

# Grenzenlose Mobilität – auch für die Fische der Limmat

Arthur Kirchhofer | creato – Genossenschaft für kreative Umweltplanung | im Auftrag der Abteilung Wald | 062 835 28 50

**Mobilität ist im Kanton Aargau nicht nur beim Menschen ein Thema. Auch Tiere sind mobil. Ihre Mobilität wird aber durch menschliche Infrastrukturanlagen eingeschränkt. Doch die Bestrebungen, diese Grenzen wieder durchgängig zu gestalten, sind gross. Ein positives Beispiel sind die Fischtreppen in der Limmat.**

Damit Fischbestände in einem Gewässer überleben können, sind sie darauf angewiesen, frei flussauf- und flussabwärts wandern zu können. Allgemein bekannt ist die Laichwanderung vieler Arten. Zu einem bestimmten Zeitpunkt suchen die Fische ihre Laichgründe auf, um sich fortzupflanzen. Diese Wanderung ist in den meisten Fällen flussaufwärts gerichtet und wird durch Tageslänge, Wassertemperatur und Abflussbedingun-

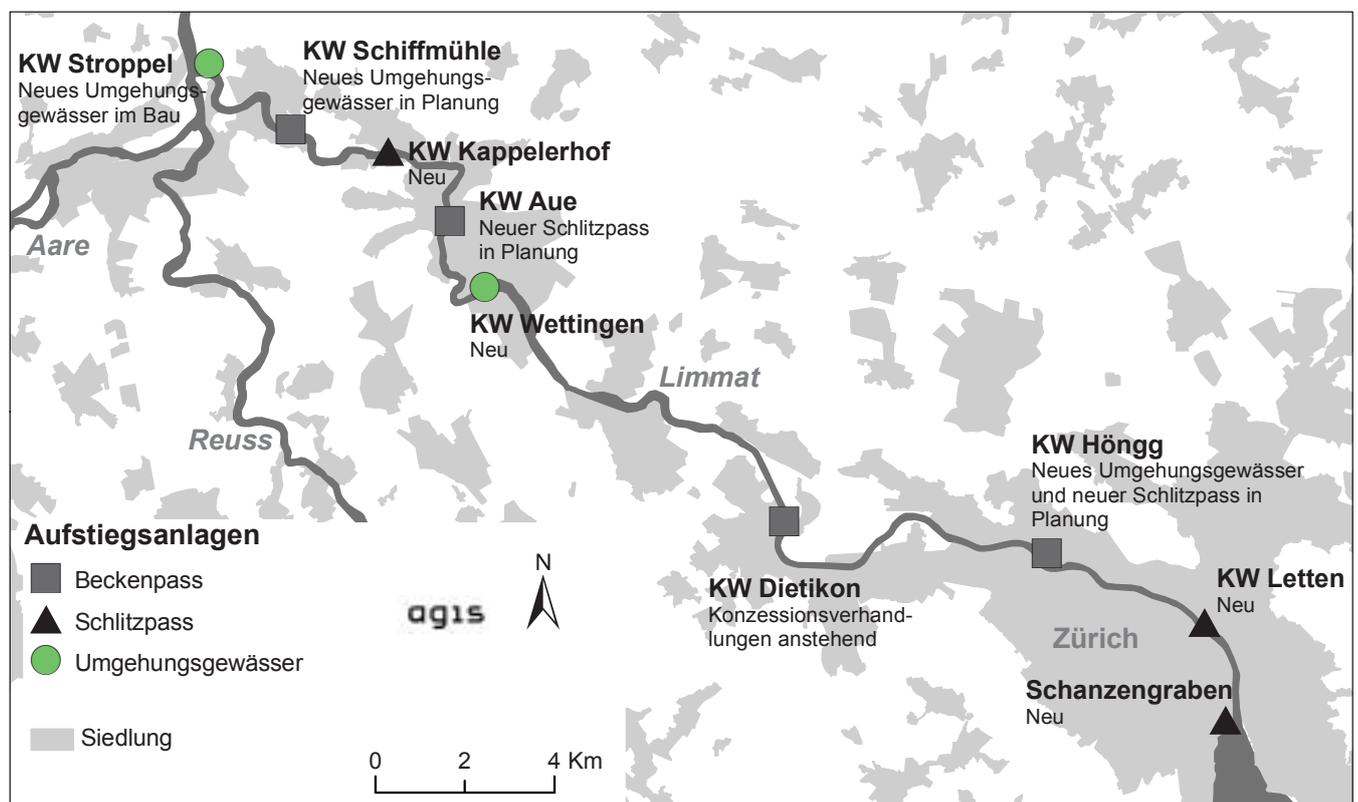
gen im Fließgewässer ausgelöst. Daneben müssen sich die Fische aber auch kurzfristig zum Aufsuchen von Nahrungsgründen oder Ruheplätzen frei bewegen können (Nahrungswanderung). Nach einem Hochwasser, bei dem viele Fische mit der starken Strömung flussabwärts verdriftet werden, müssen sie anschliessend wieder flussaufwärts wandern können, um ihre angestammten Plätze zurückzugewinnen (Kompensations-

wanderung). Nach einer erfolgreichen Fortpflanzung sind zudem viele Individuen gezwungen, sich neuen Lebensraum zu erobern – in vielen Fällen ist diese Ausbreitungswanderung flussaufwärts gerichtet. Mobilität ist für den Fisch damit ebenso wichtig wie für den Menschen.

## Die Limmat – eine Kette von Kraftwerken

Zwischen dem Zürichsee und der Mündung in die Aare wird das Wasser der Limmat von zahlreichen Kraftwerken zur Stromerzeugung genutzt. Diese sind zum Teil jahrhundertealt und zeugen von der regen gewerblichen Tätigkeit entlang des Flusslaufes. In den letzten Jahren wurden viele dieser Werke modernisiert, teil-

## Die Limmat mit den vorhandenen oder in naher Zukunft zu realisierenden Fischaufstiegshilfen zwischen Zürichsee und Mündung in die Aare



Natur

weise erweitert und mit zusätzlichen Turbinen für die Nutzung der Restwassermenge ergänzt. Auch in den kommenden Jahren werden weitere Werke auf diese Art modernisiert werden. Bei all diesen Anlagen muss die freie Fischwanderung gewährleistet sein. Dies ist im Bundesgesetz über die Fischerei vorgeschrieben. Mehrere Fischaufstiegshilfen (FAH) wurden an die neuen Anforderungen angepasst, neu erstellt oder sind in Planung. Damit wird die Limmat von der Mündung in die Aare bis in den Zürichsee für die Fischfauna vollständig durchgängig sein.

### Neue Fischtrepfen

Im Rahmen der Neukonzessionierung der beiden Limmatkraftwerke Kappelerhof (Limmatkraftwerke AG, Baden, LKW, 2003) und Wettingen (Elektrizitätswerke der Stadt Zürich, ewz, 2005) mussten beim jeweiligen Wehr auch neue Fischaufstiegshilfen (FAH) erstellt werden. Beide Bauwerke entsprechen dem neuesten Stand der Technik zum Zeitpunkt der Projektierung. Als Auflage zur Baubewilligung müssen die Betreiber dieser Anlagen auch deren Funktionstüchtigkeit nachweisen. Mit einer Funktionskontrolle nach internationalen Standards soll der Nachweis erbracht werden, dass die FAH für Fische auffindbar und überwindbar ist. Zur Beurteilung der Funktionsfähigkeit einer FAH werden technische und biologische Parameter bewertet. Bei den technischen Parametern geht es um die optimale Bauweise der Fischaufstiegshilfe. Geometrische und hydraulische Grenzwerte, die sich an der Leistungsfähigkeit der einzelnen Fischarten orientieren, müssen eingehalten werden. Im biologischen Teil werden die aufgestiegenen Fische bestimmt, gezählt und deren Länge geschätzt oder gemessen. Anhand einer Analyse des Artenspektrums, der Längenhäufigkeiten und eines Vergleichs mit entsprechenden Daten zum Fischbestand im Unterwasser sowie eines eventuellen Zusammenhangs zwischen Individuenhäufigkeiten und Abflussbedingungen werden ebenfalls Auffindbarkeit und Passierbarkeit der Anlage beurteilt.

### FAH Kappelerhof

Der Fischpass beim Kraftwerk Kappelerhof wurde als Betongerinne erstellt, das durch Zwischenwände mit vertikalen Schlitzten in einzelne Becken unterteilt wird («Vertikalschlitzpass»). Das Bauwerk besteht aus mehreren Armen mit insgesamt drei Einstiegsöffnungen, die je nach Wasserführung der Limmat und Kraftwerksbetrieb eingesetzt werden können.

Bei jedem Einstieg sorgt eine zusätzliche Wasserleitung für eine genügend starke Lockströmung, sodass der aufsteigende Fisch den Einstieg in die FAH als seitlichen Zufluss wahrnehmen kann. Becken und Schlitzte sind so dimensioniert, dass eine möglichst turbulenzarme Strömung entsteht. Der Höhenunterschied von Becken zu Becken variiert je nach Durchfluss zwischen 15 und 20 Zentimetern. Die Becken sind mit einem 20 Zentimeter mächtigen Sohlensubstrat ausgestattet, das aus faustgroßem, gebrochenem Gestein und grösseren Einzelblöcken besteht. Damit ist eine grosse Rauigkeit der Sohle mit entsprechend reduzierter Fließgeschwindigkeit gewährleistet. Die Becken sind so dimensioniert, dass nach einer kleinen Anpassung der

Schlitzweiten und einer Verdoppelung der Abflussmenge zu einem späteren Zeitpunkt auch Lachse durch die Fischaufstiegshilfen wandern können.

Im Kraftwerksgebäude erlauben zwei Glasscheiben den Einblick in den obersten Abschnitt des Fischpasses. Mit einer Videokamera, die beim Passieren eines Objektes eine Bildsequenz aufnimmt und digital abspeichert, wurden die wandernden Fische von Ende November 2007 bis Ende September 2008 erfasst. Die 1255 Kurzfilme wurden von Mitarbeitern des Kraftwerks gesichtet und protokolliert. Die Protokolle und die zugehörigen Videos wurden anschliessend durch creato – Genossenschaft für kreative Umweltplanung – überprüft und die Daten ausgewertet.

### FAH Wettingen

Die Fischaufstiegshilfe beim Wehr Wettingen ist ein komplexes Bauwerk, das aus mehreren Teilstücken unterschiedlicher Bauweise besteht. Der unterste Teil ist ein «Vertikalschlitzpass» mit zwei Armen. Der eine Arm führt ans Limmatufer und soll diejenigen Fische aufnehmen, die in Ufer- und Sohlennähe wandern. Der andere Arm mündet über



Der neu erstellte Vertikalschlitzpass beim Kraftwerk Kappelerhof:  
 1: Einstieg mit Sohlenanschluss  
 2 und 3: Einstiege beim Maschinenhaus (Standort des Fotografen)  
 A: Wasserteiler zu den Einstiegen 2 und 3, die wahlweise in Betrieb genommen werden können  
 B: Arm zum Ausstieg

## Die verschieden gestalteten Abschnitte der Fischaufstiegshilfe beim Wehr Wettingen



Technischer  
Vertikalschlitzpass



Naturnaher Beckenpass



Naturnahes Fliessgewässer

dem Turbinenauslass, wo zwei Öffnungen – je mit zusätzlichem Lockwasser – denjenigen Fischen den Einstieg erlauben, die im freien Wasser bis zu den Turbinenöffnungen wandern. Anschliessend an diesen technischen Teil führt ein naturnaher Beckenpass entlang des Hanges hinauf. Die Fortsetzung bildet ein naturnaher Bach mit verschiedenen Strukturen und unterschiedlichen Wassertiefen. An diesen Abschnitt schliesst wiederum ein technischer Teil mit mehreren Becken an, der schlussendlich den Fischen den Ausstieg in den Stau oberhalb des Wehrs erlaubt. Da hoffentlich in absehbarer Zeit auch der Lachs wieder in die Schweiz und über Rhein und Aare auch in die Limmat einwandern wird, wurde das ganze Bauwerk genügend gross dimensioniert. Mit dieser rund 600 Meter langen Fischaufstiegshilfe ist das grösste Fliessgewässer der Standortgemeinde Neuenhof entstanden.

Um kontrollieren zu können, wie die FAH von den Fischen genutzt wird, wurde kurz vor dem Ausstieg in den Stau ein Becken als Sackgasse in Betrieb genommen. Dort werden jeden Morgen die aufgestiegenen Fische gezählt, bestimmt und vermessen. Die Zählerarbeiten wurden im Auftrag des ewz nach Instruktion und Ausbildung durch creato von Mitgliedern der Pachtvereinigung Stausee Wettingen (PSW) durchgeführt. creato wertete die zwischen Ende März 2008 und Ende März 2009 gesammelten Daten aus.

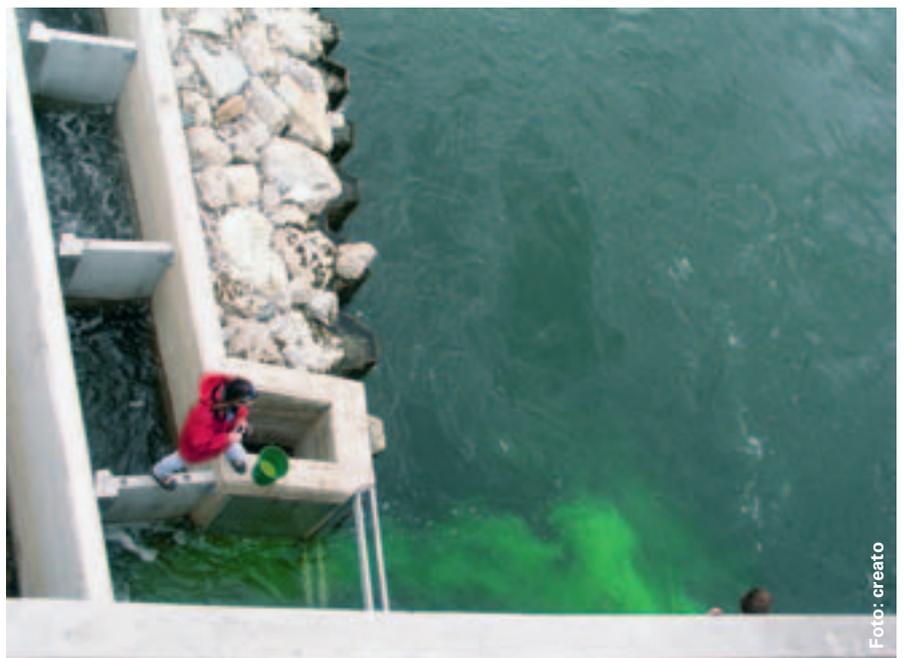
### Technische Funktionskontrolle

Am Beispiel des Fischpasses Kappelerhof wird die technische Funktionskontrolle eines solchen Bauwerkes illustriert. Mit einem Färbeversuch mit Fluorescein wurden die Strömungsverhältnisse im Bereich der Einstiegsöffnungen analysiert.

Dabei zeigte sich, dass das Wasser aus dem Fischpass in der Limmat als klar sichtbare Strömung über mehrere Meter verfolgt werden kann. Es ist somit sichergestellt, dass der aufsteigende Fisch diese Strömung als «Seitenbach» wahrnehmen und ihr folgen kann. Der Fischpass wird damit als «auffindbar» bewertet.

Die Messung der Fliessgeschwindigkeiten in den Becken und in den Schlit-

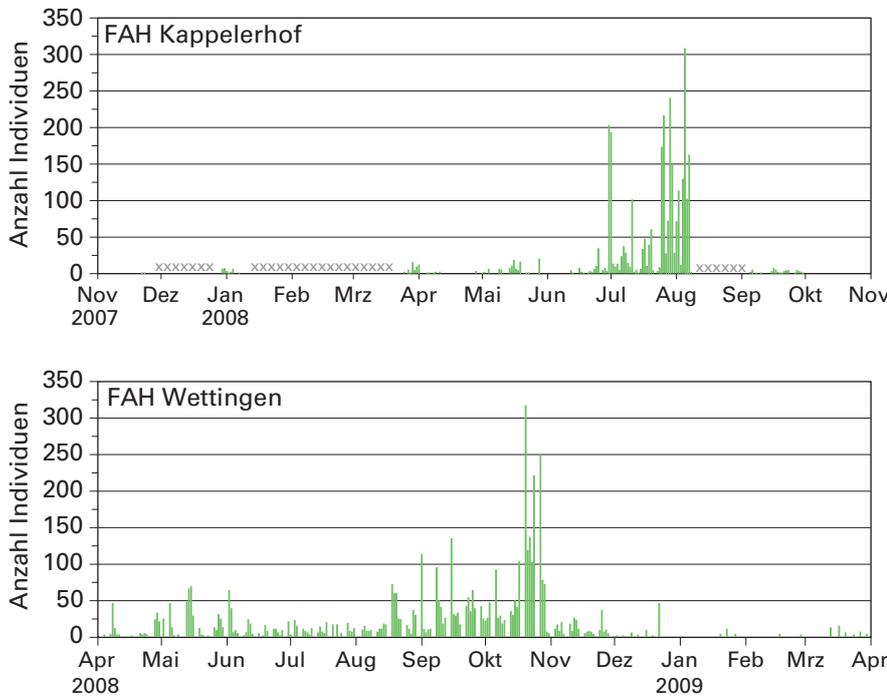
zen des Fischpasses zeigte, dass die erlaubte Maximalgeschwindigkeit von 2 Metern pro Sekunde nicht überschritten wird und in Bodennähe minimale Fliessgeschwindigkeiten von zirka 0,3 bis 0,8 Metern pro Sekunde herrschen. Damit sollte sichergestellt sein, dass starke und schwache Schwimmer durch Wahl der ihnen zusagenden Tiefe und Fliessgeschwindigkeit das Hindernis überwinden und durch den Schlitz ins nächste Becken schwimmen können. Der Fischpass ist damit auch «überwindbar». Mit der Beurteilung aller technischen Parameter konnte nachgewiesen werden, dass der Fischpass Kappelerhof die Anforderungen erfüllt und als gut bewertet werden kann.



Findet der Fisch den Einstieg? Mit einem Färbemittel (Fluorescein) kann die aus dem Fischpass in die Limmat austretende Strömung sichtbar gemacht werden.

Natur

## Anzahl Fische in den Fischaufstiegshilfen



Anzahl Fische, die während den Kontrollperioden täglich in den Aufstiegshilfen beim Kappelerhof und bei Wettingen registriert wurden (xxx = Videoanlage Kappelerhof nicht in Betrieb)

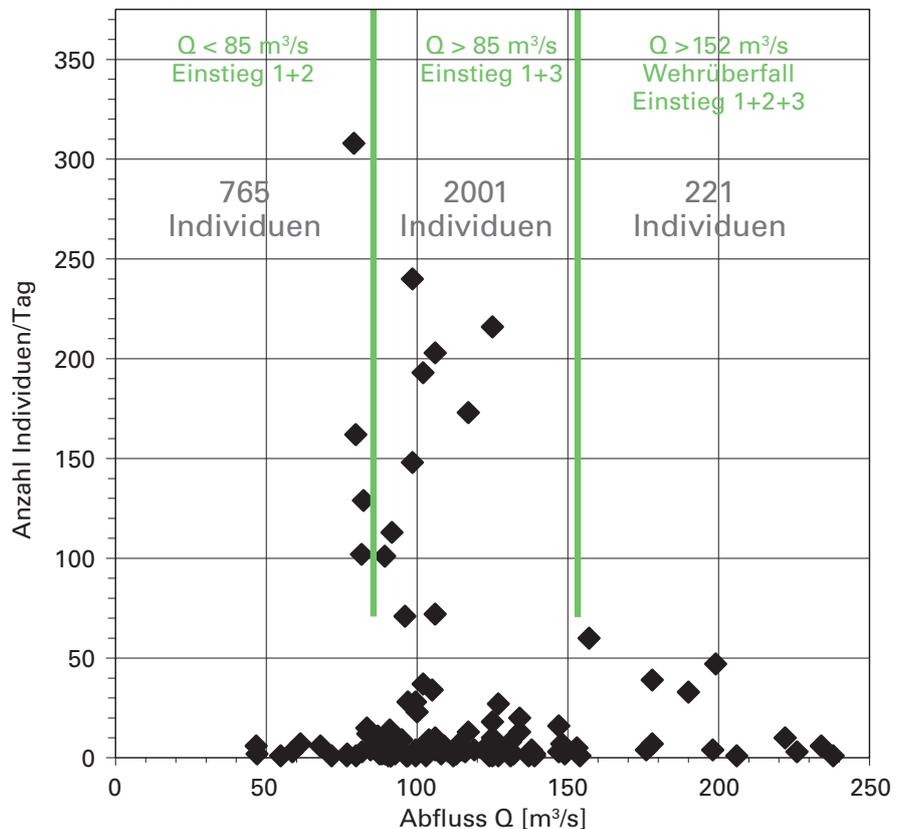
### Wie viele Fische benutzen die Aufstiegshilfen?

Von November 2007 bis September 2008 war (mit einigen Unterbrüchen) die Videokamera beim Fischpass Kappelerhof in Betrieb und dokumentierte, wer wann in wie grosser Zahl diese Aufstiegshilfe benutzte. Gesamthaft wurden an 107 Tagen mindestens 2991 Fische von 15 verschiedenen Arten erfasst. Dies ergibt eine durchschnittliche Anzahl von 17,5 Fischen und 3 Arten pro Zähltag. Bei der FAH Wettingen wurden vom 28. März 2008 bis 30. März 2009 an total 209 Zähltagen Kontrollen durchgeführt und insgesamt 4703 Fische und 41 Krebse sowie in den Sommermonaten über 8000 nicht bestimmbar Jungfische erfasst. Die nicht bestimmten Jungfische mit Längen bis zirka 3 Zentimeter gelangten höchstwahrscheinlich aus dem Stau in den Fischpass (Abwärtswanderung bzw. Verdriftung) und wurden zur Beurteilung der Funktionsfähigkeit der FAH nicht berücksichtigt. Damit ergibt sich ein durchschnittlicher Aufstieg in Wettingen von 22,5 Fischen mit 3,7 Arten pro Zähltag.

Es hat sich gezeigt, dass – wie in vielen anderen Fischpässen – am meisten Arten in den Frühlings- und Som-

mermonaten, die meisten Individuen jedoch in den Herbstmonaten die Fischaufstiegshilfe benutzen.

### Aufstiegsaktivität der Fische und Limmatabfluss beim KW Kappelerhof



Bei einem mittleren Abfluss von 85 bis 152 Kubikmetern pro Sekunde benutzen am meisten Fische die Aufstiegshilfe.

Bei Wassertemperaturen von über 15°C wurde eine erhöhte, zwischen 20 und 24°C die grösste Wanderaktivität beobachtet. Im Winter wanderten erwartungsgemäss kaum Fische über die Aufstiegshilfe – ausser grösseren Bachforellen auf ihrer Laichwanderung.

Damit eine Fischaufstiegshilfe als funktionstüchtig gilt, sollte sie bei 75 Prozent aller auftretenden Abflussmengen auffindbar sein. In Baden liegen die Limmatabflüsse zwischen 70 und 200 Kubikmeter pro Sekunde. Die Gegenüberstellung von Wanderaktivität und Wasserführung in der Limmat für die FAH Kappelerhof zeigt, dass sowohl bei Niedrigwasser als auch bei grosser Wasserführung mit offenen Wehrklappen Fische in der FAH registriert wurden.

### Welche Fische benutzen die Aufstiegshilfen?

Gemäss verschiedenen Quellen kommen in der Limmat zwischen der Mündung und dem Wehr Wettingen bis zu 23 verschiedene Fischarten vor.

## Fischarten in der Limmat

deutscher Name	wissensch. Name	Rote Liste	Turgi 1)	Schiffmühle 1)	Schiffmühle Stau 1)	Hard 2003–2007 2)	FAH Kappelerhof 2007/08	Stau Kappelerhof 2003–06 2)	Stau Aue 1)	Limmat-schleife 2005–08 3)	FAH Wettin-gen 2008/09
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	3	x	x	x	x	27	x	X	X	5
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	3	x	x		x			X		2
Alet	<i>Leuciscus cephalus</i>		x	x	x	x	173	x	X	X	234
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	4	x	x			147	x	X	X	48
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	4	x	x	x	x	59	x		X	659
Bartgrundel	<i>Barbatula barbatula</i>		x	x	x	x	4	x	X	X	120
Brachsmen	<i>Abramis brama</i>						7	x			96
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i>	2						x		X	26
Egli	<i>Perca fluviatilis</i>		x	x	x		18	x			111
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>		x	x	x	x		x	X	X	19
Groppe	<i>Cottus gobio</i>	4	x	x	x						1
Gründling	<i>Gobio gobio</i>		x	x	x		29	x		X	411
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>		x	x	x	x	224	x		X	261
Hecht	<i>Esox lucius</i>			x							3
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>			x	x	x	1	x	X	X	170
Laube	<i>Alburnus alburnus</i>			x			881	x			465
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	1		x		x		x			
Regen-bogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>			x						X	5
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>		x	x	x	x	387	x		X	1676
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>			x			4				20
Schleie	<i>Tinca tinca</i>		x	x	x	x	1	x		X	10
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	3	x	x	x	x	1029	x	X	X	353
Sonnen-barsch	<i>Lepomis gibbosus</i>							x		X	10
Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	4		x	x						
Trüsche	<i>Lota lota</i>		x	x				x		X	2
Zander	<i>Sander lucioperca</i>			x							
<b>Total Arten</b>			<b>15</b>	<b>23</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>23</b>

Artenliste der Fischfauna in der Limmat in verschiedenen Abschnitten und gemäss verschiedener Quellen:

1) Datenbank CSCF, Neuchâtel; 2) creato 2009a; 3) creato 2009b.

Gefährdungsgrad Rote Liste: 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4 = potenziell gefährdet [Quelle: Kirchofer et al. 2007].

Ausser Nase, Stichling und Zander wurden alle Arten in den beiden Fischaufstiegshilfen registriert. Die FAH Kappelerhof schneidet dabei mit 15 Arten etwas schlechter ab als die FAH Wettlingen.

Mit Aal und Schneider in beiden FAH und zusätzlich Äsche und Bitterling in Wettlingen wurden auch mehrere bedrohte Arten der Roten Liste gefunden. Die häufigsten Arten waren in beiden Fischaufstiegshilfen Schneider, Rotauge, Laube und Barbe. Von Trüsche, Hecht, Groppe und Äsche wurden nur Einzelexemplare in Wet-

tingen erfasst. Massgebend für die Beurteilung der FAH ist das Artenpotenzial im Unterwasser. Für die FAH Kappelerhof wird dabei die Strecke Hard unterhalb von Baden, für die FAH Wettlingen die Limmatschleife als Referenz beigezogen. Werden die Arten dieser Strecken mit der jeweiligen FAH verglichen, zeigt sich, dass in beiden Anlagen mehr Arten festgestellt wurden als in den Referenzstrecken. Das bedeutet auch, dass hinsichtlich ihrer Fischfauna bisher nicht alle Limmatabschnitte genügend gut dokumentiert waren.

Werden Körperform und bevorzugte Wanderweise der vorkommenden Arten analysiert, kann festgestellt werden, dass sowohl Kleinfische wie Schneider, Laube, Elritze als auch grosswüchsige Arten wie beispielsweise der Brachsmen die Aufstiegshilfe benutzen. Neben diesen – im freien Wasser wandernden Arten – findet man aber auch bodenorientierte Arten wie Barbe, Gründling oder Bartgrundel. Diese Analysen erlauben die Schlussfolgerung, dass die Fischaufstiegshilfen keine artspezifische Selektivität aufweisen.

Die Verteilung der Längenklassen der aufsteigenden Fische zeigt, dass in beiden FAH über 90 Prozent der Individuen kleiner als 20 Zentimeter waren. Rund 6 Prozent im Kappelerhof und nur rund 1 Prozent in Wettingen waren grösser als 20 Zentimeter. Da jedoch sowohl Fische unter 5 Zentimeter als auch solche über 60 Zentimeter Länge gefunden wurden, darf davon ausgegangen werden, dass Fische aller Längen über die Fischaufstiegshilfen wandern können. Warum nur so wenige grosse Fische über die FAH aufsteigen, ist allerdings unklar. Sind zum Beispiel grosse Barben oder Alet so selten in der Limmat? Oder finden sie den Weg zur FAH nicht, weil sie beispielsweise in Wettingen durch die starke Strömung eher zu den Turbinenausläufen gelockt werden als in die Restwasserstrecke der Limmatschleife und zur FAH? Diese Fragen müssen mit weiteren Untersuchungen zur Zusammensetzung des Fischbestandes und dessen Altersstruktur in der Limmat genauer abgeklärt werden.

### Ausgewählte Arten

#### ■ Bachforelle

Die Bachforelle war mit 147 Stück im Kappelerhof recht häufig, mit 48 Individuen in Wettingen eher mässig vertreten. Die saisonale Verteilung zeigt einerseits die Verbreitungswanderung von Sömmerlingen und einjährigen Tieren im Sommer und Herbst, andererseits die Laich- oder Nachlaichwanderung erwachsener Tiere im Winter.

#### ■ Barbe

Mit 59 Individuen zählt die Barbe in der FAH Kappelerhof nicht zu den häufigsten Arten, in der FAH Wettingen dagegen war sie mit 659 Individuen die zweithäufigste Art. Die saisonale Verteilung ist vergleichbar mit anderen Anlagen und zeigt eine Laichwanderung erwachsener Tiere im Frühjahr und eine grössere Zahl Jungfische im Sommer und Herbst. Die relativ geringe Anzahl grosser Barben bedeutet nicht, dass die Fischaufstiegshilfen für diese Tiere nicht überwindbar wären, sondern ist

möglicherweise die Folge eines entsprechenden Defizites an älteren Tieren im Fluss.

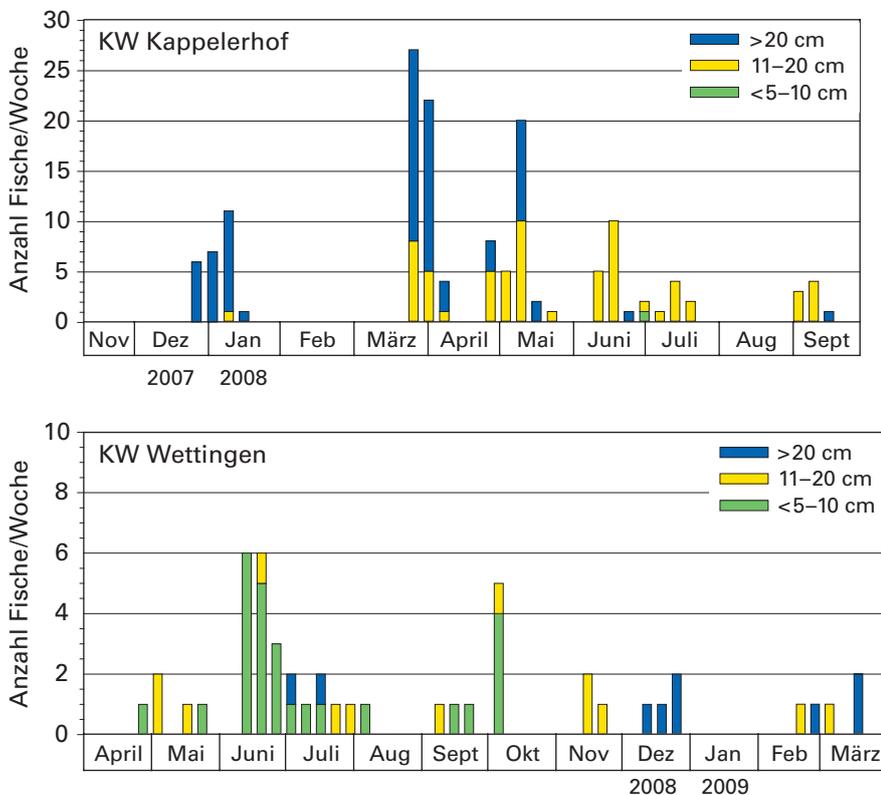
#### ■ Schneider

Diese Kleinfischart gilt als schwimm- schwach und ist in Fischpässen mit glatter Betonsohle nur selten anzutreffen. In der FAH Kappelerhof war sie mit gesamthaft 1029 Individuen oder durchschnittlich 6 Tieren pro Zähltag die häufigste Art, im Aufstiegsgewässer in Wettingen zählte man nur 353 Individuen. Die natürliche Sohle mit grobem Substrat reduziert die Fliessgeschwindigkeiten in Sohlennähe und hilft so dieser Art, die Strömung zu überwinden. Die Hauptaufstiegszeit im Mai für grössere Exemplare (Laichwanderung) und Juni/Juli für kleinere Tiere (Verbreitungswanderung) entspricht weitgehend den Erfahrungen in anderen Fischpässen.

### Gesamtbeurteilung der Fischaufstiegshilfen

Gemäss der technischen und biologischen Funktionskontrolle können die FAH Kappelerhof und Wettingen wie folgt beurteilt werden: Die Auffindbarkeit ist bei allen Wasserführungen in der Limmat zwischen 45 und 240 Kubikmetern pro Sekunde gewährleistet. 100 Prozent der in der Limmat unterhalb des Kraftwerks Kappelerhof und des Wehrs Wettingen vorkommenden Arten können die Fischaufstiegshilfen finden. Die Artenhäufigkeiten in den FAH entspricht ungefähr derjenigen in der Limmat. Es wird keine Artselektivität festgestellt, sowohl boden- als auch freiwasserorientierte Arten benutzen die Aufstiegshilfe.

### Wanderverhalten der Bachforelle (nach Fischgrösse)

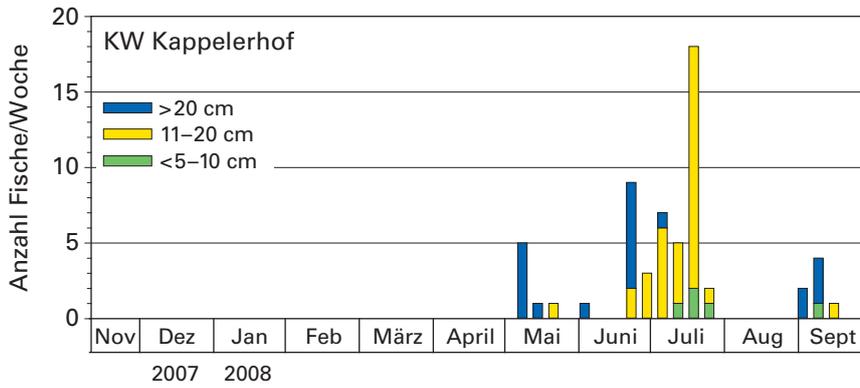


Die Wanderbewegungen der Bachforelle zeigen ein typisches saisonales Muster: Laichwanderungen grosser Tiere im Winter und Ausbreitungswanderungen der Jungtiere im Sommer.

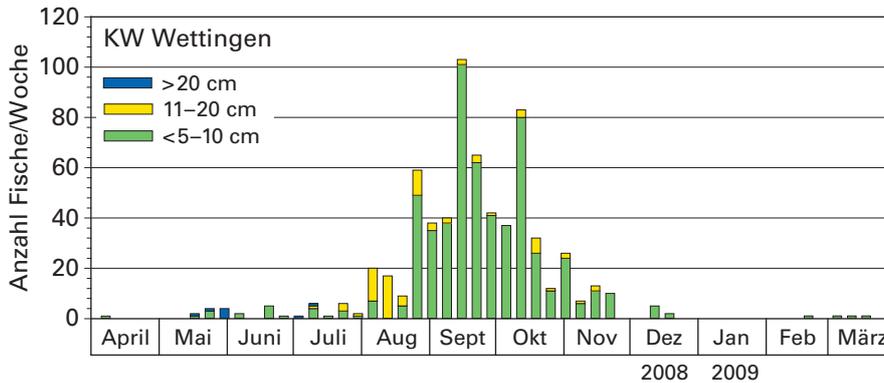


Bachforelle: 23.6.2008/26-30 cm/FAH Wettingen

## Wanderverhalten der Barbe (nach Fischgrösse)



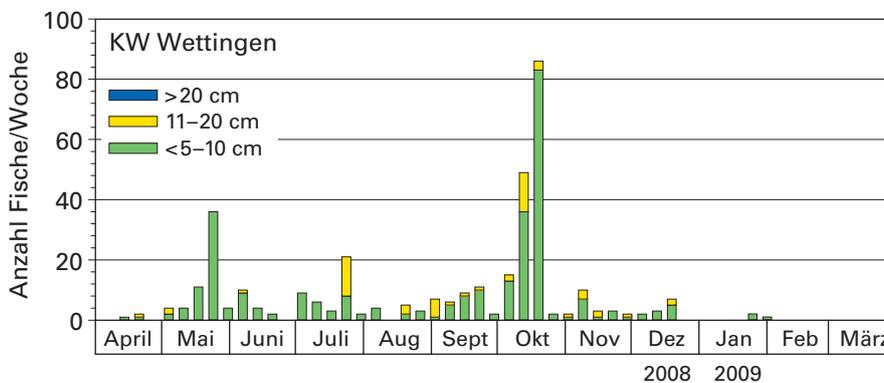
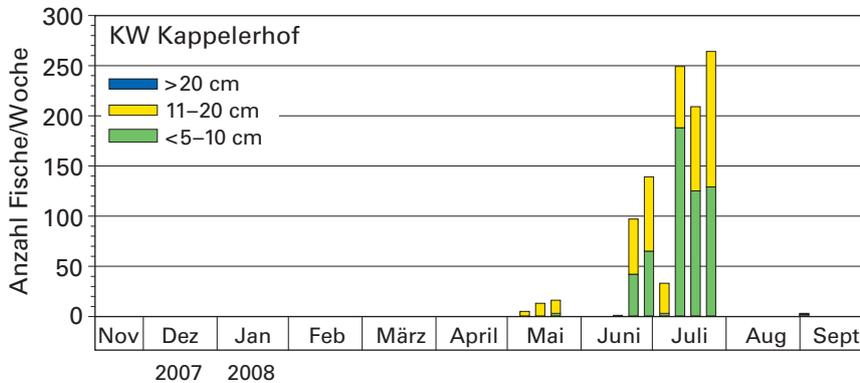
Barbe: 9.5.2008/46–50 cm/FAH Wettingen



Bei der Laichwanderung im Mai und Juni benutzen die grossen Barben die Fischaufstiegshilfen. Im Sommer und Herbst dagegen suchen sich die jüngeren Tiere neuen Lebensraum.

Auch die Passierbarkeit ist gewährleistet. Es konnte keine Grössenselektivität beobachtet werden, alle Grössenklassen sind vertreten. Die Längenhäufigkeiten in den FAH sind einigermaßen vergleichbar mit denjenigen in den Referenzstrecken der Limmat. Es wird keine Artenselektivität festgestellt, sowohl strömungs- als auch stillwasserliebende, gute und schwache Schwimmer, schlanke und hochrückige Arten sind vorhanden. Die Funktionstüchtigkeit beider Fischaufstiegshilfen wird als gut (Gesamtnote 4) beurteilt. Der einzig kritische Punkt mit einem ungenügenden Wert ist die Anzahl grosswüchsiger Fische, die durchschnittlich pro Tag erfasst wurden. Es wird angenommen, dass dieser tiefe Wert nicht auf die Konstruktion der FAH zurückzuführen ist, sondern direkt mit der Zusammensetzung des Fischbestandes in der Limmat zusammenhängt.

## Wanderverhalten des Schneiders (nach Fischgrösse)



Der Schneider zeigt ein ausgesprochen saisonales Wanderverhalten mit einer Laichwanderung von April bis Juni und einer Ausbreitungswanderung der Jungtiere im Sommer und Herbst.

### Eine Investition in die Zukunft

Die beträchtlichen Investitionen in den Bau der beiden Fischaufstiegshilfen haben sich gelohnt. Die Durchgängigkeit der Limmat für die vorkommenden Fischarten ist damit bei den beiden Kraftwerken Kappelerhof



Schneider: 25.7.2008/5–10 cm/FAH Kappelerhof

Natur

und Wettingen gewährleistet. Die Funktionskontrollen des neu erstellten Fischpasses beim Kraftwerk Letten in der Stadt Zürich und die Untersuchungen bei den Kraftwerken Höngg, Aue und Schiffmühle nach Realisierung der geplanten Aufstiegs-

bauwerke werden zeigen, ob auch diese voll funktionstüchtig sind und die Fische – in Zukunft hoffentlich auch der Lachs – wieder frei aus der Aare in den Zürichsee wandern können.

Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Thomas Stucki, Abteilung Wald, 062 835 28 50.

### Gesamtbeurteilung der Fischaufstiegshilfen

Parameter	Kappelerhof		Wettingen	
	Wert	Klasse	Wert	Klasse
Anzahl Fische/Tag	17,5	3	22,5	4
% aufgestiegene Arten	> 100 %	5	> 100 %	5
Anzahl Arten der Roten Liste (Kat. 1–3)	2	3	3	5
Anzahl Schneider/Tag	6	4	1,7	3
Anteil Fische < 15 cm	91 %	5	97 %	5
Anzahl grosswüchsige Fische/Tag	0,04	1	< 0,01	0
Anzahl Wochen mit Fischaufstieg	35,1	3	41	4
<b>Gesamtbewertung</b>		<b>4</b>		<b>4</b>

Klassengrenzen für die Bewertung der einzelnen Parameter

	5 = sehr gut	4 = gut	3 = genügend	2 = ungenügend	1 = schlecht	0 = sehr schlecht
Anzahl Fische/Tag	> 50	25–50	Okt. 25	5. Okt.	1. Mai	< 1
% aufgestiegene Arten*)	> 70	65–70	60–65	55–60	50–55	< 50
Anzahl Arten der Roten Liste (Kat. 1–3)	3		2		1	0
Anzahl Schneider/Tag	> 10	5. Okt.	1. Mai	0,5–1	0,1–0,5	< 0,1
Anteil Fische < 15 cm****)	> 70	55–70	40–55	25–40	Okt. 25	< 10
Anzahl grosswüchsige Fische/Tag**) ****)	> 1	0,5–1	0,1–0,5	0,05–0,1	0,01–0,05	< 0,01
Anzahl Wochen mit Fischaufstieg***)	< 45	41–45	36–40	31–35	26–30	< 26

Bemerkungen:

\*) FAH in % des Potenzials im Unterwasser

\*\*) grosswüchsig = Hecht, Karpfen

\*\*\*) hochgerechnet auf eine Überwachung während 52 Wochen

\*\*\*\*) Gewichtung in der Gesamtbewertung 0,5, alle anderen Parameter 1