

Gattungsbestimmung bei Embryonal-, Larval- und Juvenilstadien der Barsche (*Percidae*) und Meergrundeln (*Gobiidae*) Österreichs

DAVID RAMLER, HUBERT KECKEIS

*Department für Limnologie und Ozeanografie, Universität Wien,
Althanstrasse 14, 1090 Wien*

HARALD AHNELT

Department für Theoretische Biologie, Universität Wien, Althanstrasse 14, 1090 Wien

Abstract

Genus identification of larval and juvenile stages of Austrian percids (*Percidae*) and gobiids (*Gobiidae*).

The early developmental stages are important and critical phases in the life history of a fish. The future year-class-strength is highly dependent on the survival of the embryos, larvae and juveniles. Furthermore, fish fry is considered to be a good indicator for the ecological status of a river. However, taxonomic information on early developmental stages remains scarce. As a consequence, most young-of-year research in species-rich waters is restricted to family level and therefore neglects important genus- or species-specific aspects. To improve the taxonomic knowledge on 0+ fishes, this work provides information on the identification of larvae and juveniles of percid and gobiid genera occurring in Austria. In addition, details on possible species identification, and its limitations, are given.

1. Einleitung

Die frühen Entwicklungsstadien (d.h. Embryos, Larven, Juvenile) sind als kritische Phasen im Leben eines Fisches von großer Bedeutung. Für viele Arten ist die Drift von 0+ Fischen die erste und mitunter wichtigste Ausbreitungswanderung (Pavlov, 1994; Reichard and Jurajda, 2007; Lechner et al., 2010). Weiters hängt die Bestandsstärke eines Jahrganges stark vom Überleben der Jungfische ab. Aufgrund der wechselnden und oftmals spezifischen Anforderungen an ihren Lebensraum, sind Larven und juvenile Fische zudem gut als Bioindikatoren für den Zustand eines Gewässers geeignet (Schiemer et al., 1991; Schiemer, 2000). Diese große ökologische und demografische Bedeutung spiegelt sich leider nicht im Kenntnisstand über frühe Entwicklungsstadien wieder. In Naturführern werden Fischlarven oft nur am Rande erwähnt (oder gar abgebildet) und auch in der wissenschaftlichen Literatur sind Beschreibungen von Jungfischen äußerst selten (z.B. Spindler, 1988; Pinder, 2001). Die verfügbaren Bestimmungsschlüssel sind jedoch meist auf bestimmte Taxa (z.B. Cypriniden) oder Regionen beschränkt. Das sichere Ansprechen von Gattungen und Arten ist daher schwierig und oft nur ab gewissen Entwicklungsstadien oder in Gewässern mit geringen Artenzahlen praktikabel und möglich.

Das dieser Arbeit zugrundeliegende Material stammt aus Driftproben der österreichischen Donau und behandelt die vorkommenden Vertreter der Percidae (Echte Barsche) und Gobiidae (Meergrundeln). Die Barsche Österreichs sind als autochthon anzusehen. Von den acht Arten sind fünf gefährdet oder stark gefährdet (Wolfram and Mikschi, 2007). Ein sicheres Ansprechen von Jungfischen auf niedrigem taxonomischem Niveau ist daher auch von naturschutzfachlicher Bedeutung. Gleiches gilt für die Meeresgrundeln, wenn auch aus anderen Gründen. Von den vier in Österreich vorkommenden Arten sind drei als invasive Neozoen bekannt (Mikschi, 2002; Wiesner, 2005; Wiesner et al., 2010). Einzig die Halbmondgrundel *Proterorhinus semilunaris* (Ahnelt, 2008) gilt im östlichsten österreichischen Donauabschnitt als heimisch (Ahnelt, 1988; Ahnelt et al., 1998) und dort auch als gefährdet (Wolfram and Mikschi, 2007). Eine Unterscheidung auf Gattungs- oder Artniveau ist daher auch von ökologischem Interesse.

Folgende Beschreibungen sollen helfen die Gattungen der Larval- und Juvenilstadien der heimischen Barsche und Grundeln zu bestimmen. Wenn es möglich ist, werden auch nähere Anmerkungen zur Artbestimmung gemacht.

2. Material & Methoden

Diese Arbeit entstand im Zuge einer Analyse der Fischlarvendrift im Nationalpark Donauauen (Ramler 2014). Die Bestimmung erfolgte unter Zuhilfenahme von Arbeiten über die Frühentwicklung verschiedener Fischarten (Arlet, 1945; Mansueti, 1964; Kovac, 1992; 1993a; b; 2000; Leslie et al., 2002; Leslie and Timmins, 2004), sowie allgemeiner Larvenbestimmungsschlüssel (Koblickaya, 1981; Urho, 1996).

Die in Frage kommenden Gattungen (und Arten) sind für die Percidae: *Perca* (Flussbarsch *P. fluviatilis*), *Sander* (Zander *S. lucioperca*; Wolgazander *S. volgensis*), *Gymnocephalus* (Kaulbarsch *G. cernua*; Donau-Kaulbarsch *G. baloni*; Schrätzer *G. schraetser*) und Zingel (Zingel *Z. zingel*; Streber *Z. streber*). Für die Gobiidae: *Proterorhinus* (Halbmondgrundel *P. semilunaris*) und *Neogobius* (Schwarzmundgrundel *N. melanostomus*, Kesslergrundel *N. kessleri*, Nackthalsgrundel *N. gymnotrachelus*).

Die Nomenklatur folgt Kottelat and Freyhof (2007). Zu beachten ist, dass nach neueren genetischen Untersuchungen (Neilson & Stepien, 2009a) die drei invasiven Grundelarten eventuell unterschiedlichen Gattungen zuzuschreiben sind (Schwarzmundgrundel = *Neogobius melanostomus*, Kesslergrundel = *Ponticola kessleri*, Nackthalsgrundel = *Babka gymnotrachelus*). Ebenfalls anzumerken ist, dass nach Neilson & Stepien (2009b) die einzige im Untersuchungsgebiet heimische Grundel die Halbmondgrundel (*Proterorhinus semilunaris*, Süßwasserp Populationen westlich des Schwarzen Meeres) ist und nicht die Marmorgrundel (*Proterorhinus marmoratus*, Populationen im Schwarzen Meer).

Barsche schlüpfen in späten Embryonalstadien (»freier Embryo«), während Grundeln relativ weit entwickelt (»Postlarve«) schlüpfen. Zur Vereinfachung werden im Folgendem alle Entwicklungsstadien vom Schlupf bis zur Juvenilphase als »Larven« bezeichnet. Als »Juvenile« werden im Folgenden Fische bezeichnet, bei denen alle embryonalen und larvalen Organe (z.B. Dottersack, Flossensaum, etc.) verschwunden oder durch entsprechende Strukturen der Adulttiere ersetzt wurden und die relativen Körperproportionen bereits ähnlich den Adulten sind (sensu Penaz, 2001). Der Begriff »Jungfische« umfasst alle Embryonal-, Larval- und Juvenilstadien.

Die Pigmentierung ist ein wichtiges Bestimmungsmerkmal bei vielen Arten, jedoch muss berücksichtigt werden, dass es auch intraspezifisch zu Unterschieden im Grad der Pigmentierung kommen kann. Es kann vorkommen, dass ein Individuum eine deutliche

Zeichnung aufweist, während ein anderer Vertreter der gleichen Art im selben Entwicklungsstadium keine oder eine nur schwach entwickelte Pigmentierung aufweist. Beschreibungen von Zeichnungen beziehen sich daher nur auf Individuen, bei denen sie auch deutlich ausgeprägt ist, d.h. vom Fehlen einer Pigmentierung kann nicht auf bestimmte Taxa geschlossen werden.

Relativangaben (z.B. Augengröße, Kieferlänge, etc.) können als wichtige Entscheidungshilfen bei der Bestimmung dienen. Eine sichere Bestimmung anhand von Relativangaben allein, ist aber nur bei Vorliegen von Vergleichsmaterial möglich.

Zur Bestimmung der Larvenstadien wird ein Mikroskop benötigt. Größere Larven und juvenile Fische können u.U. bereits mit einer Lupe identifiziert werden.

3. Gattungsbestimmung

3.1 Percidae (Echte Barsche)

Allgemeine Familienmerkmale der in Österreich vorkommenden Percidae sind für Jungfische: Anus in der vorderen Körperhälfte; Kopf eher keilförmig; Kiefer bezahnt; zwei Dorsalflossen (juvenil).

Als erstes und wichtigstes Unterscheidungsmerkmal der Embryos und Larven kann die Anzahl der Myomere im Rumpf (Kopf bis Anus), bzw. Schwanz (Anus bis Schwanzflosse) herangezogen werden. Ist der Dottersack noch vorhanden, liefert die Anzahl der Myomere zwischen dem Hinterende des Dottersacks und After eine schnelle und einfache Unterscheidungsmöglichkeit (*Tab. 1*; vgl. Urho, 1996; Kovac, 2000).

Die Gattungen unterscheiden sich auch hinsichtlich ihrer Schlupfgröße (*Tab. 1*). Das kann besonders bei den Gattungen *Zingel* und *Gymnocephalus* hilfreich sein. Diese unterscheiden sich in frühen Stadien nur in der Anzahl der Myomere im Schwanz, welche mitunter bei sehr kleinen Individuen schwer feststellbar ist.

Größere Larven (>10 mm TL) und Juvenile können auch anhand der Länge des Oberkiefers (Maxillare) in Relation zum Auge unterscheiden werden (*Tab. 2*; vgl. Urho, 1996; Kovac, 2000; Specziar et al., 2009).

3.2 Gobiidae (Meergrundeln)

Allgemeine Familienmerkmale der in Österreich vorkommenden Gobiidae sind für Jungfische: Bauchflossen zu Saugscheibe verwachsen; Körper keulenförmig; zwei Rückenflossen.

Tabelle 1 – Unterscheidung der Gattungen der Barsche anhand der Anzahl der Myomere und der Schlupfgröße. Die Spannbreite gibt den kleinsten und größten in der Literatur gefundenen Wert an. *Gymnoc.* – *Gymnocephalus*; *Ds.-A.* – Dottersack bis Anus; *Mw.* – Mittelwert; *Spannbr.* – Spannbreite.

Gattung	Anzahl der Myomere			Schlupfgröße (mm)		Literatur
	Ds.-A.	Rumpf	Schwanz	Mw.	Spannbr.	
<i>Perca</i>	4–6	17–19	23–26	5,5	5–6	Arlet 1945; Urho 1996b; Vlavourou et al. 1999
<i>Sander</i>	7–9	18–21	27–31	4,5	4–5,5	Koblickaya 1981; Schlumberger & Proteau 1996
<i>Gymnoc.</i>	2–3	13–16	22–24	3,5	2,5–4	French & Edsall 1992; Kovac 1992, 1993a, b
<i>Zingel</i>	<3	14–15	28–33	6,5	6–7	Kovac 2000, Danacher et al. 2007

Tabelle 2 – Gefährdung und weitere Unterscheidungsmerkmale der Barsch- und Grundelarten. Gefährdungskategorie nach Wolfram & Mikschi (2007); LC – *Least Concern* (nicht gefährdet), NT – *Near Threatened* (Vorwarnstufe), VU – *Vulnerable* (gefährdet), EN – *Endangered* (stark gefährdet) Die Spalte Flossenstrahlen umfasst sowohl Hart-, als auch Weichstrahlen. Die Spannweite der Flossenstrahlen gibt den kleinsten und größten in der Literatur gefundenen Wert an (Hartmann 2010, Kottelat & Freyhof 2007, Maitland & Linsell 2007). *Gefährdung gilt nur im Bereich der Donau östlich von Wien (siehe Text). AM – Augenmitte; OK – Oberkiefer.

Familie	Gattung	Art	Gefährdungs-kategorie	OK erreicht Augenmitte	Flossenstrahlen		
					Dorsalis 1	Dorsalis 2	Analisis
Percidae	<i>Perca</i>	<i>fluviatilis</i>	LC	ja	14–20	13–16	9–12
	<i>Sander</i>	<i>luciperca</i>	NT	überragt AM	12–14	21–24	12–14
		<i>volgensis</i>	EN	ja	12–13	21–26	11–13
	<i>Gymnocephalus</i>	<i>baloni</i>	VU	nein	14–15	11–12	7–8
		<i>cernua</i>	LC	nein	11–14	11–16	7–8
		<i>schraetser</i>	VU	nein	17–19	11–14	8–9
	<i>Zingel</i>	<i>streber</i>	EN	nein	7–10	10–14	13–15
		<i>zingel</i>	VU	nein	12–15	18–22	13–15
Gobiidae	<i>Proterorhinus</i>	<i>semilunaris</i>	EN*	nein	6	16–18	13–16
	<i>Neogobius</i>	<i>melanostomus</i>	invasiv	nein	6	15–18	13–14
		<i>kessleri</i>	invasiv	ja	6	18–19	13–16
		<i>gymno-trachelus</i>	invasiv	nein	6–7	16–19	13–16

Die Gattung *Proterorhinus* (mit der Halbmondgrundel *P. semilunaris* als einzige Art, *Abb. 1E*) kann von den anderen vorkommenden Grundeln vor allem aufgrund ihrer charakteristischen Pigmentierung unterschieden werden. Am Kopf findet sich eine deutliche, ringförmige (in der Seitenansicht liegend sichelförmige) Zeichnung. Weiters weist die Halbmondgrundel als einziger Vertreter der Gobiidae eine deutliche Pigmentierung am gesamten Dottersack, bzw. der Ventralseite des Bauches, auf (*Abb. 3A*). Bei größeren Individuen (ab ca. 10 mm TL) können auch die für die Gattung namensgebenden Nasenröhren gefunden werden. Diese sind u.U. anliegend und daher schlecht erkennbar. Zu beachten ist, dass auch die Schwarzmundgrundel kurze Nasenröhrenansätze ausbilden kann. Diese werden allerdings nie so lang wie bei der Halbmondgrundel.

Die Pigmentierung der *Neogobius*-Arten (*Abb. 1F*) ist unregelmäßig am Kopf und linien-, band- oder punktförmig am restlichen Körper. Die Arten sind bei kleinen Individuen schwer zu bestimmen, da sich die wichtigen Merkmale erst später deutlich zeigen, bzw. zur Unterscheidung vor allem Relativangaben herangezogen werden. Generell ist die Pigmentierung der Jungfischstadien der Grundelarten sehr heterogen und kann auch intraspezifisch sehr unterschiedlich ausfallen. Das Pigmentierungsmuster am Körper ist daher als Bestimmungsmerkmal, zumindest bei 0+ Fischen, nicht geeignet.

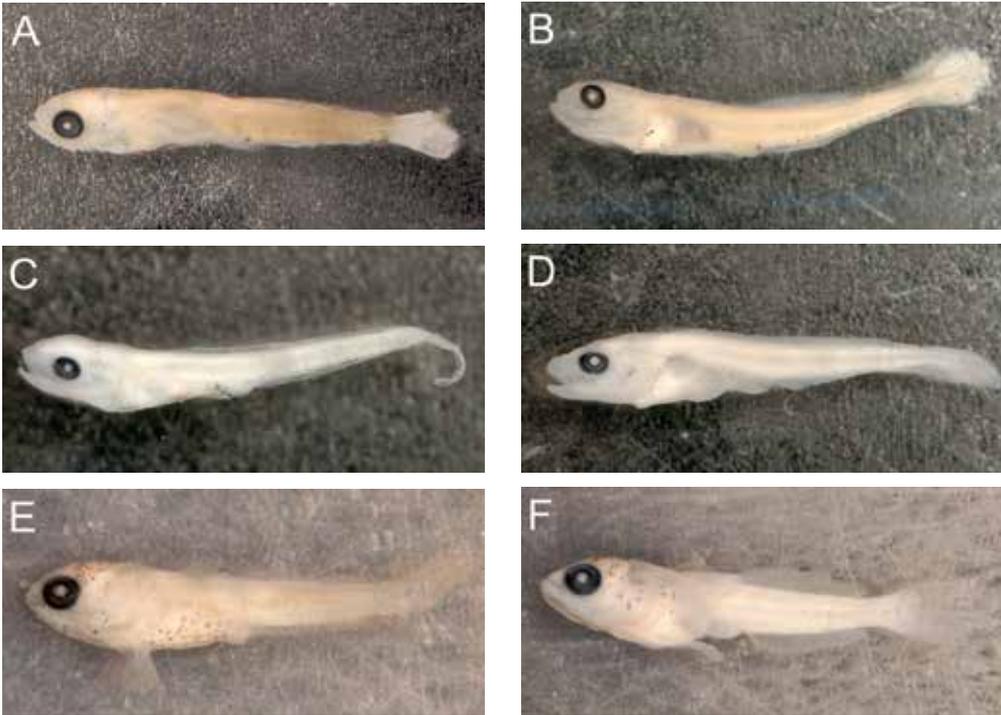


Abb. 1: Habitus der Larven, bzw. Jungfische der in Österreich vorkommenden Gattungen der Barsche und Grundeln. (A) *Perca*, TL: 9,0 mm. (B) *Sander*, TL: 9,5 mm. (C) *Gymnocephalus*, TL: 6,5 mm. (D) Zingel, TL: 10 mm. (E) *Proterorhinus*, TL: 7,0 mm. (F) *Neogobius*, TL: 8,0 mm.

4. Anmerkungen zur Artbestimmung

Der Flussbarsch (*Perca fluviatilis*; Abb. 1A) ist der einzige heimische Vertreter der Gattung *Perca* und damit eindeutig bestimmbar. Er ist am ehesten mit dem Zander zu verwechseln, kann aber neben den oben angeführten Merkmalen weiters durch folgende Punkte unterschieden werden: relativ kleiner, eckiger Kopf; Unterkiefer steil nach oben ziehend; linienförmige Pigmentierung zwischen den Myomeren am Schwanz (Abb. 2A). Außerdem können Flussbarsch und Zander anhand der Anzahl ihrer Flossenstrahlen bestimmt werden, sobald die Flossendifferenzierung in den letzten Larvalstadien abgeschlossen ist. Der Flussbarsch hat im Vergleich zum Zander weniger Flossenstrahlen in den Dorsal- und Analflossen (Tab. 2).

Die Arten der Gattung *Sander* (Abb. 1B) können ab einer Größe von etwa 15 mm TL sicher bestimmt werden. Charakteristische Merkmale für den Zander (*S. lucioperca*) sind: Hundszähne vorhanden; Oberkiefer (Maxillare) reicht bis hinter die Augenmitte; Schnauze spitz zulaufend; Augen relativ klein (Abb. 2D). Für den Wolgazander (*S. volgensis*): keine Hundszähne vorhanden; Oberkiefer (Maxillare) reicht nicht hinter Augenmitte; stumpfe Schnauze; Augen relativ groß (Abb. 2E). Siehe auch Specziar et al. (2009) und Hauer (2014).

Die *Gymnocephalus*-Arten (Abb. 1C) sind schwer unterscheidbar, da sie sich hinsichtlich ihrer meristischen Merkmale (Flossenformel, Myomere) als auch im Körperbau sehr ähneln. Eine Artbestimmung der Larven ist nur selten möglich. Nach Kovac (1993a) kann

der Kaulbarsch (*G. cernua*) in frühen Stadien (freier Embryo, Larve) an einem deutlich hervortretenden Unterkiefer identifiziert werden (Abb. 2B). Beim Donau-Kaulbarsch (*G. baloni*) ragt das Unterkiefer nur leicht über das Oberkiefer (Kovac, 1993b), während der Schrätzer (*G. schraetser*) einen hervortretenden Oberkiefer aufweist (Kovac, 1992). Mit zunehmender Entwicklung relativieren sich die unterschiedlichen Kieferlängen immer mehr und nähern sich dem Adultzustand an. Der Schrätzer weist außerdem eine charakteristische Streifenzeichnung am vorderen Rumpf auf die allerdings an Larven oder schwach pigmentierten Exemplaren nicht sichtbar sein kann (Abb. 2C). Siehe auch Kovac (1994).

Zingel (*Z. zingel*) und Streber (*Z. streber*; Abb. 1D) können anhand ihrer Flossenformeln bestimmt werden, sobald die Entwicklung der Flossenstrahlen bei ca. 15 mm TL abgeschlossen ist (Tab. 2; Abb. 2F,G). Die Dicke des Schwanzstiels ist bei Larven und Juvenilen noch nicht so deutlich unterschiedlich wie bei den Adulttieren und daher zur Bestimmung nicht geeignet.

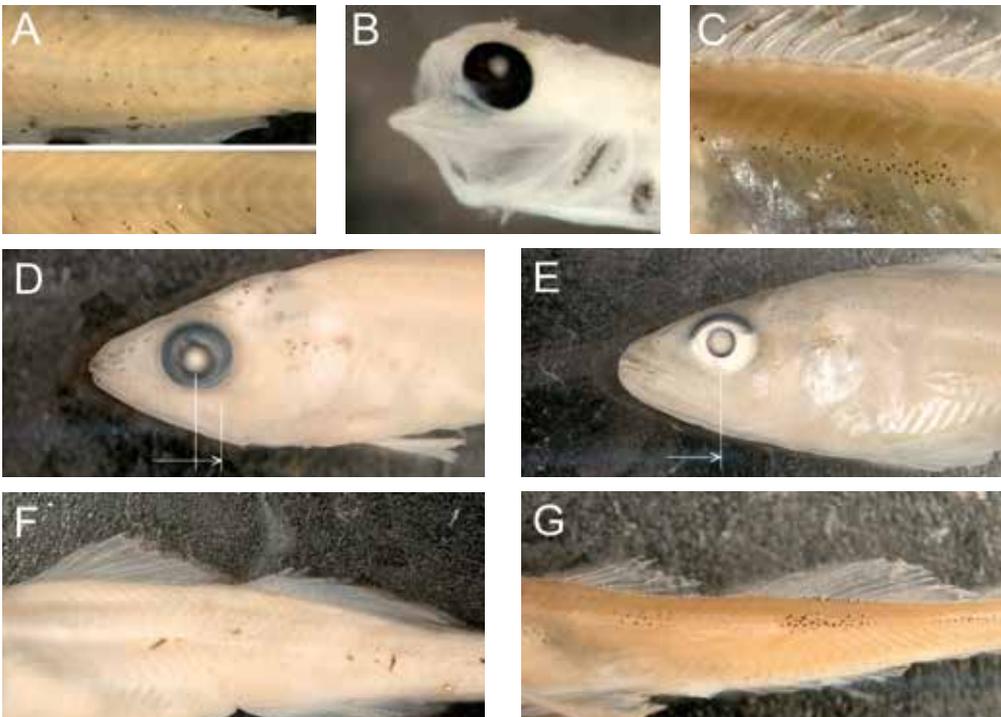


Abb. 2: Artbestimmungsmerkmale bei Larval- und Juvenilstadien der Barsche. (A) Flussbarsch: charakteristische punkt-, oder linienförmige Pigmentierung zwischen (!) den Myomeren. (B) Kaulbarsch: das Unterkiefer der Larven ragt deutlich über das Oberkiefer hinaus. (C) Schrätzer: charakteristische bandförmige Pigmentierung am Rumpf. (D) Zander: das Ende des Oberkiefers (Maxillare) reicht weit über die Augenmitte hinaus; Schnauze eher spitz. (E) Wolgazander: das Ende des Oberkiefers (Maxillare) reicht nur bis zur Augenmitte; Schnauze eher stumpf. (F) Zingel: längere Dorsalflossen mit höherer Anzahl an Flossenstrahlen. (G) Streber: kürzere Rückenflossen mit geringerer Anzahl an Flossenstrahlen.

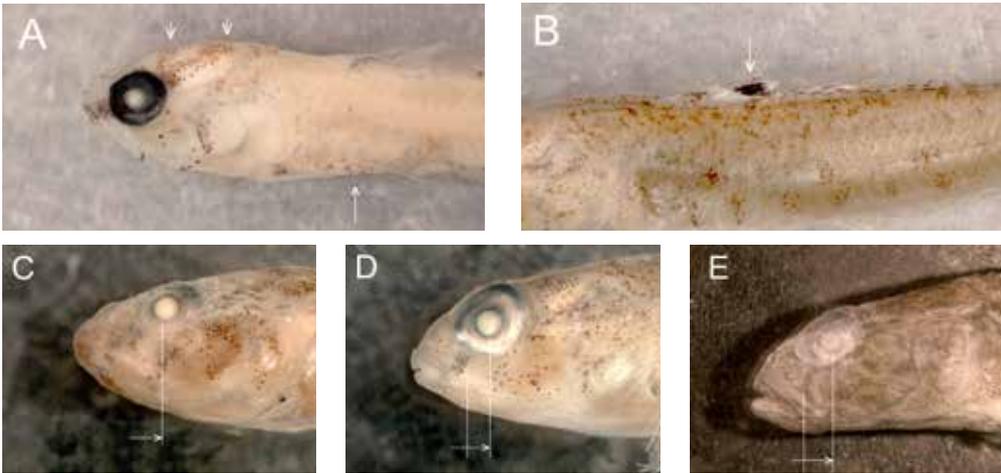


Abb. 3: Artbestimmungsmerkmale bei Jungfischen der Meergrundeln. (A) Halbmondgrundel: charakteristische liegend sichelförmige Pigmentierung am Kopf (kurze Pfeile); Dottersack, bzw. Brustbereich pigmentiert (langer Pfeil). (B) Schwarzmundgrundel: deutlicher schwarzer Fleck (kein Band) im hinteren Bereich der ersten Rückenflosse. (C) Kesslergrundel: Oberkiefer erreicht Augenmitte oder geht darüber hinaus; Lippen dick, fleischig; Kopf breit, Stirn abgeflacht. (D) Schwarzmundgrundel: Oberkiefer erreicht Augenmitte nicht; Lippen eher dünn, Kopf weniger breit, Stirn relativ steil. (E) Nackthalsgrundel: Oberkiefer erreicht Augenmitte nicht; Lippen eher dünn; Kopfprofil intermediär zwischen Kessler- und Schwarzmundgrundel

Die Schwarzmundgrundel (*N. melanostomus*) kann leicht am charakteristischen schwarzen Fleck am Hinterrand der ersten Rückenflosse erkannt werden (Abb. 3B). Bei kleineren, bzw. noch wenig pigmentierten Exemplaren kann dieser schwer zu erkennen sein. Auch die anderen Grundeln können eine pigmentierte erste Rückenflosse haben. Die Zeichnung ist jedoch meist blasser und eher bandförmig. Weitere Merkmale der Schwarzmundgrundel sind: relativ steile Stirn; schmale Lippen; Mundspalte reicht nicht bis zur Augenmitte (Abb. 3D).

Größere Individuen der Kesslergrundel (*N. kessleri*) weisen einen großen, breiten Kopf, mit relativ flacher Stirn auf. Die Lippen sind dick und die Mundspalte erreicht die Augenmitte oder geht noch darüber hinaus (Abb. 3C). Die erste Rückenflosse ist pigmentiert, üblicherweise mit einer doppelten linienförmigen Zeichnung.

Die vierte in Österreich auftretende Art, die ebenfalls nicht heimische Nackthalsgrundel (*N. gymnotrachelus*), ist die seltenste Grundelart in Österreich (Abb. 3E). In ihren Merkmalen ist sie ähnlich der Schwarzmundgrundel (Maulspalte, Lippen), bzw. intermediär zwischen Schwarzmund- und Kesslergrundel (Kopfprofil) und damit schwer zu identifizieren. Die Hauptbestimmungsmerkmale der adulten Fische, wie Nacken, Kiemendeckel, Basis der Brustflossen und Brust unbeschuppt, sowie die schräge Streifung am Körper sind bei freien Embryos und Larven (schuppenlos, noch schwach entwickelte Pigmentierung) nicht anwendbar.

5. Conclusio

Die frühen Entwicklungsstadien der in Österreich vorkommenden Percidae und Gobiidae sind anhand ihrer meristischen Merkmale, Morphologie und Pigmentierung auf Gattungs-

niveau bestimmbar. Aufgrund unzureichender, bzw. unvollständiger Bestimmungsliteratur oder auch aufgrund der großen Ähnlichkeit der Larven ist eine eindeutige Artbestimmung oft nur mit genetischen Analysen möglich. Eine verbesserte Kenntnis der artspezifischen Ansprüche von Fischlarven (Habitatwahl, Verbreitung, Ausbreitungsmuster, Driftvorkommen, etc.) ist jedoch von großer naturschutzfachlicher und fischereibiologischer Bedeutung. Weiterführende Untersuchungen sollten daher versuchen klare Artbestimmungsmerkmale zu identifizieren, am besten mit gezüchteten (und daher eindeutig bestimmbar) Fischen.

6. DANKSAGUNG

Die Autoren danken A. Lechner, B. Zens, R. Krusch und F. Lumesberger-Loisl für die Mithilfe bei der Feldarbeit. Die dieser Arbeit zugrunde liegende Studie wurde zum Teil durch ein Top-Stipendium für Abschlussarbeiten des Landes Niederösterreich finanziert, sowie durch den FWF (Projekt: MODI P22631-B17).

7. LITERATUR

- Ahnelt, H. (1988). Zum Vorkommen der Marmorierten Grundel (*Proterorhinus marmoratus* (Pallas), Pisces: Gobiidae) in Österreich. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien* 90, 31–42.
- Ahnelt, H. (2008). Bestimmungsschlüssel für die in Österreich vorkommenden Fische.
- Ahnelt, H., Banarescu, P., Spolwind, R., Harka, A. & Waidbacher, H. (1998). Occurrence and distribution of three gobiid species (Pisces, Gobiidae) in the middle and upper Danube region – Examples of different dispersal patterns? *Biologia* 53, 665–678.
- Arlet, J. (1945). Note sur la fécondation artificielle et le développement des alevins de perche. *Bulletin Français de Pisciculture*, 32–37.
- Danancher, D., Labonne, J., Gaudin, P. & Joly, P. (2007). Scale measurements as a conservation tool in endangered *Zingel asper* (Linnaeus, 1758). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 17, 712–723.
- French, J. R. & Edsall, T. A. (1992). Morphology of ruffe (*Gymnocephalus cernuus*) protolarvae from the St. Louis River, Lake Superior. *Journal of Freshwater Ecology* 7, 59–68.
- Hartmann, U. (2010). Süßwasserfische. Stuttgart: Eugen Ulmer KG.
- Hauer, W. (2014). Zander oder Wolgazander, das ist hier die Frage? *Österreichs Fischerei* 67, 23–26.
- Koblickaya, A. (1981). Identification keys for young freshwater fishes in Russian). Moscow: Consumer and Food Industry Press.
- Kottelat, M. & Freyhof, J. (2007). Handbook of European freshwater fishes. Berlin, Germany: Kottelat, Cornol and Freyhof.
- Kovac, V. (1992). Early development of the yellow pope, *Gymnocephalus schraetser*. *Folia Zoologica* 41, 365–377.
- Kovac, V. (1993a). Early development of ruff, *Gymnocephalus cernuus*. *Folia Zoologica* 42, 269–280.
- Kovac, V. (1993b). Early development of the Balons ruff, *Gymnocephalus baloni* Holcik and Hensel, 1974. *Folia Zoologica* 42, 349–360.
- Kovac, V. (1994). Early ontogeny of 3 *Gymnocephalus* species (Pisces, Percidae) – Reflections on the evolution of the genus. *Environmental Biology of Fishes* 40, 241–253.
- Kovac, V. (2000). Early development of *Zingel streber*. *Journal of Fish Biology* 57, 1381–1403.
- Lechner, A., Schludermann, E. & Keckeis, H. (2010). Jungfischdrift in der österreichischen Donau: Taxonomische Zusammensetzung, Entwicklungsstadien und Driftdichte. *Österreichs Fischerei* 63, 96–100.
- Leslie, J. K. & Timmins, C. A. (2004). Description of age-0 round goby, *Neogobius melanostomus* Pallas (Gobiidae), and ecotone utilisation in St. Clair Lowland Waters, Ontario. *Canadian Field-Naturalist* 118, 318–325.
- Leslie, J. K., Timmins, C. A. & Bonnell, R. G. (2002). Postembryonic development of the tubenose goby *Proterorhinus marmoratus* Pallas (Gobiidae) in the St. Clair River/Lake system, Ontario. *Archive for Hydrobiology Supplement* 154, 341–352.
- Maitland, P. & Linsell, K. (2007). Süßwasserfische. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG.
- Mansueti, A. J. (1964). Early development of the Yellow Perch, *Perca flavescens*. *Chesapeake Science* 5, 46–66.
- Mikschi, E. (2002). Fische (Pisces). In *Neobiota in Österreich* (Essl, F., Rabitsch, W. & Breuss, O., eds.), pp. 197–204. Vienna: Umweltbundesamt Wien.
- Neilson, M. E. & Stepien, C. A. (2009a). Escape from the Ponto-Caspian: Evolution and biogeography of an endemic goby species flock (Benthophilinae: Gobiidae: Teleostei). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 52, 84–102.
- Neilson, M. E. & Stepien, C. A. (2009b). Evolution and phylogeography of the tubenose goby genus *Proterorhinus* (Gobiidae: Teleostei): evidence for new cryptic species. *Biological Journal of the Linnean Society* 96, 664–684.
- Pavlov, D. S. (1994). The Downstream Migration of Young Fishes in Rivers – Mechanisms and Distribution. *Folia Zoologica* 43, 193–208.

- Penaz, M. (2001). A general framework of fish ontogeny: a review of the ongoing debate. *Folia Zoologica* 50, 241–256.
- Pinder, A. (2001). Keys to Larval and Juvenile Stages of Coarse Fishes from Fresh Waters in the British Isles. Ambleside, UK: Freshwater Biological Association.
- Ramler, D. (2014). Seasonal course of larval drift of selected native and invasive benthic fish species along two different shore types in the main channel of a large river (Danube, Austria). Master's Thesis – Department of Limnology and Oceanography, University of Vienna.
- Reichard, M. & Jurajda, P. (2007). Seasonal dynamics and age structure of drifting cyprinid fishes: an interspecific comparison. *Ecology of Freshwater Fish* 16, 482–492.
- Schiemer, F. (2000). Fish as indicators for the assessment of the ecological integrity of large rivers. In *Assessing the Ecological Integrity of Running Waters* (Jungwirth, M., Muhar, S. & Schmutz, S., eds.), pp. 271–278: Springer Netherlands.
- Schiemer, F., Spindler, T., Wintersberger, H., Schneider, A. & Chovanec, A. (1991). Fish fry associations: important indicators for the ecological status of large rivers. *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* 24.
- Schlumberger, O. & Proteau, J. P. (1996). Reproduction of pike-perch (*Stizostedion lucioperca*) in captivity. *Journal of Applied Ichthyology* 12, 149–152.
- Specziar, A., Bercsenyi, M. & Muller, T. (2009). Morphological characteristics of hybrid pikeperch (*Sander lucioperca* Female X *Sander volgensis* Male) (Osteichthyes, Percidae). *Acta Zoologica* 55, 39–54.
- Spindler, T. (1988). Bestimmung der mitteleuropäischen Cyprinidenlarven. *Österreichs Fischerei* 41, 75–79.
- Urho, L. (1996). Identification of perch (*Perca fluviatilis*), pikeperch (*Stizostedion lucioperca*) and ruffe (*Gymnocephalus cernuus*) larvae. *Annales Zoologici Fennici* 33, 659–667.
- Vlavanou, R. S., Masson, G. & Moreteau, J. C. (1999). Growth of *Perca fluviatilis* larvae fed with *Artemia* spp. nauplii and the effects of initial starvation. *Journal of Applied Ichthyology* 15, 29–33.
- Wiesner, C. (2005). New records of non-indigenous gobies (*Neogobius* spp.) in the Austrian Danube. *Journal of Applied Ichthyology* 21, 324–327.
- Wiesner, C., Wolter, C., Rabitsch, W. & Nehring, S. (2010). Gebietsfremde Fische in Deutschland und Österreich und mögliche Auswirkungen des Klimawandels. *BfN-Skripten* 279, 1–196.
- Wolfram, G. & Mikschi, E. (2007). Rote Liste der Fische (Pisces) Österreichs. In *Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf* (Zulka, K. P., ed.), pp. 61–198: Grüne Reihe des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.

KONTAKT:

David Ramler, Department für Limnologie und Ozeanografie, Universität Wien, Althanstrasse 14, 1090 Wien, ramlerd8@univie.ac.at

Punktgenau und zielgerichtet werben !

Erreichen Sie mit Ihrer **Einschaltung in Österreichs Fischerei** punktgenau Ihre **Zielkunden** ! Details finden Sie unter www.baw-igf.at im Bereich »**Österreichs Fischerei**« Anzeigenpreise.

Anzeigenannahme: Lukas Hundritsch, A-5310 Mondsee, Scharfling 18

E-Mail: oester.fischerei@baw.at | Telefon: Mittwoch 15 bis 18 Uhr, +43(0)680/12 85 001

Annahmeschluss für Inserate Heft 1 / 2015: 14. Dezember 2014

Unternehmer und Biologe mit Ideen und Visionen **sucht Fischereibetrieb** oder **Teich(-anlage)** zur Mitarbeit/Beteiligung/Nachfolge/Übernahme Angebote bitte an: wolfgang@stelzhammer.eu oder telefonisch unter +43(0)664/230 00 75

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: [67](#)

Autor(en)/Author(s): Ramler David, Keckeis Hubert

Artikel/Article: [Gattungsbestimmung bei Embryonal-, Larvalund Juvenilstadien der Barsche \(Percidae\) und Meergrundeln \(Gobiidae\) Österreichs 299-307](#)