



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Umwelt BAFU
Abteilung Gefahrenprävention

Klimaszenarien CH2018 - Auswirkungen auf die Gefahrenprävention des Bundes

10. Symposium Anpassung an den Klimawandel
28. November 2018

Josef Eberli, BAFU, Leiter Abteilung Gefahrenprävention



Naturgefahrensituation

Bondo, 2017



Waldbrände Tessin, 2017



**Zofingen
Oberflächenabfluss, 2017**



**Lawinen anfangs 2018
Zermatt**

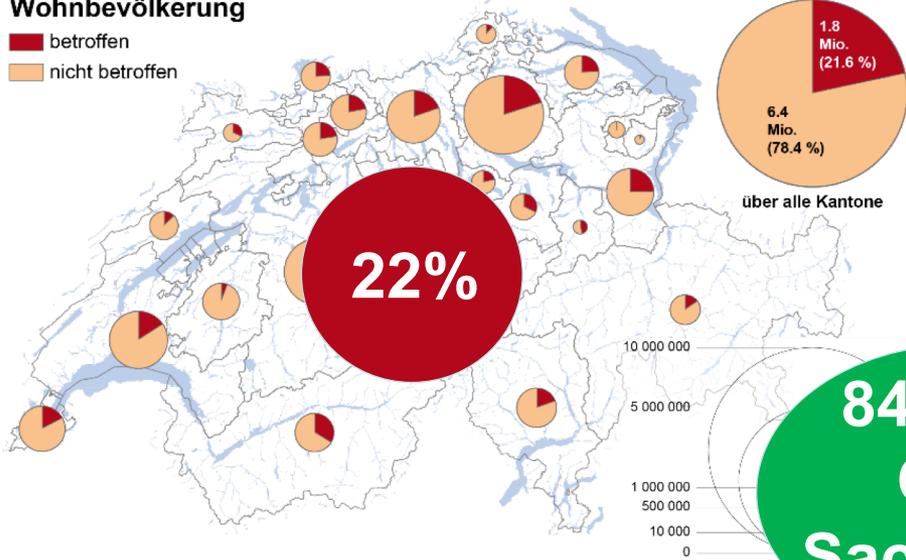




Naturgefahren gehen uns alle an

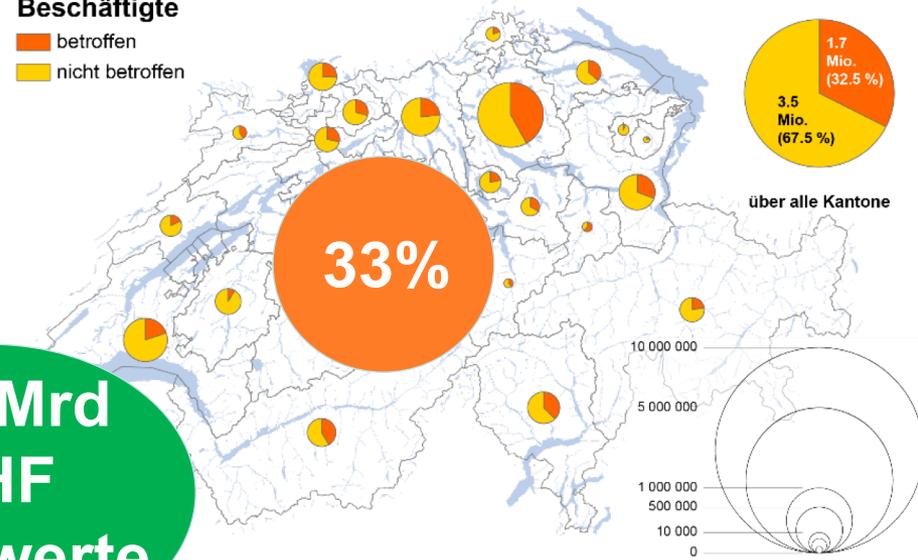
Wohnbevölkerung

- betroffen
- nicht betroffen



Beschäftigte

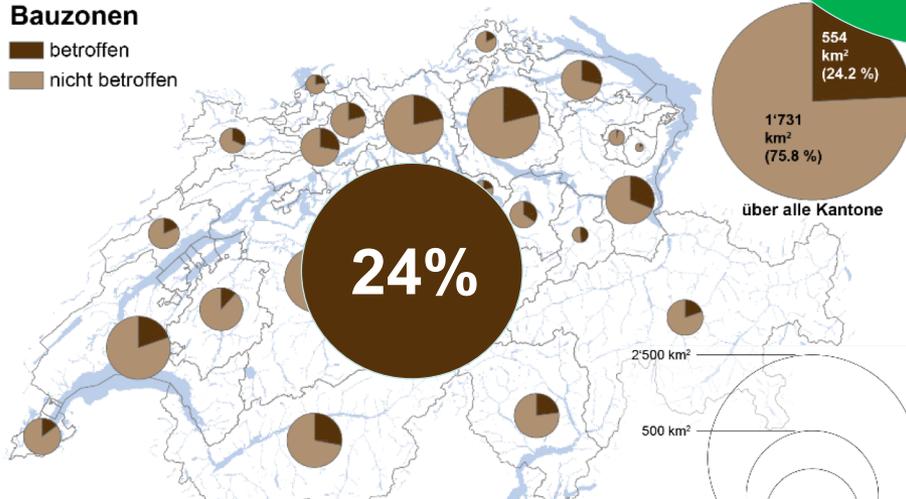
- betroffen
- nicht betroffen



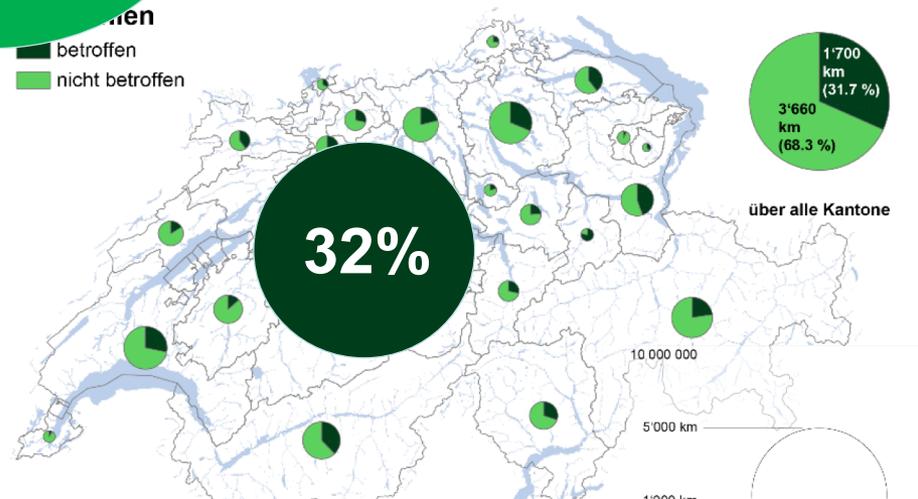
840 Mrd
CHF
Sachwerte

Bauzonen

- betroffen
- nicht betroffen



- betroffen
- nicht betroffen

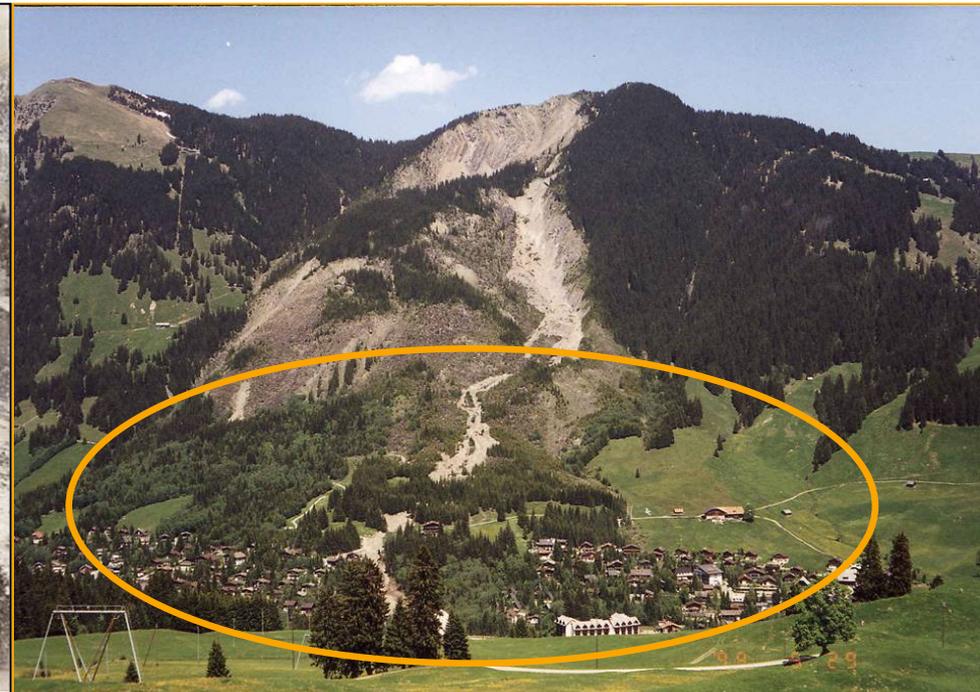




Schadenspotenzial

1910: **0.3 Mio. Fr**

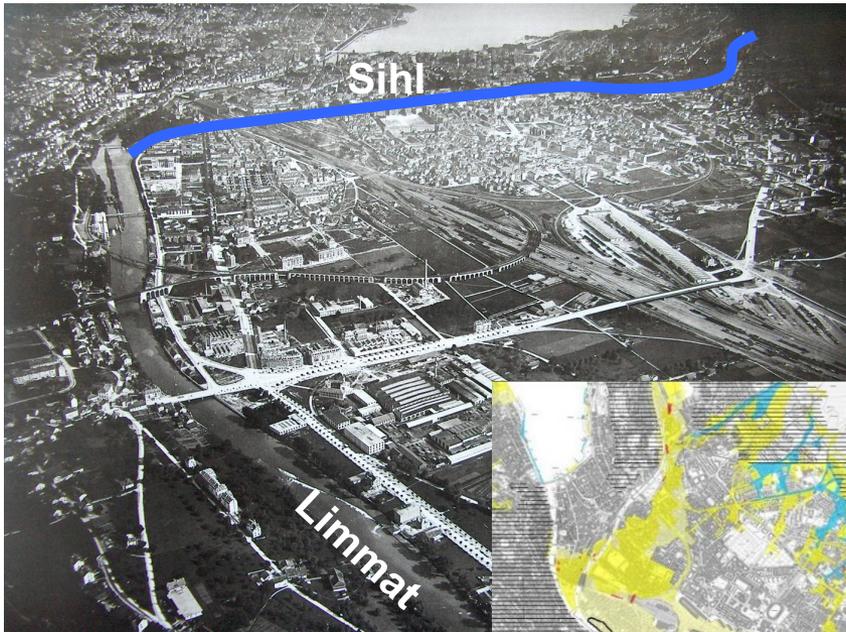
Heute: **100 Mio. Fr.**



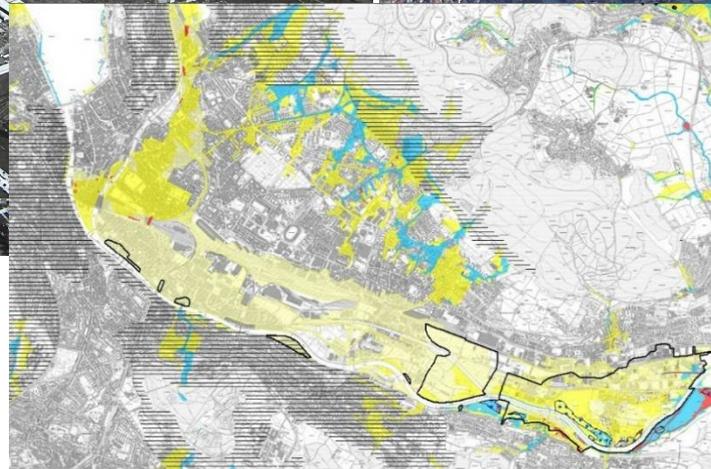


Raum- und Risikoentwicklung

Zürich 1908



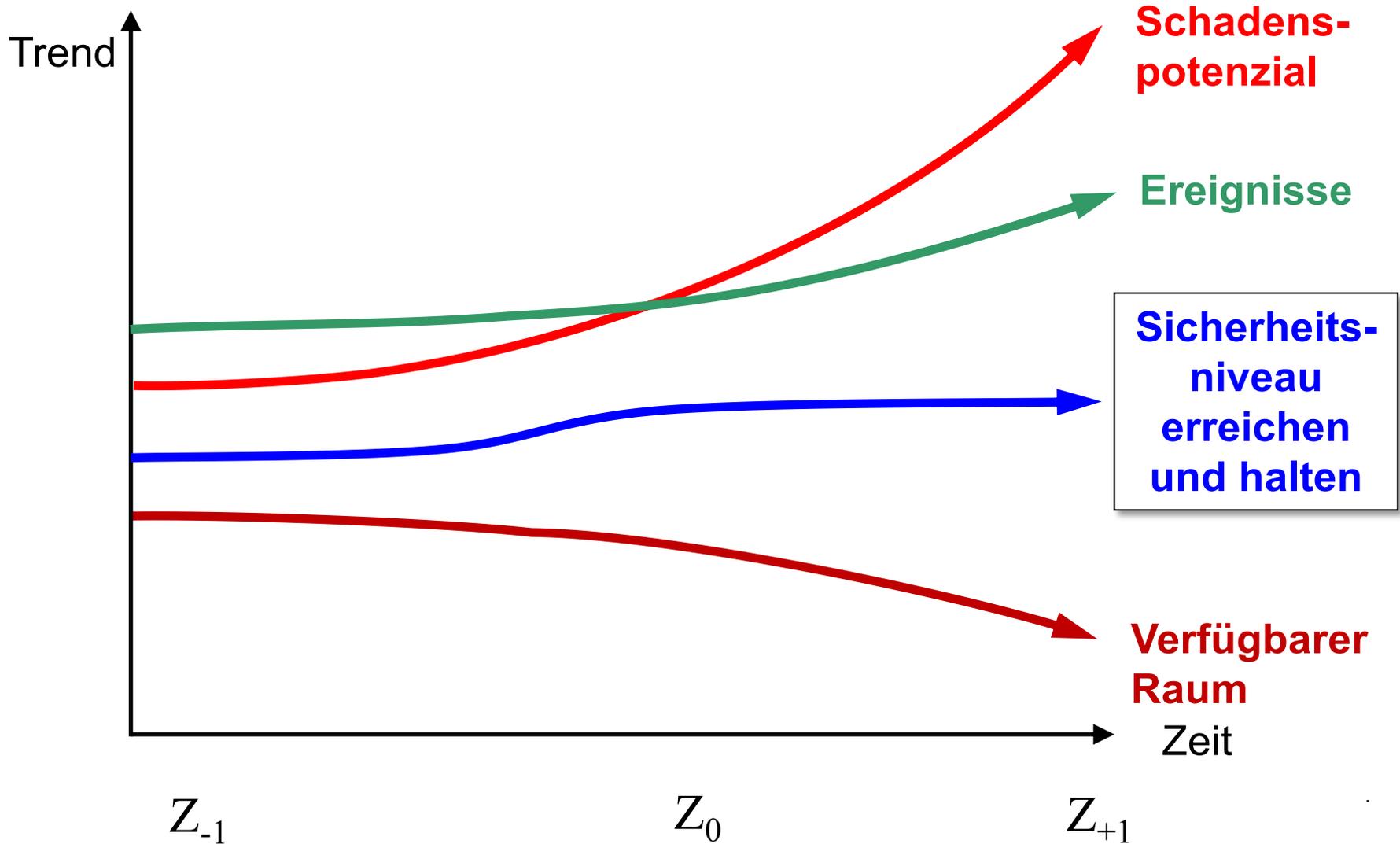
Zürich 2008



➤ 5.5 Mrd. CHF Schadenpotential



Veränderungen und Ziele





CH2018

Die Schweiz im Jahr 2060



Trockene Sommer



Heftige Niederschläge



Mehr Hitzetage



Schneearme Winter



CH2018: Heftige Niederschläge

	Stärkster jährlicher Eintagesniederschlag		100-jährliches Eintages-Niederschlagsereignis	
	Winter	Sommer	Winter	Sommer
Erwartet um Mitte 21. Jahrhundert:	+10 %	+10 %	+10 %	+20 %
Erwartet gegen Ende 21. Jahrhundert:	+20 %	+10 %	+20 %	+20 %

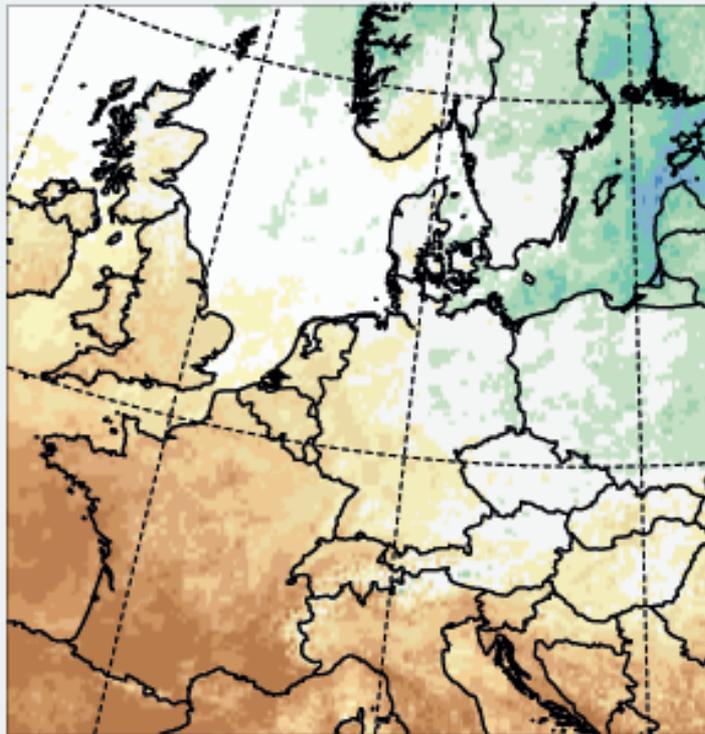
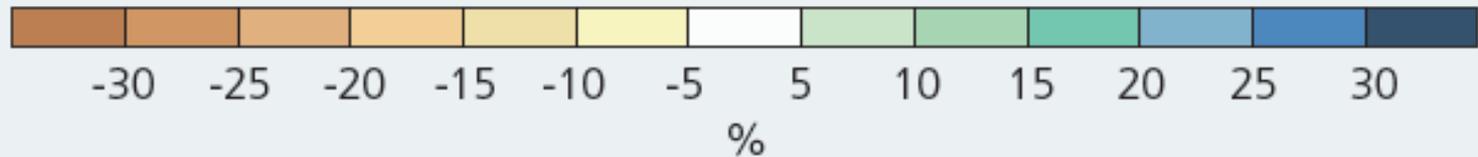
Erwartete Veränderungen gegenüber 1981-2010 ohne Klimaschutz (Median der Simulationen, Maximum der Regionen). Der Unsicherheitsbereich der Starkniederschläge ist nicht berücksichtigt, da er stark von natürlichen Schwankungen bestimmt ist. Niederschlagsänderungen sind auf 5 Prozent genau angegeben.

Mögliches Szenario 2060: Während des stärksten Niederschlags-tags fällt durchschnittlich etwa 10 Prozent mehr Niederschlag. Ein Jahrhundertniederschlag im Sommer bringt rund 20 Prozent mehr Regen als heute.

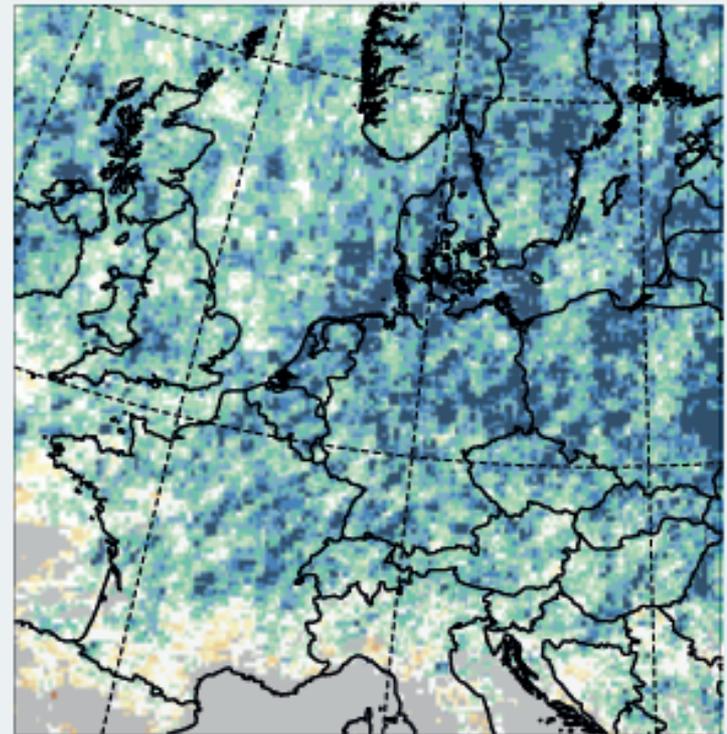


Änderung mittlere und extreme Niederschläge im Sommer

Änderung ohne Klimaschutz um 2060 gegenüber 1981–2010 (30-jährige Mittel).



Mittlerer Sommerniederschlag



100-jährliches Eintages-
Niederschlagsereignis



Unsicherheit erreichen Klimaziele RCP2.6 / RCP8.5

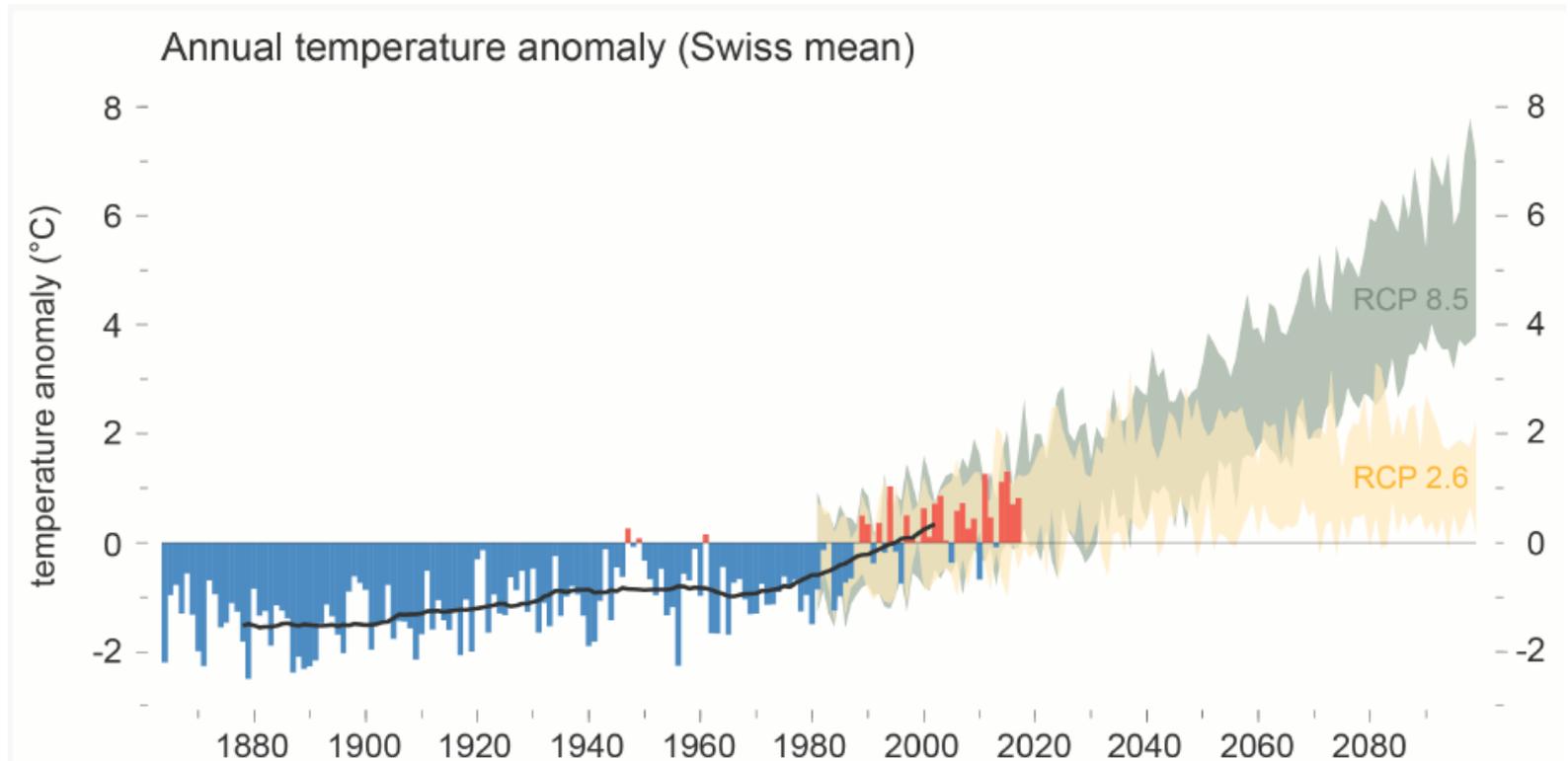


Figure 11.1. Evolution of Swiss annual mean temperature from 1864 to 2099, shown as deviation (°C) from the baseline 1981 - 2010. The bars show the observations from 1864 to 2017 (negative anomalies in blue, positive anomalies in red). The green (orange) shading shows the projected (5th to 95th percentile) range using the RCP8.5 (RCP2.6) scenario.



Auswirkungen des Klimawandels auf die Naturgefahrensituation

- **Überschwemmungen:** Zunahme (intensivere Niederschläge, im Sommer und Winter)
- **Gewitter/Stürme:** Zunahme (steigender Wassergehalt in der Atmosphäre)
- **Hangrutsch/Murgang:** Zunahme (wärmere Winter und stärkere Niederschläge; Auftauen des Permafrosts bzw. Gletscherrückzug)
- **Sommertrockenheit/Waldbrände:** Zunahme (weniger Niederschläge und höhere Temperaturen im Sommer)
- **Generell:** Zunahme der Unsicherheiten und der Variabilität für die Vorhersage und das Management



Auswirkungen der Klimaänderung auf den Hochwasserschutz in der Schweiz

Ein Standortpapier der Kommission Hochwasserschutz im Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband (KOHS)

- KOHS

Fazit

Der Einfluss der Klimaänderung auf zukünftige Hochwasserereignisse in der Schweiz kann heute erst als Trend vorausgesagt werden. Von den Experten wird erwartet, dass künftig vermehrt Hochwasser auftreten und die Extremwerte zunehmen werden.

Die aktuellen Grundsätze für den Hochwasserschutz erweisen sich mit Blick auf die zu erwartenden Auswirkungen der Klimaänderung als weitsichtig. Sie behalten deshalb ihre Gültigkeit und müssen weiter konsequent umgesetzt werden.

Die Schutzwirkung bestehender Anlagen ist periodisch zu überprüfen, das Schadenpotenzial ist zu beurteilen und allenfalls notwendige Verbesserungen sind auszuführen.

Bei der Beurteilung bestehender und der Planung neuer Massnahmen ist deren Verhalten im Überlastfall zu prüfen. Neue Projekte sind, falls noch nicht erfolgt, gemäss Überlastfall zu testen.

Die Dimensionierungsgrössen (Abflussmenge, Wasserfracht, Geschiebe) sind vorausschauend im oberen Entscheidungsbereich festzulegen.

Die Entscheidungsträger und beteiligten Akteure sind auf den Handlungsbedarf aufmerksam zu machen.

Die erforderlichen Massnahmen sind zu ermitteln.

der natürlichen Lebensgrundlagen und der Schutz grosser Sachwerte mit einem ökonomisch vertretbaren Aufwand. Der Umgang mit Hochwasser stützt sich auf die Beantwortung folgender Fragen:

- Was kann passieren?
- Was darf passieren?
- Wie können wir uns schützen?
- Wie lassen sich Restrisiken minimieren?

2.1 Was kann passieren?

Basis für die Beurteilung der Gefährdung sind unter anderem die Dokumentation und Auswertung vergangener Ereignisse. Die Gefahrenkarte zeigt die durch Naturgefahren bedrohten Flächen sowie die Stärke der möglichen Gefährdungen. Sie

Grundlage für weitergehende Massnahmen sind.



1

/ 6





Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz

Aktionsplan 2014–2019

Massnahmen

Wasserwirtschaft	11 Massnahmen
Umgang mit Naturgefahren	7 Massnahmen
Landwirtschaft	6 Cluster
Waldwirtschaft	4 Massnahmen
Energie	8 Massnahmen
Tourismus	2 Massnahmen
Biodiversitätsmanagement	7 Massnahmen
Gesundheit	4 Massnahmen
Raumentwicklung	5 Massnahmen
Wissensgrundlage	5 Massnahmen
Koordination	4 Massnahmen



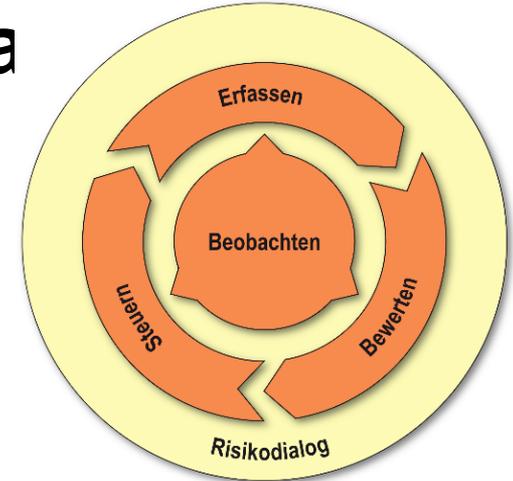
Massnahmen Anpassungsstrategie zum Umgang mit Naturgefahren

1. Monitoring der Gefahrenprozesse
2. Gefahren und Risiken kennen
3. Schutzmassnahmen robust und überlastbar auslegen
4. Raumplanerische Massnahmen umsetzen
5. Naturereignisse erfolgreich bewältigen
6. Naturgefahrenbewusstsein, Ausbildung und Forschung im Bereich Naturgefahren stärken
7. Analyse der bedeutenden Ereignisse und deren Bewältigung



Massnahmen Anpassungsstrategie zum Umgang mit Naturgefa

1. Monitoring der Gefahrenprozesse
2. Gefahren und Risiken kennen
3. Schutzmassnahmen robust und überlastbar auslegen
4. Raumplanerische Massnahmen umsetzen
5. Naturereignisse erfolgreich bewältigen
6. Naturgefahrenbewusstsein, Ausbildung und Forschung im Bereich Naturgefahren stärken
7. Analyse der bedeutenden Ereignisse und deren Bewältigung





Bondo / Piz Cengalo 23.8.2017



Massnahmen der Gemeinde Bregaglia nach 2011

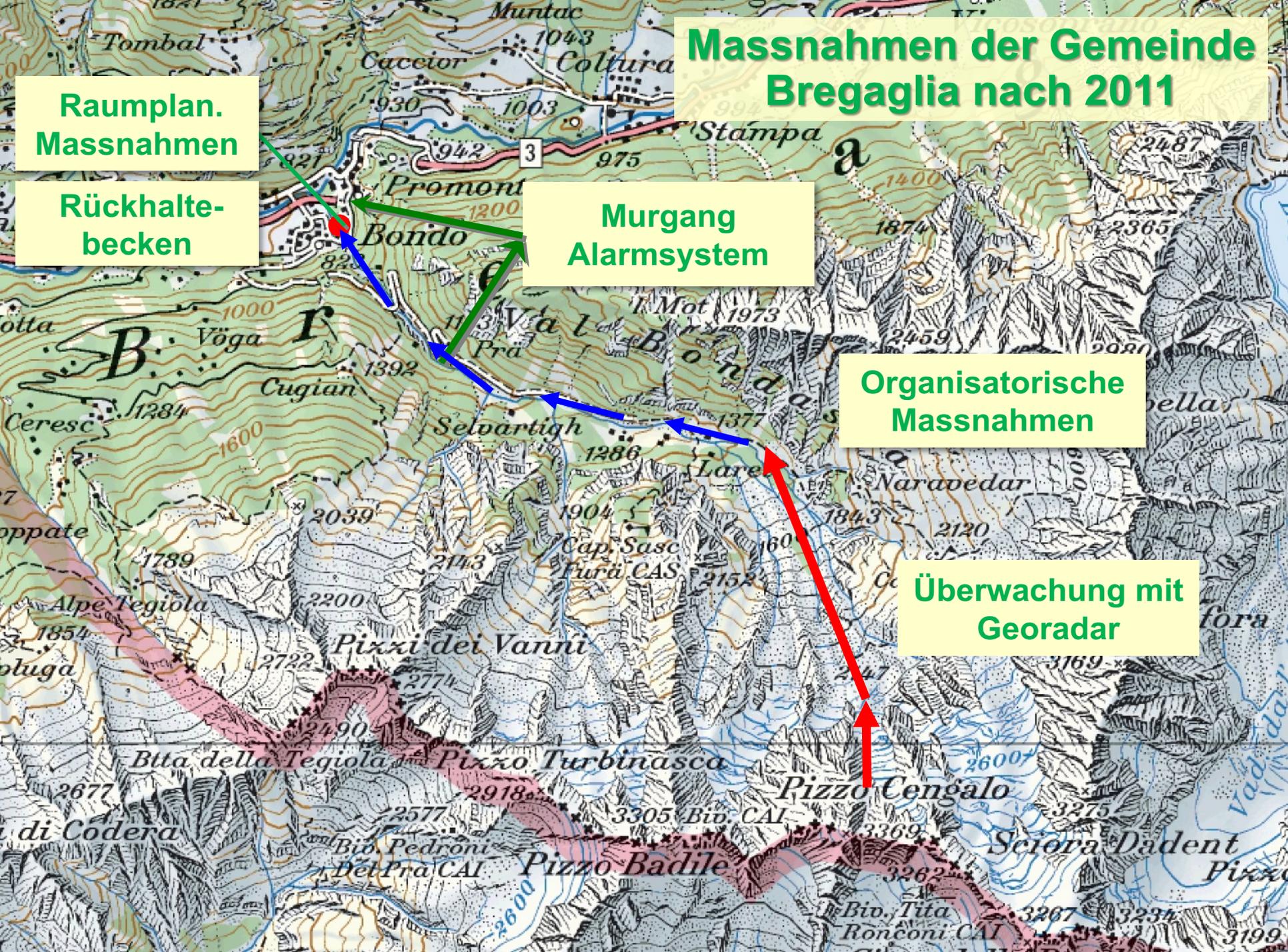
Raumplan.
Massnahmen

Rückhalte-
becken

Murgang
Alarmsystem

Organisatorische
Massnahmen

Überwachung mit
Georadar





Massnahmen Anpassungsstrategie zum Umgang mit Naturgefahren

1. Monitoring der Gefahrenprozesse

- Bekannte Gefahrenquellen überwachen und neue Entwicklungen verfolgen: Bsp. Bergsturz Piz Cengalo
- Schweizweites Monitoring:
Klimaszenarien CH2018 erlauben es, genauer und regionaler/ lokaler hinzuschauen



Massnahmen Anpassungsstrategie zum Umgang mit Naturgefahren

1. Monitoring der Gefahrenprozesse

2. Gefahren und Risiken kennen

→ Klimaszenarien CH2018 als wichtige
Eingangsrössen für die Aktualisierung der
Gefahrenkarten auf Gemeindeebene und
regionale und nationale **Gefahrenanalysen**

Massnahmen der Gemeinde Bregaglia nach 2011

Raumplan.
Massnahmen

Rückhalte-
becken

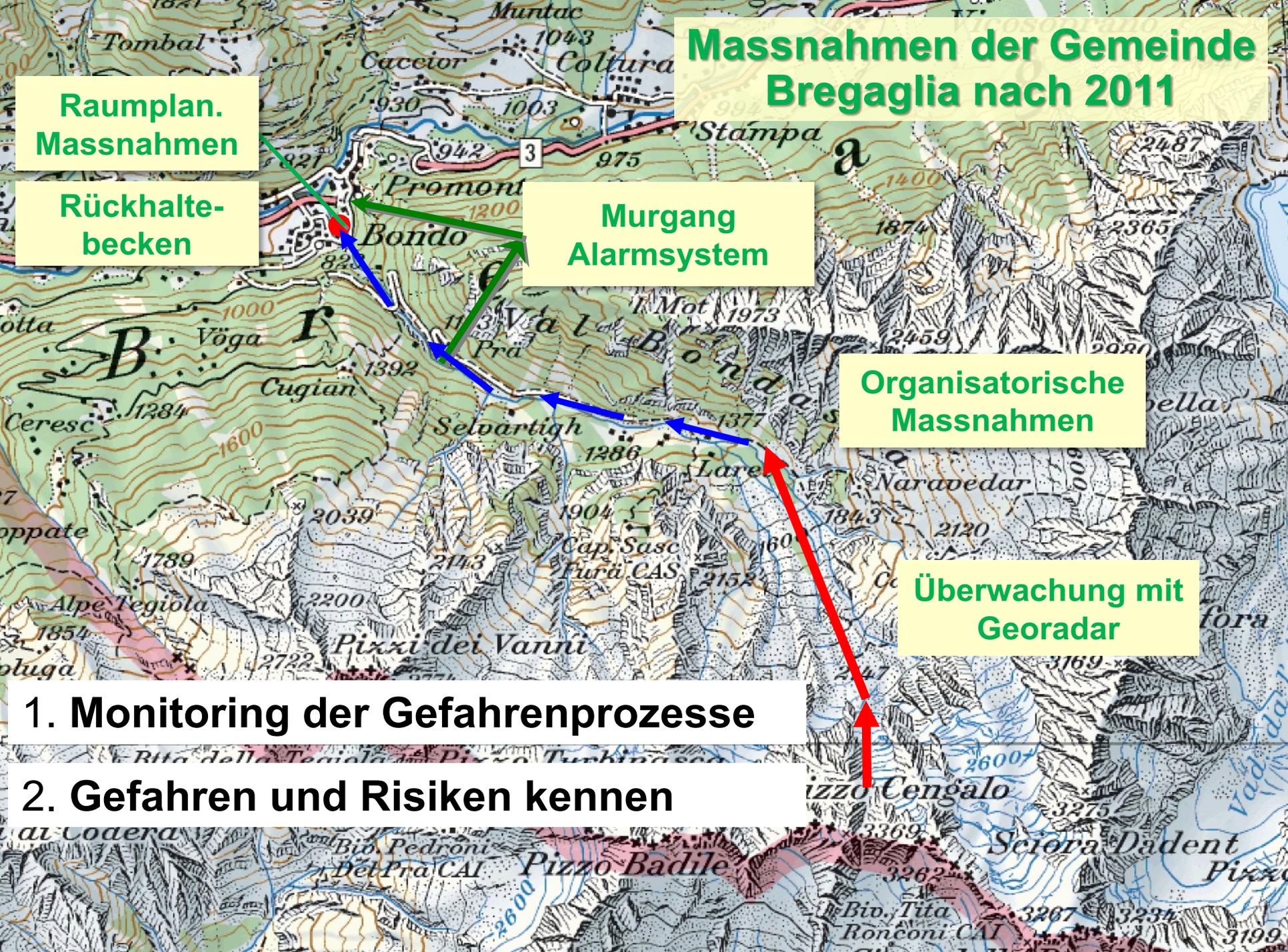
Murgang
Alarmsystem

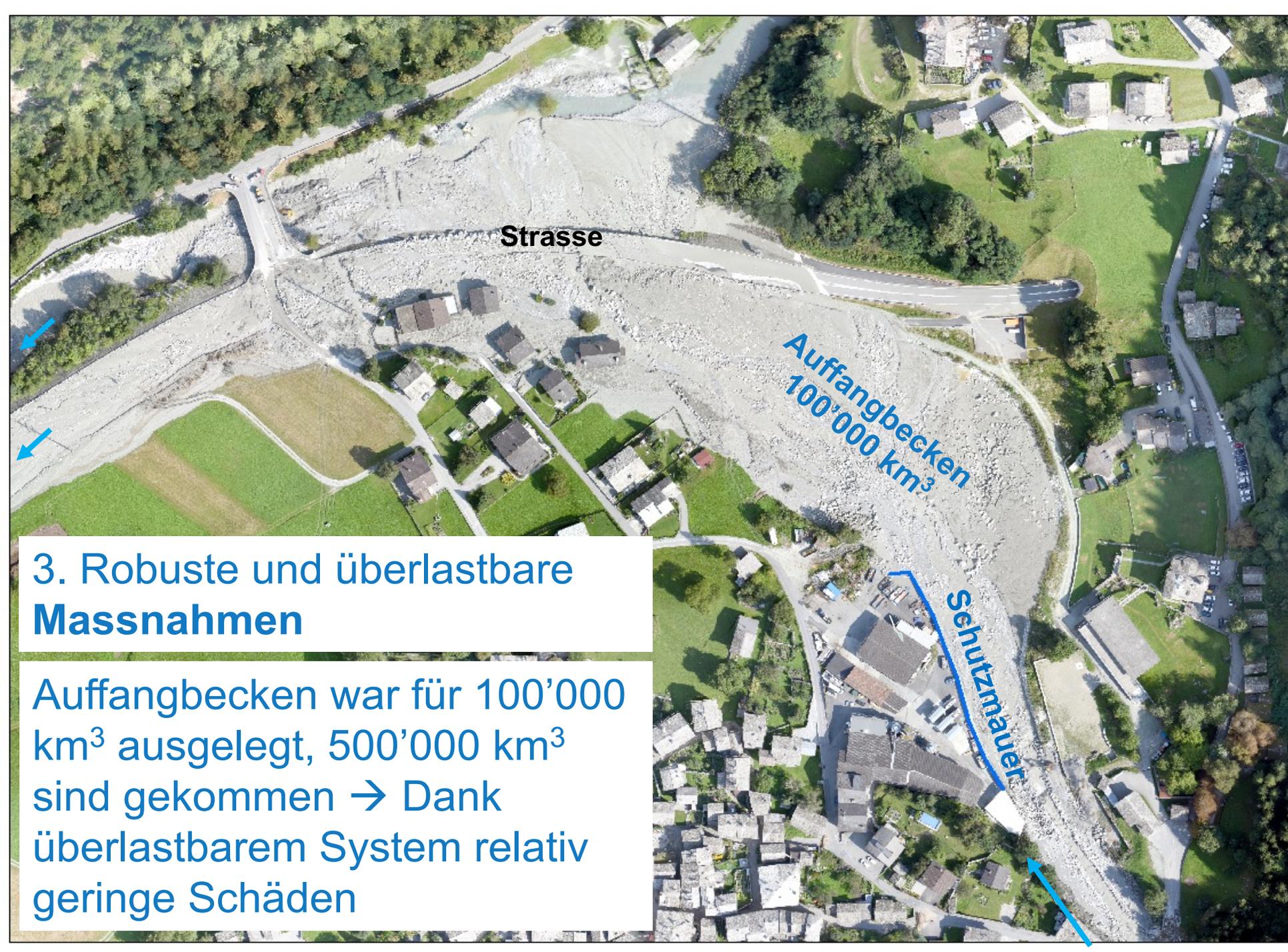
Organisatorische
Massnahmen

Überwachung mit
Georadar

1. Monitoring der Gefahrenprozesse

2. Gefahren und Risiken kennen





Strasse

Auffangbecken
100'000 km³

Schutzmauer

3. Robuste und überlastbare Massnahmen

Auffangbecken war für 100'000 km³ ausgelegt, 500'000 km³ sind gekommen → Dank überlastbarem System relativ geringe Schäden

Heliumaufnahme 25.8.2017



Campingplatz
aufgehoben

**4. Raumplanerische Massnahmen
umsetzen**



**Strassensperrung
mit Ampel**

**5. Notfallkonzepte/-planung
(Warnung und Alarmierung)**

**6. Naturgefahrenbewusstsein
stärken**

7. Analyse von Ereignissen

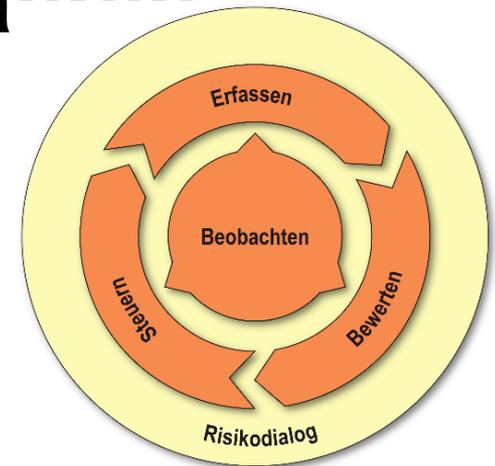
**Alarm für
Bevölkerung**

25 50 100
Meter



Massnahmen Anpassungsstrategie zum Umgang mit Naturgefahren

- ✓ Monitoring der Gefahrenprozesse
- ✓ Gefahren und Risiken kennen
- ✓ Schutzmassnahmen robust und anpassbar auslegen
- ✓ Raumplanerische Massnahmen umsetzen
- ✓ Naturereignisse erfolgreich bewältigen
- ✓ Naturgefahrenbewusstsein, Ausbildung und Forschung im Bereich Naturgefahren stärken
- ✓ Analyse der bedeutenden Ereignisse und deren Bewältigung





Fazit

- Stossrichtung **Anpassungsstrategie** sowie **integrales Risikomanagement** im Umgang mit Naturgefahren behalten Gültigkeit.
- Die nun quantifizierten und räumlich differenzierten **Prognosen für Extremereignisse** sind einzubeziehen bei Gefahren- und Risikobeurteilung sowie bei Massnahmen (Schutzbauten, raumplanerische Massnahmen, Notfallplanung; etc.)
- Der **Unsicherheitsbereich** wird Dank Extremwerten in CH2018 verkleinert, die Frage ob die Klimaziele erreicht werden lässt andererseits einen weiten Unsicherheitsbereich offen.