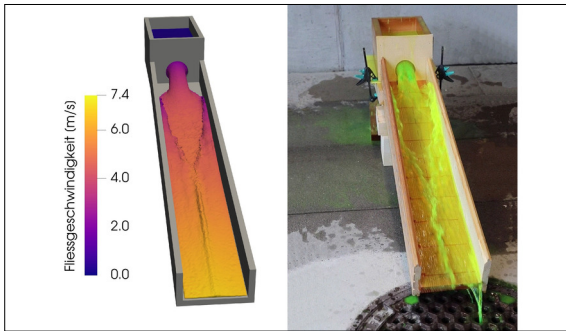




Raphael Züger

Student	Raphael Züger
Examinator	Prof. Dr. Davood Farshi
Themengebiet	Civil Engineering
Projektpartner	IBU Institut für Bau und Umwelt

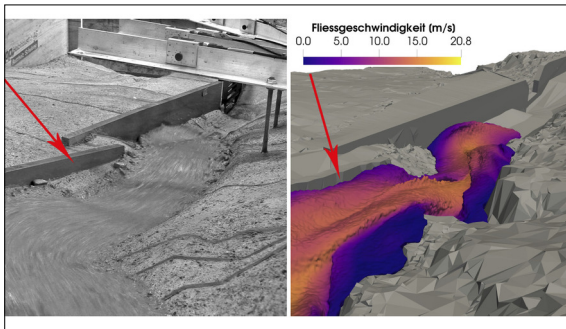
Dreidimensionale Modellierung von Murgängen



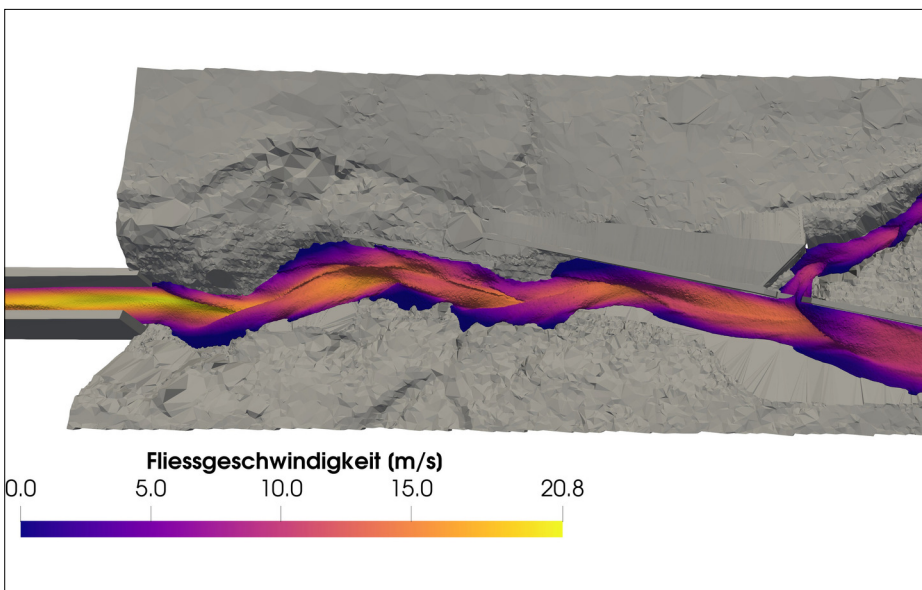
Wasserrinne: Modellversuch (1:6) vs. numerisches Modell (1:1)
Eigene Darstellung

Ausgangslage: Diese Arbeit befasst sich mit Murgängen. Dabei handelt es sich um ein verbreitetes Phänomen, welches auch in der Schweiz vorkommt. Murgänge stellen für die betroffenen Gebiete eine hohe Gefährdung dar, da sie spontan auftreten können und dabei ein erhebliches Zerstörungspotential aufweisen. Zum Schutz der Bevölkerung werden entsprechende Schutzprojekte geplant. Um deren Wirksamkeit vor dem Bau zu überprüfen werden in der Regel physische Murgangversuche durchgeführt. Im Gegensatz kommen dreidimensionale numerische Modelle nur sehr selten zum Einsatz. Im Rahmen dieser Arbeit wird die Anwendbarkeit der Methode der Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) für die Modellierung von Murgängen untersucht.

Ergebnis: Es gibt diverse mathematische Modelle zur Beschreibung von Murgängen. In der Praxis werden jedoch überwiegend physische Modelle zur Projektierung von Massnahmen eingesetzt. Dazu werden Zielvorgaben wie das Abflussvolumen oder die Geschwindigkeit des Murgangs vorgegeben und in den Modellmassstab übertragen. Nach den Versuchen werden die im Modell gemessenen Werte auf den Realmassstab zurück übertragen. Dies geschieht mit Hilfe von Modellgesetzen, wobei in der Regel das Froude'sche Modellgesetz zur Anwendung kommt. Die Methode der Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) wird verwendet um einen Murgang im Lienzer Bach zu modellieren. Der Vergleich mit dem physischen Modellversuch zeigt einige Differenzen. So bildet sich im numerischen Modell beispielsweise keine richtige Murfront aus. Da im numerischen Modell keine Steine vorhanden sind, kann die Verklauung der Murgangssperre nicht modelliert werden. Zudem lagert sich das Material im numerischen Modell nicht ab. Trotzdem zeigt der Vergleich der Messdaten aus dem physischen Laborversuch, dass das Froude'sche Modellgesetz gut geeignet ist um Murgangversuche im Massstab zu transformieren.



Vergleich zwischen numerischem Modell und Laborversuch (1:50)
Links: IBU (Dominik Schwere), Rechts: Eigene Darstellung



Murgang im numerischen Modell, $t = 40$ s
Eigene Darstellung