

Variabilität des Hochwasserspiegels in natürlichen, verzweigten Flüssen

Diplomand



Enez Erdem

Problemstellung: Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Ermittlung der Wasserspiegelvariabilitäten eines natürlichen, verzweigten Flusses. Zur Untersuchung werden die Fließverhältnisse durch 2D-Simulationen mit dem Berechnungstool BASEMENT v3 durchgeführt, ausgewertet und mit den Ergebnissen einer 1D-Berechnung verglichen.

Bei Projektierungen von Flussaufweitungen ist die Prognose der Hochwasserspiegellagen ein wichtiger Bestandteil. In verzweigten, natürlichen Flüssen variiert der Hochwasserspiegel stark und eine Berechnung mit einer 1D-Modellierung ist mit Unsicherheiten verbunden. Die Unsicherheiten in den Berechnungsergebnissen sollen mit dem erforderlichen Freibord abgedeckt werden.

Vorgehen: Zur Grundlagenbeschaffung werden die Hochwasserabflüsse und die Rauigkeit des Gewässers ermittelt. Im Anschluss werden Kartierungen von einzelnen Jahre erstellt und verglichen. In einem nächsten Schritt wird die Wasserspiegellage mit der Methode nach Zarn als 1D Prognose für alle Abflüsse bestimmt.

Um eine Aussage über die Abweichung zu einer 1D - Prognose und den Wasserspiegel- und Geschwindigkeitsvariabilitäten zu machen, wird die Flussaufweitung modelliert und eine Simulation aufgesetzt. Anschliessend werden die Hochwasserabflüsse durch ein 2D-Modell simuliert. Bei der Simulation werden die mit Vegetation bewachsenen Flächen einmal als nicht durchströmte (Variante 1) und einmal als eine durchströmte Fläche mit einer hohen Rauigkeit (Variante 2) berücksichtigt. In einem letzten Schritt werden die Resultate von beiden Varianten mit den Resultaten der 1D-Berechnung nach Zarn verglichen.

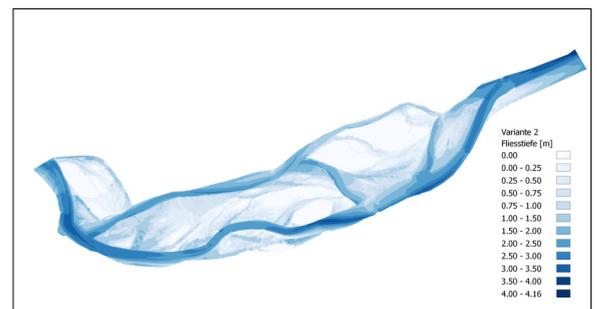
Ergebnis: Die für das Freibord notwendige Fliesstiefe, die i.d.R. oft mit einer 1D-Berechnung ermittelt wird, kann mit einer 2D-Berechnung je nach Abfluss bis maximal 53.5 Prozent reduziert werden. Bei einem HQ100 müsste die Fliesstiefe jedoch um bis zu 11.4 Prozent erhöht werden. Eine Begründung für die Unterschätzung des HQ100 könnte sein, dass die Flussaufweitung bei einem grossen Abfluss als Kanal gilt, da die Vegetationsflächen bei diesem Abfluss fast 1 m überdeckt sind. Die für das Freibord nötige Energiehöhe wird von der 1D-Berechnung deutlich unterschätzt. Die Werte müssen etwa 10 bis maximal 32.6 Prozent je nach Abfluss erhöht werden.

Die Ergebnisse der Varianten weisen oberhalb des mittleren Wasserspiegels die gleichen Abweichungen auf, obwohl Variante 2 tiefere Werte liefert.

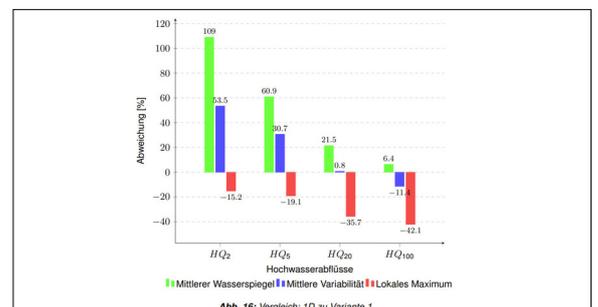
Die Flussaufweitung im Hinterrhein, Rhäzüns
Eigene Darstellung



Resultat 2D - Simulation Variante 2 mit HQ5 - Fliesstiefen
Eigene Darstellung



Vergleich der Wasserspiegellagen der 1D-Berechnung zur Variante 1 der 2D-Berechnung
Eigene Darstellung



Referent

Prof. Dr. Davood Farshi

Korreferent

Dr. Lukas Hunzinger,
Flussbau AG SAH,
Bern, BE

Themengebiet
Wasser