

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Conference Paper, Published Version

Heyer, Torsten; Scholz, Rosemarie; Goreczka, Frank

Die Aktualisierung der 2D-HN-Modelle der Saale bei Halle und der Elbe bei Magdeburg auf Grundlage von Messwerten des Hochwassers 2013

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/20.500.11970/103372>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Heyer, Torsten; Scholz, Rosemarie; Goreczka, Frank (2015): Die Aktualisierung der 2D-HN-Modelle der Saale bei Halle und der Elbe bei Magdeburg auf Grundlage von Messwerten des Hochwassers 2013. In: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik (Hg.): Messen und Überwachen im Wasserbau und am Gewässer. Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen 53. Dresden: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik. S. 119-130.

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.



Die Aktualisierung der 2D-HN-Modelle der Saale bei Halle und der Elbe bei Magdeburg auf Grundlage von Messwerten des Hochwassers 2013

Torsten Heyer, Rosmarie Scholz, Frank Goreczka

Infolge des Hochwassers 2013 im Raum Sachsen-Anhalt, das vielerorts höchste jemals beobachtete Wasserstände verursachte, wurde eine Überarbeitung bestehender 2D-HN-Modelle notwendig. Am Beispiel des Saale-Modells bei Halle und des Elbe-Modells bei Magdeburg wird gezeigt, wie Messdaten diese Überarbeitungen möglich machten bzw. diese beeinflussten.

Stichworte: Hochwasser 2013, HN-Modelle, Messungen, Elbe, Saale, Kalibrierung

1 Einleitung

Zweidimensionale hydrodynamisch-numerische Modelle werden nach heutigem Stand der Technik zur Prognose hydraulischer Charakteristiken (Abflüsse, Geschwindigkeiten, Wasserspiegellagen) hochwasserführender Flüsse sowie für die großräumige Planung von technischen Hochwasserabwehrmaßnahmen eingesetzt. Mit dem Ziel eines verbesserten Hochwasserrisikomanagements vor bzw. während eines Hochwasserereignisses ist es ein häufiger Wunsch von Entscheidungsträgern, zentimetergenaue Aussagen bezüglich der abfluss- und zeitabhängigen Wasserstandsentwicklung im gesamten Flussgebiet zu erhalten.

In diesem Zusammenhang zeigte das Hochwasser 2013 in Mitteldeutschland einmal mehr, dass die erreichbare Genauigkeit von Hochwasserprognosen auf Basis von 2D-HN-Modellen in hohem Maße von der Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit meteorologischer und hydrologischer Eingangswerte sowie von der Kenntnis real vorhandener Rahmenbedingungen, z. B. bewuchsinduzierte Fließwiderstände, abhängt. Vor diesem Hintergrund soll am Beispiel des Saale-Modells bei Halle und des Elbe-Modells bei Magdeburg, die beide auf dem Programmpaket SMS/Hydro_AS-2D basieren, aufgezeigt werden, welchen wichtigen Beitrag reale Beobachtungen und Messungen während des Hochwassers 2013 für die Anpassung und Nachführung von 2D-HN-Modellen einerseits leisten konnten. Andererseits soll dadurch auch verdeutlicht werden, welche Grenzen hinsichtlich der Reproduzierbarkeit sowie der Prognostizierbarkeit von Hochwassern in Fließgewässern naturgemäß bestehen.

2 Das Hochwasser 2013 an Saale und Elbe in Sachsen-Anhalt

2.1 Ereignisanalyse

Die ungewöhnliche Dimension des Hochwasserereignisses im Land Sachsen-Anhalt von Anfang Juni 2013 resultierte maßgeblich aus außergewöhnlich ergiebigen Niederschlägen, insbesondere etwa ab dem 17. Mai bis Anfang Juni 2013. Für das hydrologische Einzugsgebiet der Elbe bis einschließlich zur Saale wurde durch den DWD im Mai 2013 ein Gebietsniederschlag von 233 %, für das Elbegebiet unterhalb der Saale von 190 % des vieljährigen Mittelwerts ausgewiesen. Die Bodenfeuchte erreichte dadurch zum Monatswechsel extrem hohe Werte, die sich in weiten Landesteilen an der Sättigungsgrenze bewegten. Die sehr schnelle Transformation der Starkniederschläge, insbesondere vom 30. Mai bis zum 04. Juni 2013, führte verbreitet zu hohen Direktabflussanteilen und war ursächlich für die Bildung der teils extremen Hochwasserwellen in Elbe, Mulde, Schwarzer Elster, Saale, Weißer Elster und Havel verantwortlich.

Der Hochwasserscheitel der Mulde lief dem der Elbe etwa 3 Tage voraus, trug jedoch auf Grund der Fülle der Hochwasserwelle an der Mündung der Mulde zum Zeitpunkt des Passierens des Elbescheitels immer noch mit mehr als 500 m³/s zum Abflussvolumen der Elbe bei. Die der Elbe zufließende Saale wies zum Zeitpunkt ihres Hochwasserscheitels am Abend des 6. Juni 2013 am Pegel Calbe/UP Abflüsse von etwas mehr als 1000 m³/s und bei Passage des Elbscheitels in der Nacht vom 8. zum 9. Juni 2013 noch immer etwa 800 bis 900 m³/s auf.

Auf Grund der bereits am ersten Juni-Wochenende erkennbaren Hochwassersituation wurde auf Basis der Hochwasservorhersage für den Pegel Barby die Öffnung des Pretziener Wehres vorbereitet. Die Öffnung erfolgte am 3. Juni 2013 ab 15.00 Uhr. Dadurch wurden bis zur Schließung am Morgen des 20. Juni 2013 für mehr als 14 Tage ca. 25 % des Gesamtabflusses der Elbe vom Hauptstrom abgetrennt und durch den Umflutkanal um Magdeburg und Schönebeck herum geleitet. Der Betrag der Wasserstandsabsenkung infolge dieser Maßnahme ist Gegenstand noch durchzuführender hydraulischer Untersuchungen, wobei überschlägig von etwa 50 cm ausgegangen werden kann. Trotzdem erreichte die Elbe am Pegel Magdeburg-Strombrücke auf Grund der bereits geschilderten Gesamtsituation im Einzugsgebiet der Elbe mit ihren extremen Schwerpunktsituationen an Mulde, Saale und Weißer Elster am 9. Juni 2013 einen neuen Höchststand von 747 cm, der damit 46 cm über dem HHW vom 18.02.1941 (Eishochwasser) bzw. 67 cm über dem Scheitelwert vom 19. August 2002 lag. Der Gesamtabfluss der Elbe zum Zeitpunkt des Hochwasserscheitels betrug bezogen auf den Pegel Magdeburg-Strombrücke entsprechend der im Scheitelbereich erfolgten

Durchflussmessungen $5146 \text{ m}^3/\text{s}$. Der Hochwasserverlauf an der mittleren Elbe wurde maßgeblich durch die Deichbrüche bei Breitenhagen und bei Fischbeck sowie durch die gesteuerte Flutung der Havelniederung beeinflusst. Statistisch kann dem Hochwasserereignis an Saale und Elbe in Sachsen-Anhalt ein Wiederkehrintervall zwischen 100 und 200 Jahren zugeordnet werden.

2.2 Durchflussmessungen

Während des Hochwasserereignisses erfolgten zur Verifizierung und Dokumentation der hydrologischen Verhältnisse seitens des LHW 90 Durchflussmessungen (Abbildung 1).



Abbildung 1: Durchflussmessung am Deichbruch bei Fischbeck (Elbe) und an der Jerusalembrücke in Magdeburg während des Hochwassers 2013 (Quelle: LHW)

An den Pegeln der Wasserstraßen Elbe und Saale erfolgten die Messungen entsprechend der Zuständigkeit durch die WSV. Insbesondere an den hydraulisch komplizierten Querschnittsverhältnissen am Pegel Halle-Trotha sowie am Pegel Magdeburg-Strombrücke erfolgten ergänzende Messungen seitens des LHW. In diesem Zusammenhang wurden vom LHW während des Hochwasserereignisses im Bereich Pegel Halle-Trotha 10 und am Pegel Magdeburg-Strombrücke 38 Messungen durchgeführt. Am Pegel Magdeburg-Strombrücke gestalten sich Durchflussmessungen im Hochwasserfall besonders schwierig. Auf Grund der Stromteilung ist es hier erforderlich, in den vier entstehenden Messprofilen quasi gleichzeitig Messungen durchzuführen. Die Messungen erfolgten mit dem mobilen ADCP-System "Rio Grande". Die Gesamtprofilbreite am Pegel Magdeburg betrug ca. 800 m. Bezüglich der Messgenauigkeit der im Hochwasserzeitraum erfolgten Durchflussmessungen kann, unter Berücksichtigung aller Unsicherheiten, von einem möglichen Messfehler von etwa 5 % ausgegangen werden.

3 Anpassung und Kalibrierung des 2D-HN-Modells der Saale bei Halle

3.1 2D-HN-Modell der Saale bei Halle

Das 2D-HN-Modell der Saale bei Halle umfasst den Gewässerabschnitt der Saale zwischen Fluss-km 112+800 (nördliche Grenze des Stadtgebietes Merseburg) und Fluss-km 87+200 (2 km unterhalb des Pegels Trotha UP). Bei Fluss-km 101+830 mündet die Weiße Elster in die Saale ein. Um die Überlagerung der Abflüsse in der weiträumigen Saale-Elster-Aue abbilden zu können, ist der Gewässerabschnitt der Weißen Elster bis zur Querung der Eisenbahnbrücke Halle-Leuna bei Fluss-km 9+500 in das Modell integriert (Abbildung 2).

Im Bereich des Stadtgebietes Halle verzweigt sich die Saale mehrfach. Ihr Hochwasserabflussprofil verengt sich dabei von der bis zu 3,5 km breiten Saale-Elster-Aue nach unterstrom bis zu einer Engstelle des Tales an der Kröllwitzer Brücke. Diese befindet sich 1,3 km oberhalb des Pegels Trotha UP; die Aue weist hier nur eine Breite von 120 m auf. Im Gewässer befinden sich mehrere Wehranlagen mit Schleusen. Gewässer und Vorländer werden von zahlreichen Brücken bzw. Dämmen im Zuge von Verkehrswegen gequert. Die Auenbereiche sind durch Bebauungen, Hochwasserschutzanlagen sowie teilweise dichte Bebauungsstrukturen gegliedert.

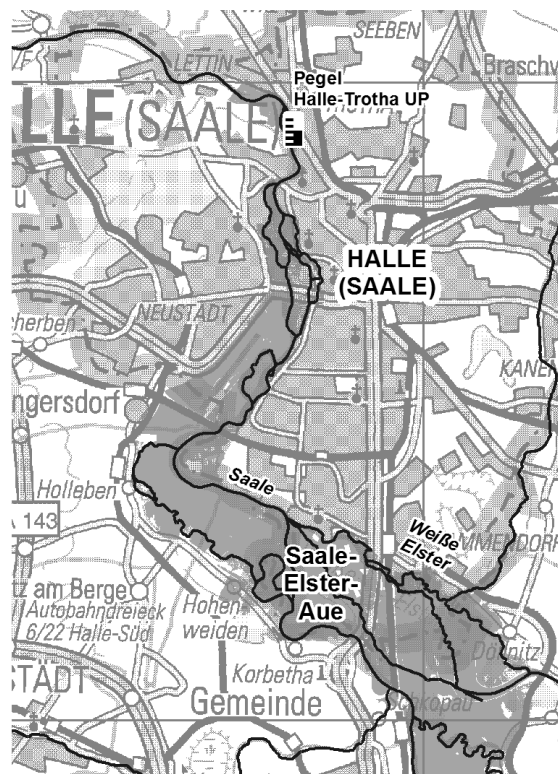


Abbildung 2: Gewässersystem Saale - Weiße Elster bei Halle

Im Modellgebiet befindet sich der am nördlichen Stadtrand von Halle liegende Pegel Trotha UP (Abbildung 3). Dieser liegt im Unterwasser der gleichnamigen Schleuse oberhalb des Hafens Halle-Trotha. Der nächstgelegene oberstromige Saalepegel befindet sich in Leuna-Kröllwitz (ca. 6 km stromauf des Modellgebietes), der nächstgelegene Pegel der Weißen Elster liegt in Oberthau (ca. 8 km stromauf des Modellgebietes).

Das vorliegende 2D-HN-Modell wurde 2012 im Auftrag des LHW Sachsen-Anhalt erstellt. Es umfasst 2 Mio. Knoten und weist eine hohe Elementdichte auf, um die komplexen instationären Strömungsvorgänge in diesem stark gegliederten und inhomogenen Modellgebiet abbilden zu können. Die Kalibrierung erfolgte anhand der während des Januarhochwassers 2011 im Auftrag des LHW und des WSA durchgeführten Durchfluss- und Wasserstandsmessungen sowie der bis zu diesem Zeitpunkt vorliegenden älteren Messwerte. Mit Modellrauheiten (über k_{St} -Werte), die den vorliegenden Erfahrungswerten für ähnliche Flussgebiete entsprechen, konnten gute Übereinstimmungen mit den verfügbaren Hochwassermarken erreicht werden.

3.2 Untersuchung und Neukalibrierung HW2013

Während des Junihochwassers 2013 traten in der mittleren und unteren Saale Durchflüsse und daraus resultierende Überschwemmungen auf, die in dieser Größenordnung bis dahin nicht beobachtet worden waren. Grund hierfür war die nahezu scheinbare Überlagerung der Wellen der Saale und der Weißen Elster an ihrem Zusammenfluss oberhalb von Halle (Abbildung 3).

Während des Scheiteldurchgangs führte der LHW Durchflussmessungen im Bereich der Kröllwitzer Brücke durch (vgl. Abschnitt 2.2). Gleichzeitig erfolgte an zahlreichen Stellen der Saale die Markierung von Wasserständen, die zusammen mit den Messwerten der WSV am Pegel Trotha UP eine wesentliche Grundlage für die Anpassung und Kalibrierung des Modells darstellten.

Erste stationäre Berechnungen unter Ansatz des an der Kröllwitzer Brücke gemessenen Durchflusses von $916 \text{ m}^3/\text{s}$ zeigten, dass der berechnete Wasserspiegel deutlich unter den im Modellgebiet gemessenen Hochwassermarken lag. Aufgrund der festgestellten Abweichungen erfolgte eine umfangreiche instationäre Variantenuntersuchung, in der sukzessive die maßgeblichen Parameter des 2D-HN-Modells geprüft und, sofern erforderlich, angepasst wurden. An den Zuläufen der Saale und der Weißen Elster wurden die an den Pegeln Leuna und Oberthau registrierten Ganglinien (vgl. Abbildung 3) angesetzt.

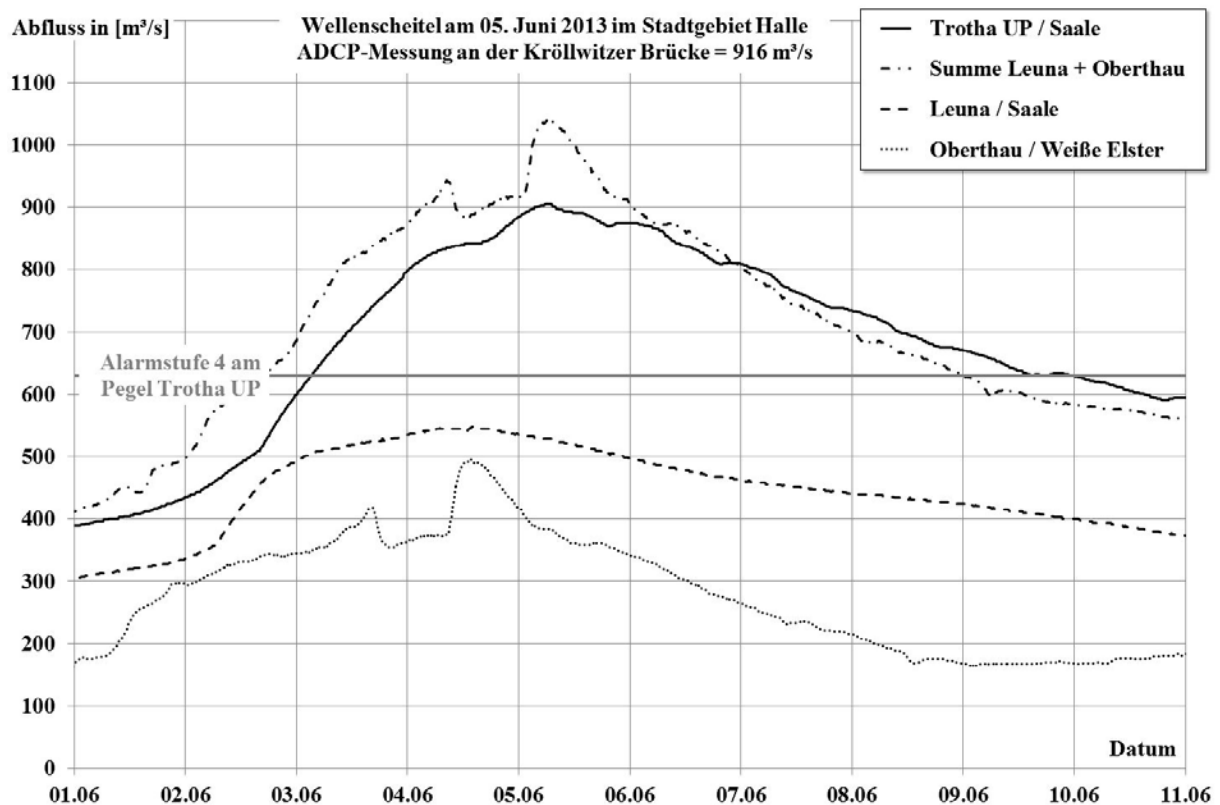


Abbildung 3: Wellenverlauf des Hochwassers 2013 im Bereich der Mündung der Weißen Elster in die Saale

In Variante 1 wurden die Auswirkungen des instationären Ansatzes im Zusammenspiel mit einer selektiven Anhebung der Vorlandrauheiten untersucht. In Variante 2 wurde zusätzlich die nach dem Hochwasser 2013 im Stadtgebiet Halle durchgeführte Neuvermessung der Gewässer in das Modell eingearbeitet. Mit beiden Varianten konnte keine maßgebliche Verbesserung der Anpassung an die Hochwassermarken erzielt werden. Daraufhin wurden in den Varianten 3 und 4 die Rauheitsbeiwerte (k_{St} -Werte) sukzessive reduziert und die Materialverteilung von Wald- und Grünland anhand von Luftbildern und Ortsbegehungen verifiziert. Erst mit einem extrem rauen Modellansatz der Variante 4 konnte eine gute Anpassung an die Hochwassermarken erreicht werden (Abbildung 4).

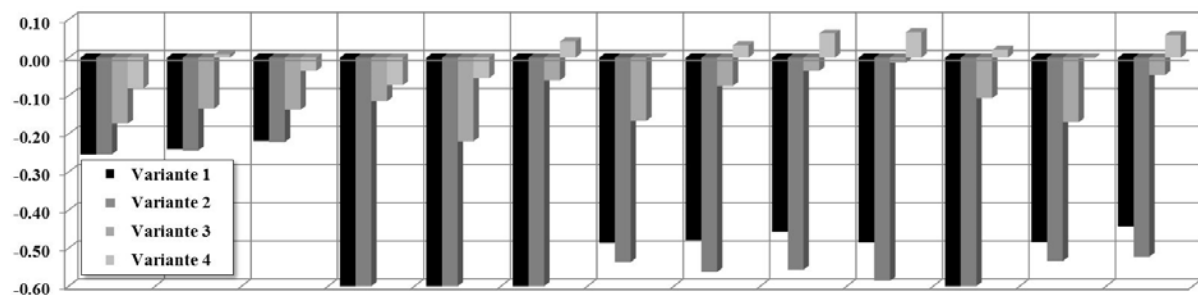


Abbildung 4: Gegenüberstellung der Abweichungen (ΔWSP in [m]) zwischen berechneten und gemessenen Hochwasserständen in den untersuchten Varianten

Der sich bei einer scheinbaren Überlagerung der Zulaufwellen ergebende Abfluss von $1.040 \text{ m}^3/\text{s}$ (Abbildung 3) reduzierte sich im Modell durch die Retentionswirkung in der weiträumigen Saale-Elster-Aue auf einen Wert von $970 \text{ m}^3/\text{s}$ an der Kröllwitzer Brücke. Angesichts der bestehenden Unsicherheiten bezüglich der Übertragung der Ganglinien von den oberstromigen Pegeln auf die Modellränder, der nicht erfassbaren Auswirkungen lokaler temporärer Schutzmaßnahmen bzw. Einwirkungen (Bruch von Dammstrukturen, Versatz und Verklausung) sowie der Toleranzgrenzen bei der Durchflussmessung konnte damit eine gute Übereinstimmung mit dem gemessenen Abfluss erreicht werden.

Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass die Hochwasserstände im Modellgebiet einem saisonalen Einfluss unterliegen. Diese Tendenz kann sowohl aus den am Pegel Trotha UP während des Scheiteldurchgangs im Januar 2011 und im Juni 2013 gemessenen Wasserständen als auch aus den Ergebnissen der durchgeführten 2D-HN-Modellierungen abgeleitet werden (Abbildung 5).

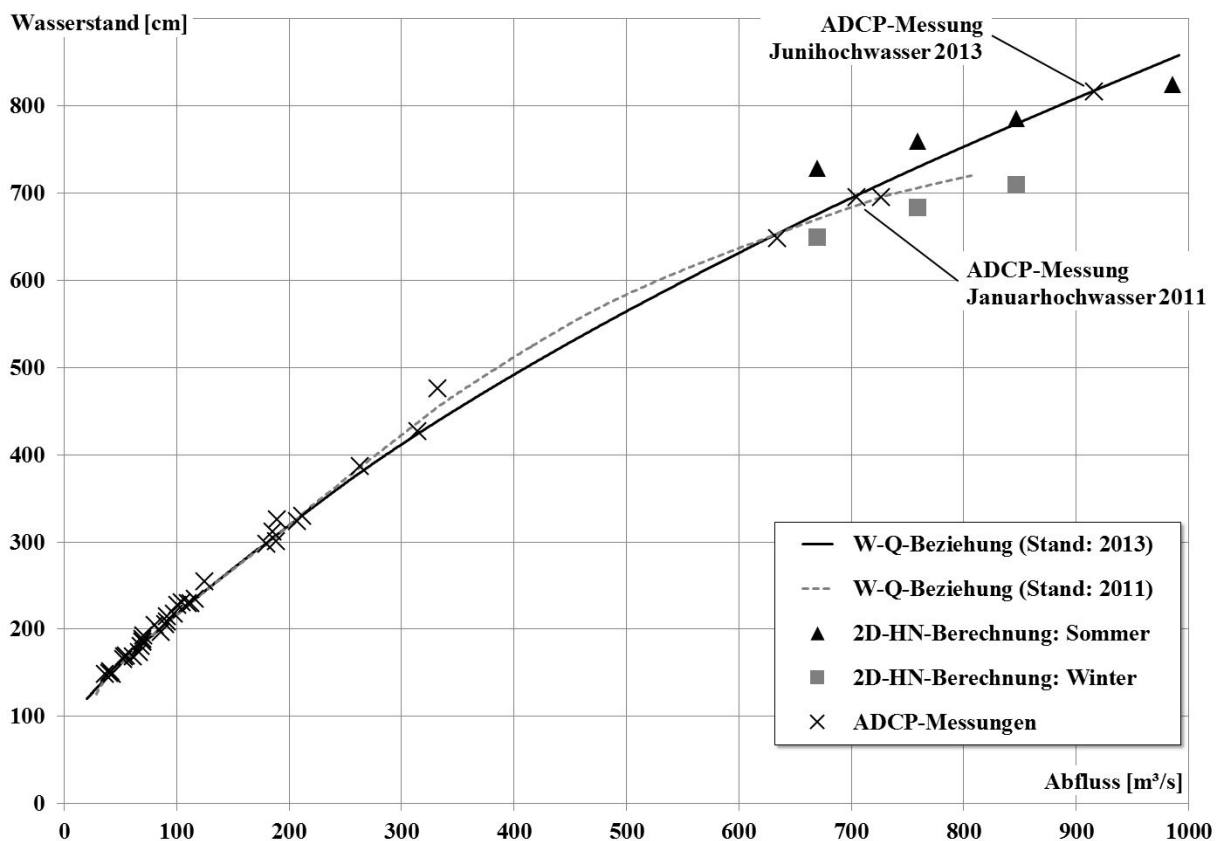


Abbildung 5: W-Q-Beziehung am Pegel Trotha UP im Vergleich zu Berechnungs- und Messwerten

Die für den Pegel aktuell geltende W-Q-Beziehung der WSV wurde unter Berücksichtigung aller Messergebnisse abgeleitet; saisonale Einflüsse sind hier

nicht berücksichtigt. Aufgrund der teilweise erheblichen Differenzen zwischen den mittels Winterszenario und Sommerszenario berechneten Wasserständen im Modellgebiet wird im Hinblick auf die Hochwasservorhersage empfohlen, die geltende mittlere Ganglinie durch eine obere und untere Hüllkurve zu ergänzen, welche den möglichen saisonal bedingten Schwankungsbereich ausweist. Um die Aussagegenauigkeit der 2D-HN-Modelle zu erhöhen, sind weitere Messungen von Wasserständen und Durchflüssen auch im Bereich kleiner und mittlerer Hochwasser zu verschiedenen Jahreszeiten notwendig.

4 Anpassung und Kalibrierung des 2D-HN-Modells der Elbe bei Magdeburg

4.1 2D-HN-Modell der Elbe bei Magdeburg

Das 2D-HN-Modell der Elbe bei Magdeburg erstreckt sich von Elbe-km 293,5 - 339,1 (Bereich Barby bis BAB 2 bei Lostau-Hohenwarthe) und deckt eine Fläche von ca. 108 km² ab (Abbildung 6). Der Elbe-Umflutkanal, der im extremen Hochwasserfall einen Teil des Gesamtabflusses um die Stadtgebiete Schönebeck und Magdeburg herumleitet, ist darin integriert. Ausgehend von einem initialen Modellzustand, der durch den LHW Sachsen-Anhalt bereitgestellt worden ist, war es Aufgabe des Instituts für Wasserbau und Technische Hydromechanik der TU Dresden (IWD), das 2D-HN-Modell bereichsweise zu erweitern, auf Grundlage der Messwerte und Erkenntnisse des Hochwassers 2013 weiterzuentwickeln und für einen Scheitelabfluss von $Q_{\max.HW2013.Barby} = 5250 \text{ m}^3/\text{s}$ neu zu kalibrieren.

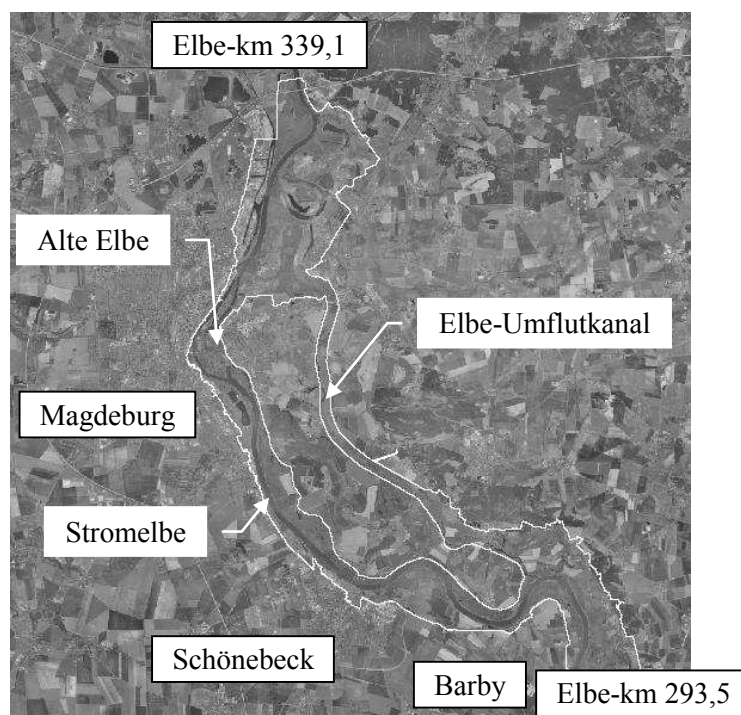


Abbildung 6: Umriss des Modellgebiets der Elbe bei Magdeburg (inkl. Elbe-Umflutkanal)

Eine besondere Herausforderung bei der Kalibrierung des Elbe-Modells ist es, die (ungesteuerte) Abflussaufteilung der Elbe in die Teilstrecken Stromelbe, Alte Elbe, Zollelbe (alle im Stadtgebiet Magdeburgs) und Elbe-Umflutkanal in den Simulationen zu reproduzieren und gleichzeitig die Wasserspiegellagen im gesamten Modellgebiet in guter Näherung abzubilden. Neben der Verfügbarkeit von punktuellen (Pegelaufzeichnungen, HW-Marken) und linearen (WSP-Fixierungen) Wasserstandmessungen sind insbesondere die Ergebnisse zeitgleicher Durchflussmessungen in den relevanten Teilstrecken eine wesentliche Voraussetzung für eine Modellkalibrierung. Die umfangreichen Messkampagnen des LHW Sachsen-Anhalt (vgl. Abschnitt 2.2) in Kombination mit den Erfassungen der WSV und der BfG, die während des Hochwassers 2013 durchgeführt worden sind, stellten somit eine wichtige Datengrundlage für die Anpassungen des Modells auf die Verhältnisse des Hochwassers 2013 dar.

4.2 Untersuchung und Neukalibrierung HW2013

Mit dem Ziel, das Hochwasser 2013 in seiner räumlichen und zeitlichen Entwicklung im Untersuchungsgebiet abzubilden, musste ein Modellzustand entwickelt werden, der die Verhältnisse im Flussgebiet während des Hochwassers widerspiegelt. Innerhalb dieses Beitrags kann lediglich auf zwei der vielfältigen, notwendigen Anpassungen näher eingegangen werden. Da die Wasserspiegellagen im Modellgebiet vielerorts historische Höchststände erreichten, so dass bestehende Schutzanlagen überströmt worden wären, mussten während des Hochwassers Aufkadungen und Notdeiche über lange Strecken errichtet werden. Diese Abschnitte waren somit auch im HN-Modell abzubilden.

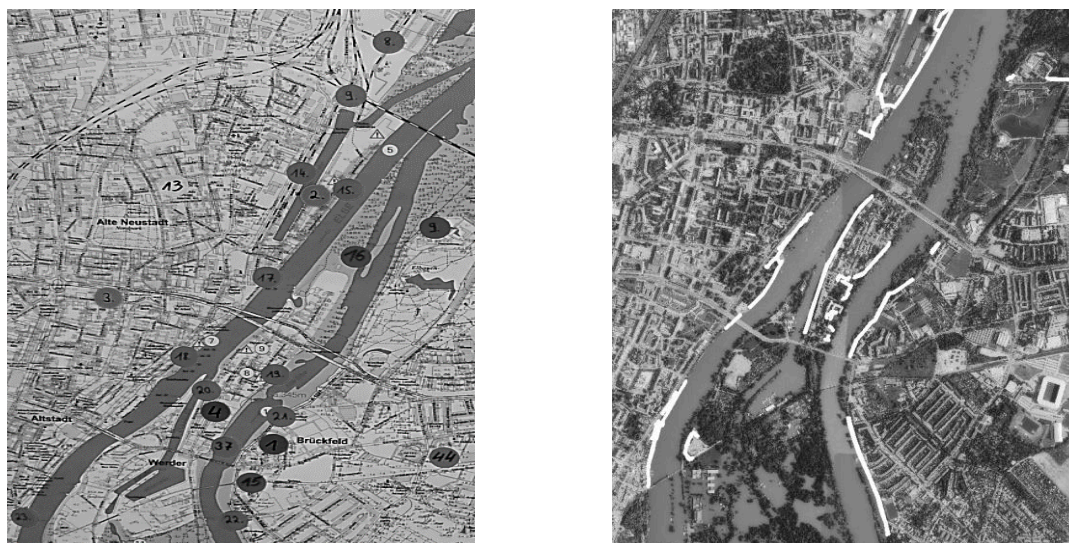


Abbildung 7: links) Maßnahmenplan zur Hochwasserverteidigung im Stadtgebiet Magdeburgs (Quelle: Feuerwehr Magdeburg); rechts) GIS-basierte Festlegung der Aufkadungsbereiche (weiß) im Modellgebiet (Dapoz, Heyer & Stamm, 2014)

In diesem Zusammenhang konnte im Zuge der Modellanpassung auf umfangreiche und detaillierte Informationen der Feuerwehr Magdeburg zurückgegriffen werden, die durch das IWD GIS-kompatibel aufbereitet und in die Modellierung einbezogen worden sind (Abbildung 7).

Im Bereich des Elbe-Umflutkanals standen für die Modellkalibrierung lediglich punktuelle Messungen an den Umflutdeichen zur Verfügung. Dabei offenbarten die Einmessungen lokale Aufstauerscheinungen im Bereich der Haberlandbrücke und im Bereich des Pechauer Siels, die signifikant von den Beobachtungen früherer Hochwasserereignisse abwichen. Diese konnten innerhalb erster Simulationen mit dem 2D-HN-Modell zunächst nicht reproduziert werden. Aufschluss über die möglichen Ursachen der beobachteten Effekte lieferten Gebietsbegehungen, die im Nachgang des Hochwassers 2013 durch Mitarbeiter des IWD und des LHW durchgeführt worden waren. Dabei zeigte sich, dass speziell im Bereich unterstrom der Haberlandbrücke massive Verklausungen in Waldbereichen aufgetreten waren, die auch noch mehrere Monate nach dem Hochwasser dokumentiert werden konnten (Abbildung 8).

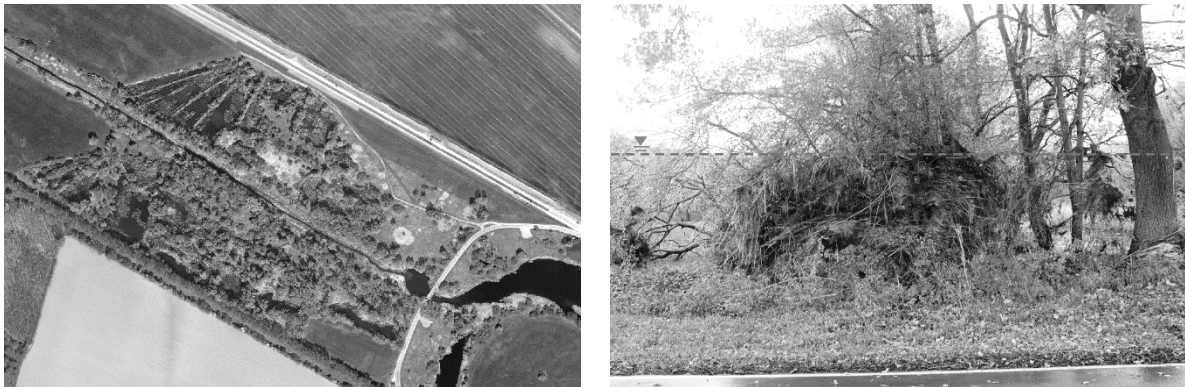


Abbildung 8: Bewuchssituation im Elbe-Umflutkanal im Bereich der Haberlandbrücke
(Quelle: Küllig, 2014)

Somit mussten im 2D-HN-Modell auch diese lokal erhöhten Fließwiderstände implementiert werden, um die Beobachtungswerte in der Simulation abbilden zu können. An dieser Stelle wird auf eine am IWD erstellte, themenbezogene Diplomarbeit (Küllig, 2014) verwiesen, worin GIS-basierte Modellierungsstrategien zur Berücksichtigung von Fließwiderständen infolge Großbewuchs in 2D-HN-Modellen untersucht und entwickelt worden sind.

Im Ergebnis der Modellkalibrierung konnten die Aufstauereffekte an der Haberlandbrücke und am Pechauer Siel erst durch die lokale Festlegung ungewöhnlich niedriger k_{St} -Werte ($k_{St} = 5 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$) abgebildet werden, was jedoch durch die Verklausungswirkung gerechtfertigt werden kann. Es stellt sich dennoch die grundsätzliche Frage, ob in einer Modellkalibrierung derartige lokale bzw.

saisonale Effekte, die bei zukünftigen Hochwassern nicht zwangsläufig auftreten müssen, zu berücksichtigen sind. Sofern die Prognosen dadurch auf der konservativen Seite liegen, erscheint dieses Vorgehen vertretbar. Die Kalibrierung des 2D-HN-Modells der Elbe für das Hochwasser 2013 konnte für den gesamten Modellbereich erfolgreich abgeschlossen werden.

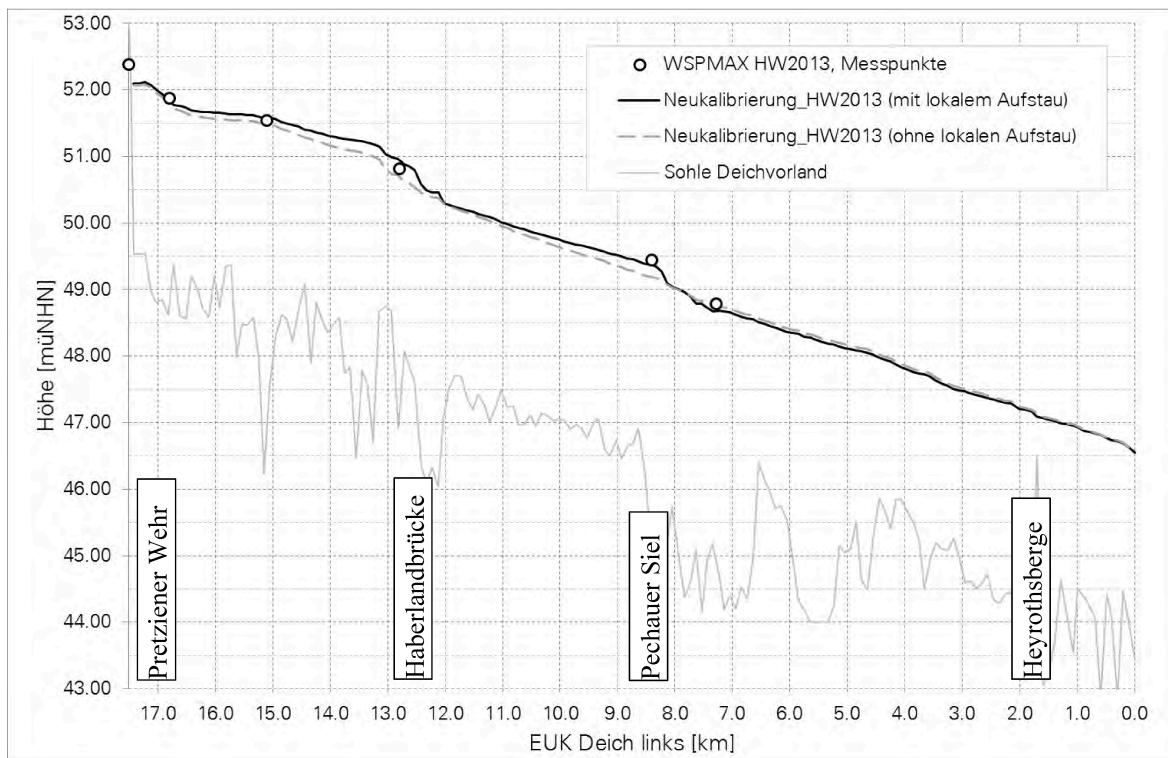


Abbildung 9: Wasserspiegellängsprofile im Elbe-Umflutkanal für Neukalibrierung mit und ohne lokale Aufstauereffekte

5 Zusammenfassung und Ausblick

Zuverlässige Messungen und Dokumentationen von Wasserständen und Durchflüssen bei Hochwasserereignissen sind unverzichtbare Grundlagen für die Kalibrierung bzw. Aktualisierung von hydraulischen Modellen. Anhand der durchgeführten Messungen während des Hochwassers 2013 in Sachsen-Anhalt und der Verwendung der Messergebnisse für die Neukalibrierung der 2D-HN-Modelle der Saale bei Halle und der Elbe bei Magdeburg wurde jedoch auch gezeigt, dass diese Erhebungen stets mit Unsicherheiten behaftet sind sowie ereignisbezogene Phänomene beinhalten können und demzufolge stets eine kritische Interpretation erfordern. Dies gilt in besonderem Maße für die Hochwasserabflüsse, die zwar messtechnisch erfasst werden, jedoch speziell bei verzweigten Abflüssen, wie im Falle der beiden betrachteten Flussabschnitte, eine hohe Unschärfe aufweisen. Demgegenüber steht häufig die Forderung, das Hochwasserereignis im Hinblick auf die Scheitelwasserstände möglichst

zentimetergenau und zeitlich exakt abzubilden. Dabei gilt grundsätzlich, dass ein 2D-HN-Modell stets nur den Zustand eines Fließgewässers in der Vergangenheit repräsentiert, so dass präzise Vorhersagen für zukünftige Hochwasser auf dieser Basis auch theoretisch ausgeschlossen sind, da die realen Randbedingungen natürlichen und teilweise sehr dynamischen Veränderungen unterliegen. Allein aus diesen Überlegungen ist abzuleiten, dass eine Modellkalibrierung stets nur in bestimmten Genauigkeitsgrenzen (i. d. R. im Dezimeterbereich) erfolgen kann und auch erfolgen sollte, um zu vermeiden, dass bezüglich der Prognosefähigkeit von 2D-HN-Modellen unrealistische Erwartungen geweckt werden.

6 Literatur

- Heyer, T. , Dapoz, P. & Stamm, J. (2014): Erarbeitung der fachlichen Grundlagen zur Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (EG-HWRM-RL) für die Elbe von km 294,8 bis km 338,5 - Szenarienberechnungen. Forschungsbericht 2014/03. Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik (IWD) der TU Dresden, Dresden 2014
- Küllig, A. (2014): Untersuchungen zu Möglichkeiten einer differenzierten Berücksichtigung von Bewuchsverhältnissen (Mittel- und Großbewuchs) in zweidimensionalen, hydrodynamisch-numerischen Oberflächenabflusssimulationen. Diplomarbeit. Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik (IWD) der TU Dresden, Dresden 2014
- Stamm, J. & Heyer, T. (2014): Ad-hoc Einsatz Elbe-Hochwasser 2013; 2D-HN-Simulationen und Messeinsatz am Elbe-Umflutkanal. Forschungsbericht 2014/03. GWT-TUD GmbH, Dresden 2014

Autoren:

Dr.-Ing. Torsten Heyer
Institut für Wasserbau und Technische
Hydromechanik
Technische Universität Dresden
01062 Dresden
Tel.: +49 (0)351 463 33874
Fax: +49 (0)351 463 37120
E-Mail: torsten.heyer@tu-dresden.de

Dr. Rosmarie Scholz, Dipl.-Ing. Christian
Nischik, Dipl.-Ing. Torsten Noack
Planungsgesellschaft Scholz + Lewis mbH
An der Pikardie 8
01277 Dresden
Tel.: +49 351 21 86 3 - 30
Fax: +49 351 21 86 3 - 31
E-Mail: info@pgs-dresden.de

Dipl.-Ing. Frank Goreczka
Landesbetrieb für Hochwasserschutz
und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
Otto-von-Guericke-Straße 5
39104 Magdeburg
Tel.: +49 (0)391 581 1247
Fax: +49 (0)391 581 1327
E-Mail: frank.goreczka@lhw.mlu.sachsen-anhalt.de