

PGKo Lumnezia 2025

Reto Tiri, Spezialist Naturgefahren AWN (Amt für Wald und Naturgefahren)
Andreas Maranta Huwiler, Bereichsleiter Naturgefahren und Schutzbauten, AWN
Marc Handlery, Direktor, Gebäudeversicherung Graubünden

Vella, 18.09.2025



Amt für Wald und Naturgefahren
Uffizi da guaud e privels da la natira
Ufficio foreste e pericoli naturali

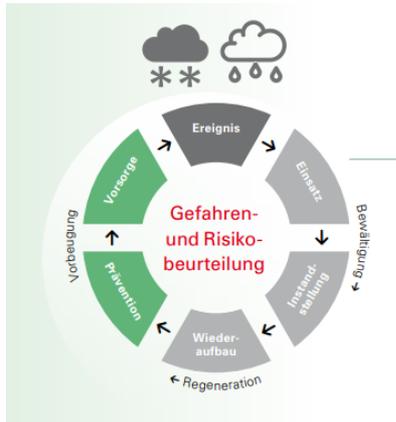
Inhalt und Ziel

- Ablauf Gefahrenbeurteilungen und Ausscheidung Gefahrenzonen
- Aufzeigen der wichtigsten Änderungen der Gefahrenzonen im Siedlungsbereich
 - Einzelfälle können am heutigen Abend nicht diskutiert werden
- Auswirkungen auf Raumplanung und Gebäudeversicherung



Weshalb gibt es Gefahrenzonen

- Gefahrenzonen zeigen auf, welche Flächen wie stark durch Naturgefahren gefährdet sind
- Ziel ist die Risikoreduktion bei Naturgefahren durch planerische Massnahmen (Integrales Risikomanagement)
- Sie dienen als Grundlage für die kommunale Nutzungsplanung



Aufgaben Amt für Wald und Naturgefahren (AWN)

920.150

Verordnung zum Integralen Risikomanagement bei Naturgefahren

(IRMV)

Art. 7 Stufen der Gefahrenbeurteilung

¹ Das Amt beurteilt die potenzielle Gefährdung ausserhalb der Erfassungsbereiche mittels Gefahrenhinweiskarten und, insbesondere bei Verkehrsträgern, unter Einbezug des Ereigniskatasters.

² Das Amt beurteilt die potenzielle Gefährdung innerhalb der Erfassungsbereiche mit Gefahrenkarten.

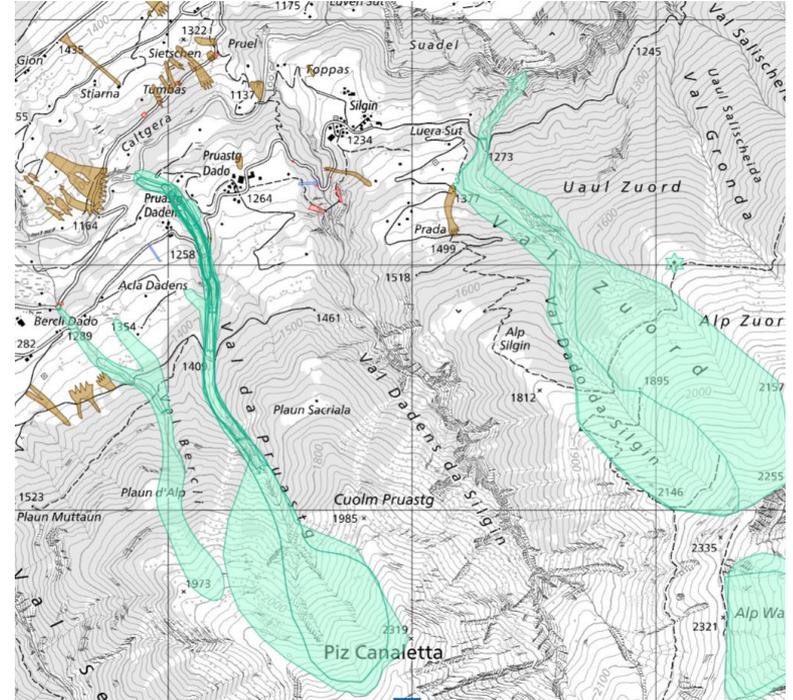
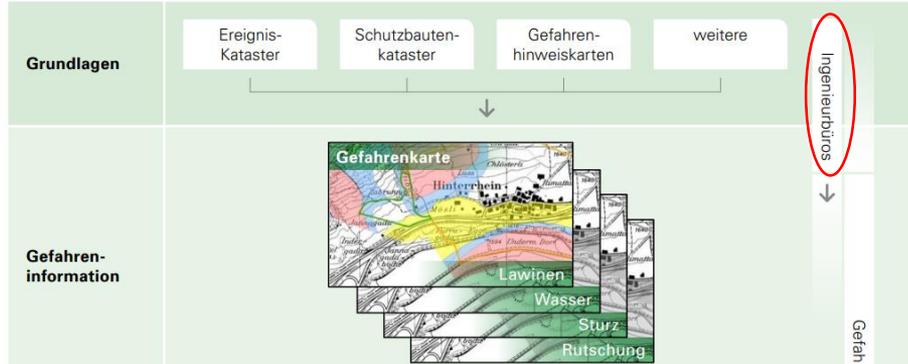
Art. 13 Plan der Gefahrenkommission

¹ Die Erfassungsbereiche werden mit dem Plan der Gefahrenkommission flächendeckend beurteilt.

² Im Plan der Gefahrenkommission wird die potentielle Gefährdung innerhalb der Erfassungsbereiche in erhebliche Gefährdung (rot) und mittlere Gefährdung (blau) unterteilt.



Wie kommen die Gefahrenzonen zustande



AWN beauftrag Ingenieurbüro mit der Erarbeitung der Gefahrenkarten

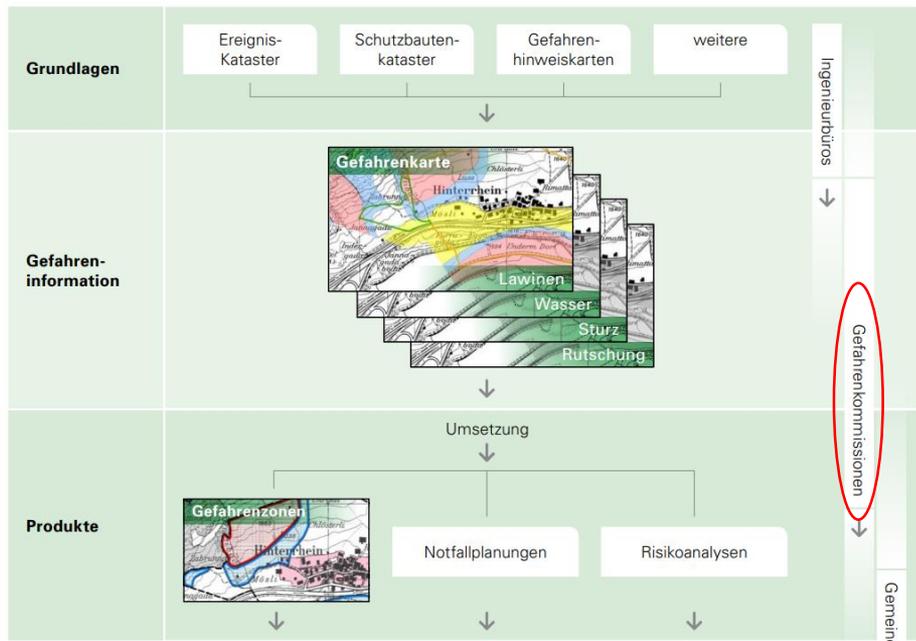


Arbeit Ingenieurbüro

Erarbeitung der Gefahrenkarten 2021-2025 durch spezialisierte Büros

- GK Lawinen (Staublawinen, Fliesslawinen, Gleitschnee)
 - GK Wasser (Überschwemmung, Erosion, Murgang)
 - GK Rutschung (Permanente Rutschung, Spontane Rutschung (Hangmuren))
 - GK Sturz (Stein-/Blockschlag, Felssturz, Bergsturz)
-
- Grundlagen erarbeiten (Geländeanalyse, Ereignisanalyse, Meteorologie...)
 - Feldbegehung (stumme Zeugen, Vegetation, bauliche Massnahmen...)
 - Befragung lokaler Fachpersonen (Förster, Lawinenkommission, Feuerwehr...)
 - Szenarien pro Jährlichkeit
 - Simulationen bei Lawinen, teilweise bei Sturz und Wasser
 - Erstellung Intensitätskarten für 30-, 100- und 300-jährliches Szenario
 - Verifizierung im Feld

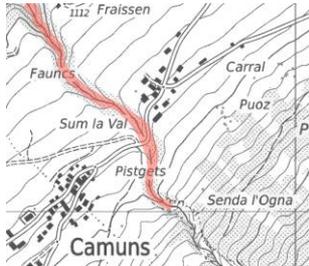




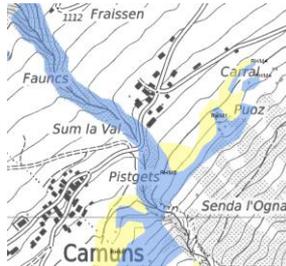
Arbeit Gefahrenkommission AWN (GKo)

- Vor Abschluss Gefahrenkarten Begehung AWN mit Fachbüro (2022-2024)
- GKo erstellt den Plan der Gefahrenkommission (PGKo) auf Grundlage der Gefahrenkarten (2025). (Begehung, Arrondierung, Zuweisung Gebäude)
- Im PGKo wird die potentielle Gefährdung innerhalb der Erfassungsbereiche in erhebliche Gefährdung (GZ1, rot) und mittlere Gefährdung (GZ2, blau) unterteilt.

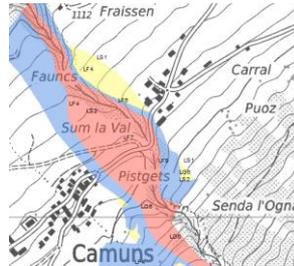
GK W



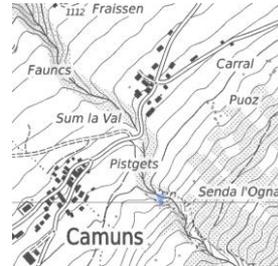
GK R



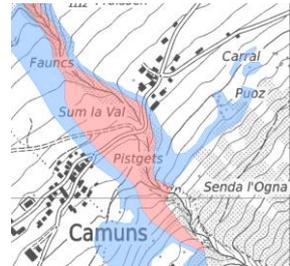
GK L



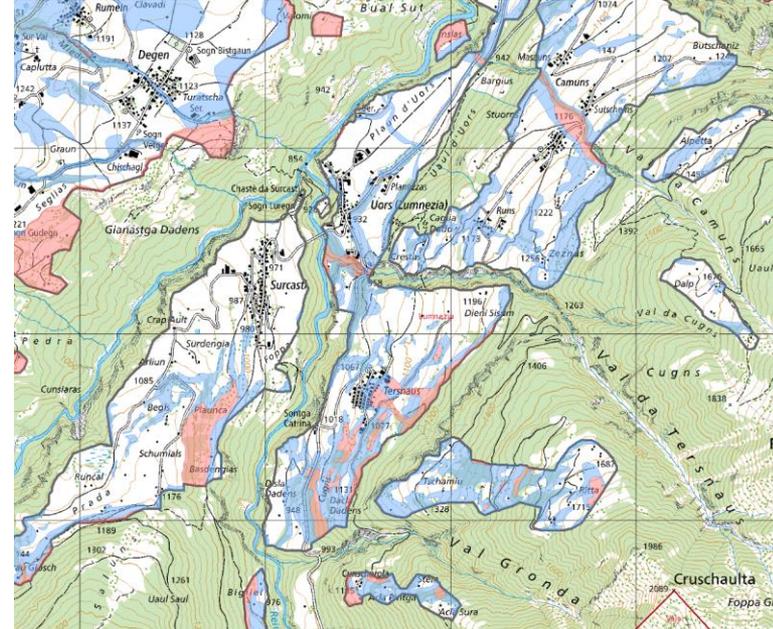
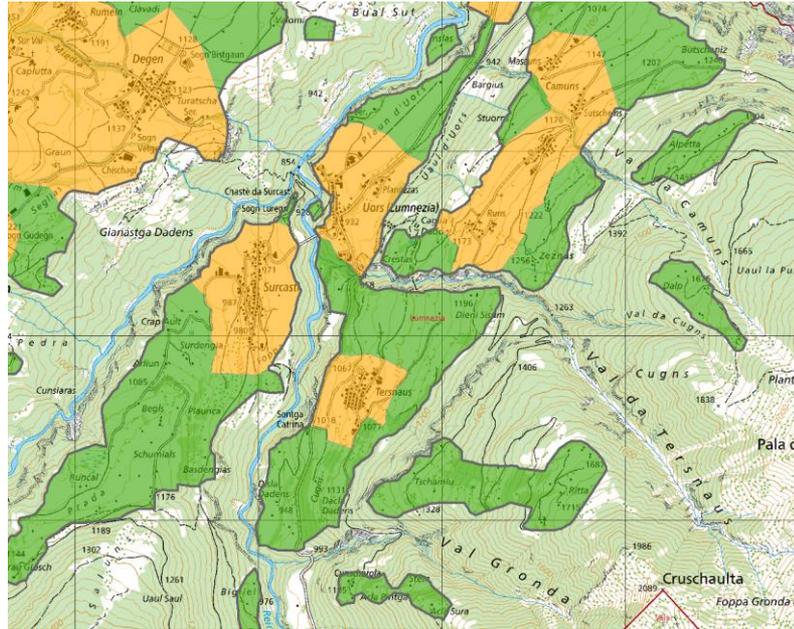
GK S



PGKo



Gefahrenbeurteilung erfolgt nur in Erfassungsbereichen (EB)

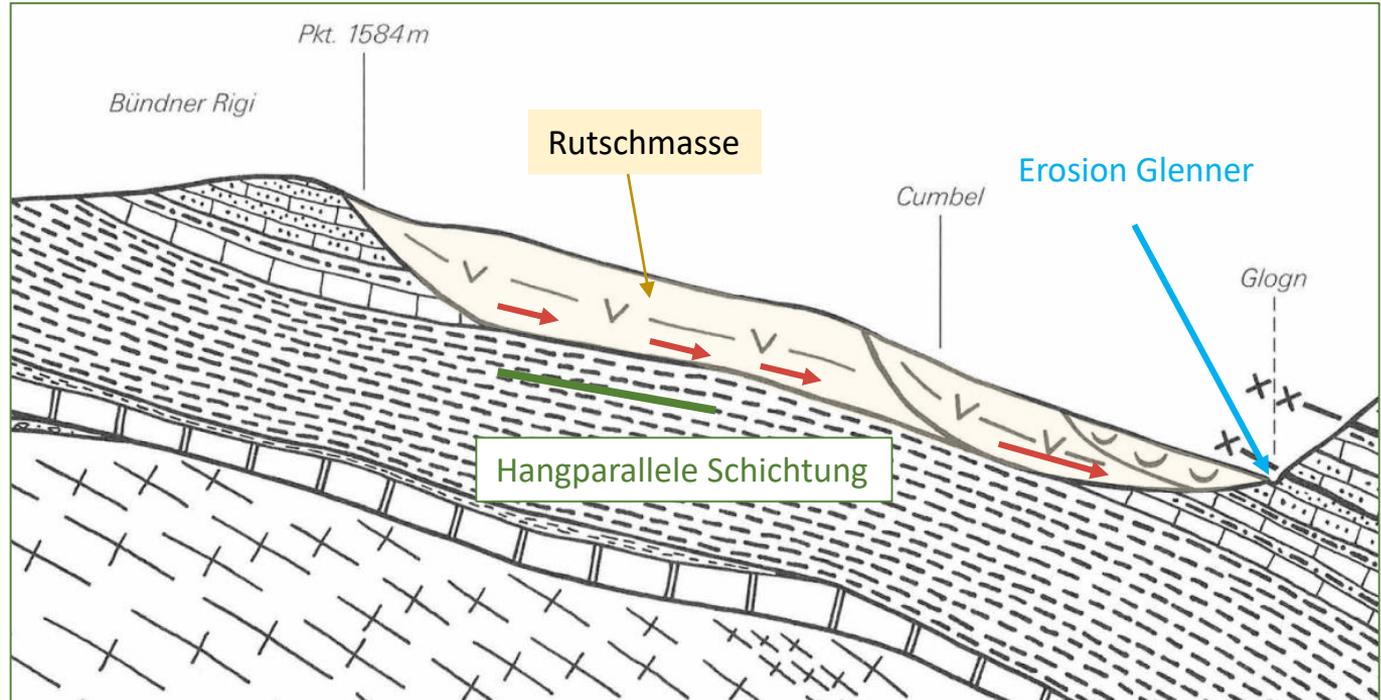


Gefahrenzonen in der Raumplanung

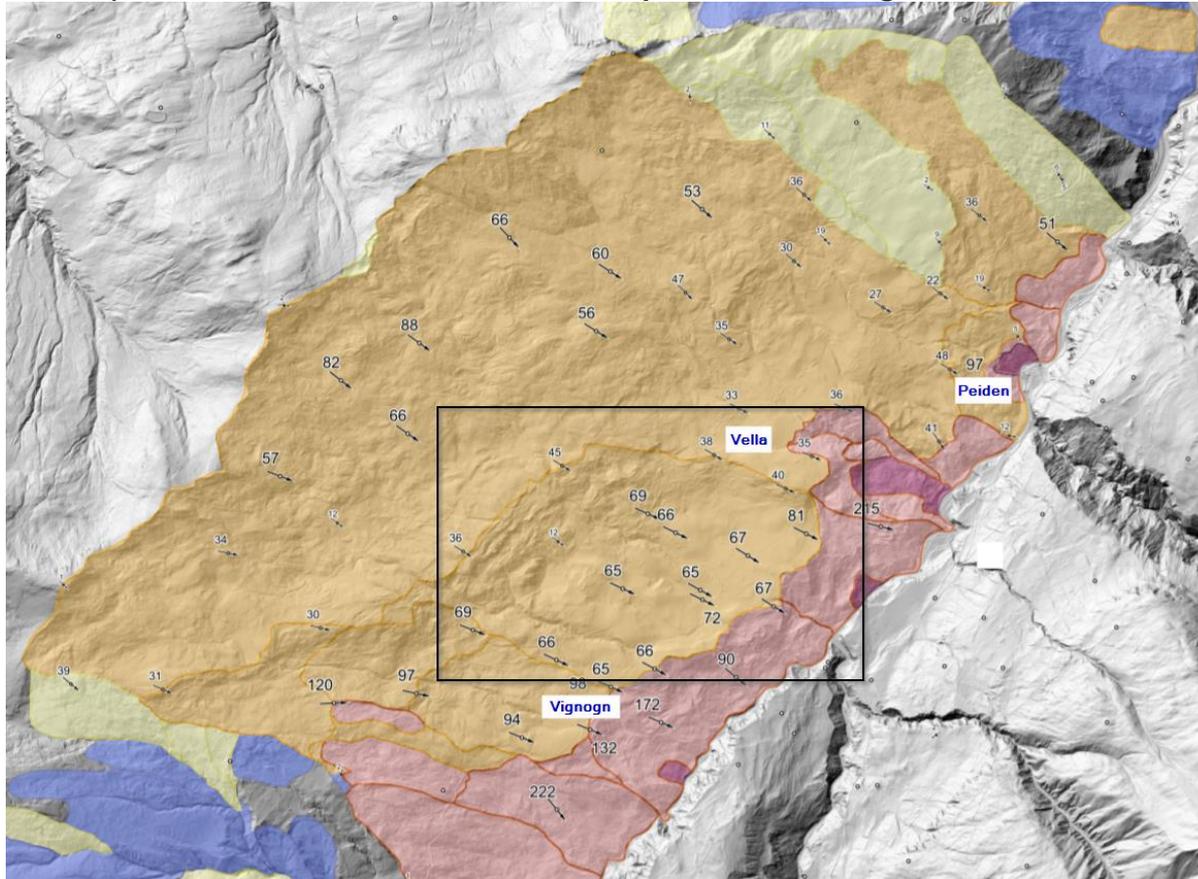
- Gefahrenkarten und der Plan der Gefahrenkommission sind für Behörden verbindlich.
- In der **Gefahrenzone 1** dürfen keine neuen Bauten und Anlagen erstellt werden, die dem Aufenthalt von Menschen und Tieren dienen (Art 38, KRG).
- In der **Gefahrenzone 2** bedürfen neue Bauten und Anlagen, die dem Aufenthalt von Menschen und Tieren dienen, besonderer baulicher Schutzmassnahmen (Art 38, KRG).
- Baubewilligungen und BAB-Bewilligungen für Bauvorhaben in Gefahrenzonen werden nur erteilt, wenn eine Genehmigung der Gebäudeversicherung des Kantons Graubünden vorliegt (Art 38, KRG).



Rutschung Lumnezia Querprofil



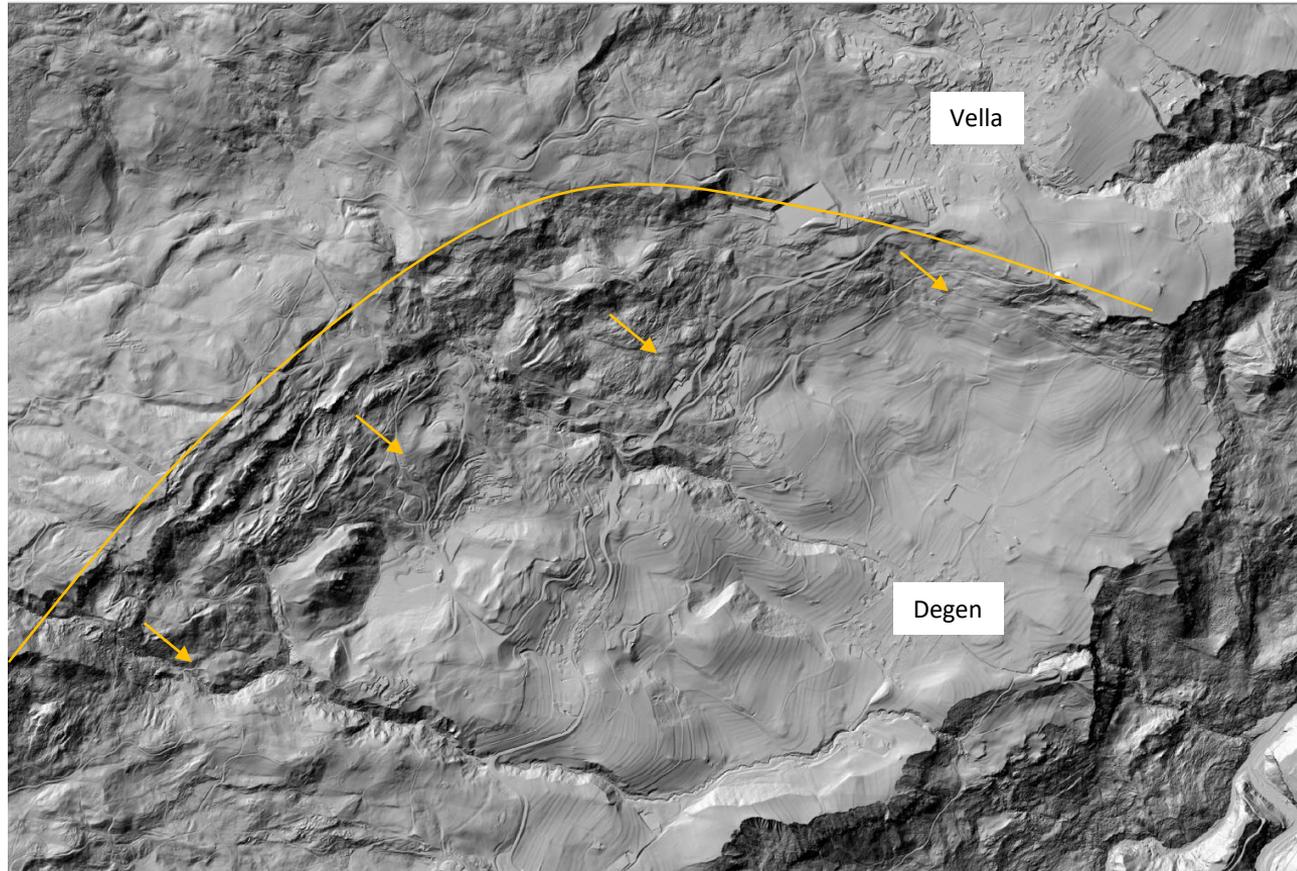
INSAR (Satellitenradarinterferometrie und Fixpunktvermessung)



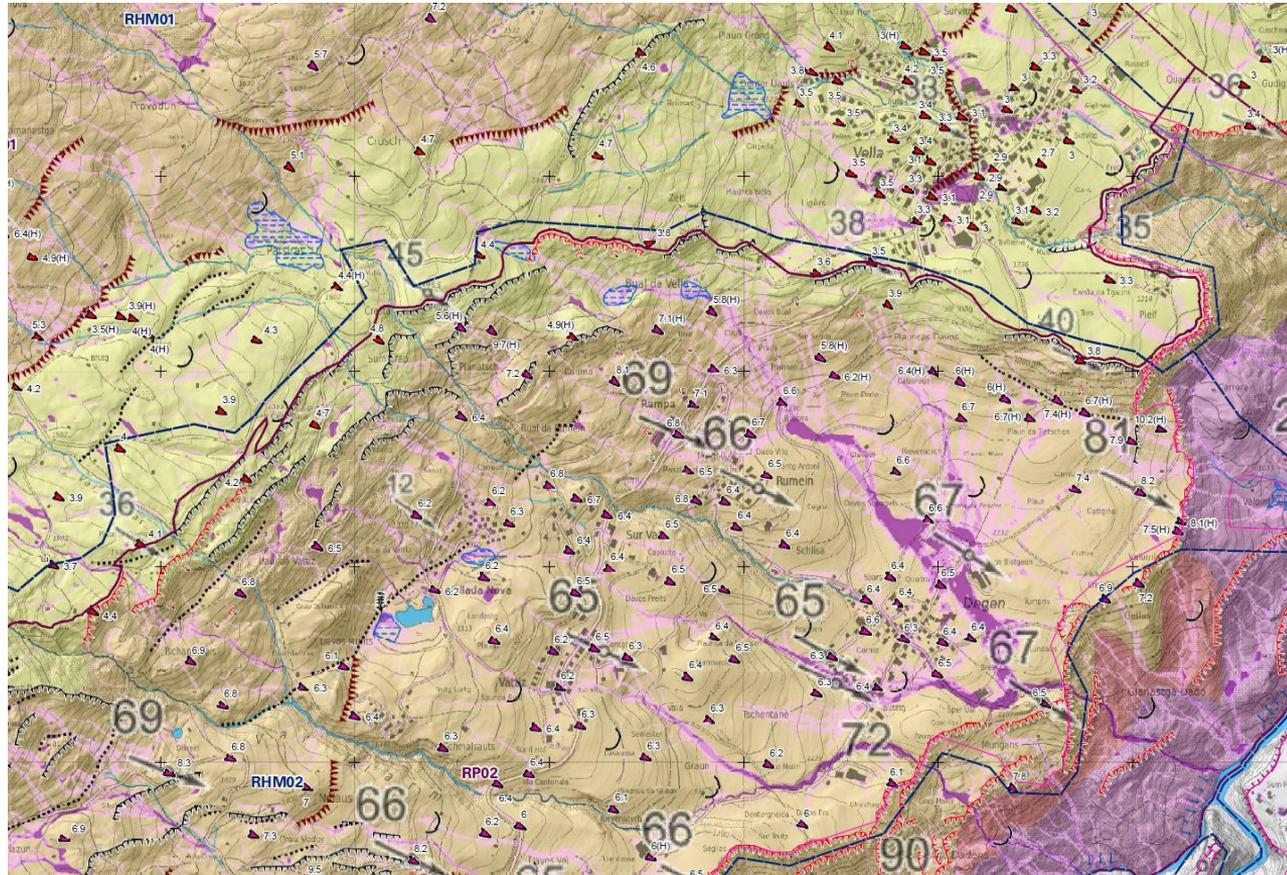
- Fixpunkte / Rutschpunkte
 - Fixpunkte (Rutschbetrag 0 mm/Jahr)
 - ⋮ Rutschpunkte 1 - 10 mm/Jahr
 - ⋮ Rutschpunkte 11 - 20 mm/Jahr
 - ⋮ Rutschpunkte 21 - 50 mm/Jahr
 - ⋮ Rutschpunkte 51 - 300 mm/Jahr

- GHK Massenbewegung (INSAR)
 - 0-2 cm/y
 - 2-10 cm/y
 - 10-50 cm/y
 - 50-100 cm/y
 - >100 cm/y
 - active, undefined velocity
 - inactive
 - uncertain
 - nicht definiert

Geländemodell swissALTI3D



Karte der Phänomene



Geländestrukturen

- Ausbruchsnische Lockergestein, alt
- Ausbruchsnische Lockergestein, frisch
- Nackental-Struktur
- Abrisskante, wenig aktiv
- Abrisskante, aktiv
- Hauptanrisskante, wenig aktiv
- Gelände-, Terrassenkante
- Gelände-, Terrassenkante aktive Erosion
- Scherriss, aktiv, sinistral
- Scherriss, aktiv, dextral
- Stauchwulst
- Aktive Seitenerosion

Bewegungen (Auswertung)

- < 0.10 cm/Jahr
- 0.10 - 1.99 cm/Jahr
- 2.00 - 4.99 cm/Jahr
- 5.00 - 9.99 cm/Jahr
- 10.00 - 19.99 cm/Jahr
- > 20 cm/Jahr



Vollzugshilfe BAFU ab 2016

> Schutz vor Massenbewegungsgefahren

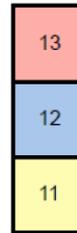
Vollzugshilfe für das Gefahrenmanagement von Rutschungen, Steinschlag und Hangmuren

Kriterien zur Abgrenzung Rutschungsgefahren

Abkürzungen, Erklärungen und Hinweise in den darauffolgenden Informaren:
 v = Durchschnittliche (jährliche) Rutschgeschwindigkeit [cm/Jahr]
 v_{max} = Maximale Rutschgeschwindigkeit [cm/Jahr]
 D = Differentialbewegungen innerhalb einer Gebäudenutzungsdauer [cm/10 m]
 T = Tiefe der Gleitfläche, Gröndigkeit der Rutschung [m]
 M = Mächtigkeit der mobilisierbaren Masse (potentiell) [m]
 h = Höhe der Ablagerung durch Hangmuren, bzw. Rutschungen (Murganghöhe) [m]

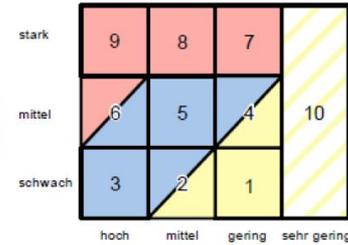
Prozess	schwache Intensität	mittlere Intensität	starke Intensität
Gleitprozesse			
Aktive, kontinuierliche, permanente Rutschungen (auch die Prozesse im Permafrost)	$v \leq 2$ cm/Jahr	2 cm/Jahr $< v < 10$ cm/Jahr	$v > 10$ cm/Jahr
Spontane Rutschungen	$M < 0.5$ m	$0.5 \text{ m} < M < 2 \text{ m}$ $h < 1 \text{ m}$	$M > 2 \text{ m}$ $h > 1 \text{ m}$
Fließprozesse	$M < 0.5$ m	$0.5 \text{ m} < M < 2 \text{ m}$	$M > 2 \text{ m}$
Hangmuren	Übersäuerung (h) im Dezimeterbereich	$h < 1 \text{ m}$	$h > 1 \text{ m}$

Permanente Rutschungen



Intensität

Spontane Rutschungen und Hangmuren



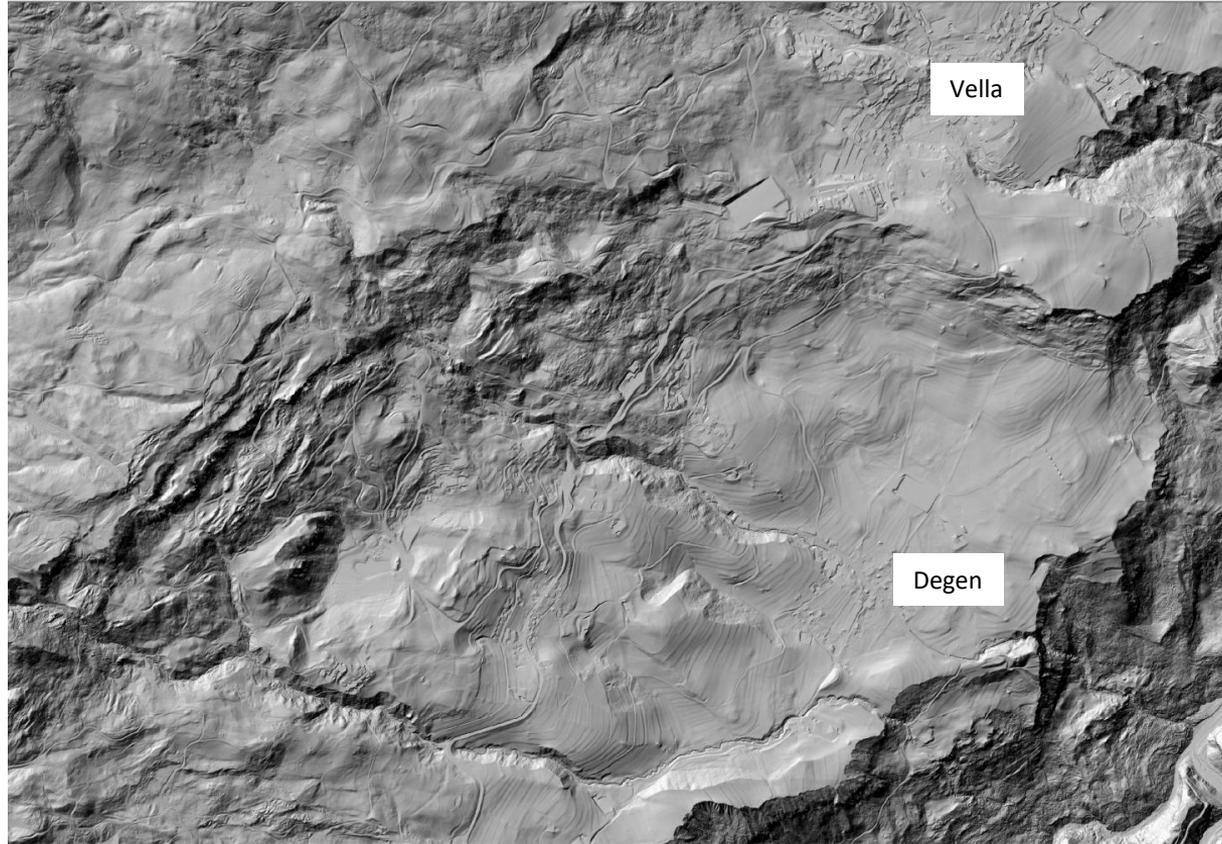
Intensität

Wahrscheinlichkeit

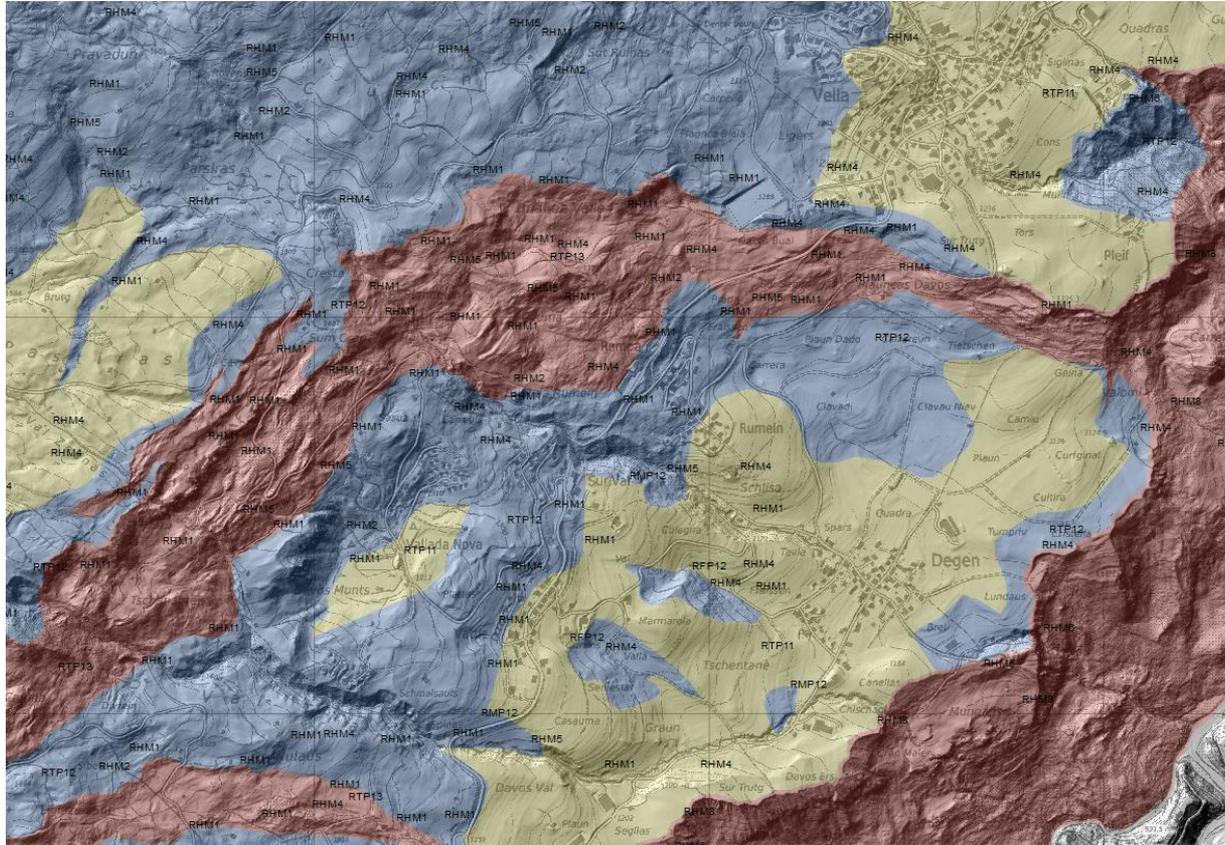
Rote Gefahrenstufe	Blaue Gefahrenstufe	Gelbe Gefahrenstufe	Gelb-weiße Gefahrenstufe
Erhebliche Gefährdung	Mittlere Gefährdung	Geringe Gefährdung	Restgefährdung
Verbotsbereich	Gebotsbereich	Hinweisbereich	Hinweisbereich
Personen sind sowohl innerhalb als auch außerhalb von Gebäuden gefährdet. Mit der plötzlichen Zerstörung von Gebäuden ist zu rechnen.	Personen sind innerhalb von Gebäuden kaum gefährdet, außerhalb davon liegt hingegen eine Gefährdung vor. Mit Schäden an Gebäuden ist zu rechnen, jedoch sind plötzliche Gebäudezerstörungen in diesem Gebiet nicht zu erwarten, falls die Auflagen bezüglich Bauweise beachtet werden.	Personen sind kaum gefährdet. Mit geringen Schäden an Gebäuden sowie mit Behinderungen ist zu rechnen. Durch einfließendes Wasser und / oder Feinmaterial können jedoch innerhalb von Gebäuden erhebliche Sachschäden auftreten.	Hinweisbereich, der eine Restgefährdung beziehungsweise ein Restrisiko mit einer sehr geringen Eintretenswahrscheinlichkeit aufzeigt. Ereignisse können dabei starke Intensitäten erreichen (Beispiel Felssturz).



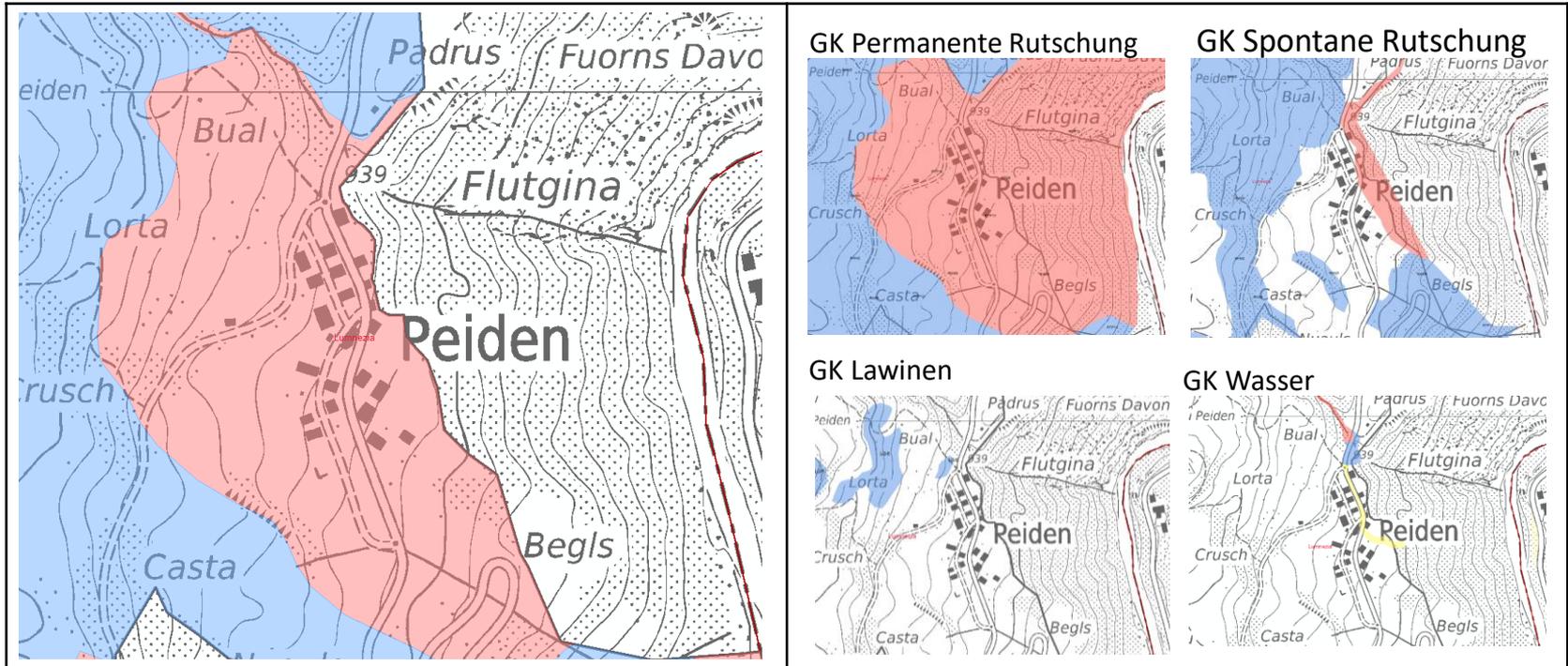
Geländemodell swissALTI3D



Umsetzung in Gefahrenkarte permanente Rutschung



PGKo Peiden neu



Kriterien zur Abgrenzung Rutschungsgefahren

Abkürzungen, Erklärungen und Hinweise in den darauffolgenden Inforahmen:

v = Durchschnittliche (langjährige) Rutschgeschwindigkeit [cm/Jahr]

v_{max} = Maximale Rutschgeschwindigkeit [cm/Jahr]

D = Differentialbewegungen innerhalb einer Gebäudenutzungsdauer [cm/10 m]

T = Tiefe der Gleitfläche, Gründigkeit der Rutschung [m]

M = Mächtigkeit der mobilisierbaren Masse (potentiell) [m]

h = Höhe der Ablagerung durch Hangmuren, bzw. Rutschungen (Murganghöhe) [m]

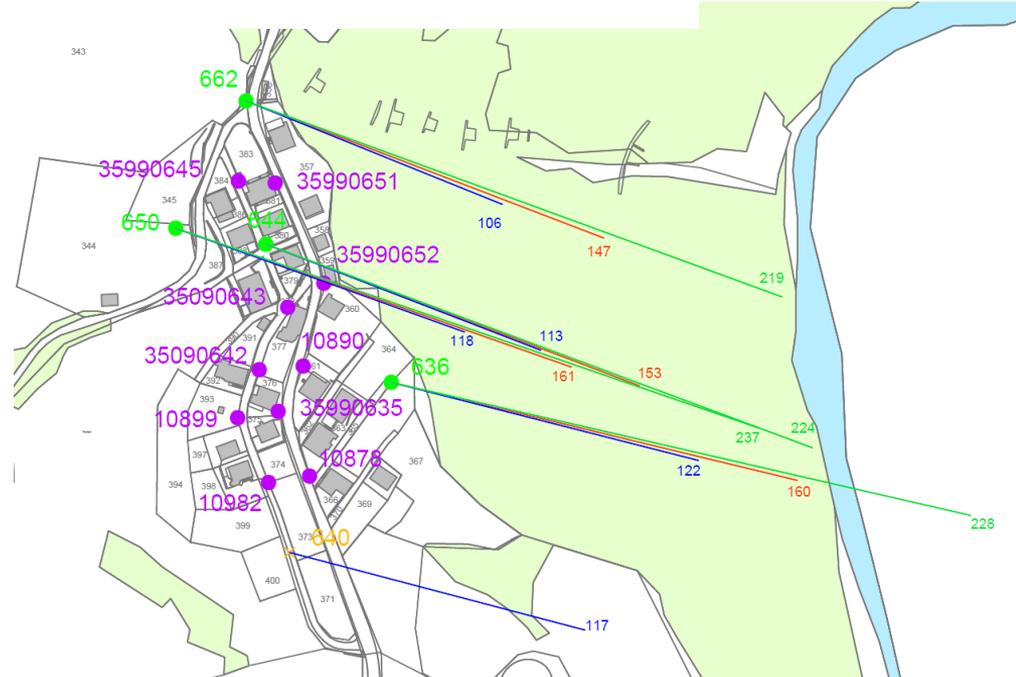
Prozess	schwache Intensität	mittlere Intensität	starke Intensität
<p>➔</p> <p>Gleitprozesse</p> <p>Aktive, kontinuierliche, permanente Rutschungen (auch die Prozesse im Permafrost)</p>	$v \leq 2$ cm/Jahr	2 cm/Jahr $< v < 10$ cm/Jahr	$v > 10$ cm/Jahr
	<p>v_{max}</p> <p>D</p> <p>T</p>	<p>v_{max}</p> <p>D</p> <p>T</p> <p>hohe v_{max}</p> <p>grosse D</p>	<p>v_{max}</p> <p>D</p> <p>T</p>
Spontane Rutschungen	$M < 0.5$ m	0.5 m $< M < 2$ m $h < 1$ m	$M > 2$ m $h > 1$ m
Fließprozesse Hangmuren	$M < 0.5$ m, Übersarung (h) im Dezimeterbereich	0.5 m $< M < 2$ m $h < 1$ m	$M > 2$ m $h > 1$ m

3D-Verschiebungsvektor 1:2 (pro Jahr) mit Berücksichtigung der Steinschiefen 2025

— 10 3D-Verschiebungsvektor, Jahresdurchschnitt (1989 -1998) bis 2025, mm/Jahr

— 10 3D-Verschiebungsvektor, Jahresdurchschnitt (1989-1998) bis (2013-2014), mm/Jahr

— 10 3D-Verschiebungsvektor, Jahresdurchschnitt (2013-2014) bis 2025, mm/Jahr



Kriterien zur Abgrenzung Rutschungsgefahren

Abkürzungen, Erklärungen und Hinweise in den darauffolgenden Inforahmen:

v = Durchschnittliche (langjährige) Rutschgeschwindigkeit [cm/Jahr]

v_{max} = Maximale Rutschgeschwindigkeit [cm/Jahr]

D = Differentialbewegungen innerhalb einer Gebäudenutzungsdauer [cm/10 m]

T = Tiefe der Gleitfläche, Gründigkeit der Rutschung [m]

M = Mächtigkeit der mobilisierbaren Masse (potentiell) [m]

h = Höhe der Ablagerung durch Hangmuren, bzw. Rutschungen (Murganghöhe) [m]

Prozess	schwache Intensität	mittlere Intensität	starke Intensität
Gleitprozesse			
Aktive, kontinuierliche, permanente Rutschungen (auch die Prozesse im Permafrost)	$v \leq 2$ cm/Jahr	2 cm/Jahr $< v < 10$ cm/Jahr	$v > 10$ cm/Jahr
	v_{max}	v_{max}	
	D	D	
	T	T	
		hohe v_{max}	
		grosse D	
Spontane Rutschungen	$M < 0.5$ m	$0.5 \text{ m} < M < 2 \text{ m}$ $h < 1 \text{ m}$	$M > 2 \text{ m}$ $h > 1 \text{ m}$
Fliessprozesse	$M < 0.5$ m,	$0.5 \text{ m} < M < 2 \text{ m}$	$M > 2 \text{ m}$
Hangmuren	Übersarung (h) im Dezimeterbereich	$h < 1 \text{ m}$	$h > 1 \text{ m}$

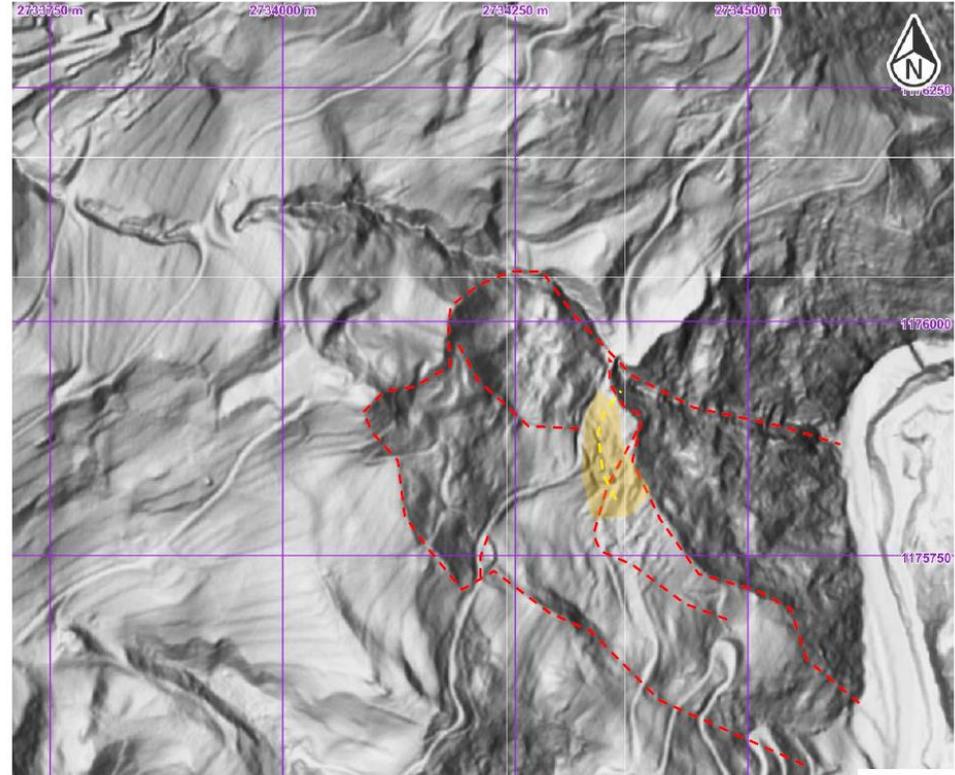
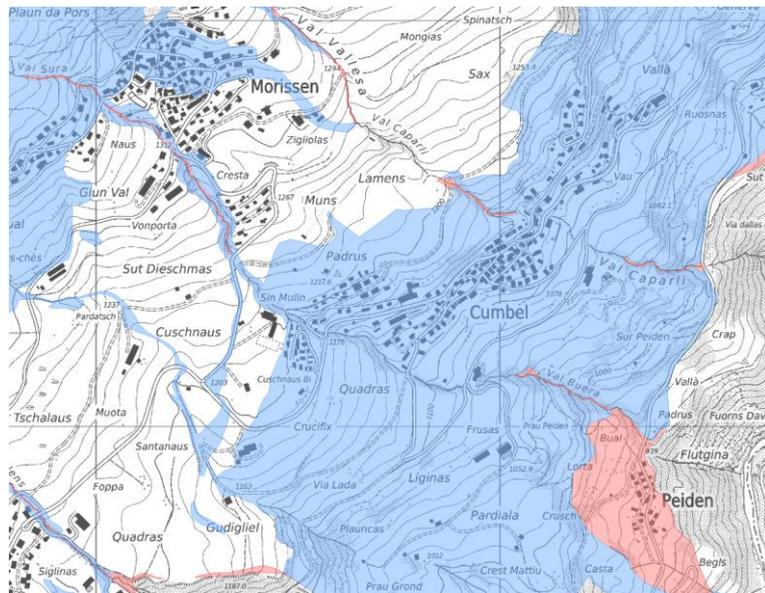


Abb. 4: Abrissränder/Rutschschollen (rot/gelb gestrichelt) im Bereich Dorf Peiden (orange).

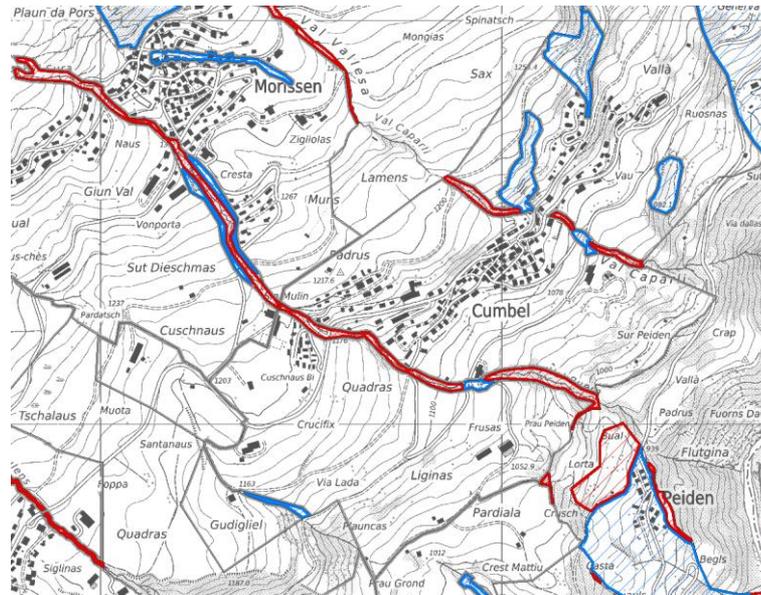


PGKo Peiden, Cumbel, Morissen

GZ neu

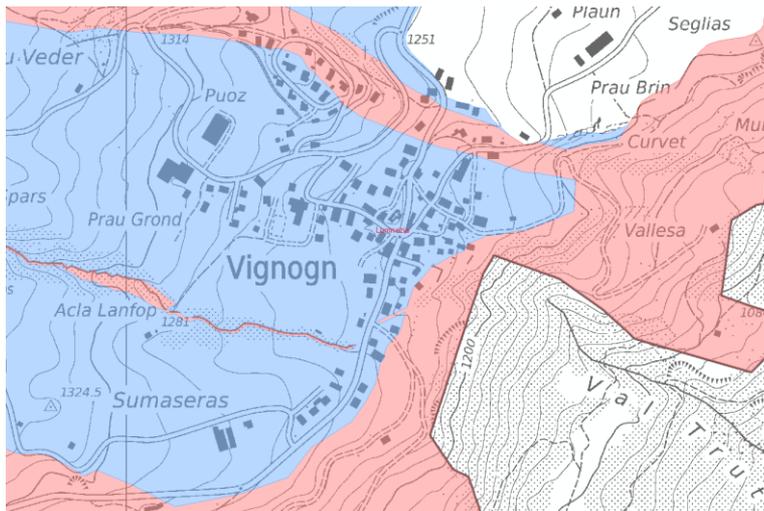


GZ bestehend (in Ortsplanung umgesetzt)

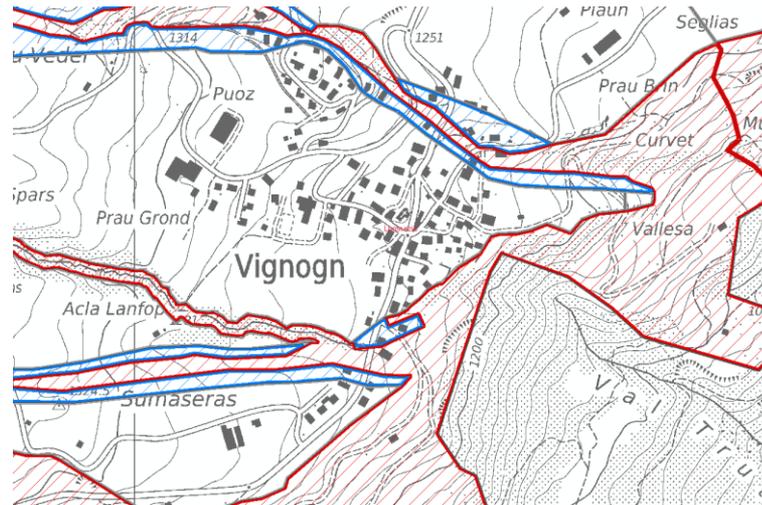


Vignogn

GZ neu



GZ bestehend (in Ortsplanung umgesetzt)



Vignogn Detail permanente Rutschung



Foto 22: Vignogn (2°731'725 / 1°173'532, Drohnenaufnahme, Blickrichtung WNW). Rot eingefärbt ist die Zone mit erhöhten Differentialbewegungen von 3–4 cm/Jahr aufgrund von unterschiedlichen Bewegungsraten benachbarter Rutschungsschollen (rote Pfeile).

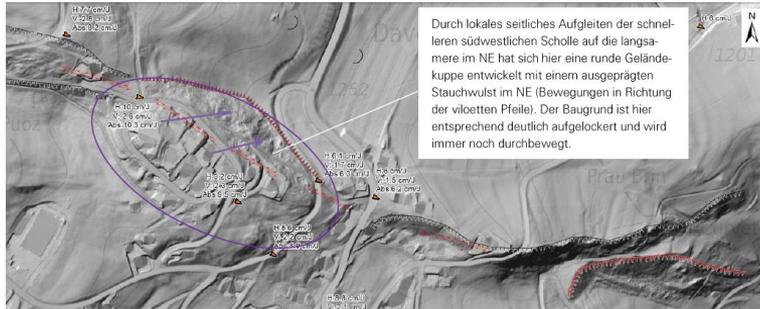
Kriterien zur Abgrenzung Rutschungsgefahren

Abkürzungen, Erklärungen und Hinweise in den darauffolgenden Inforahmen:
 v = Durchschnittliche (langjährige) Rutschgeschwindigkeit [cm/Jahr]
 v_{max} = Maximale Rutschgeschwindigkeit [cm/Jahr]
 D = Differentialbewegungen innerhalb einer Gebäudenutzungsdauer [cm/10 m]
 T = Tiefe der Gleitfläche, Gründigkeit der Rutschung [m]
 M = Mächtigkeit der mobilisierbaren Masse (potentiell) [m]
 h = Höhe der Ablagerung durch Hangmuren, bzw. Rutschungen (Murganghöhe) [m]

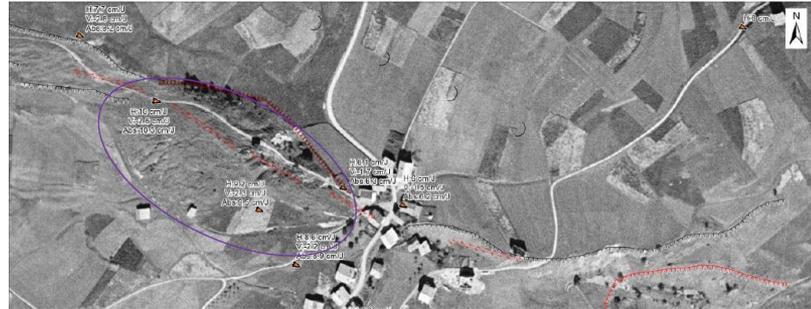
Prozess	schwache Intensität	mittlere Intensität	starke Intensität
Gleitprozesse Aktive, kontinuierliche, permanente Rutschungen (auch die Prozesse im Permafrost)	$v \leq 2$ cm/Jahr	2 cm/Jahr $< v < 10$ cm/Jahr	$v > 10$ cm/Jahr
	v_{max} D T	v_{max} D	v_{max} D
		hohe v_{max} grosse D	
Spontane Rutschungen	$M < 0.5$ m	$0.5 \text{ m} < M < 2$ m $h < 1$ m	$M > 2$ m $h > 1$ m
Fließprozesse Hangmuren	$M < 0.5$ m, Übersanung (h) im Dezimeterbereich	$0.5 \text{ m} < M < 2$ m $h < 1$ m	$M > 2$ m $h > 1$ m



Geländemodell und Karte der Phänomene



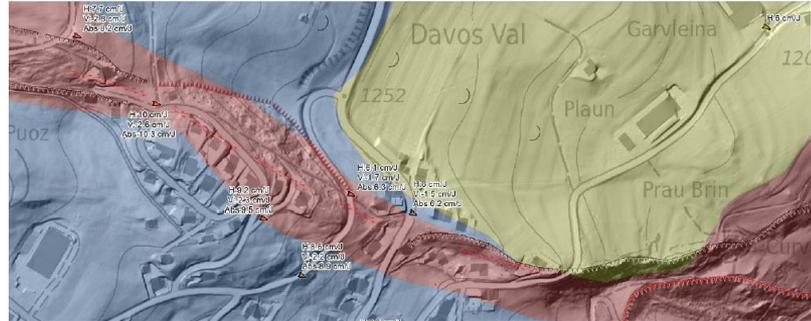
Luftbild 1956 mit unruhiger Geländeoberfläche



Beispiel Schäden

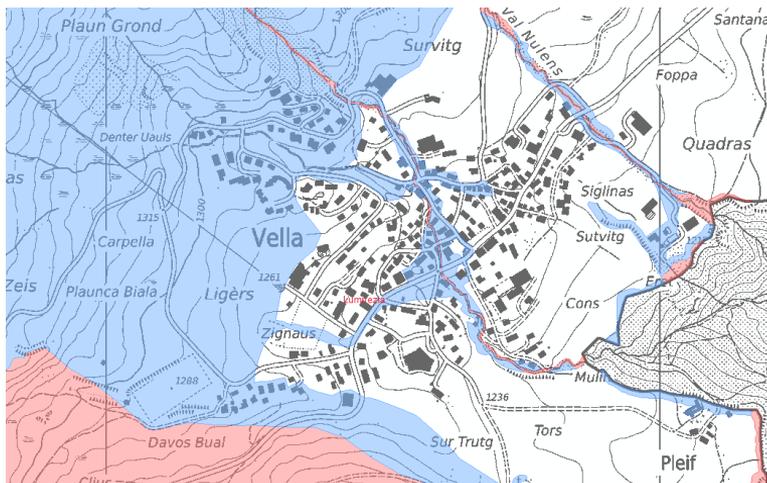


Gefahrenkarte Rutschung

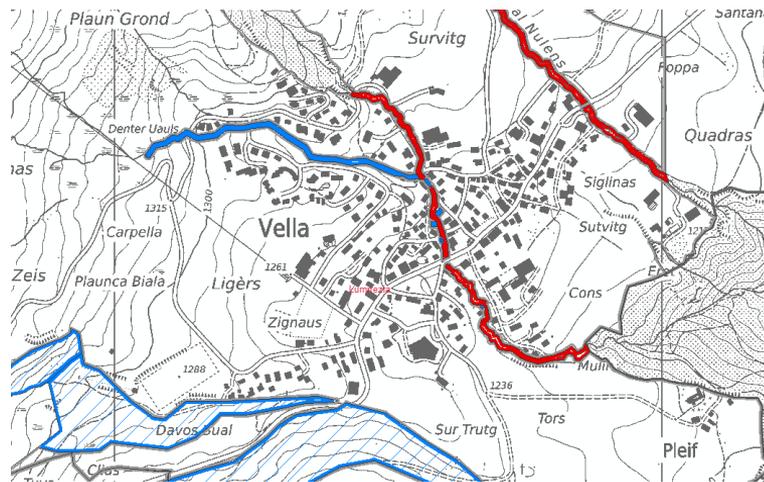


PGKo Vella

GZ neu



GZ bestehend (in Ortsplanung umgesetzt)



Vella Details Gefahrenkarte Wasser

- Bekannte Ereignisse
- Schutzbauten
- Niederschlag
- Reinwasserabfluss
- Geschiebe, Schwemmh Holz
- Schwachstellen
- Wirkungsanalyse
- Erstellung Intensitätskarten



② Foto 20210915_096.jpg
Eindolung auf (1297 m ü. M.).



③ Foto 20210915_102.jpg
Eindolung mit minimalem Fließquerschnitt (1305 m ü. M.).



⑤ Foto 20210916_013.jpg
Fließkorridor oberhalb des Zusammenflusses mit dem Val Nulens Survigt – Blick nach unten.



⑥ Foto 20210916_016.jpg
Eindolung im Bereich des Zusammenflusses mit dem Val Nulens Survigt.

Schwachstellen	0 - 30 l/s	30 - 100 l/s	100 - 300 l/s
Val Nulens – Darschels:			
1: Kote 1264 m ü. M., Rechteckdurchlass, 4,4 m ² , Verklüftung	☑	☑	☑
2: Kote 1239 m ü. M., Rechteckdurchlass, 4,5 m ² , Verklüftung	☑	☑	☑
3: Kote 1233 m ü. M., Rechteckdurchlass, 3,8 m ²	☑	☑	☑
4: Kote 1224 m ü. M., Rechteckdurchlass, 4,0 m ²	☑	☑	☑
5: Kote 1216 m ü. M., Rechteckdurchlass, 3,6 m ²	☑	☑	☑
Val Nulens – Survigt:			
6: Kote 1280 m ü. M., Geschiebesammler	☑	☑	☑
7: Kote 1272 m ü. M., Rechteckdurchlass, 9,0 m ²	☑	☑	☑
8: Kote 1264 m ü. M., Rechteckdurchlass, 3,1 m ²	☑	☑	☑
9: Kote 1255 m ü. M., Rechteckdurchlass, 5,0 m ²	☑	☑	☑
10: Kote 1251 m ü. M., Rechteckdurchlass, 3,4 m ²	☑	☑	☑
11: Kote 1246 m ü. M., Rechteckdurchlass, 5,0 m ²	☑	☑	☑
12: Kote 1243 m ü. M., Rechteckdurchlass, 4,1 m ²	☑	☑	☑
13: Kote 1241 m ü. M., Rechteckdurchlass, 3,4 m ²	☑	☑	☑
14: Kote 1222 m ü. M., Rechteckdurchlass, kein Problem	☑	☑	☑
Val Nulens – Trutg Pign:			
15: Kote 1306 m ü. M., Rohrdurchlass, Ø = 0,4, A = 0,1 m ²	☑	☑	☑
16: Kote 1298 m ü. M., Rohrdurchlass, Ø = 0,4, A = 0,1 m ²	☑	☑	☑
17: Kote 1287 m ü. M., Rohrdurchlass, Ø = 0,4, A = 0,1 m ²	☑	☑	☑
18: Kote 1260 m ü. M., Rechteckdurchlass, 1,5 m ²	☑	☑	☑
19: Kote 1250 m ü. M., Rechteckdurchlass, 3,0 m ²	☑	☑	☑
Runse bei Zeis:			
20: Kote 1355 m ü. M., Rohrdurchlass, Ø = 0,4, A = 0,1 m ²	☑	☑	☑

Bekannte Ereignisse			
Ereignisdatum	StorMe Nr.	Beschreibung	Quelle
18.06.2014	--	Heftiges Gewitter setzte den Platz vor dem Volg und dem Gemeindehaus unter Wasser	Feuerwehr Lunzella
2002	2002-W-0183	Hochwasser im Val Nulens	StorMe-Kataster

Bemerkung: keine Ereignisse bekannt

Schutzbauten			
<input type="checkbox"/> keine Schutzbauten vorhanden			
Typ	Ort/Lage	Baujahr	Zustand
vereinzelte Holzkastensperren im Val Nulens			
Holzkastensperren im Uaal Pign			
Geschiebesammler	Kote 1280 Uaal da Pign		gut

Bemerkung: Informationen stammen aus dem Schutzbautenkataster
Volumen Geschiebesammler ca. 800 – 1'200 m³ (30 m x 10 m x 3 m), inkl. Verlandungsvolumen

Niederschlag					
	1h/2.33 Jahre	24h/2.33 Jahre	1h/100 Jahre	24h/100 Jahre	Quelle
Niederschlag [mm]	28 mm	72 mm	57 mm	146 mm	HADES
Niederschlag [mm]	---	62 - 73 mm	---	122 - 241 mm	MetecSchweiz

Grundszenarien Reinwasserabfluss [m ³ /s]					
Verfahren:	Fläche [km ²]	HQ ₁₀	HQ ₁₀₀	HQ ₁₀₀₀	EHQ
Gebietsübertragung					
Val Nulens – Darschels (Kote 1264)	1,0 ¹⁾	8	10	13	20
Val Nulens – Survigt (Kote 1277)	0,8 ¹⁾	7	9	12	17
Val Nulens – Trutg Pign (Kote 1286)	0,7 ¹⁾	4	5	6	9
Val Nulens (Kote 1250)	2,1 ¹⁾	13	17	25	33

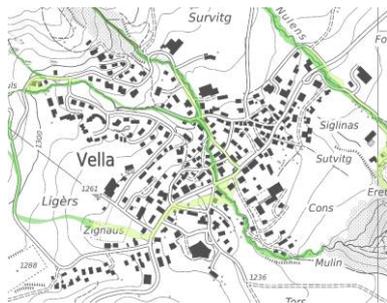
Grundszenarien Geschiebe			
Erosionspotenzial [m ²]	G ₁₀	G ₁₀₀	G ₁₀₀₀
Val Nulens – Darschels, Kote 1240 m ü. M.	500 - 800	1200 - 1500	2500 - 3000
Val Nulens – Survigt, Kote 1280 m ü. M.	500 - 700	1200 - 1400	2500 - 2800
Val Nulens – Trutg Pign oberhalb Dorf	< 500	< 500	< 500
Runse bei Zeis, 1350 m ü. M.	< 100	< 200	< 400

Hinweise: Der Geschiebesammler im Val Nulens – Survigt verfügt über ein Rückhaltevolumen von 800 – 1'200 m³

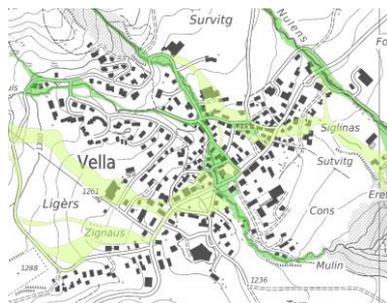
Schwemmholz			
<input type="checkbox"/> sehr viel	<input type="checkbox"/> viel	<input checked="" type="checkbox"/> mässig	<input type="checkbox"/> vernachlässigbar
Entlang des Girmes verlaufen kurze Abschnitte durch Wald, jedoch im Bereich von instabilen Gerinneböschungen.			
Schutzverfahren: Gutachtliche Abschätzung im Gelände und Auswertung von Luftbildern			



Intensitätskarten (IK) und Gefahrenkarte



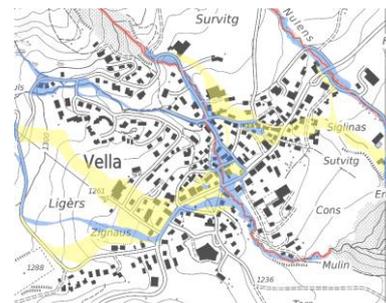
Szenario 30 Jahre



Szenario 100 Jahre



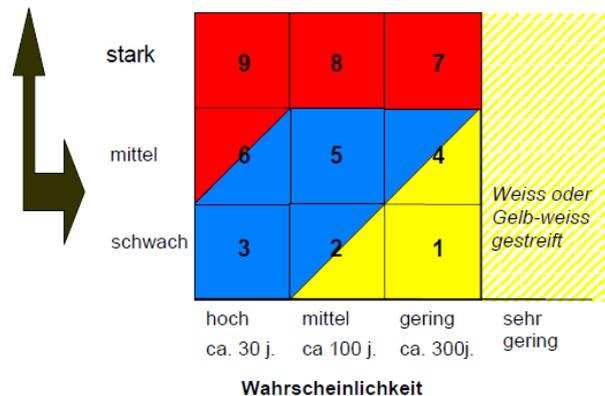
Szenario 300 Jahre



Kriterien zur Abgrenzung der Wassergefahren

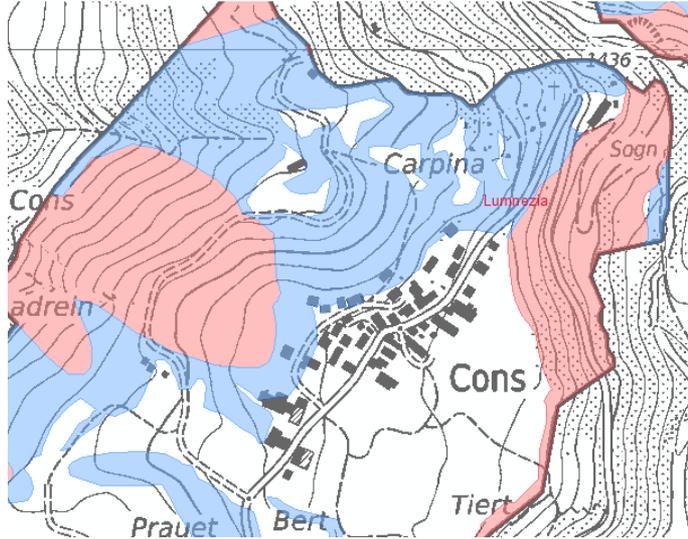
h = Wassertiefe
 v = Fließgeschwindigkeit
 d = mittlere Mächtigkeit der Abtragung
 h = Mächtigkeit Murgangablagerung
 v = Fließgeschwindigkeit

		Kriterien bei		
		Überschwemmungen	(Ufer-)Erosion	Murgang (Übermurgung)
Intensität	stark	$h > 2\text{ m}$ oder $v \times h > 2\text{ m}^2/\text{s}$	$d > 2\text{ m}$	$h > 1\text{ m}$ und $v > 1\text{ m/s}$
	mittel	$2\text{ m} > h > 0.5\text{ m}$ oder $2\text{ m}^2/\text{s} > v \times h > 0.5\text{ m}^2/\text{s}$	$2\text{ m} > d > 0.5\text{ m}$	$h < 1\text{ m}$ oder $v < 1\text{ m/s}$
	schwach	$h < 0.5\text{ m}$ oder $v \times h < 0.5\text{ m}^2/\text{s}$	$d < 0.5\text{ m}$	keine

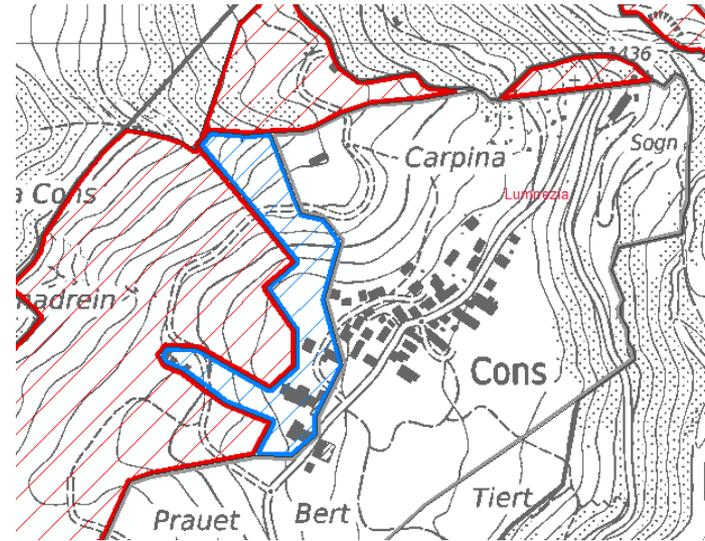


Cons

GZ neu



GZ bestehend (in Ortsplanung umgesetzt)



GZ1 -> Oberhalb Cons Lawinen

GZ 2 -> Hangmuren und Lawinen



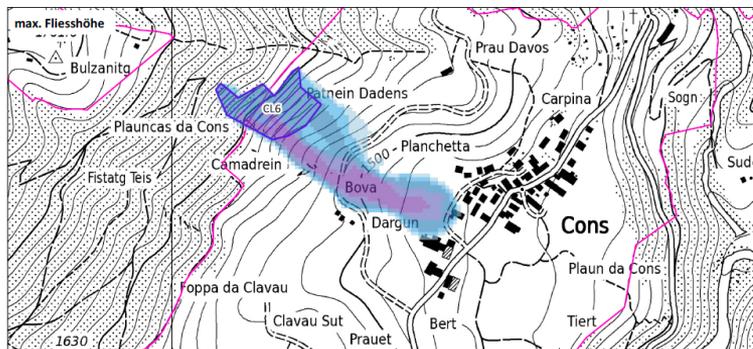
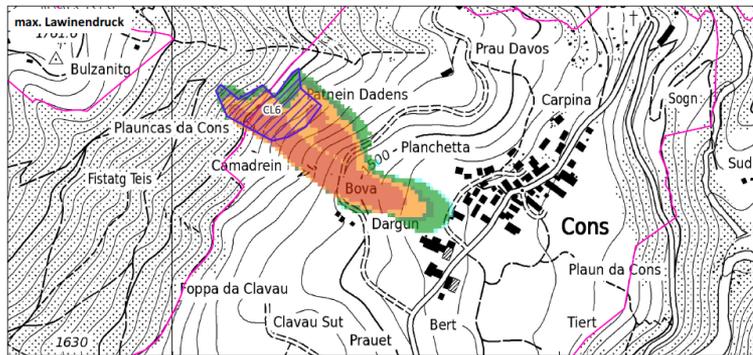
Cons Detail GK Lawinen



Abbildung 42: Schneerutsche innerhalb und unterhalb der Aufforstungsfläche 2000 (AWN 2020)



1:5'000
 Waldwirkung
 ■ wirksam
 ■ nicht wirksam

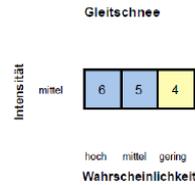
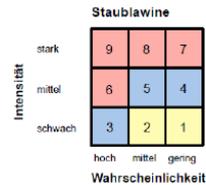
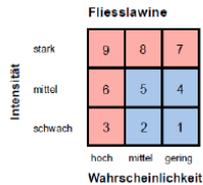
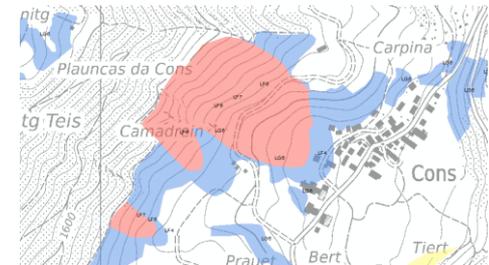
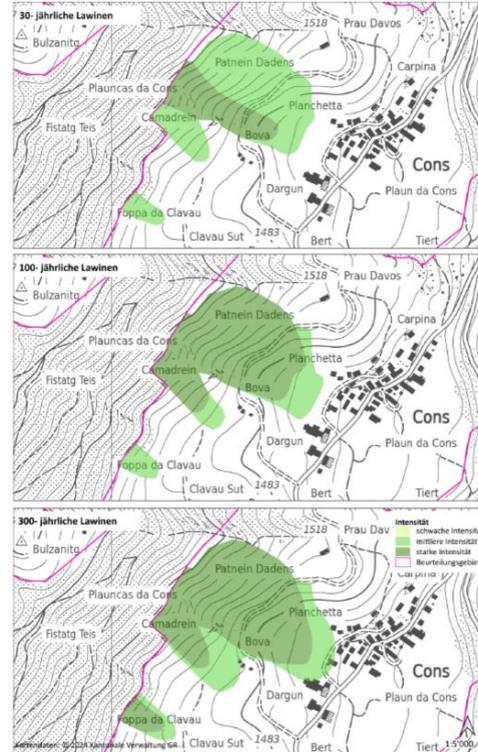


Cons Detail GK Lawinen

Kriterien zur Abgrenzung der Lawinengefahren

D = Lawinendruck

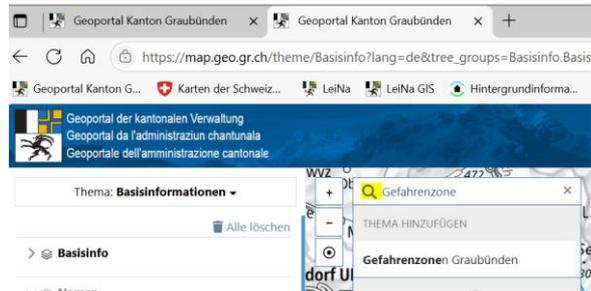
		Lawinen
Intensität	stark	$D > 30 \text{ kN/m}^2$
	mittel	$30 \text{ kN/m}^2 > D > 3 \text{ kN/m}^2$
	schwach	$D < 3 \text{ kN/m}^2$



Weiteres Vorgehen:

- Gefahrenzonen

- PGKo wird abgeschlossen, Gefahrenzonen aus PGKo werden in die Ortsplanung übernommen
- PGKo kann nach Abschluss digital angeschaut werden auf dem mapservice: <https://map.geo.gr.ch>
 - >Im Suchfeld Gefahrenzone eingeben





GVG

GEBÄUDEVERSICHERUNG GRAUBÜNDEN
ASSICURANZA D'EDIFIZI DAL GRISCHUN
ASSICURAZIONE FABBRICATI DEI GRIGIONI

AUSWIRKUNGEN AUF VERSICHERUNGSSCHUTZ UND ZUKÜNFTIGE BAUVORHABEN

Marc Handlery, Direktor Gebäudeversicherung Graubünden

18. September 2025



GVG

GEBÄUDEVERSICHERUNG GRAUBÜNDEN
ASSICURANZA D'EDIFIZI DAL GRISCHUN
ASSICURAZIONE FABBRICATI DEI GRIGIONI

INHALT

- Versicherungsschutz
- Künftige Bauvorhaben
- Zusammenfassung und Fragen



DIE GVG VERSICHERT IHR GEBÄUDE GEGEN SCHÄDEN DURCH FEUER UND ELEMENTAREREIGNISSE

Bei der GVG versichert

Gebäude sind gegen Schäden versichert durch

- Feuer, Rauch, Hitze, Blitzschlag, Explosion
- Sturmwind
- Hagel
- Hochwasser und Überschwemmung
- Lawinen
- Schneedruck
- Steinschlag, Erdbeben, Erdstöße, Rufen

Die Versicherungsleistung soll ausreichen, um ein Gebäude nach einem Schadenfall instand zu stellen

Die Prämie ist unabhängig von der Gefahrenzone

Nicht bei der GVG versichert

- Schäden, die nicht auf Einwirkung von aussergewöhnlicher Heftigkeit oder die auf fortgesetztes Einwirken zurückzuführen sind (z.B. schlechter Baugrund, Wasserinfiltration durch Dächer und Wände)
- Spezialfall Permanente Rutschung (s. nächste Seite)
- Land (z.B. wenn nicht mehr nutzbar)
- Anschlussgebühren, Aushub
- Hausumgebung (z.B. Garten)
- Leitungen ausserhalb des Gebäudes
- Hausrat, Mobiliar, etc.
- Etc.

} Privatversicherung

Ihr GVG-Versicherungsschutz bleibt bestehen, unabhängig von der Gefahrenzone



GVG

GEBÄUDEVERSICHERUNG GRAUBÜNDEN
ASSICURANZA D'EDIFIZI DAL GRISCHUN
ASSICURAZIONE FABBRICATI DEI GRIGIONI

SPEZIALFALL «PERMANENTE RUTSCHUNG»

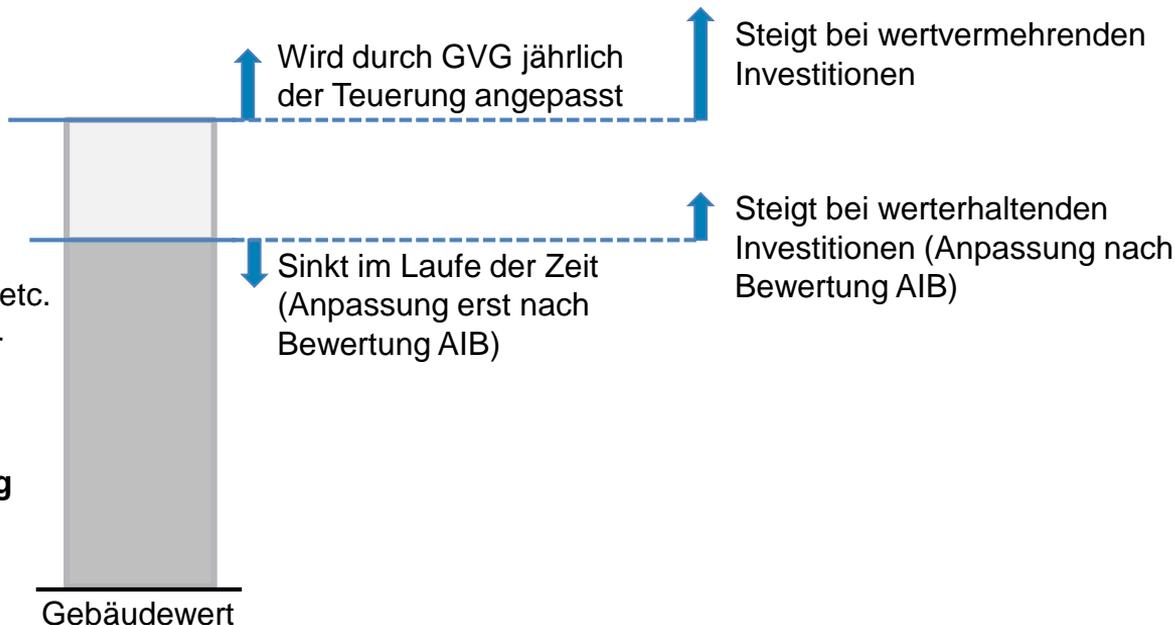
- Schäden aufgrund von permanenter Rutschung sind grundsätzlich nicht versichert
- **Ausnahme:**
Totalschäden, die aufgrund einer permanenten Rutschung entstanden sind, werden entschädigt, wenn folgende Bedingungen (kumulativ) erfüllt sind:
 - a) die **Rutschgeschwindigkeit** des betroffenen Gebiets sich **erhöht**;
 - b) die Bewegungsrate der permanenten Rutschung eine **starke Intensität** aufweist;
 - c) das Gebiet der Gefahrenzone mit erheblicher Gefährdung (**Gefahrenzone 1**) für Gleitprozesse zugeordnet wird oder bleibt;
 - d) das Gebäude einen **Totalschaden** erlitten hat;
 - e) das Gebäude **abgebrochen** ist; und
 - f) das Gebäude nicht in einer Gefahrenzone mit erheblicher Gefährdung (Gefahrenzone 1) wiederhergestellt wird.

ALLGEMEINES: NEUWERT UND ZEITWERT

Neuwert = heutigen Kosten für die Erstellung des Gebäudes in gleicher Art

Zeitwert = Neuwert abzüglich der Wertminderung infolge Alter, Abnutzung, etc.
Bei einem neuen Gebäude entspricht der Zeitwert dem Neuwert

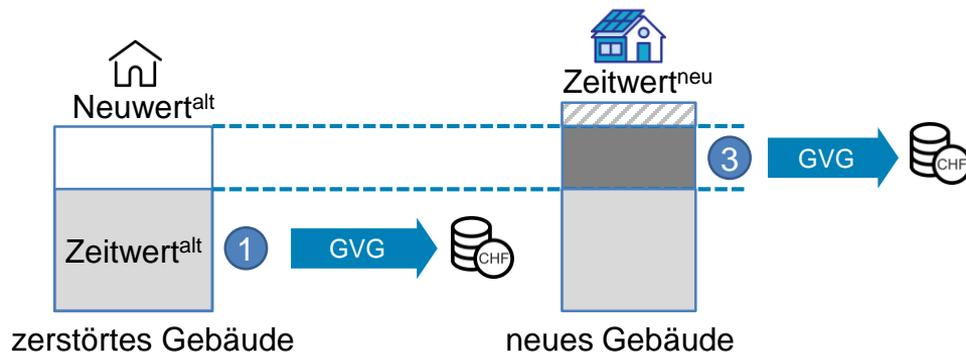
Zeitwert und Neuwert sind unabhängig vom Verkehrswert (Verkaufspreisen)



- Bewertung erfolgt periodisch durch das kantonale Amt für Immobilienbewertung
- Der aktuelle Neuwert ist auf der jährlichen GVG-Rechnung sichtbar

BEI EINEM TOTALSCHADEN BEZAHLT DIE GVG IN JEDEM FALL DEN ZEITWERT DES GEBÄUDES AUS

- 1 Der **Zeitwert** des zerstörten Gebäudes wird **immer ausbezahlt** (Grundpfandgläubiger werden prioritär bedient)
- 2 Die Abbruch- und Räumungskosten werden bis 20% des Neuwerts übernommen
- 3 Die **Differenz** zwischen dem **Neuwert** und dem Zeitwert des zerstörten Gebäudes kann bei einem Neubau **oder Kauf** eines bestehenden Gebäudes im Kanton GR ausbezahlt werden



Das Bauland ist nicht versichert

BAUVORHABEN IN DER GEFAHRENZONE

Rote Gefahrenstufe	Blaue Gefahrenstufe	Gelbe Gefahrenstufe	Gelb-weiße Gefahrenstufe	Weisses Gebiet
Erhebliche Gefährdung	Mittlere Gefährdung	Geringe Gefährdung	Restgefährdung	Keine oder vernachlässigbare Gefährdung
Verbotsbereich	Gebotsbereich	Hinweisbereich	Hinweisbereich	

- | | | | | |
|--|---|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • <u>Keine</u> neuen Bauten oder Erweiterungen, die dem Aufenthalt von Menschen und Tieren dienen • Bestehende Bauten, dürfen <u>nur erneuert</u> werden • Bei Totalschaden <u>kein Wiederaufbau</u> in der roten Zone | <ul style="list-style-type: none"> • Neuen Bauten oder Erweiterungen, bedürfen <u>bauliche Schutzmassnahmen</u> (Prüfingenieurverfahren) • Bei permanenter Rutschung wird ein verkürztes Verfahren angewendet | <ul style="list-style-type: none"> • GVG berät Gebäudeeigentümerschaft/ Bauherrschaft und <u>schlägt Schutzmassnahmen vor</u> • Bei Verzicht auf die vorgeschlagenen Schutzmassnahmen, wird das erhöhte Risiko vom mittels einer Risikoprämie abgegolten | <ul style="list-style-type: none"> • Keine Einschränkung | <ul style="list-style-type: none"> • Keine Einschränkung |
|--|---|--|---|---|

Aufgrund der Einschränkungen in der roten Zone ist dort der Landpreis tiefer => tiefer Verkehrswert!



GVG

GEBÄUDEVERSICHERUNG GRAUBÜNDEN
ASSICURANZA D'EDIFIZI DAL GRISCHUN
ASSICURAZIONE FABBRICATI DEI GRIGIONI

ZUSAMMENFASSUNG

- Die Gefahrenzonen haben keinen Einfluss auf die Versicherungsdeckung der GVG
 - Der Versicherungswert (Neuwert oder Zeitwert) ist unabhängig von der Gefahrenzone
 - Die Prämien sind unabhängig von der Gefahrenzone
- Künftige Bauvorhaben sind in der Gefahrenzone jedoch eingeschränkt
 - Rote Zone: Keine neuen Bauten oder Erweiterungen, die dem Aufenthalt von Menschen und Tieren dienen
 - Blaue Zone: Bauliche Schutzmassnahmen notwendig
 - Gelbe Zone: Bauliche Schutzmassnahmen sinnvoll
 - Rest: Keine Einschränkungen
- Beim Totalschaden kann ein Gebäude in der roten Zone nicht wieder aufgebaut werden
- Der Verkehrswert einer Liegenschaft ist in der Gefahrenzone in der Regel tiefer, da die künftige bauliche Nutzung eingeschränkt ist
 - Kann bei Finanzierung durch Banken zum Problem werden



GVG

GEBÄUDEVERSICHERUNG GRAUBÜNDEN
ASSICURANZA D'EDIFIZI DAL GRISCHUN
ASSICURAZIONE FABBRICATI DEI GRIGIONI

HABEN SIE FRAGEN?

Notizen Ti



Details Rutschung

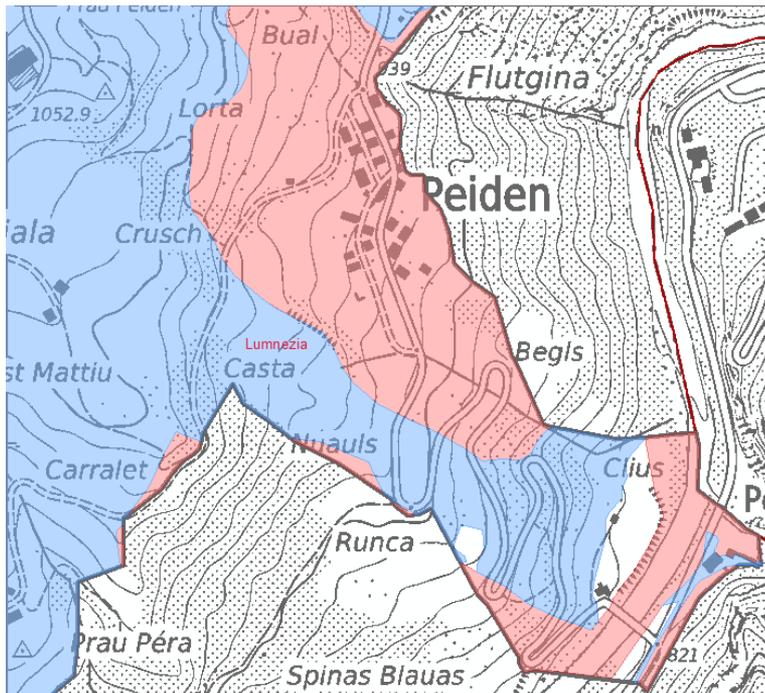
Ergebnisse werden im Jahr 2020 erwartet.

Grossräumige, tiefgründige Grosshangbewegungen wie die Lugnezer-Rutschung sind in aller Regel sehr komplex aufgebaut. Gestützt auf die bisher vorliegenden geologischen Abklärungen wird davon ausgegangen, dass die Rutschbewegungen im Lugnez ca. 3600 Jahren v. Chr. begonnen haben und die Mächtigkeit der Rutschmasse mehr als 200m beträgt. Als wahrscheinliche Hauptauslösefaktoren werden die Entlastung als Konsequenz des Gletscherrückzuges, die Flusserosion durch den Glenner und die ungünstige geologische Disposition (hangparalleles Einfallen der Schichtung der Bündnerschiefer in Richtung Glenner) genannt. Dank der heutigen Flussschwellen im Glenner findet keine Tiefenerosion mehr statt und die heutige Bewegungsdynamik der Rutschung bleibt weitestgehend stabil. Da der Glenner aber alles seitlich nachrutschende Material kontinuierlich abführt, wird die Bewegung der Lugnezer-Rutschung in Gang gehalten.

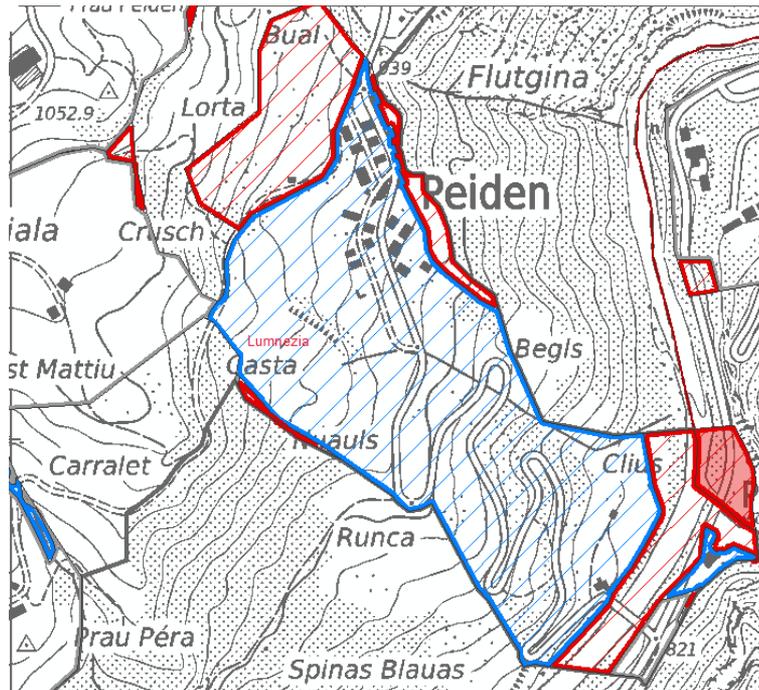


PGKo Peiden

GZ neu

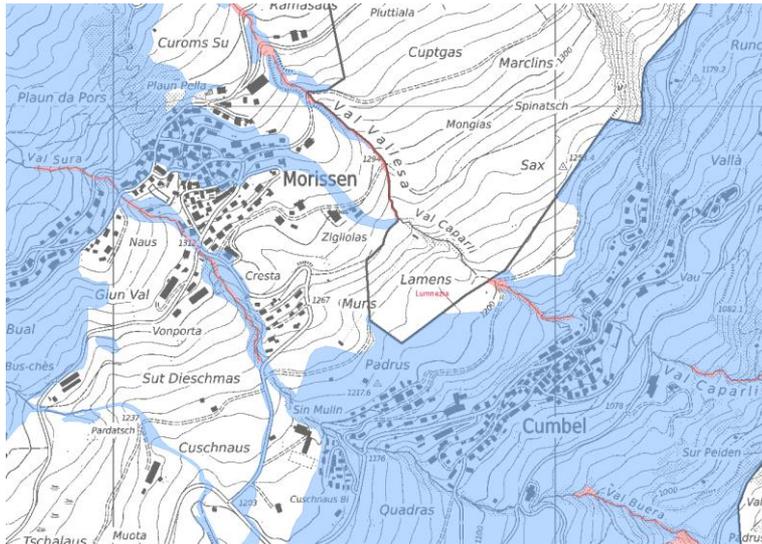


GZ bestehend (in Ortsplanung umgesetzt)

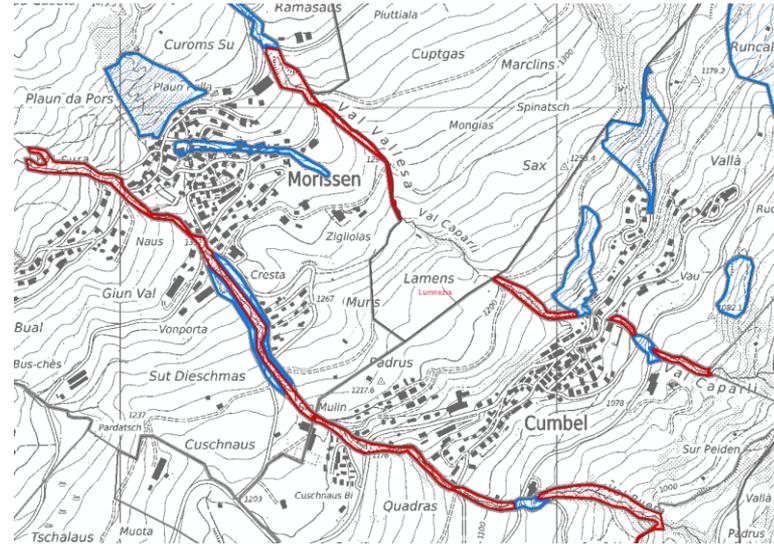


PGKo Cumbel, Morissen

GZ neu



GZ bestehend (in Ortsplanung umgesetzt)



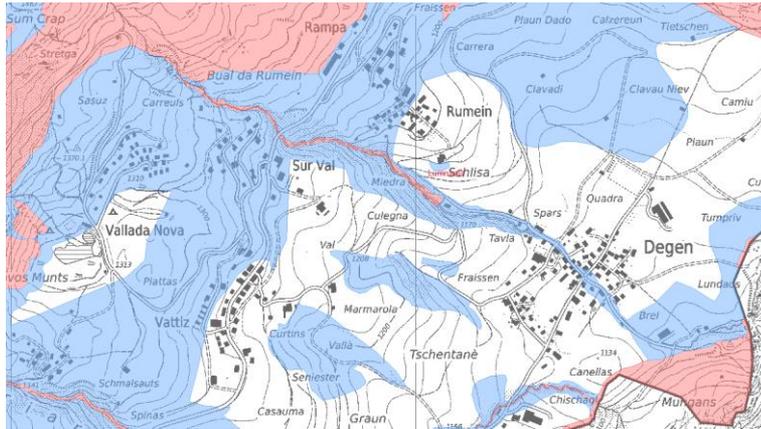
GZ1 -> Wasser

GZ 2 -> hauptsächlich permanente Rutschung, wenige Flächen Hangmuren und Lawinen (Gleitschnee)

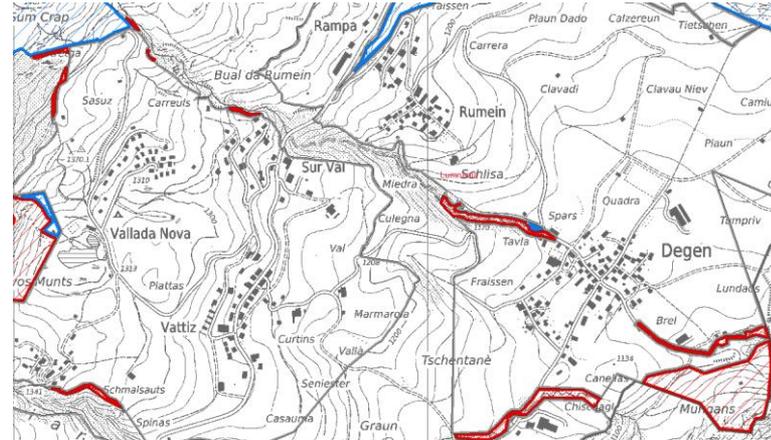


PGKo Degen, Rumein, Vallada Nova

GZ neu



GZ bestehend (in Ortsplanung umgesetzt)



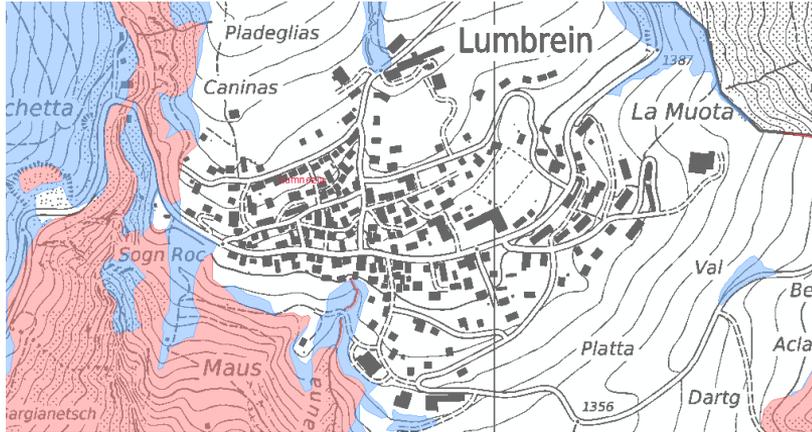
GZ1 -> Permanente Rutschung, in Gerinne Wasser

GZ 2 -> Hauptsächlich permanente Rutschung und Hangmuren. Bei Degen Wasser. Wenige Flächen Lawinen (Gleitschnee)

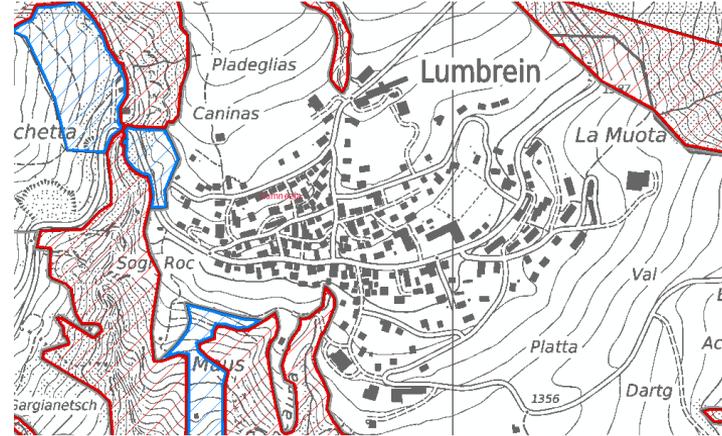


Lumbrein

GZ neu



GZ bestehend (in Ortsplanung umgesetzt)



GZ1 -> Hauptsächlich Hangmuren

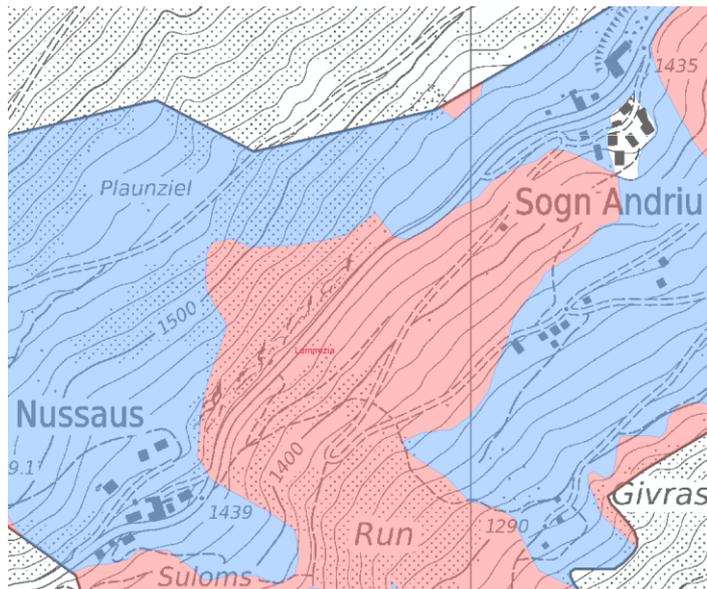
GZ 2 -> Hauptsächlich Hangmuren und Lawinen (Gleitschnee)



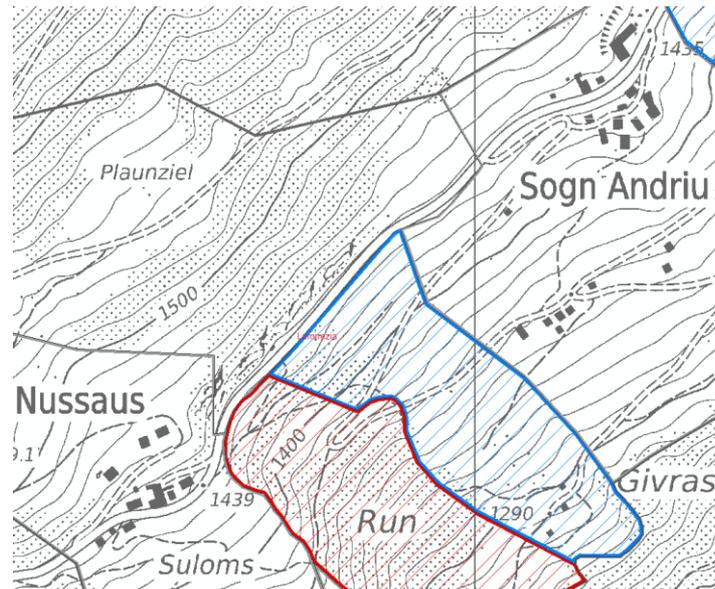
Amt für Wald und Naturgefahren
Uffizi da gaud e privels da la natira
Ufficio foreste e pericoli naturali

Sogn Andriu, Nussaus

GZ neu



GZ bestehend (in Ortsplanung umgesetzt)



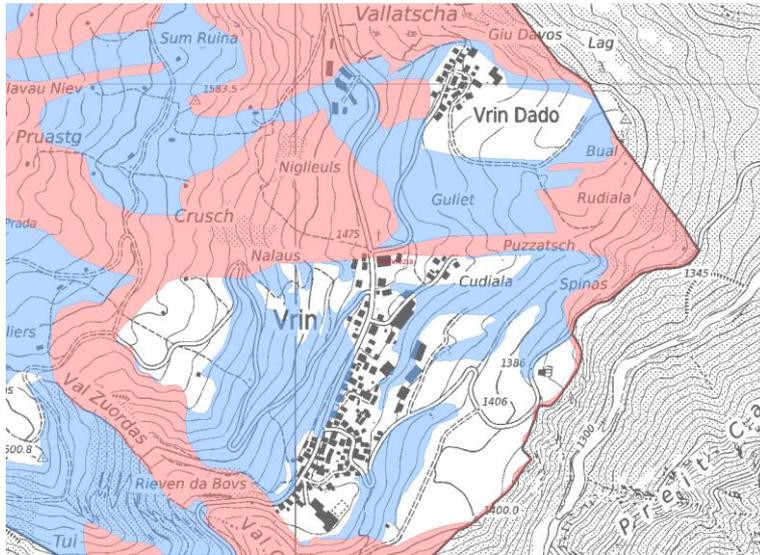
GZ1 -> Hauptsächlich Hangmuren

GZ 2 -> Hauptsächlich Hangmuren und Lawinen (Gleitschnee)

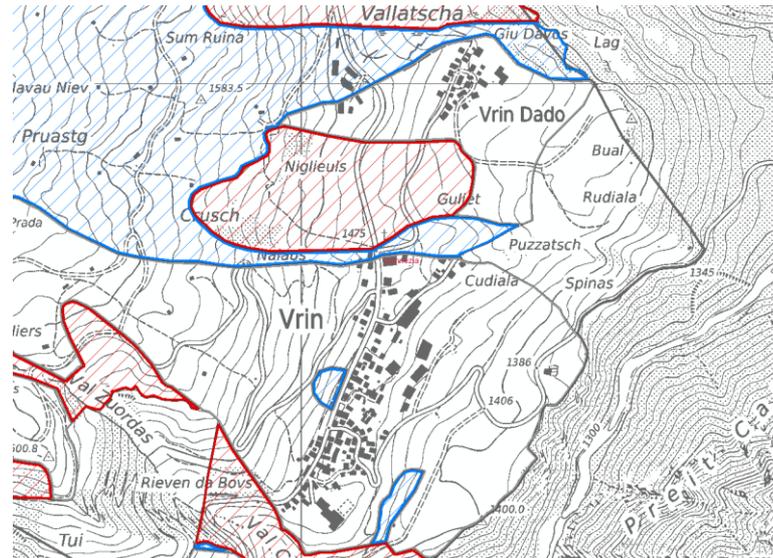


Vrin

GZ neu



GZ bestehend (in Ortsplanung umgesetzt)



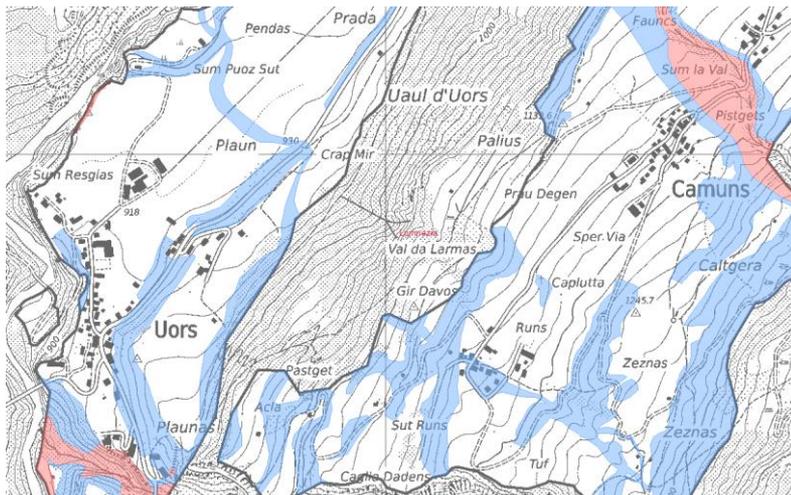
GZ1 -> Hauptsächlich permanente Rutschung

GZ 2 -> Bei Vrin hauptsächlich Hangmuren und Lawinen (Gleitschnee)

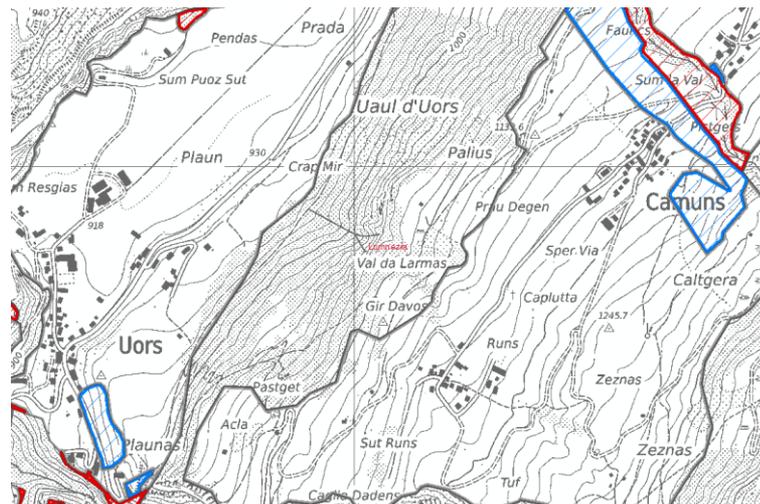


Uors, Camuns

GZ neu



GZ bestehend (in Ortsplanung umgesetzt)



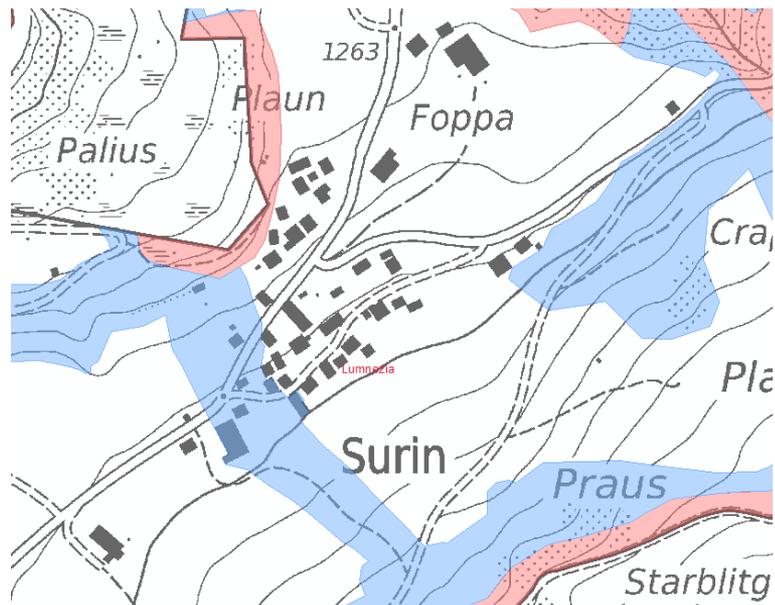
GZ1 -> Uors: Wasser, Sturz, Camuns: Lawinen

GZ 2 -> Uors: Hangmuren, Camuns: Lawinen, Runs: Wasser



Surin

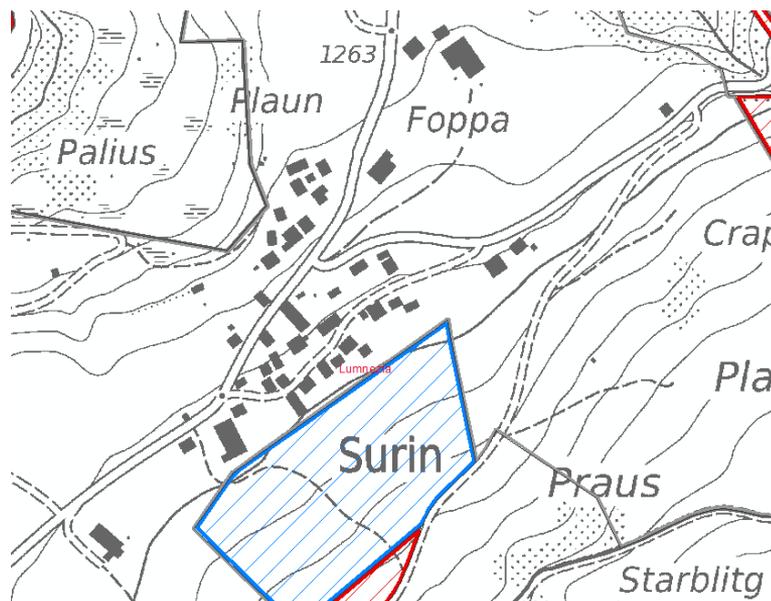
GZ neu



GZ1 -> Spontane Rutschung

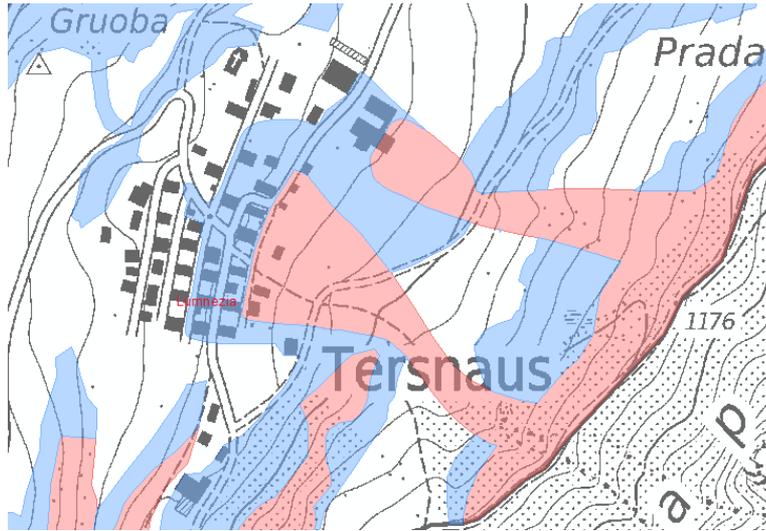
GZ 2 -> Wasser (im Dorf)

GZ bestehend (in Ortsplanung umgesetzt)

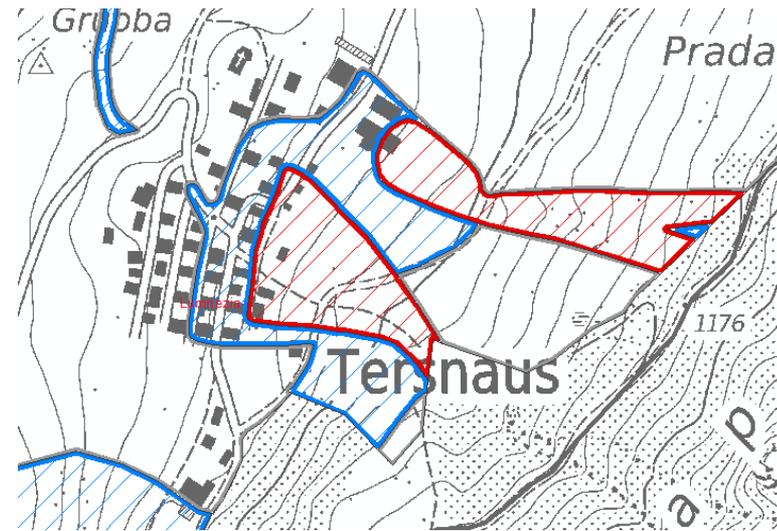


Tersnaus

GZ neu



GZ bestehend (in Ortsplanung umgesetzt)



GZ1 -> Wasser

GZ 2 -> Wasser, im Süden Hangmuren



Amt für Wald und Naturgefahren
Uffizi da gaud e privels da la natira
Ufficio foreste e pericoli naturali

Tersnaus Gefahrenkarte Wasser 2006

Zusammenstellung Ereignisse	Datum	Ereignisbeschreibung	Quelle
	Sommer 1987	Anriss einer Hangmure im Wald rund 100 m unterhalb des Maiensäss „Obertschamiu“, welche über den Weg „Untertschamiu“ bis ins Gebiet „Plauin la Hetta“ fliesst. Auf der Flachslufe wenig unterhalb des unteren Tschamiuerweges und ob der Felswand staut sich die Masse und teilt sich in drei Fließwege auf. Der südlichste Fließweg mündet in das Gerinne des Dorfbaches, die zwei nördlich gelegenen fließen in den zwei Teilgerinnen der Valetta Ruinas Miež ab. In allen drei Gerinnen fliesst Material bis auf die Höhe des unteren Waldweges und verschüttet diesen. Im Dorfbach fliesst das Wasser teilweise auch neben dem natürlichen Gerinne und verursacht auch Schäden am Kulturland bis hinunter ins Dorf (s. Karte in (5)).	(5)
	15./16. Nov 2002	Am Freitag 15.11. können Verklauungen und Ausbrüche durch Eingriffe verhindert werden. Dazu wurden das Auslaufbauwerk des Geschiebesammlers Sorts und des Einlaufschacht in die Dorfleitung wiederholt gereinigt und Gräben und Querabschlägen entlang von Waldwegen freigegeben. Am Samstag 16.11. ereignet sich morgens eine erste Rutschung bei „Tschamiu sisum“. Oberhalb davon läuft entlang der Strasse sehr viel Wasser ab. Dies u.a. wegen der nicht mehr funktionierenden Ableitung beim Brunnen Ritta und zahlreichen verstopften Querabschlägen. Die Feuerwehr versucht, das Wasser in die 1987 erstellte Ableitung in Richtung Val da Tersnaus einzuleiten. Am Abend ereignet sich eine zweite Rutschung bei „Tschamiu sisum“. Sie fliesst als Hangmure Richtung Dorf weiter, verschüttet die Strasse und den Einlaufschacht zur Ableitung. Mehr Wasser fliesst in der Folge entlang der Strasse und führt zu weiteren Rutschabgängen im talseitigen Hang. Auch der Bachdurchlass „Peignaduras“ ist verstopft. Die Leitung durchs Dorf ist in der Zwischenzeit ebenfalls ausser Funktion. Grosse Teile des Dorfes werden überschwemmt. Das Dorf wird evakuiert. Am Sonntag beschränken sich die Sofortmassnahmen mehrheitlich auf das Dorf, während dann am Montag und Dienstag im Einzugsgebiet begonnen wird, das Wasser wieder in die Gräben einzuleiten.	(2) (3) (4)

Anhang 5: Fotodokumentation Unwetter November 2002

Die folgenden Fotos wurden vom Amt für Wald aufgenommen.



Dorfbach und Valetta Ruinas Miež: Bereich ob den ersten Häusern



Valetta Ruinas Miež: Übersarungen im Bereich zwischen Eindolung und oberstem Landwirtschaftsgebäude



Valetta Ruinas Miež: Detailaufnahme Übersarung ob oberstem Landwirtschaftsgebäude



Dorfbach: ausgebagertes Material aus Sammler bei Kule 1110



Dorfbach: Übersarungen im Bereich zwischen Sammler und Strasse mit Eindolung

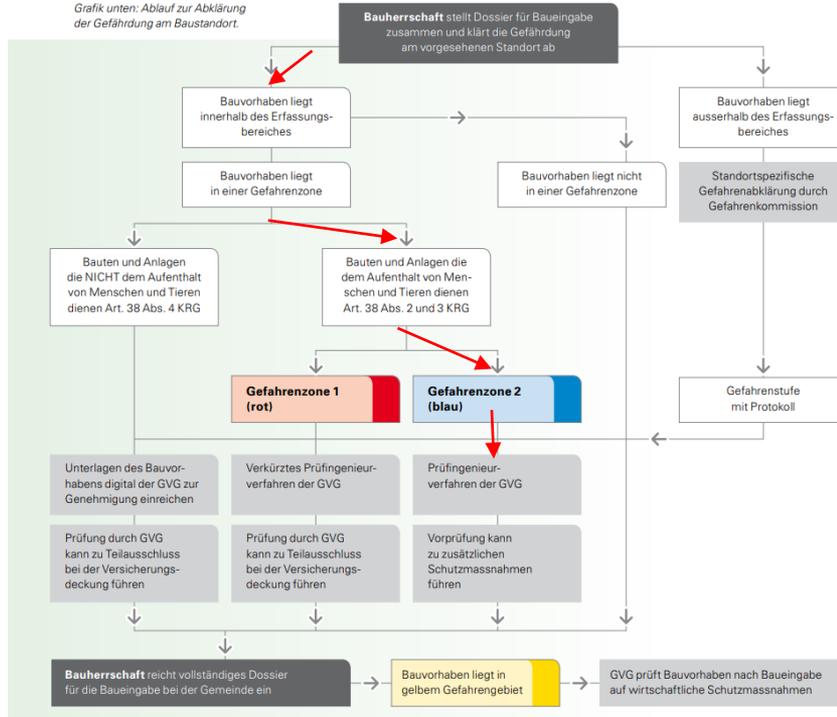


Dorfbach: Übersarung und beträchtliche Tiefenerosion in Flächen zwischen Eindolung und erster Häuserreihe



Gefahrenzonen in der Raumplanung

Grafik unten: Ablauf zur Abklärung der Gefährdung am Baustandort.



Gefahrenzonen in der Raumplanung



Art. 38 des Raumplanungsgesetzes für den Kanton Graubünden (KRG):

Gefahrenzonen

¹ Gefahrenzonen umfassen Gebiete, die durch Lawinen, Rutschungen, Steinschlag, Überschwemmung oder andere Naturereignisse bedroht sind. Sie werden nach den kantonalen Richtlinien in eine Gefahrenzone mit erheblicher Gefährdung (Gefahrenzone 1) und in eine Gefahrenzone mit mittlerer Gefährdung (Gefahrenzone 2) unterteilt.

▶ ² In der Gefahrenzone 1 dürfen keine neuen Bauten und Anlagen erstellt werden, die dem Aufenthalt von Menschen und Tieren dienen. Bestehende Bauten und Anlagen, die dem Aufenthalt von Menschen und Tieren dienen, dürfen nur erneuert werden. In Bauwerken wie Dämmen und dergleichen, die zum Schutze von Siedlungen errichtet werden, können gestützt auf ein Gesamtkonzept zonenkonforme und standortgebundene Nutzungen bewilligt werden.

▶ ³ In der Gefahrenzone 2 bedürfen neue Bauten und Anlagen, die dem Aufenthalt von Menschen und Tieren dienen, besonderer baulicher Schutzmassnahmen. Bei wesentlichen Änderungen an bestehenden Gebäuden sind die erforderlichen Schutzmassnahmen für das ganze Gebäude zu treffen.

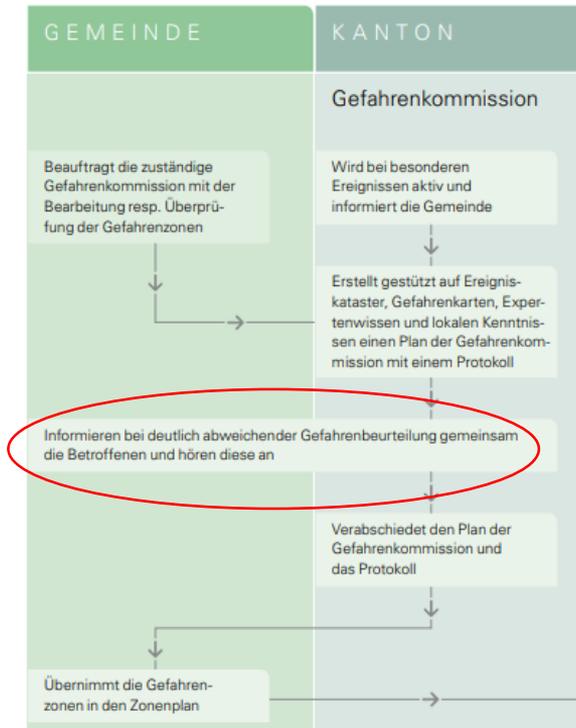
⁴ Bauten und Anlagen, die nicht dem Aufenthalt von Menschen und Tieren dienen, bedürfen in Gefahrenzonen eines angemessenen Objektschutzes.

⁵ Baubewilligungen und BAB-Bewilligungen für Bauvorhaben in Gefahrenzonen werden nur erteilt, wenn eine Genehmigung der Gebäudeversicherung des Kantons Graubünden vorliegt. Diese erlässt Richtlinien für die baulichen Schutzmassnahmen und für den angemessenen Objektschutz.



Prüfingenieurverfahren





Grundlagen PGKo

Grundlagen

- [1] Gefahrenzonenplan [Vignogn](#), Umsetzung GK R, S, W.
Protokoll Nr. 1_2010_05_P, 10.08.2010
- [2] Gefahrenzonenplan Gemeinde [Vrin](#), Umsetzung GK L, W, R.
Protokoll Nr. 1_2011_06_P, 24.10.2011
- [3] Gefahrenzonenplan Gemeinde [Cumbel](#), Umsetzung GK L, W, S, R.
Protokoll Nr. 1_2012_01_P, 24.01.2012
- [4] Gefahrenzonenplan Gemeinde [Lumnezia](#), Gebiete [Morissen](#), [Vella](#), Degen und [Suraua](#),
Protokoll Nr. 1_2014_02_P, 12.02.2014
- [5] Teilrevision Gefahrenzonenplan Gemeinde Lumnezia, Umsetzung GK L bei [Cumbel](#),
Protokoll Nr. 1_2015_07_P, 14.07.2015
- [6] Teilrevision Gefahrenzonenplan Gemeinde Lumnezia, Umsetzung GK W bei [Peiden](#) Bad,
Protokoll Nr. 1_2019_05_P, 22.06.2018
- [7] Teilrevision Gefahrenzonenplan Gemeinde Lumnezia, Umsetzung GK L bei Alp [Zuord](#),
Protokoll Nr. 1_2021_01_P, 04.01.2021
- [8] Gefahrenkarte Wasser, [Tersnaus Dorfbach](#) und [Valetta Ruinas](#) Miez, [tur](#) GmbH, Davos 15.08.2006
- [9] Gefahrenkarte Wasser, Gemeinde [Ilanz \(Peiden](#) Bad), Herzog Ingenieure AG, Davos 17.12.2018
- [10] Gefahrenkarte Wasser, Val Lumnezia, Herzog Ingenieure AG, Davos, 10.09.2024
- [11] Begehung GK Wasser mit [GKo](#) 1*, Herzog Ingenieure AG, 03.11.2023
- [12] Gefahrenkarte Lawinen, Gemeinde [Lumnezia](#), [Gadola](#) AG, [Rabius](#), 24.10.2024
- [13] Begehung GK Lawinen mit [GKo](#) 1*, Roderick Kühne AWN, Gadola AG, 25.06.2024
- [14] Gefahrenkarte Sturz, Gemeinde Lumnezia, Dr. Roland Wyss GmbH, Frauenfeld, 27.11.2024
- [15] Gefahrenkarte Rutschung, Gemeinde Lumnezia, Dr. Roland Wyss GmbH, Frauenfeld, 27.11.2024
- [16] Begehung GK Rutschung und Sturz, [GKo](#) 1*, Geologin Nina Zoller AWN, Dr. Roland Wyss GmbH, 28.05.2024
- [17] Gefahrenkarte Rutschung, [Morissen](#), [Cumbel](#) und [Peiden](#), [Bonanomi Gübeli](#) AG, Igis, 28.04.2025
- [18] Begehung GK Rutschung, [Morissen](#), [Cumbel](#) und [Peiden](#), [GKo](#) 1*, Geologen Andreas Maranta Huwiler und Nina Zoller AWN, [Bonanomi Gübeli](#) AG, 11.10.2022
- [14] Begehung [GKo](#) 1, 02. und 03.07.2025.
- [15] Amt für Wald und Naturgefahren Graubünden, Region [Surselva](#), Ereignisdokumentation [StorMe](#)



GK Rutschung

Kriterien zur Abgrenzung Rutschungsgefahren

Abkürzungen, Erklärungen und Hinweise in den darauffolgenden Inforahmen:

v = Durchschnittliche (langjährige) Rutschgeschwindigkeit [cm/Jahr]

v_{max} = Maximale Rutschgeschwindigkeit [cm/Jahr]

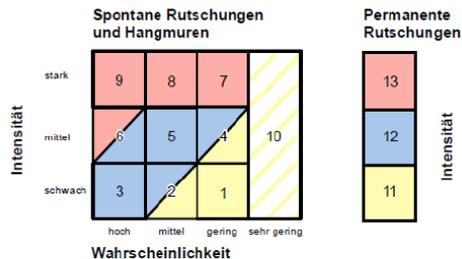
D = Differentialbewegungen innerhalb einer Gebäudenutzungsdauer [cm/10 m]

T = Tiefe der Gleitfläche, Gründigkeit der Rutschung [m]

M = Mächtigkeit der mobilisierbaren Masse (potentiell) [m]

h = Höhe der Ablagerung durch Hangmuren, bzw. Rutschungen (Murganghöhe) [m]

Prozess	schwache Intensität	mittlere Intensität	starke Intensität
Gleitprozesse Aktive, kontinuierliche, permanente Rutschungen (auch die Prozesse im Permafrost)	$v \leq 2$ cm/Jahr	2 cm/Jahr $< v < 10$ cm/Jahr	$v > 10$ cm/Jahr
		v_{max} D T	v_{max} D T
		hohe v_{max}	
		grosse D	
Spontane Rutschungen	$M < 0.5$ m	0.5 m $< M < 2$ m $h < 1$ m	$M > 2$ m $h > 1$ m
Fliessprozesse Hangmuren	$M < 0.5$ m, Übersarung (h) im Dezimeterbereich	0.5 m $< M < 2$ m $h < 1$ m	$M > 2$ m $h > 1$ m



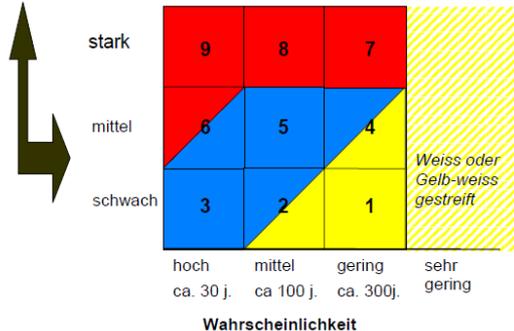
GK Wasser

Kriterien zur Abgrenzung der Wassergefahren

h = Wassertiefe
 v = Fließgeschwindigkeit
 d = mittlere Mächtigkeit der Abtragung

h = Mächtigkeit Murgangablagerung
 v = Fließgeschwindigkeit

		Kriterien bei		
		Überschwemmungen	(Ufer-)Erosion	Murgang (Übermurgung)
Intensität	stark	$h > 2m$ oder $v \times h > 2 m^2/s$	$d > 2 m$	$h > 1 m$ und $v > 1 m/s$
	mittel	$2 m > h > 0.5 m$ oder $2 m^2/s > v \times h > 0.5 m^2/s$	$2 m > d > 0.5 m$	$h < 1 m$ und $v < 1 m/s$
	schwach	$h < 0.5 m$ oder $v \times h < 0.5 m^2/s$	$d < 0.5 m$	keine



Schadenwirkung bei Überschwemmung	Schadenwirkung bei (Ufer-)Erosion	Schadenwirkung bei Murgang (Übermurgung)
Starke Intensität Bei hohen Wassertiefen ist das Erdgeschoss eines Gebäudes ganz überflutet, Fluchtwege in die oberen Geschosse oder auf das Dach können abgeschnitten werden. Gebäude werden kaum zerstört, aber Erd- und Kellergeschosse stark beschädigt. Bei hohen Fließgeschwindigkeiten entstehen dynamische Beanspruchungen, die ein Gebäude zerstören können. Es muss mit sehr hohem Geschiebetrieb, lokalen Erosionserscheinungen und der Ablagerung von Steinen und Blöcken gerechnet werden. Hindernisse und Häuserkanten sind wegen der dort stattfindenden Strömungskonzentration besonders gefährdet. Menschen und Tiere in Gebäuden sind gefährdet.	Starke Intensität Durch Unterspülen der Fundamente droht ein plötzlicher Gebäudeeinbruch, weshalb Menschen und Tiere in Gebäuden gefährdet sind. Bei einer Verlagerung des Gerinnebettes werden die betroffenen Flächen Teil des Gewässers und sind ohne umfassende Sanierungsmaßnahmen nicht mehr nutzbar.	Starke Intensität Die Druckwirkung der Murfront, meist noch verstärkt durch die Stosskraft von Einzelblöcken, kann zur plötzlichen Zerstörung von Gebäuden führen. Menschen und Tiere in Gebäuden sind gefährdet. Die Schadenwirkung wird durch mächtige Ablagerungen von Schutt und Geröll erhöht.
Mittlere Intensität Wasser dringt in Gebäude ein, Glasfenster können brechen. Mit hohem Geschiebetrieb, lokaler Erosion und Ablagerungen ist zu rechnen. Personen und Tiere im Freien und in Fahrzeugen sind gefährdet. In Gebäuden ist ein Ausweichen in die oberen Geschosse meist noch möglich.	Mittlere Intensität In diesem Fall werden normal fundierte und unterkellerte Gebäude nicht durch die Erosion zerstört. Liegt das Objekt jedoch im Bereich einer möglichen Verlagerung des Gerinnebettes, so ist zusätzlich der Strömungsdruck zu überprüfen (also ob das Kriterium $v \times h < 2m^2/s$ erfüllt ist). Dieses Kriterium ist in der Regel in Gerinnen mit mehr als $20m^2/s$ Hochwasserabfluss nicht erfüllt, und die betroffenen Flächen sind dann als rot einzustufen.	Mittlere Intensität Trotz der geringen Tiefe sind auslaufende Murgungen wegen des mitgeführten Gerölls gefährlich. Gebäude können beschädigt werden. Personen und Tiere im Freien sind gefährdet.
Schwache Intensität Eventuell in Häuser eindringendes Wasser kann mit relativ einfachen Mitteln abgewehrt werden. Kellergeschosse sind jedoch gefährdet. Eine Gefährdung von Personen und Tieren liegt in der Regel nicht vor. Beim oberen Grenzwert können Fahrzeuge abgetrieben werden.	Schwache Intensität Abtrag von Humusschichten und Kolk Schäden können bei Hindernissen auftreten. Schwache Intensität ist nur bei kleinen Gewässern zu erwarten. Im Bereich einer möglichen Verlagerung des Gerinnebettes ist zusätzlich der Strömungsdruck zu überprüfen (also ob das Kriterium $v \times h < 0,5m^2/s$ erfüllt ist).	Schwache Intensität Für diese Gefahrenart praktisch nicht existent.



Kriterien zur Abgrenzung der Lawinengefahren

D = Lawinendruck

		Lawinen
Intensität	stark	$D > 30 \text{ kN/m}^2$
	mittel	$30 \text{ kN/m}^2 > D > 3 \text{ kN/m}^2$
	schwach	$D < 3 \text{ kN/m}^2$

Fliesslawine

Intensität	stark	9	8	7
	mittel	6	5	4
	schwach	3	2	1
		hoch	mittel	gering
		Wahrscheinlichkeit		

Staublawine

Intensität	stark	9	8	7
	mittel	6	5	4
	schwach	3	2	1
		hoch	mittel	gering
		Wahrscheinlichkeit		

Gleitschnee

Intensität	mittel	6	5	4	
			hoch	mittel	gering
			Wahrscheinlichkeit		



GK Sturz

Kriterien zur Abgrenzung der Sturzgefahren

E = kinetische Energie

Kriterien bei

		Block-/Steinschlag	Fels-/Bergsturz
Intensität	stark	$E > 300 \text{ kJ}$	$E > 300 \text{ kJ}$
	mittel	$30 < E < 300 \text{ kJ}$	----
	schwach	$E < 30 \text{ kJ}$	----



Bergsturz
Felssturz

Intensität	Wahrscheinlichkeit			
	hoch	mittel	gering	sehr gering
stark	9	8	7	10
mittel	6	5	4	
schwach	3	2	1	



GK Sturz

Kriterien zur Abgrenzung der Sturzgefahren

E = kinetische Energie

Kriterien bei

		Block-/Steinschlag	Fels-/Bergsturz
Intensität	stark	$E > 300 \text{ kJ}$	$E > 300 \text{ kJ}$
	mittel	$30 < E < 300 \text{ kJ}$	----
	schwach	$E < 30 \text{ kJ}$	----



Bergsturz
Felssturz

Intensität	Wahrscheinlichkeit			
	hoch	mittel	gering	sehr gering
stark	9	8	7	10
mittel	6	5	4	
schwach	3	2	1	



8 Ausblick Entwicklung Sackung

- Nach bisherigen Erkenntnissen ist eine grossräumige Beschleunigung der grossen Sackungsschollen wenig wahrscheinlich. Die Messdaten deuten auf sehr konstante Bewegungsgeschwindigkeiten hin.
- Die Peidener-Scholle beschleunigt gemäss Anwohner insbesondere während der Schneeschmelze nach schneereichen Wintern spürbar. Die mehrjährigen Geschwindigkeiten sind jedoch konstant (siehe Kapitel 4). Eine katastrophale Beschleunigung der gesamten Scholle ist ohne massgebliche Änderung der aktuellen Situation im Bachbett des Glenner nicht zu erwarten. Jedoch ist mit einer rückschreitenden Erosion an der Geländekante östlich des Dorfes zu rechnen. Die Gebäude sind hier gegenüber dem restlichen Dorfbereich einem deutlich erhöhten Risiko ausgesetzt.

9 Zusammenfassung

9.1 Permanente Rutschungen

Gefahrenkarte

- Die hier vorgelegte Gefahrenkarte bringt in praktisch dem ganzen Untersuchungsgebiet gegenüber der bestehenden Gefahrenkarte eine gleichbleibende oder über weite Bereiche eine höhere Gefahreneinstufung. Diese Änderung ist einerseits auf eine bessere Datengrundlage und andererseits eine konsequente Umsetzung der Richtlinie "Schutz vor Massenbewegungsgefahren" des BAFU's zurückzuführen.
- In Morissen liegen insbesondere der nordöstliche Dorfteil und die neuen Quartiere bei Naus Su in einem Gebiet mittlerer Gefährdung (blau). Für die übrigen Dorfbereiche ist eine Rückstufung aufgrund der Tiefgründigkeit trotz relativ hoher Bewegungsraten vertretbar.
- Das gesamte Dorf Cumbel liegt neu in einem Gebiet mittlerer Gefährdung. Dies insbesondere aufgrund weit verbreiteter Schäden und stark variierender Geschwindigkeiten.

Für die beiden Wohnhäuser bei *Valgronda* wurde aufgrund des Schadensbildes ebenfalls eine mittlere Gefährdung ausgeschieden. Die Schollenränder welche in diesem Bereich vermutet werden, konnten im Feld nicht exakt lagemässig bestimmt werden.

- Peiden liegt neu in einem Gebiet mit erheblicher Gefährdung. Eine Rückstufung der Gefahrenstufe (von erheblich auf mittel) wie bei der bestehenden Gefahrenkarte angewendet wurde, ist aufgrund differentieller Bewegungen und den wahrscheinlich hoch liegenden Gleitflächen nicht zulässig.
- Grundsätzlich ist eine Umsetzung gemäss Gefahrenkarte zu empfehlen.

Umsetzung
Gefahrenzone



Gebäude Nr. 1-216: Massive Verschiebung des Gebäudes zwischen 2019 (links) und 2021 (rechts).



Gebäude Nr. 1-216: Der Holzerbau hat sich durch die Bewegungen vollständig von den Grundmauern gelöst (links: Ostseite=Talseite; unten Westseite = Bergseite). Das Gebäude ist einsturzfähig.

