

STECKBRIEF RISIKOBEWERTUNG UND KARTIERUNG

Starkregengefahrenkarte: Hydrodynamische Simulation mit dem Hystem-Extran 2d-Modell

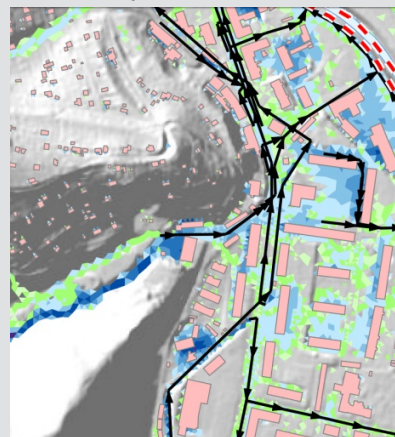
Wo wurde die Methode angewendet?

Deutschland, Sachsen, Meißen

Problem/Hintergrund

Teile des Stadtgebietes von Meißen waren am 27. Mai 2014 von einem Starkregenereignis betroffen, das Schäden von mehr als 4 Millionen € verursachte. Grundsätzlich sind ähnliche Ereignisse zukünftig auch in anderen Teilen des Stadtgebietes möglich. Gegenwärtig existieren noch keine Informationen über die räumliche Verteilung von Wasserständen und Fließgeschwindigkeiten als Folge möglicher Starkregenereignisse. Gefahrenkarten sind hilfreiche Werkzeuge die beispielsweise die Stadtplanung unterstützen können, wenn es um die Planung von Neubauvorhaben geht.

Kartenbeispiel:



Beschreibung des methodischen Hintergrunds

Mit dem hydrodynamischen Regenwasser-, Abfluss- und Schmutzfrachtmodellierungssystem Hystem-Extran 2d können sowohl Kanalnetzsimulationen mit Bemessungsniederschlägen als auch Langzeit-Seriensimulationen durchgeführt werden. Neben den klassischen Kanalnetzsimulationen mit bidirektionaler Kopplung von Abflussprozessen an der Geländeoberfläche kann Hystem-Extran 2d dank seiner flexiblen Struktur auch in anderen verwandten Bereichen eingesetzt werden. In Kombination mit dem Regelinterpretier CONTROL können etwa Regelstrategien für Kanalnetze entwickelt und überprüft werden und somit auch weitere Felder der Niederschlagswasserbewirtschaftung bearbeitet werden.

Charakterisierung von Gebiet und Niederschlagsereignis

Gebietstyp

Ländlich und städtisch

Topographie

Hügelland

Landbedeckungs-/Landnutzungsverteilung

30 % Wald, 30 % Ackerland, 40 % Siedlung

Ereignis

Beobachtetes Ereignis (27.5.2014)

Rezeptoren

Visualisierung von Gebäuden und Straßen in Karten; Gebäude >50m² mit „Wasserkontakt“

Hochwassertyp

Sturzflut mit Anteilen von Schlamm und Geröll

Spezifizierung der Methode/Maßnahme sowie von Eingangsdaten und Ergebnisdaten

Komplexitätsniveau

3

Elemente des SPRC-Konzepts

S/P/R

Methodengruppe

Prozessbasierter Ansatz

Räumliche Skalen der Anwendung

Lokal. Flexibles trianguliertes Netz/Dreiecksgitter TIN (ca. 1 bis 5 Meter), Gesamtfläche durch den Arbeitsspeicher des Rechners begrenzt.

Zeitliche Skalen/Auflösung

Berechnungszeitschritte: flexibel/automatisch.
Ausgabezeitschritte: flexibel, Minuten bis Stunden

Eingangsdaten (Art und Skala/Auflösung)	Digitales Geländemodell DGM (TIN, abgeleitet aus 2 m-Raster DGM und ergänzt um Bruchkanten wie Gebäudegrundrisse und Bordsteinkanten) Kanalnetzsystem (Punkte/Linien mit Attributen) Gauckler-Manning-Strickler Rauheit (Polygone) Niederschlagszeitreihen (Raster, 500 m, 5 min)	
Ergebnisdaten (Art und Skala/Auflösung)	Wasserstände (Punkte des TIN, flexible Ausgabezeitschritte) Fließgeschwindigkeiten und -richtungen (Punkte des TIN, flexible Ausgabezeitschritte) Wasserstände und Durchflüsse/Fließgeschwindigkeiten in Elementen des Kanalnetzsystems	
Beschreibung der Umsetzung		
Umsetzungszeitraum <ul style="list-style-type: none"> • 3/2018 bis 6/2019 	Nutzer (nachweislich/vorgesehen) <ul style="list-style-type: none"> • Stadtplanungsamt 	
Initiatoren/Verantwortliche <ul style="list-style-type: none"> • IÖR/RAINMAN-Projekt • itwh (Unterauftragnehmer) 	Beteiligte <ul style="list-style-type: none"> • Stadtplanungsamt • Ordnungsamt • Bauamt 	
Erfahrungen		
Erfolgsfaktoren: <ul style="list-style-type: none"> • Mit Kanalnetzdaten im geeigneten Format konnte relative zügig ein Modell für das Untersuchungsgebiet aufgebaut werden. 	Herausforderungen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Beschaffung von Kanalnetzdaten kann sehr zeitaufwändig und kostenintensiv sein, wenn diese nicht digital bzw. Nicht im geeigneten Datenformat vorliegen. • Die Software kostet zwischen 5.000 und 7.000 EUR in der Variante OHNE die 2D Oberflächenabfluss-Kopplung. 	
Synergien/Vorteile: <ul style="list-style-type: none"> • Der hydrodynamische Ansatz ermöglicht die Simulation ausgewählter Maßnahmen wie etwa von Dämmen/Fließhindernissen oder der Eintiefung/Verbreiterung von Abflussbahnen sowie Änderungen am Kanalnetz. • Mit dem Dreiecksgitter-Ansatz lassen sich flexibel auch Kleinstrukturen in das Oberflächenmodell integrieren. 	Konflikte/Begrenzungen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Güte der Modellergebnisse hängt stark von der Aktualität des digitalen Geländemodells sowie der Kanalnetzdaten ab. • Zukünftige Ereignisse werden sich sowohl von den beobachteten als auch von den Synthetischen unterscheiden. 	
Kernbotschaften		Kontakt
„Wenn Sie bekannte Probleme mit dem Kanalsystem bei Starkregenereignissen haben, brauchen Sie definitiv eine Simulationsmethode, die explizit die Fließprozesse im Kanalnetz berücksichtigt.“ „Wenn größere Wassermengen aus dem nicht an die Kanalisation angeschlossenen Außenbereich stammen, dann ist die Rolle der Kanalisation u.U. von geringerer Bedeutung.“		Dr. Axel Sauer Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR) a.sauer@ioer.de

Referenzen

<https://itwh.de/de/softwareprodukte/desktop/hystem-extran/>

<https://www.leitstelle-des-bundes.de/Inhalt/AWT/fis/berechnungsprogramme/hystem/>

Jahanbazi, M.; Egger, U. (2014) Application and comparison of two different dual drainage models to assess urban flooding. Urban Water Journal 11(7), 584-595, DOI: 10.1080/1573062X.2013.871041