

## „Vergleich eines aus terrestrisch vermessenen Querprofilen aufgebauten hydrodynamischen Fließgewässermodells mit DGM-Querprofil-basierten Fließgewässermodellen“

Masterarbeit von Joel Astruc

### Motivation und Zielsetzung

In der Siedlungswasserwirtschaft hat sich die Anwendung numerischer Modelle zur Belastungsbetrachtung von Entwässerungssystemen als Stand der Technik etabliert. Die Genauigkeit jener Modelle hängt im Wesentlichen von der Auflösung der Eingangsdaten ab. In der gängigen Praxis wird zur modellseitigen Integration offener Fließgewässermorphologien mit terrestrischen Vermessungsmethoden gearbeitet, welche sehr zeit- und kostenintensiv sind und nur punktuelle Erfassungen des Gewässers ermöglichen.

Im Rahmen des Verbundprojektes PROSPER-RO

wurde die hydraulische Situation der Regiopole Rostock mit Hilfe der Software SWMM-UrbanEVA untersucht. Dabei wurde am Beispiel des Schmarler Baches auf alternative, großflächige Erfassungsmethoden der

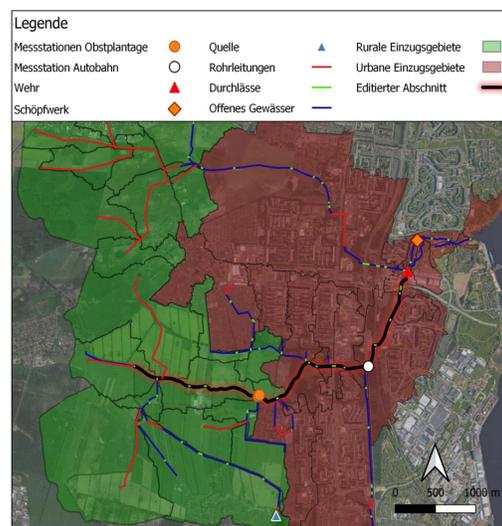


Abbildung 1: Untersuchungsgebiet des Schmarler Baches

Gewässermorphologie mittels hochaufgelöster, digitaler Geländemodelle (DGM) zurückgegriffen.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden diese Modellansätze aufgegriffen und z.T. adaptiert, um zu bewerten inwieweit die DGM-basierten Modellvarianten eine adäquate Alternative zur terrestrischen Vermessung hinsichtlich Genauigkeit und Zeitaufwand darstellen.

### Methoden

Es wurden vier unterschiedliche Modellvarianten entwickelt, welche mit Hilfe der Software SWMMUrbanEVA mit realen Niederschlagsreihen sowie statistischen Modellregen simuliert wurden. Alle Modellvarianten nutzen das gleiche Niederschlags-Abfluss-Modell und unterscheiden sich lediglich in ihrer Gewässermorphologie.

Die Modellvariante M1 basiert dabei auf den terrestrischen Vermessungsdaten, während die Gewässerquerschnitte (24 m breit) der Variante M2-M4 (siehe folgende Tabelle) aus dem hochaufgelösten DGM (0,2x0,2m) über GIS-Funktionen abgeleitet wurden.

Modellvariante	Beschreibung
M1	Basierend auf terrestrischer Vermessung
M2	Basierend auf DGM0.2
M3	Basierend auf DGM0.2 mit Eintiefung
M4	Basierend auf DGM 0.2 mit fiktiven Verlusten

Die Tatsache, dass die Aufnahmeverfahren der DGM die Wasseroberfläche als Geländeoberfläche detektieren, führt systematisch zu fehlerhaften Sohlhöhen der Methoden M2-M4. Um diesen Fehler zu minimieren wurden bei einem Teilstück des Gewässermodells (siehe Abbildung 1) die fälschliche Wasseroberfläche bestimmt und durch das „Anhängen“ eines Trapezprofils nachträglich eingetieft (Methode M3, Abbildung 2).

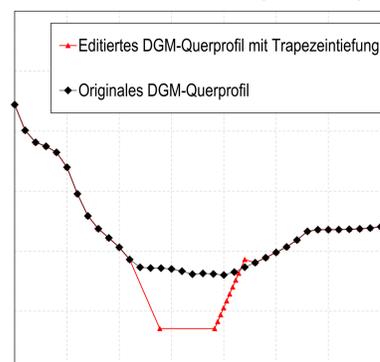


Abbildung 2: Trapezeintiefung der Methode M3

Die Geometrie der Eintiefung wurde über die Fließformel nach Gauckler-Manning-Strickler iterativ berechnet.

Weiterhin wurden bei der Methode M4, zur Verbesserung der Wasserstände, künstlich Durchflüsse entnommen.

### Ergebnisse und Diskussion

Für die Bewertung der Modellergebnisse (Durchfluss und Wasserstand) der Methoden wurden diese mit den Messwerten der Messstelle Autobahn (Abbildung 1) verglichen. Außerdem wurden repräsentative Punkte im Gewässerabschnitt (Ober- und Unterlauf), mit der Methode M1 als Referenz, herangezogen.

Im Vergleich zu der Messstelle und der Methode M1 liefern die Methoden M2 und M3 hinsichtlich der Bilanz und der zeitlichen Dynamik des Durchflusses annehmbare Werte. Dagegen sind bei dem Wasserstand wesentlich Diskrepanzen festzustellen, wobei die Methode M3 eine sichtliche Verbesserung herbeiführt.

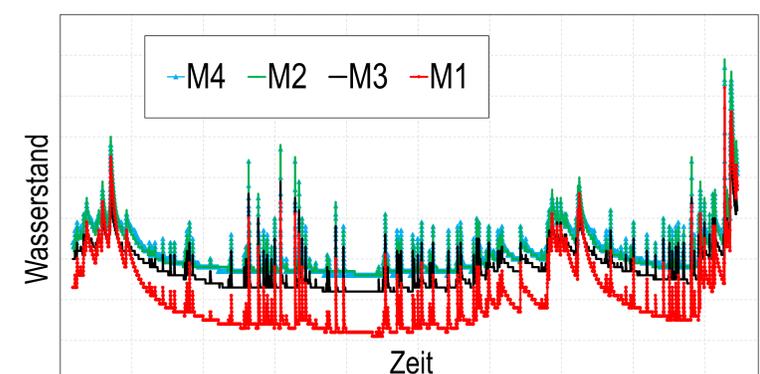


Abbildung 3: Vergleich der Wasserstände im Oberlauf

Prinzipiell lässt sich festhalten, dass die DGM-basierten Modellvarianten z.T. gute Tendenzen (M3) aufweisen, die Gesamtgüte jedoch (noch) nicht ausreichend ist, um eine adäquate Alternative zur terrestrischen Vermessung zu sein.