

A 20283-R

PROJEKT:

**Entwicklung einer Methodik zu den
Vorsorgestrategien bei der Minderung des
Georisikos im oberösterreichischen
Mühlviertel**

**(Vorprojekt zur GIS-basierten
Georisikokartierung im Mühlviertel)**

BETREFF:

Projektbericht

Zusammengestellt von Dr. Z. Balogh
unter Mitarbeit von Mag. M. Hitzenberger & Dr. Ch. Uhlir

Projektkoordinator: Mag. Christoph Kolmer, OÖLR

D

I.

TECHNISCHES BÜRO FÜR GEOLOGIE DR. Z. BALOGH

A-4490 St. Florian
Tillysburg 26

Tel.: 07223-89015
E-Mail: z.balogh@aon.at

Tillysburg	Technisches Büro für Geologie DR. Z. BALOGH A-4490 St. Florian, Tillysburg 26 Telefon: 07223-89015 Fax: 07223-89015-4 e-mail: z.balogh@aon.at	GZ: Ge_Mv_01/2001
April 2002		Ausfertigung: 4

1. Zusammenfassung:

Der vorliegende Bericht gibt in der Einführung einen Überblick über die Arten von Gefahrenkarten im Alpenraum und die Ansätze des Projektes GORIOS der GBA, Grundsätze und Qualitätskriterien der Erstellung von Gefahrenkarten wie Gefahrenhinweiskarten und Gefahrenzonenplänen, deren rechtliche Grundlagen, verfügbaren nationalen und regionalen Datenquellen und einen Abriss über die regional erhöhten Baugrundrisiken durch Massenbewegungen im Mühlviertel und entlang des Donautales.

Im Hauptteil wird ein Konzept für eine Gefahrenzonenplanung für die Gemeinden des Donauraumes und nördlich angrenzenden Mühlviertels diskutiert. Es werden Vorschläge dargelegt für die Durchführung der Gefahrenerkennung mit der Führung eines Ereigniskatasters bis hin zu den Methoden der Gefahrenbewertung für die Erstellung von Gefahrenzonenplänen. Die ausgeführten Methoden wurden bestehenden Konzepten zur Erfassung von Naturgefahren der Nachbarländer Schweiz und Bayern entnommen und für das vorgegebene Arbeitsgebiet entsprechend zusammengestellt.

Im Ausblick werden Maßnahmen zur Implementierung des vorliegenden Konzeptes ausgeführt, und im Anhang finden sich ein Symbolbaukasten für die Darstellung der Phänomene von Naturgefahren, ein Vergleich der Gefahrenzonenklassifizierung in Österreich und benachbarten Ländern, Erhebungsblätter für die Führung eines Ereigniskatasters und Beispiele von Gefahrenhinweiskarten und Gefahrenzonenplänen.

Inhalt:

	Seite
1. Zusammenfassung	2
2. Einführung	5
2.1. Naturgefahren - Überblick zu nationalen und internationalen Kartentypen	5
2.2. Projekt GEORIOS der Geologischen Bundesanstalt	8
2.3. Naturgefahren auf Landes- und Gemeindeebene	9
2.4. Besprechung zu Auftragserteilung vom 28.11.2001 im Amt der OöLR	10
2.5. Qualitätsanforderungen	10
2.6. Verfügbare Daten zu Naturgefahren in OÖ	13
2.7. Regional erhöhte Baugrundrisiken durch Massenbewegungen	14
2.8. Massenbewegungen im Mühlviertel und südlich angrenzenden Donauraum:	15
3. Rechtliche Grundlagen	17
3.1. Landesgesetzliche Bestimmungen	17
3.1.1. Oö. Raumordnungsgesetz 1994 – Oö. ROG 1994	17
3.1.2. Oö. Bauordnung 1994 – Oö. BauO 1994	18
3.1.3. Oö. Bautechnikgesetz – Oö. BauTG	20
3.2. Bundesrechtliche Bestimmungen	21
3.2.1. Forstgesetz	21
3.2.2. Wasserrechtsgesetz 1959	23
3.3. Zivilrecht	24
4. Konzept für Gefahrenzonenkartierung für die Gemeinden des Donauraumes und nördlich angrenzenden Mühlviertels	25
4.1. Grundstruktur	25
4.2. Gefahrenerkennung	25
4.3. Gefahrenbewertung	29
4.4. Index oder Übersignatur zu den Gefahrenzonen	30
4.5. Grundlage der Gefahrenbewertung	30
4.6. Kriterien zur Intensität der verschiedenen Massenbewegungen	31
4.7. Intensitäts-Wahrscheinlichkeits-Diagramme (Gefahrenstufendiagramme)	32
4.8. Kriterien zur Beurteilung der Wahrscheinlichkeit von Massenbewegungen (BUWAL 1997)	35
4.9. Plangebiet und Maßstab	35
4.10. Aufbau eines Ereigniskatasters für Massenbewegungen	36
4.11. GIS-gestützten Erstellung von Gefahrenzonenplänen	37
4.12. Verschneidung mit existierenden Plänen der WLV und Schutzwasserwirtschaft	37
5. Ausblick	38
6. Literatur	39

7. Anlagen

41

- 7.1. Symbolbalken zur Kartierung der Phänomene von Naturgefahren (BUWAL, 1995)
- 7.1.1. Generallegende der Fachabteilung Ingenieurgeologie der GBA
- 7.2. Vergleich der Gefahrenzonenklassifizierung in Österreich und benachbarten Ländern
- 7.3. Erhebungsblatt der geologisch-geotechnischen Risikofaktoren und Hinweise zum Erhebungsblatt (SCHÄFFER, 1983)
- 7.4. Beispiel eines Erhebungsblattes für einen Ereigniskataster Naturgefahren, Graubünden, Amt für Wald
- 7.5. Beispiel einer Gefahrenhinweiskarte (Karte der Phänomene) 1:25.000
- 7.6. Beispiel einer Gefahrenzonenkarte 1:5.000

2. Einführung

2.1. Naturgefahren – Überblick zu nationalen und internationalen Kartentypen:

In **Österreich** wird die Gefahrenzonenplanung durch die Wildbach- und Lawinenverbauung (WLV) und Bundeswasserbauverwaltung durchgeführt. Folgende Kartenwerke werden erstellt:

Gefahrenkarte der WLV: Im Maßstab 1:25.000 gibt sie einen Überblick über das Plangebiet, es werden alle Einzugsgebiete von Wildbächen und Lawinen – die eine Auswirkung auf den raumrelevanten Bereich haben können – dargestellt. Innerhalb der Einzugsgebiete kann auf die jeweiligen Gefahrenursachen mit einer Standardlegende aufmerksam gemacht werden – es bleibt jedoch dem Engagement des Planverfassers vorbehalten ob die Naturgefahren kartographisch dargestellt werden.

Gefahrenzonenpläne der WLV: Im Maßstab von mindestens 1:5.000 werden innerhalb des raumrelevanten Bereiches die Gefahrenzonen flächig dargestellt (Farbgebung siehe Anlage 7.2.). Innerhalb der Gefahrenzonen wird die Gefahrenart durch eine Buchstabenkombination vorgenommen. (z.B.: WR für Wildbach-Rot). Die Karten müssen die Darstellung des Grundsteuer- oder Grenzkatasters enthalten und sind **rechtlich bindend**. Es bleibt dem Engagement des Planverfassers vorbehalten ob Massenbewegungen die nicht direkt mit Wildbächen oder Lawinen in Zusammenhang stehen kartographisch dargestellt werden.

Gefahrenzonenpläne der Bundeswasserbauverwaltung (Schutzwasserwirtschaft): Es werden die Abflussbereiche von Hochwässern mit 100-jähriger Eintretenswahrscheinlichkeit dargestellt, als Zusatzinformation werden die Anschlaglinien der 30-jährigen Hochwässer ausgeschieden. Die betroffenen Bereiche werden in zwei Gefährdungszonen (rot und gelb, siehe Anlage 7.2.) dargestellt, weisen jedoch **keine gesetzliche Bindung** auf.

Gefahrenkarte der Schweiz: Im Maßstab 1: 100.000, 1975 vom Bundesamt für Forstwesen herausgegeben zeigt sie eine Darstellung der Gefahrensituation für Lawinen, Steinschlag, Wasser, Murgänge und Rutschungen. Sie dient als Grundlage für überregionale Planung sowie als Basis für weitergehende Untersuchung, jedoch für den Einsatz in der Raumplanung nicht geeignet.

Ereigniskataster: Seit 1991 ist die gesamtschweizerische Führung eines Ereigniskatasters gesetzlich vorgeschrieben (Standarderhebungsblatt siehe Anlage 7.4.) Dafür wurde das Projekt „Informatikgestützter Ereigniskataster“ von BUWAL in Auftrag gegeben. Die Kataster-Aufzeichnungen ermöglichen statistische Auswertungen und dienen u. a. zur Abschätzung der Wiederkehrsdauer gefährlicher Naturprozesse.

Gefahrenhinweiskarte der Schweiz: Sie wird im Maßstab 1: 25.000 bis 1:10.000 als **Karte der Phänomene** ohne Gefahrenklassifizierung ausgeführt. Sie dient der besseren Nachvollziehbarkeit der Gefahrenbeurteilung und Erhöhung der Transparenz gegenüber dem Planer und der betroffenen Bevölkerung. Hierfür wurde ein Symbolbaukasten (siehe Anlage 7.1.) mit Minimaler und Erweiterter Legende entwickelt.

Gefahrenkarte der Schweiz: Im Maßstab von 1:10.000 oder größer werden innerhalb des raumrelevanten Bereiches die Gefahrenzonen für alle Naturgefahren flächig dargestellt (Farbgebung siehe Anlage 7.2.) Innerhalb der Gefahrenzonen wird die Gefahrenart durch eine Buchstabenkombination vorgenommen. Die Gefahren-

karte selbst hat keine rechtliche Wirkung sondern dient als Grundlage für die Ausarbeitung von Nutzungszonenplänen und Bebauungsplänen.

Gefahrenkarte in Lichtenstein: Im Maßstab 1:5000 werden auf Gemeindeebene flächendeckend vier prozessspezifische Gefahrenkarten für die Teilbereiche Wassergefahren, Sturzgefahren, Rutschungsgefahren und Lawinengefahren erstellt. Der Grad der Gefährdung wird flächig dargestellt. Je nach Gebietskategorie wird eine unterschiedliche Einteilung der Gefahrenstufen vorgenommen.

Kombinierte Gefahrenkarte in Lichtenstein: Im Maßstab 1:5000 werden die vier prozessspezifische Gefahrenkarten in eine kombinierte Gefahrenkarte übergeführt. Folgende Richtlinien zur Überlagerung wurden festgelegt: Bei der Überlagerung unterschiedlicher Stufen wird die stärkste Stufe maßgebend. Bei der Überlagerung unterschiedlicher Prozesse gleicher Gefahrenstufe kann eine Zuteilung zu einer höheren Stufe erfolgen. Die auftretenden Prozesse werden durch Buchstaben und -kombinationen kenntlich gemacht (Hauptgefahr Großbuchstaben, Nebengefahr Kleinbuchstaben).

ZERMOS Gefahrenhinweiskarten in Frankreich: Im Maßstab 1:20.000 – 1:25.000 werden für Massenbewegungsgefahren in zwei Kartentypen ausgeführt, die „carte des indices“! enthält alle geologischen und geomorphologischen Informationen (Karte der Phänomene), die „carte des risques“ ist eine Gefahrenkarte mit flächiger Gefahrenzonierung (grün, orange, rot). Diese Karte wird nur zu Informationszwecken erstellt und hat keine rechtliche Wirkung muss jedoch bei der Erstellung des Bebauungsplans berücksichtigt werden. Sie dient als Basis für detaillierte Untersuchungen der als besonders gefährdet eingestuften Gebiete. Die Karte wird dann in einem Gefahrenzonenplan im Maßstab des Gemeindekatasters 1:2000 – 1:5000 ausgeführt und hat die gleiche rechtliche Wirkung wie der Bebauungsplan.

PER – Gefahrenzonenplankonzept in Frankreich: Dieser „plan d'exposition aux risques prévisibles“ beinhaltet vier Karten und es werden die Gefahren durch Lawinen, Überschwemmungen, Massenbewegungen und Erdbeben berücksichtigt: 1. Die Karte der Phänomäne im Maßstab 1:10.000 beinhaltet alle bekannten, vermuteten und potentiellen Ereignisse; 2. Die Karte des Gefahrenpotentials wird im Maßstab des Gemeindekatasters erstellt und die Gefahrenzonen werden flächig dargestellt (grün, orange, rot); Teilweise werden Karten des Schadenspotentials im Maßstab des Gemeindekatasters erstellt. Die wichtigste Karte ist der eigentliche PER Zonenplan im Maßstab 1:2000 – 1:5000 der flächig drei Zonen – weiß, blau und rot – ausscheidet. Die Abgrenzung ist eine politische Entscheidung, die in Absprache mit den betroffenen Personen erfolgt. Der PER Zonenplan ist rechtlich bindend und muss bei der Genehmigung von Flächennutzungen respektiert werden. Diese Flächennutzung umfasst die gesamte Bodennutzung, nicht nur Bebauung sondern auch touristische und landwirtschaftliche Nutzung muss genehmigt werden!

Lawinengefahrenkarte der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol: Im Maßstab 1:25.000 werden flächendeckend alle erhobenen Lawinenflächen ausgewiesen. Es werden Gefahrenzonen durch Pfeile ohne Erläuterung und Abstufung ausgewiesen. Die Karte hat keine rechtlichen oder planerischen Konsequenzen, ist jedoch bei der Erstellung der Raumordnungspläne zu berücksichtigen. Ein Kataster über Massenbewegungen der mit Luftbilddauswertung und Daten der Archive erhoben wird ist in Vorbereitung und soll als Grundlage für einen Gefahrenzonenplan dienen.

Projekt GEORISK in Bayern: Im Maßstab 1:25.000 werden mittlere und größere Massenbewegungen anhand eines Formblattes erfasst und in der ADABAS Datenbank aufgenommen. Die Datenbank erlaubt eine einfache Abfrage und

Aktualisierung der sowie statistische Auswertung der Daten. Bei der geographischen Ausgabe wird ein transparentes Blatt der jeweiligen Massenbewegung als Karte der Phänomene ausgegeben. Im Umfeld von Siedlungsgebieten wird zur Zeit die Machbarkeit der flächenhaften Kartierung von Massenbewegungen im Maßstab 1:25.000 geprüft. Die Ergebnisse werden in zwei Karten dargestellt: Die Karte der Massenbewegungen gibt die im Gelände beobachteten Phänomene wieder. In der Karte der Aktivitätsbereiche werden flächig mit in einer dreistufigen Skala die Aktivität der Massenbewegungen ausgewiesen. Diese Karten haben lediglich Hinweisfunktion und es gibt keine gesetzliche Verpflichtung.

2.2. Projekt GEORIOS der Geologischen Bundesanstalt:

Auf nationaler Ebene ist mit der Wildbach und Lawinenverbauung (WLV) und der Schutzwasserwirtschaft der Bundeswasserbauverwaltung die Geologische Bundesanstalt (siehe § 18 des Forschungsorganisationsgesetzes, BGBl. I, Nr. 47/2000) mit der Erfassung und Bewertung geogen bedingter Naturgefahren gesetzlich beauftragt. Das daraus folgende Projekt GEORIOS (HEIM, 2001) hat folgende operationelle Ziele:

- Bestandsaufnahme: Erstellung einer Generallegende, abgeglichen mit den relevanten nationalen und benachbarten Instituten; Aufbau eines Georisiken-Fachinformationssystems; Implementierung einer Online-Datenbank; Erfassung der geotechnischen Parameter der Gesteine Österreichs.
- Georisikoerhebung: regionale Aufnahme der Georisiken und Erarbeitung von GIS-gestützten Themenkarten, Analyse und Monitoring ausgewählter Massenbewegungen
- Sonderuntersuchungen: Geophysik, Fernerkundung, Modellierung, mineralogische und petrographische Analytik
- Koordinative Tätigkeiten: Koordinationsstelle aller in Österreich tätiger Institutionen, Installieren eines Beratungsgremiums und mitwirkung in themenrelevanten Normenausschüssen sowie Vorbereitung Legislativere Maßnahmen

Das Projekt GEORIOS konzentriert sich auf jene Risikogebiete, die bereits in der Vergangenheit wiederholt von geologisch bedingten Schadensereignissen betroffen waren.

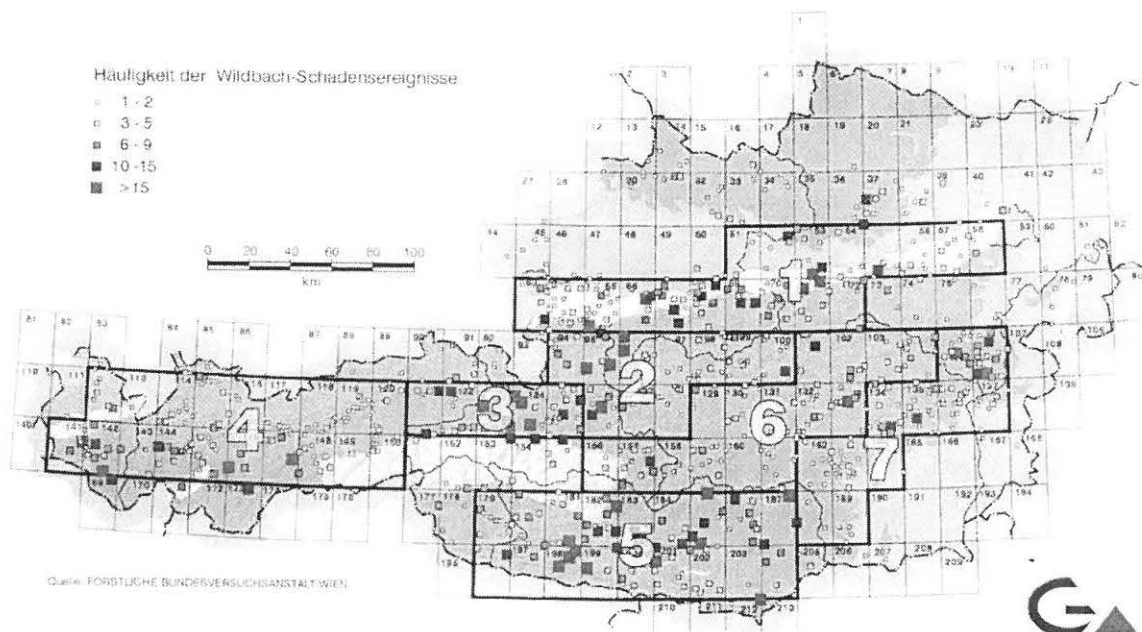


Abb. 1: GEORIOS Schwerpunktgebiete gegenübergestellt mit den Wildbach-Schadensereignissen. 1. Alpenvorland – Flyschzone und angrenzende Gebiete; 2. Salzkammergut – Ennstal und Seitentäler; 3. Salztal und Zubringer; 4. Montafon, Bregenzerwald, Inn und Lechtal; 5. südliche Zentralalpen und Südalpen in Kärnten und Osttirol; 6. Murtal und Seitentäler; 7. Steirisches Randgebirge – Bucklige Welt und angrenzende Gebiete.

2.3. Naturgefahren auf Landes- und Gemeindeebene:

In Oberösterreich wurden von den gesamt 445 Gemeinden im Zuge einer übersichtlichen Bewertung des geogenen Baugrundrisikos im Maßstab 1:200.000 (Pirkl, 1993) 278 mit erhöhten Baugrundrisiken abgegrenzt. Dies zeigt deutlich die Notwendigkeit der Erstellung von Gefahrenkarten um dem natürliche Schadenspotential mit raumplanerischen Maßnahmen zu begegnen – nach der Maxime:

„Nutzungen habe sich aus volkswirtschaftlichen und ökonomischen Gründen den natürlichen Gegebenheiten (Naturgefahren) anzupassen (passive Maßnahme) und nur dort wo eine schützenswerte Nutzung bereits besteht oder nach Abwägung aller Interessen eine Nutzung erforderlich ist sollen Schutzbauen und Sicherungsmaßnahmen (aktive Maßnahme) das Gefahrenpotential mindern“.

Der verantwortungsvolle Umgang mit Naturgefahren erfordert zuerst ihre bewusste Gefahrenerkennung und Gefahrendokumentation (Ereignis- bzw. Naturgefahrenkataster und Karte der Phänomene) und im zweiten Schritt in der Gefahrenbeurteilung mit einer flächen- und wirkungsbezogenen Auswertung durch Gefahrenkarten. Im Hinblick auf eine einheitliche Verfahrensweise mit Naturgefahren auf Gemeindeebene können dabei **zwei grundlegende unterschiedliche Ansätze** in Betracht gezogen werden:

Die Erstellung einer **Gefahrenhinweiskarte** mit Übersichtscharakter (Maßstab: 1: 10.000 – 1:50.000) ohne parzellengenaue Abgrenzung und daher ohne rechtlicher Verbindlichkeit auf Gemeindeebene. Die Gefahrenhinweiskarte ist ein Instrument der regionalen und nationalen Raumplanung, **erfasst flächendeckend ganze Bezirke**, und ist vorwiegend beschreibend und soll in der speziellen Form als **Karte der Phänomene** ausgeführt werden, d. H. Naturgefahren werden erfasst und mit Hilfe einer vereinheitlichten Legende (siehe Anhang 7.1.) dokumentiert, aber nicht hinsichtlich ihres Gefahrenpotentials bewertet (siehe HEIM 2001; PIRKL 1993 & GATTINGER 1983).

Eine flächendeckende Gefahrenhinweiskarte (Projekt GEORIOS) mit einer relativ unpräzisen Abgrenzung von Gefahrenbereichen bedeutet einen sehr hohen Arbeits- und Kostenaufwand dem kein entsprechend hoher Nutzen gegenübersteht (STÖTTER 1997). Gefahrenhinweiskarten (Gefahrenkarten im Sinne des Forstgesetz 1975) sind folglich nur Vorläufer (Über-sichtskartierungen) für rechtsverbindliche Gefahrenzonenpläne!

Die Erstellung eines rechtlich bindenden **Gefahrenzonenplanes** (Massstab: 1: 2.000 – 1:5.000) mit parzellengenaue Abgrenzung im raumrelevanten Bereich: Der unmittelbare Zusammenhang mit dem Flächennutzungsplan ist herstellbar. Der Gefahrenzonenplan ist ein Instrument der kommunalen Raumplanung und sein Schwergewicht liegt auf besiedelten, erschlossenen oder künftig zu erschließenden Gebieten sowie auf Verkehrswegen und touristisch genutzten Gebieten und Anlagen (BUWAL, 1997).

Im Vergleich zu einer Gefahrenhinweiskarte stellt ein Gefahrenzonenplan, der eine eindeutige rechtliche Stellung hat, ein starkes und – bei der Einhaltung der nötigen Qualitätsansprüche – wertvolles Planungsinstrument dar (STÖTTER 1997)!

2.4. Besprechung zu Auftragserteilung vom 28.11.2001 im Amt der Oö. Landesregierung

- Zur Verringerung des Entwicklungsaufwandes sollen bestehende Konzepte, die in den Nachbarländern bereits zur Anwendung kommen (BGL – München und BWL, BUWAL in der Schweiz), eingebunden werden.
- Verwendung der Generallegende für Naturgefahren von der GBA - die im Zuge des GEORIOS-Projektes erstellt werden soll und die mit der im nationalen Bereich und im benachbarten Ausland (BGL – München und BWL, BUWAL in der Schweiz) üblichen Darstellungsweise harmonisiert ist.
- Kompatibilität der verwendeten Software zur kartographischen Darstellung und Erfassung der Daten mit dem GIS-System DORIS der OÖ Landesregierung, sowie mit den Programmen der GBA.
- Die Aufnahme der Massenbewegungsgefahren und die Bewertung ihres Gefahrenpotentials soll vorwiegend auf Detailkartierung im Gelände beruhen.
- Als Testgebiete für eine Pilotkartierung wurde von der Landesgeologie die Gemeindegebiete Engerwitzdorf und Grein vorgeschlagen.

2.5. Qualitätsanforderungen, Gefahrenhinweiskarte versus Gefahrenzonenplan:

Eine **Gefahrenhinweiskarte** in der speziellen Form der **Karte der Phänomene** dient der regionalen und landesweiten Planung in Ihrer Verknüpfung mit dem Ereigniskataster als Entscheidungsgrundlage für eine Richtplanung. Die **Karte der Phänomene** erlaubt mit vergleichsweise geringem Aufwand und über einen größeren Raum die Feststellung vorhandener Konfliktgebiete und ist gleichzeitig Grundlage und Vorläufer eines detaillierten Gefahrenzonenplanes.

Einer flächendeckenden **Karte der Phänomene** (M: 1:25.000) kann von der GBA direkt übernommen werden für die im Zuge des Projekt GERIOS geplanten nationalen ingenieurgeologischen Kartenwerke.

Eine Gefahrenhinweiskarte mit einer Differenzierung der Gefahrenstufen, wie von PIRKL (1993) vorgeschlagen, bedeutet einen hohen Arbeitsaufwand, der nicht gerechtfertigt wird durch die fehlende rechtlicher Verbindlichkeit auf Gemeindeebene.

Niedrige räumliche Auflösung: Da eine Gefahrenhinweiskarte keine rechtlichen Konsequenzen für die betroffenen Gebiete hat, ergeben sich vergleichsweise geringe Qualitätsanforderungen hinsichtlich zugrunde liegendem Kartenmaterial (1:25.000) und Luftbilder.

Für den gleichzeitig mit der Gefahrenhinweiskarte zu führenden **Ereigniskataster** ergeben sich folgend Minimalanforderungen, die eine dezentrale Erhebung der einzelnen Ereignisse durch lokal beauftragtes Fachpersonal ermöglichen: Unterscheidung der Prozesstypen, Prozesshäufigkeit die aus einzelnen Ereigniszeitpunkten abgeleitet wird, Prozesswirkung Wirkungslinie im Auslaufgebiet, eventuell Anrisslinie und Schaden mit der Unterscheidung von Personen-, Sach- und Naturschäden je nach Bedeutung des Ereignisses (siehe Anhang 7.4.).

Aktualität: Der Ereigniskataster muss permanent nachgeführt werden um die Auswertungen von Schadenereignissen auf regionaler und überregionaler Stufe zu ermöglichen.

Für einen **Gefahrenzonenplan** ergeben sich aus den starken und nachhaltigen Auswirkungen auf die kommunale und private Interessenssphäre sehr hohe Ansprüche an die Qualität bzw. des zu Grunde liegenden Verfahrens, daraus ergeben sich folgende Qualitätsanforderungen (siehe auch BERLITZ ET. AL, 1997):

Hohe räumliche Auflösung: Da ein Gefahrenzonenplan Ge- und Verbote hinsichtlich der Nutzung zur Folge hat muss die räumliche Auflösung der Gefährdungsbewertung parzellengenau vorliegen, damit der Gefahrenzonenplan ohne Interpretation in den Flächenwidmungsplan aufgenommen werden kann. Voraussetzungen sind vorhandene Grundkataster (Massstab 1:5.000) vergleichbar genaue digitale Geländemodelle und hochauflösende Orthophotos.

Nachvollziehbarkeit der Bewertungskriterien: Aus der Dokumentation des Gefahrenzonenplans muss erkennbar sein ob die Gefahrenbewertung auf belegten, berechneten, modellierten oder geschätzten Ereignissen beruht.

Anmerkung zur Methode der Gefahrenbewertung: Es ist grundsätzlich zu bedenken, dass bei ungenügender Datenlage eine verantwortungsvolle Schätzung eines Spezialisten zwar nicht immer nachvollziehbar ist aber qualitativ besser sein kann als die Anwendung von nachvollziehbaren Modellen oder Berechnungen denen die notwendigen hochwertigen Eingangsdaten (oft zu teuer) fehlen. Es muss daher ein Kompromiss gefunden werden zwischen dem Anspruch die Bewertung nach dem Stand der Forschung und Technik durchzuführen und zum anderen aber genügend Raum gewährt werden für den Einsatz nicht messbarer, aber unersetzlicher persönlicher Erfahrung und Gefühl für natürliche Prozesse, die sich in letzter Instanz weder berechnen noch vorhersagen lassen.

Einheitlichkeit und Vergleichbarkeit: Es muss gewährleistet sein, dass in unterschiedlichen Fällen bei gleichen Sachverhalten möglichst gleichartige Entscheidungen der Gefahrenbewertung und Zonenausweisung getroffen werden. Diese Ziel kann in der Praxis durch regelmäßige Tagungen der beteiligten Amt sachverständigen mit den Bearbeitern der Geotechnischen Büros bzw. Ziviltechnikern und entsprechende Vergabekriterien und klar definierte Richtlinien für die Gutachter erreicht werden.

Aktualität: Der Gefahrenzonenplan muss in regelmäßigen Abständen nachgeführt werden bzw. nach relevanten Änderungen der Rahmenbedingungen (z.B.: Verbauungsmaßnahmen, Schutzwaldsanierung,...) aktualisiert werden.

Insgesamt erfordert die Erstellung von rechtlich bindenden Gefahrenzonenplänen einen verhältnismäßig hohen Aufwand, der jedoch durch die Bereitstellung einer hochwertigen Planungsgrundlage gerechtfertigt wird.

Gegenüberstellung der Kartentypen:

Gefahrenhinweiskarte	Gefahrenzonenplan
Zweck: Grundlage für eine überregionale Planung, grobe Erkennung der Naturgefahren und Interessenskonfliktgebiete.	Zweck: Grundlage für die Richt- und Nutzungsplanung auf Gemeindeebene sowie für die Projektierung von Schutzmassnahmen.
Inhalt: Grobe Übersicht in großräumiger Ausscheidung über die Gefahrensituation, Angabe der Gefahrenart (Phänomene) jedoch ohne Ausscheidung der Gefahrenstufen, Führung eines Ereigniskatasters.	Inhalt: Genauere Angaben zur Gefahrenart, räumlicher Ausdehnung und Grad der Gefährdung in drei Gefahrenstufen, detaillierte Dokumentation.
Maßstab: 1:10.000 – 1:50.000	Maßstab: 1:2.000 – 1:5.000
Detailgenauigkeit: geringe Bearbeitungstiefe, keine parzellenscharfe Abgrenzung	Detailgenauigkeit: hohe Bearbeitungstiefe, parzellenscharfe Abgrenzung muss gegeben sein
Erfasste Gebiete: Regionen und ganze Bezirke	Erfasste Gebiete: Schwergewicht auf besiedelten, erschlossenen oder zukünftig zu erschließenden Gebieten sowie entlang von Verkehrswegen und touristischen Anlagen
Kundenkreis: Amt der oberösterreichischen Landesregierung, Bezirksverwaltung	Kundenkreis: Gemeinden
Nachführung: In beiden Fällen bei erheblich veränderter Gefahrensituation (z. B. in Folge von Schutzmassnahmen oder Veränderung der natürlichen Voraussetzungen)	

2.6. Verfügbare Daten zu Naturgefahren in OÖ:

Oberösterreichische Landesregierung, Abteilung Wasserbau, Unterabteilung Wasserwirtschaft und Hydrographie: Bohrlochdaten, Regionalkatalog, Basispläne Geologische Karten und Gutachten.

Geologische Bundesanstalt, Fachabteilung Ingenieurgeologie: Geologische Karten mit ingenieurgeologischen Inhalten 1:50.000, ingenieurgeologische Themenkarten, aktueller Stand zusammengestellt im Projektkonzept GEORIOS (2001) sowie Geotechnisches Archiv der GBA.

Gefahrenkarten und Gefahrenzonenpläne der WLW: Die Gefahrenkarten sind ausgearbeitet für Gemeindegebiete im Maßstab 1:50.000 bis 1:20.000 auf der Basis von Luftbildauswertungen. Je nach Bearbeitung sind Massenbewegungen dargestellt. In den Gefahrenzonenkarten im Maßstab 1:5.000 oder größer sind im raumrelevanten Bereich die Einzugsgebiete sowie Vorbehaltsbereiche und Hinweise der Wirkung von Hochwasser und/oder Lawinen aufgezeigt. Der unmittelbare Zusammenhang mit dem Flächenwidmungsplan ist herstellbar. Je nach Planverfasser sind im „Braunen Hinweisbereich“ Massenbewegungen dargestellt. Stand der Realisierung der Gefahrenzonenpläne für ÖO siehe FLACHBERGER (2001).

Gefahrenzonenpläne der Schutzwasserwirtschaft (Bundeswasserbauverwaltung): Die Gefahrenzonenpläne der Schutzwasserwirtschaft sind streng genommen Gefahrenhinweiskarten ohne unmittelbaren Zusammenhang zum Flächenwidmungsplan, dargestellt sind die Abflussbereiche 100-jährlicher Hochwässer und ihre Auswirkungen (Flussverwerfungen, Ufer- und Dammbüche, Geschiebeeinstößen, Rutschungen, Verkläusungen, Wasserstauen usw.) und die Anschlaglinien der 30-jährlichen Hochwässer. Stand (2000) der Realisierung in OÖ siehe KUNST (2001).

Weitere Datenquellen zu Naturgefahren sind:

- Straßenmeisterei
- Archive ASFINAG
- ÖBB
- Verbund
- Energie AG & HL AG
- Archive der Bezirks und Gemeindverwaltung
- Wissenschaftliche Arbeiten der Universitäten

2.7. Regional erhöhte Baugrundrisiken durch Massenbewegungen im Mühlviertel:

Die unterschiedlich starken Baugrundrisiken durch Massenbewegungen stehen in starker Abhängigkeit von geologischen Großeinheiten und deren Schichtglieder, der Morphologie und klimatischer Bedingungen (siehe Klimaatlas von Oberösterreich). Das Mühlviertel hat über weite Bereiche ein sanftes Relief und zeigt in Kombination mit geringen Niederschlagswerten (550 – 1100 mm/a) eine im Allgemeinen geringe Grunddisposition für Massenbewegungen. Am Südrand der Böhmisches Masse, entlang des Donautales finden sich tiefe Taleinschnitte mit steilen Böschungen, die in Kombination mit Gesteinen hoher Wasserempfindlichkeit sowie geringer Standfestigkeit und Belastbarkeit zu Massenbewegungen neigen.

Nach der Geotechnischen Karte Maßstab 1:200.000 von Oberösterreich (SCHÄFFER, 1983) ergibt sich für die Bezirke Rohrbach, Urfahr-Umgebung, Freistadt und Perg folgende geotechnische Grobcharakteristik:

- Quartäre Lockergesteine (Junge Talfüllungen, Hangschutt, Schwemmfächer, Schuttkegel sowie Lehm und Lößlehm) habe i. A. eine geringe Belastbarkeit und Standfestigkeit, Vorkommen vorwiegend am Südrand der Böhmisches Masse entlang des Donautales.
- Alte (Tertiäre) Terrassenschotter sind z. T. diagenetisch verfestigt und verkittet und zeigen eine hohe Belastbarkeit und Standfestigkeit, Vorkommen am Südrand der Böhmisches Masse vorwiegend im Bezirk Perg.
- Die Belastbarkeit und Standfestigkeit der Tertiären Verwitterungskruste und Tertiäre Beckenfüllungen im Bereich der Böhmisches Masse ist abhängig vom Schluff und Lehmgehalt (Neigung zum Hangkriechen, Rutschungen und Blockwandern). Problematisch ist, dass bei den bestehenden geologischen Karten die Tertiäre Verwitterungskruste kaum auskartiert ist.
- Von den Gesteinen der Molasse am Südrand der Böhmisches Masse zeigen die kohleführenden Süßwasserschichten, die Sande und der Schlier eine geringe Belastbarkeit und Standfestigkeit. Sie sind durchwegs sehr wasserempfindlich mit einer entsprechenden Rutschanfälligkeit.
- Der grossteil des Arbeitsgebietes ist aus sehr standfesten Graniten und Gneisen der Böhmisches Masse aufgebaut mit einer im allgemeinen geringen Grunddisposition für Massenbewegungen. Ausnahmen sind Bereiche tiefgründiger (tertiärer) Verwitterung (Grusdecken und Lehmdecken, z. T. umgelagert) und Störungszonen mit oft mächtigen Mylonithorizonten mit geringer Belastbarkeit und Standfestigkeit, Stein- und Blockschlaggefahr an Steilböschungen (siehe auch HUBER, 1999).

2.8. Massenbewegungen im Mühlviertel und südlich angrenzenden Donaoraum:

Die Klassifikation der Massenbewegungen wird gemäß dem Multilingual Landslide Glossary (WB/WLI, 1993) wie folgt charakterisiert:

Fallen (Sturzprozesse): Ablösen von Fest- und/oder Lockergestein in einem steilen Hang entlang einer präformierten Fläche, auf welcher nur geringe oder keine Scherspannungen stattfinden. Das Material stürzt größtenteils frei fallend, springend und/oder rollend ab.

Gleiten (Rutschprozesse): Hangabwärts gerichtete Bewegung von Fest- und/oder Lockergestein entlang von Gleitflächen oder entlang von verhältnismäßig dünnen Zonen intensiver Scherverformung.

Fließen (Fließprozesse, z. B. Hangmure):, Räumliche, kontinuierliche Bewegung, bei der Scherflächen nur kurzzeitig ausgebildet, dicht angeordnet und gewöhnlich nicht erhalten sind. Die Geschwindigkeitsverteilung gleicht der einer viskosen Flüssigkeit.

Folgende Massenbewegungen werden entsprechend der Morphologie und Lithologie im Arbeitsgebiet zu erwarten sein:

Steinschlag und **Blockschlag** sind charakterisiert durch mehr oder wenig isolierte Stürze von Blöcken ($\varnothing > 50$ cm) und Steinen ($\varnothing < 50$ cm). Dieser wiederholte und mit saisonalen Spitzen ablaufende Prozess dokumentiert den Zerfall (abgrusen oder abbröckeln) einer Felswand.

Beim **Felssturz** löst sich ein größeres, in sich mehr oder weniger fragmentiertes Gesteinspaket en bloc aus dem Gebirgsverband und stürzt ab. Das Materialvolumen beschränkt sich auf 100 bis 100.000 m³ pro Ereignis. Bergstürze mit einem Volumen > 1 Mio m³ werden im Arbeitsgebiet nicht auftreten.

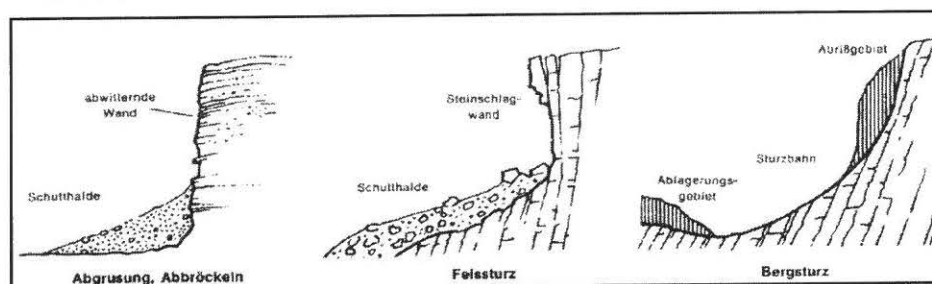


Abb. 2: Klassifikation der Stürze nach BUNZA ET AL., 1976

Rotationsrutschungen beinhalten im allgemeinen ein begrenztes Volumen. Sie bilden sich hauptsächlich in homogenen tonigen und siltigen Lockergestein. Oft sind in der oberen Hälfte der Rutschung Nackentälchen und Zerrspalten sichtbar. Frontal wird die Rutschmasse aufgestaucht und geht bei starker Wassersättigung in eine Fließrutschung bzw. Hangmure über.

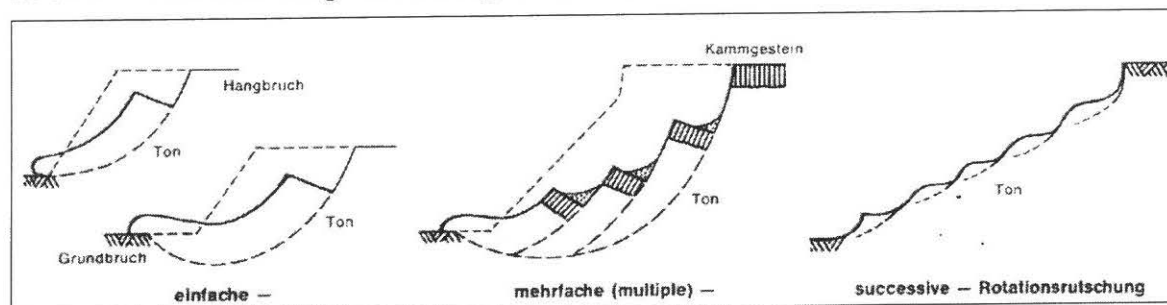


Abb. 3: Rotationsrutschungen nach BUNZA ET AL., 1976

Bei **Translationsrutschungen** gleiten Schichten oder Schichtpakete auf einer bestehenden Schwächezone ab. Im Arbeitsgebiet werden allerdings dann nur die geringmächtigen Schollenrutschungen im Lockergestein und Translationsbodenrutschungen vorkommen.

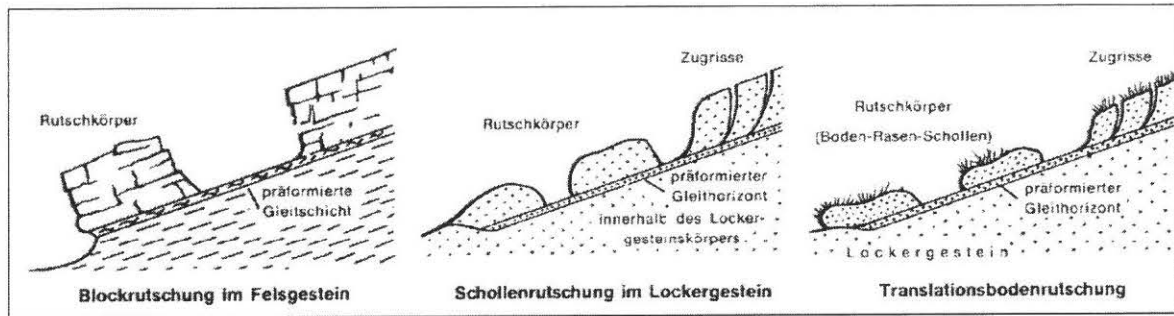


Abb. 4: Translationsrutschungen nach BUNZA ET AL., 1976

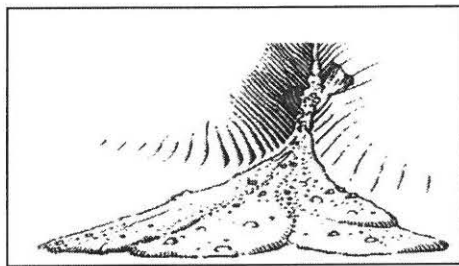


Abb. 5: Murengang nach BUNZA ET AL., 1976

Muren sind ein oberflächliches Gemisch aus Lockergestein (meist Boden und Vegetationsbedeckung) und Wasser. **Hangmuren** bilden sich an relativ steilen Hängen wobei eine klare Geleitfläche fehlt. Bei Einmündung in Fließgewässer kann sich ein Murengang im engeren Sinne entwickeln, ein gradueller Übergang besteht auch zu Rutschungen.

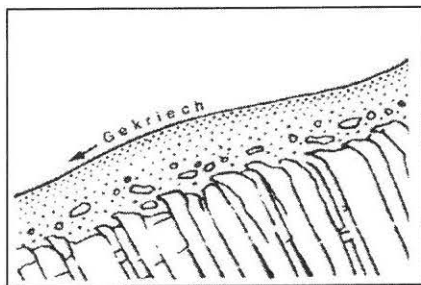


Abb. 6: Erd- Schuttkriechen nach WILHELMY, 1972

Hangkriechen ist eine über lange Zeiträume anhaltende, langsame, bruchlose, kontinuierliche Verformung im Lockergestein oder Fels. Im Gegensatz zu Rutschungen sind keine durchgehenden Geleitflächen ausgebildet.

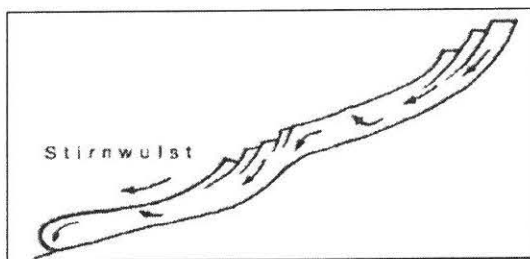


Abb. 7: Erd- Schuttstromkriechen nach FISCHER, 1967

Eine Übergangsform zwischen Hangmure und Erd- und Schuttkriechen sind **Erd- und Schuttstromkriechen (Fließrutschungen)**. Das sind plastische bis dünnbreiige Massen, die sich in Hangmulden oder Hangeinschnitten unmerklich langsam bis mäßig schnell hangabwärts bewegen. Überwiegt beim Anriss noch staffelartige Rutschungen so geht sie talwärts in eine plastische Masse über.

3. Rechtliche Grundlagen:

Der rechtliche Umgang mit geogenen Gefährdungen wird in der geltenden Rechtslage in verschiedenen Gesetzen geregelt. Dabei ist im Wesentlichen zwischen der Zuständigkeit des Bundes im Wasser- und Forstrecht sowie den landesgesetzlichen Bestimmungen der Flächenwidmung und des Baurechtes zu unterscheiden.

Die Flächennutzung und die baulichen Angelegenheiten werden in folgenden Landesgesetzen geregelt, wobei grundsätzlich bei jedem Bewilligungsverfahren auch auf die Eignung des Untergrundes Bedacht genommen wird:

- Oö. Raumordnungsgesetz 1994 - Oö. ROG 1994
- Oö. Bauordnung 1994 - Oö. BauO 1994
- Oö. Bautechnikgesetz - Oö. BauTG

Der Umgang mit Gewässern und den hydrologischen Naturgefahren (Hochwasser, Massenbewegungen, ...) ist Angelegenheit des Bundes und wird im

- Wasserrechtsgesetz 1959 - WRG 1959 sowie dem
 - Forstgesetz 1975
- geregelt.

3.1. Landesgesetzliche Bestimmungen:

3.1.1. Oö. Raumordnungsgesetz 1994 - Oö. ROG 1994

Den Planungen der Gemeinden (Flächenwidmungsplan, Entwicklungskonzepte,...) sind grundsätzlich auch die natürlichen Standortbedingungen der einzelnen Flächen zugrunde zu legen, wie im § 18 des ROG Oö. festgelegt wird. Darunter sind nicht nur ökologische oder wirtschaftliche Belange zu berücksichtigen, sondern auch auf die natürliche Eignung der Flächen für die jeweils vorgesehene Nutzung. Grundlage dieser Planungen sollte demnach neben einer allenfalls vorhandenen Gefahrenzonenplanung auch eine Gefahrenkartierung jener Bereiche sein, die nicht vom Gefahrenzonenplan abgedeckt werden.

§ 18

Flächenwidmungsplan mit örtlichem Entwicklungskonzept

(1) Jede Gemeinde hat in Durchführung der Aufgaben der örtlichen Raumordnung durch Verordnung den Flächenwidmungsplan mit dem örtlichen Entwicklungskonzept zu erlassen, weiterzuführen und regelmäßig zu überprüfen. Das örtliche Entwicklungskonzept ist auf einen Planungszeitraum von zehn Jahren, der Flächenwidmungsplan auf einen solchen von fünf Jahren auszulegen.

(2) Das örtliche Entwicklungskonzept hat als Grundlage der übrigen Flächenwidmungsplanung die längerfristigen Ziele und Festlegungen der örtlichen Raumordnung zu enthalten. Seiner Erlassung hat eine aus der Sicht der Gemeinde geeignete Einbeziehung der Bürger voranzugehen.

(3) Das örtliche Entwicklungskonzept besteht aus einem Textteil und ergänzenden zeichnerischen Darstellungen (Funktionsplan); es hat jedenfalls grundsätzliche Aussagen zu enthalten, über:

1. die natürlichen Voraussetzungen und Umweltbedingungen unter besonderer Berücksichtigung von ökologisch wertvollen Gebieten, Gebiete mit besonderer Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung, Neuaufforstungsgebiete sowie Frei- und Erholungsflächen; ...

Dem Gefährdungspotential entsprechend sind geogene Naturgefahren bei der Baulandeignung explizit als Ausschließungsgründe angeführt, wobei neben hydrologischen Gefährdungen vor allem auch Massenbewegungen (Steinschlag) angeführt werden. Weiters ist bereits bei der Baulandwidnung auf die Bebaubarkeit des Untergrundes in Hinblick auf die geotechnischen Bodeneigenschaften Bedacht zu nehmen. Dies würde bereits im Raumordnungsverfahren eine geotechnische Beurteilung der Untergrundeigenschaften geplanter und auch bestehender Baulandwidnungen bedingen.

§ 21

Bauland

(1) Als Bauland dürfen nur Flächen vorgesehen werden, die sich auf Grund der natürlichen und der infrastrukturellen Voraussetzungen für die Bebauung eignen. Sie müssen dem Baulandbedarf der Gemeinde entsprechen, den die Gemeinde für einen Planungszeitraum von fünf Jahren erwartet. Flächen, die sich wegen der natürlichen Gegebenheiten (wie Grundwasserstand, Hochwassergefahr, Steinschlag, Bodenbeschaffenheit, Lawinengefahr) für eine zweckmäßige Bebauung nicht eignen, dürfen nicht als Bauland gewidmet werden. Das gilt auch für Gebiete, deren Aufschließung unwirtschaftliche Aufwendungen für die kulturelle, hygienische, Verkehrs-, Energie- und sonstige Versorgung sowie für die Entsorgung erforderlich machen würde.

3.1.2. Oö. Bauordnung 1994 - Oö. BauO 1994)

Die Oö. Bauordnung schreibt eine Prüfung der Standorteigenschaften sowohl im Verfahren zur Bauplatzbewilligung, als auch im eigentlichen Bauverfahren sowie jenem zur Benützungsbewilligung vor.

Dabei hat der Antragsteller bereits eine Darstellung der ihm bekannten Bodenverhältnisse den Projektunterlagen zur Erlangung der Bauplatzbewilligung anzuschließen. Eine objektive Untersuchung der Standorteigenschaften durch einen hierzu Befugten (Ingenieurkonsulent,...) ist dabei nicht vorgesehen.

Die Baubehörde hat jedoch die Untergrundeigenschaften detailliert zu prüfen, da analog zum Raumordnungsgesetz für ungeeignete Flächen keine Bauplatzbewilligung erteilt werden darf. Weiters bedingt auch die Prüfung, inwieweit durch ein Bauvorhaben die öffentlichen Interessen der Sicherheit und der Gesundheit berührt werden, eine Auseinandersetzung mit dem geologischen Umfeld des Bauplatzes.

§ 4

Antrag

(1) Die Bauplatzbewilligung ist bei der Baubehörde schriftlich zu beantragen. Der Antrag hat zu enthalten:

1. den Namen und die Anschrift des Antragstellers;
2. den Namen und die Anschrift des Eigentümers der betroffenen Grundstücke;
3. die Grundstücksnummern und Einlagezahlen der betroffenen Grundstücke sowie die Katastralgemeinden, in denen diese Grundstücke liegen;

4. die vorgesehenen Veränderungen;
5. Angaben über die beabsichtigte Verbindung des Bauplatzes mit dem öffentlichen Straßennetz (§ 6 Abs. 3 und 4), über die beabsichtigte Art der Energieversorgung, Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung sowie über die dem Antragsteller bekannten Bodenverhältnisse.

(Anm: LGB1.Nr. 70/1998) ...

§ 5 Bauplatzbewilligung

(1) Über einen Antrag gemäß § 4 hat die Baubehörde einen schriftlichen Bescheid zu erlassen. Die Bauplatzbewilligung ist zu erteilen, wenn

1. die erforderliche Zustimmung des Grundeigentümers vorliegt,
2. der Erteilung nicht gesetzliche Bestimmungen oder Bestimmungen eines Flächenwidmungsplanes oder eines Bebauungsplanes entgegenstehen und
3. die Bauplatzbewilligung mit den Grundsätzen der Sicherung einer zweckmäßigen und geordneten Bebauung vereinbar ist.

Dabei sind die öffentlichen Interessen der Sicherheit, der Gesundheit, des Verkehrs und der Wahrung eines ungestörten Orts- und Landschaftsbildes besonders zu beachten. Der Bauplatzbewilligung stehen auch dann Bestimmungen eines Bebauungsplanes entgegen, wenn der nach § 4 Abs. 3 Z. 4 vorgelegte Plan für Zwecke der grundbücherlichen Teilung die Grundabtretungspflicht gemäß § 16 Abs. 1 nicht berücksichtigt.

(2) Die Bauplatzbewilligung kann auch unter Auflagen und Bedingungen erteilt werden, die der Sicherung der im Abs. 1 angeführten Interessen dienen.

(3) Grundflächen, die sich wegen der natürlichen Gegebenheiten (wie Grundwasserstand, Hochwassergefahr, Steinschlag, Bodenbeschaffenheit, Lawinengefahr) für eine zweckmäßige Bebauung nicht eignen oder deren Aufschließung unvermeidbare öffentliche Aufwendungen (für Straßenbau, Wasserversorgung, Abwasserbeseitigung, Energieversorgung und dergleichen) erforderlich machen würde, dürfen nicht als Bauplätze bewilligt werden.

Im Zuge des Verfahrens zur Erlangung der Baubewilligung ist - sofern keine Bauplatzbewilligung vorliegt - die Eignung als Bauplatz unter Berücksichtigung der o.a. Ausschließungsgründe zu prüfen.

§ 30 Vorprüfung

(1) Anträge gemäß § 28 sind von der Baubehörde auf ihre Übereinstimmung mit den Vorschriften dieses Landesgesetzes zu prüfen.

(2) Ist für die Erteilung der Baubewilligung eine Bauplatzbewilligung Voraussetzung, liegt aber eine rechtskräftige Bauplatzbewilligung nicht vor und ist auch kein Bauplatzbewilligungsverfahren anhängig, hat die Baubehörde den Bauwerber schriftlich aufzufordern, innerhalb einer angemessen festzusetzenden Frist die Bauplatzbewilligung zu beantragen. Bringt der Bauwerber innerhalb der festgesetzten Frist einen Bauplatzbewilligungsantrag nicht ein, hat die Baubehörde den Baubewilligungsantrag zurückzuweisen. Dies gilt sinngemäß für Bauplätze im Sinn des § 3 Abs. 3, wenn die Bauplatzeigenschaft nicht gegeben ist.

Analog zur Bauplatz- und Baubewilligung ist auch die Benützungsbewilligung an bestimmte Voraussetzungen gebunden. Wesentlich dabei ist, daß es durch die Benützung zu keiner Gefährdung der körperlichen Sicherheit oder das Leben der Bewohner oder der Nachbarn kommen darf. Diese Regelung zielt zwar hauptsächlich auf die Sicherheitseinrichtungen in Gebäuden ab, ist jedoch auch in weiterer Folge auf die geologischen Standortgegebenheiten bzw. die geotechnischen Untergrundeigenschaften anzuwenden. Die Benützungsbewilligung wäre demnach auch zu entziehen, wenn es nach längeren Zeiträumen der Benützung eines Bauwerkes zu Gefährdungen kommt, die bei den vorangegangenen Verfahren nicht erkannt wurden.

§ 50

Benützung baulicher Anlagen

(1) Bauliche Anlagen dürfen nur entsprechend den für sie geltenden baurechtlichen Vorschriften benützt werden. Insbesondere dürfen bauliche Anlagen nur so benützt werden, daß die Sicherheit, die Festigkeit, der Brandschutz, die Wärmedämmung und der Wärmeschutz, die Schalldämmung und der Schallschutz der baulichen Anlage und die Erfordernisse der Gesundheit, der Hygiene, des Unfallschutzes und der Bauphysik nicht beeinträchtigt werden und ein nach Art und Zweck der Anlage unnötiger Energieverbrauch sowie schädliche Umwelteinwirkungen möglichst vermieden werden und daß Gefahren für das Leben, die körperliche Sicherheit von Menschen, im besonderen für die Benutzer der Bauten und die Nachbarschaft und Beschädigungen fremder Sachwerte verhindert werden.

3.1.3. Oö. Bautechnikgesetz - Oö. BauTG

Das Oö. Bautechnikgesetz regelt u.a. die technischen Grundvoraussetzungen für die Errichtung eines Bauwerkes. Während bei den allgemeinen Erfordernissen die Aspekte der Sicherheit und der Bedachtnahme auf die Gesundheit (der Bewohner und Nachbarn,..) angeführt werden, ist die Standsicherheit nur auf begründeten Verdacht hin nachzuweisen. Dies stellt einen wesentlichen Punkt in der Verantwortlichkeit der Bewilligungsbehörde dar, da davon ausgegangen werden kann, daß der Gemeindeverwaltung die geologischen Problembereiche im Gemeindegebiet grundsätzlich bekannt sind.

§ 3

Allgemeine Erfordernisse

Bauliche Anlagen müssen in allen ihren Teilen nach dem jeweiligen Stand der Technik so geplant und errichtet werden, daß

1. sie für die Dauer ihres Bestandes den an bauliche Anlagen der betreffenden Art zu stellenden Anforderungen hinsichtlich

- a) Sicherheit,
- b) Festigkeit,
- c) Brandschutz, Wärmedämmung und Wärmeschutz sowie Schalldämmung und Schallschutz,
- d) Gesundheit, Hygiene, Unfallschutz, Bauphysik und
- e) Umweltschutz entsprechen;

§ 10

Standsicherheit

(1) Bauliche Anlagen sind den statischen und konstruktiven Erfordernissen entsprechend auszuführen und auf tragfähigem Boden frost- und standsicher zu errichten.

(2) Bestehen begründete Zweifel, ob den Anforderungen des Abs. 1 entsprochen wird, so ist auf Verlangen der Baubehörde vom Bauwerber die Standsicherheit und die zulässige Beanspruchung durch Gutachten nachzuweisen.

3.2. Bundesrechtliche Bestimmungen

3.2.1. Forstgesetz

Das Forstgesetz regelt u.a. die forstliche Raumplanung, die hier sehr stark mit der Schutzwirkung des Waldes gegenüber Naturgefahren verknüpft ist. Bereits bei der Gestaltung von Übersichtsdarstellungen, wie dem Waldentwicklungsplan werden geogene Naturgefahren als Grundlage für die Wirkung einzelner Waldabschnitte (Schutzfunktion) dargestellt. In Folge sind jene gesetzlichen Grundlagen angeführt, die für die forstliche Raumplanung von Belang sind.

II. ABSCHNITT FORSTLICHE RAUMPLANUNG

Aufgabe der forstlichen Raumplanung

§ 6.

(1) Aufgabe der forstlichen Raumplanung ist die Darstellung und vor-
ausschauende Planung der Waldverhältnisse des Bundesgebietes oder von
Teilen desselben.

(2) Zur Erfüllung der im Abs. 1 genannten Aufgabe ist das Vorhanden-
sein von Wald in solchem Umfang und in solcher Beschaffenheit anzu-
streben, daß seine Wirkungen, nämlich

a) die Nutzwirkung, das ist insbesondere die wirtschaftlich nach-
haltige Hervorbringung des Rohstoffes Holz

b) die Schutzwirkung, das ist insbesondere der Schutz vor
Elementargefahren und schädigenden Umwelteinflüssen sowie die Erhal-
tung der Bodenkraft gegen Bodenabschwemmung und -verwehung, Geröll-
bildung und Hangrutschung,...

(4) Im Rahmen der forstlichen Raumplanung ist die Koordinierung al-
ler in Betracht kommenden und dafür bedeutsamen öffentlichen Interes-
sen anzustreben.

Umfang der forstlichen Raumplanung

§ 7.

Die forstliche Raumplanung hat sich insbesondere zu erstrecken

a) auf die Darstellung und Planung von Waldgebieten

1. mit überwiegender Nutzwirkung unter besonderer Berücksichti-
gung von Waldgebieten mit Eignung zu hoher Rohstoffproduktion,

2. mit überwiegender Schutz-, Wohlfahrts- oder Erholungswirkung,
wie Schutz- oder Bannwälder oder Wälder, die vor Immissionen ein-
schließlich Lärm schützen, sowie

3. Erholungsgebiete, die besonderer Maßnahmen zum Schutze vor
Immissionen bedürfen,

b) auf die Darstellung von

1. Einzugsgebieten von Wildbächen oder Lawinen und

2. wildbach- oder lawinenbedingten Gefahrenzonen, ...

Forstliche Raumpläne

§ 8.

(1) in den forstlichen Raumplänen sind die Sachverhalte und erkennbaren Entwicklungen, die die Waldverhältnisse des Planungsgebietes bestimmen und beeinflussen, unter Bedachtnahme auf die Bestimmungen der §§ 6 und 7

a) kartographisch und textlich darzustellen (Planerstellung) und

b) diese Darstellungen der jeweiligen tatsächlichen Entwicklung im Planungsgebiet anzupassen.

(2) Forstliche Raumpläne sind

a) der Waldentwicklungsplan (§ 9),

b) der Waldfachplan (§ 10),

c) der Gefahrenzonenplan (§ 11).

...

Waldentwicklungsplan

§ 9.

(1) Der Waldentwicklungsplan erstreckt sich auf das Bundesgebiet (Gesamtplan) und setzt sich aus Teilplänen zusammen.

(2) Den Teilplan hat der Landeshauptmann zu erstellen. Der Plan hat sich auf den Bereich eines Bundeslandes oder auf Teile hiervon zu erstrecken. Zur Ausarbeitung dieser forstlichen Teilpläne sind nur Forstwirte (§ 105 Abs. 1 lit. c) befugt.

(3) Kann ein Teilplan aus dem Grunde der Gesamtheit der Planung zweckmäßigerweise nur erstellt werden, wenn er in einem Teilplan des benachbarten Bundeslandes seine Fortsetzung findet, oder soll ein bereits bestehender Teilplan aus demselben Grund im benachbarten Bundesland fortgesetzt werden, so hat der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft für die danach erforderliche einheitliche Gestaltung dieser Teilpläne vorzusorgen.

(4) Im Teilplan sind die Wirkungen des Waldes, insbesondere unter Bedachtnahme auf deren Bedeutung für die Allgemeinheit, nach Maßgabe der §§ 6 bis 8 festzuhalten. Der Plan ist in einen Textteil (Beschreibung) und in einen Kartenteil (Darstellung) zu gliedern....

...

Gefahrenzonenpläne

§ 11.

(1) Zur Erstellung der Gefahrenzonenpläne und deren Anpassung an den jeweiligen Stand der Entwicklung ist der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft unter Heranziehung von Dienststellen gemäß § 102 Abs. 1 zuständig.

(2) Im Gefahrenzonenplan sind die wildbach- und lawinengefährdeten Bereiche und deren Gefährdungsgrad sowie jene Bereiche darzustellen, für die eine besondere Art der Bewirtschaftung oder deren Freihaltung für spätere Schutzmaßnahmen erforderlich ist.

...

Bannwald**§ 27.**

(1) Wälder, die der Abwehr bestimmter Gefahren von Menschen, menschlichen Siedlungen und Anlagen oder kultiviertem Boden dienen, sowie Wälder, deren Wohlfahrtswirkung gegenüber der Nutzwirkung (§ 6 Abs. 2) ein Vorrang zukommt, sind durch Bescheid in Bann zu legen, sofern das zu schützende volkswirtschaftliche oder sonstige öffentliche Interesse (Bannzweck) sich als wichtiger erweist als die mit der Einschränkung der Waldbewirtschaftung infolge der Bannlegung verbundenen Nachteile (Bannwald).

(2) Bannzwecke im Sinne des Abs. 1 sind insbesondere

a) der Schutz vor Lawinen, Felssturz, Steinschlag, Schneeabsatzung, Erdabrutschung, Hochwasser, Wind oder ähnlichen Gefährdungen,

b) die Abwehr der durch Emissionen bedingten Gefahren,

c) der Schutz von Heilquellen sowie von Fremdenverkehrsorten und Ballungsräumen vor Beeinträchtigung der Erfordernisse der Hygiene und Erholung sowie die Sicherung der für diese Zwecke notwendigen Bewaldung der Umgebung solcher Orte,

d) die Sicherung eines Wasservorkommens,

...

VII. ABSCHNITT**SCHUTZ VOR WILDBÄCHEN UND LAWINEN****Anwendungsbereich und Weitergeltung bisheriger Vorschriften****§ 98.**

(1) Die Bestimmungen dieses Abschnittes sind auch auf Grundstücke anzuwenden, die nicht Wald im Sinne des § 1 sind.

...

3.2.2. Wasserrechtsgesetz 1959

Auf Grundlage des Wasserrechtsgesetzes besteht eine Bewilligungspflicht für Bauten im Hochwasserabflußbereich, wobei hier jene Fläche zugrundegelegt wird, welche ein 30 jährliches Hochwasserereignis zum Abfluß beansprucht. Die Freihaltung dieser Retentionsräume stellt ein öffentliches Interesse im Sinne des § 105 WRG dar. Im Einzelverfahren werden jedoch zumeist bei entsprechenden Kompensationsmaßnahmen bzw. geringfügigen Auswirkungen wr. Bewilligungen erteilt. Eine vollständige Freihaltung des Hochwasserabflußbereiches von Neubauten wird daher nicht umgesetzt.

VIERTER ABSCHNITT
Von der Abwehr und Pflege der Gewässer
Besondere bauliche Herstellungen.

§ 38.

(1) Zur Errichtung und Abänderung von Brücken, Stegen und von Bauten an Ufern, dann von anderen Anlagen innerhalb der Grenzen des Hochwasserabflusses fließender Gewässer sowie von Unterführungen unter Wasserläufen, schließlich von Einbauten in stehende öffentliche Gewässer, die nicht unter die Bestimmungen des § 127 fallen, ist nebst der sonst etwa erforderlichen Genehmigung auch die wasserrechtliche Bewilligung einzuholen, wenn eine solche nicht schon nach den Bestimmungen des § 9 oder § 41 dieses Bundesgesetzes erforderlich ist. Die Bewilligung kann auch zeitlich befristet erteilt werden.

(2) Bei den nicht zur Schiff- oder Floßfahrt benutzten Gewässerstrecken bedürfen einer Bewilligung nach Abs. 1 nicht:

a) Drahtüberspannungen in mehr als 3 m lichter Höhe über dem höchsten Hochwasserspiegel, wenn die Stützen den Hochwasserablauf nicht fühlbar beeinflussen;

b) kleine Wirtschaftsbrücken und -stege; erweist sich jedoch eine solche Überbrückung als schädlich oder gefährlich, so hat die Wasserrechtsbehörde über die zur Beseitigung der Übelstände notwendigen Maßnahmen zu erkennen.

(3) Als Hochwasserabflußgebiet (Abs. 1) gilt das bei 30jährlichen Hochwässern überflutete Gebiet. Die Grenzen der Hochwasserabflußgebiete sind im Wasserbuch in geeigneter Weise ersichtlich zu machen.

3.3. Zivilrecht

Mit Entscheidung des OHG, Geschäftszahl 1Ob326/98m vom 23. 2. 1999 wird eine grundsätzliche Verantwortlichkeit der Baubehörde im Rahmen der Amtshaftung normiert, wenn die Standorteigenschaften einer Baufläche nicht ausreichen im Bewilligungsverfahren berücksichtigt werden. Hinsichtlich der Beschreibung der rechtlichen Auswirkungen dieser Entscheidung wird auf die Studie JESCHKE H.P. et al.: Vorsorgestrategien zur Minderung des Risikos in Gebieten mit erhöhtem flächenhaften geogenen Risiko in Oberösterreich aus Sicht der Raumplanung, Linz 2001 verwiesen.

Dennoch sollte als Abschluß dieses Überblickes über die rechtlichen Bestimmungen darauf hingewiesen werden, daß ausgehend von der Raumordnung in allen baurechtlichen Bestimmungen die Eignung von Flächen für eine Bebauung zu prüfen ist. Tatsächlich werden bei kleineren Bauvorhaben nur in seltenen Fällen entsprechende Gutachten eingefordert. Hinsichtlich der Einschätzung des geogenen Gefährdungspotentials können daher Gefährungskartierungen für die Gemeinden in den Belangen der Raumordnung und des Baurechtes eine wesentliche Hilfestellung darstellen. Grundvoraussetzung ist allerdings, daß diese Kartierungen den tatsächlichen Umfang des Gefährdungspotentiales unter Berücksichtigung der natürlichen Standorteigenschaften wiedergeben.

Wie nun ein Zivilgericht die behördliche Verantwortlichkeit bewertet, wenn die rechtlichen Erfordernisse zur Erkundung der Untergrundeigenschaften zur nicht ausgeschöpft wurden bzw. die Standorteignung nicht geprüft wurde kann nur schwer abgeschätzt werden. Die oben zitierte Entscheidung des OGH zeigt, daß die Verantwortlichkeit nicht grundsätzlich dem Bauwerber zugewiesen werden kann.

4. Konzept für Gefahrenzonenkartierung für die Gemeinden des Donauraumes und nördlich angrenzenden Mühlviertels:

Angesichts der Tragweite, die sich aus der Abgrenzung von Gefahrenzonen ergibt, ist bei allen Datenerfassungen eine systematische, methodisch fundierte und richtliniengestützte Vorgehensweise notwendig, um den Qualitätsanforderungen an ein derartiges Planungsinstrument gerecht zu werden. Bei der Diskussion von Kosten-Nutzen-Gesichtspunkten muss Klarheit über die Tatsache herrschen, dass die Qualität der Eingangsdaten die Qualität der Gefahrenbewertung und daraus folgend auch die Akzeptanz eines Gefahrenzonenplans bestimmt. Dies gilt vor allem im Hinblick auf die Aussagekraft von Berechnungen, deren Richtigkeit nicht nur durch die zugrunde gelegten Algorithmen sondern im wesentlichen Maße durch geeignete, präzise Eingangsdaten bestimmt wird (STÖTTER, 1997).

4.1. Grundstruktur:

Die Erfassung von Naturgefahren wird bei vergleichbaren Konzepten in der Schweiz (BUWAL, 1997), Bayern (BERLITZ ET.AL, 1997) und der Wildbach und Lawinerverbauung (WLV) in Österreich (Forstgesetz 1975) in einer ähnlichen Abfolge von Arbeitsschritten durchgeführt:

1.Gefahrenerkennung:	Erfassung der Datengrundlagen (Karten, Luftbilder, Beobachtungen, Messungen, Datenbanken mit Ereigniskataster, Erstellung einer Gefahrenhinweiskarte (Karte der Phänomene)
2.Gefahrenbewertung:	Synthese aller Gefahrenarten zu einem Gefahrenzonenplan im raumrelevanten Bereich, verknüpft mit einer Datenbank bzw. Dokumentation aller einfließenden Phänomene
3.Umsetzung im Flächennutzungsplan:	Umsetzung in den Bereichen Raumplanung, Schutzmassnahmen und Notfallplanung

4.2. Gefahrenerkennung:

Die Grundlage jeglicher Beurteilung von Massenbewegungsgefahren ist die wertfreie Dokumentation aller Beobachtungen und Messungen, die auf eine bestehende Gefahr hinweisen. Es sind objektive Beobachtungen festzuhalten, welche möglichst Interpretationsfrei sind. Dabei sind Angaben über die Qualität der Beobachtung - ob sie auf Schätzungen, Berechnungen oder Messungen beruhen - unbedingt erforderlich (BUWAL 1997).

Aufnahme der Landschaftsdaten des Naturraumes:

Topographische Karten mit entsprechend dargestellter Morphologie und Flurnahmen ergeben erste Hinweise auf Massenbewegungen. Sichtung aller georelevanten Karten (geologische, hydrogeologische, geotechnische, geomorphologische und Bodenkarten) und relevanter Gutachten sowie existierender Gefahrenzonenpläne und Gefahrenhinweiskarten.

Geomorphologische Auswertung der Orthofotos:

zur Übersichtskartierung und Erstellung einer flächendeckenden Hinweiskarte in Kombination mit der Aufnahme div. Archivdaten

Aufnahme der Landschaftsdaten des Kulturräum = Abgrenzung des raumrelevanten Bereiches (vorhandene und geplante Flächennutzung, Infrastruktur und Touristische Nutzung)

Geländeaufnahme und Gefahrenbewertung:

von einzelnen Prozessen mit Hilfe von „stummen Zeugen“ von früher abgelauenen oder gegenwärtig ablaufenden Prozessen, Ablösemechanismen im Herkunftsgebiet (Tennflächengefüge, Verwitterungszustand und Blockgrößen bzw. Volumen der instabilen Felspartie), Wirkungslinie im Auslaufgebiet, Aufnahme bestehender Schutzbauten und Entwässerungsmaßnahmen, wenn nötig detaillierte Untersuchung der Massenbewegungen mit geotechnischen - und geophysikalischen Methoden oder Präzisions-GPS.

Aufbau eines Ereigniskatasters für Massenbewegungen

Um die Anforderungen an einen Ereignis- bzw. Naturgefahrenkataster zu umreißen, ist der Bezug zum Gesamtkonzept "Gefahrenanalyse-Gefahrenbeurteilung", herzustellen. Im Rahmen einer Gefahrenanalyse geht es zum einen darum, die Frage abzuklären, welche gefährlichen Ereignisse eingetreten sind, um daraus eine Prognose abzuleiten (retrospektive Gefahrenanalyse). Daneben ist auch eine vorausschauende Betrachtungsweise nötig (interpretativ-prospektive Gefahrenanalyse), die im Bearbeitungsprozess in der Karte der Phänomene und entsprechenden Interpretationen Niederschlag findet. Aus der Synthese beider Analyseschritte werden Gefahrenhinweiskarten erstellt, welche auf Richtplanstufe als behördenverbindliche Arbeitsinstrumente dienen sollen. Auf der Nutzungsplanebene werden parzellenscharfe Gefahrenzonenpläne mit einer großen Aussagegenauigkeit erstellt. Aufgrund des Einordnens in das Gesamtkonzept sollte der Kataster dahingehend abgegrenzt werden, dass er nur Fakten enthält und interpretierte Daten ausschließt. Der Kataster ist somit nur ein Baustein in der Gesamtanalyse und Bewertung (BUWAL, 1998). Der Ereigniskataster soll folgende Minimalanforderungen erfüllen:

- erwiesene gefährliche Naturereignisse systematisch und nachvollziehbar dokumentieren,
- mit Priorität in den schadenrelevanten Gebieten geführt werden,
- über längere Zeit mit vertretbarem Aufwand nachgeführt werden können;
- eine dezentrale Erhebung der einzelnen Ereignisse durch lokal beauftragtes Fachpersonal ermöglichen;
- Grundinformationen für das Erstellen von Gefahrenhinweiskarten liefern;
- die Auswertungen von Schadenereignissen auf regionaler und überregionaler Stufe ermöglichen.

Ziel des Ereigniskatasters ist es, eine Aussage über das Gefahrenpotential zu ermöglichen. Dabei interessieren insbesondere der Prozesstyp, die Häufigkeit, die Wirkung (inkl. Wirkungsraum) sowie allfällige Schäden. Daraus ergeben sich folgende Minimalanforderungen:

- Unterscheidung der Prozesstypen: Murgänge, Rutschungen und Sturzprozesse.
- Prozesshäufigkeit als Kenngröße, die aus einzelnen Ereigniszeitpunkten abgeleitet wird.
- Prozesswirkung: Wirkungslinie im Auslaufgebiet, eventuell Anrisslinie.
- Schaden: Unterscheidung von Personen-, Sach- und Naturschäden je nach Bedeutung des Ereignisses.

Beispiel eines Erfassungsbogens für einen Ereigniskataster, den oben genannten Minimalanforderungen folgend, vom Kanton Graubünden, Amt für Wald, (Siehe Anlage 7.4.)

Erstellen einer Gefahrenhinweiskarte (Karte der Phänomene):

Die Gefahrenhinweiskarte gibt eine Übersicht über die Gefahrensituation (Maßstab 1:10.000 – 1:50.000) und stellt flächenhaft fest welche Gefahren vorhanden sind, es werden keine Gefahrenstufen ausgeschieden. Die Darstellung der Naturgefahren erfolgt mit Hilfe eines Symbolbaukastens in Form einer „**Karte der Phänomene**“ (Siehe Anlage 7.1.).

Gegenüberstellung der Kartentypen:






Gefahrenhinweiskarte	Gefahrenzonenplan
Zweck: Grundlage für eine überregionale Planung, grobe Erkennung der Naturgefahren und Interessenskonfliktgebiete.	Zweck: Grundlage für die Richt- und Nutzungsplanung auf Gemeindeebene sowie für die Projektierung von Schutzmassnahmen.
Inhalt: Grobe Übersicht in großräumiger Ausscheidung über die Gefahrensituation, Angabe der Gefahrenart (Phänomene) jedoch ohne Ausscheidung der Gefahrenstufen, Führung eines Ereigniskatasters.	Inhalt: Genauere Angaben zur Gefahrenart, räumlicher Ausdehnung und Grad der Gefährdung in drei Gefahrenstufen, detaillierte Dokumentation.
Maßstab: 1:10.000 – 1:50.000	Maßstab: 1:2.000 – 1:5.000
Detailgenauigkeit: geringe Bearbeitungstiefe, keine parzellenscharfe Abgrenzung	Detailgenauigkeit: hohe Bearbeitungstiefe, parzellenscharfe Abgrenzung muss gegeben sein
Erfasste Gebiete: Regionen und ganze Bezirke	Erfasste Gebiete: Schwergewicht auf besiedelten, erschlossenen oder zukünftig zu erschließenden Gebieten sowie entlang von Verkehrswegen und touristischen Anlagen
Kundenkreis: Amt der oberösterreichischen Landesregierung, Bezirksverwaltung	Kundenkreis: Gemeinden
Nachführung: In beiden Fällen bei erheblich veränderter Gefahrensituation (z. B. in Folge von Schutzmassnahmen oder Veränderung der natürlichen Voraussetzungen)	

4.3. Gefahrenbewertung:

Basierend auf den verschiedenen Grundlagen sind in einem zweiten Schritt im Umgang mit Gefahrenintensität und Wahrscheinlichkeit möglicher Massenbewegungen in einer Gefahrenzonenkarte festzuhalten. Dieses Instrument stellt die daraus resultierende Gefährdung für Menschen und erhebliche Sachwerte dar. Dabei ist stets zu beachten, dass eine Gefahrenzonenkarte eine bestehende Gefährdung nach dem Urteil des Gutachters aufzeigt und somit nicht rechtsverbindlich ist. Die rechtsverbindliche Umsetzung bleibt den Bewilligungsbehörden im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens vorbehalten (BUWAL 1997, siehe auch OGH, 1999).

Der Gefahrenzonenplan enthält entsprechend der Anzahl und Definition differenzierte Zonen zum Gefährdungspotential, genaue Angaben zur Gefahrenart und die zugehörigen Erläuterungen.

Als Zonen des Gefährdungspotentials wird in Hinblick auf die Kompatibilität mit den Gefahrenzonenplänen der WLV und der Schutzwasserwirtschaftlichen Gefahrenzonenpläne folgendes Modell vorgeschlagen:

-  **Rote Verbotszone:** Diese umfasst jene Flächen die durch Massenbewegungen derart gefährdet sind, dass ihre ständige Benützung für Siedlungs- und Verkehrszwecke nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich ist.
-  **Gelbe Gebotszone:** Diese umfasst jene Flächen die durch Massenbewegungen beeinträchtigt sind, dass ihre ständige Benützung für Siedlungs- und Verkehrszwecke nur unter gewissen Auflagen bezüglich der Bauweise möglich ist.
-  **Gelb-weiß gestreift Hinweiszone:** ohne Auflagen, es wird eine Restgefährdung bzw. ein Restrisiko durch Ereignisse mit einer sehr geringen Eintretenswahrscheinlichkeit aufgezeigt.
-  **Grüne Zone:** nach dem derzeitigen Kenntnisstand keine nachweisbare oder vernachlässigbare Gefährdung
-  **Weißer Bereiche:** sind nicht klassifizierte bzw. bearbeitete Gebiete und unterscheiden sich damit deutlich von Zonen ohne nachweisbare Gefahr.

(Siehe Anlagen 7.2. Vergleich der Gefahrenzonenklassifizierung in Österreich und benachbarten Ländern)

4.4. Index oder Übersignatur zu den Gefahrenzonen:

Die gefährdende Schadenswirkung wird für jede Gefahrenart und Gefahrenstufe beschrieben. Die Gefahrenart ist mit einem Index (Übersignatur) in der Gefahrenkarte anzugeben. Folgende Indizes werden vorgeschlagen:

SS	Stein- und Blockschal
FS	Felssturz
BS	Bergsturz
OR	Oberflächliche Rutschung
MR	Mitteltiefe Rutschung
TR	Tiefgründige Rutschung
HM	Hangmure
D	Doline und Bodenabsenkung

Da die Gefahrenzonenpläne der WLW und der Wasserwirtschaft in den allgemeinen Gefahrenzonenplan übernommen werden sollen empfehlen sich folgende Zusatzsignaturen um die ausgeschiedenen Zonen entsprechend ihres Ursprunges erkenntlich zu machen:

WB	Wildbach
L	Lawine
HW	Hochwasser

4.5. Grundlage der Gefahrenbewertung:

Die allgemein anerkannte Grundlage der Gefahrenbewertung sind Intensitäts-Wahrscheinlichkeits-Diagramme die in verschiedenen Alpenländern in verschiedenen Versionen zur Anwendung kommen.

Der Grad der Gefährdung ist eine Funktion von Intensität und Eintretenswahrscheinlichkeit.

Die Intensität wird in drei Stufen eingeteilt und mit ihrer Gefährdung für Menschen und Schäden an Gebäuden in Verbindung gebracht (BUWAL 1997).

- **Starke Intensität:** Menschen sind auch innerhalb der Gebäude gefährdet, mit erheblichen Schäden an Gebäuden bis hin zu plötzlichen Gebäudezerstörung ist zu rechnen.
- **Mittlere Intensität:** Menschen und Tiere sind außerhalb von Gebäuden stark jedoch innerhalb von Gebäuden kaum gefährdet, mit Schäden an Gebäuden ist zu rechnen.
- **Schwache Intensität:** Menschen und Tiere sind auch außerhalb von Gebäuden kaum gefährdet (Ausnahme bei Stein und Blockschlag können Menschen und Tiere verletzt und sogar getötet werden, an Gebäuden muss mit Sachschäden gerechnet werden).

4.6. Kriterien zur Intensität der verschiedenen Massenbewegungen:

Die folgenden Kriterien wurden übernommen aus den Empfehlungen folgender Studien: BUWAL (1997) und STÖTTER (1997).

Block- und Steinschlag:

Das maßgebliche Kriterium für die Gefährdung von Mensch und Gebäuden ist die Aufprallenergie im gefährdeten Bereich. Folgende Grenzwerte der kinetischen Energie (E) in [kJ] (zusammengesetzt aus Translation und Rotation) werden empfohlen:

Gefahrenart	Maß der Wirkung	Starke Intensität	Mittlere Intensität	Schwache Intensität
Stein- und Blockschlag	kinetische Energie E	$E > 300 \text{ kJ}$	$300 \text{ kJ} \geq E \geq 10 \text{ kJ}$	$E < 10 \text{ kJ}$

Die Grenze von 300 kJ entspricht ungefähr derjenigen Aufprallenergie welche von einer armierten Betonmauer aufgefangen werden kann, sofern das Bauwerk entsprechend dimensioniert ist.

Felssturz:

Es wird immer eine starke Intensität von 300 kJ erreicht. Die Berechnung des Auslaufbereiches der Sturzbahnen ist mit starken Unsicherheiten behaftet, daher wird empfohlen auf eine Abstufung der gefährdeten Zonen bis hin zur geringen Intensität zu verzichten! Im Falle einer sehr geringen Eintretenswahrscheinlichkeit eines Bergsturzes ist der Auslaufbereich der Sturzbahn als gelb-weiss gestreifte Hinweiszone auszuscheiden.

Gefahrenart	Maß der Wirkung	Starke Intensität	Mittlere Intensität	Schwache Intensität
Fels- und Bergsturz	kinetische Energie E	$E > 300 \text{ kJ}$ Immer erfüllt	-	-

Rutschungen:

Das maßgebliche Kriterium für die Gefährdung von Mensch und Gebäuden ist die gemessene jährliche Durchschnittsbewegung (v), als Alternative kann das Volumen (V) der Rutschmasse in Kombination mit einer Abschätzung der Geschwindigkeit verwendet werden. Bei Rutschungen werden diese Intensitätskriterien direkt in Gefahrenstufen umgesetzt!

Gefahrenart	Maß der Wirkung	Starke Intensität	Mittlere Intensität	Schwache Intensität
Rutschungen und Hangkriechen	Langfristig durchschnittliche Geschwindigkeit (v)	$v > 0,1 \text{ m/Tag}$ und starke Differenzialbewegungen	$v = \text{dm/Jahr}$ ($\geq 2 \text{ cm/Jahr}$)	$v < 2 \text{ cm/Jahr}$
	Volumen (V) der Rutschmasse	Spontan schnell $V > 1000 \text{ m}^3$	Spontan schnell $1000 \text{ m}^3 \geq V \geq 100 \text{ m}^3$	$V < 100 \text{ m}^3$

Hangmuren:

Die Intensität hängt von der Mächtigkeit der durch diesen Prozess potentiell mobilisierten Schicht ab. Es besteht im Allgemeinen ein Zusammenhang zwischen der Mächtigkeit (M) der mobilisierten Schicht und dem umgelagerten Volumen (100 m³ bis mehrere 1000 m³). Sind darüber keine Aussagen zu machen kann als Alternative die Mächtigkeit der Ablagerung der Hangmure (stumme Zeugen) zur Bestimmung der Intensität herangezogen werden.

Gefahrenart	Maß der Wirkung	Starke Intensität	Mittlere Intensität	Schwache Intensität
Hangmure	Mächtigkeit (M) der mobilisierten Schicht	$M > 2 \text{ m}$	$2 \text{ m} \geq M \geq 0,5 \text{ m}$	$M < 0,5 \text{ m}$
	Mächtigkeit (h) der Ablagerung durch Hangmure	$h > 1 \text{ m}$	$h < 1 \text{ m}$	-

Absenkung, Einsturz:

Bei Absenkungs- und Einsturzerscheinungen in Folge von unterirdischen Ausspülen von Feinmaterial aus Lockergesteinen oder Verstürzen von alten Bergbauen hängt die Intensität von der Mächtigkeit der Überdeckung ab. Obwohl Absenkungen spontane Ereignisse sind ist die Beurteilung der Eintretenswahrscheinlichkeit sehr spekulativ. Es wird daher die Annahme getroffen, dass die Gegenwart von Absenktrichtern kennzeichnend sind für eine mittlere Intensität dieses Prozesses.

Gefahrenart	Maß der Wirkung	Starke Intensität	Mittlere Intensität	Schwache Intensität
Absenkung, Einsturz	Gegenwart von Absenktrichter	-	Absenktrichter vorhanden	-

4.7. Intensitäts-Wahrscheinlichkeits-Diagramme (Gefahrenstufendiagramme):

Zur Angabe der Wiederkehrperiode wird für die Wahrscheinlichkeit eine Klassenbildung empfohlen (BUWAL, 1997). Die Klassengrenzen liegen zwischen 30 und 300 Jahren.

Bei Massenbewegungen sind die Angaben zur Eintretenswahrscheinlichkeit mit großen Unsicherheiten behaftet. Die einem bestimmten Ereignis zugeordnete Wahrscheinlichkeit umfasst immer einen Bereich der mit den gewählten Klassengrenzen zusammenfallen kann.

Im Gegensatz zu Hochwasserereignissen oder Lawinenabgängen sind Massenbewegungen oft Prozesse die sich nicht wiederholen. Die Angabe einer Wiederkehrperiode ist nur für folgende Ereignisse sinnvoll: Stein- und Blockschlag, Hangmure und langsame Rutschungen welche im weitesten Sinne mit bestimmten, sich wiederholenden, Witterungsbedingungen zusammenhängen. Daher ist für Massenbewegungen wie Fels- und Bergsturz, schnelle Rutschungen, Absenkungen und Einsturz die Eintretenswahrscheinlichkeit eines Ereignisses innerhalb einer angemessenen Nutzungsdauer zu bewerten.

Wird von einer einheitlichen Nutzungsperiode ausgegangen lassen sich Eintretenswahrscheinlichkeit und Wiederkehrperiode wie folgt numerisch verbinden:

$$p = 1 - (1 - 1/T)^n$$

p = Eintretenswahrscheinlichkeit
 T = Wiederkehrperiode
 n = Nutzungsperiode

Beispiel: Hat ein Ereignis eine Wiederkehrperiode von 300 Jahren so besteht die Wahrscheinlichkeit dass dieses mit einer Wahrscheinlichkeit von 15 % innerhalb von 50 Jahren eintritt.

Folgende Klassengrenzen werden für eine Nutzungsperiode von 50 Jahren vorgeschlagen:

Wahrscheinlichkeit		Wiederkehrperiode
verbal	Klassengrenzen bei einer Nutzungsperiode von 50 Jahren	Wiederkehrperiode als Maß der Wahrscheinlichkeit
hoch	100 - 82%	1 - 30 Jahre
mittel	82 - 40 %	30 - 100 Jahre
gering	40 - 15 %	100 - 300 Jahre

Bei den Gefahrenstufendiagrammen wird die Wahrscheinlichkeit und Intensität nicht als metrischen Größe sondern als Klasse dargestellt. Die Vielfalt der Prozesse bei Massenbewegungen berücksichtigend wurden drei verschiedenen Diagramme entwickelt (verändert nach BUWAL, 1997):

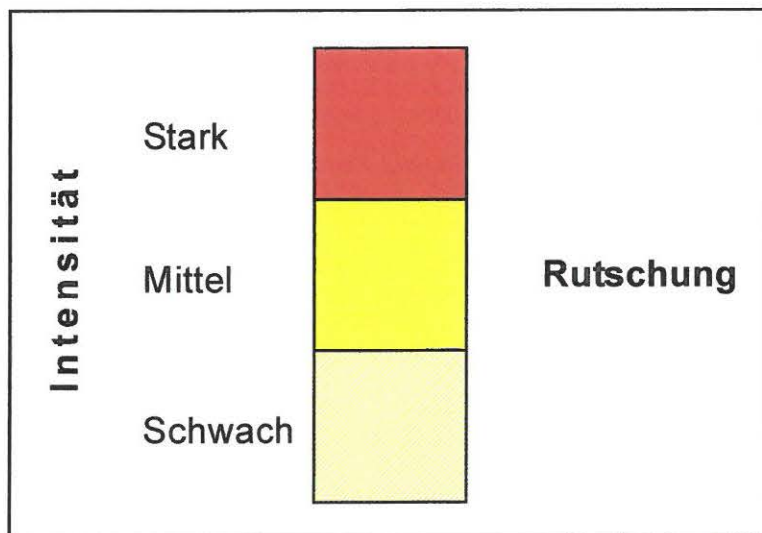
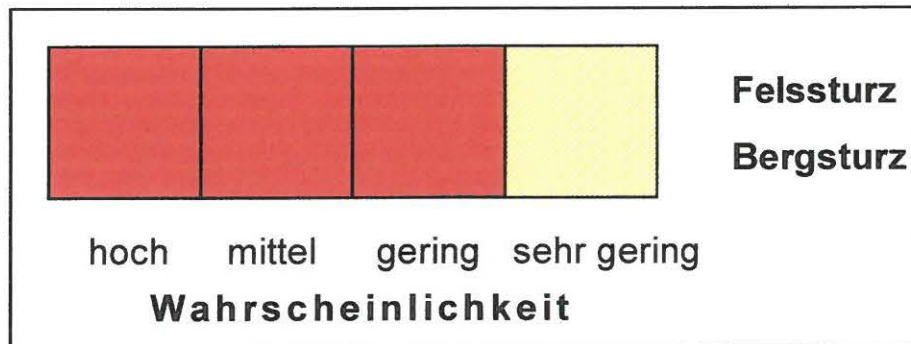
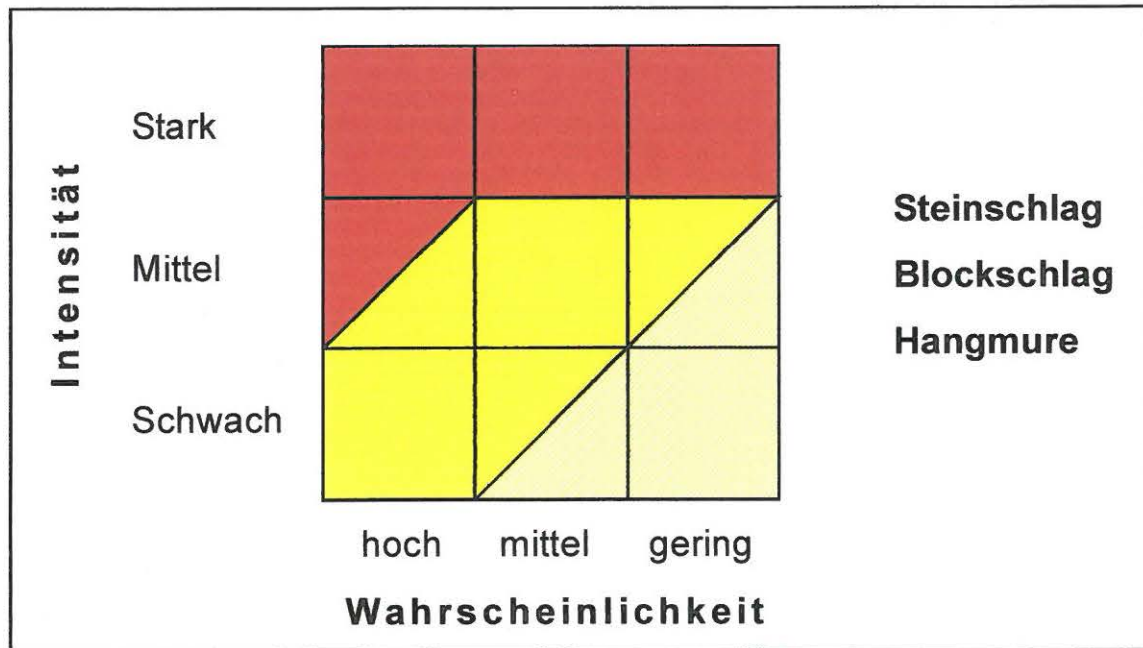


Abb. 8: Gefahrenstufendiagramme für die unterschiedlichen Massenbewegungen

4.8. Kriterien zur Beurteilung der Wahrscheinlichkeit von Massenbewegungen (BUWAL 1997):

Als generelles Problem erweist sich dass die unterschiedlichen Massenbewegungen nicht mit gleicher Genauigkeit erfasst bzw. hinsichtlich ihrer Intensität, Eintretenswahrscheinlichkeit und räumlichen Ausdehnung bewerten lassen. Daher werden folgende Richtlinien für die Eintretenswahrscheinlichkeit der folgenden Prozesse vorgeschlagen:

Bei **Stein- und Blockschlag** werden folgende Richtwerte für die Eintretenswahrscheinlichkeit angegeben: Kam es innerhalb der letzten 30 Jahre (Stumme Zeugen, Archive) eindeutig zum Auftreten von Stein- oder Blockschlag so ist von einer hohen Eintretenswahrscheinlichkeit auszugehen ($p > 2/3$). Sind nur sehr unsichere Spuren vorhanden oder liegen die in Archiven dokumentierten Ereignisse länger zurück, so ist eine mittlere Wahrscheinlichkeit ($1/4 < p < 2/3$) anzunehmen. Die Abgrenzung noch geringerer Eintretenswahrscheinlichkeit ($1/10 < p < 1/4$) muss weitgehend der Interpretation des Gutachters überlassen werden.

Bei **Felsstürzen** (Bergstürze werden im Arbeitsgebiet nicht vorkommen) handelt es sich meist um ein einmaliges Ereignis, daher wird auf eine Unterscheidung der Gefahrenstufen für hohe, mittlere und geringe Wahrscheinlichkeit verzichtet, nur wenn eine Eintretenswahrscheinlichkeit von $p < 1/10$ (in 30 Jahren) d. H. dort wo ein Verdacht besteht, ist eine Zuordnung zur Gelb-weiss gestreift Hinweiszone gerechtfertigt. Letztere hat keine Auswirkungen auf den Grundeigentümer, würde aber die Behörden zu einer periodischen Beobachtung veranlassen!

Bei den **Rutschungen** handelt es sich mehrheitlich um kontinuierliche Prozess, eine Eintretenswahrscheinlichkeit im engeren Sinne existiert daher nicht. Gefährlich sind vor allem differenzielle sich beschleunigende Bewegungen. Die Wahrscheinlichkeit der Beschleunigung einer permanenten Rutschung ist um so höher je größer die durchschnittliche Bewegungsgeschwindigkeit ist. Daher sind die langfristigen, mittleren Bewegungsgeschwindigkeiten gleichzeitig ein Maß für die Wahrscheinlichkeit einer plötzlichen, differentiellen Beschleunigung!

4.9. Plangebiet und Maßstab:

Der allgemein übliche Maßstab für Gefahrenzonenpläne von 1:5000 erlaubt parzellenscharfe Aussagen zum Gefährdungspotential, daraus ergibt sich jedoch auch die Forderung das im raumrelevanten Bereich auch die Datengrundlagen im gleichen Maßstab erhoben werden müssen. Dies bedeutet zwar einen erheblichen Arbeitsaufwand, es vermeidet jedoch die objektiv nicht nachvollziehbare (jedoch übliche) Interpretation zwischen den Basisdaten der Gefahrenhinweiskarte (1:25.000) und des Gefahrenzonenplanes (1:5.000).

Die Abgrenzung des Bereiches für den ein Gefahrenzonenplan erstellt werden soll, unterliegt einerseits dem Kosten/Nutzen Kriterium als auch Anforderungen die sich aus fachlicher Hinsicht ergeben.

Der raumrelevanter Bereich muss jene Flächen umfassen in denen mit einer hohen Aufenthaltswahrscheinlichkeit von Menschen (Tieren) zu rechnen ist bzw. hohe Sach- oder Kulturwerte vorhanden sind. Das Plangebiet muss mindestens folgende im Flächenwidmungsplan ausgeschiedene Flächen umfassen:

- Bauland
- Regionale Verkehrsflächen
- Vorbehaltsflächen für den Gemeindebedarf
- Bereiche Touristischer Aktivitäten

Eine Bearbeitung des gesamten Gemeindegebietes mit gleich hoher Bearbeitungsintensität ist weder machbar bzw. finanzierbar noch nötig. Als Option empfiehlt sich die Erstellung einer Gefahrenhinweiskarte (Maßstab 1: 25.000) mit Übersichtscharakter basierend auf einer Übersichtskartierung mit Luftbilddauswertung und Archivdaten.

In wie weit die Bearbeitung der überregionalen Verkehrsflächen im Gemeindegebiet durchgeführte werden soll, ist im Einzelfall zu entscheiden, da die Planung dieser Verkehrswege nicht bei den Gemeinden liegt.

Die oben genannten Bereichen müssen um den gesamten Prozessraum der Massenbewegungen erweitert werden die die oben genannten Flächen beeinträchtigen. Damit sind das Abrissgebiet und die Bewegungsbahn potentiell gefährlicher Prozesse in die Analyse und Bewertung mit einzubeziehen.

4.10. Aufbau eines Ereigniskatasters für Massenbewegungen:

Ein pragmatischer Lösungsansatz zum Aufbau eines Katasters geht von den risikorelevanten Gebieten aus. Er grenzt das Problem grob ein und versucht, die nötigen Daten durch schrittweise Verfeinerung zu erheben.

Zu Beginn geht es darum, risikorelevante Gebiete einzugrenzen. Gefahrenhinweiskarten erlauben es die katasterrelevanten Gebiete auszuscheiden und nach Prioritäten zu ordnen. Innerhalb dieser katasterrelevanten Gebiete wird die Detailbearbeitung des Ereigniskatasters durchgeführt.

Die konzeptionelle Gestaltung und die technische Umsetzung eines Ereigniskatasters ist ein einmaliges Vorhaben, das zentral koordiniert werden muss.

Der Aufbau eines Ereigniskatasters kann mit verschiedenen technischen Lösungen realisiert werden. Von der rein manuellen Lösung mit Kartei und Karte (Siehe Anlage 7.3. (SCHÄFFER, 1983)) bis zur verteilten modernen EDV-Lösung (Client-Server) sind verschiedene Realisierungen denkbar.

Mögliche technische Lösungen werden wie folgt dargestellt: Stufe 1 repräsentiert eine voll manuelle Lösung, in welcher die numerischen und alphanumerischen Daten in Karteien geführt und die geographischen Informationen auf Plänen resp. Karten festgehalten werden. Stufe 2 verwaltet die numerischen und alphanumerischen Daten in einer Datenbank. Darunter ist ein Informationssystem zu verstehen, das ganze Wertmengen verwalten und analysieren kann. Stufe 3 integriert ein lokales geographisches Informationssystem. Es verwaltet große Mengen von geographischen Objekten, die sowohl mit geometrischen als auch mit skalaren Attributen beschrieben werden. Ein geographisches Informationssystem bietet zudem Standardwerkzeuge für die Bearbeitung und die Analyse der geographischen und nicht-geographischen Daten.

Aus Zeit- und Kostengründen wird empfohlen auf einen bereits existierenden Informatikgestützten Ereigniskataster (Naturgefahren-Datenbank) wie z. B.: *StorMe* der BUWAL zurückzugreifen und entsprechend zu implementieren.

4.11. GIS-gestützten Erstellung von Gefahrenzonenplänen:

Die Einbindung von der Datenerhebung (Kataster) bis hin zu den fertigen Gefahrenzonenplänen in das bestehende GIS-System DORIS der Oberösterreichischen Landesregierung wird als Voraussetzung betrachtet. Dies ermöglicht auch den direkten Import der Gefahrenzonenpläne der WLW und Wasserwirtschaftlichen Gefahrenzonenpläne soweit sie digital vorhanden sind. Darüber hinaus können die fertigen Gefahrenzonenpläne und der Stand der Aufnahmen der Bevölkerung online zur Verfügung gestellt werden. Die Erfahrungen des Projektes „Naturgefahren Online“ der Tiroler Landesregierung (System TIRIS) sollten entsprechend berücksichtigt werden (NIEDERTSCHEIDER, 2000).

Die Erarbeitung der entsprechenden Richtlinien für eine Kompatibilität der digitalen Gefahrenhinweiskarten und Gefahrenzonenplänen mit dem System DORIS soll im Zuge einer Pilotkartierung durchgeführt werden.

Der Forderung, dass die erhobenen Gefahrenhinweiskarten dem Projekt GEORIOS der GBA digital im entsprechenden Format zur Verfügung gestellt wird, kann nach dem Hinweis von Dr. Heim, dass die GBA dafür das Programm Autocad verwenden wird, problemlos nachgegangen werden, da sich aus ArcVIEW für Autocad verwendbare Dateiformate exportiert werden können. In wie fern dabei auch die Verknüpfung der räumlichen Daten mit dem digitalen Kataster weitergegeben werden kann, ist noch zu prüfen.

4.12. Verschneidung mit existierenden Plänen der WLW und Schutzwasserwirtschaft:

Die Verschneidung der zu erstellenden Gefahrenzonenpläne mit den Plänen der WLW und Schutzwasserwirtschaft sind anhand eines Pilotprojektes zu prüfen! Soll aber den folgenden Grundsätzen für eine Kombinierte Gefahrenzonenkarte unterliegen.

- Bei der Überlagerung unterschiedlicher Stufen wird die stärkste Stufe maßgebend.
- Bei der Überlagerung unterschiedlicher Prozesse gleicher Gefahrenstufe kann eine Zuteilung zu einer höheren Stufe nach Einzelfallbeurteilung erfolgen.
- Die auftretenden Prozesse werden durch Buchstaben und -kombinationen kenntlich gemacht (Hauptgefahr Großbuchstaben, Nebengefahr Kleinbuchstaben).

5. Ausblick:

Im vorliegenden Bericht wurde der Versuch unternommen die bestehenden Konzepte der Erstellung von Gefahrenkarten (Gefahrenhinweiskarten und Gefahrenzonenplänen) in Österreich und den Nachbarländern zusammenzuführen und für das Mühlviertel im Bundesland Oberösterreich auszuarbeiten.

Zum Test der beschriebenen Methoden sollen folgende Pilotprojekte durchgeführt werden (bei der Besprechung zum gegenwärtigen Projekt wurde von der Landesgeologie die Gemeindegebiete Engerwitzdorf und Grein vorgeschlagen):

Ein Pilotprojekt soll vor allem die Durchführung der Geländearbeiten und Erstellung der Kartenwerke ausarbeiten:

- Effiziente flächendeckende Aufnahme der Massenbewegungen für die Erstellung einer Gefahrenhinweiskarte.
- Erstellung eines Gefahrenzonenplanes im raumrelevanten Bereich der genannten Gemeinden

Ein weiteres Pilotprojekt soll die zu verwendenden Datenbanken und Ihre Verknüpfung mit den bestehenden OÖ GIS-Systemen DORIS erarbeiten.

- Ausarbeitung eines Erhebungsblattes für die Aufnahme von Schadensfällen durch Massenbewegungen.
- Abgleichen der Anforderungen des OÖ GIS-Systems DORIS mit den Anforderungen des Projektes GEORIS der GBA in Hinblick auf die zu verwendende kartographische Software.

Ergebnis dieser Pilotprojekte sind:

- Detailliertes Anforderungsprofil (Pflichtenheft) zur Erstellung von Gefahrenhinweiskarten und Gefahrenzonenplänen in OÖ.
- Aufbau und Führung eines landesweiten digitalen Ereigniskatasters.
- Implementierung der Erhebungen im OÖ GIS-System DORIS und Datenaustausch mit GEORIS der GBA

7. Literatur

- Aulitzky, H., 1973: Berücksichtigung der Wildbach- und Lawinengefahrgebiete als Grundlage der Raumordnung von Gebirgsländern. - 100 Jahre Hochschule f. Bodenkultur, Bd. IV/2, S. 81-113. Ver. z. Förd. d. forstl. Forschung in Österreich. Wien.
- Aulitzky, H., 1992: Die Sprache der „Stummen Zeugen“. - Int. Symp. INTERPRAEVENT 1992 - Bern, Bd. 6, S. 139-174, Klagenfurt.
- Berlitz, K., Frisch, U., Maukisch, M., Stötter, J. & Baume, O., 1997: Entwicklung eines Konzepts für einen Gefahrenzonenplan für Gemeinden des bayrischen Alpenraums - Schlussbericht.- Arbeitsgruppe für angewandte Geographie, Universität München, unveröff. Gutachten, 246 S., München
- Bundesamt für Forstwesen (BFF), 1984: Richtlinien zur Berücksichtigung der Lawinengefahr bei raumwirksamen Tätigkeiten: 32 S., Davos Bern
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (BMLF), 2001: Wildbäche in Österreich - Wildbachgefahren und Wildbachschutz.- BMLF, 13. S., Wien
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 1995: Symbolbaukasten zur Kartierung der Phänomene. Bern
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 1998: Methoden zur Analyse und Bewertung von Naturgefahren; Umwelt-Materialien Nr. 85 Naturgefahren; Bern
- Bundesamt für Wasserwirtschaft (BWW), Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) (1995): Symbolbaukasten zur Kartierung der Phänomene. - Bern.
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 1997: Berücksichtigung der Massenbewegungsgefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten - Empfehlungen
- Bunza, G., Karl, J. & Mangelsdorf, J., 1976: Geologisch-Morphologische Grundlagen der Wildbachkunde.-Schriftenreihe d. Bayr. Landesst. f. Gewässer, Heft 11, 127. S., München
- Flachberger, H., 2001: Hinweise zur Verknüpfung der Ergebnisse der Gefahrenzonenplanung nach dem Forstgesetz 1975 i.d.g.F mit Gefahrenzonenrisikokartierung M 1: 20.000 im Rahmen des örtlichen Entwicklungskonzeptes der Gemeinden Oberösterreichs; in: Jeschke, H.P., (Red) 2000: Flächenhaft erhöhtes Baugrundrisiko in Oberösterreich.- Amt der OÖ Landesregierung, unveröffentl. Gutachten, S. 73-95, Linz.
- Forstliche Arbeitsgruppe Naturgefahren (FAN), (1996): Unterlagen zum Kurs: Ganzheitliche Gefahrenbeurteilung, Oktober 1994, Poschiavo
- Gattinger, T.E., 1983: Karte der geologisch-geotechnischen Risikofaktoren der Republick Österreich, M: 1:50.000 - Einführung.- In: Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt 1983/Gmunden, GBA, S. 4, Wien
- Heim, N., 2001: Georischen Österreich (GEORIOS) - Projekt-konzept Erhebung und Bewertung geogener Naturrisiken in Österreich.- GBA unveröffentl. Bericht, 29 S., Wien
- Huber, K. H., 1999: Zum Formenschatz der Granitverwitterung und -abtragung im nord-westlichen Waldviertel; in: Steiniger, F. F., (Red.): Erdgeschichte des Waldviertels.- Schriftenreihe des Waldviertler Heimatbundes, Bd. 38, S 113 - 132, Horn
- Kienholz, H., 1977: Kombinierte geomorphologische Gefahrenkarte 1:10000 von Grindelwald.- Catena, Bd. 3, S. 265-294, Giessen
- Kienholz, H., 1993: Naturgefahren - Naturrisiken im Gebirge - Naturgefahren.- Forum für Wissen, 1993: S. 7-21, Birmensdorf. Davos.
- Kienholz, H., 1996: Gefahrenkarten: Massgebliche Parameter und Kriterien zur Festlegung von Intensitätsstufen.- Int. Symp. INTERPRAEVENT 1996 - Garmisch-Partenkirchen, Bd. 3, S. 47-58, Klagenfurt
- Kunst, K. H., 2001: Schutzwasserwirtschaftliche Gefahrenzonenpläne; in: Jeschke, H.P., (Red) 2000: Flächenhaft erhöhtes Baugrundrisiko in Oberösterreich.- Amt der OÖ Landesregierung, unveröffentl. Gutachten, S. 96-108, Linz.
- Niedertscheider, J., 2000: Naturgefahren Online, <http://www.tirol.gv.at/tiris>.- 5. Symposium Computergestützte Raumplanung, CORP 2000, S. 95-98

- OGH, 1999: Oberste – Gerichtshof – Erkenntnis bezüglich allfälliger Amtshaftung der Gemeinde (als Baubehörde) für Vermögensschäden, die dem Baubwerber / Bauhern aus der (bloßen) Gebrauchnahme einer „fehlerhaften“ Bau(platz)bewilligung erwachsen; in: Jeschke, H.P., (Red) 2000: Flächenhaft erhöhtes Baugrundrisiko in Oberösterreich.- Amt der OÖ Landesregierung, unveröffentl. Gutachten, S. 109-120, Linz.
- Petraschek, A., 1996: Klimaänderung und Naturgefahren.- NFPNR 31/info 8. Januar 1996, S. 2-4 Bern
- Pirkel, H. 1993: Strategien zu einer Hinweiskartierung Baugrundrisiko Oberösterreich.- unveröff. Gutachten, 30 S., Wien
- Rickli, C. & Banzer, E., 1996: Gefahrenkartierung im Fürstentum Lichtenstein.- Int. Symp. INTERPRAEVENT 1996 – Garmisch-Partenkirchen, Bd. 3, S. 183-192, Klagenfurt
- Salm, B. 1993: Lawinen –Gefahr Risiko langfristig betrachtet.- Naturgefahren. Publikation zur Tagung: Forum für Wissen 28.1.1993, S. 55.60, Birmensdorf
- Schäffer, G. 1983: Die Karte der geologisch- geotechnischen Risikofaktoren der Republik Österreich 1:50.000 anhand des Beispiels von Blatt 66 Gmunden; in: Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt 1983/Gmunden, GBA, S. 6-15, Wien
- WP/WLI, 1993: Multilingual Landslide Glossary.- Bitech, Richmond, British Columbia

zu 901

PROJEKT:

**Entwicklung einer Methodik zu den
Vorsorgestrategien bei der Minderung des
Georisikos im oberösterreichischen
Mühlviertel**

**(Vorprojekt zur GIS-basierten
Georisikokartierung im Mühlviertel)**

BETREFF:

Projektbericht

Zusammengestellt von Dr. Z. Balogh
unter Mitarbeit von Mag. M. Hitzenberger & Dr. Ch. Uhlir

Projektkoordinator: Mag. Christoph Kolmer, OöLR

II.

TECHNISCHES BÜRO FÜR GEOLOGIE DR. Z. BALOGH

A-4490 St. Florian
Tillysburg 26

Tel.: 07223-89015
E-Mail: z.balogh@aon.at

Tillysburg	Technisches Büro für Geologie DR. Z. BALOGH A-4490 St. Florian, Tillysburg 26 Telefon: 07223-89015 Fax: 07223-89015-4 e-mail: z.balogh@aon.at	GZ: Ge_Mv_01/2001
April 2002		Ausfertigung: 4

7. Anlagen:

7.1. Symbolbaukasten zur Kartierung der Phänomene von Naturgefahren (BUWAL, 1995)

Der Symbolbaukasten der BUWAL zur Erstellung einer Karte der Phänomene umfasst alle Naturgefahren und bietet eine Minimallegende für Übersichtskarten Maßstab 1:25.000 bis 1:50.000 und eine Erweiterte Legende für Detailkarten 1:10.000 und größer.

7.1.1. Generallegende der Fachabteilung Ingenieurgeologie der GBA

Die Generallegende der Fachabteilung Ingenieurgeologie der GBA bietet eine Minimallegende für Übersichtskarten im Maßstab 1:25.000 bis 1:50.000.

7.2. Vergleich der Gefahrenzonenklassifizierung in Österreich und benachbarten Ländern:

Die wesentlichen Einteilungen und Farbkodierungen der Zonierung von Gefahrenkarten in Österreich und der umgebenden Alpenländer wurden zusammengestellt und für Oberösterreich Einteilungen und Farbkodierungen vorgeschlagen.

7.3. Erhebungsblatt der geologisch-geoteschnischen Risikofaktoren und Hinweise zum Erhebungsblatt (Schäffer, 1983):

Das Erhebungsblatt der geologisch-geoteschnischen Risikofaktoren der GBA bietet eine einfache und übersichtliche Aufnahme der wesentlichen Faktoren von Ereignissen.

7.4. Beispiel eines Erhebungsblattes für einen Ereigniskataster Naturgefahren, Graubünden, Amt für Wald

Das Erhebungsblatt für einen Ereigniskataster Naturgefahren umfasst alle Naturgefahren und ist für die landesweite Aufnahme der wesentlichen Daten für wenig geschultes Personal ausgelegt.

7.5. Beispiel einer Gefahrenhinweiskarte (Karte der Phänomene) 1:25.000

Die Karte der Phänomene als Gefahrenhinweiskarte erlaubt eine Nachvollziehbarkeit der Geländeaufnahmen und nachfolgenden Gefahrenbewertung. Als Legende wurde der Symbolbaukasten der BUWAL verwendet

7.6. Beispiel einer Gefahrenzonenkarte 1:5.000

Lawinen Schneebewegungen

MINIMAL-LEGENDE

z.B. geeignet für Übersichtskarten
(z.B. 1:25'000 / 1:10'000)

ERWEITERTE LEGENDE

z.B. geeignet für Detailkarten
(z.B. 1:5'000)

Anriss		Lawinenanrissgebiet (gesamtes Einzugsgebiet) erwiesen		Lawinenanrissgebiet (gesamtes Einzugsgebiet und einzelner Lawinenanriss) erwiesen
		Lawinenanrissgebiet (mit Referenznummer aus Lawinenkataster) erwiesen		Lawinenanrissgebiet (mit Referenznummer aus Lawinenkataster) erwiesen
		Lawinenanrissgebiet (gesamtes Einzugsgebiet) vermutet		Lawinenanrissgebiet (gesamtes Einzugsgebiet) vermutet
		Lawinenbahn Fließlawine bzw. Fließanteil der Lawine erwiesen		Lawinenbahn Fließlawine bzw. Fließanteil der Lawine erwiesen
Transit		Lawinenbahn Fließlawine bzw. Fließanteil der Lawine vermutet		Lawinenbahn Fließlawine bzw. Fließanteil der Lawine vermutet
		Lawinenbahn Staublawine bzw. Staubanteil der Lawine erwiesen		Lawinenbahn Staublawine bzw. Staubanteil der Lawine erwiesen
		Lawinenbahn Staublawine bzw. Staubanteil der Lawine erwiesen		Lawinenbahn Staublawine bzw. Staubanteil der Lawine erwiesen
Ablagerung, Auslaufgebiet		Fließlawine, Auslaufgebiet erwiesen bzw. gemäss Kataster		Fließlawine, Auslaufgebiet erwiesen bzw. gemäss Kataster
		Fließlawine, Auslaufgebiet gemäss Berechnung z.B. — 30 jährl. - - - 300 jährl.		Fließlawine, Auslaufgebiet gemäss Berechnung z.B. — 30 jährl. - - - 300 jährl.
		Fließlawine, Auslaufgebiet vermutet		Fließlawine, Auslaufgebiet vermutet
		Staublawine, Auslaufgebiet erwiesen bzw. gemäss Kataster		Staublawine, Auslaufgebiet erwiesen bzw. gemäss Kataster
		Fließlawine, Auslaufgebiet erwiesen bzw. gemäss Kataster		Fließlawine, Auslaufgebiet erwiesen bzw. gemäss Kataster
		Fließlawine, Auslaufgebiet gemäss Berechnung z.B. — 30 jährl. - - - 300 jährl.		Fließlawine, Auslaufgebiet gemäss Berechnung z.B. — 30 jährl. - - - 300 jährl.
		Fließlawine, Auslaufgebiet vermutet		Fließlawine, Auslaufgebiet vermutet
		Staublawine, Auslaufgebiet erwiesen bzw. gemäss Kataster		Staublawine, Auslaufgebiet erwiesen bzw. gemäss Kataster
		Staublawine, Auslaufgebiet erwiesen bzw. gemäss Kataster		Staublawine, Auslaufgebiet erwiesen bzw. gemäss Kataster
		Staublawine, Auslaufgebiet erwiesen bzw. gemäss Kataster		Staublawine, Auslaufgebiet erwiesen bzw. gemäss Kataster
		Staublawine, Auslaufgebiet erwiesen bzw. gemäss Kataster		Staublawine, Auslaufgebiet erwiesen bzw. gemäss Kataster
		Staublawine, Auslaufgebiet erwiesen bzw. gemäss Kataster		Staublawine, Auslaufgebiet erwiesen bzw. gemäss Kataster
Verbauungen	Technische Werke gegen Lawinengefahren (je nach Bedeutung sowohl in der Minimal- als auch in der erweiterten Legende verwendbar)			
		Leitwerk		Brems- und Auffangwerke Damm
		Gleitschneeschutz		Haus mit Lawinenkeil und / oder Verstärkungen
		Stützwerke durchgehend / aufgelöst		

Hochwasser, Murgang I

MINIMAL-LEGENDE

z.B. geeignet für Übersichtskarten
(z.B. 1:25'000 / 1:10'000)

ERWEITERTE LEGENDE

z.B. geeignet für Detailkarten
(z.B. 1:5'000)

Anriss
Transitbereich mit Mobilisierung und Remobilisierung

Gerinne ohne Murgang	Gerinne mit Murgang		Gerinne ohne Murgang	Gerinne mit Murgang	
					Murganganriss in Lockermaterial (z.B. "P" Hinweisbuchstabe für Anriss im Permafrost)
		starke Tiefenerosion			starke Tiefenerosion im Lockermaterial
		Tiefenerosion			Tiefenerosion im Lockermaterial / im Fels
		keine bzw. nur latente Erosion auch bei Hochwasserführung bzw. Murgang (in der Regel Felssohle)			keine bzw. nur latente Erosion auch bei Hochwasserführung bzw. Murgang (in der Regel Felssohle)
		Seitenerosion / Böschungserosion aktiv, frisch			Seitenerosion im Lockermaterial aktiv, meist offen
		Seitenerosion / Böschungserosion wenig aktiv			Seitenerosion im Fels aktiv, meist offen
					Seitenerosion im Lockermaterial wenig aktiv
					Seitenerosion im Fels wenig aktiv
					Uferböschung im Lockermaterial
					Uferböschung im Fels
		instabile Böschung / Böschungsrutsch (Lockermaterial) aktiv			instabile Böschung / Böschungsrutsch (Lockermaterial) aktiv
		instabile Böschung / Böschungsrutsch (Lockermaterial) wenig aktiv			instabile Böschung / Böschungsrutsch (Lockermaterial) wenig aktiv
		Umlagerungsstrecke Bach- / Flussstrecke mit remobilisierbaren Zwischendeponien			Umlagerungsstrecke Bach- / Flussstrecke mit remobilisierbaren Zwischendeponien
			Beispiele zur detaillierten Darstellung mit der Möglichkeit der Charakterisierung des zwischengelagerten Materials		
			Angabe der Blockgrößen (Einzelkomponenten) ■ Grossblöcke >2 m ▲ Blöcke 0.5m - 2 m ● Steine < 0.5 m Angaben zur Ablagerung ■▲● junge Ablagerung □△○ ältere Ablagerung		

Hochwasser, Murgang II

MINIMAL-LEGENDE
















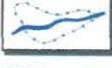
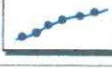




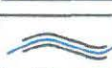








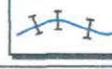
z.B. geeignet für Übersichtskarten
(z.B. 1:25'000 / 1:10'000)

ERWEITERTE LEGENDE

z.B. geeignet für Detailkarten
(z.B. 1:5'000)

Ablagerung und Überschwemmung

Verbauungen / Geländemerkmale

	MINIMAL-LEGENDE z.B. geeignet für Übersichtskarten (z.B. 1:25'000 / 1:10'000)	ERWEITERTE LEGENDE z.B. geeignet für Detailkarten (z.B. 1:5'000)
	<p>fluviale Ablagerung</p> <p>Ablagerung durch Murgang</p>	<p>fluviale Ablagerung</p> <p>Ablagerung durch Murgang</p>
	  <p>junge Ablagerung Übersarung / Übermurgung</p>	 <p>junge Ablagerung Grossblöcke > 2m</p>  <p>ältere Ablagerung (evtl. bewachsen) Grossblöcke > 2m</p>  <p>junge Ablagerung Blöcke 0,5 - 2m und Holz</p>  <p>ältere Ablagerung (evtl. bewachsen) Blöcke 0,5 - 2m und Holz</p>  <p>potentieller Ablagerungsbereich Blöcke 0,5 - 2m</p>  <p>junge Ablagerung Steine < 0,5 m</p>  <p>ältere Ablagerung (evtl. bewachsen) Steine < 0,5 m</p>  <p>Murkopf</p>  <p>Beispiel: Einzelne Murköpfe auf Schuttkegel</p>  <p>Übersarungs- / Übermurgungsgebiet <i>potentiell</i></p>  <p>Ausbruchweg Überflutung / Murgang <i>erwiesen</i></p>  <p>Ausbruchweg Überflutung / Murgang <i>potentiell</i></p>  <p>Überschwemmungsgebiet (v.a. Wasser und Schwebstoffe) <i>erwiesen</i></p>  <p>Überschwemmungsgebiet (v.a. Wasser und Schwebstoffe) <i>potentiell</i></p>  <p>Altgerinne</p>
	 <p>Steilabsturz (Wasserfall > 5 m)</p>  <p>Engnis</p>  <p>Brücke (Durchlass: Breite 5m, Höhe 3m Gefälle (J) = 5%)</p>  <p>Durchlässe (Durchm. 2m J=12%) bzw. Breite 3m, Höhe 2m, J=7%)</p>  <p>harte Längsverbauung</p>	 <p>Sohlenfixpunkt</p>  <p>Verklauungsstelle</p>  <p>kombinierte Längsverbauung</p>  <p>Kanalisierung Schale</p>  <p>einfache Querwerke Schwellen</p>  <p>ingenieurbio- logische Längsverbauung</p>  <p>Buhnen</p>  <p>Geschiebe- ablagerungsplatz</p>  <p>Sperren</p>

Sackung, Rutschung, Erosion I

MINIMAL-LEGENDE

z.B. geeignet für Übersichtskarten
(z.B. 1:25'000 / 1:10'000)

ERWEITERTE LEGENDE

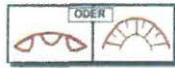
z.B. geeignet für Detailkarten
(z.B. 1:5'000)

Bruchrand von grossräumigen, tiefgründig versackten bzw. verrutschten Massen (evtl. tektonische Grenzlinie), oft überprägt durch weitere Sackungs- und Rutschungsbewegungen; am Rand oft Zug- und Scherrisse sowie Nackentälchen, an den Steilböschungen oft Steinschlag und Felssturz sowie Erosion (z.B. durch Schneeschurf).

Ablösung / Ausbruch



Grossbruchrand **aktiv**



Grossbruchrand **wenig aktiv**



Grossbruchrand **vermutet**



Bruchrand einer Sackung **aktiv**



Bruchrand einer Sackung **wenig aktiv**



Grossbruchrand **aktiv**



Grossbruchrand **wenig aktiv**



Grossbruchrand **vermutet**



Bruchrand einer Sackung **aktiv**



Bruchrand einer Sackung **wenig aktiv**

Fels Locker-
material



Zugriss, Bruchlinie **aktiv (evtl. offen)**



Zugriss, Bruchlinie **wenig aktiv (evtl. bewachsen)**



Zugriss, Bruchlinie **vermutet**



Rutschung Ausbruchnische (t = tiefgründig, m = mittelgründig) **aktiv (evtl. offen)**



Rutschung Ausbruchnische **wenig aktiv (evtl. bewachsen)**



Rutschung Ausbruchnische **vermutet**

Felsober-
fläche
freigelegt im
Locker-
material



Boden- Hautrutschung flachgründiger Blattanbruch **frisch (offen)**



Boden- Hautrutschung flachgründiger Blattanbruch **bewachsen**

Felsober-
fläche
freigelegt im
Locker-
material



Boden- und Hautrutschungen flachgründige Blattanbrüche **aktive Zone mit offenen Anbrüchen**



Boden- und Hautrutschungen flachgründige Blattanbrüche **wenige aktiv Zone (Anbrüche verwachsen)**



Boden- und Hautrutschungen flachgründige Blattanbrüche **aktive Zone mit offenen Anbrüchen**



Boden- und Hautrutschungen flachgründige Blattanbrüche **wenige aktiv Zone (Anbrüche verwachsen)**



Fliessrutschung (flowslide) flachgründig **frisch (offen)**



Fliessrutschung (flowslide) flachgründig **bewachsen**



Fliessrutschungen (flowslides) flachgründig **aktive Zone (Phänomene frisch)**



Fliessrutschungen (flowslides) flachgründig **aktive Zone mit frischen Phänomenen**



Fliessrutschungen (flowslides) flachgründig **wenig aktive Zone (Phänomene verwachsen)**



Fliessrutschungen (flowslides) flachgründig **wenig aktive Zone (Phänomene verwachsen)**

Sackung, Rutschung, Erosion I

MINIMAL-LEGENDE

z.B. geeignet für Übersichtskarten
(z.B. 1:25'000 / 1:10'000)

ERWEITERTE LEGENDE

z.B. geeignet für Detailkarten
(z.B. 1:5'000)

Transit und Ablagerung

räumliche Ausdehnung und Aktivität von Sackungs- und Rutschmassen

	tiefgründig > 10m	mittelgründig 2m - 10m	flachgründig < 2m		tiefgründig > 10m	mittelgründig 2m - 10m	flachgründig < 2m	
				aktiv > 10 cm/a d.h. dm-Bereich/a oder langsam mit schnellen Phasen				aktiv > 10 cm / a d.h. dm-Bereich / a oder langsam mit schnellen Phasen
				langsam 2 - 10 cm / a d.h. cm-Bereich / a				langsam 2 - 10 cm / a d.h. cm-Bereich / a
				substabil, sehr langsam < 2 cm / a				substabil, sehr langsam < 2 cm / a
				Sackungs- Rutschmasse mit unklarer räumlicher Abgrenzung				Sackungs- Rutschmasse mit unklarer räumlicher Abgrenzung
								Stauchwulst
								Erosionsfläche mit freigelegter Felsoberfläche aktiv, offen
								Erosionsfläche mit freigelegtem Lockermaterial aktiv, offen
								Windwurffläche mit freigelegter Felsoberfläche aktiv, offen
								Windwurffläche mit freigelegtem Lockermaterial aktiv, offen
								Fläche / Stelle mit erosivem Viehtritt aktiv, offen

Für Spülprozesse und Murgänge im Hang können die gleichen Symbole verwendet werden wie für entsprechende Prozesse in Gerinnen.

Bodenabsenkung und Einsturz

	Bodenabsenkung oder -einsturz Zone mit starker Tendenz		Bodenabsenkung oder -einsturz Zone mit starker Tendenz
	Bodenabsenkung oder -einsturz Zone mit schwacher Tendenz		Bodenabsenkung oder -einsturz Zone mit schwacher Tendenz
	Doline		Doline
	Dolinengebiet		Dolinengebiet

Steinschlag, Blockschlag, Felssturz, Eissturz I

MINIMAL-LEGENDE

z.B. geeignet für Übersichtskarten
(z.B. 1:25'000 / 1:10'000)

ERWEITERTE LEGENDE

z.B. geeignet für Detailkarten
(z.B. 1:5'000)

Angabe der Blockgrößen: ■ **Grossblöcke > 2 m**
(Einzelkomponenten)

▲ **Blöcke 0.5m - 2 m**

● **Steine < 0.5 m**

Angaben zur Aktivität: ■▲● **frisch, aktiv**

□△○ **verwachsen, wenig aktiv**

Ablösung / Ausbruch



Ablösungsgebiet von Grossblöcken (Felssturzgebiet) **aktiv**



Ablösungsgebiet von Grossblöcken und Blöcken (Kombinationsbeispiel) **wenig aktiv, potentiell**



Ablösungsgebiet von Blöcken **aktiv**



Ablösungsgebiet von Steinen **wenig aktiv, potentiell**



Ablösungsgebiet von Grossblöcken (Felssturzgebiet) **aktiv**



Ablösungsgebiet von Grossblöcken und Blöcken (Kombinationsbeispiel) **wenig aktiv, potentiell**



Ablösungsgebiet von Blöcken **aktiv**



Ablösungsgebiet von Steinen **wenig aktiv, potentiell**



Einzelne Ablösungsstellen von Grossblöcken und Blöcken / aus Felsbändern **aktiv**



Einzelne Ablösungsstellen von Grossblöcken / aus Felsbändern **wenig aktiv, potentiell**



Eissturz Ablösungsstellen **aktiv**



Eissturz Ablösungsstellen **wenig aktiv, potentiell**



Eissturz Ablösungsstellen **aktiv**



Eissturz Ablösungsstellen **wenig aktiv, potentiell**

Bergsturzphänomene werden i.a. nur dann kartiert, wenn sie zur momentanen Gefahrenbeurteilung einen wesentlichen Beitrag liefern. Potentielle Bergsturzgebiete sind kaum erkennbar, sie künden sich jedoch meistens durch eine erhöhte geomorphologische Aktivität an (v.a. Felssturz, Blockschlag und Rutschungen).



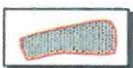
Bergsturzgebiet (Ausbruch, Transit- und Ablagerungsgebiet) **erwiesen**



Bergsturzgebiet (Ausbruch, Transit- und Ablagerungsgebiet) **potentiell (grosse Disposition)**

Transit

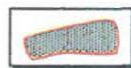
Im Transitbereich ist das Sturzmaterial oft zwischengelagert und kann wieder mobilisiert werden. Bei der Kartierung der Phänomene können jedoch, wenn nötig, der Transit- und der Ablagerungsraum zusammengefasst dargestellt werden.



Flächiges Transitgebiet **aktiv, erwiesen**



Flächiges Transitgebiet **wenig aktiv, potentiell**



Flächiges Transitgebiet **aktiv, erwiesen**



Flächiges Transitgebiet **wenig aktiv, potentiell**



Offene, kanalisierte Sturzbahn **aktiv**



Im Wald: hindernisfreie-, baumfreie Strecke



hinter Baum gestopptes und remobilisierbares Sturzmaterial

Steinschlag, Blockschlag, Felssturz, Eissturz II

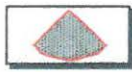
MINIMAL-LEGENDE

z.B. geeignet für Übersichtskarten
(z.B. 1:25'000 / 1:10'000)

ERWEITERTE LEGENDE

z.B. geeignet für Detailkarten
(z.B. 1:5'000)

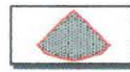
Ablagerung



Flächig abgelagertes Sturzmaterial **erwiesen**



Flächig abgelagertes Sturzmaterial **potentiell**



Flächig abgelagertes Sturzmaterial **erwiesen**



Flächig abgelagertes Sturzmaterial **potentiell**



Sturzsutthalde **frisch / bewachsen**



Flächig abgelagerte Blöcke und Grossblöcke **frisch**



Flächig abgelagerte Blöcke und Steine **bewachsen**



Einzeln abgelagerte Blöcke und Grossblöcke **frisch / bewachsen**



Einzeln abgelagerte Blöcke und Steine mit Sturzsutthalde (Kombinationsbeispiel) **frisch / bewachsen**



Lesesteinhaufen



Eissturz, Aufschlagsbereich **erwiesen**



Eissturz, Aufschlagsbereich **potentiell**

Verbauungen

Hinweis zu aktiven und passiven Massnahmen (Abstützungen, Verankerungen, Plombierungen, Ueberwachungs-einrichtungen usw.) können mit Indexnummer und Beschreibung in Begleittext; allenfalls auch mit Signaturen, z.B. wie folgt dargestellt werden:

Technische Werke gegen Sturzgefahren im Ablösungsbereich



Felsanker



Stützmauer

Technische Werke gegen Sturzgefahren im Transit- und Ablagerungsbereich



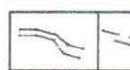
Berme



Netzverbau durchgehend / aufgelöst



Leitwerk



starrs Werk durchgehend / aufgelöst



Damm

Hydrologie

MINIMAL-LEGENDE

z.B. geeignet für Übersichtskarten
(z.B. 1:25'000 / 1:10'000)

ERWEITERTE LEGENDE

z.B. geeignet für Detailkarten
(z.B. 1:5'000)

	Quelle deutlich <i>perennierend / episodisch</i>
	Quelle diffus <i>perennierend / episodisch</i>
	Quellhorizont
	Quelle gefasst
	Vernässungsstelle, temporär Abgrenzung <i>scharf / unscharf</i>
	Sumpf, perennierende Vernässung Abgrenzung <i>scharf / unscharf</i>
	Tümpel, See Auf topographischer Grundlagen Karte nicht erfasst
	Steilabsturz (Wasserfall > 5m)
	Drainiertes Gebiet / Drainagegraben
	Unterirdischer Wasserzug <i>erwiesen / vermutet</i>
	Versickerungsstelle / Versickerungsstrecke
	Versickerungsgebiet
	Abgrenzung des hydrologischen Einzugsgebiets

Anthropogene Erscheinungen



Böschungskante
(oberer Rand)
äussere Kante einer künstlichen Aufschüttung



künstlicher Anschnitt
offen / bewachsen



Damm

(weitere anthropogene Erscheinungen sind bei den einzelnen Prozessgruppen aufgeführt)

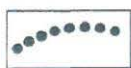
Wichtige Geländeformen, Ergänzungen



Böschungskante (oberer Rand)
äussere Kante einer Terrasse



Rippe, Rücken,
stabile Gelände-
rippe (z.B. in Rutschgebiet)

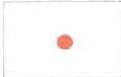
















Moränenwall



stabiles Felsband

MASSENBEWEGUNGEN

	Kleine Rutschung
	Bereich mit kleinen Rutschungen
	Abriß Rutschkörper mit Bewegungsbahn und Stau- bzw. Auslaufwulst
	} (Groß-)Massenbewegung und Stau- bzw. Auslaufwulst
	
	Massenbewegung derzeit als aktiv erkennbar
	Massenbewegung derzeit nicht als aktiv erkennbar
	Rutschungsgefahr (durch Bodenart)
	Rutschungsgefahr vermutet (durch Bodenart)
	Hangkriechen, Buckelwiese
	Mure
	Vermurung
	Blockgleiten
	Setzung, Sackung (z.B. ersichtlich durch Bauwerkschäden)
	Tektonisch bedingtes Senkungsfeld (Morphologie) (verursacht durch: nicht tragfähiges Gebirge)



grobes Blockwerk (durch Auflockerung)



Bergsturz, grobes Blockwerk (alt)



Bergsturz, grobes Blockwerk (jung)



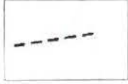
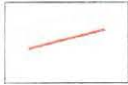
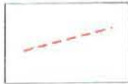

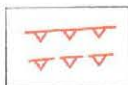













Steinschlag





Senkungsbereich durch Beben (z. B. im Jahre 1972)

TEKTONISCH-GEOTECHNISCHE STRUKTUREN





	Bruch unter Bedeckung (z.B. bezogen auf Sarmatoberkante) durch Seismik erstellt
	Störung
	Störung vermutet
	junge Störung (mit relativen Altersangaben z.B. jünger als RiB, Würm, römerzeitlich, rezent)
	junge Störung vermutet
	Störung mit Hinweisen auf beobachtete Aktivität
	Überschiebung Überschiebung vermutet
	Senkungsgebiet morphologisch erkennbar (rezent)
	Senkungsgebiet durch abgesenkte Terrassen (RiB, Würm)
	Mylonit
	Zerglittene-, zerrüttete Zone, aufgelockerter Bereich, instabiler Bereich durch Auflockerung
	Grat, Bergzerreißung, Zugriß, offene Kluft
	tektonische Auflockerung entlang von Störungen bzw. Störungszonen

-  Hebung (nach Möglichkeit mit Hebungsrate)
-  Senkung (nach Möglichkeit mit Senkungsrate)
-  Gekippte Fläche (vorwiegend eines Terrassenkörpers)
-  Störung mit Austritt von Schwefelwasserstoff
-  Störung mit Austritt von Methan

LUFTBILDLINEAMENTE





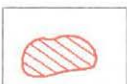








-  Luftbildlineament (zumeist Störung)
-  Ringstruktur aus dem Luftbild (zum Teil mit Setzungs- bzw. Sackungscharakter)

SATELLITENBILDLINEAMENTE

-  Lineament aus dem Satellitenbild (Landsat MSS)
(vorwiegend Strukturen mit Zerrungscharakter)
-  Ringstruktur aus dem Satellitenbild (Landsat MSS)
-  Lineament aus dem Satellitenbild T.M.
-  Ringstruktur aus dem Satellitenbild T.M.

EROSIONSGBIETE

Erosion durch Wasser / Abtrag

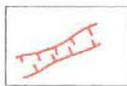
	Trockental
	Ehemaliger Terrassenrand (nach alten Kartenunterlagen)
	Terrassenrand
	Geländestufen im Bereich der heutigen Talböden (z.B. Der Donau)
	flächenhafte Erosion durch Wasser
	Bereich mit Erosionsgefahr durch Auflockerung (Tektonik)
	Bereich mit hoher Erosionsgefahr durch andere Ursachen (z. B. Massenbewegungen, Karstgebiet, Karbonat, Gips, gesteinsbedingt)
	Wildbach
	Wildbach (bei wenig Platz)
	Ufererosion
	starke Sohlerosion
	Schwemmkegel mit Murenmaterial (nach Möglichkeit Entstehungszeit oder Alter einer Aktivität angeben)
	Schuttkegel (wenig Wasser - kein Wasser) (nach Möglichkeit Entstehungszeit oder Alter einer Aktivität angeben)



Hangschutt



Epigenetische Talstrecke (alter Talverlauf, zugeschüttet)



Schluchtstrecke

Karsterosion



Schlot



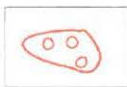
Höhle



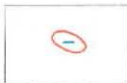
Bereich mit Höhlen



Doline



Bereich mit Dolinen

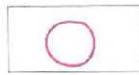


Erdfall (z. B. Gipskarst)

ÜBERSCHWEMMUNGSGEBIETE, VERNÄSSUNGEN UND MOORE

	Hochwasser (z. B. der Donau im Jahre 1965)
	Hochwasser (z. B. der Drau im Jahre 1951)
	Hochwasser (z. B. der Drau im Jahre 1832)
	äußerste beobachtete Hochwassergrenze
	Überflutungsgebiete an anderen Gerinnen
	ehemals vernäbtes Gebiet (z. B. vor dem Jahre 1895)
	ehemaliges Sumpfgebiet (z. B. vor dem Jahre 1895)
	ehemals vernäbte Flächen und Sumpfgebiet (z. B. Stand 1960)
	kleine Vernäbung
	Vernässung
	zeitweilig vernässstes Gebiet
	Moor (allgemein)
	Hochmoor
	Niedermoor
	Moor abgestorben

BEBENGEFÄHRDUNG



Schadensbeben (Starkbeben mit Jahreszahl und Intensität)



Beben (mit Jahreszahl)



Epizentren



Isoseisten der Intensität (z. B. 3-7; fallweise)

Bebenzone mit den Erdbebenkoeffizient ϵ



Zone 1: $0,020 < \epsilon < 0,035$

Zone 2: $0,035 < \epsilon < 0,060$



Ca. 5 km breit Abklingungszone der Horizontalbeschleunigung auf 0,01



Bereich mit Bauwerksschäden



Einsturz eines Gebäudes




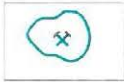

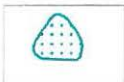




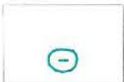



Schüttergebiet

ANTHROPOGENE RISIKOFAKTOREN

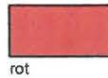
Deponien

- | | |
|---|--|
|  | Große Aufschüttung (Erdaushub, Felsbrocken; nicht verdichtet) |
|  | Mülldeponie |
|  | Mülldeponie (Flächen nicht erhoben) |
|  | Bauschutt, Abraum |
|  | Ablagerungsstätte, verfüllt z. T. rekultiviert
Inhalt: Müllablagerungen und Grubenverfüllungen;
sowie planierte Böden über Mauerschutt
besonders gekennzeichnet. Laufende Nummern
in Legende angegeben ("Ruinenböden") |
|  | Ablagerungsstätte, verfüllt z. T. rekultiviert
Inhalt: Müllablagerungen und Grubenverfüllungen;
Fläche nicht erhoben |
|  | Schlammdeponie der Industrie (Flächen nicht erhoben) |
|  | Industriemüll |

Bergbautätigkeit

	Grubenfeld (Hinweis auf Bergbau)
	Tagbau im Betrieb
	Tagbau stillgelegt
	Bergbauhalde, Abraumverfüllung
	ehemaliger Untertagebau
	Schacht
	Schacht aufgelassen
	Senkungsgebiet durch Bergbau
	Pinge
	Stollen (Mundloch) im Betrieb
	Stollen (Mundloch) außer Betrieb
	Klärbecken von Flotationsgut

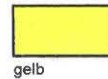
BUWAL - Schweiz
Quelle: BUWAL, 1997



Roter Verbotsbereich: erhebliche Gefährdung, Personen sind innerhalb und außerhalb von Gebäuden gefährdet, mit der raschen Zerstörung von Gebäuden ist zu rechnen. Oder die Ereignisse treten im schwächeren Ausmaß, dafür mit hoher Wahrscheinlichkeit auf, Personen sind außerhalb der Gebäude gefährdet oder Gebäude werden unbewohnbar.



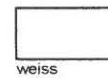
Blauer Gebotsbereich: Personen sind innerhalb von Gebäuden kaum gefährdet, jedoch ausserhalb davon. Mit Schädigungen ab Gebäuden ist zu rechnen, jedoch sind rasche Gebäudezerstörung nicht zu erwarten falls gewisse Auflagen bezüglich der Bauweise beachtet werden



Gelber Hinweisbereich: Personen sind kaum gefährdet. Mit geringen Schäden an Gebäuden bzw. Behinderungen ist zu rechnen

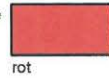


Gelb-weiss gestreifter Hinweisbereich: Gefährdung mit einer sehr geringen Eintretenswahrscheinlichkeit und einer hohen Intensität können durch eine gelb-weiss gestreifte Signatur bezeichnet werden. Es wird eine Restgefährdung bzw. ein Restrisiko aufgezeigt

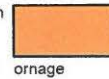


Weisser Bereich: nach dem derzeitigen Kenntnisstand keine oder vernachlässigbare Gefährdung

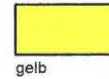
GLA - Bayern
Quelle: Stötter, 1997



Rote Verbotszone mit starken Einschränkungen



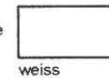
Orange Gebotszone mit Auflagen



Gelbe Hinweiszone ohne Auflagen

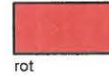


Grüne Zone ohne nachweisbare Gefahr

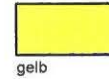


Weisser Bereich: nicht bearbeitet

Vorschlag für Oberösterreich



Rote Verbotszone: Diese umfasst jene Flächen die durch Massenbewegungen derart gefährdet sind, dass ihre ständige Benutzung für Siedlungs- und Verkehrszwecke nicht oder nur mit unverhältnismässig hohem Aufwand möglich ist.



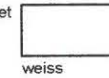
Gelbe Gebotszone: Diese umfasst jene Flächen die durch Massenbewegungen beeinträchtigt sind, dass ihre ständige Benutzung für Siedlungs- und Verkehrszwecke nur unter gewissen Auflagen bezüglich der Bauweise möglich ist.



Gelb-weiss gestreifte Hinweiszone: ohne Auflagen, es wird eine Restgefährdung bzw. ein Restrisiko durch Ereignisse mit einer geringen Eintretenswahrscheinlichkeit aufgezeigt.



Grüne Zone: nach dem derzeitigen Kenntnisstand keine nachweisbare oder vernachlässigbare Gefährdung



Weisse Bereiche: sind nicht klassifiziert bzw. bearbeitete Gebiete und unterscheiden sich damit deutlich von Zonen ohne nachweisbare Gefahr

WLV - Österreich
Quelle: BMLF, 2001



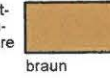
Rote Gefahrenzone: Diese umfasst jene Flächen, die durch Wildbäche derart gefährdet sind, dass ihre ständige Benutzung für Siedlungs- und Verkehrszwecke wegen der voraussichtlichen Schadenswirkungen des Bemessungsereignisses oder der Häufigkeit der Gefährdung nicht oder nur mit unverhältnismässig hohem Aufwand möglich ist.



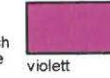
Gelbe Gefahrenzone: Diese umfasst alle übrigen durch Wildbäche gefährdeten Flächen, deren ständige Benutzung für Siedlungs- und Verkehrszwecke infolge der Wildbachgefährdung beeinträchtigt ist. Diese Flächen können daher nur unter bestimmten Voraussetzungen (Vorschriften in den diversen Bewilligungsverfahren) einer Bebauung bzw. ständigen Nutzung zugeführt werden.



Blaue Vorbehaltsbereiche: Diese sind Bereiche, die entweder für die Durchführung von technischen oder forstlich-biologischen Maßnahmen der Dienststellen sowie für die Aufrechterhaltung der Funktionen dieser Maßnahmen benötigt werden oder zur Sicherstellung einer Schutzfunktion oder eines Verbauungserfolges einer besonderen Art der Bewirtschaftung bedürfen.

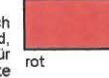


Brauner Hinweisbereich: Dies sind jene Bereiche, hinsichtlich derer anlässlich von Erhebungen festgestellt wurde, daß sie vermutlich anderen als von Wildbächen hervorgerufenen Naturgefahren, wie Steinschlag oder nicht in Zusammenhang mit Wildbächen stehende Rutschungen, ausgesetzt sind.

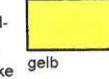


Violetter Hinweisbereich: Dies sind jene Bereiche, deren Schutzfunktion von der Erhaltung der Beschaffenheit des Bodens oder Geländes abhängt. Als Beispiel sei hier die potentielle Verschärfung des Oberflächenwasserabflusses infolge Versiegelung von landwirtschaftlich genutzten Flächen erwähnt.

Schutzwasserwirtschaft - Österreich
Quelle: Pirkl, 1993



Rote Zonen sind Flächen die zur ständigen Benutzung für Siedlungs- und Verkehrszwecke nicht geeignet sind: Abflussbereiche und Uferzonen in denen die Zerstörung oder schwere Beschädigung von Bauobjekten und Verkehrsanlagen möglich ist und das Leben von Menschen bedroht ist, sowie Flächen die für den Hochwasserabfluss notwendig sind



Gelbe Zonen sind der Überflutungsbereich zwischen den Abgrenzungen der Roten Zone und der Anschlaglinie HQ100. Es sind dies jene Abflussbereiche von Gewässern, in denen unterschiedliche Gefahren geringeren Ausmaßes auftreten können. Beschädigung von Bauobjekten und Verkehrsanlagen sowie die Behinderung des Verkehrs sind möglich

GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT - WIEN									
GEOLOGISCH-GEOTECHNISCHE RISIKOFAKTOREN					GBA. F.-ABT. ING.-GEOL.				
ÖK-Nr.	B.-Ld.	pol. Bez.	(Katastr.-) Gemeinde/Orts-Flurbez.			EDV	V		
GESTEINSBEZEICHNUNG			TEKT. EINHEIT		STRAT. EINHEIT				
BERICHTERSTATTER	JAHR	PROJEKT		System	Länge	Breite			
BEZEICHNUNG d. RISIKOFAKTORS		Koordinaten	Verlässl.	System	Länge	Breite			
1. ALLGEMEINE CHARAKTERISTIK					Seehöhe von	bis	Tiefgang		
2. GEOLOGIE, TEKTONIK									
3. HYDROGEOLOGIE, HYDROLOGIE									
4. PHYSIKALISCH-MECH. EIGENSCHAFTEN d. GESTEINE									
5. URSACHEN DES RISIKOFAKTORS natürlich <input type="checkbox"/> künstlich <input type="checkbox"/>									
6. ERKUNDUNGS-SANIERUNGSMASSNAHMEN									
7. BESCHÄDIGTE OBJEKTE					SCHADEN				
GEFÄHRDETE OBJEKTE					SANIERUNG				
					GESAMTKOSTEN				
8. NUTZUNG Forstw. <input type="checkbox"/> Landw. <input type="checkbox"/> Siedlung u. Verbauung <input type="checkbox"/> Verkehr u. Transport <input type="checkbox"/>									
ungegenutzt <input type="checkbox"/> Sonstiges <input type="checkbox"/>									
9. SKIZZE									
10. LITERATUR, ARCHIVDATEN (AMT)									
					Foto f. Archiv <input type="checkbox"/> Beiblatt vorhanden <input type="checkbox"/>				

ABB. 9: HINWEISE ZUM ERHEBUNGSBLATT DER GEOLOGISCH-GEOTECHNISCHEN RISIKOFAKTOREN

1. Allgemeine Charakteristik

- Morphologie
 Hangneigung (Durchschnittsneigung)
 Höhenlage
 Auffällige Geländeformen (z. B. Schluchtstrecke, Doppel-Dreifachgrate)
 Geometrische Beschreibung
 Länge
 Breite
 Höhe
 Tiefgang (bei Rutschungen; Lage der Gleitfläche, des Gleithorizontes)
 Kubatur
 Alter
 Erstmaliges Auftreten (z. B.: Interglazial oder z. B.: 1965)
 Wiederholtes Auftreten (wie oft, wann)
 Stadium
 In Vorbereitung (z. B. Rutschung, Bergsturz, Mure)
 In Entwicklung
 Im Gange
 Im Endstadium
 Zustand
 Akut
 Derzeit nicht als akut erkennbar

2. Geologie

- Lithologische Gesteinsbeschreibung
 Festgesteine
 Durchtrennungsart (Schichtung, Bankung, Klüftung, etc.)
 Durchtrennungsgrad (eng-, weitständig geklüftet)
 Klutkörpergröße
 Lockergesteine (Lagerungsdichte, Ungleichförmigkeit, Durchlässigkeit etc.)
 Veränderlich feste Gesteine (Plastizität-Quellfähigkeit, etc.)
 Tektonik
 Zusammenhang des Risikofaktors mit:
 Störungen (inaktiv, aktiv)
 Faltenstrukturen
 Sonstige Strukturen
 Hebungen
 Senkungen
 Sonstige Bewegungen (z. B. Böben)

3. Hydrogeologie und Hydrologie

- Grundwasserverhältnisse
 GW-führende Schichten
 GW-leitende Schichten
 GW-Austritte (Quellen, Quellhorizonte, flächenhafte Austritte)
 Oberflächengewässer
 Kommunikation Oberflächenwasser - GW
 Überschwemmungsbereich
 Staubebereich von Oberflächen- bzw. Niederschlagswässern (ständige-, zeitweise Vernässung)
 Einfluß von Schmelzwässern
 Niederschlagsverhältnisse (z. B.: Hinweise auf Staulagen mit häufigen Starkregen etc.)

4. Physikalisch-mechanische Eigenschaften der Gesteine (falls Untersuchungsergebnisse vorliegen, z. B.: Siebkurven, Scherfestigkeit etc.)

5. Ursachen des Risikofaktors

- Natürlich
 Gesteinsbestand bzw. Mineralbestand
 Gesteinseigenschaften
 Lagerungsverhältnisse (z. B.: Vorhandensein von inkompetenten Schichten)
 Tektonik
 Wasser
 Entspannung (z. B.: Postglaziale Entlastung)
 Erdbeben
 Künstlich
 Anschnitte, Unterschneidungen, Einschnitte
 Belastungen (z. B.: durch Bebauung)
 Entlastungen (z. B.: Planierung im Hangfußbereich etc.)
 Erschütterungen
 Mangelnde Verdichtung von Anschüttungen
 Bergschäden
 Veränderungen der Wasserverhältnisse (z. B.: Anhebung oder Absenkung der GW-Oberfläche, Aufstau von Oberflächengewässern, Versickerungen, Änderung der Gefälleverhältnisse etc.)

6. Erkundungs- und Sanierungsmaßnahmen

- Detailaufnahmen, Bohrungen, Messungen etc.
 Entwässerungsmaßnahmen, Verbauungen, Ankerungen etc.

Ereigniskataster Naturgefahren **Grunddaten** **Blatt 1/4**

Felder (MAXO-Code): M = Messwert, Feststellung A = Annahme, Schätzung X = Unklar, noch zu erheben O = Nicht bestimmbar

Prozesstyp Lawine Sturz Rutschung Wasser / Murgang

Basisinformation

Name
 Gemeinde: _____
 Gewässer: _____

Name spez. Prozessraum: _____

Einzelereignis Datum: Zeitpunkt: Dauer: d h min
 Wiederkehrendes Ereignis täglich wöchentlich monatlich von Datum: bis Datum:

Oberster Punkt des Anriss-/Ausbruchsbereiches: X / Y = / Z = [m ü.M.]
 Koordinaten des vordersten Ablagerungsrandes: X / Y = / Z = [m ü.M.]
 Erhebungsdatum: X / Y = /
 Erhebung durch (Name, Adresse, Tel.): _____

Schäden

		# Tote	# Verletzte	# Evakuierte
Mensch / Tiere	Personen	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Tiere	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Sachwerte	Wohnhäuser	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Industrie, Gewerbe, Hotel	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Landwirtschaftl. Ökonomiegebäude	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Öffentliche Gebäude und Infrastruktur	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Schutzbauten	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Andere (Beschreibung in Memo)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Verbindungen / Infrastruktur		verschüttet [m]	Unterbruch [Std]	Schadenssumme [€]
	Nationalstrassen	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Hauptstrassen	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Übrige Strassen	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Bahnlinien	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Transportanlagen, Masten	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Leitungen	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Andere (Beschreibung in Memo)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Wald / Landwirtschaft		betroff. Fläche [a]	Schadholzkub. [m ³]	Schadenssumme [€]
	Wald	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Landwirtschaftliche Nutzfläche	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Andere (Beschreibung in Memo)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	



Schäden (Fortsetz.)

- (1) Räumungsarbeiten und -kosten, bewegte Kubaturen
- (2) Aufteilung Schadensumme: Anteile privat / öffentlich
- (3) Erstellte Verkehrsumleitungen
- (4) Weitere
- (5) Vorwarnungen publiziert
- (6) Veranlasste Sofortmassnahmen

Schutzbauten

- Im Anriss-/Ausbruchbereich vorh.?
- Im Transitbereich vorhanden?
- Im Ablagerungsbereich vorhanden?

Memo (Beschreibung Schutztauglichkeit und Massnahmen):

- (1) Art / Typ der Schutzbauten
- (2) Zustand der Bauten, Beurteilung der Schutztauglichkeit
- (3) Verbleibende / neue Gefahren
- (4) Kosten Reparaturen / Ergänzungsbauten
- (5) Weitere

Dokumentation

Name, Adresse Dokumentationsstelle / Bezeichnung, Nummer der Studie, Bilder, etc.

- Notiz, Studie, Gutachten, Berechnungen
- Zeitungen, Literatur, Historische Quellen
- Fotodokumentation
- Orthofotos, Luftbilder
- Video, Film
- Meteodaten

Kartierung

Prozessraum kartiert?

Methodik

Anriss-/Ausbruchsbereich:

- An Ort und Stelle
- Luftbilder, Fotos
- Fernbeobachtung (vom Gegenhang)
- Andere bzw. retrospektive Erhebung

Ablagerungsbereich:

- An Ort und Stelle
- Luftbilder, Fotos
- Fernbeobachtung (vom Gegenhang)
- Andere bzw. retrospektive Erhebung

Ereigniskataster Naturgefahren **Lawine** **Blatt 3/4**

Felder (MAXO-Code): M = Messwert, Feststellung A = Annahme, Schätzung X = Unklar, noch zu erheben O = Nicht bestimmbar

Prozessart

Fließlawine Staublawine Fließ- und Staublawine gemischt

Ursachen Meteo

Dauer [Std] Dauer [Std] Schneeschmelze Nicht bestimmbar

Auslösung

Qualifikation Auslösung:

Spontan Sprengung Ski / Snowboard Andere (Beschreibung in Memo)

Anrissbereich

Anrissbereich im Wald ? Exposition: Gleitfläche: Innerhalb Schneedecke
 Auf dem Boden

Anrissmächtigkeit: [m]

Anrissbreite: [m]

Ablagerungsbereich

Ablagerungsbereich im Wald? Ablagerungskubatur: [m³]

Maximale Ablagerungsmächtigkeit: [m] Schneequalität: trocken
 feucht, nass

Maximale Ablagerungsbreite: [m]

Memo (Ereignis-Beschreibung zu den Stichworten):

(1) Topographie Einzugsgebiet, Transit-, Ablagerungsbereich

(2) Meteorologie: Lokale Vorgeschichte (Entwicklung und Aufbau der Schneedecke

(3) Ergänzende Meteorologie (Nullgradgrenze, Niederschläge, Schneeschmelze, Windverhältnisse)

(4) Zustand des Waldes

(5) Vergleich zu früheren Ereignissen, Abschätzung der Schadenwirkung

(6) Weitere

Ereigniskataster Naturgefahren **Sturz** **Blatt 3/4**

Felder (MAXO-Code): M = Messwert, Feststellung A = Annahme, Schätzung X = Unklar, noch zu erheben O = Nicht bestimmbar

Prozessart

- Steinschlag (Steine < 0.5 m)
 Blockschlag (Blöcke 0.5 - 2 m)
 Felssturz (Grossblöcke > 2 m)
 Bergsturz
 Eissturz

Ursachen Meteo

- Gewitter** **Dauerregen** Schneeschmelze Nicht bestimmbar
 Dauer [Std] Dauer [Std]
 Niederschlagsmenge [mm] Niederschlagsmenge [mm]

Auslösung

Qualifikation Auslösung:

- Natürlich durch: Allgemein Künstlich (Beschreibung in Memo)
 Rutschung / Erosion Andere (Beschreibung in Memo)
 Erdbeben

Ausbruchbereich

- Ausbruch aus: Felswand Anzahl Blöcke: Ausbruchkubatur: [m³]
 Gehängeschutt
 Gletscher

Transitbereich

- Untergrund: Gehängeschutt Wald Weide, Wiese
 Abschnittslänge: [m] [m] [m]

Ablagerungsbereich

- Gesamtkubatur: [m³]
 # Steine, Blöcke, Grossblöcke: 1 2-10 11-50 > 50
 Kubatur des grössten Blockes: [m³]

Memo (Ereignis-Beschreibung zu den Stichworten):

- (1) Ausbruchgebiet: Allgemeine Beschreibung, Felsqualität
- (2) Beschreibung des Waldzustandes
- (3) Naturschaden im Transitbereich
- (4) Angaben zu Sprunghöhen (Schlagspuren an Bäumen)
- (5) Vorgeschichte, Ergänzende Meteorologie (Nullgradgrenze, Niederschläge, Schneeschmelze)
- (6) Vergleich zu früheren Ereignissen, Abschätzung der Schadenwirkung
- (7) Weitere

Ereigniskataster Naturgefahren **Wasser / Murgang** **Blatt 3/4**

Felder (MAXO-Code): M = Messwert, Feststellung A = Annahme, Schätzung X = Unklar, noch zu erheben O = Nicht bestimmbar

Prozessart Überschwemmung / Hochwasser Murgang (in Gerinne)

Weitere beteiligte Prozesse (von untergeordneter Bedeutung):

- Überschwemmung Murgang (in Gerinne) Erosion (Ufer, Böschung) Andere (Beschreibung in Memo)
 Übersarung Rutschung Sturz

Ursachen Meteo

- Gewitter** Dauer [Std] Niederschlagsmenge [mm] **Dauerregen** Dauer [Std] Niederschlagsmenge [mm] Schneeschmelze Nicht bestimmbar

Auslösung **Qualifikation Auslösung:**

- Verklausung durch Schwemholz Ausuferung/Ausbruch wegen zu kleiner Gerinnegeometrie
 Verklausung durch Geschiebe Dambruch
 Verklausung bei Brücke / Durchlass Überlastung der Kanalisation
 Anderes Engris Andere (Beschreibung in Memo)

Bewertung der Gerinneprozesse

- | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | gross | mittel | gering | | gross | mittel | gering |
| Seitenerosion (Ufer, Böschung) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Murgangablagerung im Gerinne | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Tiefenerosion | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Schwemholzablagerung im Gerinne | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Auflandung der Sohle | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | | |

Überschwemmungs- / Ablagerungsbereich

- Kubatur abgelagerte Feststoffe: [m³] [m] Mittl. Ablagerungsmächtigkeit der Feststoffe: [m]
Murgangkubatur: [m³] [m] Mittlere Überschwemmungstiefe: [m]
Kubatur abgel. Schwemholz: [m³] [m] Max. Ablagerungsmächtigkeit der Murköpfe: [m]
Maximalabfluss Q_{max}: [m³/s] (Messstelle auf Blatt 4/4 kartieren)

Memo (Ereignis-Beschreibung zu den Stichworten):

- (1) Messstelle Q_{max}
- (2) Allgemeiner Prozessmechanismus, Berechnungs- und Schätzmethoden
- (3) Zustand / Beurteilung vorhandener Geschiebesammler
- (4) Vorgeschichte (nass, mittel, trocken, Frost) / Ergänzende Meteo (Nullgradgrenze, Hagelwetter, etc.)
- (5) Hochwasserspuren (wo, wie hoch)
- (6) Vergleich zu früheren Ereignissen, Abschätzung der Schadenwirkung
- (7) Weitere

Ereigniskataster Naturgefahren

Rutschung

Blatt 3/4

Felder (MAXO-Code): M = Messwert, Feststellung A = Annahme, Schätzung X = Unklar, noch zu erheben O = Nicht bestimmbar

Prozessart

Rutschung Hangmure Absenkung und Einsturz

Weitere beteiligte Prozesse (von untergeordneter Bedeutung):

Überschwemmung Murgang (in Gerinne) Erosion (Ufer, Böschung) Andere (Beschreibung in Memo)
 Übersarung Rutschung Sturz

Ursachen Meteo

Gewitter

Dauer [Std]
 Niederschlagsmenge [mm]

Dauerregen

Dauer [Std]
 Niederschlagsmenge [mm]

Schneeschmelze Nicht bestimmbar

Auslösung

Qualifikation Auslösung:

Natürlich Künstlich, aufgrund menschlicher Tätigkeit
 Durch Gerinneerosion Andere (Beschreibung in Memo)

Ausbruch- / Ablösungsbereich

Anrissmächtigkeit: [m] Absenktiefe: [m] Rutschkörper: Fels
 Einsturzmasse: Lockermaterial
 Anrissbreite: [m] Anrissfläche: [m²] Gleitfläche: Auf Fels
 Im Lockermaterial

Transit- / Ablagerungsbereich

Ablagerungsmächtigkeit im Staubereich: [m] Tiefe der Gleitfläche: 0 - 2 m (flachgründig)
 (Gründigkeit) 2 - 10 m (mittelgründig)
 > 10 m (tiefgründig)
 Bewegte Kubatur: [m³]
 Übergang der Rutschung in Hangmure (Rüfe)? Geschwindigkeit: Aktiv (> 10 cm/a)
 Langsam (2 - 10 cm/a)
 Substabil, (< 2 cm/a) sehr langsam
 Ablagerung im Gerinne?
 Wenn JA, Gerinnerückstau?

Memo (Ereignis-Beschreibung zu den Stichworten):

- (1) Wasseraustritte, Allgemeiner Prozessmechanismus
- (2) Falls künstliche Auslösung: Nähere Beschreibung der auslösenden Prozesse
- (3) Hydrologische Verhältnisse im Einzugsgebiet
- (4) Vorgeschichte (nass, mittel, trocken, Frost)
- (5) Ergänzende Meteorologie (Nullgradgrenze, Niederschläge, Schneeschmelze)
- (6) Vergleich zu früheren Ereignissen, Abschätzung der Schadenwirkung
- (7) Weitere

Ereigniskataster Naturgefahren

Kartierung

Blatt 4/4

Ereignis: Gemeinde: _____ Prozesstyp: _____

Kartierung: Massstab 1 : _____ Datum: .. Name, Adresse, Tel.: _____



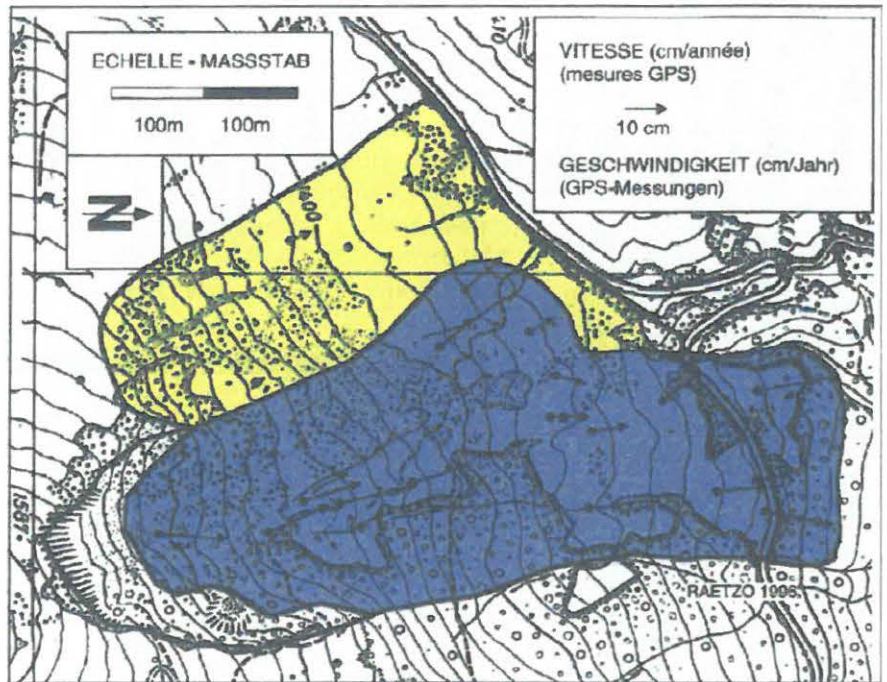
Anlage 7.5. Beispiel einer Gefahrenhinweiskarte (Karte der Phänomene)



Ausschnitt aus einer Karte der Phänomene M: 1:25.000 (BUWAL, 1995)

Die Symbolik entspricht im wesentlichen dem "Symbolbaukasten zur Kartierung der Phänomene von Naturgefahren" (BUWAL, 1995), empfohlen von Dr. G. Schäffer GBA

Gefahrenzonenkarte Rutschung

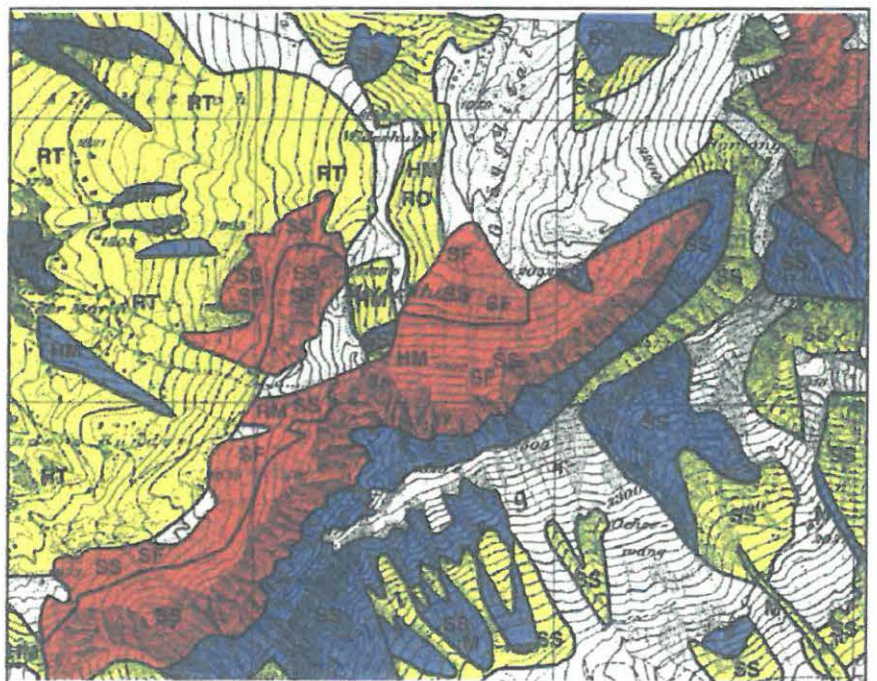


Indizes siehe Anlage 7.2.

Kombinierte Gefahrenzonenkarte:

- Sturz
- Rutschung
- Hangmure

- SS Stein- und Blockschalg
- SF Felssturz
- RO Oberflächliche Rutschung
- RM Mitteltiefe Rutschung
- RT Tiefgründige Rutschung
- HM Hangmure



Indizes siehe Anlage 7.2.

M:1:10.000