



Kommunale Starkregenvorsorge Überflutungsrisiken mit Computersimulationen erkennen, bewerten und vermeiden

Prof. Dr.-Ing. Marc Illgen

Hochschule Kaiserslautern | Bauen und Gestalten | Siedlungswasserwirtschaft

Klimawandel und Starkregen

Extreme Starkregen und Sturzfluten können überall auftreten, auch abseits von Gewässern. Grundsätzlich kann jede Kommune, jedes Grundstück von starkregenbedingten Überflutungen betroffen sein – auch Ihr Haus! Wie verwundbar wir gegenüber diesen Sturzfluten sind, haben nicht erst die Überflutungen im Juli 2021 in Westdeutschland gezeigt. Dabei ist angesichts des fortschreitenden Klimawandels davon auszugehen, dass Starkregenereignisse in den nächsten Jahrzehnten an Intensität und Häufigkeit weiter zunehmen werden.



Abb. 1: Bildimpressionen lokaler Sturzflutereignisse in Deutschland (Illgen, 2019)

Starkregengefahren- und Risikokarten

Zur aktiven Überflutungsvorsorge sind sowohl die Kommunen als auch die privaten bzw. gewerblichen Grundstückseigentümer gefordert. Überflutungsvorsorge und Schutzmaßnahmen sind dort sinnvoll, wo das bestehende Überflutungsrisiko nicht hingenommen werden soll. Diese Bereiche müssen zunächst ermittelt werden. Es gilt: „Aus Schaden klug werden, bevor er eintritt“. Hierzu dienen Gefahren- und Risikokarten.

Gefahrenkarten

Starkregengefahrenkarten veranschaulichen die Überflutungen, die aus Starkregen bestimmter Häufigkeiten resultieren können. Sie zeigen also die betroffenen Bereiche eines Ortes.

Die Erstellung dieser Gefahrenkarten erfolgt heute i.d.R. simulationsgestützt. Auf der Grundlage hochaufgelöster digitaler Geländemodelle (z.B. mit 8 Höhenpunkten pro Quadratmeter) werden die dynamischen und kleinräumigen Strömungsvorgänge auf der Oberfläche mit hydraulischer Software realitätsnah berechnet. Aufgrund der enormen Datenmenge und der sehr komplexen Lösungsalgorithmen müssen hier ausgesprochen leistungsfähige Rechner zum Einsatz kommen.

Die Simulationen erfolgen i.d.R. durch Anwendung der sog. „Flachwassergleichungen“, die die 2-dimensionale Strömung einer inkompressiblen Flüssigkeit mit freier Oberfläche mathematisch beschreiben (Vereinfachung der 3D-Navier-Stokes-Gleichungen):

Massenerhaltung:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \nabla \cdot (\bar{v}h) = f_s$$

Impulserhaltung:

$$\frac{\partial \bar{v}}{\partial t} + \bar{v} \cdot \nabla \bar{v} + g\nabla h + g\nabla z - a_f = 0$$



Abb. 2: Gefahrenkarte (Illgen, 2019)

Risikokarten

Besonders kritisch sind v.a. Überflutungen von besonders schadensträchtigen Bereichen. Daher werden die errechneten Überflutungen in Risikokarten mit den potenziellen Schäden verknüpft. Risikokarten zeigen also an, wo die größten Risiken innerhalb einer Gemeinde liegen.

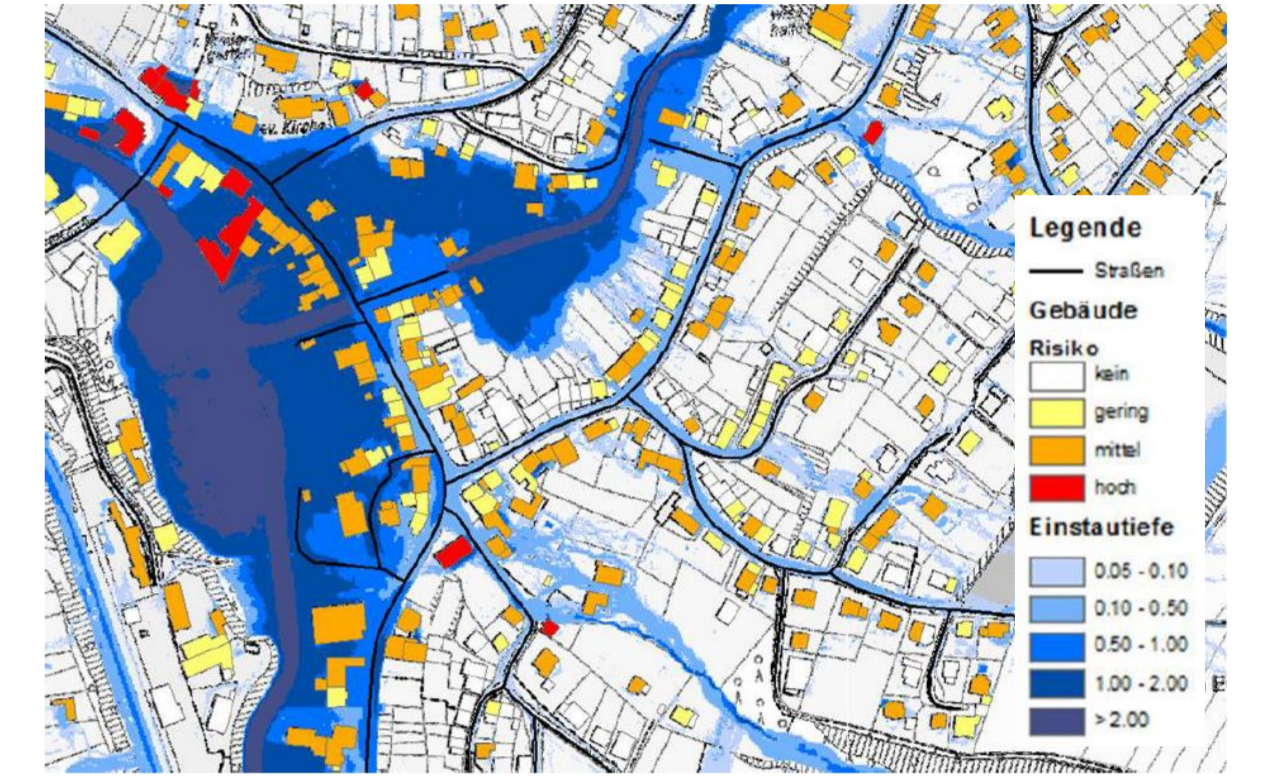


Abb. 3: Risikokarte (Illgen, 2019)

Kommunale Überflutungsvorsorge

Mit den potenziellen Gefahren und Risiken durch Starkregen vor Augen kann aktiv Überflutungsvorsorge betrieben werden. Starkregen sind nicht vermeidbar. Ziel ist es daher, die „Verwundbarkeit“ gegenüber Starkregen zu reduzieren und die Schäden zu minimieren. Die Fachwelt spricht vom sog. „Starkregenrisiko-Management“, das eine Vielzahl von Vorsorgemöglichkeiten umfasst und eine Zusammenarbeit zahlreicher Akteure in der Kommune erfordert (u.a. Verwaltung, Bürger, Gewerbe):



Abb. 4: Starkregenrisiken „managen“ (Illgen, 2019)

Aktivitäten in Forschung & Praxis

Klimafolgenanpassung und insbesondere die Starkregenvorsorge stellen einen Arbeitsschwerpunkt von Prof. Illgen und des Lehrgebiets Siedlungswasserwirtschaft dar. Exemplarisch sind einige dieser Arbeiten in Projekten und Fachgremien aufgeführt:

- Handlungsempfehlungen zur Erstellung von Starkregengefahrenkarten im Saarland (Umw.-Min. Saarland; Illgen, 2019)
- Klimaanpassungskonzept Stadt Kaiserslautern
- DWA-Arbeitsgruppe „Starkregen und Überflutungsvorsorge“ (Fachverband DWA, Erarbeitung Praxisleitfaden, Sprecher)
- Kommunale Überflutungsvorsorge: "Planer im Dialog" (Dt. Institut für Urbanistik, Deutsche Bundesstiftung Umwelt, DWA)
- Erstellung Starkregengefahrenkarten u.a. für die Städte Frankfurt, Stuttgart, Ludwigshafen, Kaiserslautern, Düsseldorf und Köln
- Leitfaden Starkregen (Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg)
- MURIEL: Multifunktionale urbane Retentionsräume - von der Idee zur Realisierung (DBU)
- Mitwirkung in DWA-Gremien ES-2.5, ES-2.6, ES-2.8 und HW-4

Praxis- und Projektpartner, Förderer & Auftraggeber (Auswahl):



Ansprechpartner:

Prof. Dr.-Ing. Marc Illgen
T | 0631 | 3724-4526
E | marc.illgen@hs-kl.de



Hochschule
Kaiserslautern
University of
Applied Sciences