

Den Fischen den Weg weisen

Autor(en): **Denzler, Lukas**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **140 (2014)**

Heft 14: **Das Modell**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-390697>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

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



Ein Barbenpaar in der Versuchsanlage vor dem Leitreechen: **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 Fischeaufstieg mit Fischtreppe 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-Rhein-

werke, 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 Leitreechen 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 Leitreechen, 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 Leitreechen 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 Leitreechen 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 Leitreechen hinsichtlich Abstand und Winkel angeordnet sein müssen, um dies zu erreichen.



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

Aufbau der Versuchsanlage:

- 1) Startabteil mit Leitwand
- 2) Observationsbereich mit Glaswand
- 3) Leitreechen 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

