

Stuck – Sicherstellung der Entwässerung küstennaher, urbaner Räume unter Berücksichtigung des Klimawandels

In Stuck erfolgt eine umfassende Systemanalyse in zwei ausgewählten Modellregionen im Bereich der Metropolregion Hamburg und eine Auswertung hydrologischer Zusammenhänge von Tide- und Binnenhochwassern. Dies ermöglicht die Entwicklung von Managementstrategien für die betrachteten Gewässer.

KERNBOTSCHAFTEN

- Eine verbesserte, kurzfristige und kleinräumige Niederschlagsvorhersage kombiniert aus Radarmessungen und Modellsimulationen (COSMO-DE-EPS) lässt den Betrieb eines operationellen Abfluss-Vorhersagemodells für urbane Regionen zu. Dessen Ergebnisse präzisieren den Warndienst Binnenhochwasser Hamburg und vergrößern damit Handlungsspielräume/Reaktionszeiten im Hochwasserfall.
- Ökologisches Hochwasserschutzkonzept für Hamburg: Eine gezielte Steuerung der Hochwasserrückhaltebecken ermöglicht eine Optimierung des Hochwasserschutzes bei gleichzeitiger Ausnutzung des größtmöglichen ökologischen Potentials der Flächen und Schaffung ökologisch wertvoller Lebensräume.
- Ein Verfahren zur Schadenspotenzialanalyse wurde entwickelt. So wird die Evaluation verschiedener Szenarien im Hinblick auf eine potentielle Schadensvermeidung möglich. Außerdem eignen sich die Ergebnisse zur Kommunikation und Sensibilisierung der Bevölkerung (Bei einem hundertjährigen Hochwasser (HQ_{100}) in der Modellregion Kollau beträgt das Schadenspotential rund 1,6 Mio. €).

HINTERGRUND UND FORSCHUNGSFRAGEN

In küstennahen urbanen Gewässern ist der Abfluss oft durch Rückstau beeinträchtigt – mit negativen Auswirkungen auf die Binnenentwässerung. Die Bewirtschaftung urbaner Fließgewässer wird bisher kaum interdisziplinär unter ökologischen und ökonomischen Aspekten betrachtet. Neben anderen Zielen untersuchte das Konsortium in Stuck die Entwässerung bei Extremwetterereignissen, wie Starkregen, der zu Binnenhochwasser führt, und Sturmfluten mit Elbehochwasser. Bei zeitgleichem Eintritt dieser Ereignisse wird das Hochwassermanagement urbaner küstennaher Gebiete vor besondere Herausforderungen gestellt. Eine der Kernaufgaben bestand deshalb

darin, ein übertragbares Konzept zu entwickeln. Dieses beinhaltet die Integration ökologischer Aspekte und berücksichtigt die ökonomische Bewertung einzelner Handlungsoptionen. Die starke Ausrichtung von Stuck auf die Erfordernisse der wasserwirtschaftlichen Praxis sichert die Verwendung und Implementierung der Ergebnisse in die Praxis.

ERGEBNISSE

Das in Stuck entwickelte Verfahren erstellt kombinierte Niederschlagsvorhersagen. Diese basieren für die 1.-2. Vorhersagestunde auf Radardaten. Ab der 5. Vorhersagestunde werden COSMO-DE-EPS-Daten verwendet. Dazwischen (3.-4. Vorhersagestunde) erfolgt eine Überlagerung von Radar- und COSMO-DE-EPS-Daten. Die so kombinierten Niederschlagsvorhersagen werden als Ensemble mit 20 Läufen erzeugt und verbessern die Vorhersage deutlich, insbesondere für Starkregenwarnungen. Folgende Produkte werden dafür erzeugt:

1. Kontinuierliche Zeitreihen von 20 Ensembleläufen, Vorhersagezeitraum 0-20 Stunden
2. Fortlaufende Vorhersagebilder der Niederschlagsintensität in mm/h, Vorhersagezeitraum 0-20 Stunden
3. Vorhergesagte Niederschlagsmengen von 20 Ensembleläufen als Summen über verschiedene Zeiträume: 0-2, 0-6, 0-12 und 0-24 Stunden.

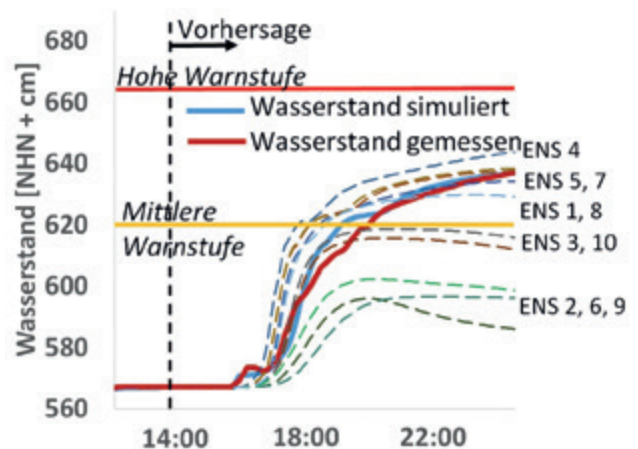


Abb. 1: Ergebnisse des operationellen Modells der Kollau am Pegel Niendorfer Straße. Die Streubreite der Ensembles verdeutlicht die Variabilität der Ergebnisse. Grafik: TUHH



Abb. 2: Durchflussmessungen an der Kollau im Rahmen von Stuck. Foto: LSBG

Mit diesen Vorhersagen wird das operationelle Modell zur Abflussprognose in der Modellregion Kollau betrieben. Dieses Modell liefert fünfminütig eine neue Abflussprognose und schafft damit einen größeren Handlungsspielraum im Hochwassermanagement und ermöglicht, auch im Zusammenhang mit den Niederschlags-Vorhersageprodukten, präzisere Meldungen des Warndienstes Binnenhochwasser Hamburg.

Die Modellierung von Landnutzungs- und Klimaszenarien zeigt für die Modellregion Kollau im Jahr 2035 höhere Abflussspitzen. Bei Annahme einer zunehmenden Bodenversiegelung, u. a. durch Bevölkerungswachstum und zunehmender Wohnbebauung/Nachverdichtung, steigt der Abfluss mit 2,5% nur gering. Wird zur Berücksichtigung des Klimawandels eine Steigerung der Niederschlagsintensität von 15% angenommen, steigen die Abflussspitzen im Jahr 2035 mit etwa 25% deutlich an. Somit vergrößert sich auch die im Ereignisfall überflutete Fläche. Dieser bedeutende Anstieg erfordert umfangreiche Maßnahmen, wie die optimale Steuerung von den in der Modellregion vorhandenen Hochwasserrückhaltebecken. So lässt sich der Anstieg auf nur rund 9% gegenüber heute reduzieren.

Diese Ergebnisse verdeutlichen die Notwendigkeit, zukünftig größere Spielräume und Sicherheitsreserven durch vorausschauendes Handeln zu generieren. Für das schnell reagierende Gewässersystem der Kollau ist auf Basis der optimierten Niederschlagsvorhersagen ein dafür passendes Managementkonzept, beginnend 24 Stunden vor Eintritt des Hochwassers, entwickelt worden. Die Hochwasserrückhaltebecken werden so gesteuert, dass sie selbst, in Form von Trockenbecken, und die Gewässerauen dadurch ökologisch aufgewertet werden. Durch Hochwasserschutzmaßnahmen werden also ökologisch wertvolle Räume geschaffen. In der Modellregion Dove-Elbe setzt das zukünftige Managementkonzept bereits sechs Tage vor dem Eintritt des Hochwasserereignisses ein, da hier längere Fließzeiten vorliegen und entsprechend früher reagiert werden muss, um benötig-

tes Retentionsvolumen zu schaffen. Die Steuerung der komplexen Regelungsstruktur wird hierfür mit Hilfe der Modellierung optimiert und mit Tide- und Niederschlagsvorhersagen verbunden.

Die berechneten Schadenspotenziale haben bei einem HQ_{100} in der Modellregion Kollau eine Höhe von rund 1,6 Mio. Euro. Ein entwickeltes Szenario „zukünftige Landnutzung und

Klimazuschlag“ zeigt eine Ausdehnung der überfluteten Fläche, sodass hier noch mit einem Anstieg des Schadenspotenzials zu rechnen ist. Mit diesen Zahlen erfahren die Kosten von Schutzmaßnahmen eine neue Inwertsetzung, in die auch die Schaffung ökologisch wertvoller Räume einbezogen werden muss.

FAZIT

Stuck entwickelte innovative Handlungskonzepte der tideabhängigen Entwässerung und Steuerungsmöglichkeiten in dicht besiedelten, urbanen Bereichen. Diese erweitern den engen Handlungsspielraum, der in urbanen Bereichen aufgrund vielfältiger Nutzungskonkurrenzen gegeben ist. In den erarbeiteten Konzepten ist der Hochwasserschutz stets gewährleistet. Darüber hinaus werden ökologisch wertvolle Räume geschaffen. Die Projektergebnisse sind in einem zusammenfassenden und einem ausführlichen Projektbericht dargestellt. Durch die von Beginn an großräumige Ausrichtung von Stuck können die entwickelten Konzepte gut auf andere Regionen Norddeutschlands übertragen werden. Die konkrete bauliche Planung und Umsetzung von Maßnahmen waren kein Bestandteil von Stuck. Derzeit wird geprüft, ob eine Realisierung im Anschluss an das Projekt möglich ist.

KONTAKT

Freie und Hansestadt Hamburg
Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer
Prof. Dr. rer. nat. Gabriele Gönner
Tel.: +49 40 42826 2510
gabriele.goenner@lsbg.hamburg.de

www.stuck-hh.de
Projektlaufzeit: 01.04.2015 – 30.09.2018
Weitere Kontaktdaten und Partner: Seite 56-57