



DHI SOLUTION

HWSIM

Ad-hoc Hochwassersimulation für Hamburger Elbmarsch

BEDEUTUNG UND ZIELE DER HOCHWASSERSIMULATION AM BEISPIEL HAMBURGS

Hamburg ist seit je her der Gefahr von Sturmfluten und den damit verbundenen Überschwemmungen ausgesetzt. Die Verteidigungsstrategien gegen das Hochwasser sind immer effektiver geworden. Heute hat Hamburg im Hochwasserschutz einen sehr hohen Standard erreicht. Dieser hohe Standard hat gewährleistet, dass die teilweise schweren Sturmfluten der letzten Jahrzehnte ohne Folgen blieben. Bereits bei einem normalen Tide-Hochwasser würden ohne einen funktionierenden Hochwasserschutz Bereiche der Stadt zweimal täglich unter Wasser stehen.

GEFÄHRDUNG IM STURMFLUTFALL

Trotz aller Vorkehrungen kann es letztendlich keinen hundertprozentigen Schutz geben. Mit welchen Folgen ist beispielsweise zu rechnen, wenn im Sturmflutfall ein Tor oder eine Schleuse nicht korrekt geschlossen werden kann? Welche Flächen wären von Überschwemmungen betroffen? Obwohl diese Situationen relativ unwahrscheinlich sind, müssen auch für solche Notfälle Vorkehrungen getroffen werden.

Zusammenfassung

KUNDE

- Katastrophendienststäbe
- Wasserbezogene Behörden

HERAUSFORDERUNG

- Ad-hoc Simulation von Überflutungen infolge Überströmung, Deichbruch und Bauwerksversagen
- Nutzung als Planungsinstrument
- Nutzung im Ereignisfall

LÖSUNG

HWSIM ist realisiert als Esri ArcGIS Erweiterung mit einem Flutkurvenmodul und einem volumenbasierten Modellansatz

VORTEIL

- Einfache Benutzerführung
- Kurze Berechnungszeiten
- Zeitschrittbezogene Visualisierung der Überflutungsflächen in der Karte sowie Ergebnisprotokollierung in Berichtsform



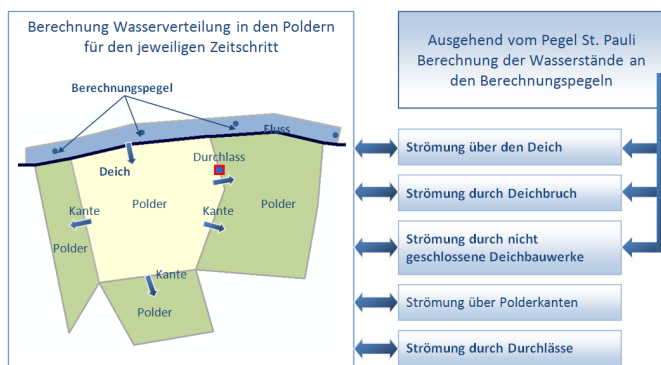
Ohne Deiche würden verschiedene Bereiche Hamburgs zweimal täglich unter Wasser stehen.

LÖSUNGSANSATZ UND UMSETZUNG

Vor diesem Hintergrund wurde DHI-WASY beauftragt das Hochwassersimulationssystem HWSIM zu entwickeln. HWSIM basiert auf dem Geographischen Informationssystem ArcGIS der Firma Esri und ist mit einem Flutkurvenmodul und einer hydrodynamischen Berechnungskomponente gekoppelt. Um der Anforderung von ad-hoc Simulationsrechnungen innerhalb weniger Minuten gerecht zu werden, kommt ein volumenbasierter Modellansatz zur Anwendung.

In HWSIM können überflutete Bereiche zu verschiedenen Zeitschritten in der Karte visualisiert werden. Für jede beliebige Position können Wasserstände abgefragt und Zeitreihendiagramme der Wasserstands-Entwicklung erstellt werden. Überflutungspolygone können exportiert und für weiterführende Analysen, z. B. zu potentiell betroffenen Einwohnern, Gefahrenquellen und Schutzgütern genutzt werden.

HWSIM ist in Hamburg seit der Sturmflutsaison 2000/2001 im Einsatz. Für die Sturmflutsaison 2013/2014 erfolgte eine umfassende Datenaktualisierung.



Grundlagen Berechnungsablauf

BERECHNUNGSABLAUF

Grundlage der Hochwassersimulation ist die Gliederung der Elbmarsch in Polder. Dabei handelt es sich nicht um klassische Polder für die gezielte Hochwasserflutung sondern um Teilflächen, die durch erhöhte Außenkanten abgegrenzt sind.

Im Fall einer realen Sturmflut stehen etwa 8 bis 9 Stunden vor Eintritt des Scheitels am Pegel St. Pauli eine Prognose des Tidehochwassers (Zeitpunkt und Wasserstand) zur Verfügung. Diese Information stellt zusammen mit dem letzten Niedrigwasser den dynamischen Input für die Hochwassersimulation dar.

Die Verteilung des gegebenenfalls in die Polder einströmenden Wassers erfolgt ausgehend vom Elbdeich durch Überströmung, Wellenschlag, Deichbruch und durch nicht korrekt schließende Deichbauwerke.

Zunächst werden die unmittelbar dem betroffenen Deichabschnitt benachbarten Polder überflutet. Von dort fließt das Wasser dann in Abhängigkeit der aktuellen Wasserstände und der Geländemorphologie über Polderkanten und Kantendurchlässe in benachbarte Polder. Der Bezugswasserstand am jeweiligen Deichabschnitt wird aus der Flutkurve ermittelt und ist eine Funktion der Zeit.



Land unter © pixello.de / traviadan

MODELL-SETUP

Für die Modellaufbereitung stehen unter ArcGIS Python Skripte bereit, die sowohl bei der Erstaufbereitung (z. B. Übertragung auf neue Gebiete) als auch bei der Aktualisierung bestehender Modelle eingesetzt werden können.

Die wesentlichen Eingangsdaten für den Modellaufbau HWSIM sind:

- Digitales Geländemodell
- Pegeldata
- Deichlinie, Deichparameter und Deichbauwerke
- Durchlässe (z. B. Brückenunterführungen)

LÖSUNGSANSATZ HWSIM

Der Lösungsansatz HWSIM ist grundsätzlich auf weitere sturmflut- und hochwassergefährdete Flussabschnitte im Tiefland übertragbar und kann dort Unterstützung bei der Vorbereitung als auch beim akuten Auftreten einer Hochwasserlage bieten.

DHI-WASY GmbH

Volmerstraße 8
12489 Berlin

Telefon: +49 (0) 3067 9998-0
Fax: +49 (0) 3067 9998-99

mail@dhi-wasy.de
www.dhi-wasy.de