

Fischaufstiegsanlage Geesthacht

Wasserbauliche Modellversuche

Auftraggeber: Vattenfall Europe Generation AG & Co. KG
Bearbeitung: Dipl.-Ing. Katrin Läkemäker
 Dipl.-Ing. Frank Seidel
Projektpartner: Knabe Beratende Ingenieure GmbH
Koordination: Dr.-Ing. Boris Lehmann

Problemstellung

Untersuchungsgebiet

An der Elbe bei Geesthacht befindet sich ein Wehr zur Regulierung des Wasserstandes in der Oberelbe. An diesem Wehr soll am nördlichen Ufer eine Fischaufstiegsanlage, ein so genannter Doppelschlitzpass, gebaut werden. Mit diesem Doppelschlitzpass soll die Durchgängigkeit wieder hergestellt und somit den Fischen die natürliche Wanderung ermöglicht werden.

Geesthacht:

Geesthacht ist die größte Stadt im Kreis Herzogtum Lauenburg mit knapp 30.000 Einwohnern. Sie gehört zur Hamburger Metropolregion und befindet sich am Nordufer der Elbe. Die Entfernung zur Hamburger Innenstadt beträgt ca. 30 km.



Wehr:

Am westlichen Stadtrand von Geesthacht befindet sich an der Elbe ein Wehr zur Regulierung des Wasserstandes in der Oberelbe. Es befindet sich am Anfang des tidebeeinflussten Gewässerabschnitts, der so genannten Unterelbe. Das Wehr dient der Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse zwischen dem Abzweig des Elbe-Lübeck-Kanals bei Lauenburg und des Elbe-Seitenkanals bei Artlenburg, schafft die Voraussetzung für den Betrieb des Pumpspeicherwerks und des Kernkraftwerks Krümmel und verhindert ein Absinken des Grundwasserspiegels. Es besteht aus vier Stromöffnungen, die durch Sektorverschlüsse reguliert werden und drei Stromöffnungen mit einer festen Überlaufschwelle.



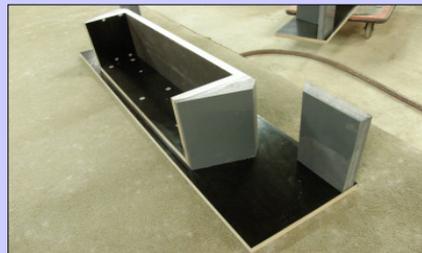
Verschiedene Wehransichten

Modell

Modellmaßstab: **M=1:13**

Umrechnungsfaktoren nach dem Froud'schen Modellgesetz:

Physikalische Größe	Einheit	1:Lr	Maßstab 1:13
Längen, Breiten, Höhen	m	(Lr) ¹	13
Flächen	m ²	(Lr) ²	169
Volumina	m ³	(Lr) ³	2197
Zeiten	s	(Lr) ^{1/2}	3,6
Geschwindigkeiten	m/s	(Lr) ^{1/2}	3,6
Durchflüsse	m ³ /s	(Lr) ^{5/2}	609,3
Gewichte, Kräfte	N	(Lr) ³	2197
Arbeit, Energie	Nm	(Lr) ⁴	28561



Dies ist eines von 46 Doppelschlitzsegmenten vor dem Einbau in die Fischaufstiegsanlage.

Modellaufbau:

Zunächst werden die Maße den Bauplänen entnommen, und dann auf den Maßstab 1:13 verkleinert. Nachdem alle notwendigen Punkte eingemessen wurden, wurde aus Sand die Sohle erstellt und mit Beton detailgetreu nachgestellt. Danach wurden aus Holz die Seitenwände der Fischaufstiegsanlage samt den Spundwandprofilen modelliert, sowie die Doppelschlitzsegmente befestigt. Um die notwendige Sohlrauheit zu erzielen, wurde ein Kiesgemisch benutzt, das dem Steingemisch in der Natur entspricht. So können die hydraulischen Bedingungen genau abgebildet werden. Schließlich wurde das Modell mit dem Leitungssystem des Labors verbunden.



Hier ist der Oberwasserbereich bei der Modellierung der Sohle zu sehen.



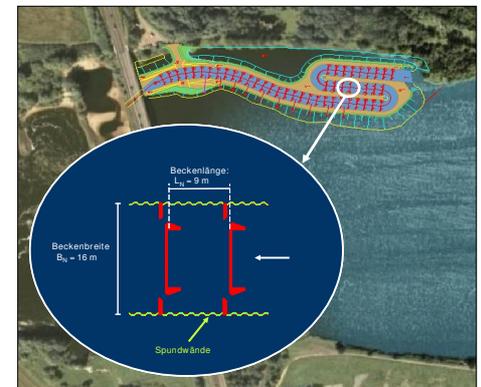
Auf dem linken Bild sind die ersten Doppelschlitzsegmente zu sehen mit Blick Richtung Unterlauf.

Auf dem rechten Bild ist eines der Umlenkbecken zu sehen.

Planung FAA

Die FAA soll am nördlichen Elbufer auf Höhe des Wehres gebaut werden und ist als Doppelschlitzpass geplant. Sie besteht aus insgesamt 45 Becken und hat ein mittleres Sohlgefälle von 1:93. Die Becken haben eine Breite von B=16 m und eine Länge von L=9 m. Die Sohle wird aus natürlichen Schüttsteinen gebildet.

Da das Wehr die Grenze zur tidebeeinflussten Unterelbe darstellt, sind auch die Wasserstände in der FAA über die Zeit nicht konstant sondern geprägt durch Schwankungen der Tide. Daher soll an einigen Stellen der FAA je nach Wasserstand Wasser durch Dotierungen zugeführt werden.



Ziele der Modellversuche

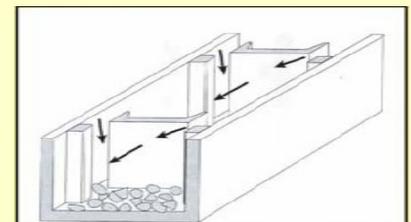
- Allgemeine Untersuchung des Strömungsverhaltens zur Bewertung der Einhaltung fischrelevanter Grenzwerte
- Untersuchung der Auswirkungen des Tidehubs und der Dotation auf das Strömungsverhalten in der FAA
- Ermittlung der relevanten Strömungskräfte bei Hochwasser für die Bemessung der Bauwerksstabilität
- Evaluation der hydraulischen Auswirkungen der am Zulauf eingebauten Leit- und Reusenanlage auf das Strömungsgeschehen

Fischaufstiegsanlagen (FAA)

Fischaufstiegsanlagen dienen Fischen während ihrer Wanderungen stromaufwärts künstliche Hindernisse wie Wehre oder Stauanlagen zu überwinden. Sie werden so angelegt, dass sie von einer möglichst großen Bandbreite an Tieren passiert werden können.

Es gibt viele Möglichkeiten diese Anlagen zu gestalten:

sie reichen von möglichst naturnah ausgestalteten Verbindungsgewässern, über Raue Rampen, bis zu Schlitzpässen mit einem bzw. mehreren Schlitzten.



Beispiel eines Doppelschlitzpässes