

Veranlassung

Die Stadt Grimma erstreckt sich linksseitig der Vereinigten Mulde zwischen km 80,83 und 79,00. Auf Grund ihrer Lage in einem aufgeweiteten Talraum ist das Stadtgebiet stark hochwassergefährdet. Davon zeugen seit Jahrhunderten immer wiederkehrende Überflutungen, die eindrucksvoll an der Großmühle dokumentiert sind. Das Hochwasser im August 2002 hat die Stadt in bisher nicht gekanntem Ausmaß getroffen; die Wasserstände und die Schäden lagen weit über allen bisher aufgetretenen Ereignissen. In der Innenstadt stand das Wasser teilweise mehr als 3,50 m hoch. Die Schäden im kommunalen und privaten Bereich lagen in der Größenordnung von ca. 138 Mio. EUR, womit Grimma die am schlimmsten betroffene Ortslage an der Mulde darstellt. Gewässerbett, Ufersicherungen und Brücken wurden zerstört und beschädigt, unter anderem die bekannte Pöppelmannbrücke.



Parallel zur Schadensbeseitigung wurden im Rahmen der Bearbeitung eines Hochwasserschutzkonzeptes (HWSK) für die Mulden im Regierungsbezirk Leipzig Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit der Gewässerabschnitte im Stadtgebiet Grimma, zur bestehenden Hochwassergefährdung und zu möglichen Maßnahmen der Verbesserung des Hochwasserschutzes durchgeführt. Schutzziel für die Stadt Grimma ist das HQ100. Als direkte örtliche Schutzmaßnahme zur Verhinderung einer Überflutung des Stadtgebietes ist die Errichtung einer am Bebauungsrand verlaufenden Hochwasserschutzanlage vorgesehen. Die Trassenführung der Hochwasserschutzmauer für die Modellversuche wird entsprechend einer durch den Auftraggeber vereinheitlichten Variante ausgeführt.

Auf Grund der historischen Bedeutung des Stadtgebietes stehen die Trassenführung, die Höhe und die Gestaltung der Hochwasserschutzanlage, Maßnahmen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Gewässers und die Frage des Wiederaufbaus der Pöppelmannbrücke im Brennpunkt der in Fachkreisen und in der Öffentlichkeit geführten Diskussion.

Zur Ermittlung der optimalen Lösung für den Hochwasserschutz Grimma unter Beachtung der genannten Aspekte werden von der Professur für Wasserbau am Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik der TU Dresden numerische und hydraulische Modellversuche durchgeführt.

Auftraggeber

Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen
Betrieb Elbaue/Mulde/Untere Weiße Elster
Gartenstraße 34
04571 Rötha
Tel.: (034206) 588-0
Fax: (034206) 588-41
E-Mail: Betrieb.EMUWE@ltv.smul.sachsen.de
<http://www.talsperren-sachsen.de/>

Auftragnehmer

Technische Universität Dresden
Fakultät Bauingenieurwesen
Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik
Professur für Wasserbau
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. H.-B. Horlacher (Projektleiter)
Tel.: (0351) 463 34397; 33524*
Fax: (0351) 463 37120

Projektbearbeiter

Dr.-Ing. Dirk Carstensen (Leiter*)
Dipl.-Ing. Stefan Buhr
Dipl.-Ing. Holger Haufe
Dipl.-Ing. Markus Schuckert

E-Mail: grimma@iwd.tu-dresden.de
<http://www.iwd.tu-dresden.de>



Fakultät Bauingenieurwesen

Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik

Hochwasserschutz Vereinigte Mulde

Modellversuch Stadt Grimma

Hydraulische Modellierung zur Erfassung der Hochwasserabflussverhältnisse und zur Ermittlung der Auswirkungen von Hochwasserschutzmaßnahmen



Oktober 2005 – Mai 2006



Landestalsperrenverwaltung
des Freistaates Sachsen



Vermessungsleistungen

Im Rahmen der durchzuführenden Modellversuche ist die Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik (IWD) in Kooperation mit der NICOLA Engineering GmbH (NICOLA) beauftragt worden, ergänzende Vermessungsleistungen zu erbringen. Es handelte sich dabei um Tiefenpeilungen und Aufnahmen der Fließgeschwindigkeiten in der Mulde sowie Höhenmessungen im Bereich der Vorländer von Mulden-km 73+000 bis 83+000. Ziel der Arbeiten war es, die vorhandenen Vermessungsdaten zu ergänzen und zu verdichten bzw. eine Kontrolle bestehender Lage- und Höhenkoordinaten vorzunehmen. Damit soll gewährleistet werden, dass eine hinreichende Datenbasis zur nachfolgenden Erstellung physikalischer und numerischer Modelle bereitgestellt werden kann. Im Ergebnis der Vermessungsleistung wurde vom Auftragnehmer unter Nutzung der vorhandenen Datenbasis ein digitales Geländemodell (TIN) erstellt.



Die notwendigen Vermessungsleistungen zur Aufnahme von Sohl- und Vorlandhöhen sowie 2d-Geschwindigkeitsverteilungen und querschnittsbezogenen Durchflüssen erfolgte mittels D-GPS (Global Positioning System), Peillot und Grande ZedHed Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP).

Der am IWD vorhandene Kenntnisstand bei 2d -in situ-Geschwindigkeitsmessungen gekoppelt mit Wassertiefenmessungen sowie die Leistungsfähigkeit der Fa. NICOLA im Umgang mit GPS- und Peillottechnik einschließlich der Auswertung und Aufbereitung der Messdaten wurde zur Erfüllung der geforderten Leistung gestellt.

Modellversuche

Zur Ermittlung der optimalen Lösung für den Hochwasserschutz der Stadt Grimma ist die Durchführung hydraulischer Modellversuche vorgesehen. Problem-bereiche und Bereiche mit hohen Belastungen sind herauszuarbeiten, zu bewerten und wenn erforderlich Alternativvorschläge zu unterbreiten.

2d hydro - numerisches Modell

Das hydro-numerische Modell wird für den Bereich von Mulden-km 83+000 bis 73+000 erstellt und beinhaltet damit auch den Bereich des Stadtbereiches, der im physikalischen Modell nachgebildet wird. Auf Grundlage der Vermessungsdaten werden Relief und Rauheiten als georeferenzierte Naturgrößen in ein zweidimensionales Modell eingearbeitet.



Abb.: TIN des Modellgebietes

Dazu wird das Untersuchungsgebiet in eine Gitterstruktur (Rechtecke und Dreiecke) eingeteilt und den Knoten bzw. Elementen dieses Gitters werden die reale Höhen des Geländes sowie Angaben zu den vorhandenen oder geplanten Rauheiten zugewiesen.

Im Ergebnis werden tiefengemittelte Angaben über den Wasserstand (skalare Größe) und die Fließgeschwindigkeit (vektorielle Größe, d. h. Betrag und Richtung) an jedem Knoten des Berechnungsgitters ausgegeben.

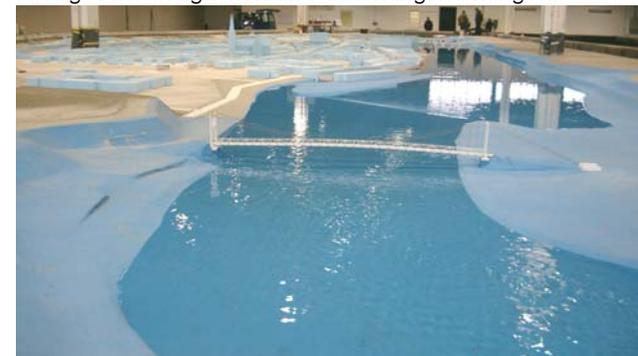
Physikalisches Modell M 1:50

Auf einer Gesamtfläche von ca. 1.105 m² ist ein Versuchsstand, bestehend aus Modellbereich (735 m²) und Wasserreservoir (290 m²) sowie Einlauf- und Auslaufbecken errichtet worden. Mit 4 tauchbaren, frequenzgesteuerten 15 kW Kreiselpumpen wird die benötigte Wassermenge von bis zu ca. 150 l/s ins Modell eingespeist.

Dem hydraulischen Modellversuch liegt das Froudesche Ähnlichkeitsgesetz zu Grunde, bei dem das Verhältnis der Trägheits- und Schwerkraft in Natur und Modell gleich sein muss.

		Natur	Modell
Länge	[m]	3.165	63,3
Breite	[m]	1.013	20,3
Durchfluss HQ50	[m ³ /s]	1.530	0,087
Durchfluss HQ100	[m ³ /s]	1.990	0,113
Durchfluss EHQ (2002)	[m ³ /s]	2.570	0,145
Durchfluss HQ200	[m ³ /s]	2.620	0,148

Gemessen werden die Wasserstände in Abhängigkeit vom Hochwasserereignis und den gewählten Varianten der Profilierung des Flussbettes und des Vorlandes sowie lokal Fließgeschwindigkeiten und Strömungsrichtungen.



Das Modellgerinne wurde mit einer festen Sohle ausgestattet, Untersuchungen zum Geschiebetransport sind nicht vorgesehen.

Das Flussbett der Mulde mit seinen Vorländern wurde für den Planungszustand unter Berücksichtigung von Unterhaltungsmaßnahmen hergestellt. Der Ist-Zustand kann durch zusätzliche Einbauten nachgebildet werden. Die Hochwasserschutzanlagen und verschiedenen Planungsvarianten der Pöppelmannbrücke können separat installiert werden. Die Bebauung, Straßen und Plätze des 2002 überfluteten Stadtbereiches von Grimma wurden im Modellmaßstab aus Kunststoffmaterialien gefertigt und implementiert.