



Universität für Bodenkultur
Institut für Alpine Naturgefahren
Department Bautechnik und Naturgefahren

Peter Jordan Str. 82
A-1190 WIEN

Tel.: #43-1-47654-4350
Fax: #43-1-47654-4390



IAN REPORT 104 BAND 1

Grundlagen zur Risikoanalyse am Enterbach und Pfonerbach, Tirol

Evaluierung und Überprüfung der ETAip- Ansätze für die Detailmaßstabebene



Im Auftrag:



Geologische Stelle des Forst-
technischen Dienstes für Wildbach-
und Lawinenverbauung

Sektion Tirol

Wien, Februar 2007



REPORT 104: Grundlagen zur Risikoanalyse am
Enterbach und Pfonerbach, Tirol
Band 1: Evaluierung und Überprüfung der ETAlp- Ansätze für
die Detailmaßstabsebene

Im Auftrag von: Geologische Stelle des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach-
und Lawinenverbauung, Sektion Tirol
Werkvertrag vom 14.7.2004

Projektleitung: Ao. Univ. Prof. DI Dr. Johannes Hübl
Mitarbeiter: Stephan Brabec
Karma Heiss

Universität für Bodenkultur
Institut für Alpine Naturgefahren
Department Bautechnik und Naturgefahren
Peter Jordan Str. 82
A – 1190 Wien
Tel.: #43-1-47654-4350
Fax: #43-1-47654-4390

Report Nr.: 104

Referenz (Literaturzitat): HÜBL, J., BRABEC, S., HEISS, K.. (2007): Grundlagen zur Risikoanalyse am Enterbach und Pfonerbach, Tirol, IAN Report 104 Band 1; Institut für Alpine Naturgefahren, Universität für Bodenkultur, Wien (unveröffentlicht).

Fotos Titelblatt: rechts oben, Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung, Sektion Tirol

Wien, Februar 2007



INHALTSVERZEICHNIS REPORT 104 BAND 1

1. EINLEITUNG.....	1
2. AUFGABENSTELLUNG.....	2
3. ÜBERBLICK DER ETALP-ARBEITSEBENEN	3
4. ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE	4
5. EVALUIERUNG DER ETALP-ANSÄTZE FÜR DIE DETAILMAßSTABSEBENE5	
5.1 Allgemein	5
5.2 Aufgetretene Detailprobleme	6
5.2.1 Gerinneaufnahmeblatt Detail (GAB).....	6
5.2.2 Geschiebepotentialband (GPB).....	6
5.2.3 Abstrahiertes Gerinnesystem (AGS) und Geschiebepotentialband (GPB).....	7
5.2.4 Hydraulische Simulation	8



1. Einleitung

Seit jeher lebt der Mensch in alpinen Siedlungsgebieten im Konflikt zwischen seinen Nutzungsansprüchen auf der einen Seite und den Naturgefahren auf der anderen Seite. Eine Vielzahl verschiedener Behörden, Fachdisziplinen und Gesetze machen den Umgang mit alpinen Naturgefahren zu einem interdisziplinären Gesamtprojekt, dessen Ziel die „nachhaltige Entwicklung des Siedlungs- und Nutzungsraumes im alpinen Bereich“ sein sollte. Genau diese nachhaltige Entwicklung ist das Hauptziel des Projekts ETAlp (Erosion, Transport in alpinen Systemen). Erreicht werden soll es durch das „Festschreiben des Standes der Technik und des Wissens“, das „Definieren von einheitlichen Standards für verschiedene Maßstabs- und Arbeitsebenen“ sowie durch die „Schaffung von Nachvollziehbarkeit von Annahmen und Entscheidungen.“¹

Die Aufgabe beziehungsweise Zielsetzung des Folgeprojektes „Evaluierung und Überprüfung der ETAlp Ansätze für die Detailmaßstabsebene“ ist es, anhand von zwei Einzugsgebieten (Enter- und Pfonerbach, Tirol) das „ETAlp Handbuch Detailebene“ anzuwenden, zu überprüfen und zu evaluieren.

Der Enterbach ist ein ausgeprägter Murbach, dessen Ereignischronik bis ins Jahr 1807 zurückreicht. Am 26.7.1969 kam es zum bisher größten und schlimmsten Ereignis bei dem drei Menschen starben, 15 Menschen verletzt wurden und die Ortschaft Inzing, welche sich direkt am Schwemmkegel befindet, hohe Sachschäden zu verzeichnen hatte.

Der Pfonerbach ist ein Wildbach mit einem deutlich kleineren Einzugsgebiet. Er ist zwar aufgrund seines Gefälles als murfähig einzustufen, doch gibt es keine Chronik, die auf einen bedeutenden Murgang beziehungsweise murartigen Feststofftransport hindeutet. Der Pfonerbach ist im Gegensatz zum Enterbach nur an einigen wenigen Stellen lokal verbaut.

¹ Projektteam ETAlp: Erosion, Transport in alpinen Systemen, Gesamtheitliche Erfassung und Bewertung von Erosions- und Transportvorgängen in Wildbacheinzugsgebieten, 2003, unveröffentlichte Projektbericht



2. Aufgabenstellung

Das Ziel dieses Projektes ist die Anwendung, Überprüfung und Evaluierung der ETAlp Ansätze für die Detailmaßstabsebene der Risikoanalyse.

Die verschiedenen Arbeitsebenen nach ETAlp sind in Kapitel 3 erläutert.

Als Test- bzw. Untersuchungsgebiete dienen die Einzugsgebiete des

- Enterbaches/Gemeinde Inzing und des
- Pfonerbaches/Gemeinde Pfons.

Die wichtigsten Arbeitsschritte für beide Einzugsgebiete sind:

- die Beurteilung und Beschreibung der Einzugsgebiete,
- die Zusammenführung von Ereignischroniken,
- die Beurteilung der technischen Schutzmaßnahmen (nur Enterbach),
- die Erhebung der Feststoffpotentiale,
- die Erhebung geschieberelevanter Kenndaten (Kornverteilung),
- die Bestimmung der Rheologien,
- die Szenarienbildung (Prozessrouting),
- die Hydraulische Simulation,
- sowie die Berichterstellung.

Dieser Arbeitsablauf wird in

- REPORT 104 BAND 2 für den Enterbach und in
- REPORT 104 BAND 3 für den Pfonerbach

im Detail beschrieben.

Im Zuge der Anwendung der ETAlp Ansätze für die Detailmaßstabsebene wird eine Evaluierung der Anwendung durchgeführt und es werden die dabei auftretenden Probleme dokumentiert (BAND 1).



3. Überblick der ETAlp-Arbeitsebenen

Die Genauigkeitsansprüche sowie die existierenden Datengrundlagen variieren bei verschiedenen Fragestellungen und Projekten. Aus diesem Grund werden die Grundlagenerhebungen, Datenerfassungen, Naturraumerhebungen, Dokumentationen und Modellierungen in drei verschiedene Genauigkeitsstufen untergliedert:

- Regionale Ebene: sehr grobe Überblicksebene
z.B. Regionalstudie, Schutzbedarfserhebung,
ad-hoc Entscheidungen, Sofortmaßnahmen
- Mittlere Ebene: Arbeitsebene mittleren Maßstabs und Aufwandes
z.B. Gefahrenzonenplan in Gefährdungsbereichen mit
geringer Priorität
- Detailebene: sehr genaue und detaillierte Untersuchungsebene
z.B. Gefahrenzonenplan in Gefährdungsbereichen mit hoher
Priorität

Die Arbeitsebene dieses Projektes ist die Detailebene.



4. Zusammenfassung der Ergebnisse

Nach der Sammlung der Grundlagendaten und der Auswertung von Chroniken, Orthophotos und topographischen Unterlagen wurden durch Geländebegehungen in Zusammenarbeit mit der Geologischen Stelle des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung die Morphologien des Enter- und Pfonerbaches erhoben. Im Anschluß daran wurden die jeweiligen Erosionspotentiale abgeschätzt und das Ablagerungsverhalten bestimmt. Aufbauend auf den aus den Geländebegehungen gewonnenen Daten erfolgte eine Unterteilung der Bäche in Homogenbereiche mittels Abstrahierter Gerinnesysteme. In weiterer Folge wurden verschiedene Szenarien definiert (Prozessrouting), für die jeweils Abflussverhalten, Abflussfracht und Feststofffracht berechnet wurden.

Um für die anschließende Detailsimulationen rheologische Eingangswerte zu erhalten, wurden Sieb- und Linienzahlanalysen sowie Viskositätsmessungen des Geschiebematerials für beide Einzugsgebiete vorgenommen. Geländemodelle wurden aus den Höhenschichtenplänen des Schwemmkegels Inzing, beziehungsweise der Gemeinde Pfons, erstellt. Sämtliche erhobene Daten wurden als Eingangsdaten für eine zweidimensionale hydraulische Simulationen verwendet.

Die Ergebnisse der Simulationen zeigen die Probleme in der Simulation von murartigen Abflüssen und Murgängen auf. So konnte für den großen Schwemmkegel Inzing aus Rechenkapazitätsgründen nur ein 20 m-Grid gewählt werden, weshalb die Ergebnisse nur als grobe Schätzungen betrachtet werden dürfen.

Für den, im Gegensatz zum Enterbach, sehr kleinen Simulationsbereich des Pfonerbaches konnten hingegen mithilfe der hydraulischen Simulation nachvollziehbare und sehr genaue Ergebnisse ermittelt werden, was auf die verwendete Grid-Größe von 1 m zurück zu führen ist.

Zusammenfassend konnte aufgrund der Ergebnisse der beiden Testgebiete gezeigt werden, dass die Simulation von murartigen Abflüssen bzw. Murgängen noch nicht ausgereift ist und nur für kleine Simulationsgebiete die nötige Genauigkeit aufweist.



5. Evaluierung der ETAlp-Ansätze für die Detailmaßstabsebene

5.1 Allgemein

Die ETAlp-Ansätze für die Detailmaßstabsebene können zusammenfassend als geeigneter Leitfaden für die Bewertung von Wildbacheinzugsgebieten beschrieben werden.

Durch die einheitliche Herangehensweise in beiden Untersuchungsgebieten konnten erhebliche Synergieeffekte genutzt werden. Auch die Vergleichbarkeit der Ergebnisse ist gegeben. Es muss allerdings festgestellt werden, dass der Arbeitsaufwand der Detailmaßstabsebene sehr groß ist und dass deshalb die Finanzierbarkeit für die meisten Folgeprojekte nicht gegeben sein dürfte.

Problematisch muss aufgrund der Ergebnisse dieses Projekts das ETAlp Kapitel 13 des Handbuches der Detailebene gesehen werden, welches sich mit der Modellierung der Transportprozesse beschäftigt.¹

Es musste festgestellt werden, dass die Simulationsergebnisse des Enterbaches die Erwartungen der Projektleitung und deren Mitarbeiter sowie des Auftraggebers nicht erfüllen konnten. Als ausschlaggebender Parameter für die ungenauen Ergebnisse ist die Größe des Schwemmkegels Inzing zu nennen. Aufgrund beschränkter Rechenleistung der Hardware und Anwendungsgrenzen der Software konnte die Gridgröße nicht ausreichend klein bzw. genau gewählt werden, womit aussagekräftige Ergebnisse nicht möglich waren.

Für den Simulationsbereich des Pfonerbaches, der viel kleiner als der des Enterbaches ist, konnten hingegen plausible Ergebnisse geliefert werden.

Aufbauend auf den Ergebnissen vorliegender Studie wird angemerkt, dass es am Beginn von Folgeprojekten einer genauen Abklärung der Simulationsziele und -möglichkeiten bedarf. Damit kann eine Vielzahl arbeitszeitaufwendiger Untersuchungen, Erhebungen und Simulationsvorbereitungen für bestimmte Gefährdungsbereiche, welche nur unzureichend genau modelliert werden können vermieden werden, wodurch ein effizienterer Einsatz finanzieller Mittel möglich wird.



5.2 Aufgetretene Detailprobleme

Aufgrund der erstmaligen Anwendung des ETAlp- Leitfadens für die Detailebene entstanden auch einige kleinere Probleme die folgend beschrieben werden. Außerdem werden im Kapitel 5.2.1 Verbesserungsvorschläge für die jeweiligen Schwierigkeiten angegeben.

5.2.1 Gerinneaufnahmeblatt Detail (GAB)

Einige Parameter wie z.B. Sohlausbildung oder Kornparameter sind im Gelände oft sehr schwer anzuschätzen und mit größeren Ungenauigkeiten behaftet. Die Angeschätzte Kornverteilung der Sohle liegt weit über den aus Linienzahlanalyse und Fotosieving ermittelten Ergebnissen. Die Aussagekraft dieser Spalte sollte daher noch einmal überprüft werden. Denkbar erscheint auch ihr Entfall aus dem GAB-Detail.

Die GPS Koordinaten sind aufgrund der Enge der Täler und des Bewuchses selten mit der geforderten Genauigkeit erhebbar. Auf sie sollte verzichtet werden.

Die Wildholzpotentialerhebung erscheint überbewertet (Holzart, Stammdurchmesser, orographisch rechts oder links). Eine gröbere Erfassung erscheint ausreichend.

Die Einteilung und Unterscheidung der nach ETAlp definierten Dispositionsklassen ergibt im Gelände Probleme (Beschreibung der Dispositionsklassen) und zuwenig Differenzierungsmöglichkeiten. Die Dispositionsklassen beschreiben die langjährige Verfügbarkeit bzw. die Mobilisierung des Geschiebepotentials. Die Szenarien lassen sich jedoch nicht eindeutig aus den Dispositionsklassen ableiten, dadurch ist keine einheitliche Szenarienbildung möglich. Basierend auf diesen Erkenntnissen, können sich Probleme bei Vergleich mehrerer Projekte ergeben.

5.2.2 Geschiebepotentialband (GPB)

Eine direkte digitale Übertragung der Daten aus dem GAB in das GPB ist wünschenswert und für Folgeprojekte dringend anzuraten.



Die Erhebung von zwei Verkläusungspotentialen (historische Verkläusungsstelle und Verkläusungspotential/Profilverengung) kann eventuell ohne Qualitätsverlust auf eine Erhebung reduziert und vereinfacht werden.

Betreffend Sohlerosion: Hier wird nur die Sohlbreite und die maximale Eintiefung berücksichtigt. Im Ereignisfall ist allerdings die Ausbildung eines U-Profiles bei dem auch Teile der Einhänge mobilisiert werden wahrscheinlicher.

5.2.3 Abstrahiertes Gerinnesystem (AGS) und Geschiebepotentialband (GPB)

Da das AGS nach dem GPB erstellt wird, können folgende Probleme auftreten. Im AGS wird bei jeder möglichen prozessändernden Stelle ein Knotenpunkt gesetzt. Dies geschieht bei Zubringern, Geschiebeeinträgen der Einhänge sowie bei der Änderung des Abflusstyps (Erosions-, Null-, Ablagerungsstrecke). Bei der Erstellung der Homogenbereiche des GPB wurde davor jedoch vor allem auf die Geometrie und Neigung des Gerinnes geachtet. Es wird deshalb eine Zerteilung der Homogenbereiche bei Zubringern und lokalen Erosionsherden notwendig, was zu erhöhten und unnötigen Arbeitsaufwand führt. Zur Erklärung ist folgendes Beispiel angeführt:

Ein Homogenbereich im GPB kann einen Zubringer und zwei lokale Geschiebeherde beinhalten. Da das Profil und die Längsneigung annähernd gleich sind, wird alles in einen Homogenbereich zusammengefasst. Im AGS muss allerdings sowohl bei dem Zubringer als auch bei den großen punktuellen Geschiebeherden Knotenpunkte gesetzt werden. Dies führt dazu, dass dieser eine Homogenbereich des GPB im Abstrahierten Gerinnesystem in mehrere Abschnitte und Knotenpunkte zerfällt. Das Problem dabei ist, dass nun die Sohlerosion die für den einen Homogenbereich berechnet wurde, verhältnismäßig auf die AGS Abschnitte umgerechnet werden muss. Es entsteht somit doppelte Arbeit.

Es sollte daher bereits bei der Begehung und Erstellung der Homogenbereiche darauf geachtet werden, bei den für das AGS notwendigen Knotenpunkten (Zubringer, große Geschiebeeinträge) eine Unterbrechung des Homogenbereiches sicherzustellen, auch wenn sich die Geometrie nicht wesentlich verändert. Dies ergibt zwar mehr Abschnitte, die für das GPB nicht unbedingt nötig sind, dafür gibt es aber bei der Erstellung des AGS weit weniger Probleme. Im Zuge der Bearbeitung kann leichter zusammengefasst als rückwirkend aufgeteilt werden. Zweckmäßig erscheint es daher das AGS vor oder am besten gleichzeitig mit dem GPB zu entwickeln.



5.2.4 Hydraulische Simulation

Die Problematik am Simulieren und Modellieren der Transportprozesse ist bereits in Kapitel 5.1 angeführt worden.

Anzuführen ist jedoch, dass für jede zukünftig geplante Detailsimulation eine Detailvermessung des Simulationsbereiches fix eingeplant werden muss, da nur auf dieser Basis eine sinnvolle und ausreichend genaue Simulation durchgeführt werden kann.