



Kurzanleitung zur Digitalisierung von Intensitätskarten im Kanton Graubünden

Inhaltsverzeichnis

1	BEGRIFFE	2
2	GRUNDLAGEN FÜR DIE DIGITALISIERUNG	3
3	BEDINGUNGEN FÜR DIE DIGITALISIERUNG	3
4	VERLANGTE LAYERS	4
5	VORGEHEN BEI DER DIGITALISIERUNG	5
	A) LINIEN (JE PROZESS 1 LAYER)	5
	B) FLÄCHEN (JE PROZESS 1 LAYER)	6
	C) PUNKTE (JE PROZESS 1 LAYER)	7
	D) PROZESSQUELLE (TABELLE IK_PQ)	8
	E) GUTACHTEN (TABELLE IK_GUTACHTEN)	8
6	DEFINITIONEN	9
7	ABSCHLUSSKONTROLLE	10
8	ERSTELLEN VON INTENSITÄTSKARTEN	10
9	ERSTELLEN VON GEFAHRENKARTEN AUS INTENSITÄTSKARTEN	10
10	DATENTRANSFER	10

1 Begriffe

Prozess:	Vereinfachung für Gefahrenprozess; es werden Lawine, Sturz, Rutschung und Wasser unterschieden.
Prozessart:	Jeder Prozess wird in Prozessarten unterteilt. So wird z.B. der Prozess Wasser in die Prozessarten Murgang (M), Überschwemmung (U) und Erosion (E) unterteilt.
Prozessquelle:	Geografisch bezeichnetes Gebiet, aus dem die Ursache eines gravitativen Prozesses stammt, von welchem eine Gefahr ausgeht. Gleichartige, beieinanderliegende Prozessquellen können zusammengefasst werden (z.B. kleine Seitenbäche).
Gutachten:	Die Gefahrensituation unterhalb einer bestimmten Prozessquelle wird mittels eines Fachgutachtens durch einen Naturgefahrenspezialist analysiert und dargestellt. Ein Gutachten kann einen einzelnen oder alle Prozesse aus dem Prozessquelle betreffen.
Intensitätsstufe:	Die Intensitätsstufe gibt die jeweilige Intensität eines Prozesses pro Eintretenswahrscheinlichkeit an. Sie wird mit physikalischen Grössen – abhängig von der Prozessart – beschrieben. Die Intensität ist in die Klassen schwach, mittel, stark gegliedert.
Häufigkeit (Wahrscheinlichkeit)	Die Häufigkeit ist ein Mass für die Wiederkehrperiode resp. Eintretenswahrscheinlichkeit eines Ereignisses mit bestimmter Intensität. Sie wird in drei Klassen eingeteilt: selten: alle 100 – 300 Jahre, Wahrscheinlichkeit 1/100 – 1/300 pro Jahr mittel: alle 30 – 100 Jahre, Wahrscheinlichkeit 1/30 – 1/100 pro Jahr häufig: alle 1 – 30 Jahre, Wahrscheinlichkeit 1/1 – 1/30 pro Jahr
Gefahrenindex:	Der Gefahrenindex ist das Ergebnis der Klassierung der Gefahr in einer 3 x 3 Matrix nach Häufigkeit und Intensitätsstufe (Gefahrenstufendiagramm). Er wird mit Werten von 1 – 9 dargestellt (z.B. 6 für mittlere Intensität und hohe Wahrscheinlichkeit).

Gefahrenstufendiagramm Wasser

Intensität	stark	9	8	7	weiss oder gelb-weiss gestreift
	mittel	6	5	4	
	schwach	3	2	1	
		hoch	mittel	gering	sehr gering
Wahrscheinlichkeit					

- Gefahrenstufe:** Die 9 Klassen des Gefahrenstufendiagramms werden abhängig von der Prozessart zu 4 Gefahrenstufen zusammengefasst. Diese sind ein Mass für die Gefährdung.
 Restgefährdung → gelb/weiss gestreift;
 geringe Gefährdung → gelb;
 mittlere Gefährdung → blau;
 erhebliche Gefährdung → rot
- Darstellungsbereich:** Bereich in welchem die beurteilten Gefahrenprozesse dargestellt (digitalisiert) werden. Der Darstellungsbereich soll so gewählt werden, dass dieser die betroffenen Erfassungsbereiche überdeckt und Herkunft und Richtung des Prozesses bildlich erkennbar sind.
- Darstellungsgrenzen:** Dort, wo Prozesse über den Darstellungsbereich hinausgehen, wird der Prozess geschnitten.

2 Grundlagen für die Digitalisierung

- Intensitätskartenentwürfe werden prozessgetrennt für jedes Prozessquelle auf der Grundlage Übersichtsplan im Massstab 1:5'000 (ausnahmsweise 1:10'000) erfasst. In speziellen Fällen ist die Aufnahme auf Grundbuchplänen auch im Massstab 1:1'000 bis 1:2'500 möglich.

3 Bedingungen für die Digitalisierung

- Lagegenauigkeit mindestens 5m. Das bedeutet, dass ein Punkt auf der Karte auf 5m genau in die Wirklichkeit eingepasst werden kann. Als Arbeitsgrundlage gilt der digitale Übersichtsplan 1:10'000.
- Numerische Auflösung mindestens 0.1m. Die digitalen Punkte und Zwischenpunkte werden im Koordinatensystem mindestens auf Dezimeter genau abgespeichert (Auflösung, Spatial Resolution des GIS).
- Minimale Fläche 10m²
- Minimale Länge 1m
- Keine Dangles, alle Teillinien müssen zusammen ringförmig geschlossen sein.

- Die Intensitätskarte wird nur im verlangten Darstellungsbereich digitalisiert (den Darstellungsbereich zwingend mit Auftraggeber absprechen).
- Der Darstellungsbereich soll so gewählt werden, dass:
 - dieser die betroffenen Erfassungsbereiche überdeckt und
 - Herkunft und Richtung des Prozesses bildlich erkennbar sind.
- Keine Daten ausserhalb der Kantonsgrenze resp. des definierten Untersuchungsperimeters.

4 Verlangte Layers

- Pro Prozessquelle: 1 Tabelle IK_PQ mit 1 Zeile
- pro Prozess: 1 Tabelle IK_GUTACHTEN mit 1 Zeile
3 x 3 Shapefiles oder FeatureClasses:
IK_T<***>_F, IK_T<***>_P, IK_T<***>_L

Auf eine Prozessbezeichnung pro Datensatz wird verzichtet, da der Prozess beim einzelnen Objekt festgehalten wird. Der Auftragnehmer wird eine Intensitätskarte immer für einen einzelnen Prozess erstellen und somit die Daten auch für diesen abgeben.

Die relationalen Strukturen werden grundsätzlich erst im kantonalen GIS in der dafür vorbereiteten Datenbankstruktur aufgebaut.

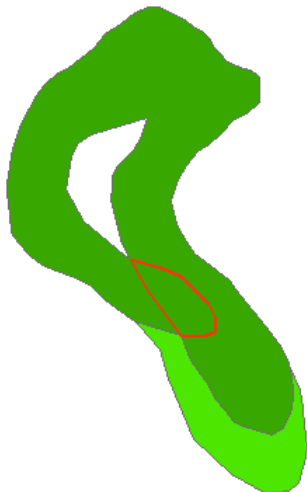
5 Vorgehen bei der Digitalisierung

a) Linien (je Prozess 1 Layer)

Digitalisieren der Linien

- Überschneiden sich Intensitätsstufen desselben Prozesses (z.B. Lawinen aus verschiedenen Richtungen oder Talseiten) werden alle Linien erfasst, attribuiert und dargestellt. Ziel ist, die Intensitätskarte pro Prozessquelle isoliert darzustellen. Darstellung pro Prozessquelle.
- Bei wechselnder Methode der Beurteilung (z. B. bei Übergang Expertenbeurteilung zu Gemeindegrenze oder zu Darstellungsgrenze) sind zwingend Knoten zu setzen.
- Die wegen unterschiedlicher Methode entstehenden Pseudoknoten ohne Schnittpunkt mit anderen Linien dürfen nicht durch Glättungsalgorithmen oder anderen Bearbeitungsroutinen (z.B. Merge Lines) gelöscht werden.
- Entfernen von überschüssenden Linien (Dangles), schliessen von Lücken, und ausmerzen von „Splines“.
- Intensitätsflächen derselben Eintretenswahrscheinlichkeit (gleiche Farbe) aus einer Prozessquelle dürfen sich nicht überlappen.

Falsch



korrekt



Attribuieren der Linien

Layerbezeichnung:IK_T??_L (z.B. IK_T300_L)			
<i>Spalten</i>	<i>Erläuterung</i>	<i>Format</i>	<i>Attributwerte</i>
GUTACHTEN_NR	Nr. für Gutachten, welche vom AWN dem Gutachter zugeteilt werden	Ganzzahl (I) 6 Stellen	Wenn Nr. nicht bekannt, dann „-9“ einsetzen. Entspricht dem Wert der Spalte GUTACHTEN_NR aus der Gutachtentabelle
ERHEBUNG_METHODE	Methode nach welcher diese Linie definiert wurde	Text (c) 55 Zeichen	Vordefinierte Texte siehe Tabelle <i>ERHEBUNG_METHODE</i> .
L_OBJEKT_NR	OBJEKT_NR der dazugehörigen Fläche auf der linken Seite	Text (c) 10 Zeichen	Wird vom AWN beim Import in die Gesamtdatenbank vergeben.
R_OBJEKT_NR	OBJEKT_NR der dazugehörigen Fläche auf der rechten Seite	Text (c) 10 Zeichen	Wird vom AWN beim Import in die Gesamtdatenbank vergeben.
L_POLY_OID	OBJECTID der dazugehörigen Fläche auf der linken Seite	Ganzzahl (I) 10 Stellen	Wird vom AWN beim Import in die Gesamtdatenbank vergeben.
R_POLY_OID	OBJECTID der dazugehörigen Fläche auf der rechten Seite	Ganzzahl (I) 10 Stellen	Wird vom AWN beim Import in die Gesamtdatenbank vergeben.

b) Flächen (je Prozess 1 Layer)

Generieren der Flächen

- Die Abgrenzungen der Flächen müssen immer deckungsgleich mit den Linien des Linienlayers sein!
- Allfällige geometrische Korrekturen sind immer im Linienlayer auszuführen. Die Attribute GUTACHTEN_NR und ERHEBUNG_METHODE sind dabei unbedingt nachzuführen.
- Natürlich bedarf es auch einer genauen Kontrolle der Geometrie nach der Korrektur (keine Lücken oder Überstände). Anschliessend ist die Fläche auf den neuen Linienverlauf anzupassen.

Attribuieren der Flächen

Layerbezeichnung:IK_T<***>_F (z.B. IK_T030_F)			
<i>Spalten</i>	<i>Erläuterung</i>	<i>Format</i>	<i>Attributwerte</i>
PROZESS	Code des Prozesses	Ganzzahl (I) 1 Stelle	1 = Lawine, 2 = Wasser, 3 = Sturz, 4 = Rutschung
PROZESSART	Code der Prozessart	Text (c) 2 Zeichen	siehe Tabelle Prozessart
OBJEKT_NR	Identifikator für die Intensitätsflächen einer Prozessart aus einer Prozessquelle	Text (c) 10 Zeichen	Die OBJEKT_NR muss im Kantonsdatensatz eindeutig sein und wird deshalb vor dem Einbau durch das AWN ergänzt oder vergeben. Sie hat die Form: <Prozess>_<PQ_ID> z.B. „W_000123“ Die PQ_ID wird mit vorgestellten „0“ auf 6 Stellen erweitert.
PQ_ID	Prozessquelle-ID	Ganzzahl (I) 6 Stellen	Fremdschlüssel aus der Tabelle IK_PQ
Intensitaet	Definiert die Intensitaet, aus dem die Intensitätsstufe (hellgrün, grün, dunkelgrün) abgeleitet wird.	Ganzzahl (I) 1 Stelle	Vordefinierte Codes von1-3
BEMERKUNGEN	Optional: Erläuterungen, die direkt mit den digitalen Daten zu tun haben	Text (c) 60 Zeichen	Textbemerkungen, die in der Bearbeitungsphase dem Bearbeiter helfen (Überblick über Pendenzen, zu bereinigende Unklarheiten)

c) Punkte (je Prozess 1 Layer)

Digitalisieren der Punkte (bei Bedarf)

- Die Punkte können bei Bedarf für die Anschrift von Prozessart und Intensitäten an einem bestimmten Ort dienen. Über die Einträge im Feld „Bemerkung“ können auch Zusatzinformationen platziert werden.
- Pro Fläche kann mehr als 1 Punkt gesetzt werden. Dies erfolgt an Orten, wo gemäss Beurteilung/Berechnung die Intensität bekannt ist.

Attribuieren der Punkte

Layerbezeichnung:IK_T<***>_P (z.B. IK_T030_P)			
<i>Spalten</i>	<i>Erläuterung</i>	<i>Format</i>	<i>Attributwerte</i>
PROZESS	Code des Prozesses	Ganzzahl (I) 1 Stelle	1 = Lawine, 2 = Wasser, 3 = Sturz, 4 = Rutschung
PROZESSART	Code der Prozessart	Text (c) 2 Zeichen	siehe Tabelle Prozessart
OBJEKT_NR	Identifikator für die Intensitätszonen einer Prozessart aus einem Prozessquelle	Text (c) 10 Zeichen	Die OBJEKT_NR muss im Kantonsdatensatz eindeutig sein und wird deshalb vor dem Einbau durch das AWN ergänzt oder vergeben. Sie hat die Form: <Prozess>_<PQ_ID> z.B. „1_000123“ Die PQ_ID wird mit vorgestellten „0“ auf 6 Stellen erweitert.
Int_Wert	Intensitätswert als physikalische Grösse	Double	Numerische Stellenzahl und Präzision gemäss Usanz
Int_ME	Masseinheit der Intensität	Text (c) 10 Zeichen	Auswahl aus Liste: kN/m2; kNm; cm/Jahr; m/s; m3; m; m2/s
Bemerkung	Zusatzinformation für die Darstellung auf der Karte	Text (c) 120 Zeichen	

Wenn ein Int_Wert angegeben wird, muss auch ein Int_ME angegeben werden, jedoch keine Bemerkung.

Wenn eine Bemerkung erfasst wird, müssen `Int_Wert` und `Int_ME` leer sein. Da bei Shapefiles numerische Felder nicht <NULL> sein können, muss in diesem Fall -9 eingegeben werden.

d) Prozessquelle (Tabelle IK_PQ)

Die Definition der Prozessquelle erfolgt durch wörtliche Umschreibung mittels Gemein-denamen und Ortsbezeichnungen. Die Tabelle mit den Prozessquellen ist als Excel- oder GIS-Tabelle ohne Relation zu erstellen.

Tabelle: IK_PQ			
<i>Spalten</i>	<i>Erläuterung</i>	<i>Format</i>	<i>Attributwerte</i>
PQ_ID	Identifikator der Prozessquelle	Ganzzahl (I) 6 Stellen	Kantonsweit eindeutiger Identifikator der Prozessquelle. Wird vom AWN definiert oder vergeben, nicht durch den Auftragnehmer.
PQ	Beschreibung des Prozessquelle	Text (c) 100 Zeichen	Gemeinde, Flurname, Zusatzbezeichnungen

e) Gutachten (Tabelle IK_GUTACHTEN)

Das Gutachtenfile ist als Excel- oder GIS-Tabelle ohne Relation zu erstellen

Tabellenzeichnung:IK_GUTACHTEN			
<i>Spalten</i>	<i>Erläuterung</i>	<i>Format</i>	<i>Attributwerte</i>
Gutachten_NR	Nr für Gutachten welche vom AWN dem Gutachter mitgeteilt wird	Ganzzahl (I) 6 Stellen	Wenn Nr nicht vom AWN bekannt gegeben, dann „-9“ eingeben
Gutachten_NAME	Name des Gutachtens, welcher vom AWN dem Gutachter mitgeteilt wird	Text (c) 50 Stellen	
GUTACHTER	Name, Vorname des Gutachters, resp. Projektleiters	Text (c) 50 Stellen	
FIRMA	Firma / Amt, Arbeitsort	Text (c) 60 Stellen	
DATUM	Datum der gutachtlichen Festlegung durch Spezialisten AWN, Datum der neuen oder noch immer gültigen Expertenbeurteilung oder Datum des verwendeten Gefahrenzonenplanes.	Datum (D), 8 Stellen	

6 Definitionen

PROZESSART		
Code	Definition	Prozess
	Nicht codiert	
LF	Fliesslawine	Lawine (L)
LS	Staublawine	
G	Gleitschnee	
SS	Steinschlag/Blockschlag	Sturz (S)
SF	Felssturz	
SB	Bergsturz	
SE	Eissturz	
RO	Oberflächliche Rutschung	Rutschung (R)
RM	Mittelgründige Rutschung	
RT	Tiefgründige Rutschung	
A	Absenkung, Einsturz	
HM	Hangmure	Wasser (W)
M	Murgang	
U	Überschwemmung	
E	Erosion	

ERHEBUNG_METHODE		
Text	Bemerkungen	Symbol
Gutachtliche Festlegung Spezialist Naturgefahren AWN	z.B. <u>gutachtliche</u> Änderungen oder Ergänzungen durch Spezialist Naturgefahren AWN oder einem beauftragten Spezialisten	-----
neue od. ältere gültige Expertenbeurteilung	Neubeurteilung (z.B. <u>Berechnung</u>) durch das beauftragte Büro und / oder verwendete Gutachten von Instituten oder privaten Büros	_____
Gemeindegrenze AV	Gemeindegrenze der amtlichen Vermessung	- . - . - . - . -
Darstellungsgrenze	Grenze des <i>Gefahrenbereichs</i> , welcher durch den <i>Darstellungsbereich</i> definiert wird.	ohne

Darstellung von Intensitätsstufe		
Intensität	Wahrscheinlichkeit	Darstellungsdefinition Intensitätsstufe
Nicht codiert	Nicht codiert	
schwach	gering	Hellgrün (z.B. CMYK 10 / 0 / 25 / 0)
	mittel	
	hoch	
mittel	gering	Grün (z.B. CMYK 30 / 0 / 90 / 10)
	mittel	
	hoch	
stark	gering	Dunkelgrün (z.B. CMYK 30 / 0 / 45 / 45)
	mittel	
	hoch	

Grundlage für obige Tabelle: Intensitäts-/Wahrscheinlichkeitsdiagramm aus Mustergefahrenkarten (www.wald-naturgefahren.gr.ch)

7 Abschlusskontrolle

Abschlusskontrolle auf inhaltliche und strukturelle Richtigkeit:

- Korrekte Flächentopologie (siehe Tabelle), keine frei endende Linie (Dangles), Lücken, Splines usw.
- Kontrolle, ob bei der Attribuierung nur vordefinierte Nummern und Codes verwendet wurden.
- Wurden Anforderungen von Genauigkeit Minimalmasse überall eingehalten?
- Nur Gefahrenbereiche digitalisieren, deren Prozesse im *Darstellungsbereich* wirksam sind.
- Deckt sich der Inhalt des digitalen Datensatzes mit den dazu verwendeten digitalen und analogen Grundlagen?

Topologieregeln		
Quell-Layer	Ziel-Layer	Regel
IK_T030_P IK_T100_P IK_T300_P	IK_T030_F IK_T100_F IK_T300_F	Punkte müssen innerhalb der Fläche liegen
IK_T030_L IK_T100_L IK_T300_L		Linien dürfen nicht - sich selbst überlappen - sich selbst überschneiden - aus mehreren Teilen bestehen
IK_T030_L IK_T100_L IK_T300_L	IK_T030_F IK_T100_F IK_T300_F	Die Linien müssen überdeckt sein von Flächengrenzen
IK_T030_F IK_T100_F IK_T300_F	IK_T030_L IK_T100_L IK_T300_L	Die Flächengrenzen müssen von Linien überdeckt sein.
IK_T030_F IK_T100_F	IK_T100_F IK_T300_F	Flächen müssen innerhalb der Flächen mit der nächst geringeren Häufigkeit liegen

8 Erstellen von Intensitätskarten

Von den beauftragten Büros wird erwartet, dass sie Intensitätskarten gemäss den Musterintensitätskarten Lawinen, Rutschung, Sturz und Wasser (www.wald-naturgefahren.gr.ch) erstellen. Das Layout von Plankopf, Legende und Karte ist verbindlich.

9 Erstellen von Gefahrenkarten aus Intensitätskarten

Es ist zulässig aus Verschnitt der Intensitätskarten automatisch Gefahrenkarten zu erstellen. Dabei werden für die geteilten Felder des Gefahrenstufendiagramms keine Regeln vorgegeben. Die Büros dokumentieren ihre Entscheide im technischen Bericht nachvollziehbar.

10 Datentransfer

Die Abgabe der digitalen Daten erfolgt zusammen mit den Papierdokumenten auf einer CD an den Auftraggeber. Die digitalen Daten werden in den Formaten *ESRI Shape* oder *ESRI personal Geodatabase* verlangt. Umwandlungen von anderen Datenformaten müssen im Vorfeld durch den Auftragnehmer gemacht werden. Der Auftragnehmer ist für die Qualität und Genauigkeit der Daten verantwortlich, auch wenn die Digitalisierungsarbeiten einem anderen Büro übergeben werden.