

Matthias Meyer, Steffen Schweizer, Daniel Göz, Andreas Funk, Sandro Schläppi, Andrea Baumann, Jan Baumgartner, Willy Müller und Martin Flück

Die Seeforellenweiche – ein mobiles Leitsystem für aufsteigende Wandersalmoniden

Im Rahmen der Entleerung des Stausees Räterichsboden (Berner Oberland, Schweiz) wurden verschiedene gewässerökologische Schutzmaßnahmen realisiert. Für den Erhalt des Seeforellenjahrgangs 2014/15 entwickelte die Fachstelle Ökologie der Kraftwerke Oberhasli AG ein mobiles fischschonendes Leitsystem für aufsteigende Wandersalmoniden, um die laichbereiten Seeforellen in ein Nebengewässer umzuleiten. Im Praxistest konnte sowohl die ökologische Funktionsfähigkeit als auch die Hochwassersicherheit nachgewiesen werden. Das Leitsystem könnte auch für andere fischökologische Fragestellungen adaptiert werden.

1 Einleitung

Im Rahmen des Investitionsprogramms Tandem baut die Kraftwerke Oberhasli AG (KWO) die Kraftwerkskette vom Räterichsbodensee bis nach Innertkirchen im Berner Oberland, Schweiz, aus. Diese aufwertenden Maßnahmen zielen darauf ab, die Stromproduktion mit derselben Wassermenge nur durch die Verringerung von Reibungsverlusten um 70 GWh/a zu steigern. An der Planung der ökologischen Ausgleichsmaßnahmen waren die kanto-

nalen und Bundesämter, verschiedene Umweltschutzorganisationen, der Bernisch Kantonale Fischerei Verband sowie die lokalen Fischer beteiligt. 2011 wurde das Projekt ohne Einsprachen der Umweltschutzverbände genehmigt [1]. Während des Begleitgruppenprozesses war bekannt, dass wegen der baulichen Maßnahmen der Räterichsbodensee im Winterhalbjahr 2014/15 komplett entleert werden muss.

Als gewässerökologisches Ziel wurde definiert, die Auswirkungen auf die unter-

halb des Stausees befindliche Hasliaare so gering wie möglich zu halten bzw. das Gewässersystem mit seiner Flora und Fauna rasch wieder in den guten ökologischen Ausgangszustand zurückzuführen. Hierzu galt es, unter anderem ein Konzept für den Erhalt des Seeforellenjahrgangs 2014/15 zu planen.

2 Gewässerökologische Rahmenbedingungen und die Seeforelle als Zielart

Die Restwasserstrecke der Hasliaare sowie ihre Zuflüsse stellen für die Seeforellenpopulation des Brienzersees bedeutende Laich- und Jungfischhabitate dar. In der Schweiz ist die Seeforelle (*Salmo trutta lacustris*) als stark gefährdete Art in der Roten Liste geführt. Dies ist insbesondere dadurch bedingt, dass sie ein charakteristisches Migrationsverhalten aufweist und in ihrem Lebenszyklus verschiedene Habitatstypen besiedelt. Ab Anfang September bis Mitte November steigen die Laichtiere aus dem Brienzersee in die Oberläufe der Seezuflüsse auf, wobei der Hauptaufstieg von Mitte bis Ende Oktober erfolgt. Im Einzugsgebiet der Hasliaare liegt der Großteil der Laichareale oberhalb von Innertkirchen, im Hauptfluss selbst sowie in den beiden Nebenflüssen Urbach- und Gadmerwasser (Bild 1).

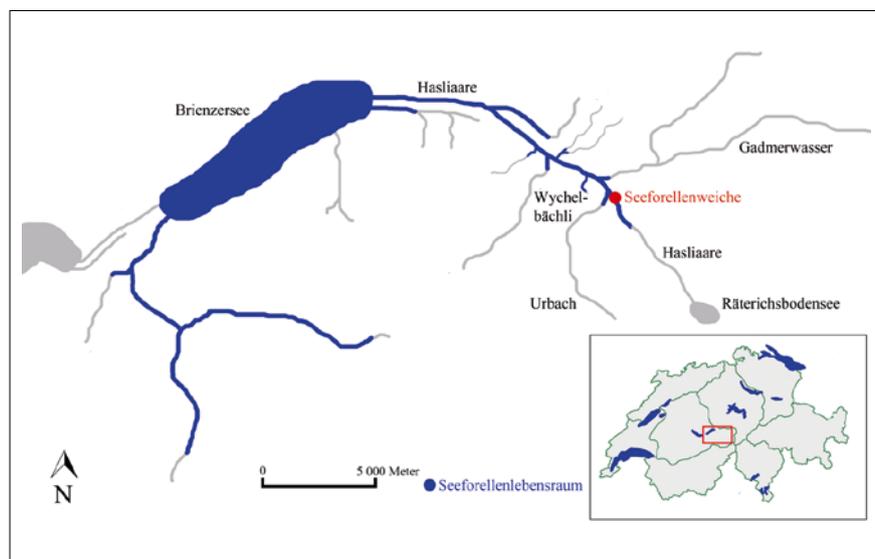


Bild 1: Geografische Einordnung und Lebensraum der Seeforelle im Einzugsgebiet des Brienzersees (Quelle: [2], verändert)

Nach dem Verlaichen entwickeln sich die befruchteten Seeforelleneier im Sediment bis sie im darauf folgenden Frühjahr schlüpfen. In der Regel erfolgt der Abstieg in den Brienersee während der ersten beiden Lebensjahre. Das Nahrungsangebot im See führt zu einem vergleichsweise schnellen Größenwachstum, so dass die Erstlaicher in der Regel beim Wiederaufstieg über 55 cm aufweisen.

Der Beginn der Entleerung des Rätlichbodensees wurde auf den 8. November 2014 festgesetzt. Während der Seentleerung musste trotz der bis zu 13-fachen Verdünnung mit klarem Wasser mit teilweise hohen Schwebstoffkonzentrationen in der Hasliaare gerechnet werden. Die damit zu erwartende starke Kolmation der Sohle hätte die Entwicklung der sich im Sediment befindlichen Seeforelleneier erheblich gefährdet.

In Absprache mit den beteiligten Institutionen wurde entschieden, das Aufsteigen der Seeforellen in die Hasliaare oberhalb der Urbachwassermündung zu verhindern.

Ziel war es, einen Großteil der Seeforellen schonend in das Urbachwasser zu lenken, um diese sich dort natürlich reproduzieren zu lassen [3]. Im Urbachwasser steht den Seeforellen ein Gewässerabschnitt von 0,7 km bis zu den natürlichen, nicht überwindbaren Felsabstürzen zur Verfügung. Im Rahmen der Schutzmaßnahme wurde zudem zusätzliches Laichsubstrat in das Urbachwasser eingebracht. Im Vorfeld wurde der potentielle Verlust an Laicharealen in der Hasliaare kartiert und festgestellt, dass mit der Seeforellenumleitung ein Verlust von mindestens 3 km Gewässerstrecke einhergeht [4].

3 Entwicklung und Konstruktion des Seeforellenzauns

3.1 Hydrologische Rahmenbedingungen

In der Planung musste neben dem Populationsschutz der Seeforelle der Hochwasserschutz als ein wichtiger Gesichtspunkt berücksichtigt werden, da die Hasliaare ein stark geschiebeführender Gebirgsbach ist. Hinsichtlich des Abflusses und der Geschiebeführung ist das Fließgewässer auch im Herbst noch als sehr dynamisch anzusehen. Deshalb war insbesondere die Situation bei hohen Abflüssen zu berücksichtigen. Zum einen durfte vom Leitsystem selbst keine Gefahr bei Hochwasser ausgehen, zum anderen sollte das Leitsystem auch nicht durch ein Hochwasser allzu

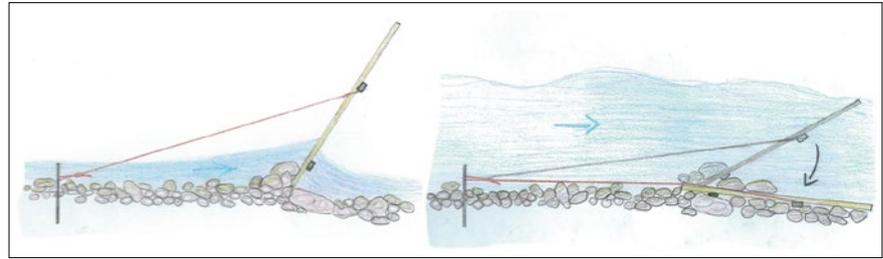


Bild 2: Das Ablegen der Seeforellenweiche im Hochwasser (Quelle: Meyer)

stark beschädigt werden. Aufgrund dieser Rahmenbedingungen wurde festgelegt, dass im Falle von Ereignissen mit hohen Abflüssen der Hochwasserschutz oberste Priorität erhält.

3.2 Typen von Leitsystemen

In einer umfassenden Literaturrecherche wurden verschiedene Leitsysteme für Fische auf ihr Potenzial für einen Einsatz in der Hasliaare geprüft. Eine Konstruktion aus Netzmaterial wurde ausgeschlossen, da Netze dafür entwickelt sind, Fische unter der Akzeptanz eines hohen Verletzungspotentials für die Nahrungsgewinnung zu fangen.

Das dynamische Fischwehr [5], welches ab 1999 an der Pielach, Melk und Mank erfolgreich eingesetzt wurde, und die Konstruktionsweisen, die in Nordamerika für den Fang von Lachsen verwendet werden, brauchen eine Mindestwassertiefe zur fischökologischen Funktionsfähigkeit. Beide Zaunkonstruktionen sind auf der Gewässersohle fixiert und mit Auftriebskörpern ausgestattet, die entweder extern am Zaunsegment angebracht oder in die Vertikalstreben integriert sind.

Die Technik, die Zaunsegmente mit Auftriebskörpern aufzurichten, war während des Laichaufstiegs der Seeforelle aufgrund der geringen Wassertiefe in der Hasliaare nicht übertragbar. Es konnte keine bereits bestehende Konstruktionsweise gefunden werden, die sich für einen Gebirgsbach mit geringem Normalabfluss bei hohen Fließgeschwindigkeiten befriedigend geeignet hätte.

3.3 Der Seeforellenzaun für die Hasliaare

3.3.1 Technische Umsetzung und Verhalten bei Hochwasser

Es wurde nach einer praktischen Lösung gesucht, bei der keine starre Fixierung des technischen Leitsystems nötig ist und welche trotzdem die Hochwassersicherheit gewährleistet.

Um bei extremen Hochwasserereignissen eine Verklauelung durch das evtl. abtreibende Leitsystem auszuschließen, wurde entschieden, das Leitsystem modular mit Einzelsegmenten aufzubauen. Als Einzelsegment wurde eine zaunähnliche Konstruktion mit einer Breite von 3,0 m gewählt. Der Einbau erfolgte jeweils mittels drei Stahlnägeln, die mit einem 3,5 m langen dehnungsarmen Nylonseil und dem oberen Drittel des Zaunsegmentes verbunden wurden. Entscheidend ist, dass das Zaunsegment nicht auf der Gewässersohle fixiert wird, sondern dass der Segmentfuß flächendeckend über das gesamte Gerinne im Oberwasser mit ca. 20 cm großen Steinen bedeckt ist.

Bei einem Hochwasserereignis wird durch den Wasserdruck auf das obere Drittel der Zaunkonstruktion der untere Bereich des Zauns bachaufwärts geschoben. Somit legt sich die Konstruktion flach auf der Gewässersohle ab (**Bild 2**). In diesem Zustand ist der Geschiebetransport uneingeschränkt gewährleistet [6].

Der Neigungswinkel der aufgerichteten Segmente und das Gewicht der Steine vor dem Sedimentfuß bestimmten, bei welchem Abfluss sich die Seeforellenweiche auf der Gewässersohle ablegt, d. h. je steiler diese aufgerichtet ist, umso höheren Abflüssen hält die Konstruktion im fischökologisch wirksamen Zustand stand.

3.3.2 Konstruktion der Einzelsegmente

Als Material für die Vertikalstreben wurden Bambusrohre mit einem Durchmesser von 3,0 bis 3,5 cm und einer Länge von 140 cm ausgewählt. Dieses natürliche Material zeichnet sich durch seine hohe Flexibilität, Zähigkeit und Stabilität aus, sogleich ist es wirtschaftlich und umweltfreundlich. Um der Konstruktion Verwindungssteifheit zu verleihen, wurden horizontal zwei Vierkantstahlträger mit einer Länge von 3 m sowie einem Durchmesser von 2 cm eingebaut und mit den Bambusrohren verschraubt.



Bild 3: Die installierte Seeforellenweiche im Herbst 2014 (Quelle: Bernhardt)



Bild 4: Ein Seeforellenmilchner versucht vergeblich die Seeforellenweiche zu passieren (Quelle: Meyer)

Der lichte Stababstand zwischen den Bambusstreben wurde nach der Breite der kleinsten Seeforellenaufsteiger bestimmt. Hierzu konnten die Längenangaben der Seeforellen aus den Laichfischfängen aus 2009 bis 2013 hinzugezogen werden. Nur sehr wenige Laichtiere konnten mit einer Länge von unter 55 cm nachgewiesen werden. Nach DWA [7] entspricht die relative Dicke des Fischkörpers von Salmoniden 0,10 in Relation zur Länge des Fisches. Im Fall der Hasliaare wurde daher ein lichter Stababstand der Vertikalstreben von max. 5,0 cm bestimmt.

4 Der praktische Einsatz

Im Herbst 2012 wurden vierwöchige Versuche mit der Installation eines Einzelsegments sowie anschließend für 10 Tage mit

der gesamten Konstruktion durchgeführt. Hierdurch konnten wichtige Erkenntnisse zur Installationsweise, zur Realisierung der fischökologischen Ziele sowie zur Hochwassersicherheit gewonnen werden.

Diese Tests waren Auflage der Bewilligung des Obergeringenieurkreises und des Fischereiinspektorats des Kantons Bern für eine spätere Installation der Seeforellenweiche.

Der eigentliche Einbau zum Schutz des Seeforellenjahrgangs 2014/15 erfolgte am 22.09.2014 (**Bild 3**).

Neben der Installation der Leitzäune wurden zusätzlich Veränderungen an der Morphologie der Hasliaare im Unterwasser der Seeforellenweiche vorgenommen.

So wurde die Rauheit der Gewässersohle durch das Entfernen aller größeren Steine verringert und potentielle Fischunterstände im unmittelbaren Umfeld der See-

forellenweiche beseitigt. Insgesamt wurde dafür gesorgt, dass sich der Abfluss der Hasliaare möglichst gleichmäßig auf das gesamte Gerinne verteilt und so nur eine mäßige Lockströmung für die aufsteigenden Seeforellen erzeugt. Um das Verletzungsrisiko der Seeforellen an der Seeforellenweiche zu minimieren, galt es die Verweildauer der Forellen unterhalb des Wanderhindernisses so kurz wie möglich zu halten. Dies konnte durch sehr hohe Fließgeschwindigkeiten und geringe Wassertiefen unmittelbar unterhalb der Seeforellenweiche erreicht werden. Hierzu wurden ca. 50 x 50 cm große Steine als Auskolkungsschutz zu einer homogenen Oberfläche unterhalb der Weiche eingebaut. Bei einem regulären Herbstabfluss von ca. 1,5 m³/s lag die durchschnittliche Wassertiefe unterhalb der Weiche bei ungefähr 10 cm und die Strömungsgeschwin-

ANZEIGE

▶
springer-vieweg.de

Vermittelt einen Produktionsintegrierten Umweltschutz

Rolf Stiefel
Abwasserrecycling und Regenwassernutzung
 Wertstoff- und Energierückgewinnung in der betrieblichen Wasserwirtschaft
 2013. ca. 250 S. Geb. EUR (D) 39,99 EUR (A) 41,11 *(sFr) 50,00
 978-3-658-01039-3

Darstellung der sich verschärfenden Anforderung hinsichtlich Wassergewinnung, höhere Anforderung bei der Abwassereinleitung sowie der Preisdruck bei Energie- und Rohstoffen. Lösungsmöglichkeiten für Industriebetriebe durch wassersparende Produktion, Abwasserrecycling, Rohstoffrückgewinnung, Regenwassernutzung und Energieeinsparung.

© (D) sind gebundene Ladenpreise in Deutschland und enthalten 7% MwSt. © (A) sind gebundene Ladenpreise in Österreich und enthalten 10% MwSt.
 Die mit * gekennzeichneten Preise sind unverbindliche Preisempfehlungen und enthalten die landesübliche MwSt. Preisänderungen und Irrtümer vorbehalten.

Einfach bestellen: SpringerDE-service@springer.com
 Telefon +49 (0)6221 / 3 45 - 4301

Änderungen vorbehalten. Erhältlich im Buchhandel oder beim Verlag. Innerhalb Deutschlands liefern wir versandkostenfrei.

digkeit variierte zwischen 1,5 und 2,0 m/s. Die geringen Wassertiefen verunmöglichten zusätzlich das Springen der Seeforellen gegen die Seeforellenweiche, bzw. schlossen das Überwinden dieser aus. (Bild 4). Die rinnenartige Einmündung des Urbachwassers in die Hasliaare wurde nicht verändert. Um die Attraktivität des Aufsteigens in das Urbachwasser zu erhöhen, wurde zusätzlich eine Pumpe im Oberwasser der Seeforellenweiche installiert, welche bei Bedarf 40 l/s Wasser aus der Hasliaare in das Urbachwasser leitete.

Nachdem ungefähr zwei Wochen keine Neuaufsteiger mehr beobachtet werden konnten, wurde die Seeforellenweiche am 27.11.2014 abgebaut.

5 Methodik der Überwachung

5.1 Gewährleistung der Funktionsfähigkeit

Zur Gewährleistung der Funktionsfähigkeit erfolgte während des gesamten Installationszeitraumes alle vier Stunden zur Tages- und Nachtzeit eine visuelle Begutachtung der Seeforellenweiche. Zusätzlich wurde durch einen achtstündigen Schichtbetrieb sichergestellt, dass bei erhöhten Abflüssen durch Föhn oder bei der Ankunft von frisch aufsteigenden Seeforellen die Seeforellenweiche permanent überwacht sowie von Laub und Treibgut befreit wurde. Um auch die Frühaufsteiger und die Seeforellen, die beim Hochwasser die auf der Gewässersohle abgelegte Weiche passieren konnten, aus dem Oberlauf einzufangen, wurden im Anschluss an die

Hochwasser gezielte Elektrobefischungen oberhalb der Weiche durchgeführt.

5.2 Biologische Erfolgskontrolle

Die fischökologische Erfolgskontrolle erfolgte im Auftrag des Fischereiinspektors des Kantons Bern [8]. Bei den vorgenannten routinemäßig durchgeführten Kontrollen der Seeforellenweiche wurden zusätzlich die im Umfeld des Zaunes befindlichen Seeforellen durch das kamera-basierte Monitoring erfasst. Außerdem wurden mit einer mobilen Unterwasserkamera wöchentlich alle relevanten Zuflüsse der Hasliaare im Einflussbereich der Seeforellenweiche auf Seeforellenvorkommen untersucht (Urbach- und Gadmerwasser, Wychelbächli sowie Hasliaare von der Aareschlucht bis zur Weiche).

6 Ergebnisse

Es kann davon ausgegangen werden, dass der überwiegende Großteil der Seeforellen von einer Verlaichung oberhalb der Seeforellenweiche abgehalten werden konnte.

Die Beobachtungen zeigten, dass sich die Verweildauer der Seeforellen vor der Weiche auf meist wenige Minuten beschränkte. Danach stellten sich die Seeforellen in die tieferen und strömungsberuhigten Gumpen des Urbachwassers im Mündungsbereich der Hasliaare ein. Nur wenige Individuen versuchten mehrfach die Seeforellenweiche über mehrere Tage zu passieren [8]. Viele der Seeforellen, die in die Hasliaare oberhalb von Innertkirchen aufsteigen wollten, wurden später in den Zu-

flüssen und in der Hasliaare unterhalb der Seeforellenweiche nachgewiesen (Bild 5).

Die Beobachtungen aus den Laichaufstiegen von 2012 und 2013 zeigen, dass je nach Abflusssituation und strukturellen Voraussetzungen der natürlichen Hindernisse, die Erreichbarkeit der oberhalb von Innertkirchen liegenden Laichgründe stark variiert.

Da die Seeforellenweiche im Bereich bestehender, potentieller Laichareale installiert wurde, kann davon ausgegangen werden, dass ein Großteil der Laichtiere das künstliche Wanderhindernis als ein „natürliches“ Wanderhindernis wahrgenommen hat.

Zusätzlich zur Installation des Leitsystems wurde als weitere Schutzmaßnahme der Laichfischfang intensiviert und mehr als doppelt so viele Seeforelleneier (98 000) für den Wiederbesatz gewonnen als dies der reguläre Besatzplan vorsieht.

Aufgrund erhöhter Abflüsse und damit verbundenem Treibgut erfolgte an insgesamt 10 Tagen eine mindestens stündliche Überwachung inklusive Reinigungsarbeiten. In den restlichen 57 Tagen der Installationszeit genügte eine 4-stündliche visuelle Begutachtung. Am 21.10.2014 kam es durch starke Regenfälle zu einer Abflussspitze von über 10 m³/s, bei der sich zwei Zaunsegmente auf die Gewässersohle legten. Dadurch verlor die Seeforellenweiche für etwa drei Stunden ihre fischökologische Funktionsfähigkeit.

Während der Entleerung des Räterichbodensees am 08.11.2014 legte sich die gesamte Seeforellenweiche planmäßig ab (Kap. 3.3.1). Durch die Verdünnungswasserzugabe kam es zwischen dem 08.11. und 27.11.2014 mehrfach zu Abflüssen von bis zu 19 m³/s und hohem Geschiebetransport. Bei den jeweils anschließenden Elektrobefischungen oberhalb der Seeforellenweiche wurden die Seeforellen, die das Leitsystem überwinden konnten, eingefangen und in die Brutanstalt in Meiringen gebracht oder unterhalb der Seeforellenweiche wieder ausgesetzt.

Am 27.11.2014 konnten die Zaunsegmente fast unbeschadet aus der Hasliaare entfernt werden.

7 Diskussion und Fazit

Einige wenige Seeforellenrogner wiesen leichte Quetschungen im Bereich der Augenpartie auf. Dieses Verletzungsbild dürfte in Zusammenhang mit dem Ver-



Bild 5: Natürliche Reproduktion von Seeforellen im Urbach, nachdem die Laichtiere von einem weiteren Aufstieg in die Hasliaare abgehalten werden konnten (Quelle: Meyer)

such, die Seeforellenweiche zu passieren, stehen. Trotz dieser Einzelfälle kann die Seeforellenweiche als ein fischschonendes Leitsystem bezeichnet werden. Mit einer Verkleinerung des lichten Stababstandes könnten diese Verletzungen vermieden werden. Dies würde allerdings einen erhöhten Wartungsaufwand nach sich ziehen.

Mit der kamerabasierten Erfolgskontrolle konnte die Ablenkfunktion für Seeforellen nachgewiesen werden. Hinsichtlich Hochwassersicherheit erwies sich die gewählte Zaunkonstruktion als robust und zuverlässig. Bei einem Einsatz in anderen Gewässern sollte vorgängig ein Test mit Einzelsegmenten und dem gesamten Zaun durchgeführt werden.

Grundsätzlich stellt die Seeforellenweiche ein einfach zu installierendes, kostengünstiges Leitsystem für Wandersalmoniden dar. Mit einem relativ geringen Aufwand kann dieses System in eine fischschonende Reuse mit Fangkorb oder mit einer Kameravorrichtung und Öffnung ins Oberwasser erweitert werden. Hiermit ließen sich fischökologische Fragestellungen klären, wie z. B. die Positionierung des Einstiegs von Fischauftiegsanlagen, Zählung von aufsteigenden Wandersalmoniden oder die Mindestwassertiefen für eine erfolgreiche und verletzungsfreie Fischwanderung.

Autoren

Dipl.-Ing. (FH) Matthias Meyer

Dr. Steffen Schweizer

Sandro Schläppi, M. Sc.

Jan Baumgartner, B. Sc.

Kraftwerke Oberhasli AG

Grimselstr. 19

3862 Innertkirchen, Schweiz

matthias.meyer@kwo.ch

steffen.schweizer@kwo.ch

sandro.schlaeppli@kwo.ch

jan.baumgartner@kwo.ch

Dipl.-Geograf Daniel Göz

Daniel Göz visuals

Weberstr. 62

60318 Frankfurt

daniel@danielgoez.com

Andreas Funk

Lachswart IG Lahn

Ahornstr. 9

35796 Weinbach

andreasfunk@gmx.de

Andrea Baumann, M. Sc.

Amt für Jagd und Fischerei Graubünden

Loëstr. 14

7001 Chur, Schweiz

andrea.baumann@ajf.gr.ch

Dipl.-Geograf Willy Müller

Martin Flück

Fischereinspektorat des Kantons Bern

Schwand 17

3110 Münsingen, Schweiz

willy.mueller@vol.be.ch

martin.flueck@vol.be.ch

Literatur

[1] Schweizer, S.; Zeh Weissmann, H.; Ursin M.: Der Begleitgruppenprozess zu den Ausbauprojekten und zur Restwassersanierung im Oberhasli. In: Wasser Energie Luft (2012), Heft 1, S.11–17.

[2] Meyer, M.: Möglichkeiten der Habitatoptimierung für die Seeforelle (*Salmo trutta lacustris*) im Einzugsgebiet des Brienersees (Berner Oberland, Schweiz). Diplomarbeit an der Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Höxter, 2010.

[3] Meyer, M.; Stalder, P.: Konzept zur Erhaltung des Seeforellenjahrgangs 2013/14 während der Räterichsbodenseentleerung – Reusenfang & Aufzucht. Bericht der Kraftwerke Oberhasli AG, Innertkirchen, 2011.

[4] Baumgartner, J.; Meyer, M.: Die wichtigsten Laichhabitate der Seeforelle (*Salmo trutta lacustris*) hinter dem Kirchet. Karte der Kraftwerke Oberhasli AG, Innertkirchen, 2013.

[5] Mühlbauer, M.; Traxler, E.; Zitek, A.; Schmutz, S.: Das dynamische Fischwehr – Ein hochwassersicheres Fischwehr zur Untersuchung der Fischwanderung in kleinen bis mittelgroßen Flüssen. Universität für Bodenkultur, Wien, 2003.

[6] Meyer, M.: Voruntersuchungen zur Räterichsbodensee-Entleerung 2014/15 – Konstruktionsweise der geplanten Seeforellenweiche. Bericht der Kraftwerke Oberhasli AG, Innertkirchen, 2012.

[7] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (Hrsg.): Fischschutz und Fischabstiegsanlagen. In: DWA-Themen, 2. A., 2005.

[8] Göz, D.: Kamerabasiertes Monitoring zur Abschätzung des Seeforellenbestands in der Hasliaare und ihren Zuflüssen oberhalb der Aareschlucht. Bericht im Auftrag des Fischereinspektorats des Kantons Bern, Frankfurt, 2015.

Matthias Meyer, Steffen Schweizer, Daniel Göz, Andreas Funk, Sandro Schläppi, Andrea Baumann, Jan Baumgartner, Willy Müller and Martin Flück

The Seeforellenweiche – a Mobile Guiding System for Upriver Migrating Salmonids

In order to protect the lake run brown trout during its fall upstream spawning migration 2014 from the emptying of Lake Räterichsboden (Canton of Bern, Switzerland) the department of aquatic ecology of the hydroelectric company Kraftwerke Oberhasli AG developed a mobile fish guidance system for migrating salmonids, to redirect the lake run brown trout. The system guarantees a safe guidance for fish and allows for flood protection in bedload carrying mountain streams. During the practical test, both ecological and flood safety could be verified. The system could also be applied in other ichthyo-ecological aspects demanding fish redirection.

Маттиас Майер, Штеффен Швайцер, Даниэль Гёц, Андреас Функ, Сандро Шлеппи, Андреа Бауманн, Ян Баумгартнер, Вилли Мюллер и Мартин Флюк

Переход для озерной форели – мобильная система навигации для поднимающихся вверх по течению мигрирующих лососевых рыб

В рамках опорожнения водохранилища Ретерихсбоден (Räterichsboden) в Бернском Оберланде, Швейцария, были реализованы различные меры по защите экологии водоемов. Для получения поголовья озерной форели (поголовье 2014/2015 годов) отделом экологии гидроэлектростанции Kraftwerke Oberhasli AG была разработана мобильная рыбоводящая навигационная система для поднимающихся вверх по течению мигрирующих лососевых рыб для того, чтобы перенаправить готовых к нересту озерных форелей в расположенные поблизости водоемы. В ходе испытаний в естественных условиях были подтверждены как экологическая функциональная пригодность, так и паводковая надежность сооружений. Система навигации может быть адаптирована для решения других проблем, связанных с рыбоводством.