

Aufbau eines komplexen Niederschlags-Abfluss- und Schmutzfrachtmodells und siedlungswasserwirtschaftliche Bewertung der Mischwasserkanalisation in Rostock

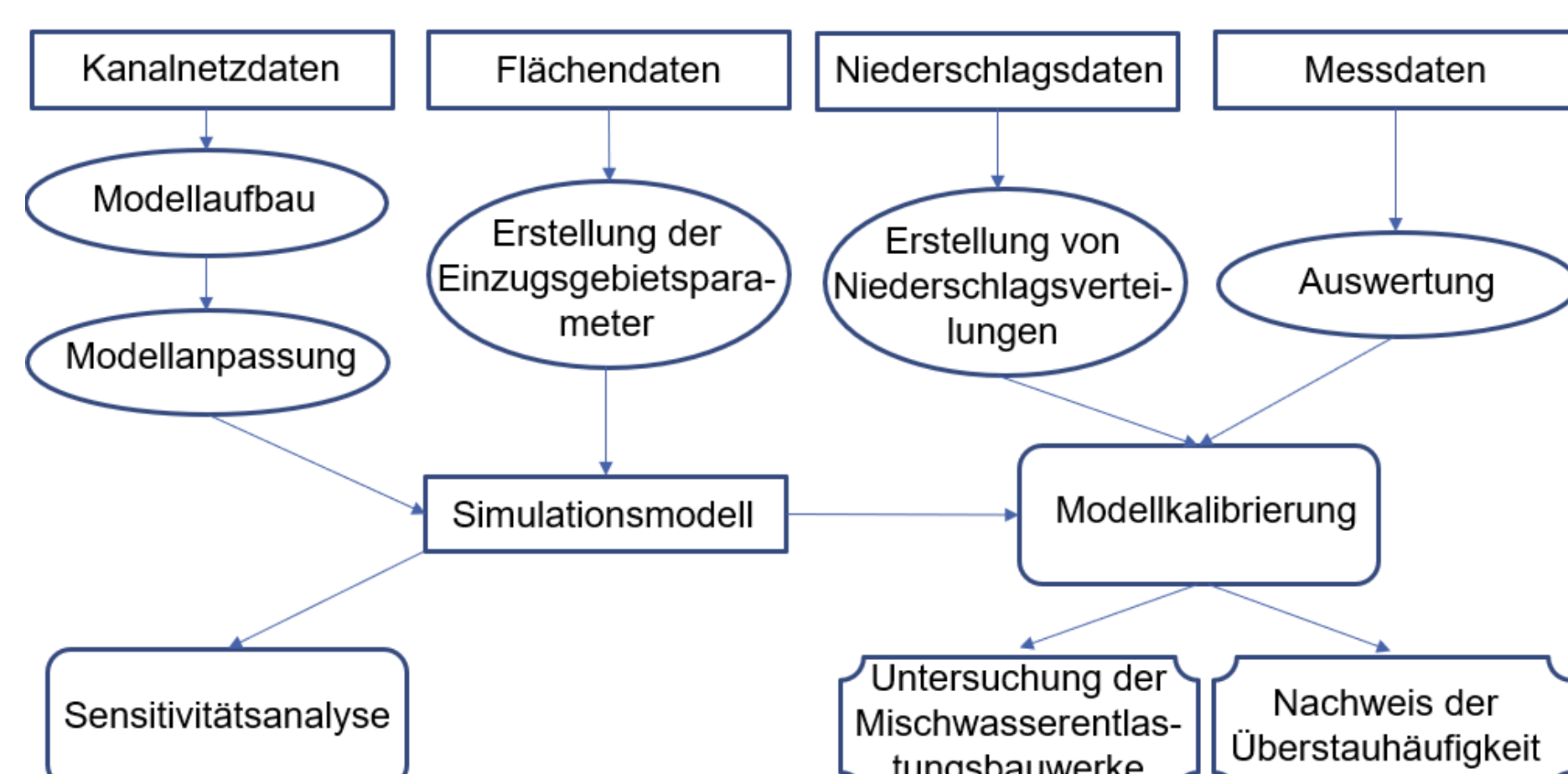
Masterarbeit im Studiengang Umweltingenieurwissenschaften

Zielstellung

In dieser Arbeit wurden die erforderlichen Schritte der Modellerstellung einschließlich einer umfangreichen Modellanpassung für ein Einzugsgebiet des Mischwassernetzes in der Hanse- und Universitätsstadt Rostock mittels der Softwarelösung SWMM durchgeführt. Ein Schwerpunkt des Modellaufbaus lag auf der Generierung von hydrologischen Gebietskenngrößen aus verschiedenen Geodaten sowie auf der Kalibrierung des Modells anhand durchgeführter Durchfluss- und Stoffmessungen. Ziel war es, das Abflussverhalten im Untersuchungsgebiet sowohl bei Trockenwetter wie auch bei Niederschlag mengenmäßig und stofflich abzubilden.

Nach Abschluss der Kalibrierung wurden mit dem Modell zwei klassische Anwendungsfälle simuliert.

Durchgeführte Arbeitsschritte



Modellkalibrierung

Das erstellte und z.T. angepasste Simulationsmodell wurde anhand von sechs Niederschlagsereignisse im Zeitraum vom 23.06. bis 13.07.2022 sowie den am Pumpwerk Werftstraße erhobenen und ausgewerteten Messungen kalibriert. Zur Kalibrierung wurden die nutzungsabhängigen Parameter der Einzugsgebiete verwendet.

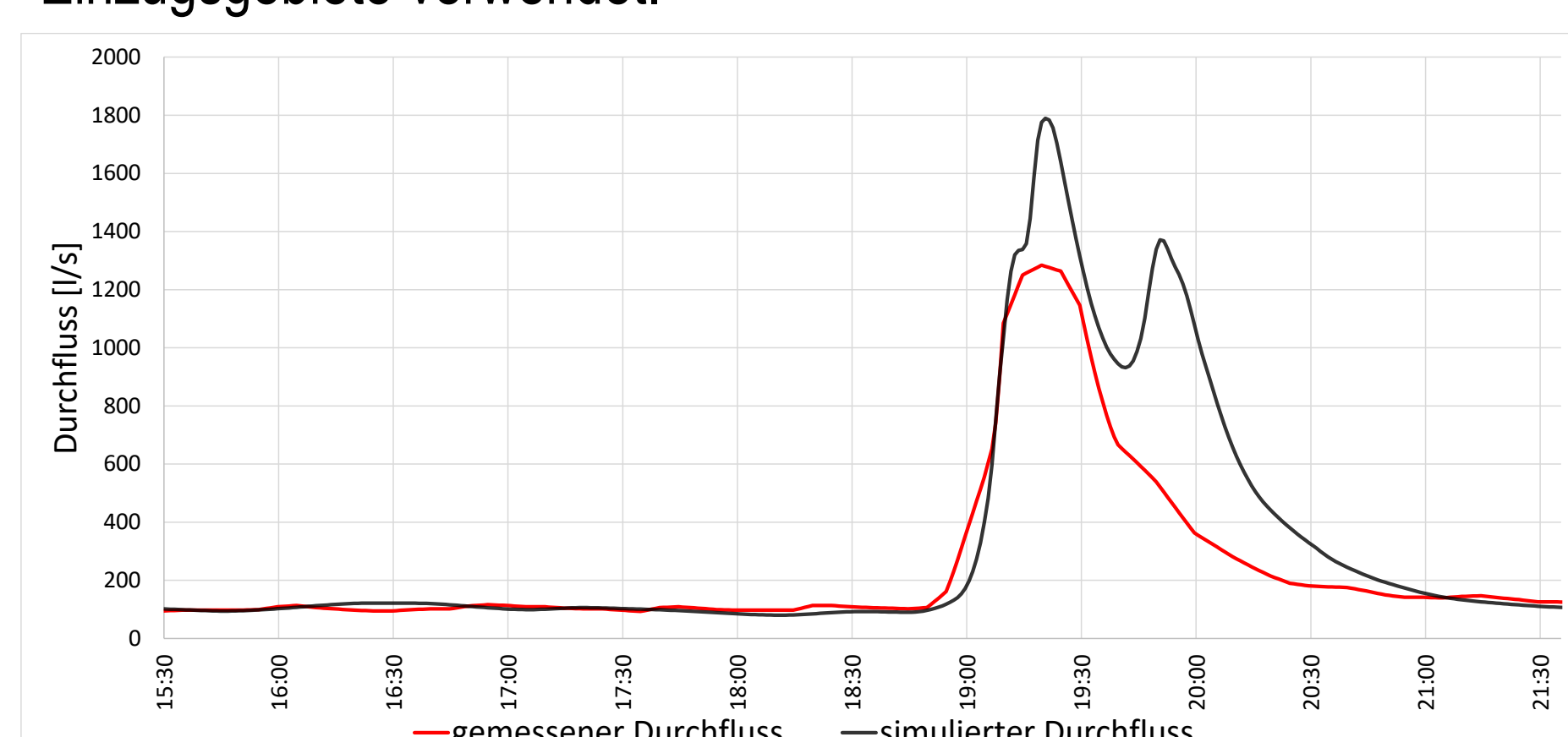


Abb. 1: Gemessener und simulierter Durchfluss am 27.06.2022

Die Kalibrierung des Modells gestaltete sich schwierig, da das Modell bei den verwendeten mittleren Regenereignissen zur starken Überschätzung und beim stärksten verwendeten Regenereignis zur Unterschätzung sowohl des Maximums wie auch des Volumens des Durchflusses tendiert. Als Hauptfehlerursache wurden die verwendeten Niederschlagsdaten identifiziert. Mit dem kalibrierten Modell liegt ein Modell vor, welches gut für weitere Untersuchungen verwendet werden kann und gegenüber rein rechnerischen Ansätzen einige Vorteile besitzt.

Untersuchung der Mischwasserentlastungsbauwerke

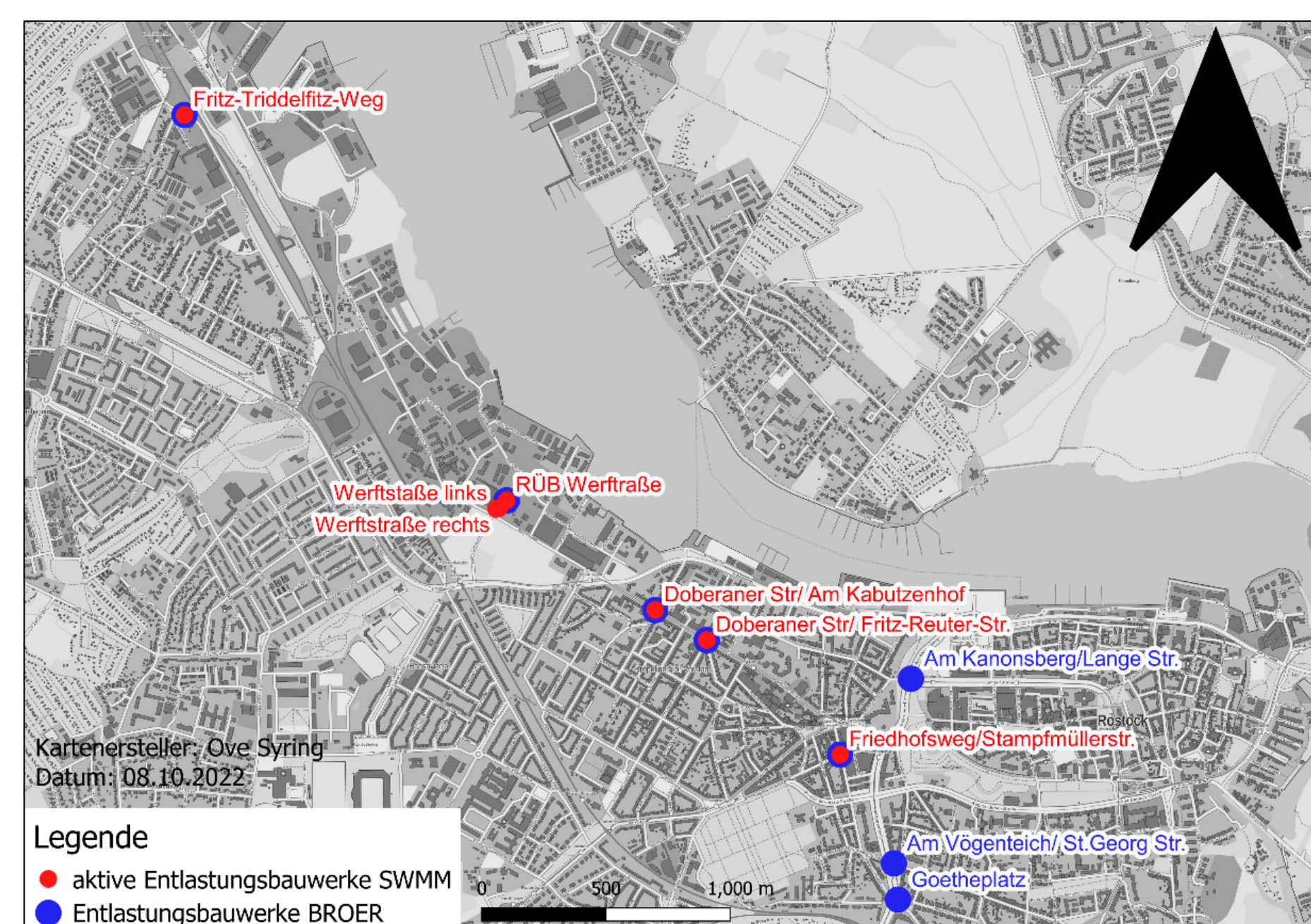


Abb. 2: Aktive Entlastungsbauwerke beim 15 l/(s*ha) Modellregen

Beim untersuchten 15 l/(s*ha) Modellregen kommt es bei insgesamt sieben Mischwasserentlastungsbauwerken zur Entlastung. Das erforderliche Mischverhältnis wird sowohl bei den Entlastungsbauwerken in der Werftstraße wie auch bei der Entlastung im Friedhofsweg/Stampfmüllerstraße nicht eingehalten. Aufgrund des hohen Entlastungsvolumens sowie des nicht eingehaltenen Mischverhältnisses sind diese Mischwasserentlastungsbauwerke als kritisch einzuordnen.

Nachweis der Überstauhäufigkeit

Gemäß DWA-A 118 darf es im Untersuchungsgebiet erst bei einem Niederschlagsereignis mit einem Wiederkehrintervall von drei Jahren zum Überstau kommen. Es kommt jedoch bereits bei einem zweijährlichem Niederschlagsereignis an 1411 Schächten zum Überstau, jedoch ist bei nur 97 Schächten von einer hohen Überflutungsgefahr nach DWA-M 119 (Überstauvolumen > 20 m³) auszugehen.