

# Wie Fische der Turbine entkommen

**Umwelt** Keine Einbahnstrassen mehr: Neu entwickelte Fischtreppe sollen die Tiere sicher flussabwärts führen

VON ANITA VONMONT

Mal naturnah gestaltet, mal betonierte: Aufstiegshilfen für Fische parallel zu Wasserkraftwerken sind in der Schweiz ein verbreiteter Anblick. Leider sind Fischtreppe Einbahnstrassen. Sie führen die Flüsse hoch, doch nicht wieder herunter. «Fische folgen in der Regel der Hauptströmung», erklärt Bauingenieur Carl Robert Kriewitz von der ETH Zürich, «am Fuss eines Kraftwerks finden sie den Weg zur Strömung der Fischtreppe. Doch oberhalb des Kraftwerks führt die Hauptströmung zu den Turbinen.»

## Turbinen als Gefahrenquelle

Auf ihren Wanderungen flussabwärts schwimmen Fische daher häufig durch Kraftwerksturbinen. Dies hat teils fatale Folgen. «Für die jungen Lachse können wir annehmen, dass in einer grossen Turbine im Schnitt ungefähr fünf Prozent 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 von den jungen Lachsen gut und gern fünfzig Prozent oder noch mehr Tiere sterben.

Wirksame Fischleitsysteme gibt es bisher erst für Kleinkraftwerke. Für grosse, direkt angeströmte Kraftwerke an Flüssen wie Aare, Reuss oder Rhein müssen Lösungen erst noch entwickelt werden. Gerade in der Schweiz, die 56 Prozent ihres Stroms aus Wasserkraft gewinnt, besteht dazu eine gewisse Dringlichkeit. Sind doch hierzulande um die 100 grosse Flusskraftwerke in Betrieb. Das 2011 revidierte Gewässerschutzgesetz macht für Wasserkraftwerke und ähnliche Anlagen denn auch klare Vorgaben: Bis in knapp 20 Jahren müssen sie durchlässig werden für Fische und andere Wassertiere.

## Anlauf mit vereinten Kräften

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 Problem des Fischabstiegs schreibt, «nur ist meist unklar, ob und wie gut die Systeme an unseren Flüssen funktionieren.»



Los gehts: Die Fischökologin Tamara Boss zieht das Startgitter des ETH-Versuchskanals hoch.

BALZ MÜRER

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 Höggerberg ist eben angelaufen.

## Dem Leitrechen entlang

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. 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 Re-

chen: 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 an-

## Die Rechen mit starker Leitströmung verursachen im Kraftwerk oft auch grosse Energieverluste.

sammeln kann. Das macht die Zwischenräume aber auch breit genug, dass Fische durchschwimmen können. Theoretisch zumindest.

In der Praxis soll der Rechen dies verhindern. Seine Aluminium-Stäbe sind nämlich Latten, die quer zur Hauptströmung des Wassers stehen. So bildet sich vor dem Rechen eine Strömung, und die soll auf Fische wie eine Barriere wirken. «Die Fische sollten daher der Strömung des Rechens entlang flussabwärts schwimmen und automatisch in den Fisch-Bypass gelangen», erwartet Armin Peter.

Der Fischökologe schreitet zu einem grossen grünen Plastikbecken,

das an den Wasserkreislauf der Versuchsanlage angeschlossen ist. Er fischt eine Barbe aus dem Behälter 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 gar nichts aus. Wir benötigen ein paar hundert Durchläufe für aussagekräftige Resultate.»

## Unerwünschte Energieverluste

In den nächsten Wochen werden die Forscher auf dem Höggerberg 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 ei-

ne 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 Höggerberg 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 Rechen-System, das zugleich energieeffizient und fischfreundlich ist. Jeder neue Versuch führt einen Schritt näher zum Ziel: die Einbahnstrasse «Fischtreppe» früher oder später durch einen sicheren Rückweg zu ergänzen.

@ ausserdem zum Thema

Diese Fische werden geschützt: Die Bildergalerie finden Sie online.

# Bei den Schulden gilt: Wie die Eltern, so die Kinder

**Überschuldung** Normen und Werte der Eltern prägen ihre Kinder stärker als eine allgemeine Bildung über den Umgang mit Geld.

VON ELISABETH HAUSMANN (SDA)

Damit Jugendliche und junge Erwachsene nicht in eine Verschuldung abrutschen, ist das gute Vorbild der Eltern äusserst wichtig. Wichtig ist, dass die Eltern ausdrücklich über Geld sprechen und ihren Kindern ihre Wertvorstellungen sowie den Umgang mit Geld vorleben und erklä-

ren. Dies geht aus einer Studie zum Thema Schuldenprävention hervor, deren Ergebnisse gestern in Zürich präsentiert wurden. Das Vorbild der Eltern prägt Jugendliche und junge Erwachsene stärker als eine gewisse Allgemeinbildung über den Umgang mit Geld, die aber ebenfalls präventiv wirken kann.

Die leichte Verfügbarkeit von Krediten und Kreditkarten sowie eine Kultur des «alles sofort haben Könnens» fördern das Risiko einer Verschuldung. Allerdings sei es nicht so, dass sich junge Erwachsene in erster Linie durch Konsumkredite verschuldeten: Auf Platz eins stehen laut Mit-

teilung unbezahlte Rechnungen – am häufigsten Steuerrechnungen.

## Wie die Eltern so die Kinder

Nicht alle Jugendlichen und jungen Erwachsenen sind gleich gefährdet. Ein höheres Risiko haben junge Erwachsene mit niedriger Schulbildung, abgebrochener Ausbildung, fehlendem Berufsabschluss und geringem Einkommen. Auch etwa ein tiefes Selbstwertgefühl und eine enge Bindung an materialistisch orientierte Gleichaltrige erhöhen das Risiko.

Sind die jungen Leute zudem in einer Familie mit tiefem gesellschaftlichem und wirtschaftlichem Status

aufgewachsen oder sind sie arbeitslos, so erhöht sich das Risiko. Und wenn schon die Eltern verschuldet waren, ist es noch wahrscheinlicher, dass es bei den Jungen so weitergeht.

Präventiv wirken umgekehrt vor allem Eigenschaften wie Selbstvertrauen, die Fähigkeit Belohnungen aufzuschieben, und Selbstkontrolle. Wer zudem Geld allein nicht als Weg zu Glück und Erfolg ansieht, läuft weniger Gefahr, sich zu verschulden.

Präventive Massnahmen sollten die Normen in Gruppen von Gleichaltrigen ansprechen und mit den Jugendlichen zusammen reflektieren. Wichtig ist auch eine bessere Information der

Eltern. Generell sollten in der Präventionsarbeit «Multiplikatoren» angesprochen werden – also Eltern, Jugendarbeiter oder Berufsschulen.

Hintergrund zur Studie ist die Tatsache, dass zurzeit in mehreren Kantonen Fachstellen für Schuldenprävention auf- oder ausgebaut werden. Den Auftrag zur Studie zur Wirksamkeit von Schuldenprävention erteilte die Schuldenberatung Aargau/Solothurn, die Plusminus Budget- und Schuldenberatung Basel, die eidgenössische Kommission für Kinder- und Jugendfragen sowie die Müller-Möhl-Foundation. Durchgeführt wurde sie an der Hochschule Luzern.