

Potentialabschätzung der Fischtreppe Steffstep zuhanden des Bundesamtes für Umwelt

- Steffstep dient als Übergangslösung bis ein bestehendes Hindernis beseitigt wird.
- Bisherige Massnahmen werden erweitert und damit die Biodiversität erhalten.
- Hohe Passierbarkeit für Bachforellen, speziell für grosse Tiere (> 21 cm).
- Bisher geringe Auffindbarkeit der Steffstep sowie geringe Passierbarkeit für kleine Fische.
- Einsatzpotential wird schweizweit auf mehrere tausend Hindernisse geschätzt.



Bild 1: Steffstep in Kollbrunn, Prototyp 2

Einleitung

Fische sind als wandernde Organismen auf eine intakte Vernetzung der Fliessgewässer angewiesen. In der Schweiz verhindern jedoch weit über 100 000 künstliche Hindernisse eine freie Fischwanderung. Dies entspricht durchschnittlich 1,6 Hindernissen pro Gewässerkilometer.

Um die negativen Auswirkungen dieser massiven Eingriffe des Menschen in die Flussökosysteme rasch abzufedern, hat die WRH Walter Reist Holding AG (WRH) eine neuartige Fischtreppe entwickelt. Die sogenannte Steffstep soll an Abstürzen, Wehren und Schwellen, welche nicht in absehbarer Zeit beseitigt werden, eine Fischwanderung wie-

der sicherstellen bis das Hindernis grundlegend saniert wird. In der Masterarbeit «Fish pass Steffstep - a solution for disconnected rivers? Potential application and efficiency of a new fish pass type» führte Eva Baier eine ökologische Erfolgskontrolle mittels PIT-Tagging an einem Steffstep-Prototyp durch und zeigte Ansätze für eine schweizweite Potentialabschätzung des Einsatzes dieser Fischtreppe auf. Folgende Ausführungen basieren auf den Ergebnissen der Masterarbeit, welche unter folgendem Link heruntergeladen werden kann:
www.evabaier.ch/masterarbeit_steffstep_2016.

Schweizer Fischfauna

- 63 einheimische Fischarten (VBGF Anhang 1)
- 51 % davon stehen auf der roten Liste aufgeführt, d.h. sie sind: ausgestorben (9 Arten), vom Aussterben bedroht (5 Arten), stark gefährdet (5 Arten) oder gefährdet (13 Arten).

Grössenordnung der Herausforderungen

- bis 2030 müssen 1'000 Fischwanderhindernisse von Wasserkraftwerken saniert werden
- bis 2090 sollen 4'000 Flusskilometer revitalisiert werden; wie viele Hindernisse sich darin befinden ist unbekannt
- im Jahr 2009 wurden 50 000 Hindernisse mit einer Höhe über 50 cm als prioritär revitalisierungsbedürftig ausgewiesen

Gründe für die Steffstep

Um die Wiederherstellung der Fischwanderung zu gewährleisten sind verschiedene Massnahmen vorhanden: Revitalisierung ganzer Flussabschnittes mit der Beseitigung von Hindernissen, Einbau von Blockrampen oder Umgehungsgerinnen und die Verwendung verschiedener Fischtreppentypen, welche vorwiegend an Kraftwerken zum Einsatz kommen. Diese Massnahmen benötigen lange Planungs- und Bauhorizonte und sind sehr teuer. Da es in der Schweiz eine so hohe Anzahl an Hindernissen gibt und die Fischfauna bedenklich unter Druck steht (siehe Kasten) sind zusätzlich rasche Lösungen nötig. So hat sich die WRH zum Ziel gesetzt, mit einem mobilen Fischpass innert kürzester Zeit die Fischwanderung an einem bestehenden Hindernis wieder zu ermöglichen. Die Steffstep ist als Ergänzung zu den bisherigen Lösungen anzusehen und dient vorwiegend dazu, die Zeitspanne zu überbrücken, bis ein für die Fischwanderung wichtiges Hindernis beseitigt werden kann. Sobald die nötigen Rahmenbedingungen geschaffen sind, das Hindernis grundlegend zu beseitigen, kann dieser flexible Fischpass wieder entfernt werden. Ein Grossteil der verwendeten Elemente kann dabei an einem neuen Standort wieder zum Einsatz kommen.

Funktionsweise der Steffstep

Von der Funktionsweise entspricht die Steffstep herkömmlichen Schlitzpässen. Im Gegensatz zu diesen basiert die Konstruktion auf einer eigenständigen Struktur, die modular aufgebaut ist und ohne grosse bauliche Veränderungen an vorhandenen Hindernissen angebracht und auch leicht wieder entfernt werden kann. Die horizontalen Becken sind stufenartig voneinander getrennt, wodurch nur eine relativ geringe Wassermenge benötigt wird (Tabelle 1). Kleine Rampen an der Sohle verbinden dabei die einzelnen Becken. Die Kanalelemente können durch verschiedene Grössen an die jeweilige Fischfauna angepasst werden.

Ergebnisse ökologische Erfolgskontrolle

Für die ökologische Erfolgskontrolle wurden 672 Fische mit PIT-tags markiert und 4 Monate lang untersucht. Die Steffstep wies sowohl für die Elritze als auch für die Bachforelle eine geringe Auffindbarkeit auf, welche durch Optimierungen des Eingangs und der Lockströmung erhöht werden sollte. Die Bachforellen wiesen mit 65 % eine hohe Passierbarkeit auf, wobei jedoch eine Grössenselektion festgestellt werden konnte: Tiere kleiner als 16 cm stiegen nicht auf und kleinere als 21 cm nur bedingt (47.4 %). Hingegen war die Passierbarkeit von Tieren, welche grösser als 21 cm waren sehr hoch (80 %). Weil die Auffindbarkeit unabhängig von der Fischgrösse war, wird davon ausgegangen, dass hohe Fliessgeschwindigkeiten innerhalb des Fischpasses den Aufstieg der kleineren Fische verhindern. Dies deckt sich mit den Ergebnissen der Elritzen, von der keine einzige aufgestiegen ist. Daher wird empfohlen, die Steffstep zugunsten der kleineren Fische hydraulisch zu optimieren. Die Gesamteffizienz der Steffstep ist als gering einzustufen (21 %), was vor allem durch die geringe Auffindbarkeit begründet ist. Diese wiederum war jedoch auch negativ beeinflusst durch den sehr geringen Abfluss während den Feldaufnahmen.

Auffindbarkeit

Anteil der Fische, die oberhalb der Treppe gefangen & im Kolk des Hindernisses ausgesetzt wurden und die in das erste Becken (unten) des Fischpasses eingeschwommen sind.

Passierbarkeit

Anteil der Fische, die sowohl im ersten Becken (unten) der Fischtreppe als auch im letzten Becken (oben) registriert worden sind.

Gesamteffizienz

Anteil der Fische, die oberhalb der Treppe gefangen & im Kolk des Hindernisses ausgesetzt wurden und die im letzten Becken (oben) registriert worden sind.

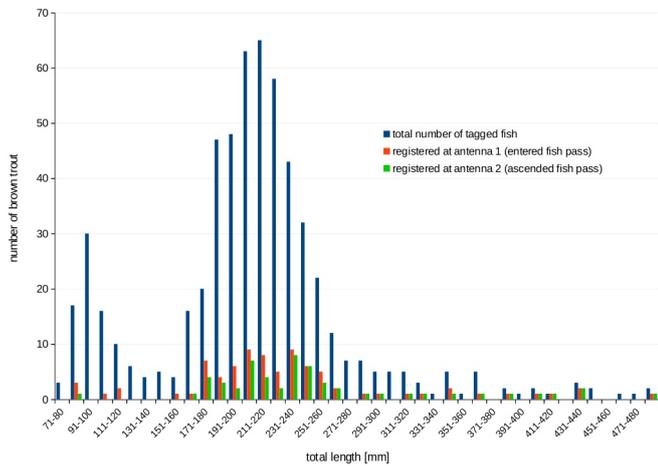


Bild 2: Grössenklassendiagramm der markierten Bachforellen

Potentialabschätzung

Die bisherigen Erkenntnisse reichten noch nicht aus, um eine abschliessende schweizweite Potentialabschätzung der Steffstep durchzuführen. Die Untersuchungen in Kollbrunn ergaben jedoch, dass mit Verbesserungen der Auffindbarkeit der Steffstep-Prototyp besonders geeignet ist, für die Wiederherstellung der Wanderung von Bachforellen. Die ökologische Funktionstüchtigkeit für weitere Arten muss noch getestet werden.

Grundsätzlich weisen geeignete Standorte für den Einsatz einer Steffstep folgende Merkmale auf: kleine bis mittelgrosse Flüsse, das Hindernis trennt vorhandene Fischhabitate und wird in den kommenden Jahren nicht zurückgebaut. Grob geschätzt treffen diese Bedingungen mindestens auf jedes hundertste Hindernis in der Schweiz zu. Dies ergibt ein schweizweites Potential von ein paar tausend Standorten, an denen eine Steffstep zu bauen ökologisch und ökonomisch sinnvoll ist.

Für eine quantitative Potentialabschätzung wird neben weiteren Feldversuchen eine GIS-Analyse mit den Kenngrössen der Steffstep (Tabelle 1) empfohlen.

Steffstep im Vergleich zu Blockrampen

Die beste Lösung um in fragmentierten Gewässern wieder eine freie Fischwanderung zu gewährleisten sind grundlegende Revitalisierungen und Flussbeterweiterungen. Dies ist jedoch in der verbauten Schweiz häufig nicht möglich. Um dennoch vorhandene Hindernisse zu entfernen, werden diese zum Teil durch Blockrampen ersetzt. Blockrampen verhindern eine Erosion des Flussbettes und können zugleich eine Wanderung von Wasserorganismen ermöglichen. Basierend auf Feldversuchen weisen Blockrampen mit einer maximalen Steigung von 6% eine höhere gesamte Funktionstüchtigkeit für Bachforellen auf als der getestete Steffstep Proto-

typ. Am Standort in Kollbrunn wäre eine Blockrampe mit 6 % Steigung jedoch 64 m lang. Dieses Beispiel zeigt, dass der Bau von Blockrampen zwangsläufig sehr teuer ist und lange Planungs- und Bauhorizonte benötigt. Beim Erhalt der Biodiversität spielt die Zeit jedoch eine wichtige Rolle. Die Steffstep kann in kurzer Zeit zumindest für einen Teil der Individuen eine Fischwanderung ermöglichen. Nachweislich kann die Biodiversität erhalten bleiben, wenn mindestens zehn Individuen pro Generation einer Art einen Austausch mit Subpopulationen haben. Das heisst, dass die Steffstep auch mit ihrer momentanen Funktionstüchtigkeit massgeblich dazu beitragen kann, die Fischbiodiversität zu erhalten indem sie Habitate vernetzt. Sie ergänzt die bisherigen Massnahmen und kann durch ihre relativ geringen Kosten (Tabelle 1) vor allem auch Hindernisse passierbar machen, welche mit herkömmlichen Massnahmen nicht oder nicht in absehbarer Zeit beseitigt werden.

Weiteres Vorgehen

Folgende Schritte werden nun empfohlen für das weitere Vorgehen:

- Optimierung des bestehenden Prototyps mit erneuter Erfolgskontrolle
- Bau und Evaluation eines weiteren Prototyps (möglichst mit Bodenbindung) um weitere Fischarten zu testen
- hydraulische Untersuchungen im Labor oder Feld bezüglich der Stabilität der Konstruktion unter verschiedenen Hochwasserbedingungen

Für die konkrete Anwendung der Steffstep gibt es drei Ansätze:

1. Fokussierung auf Flussabschnitte, welche in den Revitalisierungsplanungen der Kantone enthalten sind. Hier existiert eine gute Datengrundlage in der schon eine Priorisierung durch Experten stattgefunden hat. Die Hindernisse, welche innerhalb der Planungen enthalten sind aber nicht in den nächsten 10 Jahren fischgängig gemacht werden, bieten ein hohes Potential für eine Steffstep.

2. Fokussierung auf Flussabschnitte, welche nicht in den Revitalisierungsplanungen enthalten sind. Alle Flussabschnitte, welche nicht in die Revitalisierungsplanungen aufgenommen worden sind, werden in den kommenden 20 Jahren auch nicht aufgewertet. Hier besteht ebenfalls das Potential Steffsteps einzusetzen.

3. Unabhängig der Revitalisierungsplanungen die Steffstep pragmatisch überall dort verwenden, wo es sich gerade ergibt.

Beispielstandorte

Hindernisse, welche nicht oder nicht in absehbarer Zeit zurückgebaut werden, weisen ein hohes Einsatzpotential für die Steffstep auf. Beispiele sind:

- Hindernisse innerhalb von Siedlungen
- Hindernisse, welche unter Denkmalschutz stehen
- Kleinwasserkraftwerke mit ehehaftem Recht

Zusätzlich ist das Potential stets hoch bei Hindernissen, welche die Wanderung einer gefährdeten Fischart zu ihren Laichplätzen verhindern, wie zum Beispiel Hindernisse in Seezuflüssen mit Seeforellenpopulationen.

Vor- und Nachteile

- + relativ geringe Kosten
- + rascher Umsetzungshorizont
- + flexible Baukastenkonstruktion
- + Mehrfachverwendung des Materials möglich
- + Hindernisse können fischgängig gemacht werden bis sie revitalisiert werden

- Unterhaltsarbeiten nötig
- unbekannte Hochwasserparameter
- schwimmschwache Fische steigen bisher nicht auf
- weitere Forschungsarbeit notwendig

Tabelle 1: Übersicht über wichtige Kenngrössen der Steffstep

Maximale Flussgrösse	10 m ³ /s durchschnittlicher Jahresabfluss
Hochwasserbedingungen	Schutz gegen Treibgut notwendig, Sicherheitsmassnahmen müssen an den jeweiligen Fluss angepasst werden, Abstimmung mit den kantonalen Fachstellen zwingend notwendig
Minimale Wassermenge <i>für Standardbeckengrösse (150 cm x 100 cm x 180 cm)</i>	120 l/s
Lebensdauer des Materials	50 – 100 Jahre
Unterhalt	Abhängig von Treibgutaufkommen und Substratmenge des Flusses, mindestens einmal im Monat kontrollieren, nach Hochwasser immer kontrollieren und ggf. reinigen
Kosten <i>für Standardbeckengrösse (150 cm x 100 cm x 180 cm)</i>	Material: Becken = CHF 21'500 / Höhenmeter, Einlaufkanal = CHF 5'500 Anpassungen vor Ort: CHF 20'000 – 100'000 (meist 1.5 x Materialkosten)
Geeignete Fischfauna	Grundsätzlich alle Arten, Beckengrösse kann an die Fischfauna angepasst werden, Anhand des Prototyps nachweislich gut geeignet für die Bachforelle aber in der jetzigen Ausführung nicht für die Elritze
Geeignete Hindernisse	Grundsätzlich an allen Hindernissen, höchstes Potential an Hindernissen welche in den kommenden 10 Jahren nicht zurück gebaut werden und die zugleich Fischhabitats voneinander trennen

Wir bedanken uns für die Unterstützung und freuen uns auf Rückfragen sowie eine weitere Zusammenarbeit.



Bild 3: Bachforelle beim Einsteigen in die Steffstep

Walter Reist Holding AG

Industriestrasse 1
8304 Hinwil

Eva Baier

mail@evabaier.ch

www.fischwanderung.ch