

Hinweise zur Gemeinsamen Hochwasservorhersage für die Bundeswasserstraßen Elbe, Saale und Untere Havel-Wasserstraße (Havelberg Stadt)

1 Rechtlicher Hintergrund

Seit dem 01.07.2013 erfolgt die Hochwasservorhersage an den Bundeswasserstraßen Elbe, Saale und Untere Havel-Wasserstraße gemäß der „Verwaltungsvereinbarung zwischen der Bundesrepublik Deutschland und den Ländern Brandenburg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein zur Wasserstands-/Hochwasservorhersage für die Bundeswasserstraßen Elbe, Saale und Untere Havel-Wasserstraße (Havelberg-Stadt)“.

Diese Vereinbarung regelt, dass im hydrologischen Normalfall das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt (WSA) Magdeburg die werktäglichen Vorhersagen zur Information der Schifffahrt und der für Schifffahrts- und Hafenangelegenheiten zuständigen öffentlichen Verwaltungen erstellt. Im **Hochwasserfall** wird in der Hochwasservorhersagezentrale (HVZ) beim Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW) in Zusammenarbeit mit dem Landeshochwasserzentrum (LHWZ) des Freistaates Sachsen die tägliche Gemeinsame Hochwasservorhersage für die Bundeswasserstraßen Elbe, Saale und Untere Havel-Wasserstraße (Pegel Havelberg Stadt) erstellt und herausgegeben.

2 Hochwasservorhersagemodell

Für die Erstellung der Gemeinsamen Hochwasservorhersage wird das von der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) entwickelte hydrodynamisch-numerische Wasserstandsvorhersagemodell für die Elbe (WAVOS Elbe) verwendet. Näheres zum Modell ist auf der Internetseite¹ der BfG zu finden.

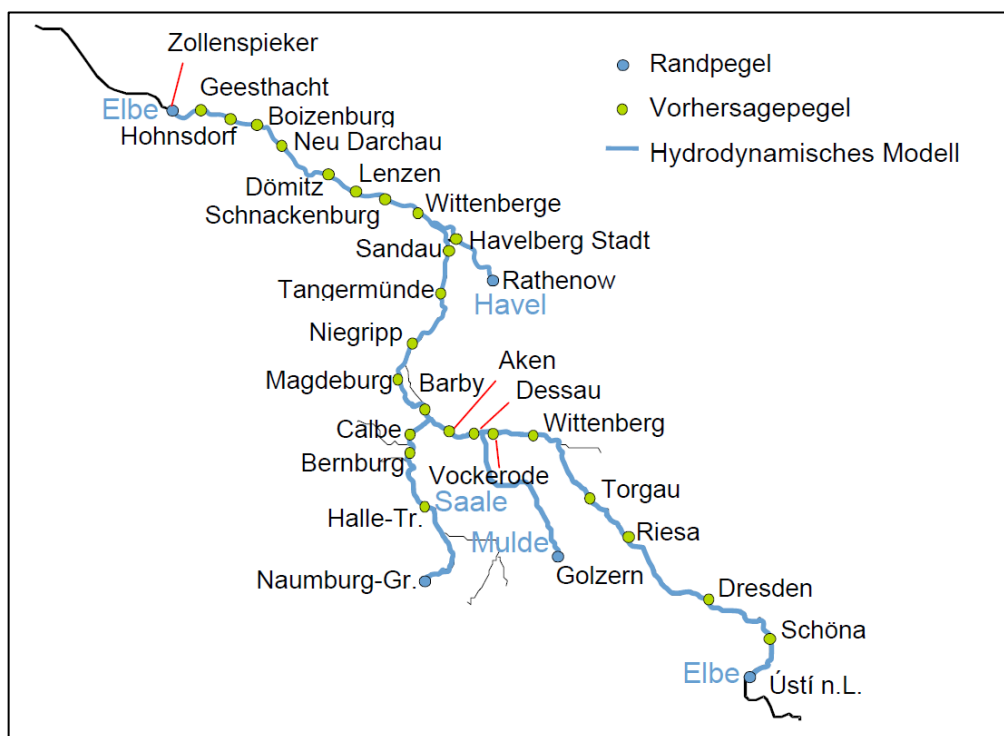


Abbildung 1: Modellgebiet von WAVOS Elbe [Quelle: BfG (2008)]

¹ http://www.bafg.de/DE/08_Ref/M2/04_Vorhersagen/Vorhersagesystem/vorhersagesystem_node.html

Das Modellgebiet von WAVOS Elbe ist folgendermaßen definiert:

- a.) Elbe vom tschechischen Pegel Ústí nad Labem bis zum Pegel Zollenspieker
- b.) Mulde vom Pegel Golzern bis zur Mündung in die Elbe
- c.) Saale vom Pegel Naumburg-Grochlitz bis zur Mündung in die Elbe
- d.) Havel von Pegel Rathenow bis zur Mündung in die Elbe.

3 Eingangsdaten

3.1 Eingangsdaten

In die Berechnung gehen sowohl Wasserstands- und Durchflussmesswerte der Pegelstationen im Modellgebiet als auch Vorhersagen für die Zuflüsse aus dem Oberlauf und den Nebenflüssen ein.

3.2 Berücksichtigung wasserwirtschaftlicher Anlagen

Im Einzugsgebiet der Elbe werden verschiedene wasserwirtschaftliche Anlagen des technischen Hochwasserschutzes unterhalten. Der Einfluss dieser Anlagen wird folgendermaßen in den Modellrechnungen berücksichtigt:

- a.) Talsperren:
 - Die Zuflussvorhersage für den Pegel Ústí nad Labem berücksichtigt die Steuerung der Stufen im tschechischen Abschnitt der Elbe.
 - Die Zuflussvorhersage für den Pegel Naumburg-Grochlitz berücksichtigt die Steuerung der Talsperren an Saale, Unstrut und Helme.
 - Die Zuflussvorhersage der Bode berücksichtigt die Steuerung der Bode-Talsperren.
- b.) Umflutkanal bei Magdeburg:
 - Der Einfluss des Umflutkanals kann im Modell durch Öffnung/Schließung des Pretziener Wehrs berücksichtigt werden.
- c.) Havelpolder:
 - Der Einfluss der Havelpolderflutung kann im Modell berücksichtigt werden.

4 Hochwasservorhersagen

4.1 Darstellung / Veröffentlichung

Die Bereitstellung der Hochwasservorhersage erfolgt in der Regel einmal täglich bis 12:00 Uhr (gesetzlicher Zeit). Sie behält bis zum Vorliegen einer neuen Hochwasservorhersage ihre Gültigkeit. Im Bedarfsfall, d.h. bei wesentlicher Änderung der Eingangsgrößen können in direkter Abstimmung zwischen den Vorhersagezentralen und ggf. den Ländern weitere Hochwasservorhersagen in kürzeren zeitlichen Intervallen erfolgen.

Die Herausgabe erfolgt in tabellarischer und graphischer Form (vgl. Abbildung 2 und 3).

4.2 Vorhersage- und Abschätzungszeiträume

Wasserstands- und Abflussvorhersagen sind stets mit Unsicherheiten behaftet. Das resultiert zum Einen aus der Unsicherheit, die das mathematische Modell mit sich bringt und zum Anderen aus den Eingangsdaten (z.B. Pegelmessdaten, Wasserstands-Durchfluss-Beziehungen, externe Zuflussvorhersagen, etc.). Die Qualität von Vorhersagen nimmt generell mit zunehmendem Vorhersagezeitraum ab. Die abnehmende Vorhersagequalität bzw. die zunehmende Unsicherheit wird in der Hochwasservorhersage vereinfacht durch die Unterteilung in einen weitgehend sicheren **Vorhersagezeitraum** (vgl. Abbildung 4, rote Linie) und einen daran anschließenden, unsichereren **Abschätzungszeitraum** (vgl. Abbildung 4, blaue Linie bzw. Abbildung 2, eingeklammerte Werte) dargestellt.

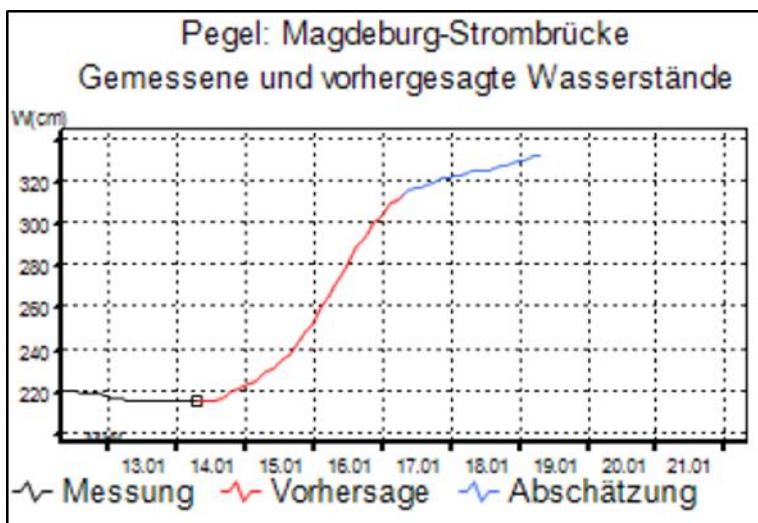


Abbildung 4: Graphische Darstellung der Gemeinsamen Hochwasservorhersage mit Unterteilung in Messung, Vorhersage und Abschätzung

Je nach Abstand des jeweiligen Vorhersagepegels zum Rand des Vorhersagegebietes betragen die Vorhersagezeiträume 1-4 Tage und die daran anschließenden Abschätzungszeiträume 0-5 Tage. Die Herausgabe eines Unsicherheitsbandes (Bandbreite der Vorhersage) befindet sich derzeit noch in Bearbeitung.

5 Qualität der Vorhersage und Unsicherheitsfaktoren

Vorhersagen sind stets mit Unsicherheiten behaftet, da Vorhersagemodelle starke Vereinfachungen der Wirklichkeit sind. Damit eine Hochwasservorhersage zum Zeitpunkt ihrer Veröffentlichung noch aktuell ist, bleibt zwischen der Messung der aktuellen hydrologischen Situation und der Veröffentlichung der Vorhersage nur wenig Zeit für die Berechnung der weiteren Entwicklung. In kurzer Zeit ist jedoch keine detaillierte Berechnung aller Prozesse möglich, die am komplexen Ablauf eines Hochwasserereignisses beteiligt sind. Stattdessen kann nur eine stark vereinfachte Berechnung durchgeführt werden, mit der die zukünftige Entwicklung nur näherungsweise ermittelt werden kann. Unsicherheiten dieser Art sind Teil eines jeden Modells, so dass die Hochwasservorhersage die Unsicherheiten sowohl des Hochwasservorhersagemodells als auch der vorgeschalteten Modelle für die Zufluss- und die Niederschlagsvorhersagen enthält.

Weitere Unsicherheitsfaktoren sind allen voran Deichbrüche, da diese nicht vorhersagbar sind und sich am deutlichsten negativ auf die Vorhersagequalität auswirken. Die Steuerung wasserwirtschaftlicher Anlagen (z.B. Talsperren, Havelpolder, Umflutkanal) hat ebenfalls negativen Einfluss, sofern sie kurzfristig und erst nach Erfolgen der täglichen Vorhersage beschlossen und durchgeführt wird, was jedoch einen Ausnahmefall darstellt. Einen allgegenwärtigen Unsicherheitsfaktor stellen technische Probleme dar, weshalb zur Erhöhung der Ausfallsicherheit alle Komponenten des Vorhersagesystems und des zugrunde liegenden Fernmessnetzes in mehrfacher Ausführung unterhalten werden.

Sowohl sämtliche in die Berechnung einfließenden Daten als auch die Ergebnisse werden einer manuellen Plausibilisierung unterzogen, wodurch der negative Einfluss vieler Unsicherheitsfaktoren ausgeglichen werden kann.

Die Qualität von Vorhersagen nimmt stets mit voranschreitender Vorhersagedauer ab, da die modellbedingten Ungenauigkeiten zunehmend verstärkt werden und da sich die Fehler der Zuflussvorhersagen mit jedem Zeitschritt weiter vom Rand her über das Vorhersagegebiet ausbreiten. Dies wird in der Hochwasservorhersage symbolhaft durch die Unterteilung in Vorhersage- und Abschätzungszeiträume dargestellt. Die Dauer des verlässlicheren Vorhersagezeitraumes entspricht der Zeit, in der sich ein im Modellgebiet bereits ausgebildeter Hochwasserscheitel bis zum jeweiligen Vorhersagepegel fortbewegt. Die Dauer des daran anschließenden Abschätzungszeitraumes orientiert sich an der Laufzeit eines Hochwasserscheitels, dessen bevorstehender Eintritt in das Vorhersagegebiet durch eine Zuflussvorhersage vorhergesagt und daher mit zusätzlicher Unsicherheit behaftet ist. Die Dauer der veröffentlichten Vorhersage- und Abschätzungszeiträume hängt somit vom Abstand des jeweiligen Pegels vom Oberlauf und von den Zuflüssen ab, ist jedoch im Allgemeinen größer als in anderen Flussgebieten.

Die Erstellung der Hochwasservorhersage erfolgt mit größtmöglicher Sorgfalt und so präzise wie Wissenschaft und Technik es unter den gegebenen Bedingungen erlauben. Sie ermöglicht es, die weitere Tendenz des Wasserstandes einzuschätzen und rechtzeitig darauf zu reagieren. Eine exakt zutreffende Vorhersage können Modelle aber in der Regel nicht leisten. Es liegt in der Natur von Modellen, dass ihre Ergebnisse von der Wirklichkeit abweichen. Eine Gewähr für die Richtigkeit der Vorhersage kann daher nicht übernommen werden.