

Bi-direktional gekoppeltes Kanalnetz- und Oberflächenmodell mit Betrachtung von multifunktionalen Retentionsräumen

Bachelorarbeit WS 21/22: Marcel Krämer

in Kooperation mit dem Tiefbauamt Bochum

Problematik

In den letzten Jahrzehnten haben oftmals lokal aufgetretene Starkregenereignisse für schwere Überflutungen und Schäden in der Infrastruktur gesorgt. Mit den einhergehenden Klimawandel ist eine Zunahme der Starkregenereignisse äußerst wahrscheinlich. Seitens der Kommunen ergibt sich die Aufgabe, präventive Anpassungsmaßnahmen zu ergreifen, um die Überflutungsschäden zukünftig zu vermindern. Durch die anhaltende Verdichtung urbaner Siedlungsräume sind jedoch nur wenige Freiflächen verfügbar.

Ziel

Mittels einer hydrodynamischen Berechnung wird für ein betrachtetes Wohngebiet ein **Überstaunachweis** durchgeführt. Es soll aufgezeigt werden, welche Stellen im Kanalnetz hydraulisch überbelastet sind. Neben den Überstaunachweis wird auch ein **Überflutungsnachweis** durchgeführt. Dabei soll die Verteilung des überschüssigen Wassers auf der Oberfläche nachgebildet werden.

Örtlichkeit/Flächennutzung	Überflutungshäufigkeiten ¹⁾	Überstauhäufigkeiten	
		Entwurf/Neuplanung	Bestehende Systeme ²⁾
	1-mal in „n“ Jahren		
Ländliche Gebiete	1 in 10	1 in 2	-
Wohngebiete	1 in 20	1 in 3	1 in 2
Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete	1 in 30	seltener als 1 in 5	1 in 3
Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen	1 in 50	seltener als 1 in 10 *1	1 in 5

ANMERKUNGEN
 1) Empfohlene Werte für den Entwurf/Neuplanung nach DIN EN 752:2008.
 2) Werte als „Mindestleistungsfähigkeit“ bestehender Systeme nach ATV-DVWK (2004).
 *1) Bei Unterführungen ist zu beachten, dass bei Überstau über Gelände in der Regel unmittelbar eine Überflutung miteinhergeht, sofern nicht besondere örtliche Sicherungsmaßnahmen bestehen.

Tabelle 1: empfohlene Überstau- und Überflutungshäufigkeiten [DWA M-119, 2016]

Im Anschluss sollen verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten von überfluteten Bereichen aufgezeigt werden. Hierbei wird primär eine **multifunktionale Flächennutzung** in Betracht gezogen. Multifunktionale Flächen erfüllen in Trockenwetterzeiten ihren Hauptzweck als Verkehrsfläche, in Form von Plätzen, Straßen oder Aufenthaltsorten. Während eines außergewöhnlichen Starkregenereignisses ändert sich die Funktion der Fläche. Sie übernehmen kurzzeitig, ergänzend zum Kanalnetz, die Funktion einer oberflächigen Ableitungs- und Retentionsfläche.

Lösungsweg

Im Rahmen der Bachelorarbeit wird ein bi-direktional gekoppeltes Kanalnetz- und Oberflächenmodell erstellt. Hierbei wird das Berechnungsmodul **GeoCPM** der Firma Tandler verwendet. Bei der bi-direktionalen Kopplung werden parallel zur Kanalnetzberechnung (**DYNA**) auch die Oberflächenabflüsse simuliert. Dabei befinden sich beide Berechnungen im Informationsaustausch. Auf der einen Seite kann ein Überstau aus dem Kanalnetz das Oberflächenmodell beeinflussen. Auf der anderen Seite kann sich eine Aufnahme des Oberflächenabflusses über die Sinkkästen auf die Kanalnetzberechnung auswirken.

Ergebnisse

Das Ergebnis der bi-direktional gekoppelten Berechnung ist eine **Starkregen-Gefahrenkarte**. In dieser Karte werden die maximalen Wasserstände auf der Oberfläche dargestellt.

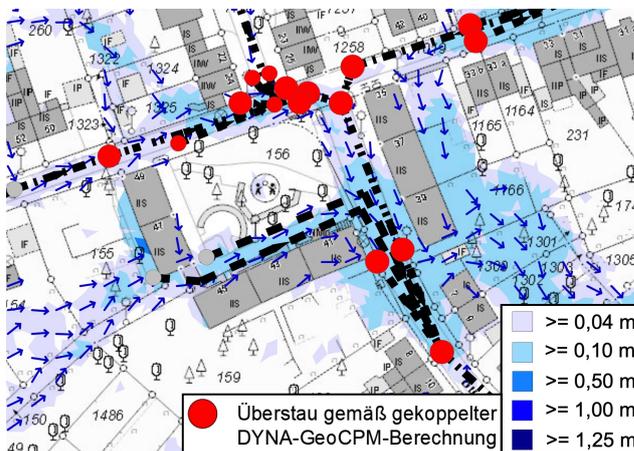


Abbildung 1: Auszug aus der Starkregen-Gefahrenkarte

Die Starkregen-Gefahrenkarte zeigt die Bereiche auf, welche bei einem Starkregen mit der Wiederkehrzeit von 20 Jahren überflutet werden. Dabei werden vor allem drei Bereiche im Wohngebiet überflutet. Neben einer Nennweitenvergrößerung der vorhandenen Kanaltrassen können auch Maßnahmen an der Geländeoberfläche getroffen werden.

Beispielsweise kann ein Spielplatz und ein Hofplatz zu einer multifunktionalen Fläche umgestaltet werden. Dadurch können die Oberflächenabflüsse vermindert oder sogar zurückgehalten werden.