

Interaktive Simulationen als Entscheidungshilfe für wassersensible Stadtgestaltung

Jürgen Waser¹, Ingo Schwerdorf², Andreas Buttinger-Kreuzhuber³, Daniel Cornel¹, Hendrik Schulze¹, Günter Blöschl³

¹VRVis Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung Forschungs-GmbH, Donau-City-Strasse 11, 1220 Wien

²Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR, Ostmerheimer Straße 555, 51109 Köln

³Institut für Wasserbau und Ingenieurhydrologie, TU Wien, Karlsplatz 13/222, 1040 Wien

Abstract

Wassersensible Stadtgestaltung setzt sich mit Maßnahmen zur Anpassung an sich ändernde Niederschlagsverhältnisse auseinander. Zunehmende Starkregenereignisse können nicht allein vom Kanalnetz kompensiert werden. Vielfältige, dezentrale Strategien an der Oberfläche sind notwendig, um einen naturnahen hydrologischen Kreislauf zu approximieren. Bei der Planung moderner Maßnahmen ist eine enge Zusammenarbeit vieler Personen aus unterschiedlichen Disziplinen notwendig. Computersimulationen können den Planungsprozess unterstützen, sind aber oft zu langsam und komplex für interaktive Anwendungen.

Wir präsentieren unser System Visdom, welches live gekoppelte Simulationen verschiedener Szenarien durchführen kann. Wir demonstrieren unsere Software am Beispiel des Stadtentwicklungsgebiets Parkstadt Süd in Köln.

Interaktive Gestaltung, Simulation und Evaluierung

Im Leitfaden für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung in Köln finden sich konkrete Empfehlungen für eine zukunftsfähige Regenwasserbewirtschaftung. Dazu zählen unter anderem die Sicherung und Schaffung von Retentionsflächen, die offene Ableitung von Regenwasser, die Begrünung von Dachflächen und eine dezentrale Versickerung und Verdunstung.

Die Maßnahmen aus dem Leitfaden können einfach in die 3D-Visualisierung gezeichnet werden und werden unmittelbar als hydrologische Randbedingungen in ein Simulationsszenario integriert. Die Software unterstützt das gleichzeitige Simulieren, Analysieren und Vergleichen unterschiedlicher Szenarien, wie zum Beispiel verschiedener Gestaltungsideen und Niederschlagsintensitäten.

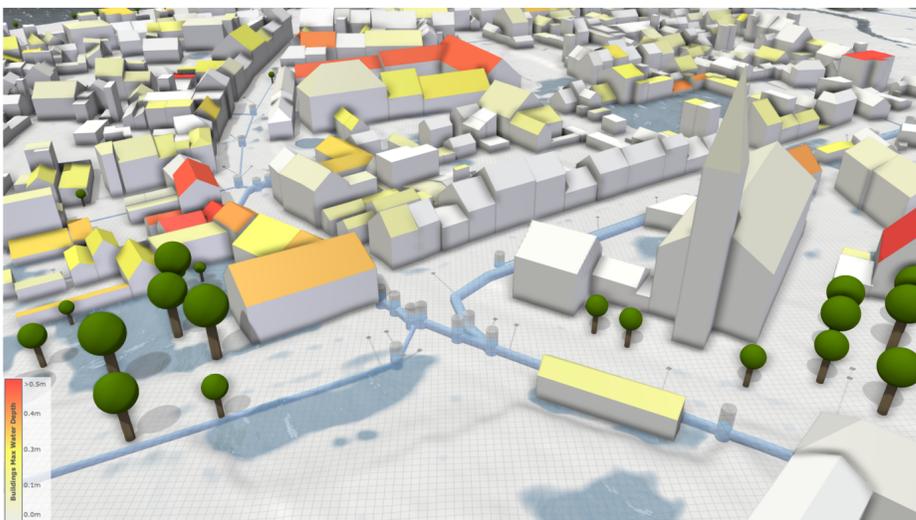
Die moderne Visualisierung erlaubt eine schnelle Einschätzung der Auswirkungen und ist auch ohne Expertenwissen verständlich. Die Darstellung von entscheidungsrelevanten Informationen wird laufend mit Nutzern evaluiert und verbessert.

In der geplanten Neugestaltung der Parkstadt Süd liefern Simulationen zum Beispiel Aufschluss darüber, wie effektiv einzelne Maßnahmen sind. Damit helfen sie die Überflutungsgefährdung bereits in der Planungsphase zu minimieren.

Gekoppelte Simulation

Konkret werden die 2D-Flachwassergleichungen für das Oberflächenwasser gelöst. Versickerung und Niederschlag werden in jedem Simulationszeitschritt als Quellterm integriert. Die Versickerungsrate wird über räumlich verteilte Infiltrationsparameter nach Green-Ampt festgelegt.

Die Kopplung der Kanalnetzsimulation und des Oberflächenabflusses erfolgt bidirektional. Durch die Verwendung von Graphikprozessoren ist das rasterbasierte Simulationssystem schneller als Echtzeit.



Die gekoppelte Simulation zeigt Hot-Spots bei Starkregenereignissen auf.



Überfordertes Kanalnetz während eines Starkregenereignisses. Die gekoppelte Simulation liefert Information über Kanalüberläufe.



Das Stadtentwicklungsgebiet Parkstadt Süd vor der Neugestaltung.



Das Stadtentwicklungsgebiet Parkstadt Süd nach einer Neugestaltung mit wassersensiblen Elementen wie Dachbegrünung, Retentionspeicher und offener Ableitung.

Unsere Software Visdom erlaubt ein schnelles Aufsetzen von ganzen Stadtvierteln für die Analyse von Starkregenereignissen. Visdom integriert Veränderungen des Benutzers automatisch in die Simulation. Die schnelle hydrodynamische Simulation ermöglicht die sofortige Untersuchung der Auswirkungen und damit eine interaktive Planung.