



Rapid Mapping

—

Geodaten für die Bewältigung und Dokumentation von Naturereignissen

Mathias Zesiger

Leiter Kriseninformation und NPOC, swisstopo

Mobilier Lab Lecture, 22. November 2023



Agenda

Die Dienstleistung Rapid Mapping im Überblick

Rapid Mapping @swisstopo

Weiterentwicklung Produkte

Zusammenfassung und Fazit



Die Dienstleistung Rapid Mapping im Überblick





Rapid Mapping

- **Dienstleistung des Bundes**
- zur **zeitgerechten** Erhebung und/oder Bereitstellung von **Geodaten**
- im Fall von **Naturereignissen**
- zum Zweck der **Ereignisdokumentation** und in gewissen Fällen auch der **Ereignisbewältigung**





Hintergrund und Auftrag von Rapid Mapping

Unwetter 2005: Übersicht über Schadensgebiete fehlte lange Zeit

- Bundesratsbeschluss zur
«**Optimierung der Warnung und Alarmierung**», **OWARNA**
- Lenkungsausschuss Intervention Naturgefahren, **LAINAT**
(BAFU, MeteoSchweiz, BABS, WSL/SLF, SED, swisstopo,
<https://www.naturgefahren.ch/home/ueber-uns/naturgefahrenfachstellen-des-bundes.html>)



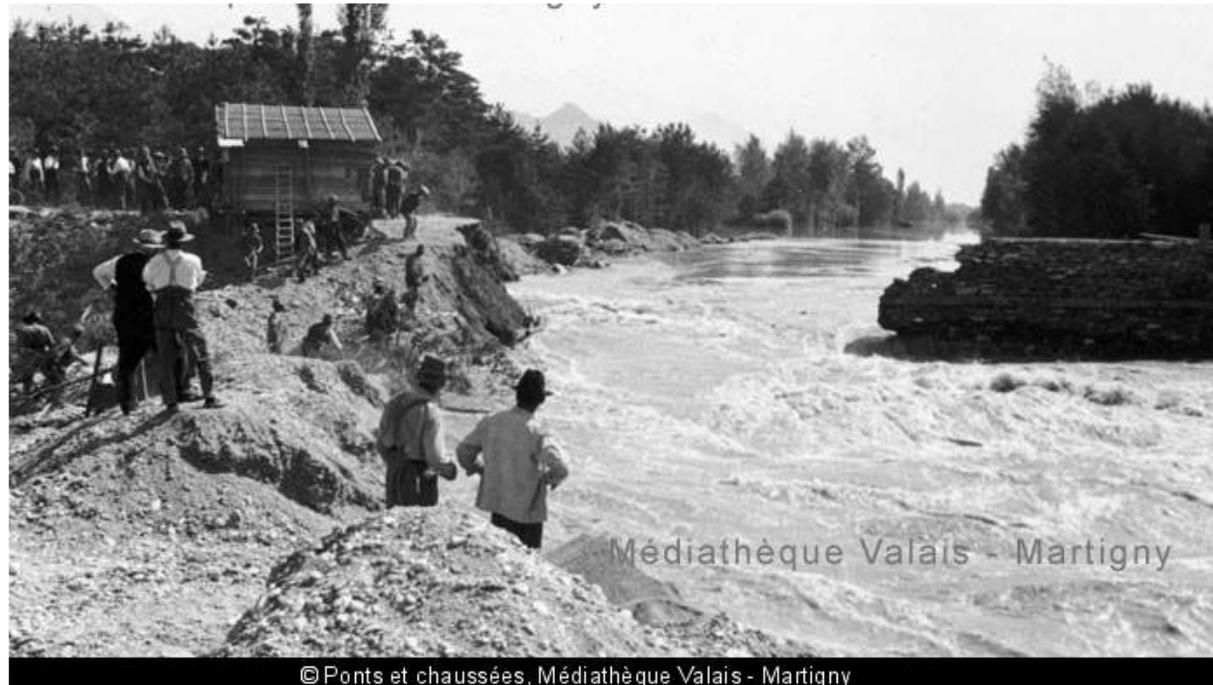
Zusammenarbeit zwischen den Behörden:

«Die zuständigen Stellen auf allen föderalen Stufen (Bund, Kantone, Gemeinden) werden bei der Beurteilung und Dokumentation der Auswirkungen von Naturereignissen aktiv unterstützt.»



Hintergrund Ereignisdokumentation

Kantone und **Bund** haben den **Auftrag** Schadenereignisse zu analysieren. Dies bedingt eine entsprechende **Ereignisdokumentation**, unter anderem auch mit Luftbildern (Basis Wasserbauverordnung, Art. 26 und 27).



Überschwemmungen des Rhonetals, 30. Juni 1935



Schrägaufnahme vom 5. Juli 1935



Hintergrund Ereignisbewältigung

- **Wunsch Kantone:** Ergebnisse der Ereignisdokumentation auch für die **Ereignisbewältigung** nutzen
- **Rahmenbedingungen gemeinsam mit den Kantonen** (Naturgefahrenkonferenz 2017)
- **Verschiedenste externe Faktoren.** Zeitgerechte **Produktlieferung** für den Einsatz ist **nicht garantiert**
- **Ab Instandstellung**

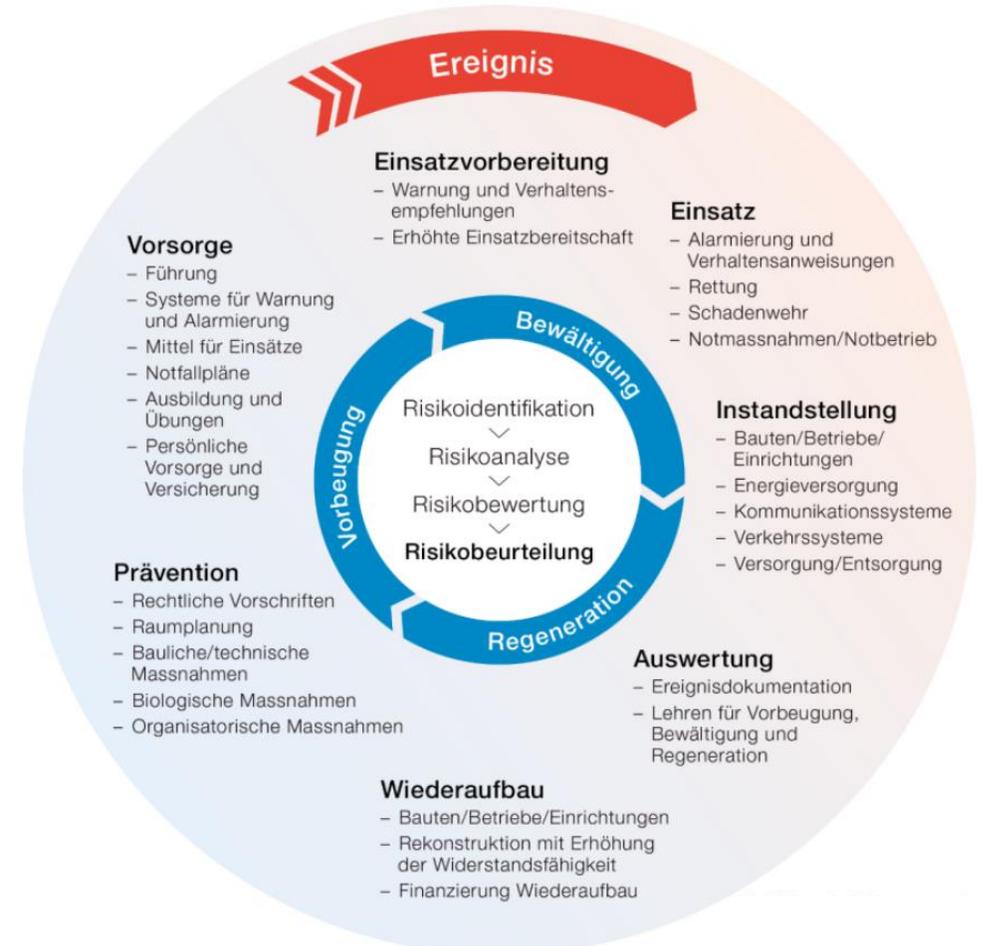


Abb: Kreislauf des integralen Risikomanagement, BABS 2019



Zusammenarbeit und Zuständigkeiten Bund

BAFU

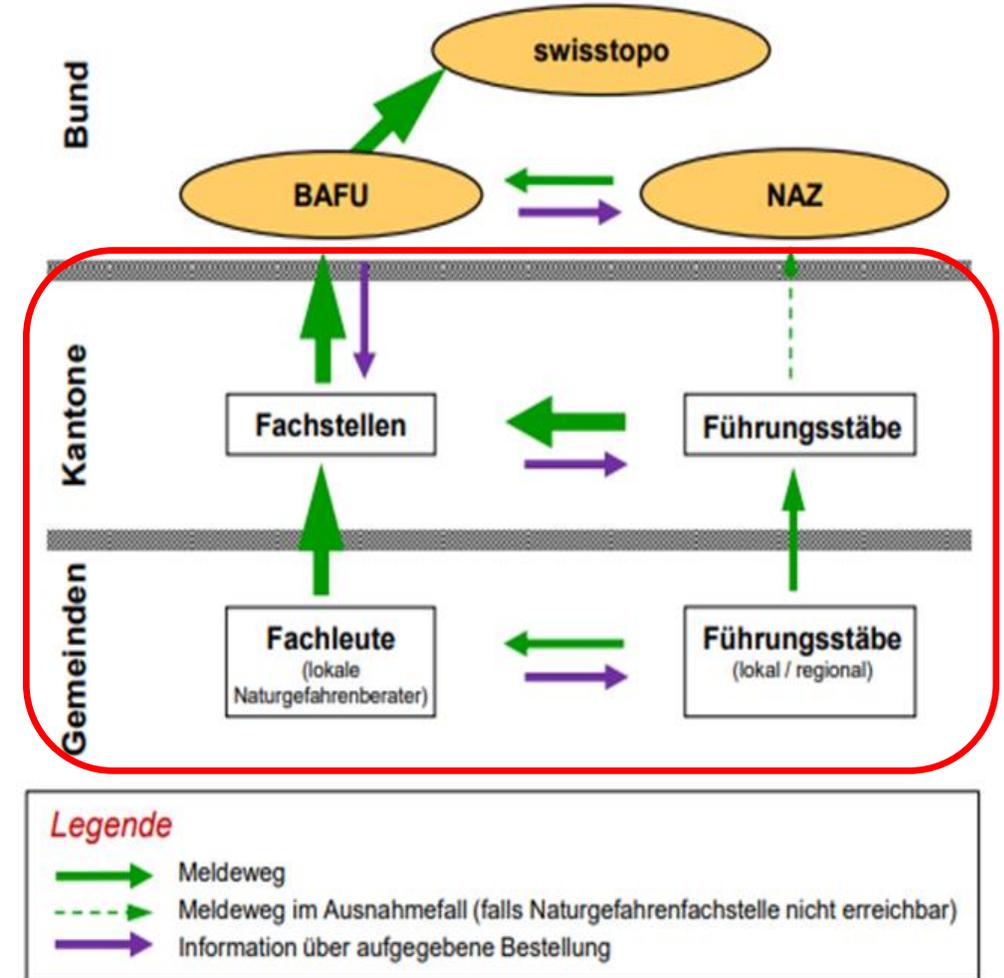
- Ereignisdokumentation und –analyse
- Fachverbund
- Auftraggeber

Nationale Alarmzentrale NAZ

- Ereignisbewältigung (Lage)
- Führungsverbund

swisstopo

- Geoinformationszentrum des Bundes
- National Point of Contact for Satellite Images, NPOC
- Authorized User International Charter Space and Major Disasters





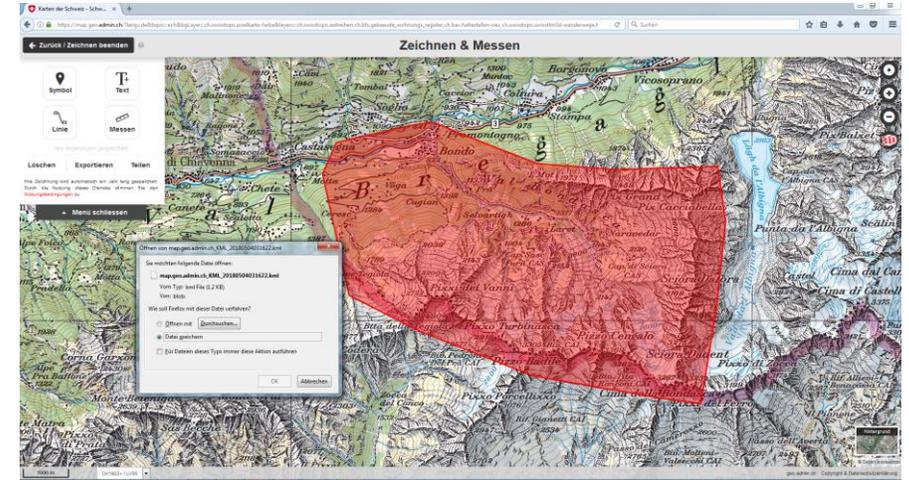
Einsatzkriterien für Rapid Mapping

Grundsätzliche Kriterien

- Naturgefahrenereignis
- Bilddaten sind nötig für die Dokumentation und/oder Bewältigung
- Angepasster Mitteleinsatz
- Dringlichkeit der Datenaufnahme

Nationales Interesse

Vorbereitung und Übung Abläufe



https://www.rapidmapping.admin.ch/documents/Anfrage_Beschaffung_Rapid_Mapping_Produkte-v1.4-de.docx



fo@bafu.admin.ch

Entscheid über Beauftragung für einen Rapid Mapping Einsatz von swisstopo liegt beim BAFU



Portal Rapid Mapping www.rapidmapping.admin.ch

Beschreibung des Angebots «Rapid Mapping»

Rapid Mapping beantragen

Aktuelle Lage

Datenzugang (Links, Kurzbeschreibung...)

The screenshot shows the website for Rapid Mapping, a service provided by the Federal Office of Topography (swisstopo). The page includes a navigation menu with options like 'Rapid Mapping products and data acquisition', 'Requesting Rapid Mapping', and 'Past Rapid Mapping deployments'. The main content area features a 'Rapid Mapping' section with a description of the service and a 'Current situation' update. The update states that a rapid mapping operation was launched on 15.11.2023 to document flooding in the canton of Bern, involving a helicopter and swisstopo aircraft. Below the text is a map of the Bern region with several purple camera icons indicating the locations of the mapping operations. The map shows various towns and geographical features, including La Berra, Gantrisch, Frutigen, and Adelboden. A sidebar on the right contains contact information and a link to the FOEN, SPOC notification form.



Rapid Mapping @swisstopo





Bereitschaftsdienst Rapid Mapping



24/7 Bereitschaftsdienst

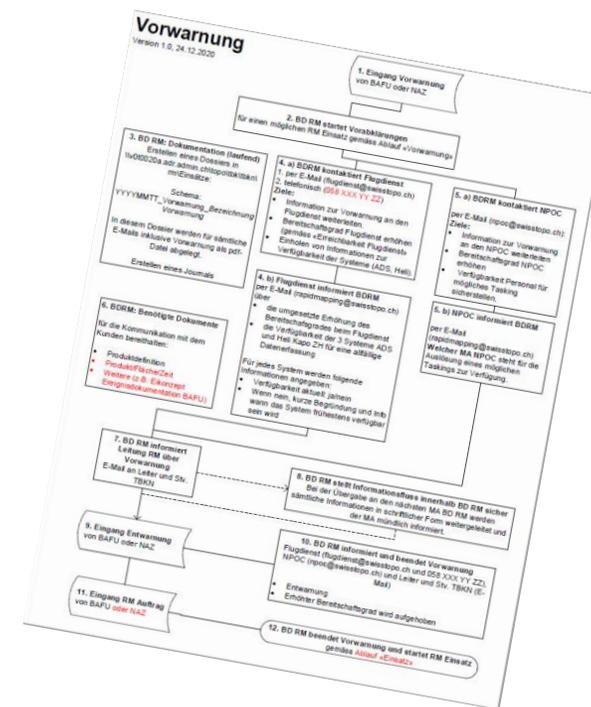
Grundlagen

- Mobiles Büro
- Blaulichtdokumente, Kontaktlisten etc.



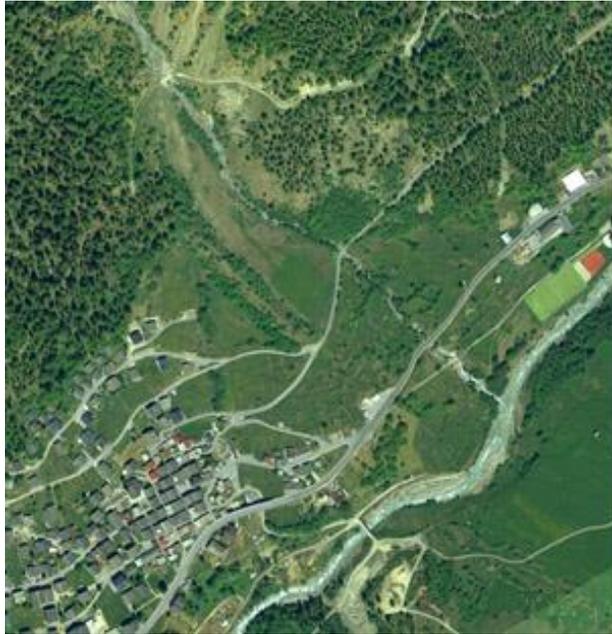
Aufgaben:

- Koordination
- Kommunikation
- Datenbereitstellung





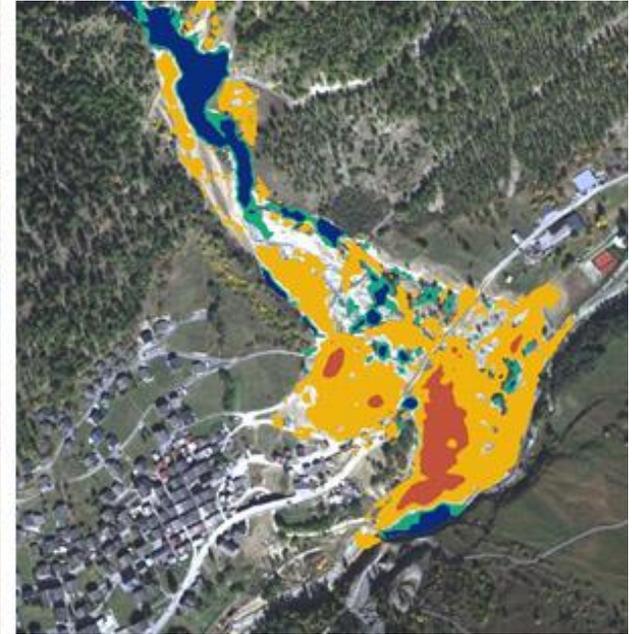
Prinzip Rapid Mapping



Pre-Disaster



Post-Disaster



Change



Auftrag: Erfassung und Bereitstellung von Geodaten

«Pre-Disaster»-Daten

➤ Referenzdaten

➤ Prävention

«Post-Disaster»-Daten

➤ Ereignisdokumentation

➤ Ereignisbewältigung

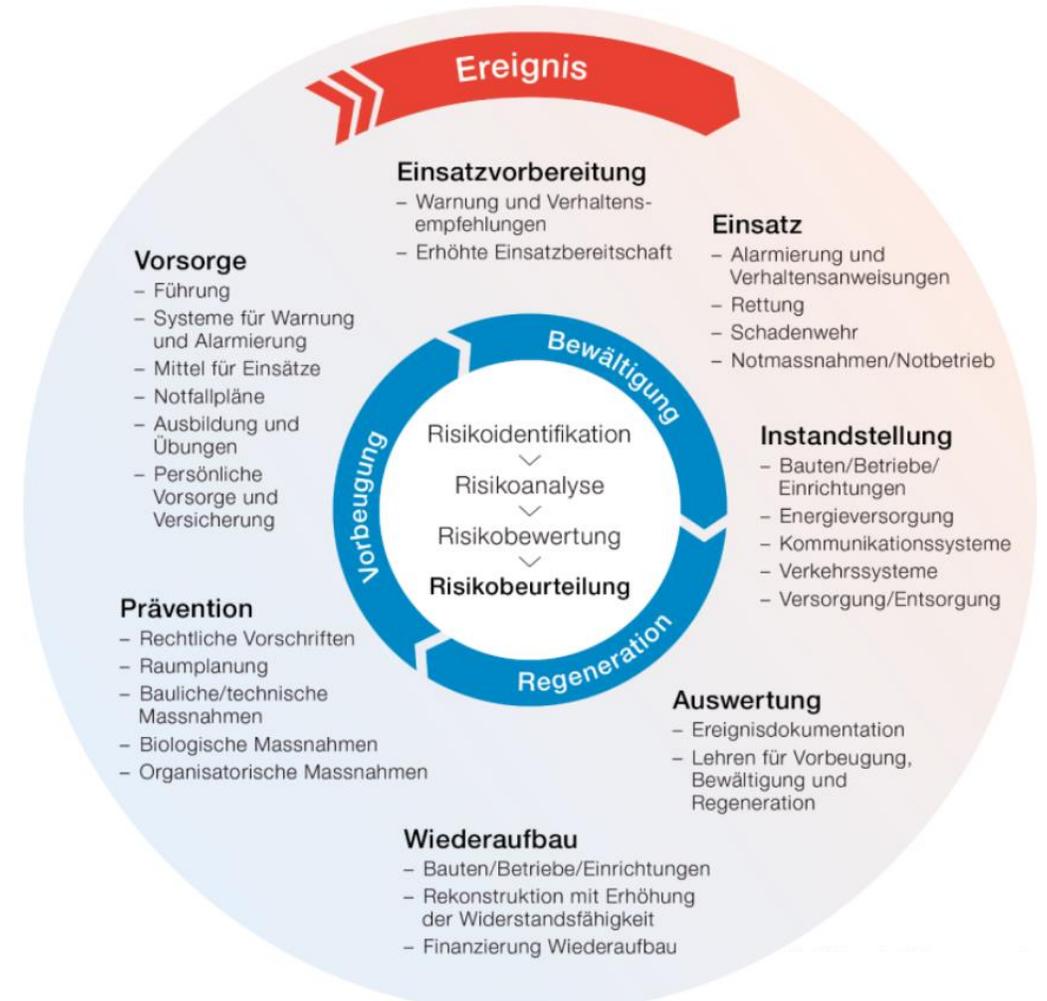


Abb: Kreislauf des integralen Risikomanagement, BABS 2019



Pre-Disaster Daten swisstopo



Digitale Karten

Die digitalen Karten von swisstopo gibt es im Raster- und Vektorformat. Sie bilden hervorragende Grundlagen für die digitale Nutzung und Weiterverarbeitung.



Geologische Geodaten

Geologische Karten vermitteln in Massstäben zwischen 1:25 000 und 1:500 000 Informationen über die geologische Beschaffenheit des Untergrundes.



Geodienste

Mittels Geodiensten können geografische Informationen übers Internet zugänglich gemacht und vernetzt werden. Diese Dienste werden von Anwendungen genutzt um Daten zu visualisieren, oder auch...



Bilder

Bilder von swisstopo sind Momentaufnahmen der Landschaft, vom Boden, aus Flugzeugen oder Satelliten erstellt. Diese "Messbilder" ermöglichen geometrisch hoch genaue Weiterverarbeitungen.



Aeronautische Karten

Luftfahrtkarten der Schweiz mit Flughäfen, Flugplätzen, Lufträumen, Sperr- und Gefahrenzonen sowie Flugsicherungsangaben.



Allgemeine Informationen zum Bezug der Geodaten

Zum Herunterladen der Geobasisdaten von swisstopo stehen Ihnen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, abhängig vom Datensatz. Grosse Datensätze sind für den Download in räumliche Einheiten...



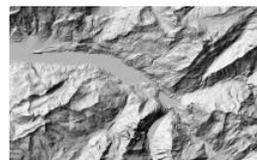
Landschaftsmodelle

Landschaftsmodelle geben die Objekte der Landschaft im flexiblen Vektorformat wieder. Sie bestehen aus thematischen Ebenen (Bsp. Verkehrsnetz). Jede Ebene umfasst georeferenzierte Punkt-, Linien-,...



Applikationen

Die kostenlose Karten-App von swisstopo - auf dem Smartphone immer griffbereit. Professionelle Software für klassische Vermessung, Geodäsie und GPS-Positionierung.



Höhenmodelle

Höhenmodelle sind digitale Datensätze, welche die Form der Erdoberfläche in 3D beschreiben. Jedes Koordinatenpaar X und Y erhält eine Höhe Z. Verschiedene Produkte für unterschiedliche Ansprüche...



Geografische amtliche Verzeichnisse

Die amtlichen Verzeichnisse der Ortschaften, Strassen und Gebäudeadressen in der Schweiz sind öffentlich und können unentgeltlich von allen genutzt werden. Das Bundesamt für Landestopografie...

Referenzdaten:

- Bilder
- Landschaftsmodelle
- Höhenmodelle
- Geologische Geodaten
- Digitale Karten
- ...

[Bundesamt für Landestopografie - swisstopo \(admin.ch\)](https://www.admin.ch)



Post-Disaster Daten

Zeit!

- Aufnahmezeitpunkt
- Bereitstellungszeitpunkt

Online frei verfügbar



Hochwasser Berner Oberland, 15.11.2023



Post-Disaster Daten

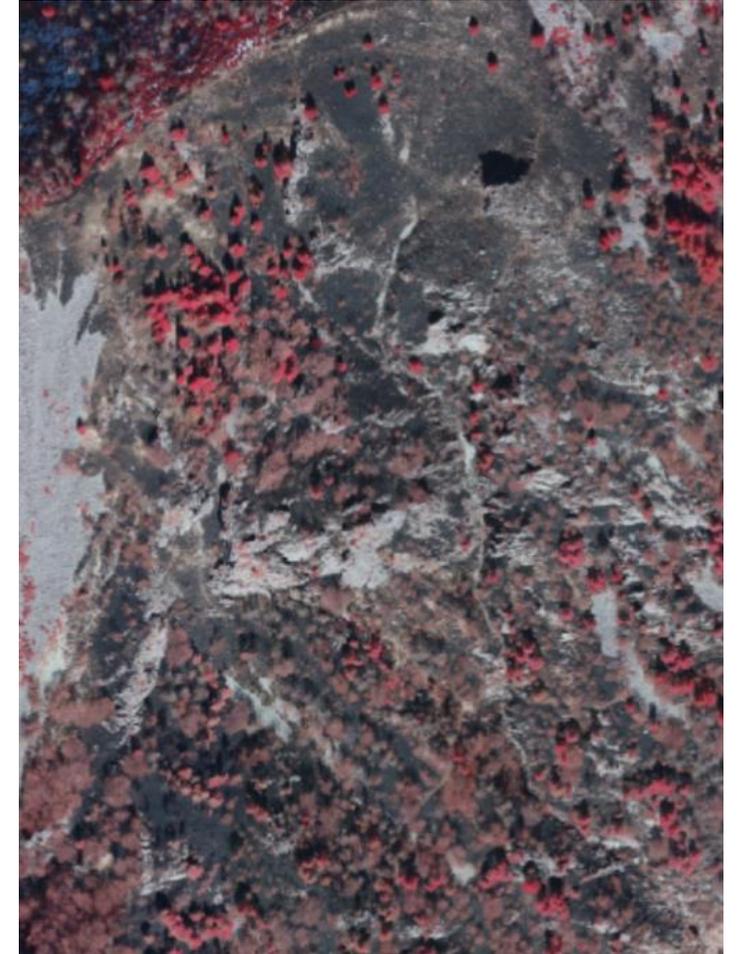
Zeit!

- Aufnahmezeitpunkt
- Bereitstellungszeitpunkt

Online frei verfügbar



Waldbrand Bitsch, 10.08.2023



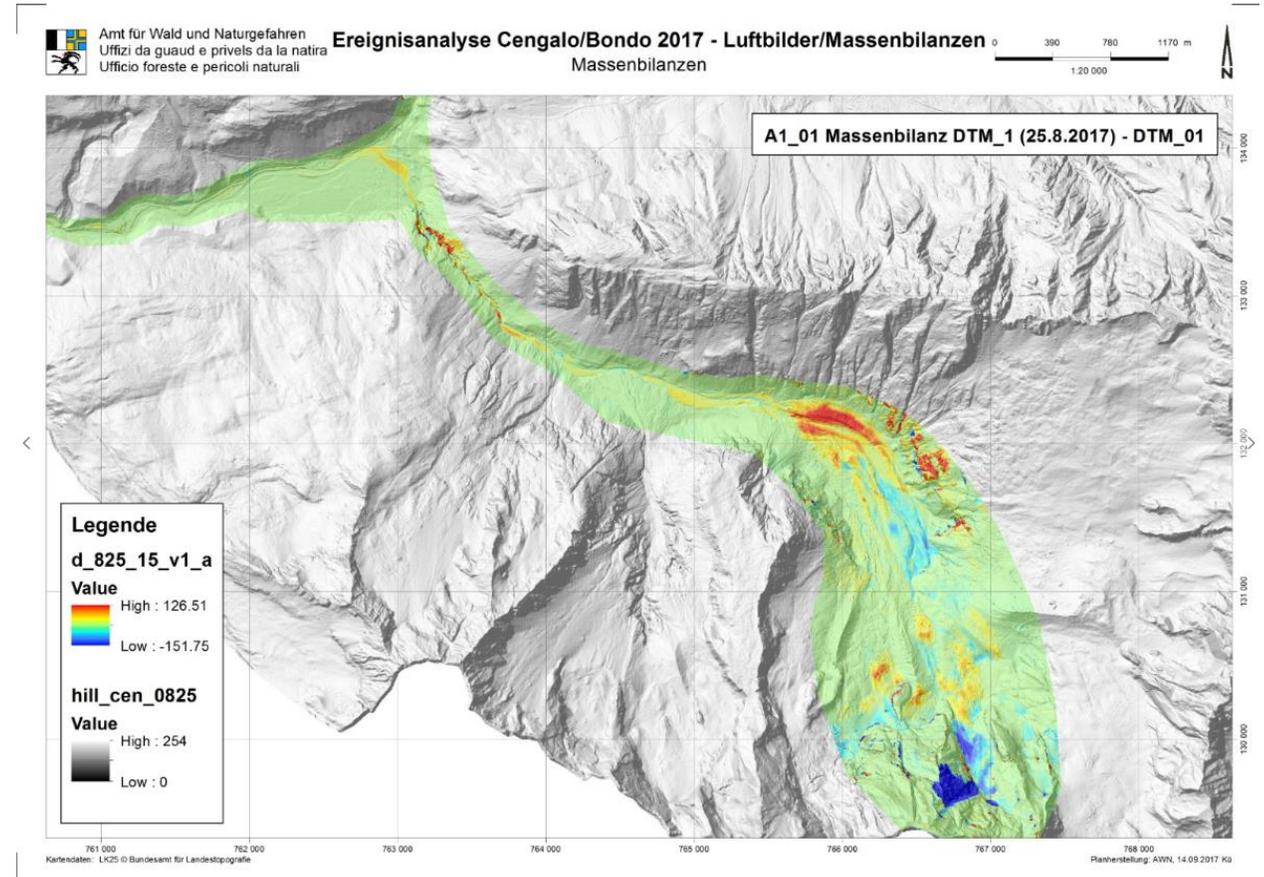
Waldbrand Gambarogno, 09.02.2022



Post-Disaster Daten: Ereignisdokumentation

Aufnahmezeitpunkt
zeitkritisch

Bereitstellungszeitpunkt
nicht zeitkritisch





Post-Disaster Daten: Ereignisbewältigung

Aufnahmezeitpunkt

zeitkritisch

Bereitstellungszeitpunkt

zeitkritisch



Bergsturz Bondo, 30.08.2017



Definition Rapid Mapping Produkte swisstopo

Produktdefinition: Bedürfnisse und Anforderungen?

Produktart: Bilddaten, Karten, Vektoren...?

Fachinterpretation (bisher) kein Bestandteil der Dienstleistung

➤ Standardisierte **Bilddaten**

The image shows a report cover and a page from the report. The cover features a logo with a green mountain and sun, the title 'DOKUMENTATION VON NATUREREIGNISSEN' with the subtitle 'Feldanleitung', and 'Alpensignale 4'. The page shows two photographs of a debris flow (Levée/Murwall) and a cross-section diagram. The text on the page includes a description of the phenomenon and a checklist for documentation.

Dokumentation

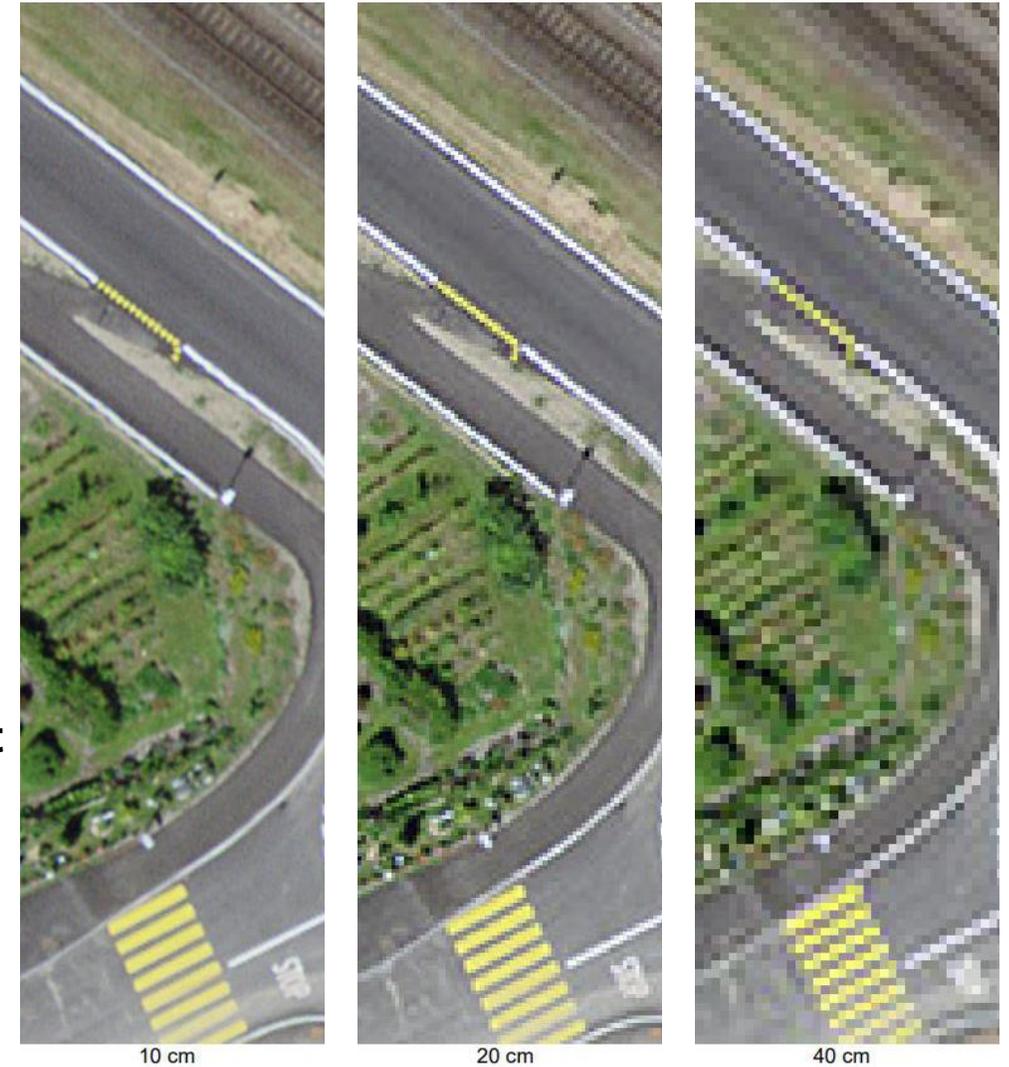
- Lage und Ausdehnung der Levées kartieren
- Material der Levées beschreiben (grobes, feines Material)
- Sortierung der Komponenten beschreiben (Lage der groben Komponenten)
- Mächtigkeit der Levées ober der Sohle bestimmen
- Volumen der Levées pro Gerinneabschnitt bestimmen
- Korngrößen bestimmen

[Dokumentation von Naturereignissen \(admin.ch\)](http://admin.ch)



Rapid Mapping Bilddaten

- **Bodenauflösung!**
 - goldener Mittelweg (Auflösung vs. Datenmenge)
- **Spektrale Auflösung**
- Radiometrische Auflösung
- Zeitliche Auflösung
**Bestmögliche Umsetzung zum Ereigniszeitpunkt
(Idealfall vs. Realität)**





Idealfall vs. Realität: Bsp. Lawinen 2018 und 2019

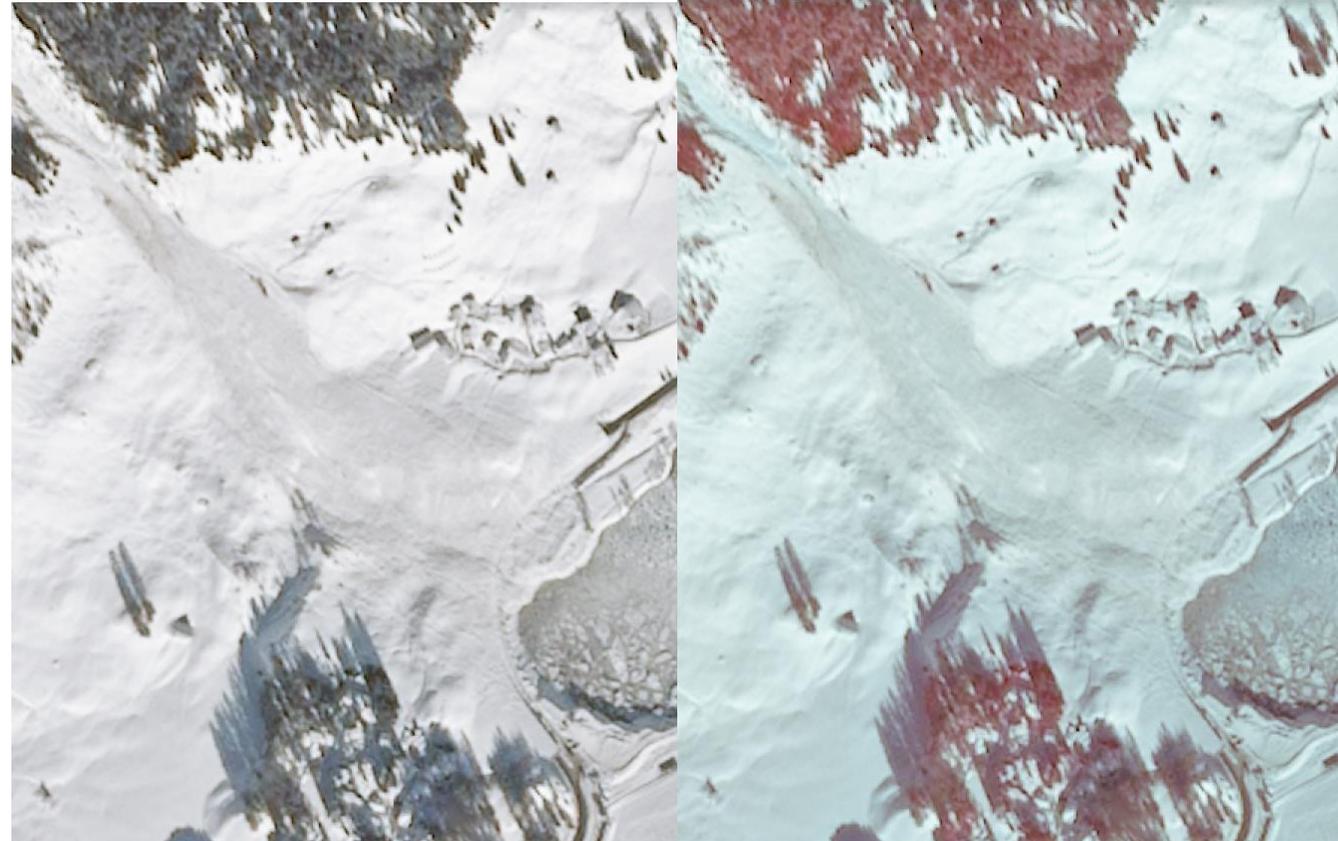
Idealfall: 10 – 20 cm (Luftbild),
RGB, 8 bit

Realität: 1.5 m (Spot 6/7)
NRGB, 8 / 16 bit

16.1.2019: 10'500 km² erfasst.



© Data: CNES, Spot Image, swisstopo, NPOC,
wms{s}.geo.admin.ch



© AIRBUS DS 2019



Basisprodukte Rapid Mapping

Einzelbilder

Schräg oder senkrecht mit minimaler Geolokalisierung

- **Übersichtsgewinnung**



Quick Orthofoto

Schnell verfügbar; Einbussen bei Genauigkeit und Ästhetik

- **Ereignisbewältigung**



Orthofoto

Lagegenaues, vollständig verarbeitetes Orthofoto;

Liegt wegen aufwändiger Datenbearbeitung nach dem Quick Orthofoto vor

- **Ereignisdokumentation**



https://www.rapidmapping.admin.ch/documents/Rapid_Mapping_Produnkte_swisstopo-v1.2-de.pdf



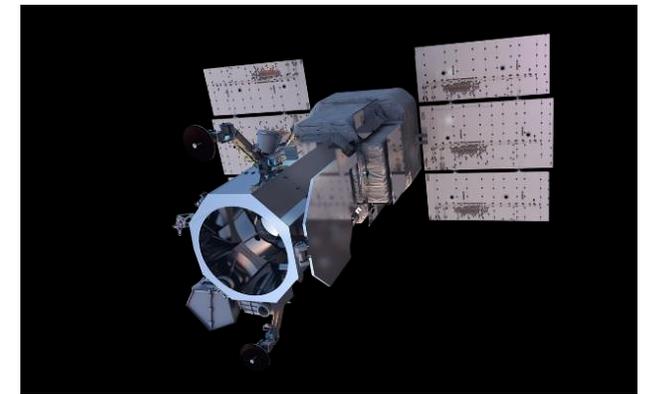
Bilddaten

Aufnahmeplattform irrelevant

- Satellit (NPOC)
- Flugdienst swisstopo
- Helikopter

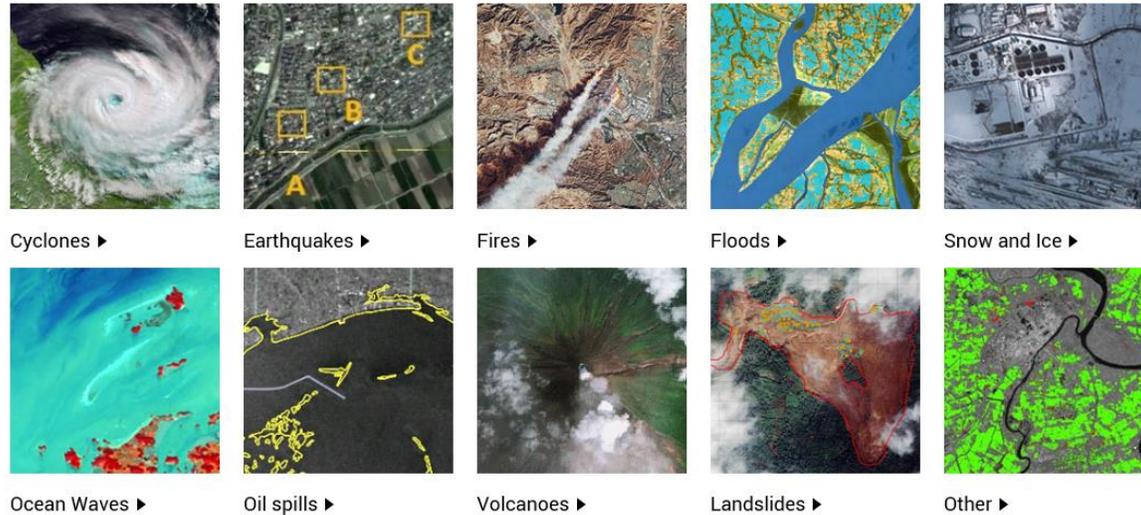
Verschiedenste externe Faktoren und **Abhängigkeiten**

- Zeitgerechte **Produktlieferung** ist nicht garantiert





Rapid Mapping mit Satellitendaten



<https://disasterscharter.org/web/guest/about-the-charter>

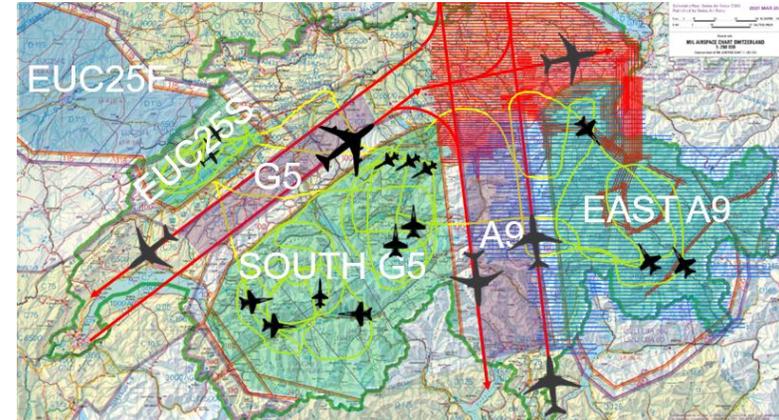


<https://www.eoportal.org/satellite-missions>. Overview of Airbus constellation (image credit: Airbus)

Die Auswahl des Satelliten ist abhängig vom Ereignistyp, der Art und Auflösung des Sensors (zeitlich, räumlich, spektral), Wetterbedingungen etc.



Flugdienst swisstopo



Abhängigkeiten

Luftwaffe (Pilot, Mechaniker...)

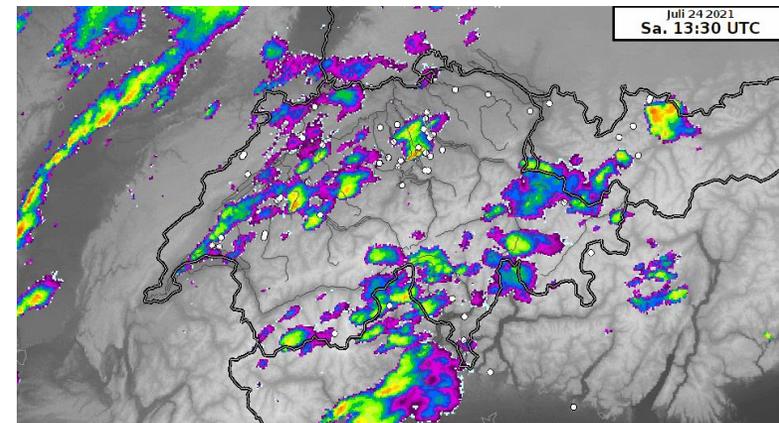
Flugsaison

Meteo

Tageslicht

Luftraum (Skyguide, Diplomatic Clearance...)

...



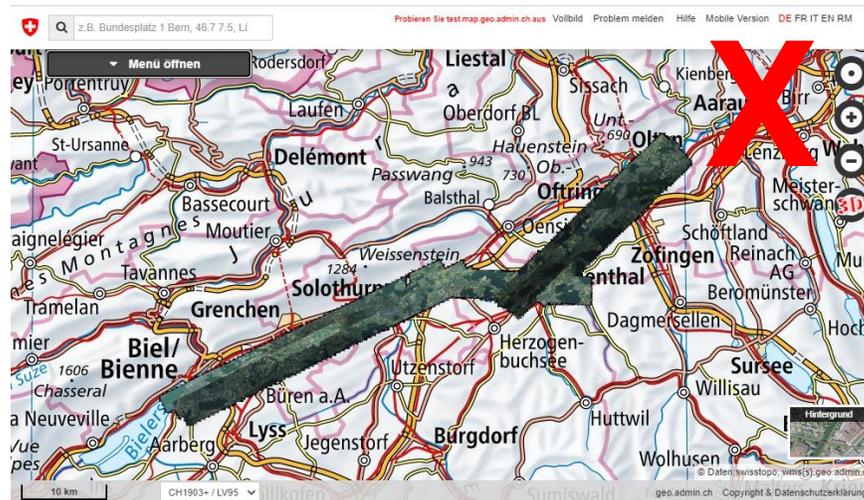


Flugdienst swisstopo



Hochwasser Aare, 23.07.2021
Flug von Skyguide gestoppt

Flugdienst beantragt für Rapid Mapping
höchste Luftraum-Priorität beim BAZL



Seit 1. Mai 2022:

Priority	Designation	Description
1	Blue Light 	<ul style="list-style-type: none"> MIL (Air Defense OPS) = Hot Missions Air Transport and Air Reconnaissance OPS such as Police, Border Protection, SAR etc. requiring the highest priority. Disaster Mapping flights executed by swisstopo Emergency medical flights (according to the definition in Doc 4444 – PANS ATM)

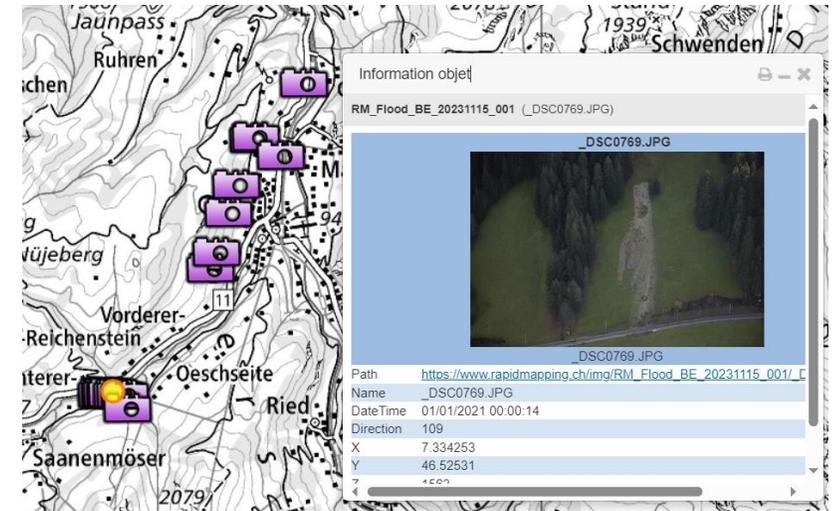
Hochwasser Kanton Bern, 15.11.23:
Auftragserteilung: später Vormittag
Befliegung: Nachmittag



Helikopter Kantonspolizei ZH



- Helikopterverbund der KAPO ZH
- 365 Tage Einsatzbereitschaft
- Schräg- und Senkrechtaufnahmen
- Keine Flugplanung notwendig, Entscheid im Einsatzgebiet
- Vorbereitung ca. 1h





Publikation und Vertrieb

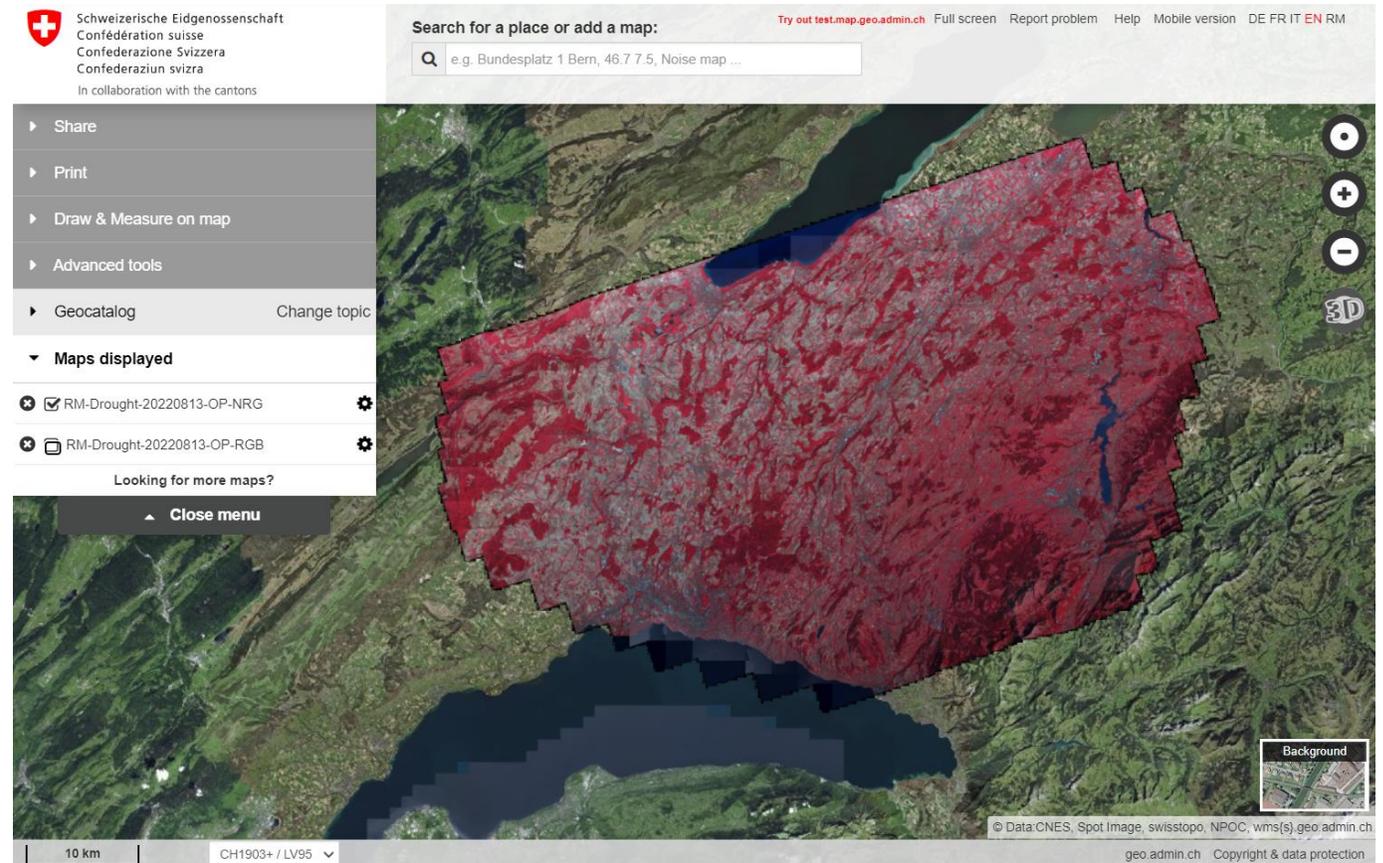
Visualisierung:

map.geo.admin.ch

Datenbezug:

Download, Geodienste (WMS)

Open Government Data

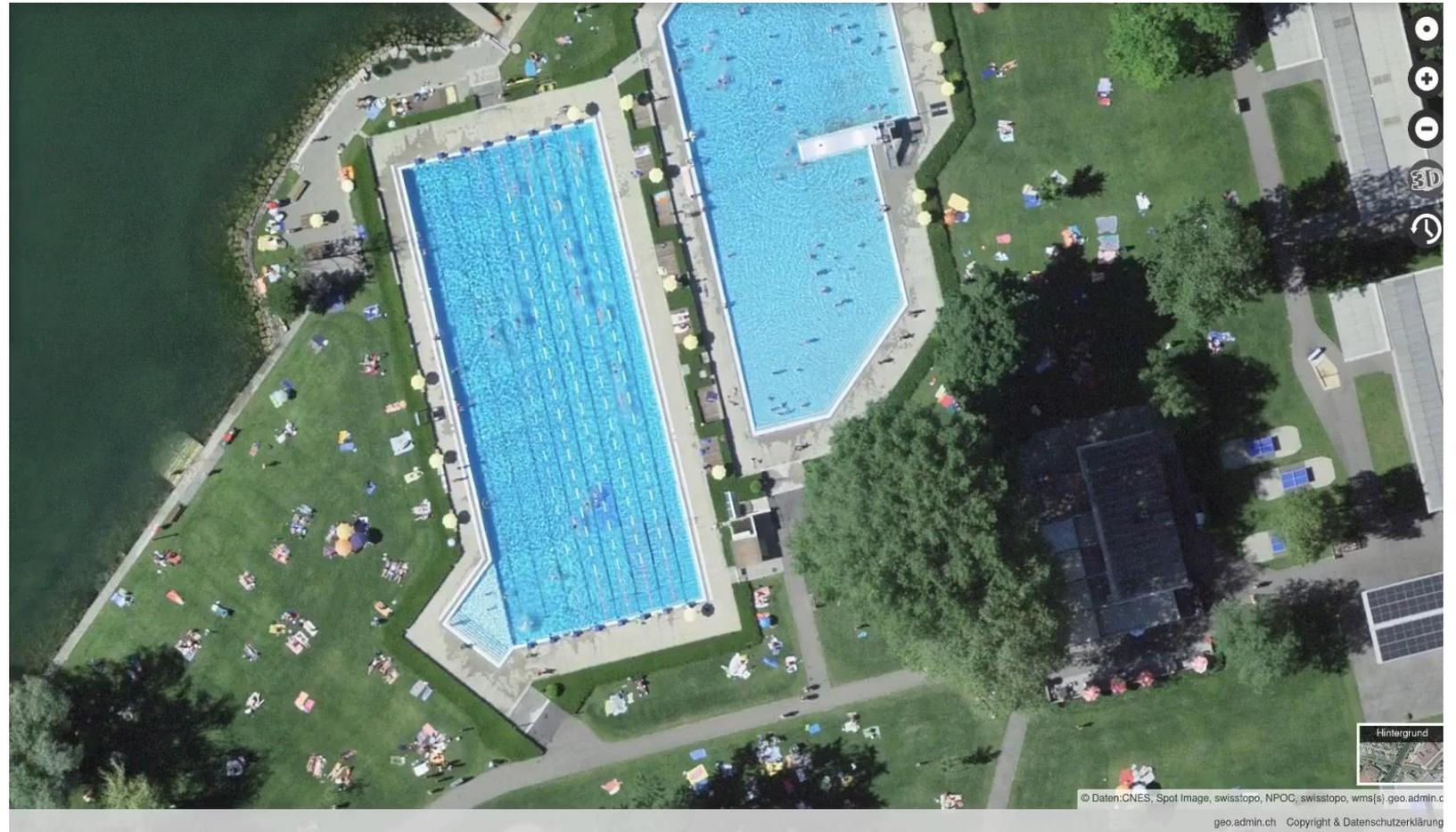


Trockenheit Westschweiz, 13.08.2022



Publikation und Vertrieb

Vorher - nachher

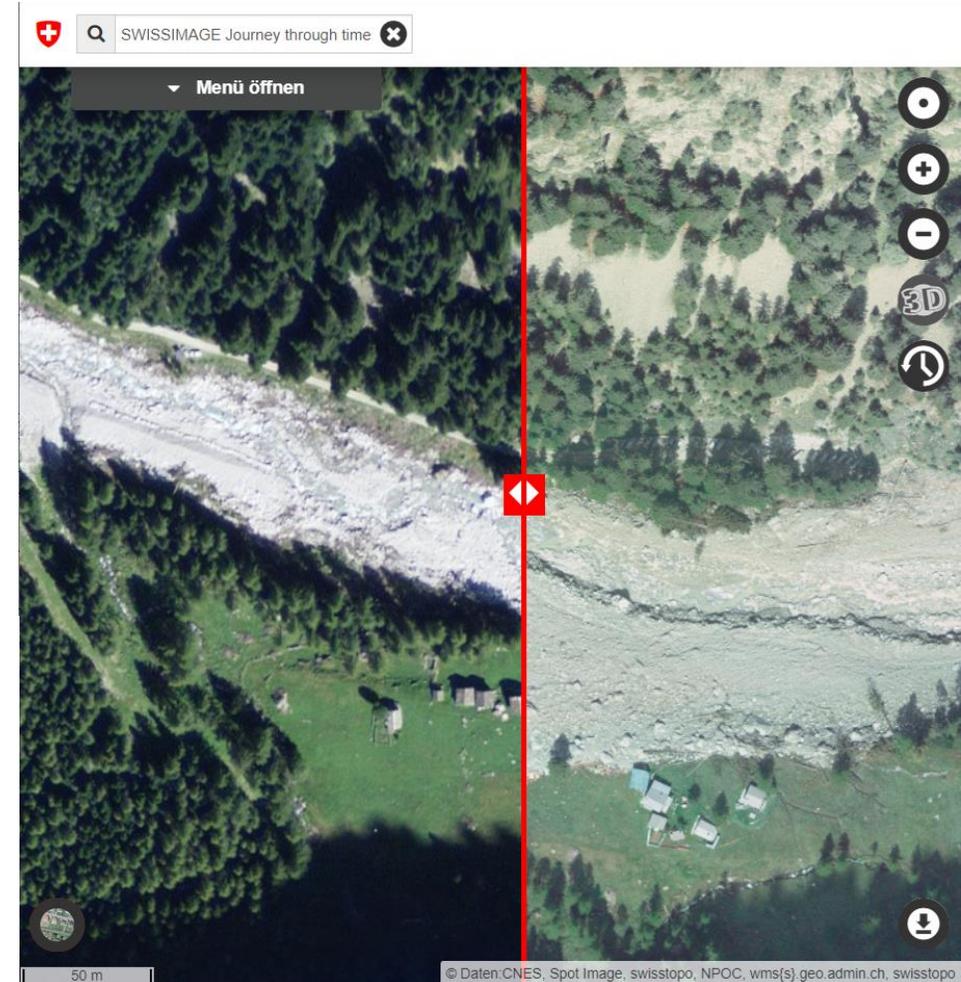


Hochwasser Aare, 23.07.2021



Rapid Mapping Einsätze bisher

- Bergsturz Bondo, August 2017
- Lawinen Alpen, Januar 2018
- Lawinen Ostalpen, Januar 2019
- Hochwasser Aare, Juli 2021
- Waldbrand Gambarogno, Februar 2022
- Trockenheit Romandie, August 2022
- Waldbrand Bitsch, Juli 2023
- Hochwasser Kanton Bern, November 2023



Bergsturz Bondo, August 2017



Weiterentwicklung Produkte





Weiterentwicklung Rapid Mapping Produkte swisstopo

Überschwemmte Gebiete

- Ereignisbewältigung
- Ereignisdokumentation

Erdbeben, Schadensbewertung Gebäude

- Ereignisbewältigung

➤ **Externe Partner? Produkte?**

➤ **Umsetzbarkeit**

➤ **Bedarf**



Zugangsmöglichkeiten zu Produkten internationaler Organisationen

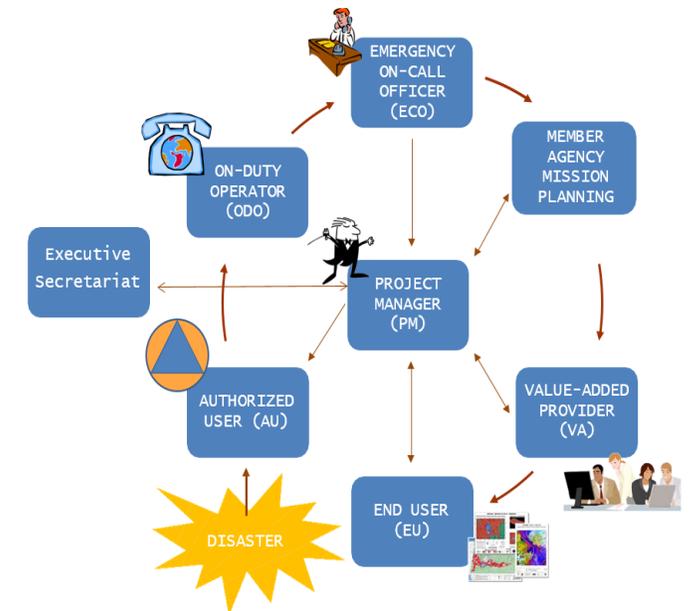
International Charter Space and Major Disasters

Weltweites Abkommen von Weltraumagenturen zur freiwilligen Unterstützung von Hilfsmassnahmen mittels weltraumgestützter Informationen nach grossen Katastrophen.



- prioritär, freiwillig, kostenlos, 24/7
- Produkt: Schadenskarten

- Schweiz **ist Mitglied**
- **swisstopo** ist der **Authorized User** für die Schweiz und hat Zugang.



<https://disasterscharter.org>



Zugangsmöglichkeiten zu Produkten internationaler Organisationen

Copernicus Emergency Management Service

Copernicus EMS bietet auf Abruf detaillierte Informationen für ausgewählte Notfallsituationen, die durch natürliche oder vom Menschen verursachte Katastrophen überall auf der Welt entstehen.

- Schnelle Bereitstellung von Geoinformationen
- Standardisierte Produkte: Karten



- Schweiz **ist nicht EU-Mitglied**
- **swisstopo** hat keinen Zugang zu Produkten



<https://emergency.copernicus.eu>

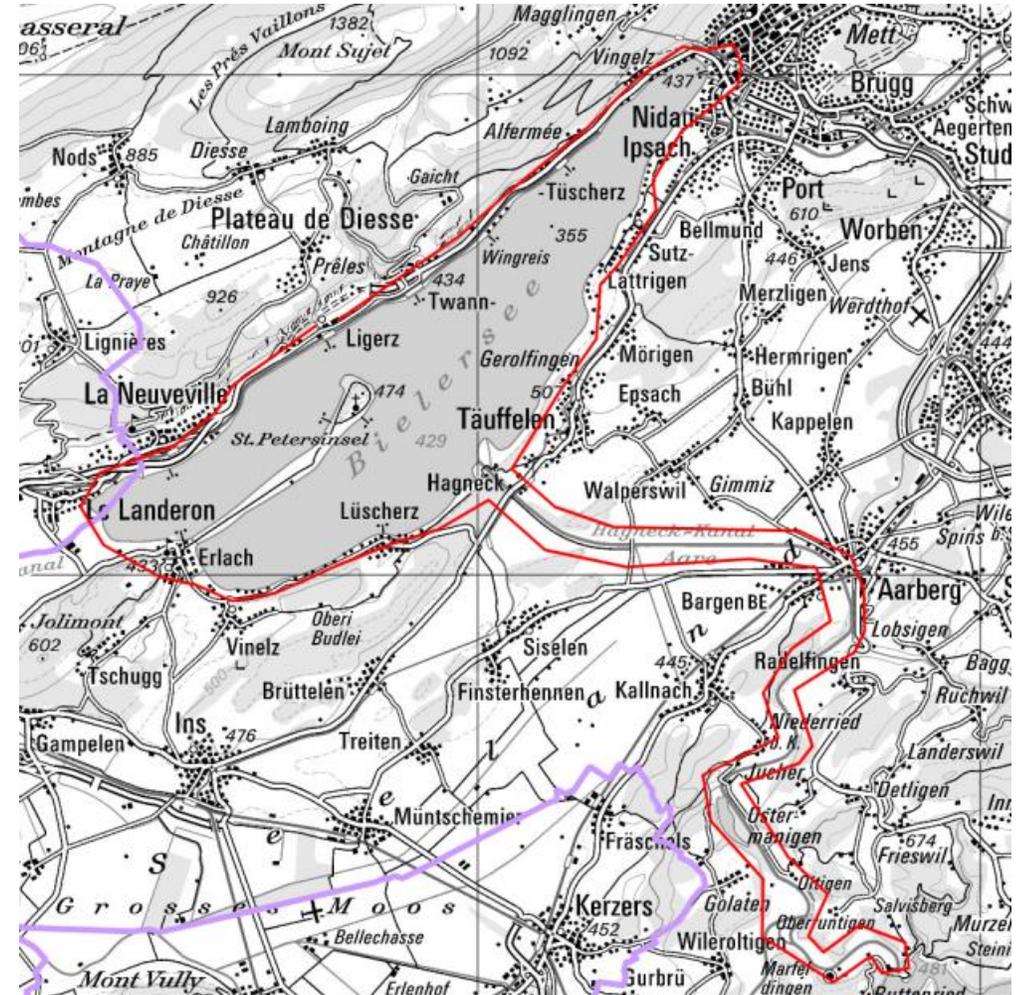


Hochwasser Aare 2021: Charter Activation 720

Ziele

- **Einsatzvorbereitung Charter:**
Abläufe, Möglichkeiten und Grenzen kennenlernen
- Ereignisbewältigung und -dokumentation
- Radarsatelliten und optische Satelliten
- Aufnahmezeitraum: 16./17.08.2021

<https://disasterscharter.org/web/guest/activations/-/article/flood-large-in-switzerland-activation-720->

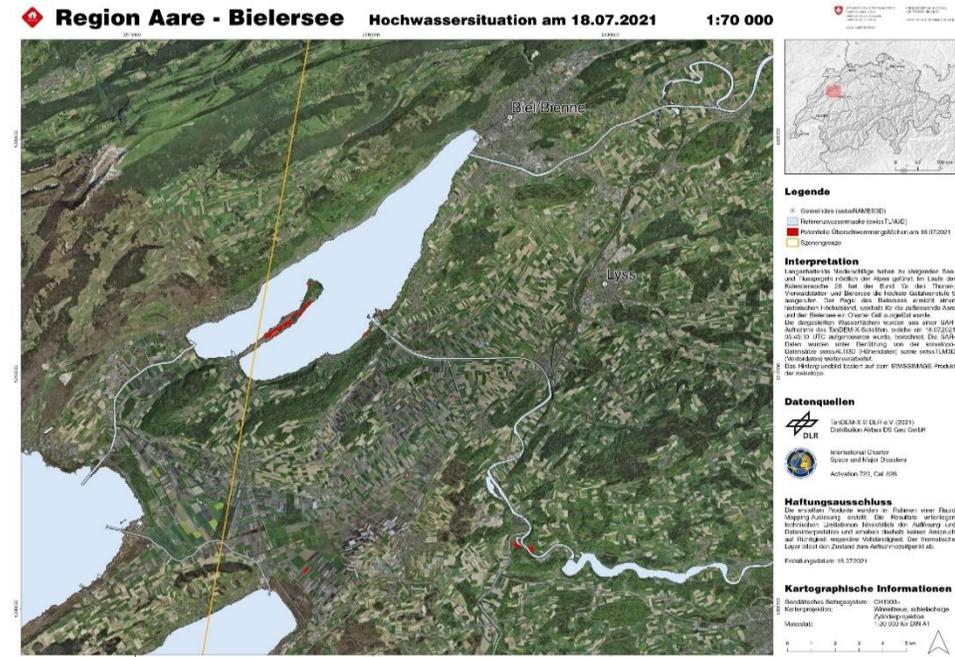
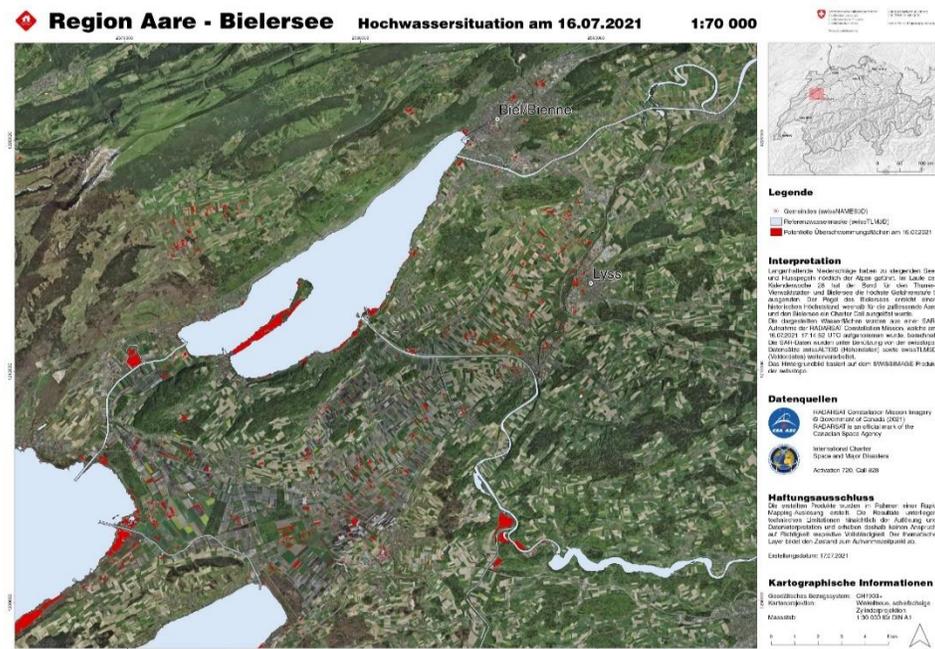




Überschwemmte Gebiete

Radar-Daten:

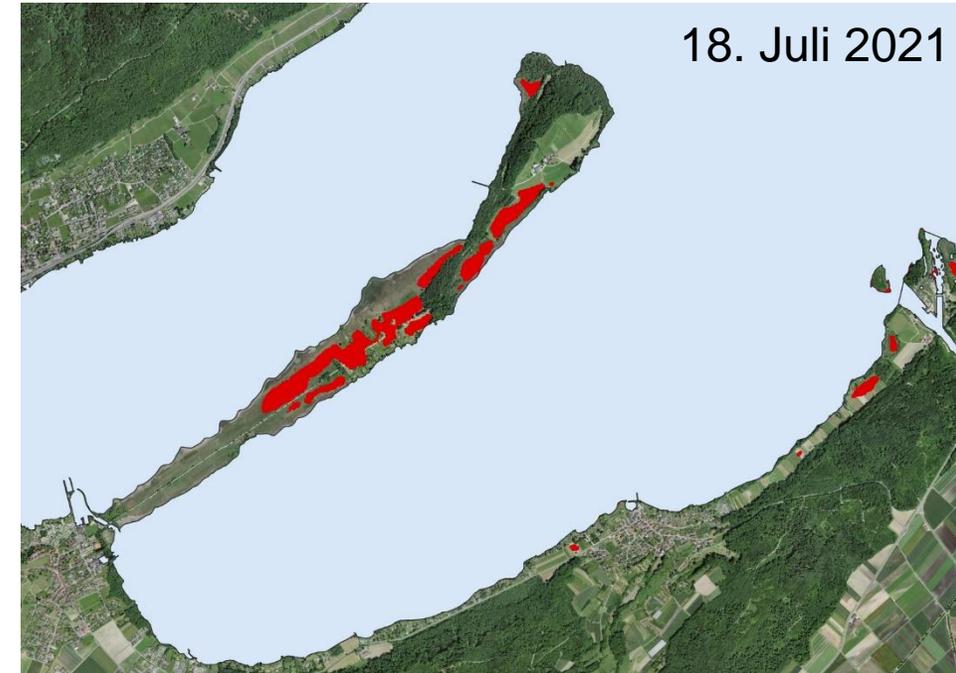
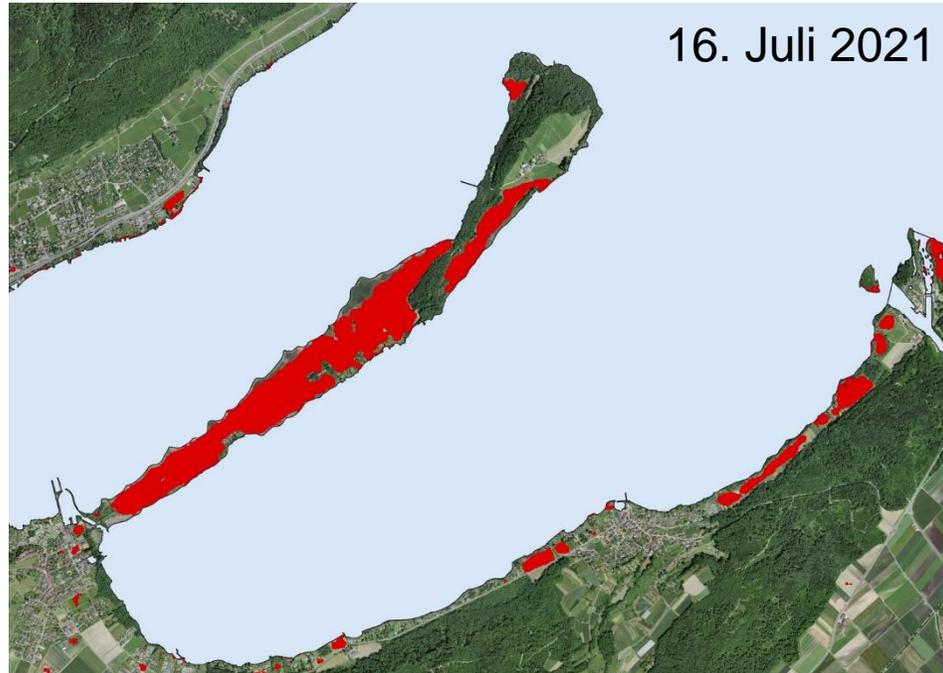
- «durchschauen» Wolken
- Erkennung von Wasserflächen
- Interpretation: komplex



➤ **Gesicherte Hinweise auf Lage von Überschwemmungsflächen, erster grober Überblick.**



Überschwemmte Gebiete



- **Gesicherte Hinweise** auf Lage von Überschwemmungsflächen, **erster grober Überblick.**
- **Beitrag: Ereignisbewältigung**



Überschwemmte Gebiete

Optische Daten:

- Wolkenfreie Bedingungen
- Interpretation: «einfach»

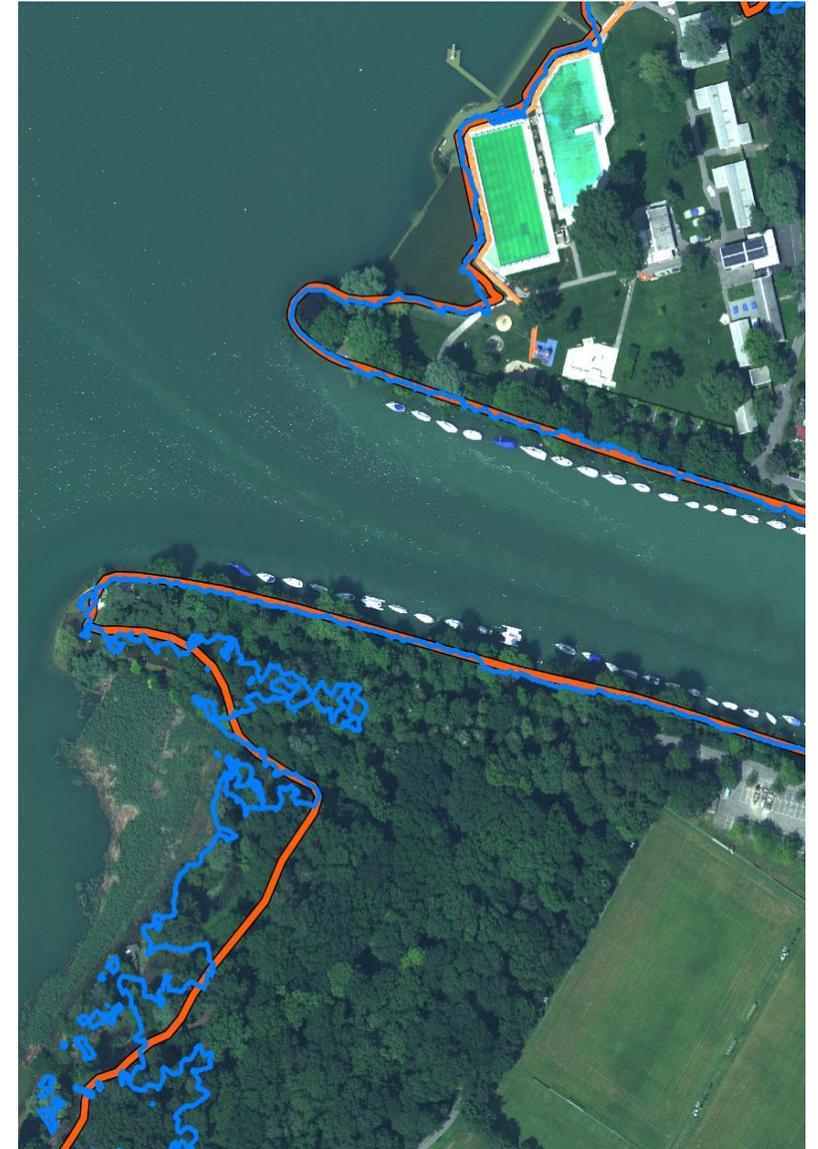
Manuelle Erfassung (rot):

- + Genauigkeit
- Skalierbarkeit, Geschwindigkeit

Automatische Ableitung (blau)

- + Geschwindigkeit, Skalierbarkeit
- Genauigkeit

Beitrag: Ereignisdokumentation



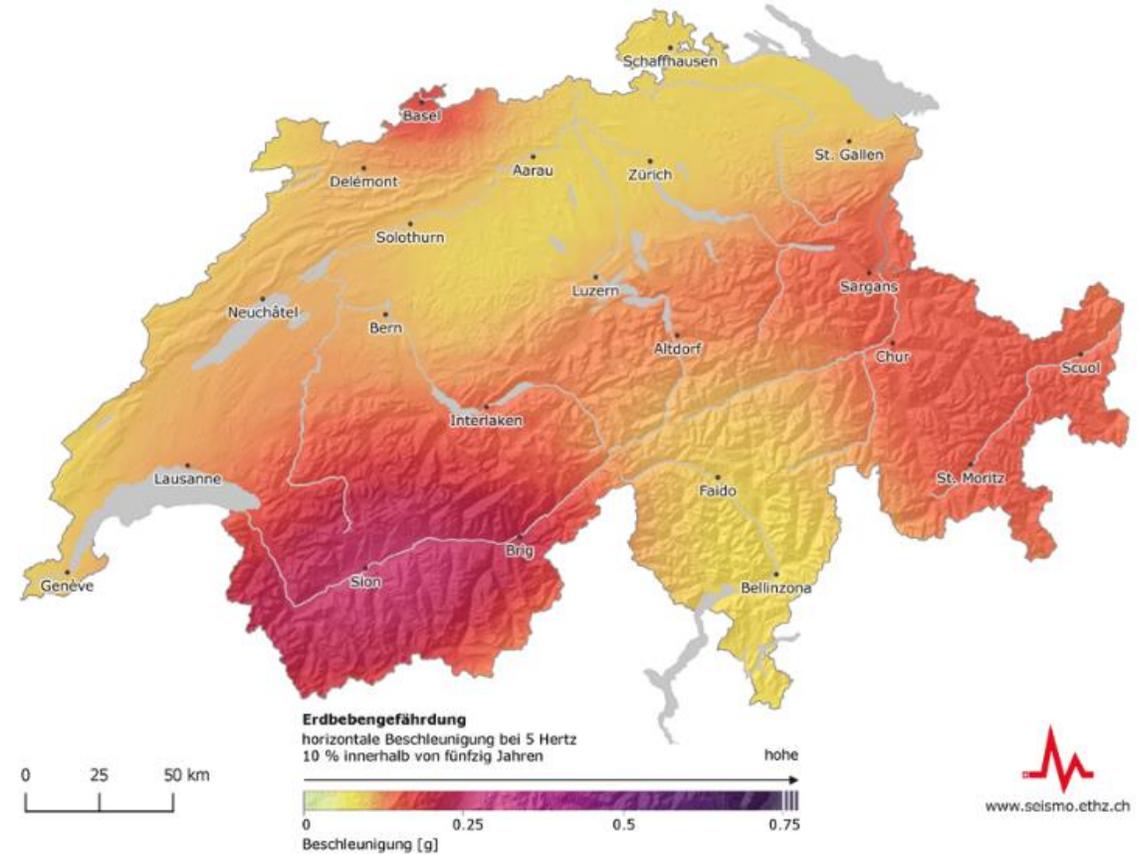
Hochwasser Aare, August 2021



Erdbeben, Schadensbewertung Gebäude

Anforderungen

- Übersicht Schadensgebiet
- Schadensbewertung Gebäude
- Hohe Repetitionsrate
- Ereignisbewältigung





Internationale Standards

International Working Group on Satellite-based Emergency Mapping (IWG-SEM)

- Gebäudeschäden erfassen

- 4 Schadensklassen:

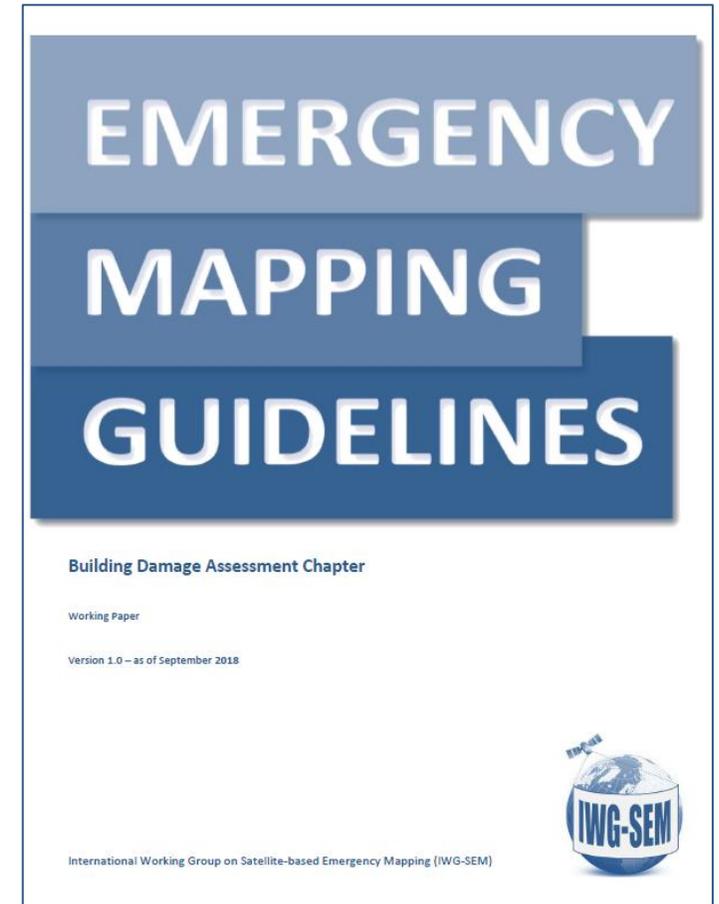
Destroyed

Damaged

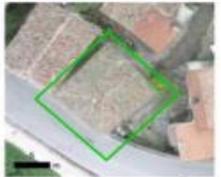
Possibly Damaged

No visible damage

- Interpretationsschlüssel



[UN-SPIDER \("United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response"\)](#)

Damage Grade	Description of the related Damage	PRE Event Aerial (0.1m < GSD < 0.3m)	POST Event Satellite (0.3m < GSD < 0.5m)	POST Event Aerial (0.1m < GSD < 0.3m)	POST Event UAV (GSD < 0.1m)
Destroyed	Total collapse; collapse of part of the building; building structure not distinguishable (the walls have been destroyed or collapsed).		 Building structure not distinguishable.	 Total collapse of the building.	 Total collapse of the building.
Damaged	Major: Total/partial collapse of the roof; serious failure of walls (Tip: <u>black spots on the rooftop suggest collapse of part of the roof</u>).		Only "Damaged" grade when using Satellite imagery. 	 Partial collapse of the roof.	 Partial collapse of the roof
	Minor: The roof remains largely intact, but presents partial damage (Tip: <u>white spots on the rooftop suggest tiles' lack or displacement and collapse of chimneys</u>). Presence of damage proxies like large debris/rubble or sand deposit around the building.	 	 Black spots on the rooftop suggest collapse of part of the roof.  The structure appears intact; large debris deposit on the ground.	 Roof tiles detach.  The structure appears intact; large debris deposit	 Collapse of chimneys, roof tiles detach.  The structure appears intact; large debris deposit
Possibly Damaged	Uncertain interpretation due to image quality (e.g. shadow or degraded resolution due to high off-nadir angle). Presence of possible damage proxies like small traces of debris/rubble or sand deposit around building. Building surrounded by damaged/destroyed buildings.		 Small traces of debris deposit on the ground.	 Small traces of debris deposit on the ground.	 Small traces of debris deposit on the ground.
No Visible Damage	The structure appears to have complete structural integrity; the walls remain standing; the roof is virtually undamaged. The building may anyway suffered damages that can't be assessed from vertical satellite imagery (from no to slight structural damage).		 The structure appears intact.	 The structure appears intact.	 The structure appears intact.



Beispiel Erdbeben Türkei und Syrien, Februar 2023

Built Up Grading

- Destroyed
- Damaged
- Possibly damaged

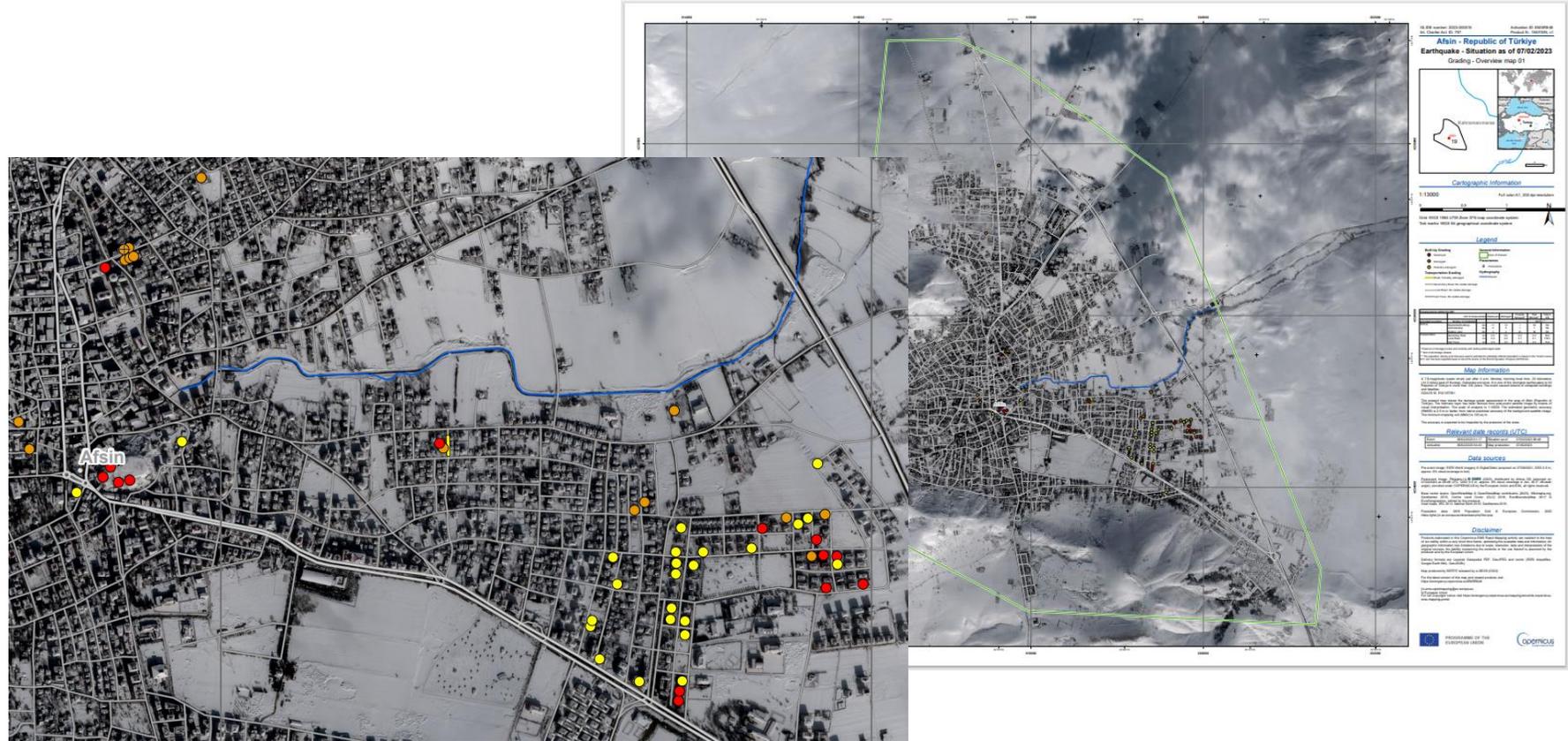
Transportation Grading

- Road, Possibly damaged
- Secondary Road, No visible damage
- Local Road, No visible damage
- Cart Track, No visible damage

General Information

- Area of Interest
- Placename
- Hydrography
- Stream

Event	06/02/2023 01:17
Activation	06/02/2023 04:43
Situation as of	07/02/2023 08:48
Map production	07/02/2023



Pre-event image © DigitalGlobe 27.6.2021, Post-event image © CNES 7.2.2023





Erdbeben, Schadensbewertung Gebäude

Bedürfnis und Anforderungen BAFU

Neues Rapid Mapping Produkt swisstopo

Fachinterpretation

Phase Umsetzung

Ab Q1 2024

Nationale Vorsorgeplanung Erdbeben

Teil B: Defizite und Massnahmen
ENTWURF, 16.10.2023





Zusammenfassung und Fazit





Zusammenfassung

- Bilddaten für **Ereignisdokumentation** wichtig
- **Bedeutung für Ereignisbewältigung** nimmt zu
- **Zeitfaktor** elementar
- Aufgabe muss auch **in Zukunft** erfüllt werden
- **Anforderungen** und **Erwartungen** steigen
- **Standards** wichtig
- **Weiterentwicklung** zentral



Trockenheit, August 2022



Fazit (I)

Bestehendes pflegen und verbessern

Kommunikation

- (sich) informieren
- ausbilden
- Feedback
- ...

Üben

- Mit Nutzern
- Gemeinsam
- Intern
- ...

Überprüfen

- Angebot vs. Bedürfnisse
- Abläufe (technisch...)
- Organisation
- ...

Umsetzen

- Organisatorisch
- Regulatorisch
- Technisch
- ...



Fazit (II)

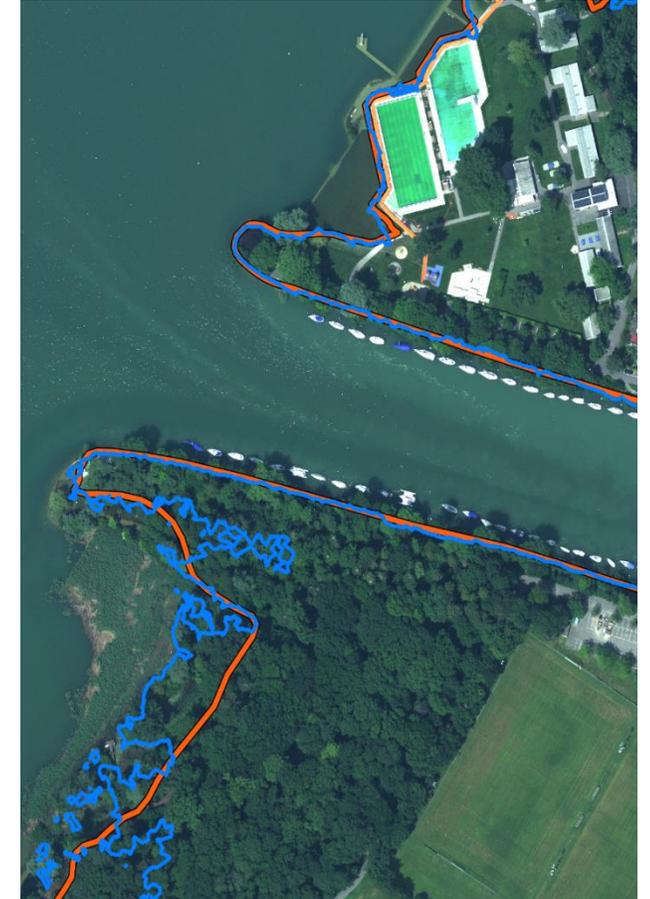
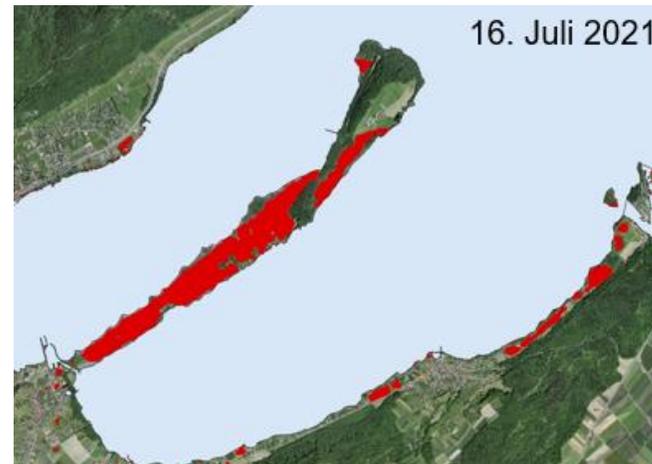
Neue Möglichkeiten verfolgen und nutzen

Bedürfnisse abholen/erkennen

Möglichkeiten und Erfahrungen

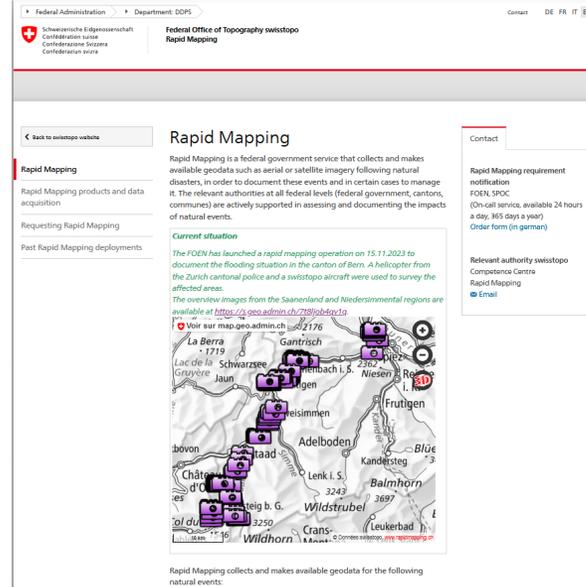
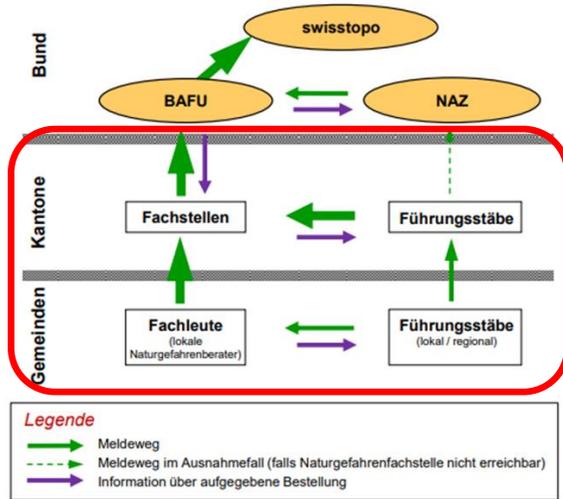
Evaluieren

Bei Bedarf umsetzen





Rapid Mapping: Geodaten für die Bewältigung und Dokumentation von Naturereignissen



DL Bund

- BAFU
- NAZ
- swisstopo

rapidmapping.admin.ch:

- Informationen
- DL beantragen
- Datenzugang

mathias.zesiger@swisstopo.ch

