



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



2017 © Andrea Badrutt, Chur

Der Bergsturz am Pizzo Cengalo Val Bondasca, Bregaglia

Andreas Huwiler Amt für Wald und Naturgefahren GR

Milano, 28. September 2018

**Bergsturz am Pizzo Cengalo
am 23. August 2017 um 9.30 Uhr**






Bondo

Val Bondasca

Pizzo Cengalo



Ereignisablauf

(23. August bis 14. September 2017)

Vorgeschichte

(2011 bis 23. August 2017)

Ereignisbewältigung und Ausblick

(14. September 2017 bis heute)



22. August 2017
10.00 am
(SLF camera)



23. August 2017
10.00 am
(SLF camera)





29. August 2010



23. Oktober 2017

25. August 2017

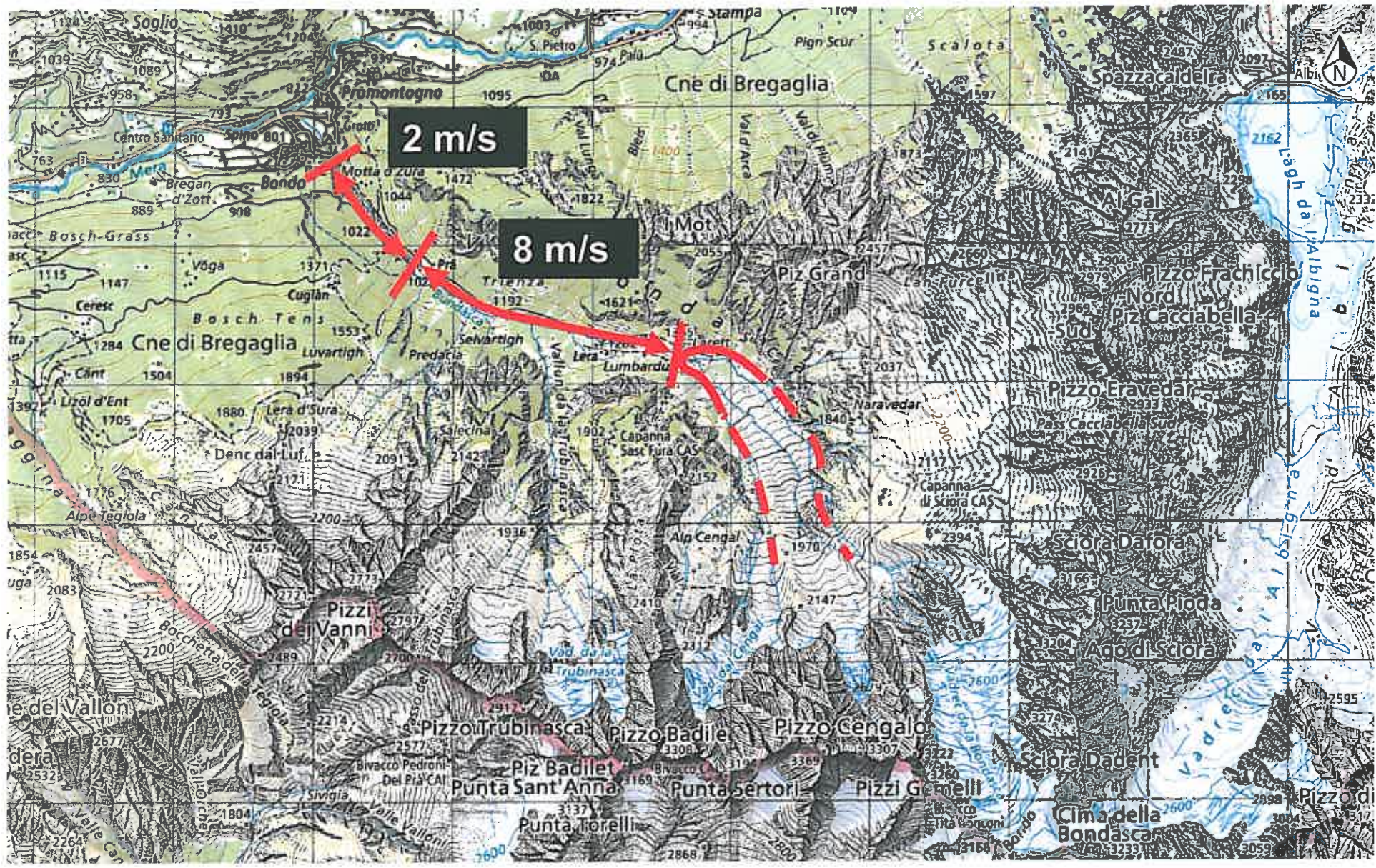


25. August 2017



23. August 2017





23. August 2017



Sommer 2016





Kantonsstrasse wird geringfügig übermurt

Erste Gebäude werden übermurt

Murgang übermurt die Kantonsstrasse und mehrere Gebäude









25. August 2017

Legende

 Ereignisfläche Stand 25.08.2017 (Quelle: AWN OF Swisstopo 30.8.2017)



31. August 2017: Meteowarning

Naturgefahrenbulletin des Bundes

Ausgabedatum: Donnerstag, 31. August 2017 11:00 Uhr

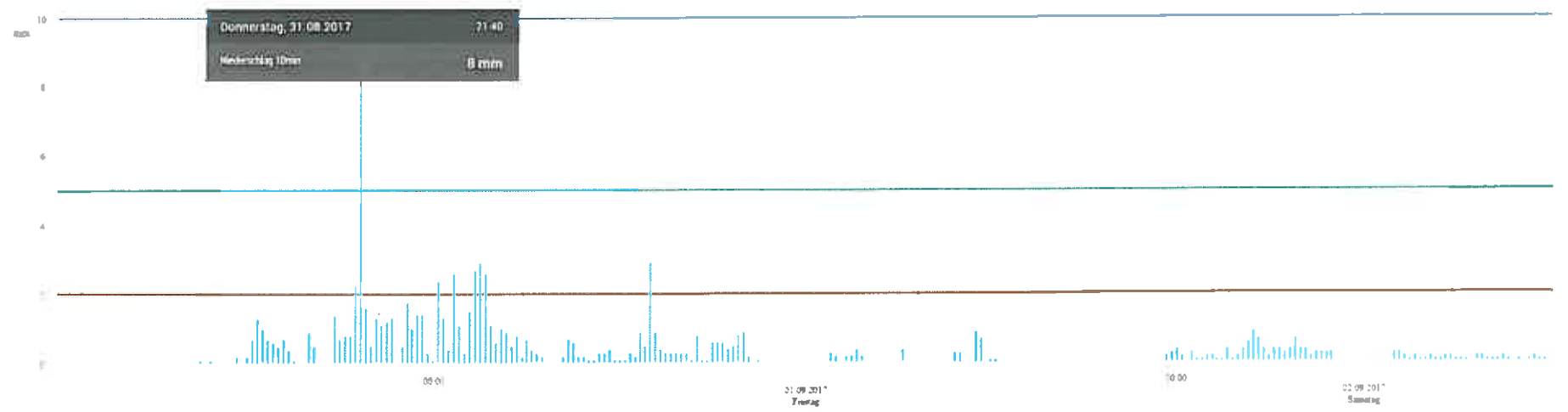
Inten ... Zu Beginn des Ereignisses sind auch **lokal**
Zwisc **kräftige Gewitter** zu erwarten. Im Tessin und im
Land Misox schwanken die Regenfälle zwischen 80 und
Proze 120 mm, im **Bergell**, im Oberengadin und im
Regen Puschlav **zwischen 35 und 55 mm**, was in diesen
Gebieten einer Warnung der Stufe 2 entspricht. ... Uhr

Regen (gültig ab 31.08.2017, 11:00 Uhr)

Aktuelle Situation

Von Donnerstagmittag bis Freitagabend führt eine kräftige Höhenströmung aus Südwesten warme und feuchte Luft vom westlichen Mittelmeerraum zu den Alpen. Im Bodengebiet bildet sich ein Tief

Vicosoprano 1089 m ü.M.



Embleiden

Legende

- Messwerte
- Niederschlag 10min

- Schwellenwerte
- GIN Schwellenwerte
 - GIN Schwellenwert (2 mm)

Time range selector: Do 31.8. 12:00 bis Sa 2.9. 12:00

1. September 2017





1. September 2017


1. September 2017



1. September 2017



Legende

 Ereignisfläche Stand 01.09.2017 (Quelle: AWN OF GeoGrischa 3.9.2017)

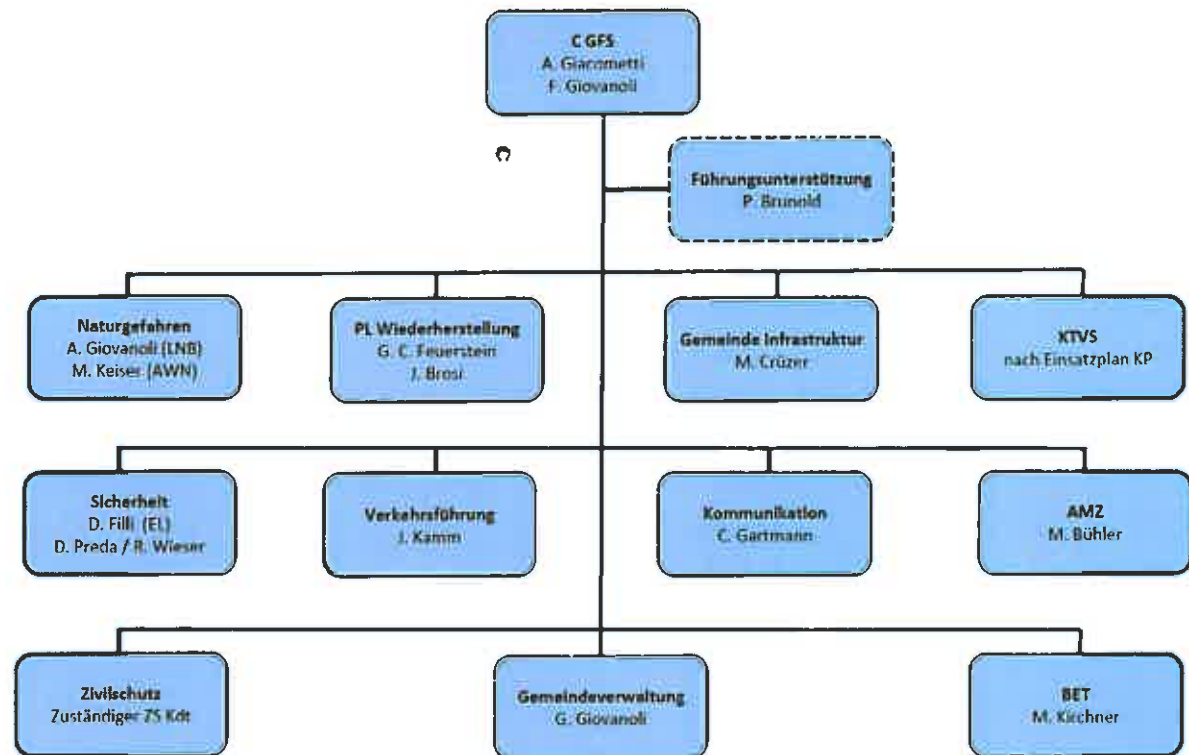
1. September 2017



Führungsstab

- Kantonspolizei Graubünden (Akutphase 23. bis 29. August 2017)
- ab 29. August Gemeindeführungsstab (GFS) mit kantonaler Unterstützung

Organigramm GFS

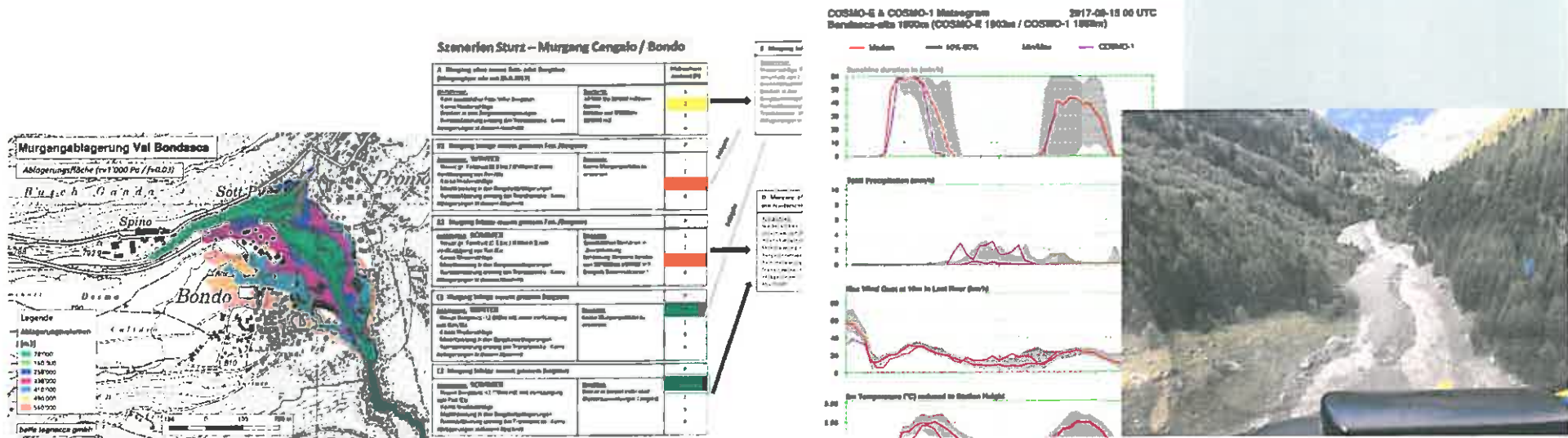






Aufgaben AWN im Führungsstab:

- Durchgehende Gefahrenbeurteilung und Beratung Führungsstab ab dem 23.8.2017
- Laufende Aktualisierung des Sicherheitskonzeptes und der organisatorischen Massnahmen
- Gesamtprojektleitung Wiederinstandstellung unter Bauherrschaft Gemeinde





Ereignisablauf

(23. August bis 14. September 2017)

Vorgeschichte

(2011 bis 23. August 2017)

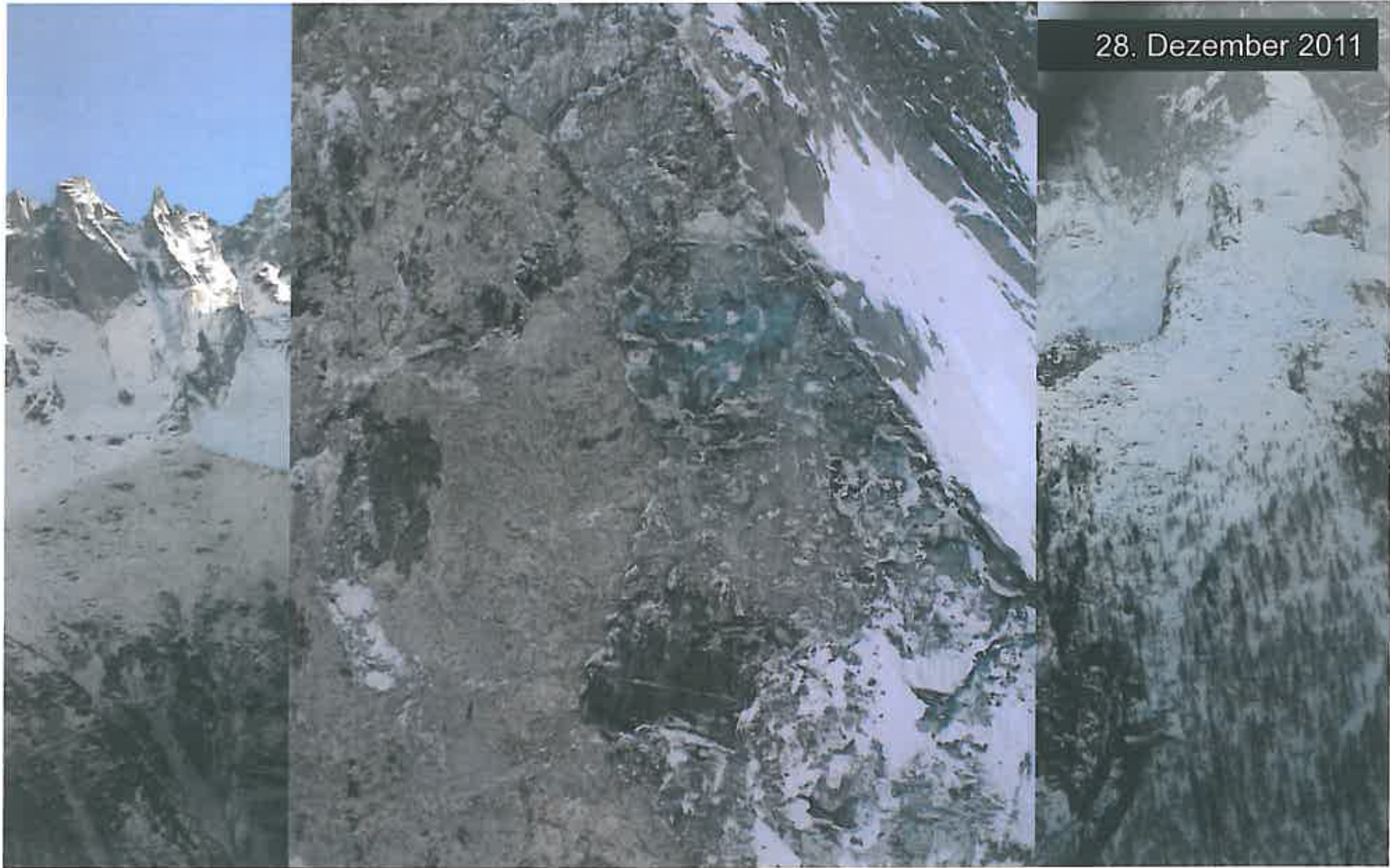
Ereignisbewältigung und Ausblick

(14. September 2017 bis heute)

29. August 2010



© Foto Ruedi Homberg

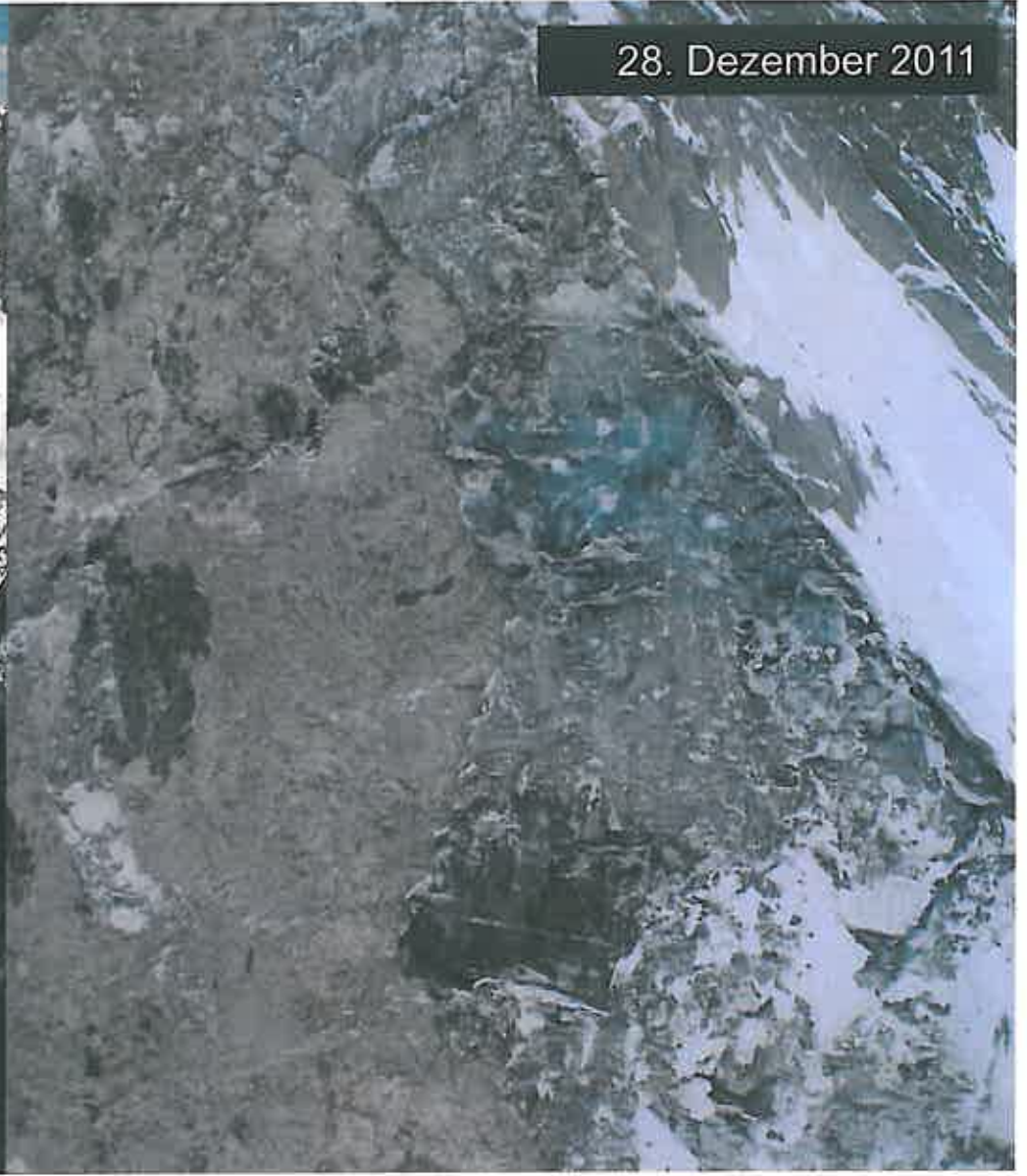


28. Dezember 2011

Sommer 2012



28. Dezember 2011

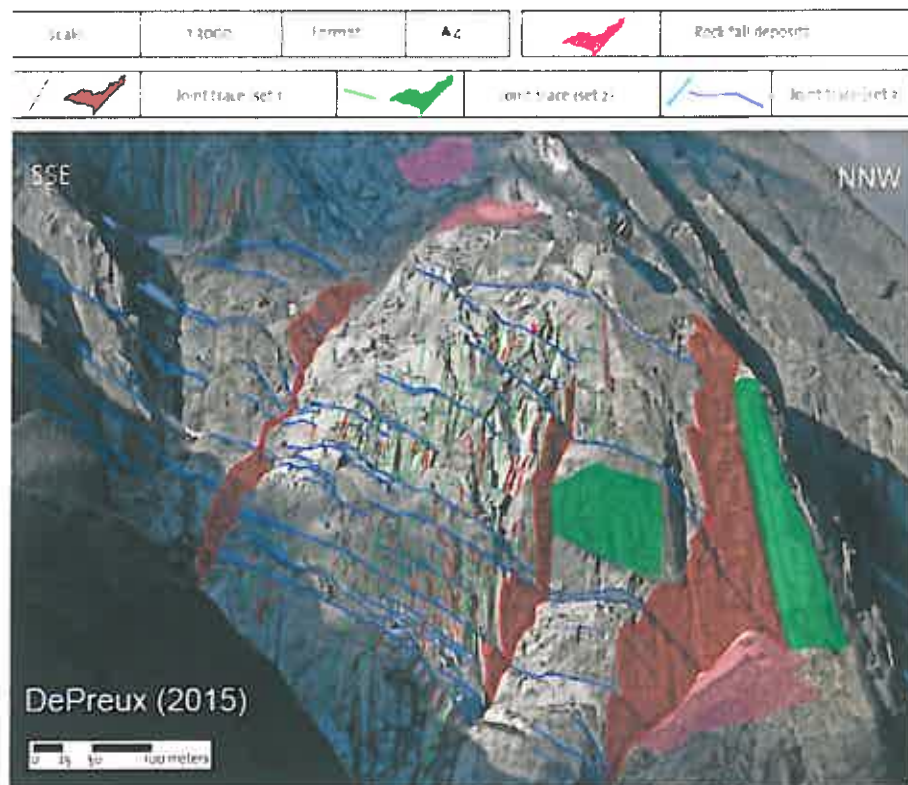




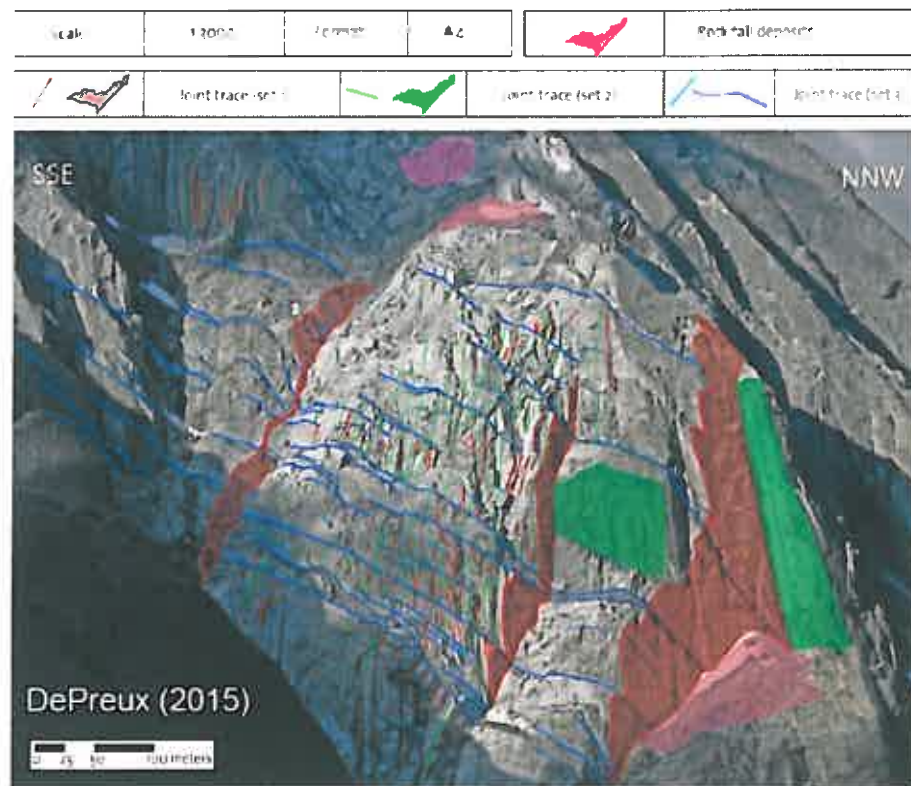
ArgeAlp-Projekt 2013 - 2016

Interferometrische Radarmessungen, terrestrische Laserscans, automatische Kamera, Infrarotkamera

Before 2017 failure



Before 2017 failure

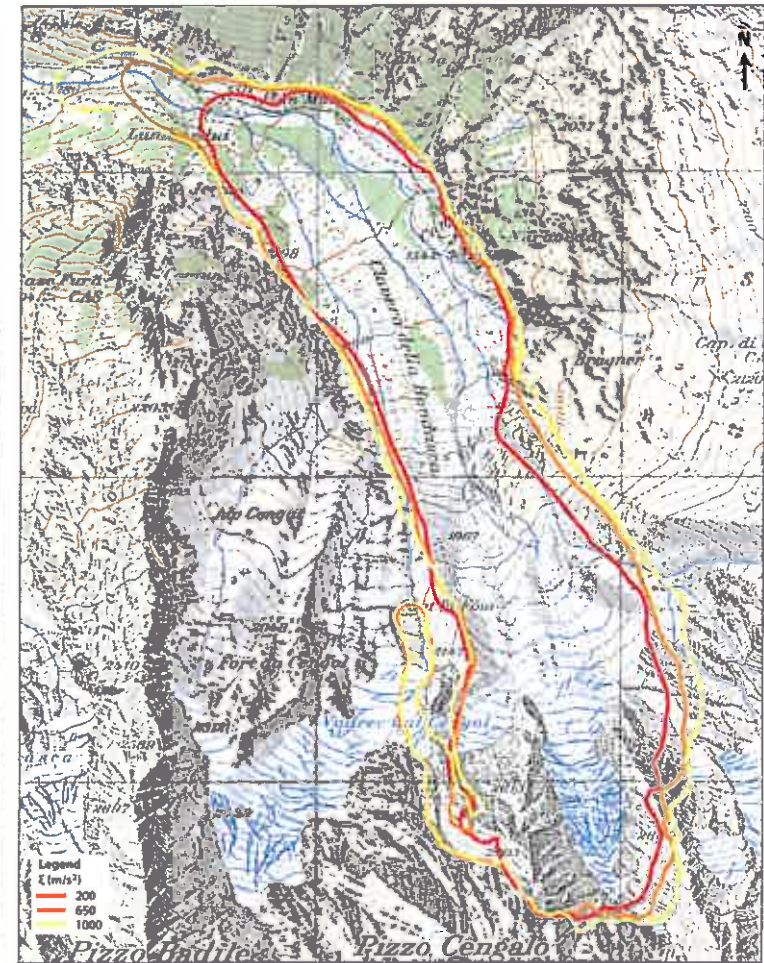
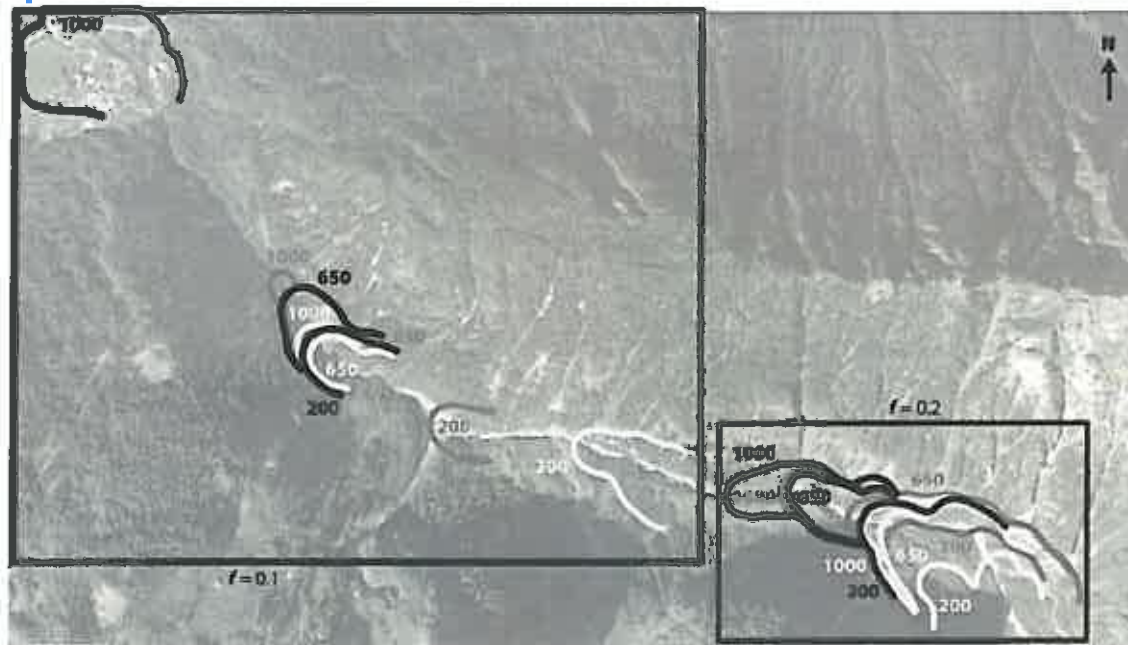


After 2017 failure



Pizzo Cengalo Runout Scenarios

DAN3D simulations of three possible instabilities





**BERGSTURZGEFAHR
AM PIZZO CENGALO UND
IM VAL BONDASCA!**

**WICHTIGE INFORMATIONEN
ZUR AKTUELLEN GEFAHR
AUF WANDERWEGEN
UND KLETTER-ROUTEN**

Am Dezember 2011 ereignete sich am Pizzo Cengalo ein Bergsturz. Seitdem kommt es immer wieder zu Steinrutschungen und Felsstürzen.

Geologische Untersuchungen haben gezeigt, dass am Cengalo grosse Felsmassen in Bewegung sind. In absehbarer Zukunft wird sich ein weiterer Bergsturz ereignen!

Verstärken Sie sich über die Naturgefahren sowie über die Massnahmen, die zu deren Schutz getroffen wurden.



Der Bergsturz am Pizzo Cengalo, 2011

Im Dezember 2011 löste sich die Nordwand 4 des Pizzo Cengalo ein Bergsturz mit einem Volumen von 2,3 bis 2,4 Millionen m³. Die Ausbreitung erstreckte sich über eine Länge von 1,5 km.

Steinrutsch am Pizzo Cengalo

Jah 2011 stürzte ein riesiger Felsblock von der Nordwand des Pizzo Cengalo ab. Dieser Block hatte ein Volumen von 2,3 bis 2,4 Millionen m³. Die Ausbreitung erstreckte sich über eine Länge von 1,5 km.

Ein weiterer Bergsturz kündigt sich an!

Im August 2012 wird die gesamte Nordwand des Pizzo Cengalo mit Felsstücken bedeckt. Ein weiterer Bergsturz ist zu erwarten. Die Ausbreitung erstreckt sich über eine Länge von 1,5 km.

Weitere Informationen / Kontakt

Amt für Wald und Naturgefahren / Dienstleistungen
 Amt für Wald und Naturgefahren / Dienstleistungen
 Amt für Wald und Naturgefahren / Dienstleistungen
 Amt für Wald und Naturgefahren / Dienstleistungen

Auftrag durch die Bundespolizei zur Sicherstellung der Verkehrswege

Stellung der Bergsturzgefahr durch die Bundespolizei

Stellung der Bergsturzgefahr durch die Bundespolizei

Stellung der Bergsturzgefahr durch die Bundespolizei

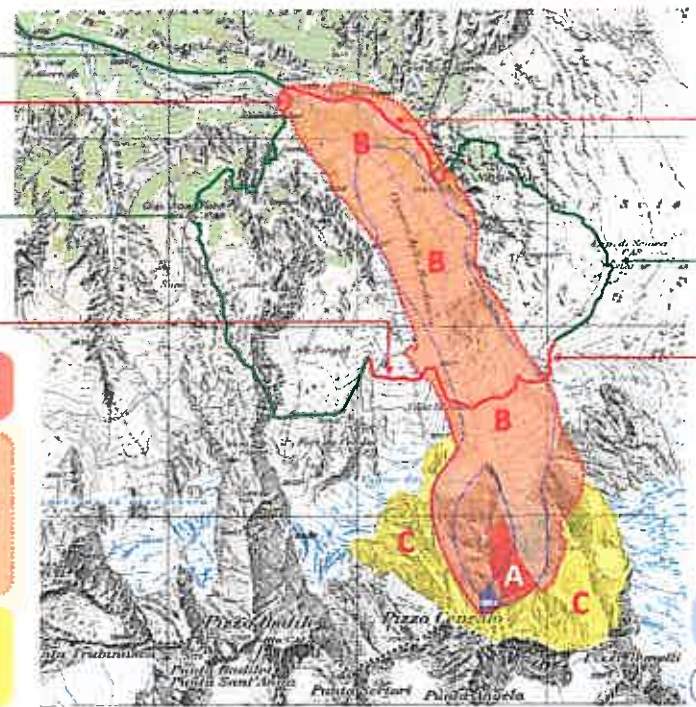
Stellung der Bergsturzgefahr durch die Bundespolizei

Stellung der Bergsturzgefahr durch die Bundespolizei

Stellung der Bergsturzgefahr durch die Bundespolizei

Stellung der Bergsturzgefahr durch die Bundespolizei

Stellung der Bergsturzgefahr durch die Bundespolizei



Auftrag für die Sicherstellung der Verkehrswege

Stellung der Bergsturzgefahr durch die Bundespolizei

Stellung der Bergsturzgefahr durch die Bundespolizei

Stellung der Bergsturzgefahr durch die Bundespolizei

Stellung der Bergsturzgefahr durch die Bundespolizei

Stellung der Bergsturzgefahr durch die Bundespolizei

Stellung der Bergsturzgefahr durch die Bundespolizei

Stellung der Bergsturzgefahr durch die Bundespolizei



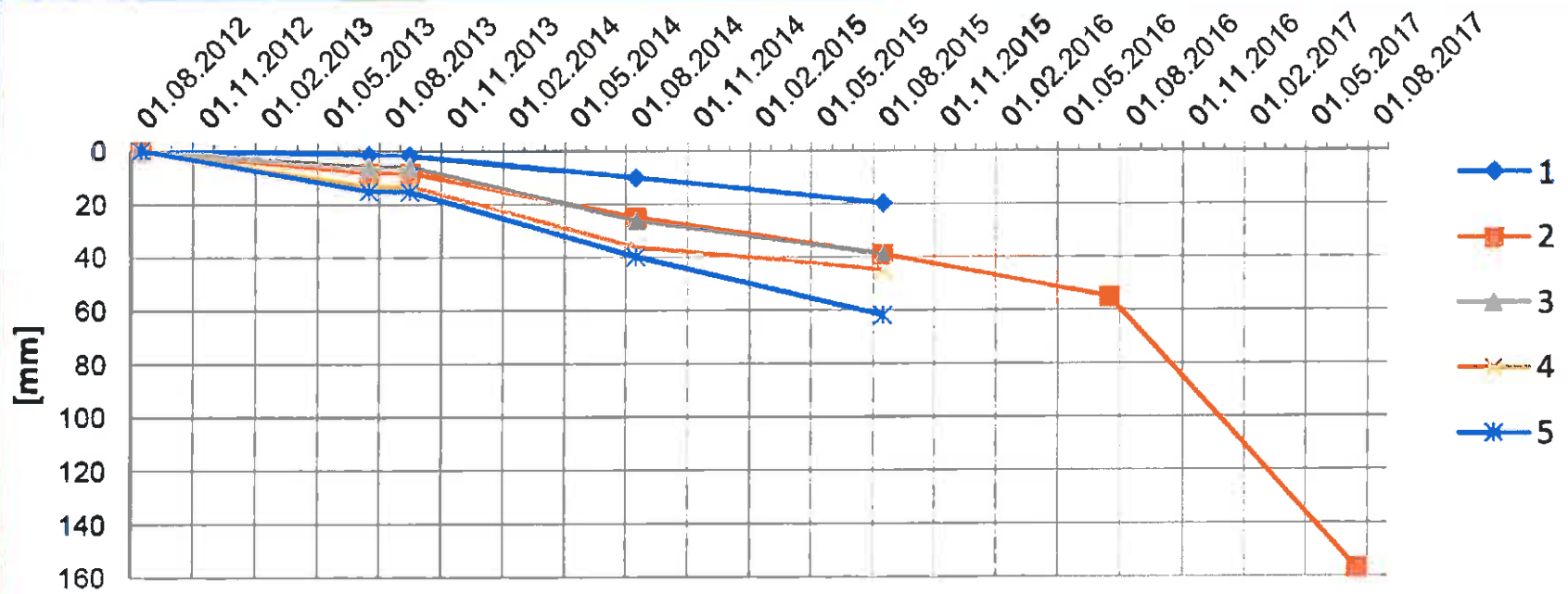
Der Bergsturz am Pizzo Cengalo im Dezember 2011.

Der Bergsturz am Pizzo Cengalo im Dezember 2011.

Piz Cengalo

Phase unwrapped displacements

13.09.2013 -



Ein weiterer Bergsturz kündigt sich an!

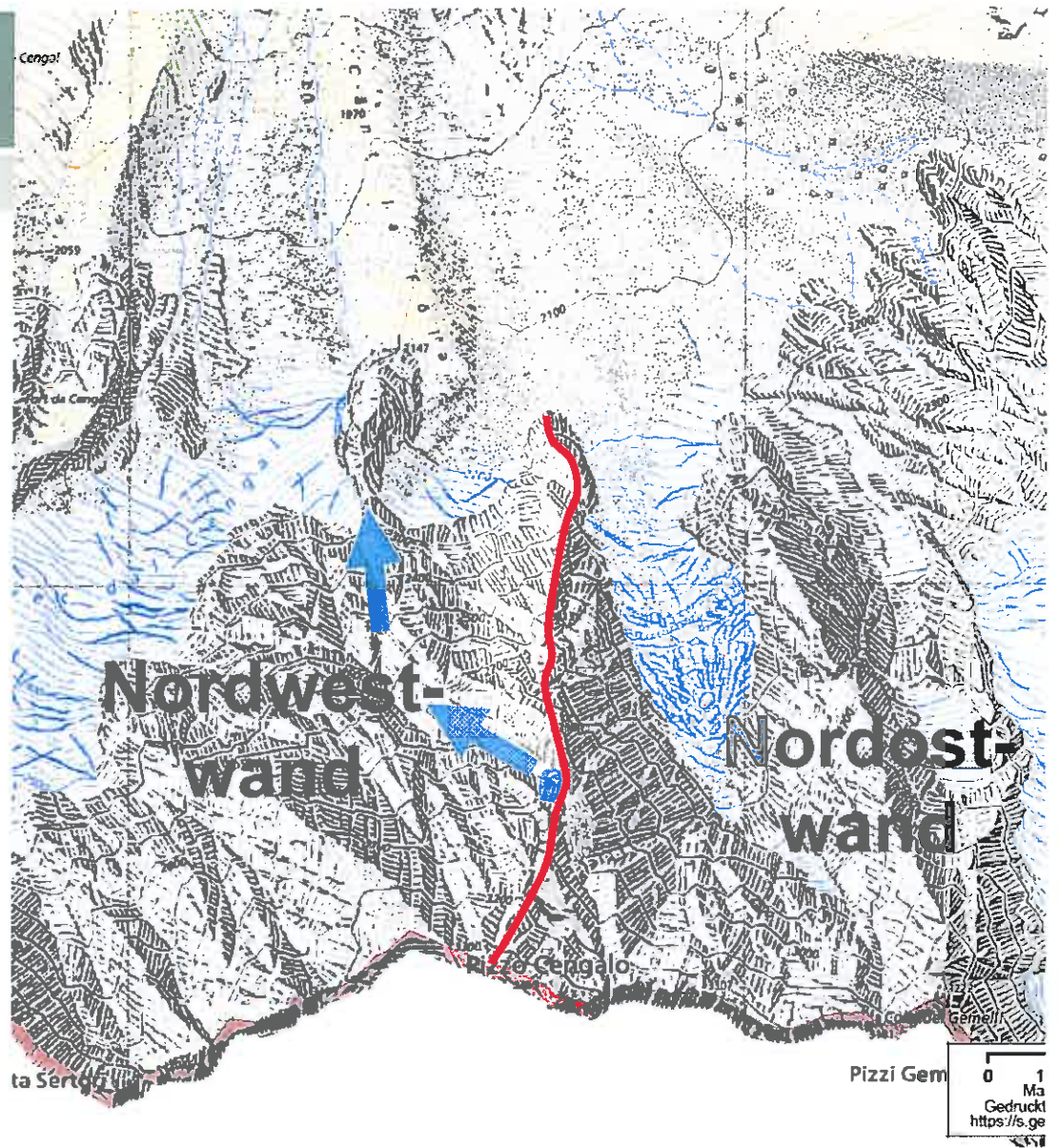
Seit August 2012 wird die gesamte Nordostflanke des Pizzo Cengalo mit Radar vermessen. Die **Messungen vom Juli 2017** zeigen eine **deutliche Geschwindigkeitszunahme** mit mehreren Zentimetern pro Jahr. Insgesamt sind rund 5 Millionen m³ Fels in Bewegung.

Man geht davon aus, dass ein Teil dieser instabilen Felsmasse in den **kommenden Wochen und Monaten als Fels- und Bergsturz** niedergehen. Bei einem Bergsturz wird von maximal 2-3 Millionen m³ ausgegangen (d.h. mehr als beim Ereignis 2011). Die restlichen 2 Millionen m³ Fels werden sich voraussichtlich als Nachstürze vom Cengalo lösen. Ein Bergsturz ist zu jeder Jahreszeit möglich!

Die ausgewiesenen Gefahrengebiete müssen unbedingt beachtet werden!

Comune di Bregaglia, 14.08.2017

Sturzaktivität

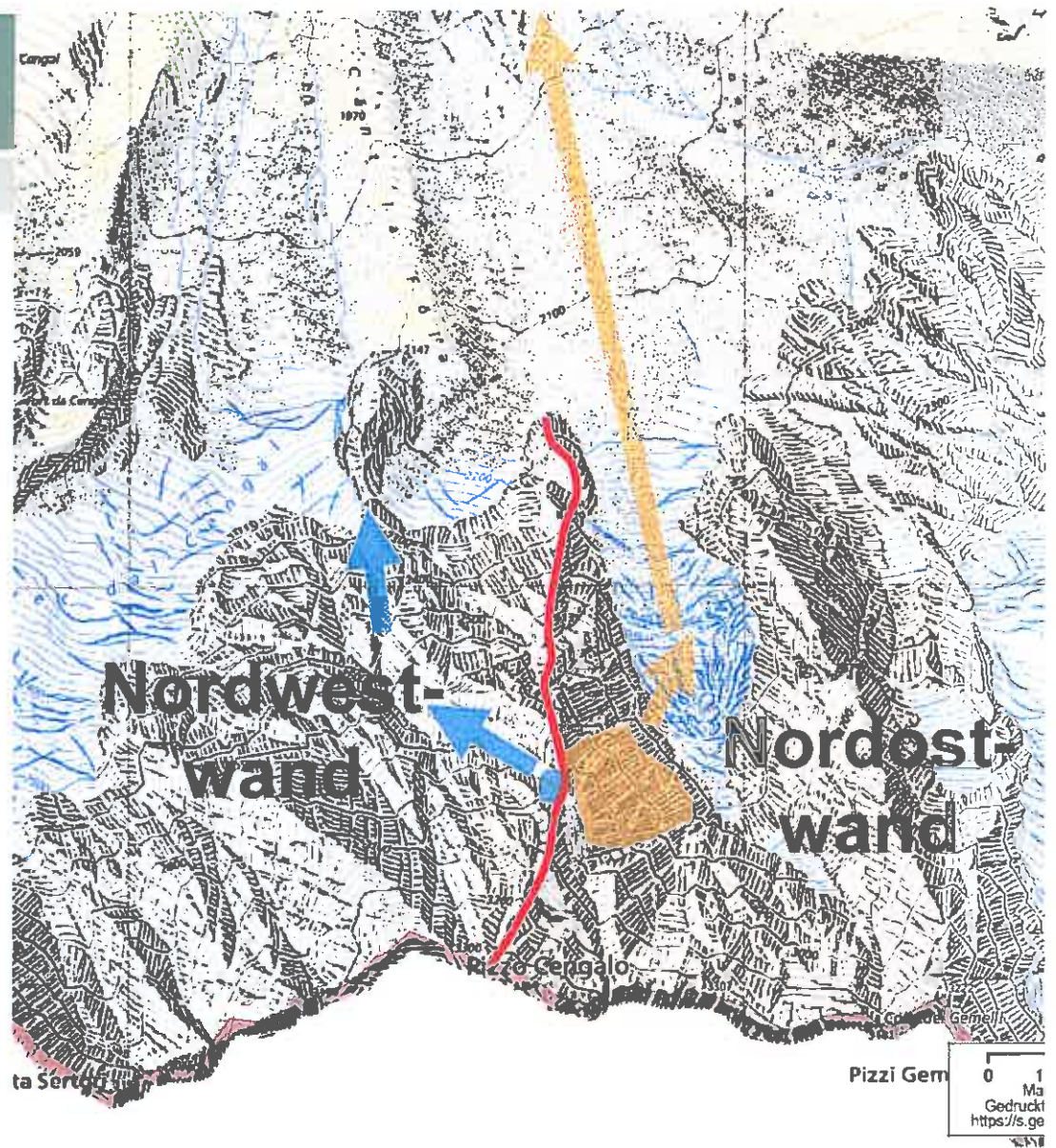


21. August 2017





Sturzaktivität





Ereignisablauf

(23. August bis 14. September 2017)

Vorgeschichte

(2011 bis 23. August 2017)

Ereignisbewältigung und Ausblick


(14. September 2017 bis heute)

Legende

 Auswertungspersimeter V2.0

d_0903_15_a

Differenz zu 2015 (m)

 -151.75 - 0.1

 0.1 - 0.3

 0.3 - 1

 1 - 2.5

 2.5 - 5

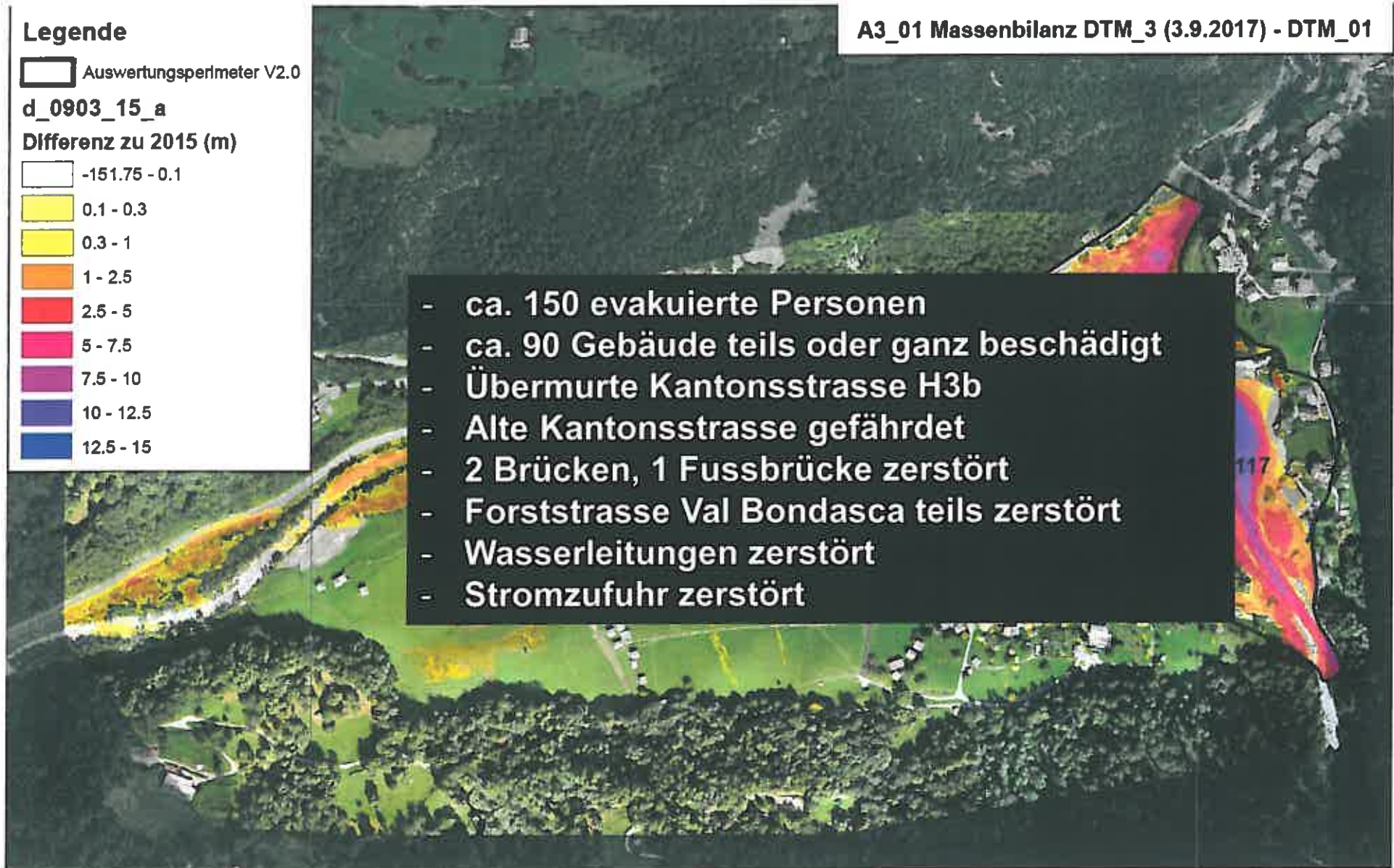
 5 - 7.5

 7.5 - 10

 10 - 12.5

 12.5 - 15

- ca. 150 evakuierte Personen
- ca. 90 Gebäude teils oder ganz beschädigt
- Übermurtete Kantonsstrasse H3b
- Alte Kantonsstrasse gefährdet
- 2 Brücken, 1 Fussbrücke zerstört
- Forststrasse Val Bondasca teils zerstört
- Wasserleitungen zerstört
- Stromzufuhr zerstört



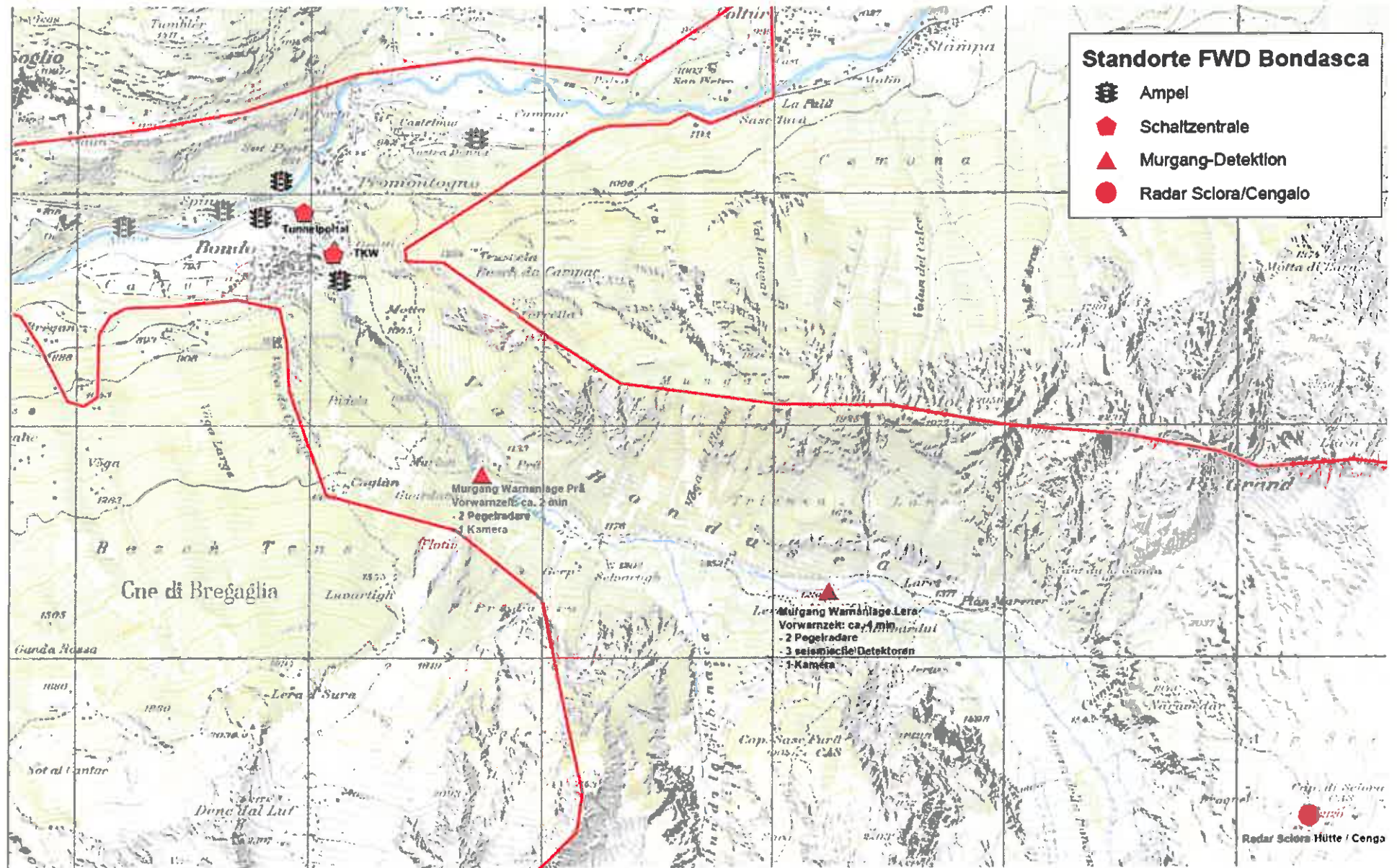
4. September 2017



**2-Schichtbetrieb:
05:00 – 15:00 und 15:00 – 01:00**



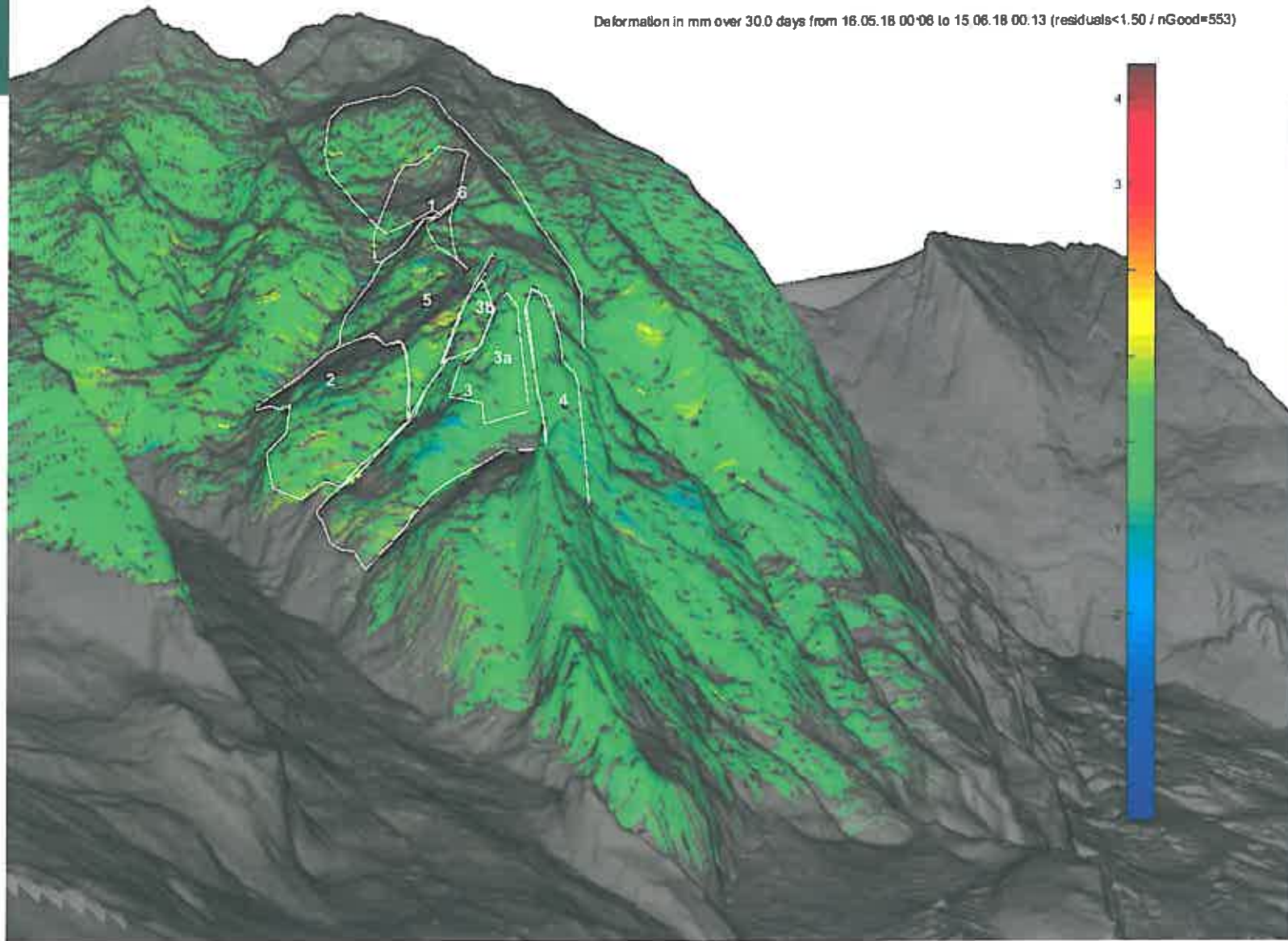




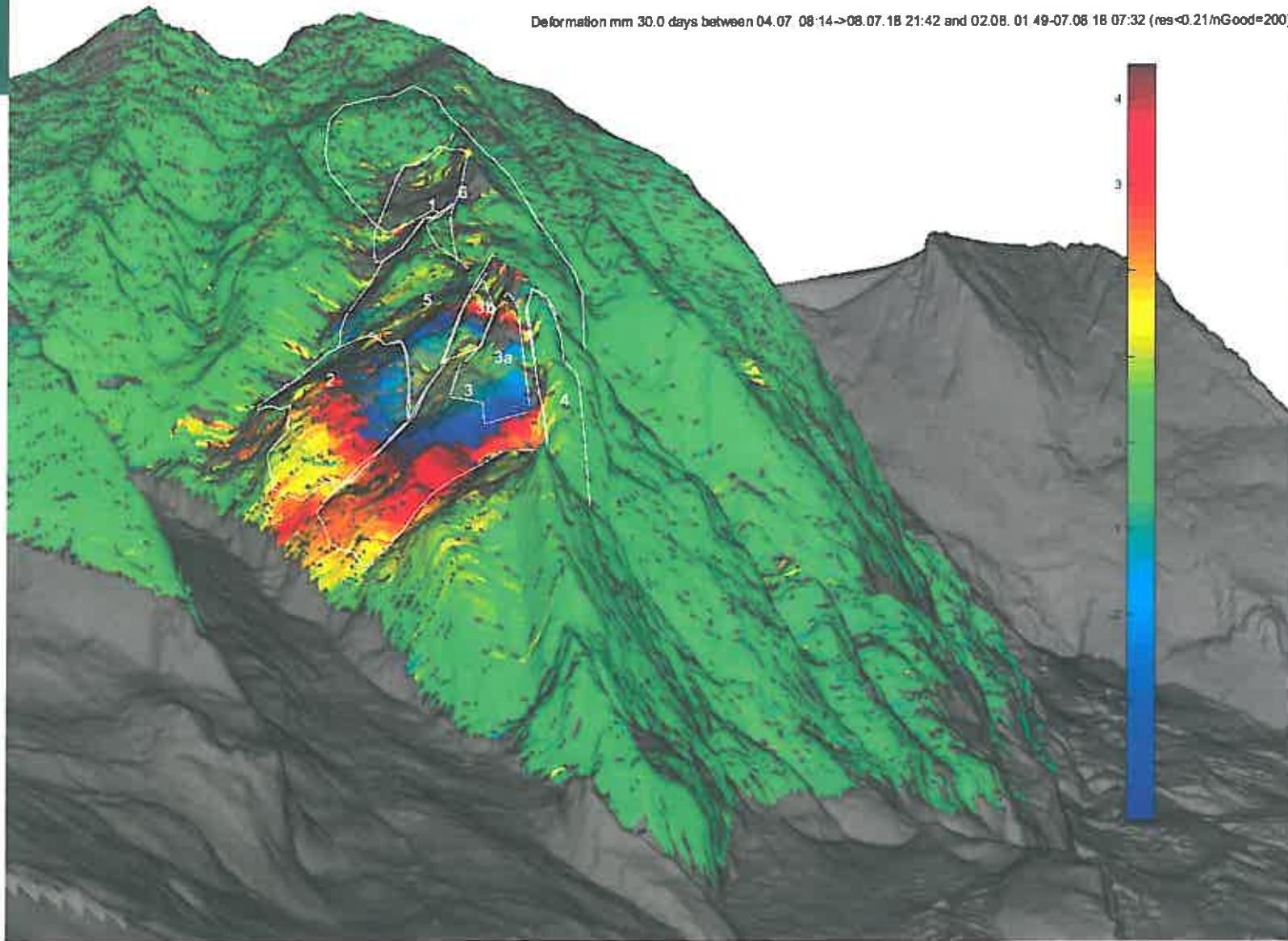


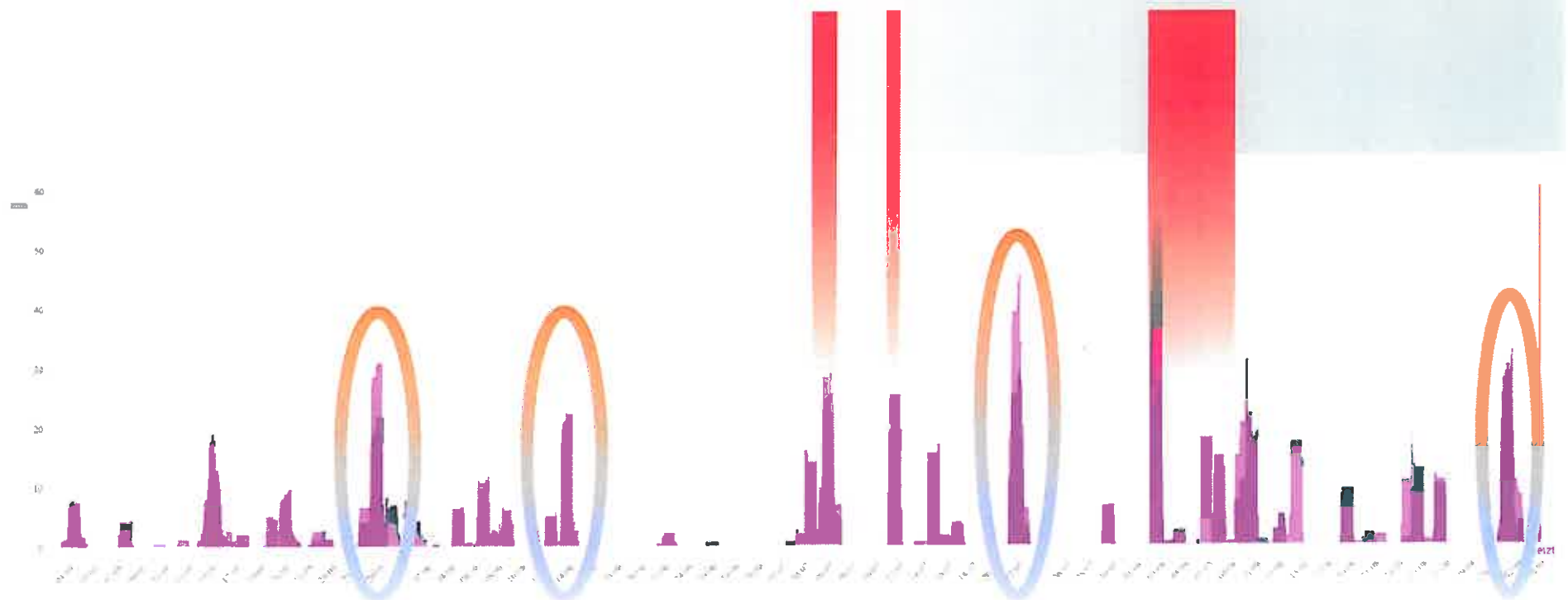
Deformation in mm over 30.0 days from 16.05.18 00:08 to 15.06.18 00:13 (residuals<1.50 / nGood=553)

2018



Deformation mm 30.0 days between 04.07.08 14:14->08.07.18 21:42 and 02.08.01 49-07.08 18 07:32 (res<0.21/mGood=200) 018





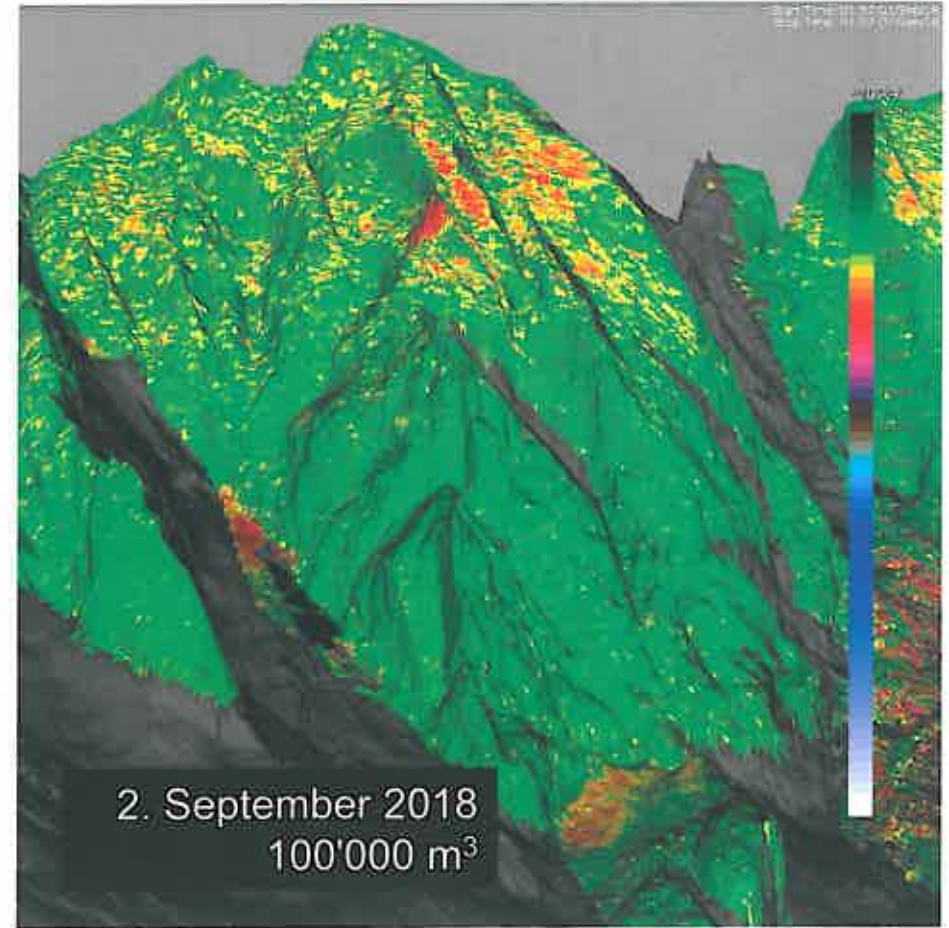
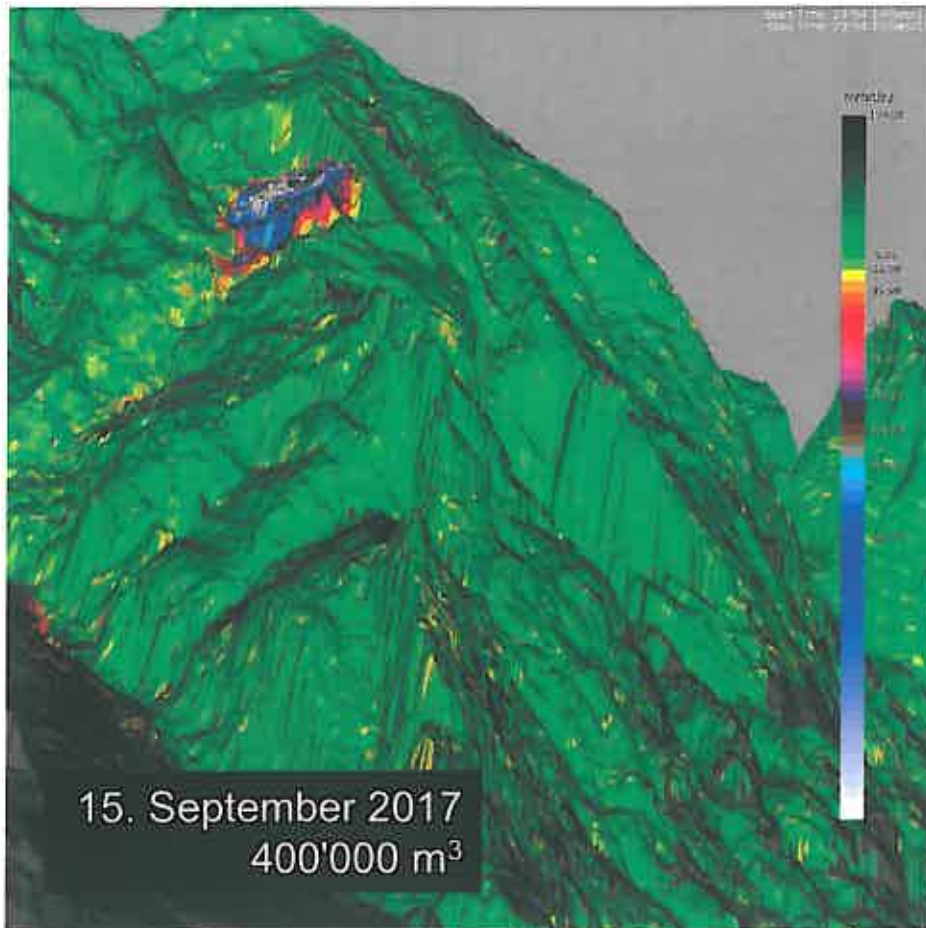
Legende

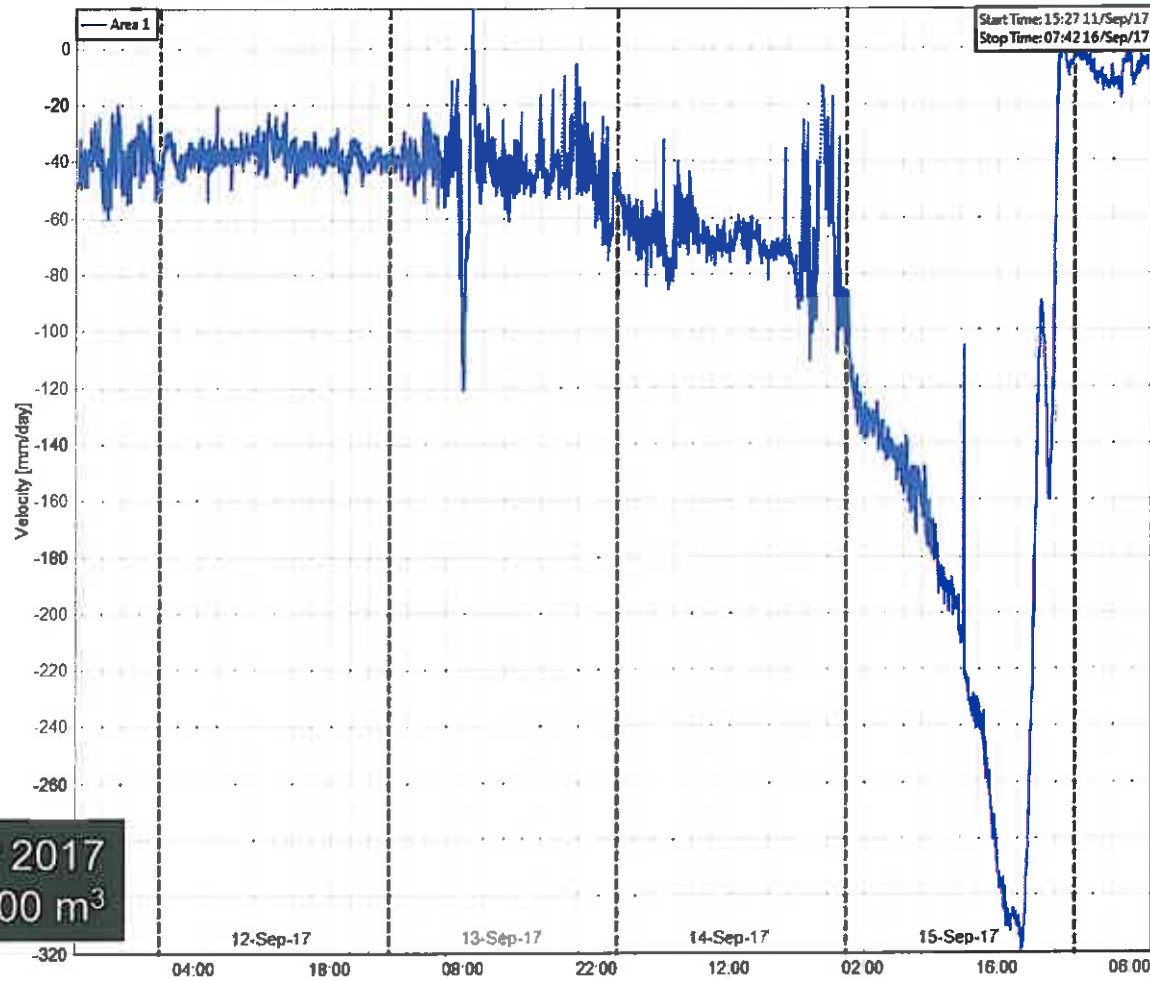
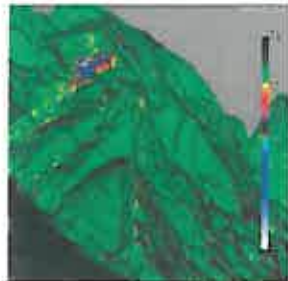
Messwerte

- Niederschlag 24h Soglio
- Niederschlag 24h Vicosoprano
- Niederschlag 24h Castasegna

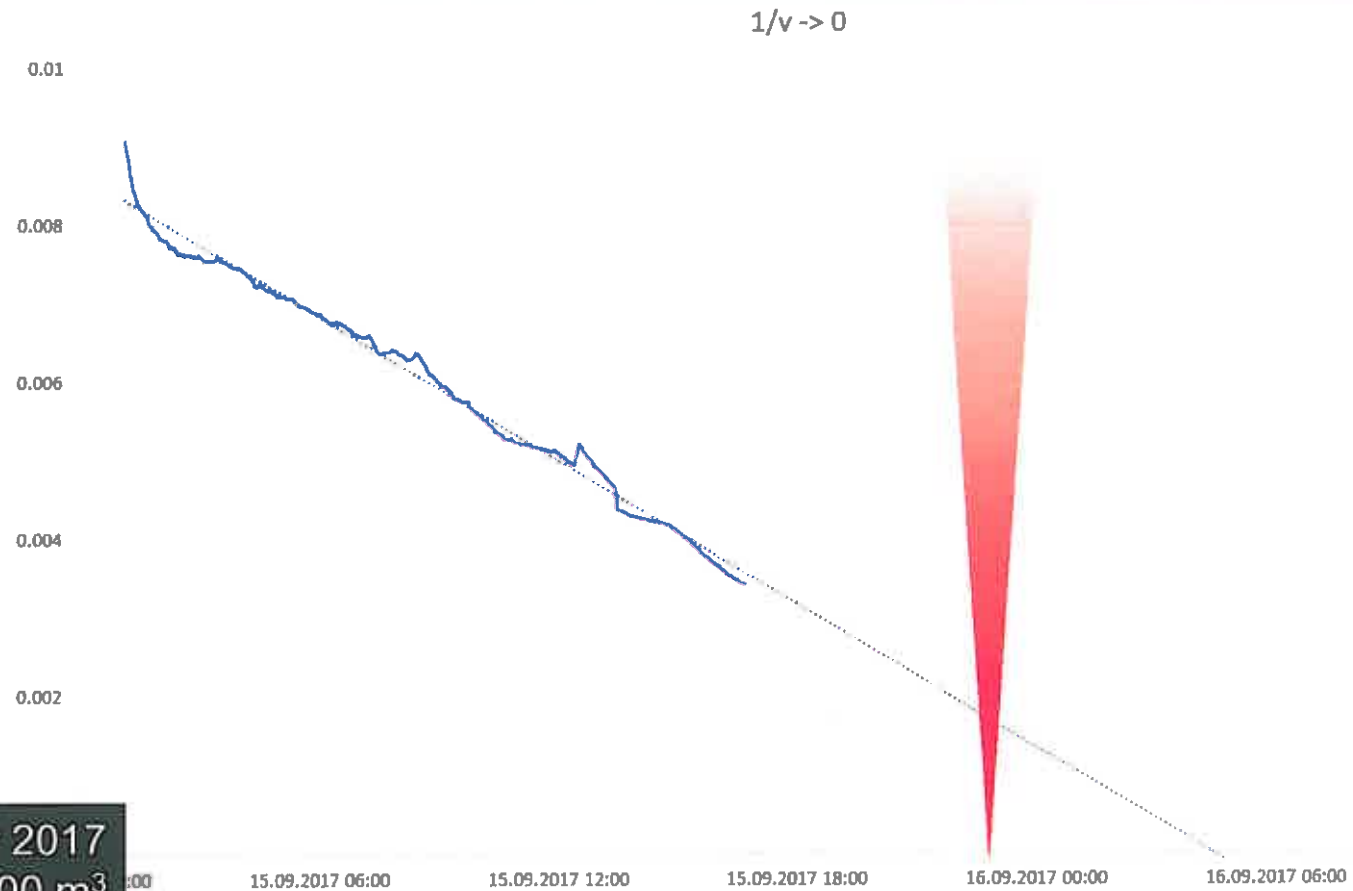
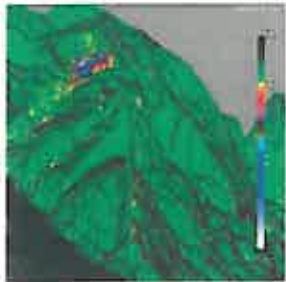
Schwellenwerte

- Keine Schwellenwerte
- + Meine Schwellenwerte anpassen

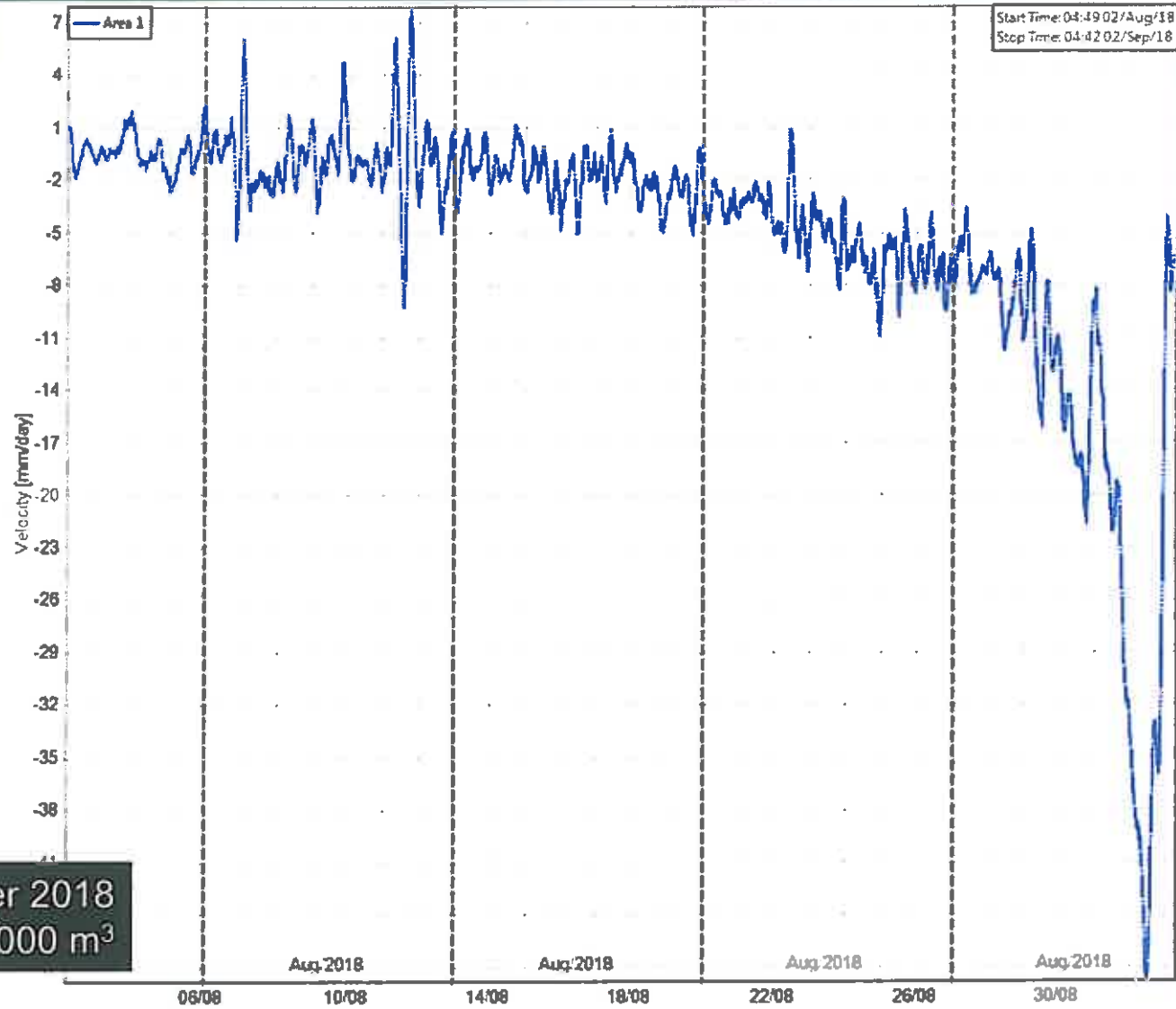
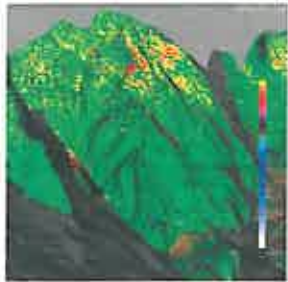




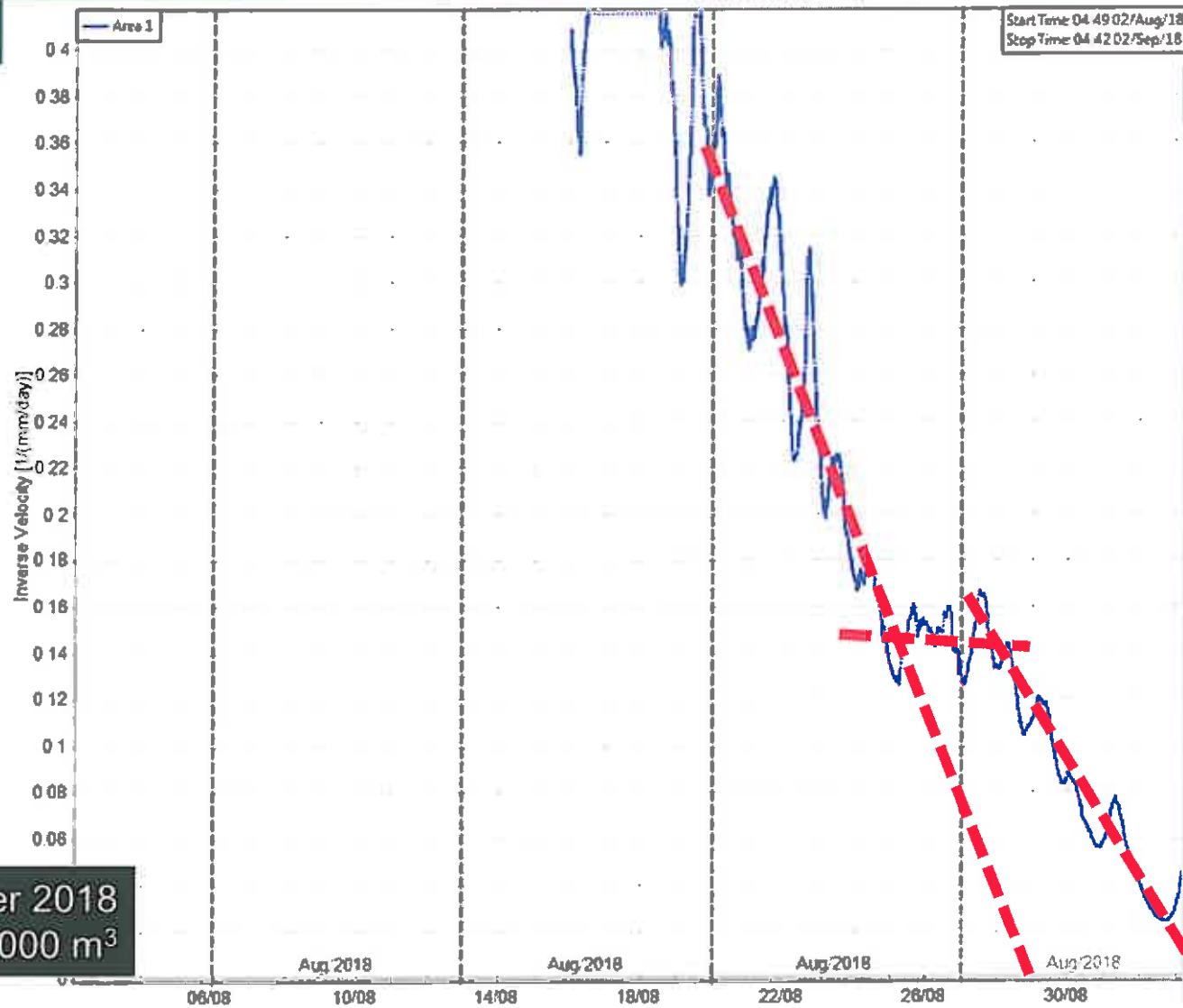
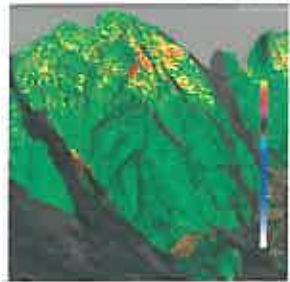
15. September 2017
400'000 m³



15. September 2017
400'000 m³



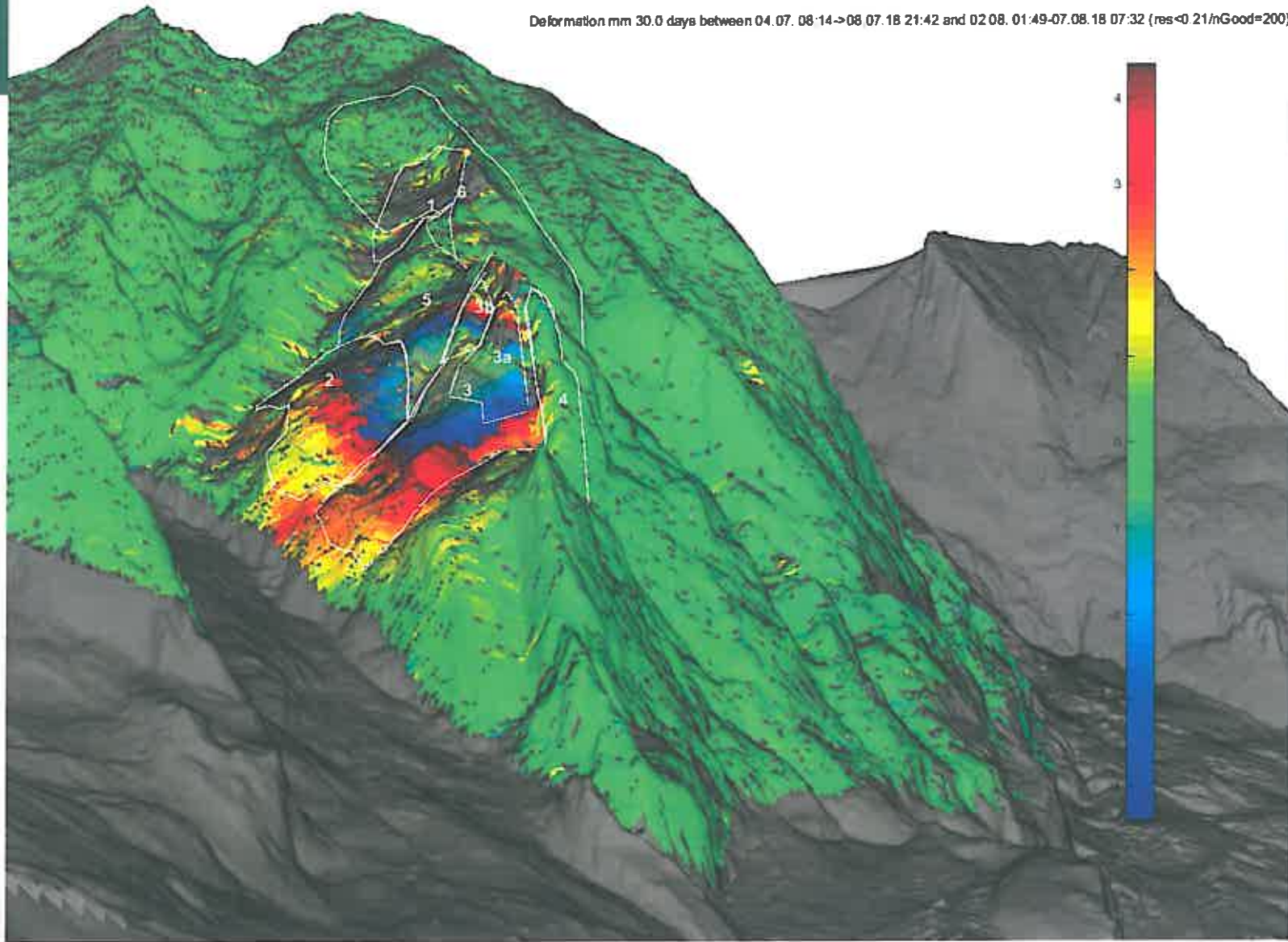
2. September 2018
100'000 m³



Start Time 04:49:02/Aug/18
Stop Time 04:42:02/Sep/18


2. September 2018
100'000 m³

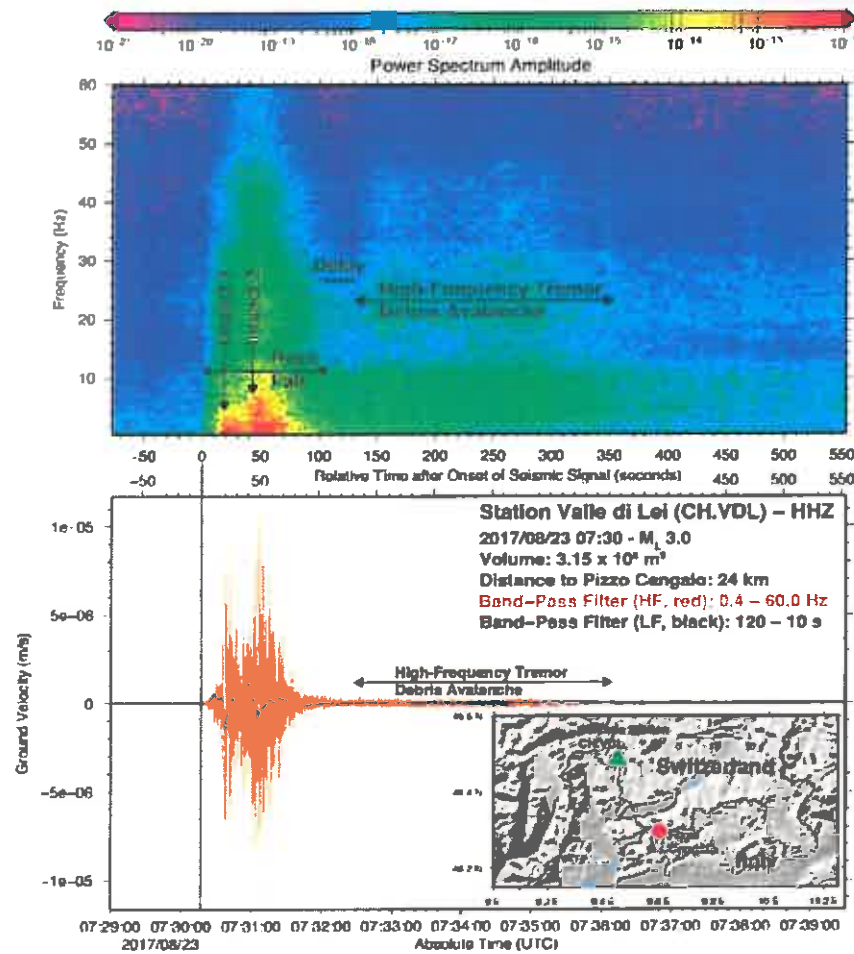
Deformation mm 30.0 days between 04.07.08 14:08 -> 08.07.18 21:42 and 02.08.01:49-07.08.18 07:32 (res<0.21/nGood=200) 018



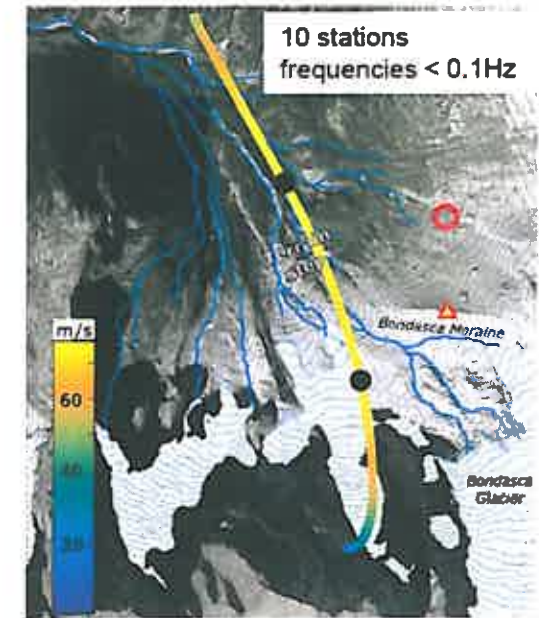


**Besten Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**

- 
- An aerial photograph of a volcanic crater. The crater floor is dark and rocky, with a white outline highlighting a specific area in the lower right quadrant. The surrounding landscape is rugged and mountainous, with some snow or ash patches. The sky is filled with white, fluffy clouds.
- Wenn wir einen Absturz vorhersehen wollen, müssen wir permanent überwachen
 - Die Vorwarnzeit beträgt möglicherweise nur Stunden bis Tage



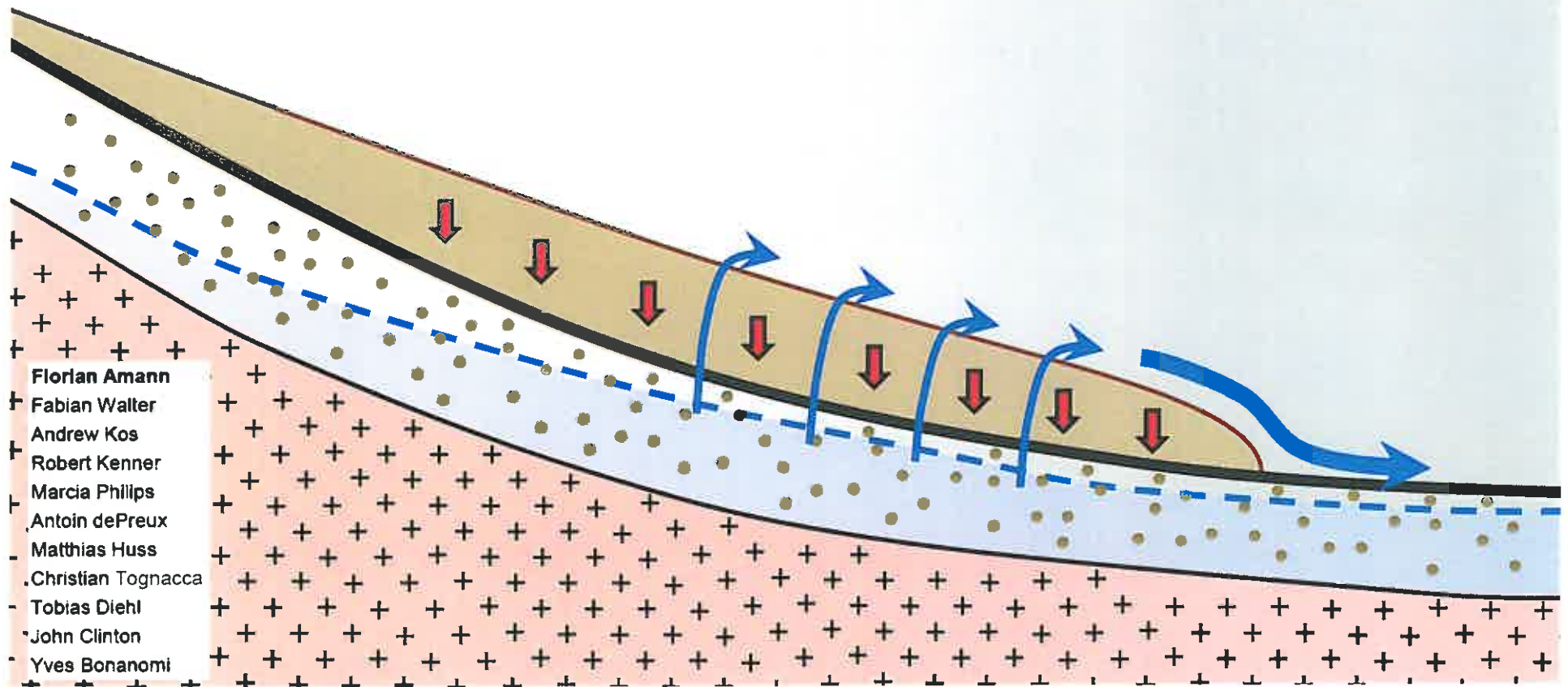
average velocity of the rock
 avalanche's center of mass (< 0.1Hz)

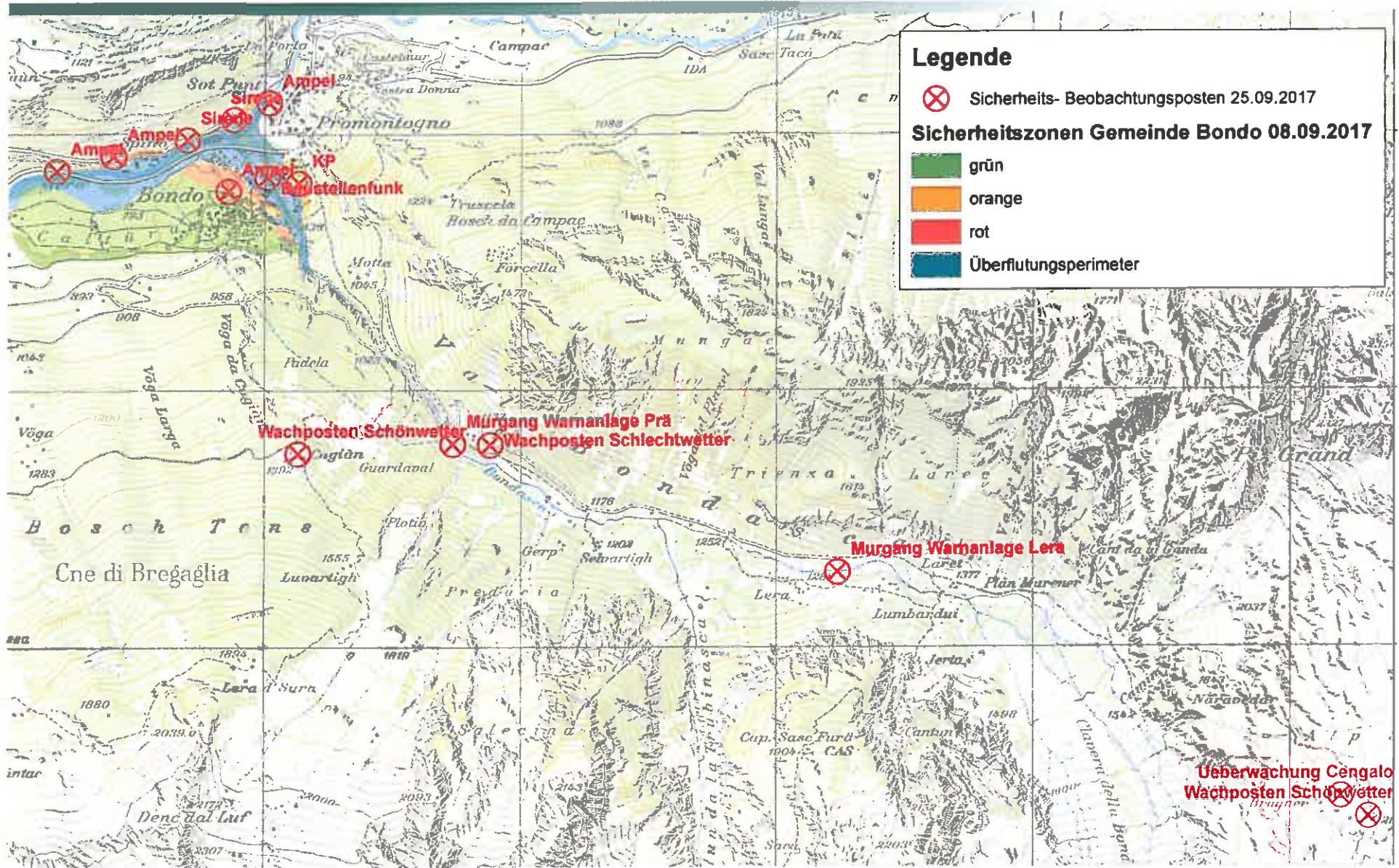


Immediately released debris flow
 during dry weather conditions

Amann et al. 2018

- Florian Amann
- Fabian Walter
- Andrew Kos
- Robert Kenner
- Marcia Phillips
- Antoin dePreux
- Matthias Huss
- Christian Tognacca
- Tobias Diehl
- John Clinton
- Yves Bonanomi





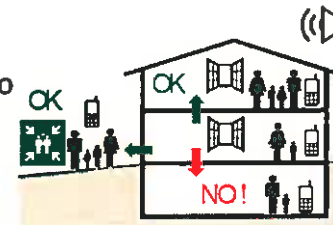
In caso di allarme «colata detritica»

L'avviso di allarme viene trasmesso da sirene nel paese 



Comportamento in caso di allarme Bondo, Spino, Sottoponte, Promontogno – Versione 20.11.2017

Zona arancione, verde

- Mantenere la calma
- Abbandonare subito la cantina/il piano interrato
- Non andare a prendere oggetti o altro dalla cantina/piano interrato
- Se possibile salire nei piani superiori
- Aprire le finestre per le informazioni acustiche; attendere le informazioni trasmesse mediante altoparlante/SMS/radio
-  In caso di insicurezza/disagio recarsi al punto d'incontro (Font. di Zopp/Ospedale)
- Portare con sé il cellulare! 



Zona blu, rossa

- Mantenere la calma
- Abbandonare subito l'edificio mantenendo la calma
-  Recarsi direttamente al punto d'incontro (Fontana di Zopp, Ospedale)
- Portare con sé il cellulare! 



Cessato allarme / revoca dell'allarme: via SMS

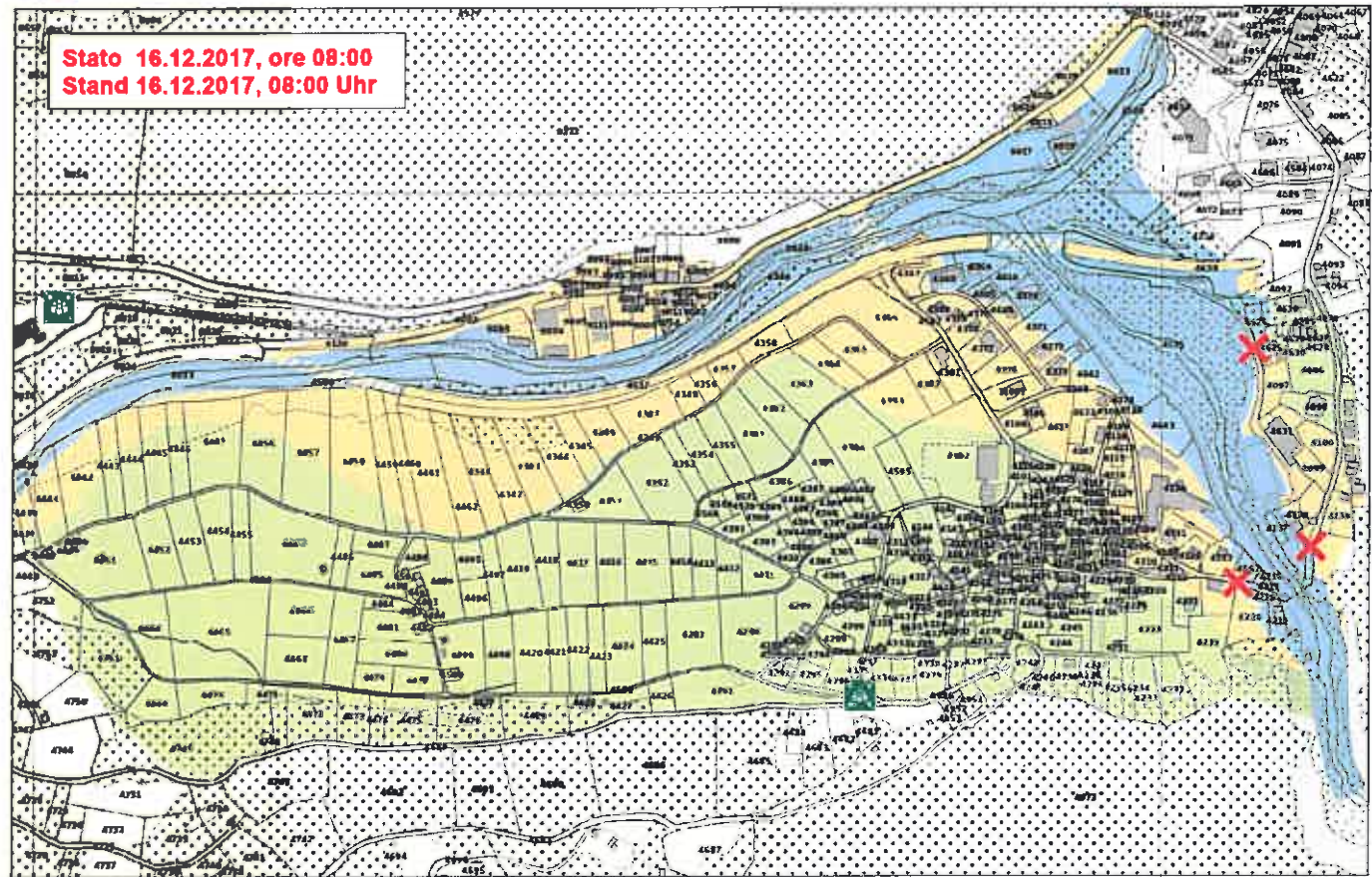




Plano d'evacuazione Bondo Evakuationsplan Bondo



Stato 16.12.2017, ore 08:00
Stand 16.12.2017, 08:00 Uhr



Mappelegem. L.129 © Bundesamt für Landtopographie

16) DOC - Planherstellung AWB 15.12.2017 JB