Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 140 (2014)
Heft: 14: Das Modell

Artikel: Den Fischen den Weg weisen
Autor: Denzler, Lukas
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-390697

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: 16.07.2025

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

WASSERBAU/UMWELTWISSENSCHAFT

Den Fischen den Weg weisen

Im Wasserbau werden häufig physikalische Modelle eingesetzt, weil sie relevante Prozesse realitätsnah abbilden. Ein aktuelles Beispiel ist eine Versuchsanlage an der ETH Zürich, in der erforscht wird, wie sich flussabwärts schwimmende Fische an den Turbinen vorbeileiten lassen.

Text: Lukas Denzler

Foto: David Flügel, Eawag

Ein Barbenpaar in der Versuchsanlage vor dem Leitrechen: **Die Fische lassen sich rückwärts die Strömung hinuntertreiben** und tasten mit der Schwanzflosse an den Stäben. Die Hauptströmung passiert den Rechen – das wäre der Weg durch die Turbine. Gleiten sie aber an den Stäben vorbei, finden sie den Einstieg in den Bypass.

Für wandernde Fische sind Flusskraftwerke ohne spezielle Einrichtungen ein kaum überwindbares und mitunter auch gefährliches Hindernis. Während es für den Fischaufstieg mit Fischtreppen praxistaugliche Lösungen gibt, fehlen sie für einen gefahrlosen Abstieg weitgehend. Fische lassen sich flussabwärts mit der Hauptströmung treiben – und geraten deshalb oft in die Turbinen. Ein interdisziplinäres Wissenschaftlerteam von der Versuchsanstalt für Wasserbau (VAW) an der ETH Zürich und vom Wasserforschungsinstitut Eawag erforscht daher zurzeit im Auftrag des Verbands Aare-Rheinwerke, wie sich die Fische in einen gefahrlosen Bypass lotsen lassen. Mit Hilfe eines 2 m breiten und 30 m langen Modells wird untersucht, wie ein Leitrechen mit Stäben auszubilden ist, damit die erzeugte turbulente Strömung für die Fische wie eine Barriere wirkt. Das Modell ist so konzipiert, dass Versuche mit lebenden Fischen durchgeführt werden können – bisher mit Äschen, Barben und dem Schneider. Die ersten Ergebnisse zum Verhalten der Barben und Schneider sind vielversprechend. Bei den Äschen klappte der Versuch weniger gut. Sie gingen weder in den Bypass noch durch den Leitrechen, sondern schwammen den Versuchskanal wieder hoch – und blieben dort.

Barrierewirkung kontra Energieverlust

Den Versuchen mit Fischen gingen Untersuchungen ohne Fische an zwei Vorgängermodellen voraus: An einem Modell im Massstab 1:2 untersuchte Carl Robert Kriewitz von der VAW die Wirkung unterschiedlicher Leitrechen auf die Strömungsverhältnisse und den Energieverlust bei der Stromproduktion. Ein zweites Modell im Massstab 1:35 bildete ein ganzes Flusskraftwerk nach. An ihm untersuchte Kriewitz den Hochwasser-Fall, das Schwemmholzverhalten sowie die Anströmung im Bereich des Kraftwerkseinlaufs.

In der wasserbaulichen Forschung würden physikalische Modelle vor allem eingesetzt, um Strömungen mit mehreren Phasen zu untersuchen, sagt Robert Boes, der Direktor der VAW. Also beispielsweise das Zusammenspiel von Wasser und Sedimenten, von Wasser und Schwemmholz oder auch von Wasser und Luft. Laut Boes kommen physikalische Modelle vor allem bei Fragestellungen an Wasserkraftanlagen und Talsperren, beim Hochwasserschutz und bei Schwemmholzrückhalteeinrichtungen sowie bei der Gewässerrenaturierung (z. B. Flussaufweitungen) zum Einsatz. Falls die Modelle genügend gross seien und die wesentlichen physikalischen Prozesse ähnlich wie unter realen Verhältnissen abgebildet würden, liessen sich die Haupteffekte in der Regel gut reproduzieren, sagt Boes. Die erforderliche Modellgrösse bestimme massgeblich die Kosten, weshalb längere Flussabschnitte heutzutage nicht mehr mit physikalischen Modellen simuliert würden. Hierfür kämen überwiegend Computersimulationen zum Einsatz.

Die Ergebnisse von Modellen lassen sich unter anderem an Prototypen überprüfen. Bei den Leiteinrichtungen für den Fischabstieg wird eine Testanlage an einem Flusskraftwerk unabdingbar sein. Nur so wird sich verifizieren lassen, ob sich die Fische in der Natur wirklich auch so verhalten wie im Modell. •

Lukas Denzler, Dipl. Forst-Ing. ETH/Journalist,
lukas.denzler@bluewin.ch

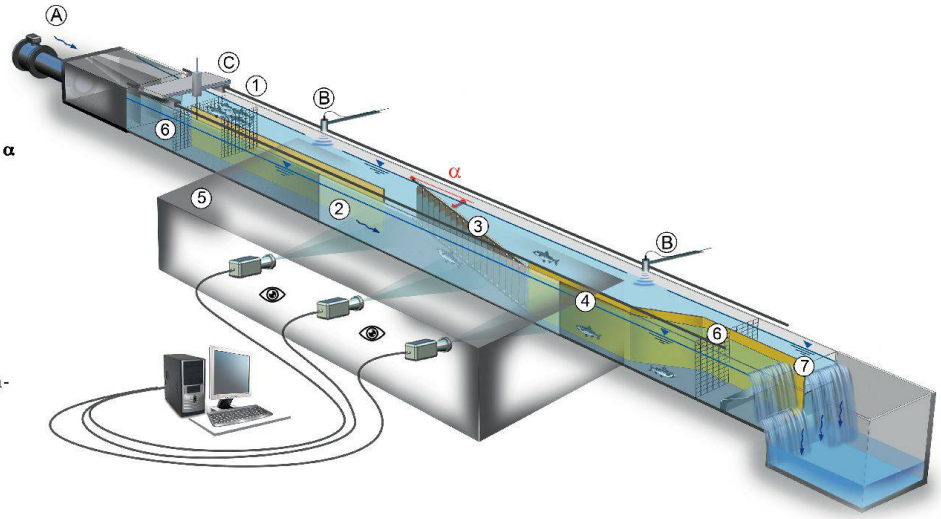
Versuchsanlage mit Blick in Fliessrichtung: **Der Leitrechen im hinteren Teil** soll einerseits eine genügend starke turbulente Strömung erzeugen, um die Fische zum Bypass zu leiten, andererseits aber möglichst geringe Energieverluste verursachen. Die Forscher untersuchen, wie die plattenförmigen Stäbe im Leitrechen hinsichtlich Abstand und Winkel angeordnet sein müssen, um dies zu erreichen.

Weitere Informationen und Videos zum Fischmodell auf **www.espazium.ch**

Foto/Grafik: VAW

Aufbau der Versuchsanlage:

1) Startabteil mit Leitwand
2) Observationsbereich mit Glaswand
3) Leitrechen mit Einbauwinkel **α**
4) Fisch-Bypass
5) verdunkelter Observationsverschlag
6) Fluchtsperren
7) regulierbare Überfallwehre mit Auslauf

Messtechnik:

A) Zulauf mit Durchflussmengenmessung
B) Ultraschallsonden
C) Messwagen mit Sonde zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit