

# **Fischökologische Verhältnisse im Einflussbereich des Kraftwerkes Freudenuau unter besonderer Berücksichtigung unterschiedlicher Habitattypen**

*Michael Straif & Herwig Waidbacher*

Universität für Bodenkultur, Institut für Wasserversorgung, Gewässerökologie und Abfallwirtschaft

Bedingt durch zahlreiche wasserbauliche Maßnahmen und Stauhaltungen, präsentiert sich das österreichische Donausystem in Bezug auf Morphologie, Hydrologie, Sedimentdynamik, Uferausprägung und lateraler Konnektivität massiv anthropogen beeinflusst. Bei der Planung des Kraftwerkes Wien/Freudenuau wird durch den Bau von Uferstrukturen, welche sich am linken Donauufer im Bereich der Donauinsel befinden, versucht, sogenannte Ausgleichs- bzw. Kompensations-habitats zu schaffen. Die Fischfauna ist nach wie vor erstaunlich vielfältig ausgeprägt. Das Jungfischauftreten ist sehr von den saisonalen Verhältnissen und vom Vorhandensein entsprechender Uferausprägungen abhängig. Die Stabilität bestehender Fischpopulationen kann durch morphologische Heterogenität der Uferzonen erhöht werden. Es finden sich Fischarten aller ökologischen Gilden, im Übergangsbzw. Zentralstaubereich dominieren indifferente Fischarten. Der Stauwurzelbereich kann als dynamischster angesehen werden. Hier wird noch eine donauflusstypische Fischartenvergesellschaftung vorgefunden.

## **1. Einleitung**

Fließgewässerlebensräume zählen weltweit zu den am stärksten genutzten und veränderten Ökosystemen. Die österreichische Donau wurde durch anthropogene Einflüsse wie Regulierungsmaßnahmen, Unterbrechung des Flusskontinuums durch Wehranlagen und Kraftwerke sowie schiffahrtstechnische Baumaßnahmen nachhaltig verändert (Waidbacher, 1989; Jungwirth, 1984)

Die Errichtung von mittlerweile 10 Laufkraftwerken an der österreichischen Donau in nur 50 Jahren brachte die einschneidendsten Veränderungen dieses Lebensraums mit sich. An Fließstrecken sind nur noch 30 km in der Wachau und ca. 40 km östlich von Wien bis zur slowakischen Grenze erhalten (Waidbacher, 1989).

Boten früher die unterschiedlichsten Flussbettstrukturen verschiedensten Fischarten beziehungsweise deren Entwicklungsstadien entsprechende ökologische Nischen, so sind diese in gestauten Abschnitten nur noch spärlich vorhanden (Zauner, 1991).

Dennoch beherbergt die österreichische Donau auf ihrer Länge von 352 km noch ca. 60 verschiedene Fischarten und gehört somit zu den fischartenreichsten Flüssen Europas. Die geographische Lage als Ost-West- Ausbrei-

tungs- und/oder Rückzugsroute für ponto-kaspische Fischarten erklärt diese Diversität. Neben vielen Fischarten mit weiter Verbreitung in Europa kommen hier auch eine Anzahl von ponto-kaspischen Arten vor, die in Mitteleuropa auf die Donau und ihre unmittelbaren Nebengewässer beschränkt sind bzw. überhaupt nur in einem Teil des Donaugebietes endemisch sind (Schiemer et al, 1994; Spindler, 1997; Mikschi & Wolfram Wais, 1999)

Die intakten Fließstrecken schaffen durch ihre gute Habitatausstattung noch immer die Basis für die zum Teil sehr anspruchsvollen, eng eingensichten und großteils gefährdeten Flussfische dieses Systems (Waidbacher, 1991; Waidbacher et. al., 1996; Waidbacher et. al. 1996a).

Da das Ökosystem eines Flusses mit der Größenordnung der Donau methodisch aber auch theoretisch schwer erfassbar ist, wurde der Donau lange Zeit hinsichtlich ihrer fischökologischen Bedeutung geringes Augenmerk geschenkt (Waidbacher et. al., 1996; Waidbacher et. al., 1996a). Diese Tatsache änderte sich freilich in den letzten Jahrzehnten, zahlreiche fischökologische und benthologische Studien an der österreichischen Donau gewähren mittlerweile Einblick in ökosystemare Teilaspekte dieses Stromes (z. B. Kummer et. al., 1998; Waidbacher, 1989; Waidbacher et. al., 1991; Waidbacher et. al., 1996a; Waidbacher et. al., 1996; Zauner, 1991; Zauner et. al., 2001).

Durch den Bau des Donaukraftwerkes Wien/Freudenau ist die freie Fließstrecke der österreichischen Donau wiederum verkürzt worden. Im Zuge des Kraftwerksbaus wurden Ausgleichshabitate errichtet, welche neue Strukturen und Lebensräume für die Flussfauna darstellen. Diese Arbeit soll nun zeigen, in welchem Umfang diese neu geschaffenen Strukturen auf der Donauinsel als Ausgleichs- bzw. Kompensationshabitate für die Fischfauna dienen.

## **2. Untersuchungsgebiet und Methodik**

### **2.1 Standorte und Aufnahmezeitraum**

In den Jahren 1998 bis 2000 wurden fischökologische Untersuchungen an den Standorten 1 bis 9 durchgeführt, welche sich alle am rechten Donauinselufer im Einflussbereich des Donaukraftwerkes Wien/Freudenau befinden. Bei einer Längsgliederung des Staubereiches in einen Zentral-, Übergangs- und Stauwurzelbereich lassen sich die "neu geschaffenen" Habitate diesen wie in Tab. 1 zuordnen.

Der Beprobungszeitraum erstreckt sich im Untersuchungsjahr 1999 von Juni bis Oktober, im Untersuchungsjahr 2000 von Juni bis November. Zusätzlich wurden im Frühjahr 1999 an den Untersuchungsstellen Fischlarvendriftbeprobungen durchgeführt, ausgewählte Ergebnisse dieser Versuche werden wiedergegeben.

Tab. 1: Lagebezeichnung der zu untersuchenden Standorte

Längsgliederung des Stauraums	Strm. km	Untersuchungsstandort
• Stauwurzel	1935.9 bis 1936.0	Standort 9 ca. 3 km flussab Beginn Donauinsel
	Übergangsbereich	
	1932.8 bis 1932.9	Standort 8
	1930.8 bis 1930.9	Standort 7
	1928.8 bis 1928.9	Standort 6
	1926.5 bis 1926.6	Standort 5 flussab Reichsbrücke
Zentralstau	1925.6 bis 1925.7	Standort 4
	1924.5 bis 1924.6	Standort 3 flußab Ostbahnbrücke
	1923.0 bis 1923.1	Standort 2
	1922.2 bis 1922.3	Standort 1

## 2.2 Methodik zur Erhebung der Fischfauna

Durch die Verwendung verschiedener Methoden können Artenspektrum, Fischdichten und Populationsaufbau (die gefangenen Fische werden vermessen und teilweise gewogen) der vorhandenen Fischzönosen genau erfasst werden. Die Methoden sind durch unterschiedliche Selektivität gekennzeichnet (Hepp, 1987; Zauner et al., 1993, Waidbacher et al. 1996). Sie werden getrennt voneinander betrachtet, damit die Ergebnisse miteinander vergleichbar und kombinierbar bleiben.

Im Rahmen dieser Arbeit kommen aufgrund der Fragestellung und der Größe bzw. Tiefe der untersuchten Gewässerabschnitte folgende Methoden zum Einsatz:

- Elektrobefischung
  - Rückenaggregat
  - Bootsbefischung
- Driftnetzbefischung

### 2.2.1 Elektrobefischung

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) (Muus & Dahlström, 1974, Cowx & Lamarque, 1990; Meyer-Waarden et al., 1965). Galvanotaxis und Galvanonarkose wirken sowohl art- als auch größenselektiv. Die betäubten Fische werden gekeschert, nach Taxazugehörigkeit bestimmt, vermessen, gewogen und anschließend wieder rückversetzt. Diese Art der Befischung kann als semiquantitativ eingestuft werden (Spolwind, 1996).

Um das Wirkungsfeld der Elektroden der Gewässergröße bzw. deren Tiefe anpassen zu können, werden die Beprobungsstandorte mittels Rückenaggregaten und speziell adaptierten Elektrofangschubnetzen besammelt (Zauner, 1993; Waidbacher et. al., 1996; Spolwind, 1996).

Rückenaggregate werden zur Befischung von Ufer – und Flachwasserbereichen verwendet. Es wird mit dem Gerät langsam stromauf gewatet und mit der Polstange (Anode) die zu untersuchenden Bereiche abgesucht.

Bei speziell adaptierten Alubooten ragen bugseits bis zu 6 Anoden ins Wasser. Ein 5 kW bzw. 12 kW Stromaggregat dient zur Stromversorgung. Die Kathoden bestehen aus Kupferbändern, welche seitlich ins Wasser ragen. Mit diesen speziell adaptierten Befischungsböden kann die Fangmethode auf unterschiedliche Rahmenbedingungen, wie z.B. Gewässertiefe etc. abgestimmt werden (Zauner, 1993; Waidbacher et. al., 1996).

Bei hohen Fischdichten, geringer Sichttiefe oder hohen Strömungsgeschwindigkeiten können aus methodischen Gründen nicht alle Fische gekeschert werden. Daher wird bei jeder Befischung zusätzlich der Fangerfolg protokolliert. Der Fangerfolg ist der prozentuelle Anteil der gekescherten Individuen bezogen auf die gesichtete Fischzahl (Spolwind, 1996).

Jungfische die im Freiland nicht auf Artzugehörigkeit bestimmt werden können, werden in 4% Formollösung fixiert und anschließend im Labor auf das niederste taxonomische Niveau bestimmt (Wiesner, 2001).

### 2.2.2 Driftnetzbefischung

Mit dieser Methode wird die passive (stromabwärts gerichtete) Drift im Längsverlauf des Stauraumes des Kraftwerkes Wien/Freudenau untersucht. Die Beprobungsfläche besteht aus einem gleichseitigen Dreieck mit einem Gesamtquerschnitt von 720 cm<sup>2</sup>. Daran befindet sich ein 130 cm langer Fangsack der sich nach hinten verjüngt. Die Maschenweite beträgt im vorderen Teil des Fangsackes 0.85 mm, im letzten Viertel nur mehr 0.50 mm (Spolwind, 1996).

Die Driftnetze werden mit Torstangen frei beweglich (damit sich die Driftnetze einem sich veränderterem Wasserstand anpassen können) mit der Spitze des Dreiecks nach unten normal zur Fließrichtung von 22:00 bis 24:00 exponiert (Spolwind, 1996).

## 2.3 Datenanalyse

### 2.3.1 Auswertung mittels $n (10 \text{ min})^{-1}$ Werte (CPUE)

Es werden zur besseren Vergleichbarkeit Länge und Breite der Befischungsstrecke sowie Befischungszeit und Fangerfolg im Freiland aufgenommen. Der Fangerfolg ist der geschätzte Prozentsatz der tatsächlich gefangenen Individuen von einer Grundgesamtheit aller gesichteten Fische. Bei den Elektrobefischungen werden die Daten der Einzelbefischungen auf ein einheitliches Zeitmaß gerechnet (gefangene Individuen pro 10 min.), wobei der Fangerfolg berücksichtigt wird (Spolwind, 1996).

### 2.3.2 Clusteranalysen

Die Einteilung und Charakterisierung der Einzelgewässer und Gewässerabschnitte nach definierten Variablen wurde über Clusteranalysen versucht.

Mittels Clusteranalysen lassen sich Objekte einer Objektmenge so zu Gruppen (Clustern) zusammenfassen, dass die Objekte innerhalb einer Gruppe möglichst homogen, die Gruppen untereinander aber möglichst heterogen sind. Der Analyse liegt eine bivariate Datenmatrix zugrunde. Für die Clusterbildung wurde die Clusteranalyse nach Ward angewendet (Ward, 1963). Es handelt sich um ein hierarchisches Verfahren bei dem die paarweisen Distanzen zwischen den Objekten berechnet werden, und zwei Objekte mit der geringsten Distanz (hier: quadrierte Euklidische Distanz) zu einem Cluster fusioniert werden. Von den nun vorhandenen Clustern werden wieder die beiden am wenigsten unähnlichen Cluster zu einem zusammengefasst. Dies wird mehrfach wiederholt, bis am Ende dieses Prozesses sämtliche Einzelobjekte zu einem Gesamtcluster zusammengefasst sind, und in einem Dendrogramm dargestellt werden können (Brosius, 1995; Bortz, 1993)

### 2.3.3 Darstellung mittels gruppierten Boxplots

Boxplots dienen der Veranschaulichung der Verteilung von Werten in einer oder mehreren Variablen.

Der Boxplot besteht aus einer Box, die vom ersten und dritten Quartil (25 bzw. 75 Perzentil) begrenzt wird und deren Linie den Median repräsentiert. Der Median ist jener Wert der Verteilung, ober- und unterhalb dessen 50 % der Verteilung liegen. Die Box gibt den Bereich an, in dem 50 % der Fälle der Verteilung liegen. Die Breite dieses Kästchens gibt einen Hinweis auf die Streuung der Werte dieser Gruppe. Die Lage des Median innerhalb des Kästchens gibt Hinweis auf die Symmetrie der Schiefe. Liegt er in der Mitte, ist die Verteilung symmetrisch, liegt er zu einer Seite verschoben, ist sie schief. Zusätzlich geben die Querstriche am Ende der jeweiligen Längsachse (oberes und unteres „Barthaar“) die höchsten bzw. niedrigsten Werte an, die keine „Extremwerte“ bzw. „Ausreißer“ sind. Die Werte die außerhalb liegen, werden als Extremwerte (mit \* gekennzeichnet) bzw. Ausreißer (durch einen kleinen Kreis gekennzeichnet) ausgewiesen (Brosius, 1995).

## **3. Ergebnisse und Diskussion**

### **3.1 Elektrofischungen**

Im Zuge der fischökologischen Erhebungen werden in den neu geschaffenen Uferstrukturen am linken Donauufer im Bereich der Donauinsel in den Untersuchungsperioden 1999 und 2000 insgesamt 124 Einzelbefischungen durchgeführt. Nachstehende Tabelle gibt eine detaillierte Aufstellung der Beprobungsmethoden und des Umfanges wieder.

Tab. 2: Anzahl der Befischungen mit den jeweiligen Methoden nach den verschiedenen Beprobungsstandorten geordnet

Standort	Handaggregat		E- -Bootsbefischung		Uferzugnetz		Summe
	1999	2000	1999	2000	1999	2000	
1	4	5					9
2	5	4	5	1	3		18
3	4	5		3	3	7	22
4	2	4			2	1	9
5	2	6					8
6	4	2			2	2	10
7	3	1			1	3	8
8	5	2		2			9
9	8	6	1	1	9	6	31
<b>Summe</b>	<b>37</b>	<b>35</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	

Bei den Befischungen, welche im Rahmen der gegenständlichen Beweissicherung in den Untersuchungsjahren 1999/00 des Kraftwerkes Wien/Freudenau durchgeführt wurden, konnten 46 Fischarten im Hauptstrom auf Wiener Stadtgebiet nachgewiesen werden. In den neu geschaffenen Strukturen der Donauinsel wurden davon 38 Fischarten dokumentiert, das sind mehr als 80 %. Nachstehende Tabelle zeigt eine Aufgliederung der nachgewiesenen Fischtaxa im Donaustrom und den Uferhabitaten.

Der Stauraum des Kraftwerkes Wien/Freudenau kann in die funktionsökologischen Bereiche Stauwurzel, Übergang und Zentralstau geteilt werden. Betrachtet man die Lage der Habitate nun in diesem Längsverlauf, so lässt sich eine Zonierung anhand der Fischartenanzahlen für drei ökologische Gilden nach Schiemer & Waidbacher (1992 und 1998; Balon, 1975; Balon, 1981) erkennen (siehe Abb. 1). Die Stauwurzel wird durch eine rheophile Fischfauna geprägt (siehe Abb. 1). Die Laube, der euryöken Gilde zugehörig, wird als charakterisierende Kleinfischart der österreichischen Donau (Waidbacher, 1998) in diesem Stauabschnitt ebenfalls in hohen Abundanzen gefangen. Weitere Vertreter der euryöken und der stagnophilen Gilden (*Gasterosteus aculeatus*) werden nur in geringen Individuenhäufigkeiten nachgewiesen. Der "Übergangsbereich" wird im Stauraum Wien/Freudenau durch geringe Individuenhäufigkeiten in den Beprobungsstandorten gekennzeichnet (siehe Abb. 3). Die Uferhabitats des Zentralstaubereiches sind durch eine euryöke bzw. indifferente Fischfauna charakterisiert (Waidbacher, 1989). Stagnophile Elemente kommen zwar im Vergleich zu den anderen Stauabschnitten (Stauwurzel und Übergangsbereich) verstärkt vor, können aber offensichtlich nur eingeschränkt reproduzieren, da – wie für den Stauraum Altenwörth beschriebenen – die Temperaturverhältnisse im Zentralstaubereich nicht ausreichend bzw. keine entsprechenden Laichhabitats vorhanden sind (Waidbacher, 1989). Es werden auch in Wien/Freudenau zur Zeit vorwiegend nur adulte Individuen nachgewiesen.

Tab. 3: Auflistung der nachgewiesenen Fischtaxa in den Untersuchungsabschnitten und der Donau. Die dokumentierten Fischtaxa im Donauesystem wurden während der Beweisaufnahme des Kraftwerkes Wien/Freudenau im selben Zeitrahmen aufgenommen. Die Fischtaxa sind nach der Rheophilie von Schiemer & Waidbacher (1992 und 1998) geordnet. Die drei ökologischen Gilden sind mit unterschiedlichen Grautönen hinterlegt. Die nicht hinterlegten Fischtaxa zählen nicht zur einheimischen Fischfauna (Systematik nach Kottelat 1997). RA...Rheophil A; RB...Rheophil B; EU...Euryök; ST...Stagnophil; KT...Katarob; EX...Exotisch

Fischart	Wissenschaftl. Artname	Ö.G.	Donausstrom ohne Uferhabitate	Uferhabitate
Bachforelle	<i>Salmo trutta forma fario</i>	RA	✓	✓
Huchen	<i>Hucho hucho</i>	RA	✓	
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	RA	✓	
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	RA	✓	✓
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	RA	✓	✓
Frauennerfling	<i>Rutilus rutilus</i>	RA	✓	✓
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	RA	✓	✓
Aitel	<i>Leuciscus cephalus</i>	RA	✓	✓
Rußnase	<i>Vimba vimba</i>	RA	✓	✓
Weißflossengründling	<i>Gobio albipinnatus</i>	RA	✓	✓
Schmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	RA	✓	✓
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	RA	✓	✓
Donaukaulbarsch	<i>Gymnocephalus baloni</i>	RA	✓	✓
Streber	<i>Zingel streber</i>	RA	✓	
Zingel	<i>Zingel zingel</i>	RA	✓	✓
Schrätzer	<i>Gymnoceph. schraetser</i>	RA	✓	✓
Nerfling	<i>Leuciscus idus</i>	RB	✓	✓
Zobel	<i>Abramis sapa</i>	RB	✓	✓
Zope	<i>Abramis ballerus</i>	RB	✓	✓
Sichling	<i>Pelecus cultratus</i>	RB	✓	✓
Schied	<i>Aspius aspius</i>	RB	✓	✓
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i>	RB	✓	✓
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	RB	✓	✓
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	RB	✓	✓
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	KT	✓	✓
Hecht	<i>Esox lucius</i>	EU	✓	✓
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>	EU	✓	✓
Laube	<i>Alburnus alburnus</i>	EU	✓	✓
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	EU	✓	✓
Brachse	<i>Abramis brama</i>	EU	✓	✓
Giebel	<i>Carassius auratus gibe-</i>	EU	✓	✓
Barsch	<i>Perca fluviatilis</i>	EU	✓	✓
Zander	<i>Sander lucioperca</i>	EU	✓	✓
Marmorgrundel	<i>Proterorhinus marmora-</i>	EU	✓	✓
Kesslergrundel			✓	✓
Schwarzmundgrundel			✓	
Wels	<i>Silurus glanis</i>	EU	✓	✓
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cer-</i>	EU	✓	✓
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	EU	✓	✓
Rotfeder	<i>Scardinius e-</i>	ST	✓	✓
Bitterling	<i>Rhodeus sericeus ama-</i>	ST	✓	✓
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	ST	✓	✓
Wolgzander	<i>Sander volgensis</i>	ST	✓	
Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	ST	✓	✓
Amur	<i>Ctenopharyngodon</i>	EX	✓	
Zwergwels	<i>Ictalurus nebulosus</i>	EX	✓	✓

Diese Zonierung der Habitate im Längsverlauf des Stauraums können gut mit Hilfe der Clusteranalyse nach Ward (1963) dargestellt werden. Als Variable werden Fischartenzahlen der drei ökologischen Gilden nach Schiemer & Waidbacher (1992 und 1998) eingelesen. Einzelfänge werden nicht berücksichtigt. Standort 1 nimmt durch seine abgeschlossene Lage vom Hauptfluss eine Sonderstellung ein und differenziert sich dadurch komplett. Cluster 2 umfasst alle Untersuchungsstandorte im Zentralstaubereich. Dieser Cluster wird vor allem durch die starke Anwesenheit der euryöken und des Vorhandenseins der stagnophilen Gilde (Schiemer & Waidbacher, 1992; Schiemer & Waidbacher, 1998) geprägt. Cluster 3 charakterisiert den Übergangs- bzw. den Stauwurzelbereich, dieser wird von einer strömungsliebenden Fischfauna geprägt, während der stagnophile Gildenanteil sehr gering (Übergangsbereich) bis nicht vorhanden (Stauwurzel) ist (siehe Abb. 1).

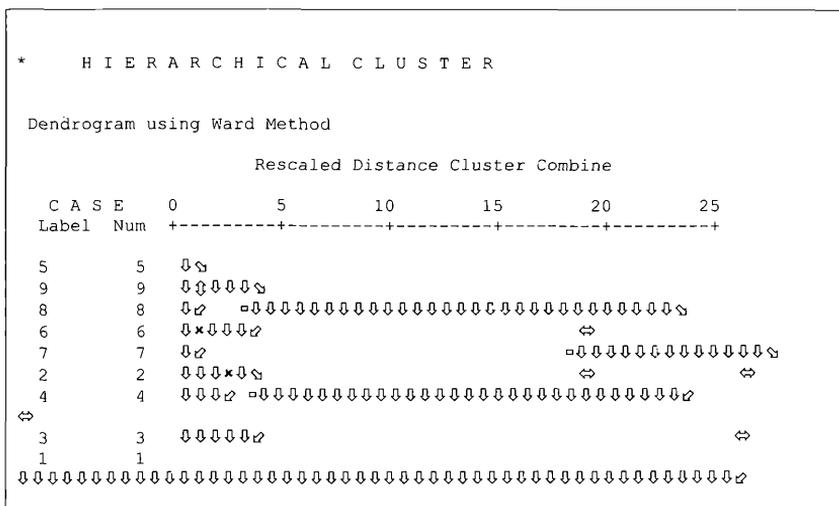


Abb. 1: Hierarchische Clusteranalyse nach Ward (1963); als Variable wird die Fischtaxanzahl der jeweiligen Gilden nach Schiemer & Waidbacher (1992 und 1998) verwendet.

Anhand der folgenden Ergebnisse werden die neu geschaffenen Strukturen am rechten Donauinselufer näher beschrieben bzw. die Unterschiede der einzelnen Habitate dargestellt.

Abbildung 2 zeigt die vorgefundenen Individuenhäufigkeiten in der Stauwurzel, die Reihung der Fischarten erfolgt nach der Einteilung von Schiemer & Waidbacher (1992 und 1998). Dieser Abschnitt wird von rheophilen Elementen, insbesondere von den beiden Fischarten Nase und Barbe stark geprägt. Als dritthäufigste Fischart ist hier die Laube zu nennen, welche als typische Kleinfischart die österreichische Donau stark prägt. Aitel und Hasel sind in ihrer Dominanz ebenfalls stark vertreten. Die restlichen Fischarten treten

aufgrund ihrer geringen Abundanz nicht in den Vordergrund, sind für die Charakterisierung dieses Abschnittes aber wichtig. Besonders zu erwähnen sind die Donauperziden wie Zingel und Schrätzer, welche charakterisierende Fischarten einer fließenden österreichischen Donau sind (Zauner, 1991; Schiemer et. al., 1994; Spindler, 1997).

Der Nachweis vorerst nicht heimischer Grundel – Arten konnte ebenfalls in den neu geschaffenen Strukturen erfolgen. Diese 1994 erstmals in Österreich nachgewiesene Fischart (Zweimüller et. al., 1996) steht durch ihre Lebensweise in Konkurrenz mit anderen heimisch vorkommenden Fischarten, wie z. B. der Koppe (Weissenbacher et. al., 1998; Seifert & Hartmann, 2000).

Es wird auch bei jeder Fischart das Verhältnis zwischen Adulttieren zu Juvenilen dargestellt. Die extrem hohen Fischdichten an Nasen und Barben sind ausschließlich auf Juvenilindividuen zurückzuführen. Bei einem Verhältnis von 97:3 von Juvenil – zu Adulttieren bei der Nase, sieht man deutlich, dass es sich hier ausschließlich um Juvenile handelt. Die Barbe als zweithäufigste Fischart in diesem Abschnitt weist ein ähnliches Verhältnis von 98:2 Juvenil– zu Adulttieren auf.

Der Übergangsbereich, Standort 5 bis Standort 8 wird durch die allgemein geringe Individuendichte gekennzeichnet. Dieser Stauabschnitt wird von euryöken Fischarten wie Laube, Flussbarsch und des rheophilen Aitels geprägt (siehe Abb. 3). Das Aitel stellt durch die breite Toleranzkurve jedoch keine hohen Ansprüche an den Lebensraum, und kann daher als keine gute Zeigerart angesehen werden. Diese Fischart kommt häufig in anthropogen veränderten strukturlosen Gewässern vor (Straif, 2001).

Dieser Abschnitt wird von den Abmessungen auch eher von kleinräumigeren stark mit Weiden zugewachsenen Habitaten geprägt.

Der flussab unterst gelegene Abschnitt stellt den Zentralstaubereich dar. Dieser Abschnitt wird aufgrund der stark veränderten hydrologischen Verhältnisse am stärksten beeinträchtigt. So erfahren diese Bereiche flussab des so genannten "Kippepegels" bei Wasserstandsänderungen eine gegenläufigen Verlauf des Wasserstandes. Bei Hochwasser sinkt der Wasserstand im Staubereich flussab des Kippepegels, dadurch sind in diesen Bereichen eines Stauraums gestaltete Uferstrukturbereiche schwer zu managen, da sie bei Hochwasser durch den sinkenden Wasserstand trockenfallen können. Die Fischfauna sucht aber bei kontinuierlich steigenden Wasserstand, dies lässt die Fische auf ein herannahendes Hochwasser schließen, in den Uferbereichen Schutz. So kann es schließlich vorkommen, dass nun schutzsuchende Fische in solchen ausfließenden "Tümpeln" gefangen werden.

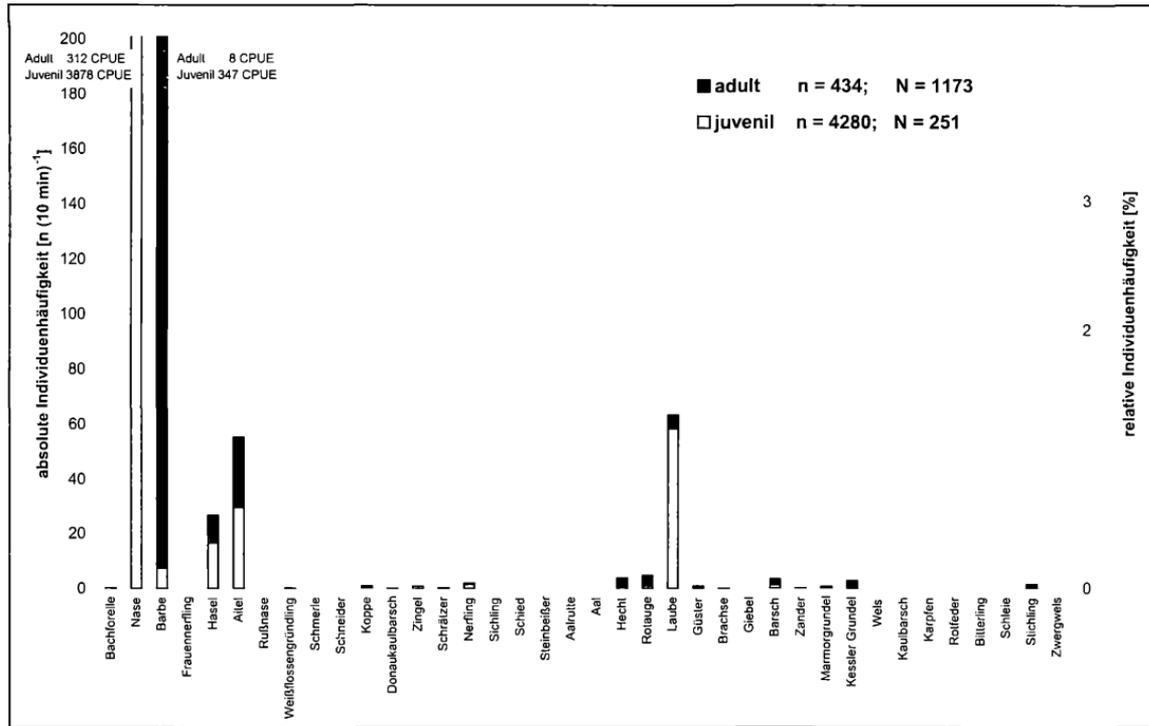


Abb. 2: Vergleich der mittels Elektrofischung im Stauwurzelbereich (Standort 9) nachgewiesenen Fischarten. Die Balken zeigen zusätzlich den jeweiligen Anteil an Juvenil und Adulttieren wieder. Die helle Schattierung dokumentiert die juvenilen Fische während die dunkle Schattierung den dunklen Anteil wiedergibt. n = für den Fangefolg gemittelte, fangerfolgskorrigierte Individuendichten pro 10 min Befischungszeit; N = tatsächlich gefangene Individuen

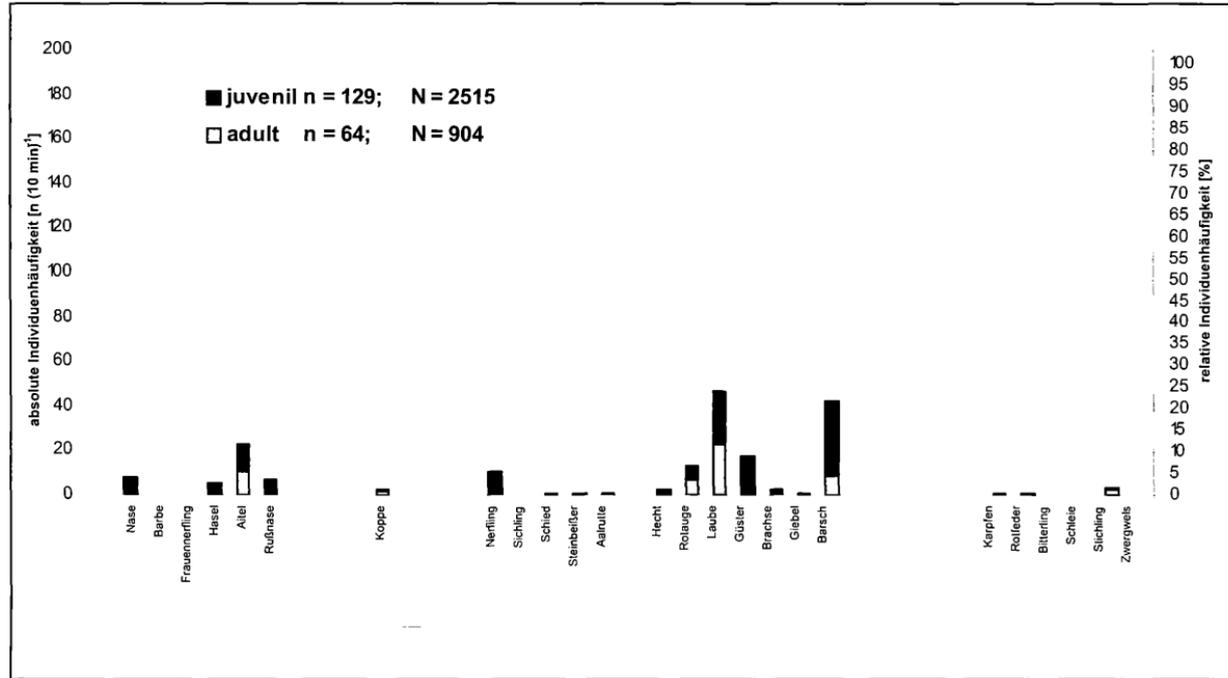


Abb. 3: Vergleich der mittels Elektrofischung im Übergangsbereich (Standort 5 bis Standort 8) nachgewiesenen Fischarten. Die Balken zeigen zusätzlich den jeweiligen Anteil an Juvenil und Adulttieren wieder. Die helle Schattierung dokumentiert die juvenilen Fische während die dunkle Schattierung den dunklen Anteil wiedergibt. n = für den Fangerfolg gemittelte, fangerfolgskorrigierte Individuendichten pro 10 min Befischungszeit; N = tatsächlich gefangene Individuen

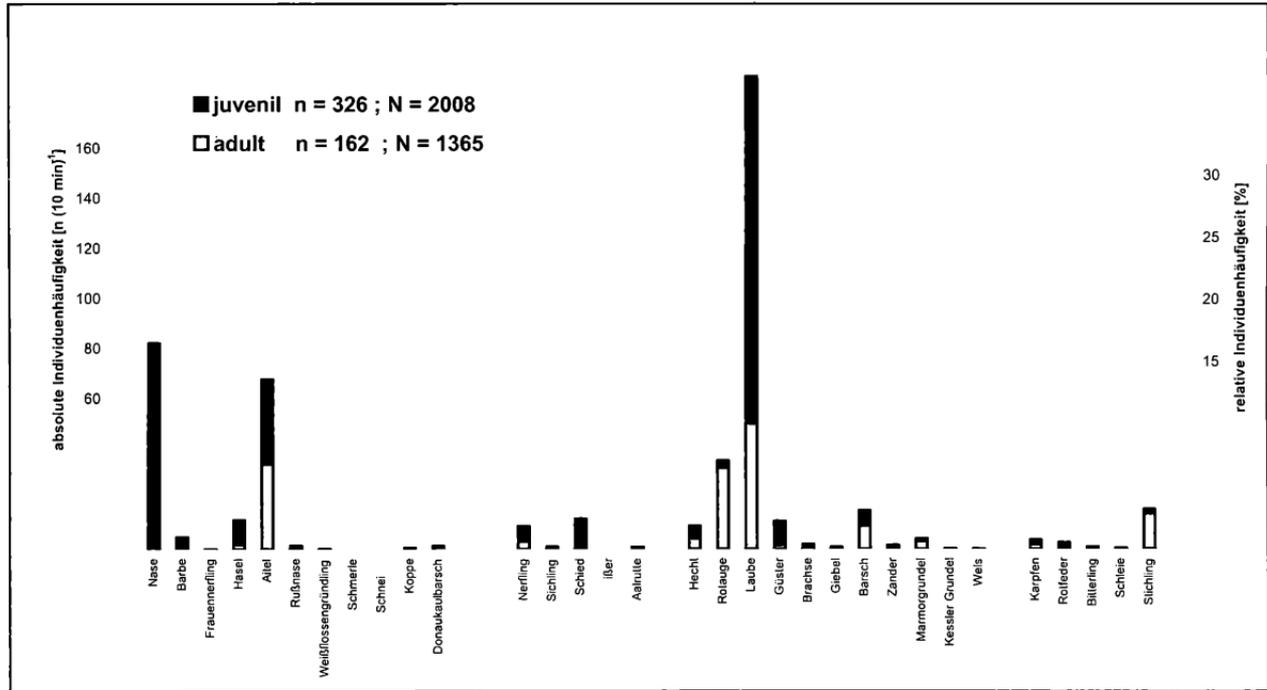


Abb. 4: Vergleich der mittels Elektrofischung im Zentralstaubereich (Standort 1 bis Standort 4) nachgewiesenen Fischarten. Die Balken zeigen zusätzlich den jeweiligen Anteil an Juvenil und Adulttieren wieder. Die helle Schattierung dokumentiert die juvenilen Fische während die dunkle Schattierung den dunklen Anteil wiedergibt. n = für den Fangerfolg gemittelte, fangerfolgs – korrigierte Individuendichten pro 10 min Befischungszeit; N = tatsächlich gefangene Individuen

Der Zentralstaubereich wird abundanzmäßig, mit durchschnittlich über 180 gefangenen Individuen pro 10 min, von der Laube geprägt. Es sind auch hier mehr Juvenile Individuen als Adulte anzutreffen. Der hohe Anteil an Nasen, sie stellt hier die zweithäufigste Fischart, wurde zu Beginn der Untersuchung nicht erwartet. Vor allem der extrem hohe Anteil an juvenilen Individuen zeigt auf, dass diese neu geschaffenen Strukturen für gewisse Stadien von rheophilen Fischarten von hoher ökologischer Bedeutung sind. Der Aitel als Ubiquist tritt in anthropogen veränderten Gewässerabschnitten mitunter häufig auf. Er wird auch in diesem Abschnitt als dritthäufigste Fischart ange-troffen (vgl. Übergangsbereich). Das Rotaugen, hier die vierthäufigste Fischart, besiedelt als euryöke Art oft Gewässer mit "veränderten" Lebens-räumen.

In diesen Abschnitt konnten stillwasserliebende Fischarten wie Rotfeder und Schleie, die typische Vertreter der Augewässerfischfauna sind, nicht nur als Einzelfänge nachgewiesen werden (Schiemer und Waidbacher, 1998; Spol-wind, 1999)

Wenn man abschließend die drei Staubereiche miteinander vergleicht, so kann eine deutliche Differenzierung dieser Abschnitte gezeigt werden. Die Stauwurzel wird durch die beiden rheophilen Fischarten Nase und Barbe stark geprägt. Hier ist der hohe Anteil an Juveniltieren besonders zu erwäh-nen. Der Übergangsbereich kann durch die generell geringen Abundanzen von Fischen der euryöken Gilde charakterisiert werden. Der am stärksten veränderte Bereich des Stauraums wird vor allem von euryöken Elementen dominiert. Der Anteil der stagnophilen Gruppe kann nur bedingt als ortty-pisch angesehen werden. Nicht erwartet wurde der sehr hohe Anteil von juvenilen Nasen im Bereich des zentralen Stauraums.

### 3.2 Larvendrift

Dieser Ergebnisteil beinhaltet die Untersuchungen der Larvendrift. Die Drift-untersuchungen wurden an jeweils einem Standort im Bereich der Stauwur-zel und im Zentralstaubereich durchgeführt. Die Driftnetze im Bereich der Stauwurzel wurden jedoch nicht beim Standortes 9 an der Donauinsel expo-niert, sondern am rechten Donauufer im Bereich des Strandbades Kritzen-dorf bei Str. km 1943.7 sowie bei Str. km 1938.5. Dieser Standort im Bereich der Stauwurzel liegt zwar außerhalb des im Rahmen dieser Arbeit gewählten Bearbeitungsgebietes, hat jedoch für die Stauwurzelsituation volle Gültigkeit.

Die folgenden Ergebnisse sollen einen Vergleich zur Laichaktivität in un-ter-schiedlichen Stauabschnitten von Wien/Freudenau zeigen.

In Abb. 5 kann die Zunahme der Larvendrift im Bereich der Stauwurzel do-kumentiert werden. Als "Anfang" werden die Bereiche flussauf des Kritzen-dorfer Strandbades bezeichnet. Hier zeigt die Boxplotdarstellung nur geringe Driftraten. An den flussab gelegenen Beprobungsstellen der Stauwurzel wer-den die höchsten Driftraten registriert. Vergleicht man nun die gesamten Driftuntersuchungen mit jenen des Zentralstaus, so kann eine deutliche Zu-nahme der Driftraten in Richtung Stau bemerkt werden (siehe Abb. 6). Split-

tet man die gedrifteten Larven in Cypriniden und "Nicht "Cypriniden auf, zeigt sich ein ähnliches Ergebnis, die Driftrate bei Cyprinidenlarven im Zentralstaubereich ist deutlich höher als jene im Stauwurzelbereich. Diese Ergebnisse belegen eine Laichaktivität im Bereich der Stauwurzel.

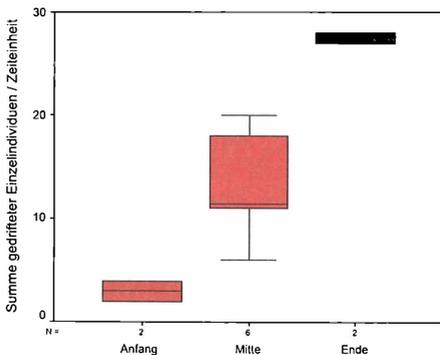


Abb. 5: Vergleich der Larvendriftuntersuchung im Bereich der Stauwurzel; Es wird die Larvendrift an drei verschiedenen Bereichen, Beginn, Mitte und Ende des Untersuchungsgebietes in Kritzensdorf gemessen.

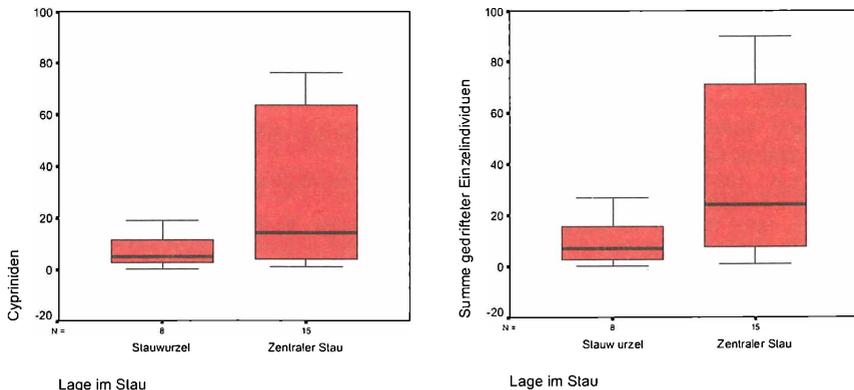


Abb. 6: Vergleich der gedrifteten Larven, gemessen im Stauwurzelbereich und dem Zentralstaubereich; die rechte Boxplotdarstellung zeigt die gesamte Larvendrift im Stauwurzel – und im Zentralstaubereich; bei der linken Boxplotdarstellung wird die Cyprinidendrift im Stauwurzel – und Zentralstaubereich wiedergegeben.

In Abb. 7 werden die unterschiedlichen Habitatansprüche von juvenilen Nasen im ersten Lebensjahr dargestellt.

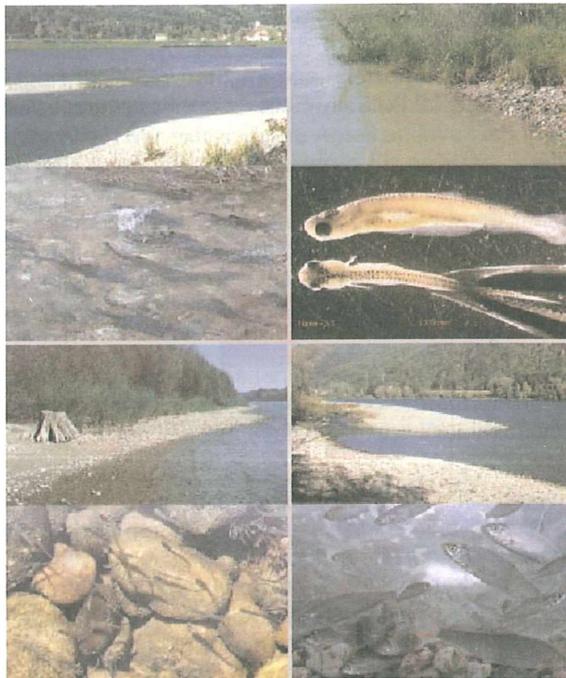


Abb. 7: Darstellung der saisonalen Einnischung von Jungnasen im ersten Lebensjahr (Foto: Zauner).

## Literatur

- Balon, E.K., 1975: Reproductive guilds of fishes: A proposal and definition. *J. Fish. Res. Boards Can.* 32(6). 821-864
- Balon, E.K., 1981: Additions and amendments to the classification of reproductive styles in fishes. *Env. Biol. Fish.* 6. 377-389
- Bortz, J., 1993: *Statistik für Sozialwissenschaftler*. 4. Auflage. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg, New York. S. 753
- Brosius G., 1995: SPSS Base System und Professional Statistics für die Versionen Spss 5.X und 6.X unter Windows. Int. Thomson Publishing: Bonn.
- Cowx, I.G. & Lamarque P., 1990: *Fishing with Electricity*. Fishing New Books. Oxford, 248 S.
- Hepp, H., 1987: Konstruktion und Bau einer universell einsetzbaren Metallreue zur experimentellen Befischung von Laufstauen und großen Fließgewässern. *Dipl. Arb. Univ. f. Boku*.
- Jungwirth, M., 1984: Die fischereilichen Verhältnisse in Laufstauen alpiner Flüsse, aufgezeigt am Beispiel der österreichischen Donau. *Österreichische Wasserwirtschaft* 36(5/6). 104-111
- Kottelat, M., 1997: *European freshwater fishes*. *Biologia* Vol. 52 Suppl. 5.
- Kummer, H.; Spolwind, R. & Waidbacher H., 1998: *Fischökologische Istbestandsaufnahme im Gießgang Greifenstein und der linksufrigen Donau-Auen im Tullner Becken; Studie im Auftrag der Donaukraft*.
- Meyer-Waarden, 1965: *Einführung in die Elektrofischerei*. Westl. Berliner Verlagsgesellschaft. Heenemann Verlag: Berlin.
- Mikschi, E. & A. Wolfram-Wais, 1999: *Rote Liste ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs – Fische und Neunaugen (Pisces, Cyclostomata)*. 1. Fassung 1996. Amt der NÖ Landesregierung. St. Pölten
- Muus, J. & Dahlström P. 1974: *Süßwasserfische Europas*. BLV Verlagsgesellschaft. München – Bern – Wien

- Reiter D., 2001: Untersuchung der Makrophytenstrukturen und ihre Habitatnutzung durch Fischbiozönosen an der Alten Donau mittels Air – Lift – Befischung unter besonderer Berücksichtigung zweier ausgewählte Habitate im zeitlichen Verlauf. Dipl. Arb. Univ. f. Boku.
- Schiemer, F. & Waidbacher H., 1992: Strategies of 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.: 363-382.
- Schiemer, F. & Waidbacher H., 1998: Zur Ökologie großer Fließgewässer am Beispiel der Fischfauna der österreichischen Donau. *Stapfia* 52, zugleich Kataloge des OÖ. Landesmuseums, Neue Folge. 7-22
- Schiemer, F.; Jungwirth, M. & Imhof G., 1994: Die Fische der Donau – Gefährdung und Schutz. Grüne Reihe des BMUJF. Band 5. Styria Medien Service
- Seifert, K. & Hartmann F., 2000: Die Kesslergrundel (*Neogobius kessleri*, Günther 1861), eine neue Fischart in der deutschen Donau. *Lauterbornia* 38. 105-108.
- Spindler, T., 1997: Fischfauna in Österreich; Ökologie-Gefährdung-Bioindikation-Fischerei-Gesetzgebung. Wien. Umweltbundesamt. 2.Auflage.
- Spolwind R., 1996: Charakterisierung und Typisierung ausgewählter aquatischer Habitate (Auwässer) im Einflussbereich des zukünftigen Kraftwerkes Freudenau anhand verschiedener limnologischer Parameter. Dipl. Arb. Univ. f. Boku.
- Spolwind R., 1999: Au- und Nebengewässersysteme der niederösterreichischen Donau. Klassifizierung und Typisierung von Gewässersystemen anhand limnologischer Parameter. Dissertation. Univ. f. Boku.
- Straif M., 2001: Fischökologische Untersuchung an der Traisen im Abschnitt Wilhelmsburg bis Mündung unter Berücksichtigung verschiedener flußbaulicher Maßnahmen. Dipl. Arb. Univ. f. Boku.
- Waidbacher H., 1989: Veränderungen der Fischfauna durch Errichtung des Donaukraftwerkes Altenwörth; in: Ökosystemstudie Donaustau Altenwörth, ÖAW; Wien S 123 - 161
- Waidbacher H., Haidvogel G., Wimmer R., 1996 a: Fischökologische Verhältnisse im Donaubeereich Wien/Freudenau; in Bretschko G. Waidbacher H.: Beschreibung der räumlichen und zeitlichen Verteilung der benthischen Lebensgemeinschaften und der Fischbiozönosen im Projektbereich des KW Freudenau; Limnologische Beweissicherung; DOKW im Auftr. der obersten Wasserrechtsbehörde; Wien, pp 184
- Waidbacher H., Straif M., 2002: Topographische Tiefenaufnahme der neugeschaffenen Referenzhabitate auf der Donauinsel. Studie im Auftrag der Stadt Wien Magistratsabteilung 45.
- Waidbacher H., Zauner G., Kovacek H., Moog O., 1991: Fischökologische Studie Oberes Donautal, Auftragsstudie der Österr. Wasserstraßendirektion, Wien, pp 175
- Waidbacher, H., Haidvogel G., Wimmer R., 1996: Beschreibung der räumlichen und zeitlichen Verteilung der benthischen Lebensgemeinschaften und der Fischbiozönosen im Projektbereich des KW Freudenau (Limnologische Beweissicherung). Bd. 2, Fischökologische Verhältnisse. Gutachten i.A. der Donaukraftwerke AG.
- Ward, J. H., 1963: Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association*, 58, 236-244.
- Weißbacher, A.; R. Spolwind, Waidbacher H., 1998: Hohe Populationsdichten der Kesslergrundel (*Neogobius kessleri*, Günther, 1861) in der österreichischen Donau, östlich von Wien. *Österreichs Fischerei*. Jahrgang 51/1998. 268-273.
- Wiesner, C. & Zauner G., 2001: Bestimmungsschlüssel für heimische Fisch- und Neunaugenarten. - Universität für Bodenkultur, Wien.
- Zauner, G., 1991: Vergleichende Untersuchungen zur Ökologie der drei Donauperciden Schrätzer, Zingel und Streber in gestauten und ungestauten Donauabschnitten. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur. Wien
- Zauner, G., Pinka, P., Moog, O. , 2001: Pilotstudie Oberes Donautal - Gewässerökologische Evaluierung neugeschaffener Schotterstrukturen im Stauwurzelbereich des Kraftwerkes A-schach. Hrsg.: Wasserstraßendirektion, Wien, 132pp.
- Zauner, G., Schiemer, F., 1993: Auswirkungen der Schifffahrt auf die Fischfauna - aufgezeigt am Beispiel der österreichischen Donau. *Landschaftswasserbau*, 14, 133-151, TU Wien.
- Zweimüller I.; Moidl, S., Nimmervoll, H., 1996: A new species for the Austrian Danube – *Neogobius kessleri*. *Acta Universitatis Carolinae Biologica* 40 (96). 213-218.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Natur in Tirol - Naturkundliche Beiträge der Abteilung Umweltschutz](#)

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Straif Michael, Waidbacher Herwig

Artikel/Article: [Fischökologische Verhältnisse im Einflussbereich des Kraftwerkes Freudenau unter besonderer Berücksichtigung unterschiedlicher Habitattypen 326-341](#)