



Universität für Bodenkultur Wien
Department Wasser, Atmosphäre, Umwelt
Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement



Fischbestandserhebung im Johnsbach

–

Postmonitoring

C. Wiesner & A. Kammerhofer

Studie im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH



Wien, im April 2010

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Einleitung und Zielsetzung	3
2.	Untersuchungsgebiet	4
2.1	Abschnitt 1 – Mündung	5
2.2	Abschnitt 1.1 – Webcam	7
2.3	Abschnitt 2 – Furkation	9
2.4	Abschnitt 2.1 – Sohlrampe	10
2.5	Abschnitt 3 (Unter Tunnel) und 4 (Ober Tunnel)	12
3.	Methodik	14
3.1	Fischbestandserhebung	14
3.2	Fischökologisches Leitbild und Zustandsbewertung	15
3.4	Kartierungen zur Fischpassierbarkeit der Querbauwerke	17
4.	Ergebnis	19
4.1	Fischbestand im Untersuchungsgebiet	19
4.2	Fangergebnisse nach Abschnitten	20
4.2.1	Abschnitt 1 – Mündung	20
4.2.2	Abschnitt 1.1 – Webcam	21
4.2.3	Abschnitt 2 – Furkation	22
4.2.4	Abschnitt 2.1 – Sohlrampe	23
4.2.5	Abschnitt 3 und 4 – Unter Tunnel bzw. Ober Tunnel	24
4.3	Bewertung des fischökologischen Zustandes am Johnsbach	24
4.4	Ergebnisse der Schwellenkartierungen	25
4.4.1	Abschnitt 1 – Mündung	26
4.4.2	Abschnitt 1.1 – Webcam	28
4.4.3	Abschnitt 2.1 – Sohlrampe	30
4.4.4	Potenzielle Fischwege nach Ovidio et al. (2007)	31
5.	Diskussion	34
5.1	Beurteilung des Fischbestands	34
5.2	Beurteilung der Reproduktion	34
5.3	Vergleich der Fischbestände der Jahre 2005 (Wiesner et al. 2006) und 2009	35
5.4	Fischpassierbarkeit der Querbauwerke	36
5.4.1	Abschnitt 1 – Mündung	38
5.4.2	Abschnitt 1.1 – Webcam	39
5.4.3	Abschnitt 2.1 – Sohlrampe	40
5.4.4	Abschließende Bemerkungen zur Passierbarkeit	40
6.	Literatur	44

1. Einleitung und Zielsetzung

Seit Inkrafttreten der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) im Dezember 2000 bestehen europaweit neue gesetzliche Rahmenbedingungen für einen ökologisch orientierten Umgang mit Gewässern. Die WRRL ist in die jeweiligen nationalen Gesetzgebungen zu implementieren und gibt für die Mitgliedsstaaten als verbindliches Ziel (bis zum Jahr 2016) den „Guten ökologischen Zustand“ vor. Der aktuelle Zustand wird, neben chemischen und physikalischen Komponenten, durch die Zusammensetzung der Biozönose der Gewässer erhoben. Hierfür spielen also auch die Fischvorkommen in Arten- und Individuenzahlen eine bedeutende Rolle. Weichen diese vom (ursprünglichen) gewässertypspezifischen Zustand ab, so ist zu untersuchen, in welcher Form (z.B. hinsichtlich Güte, Morphologie, Hydrologie, Kontinuum) Handlungsbedarf gegeben ist und mit welchen Maßnahmen diesem entsprochen werden kann.

Das Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement (Department für Wasser – Atmosphäre – Umwelt) der Universität für Bodenkultur Wien wurde mit der Durchführung des fischökologischen Monitorings im Johnsbach im Rahmen des EU Life-Projektes „Naturschutzstrategien für Wald und Wildfluss im Gesäuse“ (LIFE05NAT/A/78) beauftragt, einem rechtsufrigen Zubringer der Enns im Nationalpark Gesäuse. Neben dem Postmonitoring (Zustand nach Maßnahmenumsetzung) wird auch ein Vergleich zum Prämonitoring (Wiesner et al. 2006) durchgeführt. Inhalt des LIFE Projekts waren unter anderem die Wiederherstellung des Gewässerkontinuums im Johnsbach von der Enns bis zur Silberreith („Zwischenmauerstrecke“, NATURA 2000 Gebiet) durch Umbau oder Auflösung mehrerer Sohlstufen. Dieses Life-Projekt wurde von 2005 bis 2009 in Zusammenarbeit des Nationalparks Gesäuse GmbH mit der steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 19B und dem Forsttechnischen Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung durchgeführt. Die Finanzierung erfolgt durch die vorgenannten Stellen und aus Mitteln der EC und dem LIFE Nature Programm.

Das fischökologische Prämonitoring fand in der Zeit von 17. bis 18. November 2005 statt, das Postmonitoring von 16. bis 17. September 2009. Da die Fischpassierbarkeit auch zum Zeitpunkt des Postmonitorings nicht gewährleistet war, wurde, zusätzlich zum bestehenden Auftrag, eine Masterarbeit mit Schwerpunkt auf der Untersuchung der Fischpassierbarkeit umgebauter Sohlstufen vergeben (Kammerhofer 2010). Die dafür erforderlichen Messungen fanden am 14., 15. und 18. September 2009 sowie vom 20. bis 23. und am 31. Dezember 2009 statt.

2. Untersuchungsgebiet

Der Johnsbach ist ein rechtsufriger Zubringer der Enns, dessen Quellgebiet in den Eisenerzer Alpen in ca. 1.400 m Seehöhe oberhalb der Grössingeralm liegt (Jungwirth et al. 1996). Er weist eine Lauflänge von 13,5 km auf und entwässert dabei eine Fläche von 65,2 km². Fischökologisch gesehen zählt der Johnsbach zur oberen Forellenregion bzw. zum Epirhithral (Illies & Botoseanu 1963, Jungwirth et al. 1996).

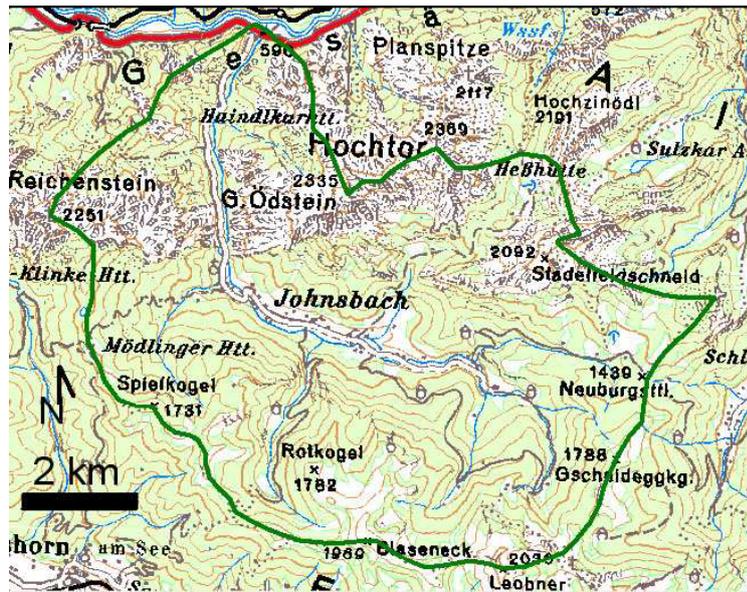


Abb. 1: Einzugsgebiet des Johnsbachs (Kartengrundlage BEV, aus: Thonhauser 2007).

Das Untersuchungsgebiet wies vor Projektumsetzung mehrere nicht oder nur stark eingeschränkt für Fische passierbare Kontinuumsunterbrechungen auf, die im Rahmen des Projekts umgebaut wurden. In der Regel kam es dabei zu einer Profilaufweitung und unregelmäßigen und rauen Ausformung der Schwellenkronen. In Einzelfällen wurde anstelle der jeweiligen Schwelle eine Serie von kleineren Abstürzen, entweder als Abfolge mehrerer Einzelschwellen, oder als Sohlrampe gebaut.

Im Zuge der Vorerhebungen im Herbst 2005 wurden acht Probenstrecken festgelegt, von denen sich sieben Strecken im Johnsbach befanden und eine weitere im Zubringer „Kneipbach“. Die ersten drei dieser Strecken zählen zum Unterlauf, der dem Abschnitt von der Mündung bis etwa zum Ortsanfang von Johnsbach beim Straßentunnel entspricht. Die vierte Strecke, unmittelbar flussauf des Straßentunnels, ist bereits dem Mittellauf zugehörig, der bis zum Anwesen Gschaidegger am Ortsrand von Johnsbach reicht. Nur diese ersten vier der acht Probenstrecken wurden im Jahr 2009 noch einmal bearbeitet, da im Bereich der Strecken fünf bis acht keine Renaturierungsmaßnahmen stattgefunden haben. Stattdessen wurden flussauf von Strecke 1 und Strecke 2 jeweils ein weiterer Abschnitt (1.1 und 2.1) in die Befischung integriert, um die im Zuge des LIFE-Projektes bearbeiteten Stellen repräsentativ zu erfassen.

Bei einem Workshop („Bessere Zukunft für Bach und Fluss?“), der im Oktober 2009 vom Nationalpark Gesäuse im Zuge des LIFE-Projektes abgehalten wurde, diskutierte man innerhalb einer Expertenrunde unter anderem über die noch bestehenden Probleme in der

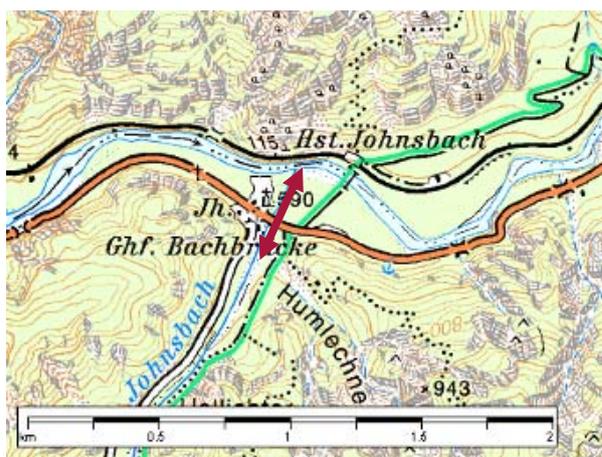
Durchgängigkeit des Johnsbaches und erwog weitere mögliche Schritte. Dadurch angeregt, wurden noch im Oktober weitere Adaptierungsmaßnahmen im Bachbett sowie an einigen Schwellen vorgenommen. Diese betreffen hauptsächlich die Abschnitte 1 (Mündung) und 1.1 (Webcam), so dass die folgenden Kapitel den Zustand dieser beiden Bereiche einmal zur Zeit der Befischung (Postmonitoring) und einmal nach den zusätzlich vorgenommenen Bauarbeiten im Oktober beinhalten.

In der Regel sind die Abschnitte in Teilabschnitte unterteilt, die jeweils bis zur Unterkante einer Schwelle reichen, manchmal aber auch mehrere Schwellen umfassen. Die Teilabschnitte sind daher stets mit Großbuchstaben (z.B. 1.1A), die Schwellen stets mit Kleinbuchstaben (z.B. 1.1.a) gekennzeichnet.

Tab. 1: Befischte Längen der einzelnen Untersuchungsabschnitte im Jahr 2009.

Abschnitt	1 Mündung	1.1 Webcam	2 Furkation	2.1 Sohlrampe	3 Unter Tunnel	4 Ober Tunnel	Gesamt
Befischte Länge (m) 2005	203	-	140	-	150	145	638
Befischte Länge (m) 2009	197	1.048	243	276	120	87	1.971

2.1 Abschnitt 1 – Mündung



Nr.	Teilabschnitt Grenzen	Befischte Länge (m) 2009
1A	Mündungsfahne in Enns - 1. Schwelle (1a)	59
1B	1.-4. Schwelle (1a-1d)	41
1C	4. Schwelle bis GH Bachbrücke	97
Gesamt		197

Abb. 2: Lage des Abschnittes 1 (Kartengrundlage ÖK 50, BEV) und Länge der befischten Teilstrecken im Jahr 2009.

Der Abschnitt 1 entspricht dem direkten Mündungsbereich des Johnsbaches in die Enns bis zum Gasthof Bachbrücke. Die Grenzen der Teilabschnitte sind in Abbildung ersichtlich.

Teilabschnitt 1A reicht von der sichtbaren Mündungsfahne des Johnsbaches in der Enns bis zur ersten Sohlstufe (1a), Teilabschnitt 1B umfasst die vier aufeinanderfolgenden Sohlstufen (1a bis 1d) und Teilabschnitt 1C reicht bis zu den Sohlstufen auf Höhe des GH Bachwirt.

In der Teilstrecke 1B wurden im Jahr 2005 vier Sohlstufen protokolliert, die jeweils einen Höhenunterschied von ca. 30 cm aufwiesen. Im Zuge des Projektes wurden diese vier Sohlstufen restrukturiert und mit groben Steinblöcken verkleidet. Weiters wurde auch in diesem Abschnitt ein Teil der Ufersicherung entfernt, um wieder mehr Dynamik im Flussbett zuzulassen. Die erste der vier Sohlstufen in 1B war im September noch aufgrund von Erosionsvorgängen durch einen doppelten Absturz charakterisiert (Abb. 3), wobei hier die

Gesamthöhe an mehreren Stellen bis zu 60 cm betrug. Die restlichen drei Stufen wiesen Höhen bis 20 cm auf. Unter anderem wurden durch die erhöhte Wasserführung zur Zeit der Befischung in dieser Teilstrecke 1B Wassertiefen bis 70 cm gemessen.

Am 19. und 20. Oktober wurde der Teil-Abschnitt 1B flussbaulich adaptiert. Hierbei wurde, laut Report des Nationalparks, die unterste Schwelle in Mündungsnähe rechtsufrig durch eine Steinschüttung abgerampt. 20 Meter unter der ersten Schwelle wurden Raubaumbündel aus Fichte, Esche und Weide schräg dazu verlegt und durch eine kurze, links angesetzte Steinbühne unterstützt. Dadurch soll der Bach gezwungen werden, massiv auf das rechte Ufer zu arbeiten. Durch diese Zwangsverschwenkung sollte dieser Abschnitt des Johnsbaches innerhalb kurzer Zeit zum Teil des Mündungsfächers werden und die Fischpassierbarkeit gewährleisten.

In der Teilstrecke 1C, die im Schnitt eine Wassertiefe von 40 cm aufweist, wurden weitere zwei sehr flache und fischpassierbare Sohlschwellen protokolliert. Die dritte und höchste Schwelle flussauf der Straßenbrücke ist eher naturnah gestaltet mit großen Blöcken mit mehr Struktur und die Höhen betragen im Schnitt zwischen 15 und 25 cm.

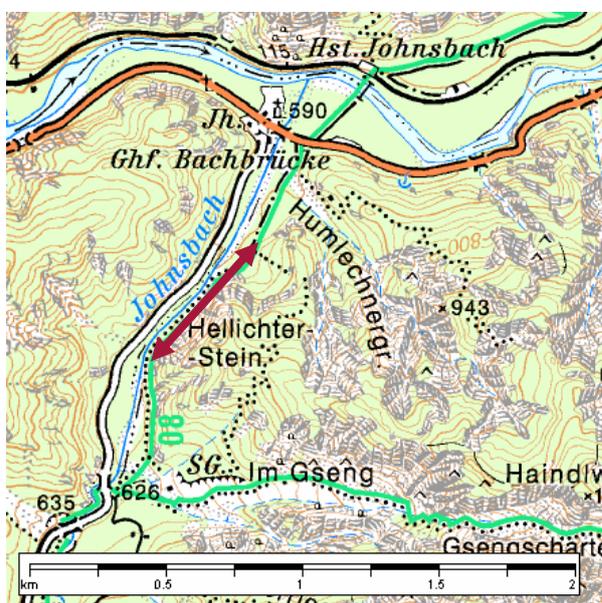


Abb. 3: Mündungsnähe Sohlschwellen (Abschnitt 1B) im Jahr 2005 (oben links), im September 2009 (oben rechts) und im Dezember 2009 (unten, Pfeil signalisiert aufgelöste Ufersicherung).



Abb. 4: Teilstrecke 1C (links) und Sohlschwelle auf Höhe des GH Bachwirt (rechts) im September 2009.

2.2 Abschnitt 1.1 – Webcam



Nr.	Teilabschnitt Grenzen	Befischte Länge (m) 2009
1.1A	bis zu 1. Schwelle bei Webcam (1.1a)	100
1.1B	1.-2. Schwelle (1.1a-b)	113
1.1C	2.-3. Schwelle (1.1c-c)	61
1.1D	3.-4. Schwelle (1.1c-d)	85
1.1E	4.-5. Schwelle (1.1d-e)	150
1.1FG	5.-7. Schwelle (1.1e-g)	159
1.1H	7.-8. Schwelle (1.1g-h)	75
1.1IJ	8.-10. Schwelle (1.1h-j)	198
1.1K	10.-11. Schwelle (1.1j-k)	107
Gesamt		1.048

Abb. 5: Lage des Abschnittes 1.1 (Kartengrundlage ÖK 50, BEV) und Länge der befishen Teilstrecken im Jahr 2009.

Dieser Abschnitt beginnt etwa auf Höhe der im Jahr 2006 installierten Webcam und reicht bis zu einem rechtsufrigen Felsvorsprung, etwa 1 km flussauf. In der Regel weichen die Teilabschnitte immer bis zur nächsten Schwelle, nur die Teilstrecken 1.1FG und 1.1IJ erstrecken sich über zwei Schwellen. In Abschnitt 1.1 wurde im Jahr 2005 weder eine Schwellenkartierung noch eine Befischung durchgeführt. Daher können nur einige der aktuellen Querbauwerke dargestellt werden, die potentielle Migrationsbarrieren für Fische darstellen. In diesem Bereich wurden 11 mögliche Wanderungshindernisse festgestellt und protokolliert. Laut Petutschnig & Kugi (2006), war als Renaturierungsmaßnahme in diesem Bereich vorgesehen, geplante Querbauwerke um 10 m breiter zu machen, um die Abflusssektion zu vergrößern. Die von uns vermessenen Schwellen weisen Breiten zwischen 12 und 29 m auf, wodurch mehr Raum geschaffen wurde, um dem Fluss ein leichtes Pendeln zwischen den Ufern zu ermöglichen. Eine Schwelle mit relativ geringem Absturz (1.1b) und Schwellen mit sehr großer Fallhöhen (1.1a, c, d) sind in Abb. 6 gegenübergestellt.

Die Schwelle 1.1a, die sich im direkten Bereich der Webcam befindet, zeichnete sich zur Zeit der Befischung durch große Fallhöhen und starke Strömungsverhältnisse aus (Abb. 6).



Abb. 6: Schwelle 1.1a (oben links), 1.1b (oben rechts), 1.1c (Mitte links), 1.1d (unten rechts) und 1.1f (unten links) im Abschnitt 1.1.

Auch in diesem Abschnitt wurden nach dem Postmonitoring noch flussbauliche Nachadaptierungen durchgeführt. Im Bereich der Schwelle 1.1a unmittelbar bei der Webcam wurde das rechtsufrig gelegene und trocken gefallene Umgehungsgerinne reaktiviert und mittels Raubäumen der Gerinneverlauf stabilisiert.

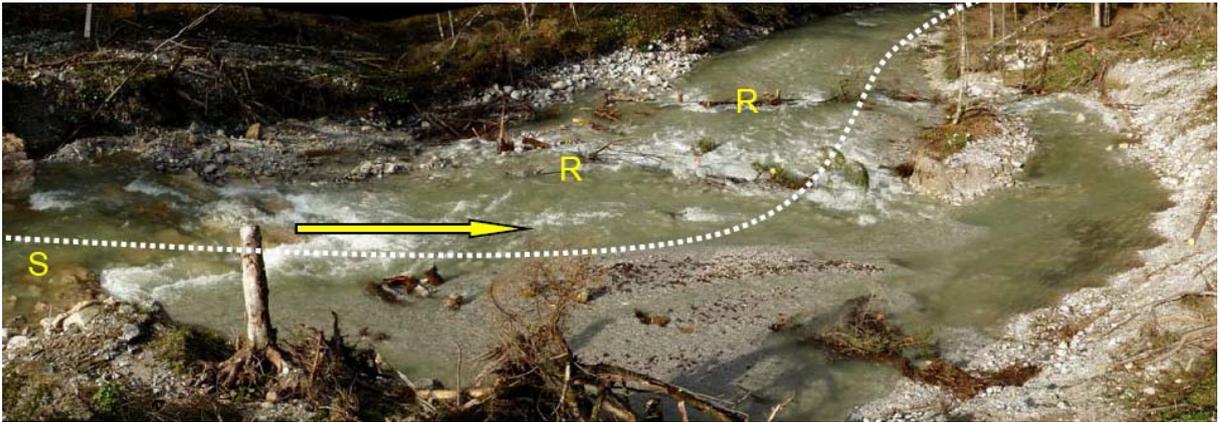


Abb. 7: Zustand der Schwelle 1.1a direkt nach dem zweiten Umbau im Oktober 2009. Weiß gestrichelte Linie zeigt neuen Flussverlauf (S = Schwelle, R = Raubbaum-Verband; Foto: Haseke 2009).

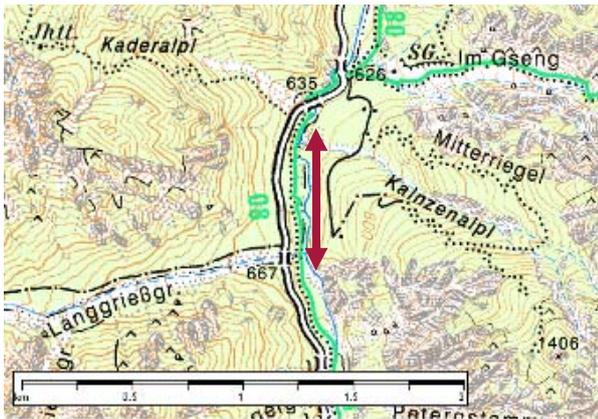
Auch im Bereich der Schwellen 1.1b und 1.1c, die zum Zeitpunkt der Befischung im September 2009 noch Absturzhöhen von 20 bzw. 60 cm aufwiesen, wurde mittels Einbau von Raubäumen versucht, die Absturzhöhen langfristig zu verbessern, indem die Anlandung von Geschiebe gefördert wird (Abbildung 8).



Abb. 8: Schwelle 1.1b im Dezember 2009 (links) und Zustand des Abschnitts im April 2010 (Foto: Webcam Nationalpark Gesäuse).

2.3 Abschnitt 2 – Furkation

Probestrecke 2 liegt im unmittelbaren Mündungsbereich eines Seitengrabens und ist durch den starken Geschiebeeintrag geprägt. Bei niedrigem Wasserstand ist in manchen Jahren, so wie auch 2005, mitunter nur ein Hauptgerinne mit trocken gefallenem Seitenarm erkennbar. Im Spätherbst 2009 war aufgrund der hohen Umlagerungsdynamik nicht nur ein anderer Gerinneverlauf gegenüber 2005 sondern auch die Zweiteilung des Gerinnes gegeben. Der Gerinneverlauf ist gewunden mit unterschiedlich starkem Gefälle. Vereinzelt befinden sich Gehölze und Totholz im Gewässerbett oder auf den Schotterbänken. In diesem Abschnitt fließt ein wesentlicher Teil der Abflussmenge im Interstitial.



Nr.	Teilabschnitt Grenzen	Befischte Länge (m) 2009
2A	unterer Abschnitt (1 Arm)	100
2B	mittlerer Abschnitt (1 Arm, Steilstrecke)	63
2C	oberer Abschnitt (2 Arme)	80
	Gesamt	243

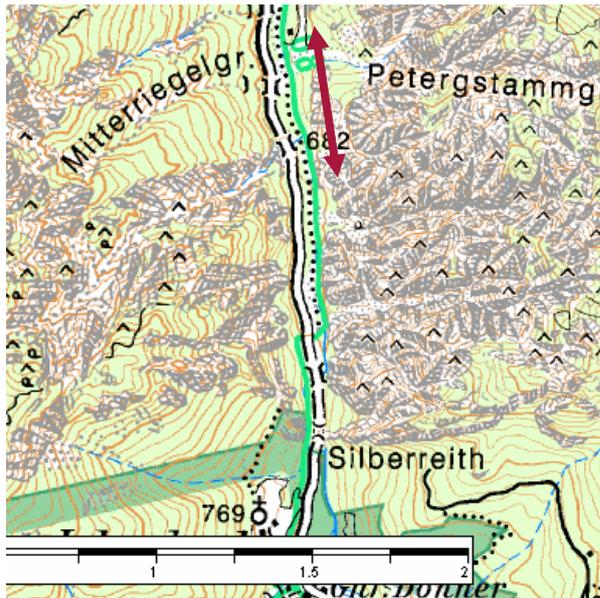
Abb. 9: Lage des Abschnittes 2 (Kartengrundlage ÖK 50, BEV) und Länge der befishchten Teilstrecken im Jahr 2009.



Abb. 10: Probestrecke 2: Streckenverlauf im Schotterfächer eines Seitengrabens im Jahr 2005 (oben) und 2009 (unten).

2.4 Abschnitt 2.1 – Sohlrampe

Der Abschnitt 2.1 befindet sich zwischen zwei linksufrig einmündenden Seitengräben, die einen großen Teil ihres Geschiebes in periodischen Abständen in den Johnsbach entlassen. Dieser Teil des Baches wurde nur im heurigen Jahr befishcht, da es auch in diesem Abschnitt zu einigen Erneuerungen im Zuge des LIFE-Projektes kam. Vor allem die Entfernung einer Sohlstufe zugunsten einer aufgelösten Sohlrampe veränderte das Bild des Bachbettes in diesem Abschnitt.



Nr.	Teilabschnitt Grenzen	Befischte Länge (m) 2009
2.1A	bis zu einzelner Holzschwelle (2.1.a)	90
2.1B	von Seitengraben rechtsufrig bis inkl. unterer Rampenabschnitt (2.1.e)	130
2.1C	flussauf unterer Rampe bis inkl. oberer Rampenabschnitt (2.1.i)	56
Gesamt		276

Abb. 11: Lage des Abschnittes 2.1 (Kartengrundlage ÖK 50, BEV) und Länge der befisheten Teilstrecken im Jahr 2009.

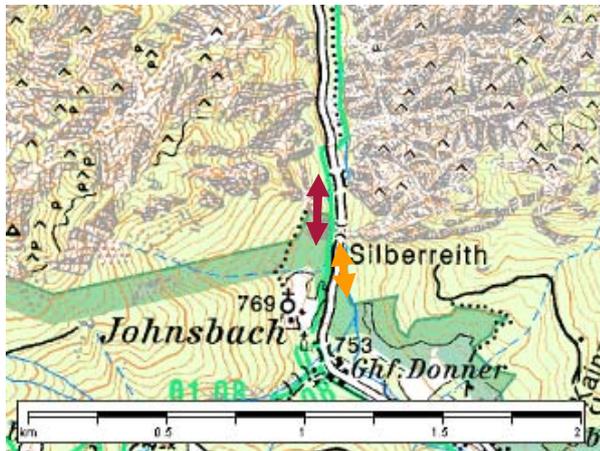


Abb. 12: Schwelle 2.1a (oben links), Teilstrecken 2.1B und C (oben rechts), Detail Sohlrampe 1 mit Schwelle 2.1b-e (unten links) und Sohlrampe 2 mit Schwelle 2.1f-i (unten rechts).

Insgesamt gibt es neun Schwellen, wobei die unterste aus Holz besteht (Schwelle 2.1a; Abb. 12). Abschnitt 2.1A reicht bis zu dieser Schwelle. Darüber liegen zwei Sohlrampen, die sich beide aus je vier Querbauten zusammensetzen. Der Teilabschnitt 2.1B reicht von flussauf der Schwelle 2.1a, etwa auf Höhe des ersten Seitengrabens, bis zum oberen Ende der unteren, aufgelösten Sohlrampe (Schwelle 2.1e). Teilabschnitt 2.1C umfasst die Strecke zwischen den beiden Rampen bis zur obersten Schwelle (2.1i). Die unteren vier Schwellen (2.1b bis 2.1e) bestehen zum Großteil aus groben Blöcken, die auf den ersten Blick eher den

Eindruck einer durchgängigen Rampe ergeben, wobei das untere Ende mit mehreren Piloten aus Holz gesichert ist (Abb. 12). Die zweite Sohlrampe besteht ebenfalls aus vier einzelnen Schwellen, die aber im Gegensatz zum weiter flussabwärts gelegenen Bereich, regelmäßiger ausgeführt sind.

2.5 Abschnitt 3 (Unter Tunnel) und 4 (Ober Tunnel)



Nr.	Abschnitt Grenzen	Befischte Länge (m) 2009
3	Straßenbrücke bis unter Tunnel	120
4	Tunnel bis Engstelle	87

Abb. 13: Lage der Abschnitte 3 (rot) und 4 (orange)(Kartengrundlage ÖK 50, BEV) und Länge der befischten Strecken im Jahr 2009.

Der Abschnitt 3 liegt unmittelbar flussab des Straßentunnels zwischen zwei Straßenbrücken. In diesem Bereich zeigt der Johnsbach ein hohes Gefälle mit starker Fließgeschwindigkeit. Viele große Blöcke und Schutthalden dominieren in diesem Abschnitt das Bild. Am oberen Streckenende, knapp unter der oberen Straßenbrücke, befindet sich eine einzelne Schwelle sowie eine Gewässerstabilisierung auf der linken Uferseite als Überreste des alten Messwehres (Abb. 14). Diese Strecke hat sich gegenüber 2005 nur unwesentlich verändert, lediglich die Wasserführung war 2009 deutlich höher.

Abschnitt 4 liegt oberhalb des Straßentunnels und unterscheidet sich deutlich von den Strecken im flussabwärts gelegenen Bachverlauf. Ab hier findet kein derart starker Geschiebetrieb mehr statt. Das lässt sich an vermehrtem Aufwuchs an Steinen und Uferstrukturen deutlich erkennen (Abb. 15). Die Struktur zeigt sich in diesem Bereich relativ heterogen, viele grobe Steinblöcke und auch Totholz prägen das Bachbett. Die durchschnittliche Tiefe bewegt sich in diesem Bereich je nach Wasserführung zwischen 30 und 40 cm.

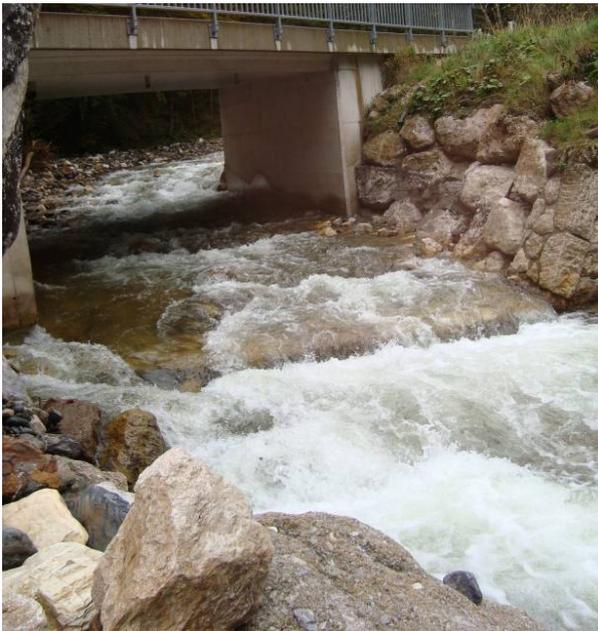


Abb. 14: Abschnitt 3 im Jahr 2009.

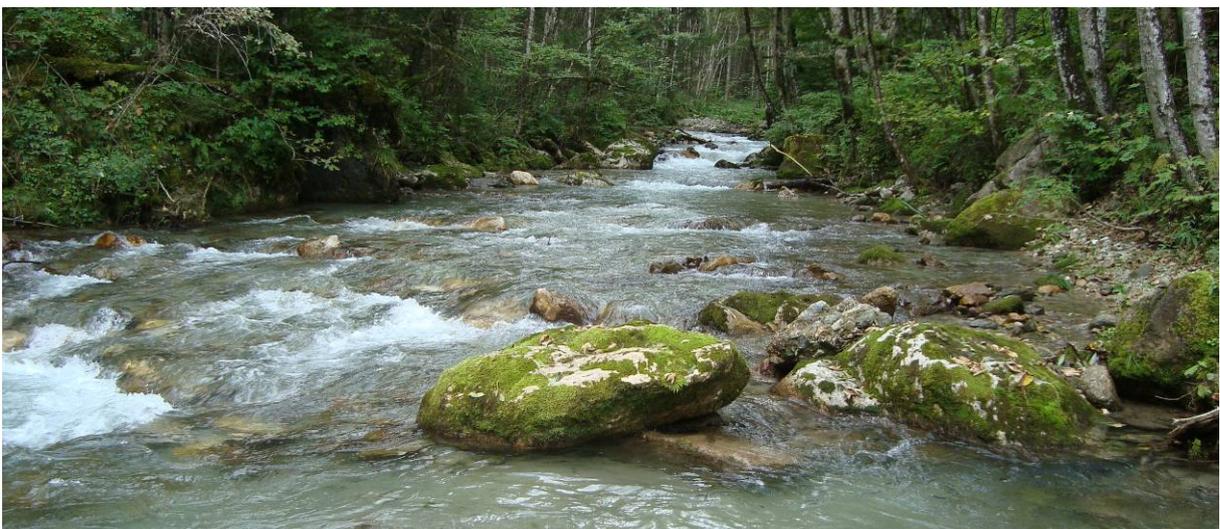


Abb. 15: Abschnitt 4 im Jahr 2009.

3. Methodik

3.1 Fischbestandserhebung

Um eine Erfassung des aktuellen fischökologischen Zustandes möglich zu machen, wurde im Johnsbach in den eingangs beschriebenen Abschnitten eine Watbefischung durchgeführt. Diese Methodik eignet sich laut Haunschmid et al. (2006a) sehr gut, um Gewässer mit einer Breite von bis zu 15 Metern (kleiner Fluss) auf ganzer Gewässerbreite zu befischen. Auf diese Weise ist es möglich, den gesamten Fischbestand repräsentativ zu erfassen. Üblicherweise werden innerhalb eines Abschnittes zwei bis drei Befischungs-Durchgänge (Runs) durchgeführt und mittels der abnehmenden Anzahl der gefangenen Individuen nach der Methode von DeLury (1947) bzw. Seber (1965) auf den Gesamtbestand hochgerechnet. Da im Johnsbach die Anzahl der im ersten Durchgang gefangenen Fische in einigen Abschnitten sehr gering war, wurde in diesen Strecken auf die Durchführung eines zweiten Durchganges verzichtet und stattdessen eine Schätzung des Fangerfolges vorgenommen.

Dabei werden Gleichstrom-Rückenaggregate (1,5 kW) mit Polstangen verwendet. Die Anzahl der Polstangen ist abhängig von der Gewässerbreite, wobei mit einer Polstange etwa 3-5 m Gewässerbreite, abhängig von der Wassertiefe und den Gewässerstrukturen, abgedeckt werden. Es gilt darauf zu achten, dass sich die Polstangenträger gleichmäßig über die gesamte Flussbreite verteilen um ein übermäßiges Entkommen der Fische zu verhindern. Die Aufgabe der Kescherträger ist es, die narkotisierten Fische rasch einzufangen und an die Kübelträger weiterzureichen. Es wird gegen die Fließrichtung gewatet. Um ein Entkommen der Fische zu verhindern, wird am flussaufwärtigen Streckenende eine Absperrung mit Netzen errichtet oder eine vorhandene Barriere (z. B. Sohlschwelle) genutzt. Die gefangenen Individuen werden dann, nach Runs getrennt, vermessen, protokolliert und nach fertiger Bearbeitung der jeweiligen Strecke wieder in das Gewässer rückgeführt. Die Bestandswerte werden pro 100 m Lauflänge bzw. pro ha Wasserfläche angegeben.



Abb. 16: Watbefischung im Johnsbach im Jahr 2009.

3.2 Fischökologisches Leitbild und Zustandsbewertung

Laut Jungwirth et al. (1996) ist der Johnsbach als stark Geschiebe führender Wildbach zu klassifizieren. Zusätzlich gilt es, den Wechsel vom Unterlauf (bis ca. 1,5 km von der Mündung flussauf), der fischökologisch gesehen zum Metarhithral zählt, zum Mittellauf, der dem Epirhithral zugeordnet wird, zu beachten. Durch diese Unterteilung gibt es auch Unterschiede in der Artenzusammensetzung der gewässertypspezifischen Leitbilder, die in der Bewertung berücksichtigt werden müssen.

Für die Zustandsbewertung wird der Fisch Index Austria (FIA) von Haunschmid et al. (2006b) herangezogen, bei dem die Zustandsbewertung rechnerisch anhand einer Datenmatrix erfolgt und in fünf Zustandsklassen von 1 bis 5 resultiert. Hierbei entspricht ein fischökologischer Zustand von 1 (Klassengrenzen 1,0 bis <1,5) dem Referenzzustand und damit, die Fischbiozönose betreffend, dem „sehr guten ökologischen Zustand“ nach der WRRL. Zustandsklasse 2 (Klassengrenzen 1,5 bis <2,5) entspricht somit dem „guten ökologischen Zustand“. Schlechtere Bewertungen als Stufe 2 (Zustandsbewertung ab 2,5) bedeuten einen ungenügenden Zustand und somit Handlungsbedarf aus fischökologischer Sicht.

Entsprechend der Lebensraumcharakteristik werden am Johnsbach zwei verschiedene Standardleitbilder nach Haunschmid et al. (2006b) angewendet. Diese berücksichtigen die Fischregionen Epi- und Metarhithral in der Bioregion „Kalkhoch- und voralpen“. Abschnittsweise sind dabei manuelle Einstellungen und Adaptierungen erforderlich. Aufgrund des Gewässercharakters wurden die Abschnitte 1 bis 3 als natürlich stark Geschiebe führend klassifiziert, Abschnitt 4 hingegen als schwach Geschiebe führend. Historische Vorkommen der Koppe werden in den Abschnitten 1 (Mündung) und 1.1 (Webcam) angenommen.

Die Referenz für den Mündungsbereich (Abschnitt 1) stellt das Leitbild des Metarhithrals dar. Dieses enthält als Leitarten die Bachforelle und die Koppe. Die Äsche und die Aalrutte ergänzen als seltene Begleitarten das Artenspektrum.

Der Abschnitt 1.1 wurde ebenfalls noch dem Metarhithral zugeordnet, wobei hier als zusätzliche Anpassung die Koppe nicht mehr als Leitart, sondern nur noch als seltene Begleitart angegeben wurde. Die Vorhersage, wie weit die Koppe bei vollständiger Passierbarkeit in den Johnsbach aufsteigen würde, ist sehr schwer zu treffen und ihre Rolle in der Gesamtartenzusammensetzung daher fraglich.

Die weiteren Abschnitte 2, 2.1, 3 und 4 werden dem Epirhithral zugeordnet, das im Leitbild nur die Bachforelle enthält, zumal hier weder historische, noch aktuelle Belege für Koppenvorkommen im Johnsbach gefunden wurden und ein dauerhafter Bestand in einem stark Geschiebe führenden Bach weit flussauf der Mündung nicht wahrscheinlich ist.

Bewertet werden bei Anwendung dieses Schemas vier Komponenten, die den Fischreichtum charakterisieren. Zum einen wird die Biomasse (kg/ha) erhoben, die Artenzusammensetzung (Anzahl gewässertypspezifischer Leit- und Begleitarten, Ökologische Gilden), der Fischregionsindex (Maßzahl für die gewässertypspezifische Fischartenverteilung) sowie die Populationsstruktur, um das Naturaufkommen zu bewerten.

Nach Haunschmid et al. (2006b) wird die Biomasse (kg/ha) aus dem Fangergebnis ermittelt und in weiterer Folge in die Datenmatrix eingetragen. Rechnerisch fließen diese Werte zwar

nicht in die Zustandsbewertung ein, allerdings können sie im Fall eines Zustandes der Klasse 4 (Ist-Zustand <50 kg/ha) oder Klasse 5 (Ist-Zustand <25 kg/ha) als „K.O.-Kriterium“ geschaltet werden. Dadurch ist bei einer Unterschreitung der Grenzwerte (Bewertungsstufe 4 bzw. 5) keine Gesamtbewertung möglich, die besser als das „K.O.-Kriterium“ ist, auch wenn die Gesamtbewertung rechnerisch besser ausfallen würde. Es gibt allerdings die Möglichkeit, dieses „K.O.-Kriterium“ inaktiv zu schalten, um Gewässer, die natürlicherweise eine hohe Geschiebeführung aufweisen, zu berücksichtigen. Da der Johnsbach dieser Charakterisierung im Unterlauf entspricht, wurde diese Vorgehensweise für die Abschnitte 1, 1.1, 2, 2.1 und 3 vorgenommen und auch im Fall des Abschnitts 4, wo der Geschiebetrieb nicht mehr derart stark ausgeprägt ist, diese Variante als Alternative berechnet.

Die Anzahl der Leit- und Begleitarten sowie der ökologischen Gilden (Strömungspreferenz und Reproduktion) wird anhand des gewässertypspezifischen Leitbildes (Kapitel 3.2) der Datenmatrix ermittelt, wobei die ebenfalls in die Matrix übertragenen Fangergebnisse als Basis dienen. Diese Teilbewertung geht rechnerisch in die Gesamtbewertung ein. Nach Haunschmid et al. (2006b) werden drei Häufigkeitsstufen definiert.

Als Leitart (L) werden jene Arten angesehen, die in dem jeweiligen Gewässer häufig vorkommen und den Bestand dominieren. Sie haben durch die Tatsache, dass sie entweder permanent im Gewässer vorkommen bzw. zumindest zeitweise in großer Anzahl auftreten (z.B. durch Laichwanderungen), einen hohen Zeigerwert für das Gewässer. Auch größere Raubfische, die nur in geringerer Anzahl vorkommen, können durch ihre vorrangige Position in der Nahrungskette als Leitart fungieren.

Typische Begleitarten (B) bezeichnen Arten, die nach dem charakteristischen Leitbild permanent im Gewässer vorkommen, allerdings nur in mäßiger Häufigkeit. Noch seltener und teilweise nur sporadisch leben Seltene Begleitarten (S) im zu analysierenden Gewässer. Im Gegensatz zu den häufigen Leitarten, kommen diese beiden Häufigkeitsstufen eher selten im Hauptfluss vor, sondern konzentrieren sich bevorzugt auf Uferbereiche und bis ins Umland reichende Nebengewässer.

Um eine zufriedenstellende Gesamtbewertung zu erreichen, müssen alle Leitarten des zu bewertenden Gewässers in vollständiger Anzahl und mit typischem Populationsaufbau vertreten sein. Bei Begleitarten wirken sich Veränderungen im Populationsaufbau weniger stark aus, erst das vollständige Fehlen einer Art verursacht eine Ergebnisverschlechterung in der Gesamtbewertung. Bei seltenen Begleitarten sind üblicherweise nie alle potentiell vorkommenden Arten in einem Gewässer nachzuweisen, deshalb kommt ihnen innerhalb des Bewertungsvorganges nur eine geringe Bedeutung zu.

Eine weitere Teilbewertung, mit deren Hilfe die Gesamtbewertung errechnet wird, ist die Berechnung des aktuellen Fischregionsindex. Dieser setzt sich aus den Häufigkeiten einzelner Arten und deren artspezifischen Fischregionsindices zusammen. Der nächste Schritt ist ein Vergleich des aktuellen Index mit dem des Referenzzustandes eines Gewässers. Der errechnete Fischregionsindex kann ebenfalls als „K.O.-Kriterium“ wirken, falls er mit mehr als 0,6 Indexpunkten vom Leitbild abweicht (entspricht einer Bewertung der Stufe 3).

Die letzte Komponente, die rechnerisch in die Gesamtbewertung einfließt, ist die Einschätzung der Populationsstruktur, die auf einer Betrachtung der Längen-Häufigkeits-Verteilung durch Experten beruht. Bewertet werden dabei die Naturaufkommen einzelner

Arten, die speziell im Epi- und Metarhithral eine hohe Bedeutsamkeit besitzen. Jeder Leitart sowie jeder typischen Begleitart werden Werte zwischen 1 und 5 zugeordnet, wobei z.B. die Stufe 2 einen zu geringen Jungfischanteil und Stufe 3 das völlige Fehlen von Jungfischen bedeuten würde.

3.4 Kartierungen zur Fischpassierbarkeit der Querbauwerke

Aufgrund der vorgefundenen Situation an den umgebauten Sohlschwellen zum Zeitpunkt der Fischbestandserhebung (September 2009), die eine generelle Fischpassierbarkeit fraglich erscheinen ließ, wurde zeitgleich auch eine Kartierung von 27 Schwellen im befischten Abschnitt des Johnsbachs durchgeführt. Zusätzlich wurde bei niedrigem Wasserstand im Dezember 2009 diese Kartierung bei 17 ausgewählten, vor allem aber bei erneut adaptierten Querbauwerken wiederholt und durch ergänzende Parameter ausgeweitet. Vor allem im Abschnitt 1.1 wurde die Anzahl der vermessenen Schwellen im Vergleich zum September 2009 stark verringert. Hier wurden im Dezember nur zwei der ursprünglich 11 kartierten Schwellen noch einmal bearbeitet. Dies liegt zum einen daran, dass die erneuten Maßnahmen nur im unteren Bereich des Abschnittes vorgenommen wurden, zum anderen waren im Dezember 2009, zum Zeitpunkt der zweiten Kartierung, die flussauf gelegenen Hindernisse großteils stark mit Eis verlegt, sodass eine Vermessung nicht vorgenommen werden konnte.

Entlang jedes untersuchten Querbauwerkes wurden Messungen der Fließgeschwindigkeit und Fallhöhe durchgeführt. Die Fallhöhe ist mit Δh gekennzeichnet und beschreibt den Höhenunterschied von Wasserspiegel zu Wasserspiegel. Da im Bereich unterhalb der Schwellen im September 2009 stets Kolke ausgebildet waren, wurde an diesem Termin auf eine Erhebung dieses Parameters verzichtet. Um die Fließgeschwindigkeiten zu messen, wurde ein „Flow-mate“ verwendet, die Absturzhöhen wurden mit einer handelsüblichen Messlatte festgestellt und dann protokolliert. Zusätzlich wurde auch die Breite (gesamte und benetzte Breite) jedes Querbauwerkes mithilfe eines Distanzmessers (Abb. 17) aufgenommen



Abb. 17: Kartierung der Schwellen im Johnsbach mittels Messung der Breite, Absturzhöhe und Fließgeschwindigkeiten.

Im Vergleich zur Kartierung im September 2009 wurden im Dezember neben Fließgeschwindigkeiten und Fallhöhen auch weitere Parameter nach Ovidio et al. (2007) aufgenommen. Wie auch in der Studie von Ovidio et al. (2007), wurden potentielle Fischwege über Querbauwerke hinweg mithilfe der in Abb. 18 gezeigten Parameter vermessen.

Mithilfe der aufgenommenen Charakteristika der Hindernisse lässt sich im Falle eines senkrechten Absturzes („Fall“) ein Verhältnis des Kolks unterhalb der Schwelle (Kolkentiefe = Plunge Pool) zur Höhe des Absturzes (Hindernishöhe = Crest elevation) berechnen. Bei rampenförmigen Hindernissen („Chute“) ist es durch die Vermessung von Länge und Höhenunterschied möglich, den Grad der Steigung zu kalkulieren. In der Vergangenheit wurde schon häufiger die Besenderung und radiotelemetrische Verfolgung von Fischen verwendet, um genaue Aussagen über die Passierbarkeit von Fluss-Querbauwerken machen zu können (z.B. Ovidio et al. 2007, Rustadbakken et al. 2004, Parkinson et al. 1999). Das dadurch entstandene Wissen über fischpassierbare Kolk/Absturz-Verhältnisse kann weiterer Folge auch zukünftig helfen, Bauwerke auf ihre fischökologische Funktion hin zu beurteilen.

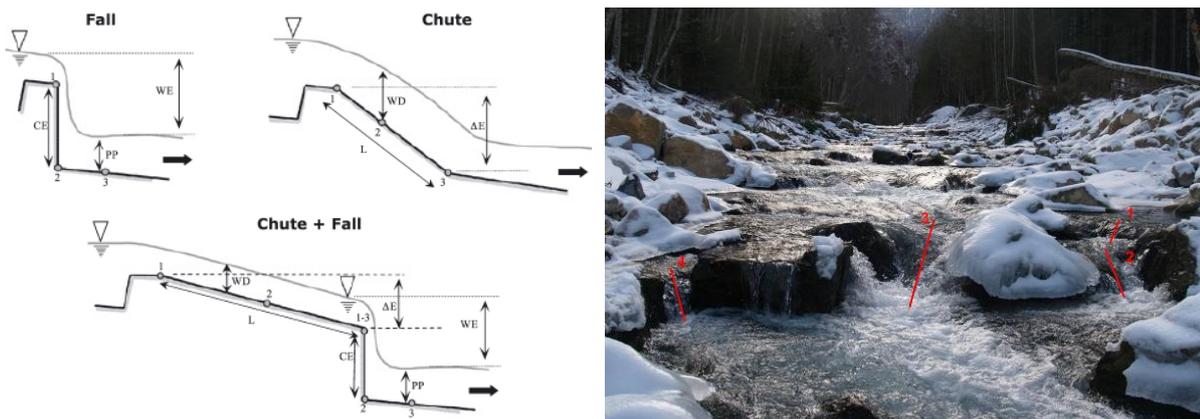


Abb. 18: Schema für die Charakterisierung von Hindernissen in Gewässern (links): „Fall“ charakterisiert einen geraden Abfall (WE: Water surface elevation = Wasserfallhöhe, CE: Crest elevation = Hindernishöhe, PP: Plunge Pool = Kolk), „Chute“ eine rampenartiges Hindernis (WD: Water depth = Wassertiefe (auf Rampe), L: Length = Länge, ΔE: Elevation = Höhenunterschied) und „Chute+Fall“ kennzeichnet eine Kombination aus beidem (aus Ovidio et al. 2007) sowie potenzielle Fischwege am Beispiel der Schwelle 2.1c (rechts).

Am Johnsbach wurden die jeweiligen potentiellen Fischwege über ein Hindernis nach subjektivem Ermessen ausgewählt. Nur an Schwellen, an denen eine Fischwanderung über das Querbauwerk schwierig erschien, wurden derartige potentielle Routen festgelegt, um beurteilen zu können, ob z.B. trotz erhöhter Fallhöhen eine Passage möglich erscheint. An Hindernissen, die entlang ihrer Breite großteils als überwindbar beurteilt wurden, wurden diese Messungen nach Ovidio et al. (2007) nicht durchgeführt.

4. Ergebnis

4.1 Fischbestand im Untersuchungsgebiet

Im gesamten Untersuchungsgebiet wurden insgesamt 189 Fische aus fünf Arten gefangen. Nachgewiesen wurden Bachforelle (*Salmo trutta*) (163 Stück, 86,2%), Koppe (*Cottus gobio*) (14 Stück, 7,4%), Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*) (5 Stück, 2,6%), Elsässer Saibling (*Salvelinus umbla* × *fontinalis*) (4 Stück, 2,1%) und Äsche (*Thymallus thymallus*) (3 Stück, 1,6%). Erwähnt werden muss dabei, dass alle Individuen der Koppe ausschließlich im Mündungsbereich (Abschnitt 1A) gefangen wurden.

Tab. 2: Fangzahlen in den einzelnen Untersuchungsabschnitten im Jahr 2009.

ID	Gewässer	Beschreibung	Länge (m)	Breite (m) im Mittel	Individuen	Bachforelle (%)	Fischarten	Ind./100m	kg/100m	Ind./ha	kg/ha
1	Johnsbach	Mündung	197	10	36	58,3	3	22,84	0,67	220,16	6,42
1.1	Johnsbach	Webcam	1048	9	57	89,5	3	5,44	0,39	59,45	4,22
2	Johnsbach	Furkation	243	8,7	16	87,5	3	6,58	1,03	76,05	11,93
2.1	Johnsbach	Sohlrampe	276	7,7	23	87,0	3	8,33	0,87	109,63	11,40
3	Johnsbach	unter Tunnel	120	10	11	100,0	1	13,10	0,66	130,95	6,59
4	Johnsbach	ober Tunnel	87	12	46	100,0	1	53,36	2,38	444,65	19,83
Summe			1971		189	86,2	5				
Mittelwert				9,1				10,31	0,67	112,37	7,26

Fischart	Individuen pro Abschnitt						
	Abschnitt 1	Abschnitt 1.1	Abschnitt 2	Abschnitt 2.1	Abschnitt 3	Abschnitt 4	Gesamt
Bachforelle	21	51	14	20	11	46	163
Äsche	1	-	1	1	-	-	3
Koppe	14	-	-	-	-	-	14
Regenbogenforelle	-	3	-	2	-	-	5
Elsässer Saibling	-	3	1	-	-	-	4
Summe	36	57	16	23	11	46	189

Insgesamt wurde im Johnsbach eine Strecke von 1.971 m mit einer mittleren Breite von 9,1 m befischt. Der Durchschnitt aller Abschnitte ergibt eine Abundanz von 10,3 Ind./100 m bzw. 112,4 Ind./ha und eine Biomasse von 0,7 kg/100 m bzw. 7,3 kg/ha. Auf eine Fläche von einem Hektar berechnet, ist der Abschnitt 4 (ober Tunnel) mit 444,7 Individuen/ha der mit Abstand individuenreichste. Auch die Biomasse ist in diesem Bereich mit 19,8 kg/ha am höchsten. Der Abschnitt mit der zweithöchsten Abundanz ist Abschnitt 1 (220,2 Ind./ha), wobei hier die Biomasse mit 6,4 kg/ha eher gering ist, da aus diesem Bereich die 14 gefangenen Koppfen stammen, die zwar einen Einfluss auf die Abundanz haben, aber durch ihr geringes Gewicht nur einen kleinen Teil der Biomasse ausmachen. Die nächsthöhere Abundanz wurde im Abschnitt 3 mit 131,0 Ind./ha nachgewiesen, wobei auch hier die verhältnismäßig geringe Dichte auffällt, die nur 6,6 kg/ha beträgt. Die Abschnitte 2 und 2.1 haben mit 11,9 kg/ha und 11,4 kg/ha sehr ähnliche Biomasseergebnisse, in der Dichte unterscheiden sie sich allerdings, da für Abschnitt 2 eine Dichte von nur 76,1 Ind./ha und für

Abschnitt 2.1 eine Dichte von 109,6 Ind./ha errechnet wurde. Der Abschnitt mit dem mit Abstand geringsten Fischvorkommen ist Abschnitt 1.1. Hier konnte nur eine Dichte von 59,4 Ind./ha und eine Biomasse von 4,2 kg/ha nachgewiesen werden.

Tab. 3: Längenhäufigkeit der Bachforelle in den einzelnen Abschnitten im Jahr 2009.

TL (mm)	Abschnitt 1	Abschnitt 1.1	Abschnitt 2	Abschnitt 2.1	Abschnitt 3	Abschnitt 4	Gesamt
<51	1						1
51-100	6	14			1	3	24
101-150	5	8	1	6	4	22	46
151-200	8	19	6	7	3	16	59
201-250	1	7	6	6	3	4	27
251-300		3		1		1	5
301-350			1				1
Gesamt	21	51	14	20	11	46	163

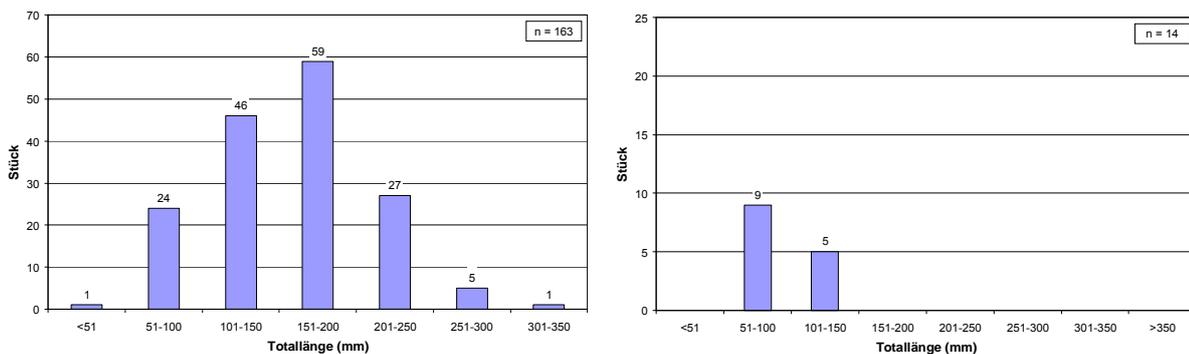


Abb. 19: Längenhäufigkeit der Bachforelle (links) und Koppe (rechts) im Jahr 2009

Nur bei der Bachforelle wurden alle Altersklassen nachgewiesen. Die übrigen Fischarten waren ausschließlich durch adulte Exemplare vertreten. Bei Betrachtung der Längenhäufigkeiten aller Bachforellen im Johnsbach (Tab. 3 und Abb. 19) zeigt sich, dass die meisten der gefangenen Fische der Größenklasse 151-200 mm angehören. Die zweitgrößte Anzahl der Individuen bewegt sich in der Klasse 101-151 mm. Ziemlich ähnlich, mit einmal 24 und einmal 27 Fischen, verteilen sich die gefangenen Individuen auf die Längensklassen 51-100 mm und 201-250 mm. Die Größen unter 51 mm und über 250 mm sind hingegen nur noch sehr spärlich vertreten. Die erfassten Koppen bewegen sich nur in den Längensklassen 70-120 mm.

4.2 Fangergebnisse nach Abschnitten

4.2.1 Abschnitt 1 – Mündung

In Abschnitt 1, dem Mündungsbereich des Johnsbaches in die Enns, wurden in den drei befischten Strecken (A, B, C) insgesamt 36 Fische gefangen. Davon wurden alle 14 Koppen im untersten Abschnitt (Strecke 1A) nachgewiesen, also im Bereich unter der ersten

Sohlschwelle. Zusätzlich wurde im Abschnitt 1A auch eine der insgesamt drei Äschen gefangen. In den Strecken 1B und 1C wurden ausschließlich Bachforellen nachgewiesen.

Die gefangenen Bachforellen sind größtenteils den Größenklassen zwischen 50 und 200 mm zuzuordnen. Darunter und darüber wurde nur jeweils ein Individuum erfasst.

Tab. 4: Fangzahlen im Abschnitt 1.

	Äsche	Bachforelle	Elsässer Saibling	Koppe	Regenbogenforelle	Gesamt
1A	1	6		14		21
1B		13				13
1C		2				2
Gesamt	1	21		14		36

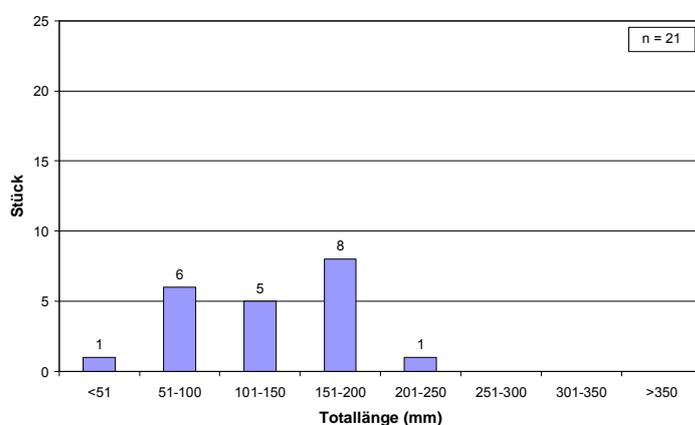


Abb. 20: Längenhäufigkeit der Bachforelle im Abschnitt 1.

4.2.2 Abschnitt 1.1 – Webcam

Im Abschnitt 1.1, im Bereich der Webcam des Nationalpark Gesäuses, wurden insgesamt neun Teilstrecken befischt (1.1A bis 1.1I). Von 57 gefangenen Fischen wurden 51 als Bachforellen bestimmt. Zusätzlich wurden in 1.1B drei Elsässer Saiblinge und in 1.1C zwei Regenbogenforellen nachgewiesen.

Die Größenklasse 151-200 mm der Bachforelle dominiert im Abschnitt 1.1. Auch Individuen mit einer Totallänge zwischen 51 und 100 mm sind in diesem Abschnitt häufiger vertreten. Unter 50 mm konnten allerdings keine Jungtiere nachgewiesen werden. Die größte Bachforelle wurde in der Strecke 1.1E gefangen und maß 280 mm.

Tab. 5: Fangzahlen im Abschnitt 1.1.

	Äsche	Bachforelle	Elsässer Saibling	Koppe	Regenbogenforelle	Gesamt
1.1A		5				5
1.1B		5	3			8
1.1C		4			2	6
1.1D						0
1.1E		8				8
1.1F		5				5
1.1G		4				4
1.1H		9			1	10
1.1I		11				11
Gesamt		51	3		3	57

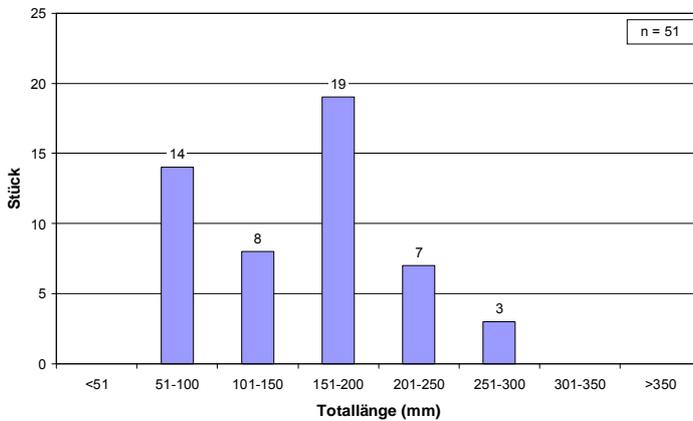


Abb. 21: Längenhäufigkeit der Bachforelle im Abschnitt 1.1.

4.2.3 Abschnitt 2 – Furkation

Das Gesamtergebnis aus dieser Strecke ergab 16 Fische, davon waren 14 Bachforellen, ein Elsässer Saibling und eine Äsche.

Der Großteil der in diesem Abschnitt gefangenen Bachforellen teilt sich gleichmäßig auf die Längenklassen 151-200 mm und 201-250 mm auf. Ein kleineres Individuum mit 120 mm und ein größeres mit 350 mm ergänzen den Gesamtfang.

Tab. 6: Fangzahlen im Abschnitt 2.

	Äsche	Bachforelle	Elsässer Saibling	Koppe	Regenbogenforelle	Gesamt
2A	1	9	1			11
2B		2				2
2C		3				3
Gesamt	1	14	1			16

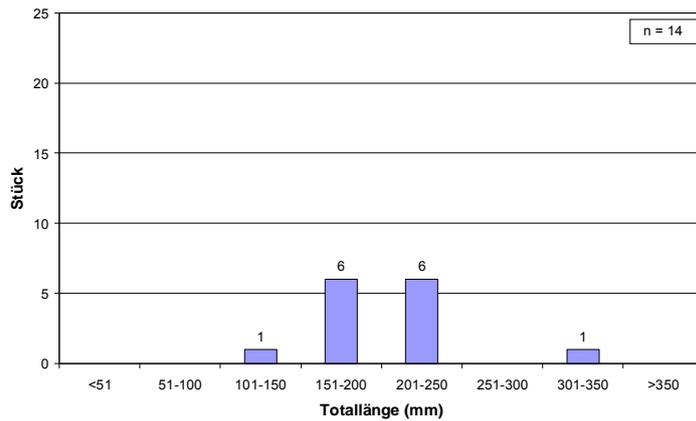


Abb. 22: Längenhäufigkeit der Bachforelle im Abschnitt 2.

4.2.4 Abschnitt 2.1 – Sohlrampe

Die Befischung des Abschnittes 2.1 in drei Teilstrecken ergab einen Gesamtfang von 23 Individuen. Im Detail wurden 20 Bachforellen, zwei Regenbogenforellen und eine Äsche nachgewiesen.

Gleichmäßig teilen sich die erfassten Bachforellen aus Abschnitt 2.1 auf die drei Größenklassen zwischen 101 und 250 mm auf. Nur ein Individuum erreichte eine Größe zwischen 251 und 300 mm.

Tab. 7: Fangzahlen im Abschnitt 2.1.

	Äsche	Bachforelle	Elsässer Saibling	Koppe	Regenbogenforelle	Gesamt
2.1A	1	11			1	13
2.1B		8			1	9
2.1C		1				1
Gesamt	1	20			2	23

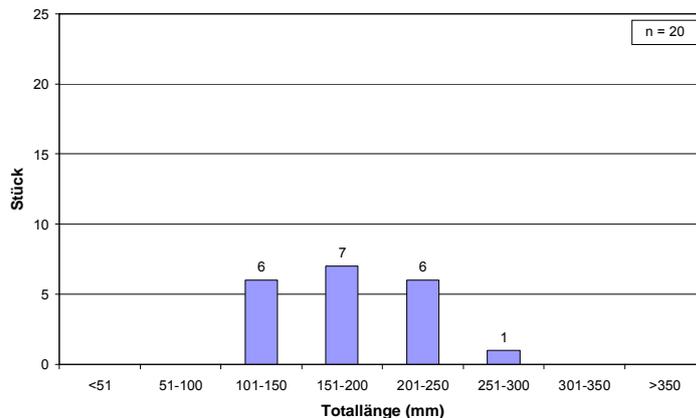


Abb. 23: Längenhäufigkeit der Bachforelle im Abschnitt 2.1.

4.2.5 Abschnitt 3 und 4 – Unter Tunnel bzw. Ober Tunnel

Da in den Abschnitten 3 und 4 jeweils die Strecke durchgehend befischt und dabei ausschließlich Bachforellen nachgewiesen wurden, wird auf die Darstellung der Fangergebnisse in Tabellenform verzichtet und nur das Längenhäufigkeitsdiagramm erstellt.

Die meisten in Abschnitt 3 gefangenen Individuen zählen zur Größenklasse 101-150 mm. Jeweils drei Tiere befinden sich in den Klassen 151-200 mm und 201-250 mm. Ein kleineres Individuum mit 75 mm wurde ebenfalls erfasst, größere konnten in dieser Strecke nicht nachgewiesen werden.

Im Abschnitt 4 wurden im Vergleich mit den anderen Abschnitten die meisten Individuen gefangen. Die meisten Individuen bewegten sich in der Größenklasse zwischen 101 und 150 mm, die zweithäufigste Längeklasse umfasst Totallängen zwischen 151 und 200 mm. Das kleinste in diesem Abschnitt gefangene Individuum maß 65 mm, das größte 280 mm.

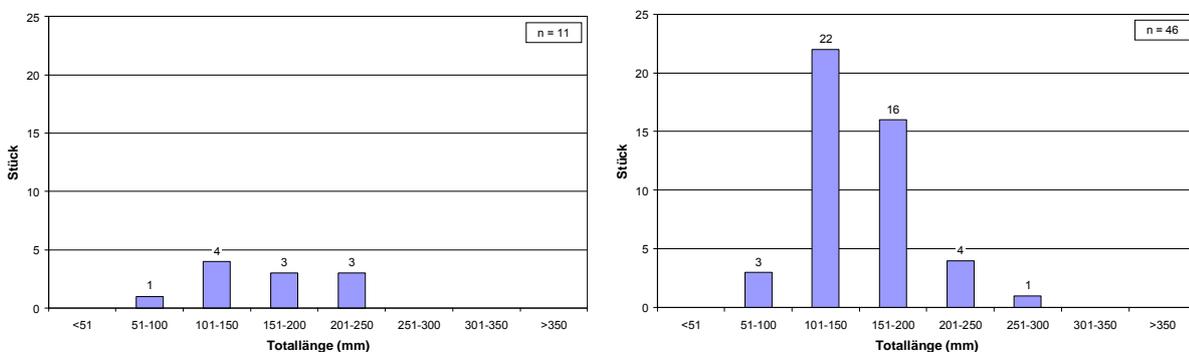


Abb. 24: Längenhäufigkeit der Bachforelle im Abschnitt 3 (links) und Abschnitt 4 (rechts).

4.3 Bewertung des fischökologischen Zustandes am Johnsbach

Tabelle 8 zeigt die Ergebnisse der fischökologischen Bewertung am Johnsbach, getrennt nach einzelnen Abschnitten. Die Resultate zeigen, dass in vier der sechs Abschnitte der „Gute Zustand“ gemäß EU-WRRL erzielt wird. Diese vier Abschnitte (1, 2, 2.1, 3), sowie auch der Abschnitt 1.1, sind allesamt als stark Geschiebe führend klassifiziert, wodurch das Kriterium Biomasse mit einem zu erreichendem Mindestziel von 50 kg/ha, nicht berücksichtigt wurde. Nur in Abschnitt 4 („Ober Tunnel“) wird das „K.O.-Kriterium“ Biomasse aktiv geschaltet, da in diesem Bereich die Geschiebeführung nicht mehr dominierend ist.

In Abschnitt 1 (Mündung) wird der gute Zustand mit 1,8 erreicht. Allerdings beträgt die Biomasse in diesem Bereich nur 6,4 kg/ha, wodurch bei aktiv geschaltetem „K.O.-Kriterium“ ein negativer Zustand (5) erreicht werden würde. Auch muss berücksichtigt werden, dass die in diesem Abschnitt gefangene Äsche und alle Koppen, wie schon bei der Voruntersuchung im Jahr 2005, unterhalb der ersten Schwelle im direkten Mündungsbereich gefangen wurden. Wie auch schon vor vier Jahren täuscht daher das zufriedenstellende Ergebnis über dieses Problem der Unpassierbarkeit im Mündungsbereich hinweg.

In Abschnitt 1.1 (Webcam) wird der „Gute Zustand“ mit 1,8 zwar erreicht, allerdings wurde das Leitbild des Metarhithrals adaptiert, indem die Koppe nicht mehr als Leitart, sondern nur noch als seltene Begleitart eingestuft wurde. Dadurch wirkt sich ihr Fehlen in der

Gesamtbewertung der Artenzusammensetzung weniger stark aus. Auch in diesem Abschnitt fällt die Biomasse mit 4,2 kg/ha sehr gering aus, wobei diese Tatsache aufgrund der Geschiebeführung erneut nicht in die Gesamtbewertung eingeht.

Tabe. 8: Fischökologischer Zustand für die jeweiligen Probestrecken; in rot gekennzeichnet sind „K.O.-Kriterien“. Werte in Klammern werden bei leitbildkonformer Anwendung nicht berücksichtigt.

Bewertungskriterium	Abschnitt 1 Mündung	Abschnitt 1.1 Webcam	Abschnitt 2 Furkation	Abschnitt 2.1 Sohlrampe	Abschnitt 3 Unter Tunnel	Abschnitt 4 Ober Tunnel
Standardleitbild	Metarhithral	Metarhithral	Epirhithral ohne Koppe, starke Geschiebeführung			
Adaptierung		Koppe ist seltene Begleitart				
Biomasse (kg/ha)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	5
<i>Artenspektrum</i>	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0
<i>Ökologische Gilden</i>	1,5	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Artenzusammensetzung und Gilden gesamt	1,1	1,9	1,0	1,0	1,0	1,0
Fischregionsindex	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Populationsaufbau	1,5	2,0	3,0	3,0	3,0	2,0
Bewertung nach Fischindex Austria	1,8	1,8	2,3	2,3	2,3	5,0 (1,7)

In Abschnitt 2 (Furkation), 2.1 (Sohlrampe) und 3 (Unter Tunnel) erreichen alle eine Bewertung von 2,3 und erzielen somit den „Guten Zustand“ nach WRRL. Die höchste Biomasse enthält dabei Abschnitt 2 mit 11,9 kg/ha, wobei auch dieser Wert ein „K.O.-Kriterium“ wäre, würde man die Biomasse berücksichtigen.

Der einzige Abschnitt, der aufgrund seines weniger Geschiebe führenden Charakters einen Biomasse-Grenzwert von mindestens 50 kg/ha erreichen sollte, ist Abschnitt 4 (Ober Tunnel). Da allerdings auch in diesem Bereich nur 19,8 kg/ha erzielt wurden, ist der Abschnitt 4 mit einer Gesamtbewertung von 5 zu beurteilen, das entspricht nach EU-WRRL einem schlechten ökologischen Zustand. Würde man auch hier das „K.O.-Kriterium“ Biomasse inaktiv schalten und somit in der Bewertung unberücksichtigt lassen, läge das Endergebnis mit 1,7 innerhalb des nach WRRL akzeptablen Bereiches.

4.4 Ergebnisse der Schwellenkartierungen

In diesem Kapitel sind die wesentlichen Ergebnisse aus der Literatursichtung und Freilandkartierung zum Thema Fischpassierbarkeit der bestehenden Sohl-schwellen am Johnsbach, als Auszug aus der Diplomarbeit von Kammerhofer (2010), dargestellt. Nähere Details finden sich in besagter Diplomarbeit.

Die Darstellung kombinierter Überfallshöhen und Fließgeschwindigkeit an einzelnen Messpunkten pro Schwelle ist in den Grafiken nach Abschnitten getrennt zusammengefasst. Die unterschiedlichen Absturzhöhen (Δh) wurden mithilfe verschiedener Symbole dargestellt. Für die Beschreibungen im Text wurde zur generellen Charakterisierung der auf diesen Werten basierende Median herangezogen, d.h. jener Wert, bei dem 50% der Messungen darüber und 50% der Messungen darunter liegen (hierbei kann es sich auch um einen theoretischen, also nicht real gemessenen Wert handeln).

4.4.1 Abschnitt 1 – Mündung

Abbildung 25 zeigt die aufgenommenen Fließgeschwindigkeiten und Absturzhöhen der Schwellen im Abschnitt 1, die im September 2009 zum Zeitpunkt der Befischung kartiert wurden. Es wird deutlich, dass vor allem Schwelle 1a im Mündungsbereich im September noch die größten Fallhöhen und auch die höchste Fließgeschwindigkeit aufwies. Zusätzlich lässt sich im Diagramm die Ausbildung dieses Hindernisses als Doppelstufe erkennen, wobei dies nur auf einen Teilbereich des Hindernisses am linken Ufer zutraf (Abb. 6). Außerdem muss hierbei erwähnt werden, dass Messpunkte dieser Schwelle, die in der Graphik (Abb. 25) nebeneinander liegen, in der Realität nicht zwingend direkt untereinander aufgenommen wurden. Die Graphik soll lediglich die Fallhöhen- und Fließgeschwindigkeitsverhältnisse der beiden Stufen der Schwelle 1a, unabhängig voneinander darstellen. Im Fall der Hauptstufe der Schwelle 1a liegt der Median bei ca. 0,6 m/s. Im Fall der zweiten Teilstufe bei Schwelle 1a machte der Wert über 0,8 m/s aus. Die Abstürze in diesem Bereich maßen überall mindestens 20 cm, an einigen Stellen sogar zwischen 40 und 60 cm

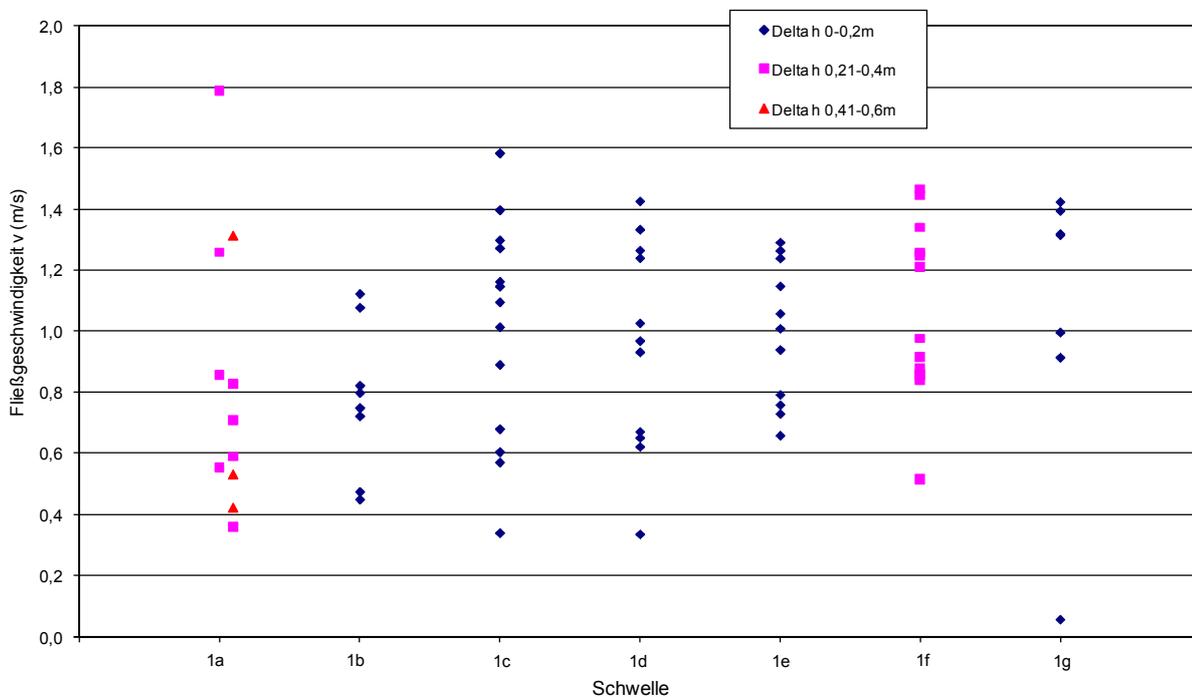


Abb. 25: Fließgeschwindigkeiten und Absturzhöhen (Δh) der Schwellen im Abschnitt 1 im September 2009. Schwelle 1a war doppelstufig ausgebildet, daher sind die Werte getrennt in zwei Säulen dargestellt.

Die Schwellen 1b bis 1e zeigten im September bei Hochwasser nur Fallhöhen bis 0,2 m. Die geringsten Fließgeschwindigkeiten zeigte dabei Schwelle 1b (Median von unter 0,8 m/s). Die Schwellen 1c und 1d wiesen im September bei erhöhter Wasserführung Fließgeschwindigkeiten von über 1,0 m/s (Median). Hierbei gab es allerdings an diesen beiden Schwellen auch Bereiche, die relativ geringe Fließgeschwindigkeiten aufwiesen (unter 0,4 m/s). Die Schwellen 1d bis 1g wiesen alle Fließgeschwindigkeiten auf, die einen Median zwischen 1,0 und 1,2 m/s erreichten, wobei an einem Bereich an Schwelle 1d bei relativ geringen Fallhöhen (zwischen 0 und 0,2 m) weniger als 0,4 m/s Fließgeschwindigkeit

gemessen werden konnten. Die Schwelle 1f wies neben relativ raschen Fließgeschwindigkeiten entlang ihrer gesamten Breite Abstürze über 0,2 m auf.

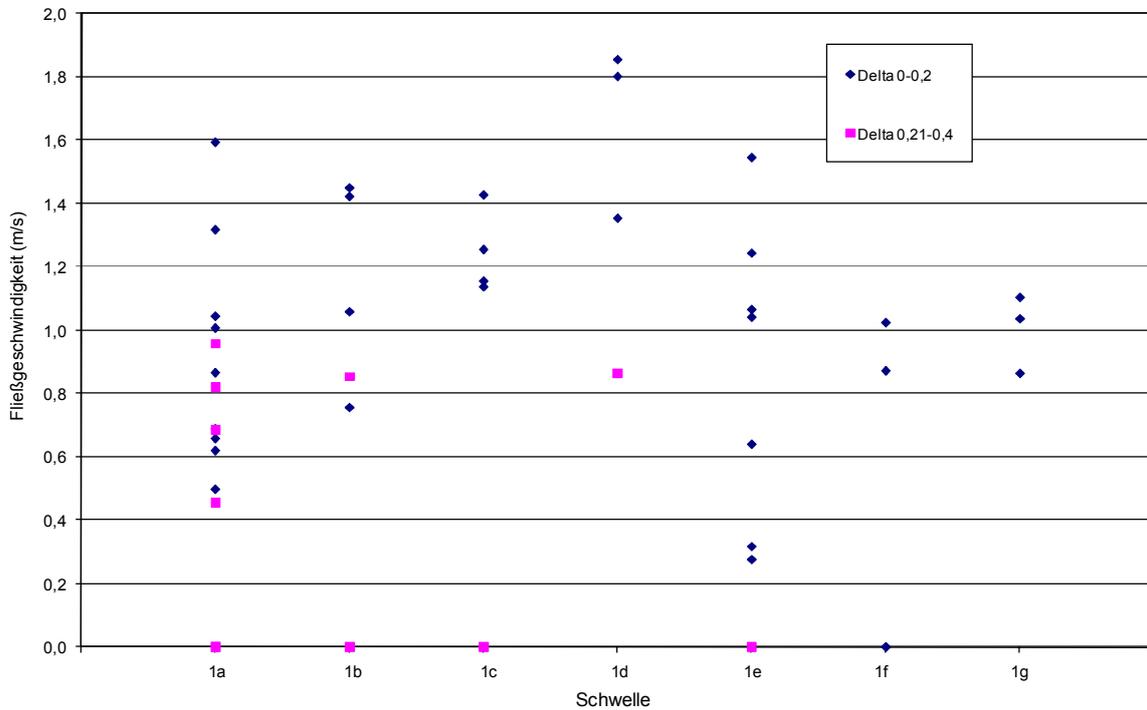


Abb. 26: Fließgeschwindigkeiten und Absturzhöhen (Δh) der Schwellen im Abschnitt 1 im Dezember 2009.

Im Gegensatz zur Kartierung im September 2009 bei erhöhter Wasserführung und vor Durchführung der erneuten Maßnahmen, zeigen die Ergebnisse der Schwellen-Kartierung im Dezember 2009 teilweise niedrigere Werte in den Fließgeschwindigkeiten und auch in den Absturzhöhen. Zum Beispiel konnte an Schwelle 1a, die nun nicht mehr die Ausprägung einer Doppelschwelle aufweist, entlang ihrer Breite kein Bereich mit mehr als 0,4 m Fallhöhe mehr nachgewiesen werden. Vergleicht man allerdings die Fließgeschwindigkeiten zwischen September und Dezember 2009, zeigt sich, dass nun 50% aller Werte über 0,8 m/s liegen. Während im September noch Bereiche mit unter 0,4 m/s festgestellt werden konnten, liegen die geringsten Fließgeschwindigkeiten bei Niederwasser nun bei fast 0,5 m/s. Allerdings gleichen die niedrigeren Fallhöhen die leicht gestiegenen Fließgeschwindigkeiten aus. Auch die nun rechtsufrig installierte Steinrampe mit nahezu keinem Absturz zeigt eine deutliche Verbesserung bezüglich der Fischpassierbarkeit des Mündungsbereiches.

Auch im restlichen Abschnitt wurden im Dezember bei Niederwasser an nahezu allen Schwellen geringere Fallhöhen festgestellt als im September 2009 bei erhöhter Wasserführung. Nur die Schwelle 1b zeigte im September ausschließlich Abstürze bis 0,2 m Höhe, im Dezember allerdings stellenweise bis 0,4 m. Schuld daran ist wahrscheinlich der Prozess der Auskolkung an der Basis der Schwelle. Durch Erosionsvorgänge wird Material am Fuß der Schwelle abgetragen, sodass sich dadurch die Höhe des Hindernisses vergrößert.

50% aller gemessenen Fließgeschwindigkeiten an den Schwellen 1b bis 1g, lagen im Dezember 2009 bei ca. 1,0 m/s. An der Schwelle 1e wurden allerdings zumindest zwei Bereiche nachgewiesen, die bei einer Fallhöhe von unter 0,2 m eine Fließgeschwindigkeit von weniger als 0,4 m/s zeigten.

4.4.2 Abschnitt 1.1 – Webcam

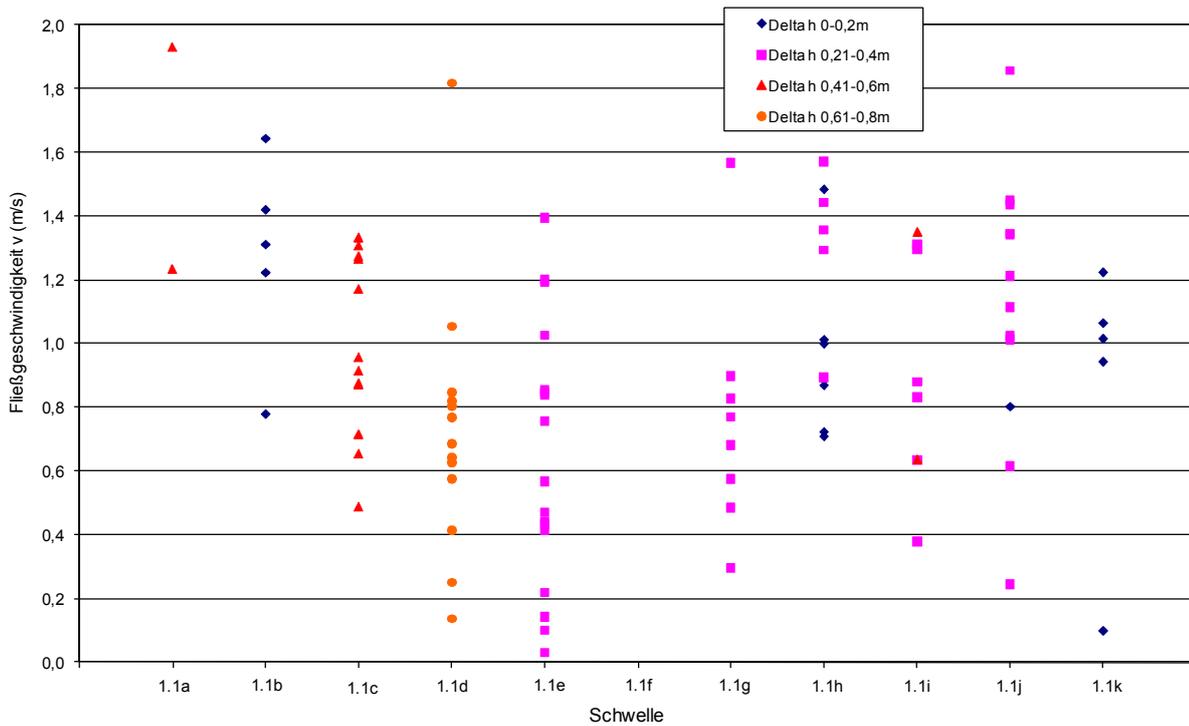


Abb. 27: Fließgeschwindigkeiten und Absturzhöhen (Δh) der Schwellen im Abschnitt 1.1 im September 2009.

In Abschnitt 1.1 wies im September die Schwelle 1.1a sehr hohe Fließgeschwindigkeiten auf. Wie in Abb. 27 zu erkennen ist, wurden in diesem Bereich nur zwei Messungen vorgenommen, Grund hierfür waren die durch das Hochwasser erschwerten Arbeitsbedingungen sowie die Ausbildung des Hindernisses als Doppelschwelle (Kapitel 2.2, Abb. 6). Durch diesen zweifachen Abfall ergaben sich alleine an den beiden Messpunkten Fallhöhen zwischen 0,4 und 0,6 m.

Die Schwelle 1.1b wies bei Hochwasser bezüglich der Fließgeschwindigkeiten einen Median-Wert von ca. 1,3 m/s, wobei die Fallhöhen in diesem Bereich mit unter 0,2 m relativ gering waren. Die nächste Schwelle (1.1c) zeigte einen Median von etwas weniger als 1,0 m/s, wobei an einem Messpunkt lediglich 0,5 m/s festgestellt werden konnten. Bezüglich der Absturzhöhen zeigte dieses Hindernis allerdings an keiner Stelle weniger als 0,4 m. Schwelle 1.1d wies sogar an keinem Messpunkt weniger als 0,6 m auf, 50% aller gemessenen Fließgeschwindigkeiten lagen hierbei unter 0,7 m/s. Schwelle 1.1e wies zwar überall Fallhöhen zwischen 0,2 und 0,4 m auf, allerdings lag der Median an diesem Hindernis nur bei ca. 0,5 m/s. An Schwelle 1.1g belief sich der Median der Fließgeschwindigkeiten auf ca. 0,7 m/s, bei Absturzhöhen zwischen 0,2 und 0,4 m. An Schwelle 1.1f wurden keine

Messpunkte aufgenommen, da diese Barriere im Zuge der Restrukturierungsmaßnahmen so stark reduziert wurde, dass sich im Hauptteil der Flussbreite keine Abstürze mehr zeigen.

Die Schwellen 1.1h bis 1.1k wiesen im September 2009 jeweils einen Median von über 0,8 m/s auf, wobei die größte Bandbreite der Messwerte an Schwelle 1.1j erreicht wurde. Hier wurden an einer Stelle weniger als 0,3 m/s, an anderer Stelle jedoch über 1,8 m/s nachgewiesen. Die Fallhöhen betragen dabei fast durchgehend über 0,2 m. An Schwelle 1.1k wurde ein besonders niedriger Wert der Fließgeschwindigkeit festgestellt (unter 0,2 m/s), auch die Fallhöhen zeigten sich an dieser Barriere mit unter 0,2 m sehr gering.

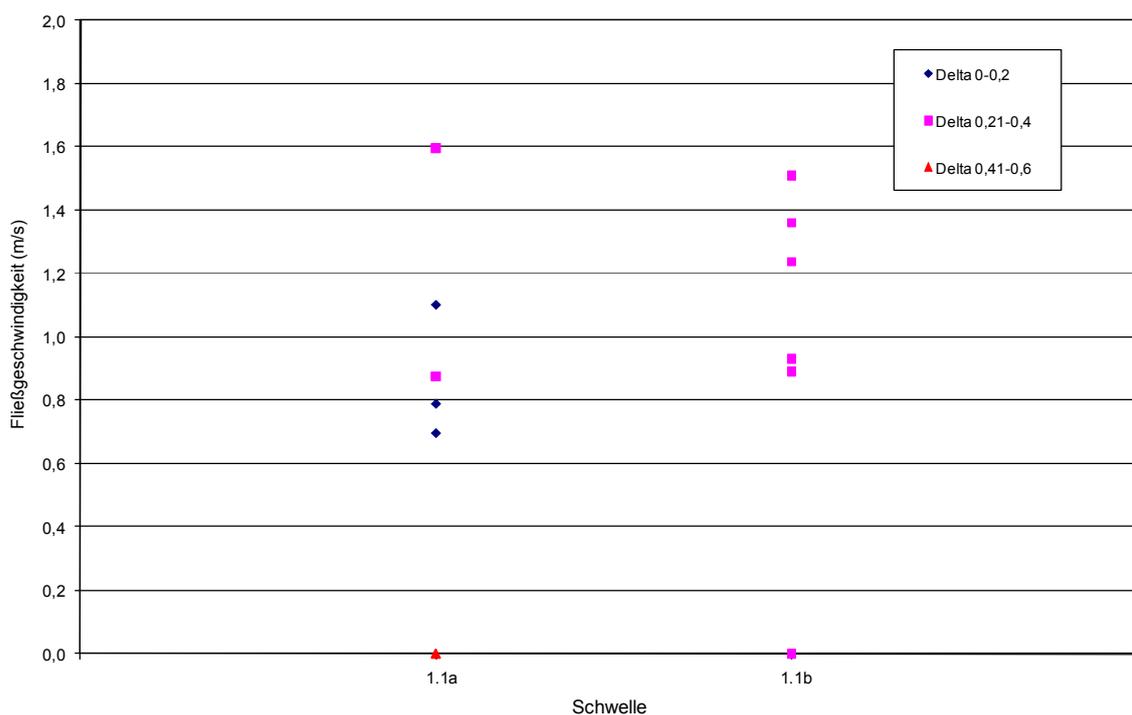


Abb. 28: Fließgeschwindigkeiten und Absturzhöhen (Δh) der Schwellen im Abschnitt 1.1 im Dezember 2009.

Vergleicht man die Ergebnisse der Schwellenkartierung von September mit denen von Dezember 2009, zeigt sich an Schwelle 1.1a eine deutliche Verminderung der Werte bezüglich Absturzhöhen und der Fließgeschwindigkeiten. Im September wurden an diesem Hindernis ausschließlich Fallhöhen zwischen 0,4 und 0,6 m festgestellt, nach der erneuten Bearbeitung weist diese Schwelle fast ausschließlich Höhen bis 0,4 m auf. Auch die Fließgeschwindigkeiten in diesem Bereich zeigen sich vermindert im Gegensatz zu den, im September 2009 bei Hochwasser erhobenen Werten. 50% aller gemessenen Fließgeschwindigkeiten lagen im Dezember bei unter 1,0 m/s.

Die Schwelle 1b hingegen zeigt bezüglich der Fließgeschwindigkeiten wenig Veränderung zwischen den beiden Kartierungen, 50% der gemessenen Werte lagen auch im Dezember noch über 1,2 m/s und auch der niedrigste Messwert betrug mehr als 0,8 m/s. Die Absturzhöhen zeigten im Dezember allerdings ausschließlich Höhen zwischen 0,2 und 0,4 m, wohingegen im September nur Höhen bis 0,2 m gemessen wurden. Auch hier ist die Ursache für die Erhöhung der Fallhöhe in der Erosion am Fuß der Schwelle zu suchen.

4.4.3 Abschnitt 2.1 – Sohlrampe

In Abschnitt 2.1 bewegten sich die Fallhöhen der meisten Schwellen im September im Bereich zwischen 0,2 und 0,4 m. Nur an Schwelle 2.1a, deren Median der Fließgeschwindigkeiten bei ca. 1,0 m/s lag, wurden teilweise geringere Abstürze gemessen. Diese Bereiche mit weniger als 0,2 m Fallhöhe zeigten auch etwas geringere Fließgeschwindigkeiten, teilweise sogar unter 0,6 m/s.

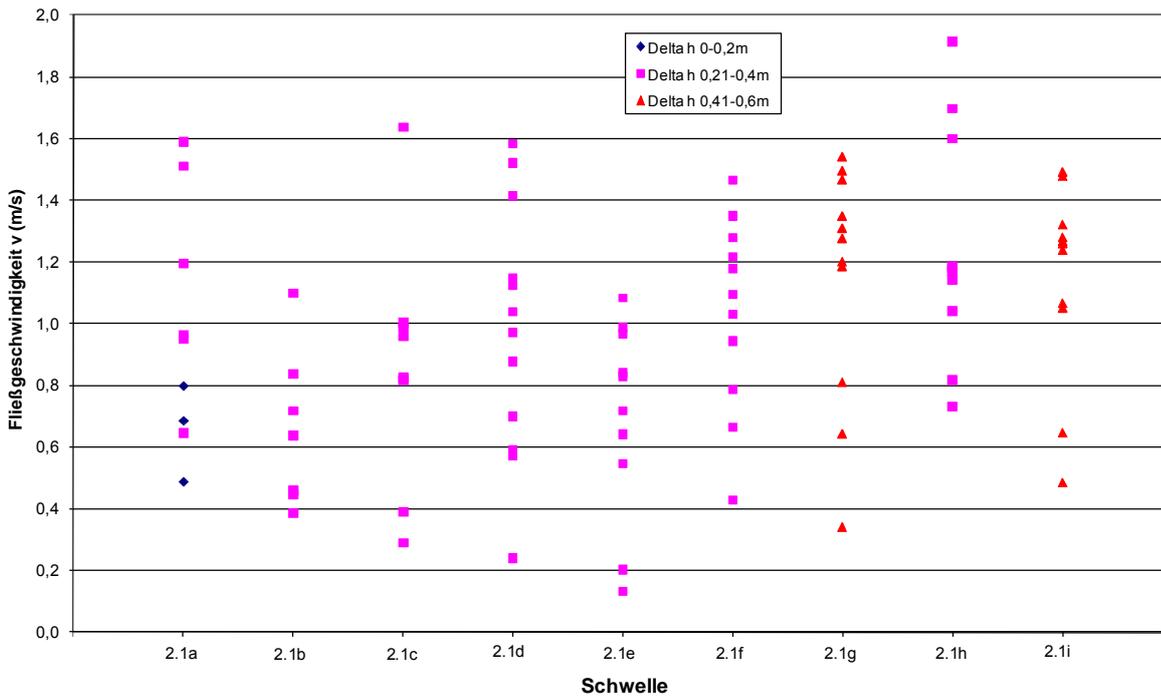


Abb. 29: Fließgeschwindigkeiten und Absturzhöhen (Δh) der Schwellen im Abschnitt 2.1 im September 2009.

Die Fließgeschwindigkeiten an den restlichen Schwellen im Abschnitt 2.1 zeigten sich im September 2009 größtenteils relativ hoch. Nur an den Schwellen 2.1b und 2.1e lagen 50% aller gemessenen Werte unter 0,8 m/s. An der letzteren konnten sogar zwei Bereiche mit unter 0,2 m/s festgestellt werden. Auch an Schwelle 2.1d und 2.1g, deren Fließgeschwindigkeiten jeweils zu 50% über 1,0 m/s lagen, konnten Bereiche mit Fließgeschwindigkeiten unter 0,4 m/s nachgewiesen werden. Allerdings war die Schwelle 2.1g, gleich wie Schwelle 2.1i, an keiner gemessenen Stelle niedriger als 0,4 m.

Vergleicht man die Schwellen im Abschnitt 2.1 zwischen September und Dezember 2009, zeigt sich an Schwelle 2.1a ein deutlicher Unterschied in den Fallhöhen. Während im September nur Abstürze bis 0,4 m gemessen wurden, war im Dezember keine Stelle des Hindernisses niedriger als 0,4 m. Die Fließgeschwindigkeiten zeigten im Dezember zwar einen geringeren Median (unter 0,8 m/s) als im September, allerdings konnten bei Niederwasser keine Bereiche mit weniger als 0,6 m/s nachgewiesen werden.

An den Schwellen 2.1b bis 2.1e blieben die Fallhöhen zwischen September und Dezember relativ gleich. An der Schwelle 2.1f wurden im Dezember allerdings erstmals Höhen über 0,4 m festgestellt. Auch an Schwelle 2.1g kam es zu einer Erhöhung der Abstürze auf Werte bis

zu 0,62 m, wohingegen die Schwellen 2.1h und 2.1i jeweils geringere Fallhöhen aufwiesen als zum Zeitpunkt der ersten Kartierung bei Hochwasser.

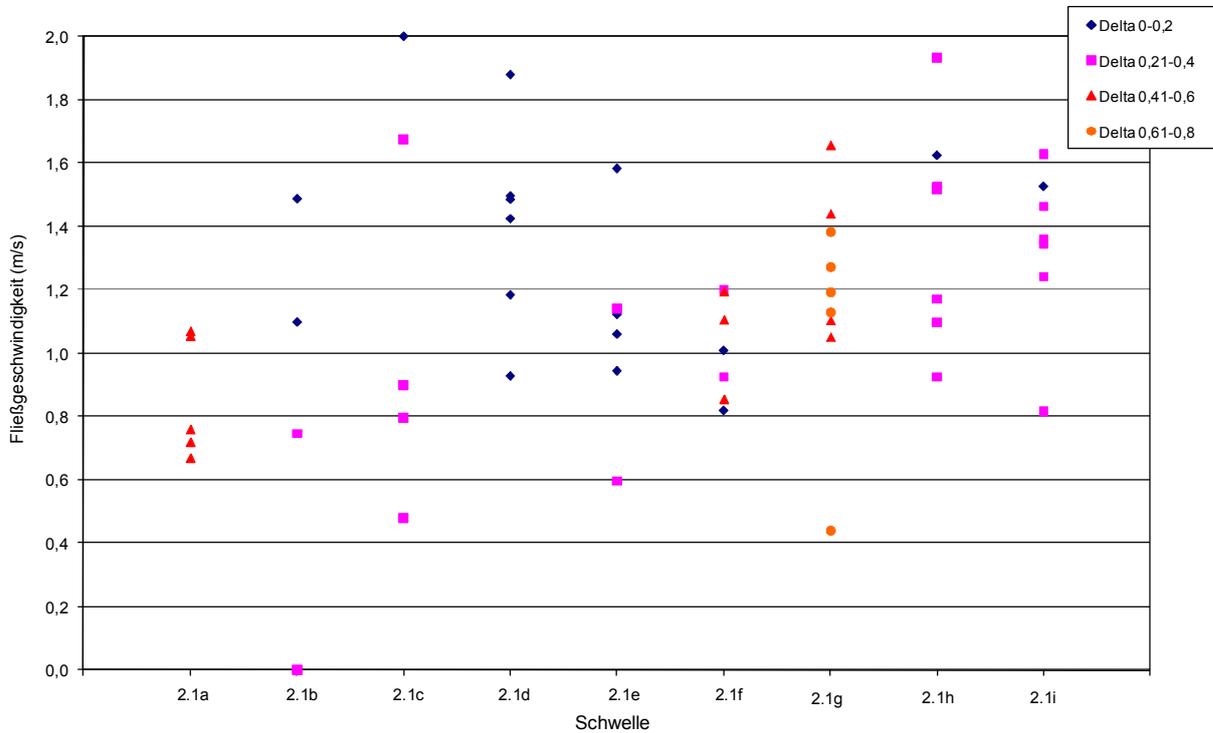


Abb. 30: Fließgeschwindigkeiten und Absturzhöhen (Δh) der Schwellen im Abschnitt 2.1 im Dezember 2009.

Im Dezember lagen die Mediane dieser Hindernisse 2.1b bis 2.1i durchgehend bei über 0,8 m/s, in der Mehrheit der Barrieren sogar bei über 1,0 m/s. Lediglich die Schwellen 2.1c, 2.1e und 2.1g zeigten einzelne Bereiche mit bis zu 0,6 m/s.

4.4.4 Potenzielle Fischwege nach Ovidio et al. (2007)

In der Studie von Ovidio et al. (2007) wurden an 10 Querbauwerken in drei verschiedenen belgischen Flüssen Routen definiert, entlang derer die Charakteristika der Schwellen aufgenommen wurden. Zusätzlich wurde pro Hindernis jener potentielle Fischweg hervorgehoben, der für die Autoren durch Begutachtung der protokollierten Charakteristika und der Schwellen selbst am wahrscheinlichsten eine erfolgreiche Bewältigung während einer stromaufwärts gerichteten Fischwanderung von Bachforellen und Äschen zulässt. Am Johnsbach erfolgte im Dezember 2009 die Auswahl der Schwellen, an denen potentielle Fischwege festgelegt wurden, anhand von subjektiver Einschätzung. Jene Schwellen, die bei Begutachtung den Eindruck erweckten, eine Fischwanderung zu unterbinden, wurden anhand der potentiellen Fischwege genauer untersucht. Die Fischwege wurden nach Schwellentyp (C, F, C+F, siehe Kapitel 3.4) und Abschnitt gereiht. Die Anzahl potentieller Fischwege variiert von Schwelle zu Schwelle, abhängig von deren Ausformung und Überströmung. Pro Schwelle wurden zwischen 1 und 4 potentielle Fischwege ausgewählt.

Tab. 9: Potentielle Fischwege am Johnsbach im Dezember 2009 basierend auf dem Schema nach Ovidio et al. (2007).

Abschnitt	Schwelle	Potentieller Fischweg	Typ	Absturz (Fall=F)					Rampe (Chute=C)			
				Hindernishöhe (m)	Wasser-Fallhöhe (m)	Kolk (m)	Verhältnis Kolk/Fallhöhe (%)	Wasserpolster (m)	Gefälle (%)	Länge (m)	Wassertiefe (auf Rampe) (m)	Fließgeschwindigkeit (m/s)
1	1a	1	C+F	0,25	0,05	0,29	116	0,06	18,57	3,5	0,23	1,593
1	1a	2	C+F	0,3	0,1	0,54	180	0,13	18,57	3,5	0,19	1,044

Abschnitt	Schwelle	Potentieller Fischweg	Typ	Absturz (Fall=F)					Fließgeschwindigkeit (m/s)
				Hindernishöhe (m)	Wasser-Fallhöhe (m)	Kolk (m)	Verhältnis Kolk/Fallhöhe (%)	Wasserpolster (m)	
1	1d	2	F	0,62	0,13	0,68	110	0,03	1,353
1	1d	3	F	0,75	0,25	0,85	113	0,08	0,854
1	1e	1	F	0,31	0,19	0,32	103	0,06	0,317
1	1f	1	F	0,9	0,21	0,69	77	0,2	0,957
1	1g	1	F	0,55	0,2	0,78	142	0,11	1,036
1.1	1.1a	1	F	0,44	0,34	0,15	34	0,02	0,874
1.1	1.1b	1	F	0,98	0,35	0,82	84	0,12	1,51
2.1	2.1a	1	F	0,5	0,33	0,31	62	0,08	1,053
2.1	2.1a	2	F	0,66	0,48	0,47	71	0,09	0,758
2.1	2.1c	1	F	0,29	0,12	0,35	121	0,03	0,88
2.1	2.1c	2	F	0,45	0,24	0,44	98	0,07	1,675
2.1	2.1c	4	F	0,59	0,25	0,5	85	0,09	0,408
2.1	2.1f	1	F	0,59	0,46	0,35	59	0,1	0,853
2.1	2.1f	2	F	0,6	0,28	0,49	82	0,07	1,199
2.1	2.1g	1	F	1	0,62	0,65	65	0,1	1,271
2.1	2.1g	2	F	0,82	0,42	0,78	95	0,18	1,656
2.1	2.1h	1	F	0,7	0,37	0,82	117	0,07	1,17
2.1	2.1h	3	F	0,45	0,37	0,55	122	0,04	0,925
2.1	2.1i	1	F	0,59	0,27	0,52	88	0,04	1,628
2.1	2.1i	2	F	0,6	0,28	0,57	95	0,1	1,347

Abschnitt	Schwelle	Potentieller Fischweg	Typ	Rampe (Chute=C)			Fließgeschwindigkeit (m/s)
				Gefälle (%)	Länge (m)	Wassertiefe (auf Rampe) (m)	
1	1c	1	C	30,77	1,3	0,23	1,255
1	1d	1	C	27,50	1,2	0,2	1,854
1.1	1.1a	2	C	48,00	2,5	0,35	1,596
1.1	1.1a	3	C	21,43	4,2	0,17	1,101
2.1	2.1c	3	C	72,22	1,8	0,33	1,999
2.1	2.1d	1	C	61,11	1,8	0,12	1,183
2.1	2.1e	1	C	61,54	1,3	0,31	1,581
2.1	2.1h	2	C	73,33	1,5	0,37	1,623

Zusammenfassend lässt sich zu Schwellen des Typs „C+F“ sagen, dass die Schwelle 1a im Johnsbach nun offensichtlich ein gutes Potential aufweist, in Zukunft eine Passierbarkeit für Fische zu gewährleisten. Die Kolk-Tiefe ist zwar im Johnsbach geringer als an den beiden Routen, die von Ovidio et al. (2007) als passierbar definiert wurden. Allerdings zeigen sich am Johnsbach auch die Absturzhöhen geringer, sodass sich das Verhältnis von Kolk zu Absturz im Johnsbach mit 116 bzw. 180% als sehr hoch darstellt (es liegt also eine große Kolkentiefe vor in Verbindung mit einer verhältnismäßig geringen Absturzhöhe). Auch die Längen der Rampen sollten mit 3,5 m für Fische überwindbar sein, auch wenn das Gefälle an der Schwelle 1a ein wenig steiler ist als an den ausgesuchten Fischwegen in den belgischen Untersuchungs-Gewässern. Auffällig zeigen sich am Johnsbach allerdings die Fließgeschwindigkeiten, die sich mit 1,6 und 1,0 m/s relativ hoch darstellen. Für adulte Bachforellen sollte damit vor allem der Fischweg 2 immer noch passierbar sein, Äschen hingegen könnten als weniger schwimmstarke Art Probleme mit den schnellen Strömungsverhältnissen haben. Hierbei muss allerdings noch einmal betont werden, dass die Schwelle 1a nach den weiteren Umbaumaßnahmen rechtsufrig eine Steinrampe besitzt, die zwar für große Individuen unter Umständen zu gering überströmt ist, für junge Stadien

und die schwimmschwache Koppe allerdings eine weitere Möglichkeit der Wanderung bieten könnte.

Schwellen, an denen potentielle Fischwege des Typs „F“ (gerader Abfall) aufgenommen wurden, zeigen im Johnsbach durchaus Potential für eine erfolgreiche Fischpassage. Allerdings muss beachtet werden, dass die Hindernisse in den belgischen Flüssen Aisne und Néblon jeweils ausschließlich von Bachforellen überwunden werden konnten. Im Fall einer Barriere handelte es sich dabei im Untersuchungszeitraum der Studie von Ovidio et al. (2007) um sieben Bachforellen mit Gabellänge (entspricht der Länge des Fisches von der Kopfspitze bis zur Mitte der gegabelten Schwanzflosse) von 266 bis 347 mm, in einem anderen Fall sogar nur um eine einzige Bachforelle mit einer Gabellänge von 290 mm. Es ist also relativ offensichtlich, dass derartige Hindernisse für die springschwächere Äsche nicht zu überwinden waren. Für Arten ohne Sprungvermögen wie die Koppe, sind derartige Hindernisse ebenfalls eine vollkommene Kontinuums-Unterbrechung.

Fischwege an rampenartigen Schwellen des Typs „C“ sind am Johnsbach zwar in der Regel kürzer sind als im Untersuchungsgebiet bei Ovidio et al. (2007), allerdings auch großteils um einiges steiler. Hinzu kommen noch die häufig sehr hohen Fließgeschwindigkeiten (zwischen 1,1 und 2 m/s), wobei hier kein Vergleich zu Ovidio et al. (2007) gezogen werden kann, da dieser Parameter in deren Studie nicht berücksichtigt wurde. Positiv anzumerken ist an den Schwellen im Johnsbach, an denen derartige potentielle Fischwege aufgenommen wurden, der Nachweis von durchwegs starken Wassertiefen auf den Rampen (zwischen 0,12 und 0,37 m). Im Vergleich dazu wurden an den Hindernissen in Belgien lediglich zwischen 0 und 0,13 m Wassertiefe auf den Rampen festgestellt. Es lässt sich daher vermuten, dass gerade springschwächere Fischarten wie die Äsche, entlang dieses Wasserpolsters eventuell in der Lage sind, das Hindernis zu überwinden. In der Studie von Ovidio et al. (2007) konnte nachgewiesen werden, dass an allen drei Hindernissen Äschen befähigt waren, die Barriere zu überwinden. Durch den Grad der Steilheit und die relativ hohen Fließgeschwindigkeiten im Johnsbach ist allerdings fraglich, inwieweit die Äsche diesen Abschnitt des Johnsbach erfolgreich passieren kann.

5. Diskussion

5.1 Beurteilung des Fischbestands

Betrachtet man den Fischbestand im Johnsbach, fallen in erster Linie die niedrigen Biomassewerte auf. Dies lässt sich in einigen Abschnitten (1 bis 3) im unteren Bereich des Gewässers auf die hohe Geschiebedynamik zurückführen. Allerdings ist dieser Faktor in den weiter oben gelegenen Bereichen (Ober Tunnel) nicht mehr derart ausschlaggebend, daher können in diesem Abschnitt nur die bestehenden Verbauungen und Querbauten im Johnsbach für die niedrigen Fischdichten und Biomassen verantwortlich gemacht werden. Aus diesem Grund würde in Abschnitt 4 nach WRRL ohne Berücksichtigung des Geschiebetriebes nur ein „ungenügender ökologischer Zustand“ erreicht. Allerdings ist hier nur ein kurzer Gewässerabschnitt zwischen dem Straßentunnel bis zur nächsten flussauf gelegenen Kontinuumsunterbrechung durchgehend passierbar. In allen anderen Abschnitten liegt die Bewertung unter 2,5, sodass der ökologische Zustand als „gut“ gilt. Allerdings müssen dabei die vorgenommenen Adaptierungen des Leitbildes beachtet werden. Dies betrifft sowohl die Fischregion, den Geschiebehalt (Biomassekriterium) als auch das historische Koppenvorkommen. Speziell im Abschnitt 1.1. (Webcam) ist es fraglich, inwieweit die Koppe in der Gesamtartenzusammensetzung eine Rolle spielt. Wie das Fangergebnis des Abschnittes 1 im direkten Mündungsbereich zeigt, sind Koppfen durchaus gewillt, aus der Enns in den Johnsbach aufzusteigen. Allerdings wirken die Querbauten in diesem ersten Abschnitt bereits als nicht zu überbrückende Barriere für diese bodenlebende Fischart, sodass die Vorhersage, wie weit die Koppe bei vollständiger Durchgängigkeit in den Johnsbach aufsteigen würde, nur schwer zu treffen ist. Da der Charakter des Johnsbaches allerdings im Abschnitt 1.1 nicht besonders stark von Abschnitt 1 abweicht, ist anzunehmen, dass die Koppe bei barrierefreier Fließstrecke durchaus in der Lage wäre, sich bis zu einigen hundert Metern flussauf auszubreiten.

Die Bachforelle ist die einzige durchgehend vorkommende Fischart. Von der faunenfremden Regenbogenforelle konnten nur vereinzelt Exemplare nachgewiesen werden. Diese Fischart wurde in den vergangenen Jahren gezielt entnommen (pers. Mitt. des Fischereiberechtigten). Typische Faunenelemente der Enns, wie z. B. Äsche oder Koppe, konnten nicht nachgewiesen werden, so man von wenigen Koppfen im unmittelbaren Einflussbereich der Enns und vereinzelt adulten Äschen im gesamten Unterlauf absieht. Die beiden faunenfremden Arten Regenbogenforelle und Elsässer Saibling wurden nur durch wenige Individuen in Abschnitt 1.1 und 2.1 nachgewiesen. Es ist anzunehmen, dass es sich hierbei um Besatzfische handelt, die im oberen Bereich des Gewässers bei der Ortschaft Johnsbach eingesetzt wurden.

5.2 Beurteilung der Reproduktion

Die einzige Fischart, die im Johnsbach augenscheinlich reproduziert, ist die in allen Abschnitten nachgewiesene Bachforelle. Allerdings ist auch hier anzumerken, dass der Populationsaufbau in den Abschnitten durchwegs Lücken aufweist. Vor allem Jungfische bis 150 mm, die normalerweise den größten Anteil einer Population ausmachen sollten, fehlen zumeist oder sind nur in geringer Anzahl vorhanden, ausgenommen Abschnitt 4 (Ober Tunnel), der einen sehr naturnahen Aufbau der Bachforellen-Population aufweist.

Die Äsche, die für die Enns eine charakteristische Fischart darstellt, wäre im Johnsbach allgemein auch zu erwarten. Hierbei ist jedoch zu erwähnen, dass der starke Geschiebetrieb im Gewässer möglicherweise dem Aufbau einer ständig im Johnsbach lebenden Population entgegenwirkt. Es ist allerdings anzunehmen, dass kleine Zubringer wie der Johnsbach wichtige Reproduktionsareale für die Äsche darstellen, sodass diese Art zumindest zu gewissen Zeiten im Jahr zum Zweck des Ablachens im Johnsbach vorkommen sollte.

In der diesjährigen Studie konnte im Johnsbach keine Reproduktion der Äsche nachgewiesen werden, da nur drei adulte Individuen erfasst wurden. Eines dieser Tiere wurde unterhalb der ersten Querbauwerke in der Mündungsfahne gefangen, wodurch es sich hierbei sehr wahrscheinlich um einen Ennsfisch handelt. Die anderen beiden Exemplare wurden in Abschnitt 2 (Furkation) und 2.1 (Sohlrampe) gefangen und waren 370 bzw. 390 mm lang, wodurch anzunehmen ist, dass diese adulten Tiere den Aufstieg bis zu den jeweiligen Abschnitten gemeistert haben. Möglicherweise ist dies ein erstes Anzeichen für eine zukünftig stattfindende Reproduktion der Äsche im Johnsbach. Allerdings spielt für eine erfolgreiche Fortpflanzung der Äsche nicht nur die Durchgängigkeit eine Rolle. Auch das Gefälle, die Fließgeschwindigkeit sowie die Substratzusammensetzung müssen stimmen, um den Juvenilstadien ein geeignetes Habitat zu bieten. Da der Johnsbach als stark Geschiebe führend gilt und die Abflussmaxima im Frühjahr mit der Äschenlaichzeit kollidieren, sind die Bedingungen für das Naturaufkommen dieser Fischart (Eier, Jungfische) problematisch. Allerdings konnte mit der teilweisen Aufweitung des Johnsbach-Tals bereits eine verringerte Fließgeschwindigkeit und Schleppspannung erreicht werden. Eine weitere Erklärung für das Ausbleiben der Jungfische wäre die noch zu kurze Etablierungsphase seit Beendigung der Bauphase am Johnsbach. Möglicherweise können aus diesem Grund die Auswirkungen der Restrukturierungsmaßnahmen noch nicht in vollem Ausmaß abgeschätzt werden. Hierfür wäre eine weitere Befischung in den Folgejahren durchaus sinnvoll.

5.3 Vergleich der Fischbestände der Jahre 2005 (Wiesner et al. 2006) und 2009

Für einen Vergleich der Fischbestände in den Jahren 2005 und 2009 können nur die Abschnitte 1, 2, 3 und 4 herangezogen werden. Im Jahr 2009 wurden die darüber liegenden Abschnitte nicht mehr bearbeitet, während die Abschnitte 1.1 und 2.1 ausschließlich im heurigen Jahr befischt wurden.

Abschnitt 1 zeigt im Jahr 2005 mit 12,9 kg/ha und 474,4 Ind./ha einen fast doppelt so hohen Ertrag als im Jahr 2009 (6,4 kg/ha und 220,2 Ind./ha). Auch die Anzahl der Arten reduzierte sich innerhalb dieser vier Jahre von vier auf drei, da die allochthone Regenbogenforelle in der Studie von 2009 in Abschnitt 1 nicht mehr nachgewiesen wurde. In beiden Jahren wurden Koppen nur im Mündungsbereich unterhalb der ersten Sohlschwelle nachgewiesen, wodurch sich zeigt, dass die durchgeführten Maßnahmen für diese Fischart keine nennenswerten Verbesserungen brachten.

Abschnitt 2 wies 2005 eine Biomasse von 13,0 kg/ha auf, während 2009 nur noch 11,9 kg/ha erfasst wurden. Allerdings stieg die Anzahl der Arten in diesem Abschnitt von zwei auf drei Arten an, da eine adulte Äsche mit 390 mm gefangen werden konnte. Dadurch liegt der Verdacht nahe, dass mithilfe der durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen zumindest für adulte Fische dieser Art eine Verbesserung in der Durchgängigkeit erzielt werden konnte.

In Abschnitt 3 wurden im Jahr 2005 42,6 kg/ha erzielt, während hingegen im Jahr 2009 mit nur 6,6 kg/ha ein deutlich niedrigeres Ergebnis erreicht wurde. In beiden Jahren wurden in diesem Bereich des Johnsbaches ausschließlich Bachforellen gefangen. Möglicherweise spielte bei dem Ergebnis von 2009 auch die Tatsache eine Rolle, dass der Wasserstand zur Zeit der Befischung stark erhöht war, wodurch in dieser Strecke, die auch bei Niederwasser relativ hohe Fließgeschwindigkeiten und ein erhöhtes Gefälle aufweist, für Fische kaum die Möglichkeit bestand, sich zu halten.

Abschnitt 4 zeigte in beiden Jahren ein, im Vergleich zu den flussabwärts gelegenen Strecken, gutes Ergebnis, wobei 2005 mit 33,7 kg/ha eine höhere Biomasse nachgewiesen wurde als im Jahr 2009 (19,8 kg/ha). Dieser Bereich des Johnsbaches zeigt ein verhältnismäßig gutes Potential für Fischvorkommen, da das Gefälle niedriger und auch der Geschiebetrieb nicht mehr so stark ausgeprägt ist. Allerdings konnte auch in diesem Abschnitt nur die Bachforelle nachgewiesen werden, da augenscheinlich die Barrieren im unteren Abschnitt des Gewässers ein zu großes Hindernis für alle anderen Fischarten darstellen, um in diesen Bereich des Johnsbaches zu gelangen.

5.4 Fischpassierbarkeit der Querbauwerke

Je nach Art und Entwicklungsstadium finden jährliche, saisonal aber auch tägliche Wanderungen von Fischen innerhalb des Gewässerkorridors statt (Laichwanderung, Hochwassereinstand, Nahrungssuche). Hierfür ist die durchgehende Passierbarkeit im Längsverlauf für alle Arten und Altersstadien erforderlich und wird daher auch von der EU Wasserrahmenrichtlinie als wesentliches zu erreichendes Ziel vorgeschrieben.

Um das Thema der Fischpassierbarkeit der Schwellen im Untersuchungsgebiet hinreichend zu behandeln, wurden im Rahmen einer Literaturrecherche Angaben zur Schwimm- und Sprungleistung der im Johnsbach vorkommenden Fischarten analysiert (Kammerhofer 2010). Neben artspezifischen Unterschieden ist auch die Fischgröße dabei maßgeblich entscheidend. In der Regel geben Studien zu diesem Thema jedoch nur Richtwerte an, da die individuelle Motivation eines Fisches, ein Hindernis zu bewältigen, nicht messbar ist. In der Literatur wurden vermehrt Angaben zur kritischen Schwimmgeschwindigkeit gefunden um bei der Bewertung der Überwindbarkeit von Barrieren nicht zu hoch anzusetzen.

Tabelle 10 fasst die Einstufung der Fischpassierbarkeit für die einzelnen Sohlschwellen zusammen. Detaillierte Ausführungen sind in Kammerhofer (2010) enthalten. Ein Minus in der Spalte einer Art (rote Markierung) bedeutet, dass die jeweilige Schwelle für diese Fischart nicht passierbar ist. Liegt der kleinste Wert der Fallhöhen und Fließgeschwindigkeiten einer Schwelle im Bereich eines Grenzwertes für eine Arten- bzw. Altersstadien-Kategorie, wurde in der Spalte ein Plus in Klammer eingetragen (gelbe Markierung). Bei einem Wert, der unterhalb der jeweiligen Grenzwerte für die Arten und Altersstadien liegt, wurde ein Plus in die Spalten eingefügt (grüne Markierung). Für diese Beurteilung werden die Ergebnisse der Schwellenkartierungen herangezogen und mit den Literaturangaben zu den Schwimm- und Sprungleistungen der Arten in Verbindung gebracht. Hierfür wird für jede Schwelle zumindest ein Messpunkt gesucht, an dem die Höhe und die Fließgeschwindigkeit für die jeweilige Art zu bewältigen sind. Sind an einer Schwelle die niedrigsten gemessenen Werte noch höher, als die Angaben die für die Arten in der Literatur gefunden wurden, wird sie als unpassierbar gekennzeichnet. Diese nachstehenden

Grenzwerte ergeben sich aus den Ergebnissen mehrerer Studien, die bei Kammerhofer (2010) zusammengefasst sind.

Tab. 10: Klassifizierung der untersuchten Schwellen und Abschnitte im Johnsbach als passierbar (grüne Markierung), möglicherweise passierbar (gelbe Markierung) oder nicht passierbar (rote Markierung) für alle heimischen Arten. Im Dezember wurden die Schwellen 1.1c bis 1.1k nicht vermessen.

		Kartierung September 2009				Kartierung Dezember 2009			
Abschnitt	Schwelle	Koppe	juvenile Salmoniden	adulte Äsche	adulte Bachforelle	Koppe	juvenile Salmoniden	adulte Äsche	adulte Bachforelle
1	1a	-	(+)	(+)	(+)	+	+	+	+
1	1b	+	+	+	+	-	(+)	+	+
1	1c	+	+	+	+	-	-	(+)	(+)
1	1d	+	+	+	+	-	+	+	+
Mündungsbereich		-	(+)	(+)	(+)	-	-	(+)	(+)
1	1e	(+)	(+)	+	+	+	+	+	+
1	1f	-	(+)	+	+	-	-	+	+
1	1g	+	+	+	+	-	-	+	+
Gesamter Abschnitt 1		-	(+)	+	+	-	-	(+)	(+)
1.1	1.1a	-	-	-	-	+	+	+	+
1.1	1.1b	-	-	+	+	-	-	+	+
1.1	1.1c	-	-	+	+				
1.1	1.1d	-	-	-	(+)				
1.1	1.1e	-	+	+	+				
1.1	1.1f	+	+	+	+				
1.1	1.1g	-	-	+	+				
1.1	1.1h	(+)	(+)	+	+				
1.1	1.1i	-	+	+	+				
1.1	1.1j	-	+	+	+				
1.1	1.1k	+	+	+	+				
Gesamter Abschnitt 1.1		-	-	-	-	-	-	+	+
2.1	2.1a	(+)	(+)	+	+	-	-	+	+
2.1	2.1b	-	+	+	+	-	-	+	+
2.1	2.1c	-	+	+	+	-	(+)	+	+
2.1	2.1d	-	(+)	+	+	-	-	(+)	+
2.1	2.1e	-	+	+	+	-	-	+	+
2.1	2.1f	-	+	+	+	-	-	+	+
2.1	2.1g	-	-	+	+	-	-	+	+
2.1	2.1h	-	-	+	+	-	-	(+)	(+)
2.1	2.1i	-	-	+	+	-	-	+	+
Gesamter Abschnitt 2.1		-	-	+	+	-	-	(+)	(+)

Für die Koppe werden hierfür die Grenzwerte mit 0,2 m als maximale überwindbare Hindernishöhe und 0,6 m/s als maximale ertragbare Fließgeschwindigkeit herangezogen.

Für juvenile Salmoniden wird als maximale Fließgeschwindigkeit 0,5 m/s angenommen. Auch hier wurden in der Literatur auch höhere Werte gefunden, genauso aber auch geringere Angaben. Da die Kategorie juvenile Salmoniden auch junge Äschen beinhaltet, wird der Wert eher etwas niedriger angesetzt. Als maximale Sprunghöhe wird die Grenze für juvenile Salmoniden bei einer Fallhöhe von 0,3 m angesetzt.

Adulte Bachforellen zeigen von allen Arten und Altersstadien die besten Schwimm- und Sprunghöhenfähigkeiten. Bachforellen neigen allerdings in den Oberläufen von Gewässern dazu, aufgrund der vorherrschenden Lebensbedingungen eher kleinwüchsig zu bleiben. Auch im Johnsbach trifft dieser Umstand zu, sodass Bachforellen in diesem Gewässer auch im

adulten Zustand größtenteils nur zwischen 30 und 40 cm erreichen werden. Aus diesem Grund wird für diese Art ein Grenzwert von 0,8 m als maximale Fallhöhe, die überwunden werden kann, festgesetzt. Die höchste überwindbare Fließgeschwindigkeit wird mit 1,0 m/s bestimmt.

Geringer fallen die Werte für adulte Äschen aus. Laut Literatur konnten zwar in Einzelfällen Hindernisse mit einer Höhe von 0,85 m übersprungen werden, da aber in weiteren Studien wiederum geringere Angaben gemacht wurden, wird für die abschließende Beurteilung der vorliegenden Untersuchung ein Grenzwert von 0,7 m festgelegt. Leider konnten in der Literatur keine eindeutigen Angaben zur kritischen Schwimmfähigkeit der Äsche gefunden werden. Da es sich bei den Äschen im Johnsbach aber größtenteils um eher großwüchsige Ennsfische handelt, wird der Grenzwert mit 1,0 m/s festgelegt.

In der Tabelle wird ein Abschnitt als unpassierbar für eine Art bzw. für ein Altersstadium bewertet, sobald eine einzelne Schwelle darin als unpassierbar gilt. Denn auch wenn die restlichen Schwellen in diesem Abschnitt gut bewältigbar erscheinen, ist unter diesen Voraussetzungen die Durchwanderbarkeit der Strecke nicht gegeben.

5.4.1 Abschnitt 1 – Mündung

Der Abschnitt 1 wird in Tabelle 10 noch einmal unterteilt sodass die Passierbarkeit des Mündungsbereiches ersichtlich wird. Der Grund hierfür ist die Tatsache, dass für Arten wie die Koppe, die nicht unbedingt zu den Weitwanderern zählen, gerade dieser Bereich sehr wichtig wäre. Für Fische die aus der Enns in den Johnsbach aufsteigen wollen, wäre schon dieser Mündungsbereich bis zur Straßenbrücke eine gute Möglichkeit, Laichhabitate bzw. auch beruhigte Bereiche, die als Winterstand dienen könnten, zu finden. Zusätzlich ist natürlich die Passierbarkeit des Mündungsbereiches essentiell, damit die weitere Verbesserung der Durchwanderbarkeit des Johnsbach überhaupt sinnvoll ist.

Die Passierbarkeit des Mündungsbereiches erscheint zum Zeitpunkt der Befischung im September 2009 als nicht passierbar für Koppen und nur eingeschränkt passierbar für juvenile Salmoniden, adulte Äschen und adulte Bachforellen. Dies liegt allerdings nur an Schwelle 1a, die bei Hochwasser sowohl hohe Fallhöhen als auch zu rasche Fließgeschwindigkeiten aufwies. Alle anderen Schwellen im Mündungsbereich erschienen im September sowohl für die Koppe, als auch alle Altersstadien der Salmoniden als passierbar. Der weitere Abschnitt 1 wies jedoch ebenfalls Probleme auf. Vor allem die Schwellen 1e und 1f wurden für die Koppe als nicht bzw. schwer passierbar eingestuft. Auch juvenile Salmoniden könnten bei Hochwasser an zwei der drei Schwellen Schwierigkeiten haben, die Hindernisse zu bewältigen. Nur adulte Salmoniden sollten befähigt sein, diesen Teilabschnitt zu durchwandern.

Bei Niederwasser im Dezember stellt sich die Situation im Mündungsbereich nun so dar, dass nach den weiteren Umbaumaßnahmen die Schwelle 1 für alle Arten und Stadien kein Problem mehr darstellen sollte. Selbst die Koppe hat durch die errichtete Steinrampe am rechten Ufer nun die Möglichkeit, das Hindernis zu bewältigen. Im Gegensatz zur Kartierung im September bei Hochwasser allerdings stellen nun die nächsten drei Schwellen (1b bis 1d) bei Niederwasser für die Koppe ein unüberwindbares Hindernis dar. Auch juvenile Salmoniden könnten zumindest an den Schwellen 1b und 1c Schwierigkeiten haben, diese zu überwinden. Vor allem Schwelle 1c stellt ein Problem dar, da sogar adulte Salmoniden diese nicht sicher überqueren können. Dies widerspricht in gewisser Weise den

Ergebnissen, die anhand der Kartierung nach Ovidio et al. (2007) in Kapitel 4.4.4 dargestellt sind. An einer vermessenen Route über die Schwelle 1c wurde ein Gefälle von nur 30% festgestellt. Auch die Länge der Route scheint mit 1,3 m nicht besonders schwierig zu überwinden. Dadurch ergibt sich bei Betrachtung der Ergebnisse in Tabelle 9 der Eindruck, dass die Schwelle 1c überwindbar sein sollte. Ovidio et al. (2007) erhoben allerdings keine Fließgeschwindigkeiten. Werden diese mitberücksichtigt, ergibt sich durch die festgelegten Grenzwerte eine Unpassierbarkeit der Schwelle 1c für Koppen und juvenile Salmoniden, bzw. eine eingeschränkte Passierbarkeit für adulte Äschen und Bachforellen.

Da das Vorkommen von zu raschen Fließgeschwindigkeiten in vielen Fällen die Ursache für die Einstufung einer Schwelle als unpassierbar ist, erscheint die Einbeziehung dieser Messwerte bei der Klassifizierung in Tabelle 10 sinnvoll. Im Mündungsbereich des Abschnitts 1 ist bei Niederwasser, außer der Schwelle 1a, nur das Hindernis 1d bei sowohl für juvenile als auch adulte Salmoniden zu bewältigen.

Die weiteren drei Schwellen in Abschnitt 1 (1e bis 1g) sind bei Niederwasser für adulte Salmoniden überwindbar, für Koppen und juvenile Salmoniden hingegen zeigt sich nur das Hindernis 1e unproblematisch. Die Schwellen 1f und 1g sind für diese Arten bzw. Stadien laut den Grenzwerten nicht zu überwinden. Insgesamt ergibt sich dadurch also, dass auch bei Niederwasser der Abschnitt 1 für Koppen und juvenile Salmoniden unpassierbar ist, für adulte Bachforellen und Äschen ist die Passierbarkeit aufgrund der Situation im Mündungsbereich fraglich.

5.4.2 Abschnitt 1.1 – Webcam

Gesamt betrachtet, erscheint der Abschnitt 1.1 zum Zeitpunkt der erhöhten Wasserführung und vor Durchsetzung erneuter Maßnahmen im September 2009 als unpassierbar für alle Arten und Altersstadien. Besonders für die Koppe sind die Fallhöhen und Fließgeschwindigkeiten in diesem Abschnitt großteils zu hoch, nur zwei der elf Schwellen erschienen zum Zeitpunkt der Befischung als passierbar. Auch juvenile Stadien der Äsche und Bachforelle sind bei Hochwasser nicht in der Lage, diesen Abschnitt zu bewältigen. Schwierigkeiten entstehen hier besonders am unteren Ende der Strecke an den Schwellen 1.1a bis 1.1d. Die Schwelle 1.1a, die im September noch sehr große Fallhöhen aufwies, stellte sogar für adulte Salmoniden ein kaum zu überwindendes Hindernis dar, wodurch der Abschnitt 1.1 auch für sie als unpassierbar eingestuft wurde. Als weiteres Problem stellte sich für adulte Äschen und Bachforellen die Schwelle 1.1d dar.

Da im Dezember 2009 nur die ersten beiden Schwellen des Abschnittes vermessen wurden, können nur diese beiden bewertet werden. Die Schwelle 1.1a, die im September noch ein großes Problem darstellte, sollte nun laut den Grenzwerten für alle Arten und Altersstadien passierbar sein. Für die Koppe zeigen zwar auch die, nach Ovidio et al. (2007) erhobenen Ergebnisse (Tabelle 9) zu hohe Werte, doch unter Einbeziehung des Umgehungsgerinnes am rechten Ufer, ist eine Passage durchaus denkbar. Die nächste Schwelle (1.1b) zeigt allerdings bereits wieder Bedingungen, die die Koppe nicht überwinden kann. Auch juvenile Salmoniden liegen mit ihren Schwimm- und Sprungfähigkeiten unter den Werten, die am Hindernis gemessen wurden. Nur adulte Bachforellen und Äschen sollten in der Lage sein, die Schwelle zu passieren. Da auch an dieser Schwelle weitere Maßnahmen durchgeführt

wurden muss abgewartet und beobachtet werden, inwieweit sich die Bedingungen für die Fischfauna ändern.

5.4.3 Abschnitt 2.1 – Sohlrampe

Im Abschnitt 2.1 gab es im September 2009 keine Schwelle, die aufgrund der vorherrschenden Bedingungen als passierbar für die Koppe eingestuft werden konnte. Auch für juvenile Salmoniden gab es, laut den festgelegten Grenzwerten betreffend Fallhöhe und Fließgeschwindigkeit, nur vier Schwellen, die eindeutig als passierbar festgelegt werden konnten. Probleme in der Bewältigung gab es für die Jungfische sehr wahrscheinlich an der Holzschwelle im unteren Bereich des Abschnittes (2.1a), an Schwelle 2.1d in der unteren Rampe und an den obersten drei Schwellen in der zweiten Rampe (2.1g bis 2.1i). Für adulte Salmoniden hingegen konnte der gesamte Abschnitt bei Hochwasser im September, aufgrund der festgelegten Grenzwerte, als passierbar eingestuft werden.

Durch großteils sehr hohe Fließgeschwindigkeiten und große Fallhöhen bei Niederwasser, stellen die Schwellen im Abschnitt 2.1, noch stärker als bei Hochwasser, ein Problem für Koppen und juvenile Salmoniden dar. Keines der Hindernisse ist für diese Arten bzw. Stadien zu überwinden, nur an Schwelle 2.1c besteht für juvenile Äschen und Bachforellen eventuell eine Möglichkeit der Passage. Auch adulte Salmoniden könnten an einigen Hindernissen dieses Abschnittes Schwierigkeiten haben, diese zu überwinden. Die Bedingungen an Schwelle 2.1d könnten möglicherweise eine Passage der Äsche verhindern, Schwelle 2.1h stellt eventuell sogar für die adulte Bachforelle ein unüberwindbares Hindernis dar.

5.4.4 Abschließende Bemerkungen zur Passierbarkeit

Die Einteilung der Schwellen als passierbar bzw. unpassierbar soll einen Eindruck über die Durchwanderbarkeit im Johnsbach geben. Insgesamt ist zu sagen, dass es bei diesen Angaben natürlich immer wieder zu Ausnahmen kommen kann. Die festgelegten Grenzwerte sind lediglich Richtlinien, bezogen auf Laborstudien, sodass jederzeit die Möglichkeit besteht, dass ein Fisch mit guter Kondition, durch Überschreitung seiner angegebenen theoretischen Höchstleistung, eine Schwelle passieren kann. Die Bewertung soll lediglich zeigen, an welchen Hindernissen der Großteil aller Individuen einer Art bzw. eines Stadiums Schwierigkeiten haben wird, diese zu passieren. Innerhalb dieser Bewertung konnten die Ergebnisse, die anhand der Kartierung nach Ovidio et al. (2007) gewonnen wurden, nicht sehr gut genutzt werden, da in vielen Fällen die Fließgeschwindigkeit für eine Beurteilung der Schwelle als unpassierbar ausschlaggebend war. Die festgelegten potentiellen Fischwege sind zwar eine gute Möglichkeit, eine Schwelle zu charakterisieren. Allerdings kann man nie gewiss sein, dass diese Route tatsächlich jene ist, die für Fische am attraktivsten erscheint. Zu oft ist man sich bei der Kartierung eines Hindernisses im Unklaren über vorherrschende Strömungen im Bereich unterhalb und auf der Schwelle. Daher erscheint es sinnvoller, eine Bewertung von Hindernissen anhand Fallhöhe und Fließgeschwindigkeiten vorzunehmen. Dabei wird darauf geachtet, ob es an irgendeinem Punkt entlang der Schwelle einen Bereich gibt, der aufgrund der Kombination von vorherrschender Fließgeschwindigkeiten und Fallhöhe, von Fischen überwunden werden kann.

Betont werden muss dabei weiters die Tatsache, dass es sich bei den Kartierungen im Rahmen dieser Diplomarbeit lediglich um zwei Momentaufnahmen handelt (bei Hochwasser im September und Niederwasser im Dezember). Gerade in einem derart stark Geschiebe führenden Wildbach unterliegt das Gewässer einer ständigen Umlagerung und Veränderung, sodass sich mit dem Bachbett auch immer die Verhältnisse an den Schwellen ändern können. Allerdings sind auch diese momentanen Eindrücke wichtig und beachtenswert, da zumindest zu einigen Zeitpunkten im Jahr der gesamte Johnsbach durchgängig sein sollte. Im Moment allerdings macht der Zustand der Schwellen nicht den Anschein, als ob eine, für alle Arten und Altersstadien uneingeschränkte, Durchwanderbarkeit wie sie entsprechend der Wasserrahmen-Richtlinie gefordert wird, bei irgendeinem Wasserstand gegeben sein kann. Aus diesem Grund sollte die Entwicklung der Schwellen, vor allem jene, die im Oktober neu bearbeitet wurden, weiter beobachtet werden. Weiters sollte auch im Abschnitt 2.1 eine Überarbeitung der Baumaßnahmen in Erwägung gezogen werden, da im Moment nicht der Eindruck entsteht, dass sich die Verhältnisse auf natürlichem Wege entschärfen können.

Koppen und Äschen sind zweifelsohne durch die Barrieren, die das Gewässer teilweise noch immer in einem vordefinierten Bett halten, in ihrer Wanderfähigkeit eingeschränkt. Im Fall der Bachforelle sind die Auswirkungen geringer, wobei die Folgen von Kontinuumsunterbrechungen auch für diese Art nicht unterschätzt werden sollten. Speziell die geringe Bestandsgröße im Johnsbach – möglicherweise auch durch die erst 2009 beendeten Umbautätigkeiten bedingt – erfordert eine gute Vernetzung der einzelnen Individuen und Populationsteile. Bachforellen wandern zur Laichzeit, je nach Autor, unterschiedlich weite Distanzen, allerdings in jeder dieser Studien mindestens 20 km, sodass ein Erreichen des oberen Abschnittes des 13,5 km langen Johnsbaches durchaus möglich wäre (Kammerhofer 2010). Sogar zu Zeiten außerhalb der Laichperiode konnten Wanderungen der Bachforelle bis von 11 bis 122 km festgestellt werden, sodass eine freie Durchgängigkeit des Gewässers nicht nur zur Zeit der Laichwanderungen im Herbst essentiell wäre (Kammerhofer 2010).

Die Äsche erfordert noch größere Aufmerksamkeit, da sie nicht im selben Maße spring- und schwimmstark ist, wie die Bachforelle. Ovidio et al. (2007) beschreiben, dass die Äsche oft sympatrisch mit der Bachforelle vorkommt, ihre Anpassungsfähigkeit allerdings geringer ist. Dies betrifft vor allem die Migrationsperiode, die sich im Fall der Äsche kürzer und weniger flexibel zeigt. Dadurch ist diese Art in der kurzen Phase der Wanderung auch anfälliger für Störungen durch Hindernisse, die nur bei bestimmten Konditionen passierbar sind. Auch in Ovidio & Philippart (2002) wird betont, dass Fische, die an ein Querbauwerk gelangen, normalerweise sofort versuchen, dieses zu überwinden. Misslingt dieser erste Anlauf, lassen sie sich häufig mehrere Meter flussab treiben, um auf bessere Bedingungen (Abfluss, Temperatur) zu warten, manchmal sogar mehrere Wochen. Gerade im Fall der Äsche hat so ein Verhalten oft schwerwiegendere Folgen, da durch ein Verharren unterhalb einer Barriere häufig die optimalen Bedingungen an den angestrebten Laicharealen verpasst werden.

Falls Fische innerhalb eines kürzeren Zeitraumes doch mehrmals versuchen, ein Hindernis zu überwinden, bedeutet dies eine große energetische Herausforderung, so dass in Folge die Fitness möglicherweise reduziert ist und der Laicherfolg minimiert wird. Auch die Gefahr von Verletzungen steigt mit der Anzahl der Versuche, eine Barriere zu passieren (Ovidio & Philippart 2002).

Im Fall des Johnsbaches ist zu diskutieren, ob es sich dabei überhaupt um ein ideales Habitat für Äschen handelt. Durch den hohen Geschiebetrieb ist es fraglich, inwieweit diese Art sich überhaupt dauerhaft im Johnsbach halten kann. Allerdings ist der Wert solcher Zubringer als Laichhabitate nicht zu bestreiten und die freie Durchgängigkeit daher anzustreben. Äschen legen in ihrer Laichperiode im Frühjahr durchaus Distanzen bis zu mehreren Kilometern zurück. Gerade im Johnsbach wäre diese Art prädestiniert dafür, bis in die Ortschaft Johnsbach aufzusteigen, da erst in diesem Bereich des Gewässers gute Bedingungen für eine Reproduktion der Äsche vorliegen. Gerade aus diesem Grund wäre es sehr wünschenswert, dass es der Äsche möglich gemacht wird, in diesen Bereich vorzudringen. Vor allem wenn man die Bedingungen, die momentan in der Enns herrschen, in die Überlegung mit einbezieht, wird deutlich, dass für die Äsche nur noch sehr wenig Lebensraum bzw. Raum für Reproduktion vorhanden sind, sodass gerade diese kleinen Zubringer immer wichtiger werden.

Auch bei der Koppe handelt es sich eigentlich um eine Art, die im Johnsbach durchaus geeignete Habitate vorfinden könnte. Eventuell sind die Bedingungen am Johnsbach nicht jedes Jahr geeignet, um einen sehr großen Koppbestand zu erlauben, je nach Abfluss und Ausmaß der Geschiebeführung ist aber durchaus anzunehmen, dass in einzelnen Jahren das Potential für ein gutes Koppvorkommen vorhanden wäre. Zum Zeitpunkt der Befischung im September 2009 konnten Koppfen allerdings nur im Mündungsbereich nachgewiesen werden. Ob sich der positive Eindruck der Schritte, die im Oktober darauf unternommen wurden, tatsächlich bestätigt und eine Verbesserung der Durchgängigkeit für die Koppe erreicht wurde, ist bislang nur anzunehmen. Da bis zum jetzigen Zeitpunkt keine weitere Befischung stattgefunden hat, ist nicht bekannt, ob die Koppe nun den Aufstieg über die ersten Barrieren im Mündungsbereich des Johnsbaches bewältigen kann. Laut einigen Autoren (vgl. Kammerhofer 2010) ist zumindest ein gewisser Prozentsatz einer Koppfenpopulation in der Lage, mehrere hundert Meter flussauf zu wandern. Demnach zeigte sich der Johnsbach, zumindest zum Zeitpunkt der Befischung, als nicht durchgängig.

Im Moment lässt sich bei Betrachtung der Barrieren im Johnsbach ein Versuch in die richtige Richtung erkennen. Gerade die Baumaßnahmen, die im Zuge der letzten Bearbeitung im Oktober 2009 vorgenommen wurden, setzten an den richtigen Stellen an und konnten somit besonders an der ersten Schwelle im Mündungsbereich (1a) und der Schwelle im Bereich der Webcam (1.1a) eine deutliche Verbesserung erzielen. Ein Bereich, in dem weitere Schritte ebenfalls sinnvoll wären, ist der Abschnitt 2.1. Gerade die Holzschwelle am unteren Ende (2.1a) sowie die obere der beiden Rampen (Schwellen 2.1f bis 2.1i) erscheinen aufgrund der genaueren Betrachtung von Fließgeschwindigkeiten und Absturzhöhen (Kapitel 4.1.3 und 4.1.4) problematisch. Anzumerken ist, dass die Methodik der Schwellenkartierung durchaus nicht fehlerfrei ist. Im Fall unserer Untersuchung wurde keine Telemetrie durchgeführt, so dass jegliche Annahmen über die Passierbarkeit von Schwellen auf dem Vergleich mit Erfahrungswerten beruhen. Vor allem der Vergleich mit den Schwellen aus der Studie von Ovidio et al. (2007) muss mit Vorbehalten betrachtet werden, da die Auswahl der potentiellen Fischwege auf subjektiver Einschätzung beruht und die Benutzung dieser Routen auch durch Telemetrie nicht genau nachgewiesen werden kann. Auch Ovidio et al. (2007) betonen, dass Hindernisse oft sehr heterogen sind (betreffend der Fließgeschwindigkeiten und Turbulenzen an und unterhalb der Barriere) und dadurch die genaue Identifizierung der Fischwege sehr schwierig ist. Allerdings konnte durch deren Studie bereits eindeutig gezeigt werden, dass auch kleine Hindernisse, stärker als bislang

vermutet, ausschlaggebend sein können für die Unterbrechung von stromaufwärts gerichteter Wanderung. Auch im Johnsbach ist, ebenso wegen der geringen Individuenzahlen, die im Zuge der Befischung im September 2009 nachgewiesen wurden, davon auszugehen, dass die noch bestehenden Barrieren jedenfalls eine Auswirkung auf die Fischfauna haben. Allerdings muss betont werden, dass die durchgeführten Maßnahmen zeitlich noch nicht allzu lange zurück liegen, die letzten Schritte sogar erst nach der Befischung im Zuge des Post-Monitorings durchgeführt wurden und daher die Entwicklung in nächster Zukunft durchaus noch Potential bietet für eine Verbesserung der Durchgängigkeit.

6. Literatur

- DeLury, D. B. 1947. On the estimation of biological populations. *Biometrics* 3: 145–164.
- Haunschmid, R., Honsig-Erlenburg, W., Petz-Glechner, R., Schmutz, S., Schotzko, N., Spindler, T., Unfer, G. Und Wolfram, G. 2006a. Fischbestandsaufnahmen In Fließgewässern. *Methodik-Handbuch*. Bundesamt Für Wasserwirtschaft; 39 Seiten.
- Haunschmid, R., Wolfram, G., Spindler, T., Honsig-Erlenburg, W., Wimmer, R., Jagsch, A., Kainz, E., Hehenwarter, K., Wagner, B., Konecny, R., Riedlmüller, R., Ibel, G., Sasano, B. Und Schotzko, N. 2006b. Erstellung Einer Fischbasierten Typologie Österreichischer Fließgewässer Sowie Einer Bewertungsmethode Des Fischökologischen Zustandes Gemäß EU Wasserrahmenrichtlinie. *Schriftenreihe Des Baw Band 23*, Wien; 104 Seiten.
- Illies, J. & Botoseanu, L. 1963. Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes, considérées surtout du point de vue faunistique. *Int. Ver. f. theoret. und angew. Limnologie* 12; p. 1-57.
- Jungwirth, M., Muhar, S., Zauner, G., Kleeberger, J. & T. Kucher (1996): Die Steirische Enns – Fischfauna und Gewässermorphologie. Universität für Bodenkultur, Abteilung Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur, Wien. 260 pp.
- Kammerhofer, A. (2010): Vergleichende Fischbestandserhebungen am Johnsbach und der Enns im Rahmen des EU LIFE-Projektes „Naturschutzstrategien für Wald und Wildfluss im Gesäuse“. Masterarbeit am Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Department für Wasser, Atmosphäre und Umwelt der Universität für Bodenkultur. 127 pp.
- Ovidio, M. Und Philippart, J.C. 2002. The impact of small physical obstacles on upstream movements of six species of fish. *Hydrobiologia* 483(1 - 3): 55-69
- Ovidio, M., Capra, H. & Philippart, J.C. 2007. Field protocol for assessing small obstacles to migration of brown trout *Salmo trutta*, and European grayling *Thymallus thymallus*: a contribution to the management of free movement in rivers. *Fisheries Management and Ecology*, 14: 41–50.
- Parkinson, D., Philippart, J. C. & Baras, E. 1999. A preliminary investigation of spawning migrations of grayling in a small stream as determined by radio-tracking. *Journal of Fish Biology* 55(1): 172-182.
- Petutschnig, J. & K. Kugi (2006): Verbauungskonzept „Johnsbach 2006“. Studie im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, Weng im Gesäuse. 5pp.
- Rustadbakken, A., L'abee-Lund, J. H., Arnekleiv, J. V. & Kraabol, M. 2004. Reproductive migration of brown trout in a small Norwegian river studied by telemetry. *Journal of Fish Biology* 64(1): 2-15.
- Seber, G.A.F. 1965. A note on the multiple recapture census. *Biometrika* 52:249-259.
- Thonhauser, H.C. 2007. Gewässerstruktur und Verbauungsgeschichte im Einzugsgebiet des Johnsbaches. - Diplomarbeit, Karl-Franzens-Universität Graz; 191 S.
- Wiesner, C., Unfer, G. Und Jungwirth, M. (2006). Fischbestandserhebung im Johnsbach. Studie im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH; 25 S.