



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

VORAUSSCHAUENDES GEWÄSSERMANAGEMENT KÜSTENNAHER, URBANER RÄUME UNTER BERÜCK- SICHTIGUNG DES KLIMAWANDELS

In küstennahen urbanen Gewässern ist tidebedingt der Abfluss oft durch Rückstau beeinträchtigt – mit negativen Auswirkungen auf die Binnenentwässerung. Ist eine Entwässerung zwischen zwei Tidehochwassern nicht möglich, spricht man von einer Sperrtide. Ein solches Ereignis hat, insbesondere in Kombination mit einem durch lokale Starkniederschläge hervorgerufenen Binnenhochwasser, zum Teil erhebliche Konsequenzen. Ziel von Stuck ist es, die hydrologischen Zusammenhänge dieser Ereignisse und deren Auswirkungen zu analysieren sowie geeignete Bewirtschaftungsstrategien für betroffene Gewässer zu entwickeln. Neben hydrologischen Faktoren werden auch ökologische und ökonomische Konsequenzen untersucht und bewertet. Die Ergebnisse aus Planungs- und Bewirtschaftungsaktivitäten sollen im operationellen Geschäft der Behörden, wie z. B. dem Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer in Hamburg, eingeführt werden.

ZWISCHENERGEBNISSE

Die Arbeiten in Stuck starteten in 2015 mit der detaillierten Erfassung der hydrologischen Systeme in zwei ausgewählten Modellregionen, Kollau und Dove-Elbe. Zunächst wurden Nutzung, Topographie, die Entwässerungsstruktur und deren Steuerung im Detail analysiert. Die Modellregion Kollau, ein relativ kleines Einzugsgebiet (32 km²), zeichnet sich durch eine Vielzahl von Steuerungselementen (u.a. 23 Rückhaltebecken) aus. Teilweise dichte Bebauung führt zu hoher Bodenversiegelung, folglich reagieren die Kollau und ihre Zuflüsse bei Starkniederschlägen sehr schnell.

Die Modellregion Dove-Elbe stellt den Hamburger Teil des Einzugsgebiets der Dove-Elbe (rund 160 km²) dar. Die Modellregion besitzt eine sehr komplexe Entwässerungsstruktur mit Wehren, Schleusen und Schöpfwerken. Dichte urbane Bebauung wechselt sich mit dörflichen Siedlungsstrukturen und landwirtschaftlicher Nutzung

ab. Das Gewässer und seine Zuflüsse reagieren deutlich langsamer auf Regenereignisse als die Kollau. Starker Regen führt in der Regel erst nach mehreren Stunden zu einem Anstieg der Wasserstände. Die Dove-Elbe mündet in die Tideelbe, eine natürliche (Schwerkraft-) Entwässerung ist nur bei Niedrigwasser möglich.

In Stuck werden als Grundlage für die Bewirtschaftung Nowcast-Niederschlagsprognosen für einen Vorhersagezeitraum von 60 Minuten erstellt. Für jede Minute wird pro Rasterzelle (1x1 km) ein Niederschlagswert ermittelt. Als Eingangsdaten dienen Radarmessungen der vier norddeutschen Radarstandorte des Deutschen Wetterdienstes (DWD), die zu einem Radarbild vereint werden. Die Radardaten werden einer Online-Korrektur unterzogen, d.h. es werden Bodenechos und Strahlenfehler entfernt. Der berechnete Nowcast wird innerhalb von Stuck u.a. mit dem hydrologischen Modell Kalypso weiterverarbeitet mit dem Ziel, aus den prognostizierten Niederschlägen die lokalen Abflüsse zu ermitteln. Die aufbereiteten und korrigierten Radardaten werden zusätzlich dem ReWaM-Projekt KOGGE zur Verfügung gestellt.

Im Ergebnis wird für beide Modellregionen, auf der Grundlage von KalypsoHydrology, je ein hydrologisch-numerisches Modell zur Ermittlung der Gewässerabflüsse unter automatischer Einbindung der Niederschlagsprognosen erstellt. Mit den Modellen werden szenarienbasierte Analysen als Grundlage für ein verbessertes Flächenmanagement und eine verbesserte Steuerung von Speicher- und Rückhalteanlagen durchgeführt.

Vegetation und Boden wurden in den Modellregionen untersucht, um die ökologischen Funktionen im Ist-Zustand und unter einer veränderten Gewässerbewirtschaftung bewerten zu können. Beispielsweise wurde die potenzielle Vegetationsentwicklung eines Rückhaltebeckens, nach Wiederherstellung der Retentionsfunktion, untersucht. Die Experimente zeigen, dass sich vermutlich eine typisch feuchtliebende Vegetation entwickelt. Die bodenkundliche Untersuchung ergab als dominierenden Bodentyp Gleye. An feuch-



Marschlandschaft im Einzugsgebiet der Modellregion Dove-Elbe, Foto: www.aufwind-luftbilder.de

teren Standorten treten vermehrt Nassgleye auf, an besser belüfteten Standorten Brauneisengleye. Auch stark gestörte Bodenhorizonte, vor allem durch Aufschüttungen und Umlagerungen, wurden festgestellt. Die Untersuchung der Sedimente aus Rückhaltebecken in der Modellregion Kollau zeigt z. T. Schadstoffbelastungen, die eine uneingeschränkte Verwendung nicht zulassen. Zur Erfassung der In-situ Bodenwasserhaushalte sind repräsentative Standorte im Überschwemmungsgebiet instrumentiert worden. Dadurch können Boden-Wassergehalte und -Wasserspannungen zeitlich hochaufgelöst gemessen werden. Die Auswertung bodenphysikalischer und -chemischer Parameter erfolgt zurzeit.

Die ökonomische Bewertung des Hochwassermanagements befasst sich zunächst mit der Entwicklung von Nutzungskonkurrenzen und Flächenknappheit im urbanen Raum. Im Wesentlichen betrifft dies die Nutzungskomponenten der Siedlungs- und Verkehrsflächen. Von 2000 bis 2014 stiegen diese in Hamburg um 5,4 % auf einen Anteil von rund 60 % an der Grundfläche an, womit eine Intensivierung der Nutzung und Versiegelung der Böden verbunden ist. Mit einem weiteren Anstieg, vor allem in der Modellregion Dove-Elbe, ist zu rechnen.

Weiterhin werden verschiedene Ökosystemleistungen, wie z. B. Kohlenstoffsequestration, identifiziert. Zur Vorbereitung der Anwendung der Nutzentransfermethodik werden in diesem Zusammenhang Referenzwerte anderer Studien gesammelt.

AUSBLICK

Folgende wichtige Arbeitsschritte werden bis zum Projektende folgen:

- > Implementierung von Tidenhub, Regelungs- und Steueranlagen in das hydrologisch-numerische Modell
- > Szenarienberechnung und ökonomisch/ökologische Bewertung für ein optimiertes Flächenmanagement
- > Auswertung und Bewertung von Vorhersagen des DWDs für die Niederschlagsvorhersage, Kopplung mit auf 120 Minuten erweiterten Radar-Ensemble-Nowcasts
- > Gewährleistung der Übertragbarkeit auf ähnliche Gebiete, Implementierung in die Praxis

KONTAKT

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

www.stuck-hh.de
Projektlaufzeit: 01.04.2015 – 31.03.2018
Weitere Kontaktdaten und Partner: Seite 52 - 53