©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Wissenschaft

Österreichs Fischerei 69. Jahrgang Seite 131 – 150

Herstellung der Durchgängigkeit mit einer Fischaufstiegsschnecke, System REHART/Strasser. Ergebnisse des Monitorings im Rahmen eines Pilotversuches an der Url, NÖ.

C. Mitterlehner & K. Pfligl

IBGF Mitterlehner, Wiener Str. 19, 3350 Haag; www.gewaesseroekologie.at

Abstract

In the Url, a small river of the barbel region in Lower Austria (MQ = 3.8 m^3/s), a new innovative screw elevator system by REHART/Strasser for upstream fish migration was tested for the first time. During the biological monitoring in autumn 2014 and spring 2015, over a period of 104 days, 862 fish passed the system on their own. The length of the fish was between 3 and 63 cm. During further investigation in the summer 2015 another 4.039 individuals were documented. All dominant fish species (Leitarten) and all occurring subdominant species (typische Begleitarten) could be proved. In total, 18 species could be documented passing the screw elevator, whereas electrofishing identified 15 species. In a field study a Danube salmon (*Hucho hucho*) with a length of 78 cm passed the system. The efficiency of the screw elevator, both for quantitative and qualitative free and safe passage of fish, could be shown.

Einleitung

Im Zuge der Herstellung der Fischpassierbarkeit im Rahmen des NGP I wurde das bestehende Ausleitungskraftwerk Pilsing im Unterlauf der Url im Jahr 2014 in ein Laufkraftwerk umgebaut und der Werkskanal aufgelassen. Zur Stromgewinnung wurde im Bereich der Wehranlage eine Wasserkraftschnecke (WKS) eingebaut. Im Rahmen eines wasserwirtschaftlichen Versuchs wurde für den Fischaufstieg erstmalig eine Fischaufstiegsschnecke (FAS) nach dem System REHART/Strasser errichtet. Die Überprüfung der Funktionsfähigkeit erfolgte über ein im Vorfeld mit der Behörde abgestimmtes Monitoringprogramm. Neben der Untersuchung des freiwilligen Aufstieges von Fischen über die Fischaufstiegsschnecke, wurde zeitgleich ein oberhalb gelegener Standort mit einer konventionellen Anlage in Form eines Beckenpasses überprüft.

Hinsichtlich der Durchwanderbarkeit für die größenbestimmende Fischart Huchen mit 90 cm wurden Feldversuche durchgeführt, ebenso wie für den Abstieg von Fischen über die Wasserkraftschnecke.

Fischaufstiegsschnecke

Bei der Fischaufstiegsschnecke System REHART/Strasser wurden im Rahmen zahlreicher Überlegungen seitens der Firma Strasser & Gruber Wasserkraft Funktionsweisen gängiger Fischaufstiegshilfen mit einer aufwärts drehenden Wasserschnecke kombiniert. Der unterwasserseitige Einstieg in den Unterwasserkanal erfolgt über einen sohlangebundenen

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Abb. 1: *KW Pilsing an der Url mit Wasserkraftschnecke und getrennter Fischaufstiegsschnecke.*

Schlitz, dessen Breite sich gemäß der größenbestimmenden Fischart Huchen mit 90 cm an den Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen orientiert (Vertical Slot). Wesentlich dabei ist die mittels mehrerer Parameter einstellbare Lockströmung im Schlitz, welche hinsichtlich Strömungsgeschwindigkeit, Dotationswassermenge, Mündungswinkel, etc. eine optimale Auffindbarkeit gewährleisten muss. Die spezielle Konstruktion, Wasserkraftschnecke und Fischaufstiegsschnecke sind getrennt, verursacht keinen Dotationswasserverlust und hat nur einen geringen Platzbedarf.

Bei der Fischaufstiegsschnecke werden Fische über eine Leitströmung zum Einstiegskanal in Anlehnung an eine konventionelle FAH geleitet und in Folge über die Fischaufstiegsschnecke ohne eigene Kraftanstrengung in das Oberwasser transportiert (*Abbildung 1*).

Bei der Fischaufstiegsschnecke ist die Wendel fix mit dem Mantel verbunden, wodurch allfällige Verletzungsrisiken für Organismen ausgeschlossen werden können. Die Drehzahl der Schnecke ist konstant und mit sechs Umdrehungen in der Minute bewusst niedrig gehalten und kann bei Bedarf feinjustiert werden. Die maximale Umfangsgeschwindigkeit der Fischaufstiegsschnecke liegt unter 0,5 m/s, um keine Scheuchwirkung auf Fische zu erzielen.

Tab. 1: Übersichtsdaten der Wasserkraft- und Fischaufstiegsschnecke Pilsing

Wasserkraftschnecke		**Fischaufstiegsschnecke**	
Fallhöhe	3,6 m	Durchmesser	120 cm
Ausbaudurchfluss	3,2 m³/s	Beckenvolumen	ca. 100 l
Nenndrehzahl	22 U/min	Nenndrehzahl	6 U/min
Leistung elektr.	86 kW	Umfangsgeschwindigkeit	< 0,5 m/s
Jahresarbeit	400.000 kWh		

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Abb. 2 und 3: *Dotationstor hinter der FAS (li) und unterwasserseitiger Einstieg in die FAS (re).*

Die wichtigsten Punkte hinsichtlich Funktionsfähigkeit einer Fischaufstiegshilfe sind die Auffindbarkeit und die Passierbarkeit, beziehungsweise gegenständlich auch der Einstieg in die FAS.

Bei der Fischaufstiegsschnecke, System REHART/Strasser, wird ein Teil des abgearbeiteten Wassers aus der Wasserkraftschnecke über das Einlauftor unmittelbar hinter das Rohr der Fischaufstiegsschnecke geleitet. Durch dieses verschwenkbare Tor kann die geplante Dotationswassermenge zum Erzielen einer geeigneten Lockströmung exakt eingestellt werden (*Abbildung 2*).

Bei einer Einstellung des Tores in einem Winkel von 45° fließen bei Vollwasser ca. 200 l/s Wasser unter beziehungsweise neben das FAS-Rohr. Durch einen Rechen wird ein Einwandern von Fischen hinter das Einstiegsrohr verhindert (*Abbildung 3*). Eine Messung im direkten Nahbereich des Einstiegsrohres der Fischaufstiegsschnecke ergab bei einer Wasserführung der Url von 1,08 m^3/s Fließgeschwindigkeiten zwischen 0,18 und 0,55 m/s.

Durch die Dotationswassermenge von 200 l/s entsteht am Ende des Unterwasserkanals beim Einschwimmschlitz (0,4 x 1 m) eine Ausströmgeschwindigkeit von rund 0,5 m/s. Gemäß Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen (BMLFUW, 2012) liegen rheoaktive Mindestgeschwindigkeiten für Gewässer mit Großsalmoniden (Huchen) bei 0,3 m/s. Wesentlich ist, dass die Strömungsgeschwindigkeiten im Einstiegsschlitz über jenen im Unterwasserkanal des Turbinenauslaufes liegen. Durch den Dammbalkenverschluss unmittelbar unterhalb des Auslaufes der Wasserkraftschnecke, welcher in der Grundeinstellung rund 0,4 m eingetaucht ist, wird der Wasserabfluss beim Auslaufkanal der Wasserkraftschnecke beruhigt. Durch Erhöhung der Eintauchtiefe des Dammbalkens steigt der Durchfluss beim Einlauftor in die FAS, wodurch sich eine weitere Möglichkeit zur Einstellung einer optimalen Lockströmung ergibt (*Abbildung 4*).

Bei Niederwasser reduziert sich die Dotationswassermenge in der Fischaufstiegsschnecke. Da aber gleichzeitig der Turbinenstrom und die Fließgeschwindigkeit im Auslaufkanal zurückgehen, ist die Lockströmung beim Einlaufschlitz in den Unterwasserkanal der FAS trotzdem deutlich auffindbar. Im Fall von Niedrigstwasser und Turbinenabstellung können über eine Rohrleitung vom Oberwasser ca. 50 l/s zusätzlich zum FAS Rohreinstieg geleitet werden, um eine geeignete Lockströmung zu erzeugen. Weiters fließen bedingt durch die spezielle Konstruktion der Schnecke permanent 10 l/s aus dem Inneren der Wendel der Fischaufstiegsschnecke (Innenrohrdotation).

Um auch schwimmschwachen oder bodenorientierten Fischen einen Aufstieg zu ermöglichen, wurde eine spezielle Sohlanbindung entwickelt, die mit einem Konus einen

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Abb. 4: *Einstiegsschlitz in den Unterwasserkanal der FAS.*

kontinuierlichen Übergang vom Einlaufsohlsubstrat zum Rohr der Fischaufstiegsschnecke gewährleistet.

Der oberwasserseitige Auslauf und Ausstieg aus der Fischaufstiegsschnecke erfolgt schonend über eine Öffnung am Ende der Wendel im Rohr der Fischaufstiegsschnecke, wo die Fische in einen Kanal in das Oberwasser entlassen werden. Dieser Kanal hat am oberen und unteren Ende eine Öffnung und wird entsprechend durchflossen. Somit ist auch im oberwasserseitigen Ausstieg eine Lockströmung vorhanden, wodurch die Fische in Anlehnung an den Vertical Slot wieder in das Hauptgerinne geleitet werden.

Url

Die Url ist ein ca. 35 km langer Fluss in Niederösterreich, der durch das Mostviertel fließt und kurz vor Amstetten linksufrig in die Ybbs (Restwasserstrecke) mündet. Der Projektstandort befindet sich im Unterlauf der Url und wird der Fischregion Epipotamal mittel, Barbenregion, zugeordnet. Die größenbestimmende Fischart in diesem Abschnitt ist der Huchen mit 90 cm Länge, wobei aktuell kein Huchenbestand in der Url nachgewiesen ist. Laut nationalem Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP) wird der Gesamtzustand des prioritären Wasserkörpers (DWK Nr. 408810021) mit dem mäßigen Zustand (3) beurteilt. Diese Bewertung ist vor allem auf die fehlende Durchgängigkeit zurückzuführen.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Tab. 2: Fischarten gemäß unverändertem Leitbild für die Fischregion des Epipotamal mittel (Barbenregion) in der Fischbioregion bayrisch – österreichisches Alpenvorland und Flysch (Haunschmid et al. 2006, i.d.g.F).

Leitarten (n = 4)	typische Begleitarten (n = 9)	seltene Begleitarten (n = 15)
Aitel, Barbe, Nase, Schneider	Aalrutte, Äsche, Bachforelle, Bachschmerle, Flussbarsch, Gründling, Hasel, Koppe, Laube	Bitterling, Elritze, Goldsteinbeißer, Hecht, Huchen, Moderlieschen, Neunauge, Rotauge, Rotfeder, Rußnase, Schied, Steinbeißer, Strömer, Weißflossengründling, Zingel

Charakteristische Wasserführungsdaten der Url auf Höhe des Projektstandortes sind wie folgt:

Einzugsgebiet: 253,1 km^2	
HQ_{100} = ca. 245 m^3/s	MQ = ca. 3,8 m^3/s
HQ_{30} = ca. 220 m^3/s	$MJNQ_t$ = ca. 1,042 m^3/s
HQ_1 < = ca. 79 m^3/s	NNQ < = 0,100 m^3/s

Methodik

Fischbestandserhebung

Die Elektrobefischung zur Erhebung des Fischbestandes im Unterwasser der Wehranlage wurde im Vorfeld des Monitorings am 26. 9. 2014 und 2. 5. 2015 gemäß »Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente, Teil A1 – Fische« des BMLFUW (2010) watend durchgeführt. Es wurde jeweils eine Strecke von 250 m Länge und rund sieben

Abb. 5: *Pilotstandort KW Pilsing an der Url*

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Abb. 6: Untersuchungsgebiet am Unterlauf der Url mit den Standorten Pilsing und Atzenhofer.

Meter Breite direkt unterhalb des KW Pilsing befischt. Gefangene Fische wurden bestimmt, vermessen und anschließend wieder zurückgesetzt. Mit dem Fisch Index Austria (FIA) wurde jeweils der fischökologische Zustand des Streckenabschnittes berechnet. Während des Monitorings im Frühjahr 2015 wurde der Auslaufkanal der Wasserkraftschnecke mehrmals hinsichtlich anstehender Fische quantitativ befischt.

Fischaufstiegsschnecke – Reusenkontrolle

Neben dem Standort der Fischaufstiegsschnecke beim KW Pilsing wurde zeitgleich auch der rund 1,9 km oberhalb gelegene, im Jahr 2012 errichtete Beckenpass bei der Wasserkraftanlage (WKA) Atzenhofer mittels Reusenkontrolle untersucht.

Die flussab, nahe der Mündung zur Ybbs liegende FAH bei der WKA Datzberger, sowie der direkte Mündungsbereich der Url in die Ybbs, waren zum Zeitpunkt der Untersuchungen nur beschränkt passierbar, weshalb diese FAH für Untersuchungen auszuschließen war. Das Migrationspotential für den Standort Pilsing ergibt sich somit nur aus der Strecke zwischen der WKA Datzberger bis zur WKA Pilsing mit einer Länge von rund 1,92 km (vgl. *Abbildung 6*).

Zur Beurteilung des freiwilligen Fischaufstieges wurde eine Fangreuse im direkten Bereich des oberwasserseitigen Ausstieges der Fischaufstiegsschnecke eingebracht und zumindest einmal täglich kontrolliert (*Abbildung 7*). Im Herbst fand das Monitoring im Zeitraum vom 27. 9. bis 4. 11. 2014 und im Frühjahr zwischen dem 12. 4. und 17. 6. 2015 statt. Vom 27. 6. bis 13. 8. 2015 wurden zusätzliche Dotationseinstellungen näher untersucht.

Die bei der Fischaufstiegsschnecke eingesetzte Reuse besteht aus einem Kunststoffbehälter im Ausmaß von 1,2 x 0,8 x 1,0 m (Länge x Breite x Höhe). In den Seitenwänden wurden, vom Boden abgesetzt, Löcher von 8 mm gebohrt und entgratet. Der Reusenbehälter wurde mittels Gitter abgedeckt, wobei die Wanne mit Holzpfosten um rund 20 cm erhöht wurde, um Verletzungen von Fischen am Verschlussgitter ausschließen zu können. Über eine Rinne wird der gesamte Inhalt einer Beckenfüllung der Fischaufstiegsschnecke vom

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

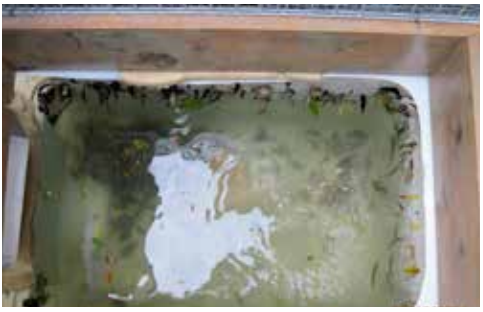

Abb. 7 und 8: *Rinne zur Reuse (li) und Fangbehälter (Reuse) re.*

Auslass direkt in die Reuse geleitet (*Abbildung 7 und 8*). Mit einem Kescher wurden die Fische aus dem Behälter entnommen, bestimmt, vermessen und in Folge in den Oberwasserkanal entlassen.

Beim Beckenpass KW Atzenhofer wurde eine Metallreuse mit den Ausmaßen von 1,1 x 0,83 x 0,8 m (LxBxH) und einer horizontalen Stablichte von 10 mm in das oberste Becken des Beckenpasses eingesetzt und seitlich mit Drahtgittern verschlossen (*Abbildung 9*).

Huchenversuch

Um die Funktionalität der Fischaufstiegsschnecke hinsichtlich größenbestimmender Fischart überprüfen zu können, wurden Feldversuche mit insgesamt fünf Huchen durchgeführt. Die Fische wurden dabei in den nach unten hin abgesperrten Unterwasserkanal der Fischaufstiegsschnecke besetzt, welcher eine Länge von über 10 m, eine Breite von 2,5 m und eine Wassertiefe von rund 1,2 m aufweist. Der vordere Bereich

Abb. 9: *Reuse im Beckenpass Atzenhofer*

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

des Unterwasserkanals ist durch Bretter überdeckt und bietet einen Sichtschutz. Zudem wurden Futterfische zugesetzt. Aufsteigende Huchen werden über die Reuse direkt am oberwasserseitigen Ausstieg der FAS gefangen, wobei im Zuge der Versuchsreihen zumindest einmal täglich eine Kontrolle der Reuse erfolgte.

Tab. 3: Länge und Markierung der eingesetzten Huchen

	Versuch	Länge (cm)	Markierung VIE	Herkunft
Huchen	Dez. 14	62	rot, dorsal Fettflosse, links	Fischzucht Igler
Huchen	Dez. 14	65	rot, dorsal Fettflosse, rechts	Fischzucht Igler
Huchen	Dez. 14	54	rot, dorsal Rückenflosse, links	Fischzucht Igler
Huchen	Apr. 15	78		Wildfisch
Huchen	Jun. 15	76		Fischzucht Fischer

Fischabstiegsversuch

Die Untersuchung des Fischabstieges über die Wasserkraftschnecke war primär nicht Gegenstand des Monitoringprogrammes. Der Frühjahrsbesatz seitens der Fischerei am 11. 4. 2015 in Form von 182 Stück Regenbogenforellen mit einer Länge zwischen 28 bis 36 cm wurde jedoch für einen Fischabstiegsversuch bei der Wasserkraftschnecke in Pilsing genutzt. Die Fische wurden in das Oberwasser unmittelbar oberhalb der Wasserkraftschnecke besetzt. Um ein Flüchten der Besatzfische flussaufwärts zu verhindern, wurde ein 10 x 3,5 x 1,5 m (LxBxH) großer Bereich im Oberwasser der Wasserkraftschnecke mit einem Netz abgesperrt. Der Auslaufkanal im Unterwasser der Wasserkraftschnecke wurde mit einem feinmaschigen Drahtgitter geschlossen.

In Folge wurde der Turbinenauslauf mehrmals hinsichtlich abgestiegener Fische elektrisch befischt. Über die Wasserkraftschnecke abgestiegene Fische wurden dokumentiert und auf Verletzungen hin untersucht. Ein Teil der abgewanderten Fische wurde zur Überprüfung ihres Zustandes und allfälliger Folgeschäden 24 Stunden gehältert und nochmals untersucht.

ERGEBNIS

Fischbestandserhebung Unterwasser

Bei der Fischbestandserhebung am 26. 9. 2014 im Unterwasser des KW Pilsing wurden 15 Fischarten nachgewiesen. Insgesamt konnten im Zuge der quantitativen Elektrobefischung 621 Fische gefangen werden, wobei alle vier Leitarten Aitel, Barbe, Nase und Schneider vertreten waren. Zusätzlich wurden sechs von neun typischen Begleitarten und vier von 15 seltenen Begleitarten dokumentiert. Mit einer Abundanz von 4.436 Individuen/ha und einer Biomasse von 115 kg/ha erzielte der befischte Abschnitt eine FIA Bewertung von 1,83 und somit den fischökologisch guten Zustand. Der Altersstrukturaufbau der Leitfischarten zeigte nur bei Aitel und Schneider einen weitgehend ausgewogenen Bestand.

Bei der quantitativen Elektrobefischung am 2. 5. 2015 wurden insgesamt 143 Individuen aus zehn verschiedenen Fischarten gefangen. Mit dem Fang von Aitel, Barbe und Schneider konnten drei von vier Leitarten belegt werden. Die Nase wurde nicht nachgewiesen. Weiters wurden vier von neun typischen Begleitarten und zwei von 15 seltenen Begleitarten dokumentiert. Mit einer Abundanz von hochgerechnet 1.021 Individuen/ha und 54,7 kg/ha erreichte der Abschnitt bei der Frühjahrsbefischung 2015

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

einen fischökologisch mäßigen Zustand (FIA 3,12). Obwohl bei der Befischung im Frühjahr 2015 derselbe Abschnitt mit identer Methodik wie im Herbst 2014 befischt wurde, waren sowohl Individuendichten als auch Biomassen auffallend geringer. Eine Erklärung dafür ist eventuell im Befischungstermin Anfang Mai und unterschiedlicher autökologischer Verhaltensweisen einzelner Arten zu sehen. Die zusammenfassenden Ergebnisse sind in Tabelle 4 dargestellt.

Tab. 4: Vergleich der Individuendichten und Biomassen der Unterwasserstrecke im September 2014 und Mai 2015.

	26. Sept. 2014			2. Mai 2015		
	Realfang	Ind/ha	kg/ha	Realfang	Ind/ha	kg/ha
Aitel	142	1.014	60,91	25	179	45,74
Bachforelle	2	14	0,08	2	14	0,97
Bachschmerle	5	36	0,11	36	257	0,71
Barbe	8	57	5,13	3	21	0,53
Bitterling	1	7	0,00			
Elritze	39	279	0,68	14	100	0,25
Flussbarsch	1	7	0,04			
Gründling	77	550	4,95	47	336	3,34
Hasel	9	64	3,42			
Hecht	1	7	2,62			
Koppe	4	29	0,27	4	29	0,15
Laube	24	171	1,21			
Nase	19	136	16,71			
Regenbogenforelle				1	7	2,46
Schleie	1	7	6,54			
Schneider	288	2.057	12,75	10	71	0,42
Steinbeißer				1	7	0,08
gesamt	**621**	**4.436**	**115,44**	**143**	**1.021**	**54,65**

Fischaufstiegsschnecke – Reusenkontrolle

Während des Herbstmonitorings vom 27. 9. bis zum 4. 11. 2014 (39 Tage) und zusätzlich am 11. 11. 2014 (Einzeltag) sind insgesamt 380 Fische freiwillig über die Fischaufstiegsschnecke aufgestiegen und mittels Reusenfang dokumentiert worden. Nur an einem Tag (2. 11. 2014) konnte kein Aufstieg verzeichnet werden. Am 25. 10. 2014 wurde das Monitoring aufgrund eines Hochwassers ausgesetzt. Im Laufe des Frühjahrsmonitorings vom 12. 4. bis 17. 6. 2015 (67 Tage) sind insgesamt 482 Fische über die Fischaufstiegsschnecke aufgewandert. Vom 21. 5. 2015 bis 30. 5. 2015 wurde das Monitoring durch ein Hochwasser beeinträchtigt. Die Fischaufstiegsschnecke musste deshalb am 25. 5. 2015 für 24 Stunden außer Betrieb genommen werden. *Abbildungen 10 und 11* zeigen die Tagesverteilung der freiwillig über die Fischaufstiegsschnecke aufgestiegenen Fische.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

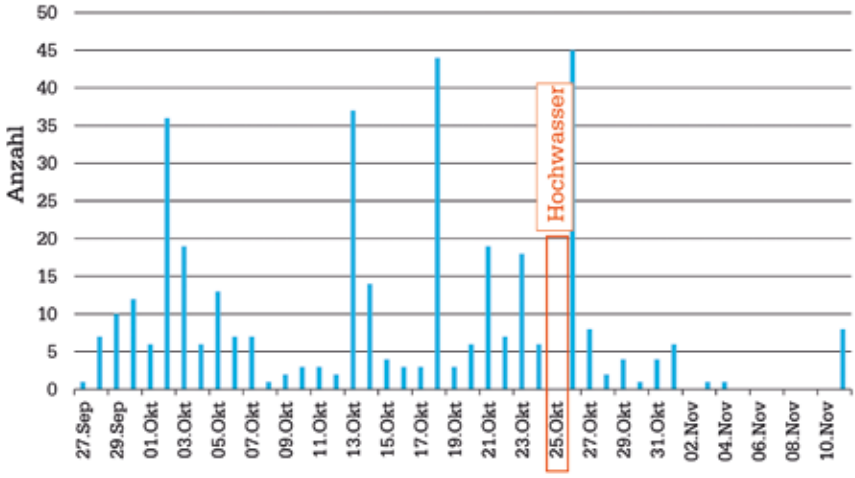

Abb. 10: Tagesverteilung der aufgestiegenen Fische an der FAS Strasser, Herbst 2014, n=380.

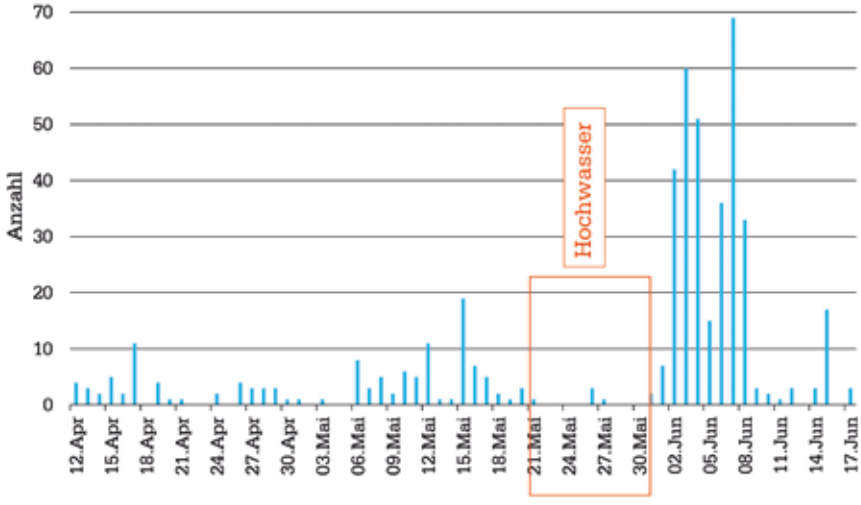

Abb. 11: Tagesverteilung der aufgestiegenen Fische an der FAS Strasser, Frühjahr 2015, n=482.

Im Zuge des Monitorings an der Fischaufstiegsschnecke wurden 18 Arten dokumentiert, darunter alle vier Leitarten und acht von neun typischen Begleitarten, sowie sechs seltene Begleitarten (Tabelle 5). Die typische Begleitart Aalrutte ist in der Url nicht vertreten. Rotauge und Rotfeder konnten nur im Zuge der Reusenkontrollen belegt werden, die Äsche nur in der FAS Strasser. Steinbeißer wurden im Zuge der Dotationsversuche im Sommer 2015 in der Reuse bei der FAS Strasser nachgewiesen.

Während des Monitorings im Frühjahr 2015 wurde der Auslaufkanal bei der Wasserkraftschnecke dreimal elektrisch abgefischt um zu kontrollieren, ob Fische anstehen. Bei allen drei Terminen wurden außer geringer Stückzahlen von Schneider und Gründling keine weiteren Fische nachgewiesen, womit von einer guten Auffindbarkeit des Unterwasserkanals zur Fischaufstiegsschnecke auszugehen ist.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Tab. 5: Vergleich aller in den Jahren 2014/15 nachgewiesenen Arten gemäß Fischleitbild im Zuge der Elektrobefischungen (E Bef.), Monitoring Fischaufstiegsschnecke Strasser (FAS Str.) und Beckenpass Atzenhofer (Atzenh.).
Leitbildstatus: l: Leitart, b: typische Begleitart, s: seltene Begleitart

Epipotamal mittel, J	Leitbildstatus	E Bef.	FAS Str.	Atzenh.
Aalrutte	b	0	0	0
Aitel	l	1	1	1
Äsche	b	0	1	0
Bachforelle	b	1	1	1
Bachschmerle	b	1	1	0
Barbe	l	1	1	1
Bitterling	s	1	1	0
Elritze	s	1	1	0
Flussbarsch	b	1	1	1
Goldsteinbeißer	s	0	0	0
Gründling	b	1	1	1
Hasel	b	1	1	1
Hecht	s	1	1	1
Huchen	s	0	0	0
Koppe	b	1	1	0
Laube	b	1	1	1
Moderlieschen	s	0	0	0
Nase	l	1	1	1
Neunauge	s	0	0	0
Rotauge	s	0	1	1
Rotfeder	s	0	1	1
Rußnase	s	0	0	0
Schied	s	0	0	0
Schneider	l	1	1	1
Steinbeißer	s	1	1	0
Strömer	s	0	0	0
Weißflossengründling	s	0	0	0
Zingel	s	0	0	0
gesamt		**15**	**18**	**12**
Regenbogenforelle	allochthon	1	1	1
Bachsaibling	allochthon	0	1	0
Karpfen		0	0	1
Schleie		1	0	0

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Abb. 12 und 13: *Über die FAS aufgestiegene juvenile Barbe (li) und Nasen (re).*

In *Tabelle 6* werden die Gesamtergebnisse der Elektrobefischungen, sowie der Reusenkontrollen für die FAS Strasser und die FAH Atzenhofer dargestellt, wobei neben den Realfängen auch die prozentuelle Artenverteilung ersichtlich ist. Ein Vergleich der Längenfrequenzen der im Unterwasser nachgewiesenen, beziehungsweise über die FAS und FAH aufgestiegenen Fische zeigt im Wesentlichen keine größenselektive Wirkung, wobei Juvenilstadien bei Reusenkontrollen je nach eingesetzter Methodik unterrepräsentiert sein können (*Abbildung 14*).

Tab. 6: Vergleich nachgewiesener Arten gemäß Fischleitbild (J) mit Elektrobefischung, Fischaufstiegsschnecke Strasser und Beckenpass Atzenhofer; gesamt 2014/2015. Die Steinbeißer wurden im Zuge der Dotationsversuche im Sommer 2015 in der FAS nachgewiesen.

	Leitbild-status	E-Befischung gesamt		FAS Strasser gesamt		FAH Atzenhofer	
		Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
Aitel	l	167	21,86	180	20,79	50	28,90
Äsche	b	0	0,00	1	0,12	0	0,00
Bachforelle	b	4	0,52	21	2,42	7	4,05
Bachsaibling	all	0	0,00	1	0,12	0	0,00
Bachschmerle	b	41	5,37	32	3,70	0	0,00
Barbe	l	11	1,44	71	8,20	12	6,94
Bitterling	s	1	0,13	1	0,12	0	0,00
Elritze	s	53	6,94	2	0,23	0	0,00
Flussbarsch	b	1	0,13	5	0,58	17	9,83
Gründling	b	124	16,23	101	11,66	16	9,25
Hasel	b	9	1,18	14	1,62	36	20,81
Hecht	s	1	0,13	2	0,23	8	4,62
Laube	b	24	3,14	4	0,46	9	5,20
Karpfen	all	0	0,00	0	0,00	1	0,58
Koppe	b	8	1,05	53	6,12	0	0,00
Nase	l	19	2,49	5	0,58	7	4,05
Regenbogenforelle	all	1	0,13	20	2,31	6	3,47
Rotauge	s	0	0,00	4	0,46	2	1,16
Rotfeder	s	0	0,00	1	0,12	1	0,58
Schleie	all	1	0,13	0	0,00	0	0,00
Schneider	l	298	39,01	344	39,72	1	0,58
Steinbeißer	s	1	0,13	4	0,46	0	0,00
		764	**100,00**	**866**	**100,00**	**173**	**100,00**

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

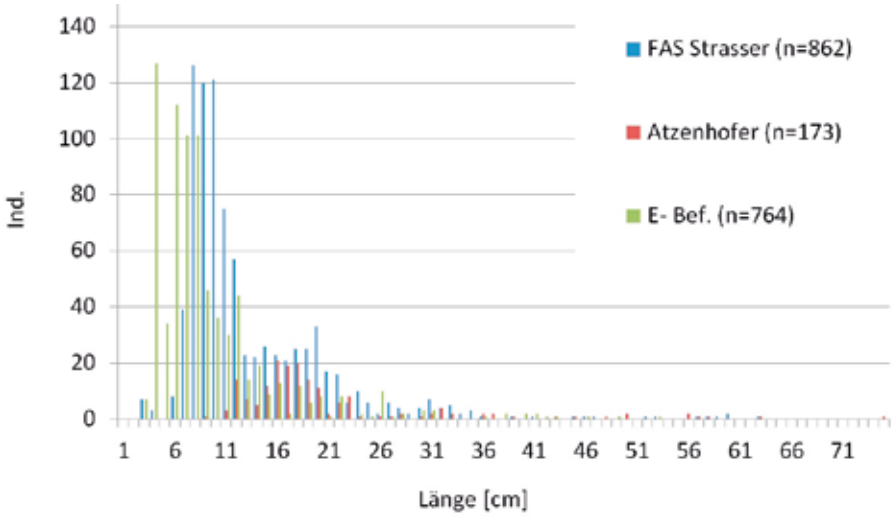

Abb. 14: Vergleich der Längenfrequenzdiagramme aller im Unterwasser im Zuge der Elektrobefischungen, sowie mittels Reusenfänge über die FAS Strasser und Beckenpass Atzenhofer während des Monitorings nachgewiesenen Fische.

Qualitativer Fischaufstieg

In *Abbildung 15 und 16* werden die Längenfrequenzdiagramme der im Unterwasser mittels Elektrobefischung nachgewiesenen Leitfischarten und typischen Begleitarten jenen, welche über die Fischaufstiegsschnecke aufgestiegen sind, gegenübergestellt.

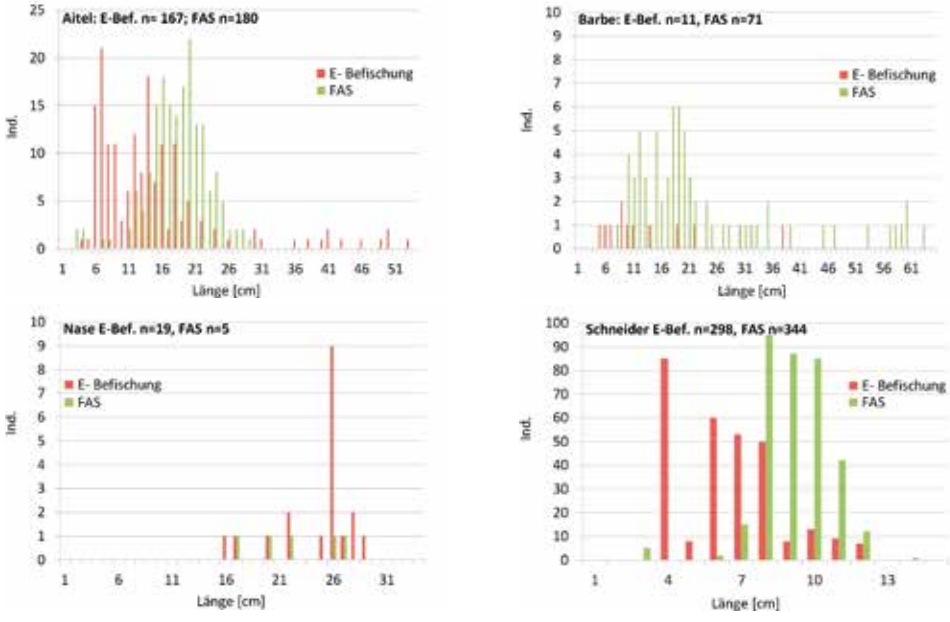

Abb. 15: Gegenüberstellung der Längenfrequenzen aller im Unterwasser nachgewiesenen und über die FAS aufgestiegenen Leitfischarten.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

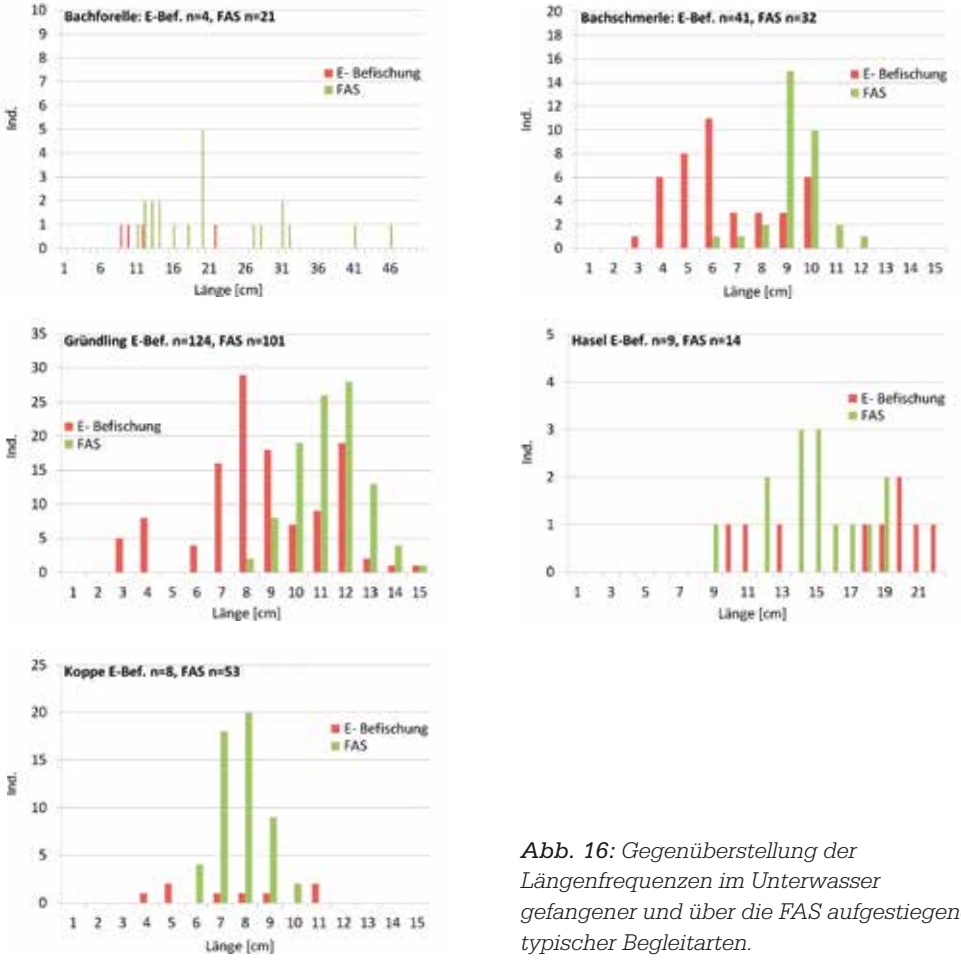

Abb. 16: Gegenüberstellung der Längenfrequenzen im Unterwasser gefangener und über die FAS aufgestiegener typischer Begleitarten.

Quantitativer Fischaufstieg

Gemäß Leitfaden zur Überprüfung von Fischmigrationshilfen und Bewertung der Funktionsfähigkeit (Woschitz et al., 2003) ist hinsichtlich quantitativem Fischaufstieg zwischen »häufigen« und »seltenen« Arten zu differenzieren. Die Unterscheidung erfolgt anhand der Dominanzverhältnisse im Unterwasser (Bestandserhebung). Als Richtwert gilt, dass eine Art dann als häufig anzusehen ist, wenn ihr Anteil am Gesamtbestand in Potamalgewässern mindestens 1 % beträgt, wobei zwischen quantitativem Fischaufstieg von Kurz- und Mittelstreckenwanderern zu unterscheiden ist. In Tabelle 7 werden die quantitativen Fischbestände im Zuge der Erhebungen des Unterwassers mit einer Häufigkeit > 1 % jenen über die Fischaufstiegsschnecke im Rahmen des Monitorings aufgestiegenen Individuen gegenübergestellt. Hinsichtlich absoluter, sowie prozentueller Aufstiegsraten zeigt sich bei der FAS Strasser eine gute Vergleichbarkeit mit den Häufigkeiten im Unterwasser, weshalb von einer quantitativen Funktionsfähigkeit der Fischaufstiegsschnecke an gegenständlichem Standort auszugehen ist.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Tab. 7: Vergleich der quantitativen Fischbestandsdaten > 1 % im Unterwasser (E-Befischung) im Vergleich zu den im Zuge des Monitorings über die FAS Strasser, bzw. FAH Atzenhofer aufgestiegenen Fische.

	Leitbild-status	Distanz	E- Befischung		FAS Strasser		FAH Atzenhofer	
			Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
Aitel	l	kurz	167	21,86	180	20,83	50	28,90
Bachschmerle	b	kurz	41	5,37	32	3,70	0	0,00
Barbe	l	mittel	11	1,44	71	8,22	12	6,94
Elritze	s	kurz	53	6,94	2	0,23	0	0,00
Gründling	b	kurz	124	16,23	101	11,69	16	9,25
Hasel	b	kurz	9	1,18	14	1,62	36	20,81
Laube	b	kurz	24	3,14	4	0,46	9	5,20
Koppe	b	kurz	8	1,05	53	6,13	0	0,00
Nase	l	mittel	19	2,49	5	0,58	7	4,05
Schneider	l	kurz	298	39,01	344	39,81	1	0,58
			754	**98,69**	**806**	**93,29**	**131**	**75,72**
		Ind. ges.	**764**	**Ind. ges.**	**864**	**Ind. ges.**	**173**	

Dotationsversuche, pulkartiger Aufstieg

Vom 27. 6. bis 13. 8. 2015, nach Beendigung des regulären Monitoringprogrammes, wurde eine weitere Versuchsreihe hinsichtlich Einfluss des zusätzlichen Dotationsrohres aus dem Oberwasser mit einer Speisung von ca. 50 l/s durchgeführt. Die Reusenkontrolle für diesen freiwilligen Versuch erfolgte weitgehend seitens des Konsenswerbers, wobei dem Verfasser laufend Bilder aufgestiegener Fische zur Absicherung der Artbestimmung übermittelt wurden. Aufgrund der semiqualititativen Durchführung wurden die Ergebnisse nicht in das reguläre Monitoringprogramm aufgenommen, sollen jedoch aufgrund weiterer Erkenntnisse nicht unerwähnt bleiben.

Während des Untersuchungszeitraumes im sehr trockenen Sommer 2015 führte die Url Niedrigwasser. Die Durchflusswerte lagen zum Teil deutlich unter dem $MJNQ_t$ von 1,04 m^3/s, beziehungsweise Q_{347} von ca. 0,62 m^3/s und erreichten zeitweise das NNQ von < 100 l/s. Wegen Niedrigstwasserführung musste die Wasserkraftschnecke zwischen dem 8. und 13. 8. 2015 abgestellt werden, wobei auch bei diesem Betriebszustand ein Aufstieg von Fischen über die Fischaufstiegsschnecke erfolgte.

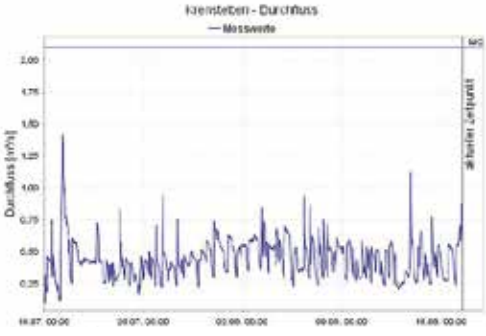

Abb. 17: Niedrigwasserführung der Url während der Dotationsversuche im Sommer 2015.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Insgesamt sind während des Untersuchungszeitraumes im Sommer 2015 an 48 Tagen 4.039 (!) Fische aus 15 Arten aufgestiegen. Darunter befanden sich drei von vier Leitarten, sechs von neun typischen Begleitarten, sowie vier seltene Begleitarten. Der Erstnachweis des Aufstieges der seltenen Begleitart Steinbeißer erfolgte im Rahmen der Dotationsversuche durch insgesamt vier Exemplare (*Abbildung 20*).

Ein signifikanter Unterschied der Fischaufstiegszahlen mit und ohne Zusatzdotation ließ sich nicht feststellen (*Abbildung 18*). Bemerkenswert ist jedoch die insgesamt hohe Anzahl während der Sommermonate aufgestiegener Fische, welche sich insbesondere aus Jungfischen und Kleinfischarten zusammensetzten.

Auch bei sehr geringen Wasserführungen der Url unter Q_{347} und geringen Fließgeschwindigkeiten im Einstiegsschlitz der FAS, welche zum Teil nur mehr bei 0,1 m/s, jedoch über jenen im Auslaufkanal der Wasserkraftschnecke lagen, wurden noch immer hohe Aufstiegszahlen erreicht. Der Maximalwert bei geschlossener Zusatzdotation lag bei knapp 1.000 an einem Tag aufgestiegener Jung- und Kleinfische, welcher am 6. 8. 2015 bei einer mittleren Wasserführung der Url von 0,44 m^3/s erreicht wurde.

Auch bei Niederwasser von im Mittel 0,42 m^3/s und abgestellter Wasserkraftschnecke zwischen dem 8. und 13. 8. 2015 sind täglich durchschnittlich 129 Individuen, wiederum insbesondere Jung- und Kleinfische, über die Fischaufstiegsschnecke aufgewandert. Die Untersuchungsmonate Juli und August waren von hohen Wassertemperaturen mit über 24 °C und entsprechend geringem Sauerstoffdargebot geprägt. Es ist davon auszugehen, dass Fische bewusst den über die Fischaufstiegsschnecke mit Sauerstoff angereicherten Auslauf beim Unterwasserkanal der FAS aufgesucht haben und folglich aufgestiegen sind.

Tabelle 8 zeigt die Artenzusammensetzung während der Dotationsversuche aufgestiegener Fische und deren prozentuelle Verteilung. Aufgrund der hohen Individuendichten und der hohen Wassertemperaturen am 6. 8. 2015 wurde zur Schonung der aufgestiegenen Fische auf eine Artbestimmung verzichtet und diese gleich in den Oberwasserkanal zurückgesetzt (*Abbildung 19*). Die Individuenzahlen in Tabelle 8 beziehen sich auf die im Rahmen der Dotationsversuche tatsächlich bestimmten Fischarten (n = 3.061).

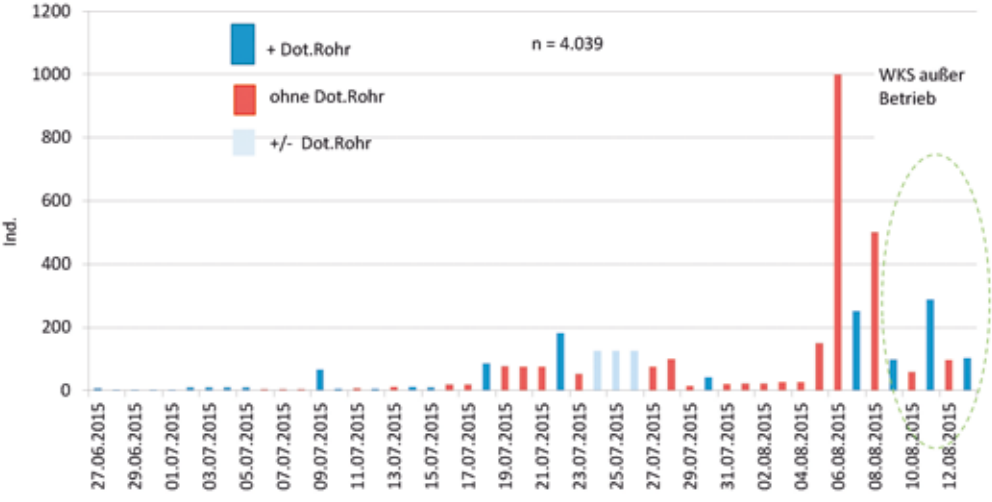

Abb. 18: *Während der Dotationsversuche aufgestiegene Fische.*

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Tab. 8: Während der Dotationsversuche im Juni und August 2015 aufgestiegene Fischarten und deren prozentuelle Verteilung.

		Dotationsversuch gesamt	
	Leitbildstatus	Ind.	%
Aitel	l	746	24,37
Bachforelle	b	6	0,20
Bachsaibling	all	1	0,03
Barbe	l	277	9,05
Bitterling	s	13	0,42
Elritze	s	24	0,78
Flussbarsch	b	7	0,23
Gründling	b	1206	39,40
Hasel	b	5	0,16
Koppe	b	35	1,14
Laube	b	86	2,81
Regenbogenforelle	all	10	0,33
Rotauge	s	1	0,03
Schneider	l	640	20,91
Steinbeißer	s	4	0,13
		3 061	100,00

Abb. 19 und 20: *Massenaufstieg von Jung- und Kleinfischen am 6. 8. 2015 (li) und Steinbeißer (re)*

Huchenversuch

Während der ersten Versuchsphase zwischen dem 12. und 16. 12. 2014 sind alle drei Huchen aus der Fischzucht Igler mit Längen von 54, 62 und 65 cm erfolgreich aufgestiegen (*Abbildung 21 und 22*). Nach dem Aufstieg wurden an keinem Individuum äußerliche Verletzungen oder Beeinträchtigungen festgestellt.

Der zweite Aufstiegsversuch im Frühjahr 2015 wurde mit einem Wildfang- Huchen mit einer Länge von 78 cm durchgeführt, welcher am 21. 4. im Unterwasserkanal besetzt und am 25. 4. 2015 in der Reuse dokumentiert werden konnte (*Abbildung 23 u. 24*). Die vier Tage bis zum erfolgreichen Aufstieg sind möglicherweise auf den längeren Transport

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Abb. 21 und 22: *Am 13. 12. 2014 erstmalig über die FAS aufgestiegene Huchen.*

des Huchens zurückzuführen. Andererseits befanden sich Futterfische im Unterwasserkanal und durch die Verdunkelung im Einstiegsbereich der Fischaufstiegsschnecke war ein entsprechend geschützter Unterstand vorhanden. Nach dem erfolgreichen Aufstieg wurden ebenfalls keine Beeinträchtigungen oder Verletzungen festgestellt. Der Huchen wurde anschließend wieder in sein angestammtes Gewässer zurückgebracht. Auch der Huchen mit 76 cm aus der Fischzucht Fischer, Rossatz, welcher am 23. 6. in den Unterwasserkanal besetzt wurde, ist nach wenigen Tagen unverletzt aufgestiegen.

Fischabstiegsversuch Wasserkraftschnecke

Während der Versuchsphase am 11. 4. 2015 an der Wasserkraftschnecke sind zwischen 10.00 und 13.00 Uhr insgesamt 36 Regenbogenforellen abgestiegen. Bei keinem der über die Wasserkraftschnecke in das Unterwasser abgewanderten Fische wurden Verletzungen oder sonstige Beeinträchtigungen festgestellt.

Neun Regenbogenforellen wurden zur Beobachtung hinsichtlich eventueller Folgeschäden gehältert. Nach 24 Stunden wurden die Fische untersucht, wobei keine Beeinträchtigungen, beziehungsweise Folgeschäden erkannt werden konnten. Aufgrund dieser Ergebnisse ist zumindest von einem verletzungsfreien Abstieg von Fischen über die Wasserkraftschnecke in der untersuchten Größenklasse von 28 bis 36 cm auszugehen. Dabei ist anzumerken, dass die oberwasserseitigen Schaufelkanten der Wasserkraftschnecke mit einer Gummilippe überzogen sind und der Spalt der Spindel zum Mantel somit minimiert ist.

Tab. 9: Ergebnisse Fischabstiegsversuch

	Fischart	Länge mm	Anzahl
1. Abfischung	Regenbogenforelle	300	7
		310	4
		330	1
		360	1
2. Abfischung	Regenbogenforelle	280	1
		290	2
		300	4
		310	11
		320	4
		330	1
		Ø 313	**36**

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Abb. 23 und 24: *Erfolgreicher Aufstieg eines Wildhuchens mit 78 cm am 25.04.2015 (li), Untersuchung des Huchens auf Verletzungen (re).*

Zusammenfassung und Ausblick

Während des Monitorings der Fischaufstiegsschnecke beim KW Pilsing an der Url sind vom 27. 9. bis 4. 11. 2014 und vom 12. 4. bis 17. 6. 2015 an 104 Tagen insgesamt 862 Fische freiwillig aufgestiegen. Im Vergleichszeitraum sind über den oberhalb gelegenen Beckenpass Atzenhofer während 97 Tagen, an denen die Reuse im Einsatz war, insgesamt 173 Fische aufgewandert, wobei kleine Fische bedingt durch die horizontale Stabweite der Reuse von 10 mm unterrepräsentiert waren.

Während der Dotationsversuche bei der Fischaufstiegsschnecke zwischen dem 27. 6. bis 13. 8. 2015 wurde der Aufstieg weiterer 4.039 Individuen dokumentiert, womit in Summe während des gesamten Untersuchungszeitraumes 2014/15 insgesamt 4.901 Fische über die Fischaufstiegsschnecke an 152 Tagen, allesamt unverletzt, aufgewandert sind. Dabei zeigte sich, dass die Fischaufstiegsschnecke auch bei Abflüssen außerhalb von Q_{330} beziehungsweise Q_{30}, sowie bei abgeschalteter Wasserkraftschnecke funktionsfähig war.

Im Zuge der Fischbestandserhebungen des Unterwassers im Herbst 2014 und Frühjahr 2015 konnten insgesamt 15 Fischarten gemäß Fischleitbild nachgewiesen werden. Im Rahmen des Monitorings an der Fischaufstiegsschnecke wurden 18 Arten dokumentiert, darunter alle vier Leitarten und acht von neun typischen Begleitarten, sowie sechs seltene Begleitarten. Die typische Begleitart Aalrutte ist in der Url aktuell nicht vertreten.

Abb. 25 und 26: *Vermessung (links) und Begutachtung (rechts) der abgestiegenen Fische.*

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Hinsichtlich qualitativer als auch quantitativer Funktionsfähigkeit für Kurz- und Mittelstreckenwanderer konnte die Funktionsfähigkeit der Fischaufstiegsschnecke belegt werden. Gemäß Anforderungen an funktionsfähige Anlagen ist allen Arten und Entwicklungsstadien aufstiegswilliger Individuen häufiger Arten der Aufstieg möglich.

Im Zuge des Feldversuches mit der größenbestimmenden Fischart Huchen konnte der erfolgreiche Aufstieg von allen, insgesamt fünf eingesetzten Huchen in der Länge zwischen 54 cm und 78 cm, nachgewiesen werden. Alle Fische waren verletzungsfrei und zeigten auch am Ende der Versuchsreihe eine gute Kondition.

Die Fischaufstiegshilfe beim KW Pilsing ist mittlerweile wasserrechtlich kollaudiert. Aktuell werden nach Abstimmung mit dem Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie in Scharfling weitere Standorte an ausgewählten Gewässern im Hyporhithral groß (Äschenregion) und Epipotamal (Barbenregion) hinsichtlich Funktionsfähigkeit der Fischaufstiegsschnecke untersucht. Seitens des BMLFUW wurde mitgeteilt, dass die Ziele und Anforderungen an eine Fischaufstiegshilfe bezüglich Funktionsfähigkeit vom Anlagentyp Fischaufstiegs-schnecke System REHART/Strasser erreicht werden können. Eine Aufnahme in den FAH- Leitfaden, als geeignete Methode zur Herstellung der Durchgängigkeit für den untersuchten und allfällig daraus ableitbaren Gewässertypen, unter Berücksichtigung weiterer Monitorings, ist vorgesehen.

LITERATUR

BMLFUW (2012): Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien: 102 Seiten.

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 & N. Schotzko (2006): Erstellung einer fischbasierten Typologie österreichischer Fließgewässer sowie einer Bewertungsmethode des fischökologischen Zustandes gemäß EU- Wasserrahmenrichtlinie. Schriftenreihe des BAW 23, Wien.

Haunschmid, R., Schotzko, N., Petz-Glechner, R., Honsig- Erlenburg, W., Schmutz, S., Spindler, Th., Unfer, G., Wolfram, G., Bammer, V., Hundritsch, L., Prinz, H. & B. Sasano (2015): Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente. Teil A1- Fische. Herausgegeben vom BMLFUW, Wien. Ausgabe Jänner 2015, 82 Seiten.

Mitterlehner, C. & K. Pfligl (2015): Endbericht Monitoring Fischaufstiegsschnecke Url, KW Pilsing gemäß AMW2-WA-04326/002. I.A. Strasser & Gruber Wasserkraft, 60 Seiten.

Woschitz, G., Eberstaller, J. & S. Schmutz (2003): Mindestanforderung bei der Überprüfung von Fischmigrationshilfen (FMH) und Bewertung der Funktionsfähigkeit. – Österreichischer Fischereiverband (Hrsg.): Richtlinien der Fachgruppe Fischereisachverständige beim Österreichischen Fischereiverband, Richtlinie 1/2003.

Zertifizierter Forellenzuchtbetrieb *– attestiert frei von allen Forellenseuchen –* ***Kategorie 1***

Regenbogen- u. Bachforellen
Bachsaiblinge . Eier . Brut
Setzlinge . Speisefische
Lachsforellen

Forellenzucht St. Florian

Martin & Christa . Ebner
A-5261 Helpfau-Uttendorf . St. Florian 20 . Tel./Fax +43 7724.2078 . +43 676.91 55 672
office@forellen-ebner.at . www.forellen-ebner.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 2016

Band/Volume: 69

Autor(en)/Author(s): Mitterlehner Christian, Pfligl K.

Artikel/Article: Herstellung der Durchgängigkeit mit einer Fischaufstiegsschnecke, System REHART/Strasser. Ergebnisse des Monitorings im Rahmen eines Pilotversuches an der Url, NÖ. 131-150