© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

FISCHÖKOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AN DER NEUEN DONAU IN WIEN

HERWIG WAIDBACHER & ROBERT SPOLWIND

Zusammenfassung

Bedingt durch zahlreiche wasserbauliche Maßnahmen und Stauhaltungen präsentiert sich das Wiener Donausystem in Bezug auf Morphologie, Hydrologie, Sedimentdynamik, Uferausprägung und auf laterale Konnektivität massiv anthropogen beeinflusst. Die Fischfauna dieses Systems ist nach wie vor erstaunlich vielfältig ausgeprägt. Die Neue Donau ist dabei – bedingt durch ihre temporäre Anbindung an den Hauptstrom bei Hochwasserereignissen – hinsichtlich ihres Artenspektrums durch rheophile Elemente der fließenden Donau mitbeeinflusst. Das Jungfischaufkommen ist sehr von den saisonalen Verhältnissen und vom Vorhandensein entsprechender Uferausprägungen abhängig. Die Stabilität bestehender Fischpopulationen kann durch morphologische Heterogenität der Uferzonen erhöht werden.

Auch kleinräumige Habitatausformungen wie konzentrierte Uferbewuchs-Beschattungs-Vernetzungszonen zeigen verstärkte Fischdiversität. Es finden sich Fischarten aller ökologischen Gilden im Untersuchungsgebiet, indifferente Arten dominieren.

Summary

Fishecological Investigations at the Danube River System "Neue Donau" in Vienna

Fish communities are good indicators for habitat structure as well as for ecological integrity of river systems because of complex habitat requirements of many fish species in the course of their life cycles. Due to river-correction and several impoundment constructions in the Vienna area, river Danube system has been heavily affected in major morphological, hydrological and ecological components. However, most of the pristine fish-faunal elements are still evident in the area (49 species) – their population structures and abundances may show unsatisfying values.

Investigated fish associations in the discharge reduction channel for flood events, the "Neue Donau", show species of all ecological guilds (25 species), but a dominance of eurytopic forms. The original rheophilic Danube fish community is represented with low density and mainly old age classes. Juveniles are attracted by enlarged shoreline structures and side arms which additionally serve as shelters in case of flood events. Riparian vegetation and clusters of macrophytes often enhance fish diversity in the "Neue Donau" system.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

1. Einleitung

Die Neue Donau ist ein in fischökologischer Hinsicht durch zwei Stauhaltungen geprägter Gewässerkomplex, der fakultativ mit dem Donaustrom zu Zeiten hoher Wasserführung kommuniziert.

Eingehende fischökologische Untersuchungen der letzten Jahre zeigen, dass die Fischfauna eines Gewässersystems, ihre Struktur, ihr Populationsaufbau und ihre biozönotische Vergesellschaftung und Einnischung einen geeigneten Zeigerwert für den ökologischen Zustand eines Gewässerabschnittes oder Kompartimentes darstellen (KUMMER et al. 1999). Die Struktur und Zusammensetzung der Fischzönose ist ein wesentlicher Indikator für die Intaktheit eines Gewässersystems und seines morphologisch-hydrologischen Typs (SCHIEMER 1985, 1986; SPOLWIND 1999). Die Zusammensetzung der Fischbiozönose (Artenzahl, Arteninventar), Dominanzverhältnisse innerhalb der Biozönose (Ausweisung bestandbildender Arten), Abundanzverhältnisse (Bewertung des Fischbestandes) und Erkenntnisse über Populationsaufbau, Naturaufkommen und Populationsstruktur sind wesentliche Parameter zur Ausweisung von Gewässertypen, die genannten Faktoren spiegeln den Strukturreichtum von Gewässern und deren lateralen und longitudinalen Vernetzungsgrad wider (SCHMUTZ & WAIDBACHER 1994, KUMMER et al. 1999).

Aufgrund massiver anthropogener Eingriffe hat sich der Charakter der Donau und ihres Nebengewässersystems auf Wiener Boden maßgeblich verändert, wobei nachweislich erste Regulierungsarbeiten bereits im 15. Jahrhundert unternommen wurden (MICHLMAYR 1997). Gravierende Eingriffe waren und sind vor allem durch wasserbauliche Maßnahmen, die vornehmlich dem Hochwasserschutz und der Sicherung der Schifffahrt dienen, bedingt.

Historisch betrachtet mussten und müssen die wasserbaulichen Rahmenbedingungen im Umfeld einer Großstadt auf die Sicherung des Lebensraumes vor Hochwässern und Überschwemmungen hinzielen. Die massivste Veränderung erfuhr die Donau durch die große Donauregulierung (den „Donaudurchstich") vor 130 Jahren und schließlich durch den Bau des „verbesserten Donauhochwasserschutzes von Wien" im letzten Quartal des 20. Jahrhunderts.

Als Resultat ist mit der Schaffung eines Hochwasserentlastungsgerinnes im Inundationsgebiet die derzeitige Situation im Raum Wien entstanden: Sie besteht aus dem Entlastungsgerinne (Neue Donau), einer hochwasserfreien, durch Aufschüttung von Aushubmaterial im verbleibenden Inundationsgebiet entstandenen Insel (der Donauinsel) und dem Donaustrom, der als Stauraum vorliegt, im Hochwasserfall aber nach wie vor die Hauptwassermenge transportiert. Es wird daraus ersichtlich, dass nach wie vor ein in faunistischer Sicht inniger Konnex zwischen dem Donaustrom und der Neuen Donau besteht, ganz im Gegensatz etwa zur vor 120 Jahren abgetrennten Alten Donau, die weitgehend als selbständiger Wasserkörper zu betrachten ist.

Eine Reihe von charakteristischen Fischarten der Donau und ihrer assoziierten Nebengewässersysteme weisen eine komplexe Einnischung in den Lebensraum Strom mitsamt kommunizierender Ruhigwasserbereiche und Nebenarme auf. Viele dieser Fischarten zählen heute zu den in Österreich gefährdeten Organismengruppen (SPINDLER et al. 1997). Ursache hierfür sind Verbauungs- und Regulierungsmaßnahmen sowie die Errichtung von Laufstauen, die einerseits Lebensräume und Laichzonen im Gewässer selbst limitieren, andererseits die

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Konnektivtät zu assoziierten Nebenarmen und Zubringern minimieren. Fischökologische Aspekte stellen wesentliche Parameter für die Bewertung von Habitatausprägungen und wasserbaulichen Maßnahmen dar (JUNGWIRTH 1984, GILNREINER 1984), die vorliegende Arbeit belegt die differentialdiagnostische Bedeutung von Fischzönosen in Habitaten unterschiedlicher Vernetzung, Uferverzahnung und Ausprägung in einem anthropogen geschaffenen Nebengewässersystem der Donau bei Wien. Es muss in diesem Zusammenhang aber darauf hingewiesen werden, dass unten stehende Ergebnisse auf Grund einer vergleichsweise geringen Anzahl von Einzelbefischungen präsentiert werden und damit durchaus in ihrem Umfang noch nicht als vollständig anzusehen sind. Weiterführende Untersuchungen werden in den nächsten Jahren die fischökologische Charakteristik der Neuen Donau noch ergänzen.

Beginnend mit dem Jahr 1994 erfolgten die ersten fischökologischen Aufnahmen in der Neuen Donau mit folgenden vorrangigen Zielen:

- Erhebung des Fischartenspektrums in Uferbereichen,
- erste Festlegungen der Artenhäufigkeit,
- Ausweisung charakterisierender Fischzönosen verschiedener Habitate und Kompartimente,
- Einschätzung der Verhältnisse für Besatzmaßnahmen.

Es erfolgten Hauptbefischungen mit einem speziell adaptierten Fangboot, wobei erste Aussagen über Artenzusammensetzung und Artenhäufigkeit der Fischzönose getroffen wurden (WAIDBACHER 1994). Mikro- und Mesohabitate am rechtsufrigen Bereich der Neuen Donau wurden 1995 festgelegt und beprobt (WAIDBACHER & SPOLWIND 1995). 1996 erfolgten Untersuchungen zum Jungfischaufkommen, zur Artenzusammensetzung und zur Habitateinnischung unter Berücksichtigung eines potentiellen Hochwasserereignisses. Nach tatsächlich erfolgtem Hochwasserdurchgang wurde wiederum die fischökologische Situation dokumentiert. Streckenlängen und Beprobungsintensitäten (Dauer der Einzelbeprobungen) waren bei den Einzelterminen möglichst ähnlich gewählt, somit waren signifikante Vergleiche der Termine möglich. Weitere Kontrollbefischungen erfolgten 1997.

Es wurden zusätzlich im Rahmen einiger Befischungen verschiedene Habitatparameter wie Choriotopverteilung, Uferbeschaffenheit und Makrophytenaufkommen in den einzelnen Beprobungsabschnitten aufgenommen, um die potentiellen Refugialkapazitäten der Habitattypen bei Hochwasserdurchgängen zu belegen.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

2. Methodik

Um die Fischbiozönosen größerer Fließgewässer hinsichtlich Arten, Dichte und Populationsverteilung zu erfassen, müssen verschiedene Befischungsmethoden angewandt werden (HEPP 1987, WAIDBACHER et al. 1996, ZAUNER et al. 1993).

Für die verschiedenen Fragestellungen werden im vorliegenden Fall Elektrobefischungen (Rückenaggregate, Bootsbefischung) ausgewählt.

Fische reagieren charakteristisch auf ein Gleichstromfeld. Das beeinflusste Individuum richtet sich aktiv zur Anode aus, schwimmt in deren Richtung (Galvanotaxis) und wird im Bereich der Anode narkotisiert (Galvanonarkose) (COWX & LAMARQUE 1990). Galvanotaxis und Galvanonarkose wirken sowohl art- als auch größenselektiv. Die betäubten Fische werden gekeschert, nach Artenzugehörigkeit bestimmt, vermessen, gewogen und anschließend wieder rückversetzt. Diese Art der Befischung kann als semiquantitativ eingestuft werden (SPOLWIND 1996).

Jungfische und Fischlarven, die im Freiland nicht auf Artenzugehörigkeit bestimmt werden können, werden in 4 % Formollösung fixiert und anschließend im Labor bearbeitet.

Bei hohen Fischdichten und/oder geringer Sichttiefe kann aus methodischen Gründen nur ein Teil der betäubten Fische gekeschert werden. Für anschließende quantitative Bestandsberechnungen wird deshalb der Fangerfolg jeder Fischart im Befischungsprotokoll notiert (Prozentsatz der gefangenen Individuen bezogen auf die gesehenen Individuen).

Von den gefangenen Fischen werden die Totallänge (in mm) und vielfach das Gewicht (in g) auf 0,5 g genau (Individuen unter 5 g werden nicht erfasst) erhoben. Die gefangenen Individuen werden nach der Befundung ins Gewässer zurückgesetzt.

Der Ausfall ist bei schonender Behandlung sehr gering, das verwendete System ist langjährig im Einsatz und bei einer Vielzahl von Gewässertypen erprobt. Im Fall der Bootsbefischungen kam ein speziell adaptiertes Fangboot zum Einsatz, die anodische Wirkungsweise ist im vorliegenden Fall mit einer Breite von etwa 6 m und einer Tiefe von etwa 2,5 m limitiert, hieraus lässt sich der begrenzte Einsatzbereich der Methode in tieferen Gewässern abschätzen.

Im gegenständlichen Fall war es somit nur begrenzt möglich, tiefere Bereiche des Gewässersystems zu erfassen, wodurch das angegebene Artenspektrum keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann.

Abb. 1: Adaptiertes Elektrofischfangboot an der Neuen Donau. Foto: H. Waidbacher

Adapted electrofishingboat at "Neue Donau" – shore habitat.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Uferhabitate und Nebengewässersysteme der Neuen Donau befischte man mit dem Handaggregat (400 V, 1,5–2,5 KW). Die Beprobung erfolgte zu Fuß oder von kleineren Alubooten aus. Aufgrund der geringeren Wassertiefen und kleinräumigen Verzahnungen geben Elektrobeprobungen der Uferstreifen die Fischvergesellschaftungen weitaus repräsentativer wider als Beprobungen der Freiwasserzone.

3. Beschreibung der Untersuchungsabschnitte

18 repräsentative Habitatstrukturen wurden am rechtsufrigen Bereich der Neuen Donau ausgewählt und exakt in einer mehrjährigen Beprobungsreihe befischt. Somit können Vergleiche zwischen den Untersuchungsjahren und auch innerhalb einer Saison bei mehrmaliger Beprobung angestellt werden.

Folgende Großbereiche werden an der Neuen Donau unterschieden:

Bereich	Bereich
Stadtgrenze – Jedleseerbrücke	I
Jedleseerbrücke – Brigittenauerbrücke	II
Brigittenauerbrücke – Wehr 1	III
Wehr 1 – Steinspornbrücke	IV
Steinspornbrücke – Wehr 2	V
„Laichzone"	VI
„Toter Grund"	VII

Tab. 1: Untersuchungsbereiche in der Neuen Donau.

Investigated areas at the "Neue Donau".

Die ausgewählten Habitate sind wie folgt auf die Großbereiche verteilt:

Befischungs-strecke	Bereich	Uferstrukturierung
1	I	Blockwurf
2	I	Kiesbank, Blockwurf
3	I	Röhrichtzone
4	I	Kiesbank, Blockwurf
5	I	Purpurweidenbestand
6	II	steiler Blockwurf
7	IV	Flussarm, Badebucht
8	IV	Flussarmausmündung
9	VII	Toter Grund (linksufrig)
10	V	Blockwurf
11	VI	Laichzone
12	VI	Laichzone
13	II	flache Kiesbank
14	III	Blockwurf
15	IV	Sandbank
16	VII	Toter Grund
17	VII	Toter Grund, rechtsufrig
18	V	Bereich unterhalb Toter Grund, Kiesbank
19	V	juvenile Pappeln auf Schotterbank

Tab. 2: Beprobte Uferhabitate an der Neuen Donau.

Investigated shore line structures at the "Neue Donau".

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

- Der Bereich Stadtgrenze bis Jedleseerbrücke wurde anhand von fünf Befischungsstrecken dokumentiert. Dieser stromauf gelegene Bereich war vielfach durch erhöhte Gewässertrübe und Strukturmonotonie der Uferbereiche gekennzeichnet.
- Die Strecken 4 und 5 sind durch naturnähere Uferbereiche gekennzeichnet, an beiden Stellen finden sich relevante Makrophytenvorkommen und überstaute Grasflächen (*Poaceen*). An beiden Strecken konnten für solche Strukturen (insbesonders Poaceenbereiche in Ufernähe) charakteristische Arten wie *Tinca tinca* und *Esox lucius* nachgewiesen werden, weiters fanden sich relevante Cyprinidenjungfischaufkommen (Rotauge, Rotfeder, Laube, Brachse, Hasel, Nase).
- Der Bereich II (Jedleseerbrücke – Brigittenauer Brücke) wird durch die Befischungsstrecken 6 und 13 repräsentiert. In diesem Bereich sind nur mäßig dichte Makrophytenaufkommen und großteils durch Blockwurfstrecken gekennzeichnete Uferabschnitte charakteristisch.
- Im Bereich II dominiert *Perca fluviatilis*, in Strecke 13 (Kies-Schotterbank) finden sich daneben meist Lauben in hoher Abundanz.
- Im Bereich III (Reichsbrücke – Wehr 1) wurde die Strecke 14 befischt, hier konnte dominant *Perca fluviatilis* nachgewiesen werden.
- Im Abschnitt IV (Wehr 1 – Steinspornbrücke) finden sich die Befischungsstrecken 7, 8 und 15. Sie befinden sich im Bereich einer Bucht-/Seitenarmstruktur: Diese Strecken können als modellierte, naturnahe Bereiche (heterogene Uferstruktur mit Bewuchs, Totholz, hohe Makrophytendichte) klassifiziert werden.
- Neben den allgegenwärtig dominierenden Arten wie *Perca fluviatilis, Lepomis gibbosus* und *Proterorhinus marmoratus* finden sich hier *Chondrostoma nasus, Leuciscus cephalus, Esox lucius, Rutilus rutilus, Tinca tinca, Scardinius erythrophthalmus* und *Alburnus alburnus*.
- Im Abschnitt V (Steinspornbrücke – Wehr 2) wurden die Teststrecken 10, 18 und 19 gewählt. Neben Flussbarsch, Sonnenbarsch und Marmorgrundel finden sich hier Schleie, Rotauge und Aitel.
- Das als „Laichzone" bezeichnete Habitat (Abschnitt VI) stellt einen zum Befischungszeitpunkt geöffneten Altarm (1. Ordnung) dar: Dieser Gewässerabschnitt ist relativ beschattet und weist reiche Totholzstrukturierung auf. Das Fischartenspektrum erwies sich monotoner als erwartet.
- In Bereich des Toten Grundes waren ebenfalls mehrere Teststrecken ausgewählt worden. Der Tote Grund stellt einen angebundenen Altarm mit mannigfaltiger Strukturierung und Makrophytenvorkommen dar. Im Bereich des Toten Grundes wurden besonders artenreiche Fischvergesellschaftungen nachgewiesen.
- Mit dem E-Fangboot wurden 31 Teststrecken befischt, wobei die Strecken über den Längsverlauf gleichmäßig verteilt wurden, um das Gesamtsystem repräsentativ darzustellen.

4. Ergebnisse

Insgesamt wurden im Untersuchungssystem Neue Donau 25 Fischarten nachgewiesen, der Schwerpunkt liegt bei euryöken Arten. Nachfolgende Tabelle zeigt das Untersuchungsgebiet im Vergleich zu anderen Donauabschnitten.

Tab. 3: Liste der nachgewiesenen Fischarten in einzelnen Subsystemen und ihre Zugehörigkeit zu den einzelnen ökologischen Gruppen (Ö. G.) nach SCHIEMER & WAIDBACHER (1992) und SCHIEMER & WAIDBACHER (1998). Daten des Donaukanals aus SPINDLER (1992a), des Mühlwassers aus SPINDLER (1992b), der Alten Donau aus WAIDBACHER et al. (1998).
RA = reophil a, RB = reophil b, ST = stagnophil, KA = katadrom, EU = eurytop, EX = exotisch

List of fish species in different Viennese water bodies and their membership to ecological guilds (Ö. G.) after SCHIEMER & WAIDBACHER (1992) und SCHIEMER & WAIDBACHER (1998). Fish data of the free flowing channel "Donaukanal" after SPINDLER (1992a), of the lenitic system "Mühlwasser" after SPINDLER (1992b), and of the lenitic system "Alte Donau" after WAIDBACHER et al. (1998).
RA = Reophilic A, RB = Reophilic B, ST = Stagnophilous, KA = Katadromous, EU = Eurytopic, EX = Exotic

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Fischart	Wissenschaftlicher Artname	Abkürzung	Ö. G.	Donau und Nebensyst.	Nebenarme der Donau			
				Neue Donau	Donaukanal	Mühlwasser	Alte Donau	Neue Donau
Sterlet	*Acipenser ruthenus*	A.r.	RA	+				
Bachforelle	*Salmo trutta forma fario*	S.t.f.f.	RA	+	+			
Huchen	*Hucho hucho*	H.h.	RA	+				
Regenbogenforelle	*Oncorynchus mykiss*	O.m.	RA	+	+			
Nase	*Chondrostoma nasus nasus*	Ch.n.	RA	+	+			+
Barbe	*Barbus barbus*	B.b.	RA	+	+			
Frauennerfling	*Rutilus pigus virgo*	R.p.v.	RA	+	+			+
Hasel	*Leuciscus leuciscus*	L.l.	RA	+	+			+
Strömer	*Leuciscus souffia agassizi*	L.s.a.	RA	+				
Aitel	*Leuciscus cephalus*	L.c.	RA	+	+			+
Rußnase	*Vimba vimba*	V.v.	RA	+	+			+
Elritze	*Phoxinus phoxinus*	Ph.ph.	RA	+	+			
Weißflossengründling	*Gobio albipinnatus*	Go.a.	RA	+	+			+
Steingreßling	*Gobio uranuscopus*	G.u.	RA	+				
Schmerle	*Barbatula barbatula*	N.b.	RA	+	+			
Koppe	*Cottis cobio*	Co.g.	RA	+	+			
Donaukaulbarsch	*Gymnocephalus baloni*	G.b.	RA	+				
Streber	*Zingel streber*	Z.s.	RA	+				
Zingel	*Zingel zingel*	Z.z.	RA	+	+			
Schrätzer	*Gymnocephalus schraetser*	G.s.	RA	+	+			
Nerfling	*Leuciscus idus*	L.i.	RB	+	+			+
Zobel	*Abramis sapa*	A.s.	RB	+	+			
Zope	*Abramis ballerus*	A.ba.	RB	+	+			
Sichling	*Pelecus cultratus*	P.c.	RB	+				
Schied	*Aspius aspius*	As.as.	RB	+	+		+	+
Steinbeißer	*Cobitis taenia*	C.t.	RB	+				
Gründling	*Gobio gobio*	G.g.	RB	+	+			
Aalrutte	*Lota lota*	Lo.lo.	RB	+				
Aal	*Anguilla anguilla*	An.an.	KT	+	+	+	+	+
Hecht	*Esox lucius*	E.l.	EU	+	+	+	+	+
Rotauge	*Rutilus rutilus*	R.r.	EU	+	+	+	+	+
Laube	*Alburnus alburnus*	Al.al.	EU	+	+	+	+	+
Güster	*Blicca björkna*	Bl.bj.	EU	+	+	+	+	+
Brachse	*Abramis brama*	A.br.	EU	+	+	+	+	+
Giebel	*Carassius auratus gibelio*	C.a.g.	EU	+	+		+	+
Barsch	*Perca fluviatilis*	P.fl.	EU	+	+	+	+	+
Zander	*Stizostedion lucioperca*	St.l.	EU	+	+	+	+	+
Marmorgrundel	*Proterorhinus marmoratus*	P.m.	EU	+	+	+	+	+
Wels	*Silurus glanis*	S.gl.	EU	+			+	+
Kaulbarsch	*Gymnocephalus cernua*	G.c.	EU	+			+	
Karpfen	*Cyprinus carpio*	C.c.	EU	+		+	+	+
Rotfeder	*Scardinius erythrophthalmus*	Sc.e.	ST	+	+	+	+	+
Bitterling	*Rhodeus sericeus amarus*	Rh.s.a.	ST	+		+	+	+
Karausche	*Carassius carassius*	Ca.ca.	ST	+			+	
Schleie	*Tinca tinca*	T.t.	ST	+	+	+	+	+
Schlammpeitzger	*Misgurnus fossilis*	M.f.	ST	+		+		
Wolgazander	*Stizostedion volgensis*	St.v.	ST	+				
Stichling	*Gasterosteus aculeatus*	Ga.ac.	ST	+				+
Sonnenbarsch	*Lepomis gibbosus*	L.g.	EX			+	+	+
Amur	*Ctenopharyngodon idella*	C.t.	EX	+			+	
Silberkarpfen	*Hypophtalmichthys molitrix*	H.m.	EX	+				
Zwergwels	*Ictalurus nebulosus*	I.n.	EX					+

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

4.1 Gefährdungsstatus und Klassifizierung der gefundenen Fischarten

Nach einer Revision der Roten Liste für Österreich durch SPINDLER et al. (1997) auf Grundlage von HERZIG-STRASCHIL (1991) und GEPP (Ed.) (1994) stellt sich die Situation der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Fischarten wie folgt dar:

Tab. 4: Gefährdungsstatus nachgewiesener Fischarten nach SPINDLER et al. (1997)

Endangered fish species after SPINDLER et al. (1997).

Gefährdungskategorie	Deutsche Bezeichnung	Wissenschaftl. Bezeichnung
(1)	Aal	*Anguilla anguilla*
(1)	Karpfen	*Cyprinus carpio*
(2)	Nerfling	*Leuciscus idus*
(2)	Wels	*Silurus glanis*
3	Hecht	*Esox lucius*
3	Schied	*Aspius aspius*
3	Nase	*Chondrostoma nasus*
3	Bitterling	*Rhodeus sericeus amarus*
3	Rußnase	*Vimba vimba*
4	Rotfeder	*Scardineus erythrophthalmus*
4	Schleie	*Tinca tinca*

Die verwendeten Gefährdungskategorien entsprechen weitgehend den Definitionen nach BLAB et al. (1984) bzw. SCHIEMER et al. (1994), sinngemäß stimmen die Kategorien mit den IUCN-RED LIST CATEGORIES (1994) überein.

Die verwendeten Gefährdungskategorien sind wie folgt definiert:

- 1 = Vom Aussterben bedroht

  Das Überleben der Art ist ohne das Setzen geeigneter Maßnahmen unwahrscheinlich.

  (1) Die Kategorisierung als „vom Aussterben bedroht" bezieht sich auf Gesamtösterreich und auf selbstreproduzierende Populationen in kommunizierenden Gewässern.
- 2 = Stark gefährdet

  Kleine Populationen und/oder im gesamten Untersuchungsgebiet signifikant rückläufige Tendenz.

  (2) Der aktuelle Wissensstand dürfte eine Revision der geltenden Schutzkatogerie notwendig machen.
- 3 = Gefährdet

  Regionaler Rückgang oder lokal verschwunden.
- 4 = Potentiell gefährdet

  Kleine Populationen am Rand ihres Verbreitungsgebietes oder inselhaftes Vorkommen, gute Bestände sind selten und bei Intensivierung der anthropogenen Eingriffe gefährdet.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

- 5 = Gefährdungsgrad nicht genau bekannt

  Eine Gefährdung liegt mit Sicherheit vor, eine exakte Zuordnung nach einer der Kategorien 1–3 ist nach derzeitigem Wissensstand nicht möglich.
- 6 = Nicht genügend bekannt – Nicht zuordenbar

  Es liegen zu wenig Informationen über die natürliche Entwicklung der autochthonen Bestände vor. Eine Gefährdung wird vermutet.

4.2 Ökologische Einnischung der heimischen Fischfauna

Die genannten Fischarten in Tabelle 3 lassen sich hinsichtlich ihrer ökologischen Präferenzen und hinsichtlich ihres Habitattyps (Strömungsnische) in vier Gruppen einteilen (SCHIEMER & WAIDBACHER 1992, SCHIEMER et al., 1994):

- Arten, die als „rheophil a" bezeichnet werden, befinden sich in allen Entwicklungsstadien im Hauptfluss, hierzu sind etwa Nase, Aitel, Hasel, Weißflossengründling, Rußnase zu zählen.
- Bei Arten, die als „rheophil b" bezeichnet werden, treten einige Stadien in Neben- und Altarmen auf, der Schwerpunkt der Arten liegt jedoch im Hauptstrom. Hierzu zählen Nerfling und Schied.
- Hinsichtlich ihrer Strömungspräferenzen als indifferent eingestufte Arten werden als eurytop beschrieben, eurytope Arten sind unter anderem Hecht, Rotauge, Güster, Brachse, Marmorgrundel und Karpfen.
- Limnophile Arten sind etwa Rotfeder, Bitterling, Schleie und Stichling. Diese Arten sind hauptsächlich in Au- und Nebengewässern anzutreffen.

In SCHIEMER et al. 1994 wird die ökologische Zuordnung der gefundenen Arten wie folgt ergänzt:

- Rhitrale Arten sind Arten, die zumindest zur Fortpflanzungszeit in klaren, sauerstoffreichen Fließgewässern der Forellen- oder Äschenregion zu finden sind. Hierzu wären Bachforelle, Huchen, Regenbogenforelle, Bachsaibling, Äsche, Elritze und Aalrutte zu zählen.
- Exotische Arten sind anthropogen ausgesetzte Arten (Beispiel Sonnenbarsch); katadrome Arten (Aal) führen Laichwanderungen vom Süßwasser in marine Laichzonen aus, wobei der Aal im Donaueinzugsgebiet als ausschließlich besetzt beschrieben werden muss.

4.3 Autökologische Kurzcharakterisierung der in der Neuen Donau gefundenen Fischarten

Anguillidae

Der **Aal** ***(Anguilla anguilla)*** ist heute durch Besatzmaßnahmen (nicht in Österreich) im Donaugebiet weit verbreitet. Er lebt in Fließ- und Stillgewässern, die mit marinen Systemen in Verbindung stehen und war ursprünglich im Lainsitz- und Bodenseegebiet verbreitet (SPINDLER et al. 1997). Er ist ein katadromer, bodenlebender Wanderfisch, der während der Dämmerung auf Nahrungssuche geht.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Esocidae

Hecht (*Esox lucius*)

Als Vertreter der *Esocidae* tritt der Hecht relativ häufig im Untersuchungsgebiet auf. Die Art bewohnt bevorzugt Fließgewässer und Altarme mit relativ klarer Sicht. Die Reproduktion erfolgt bevorzugt auf Inundationsflächen; überschwemmte Poaceenbereiche mit hoher Sonneneinstrahlung scheinen für den Fortpflanzungserfolg essentiell zu sein. Die Art gilt vielerorts als gefährdet, autochthone Populationen wurden durch jahrelangen Besatz aus Fischzuchten überformt. Der Gefährdungsstatus des Hechts wird jedoch besonders mit dem in Zusammenhang mit Flussverbauungen und hydrologischen Beeinflussungen einhergehenden Verlust an Laichplätzen und Lebensräumen begründet.

Cyprinidae

Nase (*Chondrostoma nasus*)

Die ökologische Einstufung der Nase als Art der Gruppe „rheophil a" begründet ihren Gefährdungsstatus. Nasen gelten als Bodenfische der Fließstrecken der Äschen- und Barbenregion, die Hornkante an der Ventralseite der Maulöffnung ermöglicht ein Abraspeln von epilithischen Algen und Benthosorganismen; filamentöse Algen (Periphyton) werden bevorzugt (NIKOLSKY 1963). Nasen gelten in Österreich ob des massiven Lebensraumverlustes als gefährdet.

Hasel (*Leuciscus leuciscus*)

Diese Art hat ihren Verbreitungsschwerpunkt in Fließgewässern mit hohem Sauerstoffgehalt, allerdings werden auch stehende Gewässer und Bereiche des langsam fließenden Potamals besiedelt (LELEK 1987). Hinsichtlich ihrer ökologischen Valenz kann diese Art bezüglich ihrer Juvenilstadien im Untersuchungsgebiet ähnlich wie die Nase klassifiziert werden.

Aitel (*Leuciscus cephalus*)

Das Aitel gilt hinsichtlich des Nahrungsspektrums und der ökomorphologischen Ansprüche als anspruchslose Fließgewässerart und wird als Art der Gruppe rheophil a zugeordnet; dominierend vor allem in Blockwurfbereichen und ökomorphologisch wenig gegliederten Habitaten.

Frauennerfling (*Rutilus pigus virgo*)

Dem Frauennerfling als endemische Art des Donauraumes kommt ein besonderer Zeigerwert für die Intaktheit des Flusssystems und dementsprechend auch eine hohe Schutzwürdigkeit zu. Das Vorkommen in der Neuen Donau zeigt besonders die starke faunistische Vernetzung dieses Gewässers mit dem eigentlichen Donaustrom auf.

Nerfling (*Leuciscus idus*)

Der Nerfling gilt als Art der Gruppe „rheophil b", dies bedeutet, bestimmte Perioden der Entwicklung werden in Au- und Nebengewässern bevorzugt verbracht. Laut LELEK (1987) laichen die Individuen in sandigen Flachwasserbereichen von Fließgewässern, im Sommer werden Augewässer und Überflutungsbereiche zur Nahrungsaufnahme (Anflug, Benthos,

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Makrophyten) aufgesucht, der Winter wird in tieferen Bereichen des Flusses oder in assoziierten Augewässern verbracht. Der Nerfling ist in Österreich stark gefährdet.

Rußnase (*Vimba vimba*)

Diese Art ist als gefährdet eingestuft. Sie gilt als Art langsam strömender Bereiche größerer Flüsse und ist in Stauräumen der Donaukraftwerke durchaus häufig (SPINDLER et al. 1997).

Gattung *Gobio*

Die Gattung Gobio findet sich in der Neuen Donau mit einer Art, dem **Weißflossengründling** (***Gobio albipinnatus***), Gruppe „rheophil a".

Schied (*Aspius aspius*)

Der Schied wird von SCHIEMER & WAIDBACHER (1992) als Flussfisch mit Tendenz, in Au- und Nebengewässern einzuwandern, charakterisiert (Gruppe „rheophil b"), kommt aber auch in größeren Seen vor (LELEK 1987). Der Schied laicht laut SCHIEMER et al. (1994) auf überströmten Kiesbänken. Für Juvenilstadien sind jedoch häufig angebundene, strömungsberuhigte Nebengewässerstrukturen von großer Bedeutung. Die Art ist nach SPINDLER et al. (1997) als gefährdet ausgewiesen.

Rotauge (*Rutilus rutilus*)

Das Rotauge gilt als typisch euryöke Art und wird nach SCHIEMER & WAIDBACHER (1992) auch der eurytopen Gruppe zugeordnet. Im Allgemeinen wird das Rotauge als Bewohner von Au- und Nebengewässern oder permanenten Ruhigwasserbereichen von Flüssen beschrieben. Im Gegensatz zu Angaben, die das Rotauge als ausschließlichen Krautlaicher in strömungsberuhigten oder strömungsfreien Zonen beschreiben, weist LELEK (1976) darauf hin, dass Rotaugen durchaus in stärker strömendem Wasser im Main und Rhein ablaichen. Ähnliche Ergebnisse findet man auch bei PENAZ & PROKES (1972); sie beschreiben Laichplätze von *Rutilus rutilus* in stark strömenden Abschnitten mit steinigem Substrat. Dies beweist die hohe autökologische Plastizität, Flexibilität und Anpassungsfähigkeit dieser Art. Sowohl Nebengewässersysteme wie auch der Hauptfluss können erfolgreich von dieser Art besiedelt werden.

Abb. 2: *Rutilus rutilus*, das Rotauge, ein häufiger Fisch der Neuen Donau. Foto: H. Waidbacher

Rutilus rutilus, the roach, a dominant fish species of the "Neue Donau".

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Laube (*Alburnus alburnus*)

Eine weitere euryöke Art stellt die Laube dar. Sie bewohnt fließende und langsam fließende Gewässer wie auch Ruhigwasserhabitate und tritt hauptsächlich in größeren Gewässersystemen auf. Die Art gilt als pelagischer Fisch, der sich in Oberflächennähe aufhält und sich vorwiegend von Anflug und Zooplankton ernährt (LELEK 1987). Die Laube ist in der österreichischen Donau und in einigen assoziierten Nebengewässersystemen die individuenreichste Fischart (WAIDBACHER et al. 1996, WAIDBACHER et al. 1998).

Güster (*Abramis [Blicca] bjoerkna*)

Die Güster (*Abramis bjoerkna*; vorm. *Blicca bjoerkna* – KOTTELAT 1997), eine ebenfalls als euryök eingestufte Art, bewohnt bevorzugt langsam fließende Bereiche potamaler und stehender Gewässer mit dichten Pflanzenbeständen.

Brachse (*Abramis brama*)

Die Brachse gilt als Art mit ökologisch ähnlichen Ansprüchen wie die Güster, allerdings bevorzugt die Brachse als vorwiegend benthivor wühlende Art weicheres Substrat als die omnivore Güster (LELEK 1987).

Giebel (*Carassius auratus gibelio*)

Eine hinsichtlich Gewässermorphologie und Wasserqualität besonders anspruchslose Art stellt der Giebel dar. Giebel bewohnen größere Flusssysteme und angebundene Inundationsflächen bis hin zu Autümpeln mit geringer Wasserfläche und Tiefe. Die Herkunft wurde ursprünglich aus dem asiatischen Raum vermutet (LELEK 1987), er soll aber auch im Einzugsgebiet der Donau autochthon vorgekommen sein (SPINDLER et al. 1997). Auffällig ist, dass die Giebelpopulationen der letzten Jahrzehnte hauptsächlich aus Weibchenpopulationen bestanden und sich durch Gynogenese reproduzierten.

Karpfen (*Cyprinus carpio*)

Die Herkunft dieser Art ist ebenfalls umstritten. Früher galt die Ansicht, dass es sich um eine nacheiszeitlich eingebürgerte Art handelt (STEFFENS 1958). BALON (1968) betont jedoch, dass es sich beim Donauwildkarpfen um eine autochthone Art handelt. Selbständig reproduzierende Wildkarpfenpopulationen gelten als besonders selten, hieraus ist auch der hohe Gefährdungsstatus abzuleiten (SPINDLER et al. 1997). In der Neuen Donau gilt diese Fischart als „Wirtschaftsfisch" für die Angelfischerei. Entsprechend umfangreich sind auch die Besatzmaßnahmen mit potentiell adulten Exemplaren.

Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*)

Die Rotfeder wird als stagnophile Art klassifiziert. Bevorzugt werden Seen, Altarme, Teiche und langsam fließende Gewässer mit Makrophytenbeständen im Ufer- und Bodenbereich und freien, offenen Wasserflächen gegen die Gewässermitte hin. Die Rotfeder gilt als Art mit hoher Resistenz gegenüber Sauerstoffschwund und hohen Temperaturen im Gewässer, allerdings gelangt sie selten zur Dominanz in Fischpopulationen (LELEK 1987). Die Art ist potentiell gefährdet.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Bitterling (*Rhodeus sericeus amarus*)

Der Bitterling gehört aufgrund seiner Fortpflanzungsbiologie zu den gefährdeten Arten. Er bewohnt leicht fließende bis stehende Gewässer, meidet aber Gewässer mit größeren Sauerstoffzehrungen (LELEK 1987). Die Weibchen dieser Art legen mit einer Legeröhre Eier in den Kiemenraum größerer Muscheln (z. B. Gatt. *Anodonta* und *Unio*) ab. Die Gefährdung dieser Art korreliert mit dem Rückgang vieler Muschelarten, der Bitterling erreicht in keinem der untersuchten Kompartimente der Neuen Donau hohe Individuendichten.

Schleie (*Tinca tinca*)

Eine weitere stagnophile Art stellt die Schleie dar. Sie ist besonders tolerant gegenüber Sauerstoffzehrung, hohen Temperaturen und erhöhter Salinität im Habitat (LELEK 1987). Die Art wird vielerorts als Speise- und Sportfisch besetzt, hierdurch wird eine potentielle Gefährdung (Einstufung in SPINDLER et al. 1997 als potentiell gefährdet) eventuell überdeckt.

Siluridae

Der **Wels** ***(Silurus glanis)*** gilt sowohl als Bewohner schlammiger, pflanzenbewachsener Altarme als auch als klassischer Flussfisch potamaler Gewässerkomplexe. Er bevorzugt Habitate mit ausgeprägter Sohlstrukturierung und/oder lateraler Unterstandsmöglichkeit. Der Wels galt als stark gefährdete Fischart. Vor allem angelfischereiliche Fangergebnisse aus letzter Zeit deuten aber auf eine massive Stärkung der Fluss-/Nebengewässerpopulationen hin. Auch juvenile Exemplare konnten bereits belegt werden. Im Vergleich zu den Raubfischarten Hecht und Zander muss aber darauf hingewiesen werden, dass letztgenannte Arten unvergleichlich höherer Juvenilanteile in den kontrollierten Fischvergesellschaftungen aufweisen. Der Schutzstatus des Welses ist daher nach wie vor gerechtfertigt.

Ictaluridae

Der **Zwergwels** ***(Ictalurus nebulosus)*** wurde 1885 aus Nordamerika nach Europa gebracht und vielerorts eingebürgert (ARNOLD 1990). Diese Art wurde auch im Rahmen vorliegender Untersuchungen im Bereich des Toten Grundes nachgewiesen. Aktuelle Befischungen von Gewässern der Donauinsel zeigen z. B. extrem hohe Fischdichten dieser Art im Tritonwasser (GOLDSCHMID, mündl. Mitteilung).

Abb. 3: *Siluris glanis*, der Wels, auch als Jungfisch im Gewässersystem vertreten. Foto: H. Waidbacher

Siluris glanis, the wels, jung age classes found in the system.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Gasterosteidae

Der **Dreistachelige Stichling** ***(Gasterosteus aculeatus)*** ist ein Bewohner pflanzenreicher, besonnter Gräben, Tümpel, von Flachwasserzonen in Weihern und Seen sowie von langsam fließenden Gewässern und Flussausständen. Entgegen der Meinung, dass es sich hierbei um eine rein autochthone Fischart handelt, wird das Vorkommen heute vielerorts auf das Aussetzen durch Aquarianer zurückgeführt (AMANN 1992, AHNELT & AMANN 1994).

Percidae

Die zwei im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Vertreter der Familie der *Percidae* sind **Flussbarsch** ***(Perca fluviatilis)*** und **Zander** ***(Stizostedion lucioperca)***. Der Flussbarsch ist eine euryöke Fischart von stehenden und moderat fließenden Gewässern. Er kommt häufig in Vergesellschaftung mit dem Rotauge vor. Im System konnte der Flussbarsch in allen Untersuchungsabschnitten zahlreich nachgewiesen werden, wobei er in allen Blockwurfbereichen bestandbildend ist. Der ebenfalls als euryök eingestufte Zander lebt bevorzugt in trüben, größeren Gewässern. Lebensraum der Jungfische sind Altarme, Buchten und flache Schotterbänke (SCHIEMER et al. 1994). Nachweise verschiedener Größenklassen im gegenständlichen Gewässer gelangen nur als Einzelfunde.

Centrarchidae

Der **Sonnenbarsch** ***(Lepomis gibbosus)*** wurde bereits 1887 aus Nordamerika nach Europa eingeführt (MUUS & DAHLSTRÖM 1981) und ist in Österreich vielfach in wärmeren, klaren Gewässern vertreten. Neben dem Flussbarsch und der Marmorgrundel ist der Sonnenbarsch die häufigste Art des wenig strukturierten Uferbereiches der Neuen Donau.

Abb. 4: *Lepomis gibbosus*, der Sonnenbarsch, eine amerikanische Art, die in nahezu allen Gewässersystemen Wiens vertreten ist. Foto: A. Weissenbacher

Lepomis gibbosus, the pumpkinseed, a common exotic species of nearly all Viennese water bodies.

Abb. 5: *Proterorhinus marmoratus*, die Marmorgrundel, ein Bewohner der Uferlückenräume. Foto: A. Weissenbacher

Proterorhinus marmoratus, a speleophilic species of the rip raps.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Gobiidae

Die **Marmorgrundel** ***(Proterorhinus marmoratus)*** ist eine weitere euryöke Fischart in der Neuen Donau. Diese Art pontokaspischen Ursprungs hat sich seit Ende der fünfziger Jahre sehr erfolgreich entlang der österreichischen Donau verbreitet. Sie gilt als postglazialer Einwanderer, der aus dem Bereich des schwarzen Meeres die österreichische Donau besiedelte (AHNELT 1989). Blockwurfzonen stellen für diese Art aufgrund ihrer speleophilen Fortpflanzungsstrategie und Lebensweise ideale Habitate dar.

5. Spezifische Ergebnisse

Wie bereits aus Tabelle 3 ersichtlich, stellt sich die Neue Donau hinsichtlich Fischartenspektrum und Verteilung der ökologischen Gruppen als Übergangszone zwischen Donauhauptfluss und abgeschlossenen Systemen wie Alte Donau und Mühlwasser dar. Der Donaukanal ist hinsichtlich seines Gesamtartenspektrums ähnlich wie die Neue Donau einzustufen. In der Studie von WAIDBACHER et al. 1996 wurden im Bereich der Donau und ihrer Nebengewässersysteme von Klosterneuburg bis Wien 49 Fischarten nachgewiesen, wobei Vertreter aller ökologischer Gruppen in unterschiedlichen ökologischen Nischen (Bereiche verschiedener hydrologisch-morphologischer Prägung) vorkommen. Der Hauptfluss selbst allerdings stellt verstärkt den Lebensraum von Vertretern der Gilde „rheophil a" dar (WAIDBACHER et al. 1996, MATSCHNIG 1995). Betrachtet man abgeschlossenere Gewässerkompartimente wie die Alte Donau und das Mühlwassersystem, finden sich – außer dem Schied (*Aspius aspius*, Gilde „rheophil b") – ausschließlich euryöke und stagnophile Arten. Anschließend erfolgt ein Vergleich von homogenen, charakteristischen Beprobungsabschnitten im Donauhauptfluss und der Neuen Donau hinsichtlich der Verteilung der gefangenen Individuen in den vier ökologischen Gruppen.

Als Referenzbeispiel für eine Leitbildstruktur im flussauf gelegenen Bereich des Untersuchungsabschnittes bei WAIDBACHER et al. 1996 wurde eine dynamische, von Pioniervegetation geprägte Schotterfläche mit Flussarmstrukturen und heterogener Tiefen- und Choriotopverteilung gewählt. Die Testfläche befindet sich etwas flussauf des Einlaufbauwerks der Neuen Donau am rechten Donauufer. Es dominieren Individuen der Gilde „rheophil a",

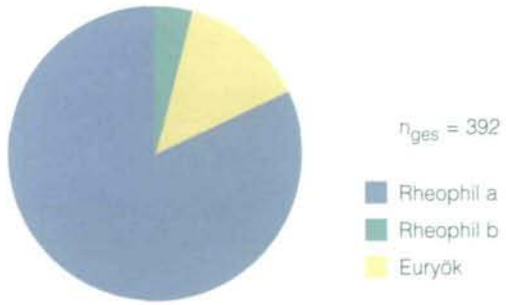

Abb. 6: Verteilung der ökologischen Gruppen im Donauabschnitt bei Stromkilometer 1938 (Klosterneuburger Au vorgelagerter Donauabschnitt).

Distribution of the ecological guilds in river Danube at stream kilometer 1938 (Klosterneuburg).

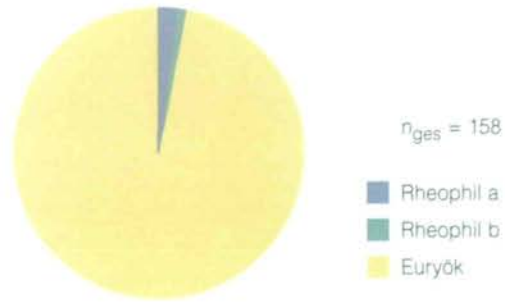

Abb. 7: Verteilung der ökologischen Gruppen in der Neuen Donau flussab des Einlaufbauwerkes.

Distribution of the ecological guilds in the lenitic system "Neue Donau" downstream the inlet weir.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

wobei Nase und Barbe die Hauptmasse der Fische ausmachen. Als Vertreter der Gilde „rheophil b" wurden unter anderem Schied und Gründling nachgewiesen, die hohe Frequenz von Nachweisen der euryöken Gruppe ist auf Fänge der Laube (*Alburnus alburnus*) zurückzuführen. Dieser Donauleitbildstruktur wird der flussauf gelegenste Abschnitt der Neuen Donau, die Beprobungsfläche flussab des Einlaufbauwerkes, gegenübergestellt.

Ein gravierender Unterschied der beiden in räumlicher Nähe situierten Gewässerkompartimente wird im Vergleich deutlich. Während im Donauabschnitt rheophile Arten dominieren, kommen im verglichenen Bereich der Neuen Donau euryöke Arten zur absoluten Dominanz. Der untersuchte Bereich der Neuen Donau wies im Vergleich zu anderen Abschnitten eine etwas erhöhte Wassertrübung und geringere Makrophytendichten auf. Korrelierend hierzu waren hohe Dichten der Brachse (*Abramis brama*), einer euryöken, sedimentwühlenden Art, vorzufinden. Durch Fraßtätigkeit hoher Dichten dieser Art können aufgewühlte Sedimentpartikel in die Freiwasserzone gelangen und Trübung verursachen. Lauben waren in geringeren Dichten in diesem Abschnitt nachzuweisen. Bemerkenswert ist der Nachweis von Zandern in diesem Abschnitt, Zander sind grundsätzlich aufgrund verschiedener physiologisch-morphologischer Anpassungen in trüberen Gewässern vorzufinden (GANAL 1999). Erwähnenswert ist das Vorkommen der rheophilen Arten Nase (v. a. Adultexemplare) und Aitel (v. a. Juveniltiere). Vor allem Nasen gelangen vermutlich bei Hochwasserereignissen in die Neue Donau, ohne jedoch größere Populationsteile zu etablieren. Nachgewiesene Exoten in diesem Bereich sind Sonnenbarsche (*Lepomis gibbosus*).

Ergänzend zu den Ergebnissen im flussauf gelegenen Bereich darf hier ein weiterer Vergleich angeführt werden, der die Situation im unteren Drittel des Gewässersystems charakterisieren soll. Als Vergleichsfläche dient diesmal die fischökologisch wertvollste auf Wiener Boden gelegene Habitatstruktur im Strom, das wäre die Donauleitbildstruktur bei Stromkilometer 1918 (Rohrbrücke).

Abermals dominieren rheophile Arten, häufige Vertreter der Gilde „rheophil a" sind wiederum Nase und Barbe, Arten der Gilde „rheophil b" neben Schied auch Zobel (*Abramis sapa*) und Zope (*Abramis ballerus*). Häufig nachgewiesene euryöke Individuen waren auch hier Lauben, als stagnophile Vertreter wurden vereinzelt etwa Stichling (*Gasterosteus aculeatus*)

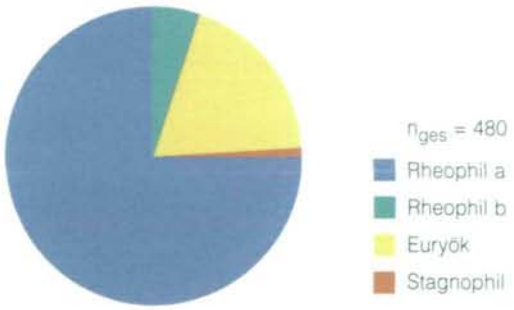

Abb. 8: Verteilung der ökologischen Gruppen im freifließenden Donauabschnitt bei Stromkilometer 1918 (Rohrbrücke).

Distribution of the ecological guilds in river Danube at stream kilometer 1918 (Rohrbrücke).

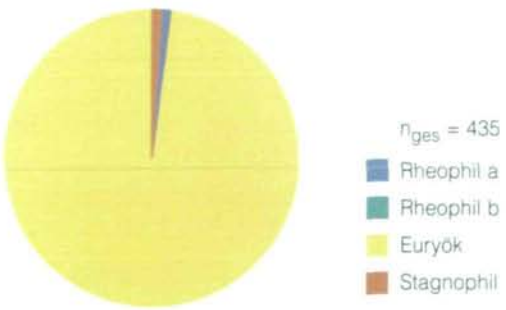

Abb. 9: Verteilung der ökologischen Gruppen in der Neuen Donau flussauf Wehr 2.

Distribution of the ecological guilds in the lenitic system "Neue Donau" upstream weir 2.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

und Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*) vorgefunden. Insgesamt konnten an dieser Stelle 21 Arten gefangen werden (MATSCHNIG 1995).

Allgemein ist die Donauleitbildstruktur bei Stromkilometer 1918 durch starke Uferverzahnung, hohe Tiefenvarianz und Choriotopheterogenität geprägt, korrespondierend findet man hohe Fischartenzahlen und Biomassewerte.

Im Vergleich hierzu wird ein Untersuchungsabschnitt der Neuen Donau im flussab gelegenen Kompartiment im Bereich des Wehres 2 dargestellt. Die Uferbereiche dieses Abschnittes sind von Makrophytenbändern begleitet, Flussbarsch und Laube sind dominant. Zander treten in den Hintergrund. Hechte sind in diesem Abschnitt häufiger anzutreffen, wobei besonders überhängende Äste bestehender Ufervegetation, die beschattete, mitunter unzugängliche Uferareale schaffen, die Entwicklung einer Friedfisch-/Raubfischzönose entsprechend begünstigen. An stagnophile Arten wurden Schleie und Rotfeder vorgefunden, bemerkenswert ist das Auftreten des Frauennerflings, einer donauendemischen Art.

6. Habitatspezifische Ergebnisse in der Neuen Donau

Im Bereich der Uferhabitate können an der Neuen Donau grob drei Strukturtypen unterschieden werden, die aufgrund ihrer Fischzönosen charakteristisch ausweisbar sind. Als Maßeinheit wird in diesen Fällen Individuenzahl/10 Minuten Beprobungsdauer angegeben.

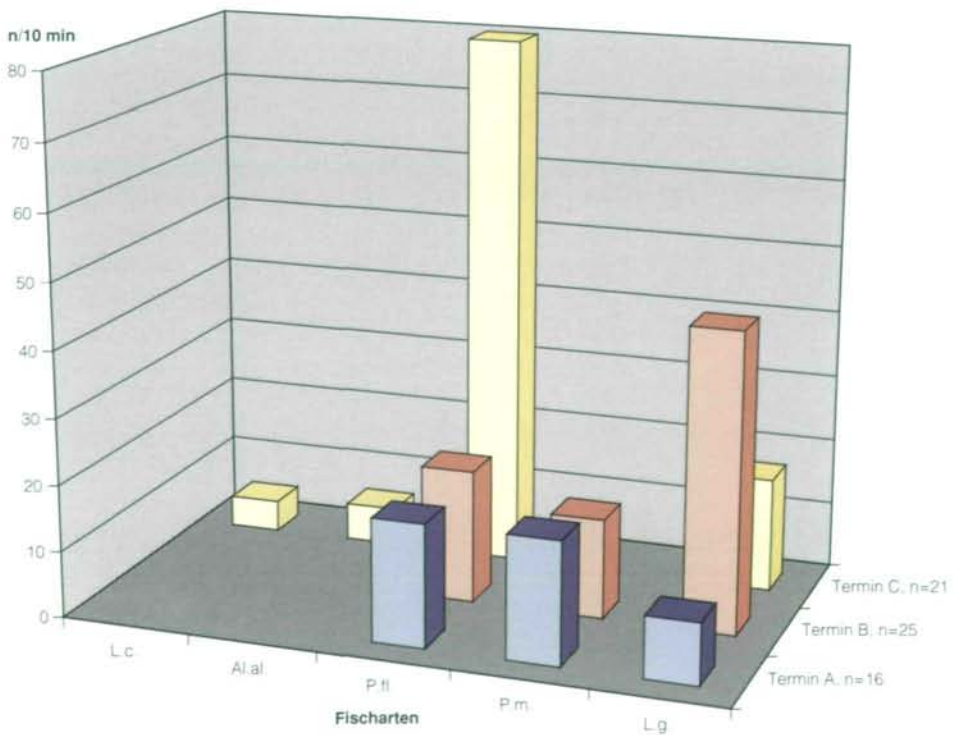

Abb. 10: Fischartenverteilung im Uferhabitat „Blockwurf".

Species composition in the habitat type "rip rap".

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

6.1 Blockwurfufer

Weite Uferbereiche sind blockwurfgesichert, die Fischzönose in diesem Habitattyp ist durch wenige konstant vorkommende Arten charakterisiert. Als Fallbeispiel wird eine Blockwurfstrecke flussab des Einlaufbauwerkes stellvertretend angeführt. In nahezu allen beprobten Habitaten dieses Types über die gesamte Länge der Neuen Donau dominieren Flussbarsch, Marmorgrundel und Sonnenbarsch. Gerade die speleophile Marmorgrundel findet in den Lückenräumen der Steinwürfe ideale Lebens- und Reproduktionsbedingungen.

6.2 Verzahnte Buchtbereiche

Ein durch höhere Uferverzahnung und Heterogenität definierter Habitatparameter bedingt in den meisten Fällen höhere Fischartenzahlen und Individuenhäufigkeiten. Im Fall der Neuen Donau finden sich rechtsufrig im Bereich Stadtgrenze bis Jedleseerbrücke mehrere Buchten mit Schilfbewuchs und flach auslaufenden Schotterbänken, aber auch flussab von Wehr 1 sind entsprechende Strukturen anzutreffen.

Im Habitat finden sich Fischarten verschiedener Rheophilitätsgilden, bemerkenswert ist das Spektrum besonders zum Termin C (Beweisaufnahme 1996), wobei zu diesem Zeitpunkt hochwasserunbeeinflusste Verhältnisse vorlagen. In diesem Abschnitt dominieren juvenile *Cypriniden*, auch juvenile Hechte werden vorgefunden. Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass diese Habitate Fischlarven und Juvenilstadien bevorzugte Lebensräume bieten und

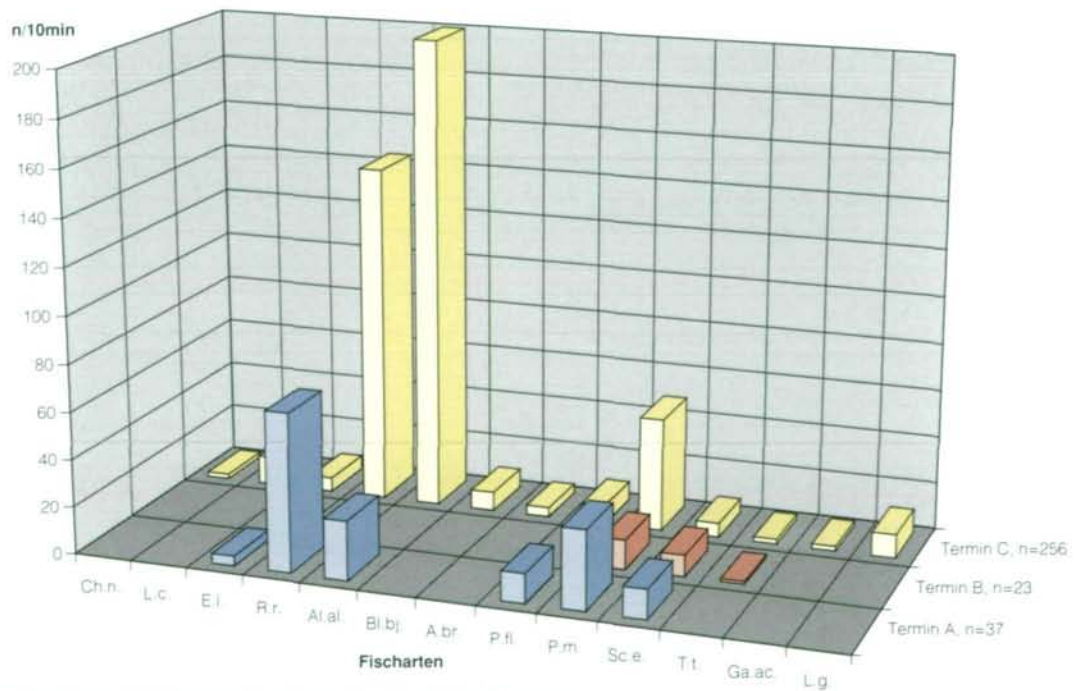

Abb. 11: Fischartenverteilung im Habitat „verzahnte Uferbucht".

Fish species composition in the habitat type "riparian bay structure".

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

daher für einen eigenständigen Populationsaufbau der vorgefundenen Arten von höchster Relevanz sind. Bei Hochwasserdurchfluss sind diese Bereiche die ersten, die Schutzfunktion für Klein- und Jungfische übernehmen. Eine Ausdehnung entsprechender Habitate wäre wünschenswert und würde die Fischzönosen nachhaltig und langfristig positiv beeinflussen.

6.3 Altarm erster Ordnung – der Tote Grund

Der dritte beschriebene Habitattyp ist der Fall eines permanent angebundenen Altarms (Altarm erster Ordnung nach GEPP 1985, SPOLWIND 1999). Angebundene Altarme zeigen ebenso wie vernetze Uferbereiche (Buchten) signifikante Bedeutung für viele Fischarten (SCHIEMER 1988). Der Tote Grund, ein Altarm erster Ordnung zur Neuen Donau mit hohem Totholzanteil, zahlreichen heterogen ausgeprägten Makrophytenpatches und permanenter Verzahnung zur Neuen Donau wird hier als Beispiel angeführt, ein ähnliches Habitat (Bereich VI) bei Stromkilomer 1932 ist mit seinen Auswirkungen auf die Zönosen der Neuen Donau offensichtlich geringer einzustufen.

Bemerkenswert ist beim Toten Grund wiederum die vorgefundene hohe Fischartenzahl. Arten verschiedener ökologischer Gilden treten auf, es dominieren euryöke Formen wie Flussbarsch, Marmorgrundel und Laube, es wurden aber eine rheophile Art (Rußnase, *Vimba vimba*), stagnophile Arten (Rotfeder, Schleie) und zwei Exoten (Sonnenbarsch, Zwergwels) vorgefunden. Juvenilstadien, Jungfische und Kleinfischarten finden in diesem Altarm entsprechend verzahnte Lebensräume, die einerseits einen kontinuierlichen Populationsaufbau ermöglichen und andererseits bei Situationen wie Hochwasserabfuhr in der Neuen Donau oder Temperaturstress im Winter als temporärer Refugiallebensraum funktionieren.

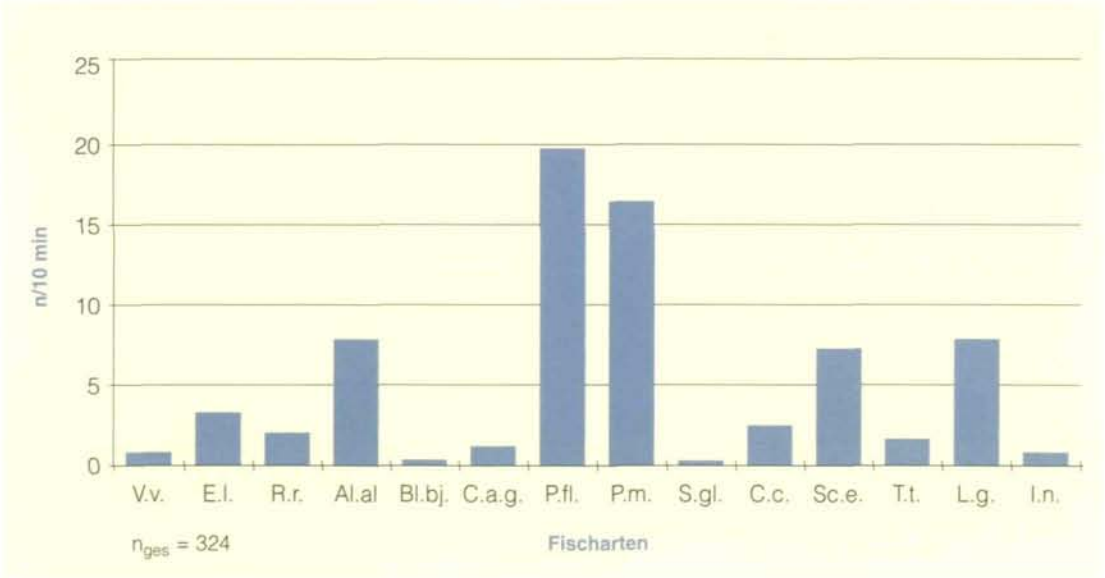

Abb. 12: Fischartenverteilung im „Toten Grund", einem permanent angebundenen Altarm zur Neuen Donau.

Fish species composition in the system "Toter Grund", a permanently connected side arm of the "Neue Donau".

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

6.4 Naturaufkommen in der Neuen Donau – Fischreproduktion

Wie erwähnt können aus methodischen Gründen die hier angegebenen Fischartenspektren keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Tabelle 5 gibt den Vergleich des vorgefundenen Fischartenspektrums mit dem Spektrum der Juvenilfunde wider.

Tab. 5: Reproduktionsnachweise der vorgefundenen Fischarten in der Neuen Donau.

Documentation of fish fry and juvenioles in the system "Neue Donau".

Fischart (potentiell regionales Donauspektrum)	Wissenschaftl. Artname	Ö. G.	Spektrum Neue Donau Total	Spektrum Neue Donau Juvenil
Sterlet	*Acipenser ruthenus*	RA		
Bachforelle	*Salmo trutta forma fario*	RA		
Huchen	*Hucho hucho*	RA		
Regenbogenforelle	*Oncorynchus mykiss*	RA		
Nase	*Chondrostoma nasus nasus*	RA	+	+
Barbe	*Barbus barbus*	RA		
Frauennerfling	*Rutilus pigus virgo*	RA	+	
Hasel	*Leuciscus leuciscus*	RA	+	+
Strömer	*Leuciscus souffia agassizi*	RA		
Aitel	*Leuciscus cephalus*	RA	+	
Rußnase	*Vimba vimba*	RA	+	
Elritze	*Phoxinus phoxinus*	RA		
Kesslergründling	*Gobio kessleri*	RA		
Weißflossengründling	*Gobio albipinnatus*	RA	+	
Steingreßling	*Gobio uranuscopus*	RA		
Schmerle	*Barbatula barbatula*	RA		
Koppe	*Cottis cobio*	RA		
Donaukaulbarsch	*Gymnocephalus baloni*	RA		
Streber	*Zingel streber*	RA		
Zingel	*Zingel zingel*	RA		
Schrätzer	*Gymnocephalus schraetser*	RA		
Nerfling	*Leuciscus idus*	RB	+	
Zobel	*Abramis sapa*	RB		
Zope	*Abramis ballerus*	RB		
Sichling	*Pelecus cultratus*	RB		
Schied	*Aspius aspius*	RB	+	+
Steinbeißer	*Cobitis taenia*	RB		
Gründling	*Gobio gobio*	RB		
Aalrutte	*Lota lota*	RB		
Aal	*Anguilla anguilla*	KT	+	
Hecht	*Esox lucius*	EU	+	+
Rotauge	*Rutilus rutilus*	EU	+	+
Laube	*Alburnus alburnus*	EU	+	+
Güster	*Blicca björkna*	EU	+	+
Brachse	*Abramis brama*	EU	+	+
Giebel	*Carassius auratus gibelio*	EU	+	
Barsch	*Perca fluviatilis*	EU	+	+
Zander	*Stizostedion lucioperca*	EU	+	+
Marmorgrundel	*Proterorhinus marmoratus*	EU	+	+
Wels	*Silurus glanis*	EU	+	+
Kaulbarsch	*Gymnocephalus cernua*	EU		
Karpfen	*Cyprinus carpio*	EU	+	+
Rotfeder	*Scardinius erythrophthalmus*	ST	+	+
Bitterling	*Rhodeus sericeus amarus*	ST	+	
Karausche	*Carassius carassius*	ST		
Schleie	*Tinca tinca*	ST	+	+
Schlammpeitzger	*Misgurnus fossilis*	ST		
Wolgazander	*Stizostedion volgensis*	ST		
Stichling	*Gasterosteus aculeatus*	ST	+	
Sonnenbarsch	*Lepomis gibbosus*	EX	+	+
Amur	*Ctenopharyngodon idella*	EX		
Silberkarpfen	*Hypophtalmichthys molitrix*	EX		
Zwergwels	*Ictalurus nebulosus*	EX	+	
Artenzahl			25	16

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Insgesamt wurden in der Neuen Donau 25 Fischarten nachgewiesen, bei 16 Arten wurden Juvenilexemplare angetroffen. Bei häufigen Arten wie Rotauge, Brachse, Laube, Flussbarsch und Sonnenbarsch steht der Fortpflanzungserfolg außer Frage, in einigen Fällen (Beispiel Nase, Hasel) wurden Juvenilexemplare in geringen Dichten vorgefunden, wobei jedoch auch Hochwassereindrift als Erklärungsmuster für das Vorkommen in Frage käme. Bemerkenswert ist der Fortpflanzungsnachweis des Karpfens (*Cyprinus carpio*), diese Art reproduziert zumindest bei günstigem jahreszeitlichen Verlauf in der Neuen Donau.

Abb. 13: Flachwasserbereich mit hoher Bedeutung für Jungfischassoziationen und Laichaktivitäten.
Foto: R. Spolwind

Shore line structure for supporting spawing ground purposes, fish fry and juvenile age classes.

7. Diskussion

Im Zuge einiger Einzelaufnahmen der letzten Jahre wurde das Fischartenspektrum der Neuen Donau erhoben, wobei verschiedene Habitate charakterisiert werden konnten. Bedingt durch die angewandte Beprobungsmethodik ist das Artenspektrum des Gesamtsystems vermutlich in vorliegender Arbeit unterschätzt, dennoch geben die Ergebnisse Aufschluss über die fischökologische Charakterisierung der Neuen Donau und die habitatspezifischen Einnischungen verschiedener Arten.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Das belegte Artenspektrum von 25 Fischarten der Neuen Donau ist deutlich geringer als das Artenspektrum der korrespondierenden Donau mitsamt der Nebengewässersysteme, welche im Zuge einer Beweissicherung im Raum Klosterneuburg/Korneuburg bis Wien erhoben wurden (WAIDBACHER et al. 1996). Bedingt durch die gegebene Habitatvielfalt und unterschiedliche morphologische Ausprägungen im Hauptstrom und entsprechender Augewässer ist das wesentlich höhere Artenspektrum des Donausystems (49 Arten) wenig überraschend (WAIDBACHER et al. 1996, PINTAR & SPOLWIND 1998).

In der Neuen Donau mit ihrem funktionsbedingten, durch Einlaufbauwerk und zwei Wehranlagen unterbrochenen Flusskontinuum und ihrem weitgehend stehenden Charakter kommen somit viele ursprünglich charakteristische Donau- und Fließgewässerarten nur in stark schwankenden, populationsdynamisch fragmentierten Abundanzen vor. Insgesamt wurden im System immerhin acht Arten der rheophilen – zumindest in einigen Lebensphasen an Fließgewässer gebundenen – Gilde nachgewiesen. Einige Arten wurden in verschiedenen Altersstadien belegt, bei ihnen scheint Reproduktion und Naturaufkommen zumindest potentiell möglich (Hasel, Nase). Andere Arten wurden ausschließlich als Einzelindividuen belegt (dies deutet auf sehr geringe Abundanz hin) und dürften mit hoher Wahrscheinlichkeit bei Hochwasserereignissen eingeschwemmt worden sein (Frauennerfling, Rußnase, Weißflossengründling). Bedingt durch Hydrologie und Habitatausstattung wird das Fischartenspektrum der Neuen Donau in allen Bereichen von euryöken, strömungsindifferenten Arten dominiert.

Abb. 14: Buchtstruktur flussab von Wehr 1 mit genereller Bedeutung als Refugialraum bei Hochwasserdurchgängen. Foto: R. Spolwind

Riparian bay structure with general function as shelter in times flood events.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Bereiche unterschiedlicher Habitatausformung weisen unterschiedliche Fischzönosen auf. So dominieren etwa im Abschnitt flussab des Einlaufbauwerkes Brachsen (*Abramis brama*). Dieser durch erhöhte Wassertrübe und teilweise verringerte Makrophytenbiomassen gekennzeichnete Gewässerabschnitt fördert offensichtlich das Aufkommen dieser Fischart, die wiederum durch sedimentwühlende Nahrungserwerbsstrategien entsprechende Wasserbedingungen mitverursachen kann. Als häufigste Raubfischart wurde in diesem Abschnitt der Zander (*Stizostedion lucioperca*) vorgefunden und auch dieser Fisch toleriert sehr geringe Sichtweiten. Weiter flussab gelegene Abschnitte des Freiwassers werden vor allem von den euryöken Arten Rotauge und Laube dominiert, die korrespondierenden Raubfischarten hierzu sind Hecht und Schied. Im Zuge der Uferhabitataufnahmen konnten im Wesentlichen drei Makrohabitattypen unterschieden werden. Das rechte Ufer der Neuen Donau dominiert eindeutig Blockwurfbefestigung mit teilweise vorgelagertem Makrophytenband. In diesen Uferbereichen finden sich oft nur wenige Fischarten, diese aber in hohen Abundanzen. Vor allem die speleophile Marmorgrundel und Fluss- bzw. Sonnenbarsch treten in den Vordergrund.

Erhöhte Uferverzahnung und heterogenere Ausprägung (Totholz, Uferverzahnung in flach auslaufenden Buchten, Röhrichtvergesellschaftung) spiegeln sich in höheren Fischartenzahlen wider. Beispielgebend dafür sind eine Schilfbucht im Bereich Stadtgrenze bis Jedleseerbrücke und ein permanent angebundener Altarm erster Ordnung, der „Tote Grund". In beiden Fällen wurden ausgewogenere Zönosen belegt, es konnten dort zum Beispiel Jugendstadien verschiedener Kleincyprinidenarten bzw. von Hecht und Karpfen belegt werden. Die Bedeutung jener Makrohabitate bei Hochwasserdurchgang kann nicht hoch genug eingeschätzt werden. Eine langfristige Ausweitung entsprechender Ufer- und Vernetzungsstrukturen ist aus fischökologischer Sicht besonders wünschenswert.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Literatur

AHNELT H. & E. AMANN (1994): *Gasterosteus aculeatus* (Pisces, Gasterosteidae) in Österreich. – Öst. Fischerei **47**: 19–23.

AHNELT H. (1989): Die Marmorierte Grundel (*Proterorhinus marmoratus* PALLAS; Pisces: Gobiidae) – ein postglazialer Einwanderer. – Öst. Fischerei **42**: 11–14.

AMANN E. (1992): Zum Vorkommen des dreistacheligen Stichlings (*Gasterosteus aculeatus*) in Vorarlberg. – Öst. Fischerei **45**: 124–125.

ARNOLD A. (1990): Eingebürgerte Fischarten – Zur Biologie und Verbreitung allochthoner Wildfische in Europa. – Die neue Brehm Bücherei. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg.

BALON E. K. (1968): Urgeschichte der Ichthyofauna (vor dem Einfluß des Menschen). – Arch. Hydrobiol. Suppl. XXXIV (3): pp. 204–227.

BLAB J., NOVAK E., TRAUTMANN W. & H. SUKOPP (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. – Greven. Kilda Verlag, 270 pp.

COWX I. G. & P. LAMARQUE (1990): Fishing with electricity. – Fishing New Books. Oxford.

DONAU REGULIERUNGSKOMMISSION (1869): Baubeschreibung betreff die Arbeiten und Lieferungen für die Donauregulierung bei Wien in der Strecke vom Roller bis unterhalb der Stadlauer Eisenbahnbrücke. – Wiener Stadtbibliothek 3 683 B. Wien.

GANAL M. (1999): Fischökologische Untersuchungen an der Alten Donau unter besonderer Berücksichtigung der Räuber-Beute-Beziehungen. – Diplomarbeit an der Univ. Wien, p. 190.

GEPP J. (1985): Auengewässer als Ökozellen. – Grüne Reihen des BMGU, Band 4, Wien, 322 pp.

GEPP J. (1994): Rote Liste der gefährdeten Tiere Österreichs. – Grüne Reihe des BMfUJF, Band 2, Verlag Ulrich Moser, Graz.

GILNREINER G. (1984): Staustufe Wien. Limnologie und Fischerei. – Diplomarbeit an der Univ. f. Bodenkultur Wien, p. 411.

HEPP H. (1987): Konstruktion und Bau einer universell einsetzbaren Metallreuse zur experimentellen Befischung von Laufstauen und großen Fließgewässern. – Diplomarbeit an der Univ. f. Bodenkultur Wien.

HERZIG-STRASCHIL B. (1991): Rare and endangered fishes of Austria. – Verh. Internat. Verein. Limnol. (24): 2.501–2.504.

HOLCIK J. (1980): *Carassius auratus* (pisces) in the Danube River. – Acta Sc. Nat. Brno, **14** (11): 1–43.

IUCN RED LIST CATEGORIES. Final Version adopted by the IUCN Council in December 1994.

JUNGWIRTH M. (1984): Die fischereilichen Verhältnisse in Laufstauen alpiner Flüsse, aufgezeigt am Beispiel der österreichischen Donau. – Österr. Wasserwirtschaft, **36** (5/6): 103–110.

KOTTELAT M. (1997): European freshwater fishes. – Biologia Vol. 52 Suppl. 5.

KUMMER H., SPOLWIND R. & H. WAIDBACHER (1999): Gießgang Greifenstein: Fischfauna. – Forschungsreihe im Verbund. Band 51: p. 70.

LELEK A. (1987). The Freshwater fishes of Europe. – Aula: Wiesbaden.

LELEK A. (1976): Veränderungen der Fischfauna in einigen Zuflüssen Zentraleuropas (Donau, Elbe, Rhein). Schriftenreihe Vegetationskunde. – Bonn – Bad Godesberg, Heft **10**: 295–305.

MATSCHNIG C. (1995): Fischökologische Verhältnisse in der Donau im Bereich Wien unter besonderer Berücksichtigung unterschiedlicher Habitattypen. – Diplomarbeit an der Univ. f. Bodenkultur Wien.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

MICHLMAYR F. (1997): Vom Römerlager Vindobona zur Donauinsel: Donauregulierung im Wiener Stadtgebiet. – In: HÖDL W., JEHLE R. & G. GOLLMANN: Populationsbiologie von Amphibien. Eine Langzeitstudie auf der Wiener Donauinsel. Stapfia **51**: 13–26.

MUUS B. & P. DAHLSTRÖM (1981): Süßwasserfische Europas. 5. Auflage. – BLV München, Wien, Zürich.

NIKOLSKY G. V. (1963): The Ecology of Fishes. – Academic Press, London, New York.

PENAZ M. & M. PROKES (1972): Das Laichen der Plötze, *Rutilus rutilus* (LINNAUES, 1758), im strömenden Abschnitt des Osava-Flusses. – Zoololicke Listy, **21** (4): 383–388.

PINTAR M. & R. SPOLWIND (1998): Mögliche Koexistenz von Fisch- und Amphibienzönosen in Gewässern der Donauauen westlich Wiens. – Rheinbach, Salamandra, **34** (2): 137–146.

SCHIEMER F. (1985): Die Bedeutung von Augewässern als Schutzzonen für die Fischfauna. – Österr. Wasserwirtschaft **37**: 239–245.

SCHIEMER F. (1986): Fischereiliche Bestandsaufnahme im Bereich des Unterwassers der geplanten Staustufe Wien. Studie im Auftrag der Stadt Wien. – Eigenverlag des Inst. f. Limnologie Wien, p. 105.

SCHIEMER F. & H. WAIDBACHER (1992): Strategies for conservation of a Danubian fish fauna. River Conservation and Management. – P. J. BOON, P. CALOW and G. E. PETTS (eds.). Verlag John Wiley & Sons Ltd., pp. 363–382.

SCHIEMER F., JUNGWIRTH M. & G. IMHOF (1994): Die Fische der Donau Gefährdung und Schutz. – Grüne Reihe des BMUJF. Band 5. Styria Medien Service.

SCHIEMER F. & H. WAIDBACHER (1998): Zur Ökologie großer Fließgewässer am Beispiel der Fischfauna der österreichischen Donau. – Stapfia **52**, zugleich Katalog des OÖ Landesmuseums N.F. **126**: 7–22.

SCHMUTZ S. & H. WAIDBACHER (1994): Definition und Bewertung der fischökologischen Funktionsfähigkeit im Rahmen von Gewässerbetreuungskonzepten. – Wiener Mitteilungen Band **120**: 61–88.

SPINDLER T. (1992a): Fischökologische Untersuchungen im Mühlwassersystem. – In: IMHOF G.: Charakterisierung anthropogen unterschiedlich beeinflußter Lebensräume an verlandeten Altarmen. Österr. Wasserwirtschaft. Jg. 44, Heft **11/12**: 322–336.

SPINDLER T. (1992b): Fischökologische Untersuchungen am Donaukanal. – In: KATZMANN M.: Interdisziplinäre Studie Donaukanal. MA 45, Wien.

SPINDLER T., CHOVANEC A., ZAUNER G., MIKSCHI E., KUMMER H., WAIS A. & R. SPOLWIND (1997): Fischfauna in Österreich. Ökologie – Gefährdung – Bioindikation – Fischerei – Gesetzgebung. – Monographie des Umweltbundesamtes. Band 87. Wien.

SPOLWIND R. (1996): Charakterisierung und Typisierung ausgewählter aquatischer Habitate (Augewässer) im Einflußbereich des zukünftigen Kraftwerkes Freudenau anhand verschiedener limnologischer Parameter. – Diplomarbeit an der Formal- und Naturwiss. Fakultät der Universität Wien.

SPOLWIND R. (1999): Au- und Nebengewässersysteme der niederösterreichischen Donau. Klassifizierung und Typisierung von Gewässersystemen anhand limnologischer Parameter. – Dissertation an der Universität für Bodenkultur, p. 216.

STEFFENS W. (1958): Der Karpfen. – A. Ziemsen Verlag, Wittenberg.

WAIDBACHER H. (1994): Fischökologische Aufnahmen an der Neuen Donau. – Endbericht im Auftrag der MA 45 Wien.

WAIDBACHER H., SPOLWIND R., KUMMER H., GERETSCHLÄGER T. & E. ALVAREZ (1998): Fischökologische Reaktionen auf die Eisenchloridbehandlung an der Alten Donau bei Wien. – Tagungsbericht 1998 der DGL und SIL, Band 1, 278–282.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

WAIDBACHER H., HAIDVOGL G. & R. WIMMER (1996): Fischökologische Verhältnisse im Donaubereich Wien/Freudenau. – In: BRETSCHKO G. & H. WAIDBACHER: Beschreibung der räumlichen und zeitlichen Verteilung der benthischen Lebensgemeinschaften und der Fischzönosen im Projektbereich des Kraftwerkes Freudenau. Projektbericht im Auftrag der DOKW im Auftrag der obersten Wasserrechtsbehörde.

WAIDBACHER H. & R. SPOLWIND (1995): Fischökologische Aufnahmen an der Neuen Donau. – Endbericht im Auftrag der MA 45 Wien.

ZAUNER G. et al. (1993): Fischökologische Studie untere Thaya. – Im Auftrag der Wasserstraßendirektion, Wien.

Anschrift der Verfasser:

Ao. Univ.-Prof. Dr. Herwig WAIDBACHER
Universität für Bodenkultur
Institut für Wasservorsorge, Gewässerökologie
und Abfallwirtschaft; Abteilung Hydrobiologie,
Fischereiwirtschaft und Aquakultur
Max-Emanuel-Straße 17
A-1180 Wien
Tel.: +43/1/47 654/5222
E-Mail: Waidbach@edv1.boku.ac.at

Mag. Dr. Robert SPOLWIND
Universität für Bodenkultur
Institut für Wasservorsorge, Gewässerökologie
und Abfallwirtschaft; Abteilung Hydrobiologie,
Fischereiwirtschaft und Aquakultur
Max-Emanuel-Straße 17
A-1180 Wien
Tel.: +43/1/47 654/5226
E-Mail: Spolwind@edv1.boku.ac.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Denisia

Jahr/Year: 2002

Band/Volume: 0003

Autor(en)/Author(s): Waidbacher Herwig, Spolwind Robert

Artikel/Article: Fischökologische Untersuchungen an der Neuen Donau in Wien 177-202