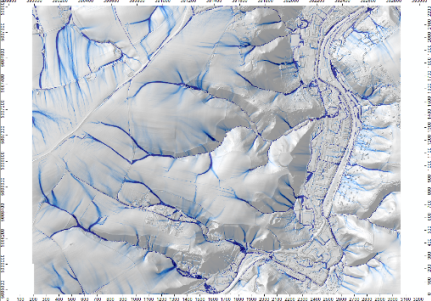


STECKBRIEF RISIKOBEWERTUNG UND KARTIERUNG

Starkregengefahrenkarte: Fließpfadanalyse

Wo wurde die Methode angewendet?	Kartenbeispiel:
Deutschland, Sachsen, Meißen	
Problem/Hintergrund	
<p>Teile des Stadtgebietes von Meißen waren am 27. Mai 2014 von einem Starkregenereignis betroffen, das Schäden von mehr als 4 Millionen € verursachte. Grundsätzlich sind ähnliche Ereignisse zukünftig auch in anderen Teilen des Stadtgebietes möglich. Gegenwärtig existieren noch keine Informationen über die räumliche Verteilung von Wasserständen und Fließgeschwindigkeiten als Folge möglicher Starkregenereignisse. Gefahrenkarten sind hilfreiche Werkzeuge die beispielsweise die Stadtplanung unterstützen können, wenn es um die Planung von Neubauvorhaben geht.</p>	
Beschreibung des methodischen Hintergrunds	
<p>Die Methode der Fließweganalyse verwendet ein digitales Höhenmodell in Rasterdarstellung und berechnet, wohin eine Einheit Wasser, die auf jede Zelle auftrifft, fließen könnte. Es handelt sich um eine Art Nachbarschaftsanalyse, die von jeder Zelle zu den tieferliegenden Nachbarn schaut und den potenziellen Abfluss zu diesen Zellen auf der Grundlage verschiedener Algorithmen verteilt. In der einfachsten Version „Deterministic 8 (D8)“ fließt alles in die Nachbarzelle mit dem steilsten Gefälle, was eine sehr starke Konzentration mit Strömungswegen mit der Breite einer Zelle bewirkt. Realistischere Algorithmen berücksichtigen, dass auch die anderen tiefer liegenden Zellen Abfluss erhalten, z.B. Rho 8, „deterministic infinity“ oder „multiple flow direction“. All diese Methoden bzw. Algorithmen sind in der kostenlosen Geoinformationssoftware SAGA-GIS oder QGIS zu finden.</p>	
Charakterisierung von Gebiet und Niederschlagsereignis	
Gebietstyp Ländlich und städtisch	Topographie Hügelland
Landbedeckungs-/Landnutzungsverteilung 30 % Wald, 30 % Ackerland, 40 % Siedlung	Ereignis Ereignisunabhängig
Rezeptoren Visualisierung von Gebäuden und Straßen in Karten	Hochwassertyp Sturzflut mit Anteilen von Schlamm und Geröll
Spezifizierung der Methode/Maßnahme sowie von Eingangsdaten und Ergebnisdaten	
Komplexitätsniveau	2
Elemente des SPRC-Konzepts	P
Methodengruppe	Prozessbasierter Ansatz
Räumliche Skalen der Anwendung	Lokal/regional. Gitterweite 1 bis 5 Meter, Gesamtfläche nur durch den Arbeitsspeicher des Rechners begrenzt.
Zeitliche Skalen/Auflösung	Keine zeitliche Dynamik
Eingangsdaten (Art und Skala/Auflösung)	Digitales Geländemodell DGM (Raster, 2 m)
Ergebnisdaten (Art und Skala/Auflösung)	Abflussakkumulation (=abflussliefernde Einzugsgebietsfläche jeder Zelle; Raster, 2 m)

Beschreibung der Umsetzung	
Umsetzungszeitraum <ul style="list-style-type: none"> • 3/2018 bis 6/2019 	Nutzer (nachweislich/vorgesehen) <ul style="list-style-type: none"> • Stadtplanungsamt
Initiatoren/Verantwortliche <ul style="list-style-type: none"> • IÖR/RAINMAN-Projekt 	Beteiligte <ul style="list-style-type: none"> • Stadtplanungsamt • Ordnungsamt • Bauamt
Erfahrungen	
Erfolgsfaktoren: <ul style="list-style-type: none"> • Sehr kurze Rechenzeiten und geringer Datenbedarf. • Verfügbar in freier GIS-Software wie SAGA-GIS oder QGIS. • Sehr kostengünstig. 	Herausforderungen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Methode benötigt ein senkenfreies DGM mit kontinuierlichem Gefälle. Hierzu muss das Ursprungs-DGM angepasst werden, was zu künstlichen Veränderungen der simulierten Fließpfadstrukturen führen kann, etwa im Bereich „aufgefüllter“ Senken.
Synergien/Vorteile: <ul style="list-style-type: none"> • Abschätzungs-/Screeningverfahren zur Identifikation von Gebieten für vertiefende Analysen mit hydrodynamischen Modellen. • Keine Informationen über Niederschlagscharakteristik/-statistik notwendig. 	Konflikte/Begrenzungen: <ul style="list-style-type: none"> • Keine direkten Informationen über Wasserstände und Fließgeschwindigkeiten. • Die Methode kann keine Anpassungsmaßnahmen berücksichtigen (außer Veränderungen der Geländeoberfläche). • Auswirkungen unterschiedlicher Niederschlagsereignisse können nicht simuliert werden.
Kernbotschaften	Kontakt
<p>„Nutzen Sie diese Methode, um schnell und kostengünstig einen Eindruck von Ihren potenziellen Abflussbahnen bzw. Fließpfaden zu bekommen, um gefährdete Bereiche und Objekte als Ausgangspunkt für eine weitere vertiefende Analyse zu identifizieren.“</p>	<p>Dr. Axel Sauer Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR) a.sauer@ioer.de</p>
Referenzen	
<p>O'Callaghan, J.F.; Mark, D.M. (1984) The extraction of drainage networks from digital elevation data. Computer Vision, Graphics and Image Processing 28, 323-344.</p> <p>Fairfield, J.; Leymarie, P. (1991) Drainage networks from grid digital elevation models. Water Resources Research 27, 709-717.</p> <p>Bauer, J.; Rohdenburg, H.; Bork, H.-R. (1985) Ein Digitales Reliefmodell als Voraussetzung für ein deterministisches Modell der Wasser- und Stoff-Flüsse. In: Bork, H.-R.; Rohdenburg, H. (Eds.) Parameteraufbereitung für deterministische Gebiets-Wassermodelle. Grundlagenarbeiten zu Analyse von Agrar-Ökosystemen. Landschaftsgenese und Landschaftsökologie 10, 1-15.</p> <p>Tarboton, D.G. (1997) A new method for the determination of flow directions and upslope areas in grid digital elevation models. Water Resources Research 33(2), 309-319.</p> <p>Freeman, G.T. (1991) Calculating catchment area with divergent flow based on a regular grid. Computers and Geosciences 17, 413-422.</p>	

Referenzen

Quinn, P.F.; Beven, K.J.; Chevallier, P.; Planchon, O. (1991) The prediction of hillslope flow paths for distributed hydrological modelling using digital terrain models. *Hydrological Processes* 5, 59-79.

Seibert, J.; McGlynn, B. (2007) A new triangular multiple flow direction algorithm for computing upslope areas from gridded digital elevation models. *Water Resources Research* 43, W04501.

Qin, C.Z.; Zhu, A.X.; Pei, T.; Li, B.L.; Scholten, T.; Behrens, T.; Zhou, C.H. (2011) An approach to computing topographic wetness index based on maximum downslope gradient. *Precision Agriculture* 12(1), 32-43.