



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU  
Gefahrenprävention

# **Die Berge bröckeln**

## **Sicherheit zu welchem Preis?**

**Dr. Hugo Raetzo BAFU**

swisstopo Präsentation mit H.R. Keusen & O. Forte  
Wabern, 29.11.2019



# INHALT

BAFU

Naturgefahren, Ereignisse

Aletsch Moosfluh

Bondo

Kandersteg

Schlussfolgerungen



# BAFU

Abteilungen zu Themen der Umwelt +  
Abt. Gefahrenprävention, Fachstelle für Naturgefahren

## Naturgefahren

Hochwasser,



Murgänge,



Rutschungen,





# Falli Hölili (1994), Schaden 20 Mio. Fr.

## Drainagegräben im Rutschgebiet



Pfähle

Die Wirkung der Massnahmen war ungenügend, die Rutschung beschleunigte weiter und die Häuser wurden im Sommer 1994 zerstört.



# Bergstürze - Felsstürze

**1991**



**Randa**

**32 Mio. m<sup>3</sup>**

Damm + Seebildung

**2006**



**Eiger**

**1 Mio. m<sup>3</sup>**

Ursache: Rückzug  
Grindelwaldgletscher

**2006**



**Eiger**

Damm +  
Gletschersee



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

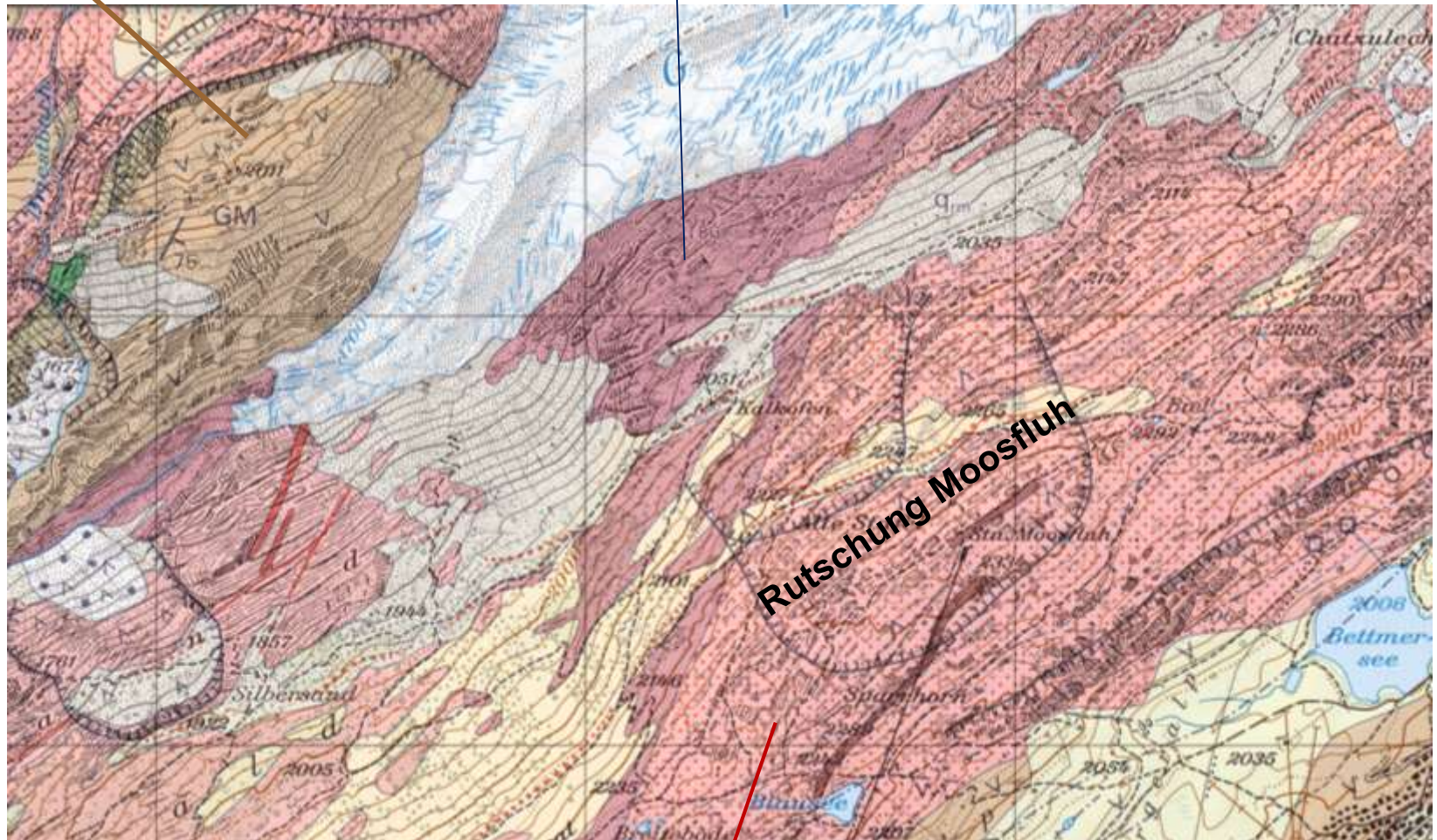
# **Rutschung Moosfluh Aletschgletscher 2016**



# Aletsch Geologie Aarmassiv

Schollenamphibolit

Biotitgranit bis -granodiorit (oa Granodiorit)



BAFU

~~Gneise: Porphyrischer Kalifeldspat-Biotitgneis mit basischen Schollen~~

Quelle: Geologischer Atlas der Schweiz 1:25'000, Landesgeologie, swisstopo



# Ursache

Rückgang Aletschgletscher seit 1850:  
Gegendruck auf Bergflanke -35 bar



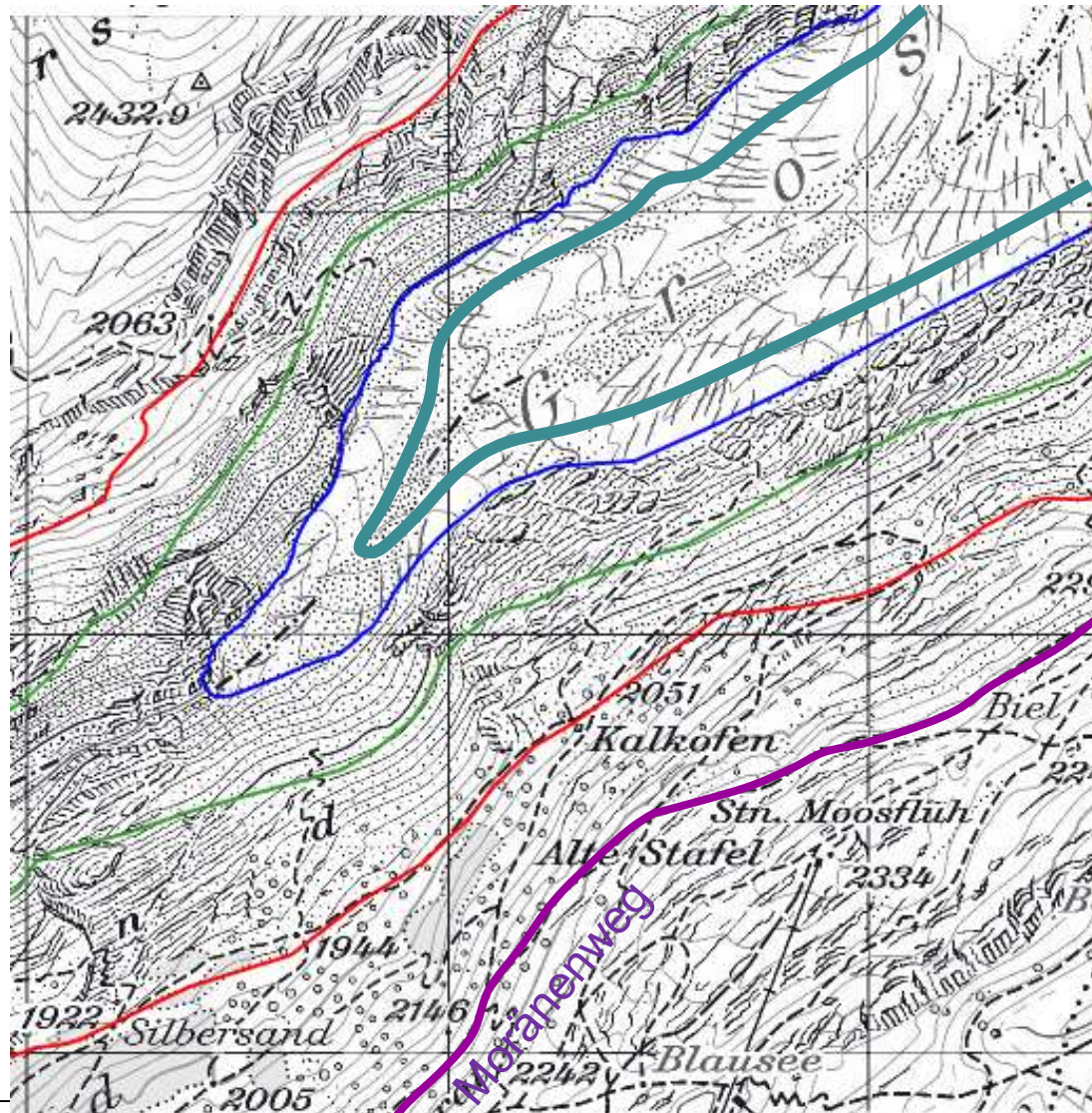
BAFU

8

Heliaufnahme 12.10.2016



# Aletschgletscher Eisstand



2016

2010

1973

1850

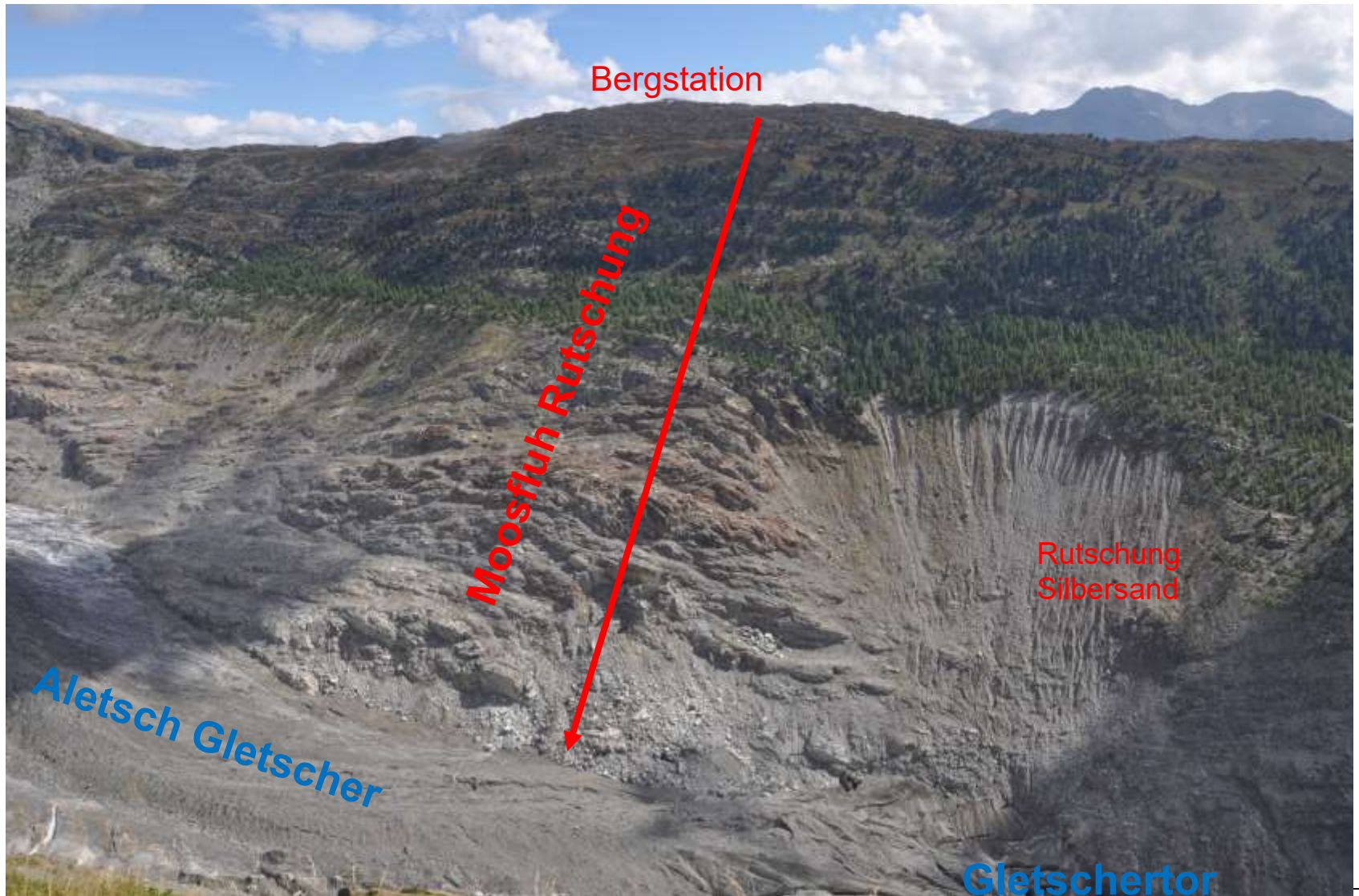
Kleine Eiszeit

9300 v.Chr.

Egesen/  
y.Dryas

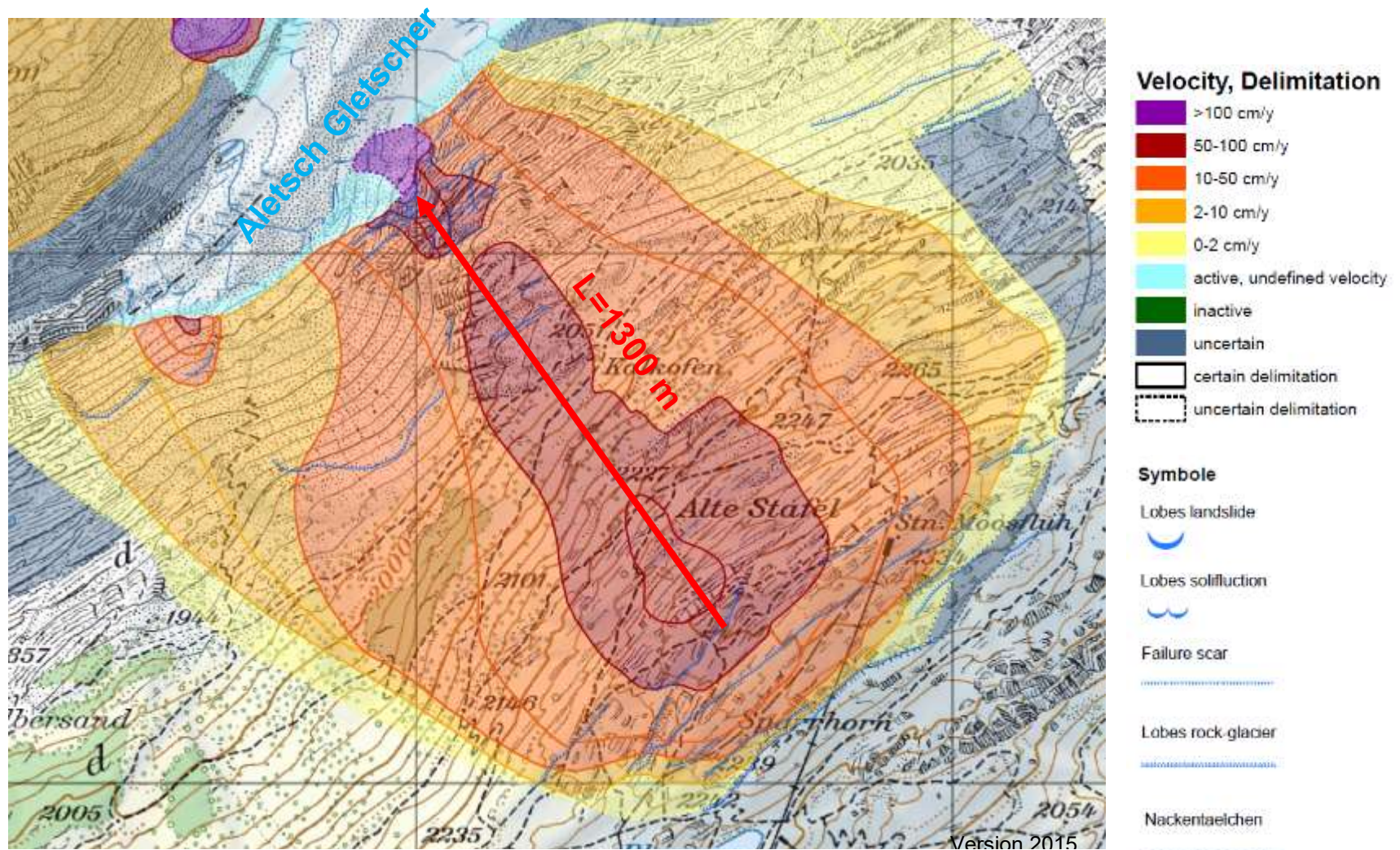


# Moosfluh Rutschung Aufnahme 2016



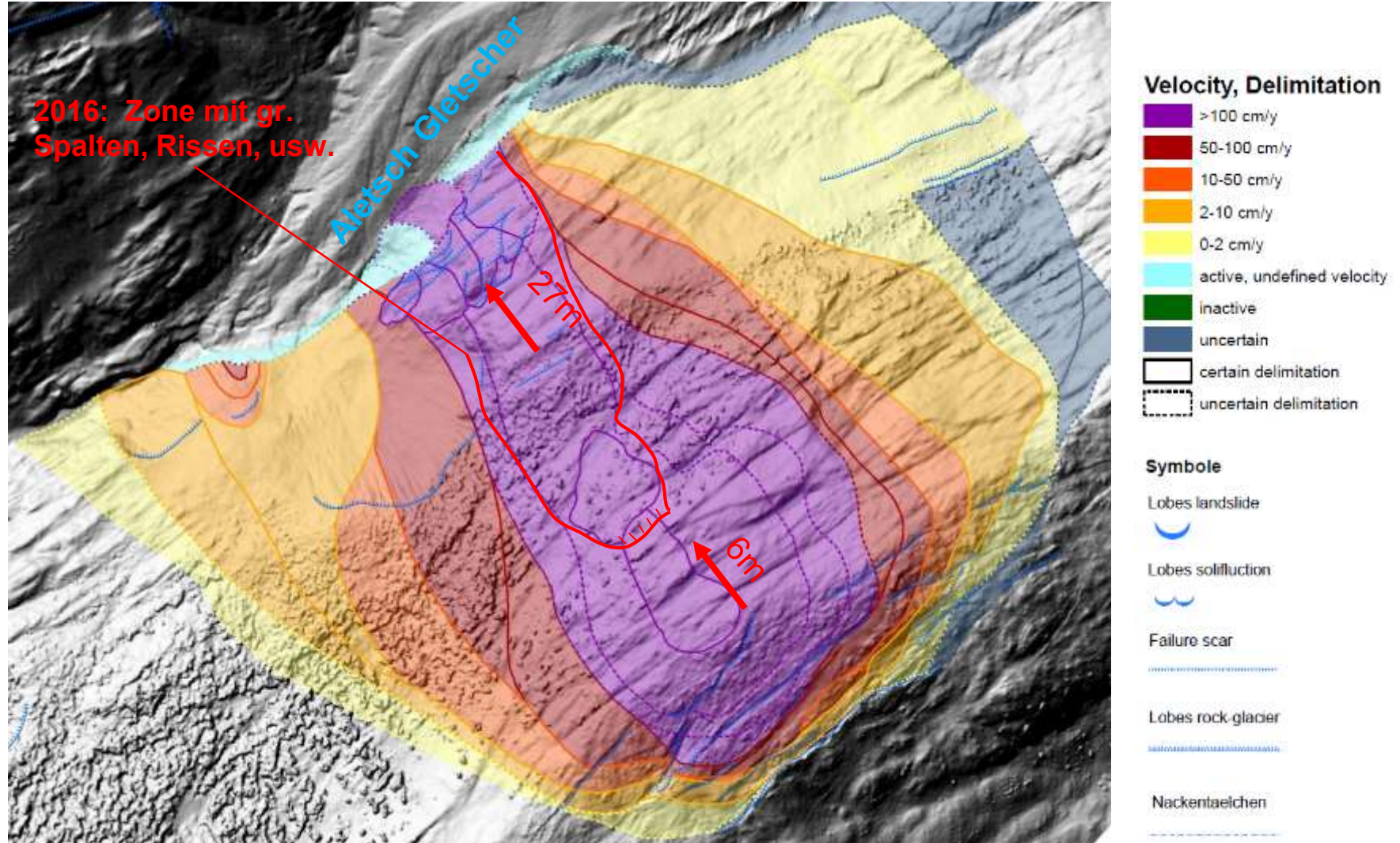


# Moosfluh Intensitätskarte 2015



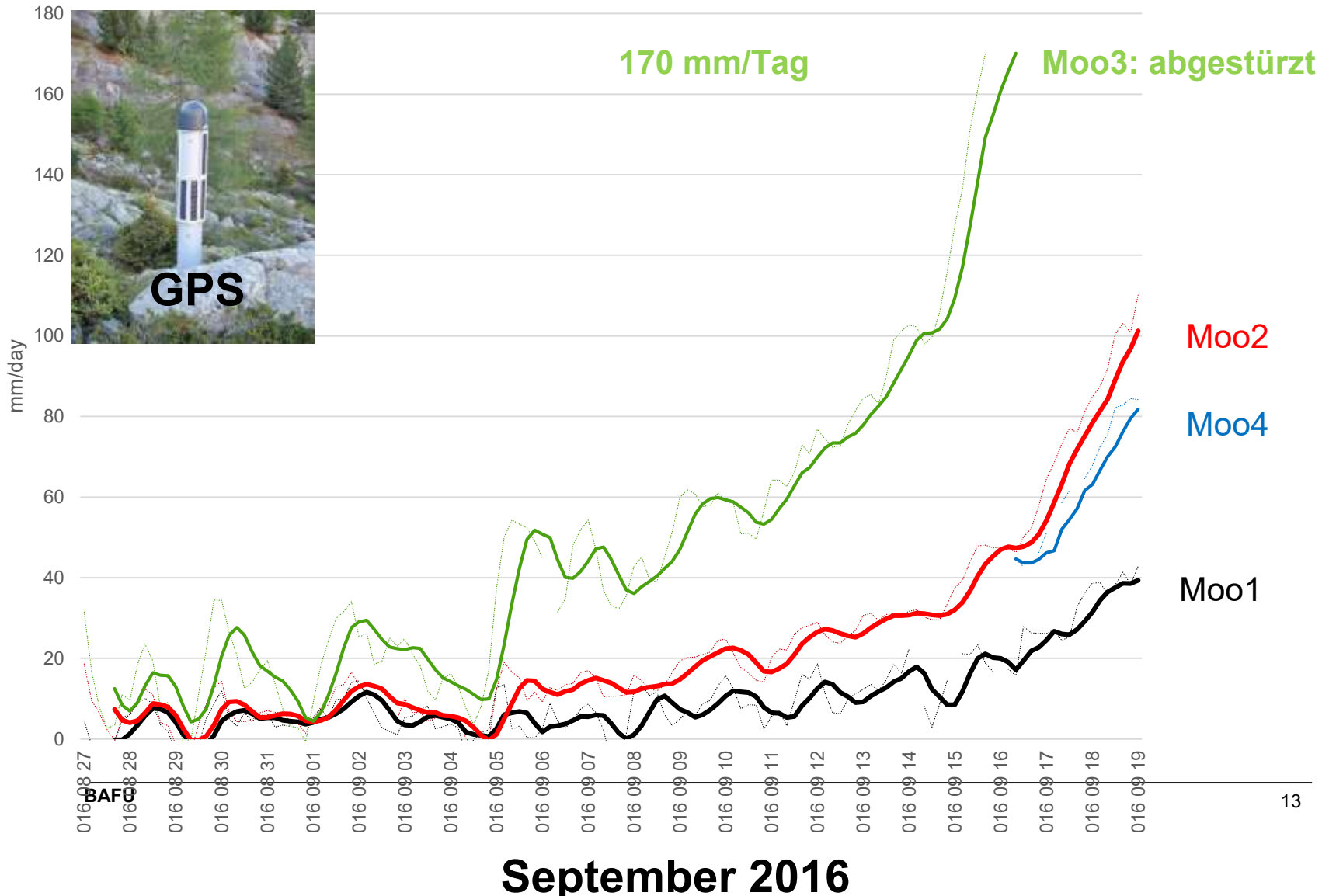


# Moosfluh Intensitätskarte 2016





Prognose: GPS Daten der Sitzung vom 20.9.2016  
(sowie Vorinformation am 13.9.2016)  
> Sperrung Wanderwege in Rutschung ab 22.9.2016





# Aletsch Moosfluh oben



Aletsch  
Gletscher

Bergstation

Legende:

Neue Spalten und Risse  
im Boden ab.10.2016

Geologische Strukturen  
und Bruchsysteme von  
Südwest nach Nordost  
(hier in Blickrichtung)



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

# **Bergsturz Piz Cengalo 2017**

## **und Murgänge Bondo**



# Bergstürze am Piz Cengalo 2011-2017

Bergsturz 27.12.2011: 1.5 Mio. m<sup>3</sup>  
Felssturz 21.8.2017: 0.15 Mio. m<sup>3</sup>  
Bergsturz 23.8.2017: 3 Mio. m<sup>3</sup>



BAFU

**Bergeller Granit: Intrusion vor ca. 30 Mio. Jahren während Alpenfaltung**



# Wanderweg vom Parkplatz zur Sciorahütte

## Bergsturz verschüttet 8 Personen

swisstopo RM  
DOP 2017



Auffangbecken

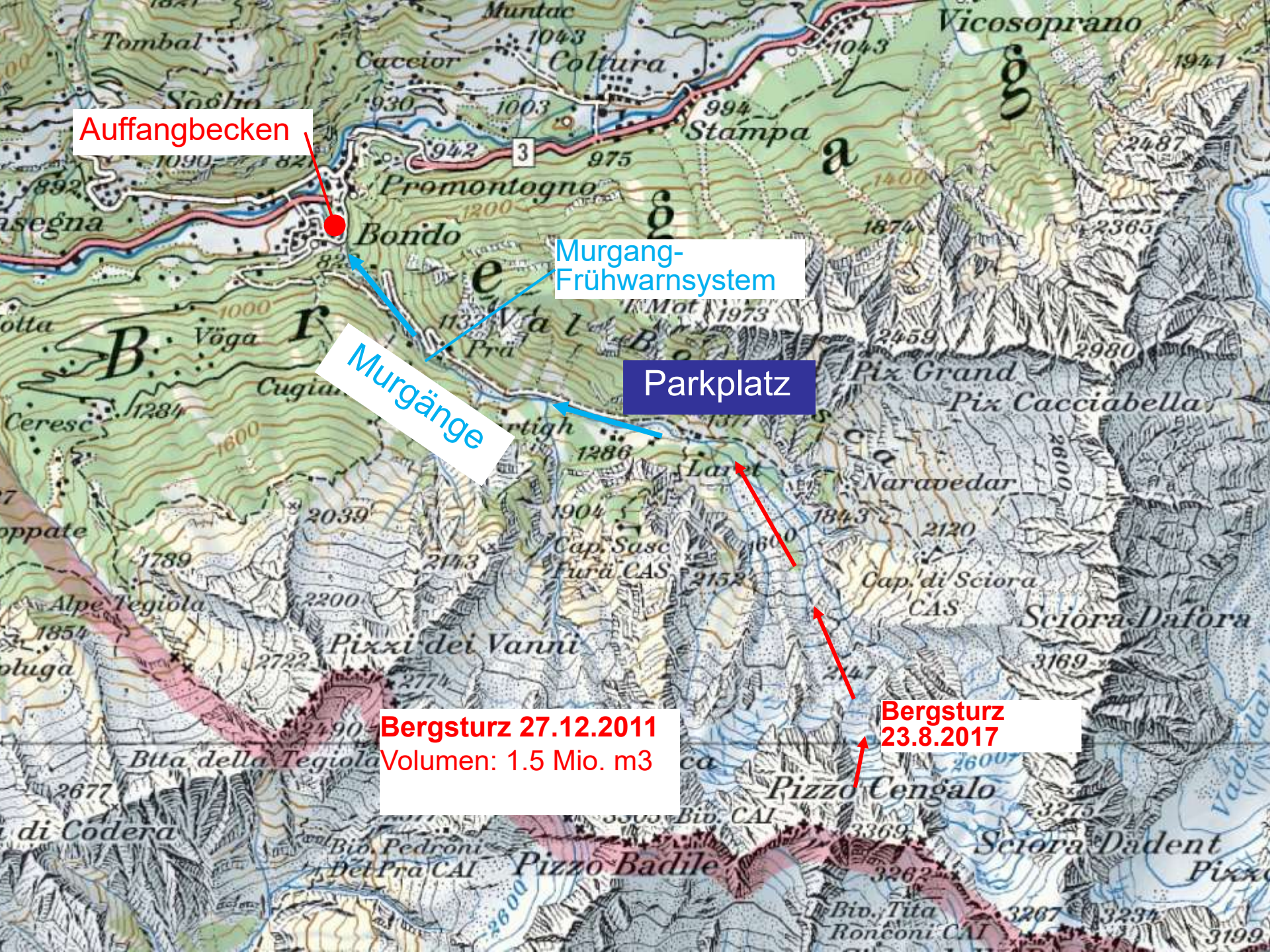
Murgang-  
Frühwarnsystem

Murgänge

Parkplatz

**Bergsturz 27.12.2011**  
Volumen: 1.5 Mio. m3

**Bergsturz**  
**23.8.2017**

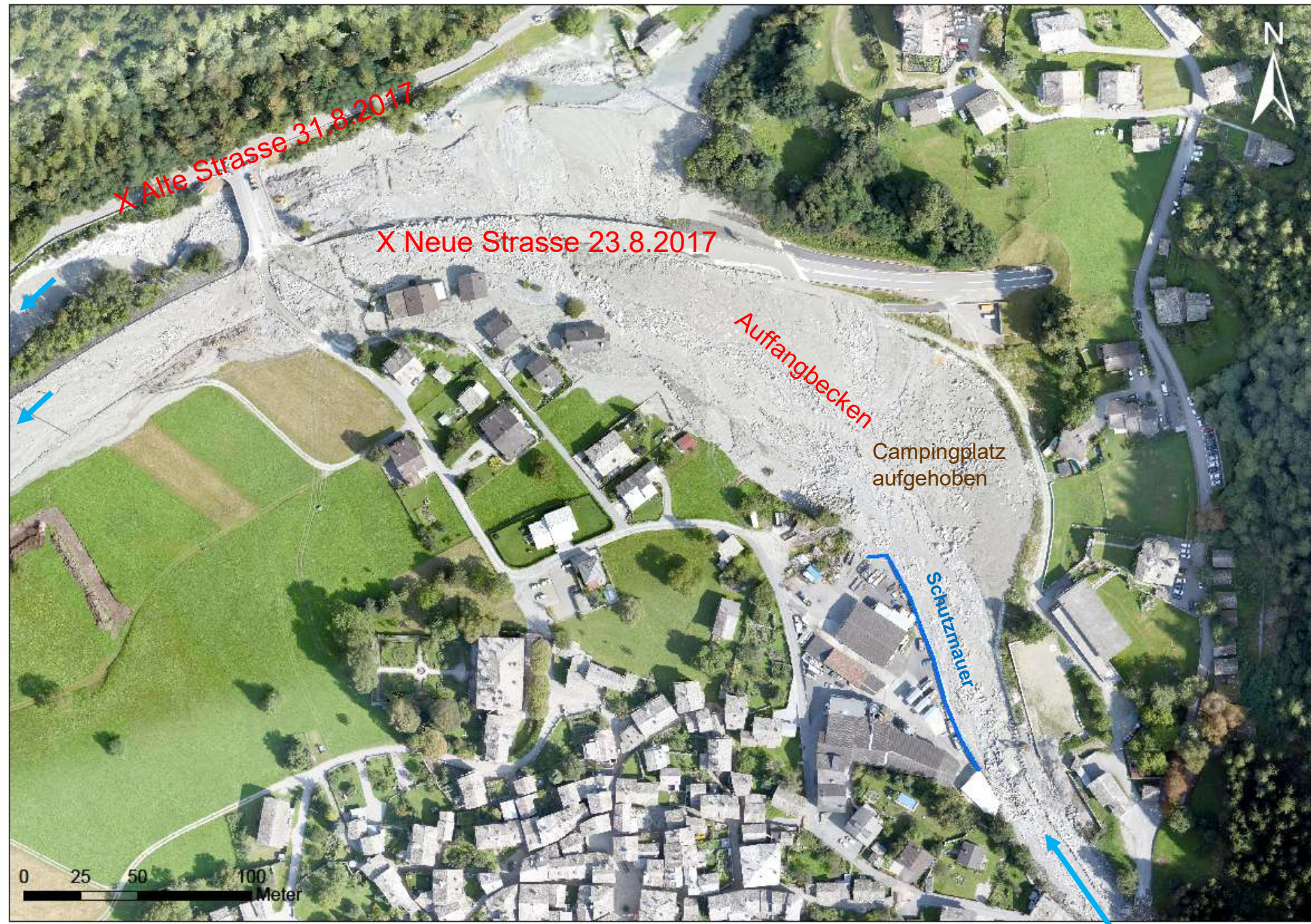




# Murgänge im Dorf Bondo (25.8.17)



# Heliaufnahme 25.8.2017





Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

# Kandersteg

Spitze Stei Bergsturz



# Kandersteg 2018

Quelle: Kt. Bern, Amt für Wald, Abteilung Naturgefahren



Oeschinensee



# swisstopo DOP 1999





# swisstopo DOP 2014



Orthofoto 2014, Quelle: swisstopo



# Kandersteg, Monitoring=Herausforderung

Quelle: Kt. Bern, Amt für Wald, Abteilung Naturgefahren

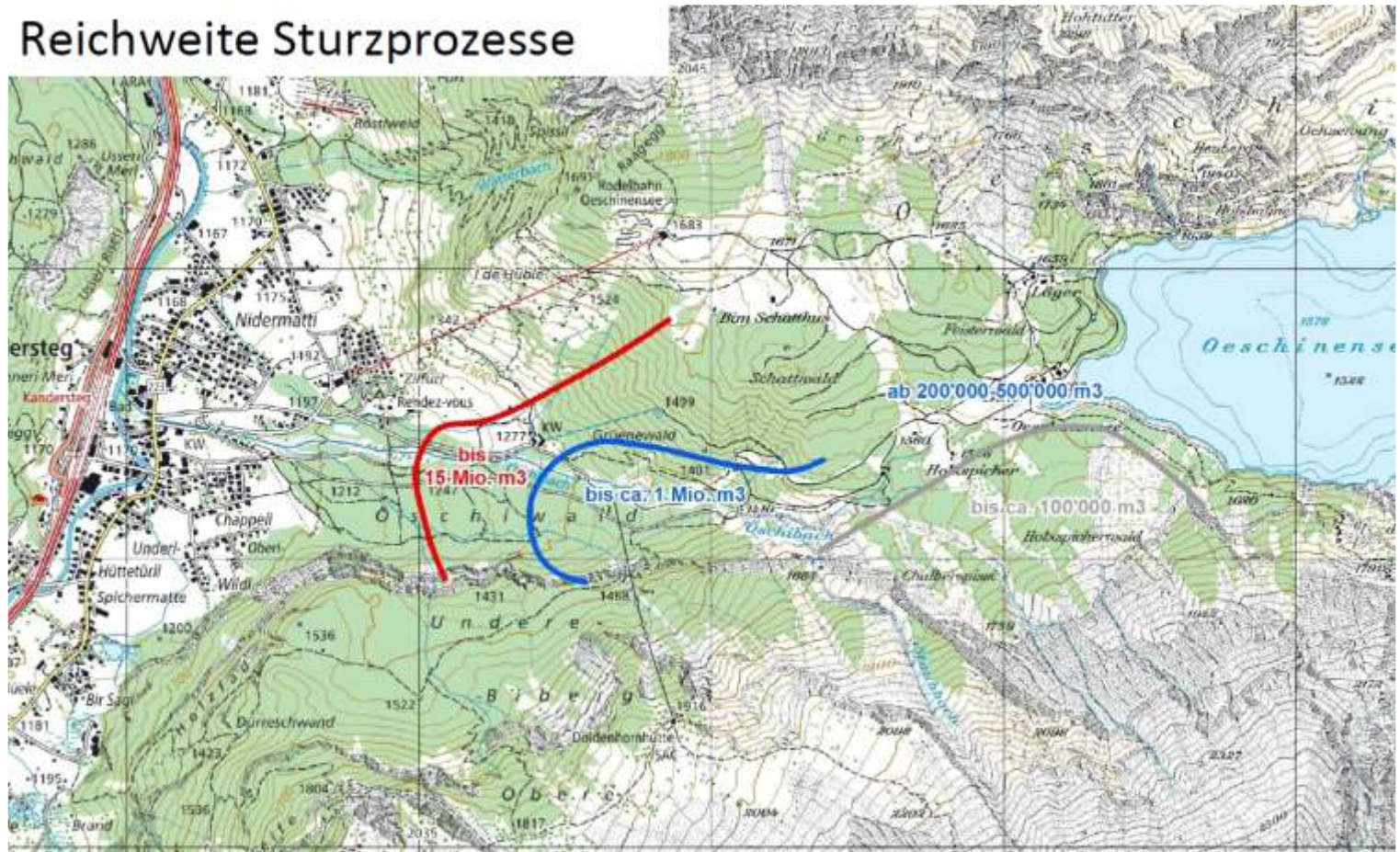




# Kandersteg: Szenarien Sturzprozesse

Quelle: Kt. Bern, Amt für Wald, Abteilung Naturgefahren

## Reichweite Sturzprozesse





# Brienzen 2019: Welche Massnahmen?

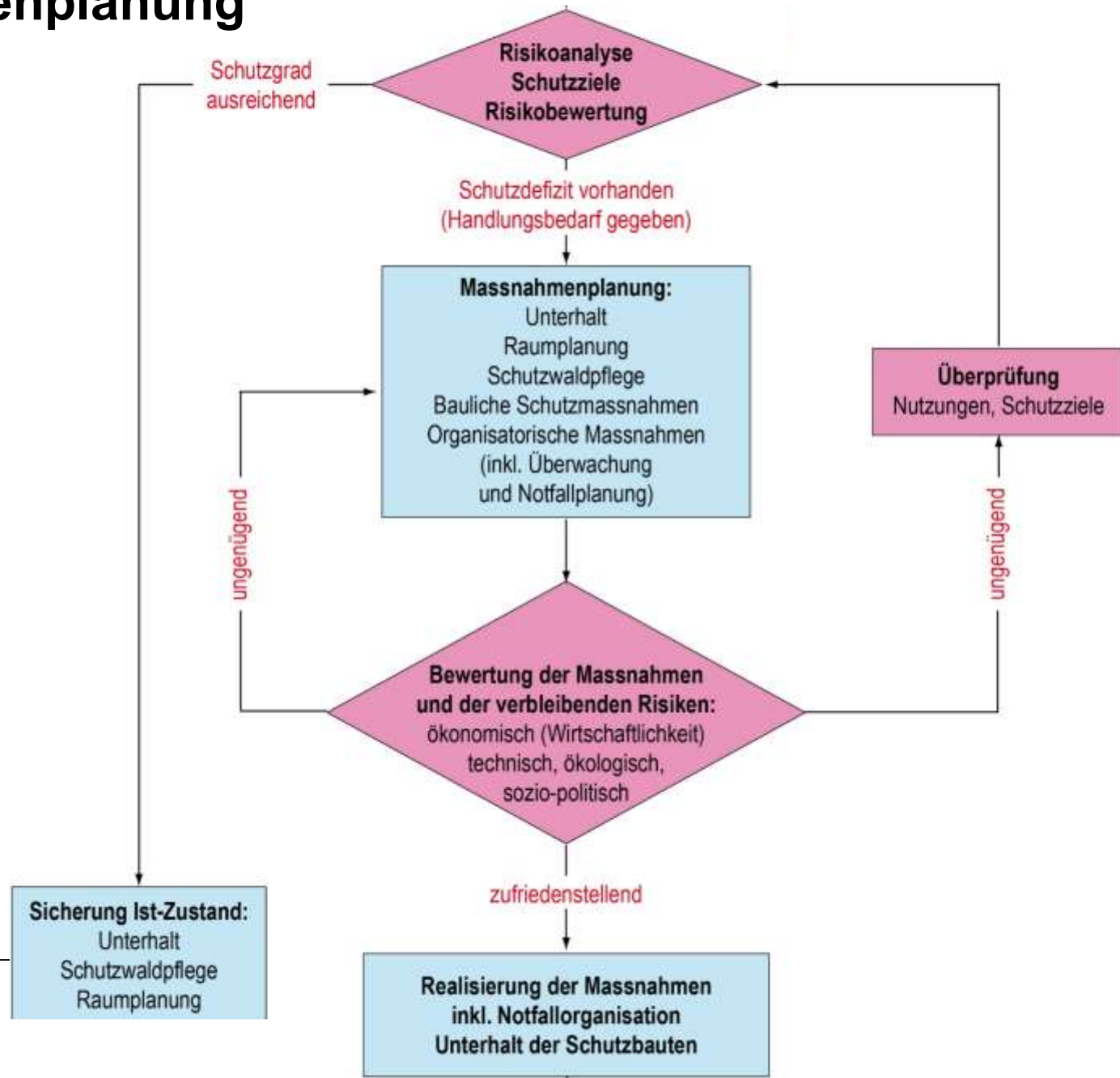




# Massnahmenplanung IRM

Massnahmenplanung nach BAFU 2016

BAFU





# Schlussfolgerungen

Bergstürze, Steinschlag, Rutschungen und Murgänge nehmen in den bröckelnden Hochalpen zu. Diese Veränderungen sind u.a. auf die Klimaerwärmung, bzw. auf das Schmelzen des Eises und der Gletscher zurückzuführen.

Die Erkennung dieser Gefahren und die objektive Beurteilung ist eine Herausforderung. Moderne Methoden unterstützen die Fachexperten.

Technische Massnahmen sind nicht überall möglich.

Das Kosten-Nutzen-Verhältnis muss bei der Massnahmenwahl geprüft werden.

Wieviel wollen wir für die Sicherheit bezahlen?

Die **Eigenverantwortung** muss gestärkt werden.

Eine Option mit **Umsiedlung und Rückbau** soll in bestimmten Fällen geprüft werden.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Danke für die Aufmerksamkeit.**

Haben Sie Fragen?