

Erfahrungen mit der Fischaufstiegsschnecke (FAS)

System Rehart/Strasser Erfolge, Vorteile, Einsatzbereiche

Mag. Christian Mitterlehner

IBGF, Ingenieurbüro für Gewässerökologie und Fischerei

www.gewaesseroekologie.at

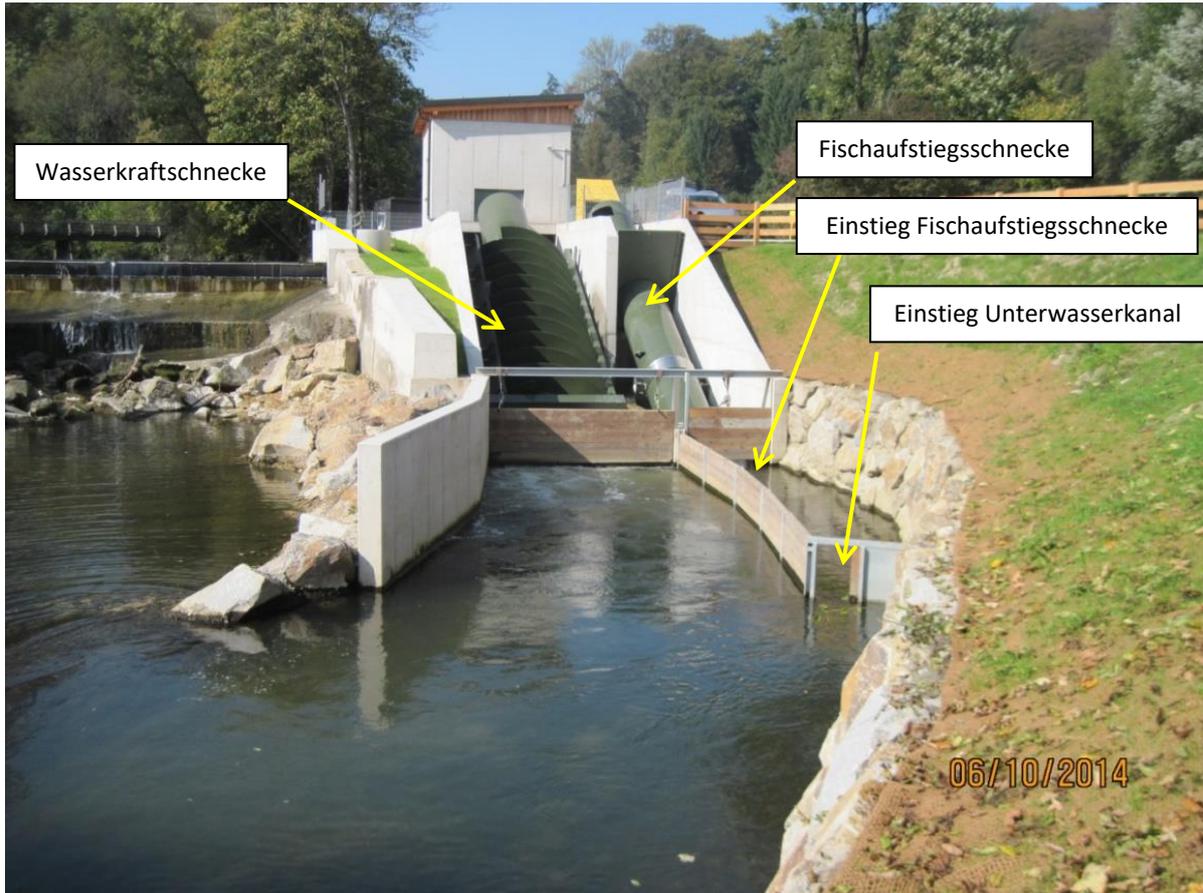
Bei der Fischaufstiegsschnecke System Rehart/Strasser wurden im Rahmen zahlreicher Überlegungen seitens der Firma Strasser & Gruber Wasserkraft Funktionsweisen gängiger Fischaufstiegshilfen mit einer aufwärts drehenden Wasserschnecke kombiniert. Der unterwasserseitige Einstieg in den Unterwasserkanal der FAS erfolgt über einen sohlangebundenen Schlitz, dessen Dimensionierung sich 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. Die Fischaufstiegsschnecke kann auch mit konventionellen Wasserkraftanlagen kombiniert werden.

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.

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 und kann bei Bedarf feinjustiert werden. Die maximale Umfangsgeschwindigkeit der Fischaufstiegsschnecke liegt unter 0,5 m/s, um keine Scheuchwirkung auf Fische zu erzielen. Der Energieverbrauch der FAS ist minimal und liegt in der Größenordnung von rund 1 KW.

Fischaufstiegshilfen

Aktuelle Erkenntnisse zu Planung, Bau und Funktionsmonitoring



KW Pilsing an der Url mit Wasserkraftschnecke und getrennter Fischaufstiegsschnecke.



Dotationstor hinter der FAS (li) und unterwasserseitiger Einstieg in die FAS (re).

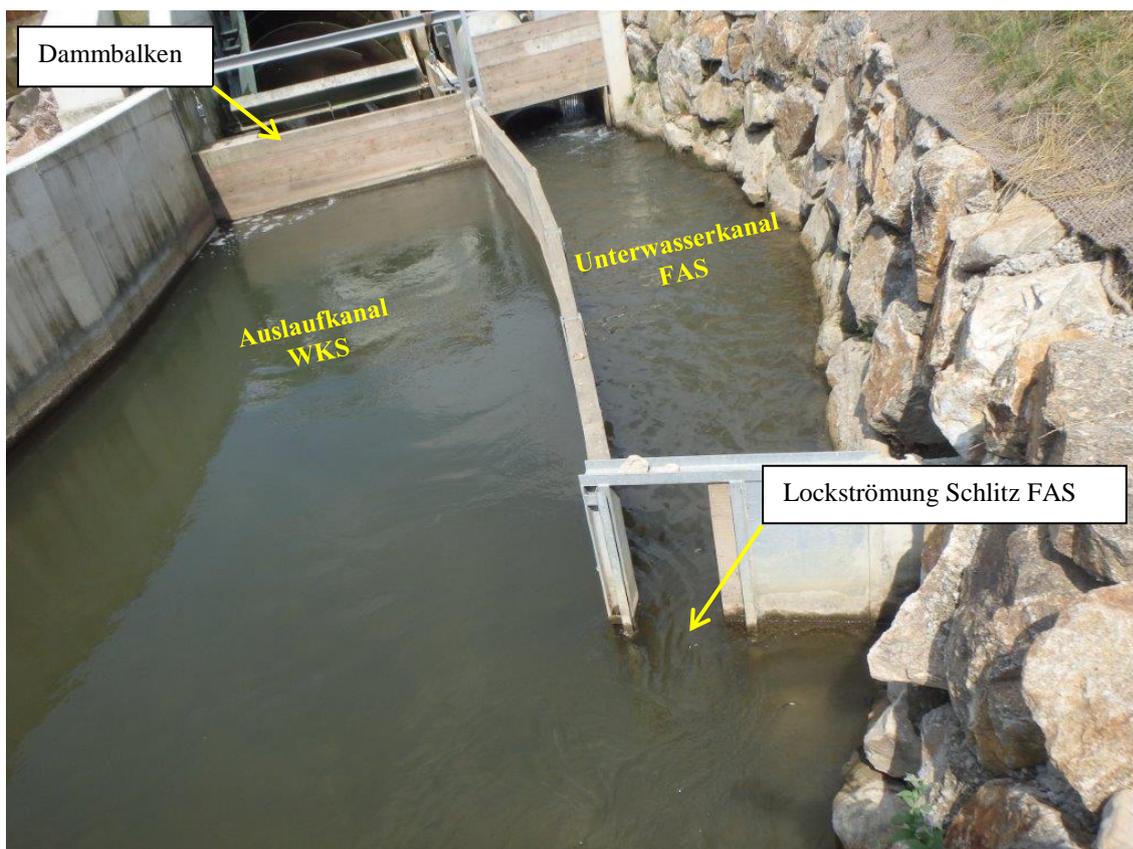
Fischaufstiegshilfen

Aktuelle Erkenntnisse zu Planung, Bau und Funktionsmonitoring

Die wichtigsten Punkte hinsichtlich Funktionsfähigkeit einer Fischaufstiegshilfe sind die Auffindbarkeit und 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 Einlaufftor unmittelbar hinter das Rohr der Fischaufstiegsschnecke geleitet. Durch dieses verschwenkbare Tor kann die geplante Dotationswassermenge zum Erzielen einer geeigneten Lockströmung exakt eingestellt werden. Durch einen Rechen wird ein Einwandern von Fischen hinter das Einstiegsrohr verhindert.

Wesentlich ist, dass die Strömungsgeschwindigkeiten beim Einstiegsschlitz zum Unterwasserkanal der FAS über jenen im Turbinenauslauf liegen. Durch den Einstellwinkel beim Dotationstor, der Eintauchtiefe des Dammbalkenverschluss unmittelbar unterhalb des Auslaufes der Wasserkraftschnecke, kann unter anderem die Dotationswassermenge beim Einstiegsschlitz eingestellt werden. Durch Erhöhung der Eintauchtiefe des Dammbalkens steigt der Durchfluss zur Fischaufstiegsschnecke.



Einstiegsschlitz in den Unterwasserkanal der FAS.

Fischaufstiegshilfen

Aktuelle Erkenntnisse zu Planung, Bau und Funktionsmonitoring

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 kann über eine Rohrleitung eine Zusatzdotations vom Oberwasser 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 und patentiert, die mit einem Konus einen 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 wieder in das Hauptgerinne geleitet werden.

Dimensionierungen

Fischlänge	Durchmesser FAS (mm)	Durchmesser Einlauf (mm)	Steghöhe (mm)	Wasser pro Becken (l)	Drehzahl (U/min)
bis 70 cm	1 000	1 200	340	50	7
bis 90 cm	1 200	1 400	420	100	6
bis 100 cm	1 400	1 600	480	150	5
Neigung der FAS: 26° bis 30°					
Vergrößerter Einstiegsbereich durch Konus u. größeres Einschwimmrohr!					
Bei 6 U/min 8.640 Beckenfüllungen/ Tag					

Auffindbarkeit

- Unterwasserseitiger Einstieg dimensioniert in Anlehnung an Vertical-Slot Pass (Leitfaden)
 - Wassertiefe
 - Schlitzbreite
 - Strömungsgeschwindigkeit (~ 0,5 – 0,7 m/s)
- Einstellung Durchflusswassermenge
 - Dotationstor Unterwasser
 - Dammtafel Turbinenauslauf
 - Innenrohrdotation
 - Zusatzdotation Oberwasser (optional)
 - Leitwände zur Optimierung, etc. (optional)

Passierbarkeit

- Bodenanbindung in den Einstieg der FAS durch Konus (patentierte Sohlanbindung)
- Wendel der FAS ist fix mit Mantel verbunden; dadurch kein Verletzungsrisiko
- Wasser wird in Becken hinaufgehoben (nicht gedreht, etc.)
- Energie- und fischschonender Aufstieg
- Oberwasserseitiger Ausstieg als freier Ausguss oder mittels Rutsche

Standorte FAS in Österreich

Anlage	Gewässer	Fischregion	Größenbest. Fischart	Höhendiff. (m)	Jahr Real.	*WKS	Monitoring
Pilsing	Url	Epipotamal mittel	Huchen, 90 cm	3,6	2014	ja	abgeschlossen u. koll. 2015
Lugitsch	Raab	Epipotamal mittel	Hecht, 90 cm	5,4	2016	nein	abgeschlossen u. koll. 2016
Kremsner	Sulm	Epipotamal mittel	Huchen, 90 cm	4,0	2016	nein	abgeschlossen u. koll. 2017
Dumbawehr	Triesting	Hyporhithral groß	Barbe, 60 cm	4,2	2017	ja	abgeschlossen u. koll. 2018
Stubenberg	Feistritz	Hyporhithral groß	Barbe, 60 cm	8,0	2017	nein	2017/2018, abgeschlossen
Müller	Lavant	Hyporhithral groß	Huchen, 80 cm	2,6	2017	ja	2017/18, abgeschlossen
ZKW	Erlauf	Hyporhithral groß	Huchen, 80 cm	4,3	2017	nein	2018/19, in prep.
Ramsbachwehr	Url	Epipotamal mittel	Huchen, 90 cm	5,2	2018	ja	2018/19, in prep.
Hörmühle	Steyr	Hyporhithral groß	Huchen, 100 cm	3,6	2018	nein	2018/19, in prep.
Zöchling	Gölsen	Hyporhithral groß	Huchen, 80 cm	3,4	2018	nein	2018/19 in prep.
Dietz	Fischach	Epipotamal mittel	Barbe, 70 cm	3,8	2018	ja	2018, abgeschlossen
Hinternberg	Antiesen	Epipotamal mittel	Huchen, 80 cm	3,1	2018	nein	2018/2019 in prep.
Vöcklabruck	Ager	Epipotamal mittel	Seeforelle 90 cm	6,3	2019	nein	in Konstruktion
Aschach	Steyr	Hyporhithral groß	Huchen, 100 cm	3,1	2019	nein	in Konstruktion
Grünburg	Steyr	Hyporhithral groß	Huchen, 100 cm	4,5	2019	ja	in Konstruktion
<i>*WKS...Wasserkraftschnecke</i>							

Status FAS in Österreich

Anlage	Gewässer	Fischregion	Büro	Dauer/d	Ind.	Arten	Bew.	Status
Pilsing	Url	Epipotamal mittel	IBGF Mitterlehner	104 (152)	862 (4.901)	18	I	koll. 2015
Lugitsch	Raab	Epipotamal mittel	IB Parthl	27	1.966	16	II	koll. 2016
Kremsner	Sulm	Epipotamal mittel	IB Parthl	59	3.391	24	II	koll. 2017
Dumbawehr	Triesting	Hyporhithral groß	IBGF Mitterlehner	68	116	12	I	koll. 2018
Stubenberg	Feistritz	Hyporhithral groß	IB Parthl	125	354	10	II	abgeschl. 2018
Müller	Lavant	Hyporhithral groß	ZT Knappinger	30	39	3	I	abgeschl. 2018
ZKW	Erlauf	Hyporhithral groß	IBGF Mitterlehner	52	66	5		2018, in prog.
Ramsbachwehr	Url	Epipotamal mittel	IBGF Mitterlehner	70	1.209	17		2018, in prog.
Hörmühle	Steyr	Hyporhithral groß	Petz OG	100	194	3		2018, in prog.
Zöchling	Gölsen	Hyporhithral groß	Freiwasser	55	101	4		2018, in prog.
Dietz	Fischach	Epipotamal mittel	Petz OG	133	825	15	I	abgeschl. 2019
Hinternberg	Antiesen	Epipotamal mittel	IBGF Mitterlehner	19	87	6		2018, in prog.

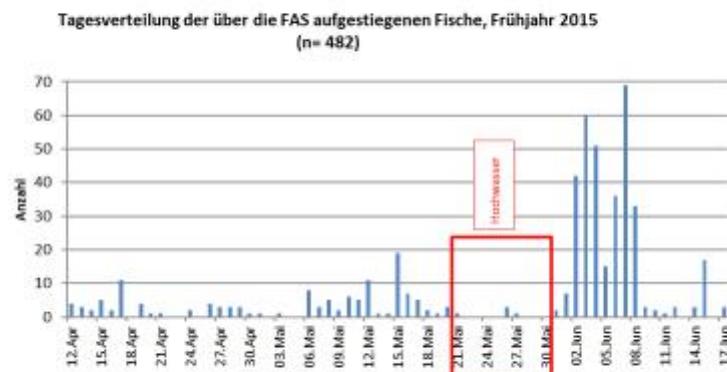
Fischaufstiegshilfen

Aktuelle Erkenntnisse zu Planung, Bau und Funktionsmonitoring



Fischaufstiegshilfen | 14. Februar 2019 | Wien

10 / X



FAS Pilsing, Url



Fischaufstiegshilfen | 14. Februar 2019 | Wien

11 / X

Fischaufstiegshilfen

Aktuelle Erkenntnisse zu Planung, Bau und Funktionsmonitoring

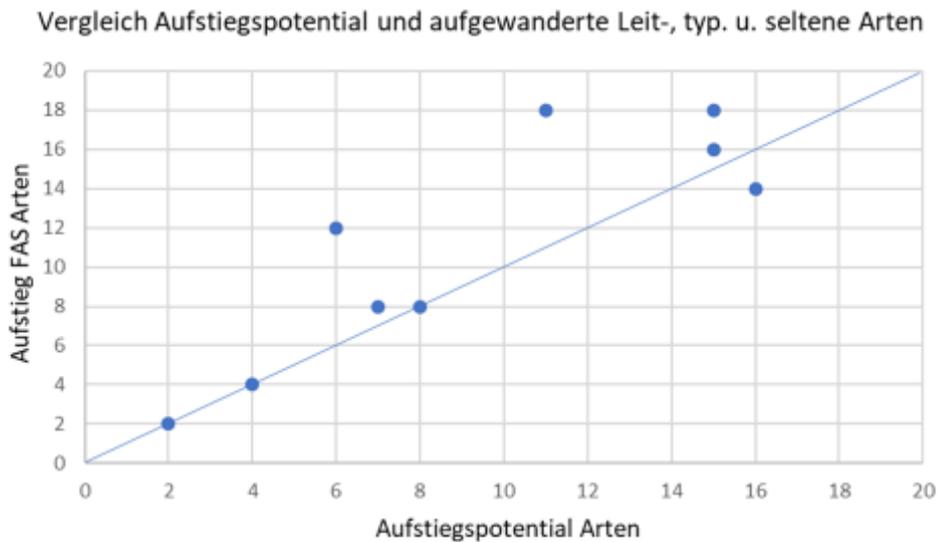
Url, Pilsing: Vergleich nachgewiesener Arten gemäß Fischleitbild (J) mit Elektrofischung (E Bef.), Fischaufstiegsschnecke Strasser (FAS Str.) und Beckenpass Atzenhofer (Atzenhofer); gesamt 2014/2015. Die Steinbeißer* wurden im Zuge der Dotationsversuche im Sommer 2015 in der FAS nachgewiesen.

	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
Rotaugen	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

Qualitativer Fischaufstieg

Anlage	Gewässer	Fischregion	Leit.	Unterwasser			Fischaufstiegsschnecke			
				typ.	selt.	ges.	Leit.	typ.	selt.	ges.
Pilsing	Url	Epipotamal mittel	4	7	4	15	4	8	6	18
Lugitsch	Raab	Epipotamal mittel	6	5	5	16	6	3	5	14
Kremsner	Sulm	Epipotamal mittel	3	8		11	4	12	2	18
Dumbawehr	Triesting	Hyporhithral groß	2	5		7	2	5	1	8
Stubenberg	Feistritz	Hyporhithral groß	2	5	1	8	2	4	2	8
Müller	Lavant	Hyporhithral groß	2			2	2			2
ZKW	Erlauf	Hyporhithral groß	4			4	4			4
Ramsbachwehr	Url	Epipotamal mittel	4	7	4	15	4	6	6	16
Dietz	Fischach	Epipotamal mittel	3	2	1	6	4	5	3	12

Qualitativer Fischaufstieg



Quantitativer Fischaufstieg

Anlage	Gewässer	Fischregion	Monitoring FAS			Unterwasser	Status
			Dauer/d	Ind.	Ind./ Tag		
Pilsing	Url	Epipotamal mittel	104	862	8,3	2 729	koll. 2015
Pilsing* semiqu.	Url	Epipotamal mittel	48	4 039	84,1	2 729	koll. 2015
Lugitsch	Raab	Epipotamal mittel	27	1 966	72,8	14 227	koll. 2016
Kremsner	Sulm	Epipotamal mittel	59	3 391	57,5	1 872	koll. 2017
Dumbawehr	Triesting	Hyporhithral groß	68	116	1,7	2 600	koll. 2018
Stubenberg	Feistritz	Hyporhithral groß	125	354	2,8	2 024	abgeschl. 2018
Müller	Lavant	Hyporhithral groß	30	39	1,3	1 461	abgeschl. 2018
ZKW	Erlauf	Hyporhithral groß	52	66	1,3	891	2018, in prog.
Ramsbachwehr	Url	Epipotamal mittel	70	1 209	17,3		2018, in prog.
Hörmühle	Steyr	Hyporhithral groß	100	194	1,9	275	2018, in prog.
Zöchling	Gölsen	Hyporhithral groß	55	101	1,8	1 691	2018, in prog.
Dietz	Fischach	Epipotamal mittel	133	835	6,3	3 933	abgeschl. 2019
Hinternberg	Antiesen	Epipotamal mittel	19	87	4,6		2018, in prog.
<i>kursiv - Monitoring im Laufen</i>							

Fischaufstiegshilfen

Aktuelle Erkenntnisse zu Planung, Bau und Funktionsmonitoring

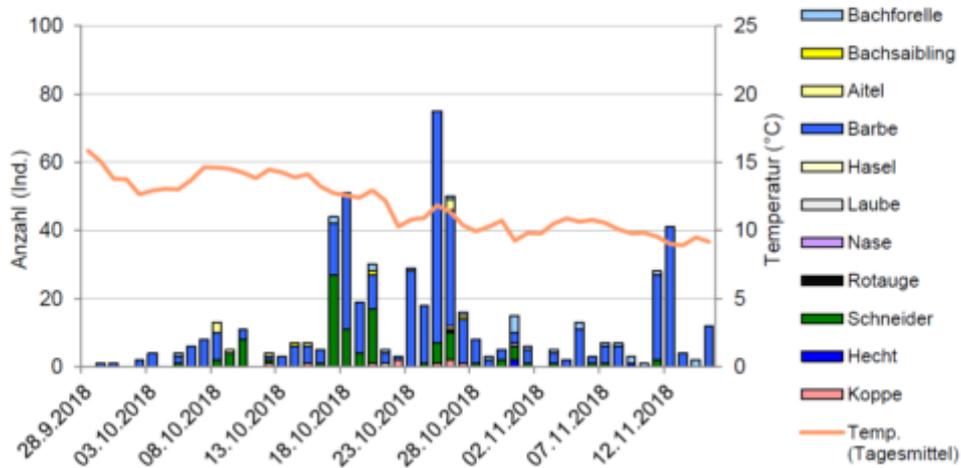


FAS Dumbawehr, Triesting, NÖ

Dumbawehr, Triesting	Status	Bestand Unterwasser		Aufstieg FAS	
		Ind.	%	Ind.	%
Aitel	b	631	62,85	49	42,24
Bachforelle	l	9	0,90	18	15,52
Bachsaibling	all.	0	0,00	1	0,86
Bachschmerle	b	57	5,68	6	5,17
Barbe	b	4	0,40	11	9,48
Blaubandbärbling	all.	8	0,80	1	0,86
Elritze	b	161	16,04	1	0,86
Gründling	b	129	12,85	15	12,93
Koppe	l	4	0,40	2	1,72
Regenbogenforelle	all.	0	0,00	10	8,62
Rotauge	s	0	0,00	1	0,86
Schleie	n.lb	1	0,10	0	0,00
Zander	n.lb	0	0,00	1	0,86
gesamt		1 004	100,00	116	100,00

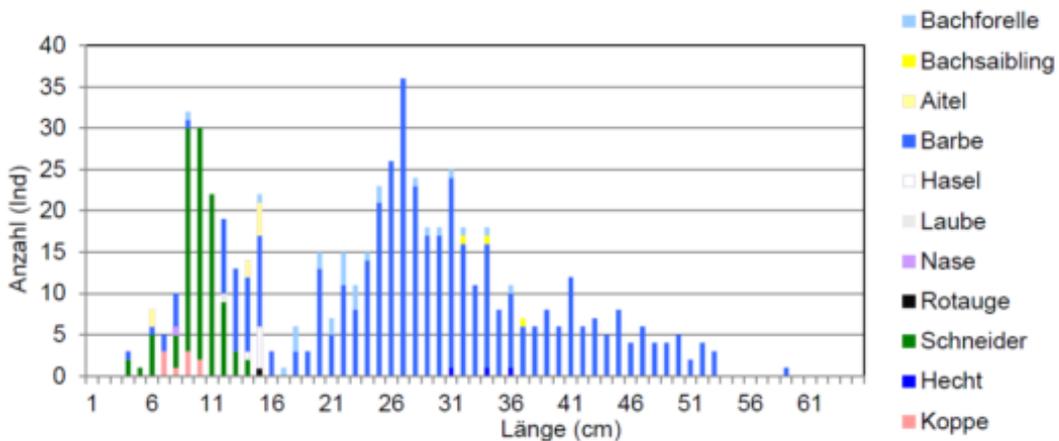
Monitoring FAS Dumbawehr an 68 Tagen: Aufstieg von 116 Fischen, das sind rund 12% vom Gesamtbestand (1.004 Ind.).

Quantitativer Fischaufstieg, Dietz Fischach (Petz OG, 2019)



Aufstellung von Arten und Anzahl (n = 586) der über die Fischaufstiegsschnecke beim KW Dietz an der Fischach während dem Nebentermin 2018 flussauf gewanderten Fische in Korrelation mit der täglich mittleren Wassertemperatur (aus Petz OG, 2019).

Quantitativer Fischaufstieg, Dietz Fischach (Petz OG, 2019)



Längen- Frequenzdiagramm der im Herbst 2018 mittels Fischaufstiegsschnecke aufgestiegenen Fische (n = 586); größtenbestimmende Fischart Barbe 70 cm (aus Petz OG, 2019).

Erfahrungen Url/ Pilsing

- **Huchenversuch:** erfolgreicher Aufstieg aller fünf Huchen in Größen von 54 bis 78 cm.
- **Fischabstiegsversuch:** verletzungsfreier Abstieg von 36 Regenbogenforellen (26 bis 33 cm).
- **Dotationsversuche:** Aufstieg von 4.039 (!) Fischen in 48 Tagen im Sommer 2015 und knapp 1.000 Jung- und Kleinfische an einem Tag.



Vorteile FAS Rehart/ Strasser

- Dotation aus dem Unterwasser, somit kein Wasserverlust
- Geringer Platzbedarf
- Konstante Drehzahl FAS
- Sohlbindung für bodenorientierte Fischarten
- Kombination mit bestehenden WKA möglich
- Fischabstiegsmöglichkeit in Kombination mit fischfreundlichen Wasserkraftschnecken
- Funktionsfähigkeit hinsichtlich quantitativem und qualitativem Fischaufstieg bei zwischenzeitlich 7 Standorten belegt
- 8 weitere Standorte in Untersuchung bzw. Bau