

## STECKBRIEF RISIKOBEWERTUNG UND KARTIERUNG

### Starkregengefahrenkarte: Hydrodynamische Simulation mit dem OpenLISEM-Modell

#### Wo wurde die Methode angewendet?

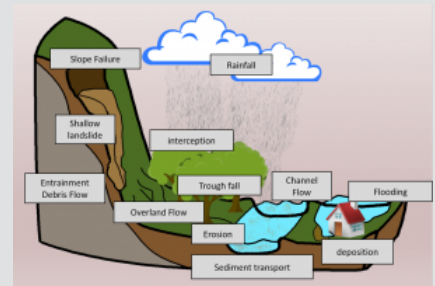
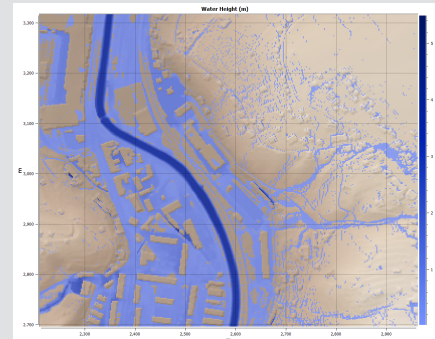
Deutschland, Sachsen, Meißen

#### Problem/Hintergrund

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.

Ein besonderer Fall sind städtische Gebiete, die von Landwirtschafts- bzw. Ackerflächen umgeben sind. Hier kommt es häufig bei Starkregenereignissen zu Bodenerosion und dem Eintrag von Bodenmaterial in den Siedlungsbereich. Diese Fragestellung kann mit speziellen Bodenerosionsmodellen untersucht werden.

#### Kartenbeispiel:



#### Beschreibung des methodischen Hintergrunds

OpenLISEM ist ein auf einem regelmäßigen Gitter (Raster) basierendes räumlich differenziertes hydrologisch-hydrodynamisches Modell, das den Oberflächenabfluss und die Sedimentdynamik (Erosion, Transport und Ablagerung) in ländlichen und städtischen Einzugsgebieten simuliert. Es ist ein ereignisbasiertes Modell, das für Einzugsgebiete von 1 ha bis zu mehreren 100 km<sup>2</sup> verwendet werden kann. Das Modell ist so konzipiert, dass es die Auswirkungen von detaillierten Landnutzungsänderungen oder vorbeugenden bzw. abwehrenden Maßnahmen bei Starkregen simulieren kann. Es ist ein Modell, das für das Katastrophen- bzw. Ereignismanagement konzipiert ist und nicht für langfristige (=Tage bis Jahre) Prozesse. (<https://blog.utwente.nl/lisem/>).

#### Charakterisierung von Gebiet und Niederschlagsereignis

<b>Gebietstyp</b> Ländlich und städtisch	<b>Topographie</b> Hügelland
<b>Landbedeckungs-/Landnutzungsverteilung</b> 30 % Wald, 30 % Ackerland, 40 % Siedlung	<b>Ereignis</b> Beobachtetes Ereignis (27.5.2014)
<b>Rezeptoren</b> Visualisierung von Gebäuden und Straßen in Karten Boden (Erosion/Deposition)	<b>Hochwassertyp</b> Sturzflut mit Anteilen von Schlamm und Geröll

#### Spezifizierung der Methode/Maßnahme sowie von Eingangsdaten und Ergebnisdaten

<b>Komplexitätsniveau</b>	3
<b>Elemente des SPRC-Konzepts</b>	S/P
<b>Methodengruppe</b>	Prozessbasierter Ansatz
<b>Räumliche Skalen der Anwendung</b>	Lokal, regional. Gitterweite 1 bis 5 Meter, Gesamtfläche nur durch den Arbeitsspeicher des Rechners begrenzt.

<b>Zeitliche Skalen/Auflösung</b>	Berechnungszeitschritte: flexibel/automatisch. Ausgabezeitschritte: flexibel, Minuten bis Stunden
<b>Eingangsdaten (Art und Skala/Auflösung)</b>	Digitales Geländemodell DGM (Raster, 2 m) [Boden-/Landnutzungsdaten für Infiltrations- und Erosionsprozesse (Raster, 2 m)] Gauckler-Manning-Strickler Rauheit (global/Raster, 2 m) Niederschlagszeitreihen (Station bzw. global/5 min)
<b>Ergebnisdaten (Art und Skala/Auflösung)</b>	Wasserstände (Raster, 2 m, flexible Ausgabezeitschritte/1 min) Fließgeschwindigkeiten (Raster, 2 m; flexible Ausgabezeitschritte, 1 min) Maximalwasserstände (Raster, 2 m; flexible Ausgabezeitschritte, 1 min) [Bodenerosion und -deposition]
<b>Beschreibung der Umsetzung</b>	
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<b>Nutzer (nachweislich/vorgesehen)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>3/2018 bis 6/2019</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stadtplanungsamt</li> </ul>
<b>Initiatoren/Verantwortliche</b>	<b>Beteiligte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>IÖR/RAINMAN-Projekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stadtplanungsamt</li> <li>Ordnungsamt</li> <li>Bauamt</li> </ul>
<b>Erfahrungen</b>	
<b>Erfolgsfaktoren:</b>	<b>Herausforderungen:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>OpenLISEM ist freie und offene Software.</li> <li>Relativ schneller Modellaufbau für einen vereinfachten Überflutungsansatz (ohne Infiltration und Erosion).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Bereitstellung der Eingangsparameter für den Erosionsprozess ist komplex und zeitaufwändig.</li> <li>Lange Rechenzeiten (Tage).</li> </ul>
<b>Synergien/Vorteile:</b>	<b>Konflikte/Begrenzungen:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Der hydrodynamische Ansatz ermöglicht die Simulation ausgewählter Maßnahmen wie etwa von Dämmen/Fließhindernissen oder der Eintiefung/Verbreiterung von Abflussbahnen.</li> <li>Die Effekte von Maßnahmen mit Bezug zu Infiltration und Erosion lassen sich simulieren, etwa die Änderung von Oberflächenmaterial oder der Vegetation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Güte der Modellergebnisse hängt stark von der Aktualität des digitalen Geländemodells ab.</li> <li>Kleinräumige Strukturen (kleiner als die DGM-Rasterweite) können nur durch eine Verfeinerung der Rasterweite berücksichtigt werden, beispielsweise von 2 m auf 1/0,5 m. Diese verursacht erheblich längere Rechenzeiten und erhöht den Arbeitsspeicherbedarf.</li> <li>Zukünftige Ereignisse werden sich sowohl von den beobachteten als auch von den Synthetischen unterscheiden, insbesondere wenn man die Variabilität der Bearbeitungs- und Bodenzustände auf Ackerflächen bedenkt.</li> </ul>

Kernbotschaften	Kontakt
<p>„OpenLISEM ist sehr leistungsfähig, zugleich aber auch sehr komplex wenn die Module für Infiltration und Erosion genutzt werden.“</p> <p>„Für vereinfachte Simulationsansätze ohne Infiltrations- und Erosionsprozesse benötigen Sie nur wenige Parameter.“</p>	<p>Dr. Axel Sauer</p> <p>Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR)</p> <p>a.sauer@ioer.de</p>
Referenzen	
<p>Albrecht, S. (2018) Eignet sich OpenLISEM zur Erstellung von Gefahrenkarten im Zuge von Starkregenereignissen. Bachelorarbeit, HTW Dresden. Gutachter Prof. Ankea Siegl, Dr. Axel Sauer.</p> <p>Habonimana, H.V. (2014) Integrated Flood Modelling in Lubigi Catchment Kampala. University of Twente, Enschede, Netherlands. Faculty of Geo-Information Science and Earth Observation.</p> <p>Jetten, V. (2016) CHaRIM Project. Dominica National Flood Hazard Map Methodology and Validation Report. Draft Version 1.1. Faculty of Geoinformation Science and Earth Observation, University of Twente, Netherlands.</p> <p>Jetten, V.; Chavarro, D. (2016) Flood modelling for Integrated Watershed Management Bois d’Orange watershed St. Lucia. Caribbean Handbook for Risk Information Management. Final Version. Faculty of Geoinformation Science and Earth Observation, University of Twente, Netherlands.</p> <p>Jetten, V.; Van den Bout, B. (2017) LISEM Limburg Soil Erosion Model v 3.9x. Documentation &amp; User Manual. Second Draft. University of Twente, Netherlands.</p> <p>Nurritasari, F.A.; Sudibyakto; Jetten, V. (2015) OpenLISEM Flash Flood Modelling Application in Logung Sub-Catchment, Central Java. Indonesian Journal of Geography, 47(2), 132-141.</p>	