

Wissenschaft

Österreichs Fischerei

Jahrgang 63/2010

Seite 96–100

Jungfischdrift in der österreichischen Donau: Taxonomische Zusammensetzung, Entwicklungsstadien und Driftdichte

AARON LECHNER, ELISABETH SCHLUDERMANN, HUBERT KECKEIS
Universität Wien, Department für Limnologie, Althanstraße 14, 1090 Wien

PAUL HUMPHRIES
Charles Sturt University, Institute for Land, Water and Society, School of Environmental Sciences, PO Box 789, Albury, New South Wales 2640, Australia

MICHAEL TRITTHART
Universität für Bodenkultur, Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau, Muthgasse 107, 1190 Wien

Abstract

Drift density of young fish in the Austrian Danube: taxonomic and stage specific composition.

Drift of young fishes was investigated in the main channel of the Austrian Danube with regard to the taxonomic- and stage specific composition. A total of 7 drifting families were recorded with Gobiids being most abundant. Furthermore we found larvae of the European catfish *Silurus glanis* and pike *Esox lucius* which indicates successful reproduction of these species in the River Danube.

Einleitung

Die passiven und aktiven Bewegungen früher Entwicklungsstadien von den Laichgründen flussabwärts werden als Drift bezeichnet und stellen einen wesentlichen Prozess im Lebenszyklus vieler Süßwasserfischarten dar (Pavlov et al., 1978). Durch das Verlassen der Brutstätten vermeiden die Larven und Juvenilen Nahrungskonkurrenz sowie Raubdruck am Laichplatz (Humphries, 2005) und können neue Habitate erschließen, wo die biotischen und abiotischen Verhältnisse eine Erhöhung der Überlebenswahrscheinlichkeit erlauben (Reichard und Jurajda, 2007). Die Driftaktivität ist art- und stadiumsspezifisch (Pavlov, 1994) und wird darüber hinaus von etlichen Umweltparametern wie Entfernung vom Ufer, Durchfluss und Strömung beeinflusst (Pavlov, 2008; Reichard, 2002b; Zitek, 2004b). Ein zumeist ausgeprägter diurnaler Rhythmus der Jungfischdrift, mit zunehmender Driftaktivität in der Nacht (Pavlov, 1994), wird in vielen Fällen als adaptive Strategie gegen optisch orientierte Räuber interpretiert (Gale & Mohr, 1978). Im Sinne eines Katastrophendriffs könnte der nächtliche Driftanstieg auch auf – durch Orientierungsverlust der Jungfische im Dunkeln hervorgerufenen – passiven Bewegungen in Bereiche hoher Strömung resultieren (Brown & Armstrong, 1985; Pavlov et al., 1978). Aus populationsökologischer Sicht sind die Massenbewegungen der Jungfische flussabwärts ein wichtiger Verbreitungs- und Kolonisierungsmechanismus, der die Bestände der einzelnen Arten in Fließgewässerökosystemen sichert (Peñáz et al., 1992).

Ziel dieser Studie war die Untersuchung der Jungfischdrift an einem naturnahen Schotterufer der österreichischen Donau, mit einem Schwerpunkt auf der Quantifizierung der Driftdichte

auf Familienniveau sowie stadienspezifischer Driftmuster innerhalb der Familien der Barschartigen (Percidae) und der Karpfenartigen (Cyprinidae).

Material und Methoden

Die Probenahmen zu dieser Arbeit fanden im frei fließenden Abschnitt der österreichischen Donau zwischen Wien und der slowakischen Grenze (Stromkilometer 1885,60–1885,40) an einer Schotterfläche am rechten Ufer des Hauptstromes statt (Abb. 1). Am flussaufwärts gelegenen Ende dieses Schotterufers schließt eine strömungsberuhigte Bucht an, die bei Elektrobefischungen im Jahre 2006/2007 als potenzielles Laichhabitat für Fische des Hauptstroms ausgewiesen wurde. Am flussabwärts gelegenen Ende liegt der Einströmbereich des Johler- Seitenarms.



Abbildung 1: Übersichtsbild der Probenstelle (rechtes Schotterufer Stromkilometer 1885,6–1885,4) Blickrichtung flussabwärts (links) und exponiertes Driftnetz (rechts).

Zur Untersuchung der Driftaktivität entlang der ca. 200 m langen Strecke wurden von Mitte April bis Ende Juni 2008 an 10 Probeterminen 258 Driftproben genommen. Unter Berücksichtigung der Tag-Nacht-Periodizität der Drift erfolgten die Probenahmen ca. 1 Stunde vor Sonnenuntergang bis Mitternacht. Die verwendeten Driftnetze mit einer Länge von 1,5 m, einem Öffnungsdurchmesser von 0,5 m und einer Maschenweite von 500 μm wurden an im Sediment fixierten Stahlstangen befestigt (Abb. 1). In der Netzöffnung war zur Berechnung des gefilterten Wasservolumens ein Strömungsflügel montiert. Die laterale und longitudinale Position relativ zur Wasseranschlagslinie wurde für jedes Netz mittels einer Zufallstabelle bestimmt.

Sämtliche Netze lagen in einem Strömungsbereich von 0,04 bis 1,25 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, wobei die Fließgeschwindigkeiten an den einzelnen Probepunkten aus einem dreidimensionalen hydrodynamischen Strömungsmodell des Untersuchungsgebietes abgeleitet wurden (Tritthart & Gutknecht, 2007). Die gemessenen Wassertiefen variierten zwischen 0,23 und 1,08 m.

Nach einer Expositionszeit von 30 Minuten wurden die Netze entleert und der Inhalt in 95% Ethanol fixiert. Die Aufarbeitung der Proben erfolgte im Labor des Departments für Limnologie der Universität Wien und umfasste die Längenvermessung (Standardlänge in mm) sämtlicher gefangenen Individuen sowie die Bestimmung der Fische auf Familienniveau bzw. Entwicklungsstadium nach Peñáz (2001) (Abb. 2).

Ergebnisse

Im Zuge der Probenahmen wurden insgesamt 5239 Individuen aus 7 verschiedenen Familien gefangen. Die dominanten Familien in der Drift stellten die Gobiiden (55,3% des Gesamtfanges) und die Cypriniden dar (39,9%). Es folgten in weit geringeren Prozentanteilen Perciden (3,3%) und Cottiden (1,3%) (Abb. 3). Die übrigen 3 Familien (Siluridae, Esocidae, Gasterosteidae) wurden durch Einzelindividuen repräsentiert. Fast zwei Drittel der Karpfen- und Barsch-



Karpfenartige: Anus liegt in anteriorer Körperhälfte. Keine Zähne auf Ober- und Unterkiefer. Eine Rückenflosse. Länge = 15,2 mm



Barschartige: Zwei Rückenflossen. Anus liegt in der posterioren Körperhälfte. Kopf in Aufsicht leicht keilförmig. Bezahnte Kiefer ab L3. Länge = 16,7 mm



Welse: Breite Maulspalte. Die zwei Barteln oberhalb des Maules reichen bis zur Pectoralis zurück. Ausgeprägter Flossensaum ober- und unterhalb des Rumpfes. Länge = 10,1 mm



Grundeln: Körper keulenförmig. Zwei Rückenflossen. Bauchflossen zu einer Saugscheibe verwachsen. Länge = 13,6 mm



Koppen: Kopf dorso-ventral abgeflacht. Pectoralis bereits in frühen Stadien groß und segelförmig ausgebildet. Bauchflossen nicht verwachsen. Länge = 8,5 mm



Hechte: Entenschnabelförmiges Maul bereits leicht ausgebildet. Anlagen der Dorsalis schon sichtbar und weit hinten am Rumpf. Länge = 12,2 mm



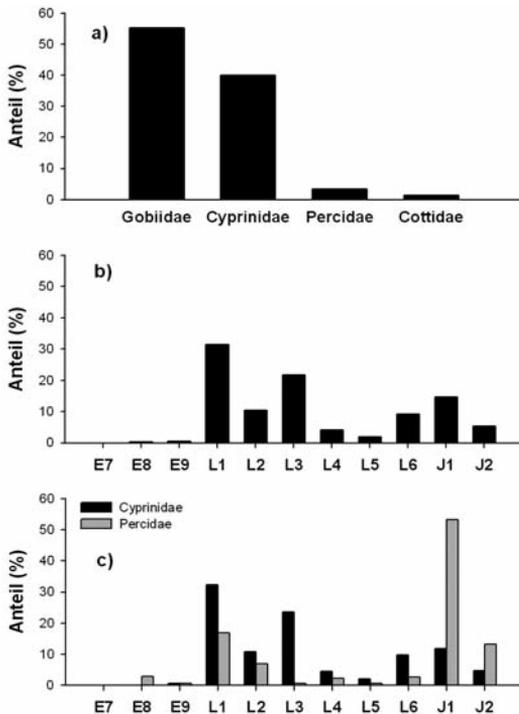
Stichlinge: Erste Rückenflosse mit 3–9 Stacheln. Keine Schuppen. Knochenschilder an den Körperseiten. Länge = 18,2 mm

Abbildung 2: Beispiele (Originalfotos) sämtlicher in der Drift vertretenen Familien, mit den wichtigsten Bestimmungsmerkmalen nach Peňáz, 2001.

artigen (63,5%) gehörten dem ersten (31,3%), zweiten (10,5%) oder dritten (21,7%) Larvenstadium an. Die Anteile der restlichen Larvenstadien lagen unter 10%. Juvenile Individuen machten exakt 20% des Gesamtfangs aus, wobei frühere Juvenile (14,6%) häufiger waren als spätere (5,4%) (Abb. 3). Innerhalb der Familien wurden deutliche Entwicklungsunterschiede der driftenden Individuen festgestellt. Während Vertreter der Barschartigen vorwiegend als frühe Juvenile in den Driftnetzen gefangen wurden, drifteten die Karpfenartigen am häufigsten in den Stadien L1 und L3 (Abb. 3).

Diskussion

Die Meeresgrundeln sind lediglich mit 4 Arten (Marmorierte Grundel [*Proterorhinus marmoratus*], Kesslergrundel [*Neogobius kessleri*]; Schwarzmundgrundel [*Neogobius melanostomus*] und Nackthalsgrundel [*Neogobius gymnotrachelus*]) in der österreichischen Donau vertreten, dennoch dominieren sie mit einem Anteil von über 50% die Jungfischdrift. Drei der gegenwärtig vorkommenden Arten (Kesslergrundel, Schwarzmundgrundel und Nackthalsgrundel) zählen zu den Neozoen (Mikschi, 2004; Wiesner, 2003), wobei die beiden ersten Arten die Fischgemeinschaft im unmittelbaren Uferbereich seit mehreren Jahren dominieren (Polačik et al., 2008). Bei Untersuchungen im Marchfeldkanal, einem künstlich geschaffenen Seitenarm der Donau, wurden ebenso hohe Anteile der Marmorierten Grundel an der Gesamtdrift (71%) festgestellt (Zitek et al., 2004b). Die Verbreitung mit der Strömung scheint bei diesen Arten ein entscheidender populationsökologischer Faktor zu sein und mag für ihren Erfolg bei der Erschließung neuer Areale maßgeblich sein.

**Abbildung 3:**

Prozentueller Anteil der vier dominanten Familien am Gesamtfang (a), prozentueller Anteil der einzelnen Entwicklungsstadien am Gesamtfang (b) und prozentueller Anteil der Stadien am Gesamtfang der jeweiligen Familien (c).

Gobiidae = Grundeln
 Cyprinidae = Karpfenartige
 Percidae = Barschartige
 Cottidae = Koppen
 E = Embryonalstadium
 L = Larvenstadium
 J = Juvenilstadium

Die geringen Driftdichten der Koppen, deren einziger heimischer Vertreter die Koppe (*Cottus gobio*) ist, könnten neben mangelnder Verfügbarkeit an lokalen Laichhabitaten und einer kleinen lokalen Laichpopulation auch auf eine Driftvermeidung dieser Art hindeuten.

Im Vergleich zum Marchfeldkanal, wo die mittlere Driftdichte (Individuen pro 100 m³ gefiltertem Wasser) der Cypriniden zwischen Ende Mai und Ende Juni bei etwa 27 lag (Zitek et al., 2004a), wurde im selben Zeitraum in der Donau eine mittlere Driftdichte von 10 ± 15 gemessen. Das Ergebnis zeigt deutlich, dass die Uferbereiche des Donauhauptstromes neben der ökologischen Rolle als Laich- und Aufwuchshabitat für Fische (Keckeis et al., 1997; Winkler et al., 1997) auch wichtige Funktionen für die Verbreitung der Jungfische ausüben (Lechner, 2009).

Die stadienspezifischen Driftmuster innerhalb der Barsch- und Karpfenartigen gehen vermutlich auf ontogenetisch bedingte Änderungen der Physiologie und der Ernährung zurück. Im ersten Larvenstadium steigen die Fische auf eine exogene Nahrungsaufnahme um. Im dritten Larvenstadium füllt sich die vordere Kammer der Schwimmblase. Beides erhöht die Aktivität der Fische und macht dadurch einen Strömungseintritt wahrscheinlicher. Der Drifteintritt der Perciden könnte mit den Nahrungsansprüchen zusammenhängen, die sich beim Übergang in die juvenile Phase ändern (Pavlov et al., 2008).

Besonders herauszuheben war der Fang einer Wels- und einer Hechtlarve, wodurch eine erfolgreiche Reproduktion dieser räuberischen Arten in Bereichen des Hauptstromes der Donau nachgewiesen werden konnte.

Die Untersuchung der Jungfischdrift eines Flusses erlaubt wichtige Rückschlüsse auf den Fortpflanzungserfolg einzelner Arten sowie auf die ökologische Integrität des Gewässers (laterale und longitudinale Konnektivität), die eng damit zusammenhängt. In der larvalen Phase sind alle Arten an geschützte Buchten entlang des Ufers gebunden, wo die Strömung trotz Fluktuationen des Wasserstandes gering ist (Schiemer et al., 1991). Durch den Verlust dieser strukturreichen Habitate und der Änderung des natürlichen hydrologischen Abflussgeschehens

infolge von Regulierungsmaßnahmen sind die Umweltbedingungen für eine erfolgreiche Reproduktion und das Heranwachsen der Larven zu Juvenilen oft nicht mehr gegeben, was sich auch in der Dynamik der Fischwanderungen widerspiegelt (Humphries & Lake, 2000). So haben Untersuchungen an der österreichischen Donau gezeigt, dass sich die optimalen Wassertemperaturen für einzelne Entwicklungsstadien der Nase (*Chondrostoma nasus*) gut mit dem herrschenden Temperaturregime in strömungsberuhigten Buchten des Ufers decken und ein Verlust dieser Habitate durch Verbauungsmaßnahmen zu starken Änderungen der individuellen Wachstumsraten und einem vermehrten Transport der Fische flussabwärts führt (Keckeis et al., 2001).

DANKSAGUNG

Die Autoren bedanken sich bei der Nationalpark Donau-Auen GmbH und beim Land Niederösterreich (Abteilung Naturschutz) für die Erteilung der Sammelgenehmigung (RU5-BE-511/001-2007).

LITERATURVERZEICHNIS

- Brown, A. V., Armstrong, M. L. (1985). Propensity to Drift Downstream among Various Species of Fish. *Journal of Freshwater Ecology* **3**, 3–17.
- Gale, W. F. & Mohr, H. W. J. (1986). Larval fish drift in a large river with a comparison of sampling methods. *Transactions of the American Fisheries Society* **107**, 46–55.
- Humphries, P. & Lake, P. S. (2000). Fish Larvae And The Managemant Of Regulated Rivers. *Regulated Rivers: Research & Management* **16**, 421–432.
- Humphries, P. (2005). Spawning time and early life history of Murray cod, *Maccullochella peelii peelii* (Mitchell) in an Australian river. *Environmental Biology of Fishes* **72**, 393–407.
- Keckeis, H., Winkler G., Flore, L., Reckendorfer, W. & Schiemer, F. (1997). Spatial And Seasonal Characteristics Of 0+ Fish Nursery Habitats Of Nase *Chondrostoma Nasus*, in the River Danube, Austria. *Folia Zoologica* **46**, 133–150
- Keckeis, H., Kamler, E., Bauer-Nemeschkal, E. & Schneeweiss, K. (2001). Survival, development and food energy partitioning of nase larvae and early juveniles at different temperatures. *Journal of Fish Biology* **59**, 45–61.
- Lechner, A. J. (2009). Auswirkungen hydraulischer Variablen und der Ontogenie auf die Dynamik der Jungfischdrift an einem Schotterufer der österreichischen Donau. Diplomarbeit, Universität Wien, Fakultät für Lebenswissenschaften, 89 S.
- Miksch, E. Fische (Pisces) (2002). In: Essl, F., Rabitsch, W. Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt GmbH. 197–203.
- Pavlov, D. S., Pakhorukov, A. M., Kuragina, G. N., Nezdoliy, V. K., Nekrasova, N. P., Brodskiy, D. A. & Ersler, A. L. (1978). Some features of the downstream migrations of juvenile fish in the Volga and Kuban rivers. *Journal of Ichthyology* **19**, 363–374.
- Pavlov, D. S. (1994). The downstream migration of young fishes in rivers: Mechanisms and distribution. *Folia Zoologica* **43**, 193–208.
- Pavlov, D. S., Mikheev, V. N., Lupandin, A. I., Skorobogatov, M. A. (2008). Ecological and behavioural influences on juvenile fish migrations in regulated rivers: a review of experimental and field studies. *Hydrobiologia* **609**, 125–138.
- Peñáz, M., Roux, A.-L., Jurajda, P. & Olivier, J.-M. (1992). Drift of larval and juvenile fish in a by-passed floodplain of the Upper River Rhône, France. *Folia Zoologica* **41**, 281–288.
- Polačik, M., Janc, M., Trichkova, T., Vassilev, M., Keckeis, H. & Jurajda, P. (2008). The distribution and abundance of the Neogobius fishes in their native range (Bulgaria) with notes on the non-native range in the Danube River. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* **162**, 193–208.
- Reichard, M., Jurajda, P., & Ondračková, M. (2002b). Interannual variability in seasonal dynamics and species composition of drifting young-of-the-year fishes in two European lowland rivers. *Journal of Fish Biology* **60**, 87–101.
- 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., Spindler, T., Wintersberger, H., Schneider, A., Chovanec, A. (1991). Fish fry associations: Important indicators for the ecological status of large rivers. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* **24**, 2497–2500.
- Tritthart, M. & Gutknecht, D. (2007). Three-dimensional Simulation of Free-Surface Flows using Polyhedral Finite Volumes. *Engineering Applications of Computational Fluid Mechanics*, **1**, 1–14.
- Wiesner, C. (2003). Eingeschleppte Meeresgrundeln in der Österreichischen Donau – Gefahren und Potenziale. *Am Fischwasser: März/April*, 29–31.
- Winkler, G., Keckeis, H., Reckendorfer, W., Schiemer, F. (1997). Temporal and spatial dynamics of 0+ *Chondrostoma nasus*, at the inshore zone of a large River. *Folia Zoologica* **46** (Suppl. 1): 151–168.
- Zitek, A., Schmutz, S., Unfer, G., Ploner, A. (2004a). Fish drift in a Danube sidearm-system: I. Site-, inter- and intra-specific patterns. *Journal of Fish Biology* **65**, 1319–1338.
- Zitek, A., Schmutz, S., Unfer, G., Ploner, A. (2004b). Fish drift in a Danube sidearm-system: II. Seasonal and diurnal patterns. *Journal of Fish Biology* **65**, 1339–1357.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 2010

Band/Volume: [63](#)

Autor(en)/Author(s): Lechner Aaron, Schludermann E., Keckeis Hubert, Humphries Paul, Tritthart Michael

Artikel/Article: [Jungfischdrift in der österreichischen Donau: Taxonomische Zusammensetzung, Entwicklungs - stadien und Driftdichte 96-100](#)