

## **MGSIM-*dfwalk*: EIN MODELL ZUR SIMULATION VON MURGÄNGEN**

Die *geo7* AG beschäftigt sich seit 1982 mit der Beurteilung von Naturprozessen, dem Schutz vor Naturgefahren und dem Umgang mit Naturrisiken.

Ein wichtiges Instrument bei der Beurteilung von Gefahrenprozessen bilden Simulationsprogramme. Das Murgang - Simulationsprogramm MGSIM-*dfwalk* ist eine Eigenentwicklung der *geo7* AG und bildet eine wichtige Grundlage für die Gefahrenbeurteilung von Wildbachgefahren und für die Massnahmenplanung. Das Programm wurde in zahlreichen Gefahrengutachten sowie Gefahren- und Gefahrenhinweiskarten-Projekten mit Erfolg angewendet, was Vergleiche mit bereits abgelaufenen Ereignissen eindrücklich zeigen.

Das Programm findet seinen Einsatz sowohl auf Stufe ‚Gefahrenhinweise‘ wie auch auf Stufe ‚Gefahrenkarte‘ (mit erhöhtem Detaillierungsgrad). Dadurch lassen sich sowohl Aussagen über grosse Raumeinheiten (Kantone, Schweiz, Provinzen), wie auch über einzelne Murganggerinne machen.

### **Modellbeschreibung: Murgangmodell (MGSIM- *dfwalk*)**

Die Algorithmen zur Ausscheidung der Übermurgungsflächen wurden durch die *geo7* AG im Rahmen von verschiedenen Forschungs- und anwendungsorientierten Projekten entwickelt und mehrfach eingesetzt. Die Berechnungen erfolgen mit C-Programmen, Eingabe- und Ausgabedaten werden in einer GIS-Umgebung verwaltet. Sämtliche raumrelevanten Daten für grossräumige Simulationen sind heute flächendeckend digital verfügbar. Eine zentrale Rolle spielt dabei die Qualität des digitalen Höhenmodells. *geo7* AG bietet zusätzlich zur Modellierung, die Erstellung von topographisch korrekten, hochaufgelösten digitalen Höhenmodellen an.

Das Verfahren zur Modellierung der Murganggefahren ist modular aufgebaut und kann an veränderte Bedürfnisse angepasst werden. Es basiert auf hydrologischen und topographischen Überlegungen.

Die Simulation der Murganggefahr erfolgt mit einem Modellpaket, welches aus 3 Modulen besteht:

#### **MODUL 1: BESTIMMEN DER MURGANGANRISSGEBIETE**

Die Bestimmung der Anrissgebiete basiert auf empirischen, einzugsgebietsabhängigen Gerinneneigungskriterien unter Berücksichtigung des vorhandenen Geschiebepotentials.

Dabei wird den Zusammenhängen zwischen Einzugsgebietsgrösse, Gerinneneigung und dem Vorhandensein von Rutschungen Rechnung getragen.

Sind die Bedingungen für Murganganrisse nicht erfüllt, wird davon ausgegangen, dass nur geschieführende Hochwasser möglich sind.

#### **MODUL 2: BESTIMMEN DER MURGANGREICHWEITE**

Die Simulation der Murgang-Fliesswege erfolgt mit einem 2-Parameter Modell. Das Modell wurde für die Berechnung von Lawinenreichweiten bereits 1953 von Voellmy entwickelt und 1980 von Perla, Cheng und McClung weiterentwickelt. Die Anpassung auf Murgänge erfolgte im Rahmen der Analyse der 1987er Ereignisse und im Projekt "Murgänge und GIS" (NFP31). Die Parametrisierung konnte anhand einer grossen Zahl von abgelaufenen Ereignissen vorgenommen werden. Das Modell berechnet abschnittsweise die Geschwindigkeit eines Murganges entlang des Fliessweges und berücksichtigt dabei die massgebenden Reibungsparameter: den Gleitreibungswert  $\mu$  und den Wert der inneren Reibung  $M/D$ .

### MODUL 3: BESTIMMEN DER AUSBREITUNG VON MURGÄNGEN AUF DEM KEGEL

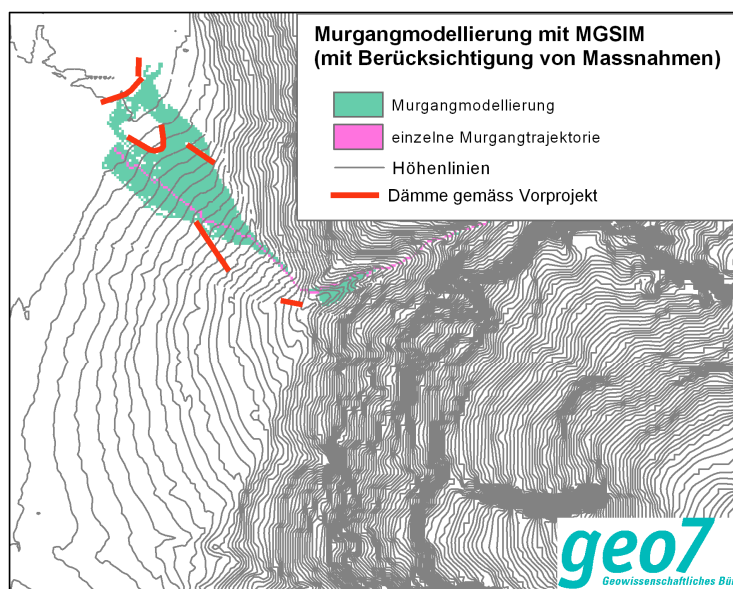
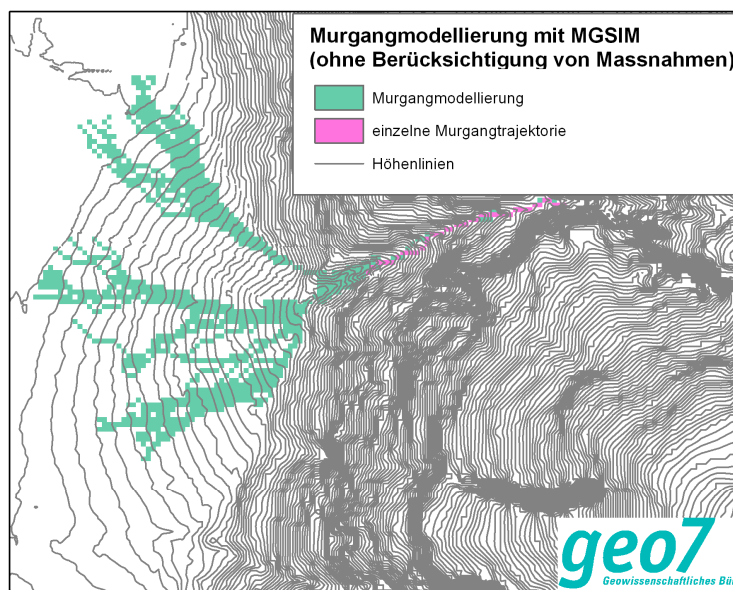
Für die Modellierung der Ausbreitung wird ein random walk Ansatz gewählt. Bei diesem Ansatz erfolgt die Wahl der Nachfolgerzelle zufällig, jedoch unter Berücksichtigung der Hangneigung und der bisherigen Fließrichtung des Prozesses. Für die Auswahl der möglichen Nachfolger einer Rasterzelle wird ein von der *geo7* AG entwickelter muliflowdirection-Ansatz verwendet. Dieser Ansatz berücksichtigt einen Grenzwinkel, ab welchem eine Ausbreitung überhaupt möglich ist, wie auch die Neigung zu den umliegenden Zellen.

#### EINBEZUG VON MASSNAHMEN

Das Modell bietet die Möglichkeit, geplante bauliche Massnahmen (Dämme) und ihre Auswirkungen auf die Ausbreitung zu berücksichtigen (siehe Beispiel). Dadurch lassen sich Aussagen zur Wirkung geplanter Massnahmen machen.

#### RESULTAT

Das Verfahren liefert als Resultat die potentiell durch Murgangprozesse betroffenen Flächen. Für die Umsetzung in die Gefahrenkarte, werden die Simulationsergebnisse im Gelände und anhand der topographischen Karte (LK 25) verifiziert.



### GENERELLE ANGABEN ZUM MODELL

	Modell MGSIM- <i>dfwalk</i>
Hersteller	<i>geo7</i> AG
Betriebssysteme	Unix, Windows XP
Format Daten Ein- und ausgabe	Rasterfiles: ESRI-Grid
Beschaffbarkeit/Kosten	Momentan keine verkäufliche Version erhältlich, Modellierung durch <i>geo7</i> AG, Neufeldstr. 5 – 9, 3012 Bern

*geo7* AG, Neufeldstrasse 5 – 9, CH – 3012 Bern

Fon ++41 31 300 44 33

Fax ++41 31 302 76 11

naturgefahren@geo7.ch

www.geo7.ch