

Experimente in der Strömungsmechanik II: Ingenieuraufgabe - Untersuchung eines Schachtüberlaufs -

1 V / Ü im Sommersemester

Problemstellung:

Für ein Staubecken ist zur Hochwasserentlastung ein Schachtüberlauf geplant (siehe Bild 1). Er ist in einer Auslaufkammer angeordnet, die gegen Treibgut durch ein Rechenbauwerk gesichert ist. Der Schachtüberlauf mit kelchförmiger Überlaufkontur mündet in ein vertikales Entlastungsrohr, das über einen 90° - Krümmer ins Unterwasserbecken mit Energieumwandlung umgelenkt wird. Das in der Planung vordimensionierte Bauwerk soll mittels eines geeigneten Modellversuchs untersucht werden.

Hierbei sollen insbesondere folgende Punkte untersucht werden:

- Abflussleistung des Schachtüberlaufs in Abhängigkeit vom Beckenwasserstand und dem Unterwasserstand
- Druckverhältnisse entlang der Überlaufkontur
- Energieverluste im Entlastungsrohr

Randbedingungen:

Durch die Bauwerksplanung sind folgende Randbedingungen (vgl. Bild 1) vorgegeben:

Breite der Auslaufkammer	$B = 10,00 \text{ m}$
OK Schachtüberlauf über Rohrachse	$H_0 = 10,00 \text{ m}$
Geometrie des Schachtüberlaufs	Bild 1
Entlastungsrohr-Durchmesser	$D = 1,20 \text{ m}$
Entfernung Schachtüberlauf- Energieumwandlung	$L_H = 26,00 \text{ m}$
Wasserhöhe h_0 über OK Schachtüberlauf maximal	$(h_0)_{\max} = 2,50 \text{ m}$

Labormöglichkeiten:

Für die Modelluntersuchungen steht eine 50 cm breit Laborrinne mit geeigneten Messeinrichtungen für Durchfluss- und Wasserstandsmessungen zur Verfügung. Das Unterwasser lässt sich am Ende der Rinne beliebig anstauen.

Arbeitsprogramm:

Termin	Thema	Ort
18.04.2011	Vorbesprechung Laborbesichtigung: Hydraulisches Modell Schachtüberlauf	SR IfH, Geb. 10.81
nach Vereinbarung (ca. 2,5 Stunden)	Einführung: - Prototyp für Hochwasser-Entlastung als Schachtüberlauf: Trinkwassertalsperre "Kleine Kinzig" im mittleren Schwarzwald Hydraulische Analyse des Schachtüberlaufs: - Einzelteile der Hochwasserentlastung - Schachtüberlauf in Form eines Wehres - Kontrolle des Hochwasserabflusses durch das Rohr Dimensionsanalyse - Aufstellung aller maßgebenden abhängigen und unabhängigen Größen - Ermittlung signifikanter dimensionsloser Kenngrößen - Ermittlung des Modellmaßstabs und der Modellabmessungen - Aufstellung des Messprogramms	SR IfH, Geb. 10.81
nach Vereinbarung (ca. 3 Stunden)	Experimente am Modell Überprüfung und Eichung der Messeinrichtungen - Durchführung der Messungen	Wasserlabor IfH, Geb. 10.81
	Ausarbeitung Experiment unter Betreuung - Auswertung, Darstellung und Diskussion der Ergebnisse	individuell
	Abschlussbesprechung	SR IfH, Geb. 10.81

Bilder Prototyp (linke Spalte) und Laboranlage (rechte Spalte):

