

Anlage 4: Vergleich berechneter und tatsächlicher Überschwemmungsflächen der Elbe in Dresden

2 D-Modellierung der Ausbreitung des Hochwassers in Dresden

An der Technischen Universität Dresden, Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik, war in den Jahren 2007/2008 im Auftrag der Landeshauptstadt Dresden und der LTV ein hydraulisches Gutachten zur Ermittlung potenzieller Überschwemmungsgebiete der Elbe im Stadtgebiet von Dresden bei Wasserständen von 3,50 bis 10,50 m am Pegel Dresden in 50-Zentimeter-Schritten mittels eines zweidimensionalen, hydrodynamischen Modells (2 D-HN-Modell) erarbeitet worden.

Dies war notwendig, um zum einen für die Landeshauptstadt Dresden die im Ereignisfall prognostizierten Wasserspiegel am Pegel Dresden in die Fläche übertragen zu können und so die Hochwasserabwehr zu steuern sowie zum anderen für die LTV die Bemessung der Hochwasserschutzanlagen an der Elbe vornehmen zu können.

Die so berechneten potentiell überschwemmten Flächen wurden im Internetauftritt der Landeshauptstadt Dresden öffentlich bereitgestellt.

Im Laufe des Hochwasser wurden in vielen Stadtteilen, insbesondere im Dresdner Westen bzw. unterstrom der Marienbrücke, höhere Wasserstände beobachtet, als gemäß den Ergebnissen der Modellierung zu erwarten gewesen wären. Um dies exakt auswerten zu können, wurde das tatsächliche Überschwemmungsgebiet messtechnisch erfasst (siehe unten).

Parallel wurde an der TU Dresden die Ausbreitung für den Scheitelwasserstand von 876 cm modelliert.

Ermittlung des tatsächlichen Überflutungsgebietes der Elbe

Vorläufige Überschwemmungsgebiete des Hochwassers 2013

Die vorläufigen Überschwemmungsgebiete des Hochwassers 2013 sind im Themenstadtplan aufrufbar unter dem LINK <http://www.dresden.de/de/09/Themenstadtplan>.

Die Darstellung basierte zunächst im Wesentlichen auf einer Abgrenzung nach Beobachtung im Zuge einer bodengebundenen Kartierung auf Arbeitskarten im Maßstab M 1:3 000 durch 15 gebietskundige Mitarbeiter/-innen des Umweltamtes am Tage des Scheiteldurchgangs (6. Juni 2013) des Hochwassers der Elbe. Ergänzt wurden Beobachtungen und - in sehr eingeschränktem Maße - konkrete Vermessungen an kleineren Fließgewässern von Anfang Juni 2013.

Die Darstellung der Ausdehnung der "Vorläufigen Überschwemmungsgebiete 2013" ermöglicht eine Ersteinschätzung von flächen- und objektbezogenen Betroffenheiten durch das Hochwasser und bildet eine Grundlage zur Abschätzung des Schadenspotenzials. Sie stellt eine wichtige Entscheidungshilfe bei der dringenden Klärung von Anspruchsvoraussetzungen für Fluthilfen bzw. für amtliche versicherungsrechtliche Bestätigungen dar.

Bürgerbeteiligung in der Ereignisauswertung

Die erste Kartierung bildete die Grundlage für eine von Mitte Juni bis Mitte August 2013 laufende internetbasierte Bürgerbeteiligung, während derer die vom Hochwasser betroffenen Einwohner/-innen ihre Erkenntnisse und Hinweise zur Ausdehnung von überschwemmten Flächen, ggf. ergänzt durch Fotos, direkt über den Themenstadtplan übermitteln konnten. Die 87 über das Internet direkt übermittelten Hinweise aus der Bürgerbeteiligung wurden gesichtet, inhaltlich und fachlich bewertet und zur Beantwortung vorzubereitet. Mit diesen Zusatzinformationen ist die vorläufige Karte der im Juni 2013 durch Hochwasser überschwemmten Flächen weiter qualifiziert worden.

Darüber hinaus war die Bürgerschaft über den Internetauftritt - unabhängig von der Ausdehnung des Überschwemmungsgebietes - gebeten, persönliche Fotodokumente des Hochwassereignisses zu kommentieren und zur Auswertung zur Verfügung zu stellen.

Auch auf postalischem und telefonischem Weg gingen unzählige Fragen, Hinweise und Anregungen der Bevölkerung zum Hochwassergeschehen ein. Diese reichen von ausdrücklichem Lob für die Planung, die Vorbereitung und die Durchführung von Hochwasserschutzaktivitäten über Bürgerbeschwerden wegen fehlender Informationen und Organisation bis zu detaillierten Schilderungen lokaler Abläufe des Hochwassers und Vorschlägen, Hinweisen und Forderungen zur Hochwasserschadensbeseitigung bzw. Maßnahmen der Hochwasservorsorge.

Qualifizierung des Überschwemmungsgebietes aus Luftbildern

Das Institut für Kartographie der Technischen Universität Dresden unter Leitung von Herrn Dr. Prechtel wertete im Auftrag der Landeshauptstadt Dresden die Luftbildaufnahmen der Bundeswehr zum Flutereignis 2013 unter Einschluss von ergänzenden Bildserien anderer Autorinnen und Autoren aus.

Terrestrisch war die Aufnahme der maximalen Flutlinie im Katastrophenfall angesichts des geometrisch komplizierten Verlaufs und der großen Aufnahmefläche logistisch kaum zu bewältigen. Eine wichtige Ergänzung stellt daher eine Luftbildbefliegung dar.

Die vorliegende Auswertung basiert auf insgesamt fünf un-

terschiedlichen Bildserien von Handkameras aus Hubschraubern bzw. niedrig fliegenden Flugzeugen der Bundeswehr vom 05. Juni 2013 und teilweise vom 06. Juni 2013.

Die Aufnahmen stellen Schrägaufnahmen in unterschiedlichen Bildmaßstäben und Bildwinkeln dar. Ein schräger Blick auf bebautes Gebiet und auf Baumbestände ermöglicht allerdings wegen zahlreicher Verdeckungen oft nur bruchstückhaft eine Erkennung der Wasserlinie. Somit ist mit den vorliegenden Daten keine hundertprozentige Rekonstruktion der Wasserlinie möglich. Vielmehr wurden mehr als 2 500 sichtbare Einzelpunkte entlang der Wasserlinie bestimmt und digital erfasst. Qualitätseinschränkend wirkt sich auch die zeitliche Streuung der vorhandenen Aufnahmen aus.

Innerhalb der Teilgebiete (vor allem im Dresdner Osten im Stadtteil Laubegast und zum Teil entlang des alten Elbars im Osten des Stadtgebiets), bei denen die vorliegenden Bilddaten kein vollständiges Bild lieferten, waren zusätzliche Quellen (z. B. die Angaben bzw. Fotoaufnahmen von Anwohnerinnen und Anwohnern) in eine abschließende Beurteilung einzubeziehen.

Darüber hinaus wurden Satellitenbilder des gemeinsamen Melde- und Lagezentrums von Bund und Ländern (GMLZ)¹ bzw. des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR)² bezogen und dem Vermessungsamt zur Verfügung gestellt.

Auswertungen von Fotos

Zum Juni-Hochwasser des Jahres 2013 wurden dem Umweltamt annähernd 7 000 Bilder zur Verfügung gestellt. Diese Momentaufnahmen liegen nun vor und werden schrittweise ausgewertet. Im Rahmen einer groben Aussortierung doppelter Bilder oder Bilder schlechterer Qualität konnte der Gesamtbestand um 2 000 Bilder verringert werden. Ein erster Schritt war es, eine Datenbank in Form einer Excel-Tabelle zu erstellen, um die Bilder kategorisieren und systematisieren zu können. Dabei lag das Hauptaugenmerk auf der Verortung der Bilder in Vorbereitung der Einstellung in die Bilddatenbank, was im Wesentlichen durch Zuordnung von Koordinaten sowie Adress- und Flurstücksbezügen geschah. Die

Zuordnung der Metadaten zu jedem einzelnen Bild ist nur unter gewissem Zeitaufwand möglich. Im Verlauf der bisherigen Bildbearbeitung konnten durch zwei Hilfskräfte mit einem Aufwand von etwa 85 Arbeitsstunden etwa 540 Bilder verarbeitet werden. Soweit ersichtlich, wurden die Fotos für die Klärung von Problemfällen hinzugezogen.

Einmessung der Wasserspiegellagen (WSL) der Elbe bei verschiedenen Pegelständen

Durch das Vermessungsamt wurden zeitnah zum Durchgang der Scheitelwelle des Elbehochwassers mit intensivem Arbeitsaufwand unter Einsatz von bis zu fünf parallel arbeitenden Messtrupps Wasserspiegellagen insbesondere an der Elbe vermessen (etwa 60 Messungen an allen die Elbe kreuzenden Brückenbauwerken, je rund 20 Messungen an den HWSA Innenstadt und Pieschen sowie insgesamt etwa 215 Messungen beiderseits der Stromelbe). Diese Messwerte bedurften, sofern nicht zum Scheitelmaximum ermittelt, einer pegelbezogenen Korrektur.

Darüber hinaus liegen vereinzelt noch relative Angaben zu Wasserspiegellagen von 2013 im Vergleich zu 2002 an Hochwassermarken in industriell-gewerblichen und privaten Bereichen vor, die eingemessen wurden, sofern die Markierungen reproduzierbar waren.

Eine Verdichtung der Wasserspiegellagenvermessung erfolgte:

a) für Hochwassermarken:

- Gohliser Windmühle
- Umspannwerk Niederwartha, Schaltanlage
- Pumpspeicherwerk Niederwartha
- Kleingartenanlage Neu-Leuben

b) systematisch verdichtend auf der Linie der vorläufigen Maximalausdehnung des Elbehochwassers im Dresdner Westen:

- im Bereich beiderseits des Grünen Weges in Cossebaude
- in Teilen der Übigauer Insel zwischen Kaditzer Flutrinne und Stromelbe

c) im Dresdner Osten:

- im Bereich zwischen Toeplerstr. und der östlichen Stadtgrenze zu Heidenau
- in Teilen der Laubegaster Insel (nördlich des Lockwitzbaches)
- in Teilen der Kleinzsachwitz-Meußlitzer Insel

Ermitteln der Unterschiede zwischen modellierten und tatsächlichen Wasserspiegellagen der Elbe

Durch das Vermessungsamt wurden nicht nur die tatsächlich

¹ Das GMLZ ist eine Leitstelle in Deutschland zur Lagebeobachtung und Darstellung bundesweiter Schadens- und Gefahrenlagen zwischen Bund und Ländern, Bundesressorts, mit nationalen, inter- und supranationalen Organisationen sowie zwischen Deutschland und anderen Staaten. Darüber hinaus soll das GMLZ unterschiedlichsten Stellen ständig aktuelle Lageinformationen liefern. Das GMLZ wird seit dem 1. Oktober 2002 durch die Abteilung "Krisenmanagement" des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) betrieben.

² Das DLR ist das Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt.

überschwemmten Flächen vermessen. Mit Hilfe von GIS-Instrumenten wurde die sich ergebende Wasserfläche bestimmt und mit der im 2 D-Modell der LTV für diesen Wasserstand berechneten Fläche verschnitten. Damit konnten die Differenzen flächendeckend bestimmt werden.

Der Differenzplan zwischen der tatsächlichen vermessenen und der modellierten Überschwemmungsfläche liefert folgende Ergebnisse:

- In Cossebaude sind etwa 40 bis 50 cm höhere WSL eingetreten als mit dem 2 D-HN-Modell simuliert;
- um die sogenannte „Übigauer Insel“ herum sind sie etwa 25 bis 40 cm höher, um die Ostrainsel etwa 20 bis 30 cm höher.
- Von Marienbrücke bis Waldschlößchenbrücke liegen die eingetretenen Werte nahe bei den simulierten Werten.
- Zwischen Waldschlößchenbrücke und Blauem Wunder sind etwa 10 bis 20 cm höhere WSL eingetreten.
- Zwischen Blauem Wunder und Niedersedlitzer Flutgraben sind etwa 20 bis 30 cm höhere WSL eingetreten.
- Um Laubegast sind etwa 20 bis 40 cm höhere WSL eingetreten, mit zahlreichen lokalen Schwankungen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die praktisch flächen-deckenden Differenzen.

Ereignisanalyse Hochwasser 2013 in Dresden

Anlage 4: Vergleich berechneter und tatsächlicher Überschwemmungsflächen der Elbe in Dresden

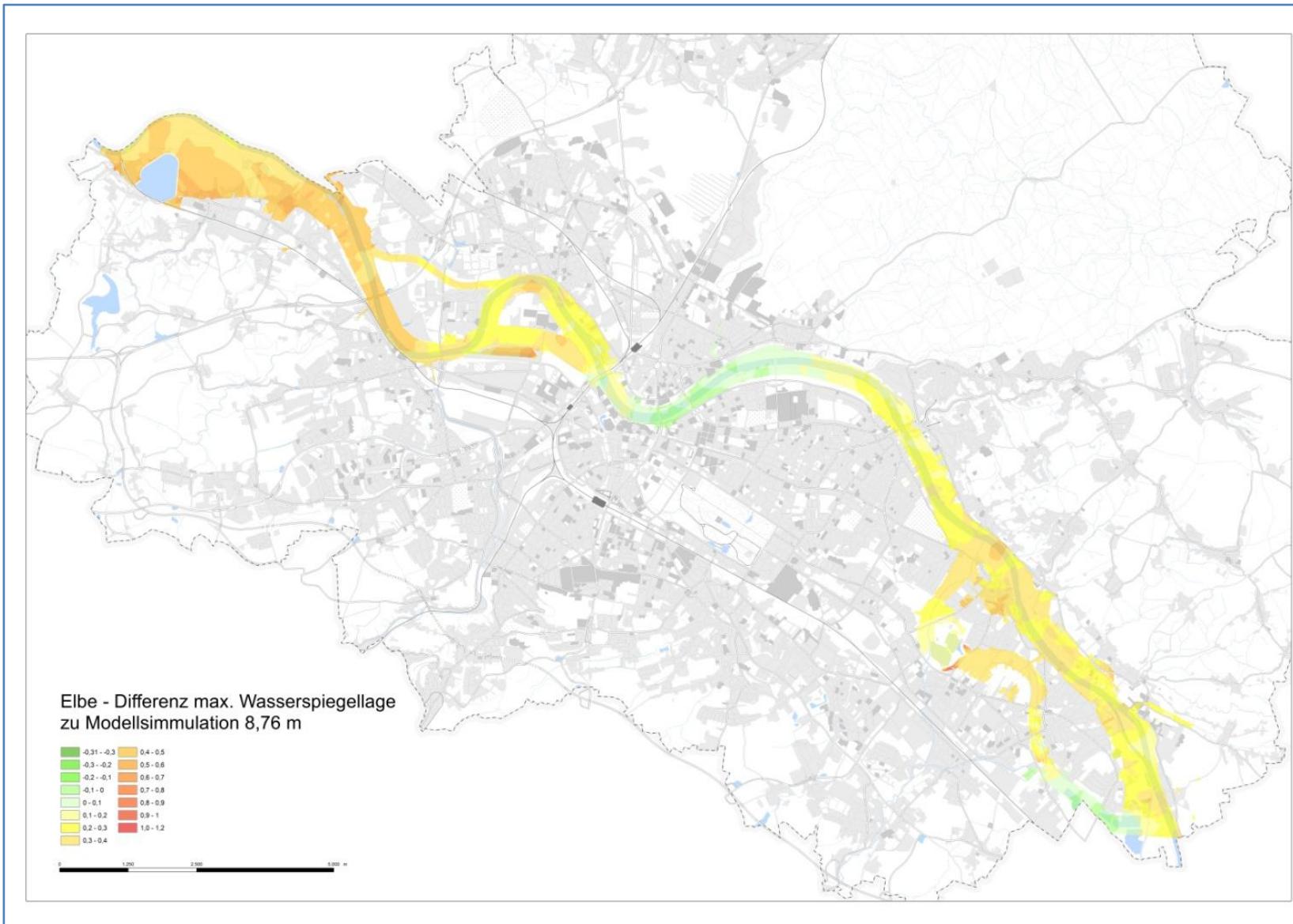


Abb A4-1: Differenzen zwischen modellierten und tatsächlichen Wasserspiegellagen der Elbe (Quelle: Vermessungsamt Dresden)

Die erheblichen Abweichungen zeigen, dass das 2 D-HN-Modell vor einer weiteren Nutzung einer Anpassung an die aktuellen Erkenntnisse des Hochwassers 2013 bedarf. Dies erfordert eine wesentliche Erweiterung des Modells, die Aktualisierung der Basisdaten entsprechend den heutigen Bauzuständen und Flächenausprägungen sowie einer Neukalibrierung.

Mittelfristiges Ziel ist es, die Modelldaten mit den ereigniskonkreten Wasserspiegellagen der Elbe bei einem konkreten Hochwasser bereits während des Hochwassers zu verschneiden, um so die Verlässlichkeit der modellierten Aussagen bezüglich des konkreten Hochwasserereignisses beurteilen zu können.