



Methodentest: LARSIM als Baustein für die Erstellung von Sturzflutengefahrenzonenkarten

Natalie Stahl Ref. 54

StMUV Bayern



Projekt ZEUS

- Sturzfluten 2016: Wunsch nach Verbesserung der Hochwasservorsorge
- Ziel: Erstellung einer Sturzflutgefahrenzonenkarte von Bayern:
 - mithilfe eines GIS-Tools, das die Ausprägung von sturzflutbegünstigenden bzw. -auslösenden Faktoren abfragt, verknüpft und bewertet
 - drei Gefahrenklassen
 - als Karte im Online-Angebot
 - als ArcToolbox für Fachanwender
 - N100 und Starkregenwarnstufen DWD (drei)
 - Verbesserte Resilienz (Szenarienrechnungen)



Grundlage für die Modulentwicklung im GIS

- Methodenspektrum aus Daten- und GIS-Analyse sowie hydrologischer und hydrodynamischer Modellierung

AP1	Modellvergleich und Modelloptimierung hydrologischer Modelle
AP2	Modellvergleich und Modelloptimierung hydrodynamischer Modelle
AP3	Untersuchung der Einflussfaktoren (Hydrologie)
AP4	Untersuchung der Einflussfaktoren (Hydrodynamik)
AP5	Untersuchung der Einflussfaktoren (GIS-Analyse / Geostatistik)
AP6	Sturzflutgefahrenhinweiskarten ausgewählter Städte Bayerns
AP7	Entscheidungsbaum Sturzflutgefährdung
AP8	GIS-Tool Sturzflutgefährdung – Sturzflutgefahrenzonenkarte für Bayern
AP9	Szenarienmodellierung zur Mitigation von Sturzfluten
AP10	Webinterface Sturzflutgefahrenzonenkarte

- Vor allem in AP1, AP3 und AP9 steckt LARSIM, aber auch in AP6 und AP7 (Vergleich WaSiM und SCS-CN)
- AP5: Datenbank mit Informationen zu vergangenen Sturzflutereignissen
- AP2/AP4 hydrodynamische Oberflächenmodelle (FloodArea / P-Dwave)



Wissenschaftliche Fragestellung

- Grundsätzliche Eignung von verschiedenen Modellen
- Raumzeitlichen Skalierungseffekte der Modellierung
- Entwicklung geeigneter Schnittstellen zwischen Hydrologie und Hydrodynamik (Möglichkeiten und Grenzen der gekoppelten Szenariensimulation):
 - welche Teile des EZG können rein hydrologisch berechnet werden (wo nur Oberflächenabfluss, wo mit Abflusskonzentration)?
 - wo erfolgt Übergabe an Oberflächenhydraulik?
 - wann erfolgt Übergabe zu Fließgewässerhydraulik?
- Umsetzung mit High Performance Computing



Hydrologischer Modellvergleich und Optimierung

- Kalibrierungsmethoden für transparente Automatisierung:
Optimierung der Modelle in hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung in zahlreichen Iterationen (Hochleistungs-Recheninfrastruktur des LRZ)
- Vergleich Modelle WaSiM und LARSIM:
 - Modellsensitivität gegenüber Skalierungseffekten
 - Nachsimulation vergangener Sturzflutereignisse
 - > Modellierungsgüte und Schwachpunkte in der Sturzflutsimulation der beiden Modelle
 - > abhängig vom Einzugsgebietstyp (z. B. Verschlämmung?)
 - > Validierung mit einfachem Konzeptansatz SCS-CN, ist ein WHM überhaupt geeigneter (lohnt der ganze Aufwand)?



Hydrologische Fragen

- Möglichkeiten und Grenzen der hydrologischen Modellierung zur Abbildung von einzugsgebietspezifischen Einflussfaktoren auf die Entstehung, Häufigkeit und Intensität von Sturzfluten / kombinatorische Wirkung einzelner Einflussfaktoren
- Welche hydrologischen Gebietszustände (z.B. Vorsättigung) und welche Niederschlagsverteilung eines Starkregenereignisses (anfangs-, mitten-, endbetont oder Blockregen) ist bei welcher Einzugsgebietsform am ungünstigsten d.h. höchster Abflussscheitel?
- Welcher Detaillierungsgrad zur Verteilung von statischen Gebietsparametern wie Landnutzung, Bodenarten, Gebietsgröße und -form und Topographie ist für die Modellierung vorhanden und welcher würde benötigt?
- Welcher Detaillierungsgrad macht in der Berechnung Sinn?



Detailstudien

- Für etwa 80 typische Stadt- und Einzugsgebietstypen gekoppelte hydrologisch-hydrodynamische Simulationen
- Validierung: Detaillierte Berechnungen anhand von zweidimensionalen hydrodynamischen Modellen gekoppelt mit hydrologischen Modellen für drei Orte in Bayern, die bereits von einem Sturzflutereignis betroffen waren.



Szenarien mit den Modellen

- Ausgewählte historische Sturzflutereignisse mit alternativer Flächen- und Anlagenbewirtschaftung:
 - alternative Bodenbewirtschaftung
 - Landnutzungsänderung
 - Erosionskontrolle
 - Steuerung der Polder und Speicherseen, Wasserkraftwerke
- Zielwert ist dabei die Reduktion der an die hydrodynamischen Modelle übergebenen Abflussmenge.



Zusammenfassung ZEUS

- Das Projekt ZEUS soll das Verständnis über die Gefahren durch Sturzfluten verbessern.
- Entwicklung einer Methodik für Bayern unter Berücksichtigung vorhandener Modelle und Eingangsdaten für die spätere detaillierte Berechnung besonders gefährdeter Gebiete aus der Voranalyse mit GIS.
- Flächenhafte Berechnung erfolgt nur über GIS-Tool.
- Projekt mit TUM / LMU, Projektstart für 2017 geplant.



Zusammenfassung LARSIM

- Wichtige wissenschaftliche Basisstudie für die Eignung von LARSIM für die Berechnung von Sturzfluten auf hoher räumlicher und zeitlicher Skala.
 - Erkenntnisse können für die Vorhersage für kleine Einzugsgebiete mit LARSIM genutzt werden.
 - Nutzung von LARSIM auf HPC: Hürden, Chancen?
 - Ableitung von Hinweisen für die Berechnung von Bemessungswerten mit LARSIM-WHM
 - Durch Modellvergleich mit WaSiM, wo gibt es Verbesserungsbedarf, brauchen wir ein WLarSiM?
- => LARSIM fit für die Anforderungen der Zukunft?