A. marinus*, die jedoch heute von vielen Taxonomen als Synonym von *A. taeniatus* angesehen wird.

Da beide *Aplochiton*-Arten weitgehend dieselbe ökologische Nische beanspruchen wie die eingeführten Forellen, wurden die Peladillas in vielen Gewässern von den aggressiveren Salmoniden verdrängt. Wie experimentelle Untersuchungen in Freilandgewässern zeigten, verringert die Anwesenheit von Salmoniden das Wachstum von *A. zebra* um mehr als 50% (Young et al., 2009).

### Salmoniden in Chile

Der erste dokumentierte Besatz mit Salmoniden fand bereits im Jahre 1883 statt, als in einem kleinen Küstenfluss beim 37. südlichen Breitengrad Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*) eingesetzt wurden (Habit et al., 2010). Im Jahre 1905 importierte man erstmals im großen Rahmen Eier von Salmoniden (*Salmo salar* 120.000, *S. trutta* 120.000 und *O. mykiss* 80.000) per Schiff aus Deutschland. Die Erbrütung und Aufzucht der Jungfische erfolgte in der kurz davor errichteten ersten Fischzuchtanstalt Chiles in Rio Blanco, 25 km vom berühmten Schizentrum Portillo entfernt. In den folgenden Jahren entstanden weitere Zuchtbetriebe, und andere Salmonidenarten aus den USA und aus Japan gelangten nach und nach ins Land – und zwar in dieser Reihenfolge: Königslachs (*Oncorhynchus tshawytscha*), Rotlachs (*O. nerka*), Coho-Lachs (*O. kisutch*), Masu-Lachs (*O. masou*), Keta-Lachs (*O. keta*) und Bachsaibling (*Salvelinus fontinalis*) (Campos, 1970). Die in den Freigewässern Chiles am besten etablierten Arten sind die Regenbogenforelle und die Europäische Forelle (*S. trutta*). Letztere wird in Chile wegen ihrer dunklen Färbung »trucha café« (Kaffeeforelle) genannt. Die Regenbogenforelle ist relativ häufiger im Norden, während die Europäische Forelle in den südlicheren Gebieten vorherrscht. Anadrome Populationen beider Arten bleiben auf den südlichen Teil Patagoniens begrenzt. Die verschiedenen Lachsarten trifft man in der Regel nur dort an, wo sich Lachsfarmen in den Binnenseen oder vor der Küste befinden. Die aus den Netzgehegen entkommenen Lachse bilden für gewöhnlich keine sich selbst erhaltenden Populationen. Dennoch mehren sich in letzter Zeit die Meldungen über die erfolgreiche natürliche Reproduktion von Lachsen (z. B. *O. tshawytscha*) in einigen Flüssen Südchiles und Argentiniens (Buschmann et al., 2009). Welch enorm hohen Anteil die Salmoniden an der gesamten Fischbiomasse in den Gewässern der chilenischen Anden ausmachen, verdeutlichen folgende Zahlen: 75% zwischen 39° und 41° S, 89% von 42° bis 44° S und 92% von 45° bis 47° S (Habit et al., 2010). Eine

andere Studie legt offen, dass 40% von 105 untersuchten Fließgewässern zwischen 39° und 52° S keine heimischen Fischarten mehr beherbergen (Soto et al., 2006).

Kurioserweise ist das gegenwärtige chilenische Fischereimanagement bestrebt, die eingeführten Salmoniden zu schützen, indem es die Sportfischer dazu anhält, die geangelten Forellen und Lachse wieder freizulassen. Mindestmaße, Schonzeiten und Schutzzonen dienen ebenfalls primär dem Schutz der Exoten. Dem Erhalt der autochthonen Fischarten wird, wenn überhaupt, nur geringfügige Bedeutung beigemessen. Die breite Masse der Angler kennt ohnehin nur die »salmones« (Lachse) – das ist der verbreitete Sammelbegriff für alle Salmonidenarten.



**Abb. 6:** *Percilia gillissi* (ca. 8 cm GL; max. 9 cm GL), endemische Gattung (Südbarsche) mit zwei Arten



**Abb. 7:** *Percichthys melanops* (ca. 9 cm GL; max. 24 cm GL); die Art ist in Chile endemisch, die Gattung in Chile und Argentinien. Die Familie Percichthyidae (Dorschbarsche) besteht aus 11 Gattungen, die im südlichen Südamerika, in Australien und im gemäßigten Ostasien verbreitet sind.



**Abb. 9:** Dieses Plakat in Puerto Varas mutet grotesk an: Es fordert dazu auf, Bioinvasoren, wie die abgebildete Bachforelle, nach dem Fang wieder freizulassen und Angelhaken ohne Widerhaken zu verwenden. Schutzregelungen sollten in erster Linie für die durch die Anwesenheit der Exoten bedrohten heimischen Arten eingeführt werden.



**Abb. 8:** *Cheirodon australe* (ca. 4 cm GL; adult); dieser südlichste Vertreter der Characidae (Echte Salmier) bewohnt die doch eher kalten Gewässer des südlichen Zentralchile bis zur Insel Chiloé.

Über die Verbreitung von Infektionskrankheiten und Parasiten durch die Salmoniden und deren Übertragung auf die heimischen Fische ist kaum etwas bekannt. Allerdings fing ich im Rio San Pedro (Valdivia-Becken) mehrere Schmerlenwelse der Gattung *Trichomycterus* mit großflächigen Verpilzungen, die allem Anschein nach auf eine pathologische Ursache hinweisen. Da die Lachszucht in Südchile weiterhin expandiert, steht zu befürchten, dass die negativen Auswirkungen auf die autochthone Fischfauna in Zukunft noch zunehmen werden.

\* *Galaxias argenteus* (Gmelin, 1789): Der »giant kokopu« oder auf Deutsch Riesen-Kokopu war die erste *Galaxias*-Art, die beschrieben wurde. Entdeckt wurde sie 1773, als einige Naturforscher zusammen mit Kapitän James Cook Neuseeland besuchten. Die Art wurde anfangs als Hecht eingestuft und 1789 als *Esox argenteus* beschrieben. Nicht nur der Gattungsname, sondern auch die Bezeichnung *argenteus* (silbern) war irreführend, da der Fisch eine dunkle olivbraune Grundfärbung aufweist. Über den ganzen Körper verteilt sind zahlreiche unregelmäßig geformte, goldgelbe Flecken, die an die Sternengalaxie erinnern. Aus diesem Grunde gab der französische Biologe George Cuvier, der als Erster erkannte, dass der Fisch kein Hecht war, 1816 der Gattung den Namen *Galaxias* (Bonnott et al., 2002).

## LITERATUR

- Barriga, J. P., M. A. Battini, P. J. Macchi, D. Milano & V. E. Cussac, 2002. Spatial and temporal distribution of land-locked *Galaxias maculatus* and *Galaxias platei* (Pisces: Galaxiidae) in a lake in the South American Andes. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 36: 345–359.
- Berra, T. M. & V. H. Ruiz, 1994. Rediscovery of *Galaxias globiceps* Eigenmann from Southern Chile. *Transactions of the American Fishery Society*, 123: 595–600.
- Bonnett, M. L., R. M. McDowall & J. R. E. Sykes, 2002. Critical habitats for the conservation of giant kokopu, *Galaxias argenteus* (Gmelin, 1789). *Science for Conservation* 206, 50 pp.
- Buschmann, A. H., F. Cabello, K. Young, J. Carvajal, D. A. Varela & L. Henríquez, 2009. Salmon aquaculture and coastal ecosystem health in Chile: Analysis of regulations, environmental impacts and bioremediation systems. *Ocean & Coastal Management*, 52: 243–249.
- Campos, H., 1969. Reproducción de *Aplochiton taeniatus* Jenyns. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago de Chile*, 29: 207–222.
- Campos, H., 1970. Introducción de especies exóticas y su relación con los peces de agua dulce de Chile. *Noticario Mensual, Museo Nacional de Historia Natural, Chile*, 14 (163): 3–10.
- Campos, H., 1972. Karyology of the three Galaxiids fishes *Galaxias maculatus*, *G. platei* and *Brachygalaxias bullocki*. *Copeia*, 2: 368–370.
- Cussac, W., S. Ortubay, G. Iglesias, D. Milano, M. E. Lattuca, J. P. Barriga, M. Battini & M. Gross, 2004. The distribution of South American galaxiid fishes: the role of biological traits and post-glacial history. *Journal of Biology*, 31: 103–121.
- Dyer, B. S., 2000. Systematic review and biogeography of the freshwater fishes of Chile. *Estudios Oceanológicos*, 19: 77–98.
- Habit, E., B. Dyer & I. Vila, 2006. Estado de conocimiento de los peces dulceacuicolas de Chile. *Gayana*, 70 (1): 100–113.
- Habit, E., P. Piedra, D. E. Ruzzante, S. J. Walde, M. C. Belk, V. E. Cussac, J. Gonzalez & N. Colin, 2010. Changes in the distribution of native fishes in response to introduced species and other anthropogenic effects. *Global Ecology and Biogeography*, 19: 697–710.
- Ishiguro, N. B., M. Miya & M. Nishida, 2003. Basal euteleostean relationships: a mitogenomic perspective on the phylogenetic reality of the «Protacanthopterygii». *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 27: 476–488.
- Lattuca, M. E., D. Brown, L. Castiñeira, M. Renzi, C. Luizon, J. Urbanski & V. Cussac, 2008. Reproduction of land-locked *Aplochiton zebra* Jenyns (Pisces, Galaxiidae). *Ecology of Freshwater Fish*, 17: 394–405.
- Merrick, J. R. & G. E. Schmida, 1984. *Australian Freshwater Fishes*. Griffin Press Limited, Netley, South Australia, 409 pp.
- McDowall, R. M., 1971. The galaxiid fishes of South America. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 50: 33–73.
- McDowall, R. M., 2010. *Galaxias and Gondwana*. In: *New Zealand Freshwater Fishes, Fish & Fisheries Series 32*, Springer Dordrecht, 169–203.
- McDowall, R. M. & K. Nakaya, 1987. Identity of the Galaxioid fishes of the genus *Aplochiton* Jenyns from southern Chile. *Japanese Journal of Ichthyology*, 34: 377–383.
- Murillo, H. V. & V. H. Ruiz, 2002. El puye *Galaxias globiceps* Eigenmann 1927 (Osteichthyes, Galaxiidae) ¿una especie en peligro de extinción? *Gayana*, 66: 191–197.
- Nelson, J. S., 2006. *Fishes of the world*. John Wiley and Sons, Inc. New York, 4<sup>th</sup> edition. 601 pp.
- Reis, R. E., S. O. Kullander & C. J. Ferraris, 2003. *Checklist of the freshwater fishes of South and Central America*. Edipucrs, Porto Alegre, 742 pp.
- Soto, D., I. Arismendi, J. González, J. Sanzana, F. Jara, C. Jara, E. Guzman & A. Lara, 2006. Southern Chile, trout and salmon country: invasion patterns and threats for native species. *Revista Chilena de Historia Natural*, 79: 97–117.
- Waters, J. M., J. A. López & G. P. Wallis, 2000. Molecular phylogenetics and biogeography of galaxiid fishes (Osteichthyes: Galaxiidae): dispersal, vicariance, and the position of *Lepidogalaxias salamandroides*. *Systematic Biology*, 49 (4): 777–795.
- Young, K. A., J. Stephenson, A. Terreau, A. F. Thailly, G. Gajardo & C. Garcia de Leaniz, 2009. The diversity of juvenile salmonids does not affect their competitive impact on a native galaxiid. *Biological Invasions*, 11: 1955–1961.
- Zemlak, T. S., E. M. Habit, S. J. Walde, C. Carrea & D. E. Ruzzante, 2010. Surviving historical Patagonian landscapes and climate: molecular insights from *Galaxias maculatus*. *Evolutionary Biology*, 10: 67.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 2011

Band/Volume: [64](#)

Autor(en)/Author(s): Schöffmann Johannes

Artikel/Article: [Süßwasserfische in Chile: Die Galaxiiden \(Osmeri - formes: Galaxiidae\) - die entfernten Verwandten der Salmo niden der Nordhemisphäre und deren Gegenstück in den gemäßigten bis kalten Breiten der Südhalbkugel 268-276](#)