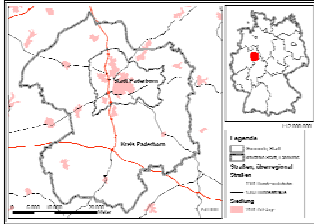


### Kanalüberstau bei Extremniederschlägen und Sturzfluten - Gefahrenkarten für Kommunen

Extremniederschläge können im Flachland zu einem Überstau der Kanalisation, im bergigen Gelände zu sturzflutartigen Abflüssen in bebauten Gebieten führen. Die Schäden infolge Überstau und Sturzflutereignissen können bedeutend sein, sind aber lokal begrenzt.

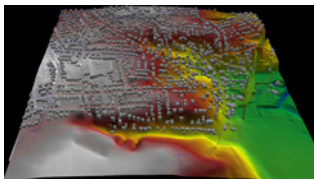
Die Lokalisierung von möglichen Fließwegen und überfluteten Bereichen in städtischen Gebieten und Nutzung dieser Informationen für kommunale Gefahrenkarten ist eine Aufgabe von URBAS. Neben einfachen Methoden der Abfluss- und Überflutungsberechnung werden in URBAS auch Sturzflutereignisse mit 2D-Berechnungen nachgerechnet, um Lösungsansätze für schwierige örtliche Verhältnisse aufzuzeigen und die vereinfachten Ansätze zu verifizieren.



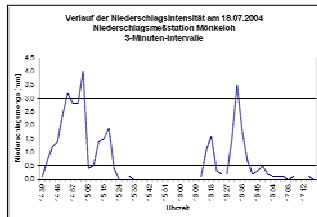
Lage der Stadt Paderborn



Straßen mit Feuerwehreinsätzen in Wewer



Geländemodell mit Bebauung



Niederschlagsintensitäten

### Ereignis vom 18. Juli 2004 in Paderborn (NRW)

Am 18. 7. 2004 ging über dem Stadtteil Wewer ein Starkregen herunter, der die Bemessungswerte der Kanalisation weit übertraf. Es kam zu Oberflächenabfluss über Grundstücke und Straßen sowie Überflutungen im Ortskern. Etwa 25 Gebäude waren betroffen, hohe Einzel-schäden (Banken) traten auf. Etwa 60 Feuerwehreinsätze vermittelten einen Eindruck vom Schadensumfang.

### Untersuchungsgebiet und topografische Daten

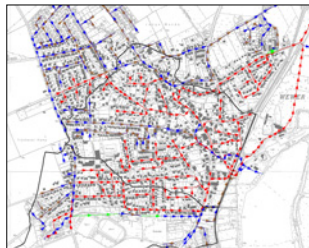
Das Untersuchungsgebiet hat eine Fläche von 0,59 km<sup>2</sup>. Lockere bis dichte Wohnbebauung und einige öffentliche Gebäude kennzeichnen die Nutzung. Das Gelände ist teilweise stark geneigt und fällt in östliche Richtung ab. Für die Berechnung stand ein digitales Geländemodell (photogrammetrisch erfasst, mit 280.000 Punkten) mit Bruchkanten zur Verfügung.

### Niederschläge

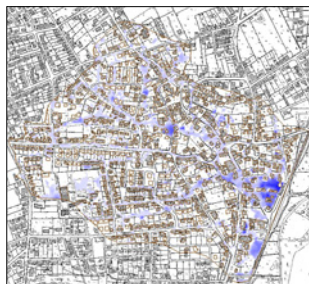
Die Niederschläge des Ereignisses wurden sowohl von Bodenmessstationen als auch vom Wetterradar nur unzureichend erfasst. Niederschlagsmengen und -verlauf konnten sehr zuverlässig aus Messdaten im Kanalnetz rekonstruiert werden. Laut dieser Rekonstruktion betrug der Niederschlag 53 mm in 2 Stunden.



Berechnungsnetz



Kanalnetz



Fließwege und maximale Fließtiefen während des Ereignisses

### 2-dimensionale Abfluss-berechnung mit Niederschlagsbelastung und Interaktion mit dem Kanalnetz

Die Berechnungen wurden mit dem 2-dimensionalen Wasserspiegellagenmodell Hydro-AS\_2D durchgeführt, das für diese Berechnung angepasst wurde. Die Niederschlagsmengen wurden entsprechend den vorhandenen Nutzungen in Effektivniederschläge umgerechnet und über die Modellknoten in das Modell eingespeist.

Weiterhin wurden (zunächst wenige) Schnittstellen zwischen dem Oberflächenmodell und dem Kanalnetzmodell definiert, um das Wiedereinleiten des Oberflächenabflusses in das Kanalnetz abbilden zu können. Die Berechnung erfolgte in 5-Minuten-Zeitschritten, um die Niederschlagseinleitung in das Modell und die Ausleitung in das Kanalnetz wirklichkeitstreu abzubilden.

### Ergebnisse: Sehr gute Übereinstimmung von Schadensberichten mit Berechnungsergebnissen

Die Berechnungen wurden für das rekonstruierte Ereignis und mit Bemessungsniederschlägen durchgeführt. Die Karten zeigen Fließwege, Fließgeschwindigkeiten, Abflusstiefen und Überflutungsbereiche. In der Karte oben links sind die Feuerwehreinsätze zum Vergleich dargestellt und zeigen eine sehr gute Übereinstimmung mit den Berechnungsergebnissen. Diese Daten können direkt zur Herstellung von Gefahrenkarten genutzt werden.

### Ausblick und weiterer Forschungsbedarf

Die Ergebnisse bilden eine sehr gute Grundlage für Maßnahmenplanungen, die ebenfalls mit dem Modell auf Wirksamkeit überprüft werden können.

### Modellentwicklung

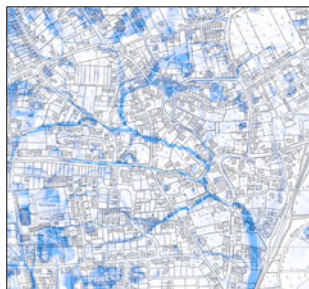
Die „Schnittstellen“ des 2D-Modells mit der Niederschlagsbelastung und mit dem Kanalnetz wurden für dieses F&E Vorhaben pilothaft erstellt, sind aber für Praxisanwendungen bisher nur bedingt einsetzbar. Gegenüber vorhandenen Ansätzen, bei denen die Berechnungen der Interaktion Kanalnetz-Oberflächenmodell die Anwendung einer „Modellfamilie“ voraussetzt, wird hier der Ansatz verfolgt, bestehende Kanalnetzmodelle zu nutzen und den Untersuchungsschwerpunkt auf die Machbarkeit einer „universellen Schnittstelle“ zu legen.

### Prüfung vereinfachter Ansätze



Fließwege und Spitzenabfluss während des Ereignisses (ArcGIS)

Die Abbildungen zeigen Untersuchungsergebnisse zu entwickelten vereinfachten Ansätzen zur Erstellung von Gefahrenkarten. Die Karte links zeigt eine Methode zur Abschätzung des Spitzenabflusses [m<sup>3</sup>/s]. Diese Methode basiert auf der von der DWA empfohlenen CN-Methode und berücksichtigt den Gebietsniederschlag und die Flächennutzung aus ATKIS. Sie wurde in einem GIS (ArcGIS) in Form eines Modells aufgebaut und liefert plausible Ergebnisse bezüglich potenzieller Fließwege und Abflussmengen.



Fließwege und Spitzenabfluss während des Ereignisses (SAGA-GIS)

Einfache, rasterbasierte Modelle können in hybriden (vektor- und rasterbasierten) GIS-Systemen vergleichbare Ergebnisse liefern. Das SAGA-GIS ist ein für morphometrische und hydrologische Analysen gut geeignetes GIS. Die Vielzahl der Möglichkeiten zur Ermittlung von hydrologisch relevanten Parametern kann miteinander kombiniert werden und Ergebnisse liefern, die den Ergebnissen der aufwendigeren 2D-Simulationen sehr nahekommen.