

**DONAU-
KRAFTWERK
JOCHENSTEIN**
AKTIENGESELLSCHAFT



An abstract, artistic representation of liquid movement. The image features flowing, translucent green and blue waves that create a sense of motion. Numerous small, clear bubbles are scattered throughout the lower portion of the composition, particularly concentrated along the base of the liquid flow. The overall effect is one of dynamic, organic energy against a plain white background.

Erstellt		TB Zauner GmbH										M. Jung C. Ratschan										11.11.2013																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Geprüft		TB Zauner GmbH										G. Zauner										11.11.2013																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Freigegeben		DKJ/ES-R										D. Mayr										18.12.2013																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		Unternehmen / Abteilung										Vorname Nachname										Datum																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Fremdfirmen-Nr.:																									Aufstellungsort:										Bl. von Bl.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
																									+																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Unterlagennummer																									KKS										DCC(UAS)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
SKS			Projekt-Nr.			Gliederungszeichen			Ersteller			Gliederungszeichen			Zahlteil			Gliederungszeichen			Blattnummer			Gliederungszeichen			Änderungsindex			Planstatus			Planart			Vorzeichen			GA			Funktion/Bauwerk			Aggregat/Raum			Vorzeichen																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Vorzeichen			S1 S2 S3												Nummer																								G			FO			F1			F2			F3			FN			A1			A2			AN			A3			Vorzeichen																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
*			A A A A			- A N N N N			/ A A A A A N			/ A N N N N N N			/ N N N			/ N N			/ A A			A A			=			G			F			O			F			1			F			2			F			3			FN			A			A			N			N			A			&			A A A N N N																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
			J E S			- A 0 0 1			- E Z B			- 1 - B 4			0 1 2 6			- 0 0			-			F E																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	4
2. Methodik	4
2.1. Beschreibung der Probestellen.....	4
2.2. Elektrobefischungen – Anodenrechen	6
2.3. Elektrobefischungen – Polstange	7
2.4. Multimaschennetze	7
2.5. Datenauswertung	7
2.6. Hydrologie im Untersuchungszeitraum	7
3. Ergebnisse	11
3.1. Artenverteilung.....	11
3.2. Bestandsdichte	14
3.3. Größenverteilung	17
4. Diskussion	18
5. Literaturverzeichnis.....	21



1. Einleitung

Die Nutzung der Uferzonen durch die Fischfauna unterliegt in großen Flüssen einer hohen Variabilität und wird durch zahlreiche abiotische und biotische Faktoren beeinflusst. Strömung, Uferstruktur und die Zusammensetzung des Sediments sind Schlüsselparameter, darüber hinaus bedingen auch übergeordnete Faktoren wie die Erreichbarkeit, die Lage von saisonalen Schlüsselhabitaten und Ausstrahleffekte aus anderen Bereichen die vor Ort festgestellte Zönose. Speziesspezifische ethologische Faktoren bedingen ebenfalls saisonale und diurnale Schwankungen. So findet man die höchsten ufernahen Fischdichten in der Regel während der Sommermonate bei erhöhten Wasserständen in der Nacht, während sie im Winter, bei Niedrigwasser und tagsüber geringer sind. Manche Arten nutzen die Uferbereiche nur sporadisch, z. B.: bei Hochwasser oder als Juvenile, andere sind ganzjährig hauptsächlich in Ufernähe zu finden.

Ziel dieser Studie ist es, die Fischbesiedelung im Bereich des zukünftigen Entnahmebauwerkes des Energiespeichers Riedl sowie an zwei ausgewählten Referenzstellen am bayerischen und am österreichischen Ufer zu untersuchen. Die potentielle Schädigung von Fischen am Entnahmebauwerk hängt unter anderem stark davon ab, welche und wie viele Individuen sich permanent im Bereich des Trenndamms aufhalten. Diese Komponente der Fischfauna kann durch die eingesetzten Freilandmethoden erhoben werden. Davon nicht bzw. kaum abgedeckt werden hingegen Tiere, die in diesem Bereich durchwandern bzw. sich nur kurzfristig hier aufhalten (z.B. driftende Jungfische, großräumige saisonale Wanderungen etc.).

2. Methodik

2.1. Beschreibung der Probestellen

Die Fischbestandsaufnahmen erfolgten an mehreren Terminen im Sommer 2013 am geplanten Standort des Entnahmebauwerkes des Energiespeichers Riedl (Trenndamm zwischen Schleusen- und Turbinenanlage des KW Jochenstein) sowie am linken (bayerischen) und am rechten (österreichischen) Donauufer. Abbildung 3 zeigt eine Luftbildaufnahme mit den befischten Stellen, Tabelle 2 gibt deren geografische Koordinaten und Längen wieder. Bei allen drei Probestellen handelt es sich um monotone, mit Blockwurf gesicherte Ufer. Auf bayerischer Seite weist dieses zudem einen dichten Bewuchs mit Uferbegleitgehölzen auf, während die befischten Strecken am österreichischen Ufer und am Trenndamm nur mit Einzelgehölzen bestockt sind. Am Trenndamm sind kleinere Bestände an Uferröhrichten zu finden. Da sich alle drei Probestellen im zentralen Stau nahe der Wehranlage des KWs Jochenstein befinden, ist die Strömung jeweils gering. Im Vergleich der drei Probestellen weist der Trenndamm aufgrund der Lage in der Nähe der Turbinen des KW Jochenstein die höheren Strömungsgeschwindigkeiten auf (Abbildung 1).

Da an großen Flüssen wie der Donau die Erfassung der – sehr diversen – Fischfauna methodisch schwierig ist und sämtliche Befischungsmethoden in unterschiedlichem Ausmaß habitat-, art- und gröbenselektiv sind, kamen verschiedene Methoden zum Einsatz.



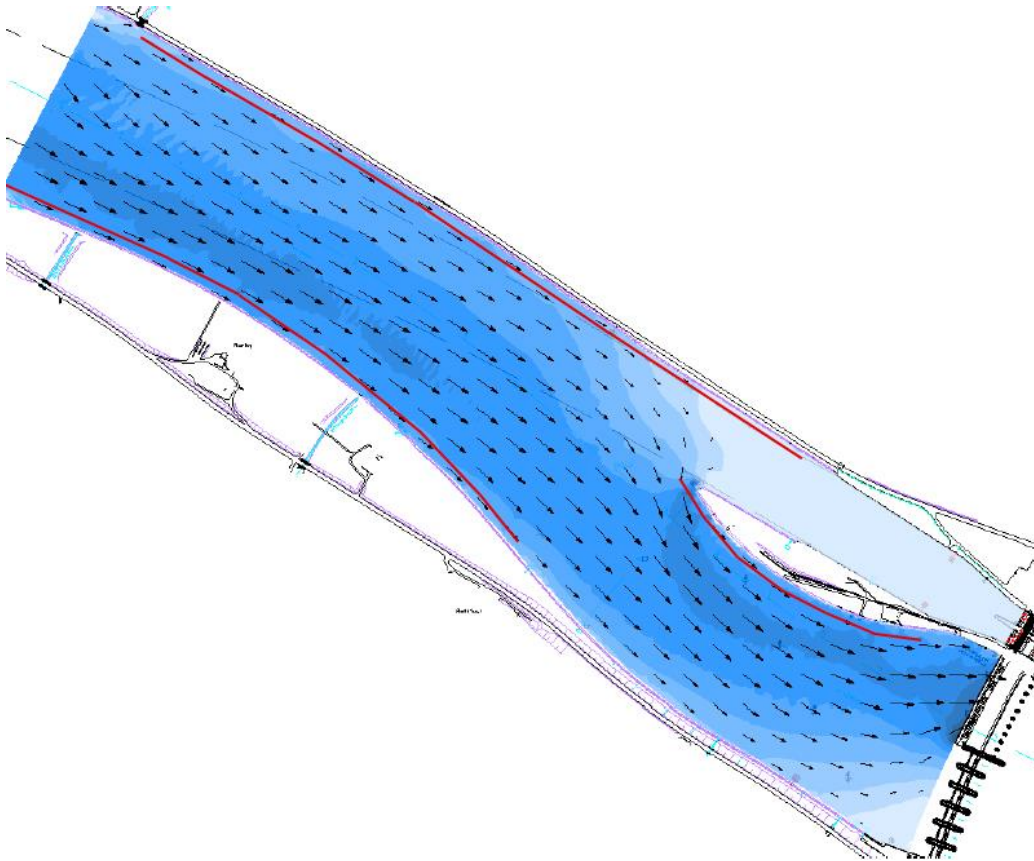


Abbildung 1: Zweidimensionales Strömungsmodell des Untersuchungsgebietes bei Mittelwasser. Blautöne geben die über die Wassersäule gemittelten Strömungsgeschwindigkeiten an, Pfeile markieren die Strömungsrichtung. rote Linie ... mittels Anodenrechen befischte Strecke, genaue Abgrenzung siehe Abbildung 3.



Abbildung 2: Elektrofischerei mit dem Großen Aluboot und Anodenrechen (Foto: Donau-Nebenarm Pritzenau, Wachau)

2.2. Elektrofischungen – Anodenrechen

Eine streifenweise Elektrofischung des Hauptstroms liefert potentiell hohe Zahlen nachweisbarer Arten und die wichtigsten Informationen in Bezug auf Altersstruktur und Biomasse. Sie stellt deshalb an großen Flüssen heute die wichtigste Standardmethode dar.

Zusätzliche nächtliche Elektrofischungen haben sich als effiziente Methode erwiesen, die bei gleicher betrachteter Probenzahl höhere Artenzahlen als Tagbefischungen liefern. Teils können nachts auch deutlich höhere Dichten und Biomassen sowie gewisse Arten häufiger nachgewiesen werden (z.B. Zobel, Zingel, Schrätzer, juvenile Barben). Dies dürfte insbesondere bei sommerlichen Niederwasserführungen und auf Flachuferbereiche zutreffen. Eine Verstärkung dieser Tag-Nacht shifts ergibt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit durch die nächtlich weitaus geringere Störungsfrequenz und -intensität aufgrund des ruhenden Sportbootverkehrs sowie reduzierter Kabinenschiffahrt.

Bei der streifenweisen Befischung mittels Anodenrechen wird ein Aluboot mit einem Aggregat von 13 kW Leistung und 10 Elektroden auf einem Fangrechen mit 3,20 m Breite verwendet (siehe Abbildung 2). Durch ein Impulsgerät wird aus dem Gleichstrom des Aggregates ein Impulstrom von 100 Hertz erzeugt. Damit kann gegenüber Gleichstrom eine deutlich verbesserte Tiefen- und Breitenwirkung und Galvanonarkose erreicht werden. Dies ist in tiefen, trüben Gewässern wie Donau und Inn von Vorteil und führt zu einem deutlich erhöhten Anteil gekescherter Fische.

Die Befischungsmannschaft besteht aus einem Bootsführer, zwei Kescherträgern sowie einer Hilfskraft zum Entleeren der Kescher. Die Uferbereiche werden stromab fahrend in einem geringen Uferabstand streifenweise befischt. Gefangene und gekescherte Fische werden bestimmt, vermessen und wieder entlassen. Gesehene aber nicht gekescherte Fische werden mittels Schätzung des so genannten Fangerfolges (Anteil der gekescherten an der Zahl insgesamt im elektrischen Feld gesehener Individuen) berücksichtigt.

Die Länge und Position der einzelnen Strecken wird mittels GPS-Verortung aufgenommen. Die Gewichte der individuellen Fische werden mittels Regressions-Gleichungen, welche für alle Arten und Entwicklungsstadien zur Verfügung stehen, aus der Totallänge rückberechnet, weil ein Wiegen im Gelände in der Regel nicht möglich oder sinnvoll ist (Wind, Wellenschlag).

Aus den gewonnenen Daten werden Fischdichten als Catch Per Unit Effort (CPUE) in Individuen pro 100 m bzw. Fischbiomassen in kg pro 100 m Uferlinie berechnet. Die Berechnung von flächenbezogenen Bestandswerten (Abundanzen; Ind. bzw. kg ha⁻¹) ist unter der Annahme einer Wirkbreite des elektrischen Feldes von 8 m durch Multiplikation der Streckenwerte mit dem Faktor 12,5 möglich. Grundsätzlich werden Abundanzwerte im Fall der Donau von den Autoren als eingeschränkt sinnvoll erachtet, weil sie vortäuschen, Fischbestände in großen Fließgewässern wie der Donau und tiefgründigen Nebengewässern quantitativ und auf Flächen hochrechenbar erfassen zu können. Dabei ist auch zu bedenken, dass die erhobenen Bestandswerte von vielen Umweltfaktoren wie Wasserstand, Trübe, Jahres- und Tageszeit etc. abhängen, welche die Habitatwahl von Flussfischen (tief oder seicht bzw. uferfern oder ufernah) beeinflussen können. Allerdings werden für die Anwendung der nationalen Bewertungsmethode in Österreich flächenbezogene Werte benötigt; sie beziehen sich im Fall größerer Flüsse auf die befischbare Fläche bis ca. 2,5 m Wassertiefe.

Insgesamt wurden pro Termin am linken und am rechten Ufer jeweils drei etwa 300 m lange Streifen sowie das turbinenseitige Ufer des Trenndamms, mit Ausnahme der aufgrund verankerter Schiffe nicht zugänglichen Bereiche, befischt (Abbildung 3). Die Gesamtstrecke weist pro Termin eine Länge von 2,2 km auf.



2.3. Elektrobefischungen – Polstange

Zur Erhebung der Fischbesiedelung der unmittelbaren Uferzonen werden Strukturbefischungen der unmittelbaren Uferbereiche stromauf fahrend durchgeführt. Dazu wird der Rechen des Elektrofangbootes vom Aggregat getrennt und eine Polstange angeschlossen. Die Wirkbreite wird mit 2 m eingeschätzt. Mit dieser Methode werden vor allem Kleinfishe und Juvenilstadien, die sich ufernahe aufhalten, und den Blockwurf bewohnende Arten wie Grundeln oder Aalruten nachgewiesen.

Pro Termin wurden am linken und am rechten Ufer jeweils drei etwa 100 m lange Streifen sowie das turbinenseitige Ufer des Trenndamms, mit Ausnahme der aufgrund verankerter Schiffe nicht zugänglichen Bereiche, befischt (Abbildung 3, Tabelle 2). Die Länge der gesamten Strecke beträgt pro Termin 975 m.

2.4. Multimaschennetze

Für die Kiemennetzerhebungen im Strom werden Multimaschennetze vom Typ „Nordic“ gem. CEN angewendet. Die Dimensionen der Netze sind wie folgt:

Länge: 30 m

Höhe: 1,50 m

Maschenweiten (12 x 2,50 m): 45-18-6,5-10-55-8-12-25-15-6-35-30 mm

Korkleine, Bleileine 32 g/m

2.5. Datenauswertung

Die gewonnenen Daten wurden in das Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Excel übertragen. Die Auswertung erfolgte mit diesem Programm, die Grafiken wurden mittels SigmaPlot erstellt. Für die drei untersuchten Stellen (bayerisches und österreichisches Ufer, Trenndamm) wurden Biodiversitätsindices (Shannon-Wiener, Evenness) berechnet. Ersterer ist einer der in der Ökologie gebräuchlichsten Indices zur Berechnung der Biodiversität eines Ökosystems oder Habitats. Er berücksichtigt neben der Artenzahl auch die relative Häufigkeit der einzelnen Arten wobei der berechnete Wert umso höher ist, je mehr Arten vorkommen und je ähnlicher deren Häufigkeit ist (NENTWIG et al. 2004). Geringe Werte findet man in Systemen mit geringen Artenzahlen, in denen eine bzw. wenige Arten dominieren. Der Shannon-Wiener-Index H wird nach folgender Formel berechnet:

$$H = -\sum (p_i * \ln p_i)$$

wobei p_i die relative Häufigkeit der Spezies i ist.

Der Evenness-Index stellt ein Maß für die Gleichverteilung der Arten dar und kann Werte zwischen 0 (eine Art dominiert) und 1 (alle Arten gleich häufig) annehmen (NENTWIG et al. 2004). Er berechnet sich wie folgt:

$$E = \frac{H}{\ln S}$$

wobei S die Artenzahl („species richness“) darstellt.

Als Ausgangsdaten wurden die standardisierten Bestandswerte ($\text{Ind.} * 100 \text{ m}^{-1}$) verwendet. Zu beachten ist, dass die am Trenndamm befischte Strecke kürzer war als die anderen beiden Probestrecken, der Fangaufwand war somit am Trenndamm etwas geringer.

2.6. Hydrologie im Untersuchungszeitraum

Die Befischungen erfolgten während einer sommerlichen Niedrigwasserperiode, wobei Durchflüsse zwischen 1160 und $1340 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ auftraten. Etwa zwei Monate vor Beginn der Erhebungen fand



ein Extremereignis in Form eines Hochwassers (ca. HQ_{250}) statt. In einem gewissen Ausmaß ist von einer längerfristigen Auswirkung des Hochwassers auf die (Fisch)zönose im Untersuchungsgebiet auszugehen. Dies betrifft zum Beispiel den Ausfall bzw. eine Bestandsreduktion der Jungfische früh laichender Arten. Nach Rückgang des Hochwassers wurde weiters von Angel- und Berufsfischern vor allem das verstärkte Auftreten von aus Teichen im Überflutungsgebiet stammenden Fischen (Karpfen, Giebel, Störarten) beobachtet.



Abbildung 3: Lage der befischten Strecken, rot ... Anodenrechen, blau ... Polstange.



Abbildung 4: Monotones Ufer am Trenndamm bei abgesenktem Stau (Hochwasser Juni 2013).

Tabelle 1: Zeitraum der Probenahmen, Pegelstand (Pegel Achleiten, SW Jochenstein), Wasserführung und Wassertemperatur (Pegel Linz) an den Probenahmetermine.

Termin	Methode	Zeit Probe- nahme	Pegelstand [cm]	Durchfluss [m ³ s ⁻¹]	Wassertemperatur [°C]
23.07.	Netz	20:00-10:00	299	1340	19,6
30.07.	Elektro	Nacht	290	1240	20,3
31.07.	Elektro	Tag	293	1270	20,2
20.08.	Elektro	Nacht	286	1196	19,2
22.08.	Elektro	Tag	283	1163	18,1
02.09.	Netz	20:00-11:00	289	1229	16,2
02.09.	Elektro	Nacht	289	1229	16,2
03.09.	Elektro	Tag	283	1163	16,3

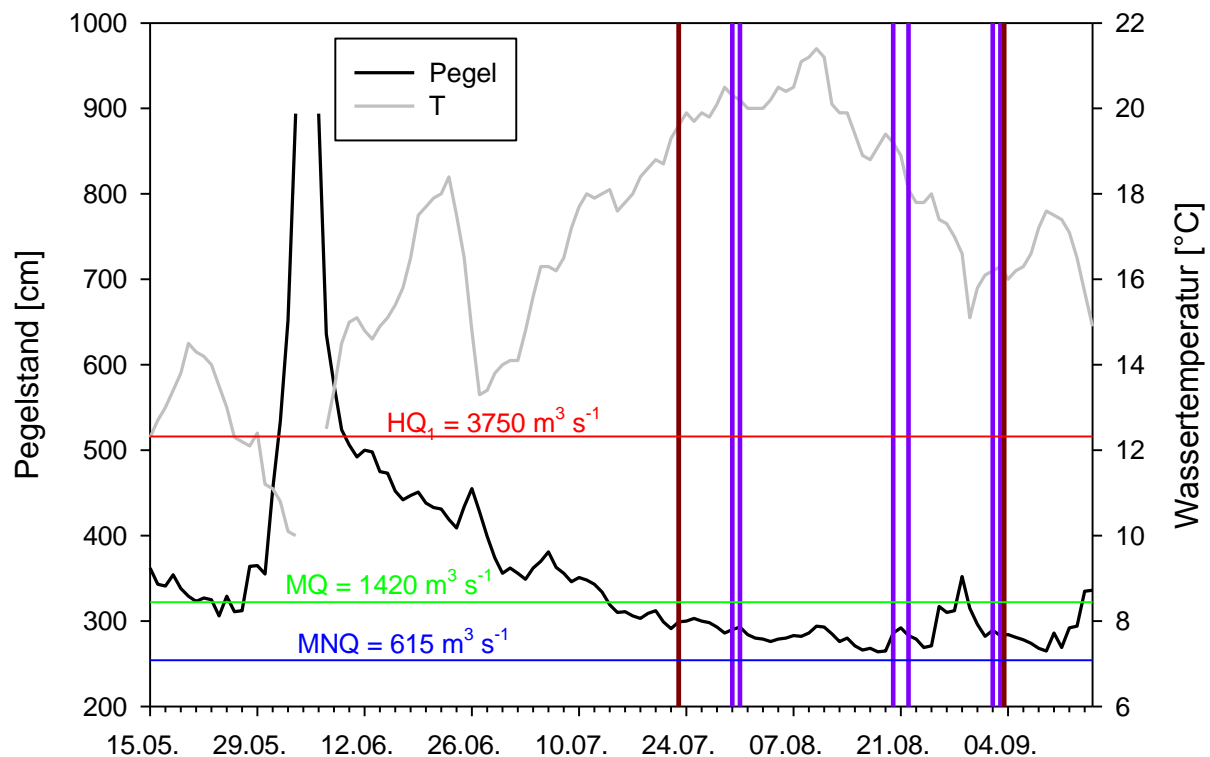


Abbildung 5: Ganglinie des Wasserstandes am Pegel Achleiten (Stauwurzel KW Jochenstein) einschließlich hydrografischer Kennwerte sowie Wassertemperatur der Donau beim Pegel Linz. Die Unterbrechungen der Ganglinien sind durch die Ausfälle der Pegel während des Hochwassers begründet. weinrote Balken ... Netzbefischung, violette Balken ... Elektrofischung, MNQ ... Mittel der niedrigsten Abflusswerte der Jahre 1999 – 2008, MQ ... Mittel des Abflusses 1999 – 2008, HQ1 ... einjähriges Hochwasser.

Tabelle 2: Lage der Probestellen (WGS 84).

Probestelle		Nord		Ost	Fluss-km	Streckenlänge
R e c h e n	bayerisches Ufer	von	48,527442°	13,690890°	2204,9	313
		bis	48,526003°	13,694394°	2204,6	
		von	48,525963°	13,694553°	2204,6	319
		bis	48,524358°	13,698079°	2204,3	
		von	48,524316°	13,698097°	2204,3	303
		bis	48,522734°	13,701443°	2204,0	
	Trenndamm	von	48,521381°	13,701331°	2203,9	140
		bis	48,520373°	13,702589°	2203,75	
		von	48,520373°	13,702589°	2203,75	197
		bis	48,519305°	13,706157°	2203,5	
	österreichisches Ufer	von	48,526189°	13,685418°	2205,2	295
		bis	48,525091°	13,689038°	2204,9	
		von	48,524734°	13,690222°	2204,8	296
		bis	48,523366°	13,693654°	2204,5	
		von	48,522893°	13,694555°	2204,4	340
		bis	48,520742°	13,697667°	2204,05	
P o l s t a n g e	bayerisches Ufer	von	48,525984°	13,694381°	2204,6	137
		bis	48,525453°	13,695873°	2204,5	
		von	48,523780°	13,699259°	2204,2	105
		bis	48,523271°	13,700415°	2204,1	
		von	48,523271°	13,700415°	2204,1	103
		bis	48,522729°	13,701543°	2204,0	
	Trenndamm	von	48,521340°	13,701471°	2203,9	80
		bis	48,520788°	13,702036°	2203,85	
		von	48,520646°	13,702217°	2203,8	161
		bis	48,519790°	13,703956°	2203,65	
		von	48,519503°	13,704925°	2203,55	55
		bis	48,519304°	13,706207°	2203,5	
	österreichisches Ufer	von	48,526169°	13,685344°	2205,2	117
		bis	48,525800°	13,686618°	2205,1	
		von	48,524296°	13,691477°	2204,7	101
		bis	48,523821°	13,692645°	2204,6	
		von	48,522307°	13,695497°	2204,3	117
		bis	48,521717°	13,696459°	2204,2	
N e t z	bayerisches Ufer	1	48,526672°	13,683719°	2205,3	-
		2	48,528332°	13,688647°	2205,1	-
	österreichisches Ufer	1	48,525394°	13,688174°	2205,0	-
		2	48,526122°	13,685722°	2205,2	-
	Trenndamm	1	48,519477°	13,705076°	2203,5	-
		2	48,519944°	13,703412°	2203,7	-

3. Ergebnisse

3.1. Artenverteilung

Im Rahmen der Befischungen konnten 29 Arten nachgewiesen werden, das entspricht 60 % der im Untersuchungsgebiet bekannten Fischarten (Tabelle 4). Vier der 29 Arten sind in Anhang II der FFH-Richtlinie genannt (Schrätzer, Zingel, Schied, Weißflossengründling), eine weitere Art (Barbe) findet sich in Anhang V.

An allen drei Probestellen dominieren – wie in einem Staubereich zu erwarten – strömungsindifferente, anspruchslose Arten die Zönose (Laube, Rotaugen). Im unmittelbaren Uferbereich (Blockwurf) sind vor allem die in den Lückenräumen lebenden, allochthonen Grundelarten, der ebenfalls nicht heimische Aal und –selten –die heimische Aalrutte zu finden. Auffällig ist das Massenaufreten juveniler (0+) Lauben, welche bei den Polstanzenbefischungen über 98 % des Gesamtfanges ausmachten. Zwar lässt sich deren Bestand aufgrund der geringen Größe und der Häufigkeit (Fangerfolg schwer abschätzbar) nicht genau quantifizieren, die Bestandsdichten dürften allerdings an allen drei Probestellen bei mehreren 10.000 Individuen pro 100 m Uferlänge liegen.

Tabelle 3: Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nachgewiesene Arten, Fangort, Fangmethode und Anzahl der gefangenen Individuen. E ... Elektrofischfang, N ... Netzfischfang.

Wiss. Name	Dt. Name	Bayer. Ufer	Trenndamm	Österr. Ufer	Fangzahl E/N
<i>Anguilla anguilla</i>	Aal	E	E	E	94
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Regenbogenforelle		E		1
<i>Salmo trutta</i>	Bachforelle	E	E	E	6
<i>Esox lucius</i>	Hecht	E		E	14
<i>Abramis bjoerkna</i>	Güster	E			1
<i>Abramis brama</i>	Brachse	E	E	E	42
<i>Alburnus alburnus</i>	Laube	E+N	E	E	3886/1
<i>Aspius aspius</i>	Schied	E	E		3
<i>Barbus barbus</i>	Barbe	E	E	E	21
<i>Ballerus sapa</i>	Zobel	N	E+N	N	11/9
<i>Carassius gibelio</i>	Giebel		E		3
<i>Chondrostoma nasus</i>	Nase	E	E	E	24
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Graskarpfen		E		1
<i>Cyprinus carpio</i>	Karpfen	E	E	E	17
<i>Leuciscus cephalus</i>	Aitel	E	E	E	45
<i>Leuciscus idus</i>	Nerfling	E	E	E	28
<i>Leuciscus leuciscus</i>	Hasel		E	E	4
<i>Romanogobio vladykovi</i>	Weißflossengründling		E		1
<i>Rutilus rutilus</i>	Rotaugen	N	E+N	E+N	318/15
<i>Vimba vimba</i>	Rußnase			E	1
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Kaulbarsch	E			1
<i>Gymnocephalus schraetser</i>	Schrätzer	E+N	E+N	E+N	50/21
<i>Perca fluviatilis</i>	Flussbarsch	E	E	E+N	101/1
<i>Sander lucioperca</i>	Zander	E	E	E	29
<i>Zingel zingel</i>	Zingel	N	N		0/4
<i>Lota lota</i>	Aalrutte	E			1
<i>Proterorhinus semilunaris</i>	Marmorgrundel		E		1
<i>Neogobius kessleri</i>	Kesslergrundel	E	E	E	31
<i>Neogobius melanostomus</i>	Schwarzmaulgrundel	E	E+N	E	734/1

Unterschiede zwischen den Probestellen betreffen zum Beispiel die FFH-Art Schrätzer, welche am bayerischen und vor allem am österreichischen Ufer relativ häufig vorkommt, während sie am Trenndamm nur mit zwei Einzelindividuen belegt werden konnte. Ähnlich verhält es sich beim Hecht, der am Trenndamm gar nicht nachgewiesen wurde (Tabelle 3). Der Aal ist hier ebenfalls wesentlich seltener, was vermutlich auf den großteils mit

Feinsediment verfüllten Lückenraum des Blockwurfs zurückzuführen ist. Dahingegen stellt das stromaufgelegene Ende des Trenndamms offensichtlich von allen untersuchten Standorten für Vertreter der gefährdeten rheophilen Gilde (Nase, Barbe) das attraktivste Habitat dar (Abbildung 7). Auch der oligorheophile Zobel tritt am Trenndamm am häufigsten auf.

Tabelle 4: Liste der aktuell im Untersuchungsgebiet vorkommenden Arten (Nachweise 2004 - 2013, Donau Passau bis Jochenstein) mit Gefährdungsgrad nach Roter Liste Österreich (WOLFRAM & MIKSCHI 2007) und Roter Liste Bayern (BOHL et al. 2003), Anhang der FFH-Richtlinie, Einstufung laut Leitbild (LB, HAUNSCHMID et al. 2006) und Nachweis im Rahmen vorliegender Studie. Grau: nicht heimische Arten, CR bzw. 1 ... vom Aussterben bedroht, EN bzw. 2 ... stark gefährdet, VU bzw. 3 ... gefährdet, NT bzw. V ... Vorwarnstufe, LC ... ungefährdet, NE ... nicht eingestuft, * ... Neozoon, Einstufung daher fachlich nicht nachvollziehbar.

Familie	Abk.	Wiss. Name	Dt. Name	FFH	RL Ö	RL Bay.	LB	2013
Petromyzontide	Eu.ma	<i>Eudontomyzon mariae</i>	Ukr. Bachneunauge	II	VU	1	s	
Anguillidae	An.an	<i>Anguilla anguilla</i>	Aal		RE	3	-	1
Salmonidae	Hu.hu	<i>Hucho hucho</i>	Huchen	II,V	EN	3	l	
	On.my	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Regenbogenforelle		NE		-	1
	Sa.fo	<i>Salvelinus fontinalis</i>	Bachsaibling		NE		-	
	Sa.tr	<i>Salmo trutta</i>	Bachforelle		NT	V	s	1
Coregonidae	Co.sp	<i>Coregonus</i> sp.	Renke	V	-		-	
Thymallidae	Th.th	<i>Thymallus thymallus</i>	Äsche	V	VU	2	s	
Esocidae	Es.lu	<i>Esox lucius</i>	Hecht		NT		b	1
Cyprinidae	Ab.bj	<i>Abramis bjoerkna</i>	Güster		LC		b	1
	Ab.br	<i>Abramis brama</i>	Brachse		LC		l	1
	Al.al	<i>Alburnus alburnus</i>	Laube		LC	V	l	1
	Al.bi	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Schneider		LC	2	s	
	As.as	<i>Aspius aspius</i>	Schied	II,V	EN	3	b	1
	Ba.ba	<i>Barbus barbus</i>	Barbe	V	NT		l	1
	Ba.sa	<i>Ballerus sapa</i>	Zobel		EN	3	b	1
	Ca.gi	<i>Carassius gibelio</i>	Giebel		LC		s	1
	Ch.na	<i>Chondrostoma nasus</i>	Nase		NT	2	l	1
	Ct.id	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Graskarpfen		NE		-	1
	Cy.ca	<i>Cyprinus carpio</i>	Karpfen		EN	3	s	1
	Go.go	<i>Gobio gobio</i>	Gründling		LC	V	s	
	Le.ce	<i>Leuciscus cephalus</i>	Aitel		LC		b	1
	Le.id	<i>Leuciscus idus</i>	Nerfling		EN	3	l	1
	Le.le	<i>Leuciscus leuciscus</i>	Hasel		NT	V	l	1
	Pe.cu	<i>Pelecus cultratus</i>	Sichling	II,V	NT		s	
	Ps.pa	<i>Pseudorasbora parva</i>	Blaubandbärbling		NE		-	
	Rh.am	<i>Rhodeus amarus</i>	Bitterling	II	VU	2	s	
	Ro.vl	<i>Romanogobio vladkovi</i>	Weißflossengründling	II	LC	2	b	1
	Ru.ru	<i>Rutilus rutilus</i>	Rotaugen		LC		b	1
	Ru.ru	<i>Rutilus virgo</i>	Frauennerfling	II,V	EN		s	
	Sc.er	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rotfeder		LC		s	
	Ti.ti	<i>Tinca tinca</i>	Schleie		VU		s	
	Vi.vi	<i>Vimba vimba</i>	Rußnase		VU	V	b	1
Balitoridae	Ba.ba	<i>Barbatula barbatula</i>	Bachschmerle		LC	V	s	
Siluridae	Si.gl	<i>Silurus glanis</i>	Wels		VU	V	b	
Percidae	Gy.ba	<i>Gymnocephalus baloni</i>	Donaukaulbarsch	II,VI	VU	D	s	
	Gy.ce	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Kaulbarsch		LC	V	s	
	Gy.sc	<i>Gymnocephalus schraetser</i>	Schrätzer	II,V	VU	2	b	1
	Pe.fl	<i>Perca fluviatilis</i>	Flussbarsch		LC		b	1
	Sa.lu	<i>Sander lucioperca</i>	Zander		NT		b	1
	Zi.st	<i>Zingel streber</i>	Streber	II	EN	2	b	
	Zi.zi	<i>Zingel zingel</i>	Zingel	II,V	VU	2	b	1
Cottidae	Co.go	<i>Cottus gobio</i>	Koppe	II	NT	V	s	
Gadidae	Lo.lo	<i>Lota lota</i>	Aalrutte		VU	2	b	1
Gobiidae	Pr.se	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	Marmorierte Grundel		EN	V	-	1
	Ne.ke	<i>Neogobius kessleri</i>	Kesslergrundel		NE	V*	-	1
	Ne.me	<i>Neogobius melanostomus</i>	Schwarzmaulgrundel		NE		-	1
Gasterosteidae	Ga.ac	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Stichling		NE	V	-	
Σ Arten total (heimische Arten): 48 (40)				15			38	29

Die Ergebnisse der Biodiversitätsindices (Abbildung 6) sind zwar für alle drei Probestellen sehr ähnlich, sowohl der Shannon-Wiener- als auch der Evenness-Index ergibt für den Trenndamm die höchsten und für das bayerische Ufer die geringsten Werte. Dies trifft sowohl für die Rechen- als auch für die Polstangenbefischung zu. Die im Vergleich zum Rechen sehr geringen Werte der Polstangenbefischung sind auf die hohe Dominanz der Laube zurückzuführen.

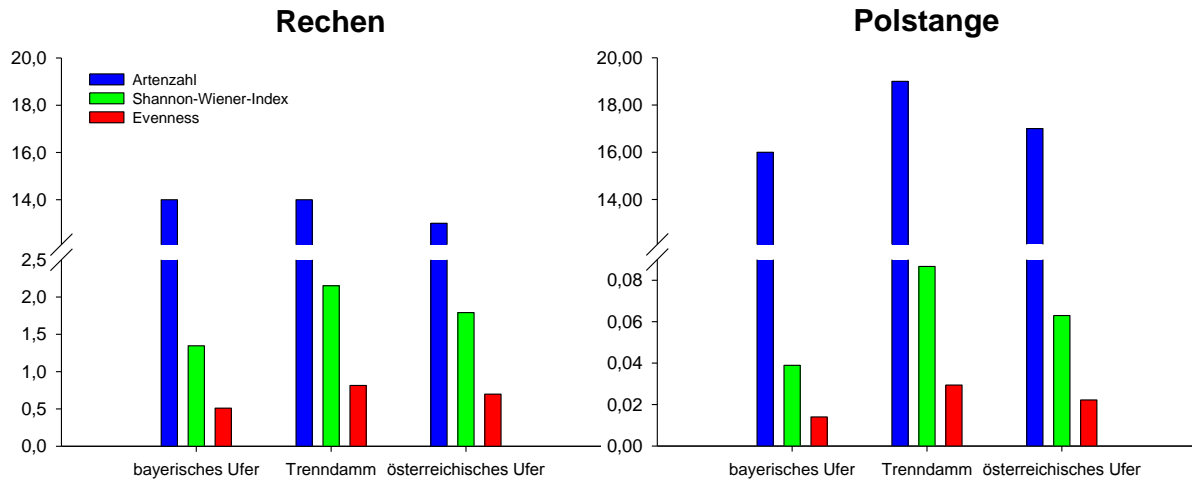


Abbildung 6: Anzahl mittels Elektrofischung nachgewiesener Arten, Shannon-Wiener-Index und Evenness-Index der drei Probestellen.

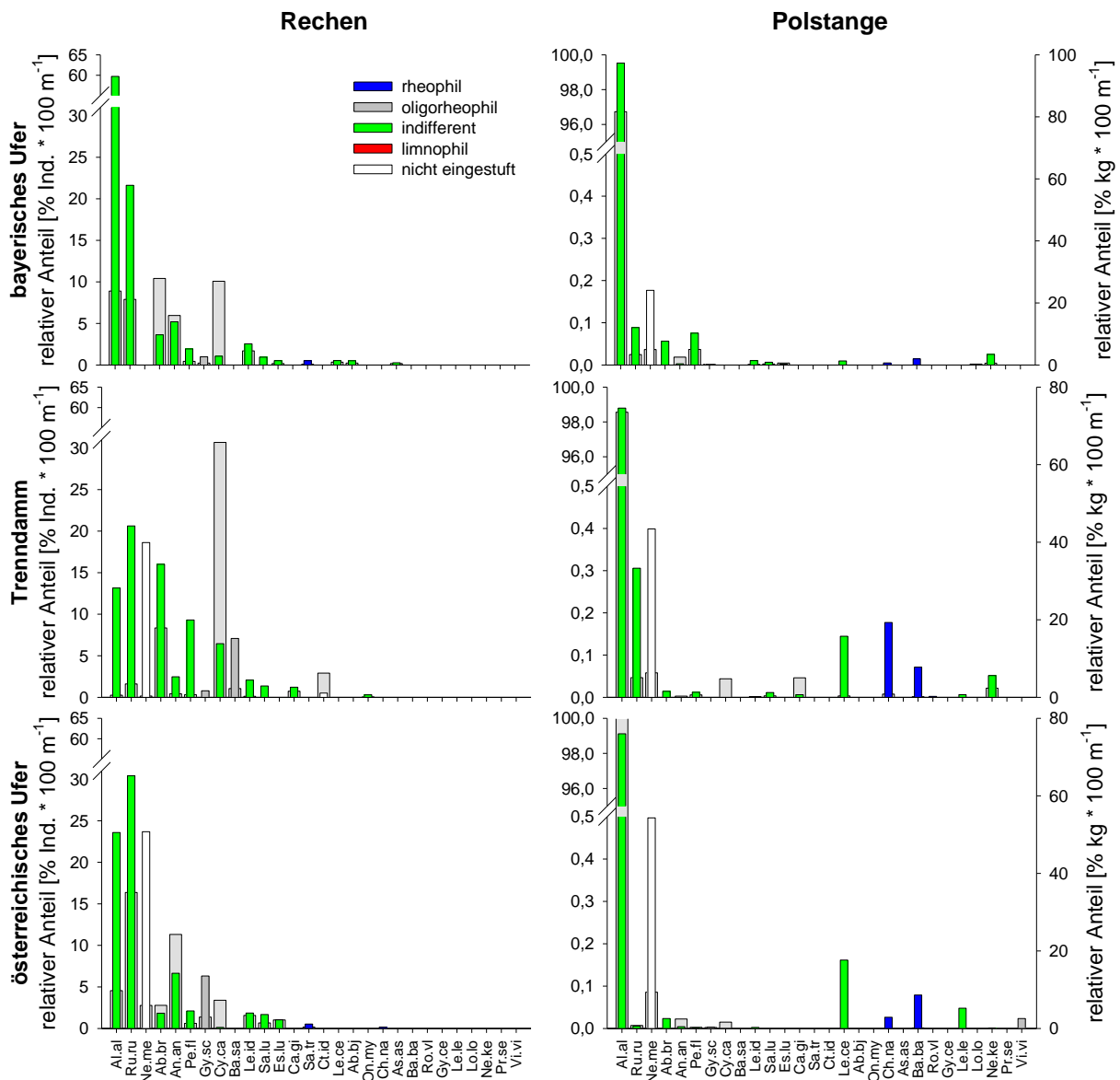
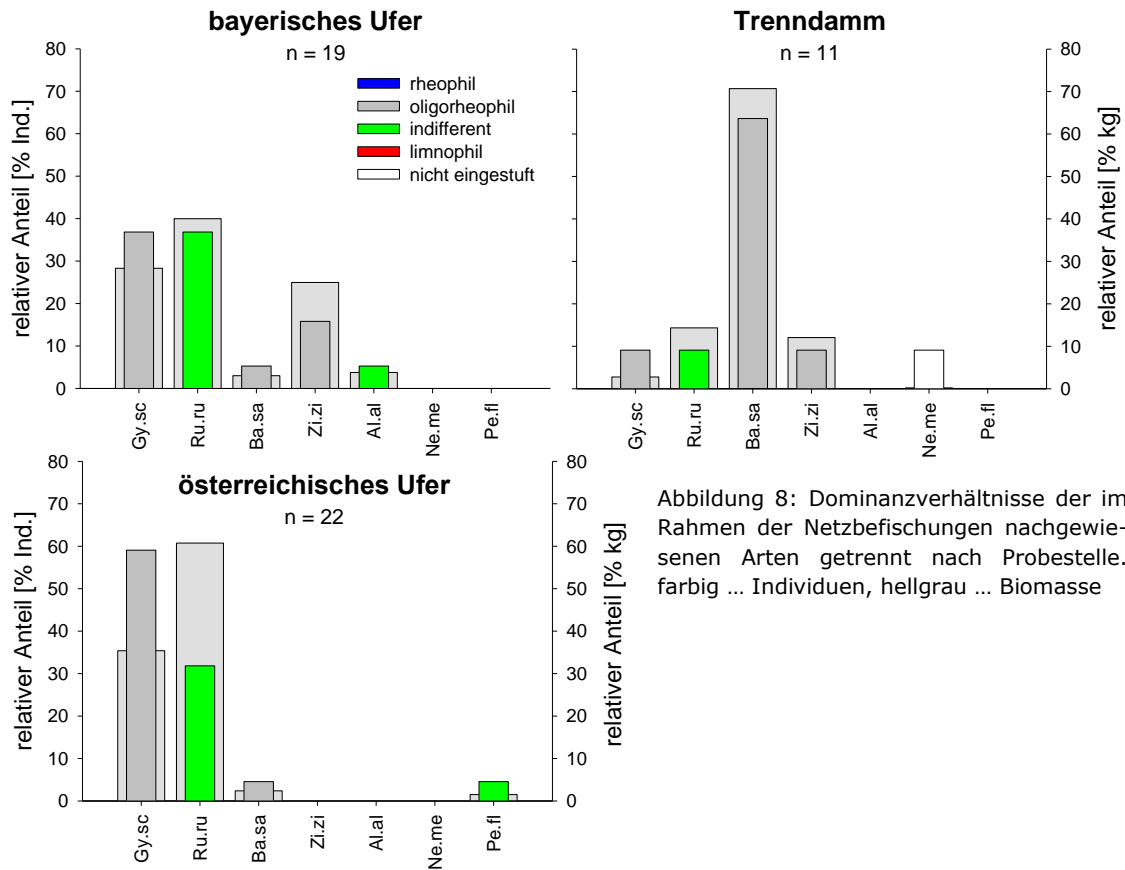


Abbildung 7: Dominanzverhältnisse der im Rahmen der Elektrofischungen nachgewiesenen Arten getrennt nach Probestellen und Methode. farbig ... Individuen, hellgrau ... Biomasse



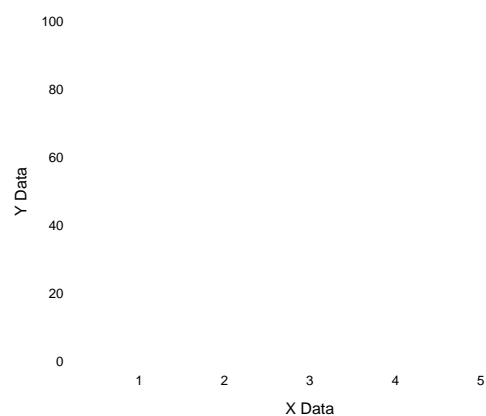
alls ein
stange
hier in
thoden
nur am
Dichten
ittleren
enbefi-
en ist,

en Pro-
ren bei
) . Dies
nin zu-
m Juni
Tatsa-
eine so

an den
cht be-
en zu-

1 Ufer,

2D Graph 2



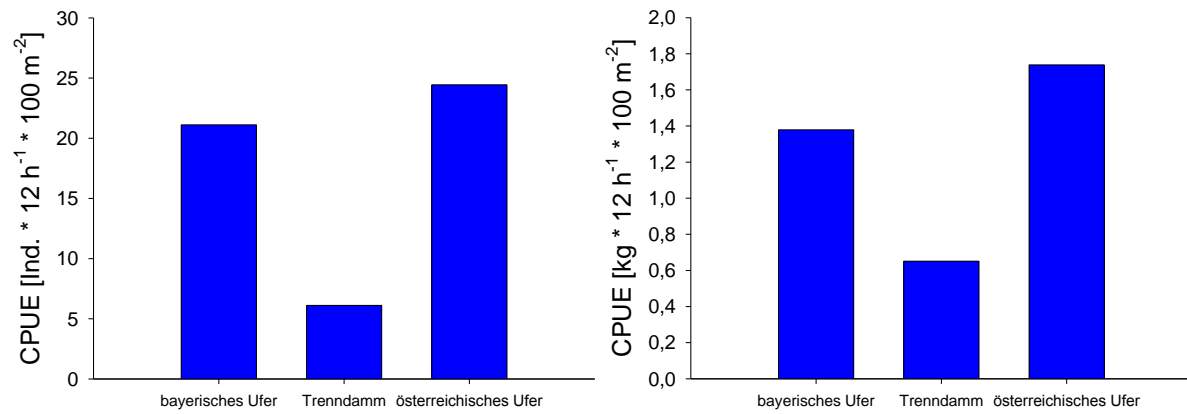


Abbildung 9: Mittlerer Fangerfolg (catch per unit effort, CPUE) der Netzbefischungen an den drei Probestellen. links: Individuen, rechts: Biomasse.



Abbildung 10: Die im Rahmen der Befischungen nachgewiesenen FFH-Arten. Oben links: Zingel (*Zingel zingel*), oben rechts: Schräzter (*Gymnocephalus schraetser*), unten rechts: Weissflossengründling (*Romanogobio vladykovi*), unten links: Schied (*Aspius aspius*).

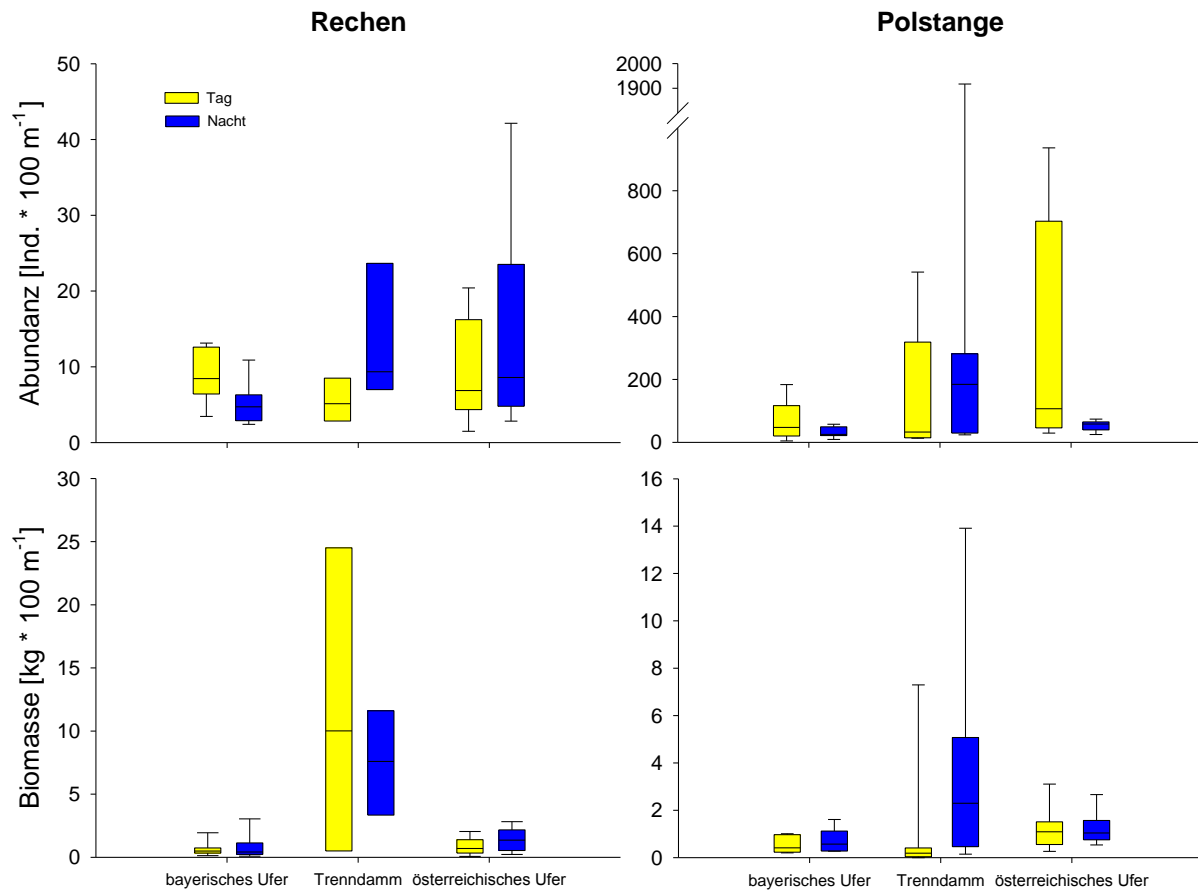


Abbildung 11: Fischdichte und Biomasse (inkl. *Cyprinus carpio*) der drei untersuchten Stellen getrennt nach Befischungsmethode und Tageszeit. Die Laube (*Alburnus alburnus*) wurde bei der Polstangenbefischung nicht berücksichtigt.

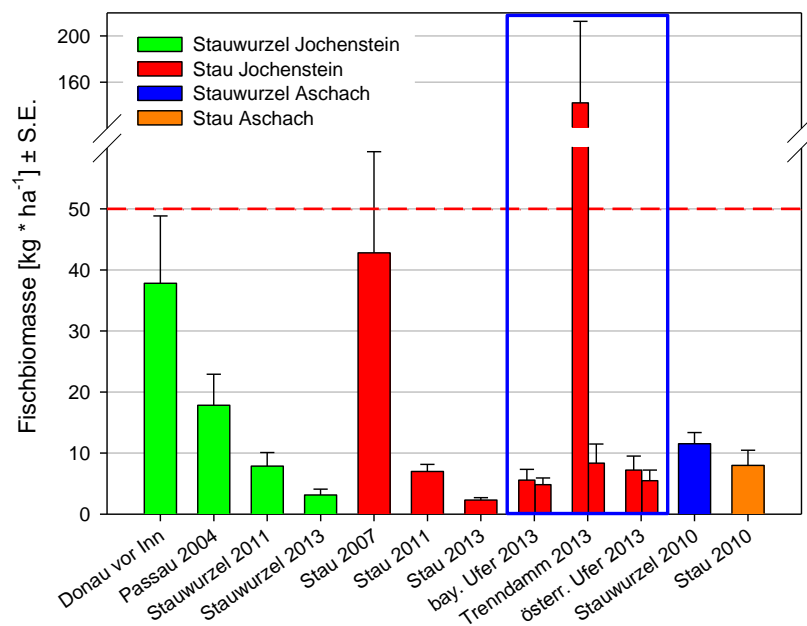


Abbildung 12: Vergleich der Biomassewerte der aktuellen Untersuchung (blau umrahmt, links mit und rechts ohne *Cyprinus carpio*) mit vorangegangenen Befischungen im Gebiet (Mittelwerte, nur Befischungen mittels Anodenrechen im Hauptstrom am Tag, nur Leitbildarten).

3.3. Größenverteilung

Auch die Längenverteilung des Gesamtfanges differiert deutlich zwischen den ufernahen Probestellen und dem Trenndamm (Abbildung 8). Während sowohl am bayerischen als auch am österreichischen Ufer ein sekundäres Maximum bei den Längenklassen zwischen 120 und 250 mm festzustellen ist, das sich vorwiegend aus adulten Lauben und Rotaugen zusammensetzt, kommt diese Größenklasse am Trenndamm nur selten vor. Weiters ist am österreichischen Ufer die Dominanz der Schwarzmaulgrundel in den Längenklassen zwischen 50 und 100 mm auffällig. Bei den Individuen ab 400 mm Totallänge handelt es sich an den ufernahen Probestellen vorwiegend um Aale (nicht gesondert dargestellt), am Trenndamm hingegen um Brachsen und Karpfen.

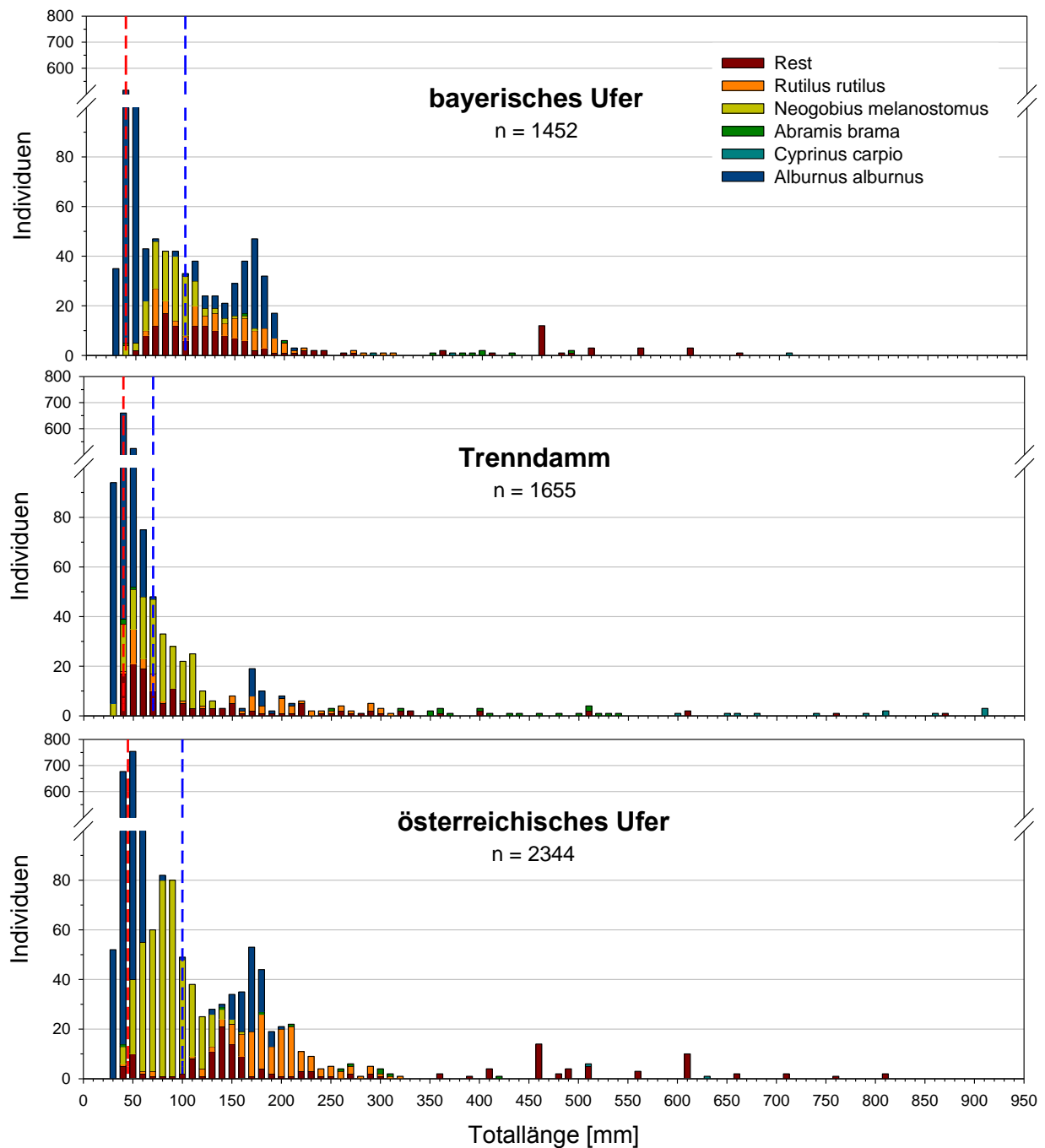


Abbildung 13: Längenfrequenzdiagramme aller Elektrofänge getrennt nach Probestellen. Unterbrochene rote Linie ... Median, unterbrochene blaue Linie ... Median ohne *Alburnus alburnus*

4. Diskussion

Im Rahmen der Befischungen konnten von den im Gebiet bekannten Arten alle für einen Stauraum typischen Vertreter bis auf den Wels nachgewiesen werden. Hingegen fehlen viele Arten mit rhithralem Verbreitungsschwerpunkt (Äsche, Koppe, Neunauge, Schneider, Gründling, Bachschmerle), die nur gelegentlich in der Donau gefangen werden, spezialisierte rheophile Arten (Streber, Frauennerfling, Huchen), Arten der Altarme (Schleie, Rotfeder, Bitterling, Blaubandbärbling, Stichling) und einige sehr seltene und schwer nachweisbare Arten (Sichling, Donaukaulbarsch, Renke). Anspruchslose, strömungsindifferente Arten (Laube, Rotaugen, Flussbarsch, Brachse) dominieren deutlich, es wurden allerdings auch Vertreter der rheophilen (Nase, Barbe) und oligorheophilen (Zobel, Rußnase) Gilde und einige im Gebiet häufigere FFH-Arten (Schrätzer, Zingel, Schied, Weissflossengründling) gefangen. Bis auf die Nase sind dies Arten, die ebenfalls vergleichsweise gut mit den Bedingungen in Stauräumen zurechtkommen. Das Massenaufreten von juvenilen Lauben dürfte auf das Hochwasser im Juni zurückzuführen sein. Die spät laichende Laube dürfte von abiotischen Faktoren wie veränderter Sedimentzusammensetzung oder der hochwasserbedingten Dezimierung von Prädatoren (z.B. Gobiidae, juvenile Percidae) profitiert haben, so dass sich ein weit überdurchschnittlicher Anteil der Eier und Larven entwickeln konnte.

Lässt man die im Zuge des Hochwassers in die Donau gelangten Karpfen unberücksichtigt sind die Biomassewerte aller drei Probestellen als sehr gering zu bezeichnen. Die Ergebnisse gleichen allerdings sehr stark jenen anderer Befischungen an der oberen Donau der letzten Jahre und fügen sich in das Bild, dass der Fischbestand an der österreichischen Donau seit den 1980er Jahren deutlich zurückgegangen ist, was auf eine Vielzahl nachhaltiger anthropogener Veränderungen des Lebensraumes zurückgeführt wird. Darunter fallen z.B. zeitverzögerte Effekte nach Errichtung der Staukette, fortschreitende Eintiefung und Verlust von Uferzonen sowie der steigende schiffverkehrsbedingte Wellenschlag. Außerdem sind die mittels Elektrofischerei erhobenen Biomassewerte in Staubereichen gewöhnlich wesentlich niedriger als jene in Fließstrecken und Stauwurzelbereichen.

Bezüglich der Artverteilung bestehen Unterschiede zwischen Trenndamm und den ufernahen Probestellen. So dürfte der Bereich des Trenndamms eher von Brachse, Zobel und Karpfen als Nahrungshabitat genutzt werden, während der Blockwurf der ufernahen Probestellen attraktiver für stark strukturgebundene Arten wie den Aal zu sein scheint. Die oben genannten Arten halten sich besonders in der Nacht in Ufernähe auf, wohingegen Aale und Grundeln tagsüber im Bereich des Blockwurfs zu finden sind und nachts eher uferfernere Bereiche aufsuchen. Dies erklärt, warum am Trenndamm in der Nacht höhere und am österreichischen Ufer niedrigere Fischdichten auftreten.

Darüber hinaus wird der angeströmte Inselkopf des Trenndamms von juvenilen Vertretern rheophiler Arten besiedelt, die ansonsten im Stauraum kaum geeignete Habitate finden. Allerdings scheinen die in der FFH-Richtlinie genannten Donauperciden Schrätzer und Zingel, adulte Rotaugen und Lauben und der fischereiwirtschaftlich wichtige Hecht die ufernahen Bereiche gegenüber dem Trenndamm deutlich zu bevorzugen. Dies dürfte auch der Grund dafür sein, warum mittels Kiemennetzen am Trenndamm wesentlich weniger Individuen nachgewiesen wurden. Bei den insgesamt am häufigsten mittels Netz gefangenen Fischen handelte es sich zum einen um Perciden, zum anderen um mittelgroße Rotaugen. Wie aus der Literatur bekannt ist die Fängigkeit dieser Methode vor allem für Perciden aber auch für mittelgroße Cypriniden am höchsten, diese sind am Trenndamm aber viel seltener als an den ufernahen Probestellen. Insgesamt weist der Trenndamm – für einen zentralen Stauraum und im Vergleich zu den extrem monotonen anderen Probestellen – eine gewisse Habitatdiversität auf, die sich auch in den Biodiversitätsindizes widerspiegelt. Dies ergibt sich einerseits durch technische Einrichtungen am Ufer, und andererseits durch die im Längsverlauf zwischen Inselkopf bis zum Kraftwerk heterogene Anströmung (siehe Abbildung 1).



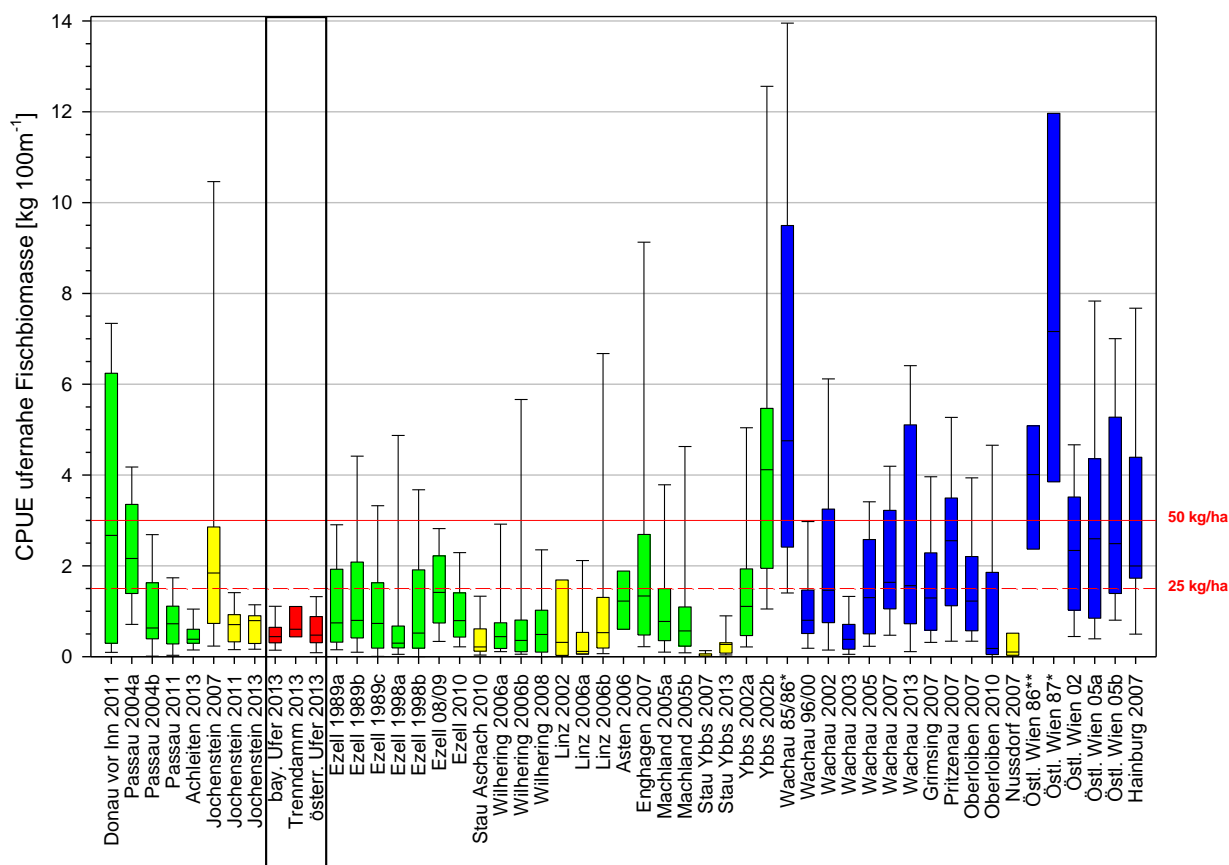


Abbildung 14: Vergleich der aktuellen Elektrofischungsergebnisse mit Daten anderer Befischungen an der Donau in Bayern und Österreich. Reihung in Fließrichtung und nach Aufnahmedatum. blau ... Fließstrecke, grün ... Fließwurzel, gelb ... Stau, rot ... aktuelle Erhebung exkl. *Cyprinus carpio*; nur Befischungen mittels Anodenre-

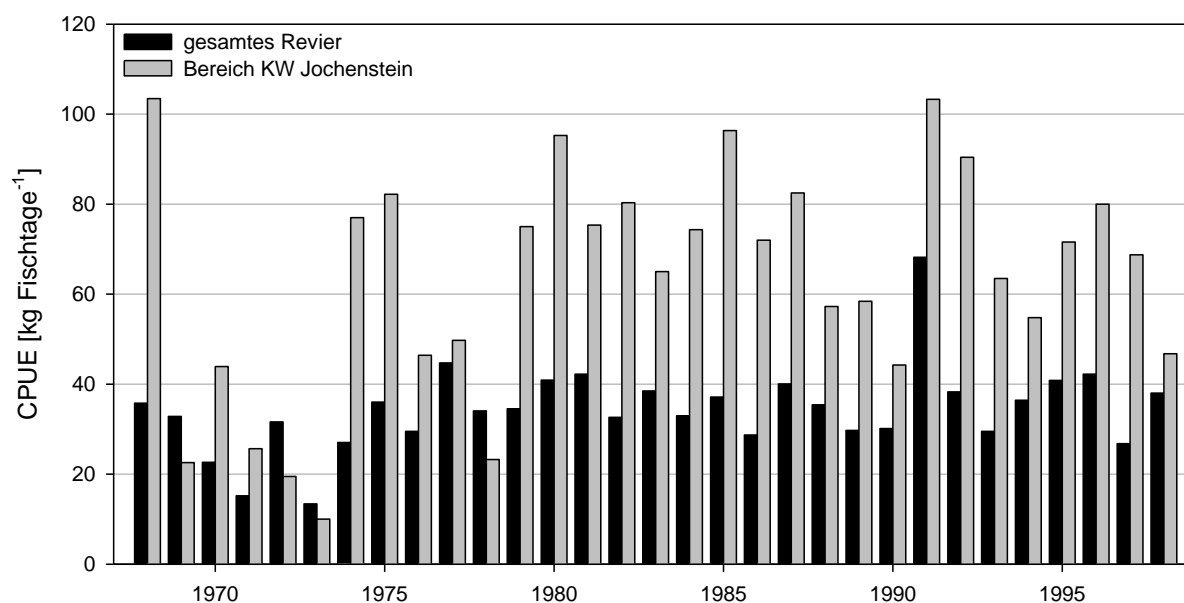


Abbildung 15: Vergleich des fischereilichen Ertrages der Jahre 1968 – 1998 (durchschnittlicher Netzfang in kg pro Fischtage) im gesamten Revier des Fischereiberechtigten Alois Pröll (F-km 2211,0 - 2203,3) und im Bereich des Kraftwerks Jochenstein (Oberwasser, F-km 2204,5-2203,3).

Neben dem Einfluss der Habitatstruktur könnte auch ein gewisser „Stau effekt“ flussab migrierender Fische durch das Kraftwerk Jochenstein für die höheren Bestandswerte im Bereich des Trenndamms verantwortlich sein. So könnten sich eventuell abstiegswillige Fische, die den Durchgang durch die Turbinen scheuen, für eine gewisse Zeit hier aufhalten. Dass zumindest bestimmte Arten im Rahmen flussab gerichteter Migrationen hydraulische Wechsel stark meiden konnte bereits mehrfach beobachtet werden und ist auch für Rechen bzw. Turbinen von Kraftwerksanlagen wahrscheinlich. Dieser Effekt könnte

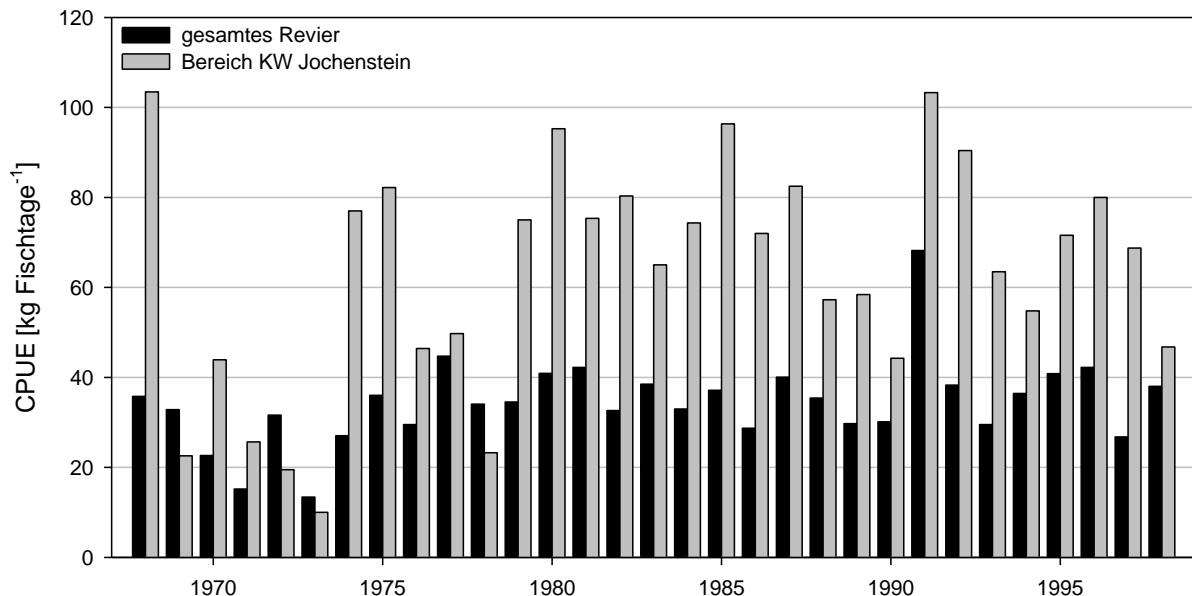


Abbildung 15).

Diese Ergebnisse sprechen allerdings nicht gegen den Trenndamm als Standort für das Einlaufbauwerk des Energiespeichers. Sich am Inselkopf aufhaltende, rheophile Fischarten sind durch das weiter stromab liegende Bauwerk nicht unmittelbar gefährdet. Aus fischereiwirtschaftlicher Sicht ist der gewählte Standort der Entnahme am Trenndamm anhand der vorliegenden Daten tendenziell als ungünstiger zu bewerten als die Referenzbereiche am Ufer. Die vorwiegend in der Nacht den Bereich des Trenndamms nutzenden großwüchsigen Cypriniden – also fischereiwirtschaftlich bedeutenden Arten – können durch die Fischschutzanlage wirksam vor Schäden bewahrt werden. Dieses Größenstadium wird angesichts ihrer Körperbreite und Schwimmfähigkeit bereits durch die vorgesehene Rechenanlage geschützt. Die vorliegenden Ergebnisse unterstreichen die hohe Bedeutung einer adäquaten Fischschutzanlage, um diese fischereiwirtschaftlich relevanten Arten zu schützen.

Bei Fischen in der Größe von etwa 10 bis 25 cm, ist ein Schutz durch eine mechanische Fischschutzeinrichtung nur teilweise gegeben. Sie können zwar rasch genug schwimmen, um vor der Rechenanlage zu flüchten, ihre Körperbreiten liegen aber noch unter der lichten Rechenbreite, sodass sie grundsätzlich den Rechen passieren können. Für Fische dieser Größenklasse ist die vorgesehene elektrische Fischscheuchanlage von besonderer Bedeutung. Diese Fischgröße wurde am Trenndamm im Vergleich zu den Referenzabschnitten deutlich seltener nachgewiesen, sodass bezüglich dieses Aspektes die gewählte Position des Einlaufbauwerk als günstig zu bewerten ist.

Am ehesten erfolgt durch den Pumpbetrieb eine Gefährdung von Jungfischen indifferenter Arten, welche allerdings an allen drei untersuchten Stellen häufig auftreten, womit dies auch durch einen alternativen Standort nicht vermieden werden könnte.

FFH-Arten wie Zingel oder Weißflossengründling treten in strukturarmen Uferbereichen des zentralen Staus im Vergleich zur Stauwurzel generell in recht geringen Dichten auf,

weitere FFH-Arten bzw. seltene, rheophile Arten wie Frauennerfling, Streber oder Huchen sind im zentralen Stau gar nicht nachweisbar, sehr wohl jedoch in den Stauwurzelbereichen von KW Jochenstein bzw. KW Aschach. Am Standort war die FFH-Art Schrätzer am Trenndamm weit seltener nachweisbar als im Bereich der beiden Referenzstrecken. Dies zeigte sich sowohl bei den Elektro-, als auch bei den Netzfängen. Der Zingel war nur bei den Netzbefischungen nachweisbar, ebenfalls am Ufer am häufigsten. Die übrigen FFH-Arten waren zu selten, um auf Unterschiede zwischen den Strecken rück zu schließen.

Bezüglich naturschutzfachlicher Aspekte ist der Bereich des Trenndamms damit als tendenziell günstiger zu bewerten als die befischten Referenzbereiche am Ufer und jedenfalls als deutlich günstiger als eine Entnahme in einem Stauwurzelbereich.



5. Literaturverzeichnis

- BOHL, E., KLEISINGER, H. & LEUNER, E. (2003): Rote Liste gefährdeter Fische (Pisces) und Rundmäuler (Cyclostomata) Bayerns, online: http://www.lfu.bayern.de/natur/rote_liste_tiere_daten/index.htm.
- HAUNSCHMID, R., WOLFRAM, G., SPINDLER, T., HONSIG-ERLENBURG, W., WIMMER, R., JAGSCH, A., KAINZ, E., HEHENWARTER, K., WAGNER, B., KONECNY, R., RIEDMÜLLER, R., IBEL, G., SASANO, B. & SCHOTZKO, N. (2006): Erstellung einer fischbasierten Typologie österreichischer Fließgewässer sowie einer Bewertungsmethode des fischökologischen Zustandes gemäß EU Wasserrahmenrichtlinie, Schriftenreihe des BAW Band 23, Wien.
- NENTWIG, W., BACHER, S., BEIERKUHNLEIN, C., BRANDL, R. & GRABHERR, G. (2004): Ökologie, Spektrum Akademischer Verlag, München.
- WOLFRAM, G. & MIKSCHI, E. (2007): Rote Liste der Fische (Pisces) Österreichs. In: ZULKA, K. P. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere Österreichs, Teil 2: Kriechtiere, Lurche, Fische, Nachtfalter, Weichtiere. Grüne Reihe des Lebensministeriums Band 14/2. Böhlau-Verlag, Wien, Köln, Weimar.

