

Hochwasserrückhaltebecken Plüderhausen / Urbach

Wasserbauliche Modellversuche

Auftraggeber: Wasserverband Rems
Maßstab: 1:30

Bearbeitung: Dipl.-Ing. T. Mohringer
 Dipl.-Ing. F. Seidel
Koordination: Dr.-Ing. B. Lehmann

Die Gemeinden Plüderhausen und Urbach

Geografie:

Plüderhausen und Urbach sind zwei Nachbargemeinden knapp 40 km östlich von Stuttgart im Rems-Murr-Kreis in Baden-Württemberg. Sie liegen in der Mitte des Remstales, eingebettet zwischen den Höhen des Schurwaldes und des Welzheimer Waldes zwischen 250 und 520 m Höhe. Die beiden Nachbargemeinden sind heute – nicht zuletzt aufgrund ihrer Nähe zur Landeshauptstadt Stuttgart – attraktive Wohngemeinden für knapp 20.000 Einwohner und dank einer hervorragenden Verkehrsanbindung ein interessanter Gewerbestandort.

Stadtwappen:



Quellen: Gemeinde Plüderhausen und Urbach/ Google

Hochwasser im Remstal

Hochwasser ist im Remstal wie in den meisten Flusstälern keine neue Erscheinung; Überflutungen gehören zum natürlichen Geschehen an einem Fluss. Hochwassergefahren sind an der Rems in den beiden zurückliegenden Jahrzehnten jedoch wieder deutlich ins Bewusstsein der Menschen gerückt. Am 21. März 2002 ereignete sich im Remstal ein großes Hochwasser, bei Schorndorf wurde mit einem Pegelstand von 5,12 m fast der sogenannte 100-jährige Wasserstand (5,20 m) erreicht.

Die Rems wurde in den zurückliegenden Jahrhunderten immer vom Menschen genutzt und erfuhr erhebliche Eingriffe in ihrem Lauf. In den 30er wie in den 50er und 60er Jahren des 20. Jahrhunderts wurde sie in weiten Bereichen begradigt. Der verkürzte Flusslauf, der hohe Bebauungsgrad im Remstal und die Wegnahme von Retentionsraum durch den Bau von Dämmen und Deichen führten zu einer Beschleunigung der Wassermassen und dadurch zu immer größeren Schäden durch Hochwasserereignisse.



Quelle: Stadt Schorndorf

1993 wurde die Planungsgemeinschaft Rems gegründet um neue Maßnahmen zum Hochwasserschutz zu erarbeiten. Von dieser Planungsgemeinschaft wurden 8 Standorte zur Errichtung von Hochwasserrückhaltebecken (HRB) erarbeitet.

Zur weiteren Verbesserung des Hochwasserschutzes im Remstal hat der Wasserverband Rems in den Jahren 2005 und 2006 ein Hochwasserrückhaltebecken unterhalb von Schorndorf und eines oberhalb von Lorch geschaffen. Ein weiterer HRB ist bei Lorch-Waldhausen seit Sommer 2006 im Bau

Das Modell

Modellmaßstab: $M = 1:30$

Das hydraulische Modell wurde nach dem Froude'schen Modellgesetz in der Theodor-Rehbock-Laborhalle errichtet und stellt einen Teil des Rückhalterumes und einen Teil des Bereiches im Unterwasser des Durchlassbauwerkes dar.

Das Modell erstreckt sich auf einer Fläche von ca. 60 m² und hat einen maximalen Durchfluss von 80 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 : 30
Längen, Breiten, Höhen	m	(L _r) ¹	30
Flächen	m ²	(L _r) ²	900
Volumina	m ³	(L _r) ³	27.000
Zeiten	s	(L _r) ^{1/2}	5,48
Geschwindigkeiten	m/s	(L _r) ^{1/2}	5,48
Durchflüsse	m ³ /s	(L _r) ^{5/2}	4929,5
Gewichte, Kräfte	N	(L _r) ³	27.000
Arbeit, Energie	N*m	(L _r) ⁴	810.000

Abflussdaten:

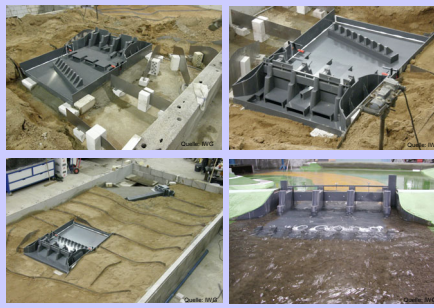
Durchflusswerte in der Natur	Durchflusswerte im Maßstab 1 : 30
Q ₀ = 164 m ³ /s	Q ₀ = 33,2 l/s
HQ ₁₀₀ = 320 m ³ /s	HQ ₁₀₀ = 64,9 l/s
HQ ₁₀₀₀ = 410 m ³ /s	HQ ₁₀₀₀ = 83,2 l/s

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.

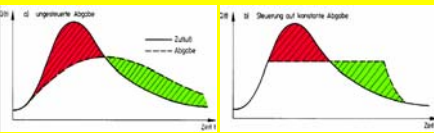
Die hydraulisch maßgebenden Bauwerke (Durchlassbauwerk, Brücken, Kraftwerk) wurden mit hoher Genauigkeit aus PVC als Fertigteile in unseren institutseigenen Werkstätten erstellt und in das Modell implementiert.

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



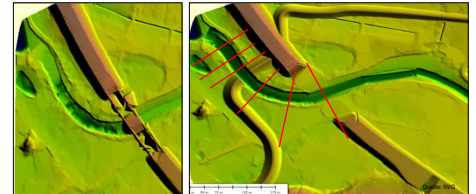
Ein **Hochwasserrückhaltebecken (HRB)** ist eine wasserbauliche Stauanlage, deren Hauptzweck die Regulierung der Abflussmenge eines Fließgewässers bei Hochwasser ist.

Während eines Hochwasserereignisses wird der Abfluss unterstrom des HRB auf die sogenannte Regelabgabe gedrosselt und ein Teil des Abflusses im Staauraum 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.

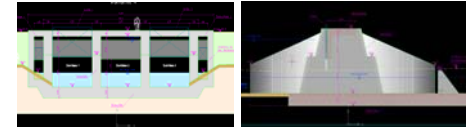


Schritte der Modellplanung

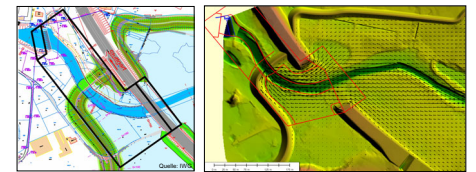
• Aufbereitung der Geländedaten



• Aufbereitung der Bauwerksdaten



• Festlegung der Modellgrenzen durch hydraulisch numerische 2-D Berechnung (Bereiche relevanter Geschwindigkeiten)



• Das fertige Modell im Theodor-Rehbock Laboratorium



Ziele der Modellversuche

- Untersuchung und Optimierung der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Durchlassbauwerkes
- Optimierung der hydraulischen Energieumwandlung unterstrom des Durchlassbauwerkes
- Erarbeitung eines Ausführungsvorschlages für das Tosbecken
- Untersuchungen zum Sedimentationsverhalten im unterstromigen Fließabschnitt des HRB
- Einfluss des Betriebsbauwerkes auf den Oberwasserstand bei Regelabgabe

