

Im Rahmen des vom nordrhein-westfälischen Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MKULNV) und der RWE Innogy GmbH geförderten Forschungsprojektes „Untersuchungen zum Orientierungs- und Suchverhalten von Fischen vor Rechenanlagen von Wasserkraftanlagen“ (kurz OVer) untersucht das Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft der RWTH Aachen University in Zusammenarbeit mit dem Büro für Umweltplanung, Gewässermanagement und Fischerei (BUGeFi) aus Bielefeld das Verhalten von Fischen.

**Projektziele an der RWTH:**

Bei ihrer flussabwärts gerichteten Wanderung können Fische in Folge der Turbinenpassage vor und in Wasserkraftanlagen verletzt oder getötet werden. Wird vor dem Turbineneinlauf ein geeigneter Rechen installiert, kann die Schädigung der Fische durch die Turbinen vermieden werden. Ob und wie ein Rechen mit bestimmten Stababständen und Neigungswinkeln wirkt, wird am IWW mit Hilfe ethohydraulischer Versuche untersucht. Das Forschungsfeld der Ethohydraulik nutzt dabei lebende Versuchsfische im Labor, um ihr Verhalten in der Strömung zu beobachten und zu analysieren.

**Methodik der Datenaufnahme:**

Speziell für diese Untersuchungen wurde in Aachen in der Versuchshalle des IWW eine 30 m lange Strömungsrinne mit einer 7 m langen Versuchsstrecke inklusive flexibel gestaltbarem Rechen und Beobachtungsbereich aufgebaut. In diesem Versuchsstand werden Fische eingesetzt, die in nordrhein-westfälischen Oberflächengewässern gefangen und nach Aachen transportiert werden. Ein ethohydraulischer Versuch beginnt zunächst mit einer Eingewöhnungsphase von 15 Minuten für die Fische, in der die Fische an die Strömung im Versuchsstand akklimatisiert werden. Danach startet der Versuch und das Verhalten der Fische vor dem Rechen wird beobachtet.

Ein ethohydraulischer Test verläuft über einen Zeitraum von ca. 60 Minuten. Über den gesamten Versuchsverlauf wird nach Ablauf einer Minute (Countdown-Zähler) die Position der Probanden dem Raster am Boden der Versuchsrinne zugeordnet. Jeder eingetragene Strich ist gleichbedeutend mit einem Individuum (vgl. Abbildung 1 A). Eine zusätzliche Notiz gibt Aufschluss über den Aufenthalt in der Wassersäule (s = sohnah, m = mittig, o = oberflächennah). Diese Positionen können im Zuge der Auswertungen mit den Strömungsgeschwindigkeiten der Ingenieure (ADV-Messungen) verschnitten werden. Zusätzlich wird der Bereich vor dem Rechen detailliert aufgenommen. Nach Ablauf der Minute wird die Position der Probanden vor dem Rechen in der Höhe aufgenommen. Dabei wird zusätzlich jeder Strich, der ein Individuum repräsentiert, mit einem Kürzel versehen, der die Position (l = links, m = mittig oder r = rechts) angibt (siehe Abbildung 1 B).

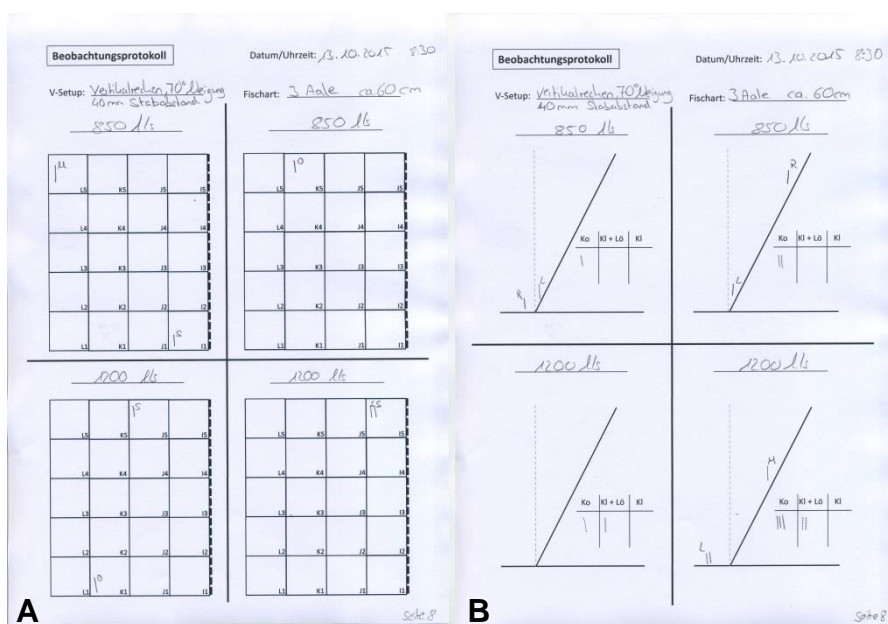


Abbildung 1: Exemplarische Darstellung eines Protokollbogens der Minuten 13 bis 16 zur Erfassung der Aufenthaltsorte der Probanden während eines Tests

Innerhalb einer Minute wird auch die Anzahl der Kontakte mit dem Rechen aufgenommen. Dabei werden verschiedene Kategorien unterschieden.

### **Datenmenge:**

Insgesamt werden pro Versuch damit sieben verschiedene Informationen zum Verhalten der Fische aufgenommen. Darüber hinaus sind auch die äußeren Randbedingungen variabel. Neben den verschiedenen Fischarten die eingesetzt werden gibt es unterschiedliche Rechenarten mit verschiedenen Stababständen, aber auch die Strömungsgeschwindigkeiten stellen eine weitere Variable dar. Über die Einstellung einer berechneten Strömungsgeschwindigkeit hinaus werden innerhalb eines Messrasters die Geschwindigkeiten sehr kleinräumig gemessen.

Die Abb. 2 gibt einen Überblick über die verschiedenen Variablen die im Gesamtsetup veränderbar sind.

#### **Äußere Randbedingungen:**

Rechenart (Horizontalrechen/Vertikalrechen)  
Stababstände (10, 20, 40, 80 mm)  
Neigungswinkel (30°, 70° ...)  
Anströmgeschwindigkeiten (von 0,17 bis 0,82 m/s)  
Fischart  
Körperlänge

#### **Verhalten der Fische:**

Aufenthaltssorte vor dem Rechen, dreidimensional  
Rechendurchtritte /-kontakte

*Abbildung 2: Verschiedene Variablen im Rahmen der ethohydraulischen Untersuchungen*

### **Projektziele an der LMU:**

Ziel der hier angebotenen Projektarbeit ist nicht die Analyse von Daten zur Generierung von Ergebnissen. Im Rahmen der Bearbeitung sollen speziell an die Fragestellung angepasste statistische Auswertungsmethoden eruiert und erprobt werden. Darüber hinaus sollen Vorschläge für ein methodenangepasstes Datenhandling gemacht werden.

Um die Projektinhalte besser verstehen zu können, wird der Bearbeiter oder die Bearbeiterin eingeladen, an einem Versuchstag in der Wasserbauhalle in Aachen anwesend zu sein. Neben der Vermittlung des theoretischen Hintergrundes soll die praktische Arbeit, d. h. auch die Datenaufnahme sowie die Interpretation von Verhaltensweisen der Fische demonstriert werden.

### **Ansprechpartner:**

Büro für Umweltplanung,  
Gewässermanagement und Fischerei  
Bielefeld  
Hr. Dr, Andreas Hoffmann  
Imke Böckmann, M. Sc.  
[info@bugefi.de](mailto:info@bugefi.de)