

Querungsbauwerk „Alte Musikschule“ Müllheim

Wasserbauliche Modellversuche



Planer Fichtner Water & Transportation GmbH

Bearbeitung Dipl.- Ing. Philipp Schultz

Auftraggeber Stadt Müllheim

Koordination: Dr.-Ing. Frank Seidel

Stadt Müllheim

Allgemein:

Die Stadt Müllheim ist im Süden Deutschlands zwischen Freiburg und Basel, in unmittelbarer Nähe zur französischen Grenze gelegen und gehört zum Bundesland Baden-Württemberg. In Müllheim leben insgesamt rund 19.000 Menschen. Ihren Namen erhielt die Stadt aus den zahlreichen Mühlen die sich entlang des Klemmbachs befanden, welcher durch die Stadt führt.



Quellen: Karte, Wappen: Wikipedia.org

Veranlassung

Im Zusammenhang mit den aktuell laufenden Bearbeitung der Hochwassergefahrenkarten für die Stadtlage Müllheim zeigt sich, dass das Durchlassbauwerk „Alte Musikschule“ am Klemmbach als hydraulischer Engpass anzusehen ist und damit die maximal mögliche Regelabgabe des oberstrom gelegenen Hochwasserrückhaltebeckens „Tritschler Säge“ limitiert. Eine Steigerung der Regelabgabe würde sich positiv auf die Schutzwirkung des Hochwasserrückhaltebeckens und damit auf die gesamte Hochwasserschutzkonzeption auswirken.

Auf Grund der komplexen geometrischen Bedingungen im Bereich des Bauwerks „Alte Musikschule“ ist eine Bestimmung der hydraulischen Leistungsfähigkeit dieses Durchlasses auf Basis von Bemessungsformeln nicht mit einer ausreichenden Planungssicherheit möglich.

Die offenen Fragestellungen sollen daher im Rahmen von wasserbaulichen Modellversuchen beantwortet werden.



Querbauwerk – „Alte Musikschule“

Das Modell

Vor dem Hintergrund des bereits vorhandenen detaillierten 2D-Modells werden die Fragestellungen in einem hybriden Modellansatz beantwortet. Hierbei erfolgt eine lose Koppelung des vorhandenen numerischen Modells mit einem kurzen physikalischen Modell im Maßstab 1:15.

Modellmaßstab: $M = 1:15$

Das physikalische Modell des Klemmbachs wurde nach dem Froude'schen Modellgesetz im Theodor-Rehbock-Laboratorium im Maßstab von 1:15 nachgebaut. Bei diesem Maßstab ist aus Ähnlichkeitsmechanischer Sicht eine belastbare Untersuchung gegeben. Der Zufluss und die Wasserstände im Modell werden über einen computer-gestützten Regelkreis kontrolliert.

Umrechnungsfaktoren nach dem Froude'schen Modellgesetz:

Physikalische Größe	Einheit	1 : L _r	Maßstab 1 : 15
Längen, Breiten, Höhen	m	(L _r) ¹	15
Flächen	m ²	(L _r) ²	225
Volumina	m ³	(L _r) ³	3375
Zeiten	s	(L _r) ^{1/2}	3,87
Geschwindigkeiten	m/s	(L _r) ^{1/2}	3,87
Durchflüsse	m ³ /s	(L _r) ^{5/2}	871,42
Gewichte, Kräfte	N	(L _r) ³	3375
Arbeit, Energie	N*m	(L _r) ⁴	50625

Der Modellbereich umfasst einen ca. 125 m langen Abschnitt des Klemmbachs in der Anströmung des Durchlasses „Alte Musikschule“, den Durchlassbereich selbst sowie eine ca. 100 m lange Fließabschnitt im Unterwasser.

Die Standfläche des Modells beträgt ca. 15m x 4m.



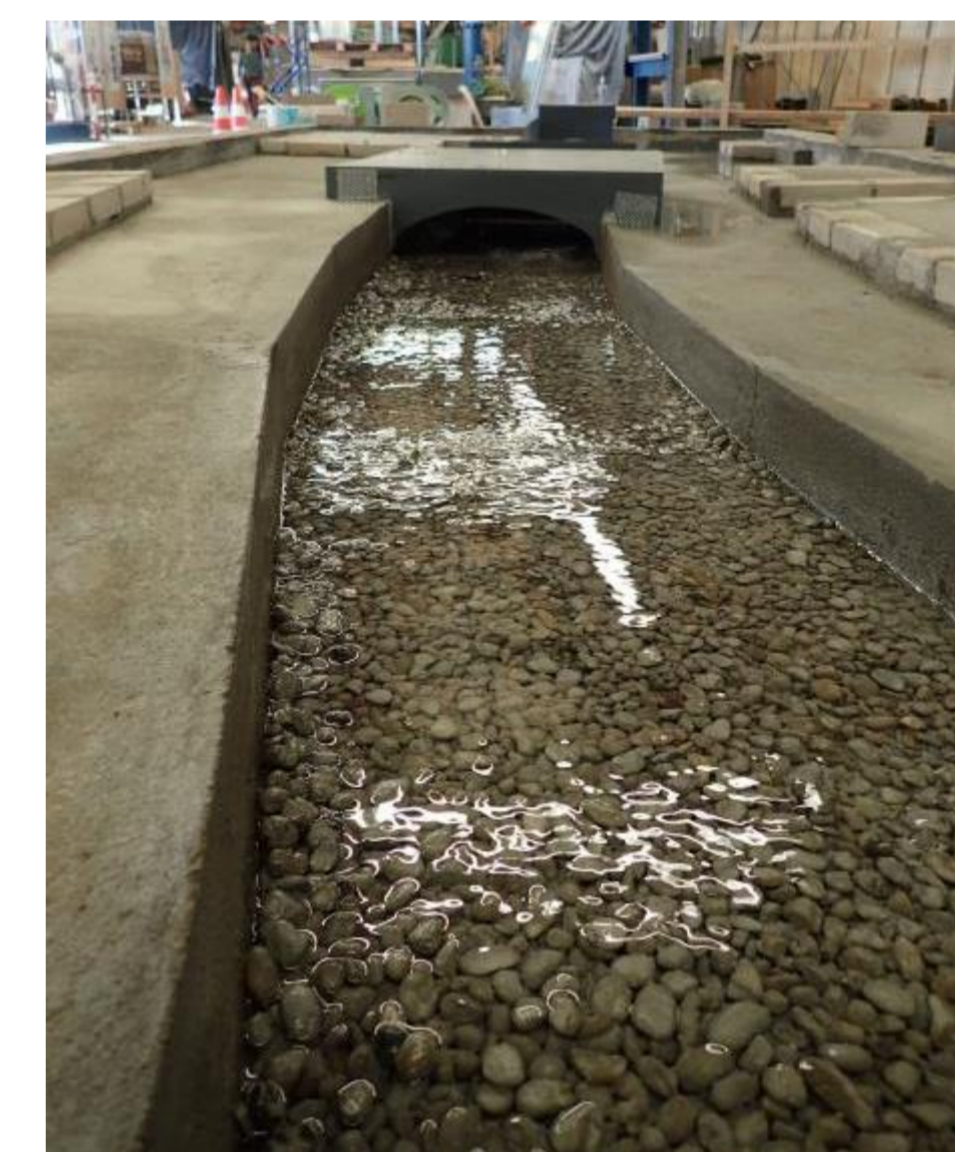
Bereich des Klemmbaches der im physikalischen Modell abgebildet ist



Physikalisches Modell des Klemmbaches im Bereich der alten Musikschule

Modellaufbau

Die Geometrie des abzubildenden Wasserlaufes wird aus georeferenziert angeordneten Profiblechen vorbereitet. Durch Verfüllen der Zwischenräume und dem Aufbringen einer Betondeckschicht kann so das Gelände geometrisch ähnlich abgebildet werden. Die Bauwerkskomponenten selbst werden modular aus PVC-Teilen angefertigt, um im Rahmen der Untersuchungen eine möglichst große Flexibilität bei der Konturänderung hydraulisch relevanter Bauteile vorhalten zu können.



Ziele der Modellversuche

- Wie groß ist der maximale Durchfluss bei Freispiegelabfluss im Bestand?
- Wie groß ist der maximale Durchfluss, welcher im Bestand schadlos abgeführt werden kann?
- Bewertung der hydraulischen Verhältnisse bei einem konstanten Abfluss von 25,5 m³/s und 18,5 m³/s
- Wie wirken sich mitgeführte Geschwemmsel auf die hydraulische Leistungsfähigkeit des Bauwerks aus?
- Bewertung der hydraulischen Verhältnisse bei vorgegebener Ganglinie mit einer Abflussspitze von ca. 35 m³/s. Hier sind Ausuferung rechtsseitig des Bauwerks zu erwarten.
- Bewertung der Abflusssituation am Bauwerk Musikschule bis sich rechtsseitig des Bauwerks Umläufigkeiten einstellen. Insbesondere Bemessung des Durchflusses ab welchem ein Übertritt rechtsseitig zu verzeichnen ist und wie sich das Hochwasser anschließend ausbreitet.