

Grundlagen für die Gestaltung wirksamer Fischaufstiegsanlagen

INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE (1993-1996): Biologische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen für die Gestaltung nachhaltig wirksamer Fischaufstiegsanlagen, Teilprojekt Rhithral. - Forschungsprojekt im Auftrag des Bundesministeriums für Forschung und Technologie.

Im Rahmen dieses Forschungs- und Entwicklungsprojekts wurden die Grundlagen für die Entwicklung der Ethohydraulik gelegt. Dazu wurde erstmalig im Wasserbaulaboratorium des Zentrums für Agrar- und Landnutzungsforschung (ZALF) in Müncheberg in klein- und großskaligen, durchströmbaren und voll verglasten Laborrinnen das Verhalten rhithraler Fischarten gegenüber unterschiedlichen Einstiegskonstellationen von Fischaufstiegsanlagen bei verschiedenen Abfluss-, Strömungs- und Positionsverhältnissen beobachtet. Es galt dabei die hydraulischen und geometrischen Parameter zu identifizieren, die maßgeblichen Einfluss auf die Auffindbarkeit von Fischpässen haben. Unter Nutzung des Versuchsstandes wurde auch erstmals die FDX-Transpondertechnologie zur individuellen Markierung und automatischen Detektion von Fischen erprobt.



Erste Verhaltensbeobachtungen mit Fischen wurden in einer kleinen Laborrinne am ZALF durchgeführt (Foto: IfÖ 1995)

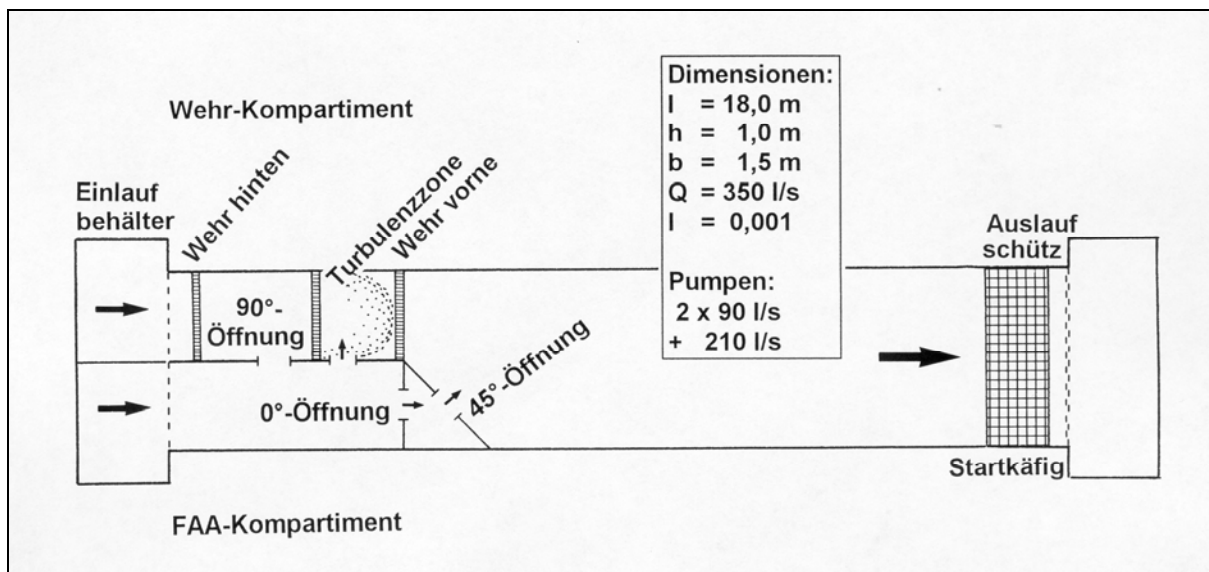


Um eine bessere situative Ähnlichkeit für die ethohydraulischen Tests zu gewährleisten wurde zusätzlich ein 30 m langes, 2 m breites und 1,5 m hohes wasserbauliches Modellgerinne installiert (Foto: IfÖ 1996)

Bei Vorversuchen wurde die Bedeutung der positiven Rheotaxis als quasi roter Faden für die stromaufwärtige Orientierung der Fische erkannt und artspezifische Grenzwerte ermittelt: z. B. 0,15 m/s für juvenile Hasel (*Leuciscus leuciscus*) und den Dreistacheligen Stichling (*Gasterosteus aculeatus*), hingegen 0,2 bis 0,23 m/s für Bachforelle (*Salmo trutta f. fario*) und Giebel (*Carassius gibelio f. auratus*). Für rhytrale Fische zwischen 10 und 25 cm Länge wurde eine gesteigerte Schwimmgeschwindigkeit bei etwa 0,5 m/s identifiziert. Daneben wurde erstmals vermerkt, dass Blitzlicht und rasche Bewegungen außerhalb des Gerinnes von den Probanden als Störung wahrgenommen und u. U. mit Fluchtreaktionen beantwortet werden. Ermüdete Fische erwiesen sich hingegen unempfindlicher auf äußere Reize, wie auch die Probanden bei höheren Fließgeschwindigkeiten ihre Umwelt weniger beachteten.

Unter Beachtung dieser Erkenntnisse wurden die Hauptversuche im großen Modellgerinne mit einem über- und unterströmbaren Wehr-, sowie einem Fischaufstiegsanlagen-Kompartiment mit einer im Winkel von 0°, 45° und 90° einstellbaren Öffnung durchgeführt. Im Anschluss an jede Testkonstellation wurden

die Fließgeschwindigkeiten an bestimmten Punkten mit einem Messflügel aufgenommen, um Isotachen-Graphiken zur Analyse der Beobachtungen anzufertigen.



Versuchsstand des großen Modellgerinnes am ZALF (Quelle: IfÖ 1996)

Die Tests ergaben insbesondere, dass der Auslauf einer Fischaufstiegsanlage unmittelbar am Fuß eines Aufwanderhindernisses positioniert sein muss. Um die Auffindbarkeit des Einstiegs zu begünstigen, muss die aus ihr die austretende Leitströmung zu allen Zeiten mit einer Fließgeschwindigkeit von mindestens 0,3 möglichst parallel zur Hauptströmung im Unterwasser einmünden. Diese Erkenntnisse sind heute vielfach belegt und unverhandelbarer Bestandteil der meisten nationalen und internationalen Regelwerke.

Die Tests mit der FDX-Transpondertechnik im großen Versuchsstand unter Anwendung einer speziell entwickelten Software zeigten ferner, dass diese Technologie grundsätzlich hervorragend geeignet ist, die Schwimmbewegungen und das Verhalten von Fischindividuen vor allem in Fischpässen störungsfrei und automatisch rund um die Uhr zu detektieren.



Gemischtartenschwarm schwimmt an der 90° Mündung der simulierten Fischeufstiegsanlage vorbei weiter stromaufwärts ins Unterwasser des Wehres (Foto: IfÖ 1996)



Ideale Gestaltung des Auslaufs der simulierten Fischeufstiegsanlage am Fuß des überströmten Wehres (Foto: IfÖ 1996)

Weiterführende Publikationen:

- ADAM, B. & U. SCHWEVERS (1994): New marking method for fish - initial trials with micro-transponders. - *Animal research and development* 40, 78 - 87.
- ADAM, B. & U. SCHWEVERS (1996): Automatische Funktionsüberprüfung von Fischwegen mittels Einsatz der Transponder-Technologie. - *Wasserwirtschaft* 86, 650 - 652.
- ADAM, B. & U. SCHWEVERS (1997): Das Verhalten von Fischen in Fischaufstiegsanlagen. - *Österr. Fischerei* 50, 82 - 87.
- ADAM, B. & U. SCHWEVERS (1997): Aspekte des Schwimmverhaltens rheophiler Fischarten. - *Österr. Fischerei* 50, 256 - 260.
- ADAM, B. & U. SCHWEVERS (1997): Zur Funktionskontrolle von Fischwegen - Einsatz automatischer Kontrollstationen unter Anwendung der Transponder-Technologie. - DVWK-Schrift 119, Bonn (Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH), 100 S.
- SCHWEVERS, U. & B. ADAM (1997): Arealverluste der Fischfauna am Beispiel der Zerschneidung des hessischen Gewässersystems der Lahn durch unpassierbare Querverbauungen. - *Natur und Landschaft* 72, 396 - 400.
- ADAM, B., F. KRÜGER, A. RITZMANN & V. THIELE (1997): Durchgängigkeit in Fließgewässern; Gewährleistung des Fischaufstiegs. - Lehrfilm des Instituts für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen (IWF), Video 30, 5 min.
- ADAM, B. & U. SCHWEVERS (1998): Zur Auffindbarkeit von Fischaufstiegsanlagen - Verhaltensbeobachtungen von Fischen in einem Modellgerinne. - *Wasser und Boden* 50/4, 55 - 58.