



Abstiegshilfen, deren Signale die Fische verstehen

17. Dezember 2020, Themen: Biodiversität, Ökosysteme, Energie

In Europa gibt es noch kaum Abstiegshilfen, die Fische unversehrt an den Turbinen von Flusskraftwerken vorbei lotsen. Ein interdisziplinäres Team von ETH-Ingenieurinnen und Fischbiologen der Eawag hat nun einen Rechen entwickelt, der Fischen durch Druck- und Strömungsunterschiede den Weg aus der Hauptströmung in den sicheren Fischpass signalisiert. Das System, welches das Verhalten der Fische beeinflusst, bewährte sich in Labortests vor allem für Junglachse und karpfenartige Fische.

Seit über hundert Jahren werden Wasserkraftwerke und andere Hindernisse mit Fischtreppe für wandernde Fische ausgerüstet. Aber insbesondere Abstiegshilfen, die in der Praxis funktionieren, sind selten. Denn für die Fische ist es schwierig, die schwache Strömung zu finden, die zum sicheren Umweg führt, da sie der stärksten Strömung folgen. Deshalb landen die meisten immer noch mit der Hauptströmung in den Kraftwerksturbinen. Dabei werden vor allem grosse Fische und die besonders langen Aale verletzt oder getötet.

Bachforellen tasten die Strömung am Leitrechen ab. ([Ausschnitt aus dem Video Downstream](#); mehr Information siehe am Ende des Artikels)

Mit Fischen kommunizieren

«Wir haben uns gefragt, wie wir das Verhalten der Fische so beeinflussen können, dass sie in den Bypass schwimmen», erklärt Claudia Beck, die an der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) der ETH Zürich doktoriert und nun ein Kapitel ihrer

Dissertation in der Fachzeitschrift «Water» publiziert hat. In einem interdisziplinären Team aus Wasserbauingenieurinnen der VAW und Fischbiologen der FishConsulting GmbH und des Wasserforschungsinstituts Eawag tüftelte Beck an einem Rechen, der den Fischen die richtigen Signale sendet, und testete das System im VAW-Labor.



Versuchskanal an der VAW/ETH-Hönggerberg (Foto: VAW)

Beck entwickelte mit ihrem Team einen Rechen, der senkrecht ins Wasser gestellt wird – diagonal zur Strömung vom gegenüberliegenden Ufer bis zum Einstieg in den Bypass. Im Gegensatz zum konventionellen Treibgutrechen besteht der Fischleitrechen nicht aus Stäben mit geradem Profil. Vielmehr ist das Profil seiner Stäbe in Fließrichtung leicht gebogen. Die Stäbe stehen so weit auseinander (typischerweise 25-100 mm), dass die meisten Fische durch die Zwischenräume schwimmen können. Allerdings sind die Stäbe so ausgerichtet, dass sie starke Druck- und Geschwindigkeitsunterschiede im Wasser erzeugen – und damit ein starkes «Signal» für die Fische. Denn mit ihren Flossen und ihrem Seitenlinienorgan nehmen Fische Strömungen und Druckunterschiede sehr differenziert wahr.

Jede Art reagiert anders

Ihr neues «CBR» («Curved-Bar Rack»)-System testeten die Forschenden in einem Versuchskanal, der mit fünf eingetauchten Kameras ausgestattet war. So konnten sie nicht

nur feststellen, ob die Fische mit Hilfe der Strömungssignale den Bypass finden, sondern auch beobachten, wie sich die Tiere verhielten. «Dabei stellten wir fest, dass die verschiedenen Arten sehr unterschiedlich mit dem Rechen umgehen», sagt Eawag-Biologe Oliver Selz. Nasen, Barben, Bachforellen und atlantische Junglachs zum Beispiel prüften die Zwischenräume zwischen den Rechenstäben mit ihren Schwanzflossen. Doch während ein Viertel der Bachforellen nach dieser Prüfung durch den Rechen schwamm, kam dies bei Nasen und Junglachsen nur ganz selten vor.

Insgesamt liessen sich vier der sechs am Test beteiligten Arten – Barben, Schneider, Nasen und atlantische Junglachs – sehr gut durch den Rechen zum Bypass leiten. Bei den Bachforellen reagierte etwa die Hälfte in der gewünschten Weise. Gar keine Reaktion auf den Rechen zeigten die Aale. Für Flüsse, in denen Aale vorkommen, empfehlen die Forschenden das CBR deshalb nur in Kombination mit Sohlleitwänden oder auch mit elektrischen Feldern – Signale, auf die Aale gut reagieren. Elektrifizierte CBRs wurden bisher allerdings nur in Versuchen getestet.

Erste Pilotprojekte mit lokal angepassten CBR-Varianten werden von den Kraftwerken Herrentöbeli an der Thur und Bannwil an der Aare geplant. Parallel dazu laufen weitere Versuche für Verbesserungen im Labor.

694 Abstiegs Hindernisse Über die Hälfte aller Fischarten in der Schweiz sind vom Aussterben bedroht. Ein Grund dafür sind Wasserkraftwerke und Wehre, welche die Wanderung der Fische zwischen ihren verschiedenen Lebensräumen be- oder gar verhindern. Das Gewässerschutzgesetz fordert deshalb, dass solche Anlagen bis 2030 fischgängig saniert werden. Die Sanierungspflicht betrifft 659 Auf- und 694 Abstiegs Hindernisse.



Schneider vor dem CBR-Fischleitrechen in der Versuchsanlage an der VAW. Der Kanal ist insgesamt 30 m lang, 1.5 m breit und 1.2 m tief. (Foto: VAW)

Originalartikel

Beck, C.; Albayrak, I.; Meister, J.; Peter, A.; Selz, O. M.; Leuch, C.; Vetsch, D. F.; Boes, R. M. (2020) Swimming behavior of downstream moving fish at innovative curved-bar rack bypass systems for fish protection at water intakes, *Water*, 12(11), 3244 (25 pp.), [doi:10.3390/w12113244](https://doi.org/10.3390/w12113244), [Institutional Repository](https://www.mdpi.com/2076-3256/12/11/3244)

Links

[Video aus der ersten Projektphase \(2013\)](#)

[Video Downstream \(2014\)](#)

[Webseite zum Projekt «Fischabstieg» Verband Aare-Rheinwerke](#)

Claudia Beck
IUB Engineering AG
3007 Bern
Switzerland
claudia.beck@iub?ag.ch

Erstellt von Sibylle Hunziker

Kontakt



Oliver Selz

Tel. +41 58 765 2146

oliver.selz@eawag.ch



Andri Bryner

Medienverantwortlicher

Tel. +41 58 765 5104

andri.bryner@eawag.ch

<https://www.eawag.ch/de/news-agenda/news-plattform/news/abstiegshilfen-deren-signale-die-fische-verstehen/>