



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 Hölli (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



2006



2006



**Randa**  
**32 Mio. m<sup>3</sup>**  
Damm + Seebildung

**Eiger**  
**1 Mio. m<sup>3</sup>**  
Ursache: Rückzug  
Grindelwaldgletscher

**Eiger**  
Damm +  
Gletschersee



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

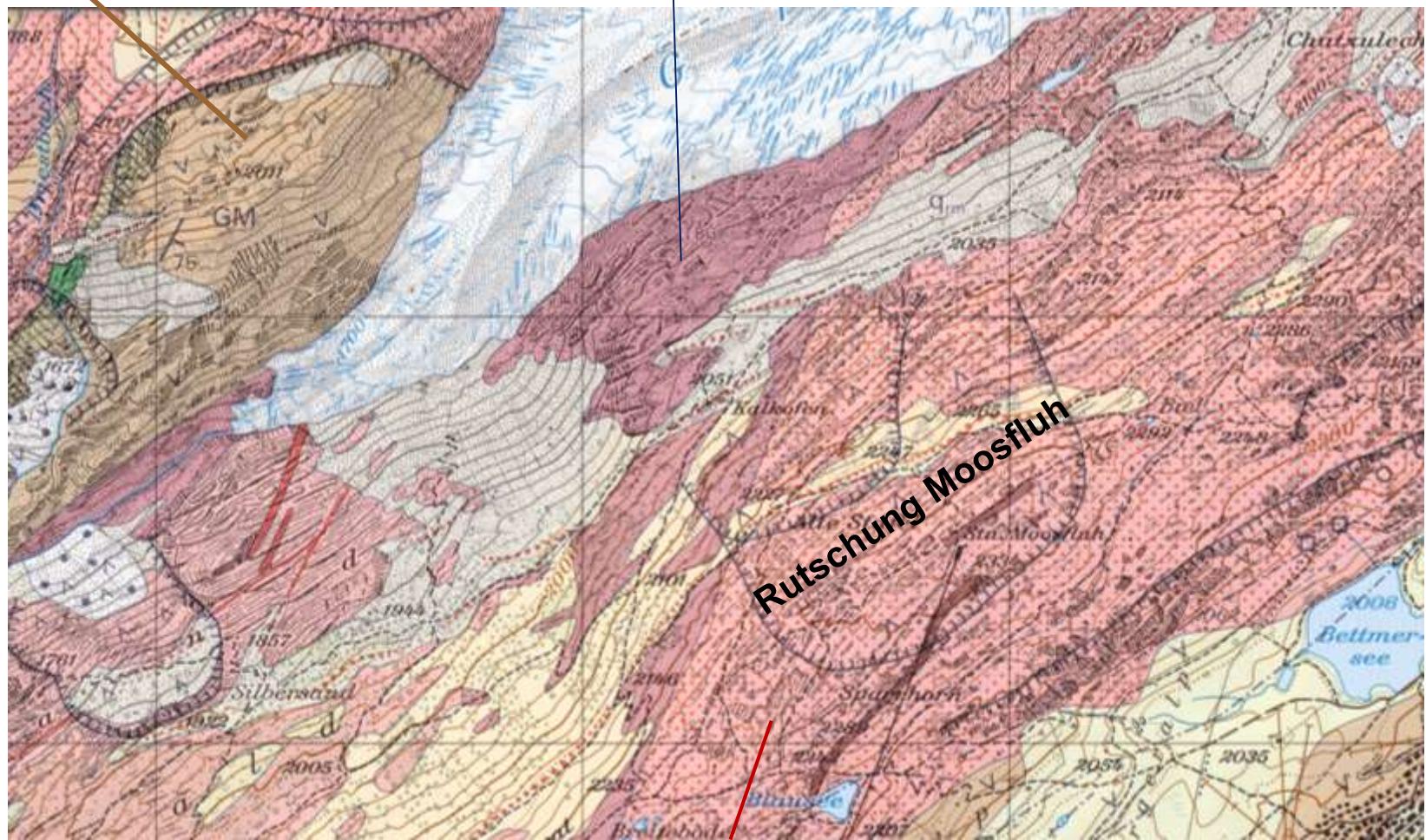
# **Rutschung Moosfluh Aletschgletscher 2016**



# Aletsch Geologie Aarmassiv

Schollenamphibolit

Biotitgranit bis -granodiorit (oa Granodiorit)



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



# Ursache

Rückgang Aletschgletscher seit 1850:  
Gegendruck auf Bergflanke -35 bar



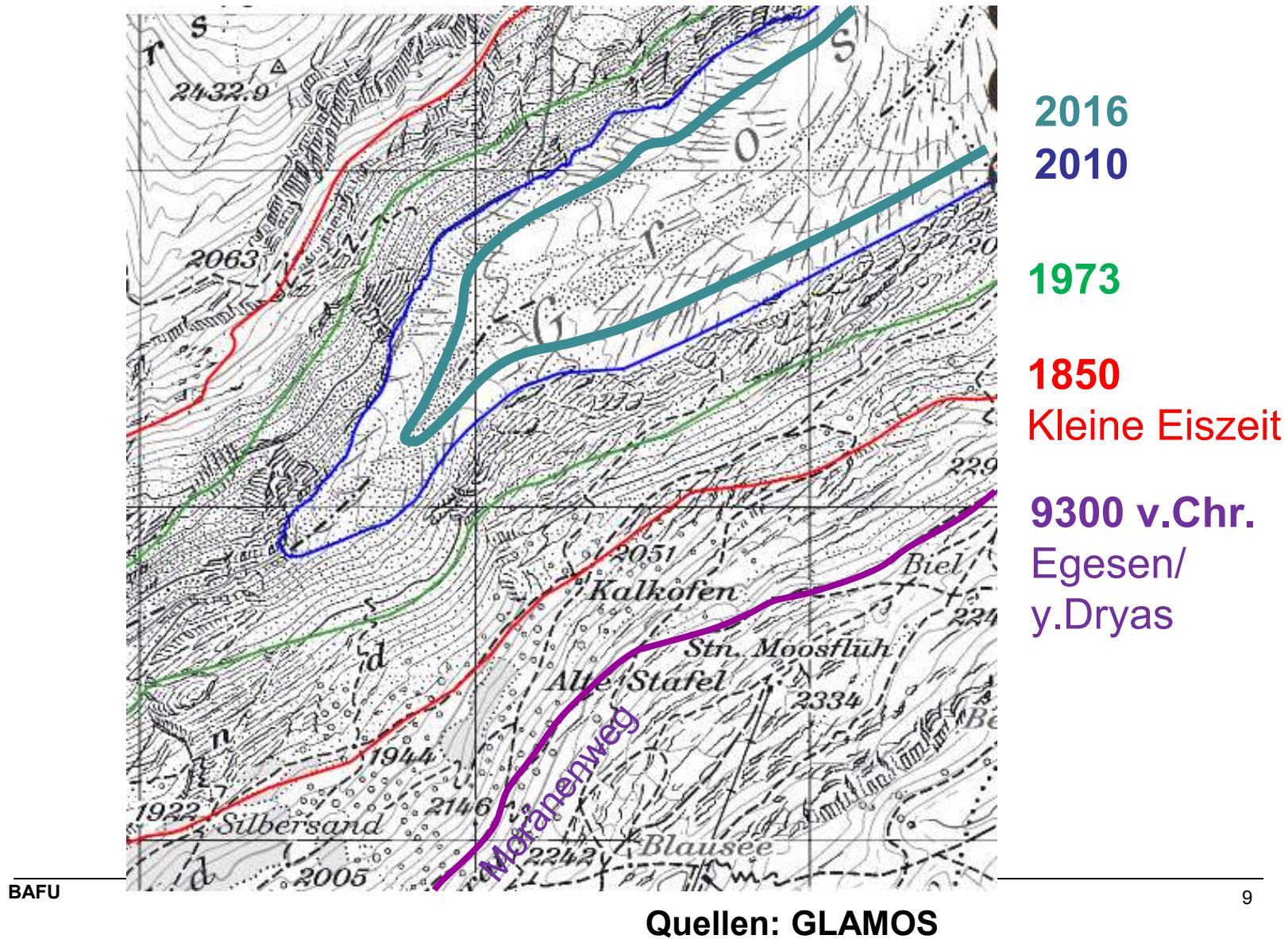
BAFU

8

Heliaufnahme 12.10.2016

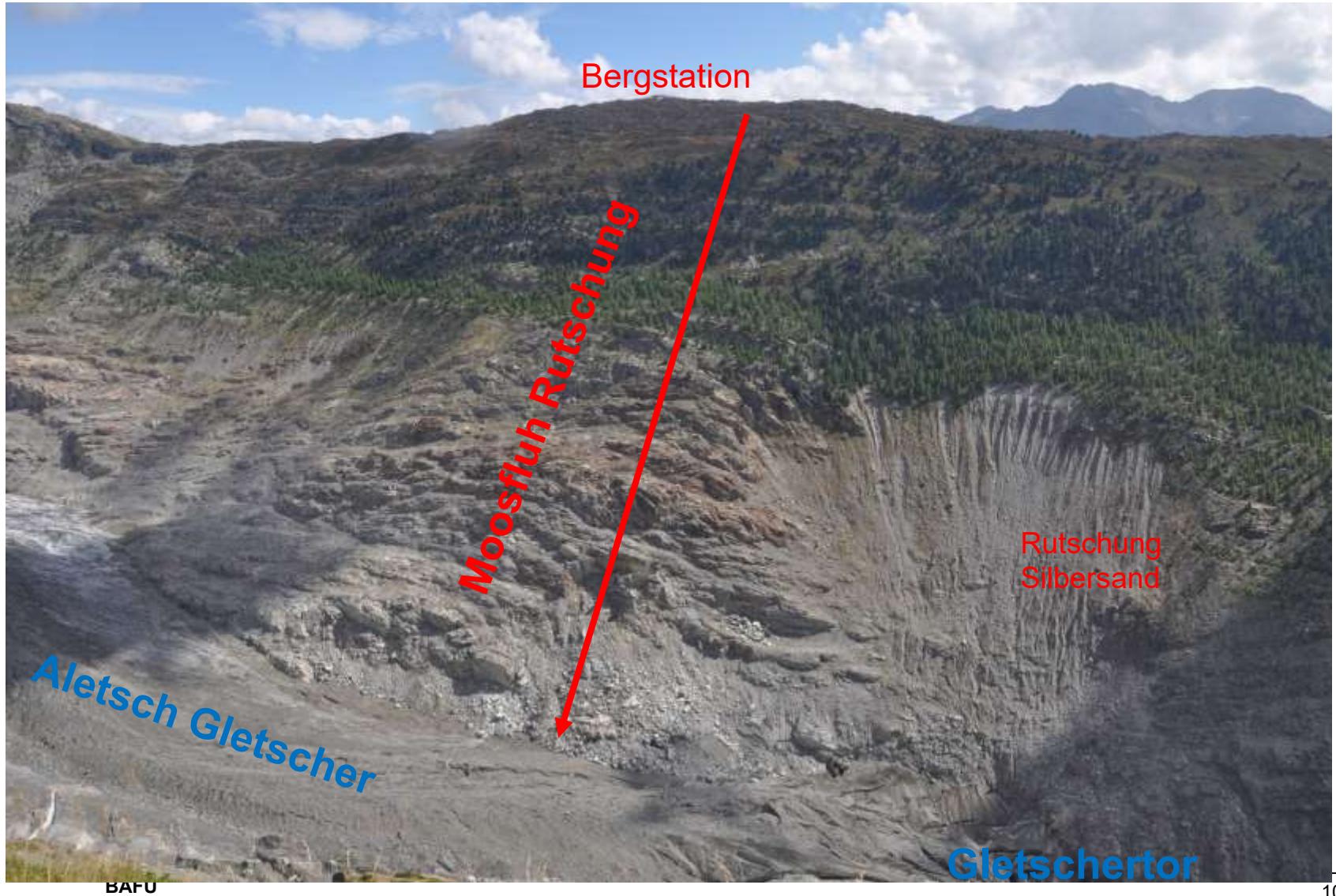


# Aletschgletscher Eisstand



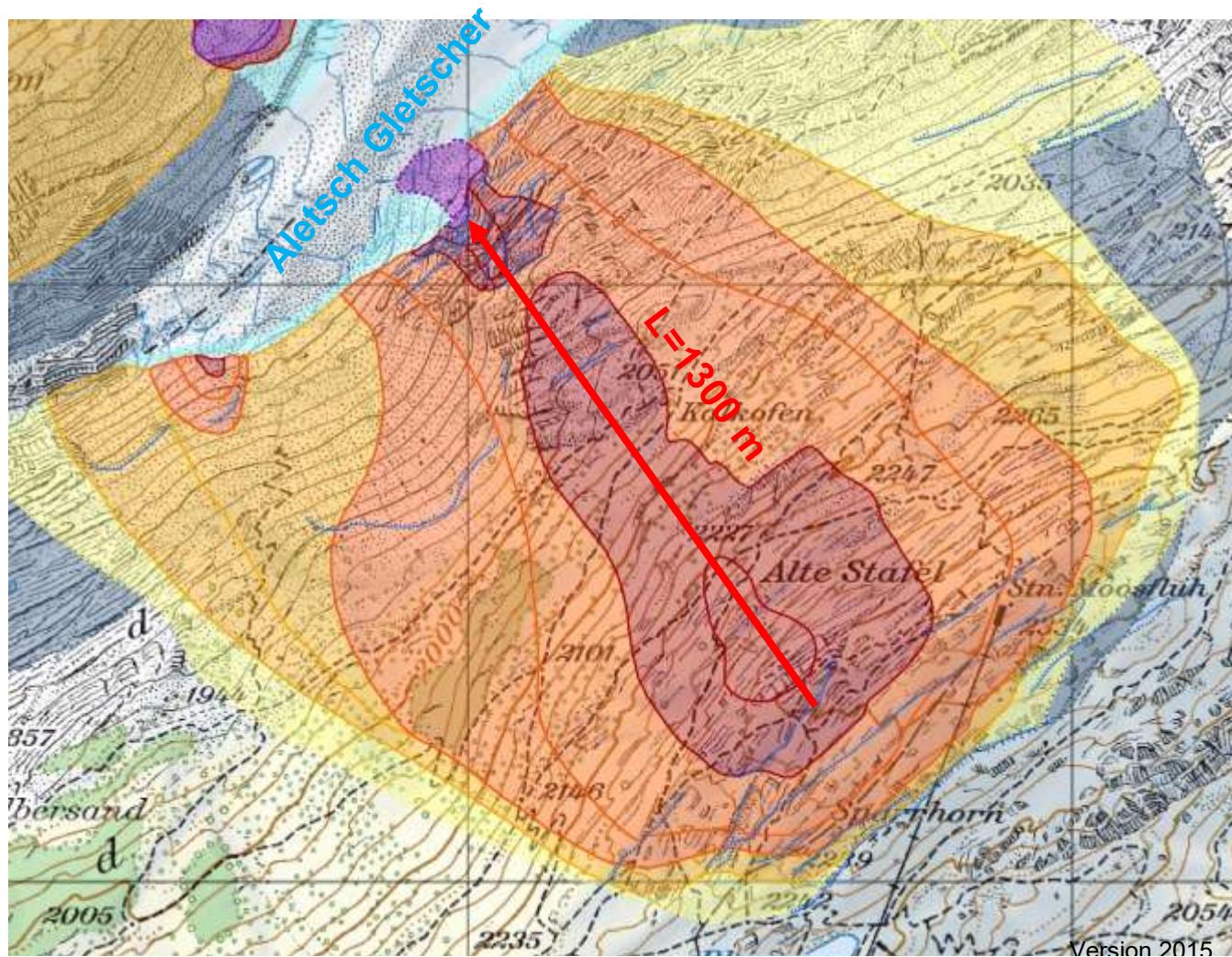


# Moosfluh Rutschung Aufnahme 2016





# Moosfluh Intensitätskarte 2015



## Velocity, Delimitation

>100 cm/y
50-100 cm/y
10-50 cm/y
2-10 cm/y
0-2 cm/y
active, undefined velocity
inactive
uncertain
certain delimitation
uncertain delimitation

## Symbol

Lobes landslide



Lobes solifluction



Failure scar



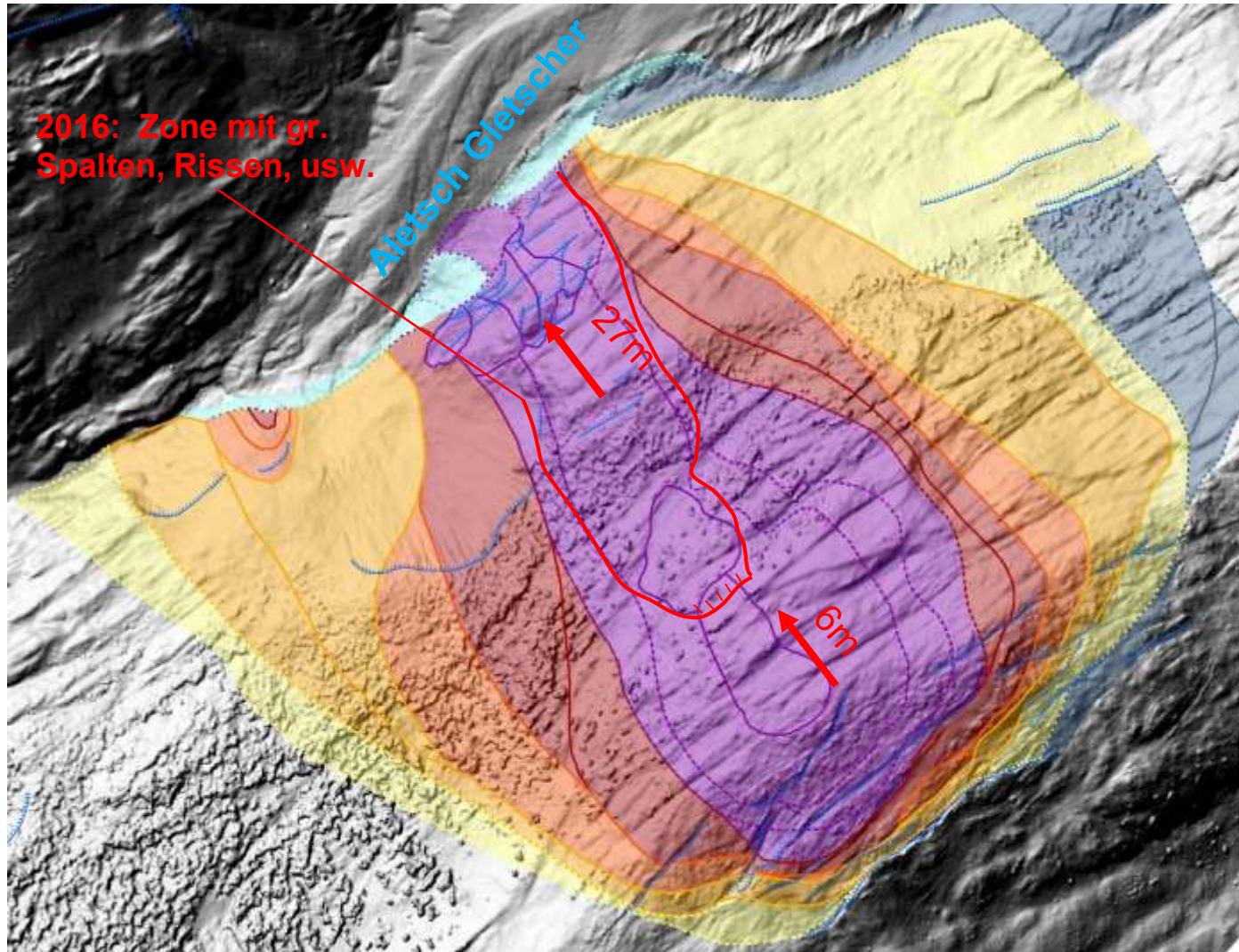
Lobes rock-glacier



Nackentaelchen



# Moosfluh Intensitätskarte 2016



## Velocity, Delimitation

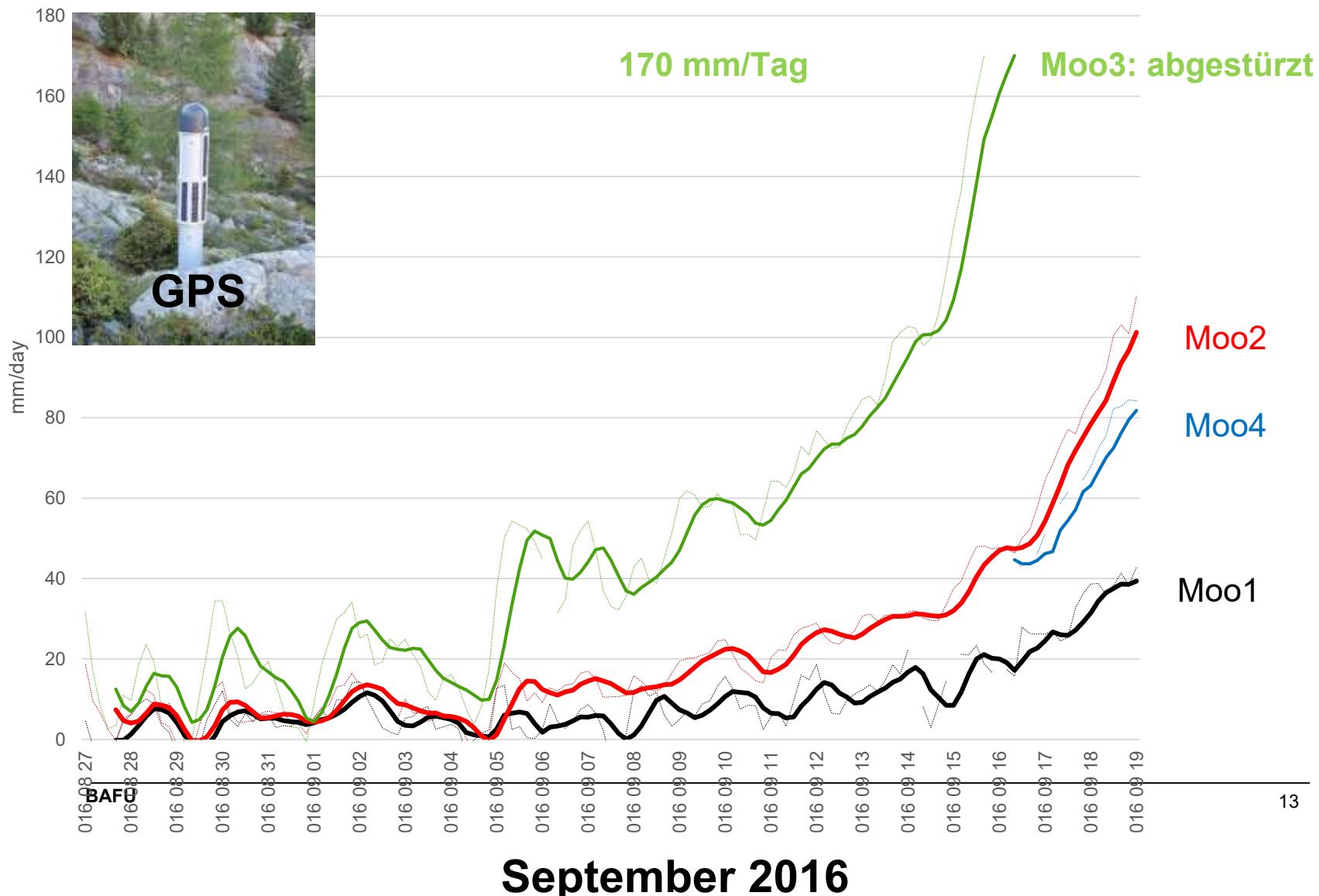
>100 cm/y
50-100 cm/y
10-50 cm/y
2-10 cm/y
0-2 cm/y
active, undefined velocity
inactive
uncertain
certain delimitation
uncertain delimitation

## Symbol

Lobes landslide	
Lobes solifluction	
Failure scar	
Lobes rock-glacier	
Nacktaelchen	

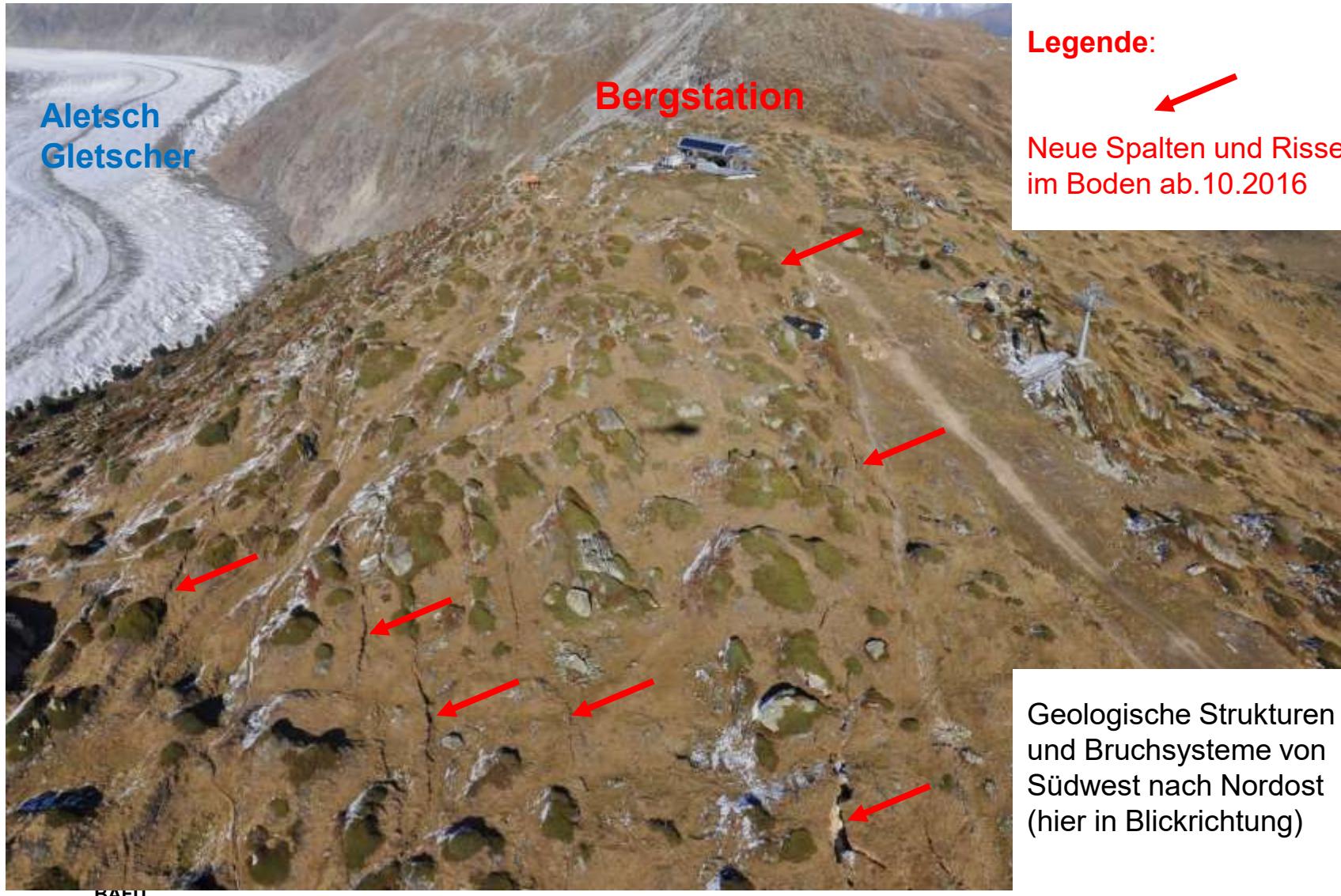


Prognose: GPS Daten der Sitzung vom 20.9.2016  
(sowie Vorinformation am 13.9.2016)  
> Sperrung Wanderwege in Rutschung ab 22.9.2016





# Aletsch Moosfluh oben





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**

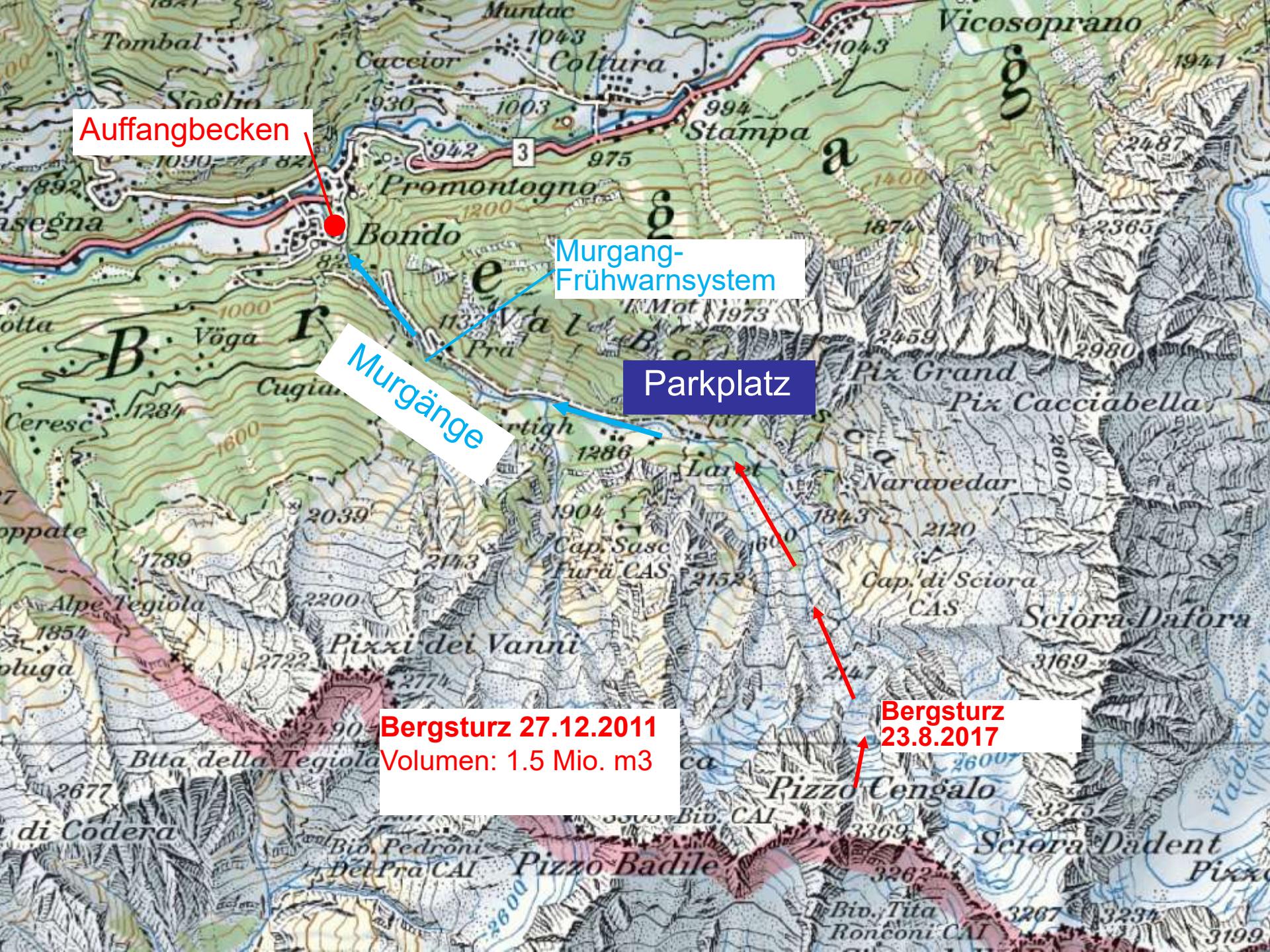


# Wanderweg vom Parkplatz zur Sciorahütte

## Bergsturz verschüttet 8 Personen

swisstopo RM  
DOP 2017



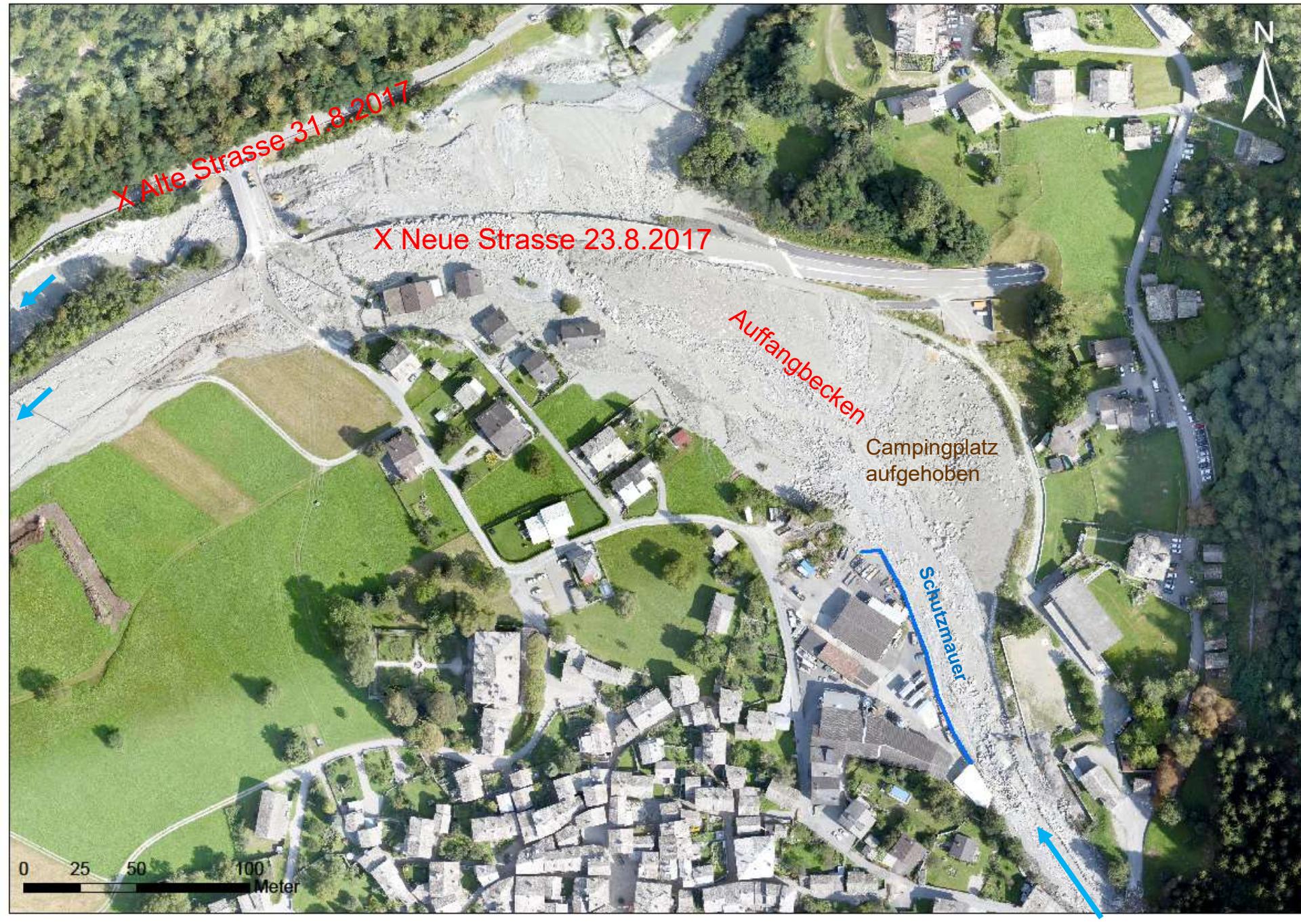




# Murgänge im Dorf Bondo (25.8.17)



# Heliaufnahme 25.8.2017





Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

# Kandersteg

Spitze Stei Bergsturz



# Kandersteg 2018

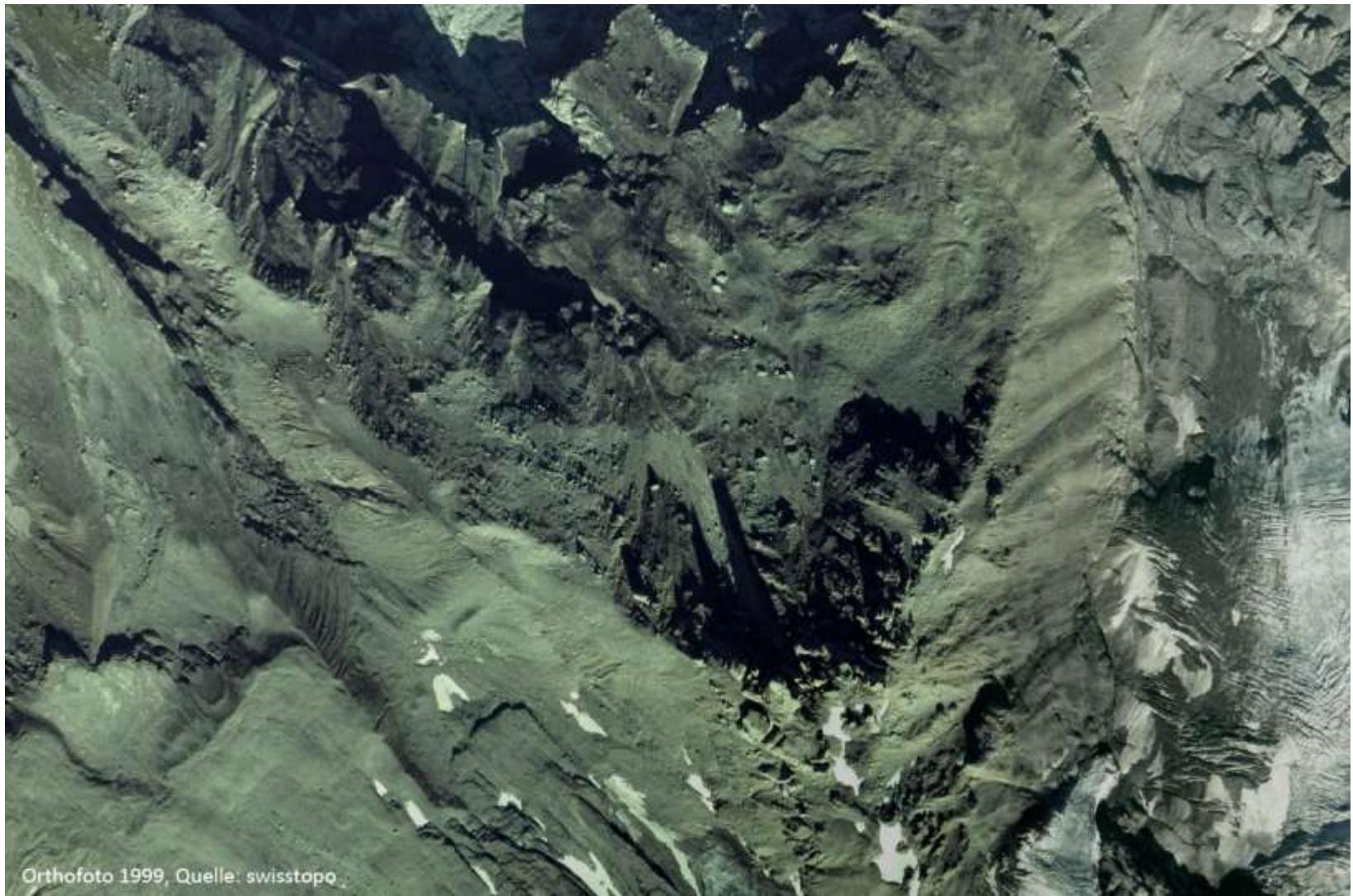
Quelle: Kt. Bern, Amt für Wald, Abteilung Naturgefahren



Oeschinensee



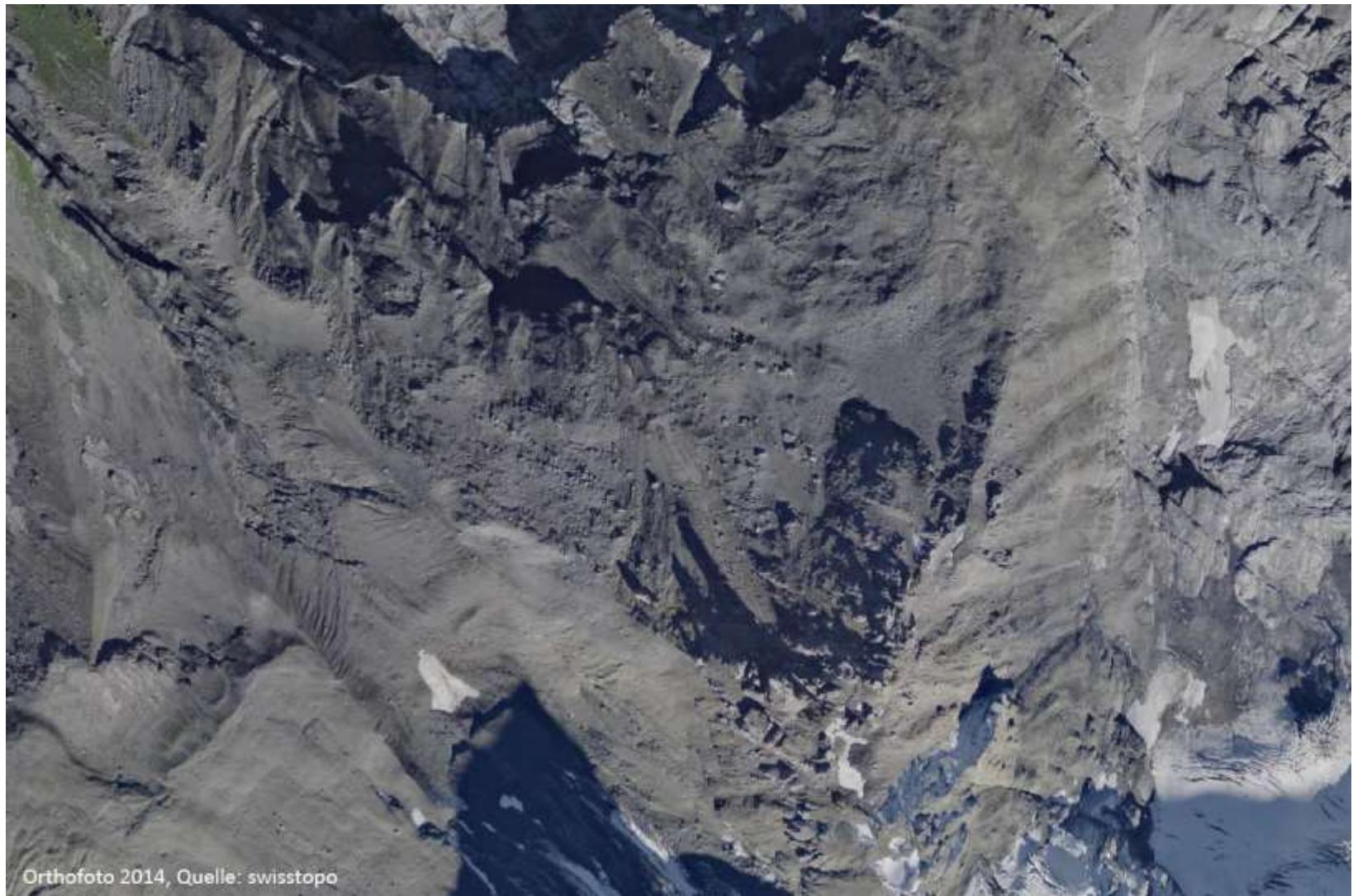
# swisstopo DOP 1999



Orthofoto 1999, Quelle: swisstopo



# swisstopo DOP 2014



Orthofoto 2014, Quelle: swisstopo



# Kandersteg, Monitoring=Herausforderung

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

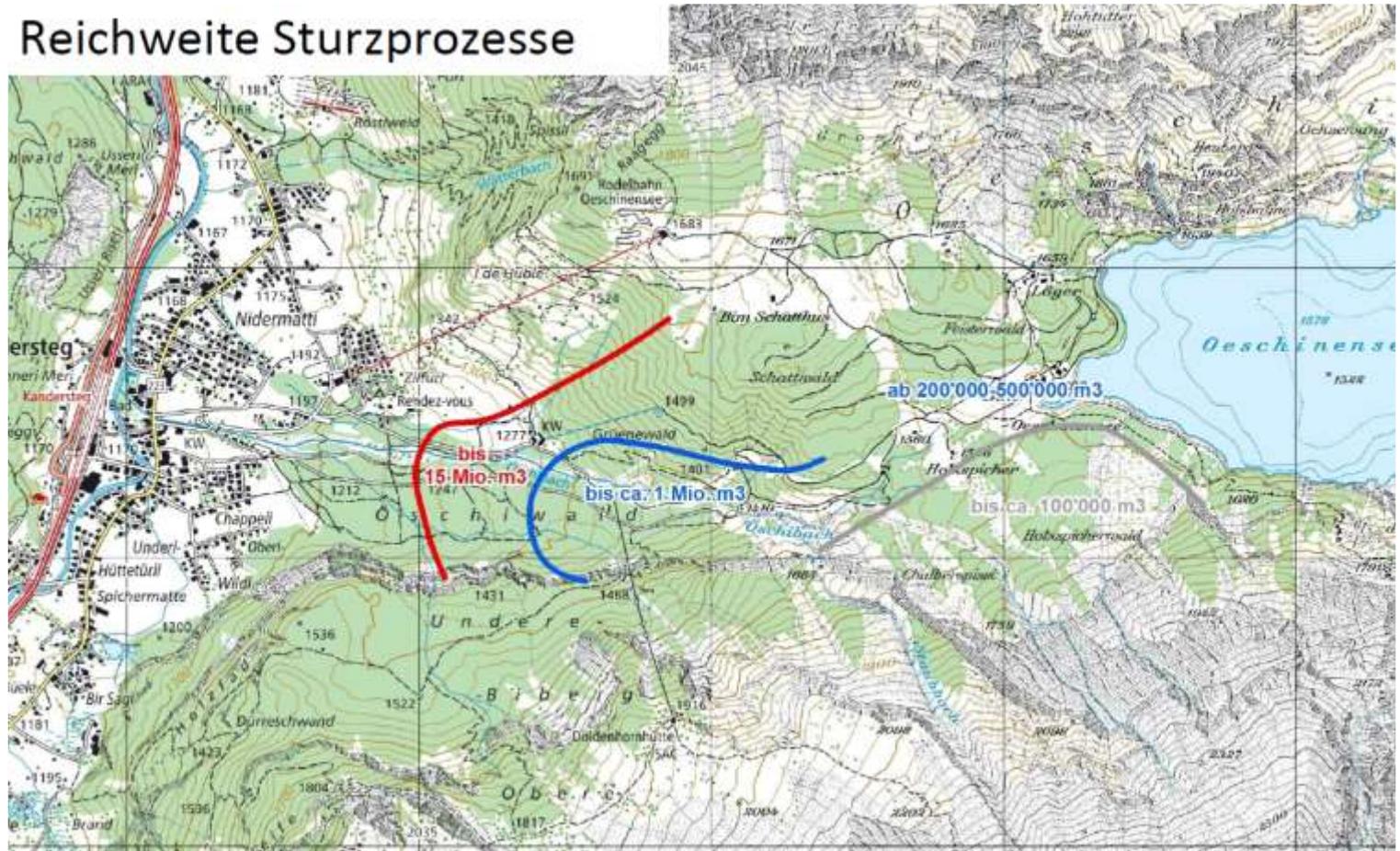




# Kandersteg: Szenarien Sturzprozesse

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

## Reichweite Sturzprozesse





# Brienz 2019: Welche Massnahmen?

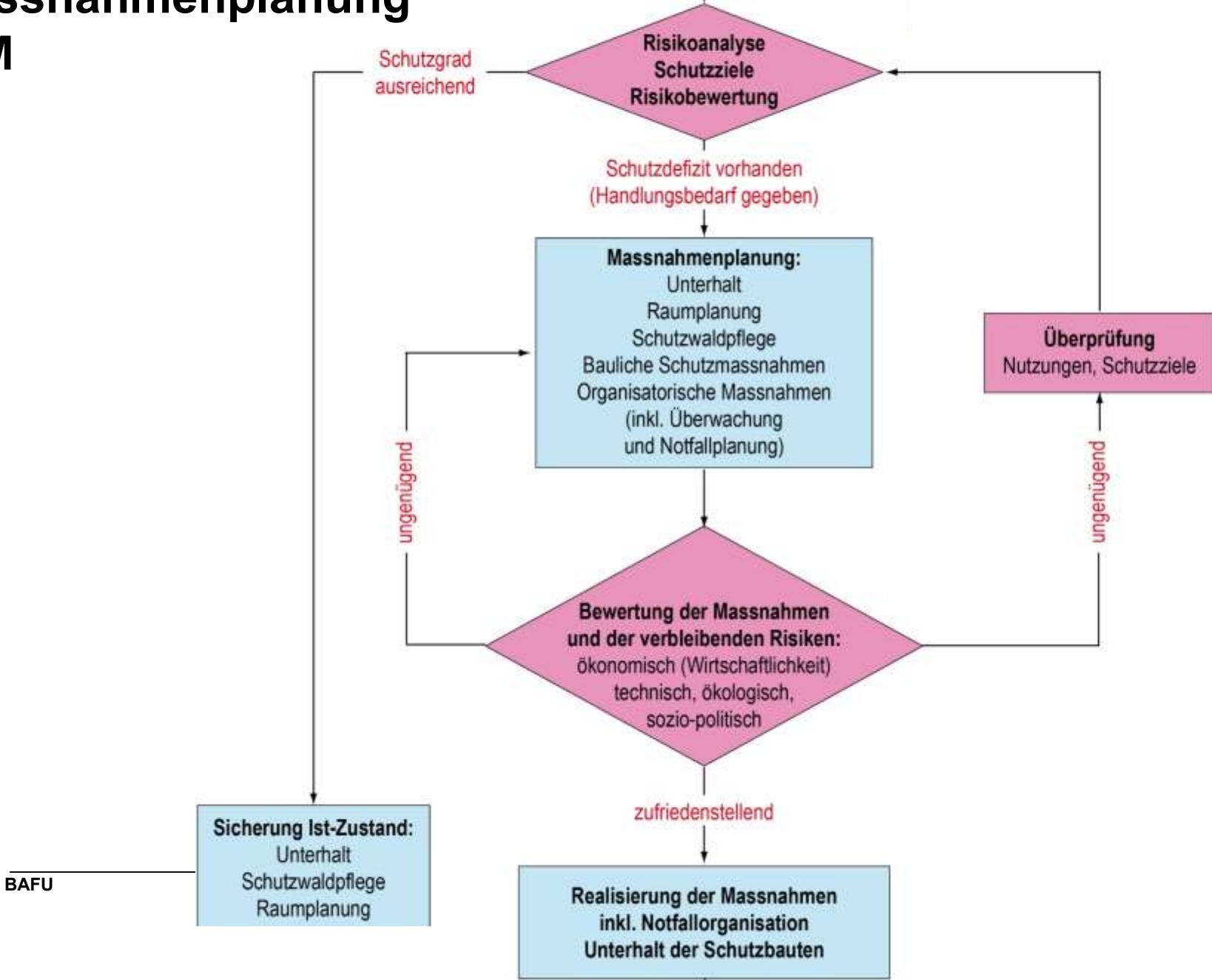




# Massnahmenplanung

## IRM

Massnahmenplanung nach BAFU 2016





# 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?