

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Conference Paper, Published Version

Walther, Jörg; Fischer, Björn; Kleindienst, Lars

Erfahrungen beim Hochwasserrisikomanagement für ein Gewässer 2. Ordnung am Beispiel des Lockwitzbaches in Coswig

Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit/Provided in Cooperation with:

Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/103326>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Walther, Jörg; Fischer, Björn; Kleindienst, Lars (2016): Erfahrungen beim Hochwasserrisikomanagement für ein Gewässer 2. Ordnung am Beispiel des Lockwitzbaches in Coswig. In: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik (Hg.): Gewässerentwicklung & Hochwasserrisikomanagement - Synergien, Konflikte und Lösungen aus EU-WRRL und EU-HWRM-RL. Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen 57. Dresden: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik. S. 209-216.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Erfahrungen beim Hochwasserrisikomanagement für ein Gewässer 2. Ordnung am Beispiel des Lockwitzbaches in Coswig

Jörg Walther
Björn Fischer
Lars Kleindienst

Für den Lockwitzbach in der Stadt Coswig waren Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten sowie ein Hochwasserrisikomanagementplan zu erstellen. Zu diesem Zweck wurde auf Grundlage einer aktuellen Gewässervermessung ein hydronumerisches 1D-Wasserspiegellagenmodell für das Gerinne mit MIKE 11 erstellt und mit einem 2D-Modell für das Vorland auf Basis von MIKE 21 gekoppelt. Als Kopplungssoftware kam MIKE FLOOD zum Einsatz. Die Analyse vergangener Hochwasserereignisse mit Hilfe des gekoppelten Modells verdeutlichte, dass für die Gefährdung der Stadt Coswig durch Hochwasser vom Lockwitzbach in der Regel stets die gleichen Versagensmechanismen verantwortlich waren. Das wurde bei der Auswahl und Priorisierung von Maßnahmen für den Hochwasserrisikomanagementplan entsprechend berücksichtigt.

Stichworte: Hochwasserrisikomanagement, Hydronumerische Modellierung, MIKE FLOOD, Ereignisanalyse

1 Veranlassung und Zielstellung

Für den Lockwitzbach in der Großen Kreisstadt Coswig wurde 2010 bei der Bewertung des Hochwasserrisikos gemäß Sächsischem Wassergesetz und Wasserhaushaltsgesetz (WHG) § 73 ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko festgestellt. Deshalb waren für dieses Gewässer 2. Ordnung Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten gemäß § 74 WHG sowie ein Hochwasserrisikomanagementplan (HWRMP) gemäß § 75 WHG zu erstellen.

Die Erarbeitung der Gefahren- und -risikokarten sowie die Erstellung des HWRMP erfolgten auf Grundlage der Musteraufgabenstellung der Landesdirektion Sachsen, Abteilung Umweltschutz in der Fassung vom 07.09.2012 (*LDS*, 2012). Grundlage und Bestandteil der Musteraufgabenstellung sind die Empfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) zur Aufstellung von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten sowie zur Aufstellung von

Hochwasserrisikomanagementplänen, mit denen die Vorgaben der Europäischen Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL) präzisiert werden.

2 Untersuchungsgebiet

Der Lockwitzbach ist ein rechtsseitiger Nebenfluss der Elbe. Seine Quelle liegt im Landschaftsschutzgebiet „Friedewald und Moritzburger Teichlandschaft“ auf einer Höhe von ca. 190 m ü. NHN. Der Lockwitzbach mündet in zwei Armen bei Kötitz bzw. Sörnwitz in die Elbe. Die Höhe an den Mündungen beträgt jeweils ca. 100 m ü. NHN.

Bearbeitungsgebiet für den HWRMP war der ca. 4 km lange, als Risikogebiet eingestufte Gewässerabschnitt vom Spitzgrundteich bis zum Teilungsbauwerk Brockwitzer Straße. Hier durchfließt der Lockwitzbach das dicht bebaute Stadtgebiet von Coswig. Dabei wird er u. a. von den Fernbahnlinsen Dresden – Berlin und Dresden – Leipzig gekreuzt. Das Einzugsgebiet des Lockwitzbaches umfasst ca. 16 km² bis zum Spitzgrundteich und ca. 19 km² bis zum Teilungsbauwerk Brockwitzer Straße.

Der Spitzgrundteich ist eine ca. 120 Jahre alte Stauanlage mit Teildauerstau, die als Feuerlöschteich, als Laichgewässer und zur Naherholung genutzt wird. Daneben dient die Anlage bis heute dem Hochwasserschutz der Stadt Coswig.

3 Angewendete Methodik und eingesetzte Modelle

Der Umfang und die allgemeine Methodik der Bearbeitung waren durch die Musterleistungsbeschreibung (*LDS*, 2012) vorgegeben, die dazu detaillierte Erläuterungen enthält. Die Auswahl der einzusetzenden Modellsoftware wurde in Abstimmung mit der Stadt Coswig und der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Meißen getroffen.

Auf Basis einer aktuellen Gewässervermessung wurde zunächst mit Hilfe der Software MIKE 11 ein hydronumerisches 1D-Wasserspiegellagenmodell für den Lockwitzbach im Risikogebiet aufgebaut. Mit diesem Modell konnten plausible Wasserspiegellagen im Lockwitzbach für das Kalibrierungsereignis im Juni 2013 berechnet werden. Jedoch konnten damit noch keine plausiblen Überflutungsflächen ermittelt werden, da eine einfache Übertragung der berechneten Wasserspiegellagen in die Fläche aufgrund des flachen Geländes im teilweise tiefer liegenden Stadtgebiet nicht möglich war. Erst nachdem das 1D-Modell für das Gerinne mit einem 2D-Modell für das Vorland gekoppelt wurde, waren eine volumentreue Modellierung und die damit verbundene Ermittlung von realisti-

schen Überflutungsflächen möglich. Als Software für die hydronumerische 2D-Modellierung wurde MIKE 21 eingesetzt. Das 1D-Modell für das Gerinne und das 2D-Modell für das Vorland wurden mit Hilfe der Software MIKE FLOOD gekoppelt (DHI, 2014).

Die für die instationären Modellrechnungen benötigten Abflussganglinien für beobachtete oder theoretische (HQ_T) Hochwasserereignisse wurden mit Hilfe eines Niederschlag-Abfluss-Modells ermittelt.

4 Analyse vergangener Hochwasserereignisse

Zur Erarbeitung eines HWRMP für ein Gewässer 2. Ordnung gehört laut Musterleistungsbeschreibung (LDS, 2012) die Analyse von mindestens zwei vergangenen Hochwasserereignissen, um darauf aufbauend auf die allgemeine Hochwassersituation zu schlussfolgern.

Für das Untersuchungsgebiet sind drei extreme Hochwasserereignisse bekannt, die im Mai 1941, im August 2002 und im Juni 2013 auftraten. Die Analyse dieser Ereignisse verdeutlichte, dass für die Gefährdung der Stadt Coswig durch Hochwasser vom Lockwitzbach stets die gleichen Versagensmechanismen verantwortlich waren. Bei allen drei extremen Hochwassern 1941, 2002 und 2013 kam es zu einer Überströmung bzw. seitlichen Umströmung des Absperrbauwerkes am Spitzgrundteich (Abbildung 1) und zu einem Aufstau an der Bahnbrücke Dresden – Leipzig. Der Aufstau an der Bahnbrücke führte 1941 und 2002 zu einer seitlichen Abströmung entlang des Bahnkörpers in Richtung Innenstadt mit einer daraus resultierenden weit reichenden Überflutung. 2013 konnten Abströmung und Überflutung nur durch einen Sandsackverbau (Abbildung 2) verhindert werden.

Ohne diese mobile Sicherungsmaßnahmen wäre es auch 2013 zu einer weit reichenden Überflutung der Innenstadt gekommen, wie Berechnungen mit dem im Zuge der HWRMP-Bearbeitung erstellten hydronumerischen Modell auf Basis von MIKE FLOOD zeigen. Die Ausdehnung der überfluteten Flächen östlich der Bahnstrecke Dresden – Leipzig wäre dabei der tatsächlichen Überflutung von 1941 sehr ähnlich gewesen (Abbildung 3).



Abbildung 1: Instandsetzung des Absperrbauwerkes des Spitzgrundteiches nach dem Hochwasser vom Mai 1941 (Foto: Stadt Coswig)



Abbildung 2: Mobile Schutzmaßnahme im Juni 2013 oh. der Bahnbrücke Dresden – Leipzig (Foto: Stadt Coswig)

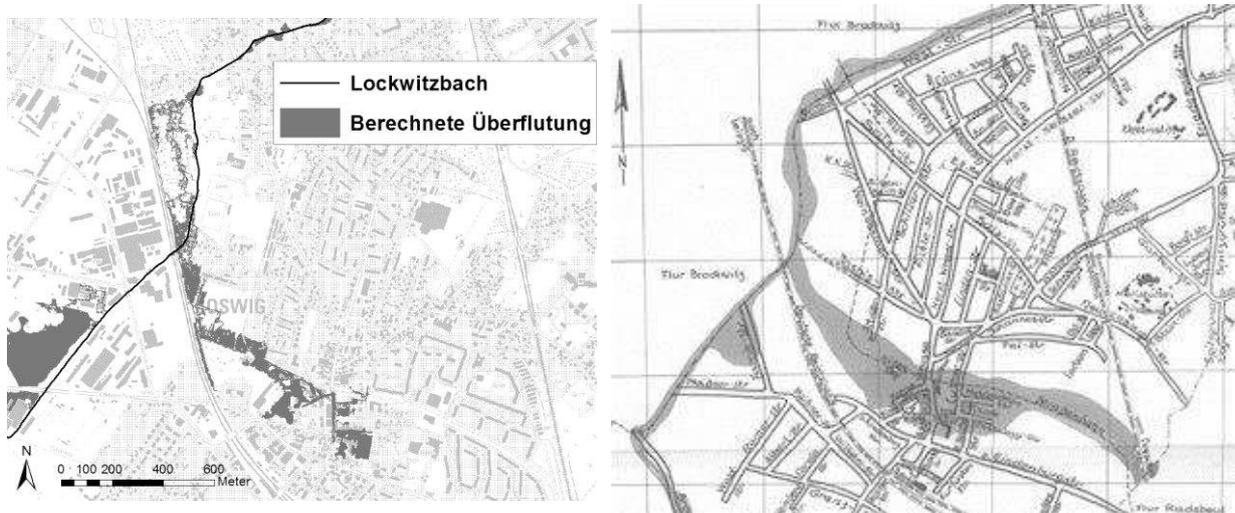


Abbildung 3: Mit dem gekoppelten 1D/2D-Modell berechnete überflutete Fläche im Stadtgebiet von Coswig für das Hochwasser 2013 unter Annahme nicht erfolgter Sicherungsmaßnahmen an der Bahnbrücke Dresden – Leipzig (links) und tatsächlich überflutete Fläche beim Hochwasser 1941 (rechts – © Stadt Coswig)

5 Hochwassergefahren- und -risikokarten

Für ein häufiges Hochwasser HQ_{20} , ein mittleres Hochwasser HQ_{100} und ein seltenes (extremes) Hochwasser HQ_{200} wurden je eine Hochwassergefahren- und -risikokarte im Maßstab 1 : 5.000 erstellt. Auf den Hochwassergefahrenkarten sind die mit dem gekoppelten 1D/2D-Modell berechneten Überschwemmungsgebiete und Wassertiefen dargestellt. Auf den Hochwasserrisikokarten wird zusätzlich zu den Überschwemmungsgebieten (Gefährdung) auch die Vulnerabilität dargestellt, z. B. durch die Flächennutzung innerhalb der Überschwemmungsgebiete oder darin befindliche gefährdete Objekte.

6 Hochwasserrisikomanagementplan

Der HWRMP enthält einen Maßnahmenplan, durch dessen schrittweise Umsetzung das für das Stadtgebiet von Coswig festgesetzte Schutzziel HQ_{100} gewährleistet werden soll. Die Auswahl und Priorisierung von Maßnahmen erfolgte unter Berücksichtigung ihrer Wirksamkeit, Wirtschaftlichkeit und Genehmigungsfähigkeit, wobei letzteres ökologische Aspekte einschließt. Die insgesamt 32 Einzelmaßnahmen des Maßnahmenplans gehören zu folgenden Handlungsbereichen des Hochwasserrisikomanagements:

- Flächenvorsorge,

-
- Bauvorsorge,
 - Risikovorsorge,
 - Verhaltensvorsorge,
 - Informationsvorsorge,
 - Technischer Hochwasserschutz,
 - Vorhaltung und Vorbereitung der Gefahrenabwehr und des Katastrophenschutzes.

Damit werden im Maßnahmenplan, der auch Angaben über den Umsetzungszeitraum und die Priorität der einzelnen Maßnahmen enthält, die wesentlichen Handlungsbereiche des Hochwasserrisikomanagements berücksichtigt. Kriterien für die Festlegung der Prioritäten waren u. a.:

- die Wirksamkeit in Bezug auf die Verringerung des Schadenspotenzials,
- die Wirksamkeit in Bezug auf die Gefährdung von Schutzgütern bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Vulnerabilität dieser Schutzgüter,
- das Nutzen-Kosten-Verhältnis,
- Sicherheitsrelevante Aspekte, insbesondere in Bezug auf Bauwerke, von denen bei Versagen eine große Gefahr ausgehen kann,
- die Kompatibilität zu laufenden Planungen der Stadt Coswig.

Zu den Maßnahmen mit hoher Priorität gehören neben Vorsorgemaßnahmen und Maßnahmen der nachhaltigen Hochwasserschadensbeseitigung auch der Umbau der Hochwasserentlastungsanlage (HWE) des Spitzgrundteiches sowie die bautechnische Erhöhung der linksseitigen Böschung oberhalb der Eisenbahnbrücke Dresden – Leipzig.

Mit dem Umbau der HWE wird die Hochwassersicherheit des Spitzgrundteiches erheblich verbessert. Gemäß den aktuellen Planungen der Stadt Coswig (*DIB*, 2015) soll die Wehrtafel der vorhandenen HWE eingekürzt bzw. durch eine kürzere Tafel ersetzt werden. Dadurch erhöht sich der Abflussquerschnitt, was sich günstig vor allem auf die Abführung kleinerer Hochwasser und die Verringerung der Verklausungsgefahr auswirkt. Außerdem soll die bisherige HWE durch einen zusätzlichen Überlauf im Absperrbauwerk ergänzt werden (*DIB*, 2015). Dadurch wird die Gefahr einer unkontrollierten Überströmung des Absperrbauwerkes, wie bei allen großen historischen Hochwassern 1941, 2002 und 2013 beobachtet, verringert.

Durch die Erhöhung der linksseitigen Böschung oberhalb der Eisenbahnbrücke Dresden – Leipzig kann eine Überflutung von Teilen der Innenstadt zukünftig bis einschließlich HQ_{200} vermieden werden. Diese Maßnahme ist erheblich kostengünstiger als die Alternative eines teuren Ersatzneubaus der Eisenbahnbrücke Dresden – Leipzig, mit dem die Überflutung ebenfalls vermieden werden könnte und ein geringeres Restrisiko verbunden wäre. Bei der Erhöhung der Böschung besteht ein Restrisiko bei selteneren Ereignissen als HQ_{200} oder/und bei einer Verklauung der Eisenbahnbrücke.

Entsprechend dem integralen Ansatz der HWRM-RL bestehen zwischen den einzelnen Handlungsbereichen bzw. den ihnen zugeordneten Maßnahmen Wechselwirkungen. Beispielsweise wird die mit der Erhöhung der linksseitigen Böschung oberhalb der Bahnbrücke Dresden – Leipzig verbundene Abflusserhöhung im Lockwitzbach unterhalb durch Maßnahmen der Nachhaltigen Hochwasserschadensbeseitigung (Handlungsbereiche Flächenvorsorge und Technischer Hochwasserschutz) kompensiert. Dadurch kommt es unterhalb der Brücke zu keiner Verschlechterung des Hochwasserschutzes entlang des Lockwitzbaches. Dieses Beispiel verdeutlicht, dass mit dem Maßnahmenplan ein „Gesamtpaket“ sich gegenseitig ergänzender Maßnahmen geschnürt wurde, mit dem die Hochwasservorsorge am Lockwitzbach bis 2021 nachhaltig verbessert werden kann.

Die Wirtschaftlichkeit des vorgeschlagenen Maßnahmenplans wurde durch einen Nutzen-Kosten-Vergleich nachgewiesen.

7 Fazit

Mit dem erarbeiteten HWRM-Plan für den Lockwitzbach wird ein wesentlicher Beitrag zur Verbesserung der Hochwasservorsorge in der Großen Kreisstadt Coswig geleistet. Nach seiner Bestätigung kann die Umsetzung des Maßnahmenplans auf der Grundlage von Planungen, die entweder bereits vorliegen, z. B. zur Nachhaltigen Hochwasserschadensbeseitigung, oder derzeit erarbeitet werden, beginnen.

Mit der Musteraufgabenstellung (LDS, 2012), die mittlerweile in einer überarbeiteten Fassung (LDS, 2015) vorliegt, werden hohe Anforderungen an die Erstellung eines HWRM-Plans gestellt. Der erarbeitete HWRM-Plan für den Lockwitzbach zeigt, dass diese Anforderungen auch für ein Gewässer 2. Ordnung mit in der Regel schmalerer Datenbasis als an Gewässern 1. Ordnung erfüllt werden können. Ggf. muss dabei der Untersuchungsumfang entsprechend

angepasst werden. Die Musteraufgabenstellung hat sich somit als eine praktikable Handlungsanleitung für die Erstellung eines HWRM-Plans erwiesen.

8 Literatur

- DHI (2014): Modelle für die Welt des Wassers – Softwarekatalog 2014. DHI, Hørsholm.
- DIB (2015): Spitzgrundteich Coswig, Vorplanung zur nachhaltigen Hochwasserschadensbeseitigung des Absperrbauwerkes. Dresdner Ingenieurgesellschaft Baugrund mbH im Auftrag der Stadt Coswig. Februar 2015.
- LDS (2012): Aufgabenstellung für die Erstellung von Hochwassergefahren- und -risikokarten und eines Hochwasserrisikomanagementplanes. Landesdirektion Sachsen, Abteilung Umweltschutz, Stand: 07.09.2012.
- LDS (2015): Aufgabenstellung für die Erstellung von Hochwassergefahren- und -risikokarten und eines Hochwasserrisikomanagementplanes. Landesdirektion Sachsen, Abteilung Umweltschutz, Stand: 05.03.2015.

Autoren:

Dr. rer. nat. Jörg Walther
Dipl.-Hydrol. Björn Fischer

Dipl.-Betriebswirt (BA) Lars Kleindienst

DHI-WASY GmbH
Niederlassung Dresden
Comeniusstraße 109
01309 Dresden

Stadtverwaltung Coswig
Fachbereich Ordnungswesen
Fachgebietsleiter Ortspolizeibehörde
Karrasstraße 2
01640 Coswig

Tel.: +49 351 3161611
Fax: +49 351 3161612
E-Mail: jow@dhigroup.com
bfi@dhigroup.com

Tel.: +49 3523 66326
Fax: +49 3523 66309
E-Mail: kleindienst@stadt.coswig.de