

Schutzbauten gegen Naturgefahren im Kanton Wallis



Foto: Damm Gruben, DNAGE, Staat Wallis

Francesco Pacchiani,
Dienststelle Naturgefahren, Staat Wallis
BFE, Ittigen 14.11.2023

Präsentationsplan

- Schutzbauten gegen Naturgefahren
- Eidgenössische und kantonale Rechtsgrundlagen
- Kontrolle und Unterhalt der Schutzbauten
- Potentielle und beobachtete Schaden
- Alarm- und Einsatzpläne

Schutzbauten

Lawine und Steinschlag

- Schutzdämme (Erde)
 - Lawinenschutzdämme
 - Schutzdämme gegen Steinschlag
- Enthalten im Normalbetrieb kein Wasser und es wird kein Wasser zugeführt



Foto: Damm Pralong, DNAGE, Staat Wallis



Foto: , DNAGE, Staat Wallis

Schutzbauten

Hochwasser und Murgang

- Schutzdämme aus Erde, Beton oder gemischt
 - Dämme
 - Geschiebehälter
 - Geschiebesperre
- Im Normalbetrieb fliesst Wasser durch und es kann zu einer vorübergehenden Ansammlung von Materialien kommen.



Foto: La Sionne, DNAGE, Staat Wallis



Foto: Le Péterey, DNAGE, Staat Wallis

Schutzbauten

- Umgebung: Talebene, Berg, Feld, Wald, urban, usw.
- Dammhöhe zwischen ~3 m und 20 m
- Länge zwischen mehreren dutzend Metern und mehreren hundert Metern
- Dimensioniert für die wichtigste Naturgefahr
- Lebensdauer ~80 Jahre (30-100 Jahre)



Foto: Le Mauvoisin, DNAGE, Staat Wallis

Schutzbauten

Beispiele



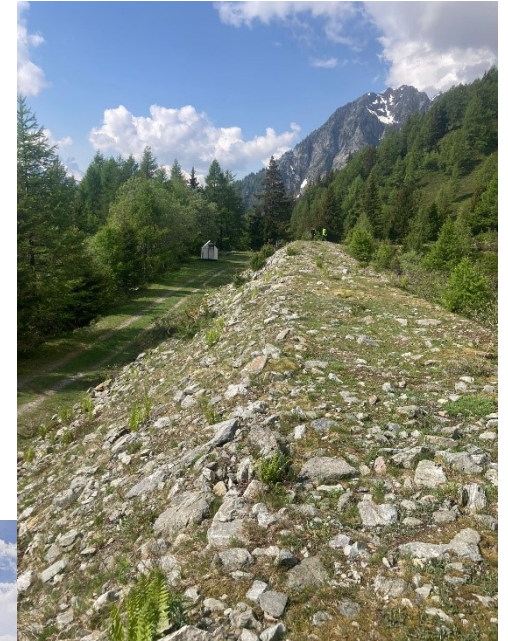
a



b



d



c

Fotos: a. Torrent du Moulin; b. Torrent de St. Loup; c. Damm Le Luisin; d. Damm St Niklaus Dorf, DNAGE, Staat Wallis

Bundesgesetzgebung

■ Waldgesetz: WaG Art. 19

- ... sichern die Kantone die Lawinen-, Rutsch-, Erosions- und Steinschlaggebiete ... Für die Massnahmen sind möglichst naturnahe Methoden anzuwenden.

■ Wasserbau Gesetz: WBG Art. 3 Abs. 1 und 2

- Die Kantone gewährleisten den Hochwasserschutz in erster Linie durch den Unterhalt der Gewässer und durch raumplanerische Massnahmen.
- Reicht dies nicht aus, so müssen Massnahmen wie Verbauungen, Eindämmungen, Korrekturen, Geschiebe- und Hochwasserrückhalteanlagen sowie alle weiteren Vorkehrungen, die Bodenbewegungen verhindern, getroffen werden.

Bundesgesetzgebung

Verordnungen

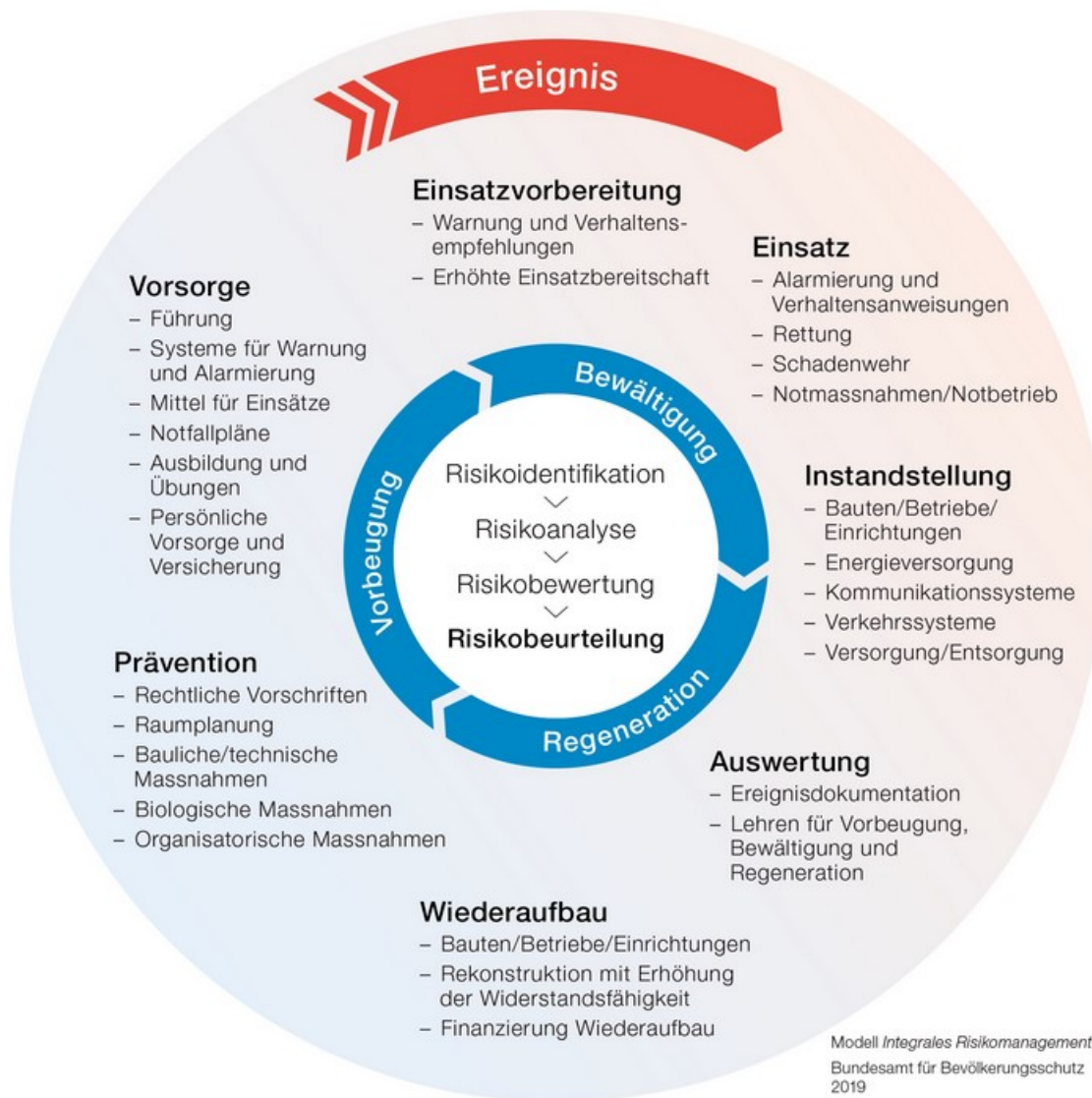
- ... Werke des Hochwasserschutzes **müssen so unterhalten werden, dass der vorhandene Hochwasserschutz**, insbesondere die Abflusskapazität, **erhalten bleibt** (WBG Art. 4)
- ... der **weitere Unterhalt** (der Schutzverbauungen) gesichert ist (WaV Art. 38f; WBV Art. 1f)
- Die Kantone ... erstellen Gefahrenkarten und, für den Ereignisfall, **Notfallplanungen** und führen diese periodisch nach (WaV Art. 15c; WBV Art. 27c)
- Die Kantone sorgen für den Aufbau und den Betrieb der **Frühwarndienste**. (WaV Art. 16; WBV Art. 24)

Kantonale Gesetzgebung

Gesetz über die Naturgefahren und den Wasserbau

- Die ... Behörden und Dritte sind verantwortlich für die Kontrolle und den Unterhalt der Schutzbauten, Fliessgewässer und Seen (GNGWB Art. 17)
- Schutzbauten **müssen unterhalten werden**, um das Schutzniveau zu gewährleisten, für das sie dimensioniert worden sind (GNGWB Art. 20 Abs. 1)
- Der **Unterhalt der Schutzbauten** besteht in der Erhaltung der Gebrauchstauglichkeit ... (GNGWB Art. 20 Abs. 2)
- Die Gemeinden und Dritte erarbeiten **Alarm- und Einsatzpläne** für die Bauzonen und erheblichen Sachwerte in ihrem Zuständigkeitsbereich (GNGWB art. 13)
- **Die Beobachtung der Naturgefahren und die Notfallintervention** (organisatorische Massnahmen und dringende Arbeiten) wird basierend auf den **Alarm- und Einsatzplänen** durchgeführt ... (GNGWB Art. 22, 23 und 24)

Integrales Risikomanagement



Der Schutz vor Naturgefahren erfolgt gemäss den Grundsätzen des **integralen Risikomanagements** (GNGWB Art. 3)

Kontrolle und Unterhalt der Schutzbauten

- Ziel: Gewährleistung der Stabilität und Funktionstüchtigkeit des Bauwerks in Bezug auf
 - Gebrauchstauglichkeit
 - Tragsicherheit
 - Dauerhaftigkeit
- Verantwortung des Eigentümers (meistens Gemeinde), der sich verpflichtet, seine Bauwerke in einem funktionsfähigen Zustand zu halten.

Kontrolle und Unterhalt der Schutzbauten

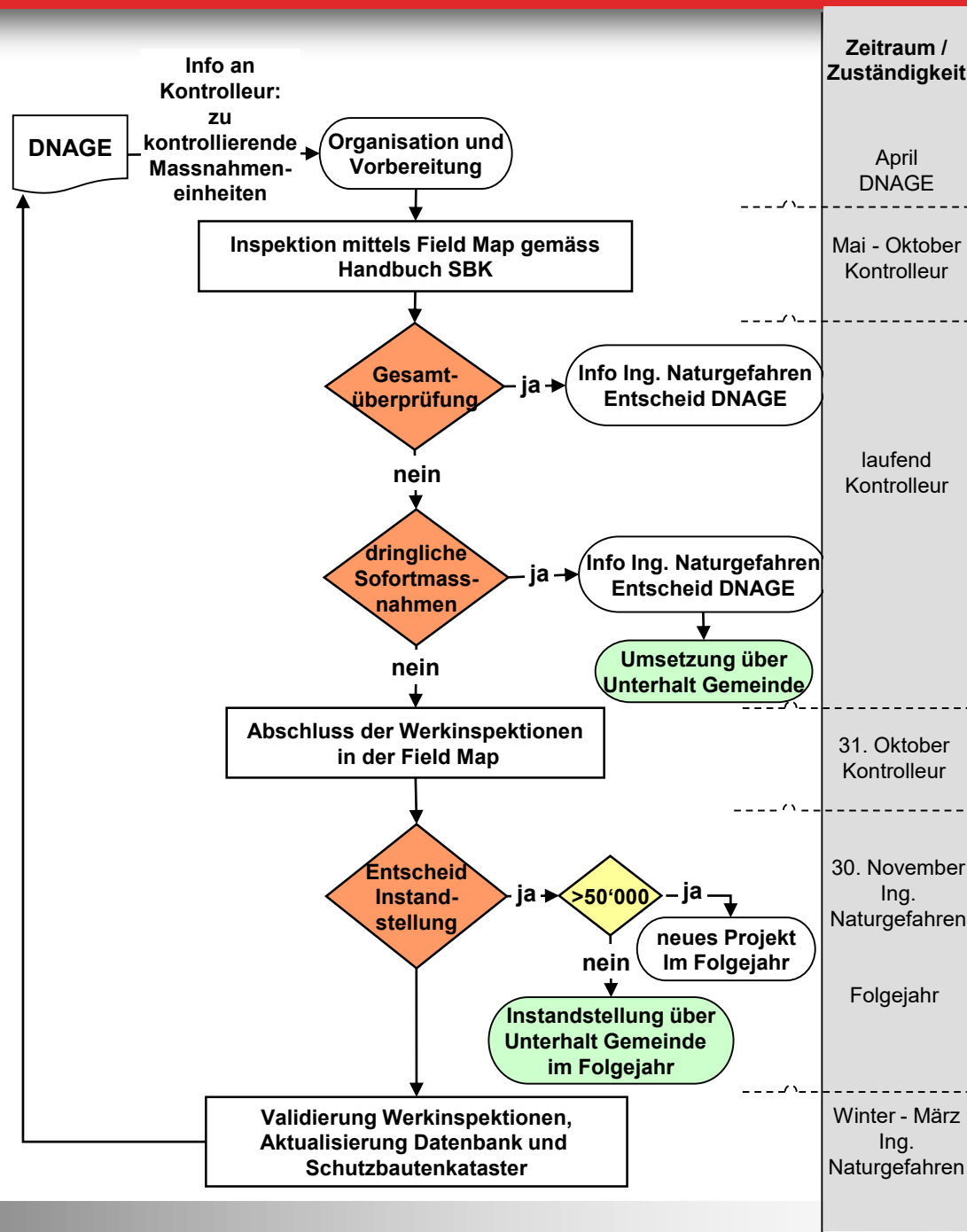
Lawinen und Steinschlag

- Vereinbarung zwischen Kanton (DNAGE) und Gemeinde unterzeichnet
- Die Werkinspektionen sind vom Kanton (DNAGE) verwaltet und organisiert
- Kontrolle in der Praxis:
 - Jährliche visuelle Kontrolle
 - Werkinspektionen alle 2-3 Jahre (4-5 Jahre für die Dämme)
 - Besondere Inspektion nach einem Ereignis
- Unterhalt in der Praxis:
 - Laufende Unterhalt wird von der Gemeinde durchgeführt
 - Instandsetzung (Projekte)
 - Instandsetzung nach einem Ereignis (Sofortmassnahmen)
- Die Kontrolleure protokollieren die Beobachtungen in einer speziellen kantonalen Anwendung (Field Map).

Kontrolle und Unterhalt der Schutzbauten Lawinen und Steinschlag

Ablauf der Werkinspektion

Schema aus dem **Handbuch Schutzbautenkontrolle**, Dienststelle Naturgefahren, Staat Wallis, Version 5.0, August 2022.

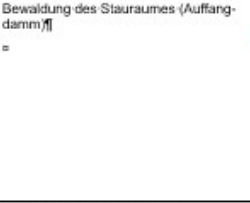
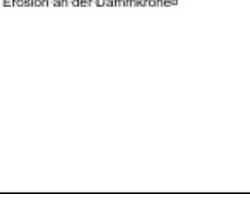


Kontrolle und Unterhalt der Schutzbauten

Handbuch SBK : Steinschlagverbau

Zustands- klasse	Zustands- bezeichnung	Zustands- charakterisierung	Handlungsbedarf / Dringlichkeit Massnahmenempfehlung	Zeithorizont für das Auftreten von Folgeschäden	Beispiele für Schäden
1	gut	Keine Schäden	Kein Handlungsbedarf <u>Keine Massnahmen</u>		
2	annehmbar	erste Anzeichen der Alterung oder kleinere Schäden, aber ohne Schwachstellen	Kein Handlungsbedarf beobachten	> 5 Jahre	Erste Anzeichen Alterung des Ma
3	schadhaft	Kleinere Schäden und Schwachstellen ohne Gefährdung der Tragsicherheit	Kleine Dringlichkeit Reparieren / auswechseln / räumen	2-5 Jahre	- Leicht gekrümmt (Krümmung < 15°) - Erosion um Fundam
4	Schlecht	Schwachstellen und Schäden, Gefährdung der Tragsicherheit	Mittlere Dringlichkeit Instandsetzung oder Erneuerung in 1-2 Jahren	1-2 Jahre	- Gekrümmte Stütze (15°) - Lose Rückhalte- - Verschobene Brüstung - Gezogene Bremsen - Eingedrückte Mauer - Freigelegte Verankerungen (noch intakt)
5	Alarmierend	Starke Beschädigung oder Zerstörung, akute Gefährdung oder bereits Verlust der Tragsicherheit	Hohe Dringlichkeit Sichernde <u>Sofortmassnahmen</u> mit <u>anschliessender</u> Instandsetzung oder Erneuerung	< 1 Jahr (nächstes Ereignis)	- Ausgeknickte oder Stützen - Gerissene Seile - Gebrochene, aus- - Ausgeknickte Mauer

DÄMME-(LEIT-UND-AUFFANGDÄMME)¶

Auslaufwerke¶	Schaden, Beobachtungen¶	Massnahmen¶
	Verminderte Wirkungshöhe¶ Aufstauung von Wasser Material oder Steinschlagmaterial im Auffangraum¶	Entleeren sobald Wirk- kungshöhe gerade Projekt wesentlich vermindert ist¶ ¶
		
Lawinendämme¶	Schaden, Beobachtungen¶	Massnahmen¶
	Durchwurzelung der Dammmauer¶	Frühzeitige Entfernung der einwachsenden Bäume¶
		
	Bewaldung des Stauraumes (Auffang- damm)¶	Entfernen der Bäume im Stauraum falls Ver- kehrssicherungsgefahr beim Durchlauf besteht¶
		
	Erosion an der Dammkrone¶	Netzabdeckung instal- lieren¶ Begrünung/ Bepflan- zung¶ Ggf. Holzkasten erstel- len¶
		

Tabellen aus dem **Handbuch Schutzbautenkontrolle**,
Dienststelle Naturgefahren, Staat Wallis, Version 5.0,
August 2022.

Kontrolle und Unterhalt der Schutzbauten Fließgewässer

- Vom Kanton (DNAGE) beaufsichtigt
- Die Kontrollen und den Unterhalt der Schutzbauten sind von der Gemeinde verwaltet und organisiert
- Kontrolle in der Praxis:
 - Mehrjährige visuelle Kontrollen (Unterhaltplan)
 - Besondere Inspektion nach einem Ereignis
- Unterhalt in der Praxis:
 - Laufende Unterhalt wird von der Gemeinde durchgeführt
 - Instandsetzung (Projekte)
 - Instandsetzung nach einem Ereignis (Sofortmassnahmen)

Kontrolle und Unterhalt der Schutzbauten Fliessgewässer

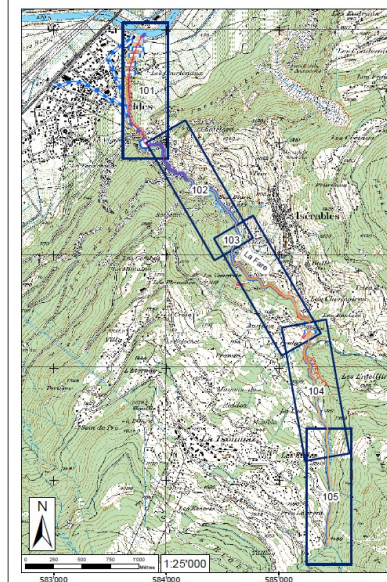
Torrents de Riddes / Isérables
Plan quadriennal de contrôle et d'entretien des cours d'eau

La Fare n° : 100

Fiche de contrôle



Date du contrôle : Opérateur :



N° de tronçons	Priorité
101	1
102	2
103	2
104	2
105	2

Légende :

- La Fare
- Ouvrages de protection
- Dépotoir
- Pont
- Sauil
- Tuyau
- Caissons
- Digues
- Enrochements
- Tuyau
- Instabilités géologiques
- Terrain meuble
- Substratum rocheux
- Niche d'arrachement

Contrôle à réaliser

Dépotoir	Etat
Capacité de stockage	
• Diminution de la capacité de stockage par des sédiments ou une trop forte végétation	
Dégradations dans les digues	
• Fissures, tassements, glissements, érosions	
• Terriers, galeries d'animaux fouisseurs dans les digues	
• Présence d'arbres instables, renversés, couchés ou qui compromettent la stabilité de la digue	
• Indice de venue d'eau au travers de la digue	
Ouvrage de fermeture du dépotoir : grille de profilés métalliques et barreaux filtrants	
• Présence de matériaux pris dans l'ouvrage et qui limite sa capacité hydraulique	
• Etat de la grille de profilés métalliques (déformation, état de l'acier...)	
• Etat des barreaux filtrants (déformation, état de l'acier...)	
Aval du dépotoir : fosse de dissipation	
• Instabilité, érosion des berges	
• Erosion du lit, fissures, instabilité des blocs d'enrochement	
• Dépôt	

Remarques

- Consignes d'entretien :
- Il est conseillé de réaliser une graduation sur le mur du barrage pour permettre d'évaluer le taux de remplissage du dépotoir (règle métallique graduée, ou graduation à la peinture...)
 - Pour des crues annuelles, les interventions mécaniques derrière le barrage seront limitées. Une disposition de matériaux se fera progressivement. Ce dépôt est accepté tant qu'il est inférieur à environ 50 cm (soit env. 1'000 m³).
 - Pour des crues importantes, il est nécessaire d'intervenir pour rétablir la capacité de stockage du dépotoir. Lors du curage, les interventions directes pourraient être limitées à proximité du barrage, épargnant des interventions mécaniques sur une grande partie de la zone de dépôt.
 - Pour des crues importantes, il est nécessaire de contrôler la fosse de dissipation et la stabilité des blocs.

TORRENTS DE RIDDES / ISÉRABLES
Plan quadriennal de contrôle et d'entretien des cours d'eau

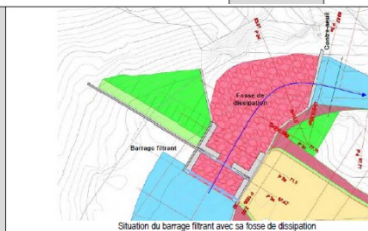
Fiche de contrôle d'ouvrage



Date du contrôle : Opérateur :

Torrent	Fare	Tronçon 101	Priorité
Ouvrage	FAR 5		2
Type d'ouvrage	Dépotoir	Dimensions [m]	Hauteur de près de 9m Volume 14'000 m³
Description	Dépotoir à la sortie des gorges de la Fare, au Pied du Mont. Il est constitué d'un barrage filtrant en béton armé en travers du lit de la Fare.		
Plan de situation			

Schema



Situation du barrage filtrant avec sa fosse de dissipation



Dépotoir



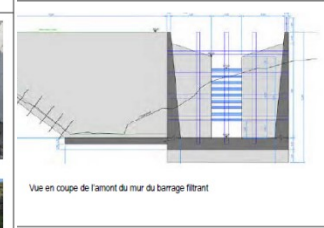
Grille de profilés métalliques



Zone de dépôt en rive droite dans la zone de verger pour y gérer des crues rares



Sortie du dépotoir, fosse de dissipation de l'énergie par des blocs d'enrochement bétonnés



Vue en coupe de l'amont du mur du barrage filtrant

Kontrollblätter aus der **Vierjahres-planung für die Kontrolle und den Unterhalt der Wasserläufe der Gemeinden Riddes et Isérables**, Nivalp, 2017.

Potentielle Schäden der Schutzbauten

- Beschädigung der Verbauungen
 - Erosion
 - Verformungen von Mauern, Steinschüttungen, Rollierungen, ...
 - Setzungen und Risse
 - Bauten, Erdlöcher von wühlenden Tieren
 - Blockeinschlag
 - Wassereinbruch durch den Damm
- Verformung, Rost von Gittern und/oder Filterstäben
- Verstopfung von Abflussvorrichtungen
- Materialansammlungen im Dammbecken nach Hochwasser, Murgängen, Erdbeben, usw ...
- Erdbeben

Beobachtete Schäden



Saas-Grund



Täschgufer



St. Niklaus

Fotos: a,b Urs Andenmatten; c Gitz Willy; d,e,f DNAGE, Staat Wallis

Beobachtete Schäden



Eiholzerchi:
9.01.2018



Täschgufer: 23.08.2005



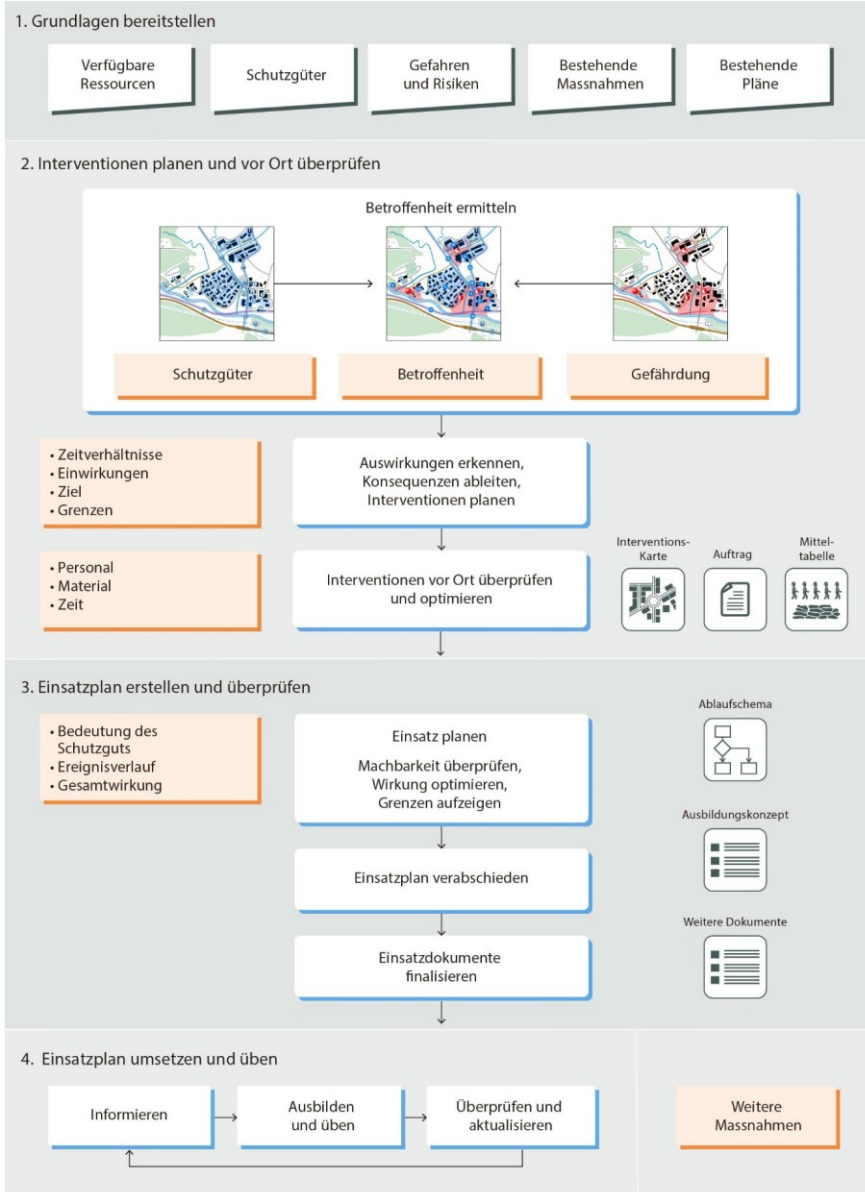
Fotos: Gemeinde Visp, DNAGE, Staat Wallis

Alarm- und Einsatzpläne

- Der Alarmplan legt fest, welche Informationen gesammelt und analysiert werden müssen, um die Alarmstufe zu definieren und weiterzugeben.
- Der Einsatzplan beschreibt für jede Alarmstufe die Aufgaben des Führungsstabs (GFS, RFS) und der Einsatzdienste im Ereignisfall.
- Die Ausarbeitung der Pläne folgt den Empfehlungen des BAFU und des BABS: Einsatzplanung bei gravitativen Naturgefahren: Handbuch für Gemeinden



Alarm- und Einsatzpläne



Einsatzplanung gravitative Naturgefahren Leitfaden für Gemeinden

BAFU – BABS Version 1.0 –
Oktober 2020

Alarmplan

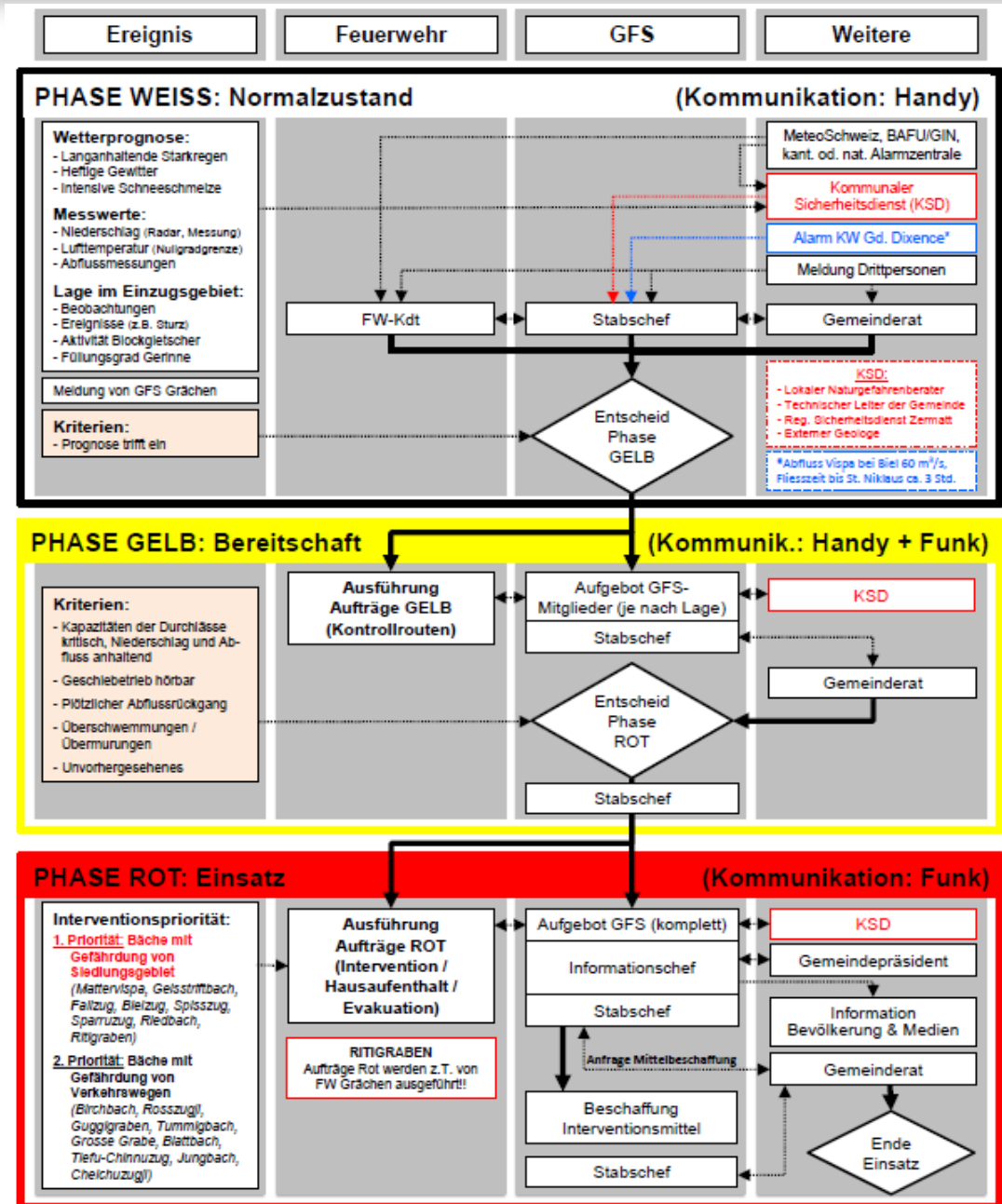
Ablauf- und Alarmschema

Legende :

Befehlsfluss →

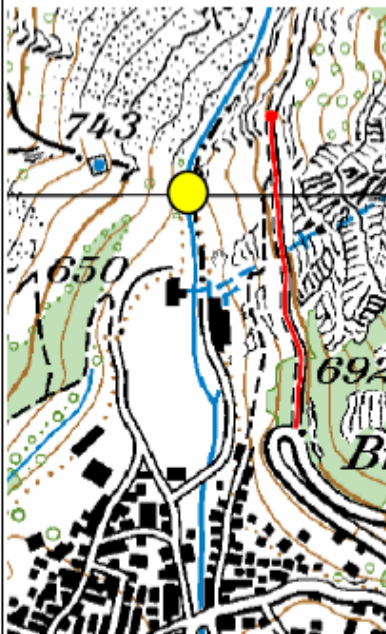
Informationsfluss →

Schema aus dem **Alarm- und Einsatzpläne der Gemeinde St. Niklaus**, Geoplan AG, 2022



Lonza Kontrollpunkt & Interventionsstelle: Geschiebesperre Schlüüchu

Situation



Auszuführende Arbeiten bei Erreichung:

Schwellenwert 1: Voralarm, Überlauf Ferden = 50 m³/s

- Beobachtung Abfluss und Geschiebeablagerungen
- Sicherstellung Kommunikation und Orientierung GFS
- Stündliche Zustandskontrolle mit Orientierung GFS

Schwellenwert 2: Alarm, Auslass Sperre 1/3 gefüllt

- Beobachtung Abfluss und Geschiebeablagerungen
- Sicherstellung Kommunikation und Orientierung GFS
- Halbstündliche Zustandskontrolle mit Orientierung GFS

Schwellenwert 3: Intervention, Auslass Sperre 2/3 gefüllt

- Permanente Beobachtung Abfluss und Geschiebeablagerungen
- Sicherstellung Kommunikation und laufende Orientierung GFS
- Vorbereitung Evakuierung

Schwellenwert 4: Evakuierung, Auslass Sperre gefüllt

- Durchführung Evakuierung
- Anordnung Hausaufenthalte
- Absperren Evakuationsgebiet
- Verkehrsregelung gemäss Blatt „Verkehrsregelungen“



Benötigtes Material

Kommunikationsmittel (Funk und Nadel)

Materialbezug

Feuerwehrlokal

Personal- und Zeitbedarf

2 Mann Patrouille für Beobachtung Geschiebesperre Schlüüchu und Holzfang Klösterli bis Schwellenwert 3.
Ab Schwellenwert 3 permanente Beobachtung Geschiebesperre Schlüüchu und Holzfang Klösterli mit je 2 Mann.
4 Mann für die Durchführung der Evakuierung

Zu beachten!

Meldung von Beobachterpatrouille an Einsatzzentrale, wenn zum Holzfang Klösterli gewechselt wird.
Auf Patrouillenfahrt nach Rutschungen in die Lonza Ausschau halten.

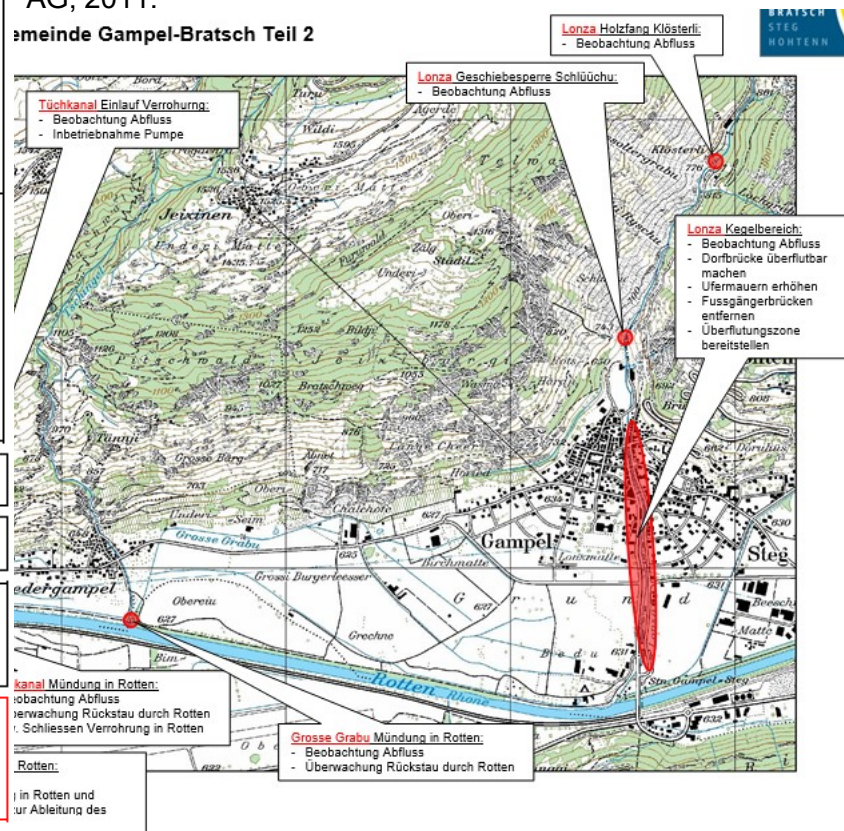
Namen von freiwilligen Helfern müssen durch den Einsatzleiter der Interventionsstelle an den GFS gemeldet werden!

Einsatzplanung

Interventionsmassnahmen und -stelle für die Geschiebesperre Schlüüchu an der Lonza.

Überwachungsblätter aus dem, **Alarm- und Einsatzplan der Gemeinden Gampel-Bratsch und Steg-Hohtenn**, Geoplan AG, 2011.

Gemeinde Gampel-Bratsch Teil 2



Evakuationsplan

Evakuierung Lonza Szenario 3a

(Überlastfall Schlüüchu. Geschiebesammler voll. Schwallwelle aufgrund eines Bruches einer Verkläusung oberhalb Schlüüchu.)

- a. Fall einer Schwallwelle aufgrund eines Bruches einer Verkläusung oberhalb des gefüllten Geschiebesammlers.

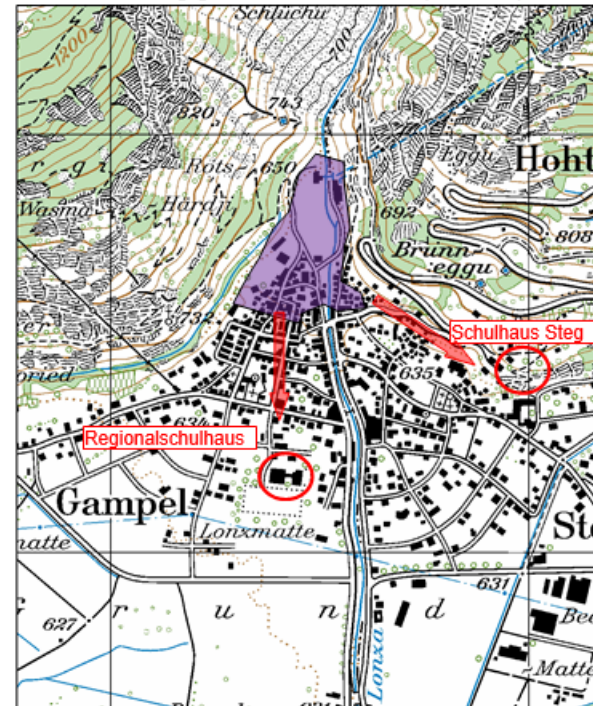
- b. Verfüllung des Gerinnes unterhalb des gefüllten Geschiebesammlers.

Evakuierungsgebiet	Millimattu, entlang Strasse Millimattu-Pläderegg-Kirche
--------------------	---

Die Evakuierung erfolgt gemäss der Sektoreneinteilung der Risikoplanung

Anzahl Personen im Evakuierungsgebiet	Gampel	Steg
---------------------------------------	--------	------

Karte des Evakuierungsgebietes mit Notunterkunft (roter Kreis):



Evakuierungsblätter aus dem, **Alarm- und Einsatzplan der Gemeinden Gampel-Bratsch und Steg-Hohtenn**, Geoplan AG, 2011.

Evakuierung Lonza Szenario 3b

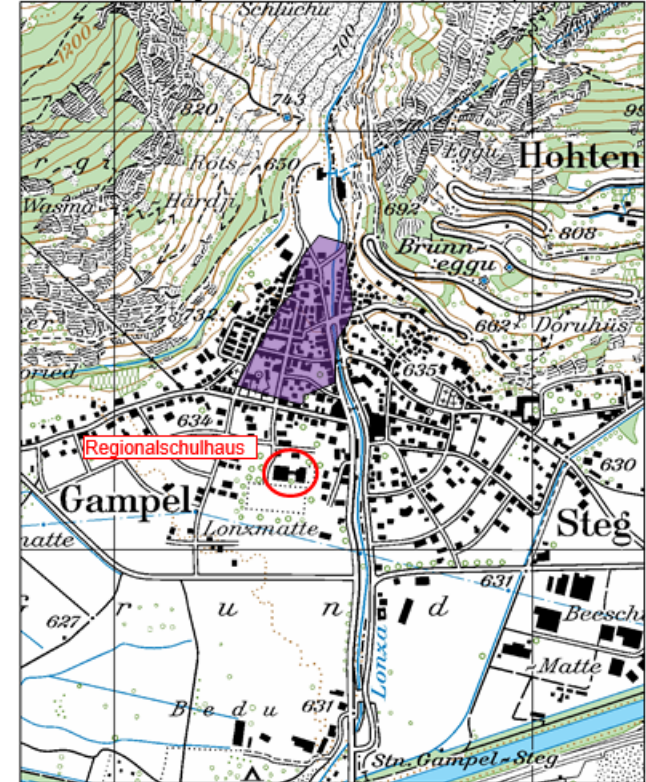
(Überlastfall Schlüüchu. Geschiebesammler voll. Verfüllung des Gerinnes Dosierstrecke unterhalb Geschiebesperre bis KW-Brücke.)

Evakuierungsgebiet	Millimattu, entlang Strasse Millimattu-Pläderegg-Kirche
--------------------	---

Die Evakuierung erfolgt gemäss der Sektoreneinteilung der Risikoplanung Rotten

Anzahl Personen im Evakuierungsgebiet	Gampel	
---------------------------------------	--------	--

Karte des Evakuierungsgebietes mit Notunterkunft (roter Kreis):



Einsatz – Sofortmassnahmen



Bielzug: 9.07.2021



11.07.2021



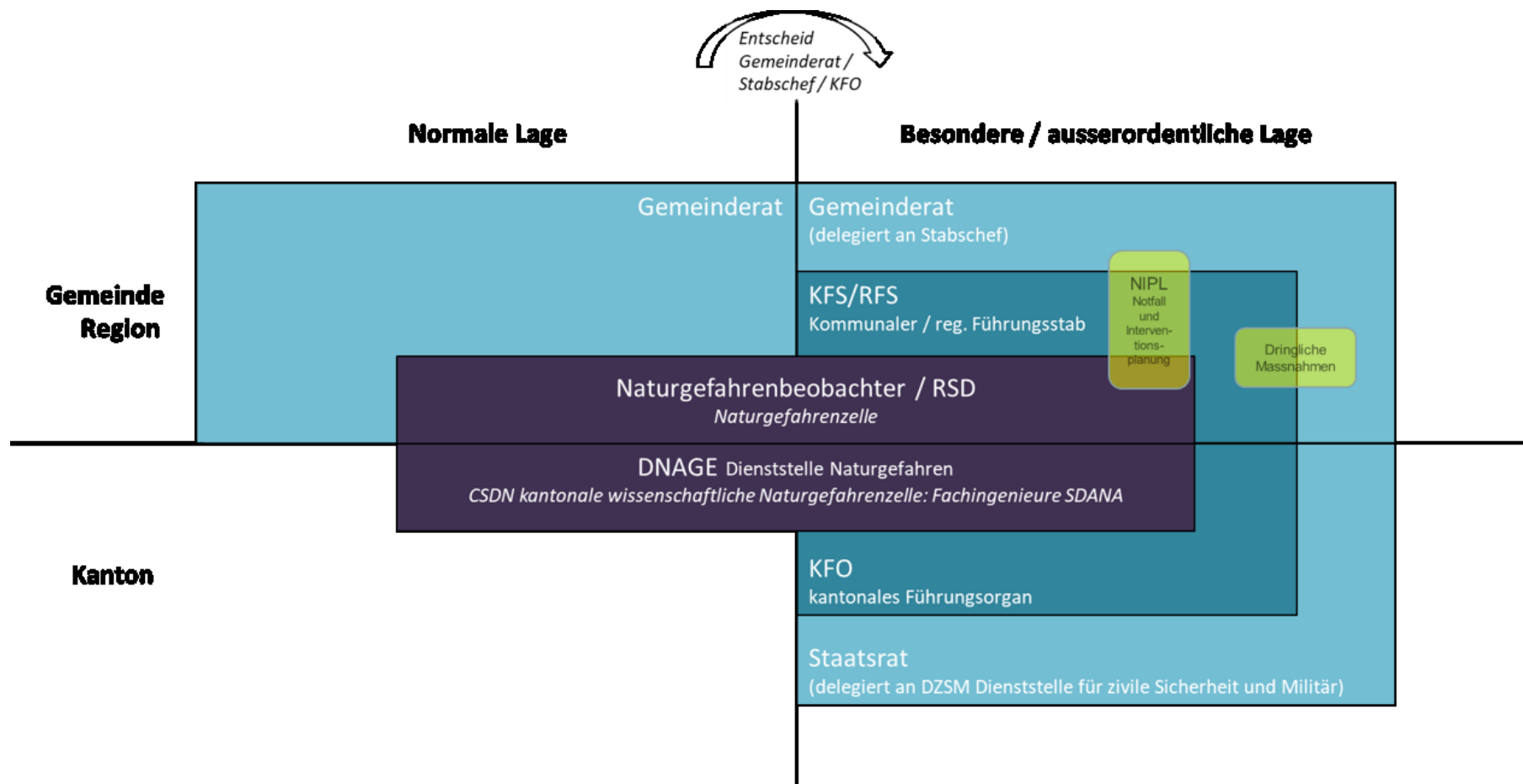
Eiholzerchi:
9.01.2018



Fotos Gemeinde Visp, DNAGE, Staat Wallis

Alarm- und Einsatzpläne

Kantonale Organisation



Schema der mobilisierten Einheiten je nach Alarmsituation im Wallis, DNAGE, Staat Wallis, 2022.

Naturgefahrenbeobachter

- In normaler Lage, überwachen die Beobachter
 - Wetter- und Lawinenbericht, Gewittervorhersagen
 - Schnee- und meteorologische Analyse
- Ab dem Voralarm wird ein Überwachungsnetz gemäss dem Einsatzplan eingerichtet, der die Beobachtungsorte festlegt.
- Überwachung der in-situ Bedingungen
 - Wetterbedingungen, Schnee- und Wasserhöhe
 - Beobachtung der Entwicklung des Phänomens
 - Beobachtung sonstige relevante Phänomene
- Die Überwachung wird fortgesetzt, bis der Alarm aufgehoben und den Einsatz beendet ist.

Schlussfolgerungen

- Die Kontrolle und Unterhalt von Schutzbauten gegen Naturgefahren werden durch die aktuellen Gesetze und Verordnungen geregelt, von den Eigentümern (Gemeinden) durchgeführt und vom Kanton überwacht.
- Wo relevant, werden die Schutzbauten in die Alarm- und Einsatzpläne integriert.
- Bemerkungen im Hinblick auf die neuen Richtlinien:
 - Vermeidung von doppelten Verfahren und Dokumenten
 - Integration in bestehende Verfahren und Dokumente
 - Bei der Beurteilung der Unterwerfung an die StAG/StAV die bereits in den Verordnungen WBV und WaV geforderten Massnahmen berücksichtigen.