

## Fischökologische Charakterisierung von Seeausrinnen einiger österreichischer und bayerischer Seen

REGINA PETZ-GLECHNER, WOLFGANG PETZ, STEFAN ACHLEITNER

*Umweltgutachten Petz OEG, Technisches Büro für Ökologie und Umweltschutz*

### Abstract

#### **Fish ecological characterization of lake outlets of some Austrian and Bavarian lakes**

Lake outlets with surface temperatures above 20 °C in summer are characterized by a very special fish community. Due to varying temperatures during the year and quite warm water temperatures in summer the fish species composition does not match with overall concepts for the ichthyocoenosis of rivers in a certain bioregion. We collected data of the fish fauna of lake outlets of 17 Austrian and Bavarian lakes using historical literature and recent findings. The most important criterion for the fish community is the water temperature in summer. Although the species composition shows many differences between the rivers, there is a dominant amount of meso-eurytherm species (prefer or need warm water), while oligo-stenotherm species (cold-water-species) are rare or absent. The second important factor is the river continuum which allows fish migrations between lake and river, e.g. spawning migrations, so that the outlet area is inhabited at least temporarily by a lot of typical lake species. The assessment of the ecological status and integrity of the fish community within the EU Water Framework Directive requires an adapted model of the ichthyocoenosis for each lake outlet.

### 1. Einleitung

Alle Seen in humiden Gebieten haben einen Abfluss, der in 99% der Fälle oberirdisch verläuft (Jung, 1990). Diese Seeausrinne sind besondere Gewässertypen, die sehr stark durch den oberhalb liegenden See geprägt sind, wodurch sich ein eigenständiges Temperatur- und Geschleiberegime sowie meist relativ ausgeglichene Abflussverhältnisse ergeben.

Die Wassertemperatur eines Sees ist von verschiedensten Faktoren abhängig: Klima der Umgebung des Sees, Jahreszeiten, Strömungen im See, Menge und Temperatur des zugeführten Wassers, Seetiefe, Seefläche und -volumen. Charakteristisch für die Temperaturverhältnisse im See ist eine Schichtung: Die sommerliche Wassertemperatur nimmt mit zunehmender Wassertiefe ab. Kälteres, dichteres (bis 4 °C) Wasser sinkt nach unten. Dadurch entstehen zwei Zonen (Epilimnion und Hypolimnion), die durch eine Sprungschicht (Metalimnion) mit raschem Temperaturwechsel getrennt sind. Fließgewässern fehlt diese stabile Temperaturschichtung. Sie zeigen meist flussabwärts zunehmende Jahrestemperaturamplituden und zunehmende Jahresdurchschnittstemperaturen, die erst im Unterlauf wieder zurückgehen (Schönborn, 1992). Seeausrinne sommerwarmer Seen zeigen ein völlig umgekehrtes Verhalten: Ein Seeausrinn wird in der Regel durch die obere warme Schicht des Sees (Epilimnion) gespeist und führt anfangs dementsprechend warmes Wasser, das der oberflächlichen Temperatur des Sees entspricht. Erst im weiteren Verlauf flussabwärts kommt es durch Quellaustritte oder oberirdische Zuflüsse zu einer Abkühlung. Nur im späten Winter und ersten Frühjahr ist der Seeausrinn kälter, als es dem Temperaturgleichgewicht eines Alpenflusses entsprechen würde (Findenegg, 1959).

Der Längsverlauf eines Fließgewässers wird in Fischregionen untergliedert, die, beginnend mit der Forellenregion, bis zur Kaulbarsch-Flunder-Region der klassischen limnologischen Einteilung von Epirhithral bis Hypopotamal entsprechen. Dabei ist die Temperatur der wesentliche Faktor, der, mehr noch als die Strömung, die Fischregionen beeinflusst (Huet, 1949; Reyjol et al., 2001). Eine regelmäßige Überschreitung der Wassertemperaturen von 20 °C ist üblicherweise erst ab der Barbenregion (Epipotamal) zu beobachten (Butz, 1985; Schönborn, 1992). In einem Ausrinn eines sommerwarmen Sees liegen die Fischregionen gleichsam umgekehrt, da zwar Gefälle und andere ökomorphologische Parameter Rhithralcharakter aufweisen können, die hohen sommerlichen Wassertemperaturen das Gewässer aber als einen Sonderfall charakterisieren. Meist kommt es erst flussabwärts durch Quellaustritte oder kühlere Zuflüsse zu einer allmählichen Abkühlung des Wassers, so dass das Gewässer wieder zur Salmonidenregion (Metarhithral oder Hyporhithral) zu zählen ist. Im weiteren Verlauf kann – bei entsprechender Gewässerlänge – sich wiederum »normales« Potamal anschließen.

Die Nährstoffsituation im Seeausrinn ist stark durch die Trophie des Sees geprägt. In das Fließgewässer werden pflanzliche Nährstoffe und Plankton eingespült, weshalb Seeausrinne meist sehr produktive Gewässer sind. Unterhalb des Ausflusses aus dem See konzentrieren sich Organismen mit filtrierender Ernährungsweise, weshalb auch beim Makrozoobenthos eine spezielle Ausflussgemeinschaft an bach- und seebewohnenden Arten auftritt (Moog, 1984; 1986; Moog & Grasser, 1992; Schönborn, 1992; Moog et al., 2004).

Zur Bestimmung des ökologischen Zustandes gemäß Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) zählt auch eine Bewertung der fischökologischen Verhältnisse. Dabei wird der angetroffene Ist-Zustand mit einem Referenzzustand (Leitbild) verglichen. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, die Sonderform des sommerwarmen Seeausrins zu definieren (Petz-Glechner & Petz, 2005).

## 2. Methodik

Es erfolgte eine Auswahl sommerwarmer Seen, die in die Studie einbezogen wurden. Dabei handelt es sich um 14 österreichische und 3 bayerische Seen (Tab. 1). Zuerst wurden abiotische Daten dieser Seen (z. B. Temperaturregime) sowie historische und aktuelle gewässertypspezifische Fischarten recherchiert. Es wurde versucht, aus historischen Quellen die Fischfauna der Seeausrinne zu beschreiben, wobei vor allem Angaben über Abgrenzungen der durch den See beeinflussten Abschnitte von Interesse waren. Eine Recherche aktueller Befischungsdaten folgender Seeausrinne diente zur Charakterisierung der fischökologischen Verhältnisse: Ager (Wohlschläger, 1995; Petz-Glechner & Petz, 2004a), Seeache (Mondsee), Ischl, Zeller Ache, Fischach, Fuschler Ache (Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde, Scharfling, unveröff.), Mattig (Petz-Glechner, 1998),

Tab. 1: Liste der Seen bzw. Seeausrinne, die im Rahmen dieser Studie behandelt werden

See	Seeausrinn	See	Seeausrinn
<b>Oberösterreich</b>		<b>Kärnten</b>	
Attersee	Ager	Wörther See	Sattnitz
Traunsee	Traun	Millstätter See	Millstätter Seebach
Wolfgangsee	Ischl	Ossiacher See	Ossiacher Seebach
Mondsee	Seeache	Längsee	Lavabach
Irrsee	Zeller Ache	Pressegger See	Seebach
		Faaker See	Faaker Seebach
<b>Salzburg</b>		<b>Bayern</b>	
Wallersee	Fischach	Starnberger See	Würm
Trumer Seen	Mattig	Chiemsee	Alz
Fuschlsee	Fuschler Ache	Ammersee	Amper

Traun (Kainz, 1992), Sattnitz oder Glanfurt (Woschitz, 1991; Friedl et al., 1997), Millstätter Seebach (Kerschbaumer et al., 2004), Ossiacher Seebach (Honsig-Erlenburg & Schulz, 1989; Honsig-Erlenburg & Petutschnig, 2002; Ellinger, 2004), Lavabach (Wieser et al., 1992), Pressegger Seebach (Friedl, 1998; Honsig-Erlenburg & Petutschnig, 2000), Faaker Seebach (Honsig-Erlenburg, 2001), Würm, Alz (Lohmann, 1991; Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft), Amper (Fischereiverein Fürstfeldbruck).

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Wassertemperatur der Seen

Die betrachteten Seen liegen teilweise in unterschiedlichen Fließgewässer-Bioregionen und weisen unterschiedliche Charakteristika auf. Die oberösterreichischen Seen liegen in der Fließgewässer-Bioregion der nördlichen Kalkhoch- und Kalkvorpalpen sowie im bayerisch-österreichischen Alpenvorland und entsprechen dem Typus des Elritzenses nach Gassner et al. (2003). Die Salzburger Seen sind mit Ausnahme des Fuschlsees (Elritzensee) dem Typus des Laubensees zuzuordnen. Auch bei den Kärntner Seen in den Fließgewässer-Bioregionen Unvergletscherte Zentralalpen und Inneralpine Becken handelt es sich durchwegs um Laubenseen (Gassner et al., 2003). Die Seen unterscheiden sich beträchtlich bezüglich Wasserfläche, Tiefe, theoretischer Wassererneuerungszeit, Mischungstyp und Trophie. Eine Gemeinsamkeit ist aber die hohe sommerliche Wassertemperatur. Dabei spielen die Anzahl und Größe der Zuflüsse sowie Quellaustritte eine wesentliche Rolle.

Die Salzkammergutseen erreichen regelmäßig oberflächliche Wassertemperaturen zwischen 20 und 24 °C (Gassner et al., 2002). Lediglich das oberflächliche Wasser des Traunsees bleibt üblicherweise auch im Hochsommer mit 18–20 °C etwas kühler. Der Wallersee und die Trumer Seen werden ebenfalls relativ warm und erreichen regelmäßig Oberflächentemperaturen von 25 °C, wobei die 20°C-Zone bis in 5 m Tiefe reichen kann. Schiemer (1986) stellte im Juli 1983 im Wallersee sogar eine Oberflächenwassertemperatur von über 27 °C fest. Der oligotrophe Fuschlsees zählt zwar zu den kühleren Seen, es werden aber dennoch regelmäßig im Sommer maximale Oberflächentemperaturen von ca. 23 °C gemessen. Im sehr heißen Sommer 2003 wurde in den meisten Seen eine oberflächliche Wassertemperatur von 25 °C überschritten. Die Kärntner Seen sind für besonders hohe sommerliche Wassertemperaturen des Epilimnions bekannt, die meist zwischen 20 und 24 °C liegen (Findenegg, 1953; Nobilis, 1981). Diese Seen liegen oft in Seitentälern und weisen nur kleine hydrographische Einzugsgebiete auf. Dadurch sind vor allem die größeren Seen einer geringen Wassererneuerung unterworfen, was unter anderem für die hohen sommerlichen Wassertemperaturen verantwortlich ist (Honsig-Erlenburg & Schulz, 1990). Auch die großen bayerischen Seen erreichen in warmen Sommern Wassertemperaturen von bis zu 25 °C (z. B. Mayr, 1998).

#### 3.2 Fischarten der Seeausrinne

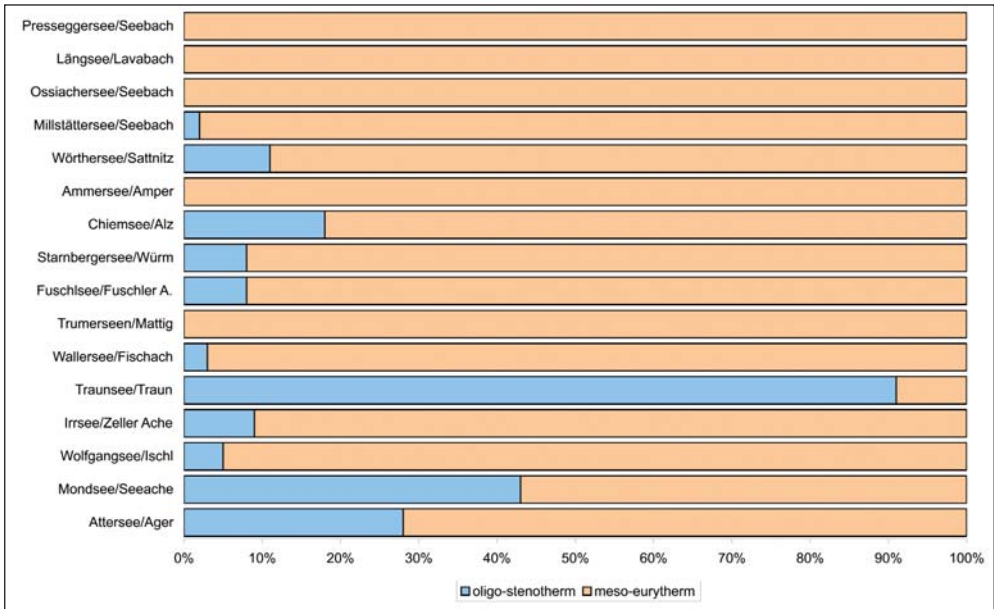
In den 17 Seeausrinnen wurden insgesamt 45 Fischarten festgestellt (historisch und rezent). Bei 11 davon (24%) handelt es sich nach der Einteilung von Jungwirth et al. (2003) um obligatorische Kaltwasserfischarten (oligo-stenotherme Arten). 76% waren meso-eurytherme Arten, die wärmeres Wasser vertragen bzw. bevorzugen. Betrachtet man jeweils die oberste, d. h. seenächste Befischungsstrecke, lag die Gesamtzahl bei 30 Fischarten und schwankte zwischen 4 (Traun, Lavabach) und 18 Arten (Alz). 23% waren oligo-stenotherme Arten (Bachforelle, Regenbogenforelle, Bachsaibling, Äsche, Reinanke, Koppe, Elritze) (Tab. 2).

Unter Berücksichtigung der Häufigkeit der jeweiligen Arten zeigt sich, dass der Anteil der oligo-stenothermen Arten am Gesamtfischbestand gering ist (Abb. 1). Eine Ausnahme stellt die Traun dar: Da die Wassertemperatur des Traunsees nicht regelmäßig und nur kurzfristig 20 °C überschreitet, bleibt die Wassertemperatur der Traun ebenfalls vergleichsweise gering. Hier dominiert die Äsche, gefolgt von Regenbogenforelle und Bachforelle, die Fischartenverteilung (Befischung 1985 durch die Universität für Bodenkultur Wien; Kainz, 1992), wobei diese Befischungsstrecke ca. 7 km unterhalb des Sees liegt. Von direkt unterhalb des Sees lagen uns keine aktuellen Befischungsdaten vor. Der relativ hohe Anteil von 43% oligo-stenothermer

Tab. 2: **Fischarten österreichischer Seeausrinne und ihre unterschiedliche Häufigkeit.**  
 Blaue Schrift: oligo-stenotherme Arten, rote Schrift: meso-eurytherme Arten. Der Aal ist nicht einem Temperatur-Präferenztyp zugeordnet. Aufgrund seiner Toleranz gegenüber hohen Temperaturen (Küttel et al., 2002) wird er hier zu den meso-eurythermen Arten gerechnet.

+	dominierende Arten, zumindest abschnittsweise über 30%, oft deutlich über 50%
+	häufige Arten, zumindest abschnittsweise 10-30%
+	zwischen 3% und 10%
+	selten, unter 3%

Gewässer	Ager	Seeeache	Ischl	Zeller Ache	Traun	Fischbach	Mattig	Fuschler A.	Sattnitz	Seebach	Seebach	Lava-bach	Seebach
Abfluss aus	Attersee	Mondsee	Wolfgangsee	Irrsee	Traunsee	Wallersee	Trumer Seen	Fuschsee	Wörthersee	Milistättersee	Ossiachersee	Längsee	Presseggersee
<b>Bachforelle</b> <i>Salmo trutta fario</i>	+	+	+	+	+	+		+		+			
<b>Regenbogenforelle</b> <i>Oncorhynchus mykiss</i>	+	+	+		+					+			
<b>Bachsäbbling</b> <i>Salvelinus fontinalis</i>						+							
<b>Äsche</b> <i>Thymallus thymallus</i>		+			+								
<b>Seeforelle</b> <i>Salmo trutta lacustris</i>		+		+									
<b>Reinanke</b> <i>Coregonus sp.</i>									+				
<b>Koppe</b> <i>Cottus gobio</i>	+		+					+					
<b>Elritze</b> <i>Phoxinus phoxinus</i>	+												
<b>Rotauge</b> <i>Rutilus rutilus</i>	+			+		+				+	+		+
<b>Rotfeder</b> <i>Scardinius erythrophthalmus</i>											+		+
<b>Hasel</b> <i>Leuciscus leuciscus</i>	+	+		+									
<b>Aitel</b> <i>Leuciscus cephalus</i>	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	
<b>Barbe</b> <i>Barbus barbus</i>	+	+	+		+	+	+	+	+	+			
<b>Laube</b> <i>Alburnus alburnus</i>							+				+		+
<b>Seelaube</b> <i>Chalcalburnus chalcaloides</i>	+							+					
<b>Rußnase</b> <i>Vimba vimba</i>		+		+									
<b>Karpfen</b> <i>Cyprinus carpio</i>									+		+		
<b>Brachse</b> <i>Abramis brama</i>											+		
<b>Güster</b> <i>Abramis bjoerkna</i>											+		
<b>Perlfisch</b> <i>Rutilus meidingeri</i>			+										
<b>Gründling</b> <i>Gobio gobio</i>							+						
<b>Schneider</b> <i>Alburnoides bipunctatus</i>			+	+			+						
<b>Bitterling</b> <i>Rhodeus amarus</i>													+
<b>Schleie</b> <i>Tinca tinca</i>		+	+						+		+	+	+
<b>Hecht</b> <i>Esox lucius</i>			+				+		+		+		+
<b>Flussbarsch</b> <i>Perca fluviatilis</i>		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Forellenbarsch</b> <i>Micropterus salmoides</i>									+				
<b>Zander</b> <i>Sander lucioperca</i>											+		
<b>Aal</b> <i>Anguilla anguilla</i>	+					+	+	+	+		+		
<b>Wels</b> <i>Silurus glanis</i>							+				+	+	+



**Abb. 1:** Prozentueller Anteil der oligo-stenothermen und meso-eurythermen Fischarten an der Häufigkeitsverteilung in den betrachteten Seeausrinnen (jeweils unterste Befischungsstrecke). Daten: siehe Text.

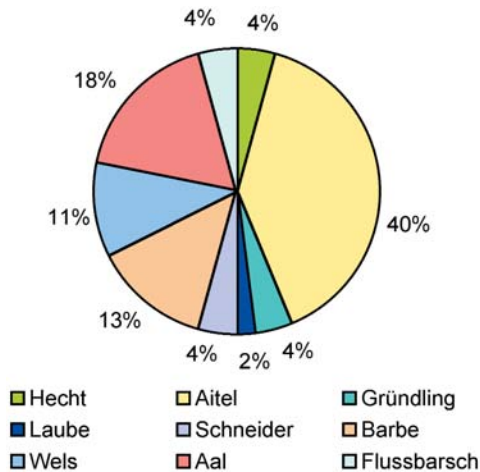
Arten in der Seeache des Mondsees (Abb. 1) dürfte auf den Befischungstermin im Mai zurückzuführen sein, da während der kühleren Jahreszeiten wieder Fische aus den beiden Seen oder Seitengewässern zuwandern können.

Der wichtigste Faktor für die Ausprägung einer bestimmten Artenzusammensetzung in den Seeausrinnen ist die Wassertemperatur. Je nach dem Temperaturoptimum der einzelnen Arten und abhängig von der Passierbarkeit diverser Kontinuumsunterbrechungen, treten so für jeden Seeausrinn typische Ichthyozönosen auf. Diese können im Verlauf des Jahres erheblichen Schwankungen in Bezug auf Artenzahl, Biomasse und Individuendichte unterworfen sein. Sofern der Ausrinn für Fische passierbar ist, was oft wegen der Installation von Wehranlagen nicht der Fall ist, findet man in diesen Bereichen auch die meisten Fischarten des jeweiligen Sees wieder.

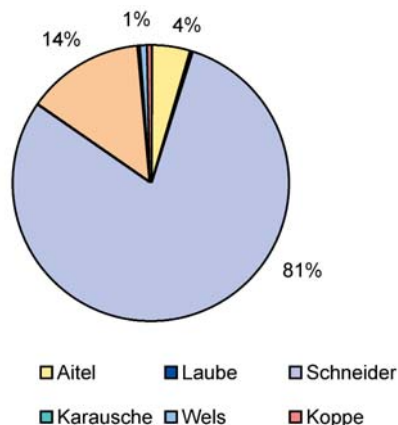
### 3.3 Fallbeispiel Mattig

An der Mattig ist der Wechsel der Ichthyozönose vom Potamal zum Rhithral gut dokumentiert. Die Mattig entwässert die Trumer Seenplatte im nördlichen Flachgau (Obertrumer See, Mattsee, Grabensee). Unmittelbar nach dem Seeausrinn verlässt sie das Bundesland Salzburg und fließt nach Nordosten nach Oberösterreich. Beim Abflussregime der Mattig handelt es sich um ein winterpluviales Regime (Abflussmaximum im Winter) (Mader et al., 1996). Die Mattig ist ein sehr warmes Fließgewässer und erreicht regelmäßige sommerliche Wassertemperaturen von 24 °C. Im »Hitzesommer« 2003 kletterten die Werte sogar auf über 25 °C.

Historische Angaben über die Mattig sind spärlich. Von dem Borne (1882) schreibt über die Mattig: »Sie hat im oberen Laufe Hechte, Barben und Krebse, und im unteren Laufe fast nur Forellen.« Im Rahmen eines Gewässerbetreuungskonzeptes wurde 1997 an mehreren Abschnitten der Mattig zwischen Grabensee und Braunau/Inn eine Fischbestandsaufnahme durchgeführt (Petz-Glechner, 1998). Die oberste der Befischungsstrecken liegt ca. 1 km unterhalb des Grabensees. Hier kamen Hecht, Aitel, Gründling, Laube, Schneider, Barbe, Flussbarsch, Wels und Aal vor (Abb. 2). Salmoniden fehlten so wie auch noch ca. 3 km unterhalb des Grabensees, wo die Ichthyozönose von Schneidern dominiert wurde. Auch Barben waren häufig. Da-



**Abb. 2:** Artenverteilung in der Mattig ca. 1 km unterhalb des Grabensees. Daten: Petz-Glechner, 1998.



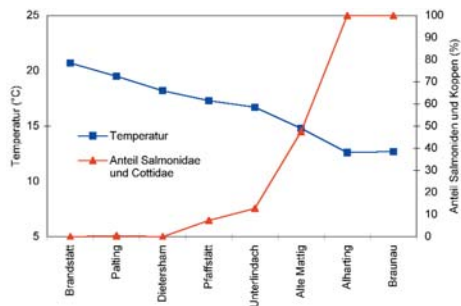
**Abb. 3:** Artenverteilung in der Mattig ca. 3 km unterhalb des Grabensees. Daten: Petz-Glechner, 1998.

neben traten Aitel und Welse auf. Hecht, Laube, Karausche und Koppe waren in Abundanzen unter 1% vertreten (Abb. 3).

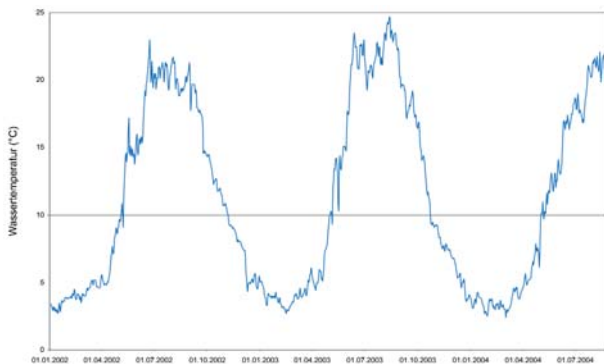
Die Mattig weist ein für Seearsrinne typisches inverses Temperaturregime auf, das heißt die Wassertemperatur sinkt Richtung Unterlauf. Das warme Wasser des Grabensees wird bachabwärts durch den Eintrag kälterer Seitenbäche immer mehr abgekühlt. Die stärkste Abkühlung erfolgt zwischen Mattighofen und Uttendorf, nach der Einmündung des Kühbachs und des Florianer Brunnbaches. Eine weitere Abkühlung entsteht durch zahlreiche unterirdische kalte Zuflüsse, da die Mattig an der Grenze zwischen verschiedenen alten Schotterdecken und der wasserundurchlässigen Molasse fließt, die einen Quellschicht bildet (Hensen, 1976). Mit zunehmender Abkühlung steigt der Anteil an oligo-stenothermen Arten an (Abb. 4). Im Unterlauf wurden nur mehr Salmoniden und Koppen nachgewiesen, was allerdings eine unnatürliche Situation aufgrund der regulierungsbedingten Rhithralisierung darstellt.

### 3.4 Fallbeispiel Ager

Die Ager ist der Abfluss des Attersees. Sie verlässt den See im Norden, entwässert auf einer Fließstrecke von 34,8 km ein Einzugsgebiet von 1261,4 km<sup>2</sup> und mündet linksufrig in die Traun. Der Abfluss der Ager ist dem nivo-pluvialen Regime (beim Pegel Raudaschläge, ca. km 33,0) zuzuordnen, wobei die Abflusskurven durch den Attersee als Pufferkörper geglättet wer-



**Abb. 4:** Gegenüberstellung von Temperatur im Längsverlauf (Messung 18. 9. 1997) und Fischarten in der Mattig (Anteil oligo-stenothermer Arten an der Gesamtartenzahl). Daten aus Petz-Glechner, 1998.



**Abb. 5:** Wassertemperatur der Ager oberhalb von Lenzing zwischen Jänner 2002 und August 2004. Daten: Lenzing AG.

den (Mader et al., 1996). Die Ager wird ebenfalls im Sommer sehr warm und erreicht durchwegs Werte über 20 °C. Die Spitzenwerte liegen (oberhalb von Lenzing) bei knapp 25 °C (Abb. 5).

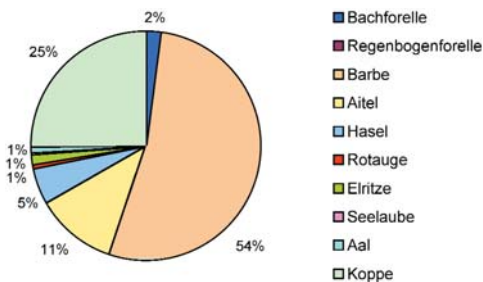
Der Fischbestand der Ager besteht unterhalb des Attersees aus 10 Arten (Petz-Glechner & Petz, 2004a). Die häufigste Fischart ist die Barbe (Abundanz 54%, Biomasse 33%). Daneben erreichen Aitel (11%) und Koppe (25%) nennenswerte Abundanzen (Abb. 6). Der Anteil der Salmoniden ist gering. Von typischen Seefischarten sind nur vereinzelt juvenile Exemplare vertreten (Seelaube, Rotauge). Sie werden vermutlich aus dem Attersee eingeschwemmt. Da das Fließkontinuum zum Untersuchungszeitpunkt zwischen Attersee und Ager durch mehrere unpassierbare Hindernisse unterbrochen war, war der Einfluss des Sees auf die Ichthyozönose aktuell geringer, als es dem Leitbild entsprechen würde. Bei Befischungen durch die Universität für Bodenkultur zwischen 1990 und 1994 wurden zwischen Seeausrinn und Lenzing Bachforelle, Äsche, Hecht, Aitel, Barbe, Elritze, Rotauge, Seelaube, Aal, Flussbarsch, Schmerle und Koppe nachgewiesen (Wohlschläger, 1995), wobei ebenfalls die Cypriniden klar dominierten. Auch das Vorkommen des Schneiders (Kainz & Gollmann, 1990; Petz-Glechner & Petz, 2004a) sowie des Gründlings (Kainz, 1991) ist für diesen Gewässerabschnitt belegt.

#### 4. Diskussion

Ausrinne von Seen, die im Sommer oberflächliche Wassertemperaturen von über 20 °C erreichen, repräsentieren einen eigenständigen Gewässercharakter. Durch die über den Jahresverlauf stark wechselnden Temperaturverhältnisse und die unterschiedlichen Fischartengemeinschaften im oberhalb liegenden See und in der unterhalb liegenden Fließgewässerstrecke stellen sich in den Seeausrinnen oftmals Ichthyozönosen ein, die deutlich vom Leitbild der jeweiligen Fischregion abweichen und auch nicht anhand der Gewässerstruktur vorhersagbar sind.

Die Auswertung der historischen Literatur war großteils unbefriedigend, da dort meist lediglich Arten und Gewässer aufgezählt werden, so dass seltene Faunenelemente gleichwertig neben häufig vorkommenden Arten stehen und keine Gewichtung des Vorkommens rekonstruiert werden kann. Außerdem wird bis auf die gelegentliche Erwähnung einer Laichwanderung (Seeache, Mondsee: Neresheimer, 1919; Haempel, 1926; Woerz, 1927; Millstätter Seebach: Doljan, 1920; Haempel, 1920; Haempel, 1924; Findenegg, 1953; Alz: von dem Borne, 1882) kein Augenmerk auf eine jahreszeitliche Veränderung der Fischfauna gelenkt.

Die Schwierigkeit bei der Beurteilung der historischen Quellen liegt neben fallweisen nomenklatorischen Unklarheiten (Petz-Glechner & Petz, 2004b) zudem darin, dass meist keine präzisen Fundorte angegeben werden, so dass ein Vorkommen sowohl im Bereich des Seeausrines als auch im weiteren Verlauf liegen könnte. Eine Ausnahme hierbei ist die Fischereikarte von Kollmann (1898) (Abb. 7). Besonders deutlich wird dieses Problem an der Ager, wo



**Abb. 6:** Fischartenverteilung (Abundanz) in der Ager. Daten: Petz-Glechner & Petz, 2004a.

**Abb. 7:** Ausschnitt aus der Kollmann'schen Fischereikarte (1898): Wallersee und Fischach. Die einzelnen Fischarten sind als Symbole eingetragen. →



Beschreibungen der Fischfauna vorliegen, die aber mit ziemlicher Sicherheit das Gebiet der Mündung in die Traun betreffen (z. B. Heckel & Kner, 1858). Sehr oft wird auch die Ager gemeinsam mit der Traun behandelt. Daher muss man davon ausgehen, dass die Aufzählung der Arten Huchen, Äsche und Nase vor allem für den Unterlauf der Ager relevant ist. So steht in den Tagebuchaufzeichnungen des Lambacher Abtes Maximilian Pagl (gest. 1725) über viele Äschen, Forellen, Huchen und Nasen zu lesen, die in der Ager vorgekommen sein sollen (Strasser, 1958), doch hat besagter Abt vermutlich eher in Nähe seines Stiftes als im Oberlauf der Ager gefischt.

Nur in wenigen Fällen kann mit Hilfe historischer Quellen eine Abgrenzung der durch den See geprägten Gewässerstrecke erfolgen. Im Salzburger Fischereikataster (1904) sind Seeache (d. h. eigentlicher Seeausrinn des Wolfgangsees) und Ischl getrennt angeführt. Während in der Seeache Aitel, Barben, Hechte und Aalrutten vorkamen, lebten in der Ischl Forellen, Koppen, Pfrillen (Elritzen) und selten Äschen. Die Länge der Seeache wird mit 4 km angegeben. Da etwa 3 km unterhalb des Sees der Weißenbach mündet, ist die in historischer Zeit vorgenommene Trennung in Seeausrinn und kühleres Gewässer unterhalb realistisch. Auch an der Fischach ist eine vorsichtige Abgrenzung mit Hilfe der Kollmann'schen Fischereikarte (1898) möglich. An der Würm wird eine Einstufung als Seeausrinn durch Von dem Borne (1882) bekräftigt (*»Im oberen Theil des Flusses sind Barbe, Döbel [Aitel; Anm.] und Hecht, im mittleren Forellen am häufigsten; ...«*), wobei der obere Abschnitt bis ca. 5 km unterhalb des Starnberger Sees reicht. Die Befischungsdaten aus neuerer Zeit belegen eindeutig, dass in Seeausrinnen von Seen, die eine sommerliche Oberflächentemperatur von über 20 °C erreichen, eine Fischartengemeinschaft vorherrscht, die einerseits Elemente des Epipotamals beinhaltet, andererseits – sofern das Fließkontinuum intakt ist – eine starke Beeinflussung durch die Ichthyozönose des jeweiligen Sees erfährt. Wenn keine Kontinuumsunterbrechungen vorhanden sind, was allerdings selten der Fall ist, finden sich die meisten Fischarten des Sees auch im Seeausrinn. Jedenfalls handelt es sich vorwiegend um meso-eurytherme Arten, oligo-stenotherme Arten fehlen weitgehend (Tab. 2). Es treten in diesen Gewässern keine oder nur wenige oder höchstens in den Wintermonaten Salmoniden auf. Die Fischartengemeinschaft ist also starken jahreszeitlichen Veränderungen unterworfen.

Der wichtigste, die Ichthyozönose beeinflussende Faktor ist in Seeausrinnen die Wassertemperatur. Seeausrinne sommerwarmer Seen überschreiten im Sommer meist Wassertemperaturen von 20 °C deutlich und sind dann, unabhängig von den anderen abiotischen Parametern, aus fischökologischer Sicht dem Epipotamal zuzuordnen. Salmoniden, insbesondere die Bachforelle, können unter diesen Temperaturbedingungen nicht oder kaum mehr existieren (Cherry et al., 1977; Alabaster & Lloyd, 1980; Jobling, 1981; Zalewski et al., 1985; Elliot, 1994; Johnson & Kelsch, 1998; Eklöv et al., 1999; Elliot, 2000; Klemetsen et al., 2003). Das wird durch die Befischungsdaten sämtlicher in dieser Studie untersuchten Seeausrinne bestätigt, sofern sie eine Wassertemperatur von deutlich über 20 °C erreichen.

Aufgrund dieser Tatsachen ist es auch sinnlos, einen sommerwarmen Seeausrinn im Rahmen der fischereilichen Bewirtschaftung um jeden Preis zu einem Salmonidengewässer umgestalten zu wollen. Die Besatzfische, die im Frühjahr eingebracht werden, wandern im Sommer mit steigender Wassertemperatur flussabwärts und gehen schlimmstenfalls sogar zugrunde. Es ist bekannt, dass Salmoniden wandern, um ungünstigen Temperaturbedingungen zu entgehen, wobei die Wanderung primär in Oberläufe von Seitenbächen führt (Hayes et al., 1998). In Seeausrinnen bleibt oft nur die Wanderung flussabwärts. Dafür ist ein ungestörtes Fließgewässerkontinuum von immenser Bedeutung. Die Realität ist meistens anders und das Fließkontinuum der Seeausrinne vielfach unterbrochen. Sehr oft befindet sich auch ein fischunpassierbares Regulierungsbauwerk direkt unterhalb des Sees (Seeschleuse, Klauswehr etc.), welches die Wanderungen zwischen See und Fließgewässer unterbindet. Das ist vor allem für viele lithophile Fischarten der Seen, welche die Ausrinne als Laichgewässer nutzen, ein Gefährdungsfaktor (z. B. für Seeforelle, Perlfisch, Seelaube, Rußnase).

Die Abgrenzung der Länge eines Seeausrins ist sehr schwierig, weil in den seltensten Fällen kontinuierliche Daten (Temperatur, Fischfauna) über den Längsverlauf des Gewässers vorlie-



gen. Grundsätzlich gilt, dass ein Seeausrinn umso länger reicht, je größer er ist (d.h. je mehr Abfluss er aufweist). Eine wichtige Rolle spielen die Nebengewässer sowie deren Abfluss. Je eher größere Seitenbäche einmünden, desto rascher erfolgt eine Abkühlung des Wassers, und die typische Seeausrinnbiozönose (sowohl Fischfauna als auch Makrozoobenthos) wandelt sich in die Lebensgemeinschaft der jeweiligen Fließgewässerregion.

Für die Bewertung des fischökologischen Zustandes im Rahmen der Umsetzung der Wasser-rahmenrichtlinie muss für die einzelnen Seeausrinne ein adaptiertes Fischartenleitbild definiert werden, um eine korrekte Bewertung zu erhalten. Da Defizite, z.B. ein gestörtes Kontinuum zwischen See und Fließgewässer, anhand der Ichthyozönose möglicherweise nur zu bestimmten Zeiten erfassbar sind (abhängig von den Wander- und Laichzeiten), ist auch der Wahl des Untersuchungstermins größte Bedeutung beizumessen.

#### DANK

Die Studie entstand auf Initiative von DI Josef Kroiß, Lenzing AG, dem unser herzlicher Dank für die anregenden Diskussionen gilt. Wir danken allen Kollegen, die uns Daten über die Befischung von Seeausrinnen zur Verfügung gestellt haben: Dr. Oliver Born und Eberhard Roese (Landesfischereiverband Bayern, München; Fischereiverein Fürstenfeldbruck), Mag. Thomas Friedl (Amt der Kärntner Landesregierung), Dr. Reinhard Haunschmid und Reinhard Riedmüller (beide Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde, Scharfling), Dr. Wolfgang Honsig-Erlenburg, Mag. Gerald Kerschbaumer (Amt der Kärntner Landesregierung), Dr. Manfred Klein (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Fischerei, Starnberg). Für Literaturhinweise zu den Seen danken wir Dr. Daniela Achleitner und Dr. Hubert Gassner (beide Bundesamt für Wasserwirtschaft (Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde, Scharfling).

#### LITERATUR

- Alabaster, J. S. & R. Lloyd (1980): Water quality criteria for freshwater fish. Butterworths, London, Boston, Sydney, Wellington, Durban, Toronto, 1–297.
- Butz, I. (1985): Wassertemperatur und Gewässer. Österreichs Fischerei 38: 144–148, 241–244.
- Cherry, D. S., Dickson, K. L., Cairns, J. Jr. & J. R. Stauffer (1977): Preferred, avoided, and lethal temperatures of fish during rising temperature conditions. J. Fish. Res. Board. Can. 34: 239–246.
- Doljan, E. (1920): Die Seeforelle (Seelachs) (*Trutta lacustris*) und ihre wirtschaftliche Bedeutung. Österr. Fischereizeitung 17: 10–11.
- Eklöv, A. G., Greenberg, L. A., Brönmark, C., Larsson, P. & O. Berglund (1999): Influence of water quality, habitat and species richness on brown trout populations. J. Fish Biol. 54: 33–43.
- Ellinger, A. (2004): Fischökologisches Monitoring im Laichschongebiet Ossiacher Seebach. Carinthia II, 194/114. Jg.: 431–444.
- Elliot, J. M. (1994): Quantitative ecology and the brown trout. Oxford University Press, 1–286.
- Elliot, J. M. (2000): Pools as refugia for brown trout during two summer droughts: trout responses to thermal and oxygen stress. J. Fish Biol. 56: 938–948.
- Findenegg, I. (1953): Kärntner Seen naturkundlich betrachtet. Carinthia II, 15. Sonderheft: 1–101.
- Findenegg, I. (1959): Die Gewässer Österreichs. Ein limnologischer Überblick. Herausgegeben aus Anlaß des 14. Intern. Limnologenkongresses in Österreich 1959 von der Biologischen Station Lunz: 1–68.
- Friedl, T. (1998): Fischereioökologische Untersuchung des Pressegger Seeabflusses. Unveröff. Studie, Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 15, Unterabt. Gewässerökologie, 1–32.
- Friedl, T., Woschitz, E. & W. Honsig-Erlenburg (1997): Die Fische der Glan und ihrer Seitengewässer. In: Honsig-Erlenburg W. & G. Wieser (Hrsg.): Die Gurk und ihre Seitengewässer. Carinthia II, 55. Sonderheft: 133–144.
- Gassner, H., Jagsch, A., Zick, D., Bruscek, G. & I. Frey (2002): Die Wassergüte ausgewählter Seen des oberösterreichischen und steirischen Salzkammergutes. Schriftenreihe des BAW, Band 15, Wien. 1–125.
- Gassner, H., Zick, D., Wanzenböck, J., Lahnsteiner, B. & G. Tischler (2003): Die Fischartengemeinschaften der großen österreichischen Seen. Schriftenreihe des BAW, Band 18, Wien. 1–83 + Anhang.
- Haempel, O. (1920): Zur Fischereibiologie einiger Alpenseen. III. Der Millstättersee. Österr. Fischereizeitung XVII: 121–122, 129–130.
- Haempel, O. (1924): Zur Kenntnis einiger Alpenseen. III. Der Millstättersee. Int. Rev. ges. Hydrobiol. 14: 346–400.
- Haempel, O. (1926): Zur Kenntnis einiger Alpenseen. IV. Der Attersee. Int. Rev. ges. Hydrobiol. 16: 180–232.
- Hayes, D. B., Taylor, W. W., Drake, M. T., Marod, S. M. & G. E. Whelan (1998): The value of headwaters to brook trout (*Salvelinus fontinalis*) in the Ford River, Michigan, USA. In: Haigh, M. J., Kreczek, J., Rajwar, G. S. & M. P. Kilmartin (Hrsg.): Headwaters: Water Resources and Soil Conservation. Proceedings of Headwater '98, the Fourth International Conference on Headwater Control, Merano, Italien, April 1998: 175–185.
- Heckel, J. & R. Kner (1858): Die Süßwasserfische der österreichischen Monarchie mit Rücksicht auf die angrenzenden Länder. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig, 1–388.
- Hemsen, J. (1976): Die Mattig. Österreichs Fischerei 29 (5/6): 73–81.
- Honsig-Erlenburg, W. (2001): Fische. In: Artenvielfalt im Finkensteiner Moor. Broschüre zum GEO-Tag der Artenvielfalt: 8.

- Honsig-Erlenburg, W. & N. Schulz (1989): Die Fische Kärntens. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten (Hrsg.), Klagenfurt, 1–112.
- Honsig-Erlenburg, W. & N. Schulz (1990): Der Längsee und seine fischereiliche Situation. Österreichs Fischerei 42: 245–254.
- Honsig-Erlenburg, W. & W. Petutschnig (Hrsg.) (2000): Die Gewässer des Gailtales. Carinthia II, 57. Sonderheft, 1–255.
- Honsig-Erlenburg, W. & W. Petutschnig (Hrsg.) (2002): Fische. Neunaugen. Flusskrebse. Großmuscheln. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Sonderreihe Natur Kärnten Band 1: 1–126.
- Huet, M. (1949): Aperçu des relations entra la pente et les populations piscicoles des eaux courantes. Schweizer Zeitschr. f. Hydrologie 11: 332–351.
- Jobling, M. (1981): Temperature tolerance and the final preferendum – rapid methods for the assessment of optimum growth temperatures. J. Fish Biol. 19: 439–455.
- Johnson, J. A. & S. W. Kelsch (1998): Effects of evolutionary thermal environment on temperature-preference relationships in fishes. Environm. Biol. Fish. 53: 447–458.
- Jung, G. (1990): Seen werden Seen vergehen: Entstehung, Geologie, Geomorphologie, Altersfrage, Limnologie und Ökologie; eine Landschaftsgeschichte der Seen allgemein, mit ausgewählten Beispielen aus aller Welt. Ott Verlag, Thun/Schweiz, 1–207.
- Jungwirth, M., Haidvogel, G., Moog, O., Muhar, S. & S. Schmutz (2003): Angewandte Fischökologie an Fließgewässern. UTB, Facultas Universitätsverlag, Wien, 1–547.
- Kainz, E. (1991): Ager – Fischbestandserhebung. Unveröff. Gutachten, Scharfling, 1–16.
- Kainz, E. (1992): Die Traun in fischereilicher Hinsicht. Kataloge des Oberösterreichischen Landesmuseums N. F. 54: 159–179.
- Kainz, E. & H. P. Gollmann (1990): Beiträge zur Verbreitung einiger Kleinfischarten in österreichischen Fließgewässern. Teil 4: Schneider (*Alburnoides bipunctatus*; Cyprinidae). Österreichs Fischerei 43: 187–192.
- Kerschbaumer, G., Lorenz, E. & M. Konar (2004): Fischökologische Untersuchung der Lieser und ihrer Hauptzubringer. Veröffentlichungen des Kärntner Instituts für Seenforschung, Klagenfurt, 1–104.
- Klemetsen, A., Amundsen, P.-A., Dempson, J. B., Jonsson, B., Jonsson, N., O'Connell, M. F. & E. Mortensen (2003): Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.): a review of aspects of their life histories. Ecology of freshwater fish 12: 1–59.
- Kollmann, J. (1898): Karte der Fischarten vom Land Salzburg.
- Küttel, S., Peter, A. & A. Wüest (2002): Temperaturpräferenzen und -limiten von Fischarten Schweizer Fließgewässers. Rhône Revitalisierung, Publikation Nr.1, 1–41.
- Lohmann, M. (1991): Die Fische des Chiemsees. Columba Verlag, Prien am Chiemsee, 1–88.
- Mader, H., Steidl, T. & R. Wimmer (1996): Abflussregime österreichischer Fließgewässer. Monographien 82, Umweltbundesamt Wien, 1–192.
- Mayr, C. (1998): Zum Einfluß von Trophie, Fischdichte und Habitatwahl auf die Nahrungs- und Wachstumsbedingungen von Renken (*Coregonus lavaretus* L.) in vier oberbayerischen Seen. Dissertation Ludwig-Maximilians-Universität München, 1–221.
- Moog, O. (1984): Die Auswirkungen organischer Industrieabwässer auf Fische und Bodenfauna eines Voralpenflusses/Ager, Oberösterreich. Wiss. Berichte der 24. Arbeitstagung IAD, Szentendre, Ungarn 1984: 171–174.
- Moog, O. (1986): Zusammensetzung, Charakteristik der Bodenfauna im Bereich des Wallersee-Ausrinns und der Fließstrategie der Fischach. In: Amt der Salzburger Landesregierung (Hrsg.): Projekt Vorlandseen, Raumbezogene Forschung und Planung im Land Salzburg, Heft 2/1986: 399–408.
- Moog, O. & U. Grasser (1992): Makrozoobenthos-Zönosen als Indikatoren der Gewässergüte und ökologische Funktionsfähigkeit der unteren Traun. In: Die Traun, Fluß ohne Wiederkehr. Band 2. Kataloge des OÖ. Landesmuseums 54: 109–158.
- Moog, O., Schmidt-Kloiber, A., Ofenböck, T. & J. Gerritsen (2004): Does the ecoregion approach support the typological demands of the EU "Water Framework Directive"? Hydrobiologia 516: 21–33.
- Neresheimer, E. (1919): Bericht über die biologische Untersuchung des Attersees im Juni und Juli 1919. Österr. Fischereizeitung 16: 126–129.
- Nobilis, F. (1981): Zur Kenntnis der Wassertemperaturverhältnisse Kärntner Gewässer. Carinthia II, 171/91: 415–426.
- Petz-Glechner, R. (1998): Gewässerbetreuungskonzept Mattig. Teil Fischökologie. Unveröff. Gutachten, i. A. Bundeswasserbauverwaltung und Amt der OÖ. Landesregierung, 1–130.
- Petz-Glechner, R. & W. Petz (2004a): Fischökologische Untersuchung der Ager zwischen Lenzing und Puchheim. Unveröff. Gutachten, i. A. Lenzing AG, 1–36.
- Petz-Glechner, R. & W. Petz (2004b): Die historische Fischfauna Salzburgs. Ber. nat.-med. Ver. Salzburg 14: 95–120.
- Petz-Glechner, R. & W. Petz (2005): Fischökologische Charakterisierung von Seeausrinnen österreichischer und bayerischer Seen unter Berücksichtigung der Vergleichbarkeit mit Ager und Attersee. Unveröff. Gutachten, Hallwang, 1–87.
- Reyjol, Y., Lim, P., Dauba, F., Baran, P. & A. Belaud (2001): Role of temperature and flow regulation on the Salmoniform-Cypriniform transition. Archiv Hydrobiol. 152 (4): 567–582.
- Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.
- Salzburger Fischereikataster (1904): Über die in Salzburger Gewässern vorkommenden Fischgattungen und bestehenden Fischereirechte. Handschrift. Salzburger Landesarchiv, Salzburg, 41 Seiten.

- Schiemer, F. (1986): Zur Verteilung und Ernährungsbiologie der Massenfischarten des Wallersee (Flußbarsch, Laube, Rotaue). In: Amt der Salzburger Landesregierung (Hrsg.): Projekt Vorlandseen, Raumbezogenen Forschung und Planung im Land Salzburg, Heft 2/1986: 415–420.
- Schönborn, W. (1992): Fließgewässerbiologie. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, 1–504.
- Strasser, J. (1958): Die Fischerinnung Lambach und ihre Fahne. Österreichs Fischerei 11: 179–182.
- Von dem Borne, M. (1882): Die Fischereiverhältnisse des Deutschen Reiches, Österreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs. Bearb. im Auftrag des Deutschen Fischerei-Vereins. Verlag der Stühr'schen Buchhandlung, Berlin: 1–304.
- Wieser, C., Honsig-Erlenburg W., Schulz N. & P. Mildner (1992): Zoologische Exkursion des Naturwissenschaftlichen Vereines zum Thema »Heimische Fische«. Carinthia II, 182/102. Jg.: 345–359.
- Woerz, H. (1927): Frühjahrslaich und Laubefang in Unterach am Attersee. Österreichische Fischereizeitung XXIV: 95–96, 107–110.
- Wohlschlager, N. (1995): Fischökologische Untersuchung der Ager im Rahmen des wasserrechtlichen Bewilligungsverfahrens der ARA II LAG. Unveröff. Bericht, Universität für Bodenkultur, Wien, 1–65.
- Woschitz, E. (1991): Fischökologische Zustandserhebung Glanfurt/Sattnitz. Magistrat der Landeshauptstadt Klagenfurt, Abt. Umweltschutz-Biologie (Hrsg.), Klagenfurt, 1–67.
- Zalewski, M., Frankiewicz P. & B. Brewinska (1985): The factors limiting growth and survival of brown trout, *Salmo trutta m. fario* L. introduced to different types of streams. J. Fish Biol. 27 Suppl. A: 59–73.

Kontaktadresse:

Dr. Regina Petz-Glechner, TB Umweltgutachten Petz, Hallwanger Landesstraße 32a, 5300 Hallwang, E-Mail: [petz@umweltgutachten.at](mailto:petz@umweltgutachten.at)

### RICHTIGSTELLUNG

zu Artikel »Wachstum und Laichzeit der Marmorierten Grundel (*Proterorhinus marmoratus*) im Theiss-See (Ostungarn)« von A. Harka (Heft 8/9, 2006, S. 194–201):

Im mittleren Theißabschnitt kommen derzeit zwei Arten der Familie der Grundel vor, nämlich die Marmorierte Grundel (*Proterorhinus marmoratus*) und die Flussgrundel (*Neogobius fluviatilis*). Dies muss deshalb betont werden, da nach einigen Literaturangaben (Blanc et. al., 1971; Terofal, 1984) die Kessler-Grundel (*Neogobius kessleri*) im ungarischen Theißabschnitt ebenfalls vorzufinden ist, was jedoch nicht zutrifft.

## Fischereiwirtschaft und Fischereibiologie

### Kesslergrundel, Kesslergründling, Koppe usw., eine Bestimmungshilfe mit Bildern

von Wolfgang Hauer

Seit über 10 Jahren breiten sich, vom Schwarzen Meer kommend, mehrere Grundelarten stromaufwärts in der Donau aus. Als heimisch gilt jedoch nur die relativ kleinwüchsige Marmorierte Meergrundel. Oft werden die bislang 4 Grundelarten auch mit der Koppe verwechselt. Auch der Kesslergründling und die Kesslergrundel werden oft für ein und dieselbe Art gehalten.

Die Grundeln: Donaufischer kennen sie längst als unerwünschten Beifang beim Grundangeln mit Naturködern. Oft ist eine »normale« Grundangelei in Ufernähe gar nicht mehr möglich, weil sich die Grundeln innerhalb kürzester Zeit auf den Köder stürzen. Dabei sind sie nicht wählerisch: Ob Würmer, Maden, Fischfetzen, ja sogar Maiskörner werden gefressen. Für uns Fischer zweifellos eine lästige Situation.

Viel mehr als nur lästig dürften allerdings die Auswirkungen der sich rasant ausbreitenden

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: [60](#)

Autor(en)/Author(s): Petz-Glechner Regina, Petz Wolfgang, Achleitner Stefan

Artikel/Article: [Fischökologische Charakterisierung von Seeausrinnen einiger österreichischer und bayerischer Seen 52-62](#)