

Systematische Untersuchung der Fließverhältnissen von Murgang in einer Laborrinne

Diplomand



Rajith Suriyakanthan

Ausgangslage: Einer der zunehmend gefährlichen Naturereignisse sind Murgänge. Sie treten weltweit in Gebirgsregionen auf. Dabei handelt es sich um eine schnellfließende Mischung von Schlamm, gröberem Geröll und Felsen, die in steilen Gelände angetrieben von der Schwerkraft fließt. Aufgrund des Klimawandels treten sie immer häufiger auf und verursachen erhebliche Schäden. Der vorderste Teil des Murgangs, der als Front bezeichnet wird, kommt mit grosser Kraft und Geschwindigkeit und zieht die grössten Felsblöcke mit sich. Die grösste Herausforderung besteht in der Vorhersage eines Murgangereignisses aufgrund seines unterschiedlichen Fließverhaltens.

Ziel der Arbeit: Das Ziel dieser Arbeit ist, durch Variationen und Kombinationen der Einflussgrößen einer Murgangmischung Versuche durchzuführen, um das Fließverhalten der Murgangströmung besser zu verstehen. Dabei liegt der Fokus auf den Parametern Maximalabfluss, Frontgeschwindigkeit, maximale Fliesstiefe und Geschwindigkeit der maximalen Fliesstiefe. Es werden 12 Versuchsreihen mit drei verschiedenen Wassergehalten, zwei verschiedenen Kornverteilungen und zwei verschiedenen Neigungen auf einer Laborrinne untersucht.

Fazit: Die Veränderung der Neigung hat kaum einen Einfluss auf den maximalen Abfluss. Mit Zunahme des Wassergehalts und Zunahme des Grösstkorns d_{max} auf 0.032m nimmt der maximale Abfluss leicht zu. Die Fließgeschwindigkeit nimmt mit Zunahme des Wassergehaltes deutlich zu. Die grobe Kornverteilung in Kombination mit der steigenden Neigung führt ebenfalls zu höheren Fließgeschwindigkeiten. Die Frontgeschwindigkeit ist jeweils zu Beginn grösser und nimmt mit zunehmendem Volumen der Front ab. Der nachfließende Heck des Murgangs trifft mit höherer Geschwindigkeit die langsamer werdende Front in der Mitte der Rinne, was zu einer Zunahme der Fliesstiefe führt.

Mit 36 Versuchsauswertungen kann nicht behauptet werden, dass das Fließverhalten der Murgänge vollständig bestimmt ist. Die Variation der Neigung beträgt lediglich eine Erhöhung von 5%. Um die Zusammenhänge klarer zu sehen, könnte die Neigung um 10-15% erhöht werden. Darüber hinaus könnte die Rinne durch Erhöhung der Rauigkeit, Einbau von Schwellen und Veränderung des Querschnitts modifiziert werden. Die Variation der Kornverteilungen und die drei verschiedenen Wassergehalte liefern aussagekräftige Zusammenhänge. Diese Variationen könnten noch weiter ausgebaut werden. In dieser Arbeit handelt es sich um Modellversuche von einer Murgangmischung mit einer bestimmten Kornverteilung, die beim Modellaufbau skaliert wurden. Dabei entstehen Skalierungseffekte, die jeweils ungenau sind. Um diesen Effekt möglichst gering zu halten, können

noch weitere Modellversuche mit kleineren Masstäben durchgeführt und verglichen werden.

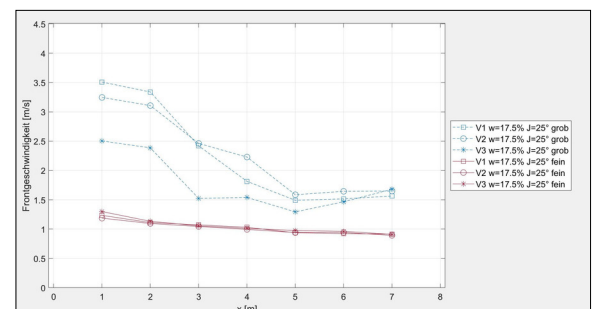
Abbildung des Holzgestells von der Laborrinne in Seitenansicht im Wasserbaulabor in Eichwies
Eigene Darstellung



Versuchsdurchführung: Reihe mit Wassergehalt 17.5%, Neigung 25% fein (Kameraaufnahme von oben)
Eigene Darstellung



Auswertung: Frontgeschwindigkeit der Versuchsreihe mit Wassergehalt 17.5%, Neigung 25% und beider Kornverteilungen
Eigene Darstellung



Referent
Prof. Dr. Davood Farshi

Korreferent
Dr. Brian McArdell,
Eidg.
Forschungsanstalt
WSL, Birmensdorf ZH,
ZH

Themengebiet
Wasser