

Handbuch der Klassifikations- listen von Murgang-Ereignissen in alpinen Einzugsgebieten



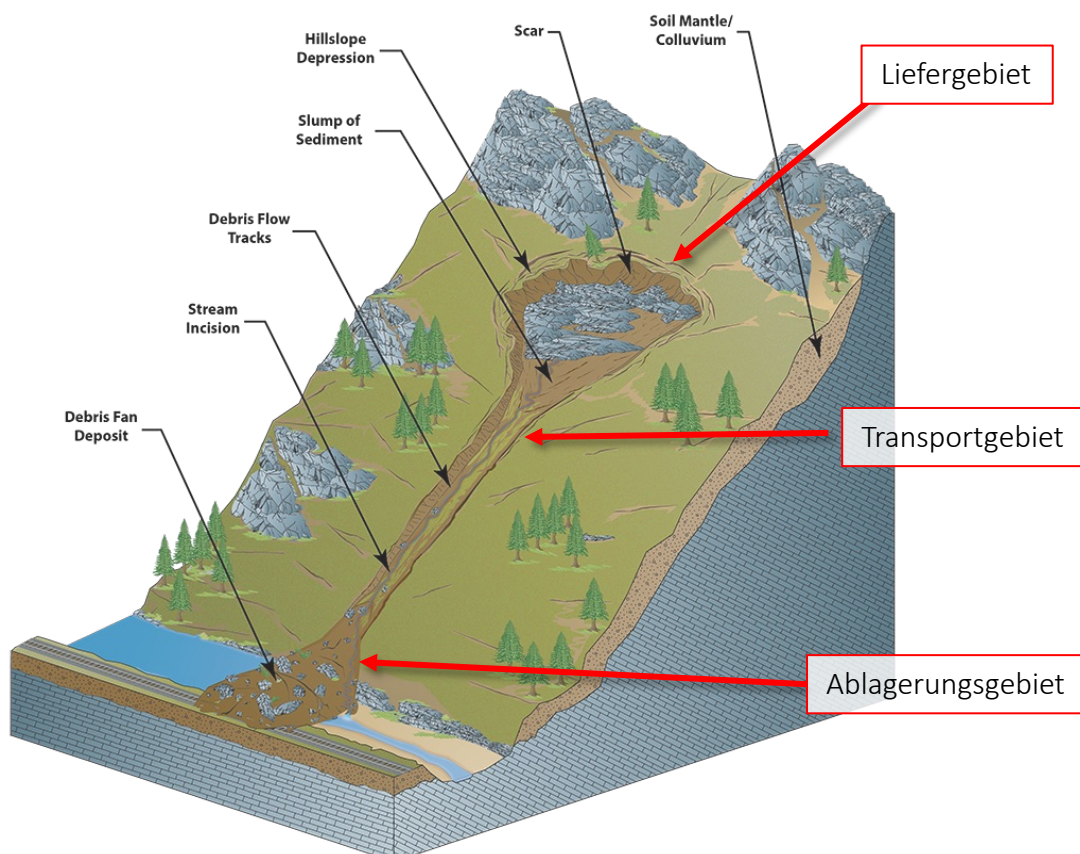
Zielsetzung:

- Identifikation der charakteristischen **Prozesse** des Einzugsgebietes
- **Quantitative** und **qualitative** Klassifikation der beteiligten Sedimente, die transportiert und abgelagert werden
- - Abschätzung des **Beitrages von zusätzlichem Material**, das möglicherweise die Dynamik des Einzugsgebietes beeinflusst



Geländetaugliche Klassifikationslisten:

- Liste der UNIMIB für Fließgewässer
- Liste der UNIMIB für Steilwände, die Sturzprozessen unterliegen
- Liste der UNIMIB für die qualitative und quantitative Charakterisierung der Ablagerungen



Notwendigkeit der Quantifizierung von potenziell mobilisierbarem Schutt



Vermessung der Kanäle und Erstellung eines Schnelldatenblattes, das den Kanal in **homogene Abschnitte** nach morphologischen, geologischen und vegetativen Eigenschaften des Kanales und des Beckens unterteilt.

BACINO IDROGRAFICO:			ID BACINO:		NOME CANALE:				ID ASTA:		DATA:						
sub-ID	Quota inf /GPS	Quota sup /GPS	ALVEO			LITOLOGIA				SPONDE		VEGETAZIONE (5)			APPORTO SEDIMENTO LATERALE		
			Tipo (1)	Forma (2)	larghezza riempimento [m]	spessore riempimento [m]	Litologia prevalente	Litologia subordinata	Vol modale [m³]	Vol 95th perc [m3]	Sponda dx (4)	Sponda sx(4)	detrito veg (5)	percent detrito veg (%)	vegetaz viva (6)	Tipo (7)	Connettività (8)
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	

1	1: in roccia
2	2: in detrito
3	3: lombinato
4	4: canalizzato

4	1: deposito di versante
2	2: in erosione
3	3: Roccia
4	4: Artificiali

7	1: Frana superficiale (quota)
2	2: Frana profonda (quota)
3	3: Erosione accelerata
4	4: Sovralluvionamento
5	5: Debris flow
6	6: Talus di crollo
7	7: torrente con detrito
8	8: torrente senza detrito
9	9: crolli lungo il tratto
10	10: accumulo di detriti

8	1: Connesso
2	2: Disconnesso
3	3: Parzialmente discon.

2	1: trapezio
3	2: rettangolare

5	0: No
1	1: < 0.3m
2	2: < 1m
3	3: > 1m

6	4: Alberi in alveo
5	5: Alberi su sponde
6	6: Arbusti in alveo
7	7: Arbusti su sponde

sub-ID	OSTACOLI		OPERA 1		OPERA 2		OPERA 3		OPERA 4		OPERA 5		OPERA 6		ID scheda detrito	NOTE
	presenza ostacoli (9)	Tipo (10)	Stato (11) (s)	Tipo (10)	Stato (11) (s)	Tipo (10)	Stato (11) (s)	Tipo (10)	Stato (11) (s)	Tipo (10)	Stato (11) (s)	Tipo (10)	Stato (11) (s)	Tipo (10)	Stato (11) (s)	
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																

9	1: Morene
2	2: Fan
3	3: Conoide
4	4: Terrazzi fluviali
5	5: Briglie contenim.
6	6: Vasche di sedim.
7	7: Attraversamenti
8	8: Vegetazione

10	01: Briglia
02	02: Soglia
03	03: Traversa
04	04: Repellente/pennello
05	05: Argine
06	06: Difesa spondale in cls
07	07: Scogliera in massi cic
08	08: Gabbionata
09	09: Selcitazione di fondo
10	10: Vasca di espansione
11	11: Tombinatura
12	12: Ponte

11	01: Funzionante
02	02: Danno funzionale
03	03: Danno strutturale
04	04: Non funzionante

		ALVEO			
Quota inf / GPS	Quota sup / GPS	Tipo (1)	Forma (2)	larghezza riempimento [m]	spessore riempimento [m]

Form

2	T: Trapez
	V
	R: Rechteckig

Typ

1	1: In Fels
	2 In Schutt
	3: Gully
	4: Kanalisiert



Typ: in Schutt (2)
V-Form(V)

Typ: in Schutt (2)
Form: Trapez (T)



Typ: Kanalisiert (4)
Form: Trapez (T)



Typ: Gully (3)

LITOLOGIA			
Litologia prevalente	Litologia subordinata	Vol modale [m ³]	Vol 95th perc [m ³]

Modalvolumen= Volumenskategorie der höchsten Frequenz

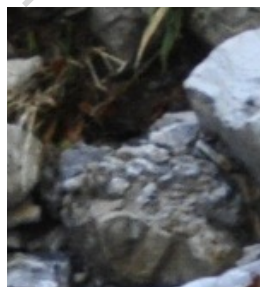
Volume 95° percentile = Entspricht einem Volumen, dessen Wahrscheinlichkeit, dass es größere Volumen gibt, kleiner als 5% beträgt

Dominante Lithologie:
Kalkstein



Volumen 95er
Perzentil

Modalvolumen



Untergeordnete Lithologie:
Konglomerat

SPONDE		VEGETAZIONE		
Sponda dx (3)	Sponda sx (3)	detrito veg (4)	percent detrito veg (%)	vegetaz viva (5)

Rechter und linker Uferbereich

3	1: Hangschutt
	2: In Erosion
	3: Festgestein
	4: Kanalisiert

Lebendvegetation

5	4: Bäume im Flussbett
	5: Bäume im Uferbereich
	6: Sträucher im Flussbett
	7: Sträucher im Uferbereich

Vorherrschende Pflanzenreste

4	0: Keine
	1: < 0.3 m
	2: < 1 m
	3: > 1 m



Lebendvegetation:
Bäume und Büsche im Uferbereich (5/7)
Vorherrschende Pflanzenreste: > 1 m (3)
Prozentsatz: 3%

Vorherrschende Pflanzenreste = Länge entlang der Achse mit den häufigsten Pflanzenresten im Flussbett

Vorherrschender Schuttanteil = Prozentualer Anteil an Schutt, bezogen auf die Gesamtablagerung

Tipo (6)	Connettività (7)	Volume [m ³]

Konnektivität

7	1: Verbunden
	2: Getrennt
	3: Teils getrennt

Art

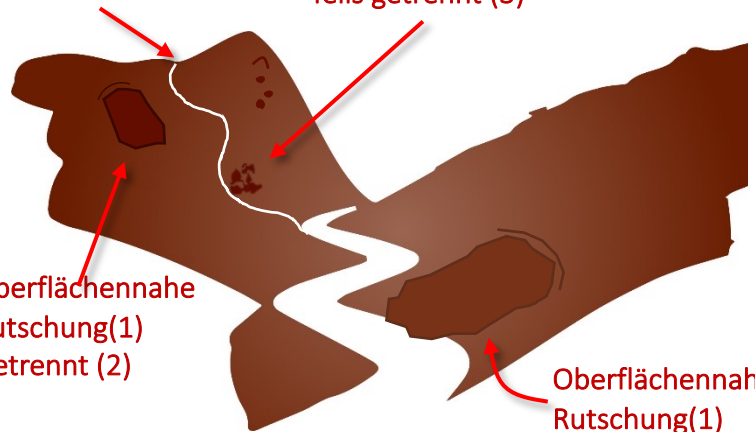
6	1: Oberflächennahe Rutschung
	2: Tiefgründige Rutschung
	3: Beschleunigte Erosion
	4: Überflutung
	5: Murgang
	6: Hangschutt
	7: Fließgewässer mit Schutt
	8: Fließgewässer ohne Schutt
	9: Steinschlag entlang des Abschnittes
	10: Akkumulation von Schutt

Fließgewässer ohne
Hangschutt(8)
Verbunden (1)

Steinschlag (6)
Teils getrennt (3)

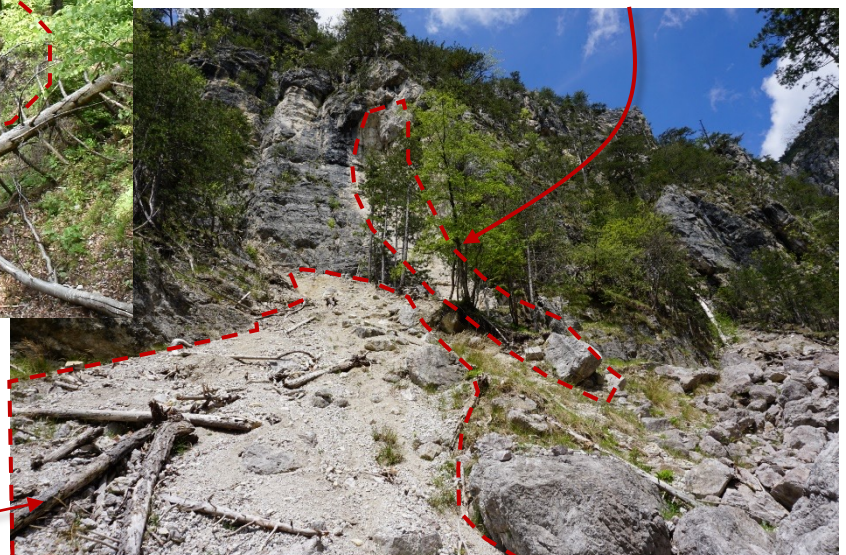
Oberflächennahe
Rutschung(1)
Getrennt (2)

Oberflächennahe
Rutschung(1)
Verbunden (1)



Beschleunigte Erosion (3)
Mit dem Flussbett verbunden

Steinschlag entlang des
Abschnittes (9)
Mit dem Bachbett verbunden



Akkumulation von Schutt (10)
Mit dem Bachbett verbunden

OSTACOLI	OPERA 1		OPERA 5		ID scheda deposito	NOTE
presenza ostacoli (8)	Tipo (9)	Stato (10) (s)	Tipo (9)	Stato (10) (s)		
						ID List der Ablagerung (siehe: Liste der UNIMIB Ablagerungen)

Hindernisse

8	1: Moräne
	2: Fächer
	3: Kegel
	4: Fluviale Terrassen
	5: Stauwehre
	6: Sedimentationsbeckenn
	7: Übergänge
	8: Vegetation

Abweißender Panel (O4)



Art der Schutzbauten

9	O1: Wehr
	O2: Schwelle
	O3: Querträger
	O4: Abweißend/Panel
	O5: Damm
	O6: Uferbefestigung
	O7: Felsvorsprung
	O8: Korb
	O9: Pflasterung am Boden
	O10: Ausgleichbehälter
	O11: Gully
	O12: Brücke

Status der Schutzbauten

10	O1: Funzionante
	O2: Danno funzionale
	O3: Danno strutturale
	O4: Non funzionante

Pflasterung am Boden (O9)



Wehr (O1)
Felsvorsprung (O7)
Sedimentationsbecken(6)



Ausgleichsbehälter (O10)

Qualitative und quantitative Charakterisierung der Ablagerung

1. Abschätzung des Volumens
2. Granulometrische Charakterisierung:
 - mittels Drohnenbefliegung (rechteckige Gitter);
 - aus Laborproben von Feinmaterial;
 - aus der photographischen Analyse von Schnittbildern
 - durch Punktzählung entlang von Abschnitten in der Ablagerung
3. (Vereinfachte) Auswertung der Lithologie



ID	Dato	Bacino	Opera	ID tratto	GPS		
deposito complessivo larghezza deposito (m): lunghezza deposito (m): spessore deposito (m):							
volumi dei blocchi volume modale (m ³): volume 95th perc (m ³): volume massimo (m ³):							
stima qualitativa del rapporto deposito grossolano/fine % fine: % grosso:							
stima del materiale vegetale presente < 2% < 5% < 20% > 20%							
stima delle percentuali lungo sezioni ID spaccato: 1, 2, 3, 4, 5 % fine < 6 cm: 1, 2, 3, 4, 5 % fine sottocarap: 1, 2, 3, 4, 5 spessore carapace: 1, 2, 3, 4, 5 ID foto: 1, 2, 3, 4, 5							
caratterizzazione del deposito grossolano (grid by number) larghezza deposito (m): lunghezza deposito (m): spessore deposito (m): step di misura dei blocchi (cm):							
ID	A1 (cm)	A2 (cm)	A3 (cm)	sferticità	arrotondamento	litologia	alterazione (ISRM)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
Sfeticità e arrotondamento Sfeticità: Multo Angolare angolare Arrotondamento: Sub arrotondato Ben arrotondato							
Alterazione (ISRM) I (W1) II (W2) III (W3) IV (W4) V (W5)							



Qualitative Abschätzung
der Ablagerung

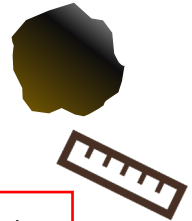
deposito complessivo	
larghezza deposito [m]:	
lunghezza deposito [m]:	
spessore deposito [m]:	

volume dei blocchi	
volume modale (m3)	
volume 95th perc [m3]	
volume massimo [m3]	

stima qualitativa del rapporto deposito grossolano/fine:	
%fine	
%gross.	

Gesamtdimension der
Ablagerung

Volumensabschätzung der
häufigsten Volumen und
des Maximalvolumens der
Ablagerung



Feinmaterial = 2R < 6 cm
Grobmaterial = 2R > 6 cm

sorvolo drone:	Y	N
campione spaccato:	Y	N
campioni blocchi	Y	N



Bewertung des pflanzlichen Detritus im
Verhältnis zum lithologischen Detritus

Informationssammlung
für die qualitative
Analyse der Ablagerung

F (W1)	inalterata
SW (W2)	debolmente alterata /decolorata
MW (W3)	moderatamente alterata <50% decomp.
HW (W4)	fortemente alterata >50% decomp.
CW (W5)	completamente alterata

Schätzung der in der
Lagerstätte vorhandenen
Lithologien und ihrer
relativen Menge

(Wieder)verwendung von
Sedimenten im Hinblick auf
die Kreislaufwirtschaft



stima del materiale vegetale presente			
	<0.3 m	<1 m	>1 m
<1%			
<5%			
<20%			
>20%			

litologia dei materiali presenti						
litologia	freq%	alterazione				
		chimica	W1	W2	W3	W4 W5
		fisica	W1	W2	W3	W4 W5
		chimica	W1	W2	W3	W4 W5
		fisica	W1	W2	W3	W4 W5
		chimica	W1	W2	W3	W4 W5
		fisica	W1	W2	W3	W4 W5
		chimica	W1	W2	W3	W4 W5
		fisica	W1	W2	W3	W4 W5
		chimica	W1	W2	W3	W4 W5
		fisica	W1	W2	W3	W4 W5

stima delle percentuali lungo spaccati								
ID spaccato	%fine < 6 cm	%fine sottocarap	%fine carapace	altezza spaccato	spessore carapace	tipologia deposito	campione (Y/N)	ID foto
1								
2								
3								
4								
5								

% Feinanteil im
gesamten
Aufschluss

% Feinanteil
Boden

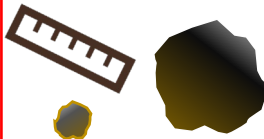
% Feinanteil
Oberfläche

Ursprung der Ablagerung
(Murgang,, Steinschlag usw.)

Entnahme einer
geteilten Depotprobe
für die Laboranalyse

FEINANTEIL
=
2R < 6 cm

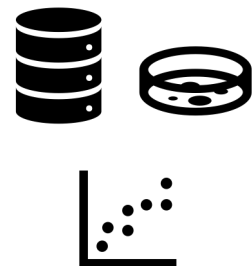
GROBANTEIL =
2R > 6 cm



Höhe
Aufschluss



Oberfläche



*Oberfläche =
Oberflächenschicht aus
grobem Schutt, die nicht
mit der Ablagerung
verbunden ist*

caratterizzazione del detrito grossolano (grid by number)

larghezza deposito [m]:	
lunghezza deposito [m]:	

spessore deposito [m]:	
step di misura dei blocchi [cm]	

descrizione blocchi grid by number

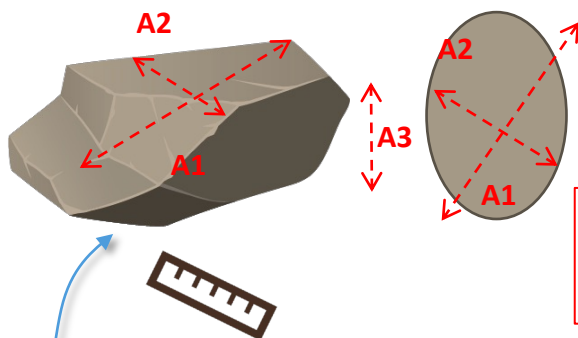
ID	A1 [cm]	A2 [cm]	A3 [cm]	sfericità		arrotondamento					litologia	alterazione (ISRM)							
1				A	B	MA	A	SA	ST	AT	BAT		W1	W2	W3	W4	W5	chimica	fisica
2				A	B	MA	A	SA	ST	AT	BAT		W1	W2	W3	W4	W5	chimica	fisica
3				A	B	MA	A	SA	ST	AT	BAT		W1	W2	W3	W4	W5	chimica	fisica
4				A	B	MA	A	SA	ST	AT	BAT		W1	W2	W3	W4	W5	chimica	fisica
5				A	B	MA	A	SA	ST	AT	BAT		W1	W2	W3	W4	W5	chimica	fisica

Sphärität des Blocks: hoch (A) oder niedrig (B), in Abhängigkeit von den drei Achsen

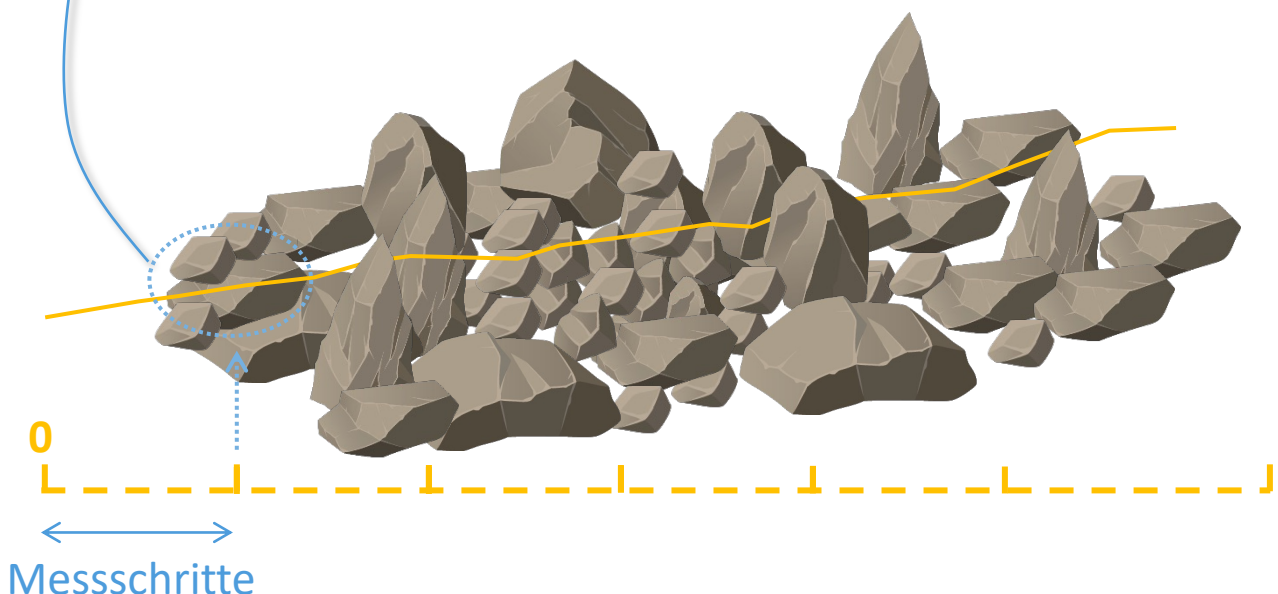
F (W1)	unverändert
SW (W2)	Schwach verwittert/Farbunterschied
MW (W3)	Mäßig verwittert <50% zerlegt.
HW (W4)	Stark verwittert >50% zerlegt.
CW (W5)	Total verwittert

Sfericità e arrotondamento

sfericità	Altra					
	Bassa					
	Molto angolare	Angolare	Sub angolare	Sub arrotondato	Arrotondato	Ben arrotondato



Messachsen entlang der Diagonalen und ihrer Senkrechten



0

Messschritte

Charakterisierung von grobem Detritus: Auslegen eines Meters und Beprobungsblöcke entlang des Transekts in konstantem Abstand (z. B. Messschritte alle 1 m)

Vermessung von Steilwänden

Wenn das Becken durch das Vorhandensein von Wänden gekennzeichnet ist, die potenzielle Einsturzstellen darstellen



vereinfachter Ansatz zur Abschätzung des Potenzials für die Schuttproduktion aus der Wand und der erwarteten Blockgröße

PARETE											
ID-parete	Orientazione dip/dipdir	punto GPS	altezza [m]	larghezza [m]	litologia	volume unitario (1)			qualità ammasso [GSI]	connettività (2)	copertura vegetale
						L	M	H			
						L	M	H			
						L	M	H			
						L	M	H			
						L	M	H			

Höhe der Wand
Ausrichtung der Schwachstellen (Brüche, Fugen, Schichtungen usw.)

1: volume unitari	L: <1 dm ³
	M: <1 m ³
	H: >1 m ³

2: connettività	Connesso
	Disconnesso
	Parzialmente discon

GRANDI VOLUMI INSTABILI					
ID-gvi	Volume (m3)	altezza [m]	larghezza [m]	profondità [m]	connettività (2)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Abschätzung großer instabiler Volumina, die bei einem einzelnen Ereignis zu einem signifikanten Massenbeitrag von Trümmern führen könnten --> Auch unter dem Aspekt der Gefährdung relevant

- 1.1 Im Fels = Gerinnesohle im Fels
- 1.2 In Schutt = Gerinnesohle, die aus Ablagerungen unterschiedlicher Korngröße und Form besteht
- 1.3 Tombinato = künstlicher Kanal, in dem das Wasser in einem bestimmten Bereich fließt
- 1.4 Kanal = künstliches Kanalbett und Ufer
- 2.T Trapezförmig = Kanal mit trapezförmigem Querschnitt
- 2.V V = Kanal, der im Schnitt die Form eines "V" aufweist
- 2.R Rechteckig = Kanal, der im Schnitt eine rechteckige Form aufweist
- 3.1 Hangablagerung = Bank, die aus Material besteht, das aus der chemischen und physikalischen Zersetzung des Hangsubstrats entstanden ist
- 3.2 Erosion = Ufer mit Anzeichen von Erosion
- 3.3 Fels = Bank im aufragenden oder unterirdischen Felsen
- 3.4 kanalisiert = künstliche Banken
- 4.0 Nein = keine Pflanzenreste im Flussbett vorhanden
- 4.1 <0.3 m = die vorherrschenden Pflanzenreste im Flussbett weisen eine Länge von weniger als 0,3 m auf
- 4.2 <1 m = die vorherrschenden Pflanzenreste im Flussbett weisen eine Länge von weniger als 1 m auf
- 4.3 >1 m = die vorherrschenden Pflanzenreste im Boden weisen eine Länge von mehr als 1 m auf
- 5.4 Bäume im Flussbett = Bäume sind im Flussbett vorhanden
- 5.5 Bäume am Ufer = Bäume sind am Ufer vorhanden
- 5.6 Sträucher im Flussbett = Sträucher sind im Flussbett vorhanden
- 5.7 Sträucher am Ufer = Sträucher sind am Ufer vorhanden
- 6.1 Flacher Erdrutsch = Erdrutsch mit einem Verhältnis von Breite zu Länge von 0,5/1 und einer Dicke von 0/2 m
- 6.2 Tiefer Erdrutsch = Erdrutsch von mehr als 2 m Dicke
- 6.3 Beschleunigte Erosion
- 6.4 Überspülung = allgemeine Anhebung des Flussbettes durch Ablagerung von Sedimenten
- 6.5 Murgang = Massenbewegung eines Gemisches aus festem Material und Wasser und Verhalten zwischen Fluss und Erdrutsch
- 6.6 Bergstutzablagerung = Ablagerung, die durch wiederholte Felseinbrüche entsteht
- 6.7 Wildbach mit Geschiebe = Wildbach, der durch das Vorhandensein von Geschiebe im Flussbett gekennzeichnet ist
- 6.8 Geschiebefreier Bach = Bach, der durch das Fehlen von Geschiebe im Flussbett gekennzeichnet ist
- 6.9 Einstürze entlang der Strecke = Abwärtsbewegung von Blöcken durch freien Fall, Aufprall, Abprallen, Rollen oder Gleiten mit geringer Interaktion zwischen den Blöcken
- 6.10 Trümmeransammlung = Ablagerung, deren Ursprung schwer zu bestimmen ist
- 7.1 Verbunden = seitliche Sedimentzufuhr direkt mit dem Hauptkanal verbunden
- 7.2 Abgetrennt = seitliche Sedimentzufuhr nicht an den Hauptkanal angeschlossen
- 7.3 Teilweise abgetrennt = seitliche Sedimentzufuhr teilweise mit der Hauptstange verbunden
- 8.1 Moräne = eiszeitliche Ablagerung
- 8.2 Fächer = Überschwemmungskegel
- 8.3 Kegel = Murkegel
- 8.4 Fluviale Terrassen = alluviale Ablagerungen, die auf abwechselnde Ablagerung und fluviale Erosion zurückzuführen sind
- 8.5 Rückhaltezaun = eine starke Mauer, die normalerweise am Flussbett steht und an den Seiten erhöht ist, um die Strömung zur Mitte zu lenken
- 8.6 Absetzbecken = Becken, das am Flussbett gebaut wurde, um Hochwasser zu kontrollieren
- 8.7 Überquerung = Flussüberquerung
- 8.8 Vegetation = Hindernis durch das Vorhandensein von lebender und/oder toter Vegetation
- 9.01 Zaun = eine starke Mauer, die normalerweise am Flussbett steht und an den Seiten erhöht ist, um die Strömung zur Mitte hin zu lenken
- 9.02 Schwelle = Bauwerke am Boden des Flussbettes, die die Erosion verringern sollen

9.03 Wehr = eine besondere Staumaßnahme an einem Wasserlauf. Sie werden gebaut, um den Lauf eines Flusses zu stauen; sie haben eine ähnliche Funktion wie Dämme, aber im Gegensatz zu Dämmen bewirken sie einen mäßigen Anstieg (Rückstau) der freien Oberfläche, so dass das Wasser stromaufwärts des Dammes selbst das natürliche Flussbett nicht verlässt

9.04 Repellent/Panel = quer zum Ufer angeordnete Struktur mit der Funktion, die Strömung vom erodierenden Ufer wegzuleiten

9.05 Böschung = Längseingriff, dessen Scheitelhöhe größer ist als die Höhe des zu schützenden Geländes

9.06 Uferbefestigung aus Beton = Betonufer

9.07 Boulder cliff = Ufer, das aus einer Struktur großer Felsbrocken besteht

9.08 Käfige = Uferbefestigung, die aus einer Struktur von Käfigen besteht, die aus Drahtgeflecht bestehen und mit Steinen gefüllt sind

9.09 Bodenpflaster = mit Steinen gepflasterter Boden

9.010 Ausdehnungsgefäß = Speicherbecken parallel zum Wasserlauf zur Überflutung in Hochwasserzeiten

9.011 Gully = Im Wasserbau vor allem in der Vergangenheit verwendeter Begriff für das Abführen von Wasser aus wassergesättigten Bodenschichten durch Entwässerung mit Schächten und anderen Kanalsystemen

9.012 Brücke = Ein Artefakt aus Holz, Eisen, Mauerwerk oder Stahlbeton, das dazu dient, die Kontinuität einer Straße oder eines Eisenbahnkörpers bei der Überquerung eines Wasserlaufs zu gewährleisten