

Auftraggeber: Wasserverband Murrtales

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Sina Wunder
Dr.-Ing. Frank Seidel

Planer: Ingenieurbüro Frank GmbH

Koordination: Dr.-Ing. Boris Lehmann

Die Gemeinde Oppenweiler

Geographie:

Oppenweiler ist eine Gemeinde mit rund 4000 Einwohnern etwa 30km nordöstlich von Stuttgart am Rande der Region Mittlerer-Neckar in Baden-Württemberg. Der Ort liegt in der Mitte des Murrtales und gehört damit zum Naturpark Schwäbisch Fränkischer Wald. Das in einem naturnah gestalteten Schlosspark gelegene Wasserschloss beherbergt heute das Rathaus der Gemeinde.

Stadtwappen:



Quellen: Wappen und Karte: wikipedia, Fotos: Gemeinde Oppenweiler

Hochwasser im Murrtales

Hochwasser ist im Murrtales, wie in den meisten Flusstälern, keine neue Erscheinung; Überflutungen gehören zum natürlichen Geschehen an einem Fluss. Das größte dokumentierte Hochwasser an der Murr gab es am 20. Februar 1999 bei einem Wasserstand von 3,52 Metern und einem Abfluss von 138m³/s.



Das letzte außergewöhnliche Hochwasser ereignete sich am 11. November 2002 mit einem Wasserstand von 3,25 Metern und einem Abfluss von 108m³/s.

Das Modell

Modellmaßstab: $M = 1:40$

Das hydraulische Modell wurde nach dem Froude'schen Modellgesetz in der Theodor-Rehbock-Laborhalle errichtet. Das Modell erstreckt sich auf einer Fläche von ca. 63 m² und hat einen maximalen Durchfluss von 50 l/s. Der Zufluss und der Abfluss werden von einem zentralen Computer geregelt. Auf diese Weise kann jeder Abflusszustand vom Computer gesteuert automatisch eingestellt werden.

Umrechnungsfaktoren nach dem Froude'schen Modellgesetz:

Physikalische Größe	Einheit	1 : L _r	Maßstab 1 : 40
Längen, Breiten, Höhen	m	(L _r) ¹	40
Flächen	m ²	(L _r) ²	1600
Volumina	m ³	(L _r) ³	64.000
Zeiten	s	(L _r) ^{1/2}	6,32
Geschwindigkeiten	m/s	(L _r) ^{1/2}	6,32
Durchflüsse	m ³ /s	(L _r) ^{3/2}	10.119,3
Gewichte, Kräfte	N	(L _r) ³	64.000
Arbeit, Energie	N*m	(L _r) ⁴	2.560.000

Abflussdaten:

Durchflusswerte in der Natur	Durchflusswerte im Maßstab 1:40
Q _R = 129,7 m ³ /s bzw. 127,2 m ³ /s (je nach Variante)	Q _R = 12,82 l/s bzw. 12,57 l/s (je nach Variante)
BHQ ₁ = HQ ₅₀₀ = 256 m ³ /s	BHQ ₁ = HQ ₅₀₀ = 25,30 l/s
BHQ ₂ = HQ ₅₀₀₀ = 360 m ³ /s	BHQ ₂ = HQ ₅₀₀₀ = 35,58 l/s

Modellaufbau:

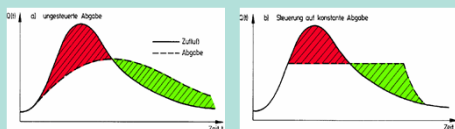
Für den Aufbau des Modells wurden die digitalen Geländedaten im Modellmaßstab auf Blechquerprofile übertragen. Zur Modellierung der Topographie wurden die Profile einnivelliert, mit Sand verfüllt, mit einer Betonschicht überzogen und abgedichtet.

Die hydraulisch maßgebenden Bauwerke (Wehr, Schütz, Rühlensmühle) wurden mit hoher Genauigkeit aus PVC als Fertigteile in unseren institutseigenen Werkstätten erstellt und in das Modell implementiert.

Eine Anpassung der Bauwerksgeometrien sowie eine Anpassung an neue Randbedingungen wurde bereits im Vorfeld berücksichtigt. Auf diese Weise werden Umbauarbeiten an den Bauwerken vereinfacht.

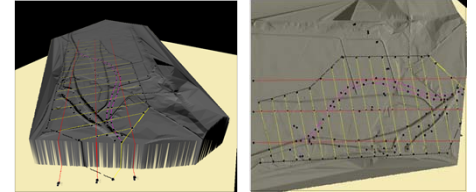
Ein **Hochwasserrückhaltebecken (HRB)** ist eine wasserbauliche Stauanlage, deren Hauptzweck die Regulierung der Abflussmenge eines Fließgewässers bei Hochwasser ist.

Während eines Hochwasserereignisses wird der Abfluss unterstrom des HRB auf die sogenannte Regelabgabe gedrosselt und ein Teil des Abflusses im Stauraum zwischengespeichert; der Scheitel der Hochwasserwelle wird hierdurch verringert (Retention) und der Zeitpunkt des maximalen Wasserstandes verschiebt sich (Translation). Ein HRB kann gesteuert oder ungesteuert betrieben werden.



Schritte Modellplanung

Aufbereitung der Geländedaten:



Aufbau des Modells:



Das fertige Modell:



Gesamtansicht aus unterstromiger Richtung.

Wehranlage im Betriebszustand, beide Schütztafeln sind gezogen.

Ziele der Modellversuche

- **Modellzustand A:** Nachbildung des Istzustandes ohne B14 und ohne HRB:
 - ⇒ Dokumentation des Wasserstands - Abfluss - Verhaltens zwischen Rühlensmühle und Pegel Oppenweiler bei Regelabgabe
 - ⇒ Dokumentation der Umläufigkeit im Hochwasserfall
 - ⇒ Untersuchung der Leistungsfähigkeit des Murr-Gerinnes mit Wehranlage
 - ⇒ Untersuchung des Strömungsverhaltens im Modellgebiet
- **Modellzustand B:** Einbau Trasse B14
 - ⇒ Untersuchung des veränderten Hochwassergeschehens
- **Entwicklung eines Konzepts** für das HRB aus den erlangten Daten
- **Modellzustand C:** Einbau der Komponenten des HRB und Durchführung von Untersuchungen zur Optimierung der hydraulischen Funktion