

Ermittlung gebäudebezogener Überflutungs- gefahren bei Starkregen

Michael Jeskulke^{1,3}, André Liebscher², Holger Hoppe¹, Theo G. Schmitt³

¹Dr. Pecher AG, Erkrath; ²TU Kaiserslautern, Fachbereich Mathematik;

³TU Kaiserslautern, Fachbereich Bauingenieurwesen

Kurzfassung: Zur Ermittlung von Überflutungsrisiken empfiehlt das DWA Merkblatt M 119 (DWA, 2016) zum „Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen“ die Durchführung einer vereinfachten oder detaillierten Risikobewertung. Bei den Ansätzen gemein ist das Erfordernis einer gebäudebezogenen Aussage zur Überflutungsgefährdung.

Die Gefährdung eines Gebäudes kann aus den Ergebnissen hydrodynamischer 2D-Oberflächenabflussmodelle ermittelt werden. Verwendet werden hierzu meist einfache GIS-Methoden, mit denen der maximale Wasserstand an einem Gebäude oder in einem bestimmten Umkreis um ein Gebäude ausgehend von den Gebäudestrukturen aus dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) ermittelt wird. Unberücksichtigt bleibt hierbei jedoch, dass Gebäudestrukturen im Modell nicht immer mit den Strukturen aus dem ALKIS übereinstimmen. Dies ist besonders bei rasterbasierten Modellen relevant, bei denen die Struktur eines Gebäudes im Modell von der Auflösung des Rechenrasters abhängt.

Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, wird eine neue Methode vorgestellt, die entsprechende Strukturunterschiede bei der Auswertung rasterbasierter Modellergebnisse berücksichtigt. Die Methode ist im vorliegenden Beitrag beschrieben.

Key-Words: Starkregen, Überflutungsgefahr, Risikomanagement, Gebäude

1 Anlass und Hintergrund

Das Überflutungsrisiko ergibt sich aus der Verknüpfung von Überflutungsgefährdung und Schadenspotenzial (DWA, 2016). Die Ermittlung von Überflutungsrisiken ist daher nur dann möglich, wenn Informationen zu beiden Verknüpfungselementen vorliegen. Während Informationen zur Überflutungsgefährdung mit Hilfe vereinfachter oder detaillierter hydrodynamischer Modelle für große Gebiete flächendeckend berechnet werden können (HSB, 2017), liegen entsprechende Daten zum Schadenspotenzial nicht vor (DWA, 2016).

Eine mögliche Datenquelle zur Abschätzung des Schadenspotenzials stellen jedoch die Angaben zur Gebäudenutzung aus dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) dar. Ausgehend von der Gebäudenutzung können mit Hilfe festgelegter Bewertungskriterien Rückschlüsse auf das Schadenspotenzial gezogen werden.

Erfolgt die Bewertung des Schadenspotenzials gebäudebezogen, muss folglich auch für jedes Gebäude eine individuelle Aussage zur Überflutungsgefährdung, d. h., dem Wasserstand am Gebäude, getroffen werden. Mit Hilfe von Geoinformationssystemen können die berechneten Wasserstände (und Fließgeschwindigkeiten) dahingehend ausgewertet werden.

In der Praxis werden für entsprechende Auswertungen in der Regel einfache GIS-Methoden verwendet, mit denen der maximale Wasserstand an einem Gebäude oder in einem bestimmten Umkreis um das Gebäude ausgehend von den Gebäudestrukturen aus dem ALKIS ermittelt wird (s. Abb. 1). Unberücksichtigt bleibt bei diesen Methoden jedoch, dass die Gebäudestruktur aus dem ALKIS (ALKIS-Gebäude) nicht immer mit der Abbildung des Gebäudes im Modell (Modell-Gebäude) übereinstimmt. Dies gilt insbesondere für rasterbasierte Berechnungen, bei denen die Abbildung der Gebäude maßgeblich von der Auflösung des Rechenrasters abhängt. Im Zuge des Modellaufbaus werden die Gebäudestrukturen aus dem ALKIS an das Rechenraster angepasst. Wird das Modell in einer geringen Auflösung (z. B. auf einem 5 m x 5 m Raster) erstellt, geht dies zum Teil mit großen Strukturunterschieden zwischen ALKIS- und Modell-Gebäude einher (s. Abb. 1). Die Aussagekraft entsprechender Auswertungen ist daher kritisch zu hinterfragen.

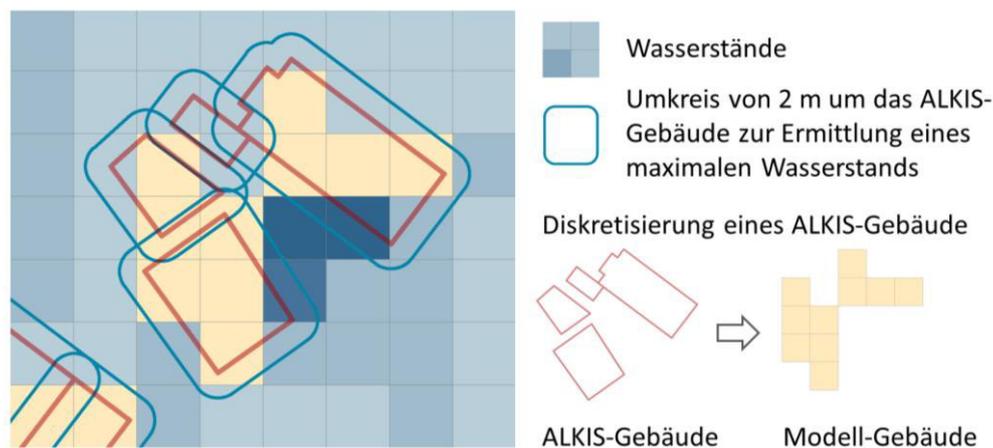


Abbildung 1: Unterschiede zwischen den Gebäudestrukturen im ALKIS und den Strukturen in einem rasterbasierten 2D-Oberflächenmodell mit der Auflösung von 5 m x 5 m

Aus diesem Grund wurde eine neue Methodik entwickelt, mit der Ergebnisse rasterbasierter Modelle unter Berücksichtigung von strukturellen Unterschieden zwischen ALKIS- und Modell-Gebäuden ausgewertet werden können. Die zweistufige Methode ist in Abschnitt 2 beschrieben.

2 Ermittlung gebäudebezogener Überflutungsgefahren

2.1 Methodik

Ziel der im Folgenden beschriebenen Methode ist die Ermittlung eines maximalen Wasserstands für jedes ALKIS-Gebäude als Eingangswert für die Ermittlung gebäudebezogener Überflutungsrisiken. Eine differenziertere Auswertung der Wasserstände ist nicht erforderlich, da auch das Schadenspotenzial für ein Gebäude in der Regel nur pauschal bewertet wird (s. Abschnitt 1).

Die Ermittlung des maximalen Wasserstands erfolgt in zwei Schritten. Im ersten Schritt wird für jede Gebäude-Rasterzelle ein maximaler Wasserstand $W_{\max,1}$ aus den acht umliegenden Rasterzellen ermittelt (s. Abb. 2a). In Schritt 2 wird anschließend für jedes ALKIS-Gebäude der maximale Wasserstand $W_{\max,2}$ aus den maximalen Wasserständen $W_{\max,1}$ aller Gebäudezellen, die sich mit dem ALKIS-Gebäude überlagern, abgefragt (s. Abb. 2b).

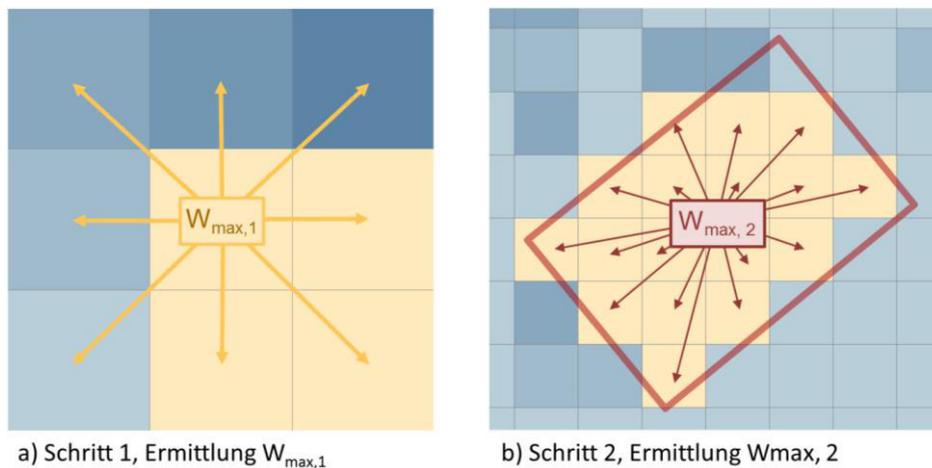


Abbildung 2: Ermittlung des maximalen Wasserstands für ein ALKIS-Gebäude in zwei Schritten

2.2 Praxistest

Innerhalb des von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Projektes KLASII (Az. 32372/01) wurde die vorgestellte Methode bereits erfolgreich eingesetzt. Ermittelt wurden gebäudebezogene Gefahrenpotenziale zur Bewertung von Überflutungsrisiken für Stromversorgungseinrichtungen im Bremer Stadtteil Findorff (Jeskulke et al., 2017).

Die Ergebnisse der Überflutungsberechnungen lagen in einer Auflösung von 5m x 5 m vor, sodass zum Teil große Unterschiede zwischen ALKIS- und Modell-Gebäuden bestanden. Mit Hilfe der vorgestellten Methode konnten diese Unterschiede berücksichtigt und sinnvolle Annahmen für die Gefährdung einzelner Gebäude getroffen werden. Auf Plausibilität wurden diese Stichprobenartig im Rahmen einer Ortsbegehung überprüft.

3 Fazit und Ausblick

Die in diesem Beitrag vorgestellte Methode ermöglicht gebäudebezogene Aussagen zur Überflutungsgefahr unter Berücksichtigung struktureller Unterschiede zwischen den vektorbasierten Gebäudestrukturen im ALKIS und den rasterbasierten Strukturen im Modell. Je nach Auflösung des Rechenrasters können diese stark abweichen. Einfachen GIS-Analysen, wie in Abschnitt 1 beschrieben, gereicht die vorgestellte Methodik damit zum Vorteil.

In weitergehenden Untersuchungen wurde bereits festgestellt, dass die ermittelten Wasserstände maßgeblich von der Auflösung des Rechenrasters abhängen. Zurückzuführen ist dies nicht allein auf veränderliche Gebäudestrukturen, sondern auch auf einen generellen Einfluss der Rasterauflösung auf die berechneten Wasserstände. Die Größe und Auswirkungen entsprechender Einflüsse werden zurzeit untersucht.

4 Literatur

DWA (2016): Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen. DWA Merkblatt 119, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Dezember 2016, Hennef, ISBN: 978-3-88721-392-3.

Jeskulke, M.; Hoppe, H.; Massing, C.; Stokman, A.; Koch, M.; Behnken, K.; Gatke, D.; Thielking, K.; Wurthmann, J. (2017) Flood risks in urban areas - data analysis, communication and mitigation. FIG Working Week 2017, 31. May 2017, Helsinki, Finnland

HSB (2017): Ermittlung von Überflutungsgefahren mit vereinfachten und detaillierten hydrodynamischen Modellen. Praxisleitfaden, erstellt im Rahmen des DBU-Forschungsprojekts „KLASII“. Lehrgebiet Siedlungswasserwirtschaft, Hochschule Bremen, Oktober 2017, Bremen, Download unter: www.klas-bremen.de (zuletzt abgerufen am 03.05.2018).

Korrespondenz an:

Michael Jeskulke

Dr. Pecher AG, Klinkerweg 5, 40699 Erkrath

Tel.: 02104/939626

Fax: (02104)33153

E-Mail: michael.jeskulke@pecher.de