Zeitschrift: Energeia : Newsletter des Bundesamtes für Energie
Herausgeber: Bundesamt für Energie
Band: - (2014)
Heft: 1

Artikel: Wie Fische dem Wasserkraftwerk entkommen
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-638326

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Forschung & Innovation

Wie Fische dem Wasserkraftwerk entkommen

Flusskraftwerke bilden im Ökosystem der Flüsse eine Schranke, aber sie ist nicht unüberwindbar. Dank Fischtreppen wandern heute viele Fische an Kraftwerken vorbei die Flüsse hoch. Flussabwärts hingegen können Fische in Turbinen geraten und sterben. Eine Lösung dieses Problems ist für grosse europäische Flüsse noch nicht gefunden. Ein Forschungsprojekt an der ETH-Versuchsanstalt für Wasserbau in Zürich könnte einen guten Schritt weiterführen.

Vor dem Leitrechen – hier von der ‹Kraftwerkseite› fotografiert – bildet sich eine hochturbulente Strömung. Sie soll die Fische durch den schmalen Kanal rechts in den Fisch-Bypass führen.

Mal naturnah gestaltet, mal betoniert: Aufstiegshilfen für Fische parallel zu Wasserkraftwerken sind in der Schweiz weit verbreitet. Wie gut sie funktionieren, lässt sich zwar nicht zuverlässig abschätzen – manche bleiben ungenutzt, andere verzeichnen pro Jahr mehrere Tausend Fischaufstiege – alles in allem beurteilen Experten diese gestuften Wasserläufe aber als recht gute Lösung, wenn es darum geht, Fische sicher um Staustufen herum zu leiten und ihnen den vorher verbauten Lebensraum zurückzugeben.

Fischtreppen sind allerdings Einbahnstrassen: Sie führen die Flüsse hoch, aber nicht wieder hinunter. «Fische folgen in der Regel der Hauptströmung. Am Fuss eines Kraftwerks finden sie den Weg zur Strömung der Fischtreppe. Doch oberhalb des Kraftwerks führt die Hauptströmung in die Turbinen», erklärt Bauingenieur Carl Robert Kriewitz von der ETH Zürich.

Turbinen als Gefahrenquelle

Auf ihren Wanderungen flussabwärts schwimmen Fische daher häufig durch Kraftwerksturbinen. Dies hat je nach Turbinengrösse und Druckverhältnissen teils fatale Folgen. «Wir vermuten, dass in einer grossen Turbine im Schnitt ungefähr fünf Prozent der jungen Lachse sterben», so Fischökologe Armin Peter vom Eidgenössischen Institut für Wasserforschung Eawag. Das klingt nach wenig, doch der Schein trügt. «Die Mortalität erhöht sich mit jedem zusätzlichen Kraftwerk», erklärt Peter. Auf dem Weg von den Laichgründen bis ins Meer können gut und gern fünfzig oder mehr Prozent der jungen Lachse sterben.

Das Problem «Fischabstieg» ist mittlerweile erkannt. Das zeigt eine Initiative des Verbands Aare-Rheinwerke (VAR), der 28 Kraftwerke an Schweizer Flüssen vertritt. Der VAR hat vor bald drei Jahren die ETH-Versuchsanstalt für Wasserbau und die Eawag mit einem Forschungsprojekt zum Fischabstieg beauftragt. Auch das Bundesamt für Energie, das Bundesamt für Umwelt und Swisselectric Research unterstützen dieses Projekt, in dessen Rahmen Ingenieur Carl Robert Kriewitz und Ökologe Armin Peter aufzeigen sollen, welche Lösungen es für einen schonenden Fischabstieg in der Schweiz geben könnte.

«In der Fachliteratur gibt es viele Lösungsansätze», weiss Carl Robert Kriewitz, der an der ETH Zürich seine Dissertation zum Thema Fischabstieg schreibt, «nur ist meist unklar, ob und wie gut die Systeme an unseren Flüssen funktionieren.» Die beiden Forscher untersuchen zurzeit ein Schutzsystem, das nach ersten Modellversuchen für hiesige Verhältnisse geeignet erscheint. Nun machen sie die Probe aufs Exempel: An einem hydraulischen Modell, das einen Ausschnitt eines Flusslaufs oberhalb eines Kraftwerks simuliert, wollen sie beobachten, wie echte Fische auf dieses Schutzsystem reagieren. Der Versuch auf dem ETH-Campus Hönggerberg ist eben angelaufen.

Fischtreppen sind Einbahnstrassen: Sie führen die Flüsse hoch, aber nicht wieder hinunter.

Dem Leitrechen entlang in den Fischabstieg

In der neuen Halle der ETH-Versuchsanstalt für Wasserbau steht ein schmaler gemauerter Versuchskanal – 30 Meter lang, 1,5 Meter breit und fast ebenso hoch. Wasser aus dicken Röhren rauscht durch den Kanal. Im hinteren Teil ragt ein Metallrechen aus dem Wasser, der Turbinenschutz. In einem echten Kraftwerk wäre dahinter eine Turbine platziert. In der Modellanlage fehlt sie. Die Fliessgeschwindigkeit am Beckenende – bis 0,9 Meter pro Sekunde – sei vergleichbar mit jener eines Turbineneinlaufs, sagt Carl Robert Kriewitz. «Wir simulieren hier Strömungsverhältnisse, wie sie an einem grossen Schweizer Flusskraftwerk herrschen könnten.»

Auf reale Verhältnisse zugeschnitten ist auch der fischfreundliche Rechen: Der Leitrechen führt diagonal von der einen zur anderen Beckenseite. Die Stäbe dieses Rechens lassen mit einem Abstand von fünf Zentimetern so viel Raum frei, dass sich dazwischen nicht zu viel Treibgut ansammeln kann. Das macht die Zwischenräume aber auch breit genug, dass Fische durchschwimmen können. Theoretisch zumindest. In der Praxis soll der Rechen genau dies verhindern. Seine Aluminium-Stäbe sind nämlich Latten, die quer zur Hauptströmung des Wassers stehen. So bildet sich vor dem Rechen eine hochturbulente Strömung, die für die Fische wie eine Barriere wirkt. «Die Fische sollten daher der Strömung des Rechens entlang flussabwärts schwimmen und automatisch in den Fisch-Bypass gelangen», sagt Armin Peter.

Barben, Äschen und Schneider als Testfische

Der Fischökologe der Eawag schreitet zu einem grossen grünen Plastikbecken, das an den Wasserkreislauf der Versuchsanlage angeschlossen ist. Dort drin schwimmen bräunliche Fische mit Barteln am Maul. «Das sind Barben, sie gehören zu den Karpfenfischen und sind in der Schweiz als potenziell gefährdet eingestuft. Wir haben sie zusammen mit Äschen und dem Kleinfisch Schneider als Versuchstiere ausgewählt, weil es typische Schweizer Flussbewohner sind, die gerne wandern und im Wanderverhalten noch kaum untersucht sind.»

Vor zwei Tagen wurden die Barben wild gefangen. Nun will Armin Peter sehen, wie sie sich, eine nach der andern, im Modellkanal verhalten. Er fischt eine Barbe aus dem Plastikbehälter und legt sie in den «Startraum» am Beginn des Kanals. Nachdem sich die Barbe an die neue Umgebung gewöhnt hat, zieht der Forscher ein Gitter hoch. Der Fisch schwimmt, von Videokameras verfolgt, gemächlich den Kanal entlang und folgt dann, beim Leitrechen angelangt, tatsächlich der dortigen Strömung bis in den Fisch-Bypass hinein. Armin Peter freut sich. Doch fügt er an: «Ein solcher Einzelfall sagt noch nichts aus. Wir benötigen ein paar hundert Durchläufe für aussagekräftige Resultate.»

Unerwünschte Energieverluste

In den nächsten Wochen werden die Forscher auf dem Hönggerberg daher noch viele Testläufe durchführen, nicht nur mit unterschiedlichen Fischen, sondern auch mit unterschiedlichen Rechen. Denn die Leitströmung der Rechen lässt sich variieren – so durch Stababstand, Ausrichtung der Stäbe und Lage eines Rechens zur Hauptströmung. «Wir wissen, welche Rechen-Konfiguration die stärkste Leitströmung erzeugt», sagt Carl Robert Kriewitz, «doch wissen wir nicht, wie stark eine Leitströmung überhaupt sein muss, damit Fische immer noch darauf ansprechen.» Für die Praxis ist das eine zentrale Frage. Denn gerade die Rechen mit starker Leitströmung verursachen im Kraftwerk oft auch grosse Energieverluste – bis zu 30 Mal höher kann der Energieverlust sein im Vergleich zu den üblichen, nicht fischfreundlichen Schwemmholzrechen vor den Turbinen. Und grössere Verluste an erneuerbarer Energie sind nicht das, was die Schweiz angesichts der ausgerufenen Energiewende anstrebt.

In der Halle auf dem Hönggerberg legt Armin Peter eben eine zweite Barbe vorsichtig in den Versuchskanal. Bis im kommenden Frühling sollen dieser und weitere Testfische nun zeigen, ob es existiert: das Rechensystem, das zugleich energieeffizient und fischfreundlich ist. Auf die Ergebnisse darf man gespannt sein. Auch wenn sie vielleicht nicht zum Erfolg führen, werden sie die Forschung weiter bringen, gibt es doch europaweit erst eine Handvoll vergleichbarer Modellversuche. Jeder neue Versuch führt einen Schritt näher zum Ziel: die Einbahnstrasse «Fischtreppe» früher oder später durch einen sicheren Rückweg zu ergänzen. *(voa)*