

Geomonitoring am Felssturz im Valsertal



**Dipl.-Ing. Johannes Anegg
Mag. Patrick Fritzmann**

Einleitung:

24.12.2017	das Ereignis
27.12.2017	erster TLS ... Ergebnisse zur Lagebeurteilung
...	periodische TLS-Messungen
28.01.2018	Installation geodätisches Monitoring
...	stündliche Messungen
März 2018	Freiräumen der Landesstraße
April 2018	ALS Drohnenflug
Sept. 2018	Flug ALS-Tirol 2.0
28.07.2018	Installation geotechnisches Monitoring
...	stündliche Ergebnisse
...	automat. Alarmierung und regelmäßige Berichte



Erstmaßnahme

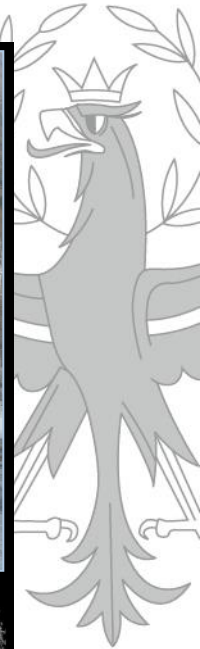
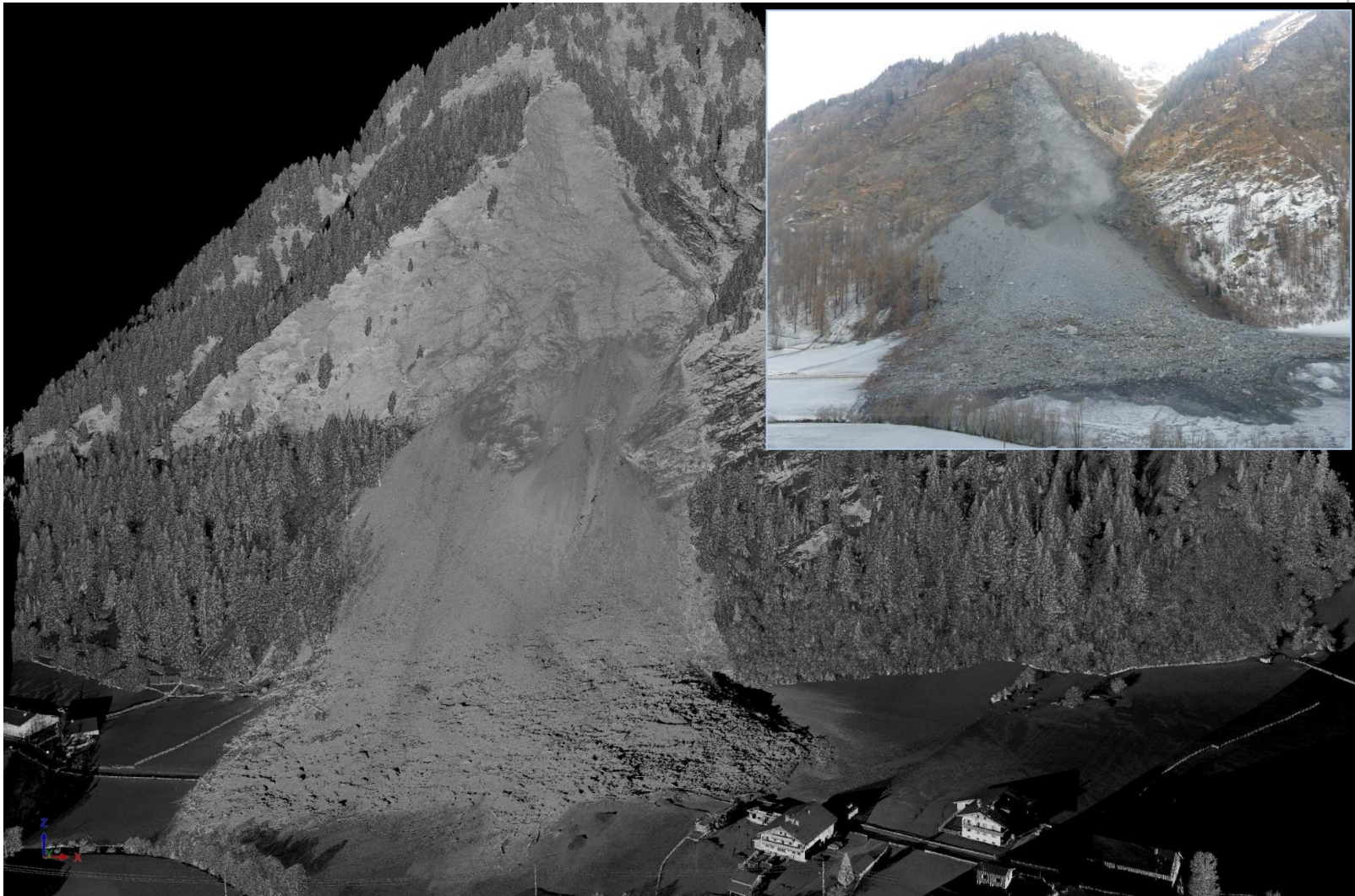
Riegl VZ 4000 (Long Range Scanner, >4km)
4 Scanpositionen
Pro Scan-Epoche ca. 70 Mio. Punktmessungen

Technische Daten

Laserklasse	Klasse 1, nahes Infrarot (1550 nm)
Messbereich	5 - 4000 m / Zielreflektivität 90%
	5 - 2300 m / Zielreflektivität 20%
Laserstrahl Divergenz	0.15 mrad
Mehrzielfähigkeit	ja
Messrate	bis zu 147.000 Messungen/Sekunde
Scanbereich	-30° bis + 30° vertikal
	0° bis 360° horizontal
Stromversorgung	Akku & Strom; 11-32 V DC, 75W
Gewicht	14,5 kg

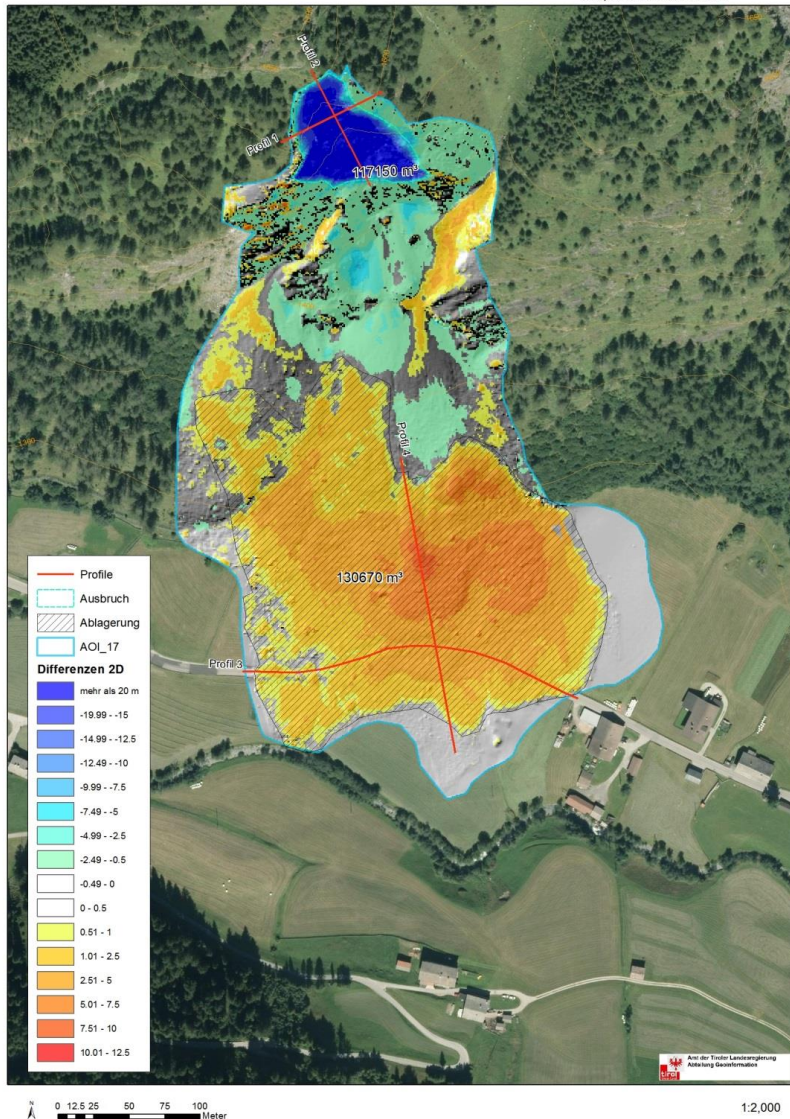


Quelle: Thomas Zieher, UIBK





3D Punktwolke , Färbung aufgrund Reflektivität (Detail), Stand 27.12.2017



Grundlage für Kubaturermittlung:
Airborne Laserscan von 2008

Kubatur Ausbruch: **117.000 m³**

Max. Tiefe (horizontal): 25 m

Max. Höhe (vertikal): 150 m

Kubatur Ablagerung: **130.000 m³**

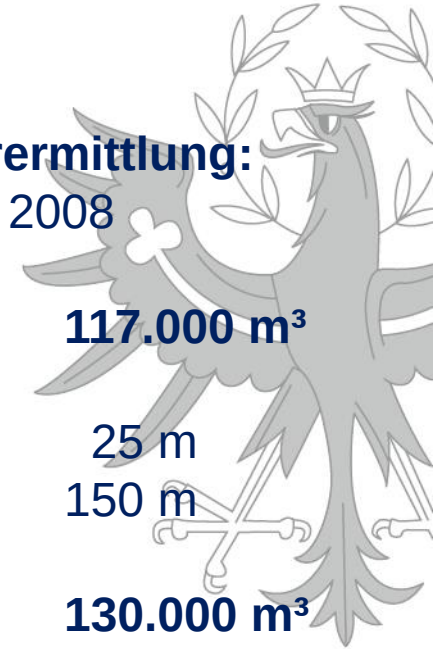
Größe Ablagerungsgebiet: 50.000 m²

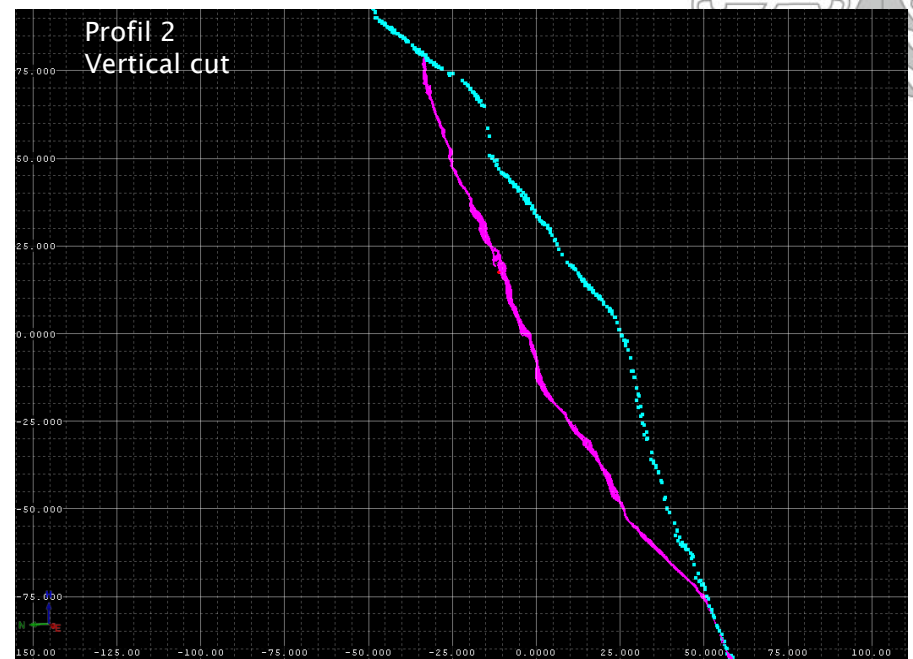
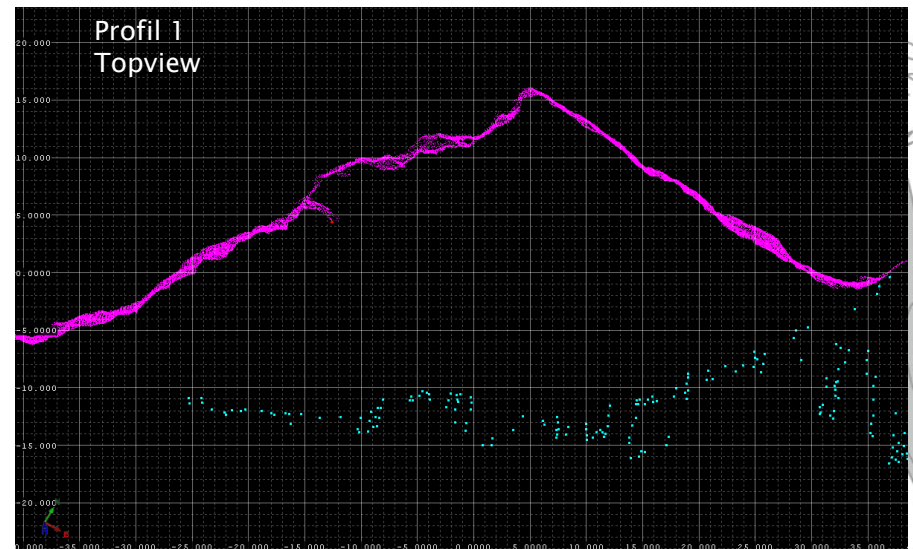
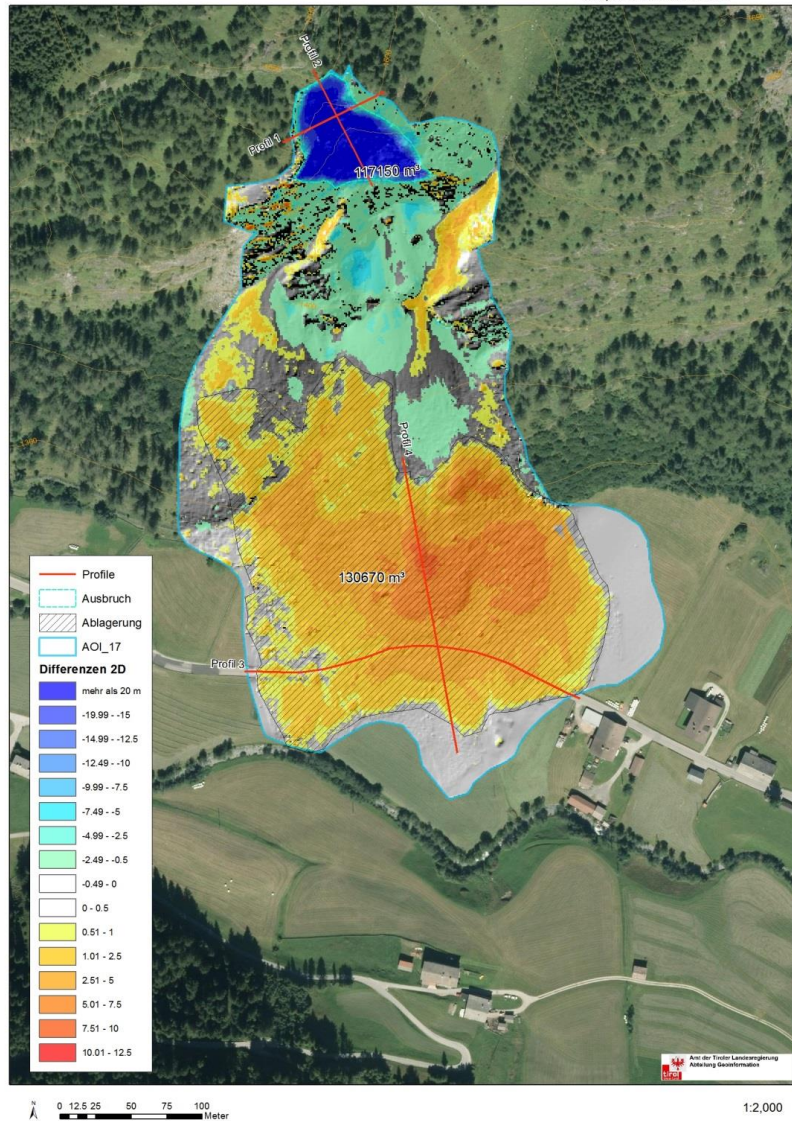
Maximale Überschüttungshöhe: 9 m

Höhe Anbruch: 1650 m

Höhe Ablagerung: 1270 m

Höhenunterschied: **380 m**



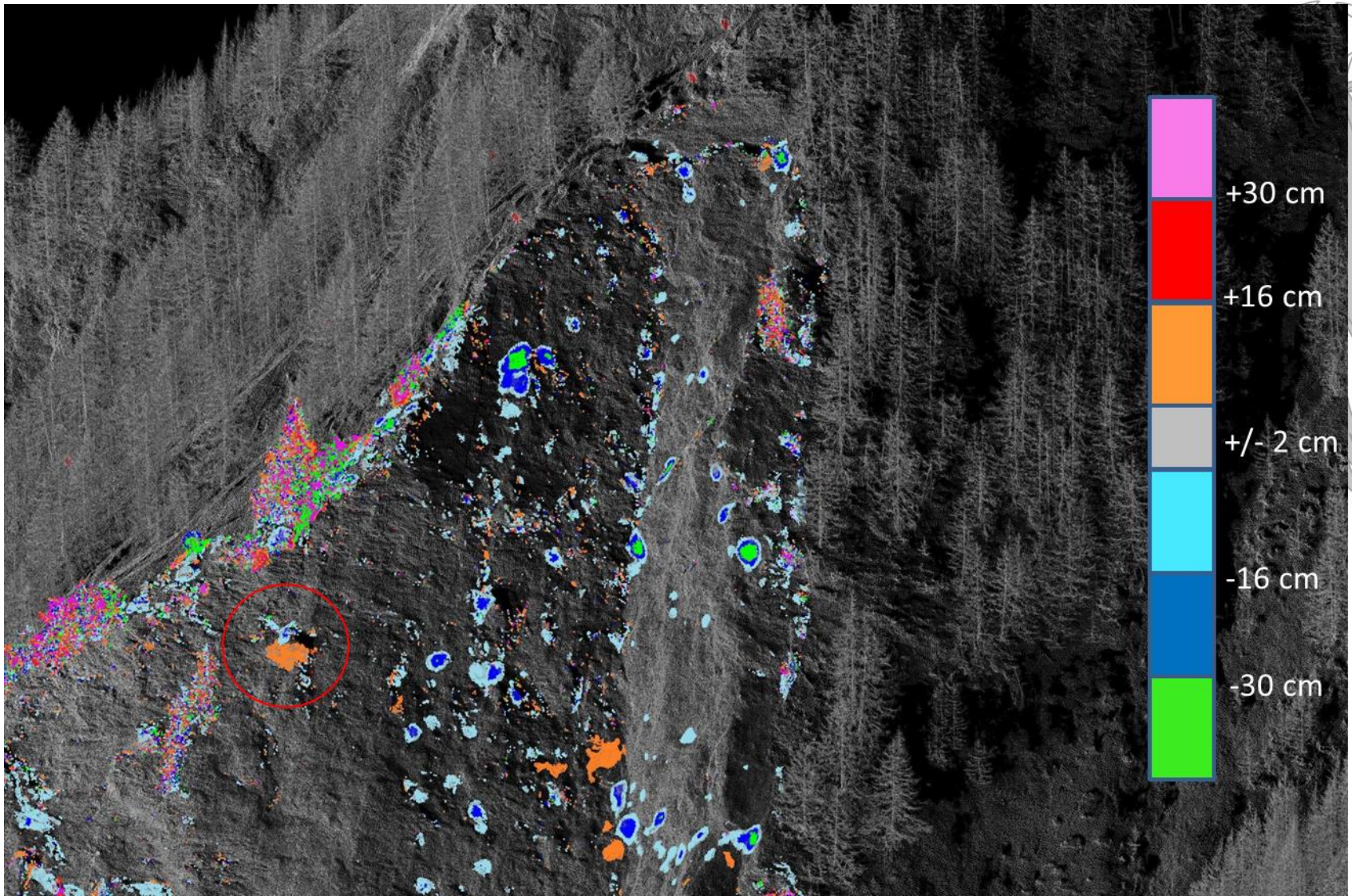


Laufendes Monitoring

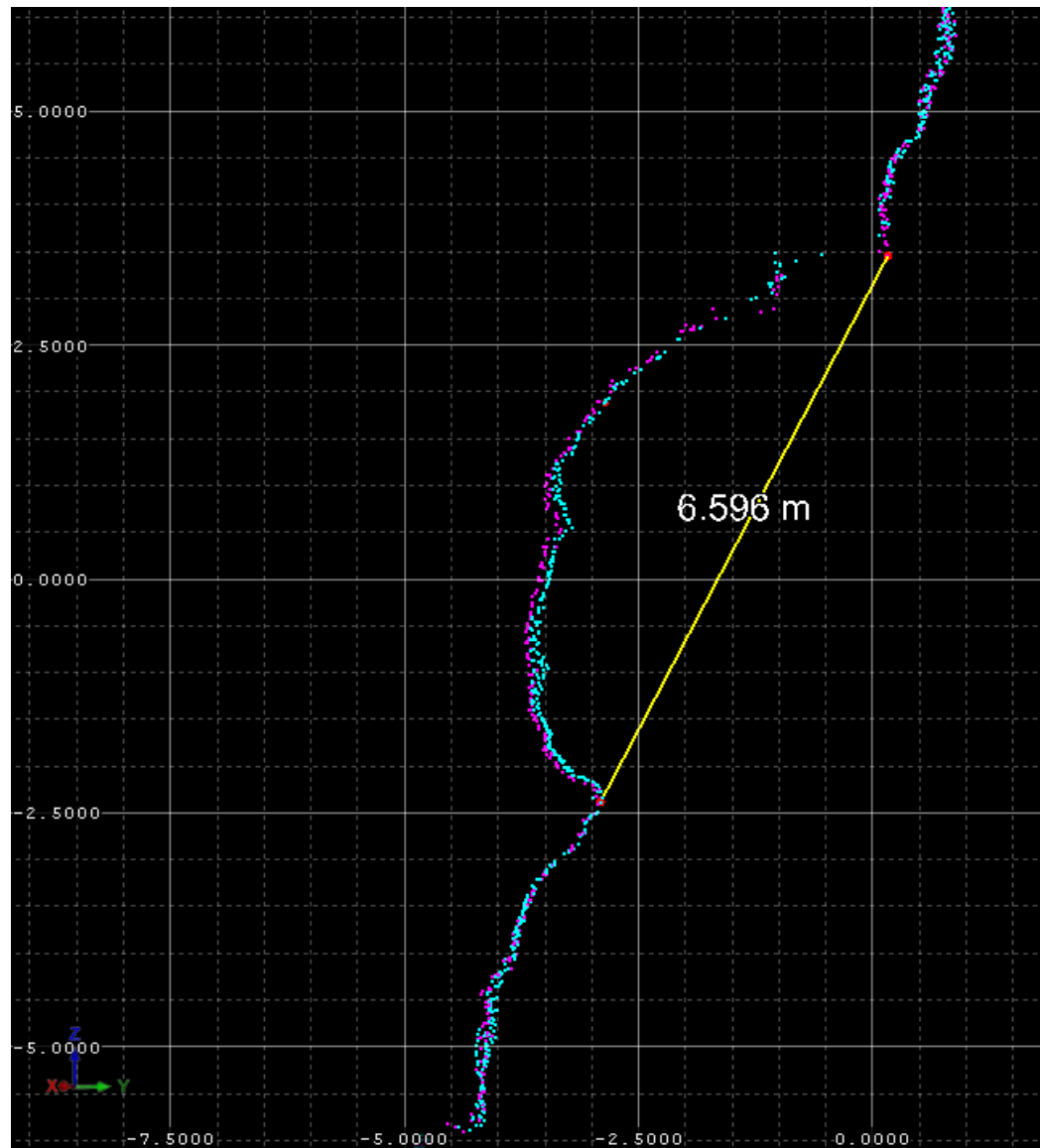


Messungen Vals	
17_1	27.12.2017
18_1	10.01.2018
18_2	15.01.2018
18_3	01.03.2018
18_4	28.03.2018
18_5	18.04.2018
18_6	21.06.2018
18_7	24.07.2018
18_8	04.10.2018
18_9	22.11.2018
18_10	07.12.2018
19_1	???

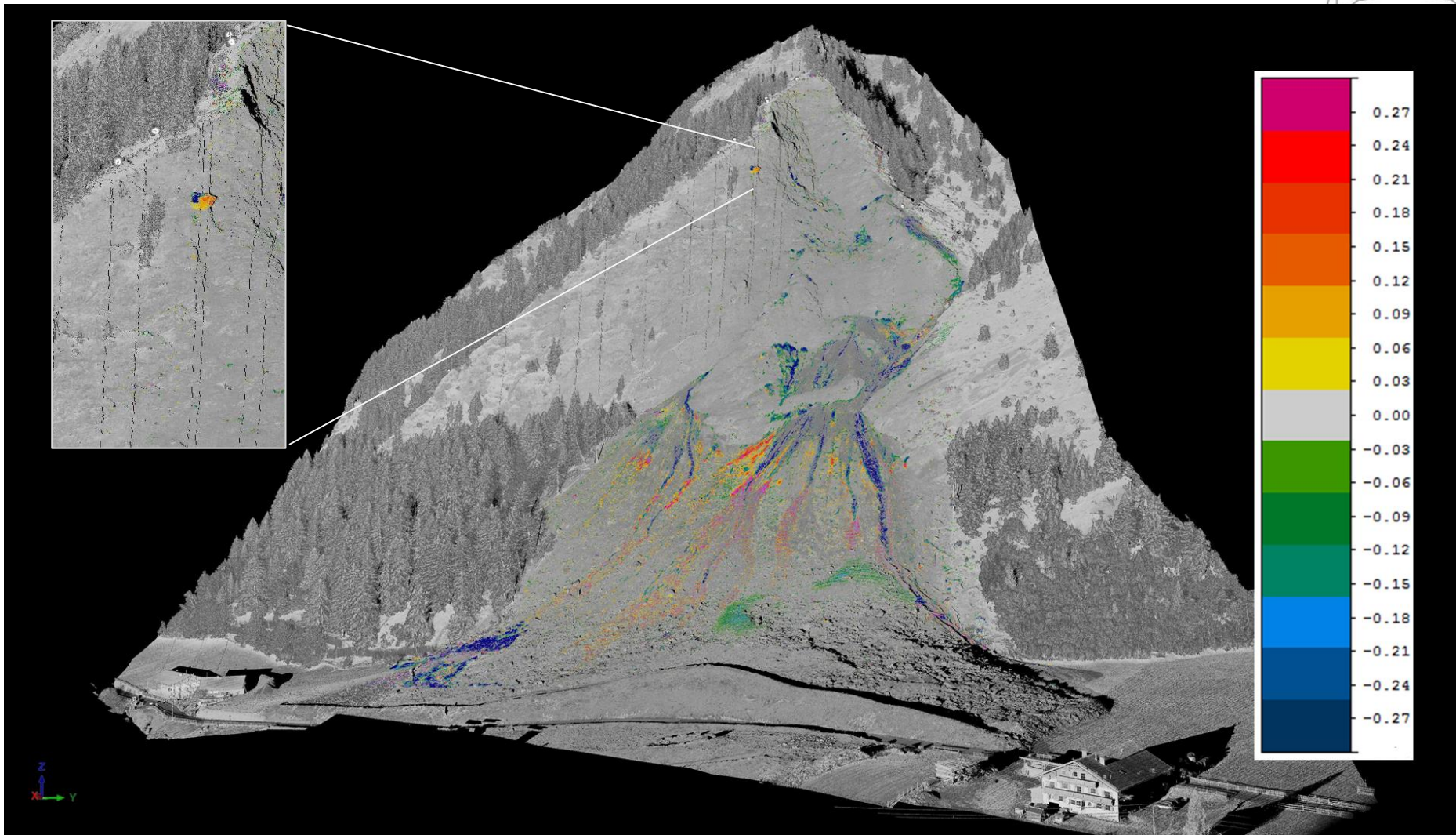




Differenz zwischen Punktwolken 27.12.2017 und 01.03.2018 (M3C2)



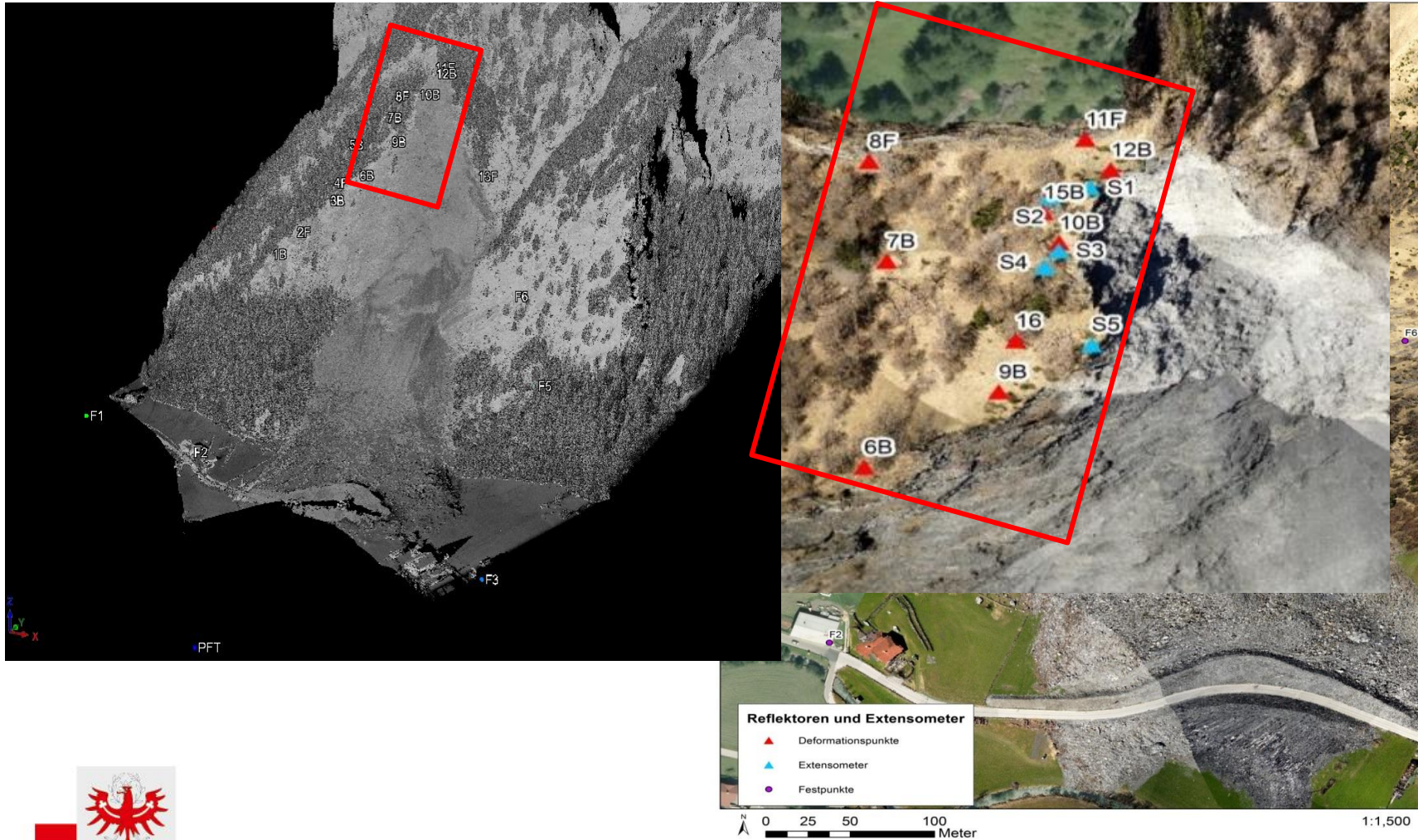
Profilschnitt: Blau = 27.12.2017 Violett = 28.03.2018



Geodätische und Geotechnische Messungen



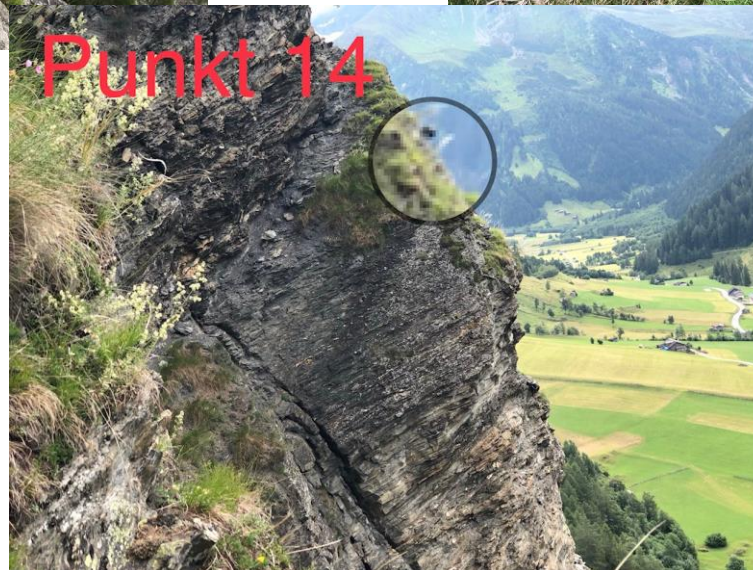
Übersicht Reflektoren und Extensometer



Geodätische Messungen



Geodätische Messungen ... Reflektoren



Geotechnische Messungen ... Fissurometer



Geodätische und Geotechnische Messungen

16 Reflektoren werden seit dem 1. Februar 2018 stündlich eingemessen
zusätzlich liefern

5 Extensometer seit dem 1. August 2018 stündlich Messergebnisse

Folgende Genauigkeiten werden dabei erzielt:

3-fache Standardabweichung der trigonometrischen Einzelmessungen
getrennt nach Lage und Höhe, Zielweiten zwischen 620m und 780m:

3σ Lage [mm]	3σ Höhe [mm]
4	9

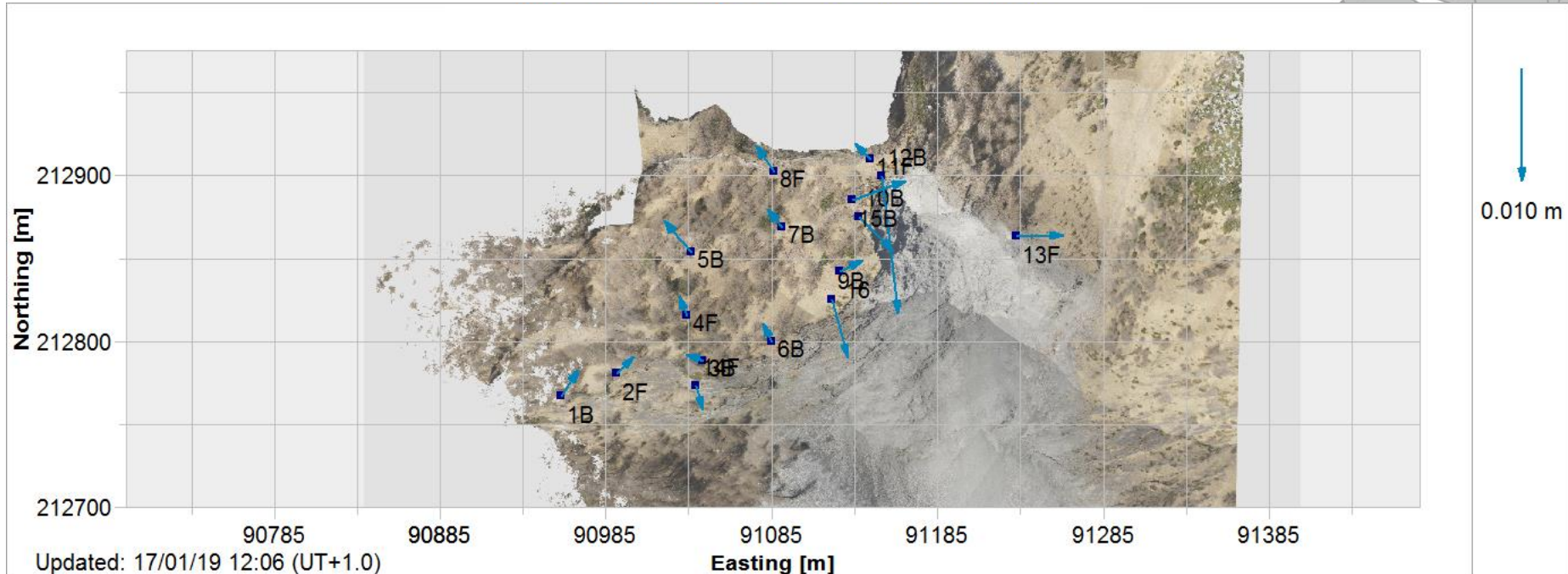
3-fache Standardabweichung der Einzelmessungen der einzelnen
Sensoren:

3σ S1 [mm]	3σ S2 [mm]	3σ S3 [mm]	3σ S4 [mm]	3σ S5 [mm]
0,11	0,04	0,18	0,83	0,08

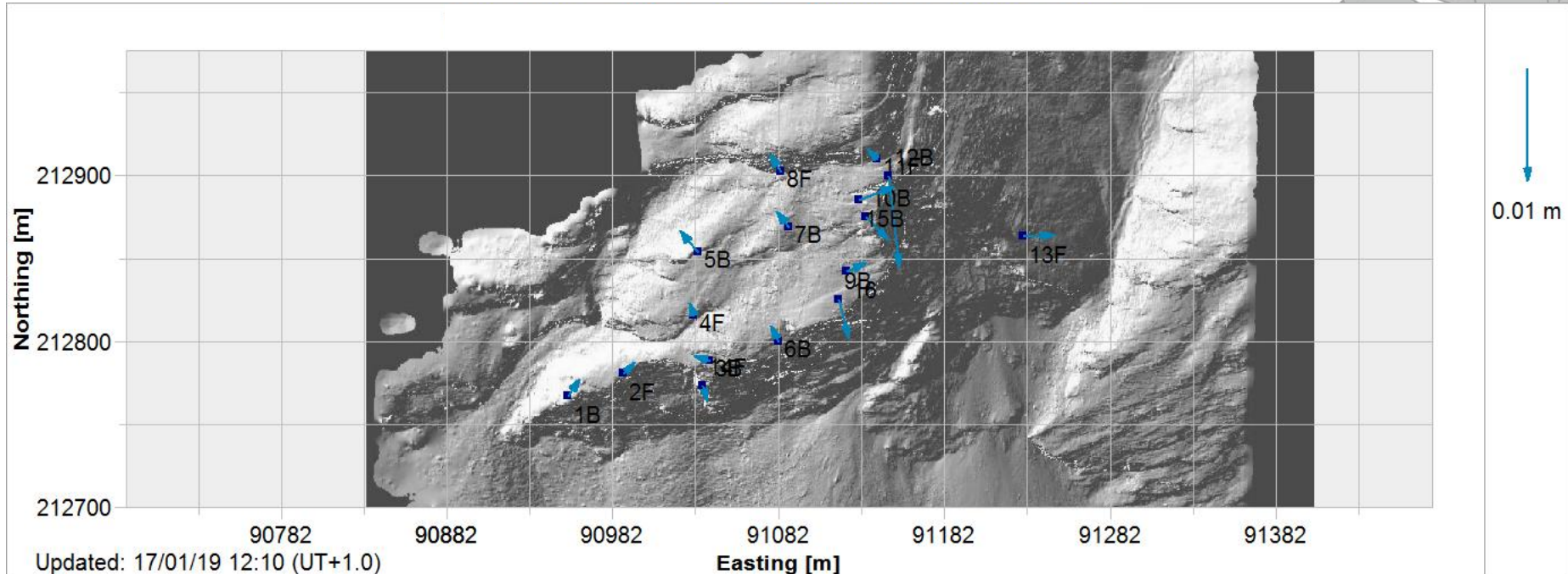


Vektordiagramm Lage

Zeitraum 01.08.2018 – 15.01.2019

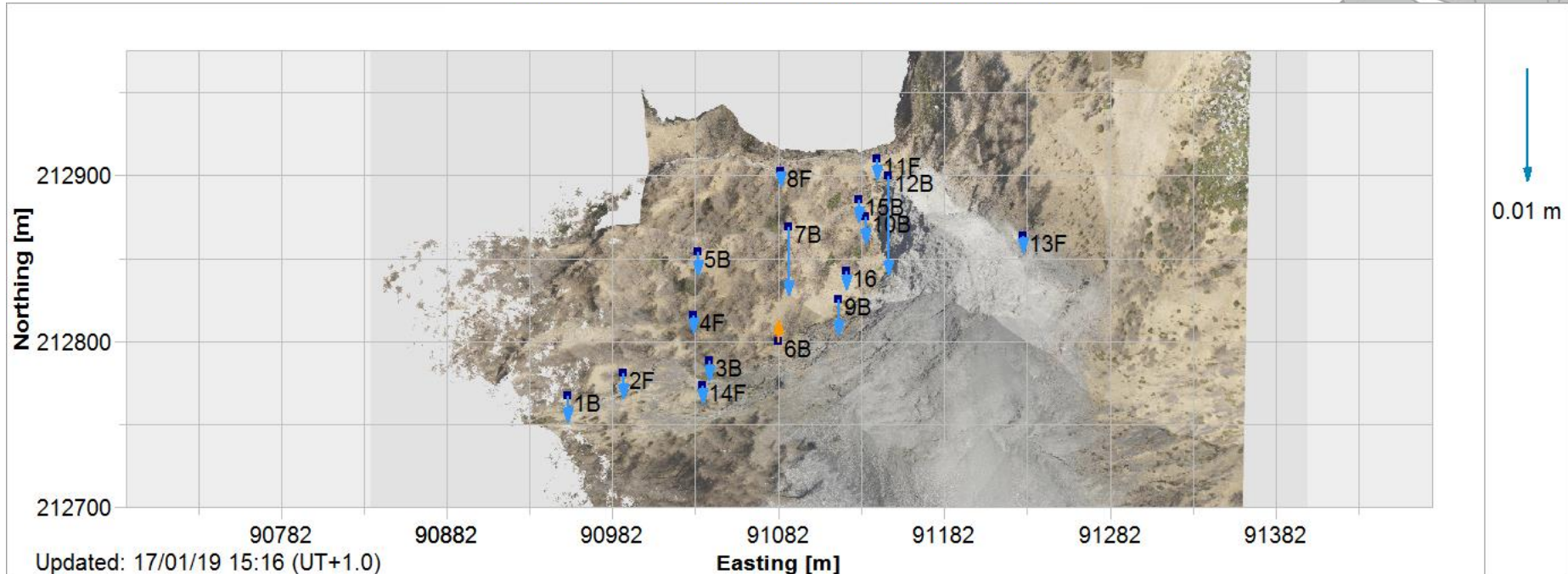


Vektordiagramm Lage 1 Woche



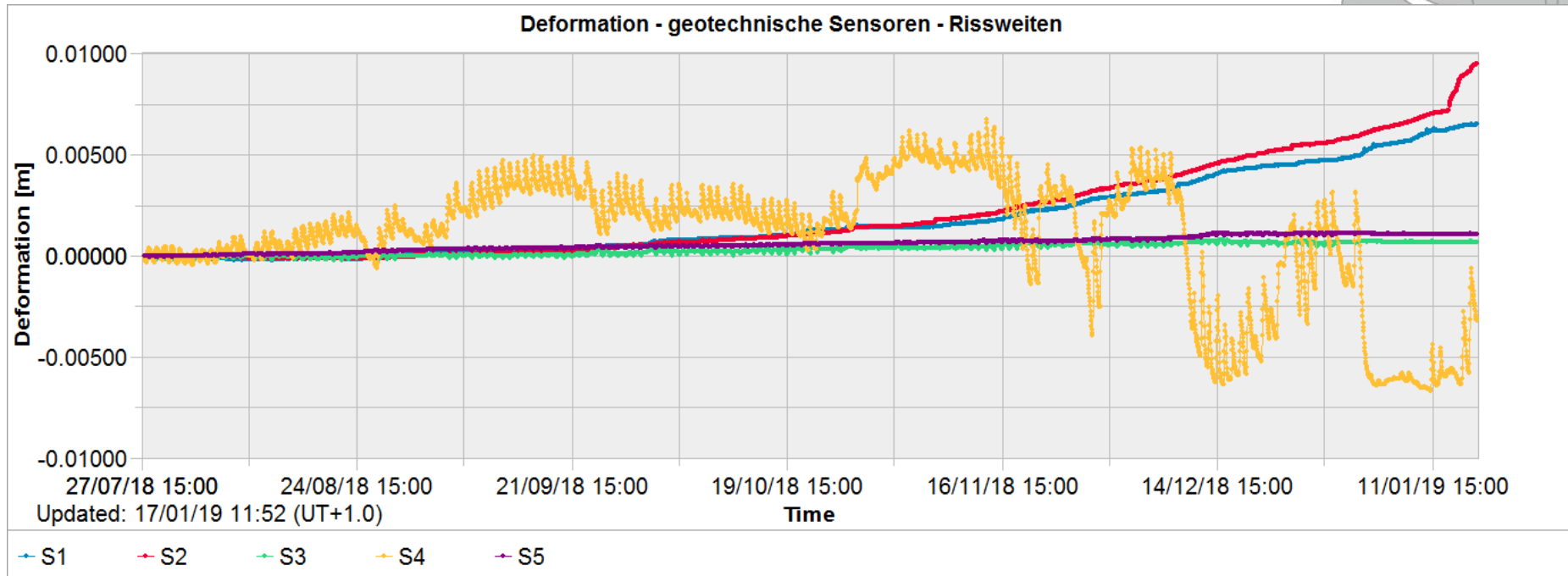
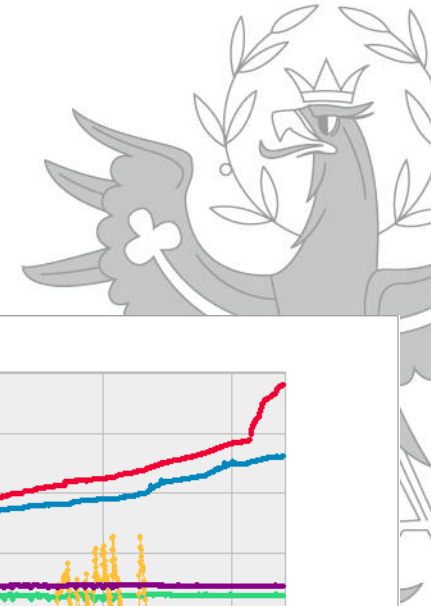
Vektordiagramm Setzungen

Zeitraum 01.08.2018 – 15.01.2019



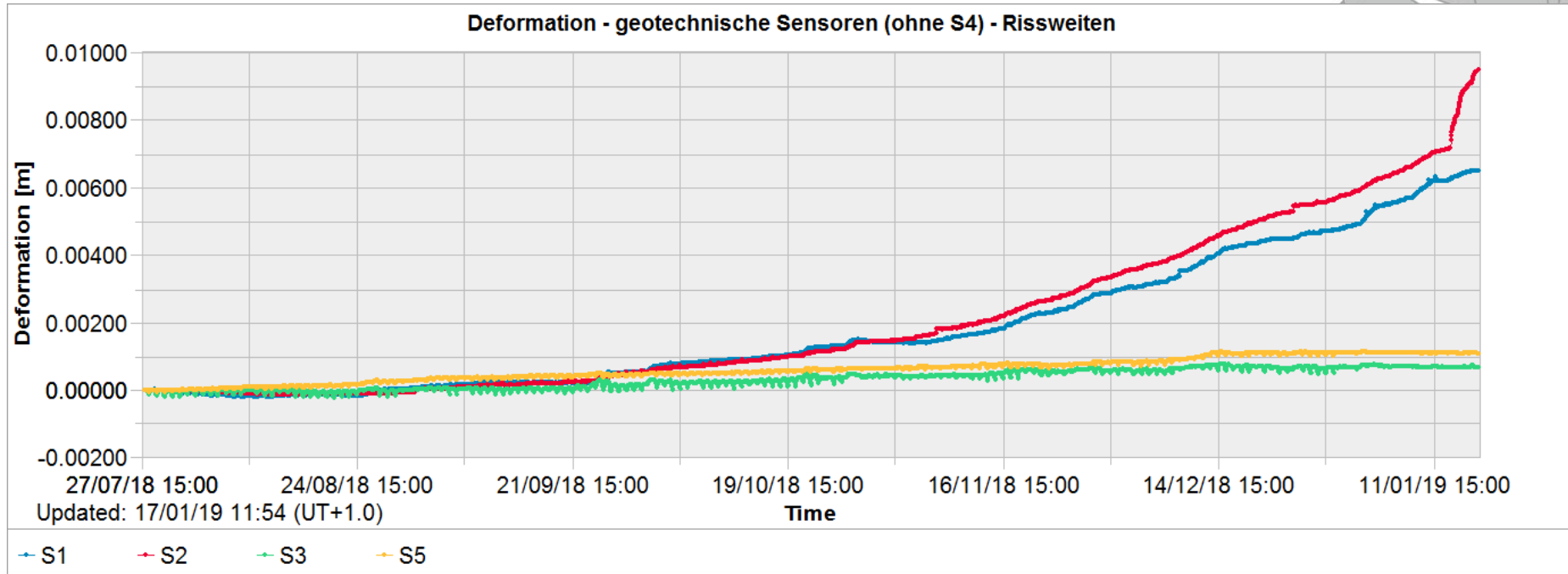
Extensometer 1 bis 5

Zeitraum 01.08.2018 – 15.01.2019

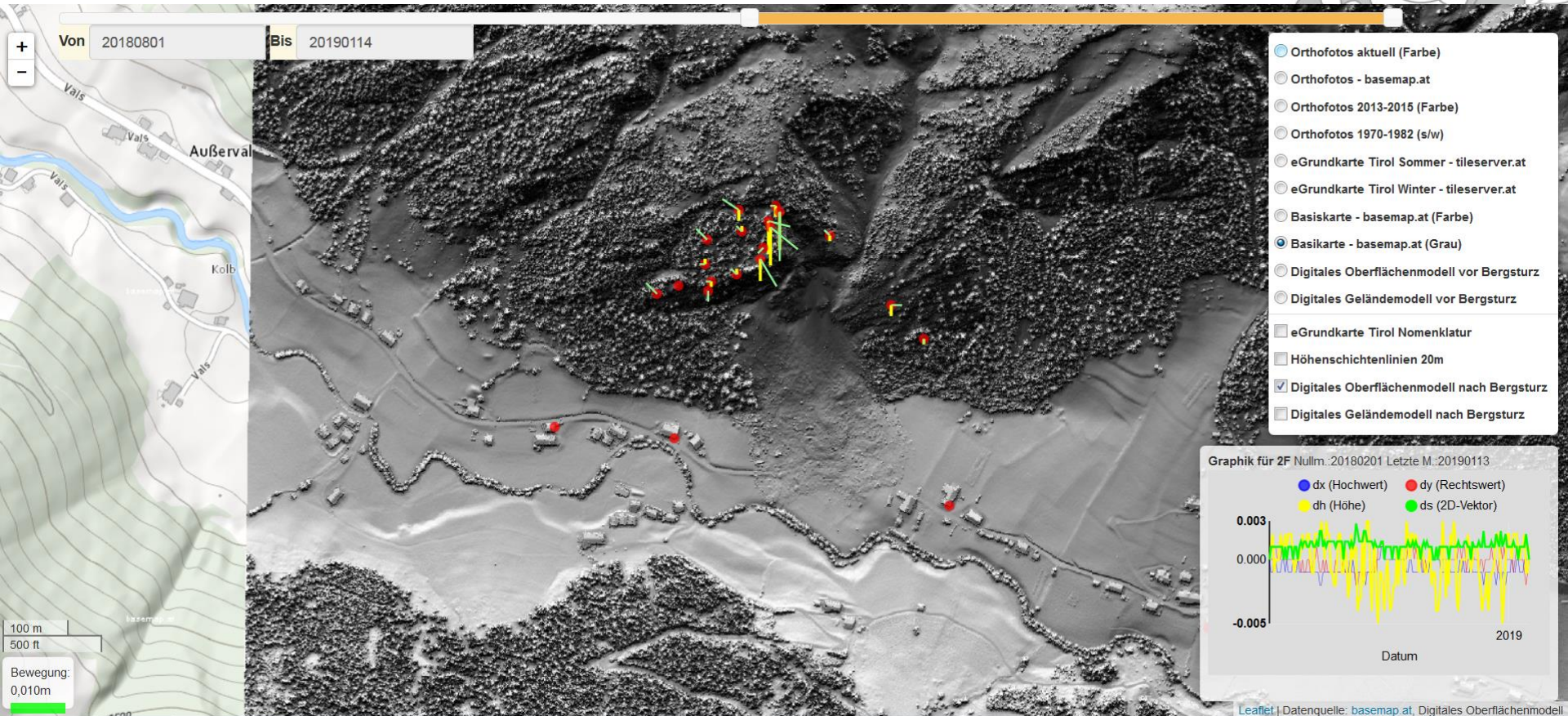


Extensometer 1, 2, 3 und 5

Zeitraum 01.08.2018 – 15.01.2019



WebView 01.08.2018 - 14.01.2019



WebCam 17.01.2019

Monitoring Vals 2019-01-17 DE 12:13:31





Januar 2019

Anegg, Fritzmann