

Ankündigung einer MASTER-Arbeit

zum Thema

Einsatz hydrodynamisch-numerischer Simulationsmodelle zur Gefahrenanalyse von Starkregenereignissen

Veranlassung und Aufgabenstellung

In den letzten Jahrzehnten ist der Anteil der durch Starkregen verursachten Schäden deutschlandweit deutlich gestiegen. Im Jahr 2016 belief sich die Gesamtsumme der Schäden auf 940 Mio. Euro und war damit knapp 10 mal höher als im Vorjahr. 2016 war damit das Jahr mit den Dritthöchsten Überschwemmungsschäden seit 1993, höhere Schäden sind nur bei den Hochwasserkatastrophen 2002 (1,8 Mrd Euro) und 2013 (1,65 Mrd. Euro) aufgetreten (GDV 2017).

Starkregen sind definitionsgemäß durch hohe Niederschlagsintensitäten gekennzeichnet, die räumlich und zeitlich hochvariabel auftreten können. Im Unterschied zu Überschwemmungen, die aus einer Überlastung der Abflusskapazität von Bächen und Flüssen resultieren, ist das Auftreten von Starkniederschlägen fast ausschließlich durch die meteorologischen Ereignisparameter bestimmt und kann somit nahezu überall stattfinden. Zudem sind aufgrund der Kleinräumigkeit der Ereignisse Vorhersagen über Ort und Zeitpunkt des Eintretens sowie die zu erwartende Intensität kaum möglich. Die natürliche Versiegelung bei hohen Niederschlagsmengen bewirkt, dass ein großer Teil des Regens als Direktabfluss auf der Geländeoberfläche abfließt. Bei ungünstigen topographischen Gegebenheiten z.B. Taleinschnitten kann es dabei zu einer Abflusskonzentration kommen bei der die Wassermassen mit sehr hohen Fließgeschwindigkeiten abfließen. Durch die vorhandenen Strömungskräfte werden Treibgut sowie erodiertes Sohlmaterial mit der fließenden Welle mittransportiert und können insbesondere an Engstellen wie, z.B. Brückendurchlässen oder Verdohlungen, zu einer zusätzlichen Gefährdung führen. Die hohen Fließgeschwindigkeiten können zu strukturellen Beschädigungen oder gar zu völliger Zerstörung von Häusern und Infrastruktur führen (siehe untenstehende Abbildungen). Die Aufgabe des Risikomanagement ist (neben der Bewusstseinsbildung) daher, mögliche Gefahrenpunkte auf lokaler Ebene im Vorfeld zu erfassen und geeignete risikomindernde Maßnahmen umzusetzen.



Hochwasser Braunsbach / Mai 2016



Hochwasser Steinkirchen / Mai 2016

Gemäß dem Leitfaden „Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg“ sind zur Gefährdungsanalyse instationäre 2D-HN Berechnungsansätze zu verwenden (LUBW (2016)). Der Einsatz von 2D-HN-Modellen ist grundsätzlich geeignet, die relevanten Strömungsgrößen wie z.B. Wasserstände und Fließgeschwindigkeiten zu berechnen. Die Qualität und damit die Verlässlichkeit der Berechnungsergebnisse sind dabei jedoch abhängig von einer Vielzahl von Parametern, die u.a. in Abhängigkeit der lokalen Gegebenheiten in ihrer räumlichen und zeitlichen Auflösung festzulegen sind. Dazu zählen z.B. die räumliche Auflösung der Topographie, Größe und Anzahl der Berechnungszellen, zeitliche Auflösung des Niederschlages, Zeitschritt der Berechnungen u.v.m..

Im Rahmen der MASTER-Arbeit soll für ein ausgewähltes Testgebiet ein 2D-HN-Modell aufgebaut werden und die Sensitivität der Berechnungsergebnisse auf variierende Eingangsgrößen und Modellparameter untersucht werden. Im Einzelnen sind folgende Punkte zu bearbeiten

Arbeitsschritte

- Literaturstudium und Einarbeitung in die Thematik Starkregenrisiko
- Zusammenstellung grundsätzlich relevanter Strukturen, die das Abflussgeschehen in urbanen Gebieten beeinflussen können
- Aufbau eines oder mehrerer 2D-HN-Strömungsmodelle für ein Testgebiet
- Durchführung von Strömungsberechnungen unter Variation der räumlichen und zeitlichen Modellauflösung sowie weiterer Parameter
- Gegenüberstellung und Bewertung der Ergebnisse

Die Ausschreibung richtet sich vornehmlich an Studierende der Studiengänge Bauingenieurwesen sowie Water Science and Engineering; bei entsprechender Eignung ist eine Bearbeitung auch für Studierende anderer Studiengänge möglich. Für die Bearbeitung der Aufgabenstellung sind grundlegende Kenntnisse in der Strömungsmechanik sowie Erfahrung im Umgang mit 2D-HN-Strömungsmodellen sowie Geoinformationssystemen (GIS) vorteilhaft. **Die Arbeit kann sofort begonnen werden**

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Andreas Kron
kron@kit.edu

Dr.-Ing. Peter Oberle
peter.oberle@kit.edu

Hintergrundliteratur

CEDIM (2016): Hochwasser/Überschwemmungen Süddeutschland Mai /Juni 2016, Bericht der CEDIM Forensic Disaster Analysis Group (FDA), <http://www.cedim.de/2907.php>

GDV (2017): Naturgefahrenreport 2017, Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft e.V., Berlin, September 2017

LUBW (2016): Leitfaden kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg, LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Dezember 2016 ISBN 978-3-88251-391-2.

Piper, D., Kunz, M., Ehmele, F., Mohr, S., Mühr, B., Kron, A., and Daniell, J.: Exceptional sequence of severe thunderstorms and related flash floods in May and June 2016 in Germany. Part I: Meteorological background <https://doi.org/10.5194/nhess-16-2835-2016>, Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 16, 2835-2850, <https://doi.org/10.5194/nhess-16-2835-2016>, 2016