



# FUNKTIONSKONTROLLE FISCHSCHLEUSE KWKW BUCHHOLZ

## Jahresbericht 2008

Autor und Koautoren	Christian Ruhlé und Ivo Scherrer
beauftragte Institution	Glattstrom Buchholz AG
Adresse	St. Leonhardstrasse 59, 9000 St. Gallen
Telefon, E-mail, Internetadresse	071 228 10 20, <a href="mailto:buchholz@entegra.ch">buchholz@entegra.ch</a>
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	Projekt-Nummer 102418, Vertrag-Nummer 153043
BFE-Projektleiter	Dr. Michael Moser
Dauer des Projekts (von – bis)	01.12.2007-31.01.2009
Datum	27.11.2008

### ZUSAMMENFASSUNG

Dank der Erstellung einer in der Schweiz neuartigen Fischaufstiegshilfe (Fischschleuse) konnte die Vernetzung der Glatt bei der Staumauer Buchholz nach über 100-jährigem Unterbruch wieder hergestellt werden. Mittels einer detaillierten qualitativen und quantitativen Funktionskontrolle sollen Erkenntnisse über die Wirksamkeit der gewählten Fischaufstiegsanlage gesammelt und der Betrieb der Schleuse soll so optimiert werden, dass die für einen erfolgreichen Aufstieg in der Schleuse optimalen Betriebsintervalle und Zyklen eingestellt werden können.

Die Prüfung der qualitativen Funktionsfähigkeit ergab für grössere, schwimmstarke Fische (Bachforelle und Alet) befriedigende Ergebnisse.

Die Prüfung der quantitativen Funktionsfähigkeit hat jedoch noch keine befriedigenden Resultate erbracht. Immerhin konnte gezeigt werden, dass bei genügend lang gewählter Ausstiegszeit auch grössere Fischgruppen die Fischschleuse bewältigen können.

## Projektziele

Das Kleinwasserkraftwerk Buchholz an der Glatt besitzt ökologischen Vorbildcharakter, da der Bau des Kraftwerkes zum Erhalt eines Biotopes und einer Auenlandschaft beigetragen hat und die Vernetzung der Glatt am Standort Buchholz nach über 100-jährigem Unterbruch wieder hergestellt wurde.

Konventionelle Fischaufstiegshilfen liessen sich bei der Stauanlage mit einer Höhe von 15m und den beengten räumlichen Verhältnissen nicht realisieren. Die Fischaufstiegshilfe wurde deshalb in der Form einer Fischschleuse ausgeführt und direkt in die Vorbetonierung der alten Staumauer integriert. Diese Form des Fischaufstiegs ist in der Schweiz vorher noch nie zur Anwendung gekommen und besitzt Pioniercharakter. Deshalb liegen mit dieser Bauweise in der Schweiz auch noch keine Erfahrungen zur Wirksamkeit und zur optimalen Betriebseinstellung vor.

Ziel des Projektes ist es mittels einer detaillierten qualitativen und quantitativen Funktionskontrolle Aufschlüsse über die Wirksamkeit der gewählten Fischaufstiegshilfe zu erhalten und den Betrieb der Schleuse so zu optimieren, dass die für einen erfolgreichen Aufstieg in der Schleuse effizientesten Intervalle für die einzelnen Betriebsphasen gefunden werden können. Diese Informationen können für die Planung von zukünftigen Fischaufstiegsanlagen in dieser Form von grossem Nutzen sein.

## Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

### Prüfung der qualitativen Funktionsfähigkeit

Für die Klärung der Frage, ob die Zweckbestimmung der Schleuse als Aufstiegshilfe für die in der Glatt lebenden Fische der verschiedenen Arten erfüllt wird, wurde oberhalb des oberen Reusenschiebers eine Kontrollreuse angebracht. Diese Reuse (siehe Fig. 1) wurde je nach erfasster Anzahl Fische täglich bis 2-mal wöchentlich kontrolliert. Es wurden dabei Alet, aber vor allem Bachforellen in der Reuse beobachtet.



Fig. 1: Kran und Podest der gesetzten Fischreuse

Aufgrund der Reusenkontrolle konnte festgestellt werden, dass Wanderungen vor allem durch hohe Abflüsse stimuliert werden. Nachdem während langer Zeit keine Ortsveränderungen beobachtet werden konnten und für die Bachforellen die Fortpflanzungszeit nicht in die Periode der Beobachtungen fällt, ist davon auszugehen, dass es sich bei den Wanderungen weder um Ernährungswanderungen noch um Laichwanderungen, sondern um Kompensationswanderungen handelt. Einen besonderen Hinweis verdient die Feststellung, dass die aufgestiegenen Fische eher gross sind.

Bis Ende Oktober 2008 wurden 3 verschiedene Betriebsregime der Schleuse gefahren. Die verschiedenen Betriebsregime der Schleuse betreffen den Zeitraum, während dem die Schleuse leer ist (Verringerung von 290 min. auf 5 min.) und die Dauer der Ausstiegszeit aus der Schleuse für die Fische. In einem ersten Schritt wurde die Ausstiegszeit von 20min. auf 60min. erhöht. In einem zweiten Schritt wurde die Ausstiegszeit auf 120 min. verdoppelt. Den grössten kurzfristigen Erfolg ergab die Verlängerung der Ausstiegszeit von 20min. auf 60min., nachdem in einen Zeitraum von 10 Tagen praktisch täglich Fische in der Reuse beobachtet werden konnten. Eine nochmalige Verlängerung der Ausstiegszeit von 60min. auf 120min. hat als Massnahme zur Erhöhung der Wanderaktivität jedoch keine nachhaltige Wirkung gezeigt.

**Aufgrund der Beobachtungen kann festgestellt werden, dass die Fischschleuse die qualitative Funktionskontrolle für den Aufstieg von grösseren, schwimmstarken Fischen (Bachforellen, Alet) bestanden hat.** Dass Gropen und Schmerlen bei den registrierten Aufsteigern fehlen, ist nicht erstaunlich, da diese Arten eine auf kleine Distanzen beschränkte Mobilität aufweisen [1] und sie wegen ihrer bescheidenen Schwimmleistung ( $\sim 0.2\text{-}0.5\text{m/s}$ ) schon bei kleinen Absturzhöhen von  $\sim 10\text{cm}$  anstehen [2] und daher aufgrund der natürlichen Verhältnisse im Bach den Einstieg der Schleuse kaum erreichen.

#### **Prüfung der quantitativen Funktionsfähigkeit**

Die Klärung der Frage, ob ein erheblicher Teil der vor dem Wehr anstehenden Fische die Schleuse als Aufstiegshilfe benutzen oder nicht war für den Spätherbst 2007 vorgesehen. Die Abflussverhältnisse waren dann aber unbefriedigend. Weil keine Hochwässer zu verzeichnen waren, welche bei den Bachforellen die Laichwanderungen stimulieren und zu einer Ansammlung unterhalb des Wehrs führen könnten, wurde auf die aufwändige Erfassung des Fischbestandes unterhalb des Wehrs und auf die Markierung der erfassten Fische verzichtet. Kompensationswanderungen bei den Cypriniden waren wegen des Ausbleibens von hochwasserabhängigen Verdriftungen auch nicht zu erwarten. Eine allfällige kleinräumige Ortsveränderung bei diesen Fischen im Rahmen der Fortpflanzung hätte ohnehin im Frühling/Vorsommer stattgefunden. Die quantitative Funktionskontrolle blieb aus beiden Gründen deshalb im Spätherbst des Jahres 2007 aus.

Die Verhältnisse bei den Abflüssen in der Glatt im Herbst 2008, insbesondere in der zweiten Septemberhälfte und in der ersten Oktoberhälfte liessen die Befürchtung aufkommen, dass sich die Situation des Vorjahres wiederholen könnte. Dies hätte wegen der oben dargelegten Gründe eine erneute Verschiebung der quantitativen Beurteilung der Funktionstüchtigkeit zur Folge gehabt. Deshalb wurde nach einer Alternative Ausschau gehalten. Es wurde beschlossen, im Oberlauf der Glatt (Kanton Appenzell Ausserrhoden) eine grössere Anzahl Forellen elektrisch zu fischen, sie zu messen (Länge) und zu wägen (Gewicht) und mittels Fettflossenablation zu markieren. Sie sollten unmittelbar unterhalb des unteren Reusenschiebers wieder eingesetzt werden. Eine Ansammlung unterhalb der Schleuse, wie sie nach einem Hochwasserereignis erwartet wird, sollte so simuliert werden.

Am 7. Oktober 2008 wurden 153 Forellen (siehe Fig. 3) gefangen und in der Fischbrutanlage Rorschach gemessen und markiert. Der Einsatz erfolgte am 10. Oktober 2008 unterhalb des unteren Schleusenschiebers aber oberhalb der geschlitzten Vor(Kolk)Schwelle (auch Schwelle im Unterwasser). Die detaillierte Erfassung der Fischgrösse (siehe Fig. 2) erfolgte in der Absicht, zusammen mit der Längenverteilung der aufgestiegenen markierten Fische über eine allfällige fischgrössenabhängige Wirkung der Aufstiegshilfe befinden zu können. Die Wahl des Einsatzortes erfolgte in der Absicht, die Wirkung der Aufstiegshilfe ohne störende Einwirkungen der Vorschwelle beurteilen zu können. Die Kontrolle der aufsteigenden Fische in der Kontrollreuse oberhalb des oberen Reusenschiebers erfolgte im Monat Oktober täglich (Ausnahmen: 12. und 13. Oktober 2008).

rel. Längenhäufigkeit der in der Aufstiegskontrolle eingesetzten Forellen (N = 153)

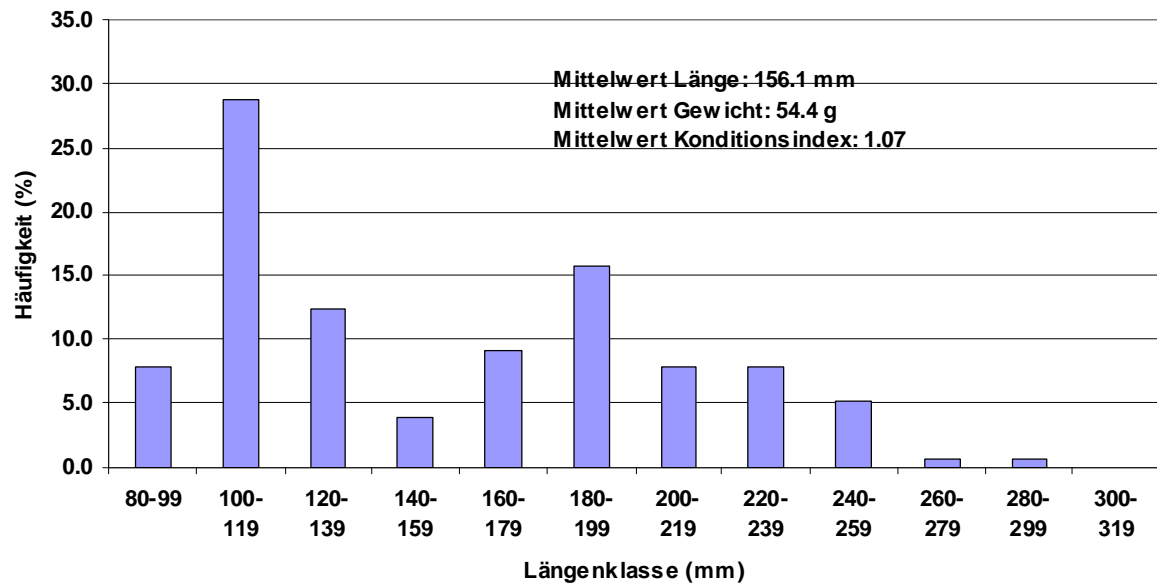


Fig. 2: Längenverteilung der am 10. Oktober 2008 unterhalb der Fischschleuse eingesetzten 153 Bachforellen



Fig. 3: Im Oberlauf der Glatt gefangene Bachforellen



In der Zeit bis zum 30. Oktober 2008 wurden 10 aufgestiegene Bachforellen festgestellt. Bemerkenswert ist, dass nur ein Fisch zur Gruppe der markierten Forellen (siehe Fig. 4) gehörte (23 cm; 14. Oktober 2008). Bei den übrigen neun Forellen handelt es sich um nichtmarkierte Fische. Sie waren offensichtlich durch die Hochwässer am 16. Oktober 2008 (Tagesmittel Herisau: 1.60 m<sup>3</sup>/s; Buchholz: ~3.5 m<sup>3</sup>/s) und am 17. Oktober 2008 (Tagesmittel Herisau: 2.10 m<sup>3</sup>/s; Buchholz: ~4.62 m<sup>3</sup>/s) für die Ortsveränderung stimuliert worden. Vom 25. Oktober 2008 bis zum Monatsende sind keine Fische mehr festgestellt worden. Bemerkenswert ist, dass sich unter der Gruppe der nichtmarkierten Fische eine nur 7 cm lange Forelle befindet.



Fig. 4: In der Reuse gefangene markierte Bachforelle

**Der Versuch, mit einer grösseren Gruppe von markierten Fischen, die unmittelbar unter der Schleuse eingesetzt worden sind, die Funktionstüchtigkeit der Aufstiegshilfe in quantitativer Hinsicht zu testen, ist nicht gelungen.** Die Bearbeitung der gestellten Fragen hat immerhin gezeigt, dass die Aufstiegshilfe bei genügend lang gewählter Ausstiegszeit auch grössere Fischgruppen bewältigen kann. Es konnte zudem erkannt werden, dass die Schleuse auch sehr kleine Forellen befördern kann.

## Nationale Zusammenarbeit

Die Arbeiten werden durch einen externen Fischerei-Experten, in der Person von Herrn Dr. sc. tech., dipl. Ing. ETH Christian Ruhlé, sowie dem für das Gebiet der Glatt zuständigen kantonalen Fischereiaufseher Herr Mario Rova begleitet.

## Bewertung 2008 und Ausblick 2009

Die bisherigen Abklärungen zeigen, dass die Schleuse als Aufstiegshilfe in grundsätzlicher Art und Weise funktioniert. Es bestehen allerdings noch einige offene Fragen. Sie betreffen vor allem die Grössenselektivität und die Wirkung der Aufstiegshilfe für schwimmschwache Glattfische. Ein extensiv betriebenes weiteres Monitoring ist deshalb angezeigt.

## Referenzen:

- [1] *Fischartencharakterisierung nach Gilden*, Ministerium für Ernährung und ländlichen Raum Baden-Württemberg, Jahr unbekannt.
- [2] *Empfehlungen zum Bau von Sohlgleiten in Schleswig-Holstein*, Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, M. Brunke und T. Hirschhäuser, 2005.