



Abstiegsversuch an der Wasserkraftschnecke “HYDROCONNECT” mit “Albrecht fishLift inside” an der Jeßnitz in Niederösterreich

Auftraggeber:
Hydro-Connect GmbH
Schwarzenberg 82
A-3341 Ybbsitz

Autoren und Mitarbeiter:

Bernhard Zeiringer
Maxim Grigull
Stefan Auer

Wien, Mrz. 2015

Einleitung und Zielsetzung

Da die Möglichkeit zum Fischeaufstieg schon durch vorher durchgeführte Versuche bewiesen werden konnte, sollte nun die Abwärtswanderung von Fischen über die Wasserkraftschnecke ‚HYDROCONNECT‘ überprüft werden. Dazu wurde vom Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement (IHG) vom 18.12. bis 20.12. 2013 ein Vorversuch mit Bachforelle, Koppe und Regenbogenforelle abgehalten. Nach sehr guten Resultaten wurde daraufhin von 26.03. bis 27.03.2014 ein Abstiegsversuch mit eben diesen in der Jeßnitz vorkommenden Arten durchgeführt. Sowohl der Vorversuch als auch das eigentliche Experiment erfolgten bei Rotationsgeschwindigkeiten der Schnecke von etwa 20 Umdrehungen pro Minute und ca. 200 Liter pro Sekunde.

Die aus fischökologischer Sicht wichtigsten Fragestellungen waren dabei sehr ähnlich denen der vorangegangenen Aufstiegs-Versuche:

- Für welche Fischarten ist eine Passage vom Ober- in das Unterwasser nachweisbar?
- Welche Altersstadien können die Schnecke passieren?
- Werden die Fische bei der Abwärtswanderung verletzt?

Versuchsordnung

Der Vorversuch erfolgte vom 18.12. bis 20.12. 2013 um festzustellen ob Fische HYDROCONNECT zur Abwärtswanderung nutzen können. Die nachfolgende Abbildung 1 zeigt die Versuchsanordnung für den Abstiegsversuch. Mittels der beiden Rechen am Anfang und Ende des Versuchsaufbaus konnte das System für den Abstiegsversuch verschlossen werden. Somit war zum einen sichergestellt, dass während des Versuchs keine Fische aus der Jeßnitz das System durchwandern und das Ergebnis verfälschen. Zum anderen konnten die besetzten Fische das System während des Experiments nicht verlassen und waren entweder im Zulaufkanal oder im Versuchskolk aufzufinden. Vor Versuchsbeginn wurde die Anlage mittels Elektrofischung geleert und sämtliche Fische aus dem Kontrollbecken entfernt. Danach wurden die durch Elektrofischung des Ober- und Unterwassers gefangenen und vermessenen 47 Bachforellen, 13 Regenbogenforellen und eine Koppe in den Triebwasserkanal besetzt. In den folgenden Stunden wurde das Kontrollbecken regelmäßig auf Fische untersucht. Das Experiment wurde beendet nachdem die ersten Fische im Kontrollbecken vorzufinden waren, da dies einen Abstieg dieser Fische durch das Außenrohr von HYDROCONNECT und anschließenden Aufstieg durch das Innenrohr von HYDROCONNECT belegte.

Die Fische im Kontrollbecken wurden per Kescher entnommen, erneut bestimmt und vermessen sowie in das Oberwasser ausgesetzt. Durch das Öffnen der beiden Rechen konnten sämtliche noch im System befindlichen Fische entweichen.

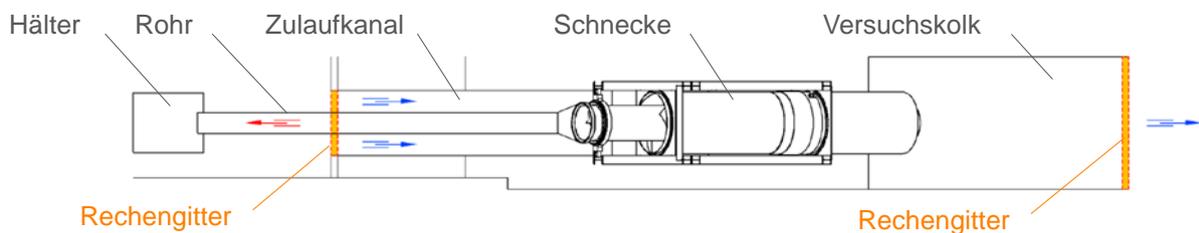


Abb. 1: Luftbild (oben) und Schemaskizze (unten) der Versuchsanordnung für den Abstiegsversuch

Für das Abstiegsexperiment wurde der gleiche Versuchsaufbau eingesetzt wie für den Vorversuch. Zusätzlich wurden Unterwasserkameras sowohl im Zulaufkanal als auch im Versuchskolk installiert, um das Fischverhalten während des Versuchs zu dokumentieren. Vor dem Versuch wurde die Anlage erneut durch Elektrofischung von Fischen geleert. Im Anschluss wurden die vorher gefangenen und erfassten 88 Bachforellen, 29 Regenbogenforellen und 23 Koppeln in den Zulaufkanal eingesetzt. Während der Versuchsdurchführung wurden die im Kontrollbecken angelangten Fische nach Art und Größe protokolliert und wieder in den Zulaufkanal gesetzt um eventuell nachfolgende weitere Abstiege zu ermöglichen. Das Experiment wurde durch Elektrofischung im Zulaufkanal und Versuchskolk beendet. Damit war sowohl die qualitative als auch die quantitative Fischbewegung während des Experiments nachvollziehbar.

Ergebnisse

Die Ergebnisse sind nach Vorversuch und dem eigentlichen Experiment gegliedert.

Vorversuch

Im Vorversuch wurden insgesamt 61 Individuen (47 Bachforellen *Salmo trutta*, 13 Regenbogenforellen *Oncorhynchus mykiss* und eine Koppe *Cottus gobio*) in den Zulaufkanal ausgesetzt. Die Längenfrequenz-Diagramme dieser Fische sind in Abbildung 2, Abbildung 4 und Abbildung 6 dargestellt. Nach einigen Stunden waren zwölf Bachforellen (26 %) und acht Regenbogenforellen (62 %) im Kontrollbecken vorzufinden, die Koppe jedoch nicht.

Die quantitative Abwärtswanderung wurde nicht erfasst, aber da Fische im Kontrollbecken angelangt sind belegt dies, dass einige Individuen während des Vorversuchs sowohl abwärts als auch aufwärts gewandert sind. Die Längenfrequenz-Diagramme der aufgestiegenen Fische sind in Abbildung 3 und Abbildung 5 ersichtlich.

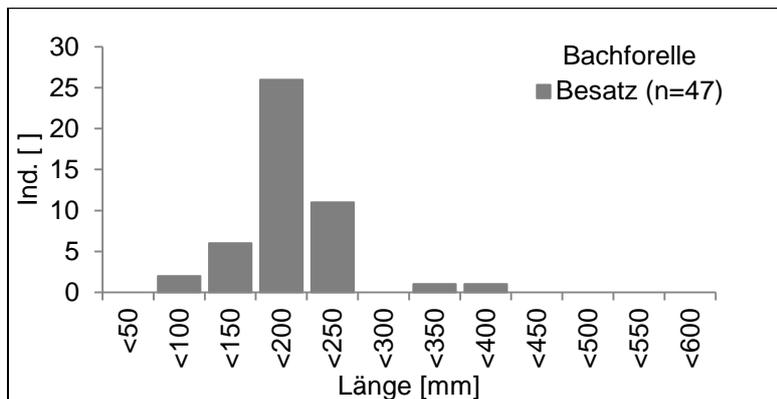


Abb. 2: Längenfrequenz-Diagramm von Bachforellen (*Salmo trutta*), die am 18.12. 2013 im Ober- und Unterwasser von HYDROCONNECT in der Jeßnitz gefangen und anschließend in den Zulaufkanal ausgesetzt wurden.

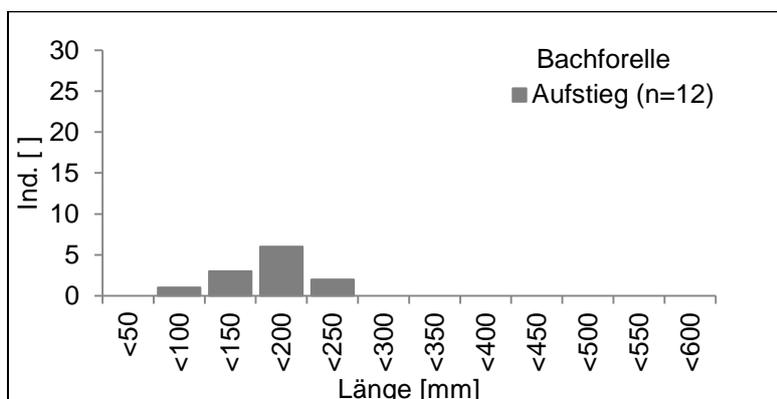


Abb. 3: Längenfrequenz-Diagramm von Bachforellen (*Salmo trutta*), welche zwischen dem 18.12. und 20.12.2013 durch HYDROCONNECT in der Jeßnitz abwärts und anschließend aufwärts gewandert sind. Die Abwärtswanderung wurde nicht quantitativ erfasst.

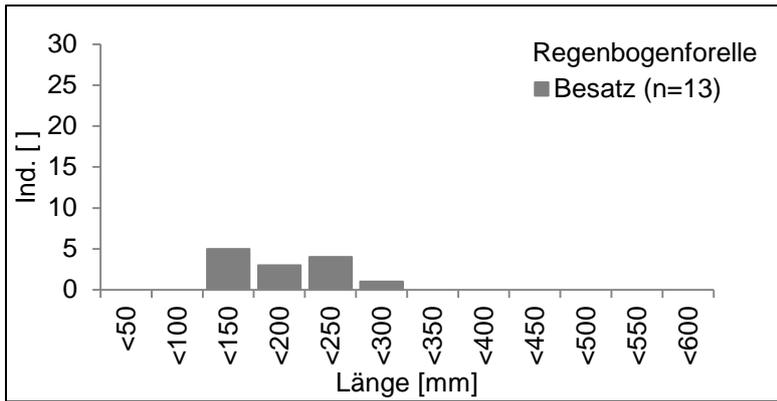


Figure 4: Längenfrequenz-Diagramm von Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*), die am 18.12. 2013 im Ober- und Unterwasser von HYDROCONNECT in der Jeßnitz gefangen und anschließend in den Zulaufkanal ausgesetzt wurden.

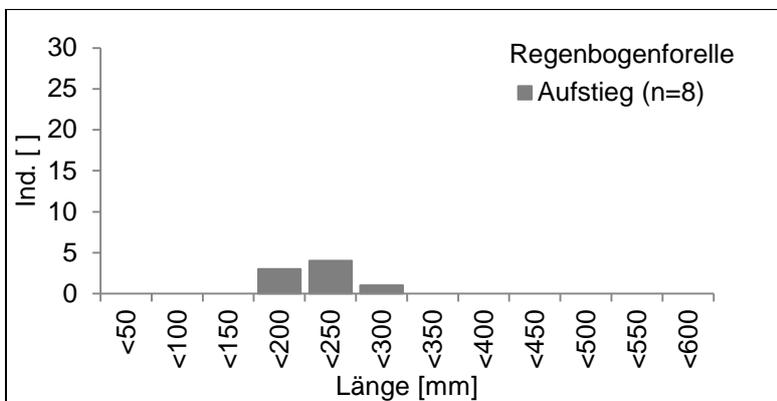


Abb. 5: Längenfrequenz-Diagramm von Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*), welche zwischen dem 18.12. und 20.12.2013 durch HYDROCONNECT in der Jeßnitz abwärts und anschließend aufwärts gewandert sind. Die Abwärtswanderung wurde nicht quantitativ erfasst.

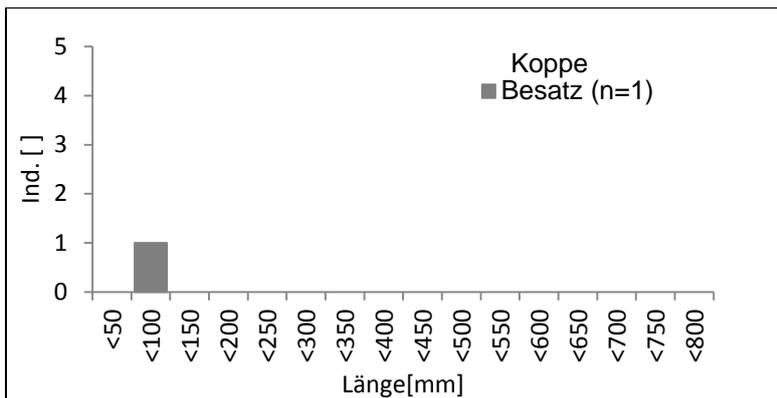


Abb. 6: Längenfrequenz-Diagramm von einer Koppe (*Cottus gobio*), die am 18.12. 2013 im Unterwasser von HYDROCONNECT in der Jeßnitz gefangen und anschließend in den Zulaufkanal ausgesetzt wurde.

Abstiegsversuch

Durch die Unterwasserkameras konnte dokumentiert werden, dass sich die Fische mit dem Kopf in der Strömung und mit der Schwanzflosse voran an die Wasserkraftschnecke „herantasten“ (siehe Abbildung 7). Kurz vor dem Einschwimmen in das Außenrohr von HYDROCONNECT drehen sich die meisten Fische und schwimmen nun zielstrebig in das Rohr.



Abb. 7: Eine Bachforelle, die sich während des Abstiegsexperimentes zwischen dem 26.03. und 27.03. 2014 an das Außenrohr von HYDROCONNECT annähert.

Die Längenfrequenz-Diagramme der in den Zulaufkanal gesetzten Fische und die dazugehörigen Ab- und Aufstiege sind in Abbildung 8 bis Abbildung 13 dargestellt.

88 Bachforellen (*Salmo trutta*) mit einer Größe zwischen >50 mm bis <450 mm wurden in den Zulaufkanal von HYDROCONNECT gesetzt (siehe Abbildung 8). 59 Individuen (67 %) benutzten HYDROCONNECT zum Abstieg, acht Individuen (14 %) stiegen nachfolgend auf (siehe Abbildung 9).

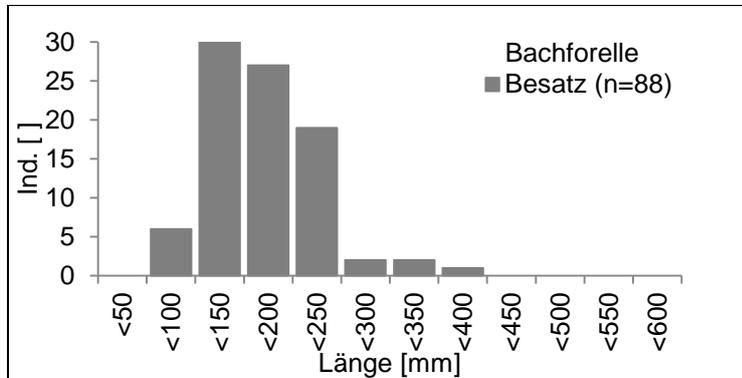


Abb. 8: Längenfrequenz-Diagramm von Bachforellen (*Salmo trutta*), die am 26.03.2014 im Ober- und Unterwasser von HYDROCONNECT in der Jeßnitz gefangen und anschließend in den Zulaufkanal ausgesetzt wurden.

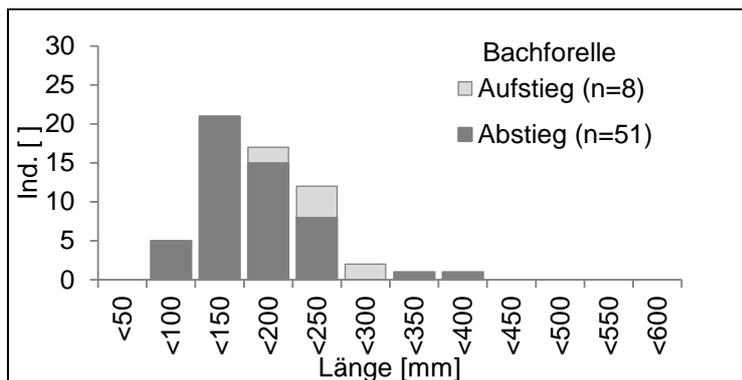


Abb. 9: Längenfrequenz-Diagramm von Bachforellen (*Salmo trutta*), welche zwischen dem 26.03. und 27.03.2014 durch HYDROCONNECT in der Jeßnitz abwärts und anschließend aufwärts gewandert sind. n = 59.

29 Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*), mit einer Größe zwischen >100 mm bis <400 mm wurden in den Zulaufkanal von HYDROCONNECT gesetzt (siehe Abbildung 10). 17 Individuen (59 %) benutzten HYDROCONNECT zum Abstieg, fünf Individuen (17 %) stiegen anschließend auf (siehe Abbildung 11).

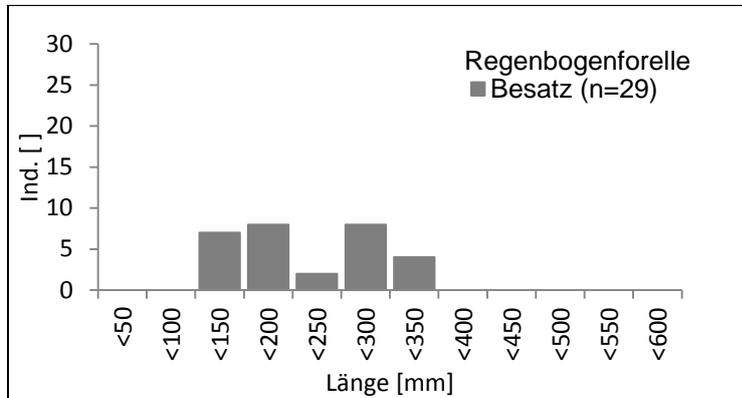


Abb. 10: Längenfrequenz-Diagramm von Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*), die am 26.03.2014 im Ober- und Unterwasser von HYDROCONNECT in der Jeßnitz gefangen und anschließend in den Zulaufkanal ausgesetzt wurden.

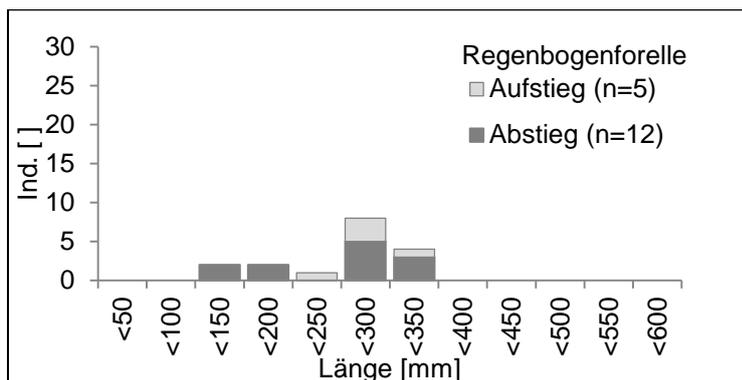


Abb. 11: Längenfrequenz-Diagramm von Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*), welche zwischen dem 26.03. und 27.03.2014 durch HYDROCONNECT in der Jeßnitz abwärts und anschließend aufwärts gewandert sind. n = 17.

23 Koppen (*Cottus gobio*) mit einer Größe zwischen >50 mm bis <200 mm wurden in den Zulaufkanal von HYDROCONNECT gesetzt (siehe Abbildung 12). 20 Individuen (87 %) benutzten HYDROCONNECT zum Abstieg, vier Individuen (17 %) stiegen anschließend auf (siehe Abbildung 13).

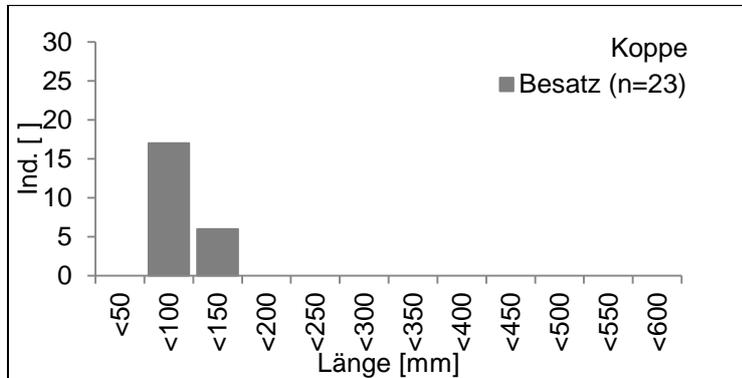


Abb. 12: Längenfrequenz-Diagramm von Koppen (*Cottus gobio*), die am 26.03.2014 im Ober- und Unterwasser von HYDROCONNECT in der Jeßnitz gefangen und anschließend in den Zulaufkanal ausgesetzt wurden.

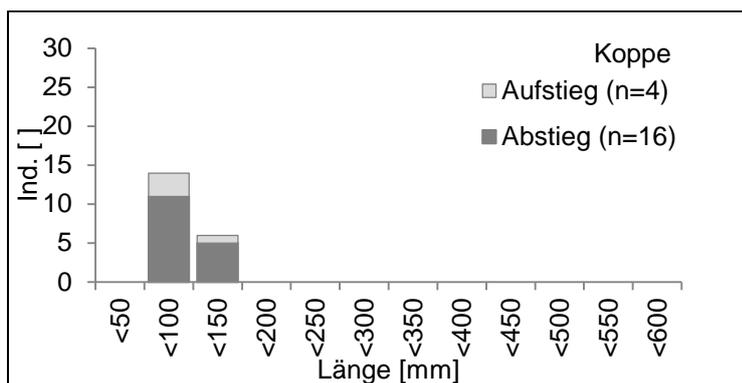


Abb. 7: Längenfrequenz-Diagramm von Koppen (*Cottus gobio*), welche zwischen dem 26.03. und 27.03.2014 durch HYDROCONNECT in der Jeßnitz abwärts und anschließend aufwärts gewandert sind. n = 20.

Der Abstieg ist von allen getesteten Arten und Altersstadien nachgewiesen worden.

Zusammenfassung

Im Zuge des eigentlichen Abstieg-Experiments im März 2014 wurden insgesamt 140 Fische (88 Bachforellen (*Salmo trutta*), 29 Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*) und 23 Koppen (*Cottus gobio*)) in den Zulaufkanal der Wasserkraftschnecke ‚HYDROCONNECT‘ gesetzt. Daraus resultierten 96 Abstiege (69% der besetzten Fische) und 17 nachfolgende Aufstiege (12% der besetzten Fische). 44 der besetzten Fische befanden sich nach Experimentsende noch im Zulaufkanal.

Viele Fische (67 % der Bachforellen (*Salmo trutta*), 59 % der Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*) und 87 % der Koppen (*Cottus gobio*)) konnten unbeschadet durch die Schnecke absteigen. Einige Individuen (14 % der Bachforellen (*Salmo trutta*), 17 % der Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*) und 17 % der Koppen (*Cottus gobio*)) stiegen anschließend sogar wieder über die Innenrohrschnecke auf.

Die Fische wurden vor und nach dem Experiment auf Kratzer, Schürfwunden, Schuppenverlust und andere Verletzungen untersucht und es konnte keine Verletzung der Fische durch die Benutzung von HYDROCONNECT festgestellt werden.

Die Ergebnisse des Abstiegsversuches sind somit als klares Indiz dafür zu deuten, dass HYDROCONNECT für die getesteten Fischarten in keinsten Weise selektiv wirkt und eine abwärts gerichtete Wanderung sehr gut und ohne Verletzungsrisiko möglich ist.