

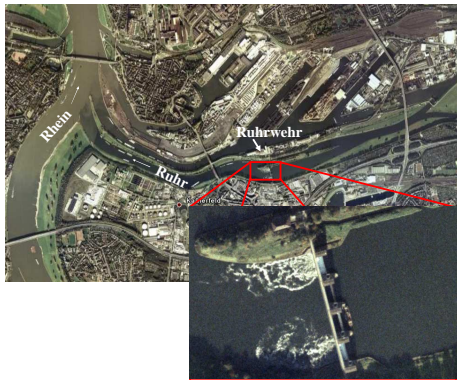
Ethohydraulische Untersuchungen am Ruhrwehr Duisburg – Modell M10

Auftraggeber: Land Nordrhein-Westfalen, Bezirksregierung Düsseldorf
Bearbeitung: Dipl.-Ing. W. Kampke
Koordination: Dr.-Ing. B. Lehmann
Zeitraumen: November 2006 – November 2008
Maßstab: 1:10

Problemstellung

Die Ruhr stellt einen wichtigen Lebens- und Erholungsraum für Mensch, Flora und Fauna im Ruhrgebiet dar. Die Einmündung der Ruhr in den Rhein bei Duisburg führt zur Anbindung zahlreicher kleinerer und mittlerer Seitengewässer an den Rhein, der das Bindeglied für die Wanderungsbedürfnisse der Gewässerfauna stromauf und stromab repräsentiert.

Diese Seitengewässer sind insbesondere für viele Fischarten wichtige Laich- und Aufwuchshabitate. Die Sicherstellung der Erreichbarkeit der Seitengewässer stellt somit eines der übergeordneten Ziele bei der Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie im Hinblick auf die Herstellung und Gewährleistung der ökologischen Durchgängigkeit der Ruhr dar.



Lage des Ruhrwehrs bei Duisburg

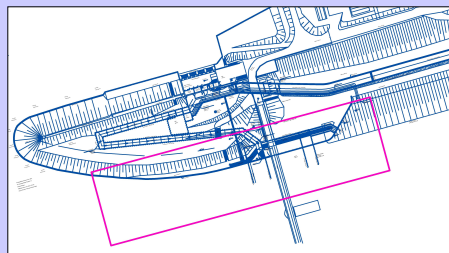
Kurz vor der Einmündung der Ruhr in den Rhein befindet sich das Wehr Duisburg-Ruhrort. Aufgrund seiner besonderen Lage am Unterlauf der Ruhr stellt dieses Wehr als unterstes Querbauwerk der Ruhr das erste Wanderungshindernis für aufstiegswillige Fischarten vom Rhein in die Ruhr dar. Im Bezug auf die Durchwanderbarkeit nimmt die Realisierung einer modernen Fischaufstiegsanlage somit an diesem Standort ein vorrangiges Ziel ein. Aus diesem Grund soll ein vorhandener Fischpass im Bereich der rechten Wehrwange saniert werden.



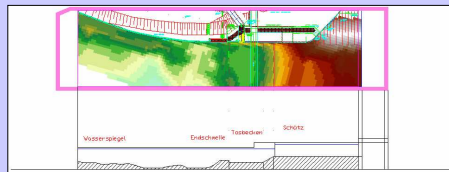
Ruhrwehr Duisburg

Untersuchungen

Im Zuge der nun geplanten Ertüchtigung des Fischpasses am Wehr Duisburg soll mit einem wasserbaulichen Versuch die Funktionstüchtigkeit der geplanten Fischaufstiegsanlage gewährleistet werden. Ein weiteres Ziel ist es mittels wasserbaulicher Modellversuche das Verhalten unterschiedlicher Fischarten zu untersuchen, um daraus Empfehlungen zur Lage und Gestaltung von Fischpasseinläufen bei Wehranlagen ableiten zu können.



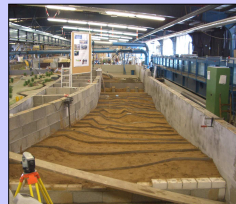
Modellbereich Maßstab 1:10



Sohlgeometrie Modellbereich

Die Erfassung der Strömungssituation im Tosbeckenbereich bedingt aufwendige und langwierige Naturuntersuchungen, die bei unterschiedlichen Abflusszuständen und Wehrstellungen durchzuführen sind.

Aus diesem Grund werden Modellversuche in zwei Untersuchungsphasen mit zwei eigenständigen physikalischen Modellen notwendig. In Phase 1 erfolgt die Einstellung des erforderlichen Abflussspektrums mit den dazugehörigen Wehrstellungen anhand eines wasserbaulichen Modellversuchs im Maßstab 1:10. Die hieraus ermittelten Strömungsparameter dienen zur Beurteilung der geplanten Lage des Fischpasseinlaufs und zur Eichung des Modells im halbertechnischen Maßstab, das einen kleineren Bereich des Untersuchungsgebietes umfasst und in dem die Fischbeobachtungen als Phase 2 durchgeführt werden.



Aufbau der Sohlgeometrie



Einlauf Fischpass



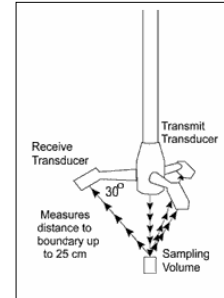
Konstruktion des Doppelhakenschützes



Fertiger Modellaufbau mit Wehrfeld

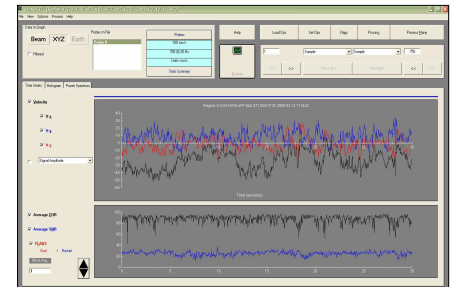
Messmethoden

Um die Strömungssituation im Tosbecken und am Einstieg der Fischtreppe zu erfassen, werden im Modell die Fließgeschwindigkeiten in alle drei Dimensionen aufgezeichnet. Die Messungen erfolgen mit einem ADV (Acoustic Doppler Velocimeter).



Das ADV ist ein Messgerät zur Bestimmung von 3D-Fließgeschwindigkeiten in einem Probekörper. Das Messprinzip beruht auf dem Dopplereffekt: Eine akustische Welle wird aus der Mitte der Messsonde ausgesandt und von Partikeln im Probekörper reflektiert. Die drei äquidistant angeordneten Empfänger erfassen die reflektierten Wellen,

welche durch ihre Phasenverschiebungen und Laufzeiten Informationen über die Geschwindigkeit des Partikels und somit der Strömung selber übermitteln.



ADV-Messergebnisse

Aufgaben

Für das Kalibrieren eines halbtechnischen Ausschnitts-Modells müssen im Vorfeld der Untersuchung Daten und Erkenntnisse erarbeitet werden, um eine situative Ähnlichkeit bezüglich...

...des Eintrags an hydraulischer Energie in das Tosbecken,

...der Dissipation hydraulischer Energie im Tosbecken,

...des Turbulenzgrades im Tosbecken und im Abströmbereich hinter dem Tosbecken, sowie

...der strömungsmechanischen Ähnlichkeit Fließgeschwindigkeit und zeitlich gemittelte –richtung sowie sohlen- und wandnahe Schubspannungen, Rückströmzonen, Strömungsschichtungen)

zu erreichen.

Ziele der Modellversuche

- Erfassung der Strömungssituation im Umfeld der Fischaufstiegsanlage
- Identifikation und Quantifizierung fischrelevanter Strömungsparameter
- Bewertung der Positionierung des Fischpass-Auslaufes anhand der relevanten Strömungscharakteristika