

# GIS-basierte Simulation und Visualisierung des Oberflächenabflusses bei Extremereignissen

## Untersuchungsgebiet Gönningen (Reutlingen)

Das Untersuchungsgebiet (ca. 8,5km<sup>2</sup>, versiegelte Fläche ca. 30%) rund um den Stadtbezirk Gönningen (Reutlingen, Süddeutschland) wird begrenzt durch das Gewässereinzugsgebiet der Wiesaz. Die Ortschaft (ca. 3.800 Einwohner) ist ländlich geprägt, umgeben von Streuobstwiesen und bewaldeten, relativ steil abfallenden Hängen. Der **hohe Außengebietsanteil** bewirkt bei starken Regenereignissen wild abfließendes Oberflächenwasser, was insbesondere in den Siedlungsrandgebieten zu Überschwemmungen mit entsprechendem Schadenspotenzial führt.

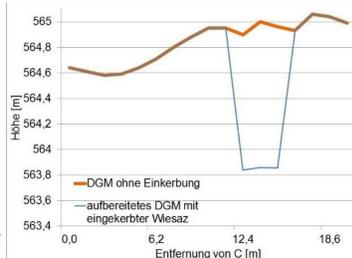
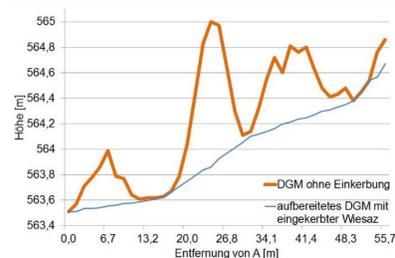
Als Datengrundlage wurde ein hochaufgelöstes (1m x 1m) **digitales Geländemodell (DGM)**, basierend auf Laserscan-Daten, von der Stadt Reutlingen zur Verfügung gestellt.

## Oberflächenabflusssimulation in GRASS GIS

### Aufbereitung des DGMs

Um Fließwege realitätsgetreu darzustellen, werden **Gebäude** in die Geländeoberfläche eingearbeitet.

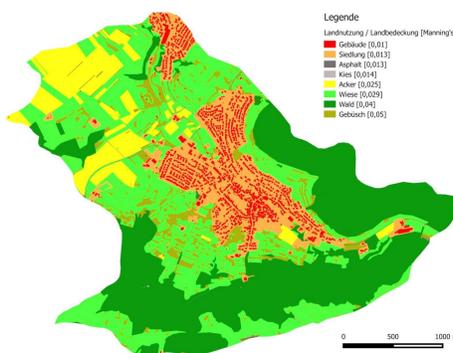
**Brücken und Durchlässe** sind durch die Befliegung oberflächlich erfasst, weshalb der darunter liegende Wasserlauf eingekerbt wird.



### Ermittlung weiterer Parameter

Bei den Simulationen wird ein 100-jährliches Regenereignis ( $D=1h$ ;  $I=70mm/h$ ) angenommen.

Für die **Geländerauigkeit** werden anhand von Literaturangaben plausible Werte für die jeweilige Landnutzung bzw. Landbedeckung gewählt.

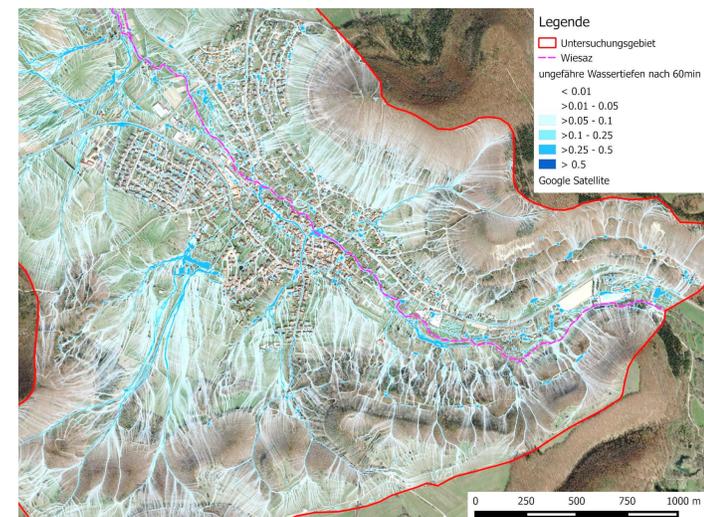


### Simulation mit 'r.sim.water'



Für die Simulationen wurde das in GRASS GIS implementierte Modul **'r.sim.water'** verwendet.

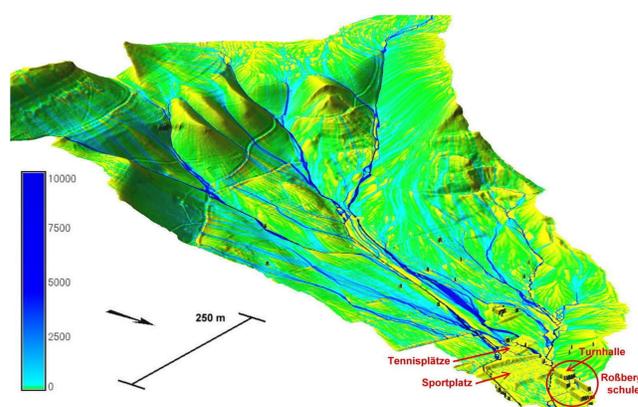
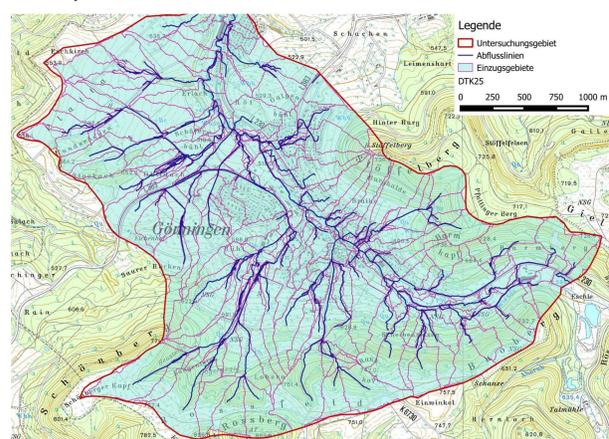
Wassertiefen können für beliebige Zeitschritte ausgegeben werden.



## Karten zur Bewertung der Oberflächenabflusssituation

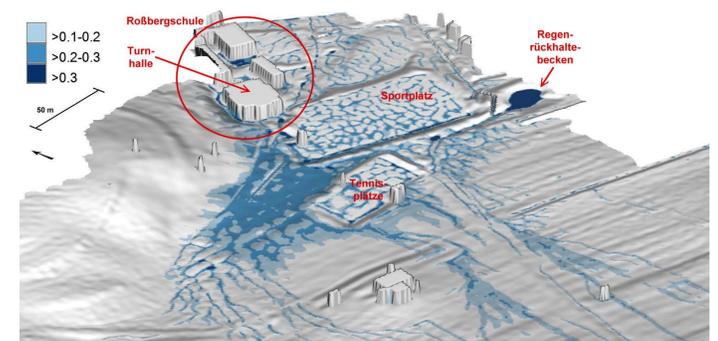
Zur Veranschaulichung der Oberflächenabflusssituation dienen, neben den Simulationsergebnissen, mehrere Themenkarten. Zu deren Erstellung stehen in GRASS GIS entsprechende hydrologische Tools zur Verfügung.

Einen ersten Überblick verschaffen die **Teileinzugsgebiete** sowie die entsprechenden **Abflusslinien**.



Die **Fließakkumulation** gibt die Anzahl der Zellen an, die durch die betrachtete Zelle entwässern. Oben dargestellt ist ein detailliert untersuchtes Teileinzugsgebiet.

Die simulierten (maximalen) **Wassertiefen** lassen sich in der 3D-Ansicht anschaulich visualisieren.



Für die Untersuchung von **Fließrichtungen** empfehlen sich großmaßstäbliche (2D-)Karten mit Fließpfeilen.

## Diskussion & Ausblick

Insgesamt kann in der Zusammenschau der vorgestellten Karten ein guter Eindruck der Oberflächenabflussverhältnisse sowie potenzieller Problem- bzw. Gefahrenstellen im Untersuchungsgebiet vermittelt werden. Sie können damit sowohl als Basis für **Starkregengefahrenkarten** dienen als auch die **Entwicklung von Schutz- und Vorsorgemaßnahmen** unterstützen.

Die dämpfende **Wirkung des Kanalnetzes** bleibt bei der Analyse von Extremereignissen wie in diesem Fall unberücksichtigt.

Bei der Simulation mit **'r.sim.water'** ist darauf zu achten, dass die Berechnung auf der Annahme einer stationären, ungleichförmigen Strömung (kinematische Wellenapproximation) beruht. Um **Rückstauereffekte** bzw. Retentionsvermögen in den Ergebnissen abzubilden, ist eine Anpassung der Modellparameter bzw. des DGMs nötig (vorherige Senkenfüllung). Gleiches gilt für die Darstellung von Einstausituationen an Durchlässen oder Brücken.

Die schnelle Entwicklung neuer Module für GRASS GIS ermöglicht mittlerweile eine **hydrodynamische Simulation**. Entsprechende Verfahrensweisen sind weiterhin Gegenstand intensiver Forschung.

Autorin:  
Amelie Haas  
B. Sc. Geographie  
  
c/o InfraConsult GmbH  
amelie.haas@infraconsult.de

**InfraConsult**  
www.infraconsult.de

