Wenn Spuren von einst von mächtigen Gletschern zeugen

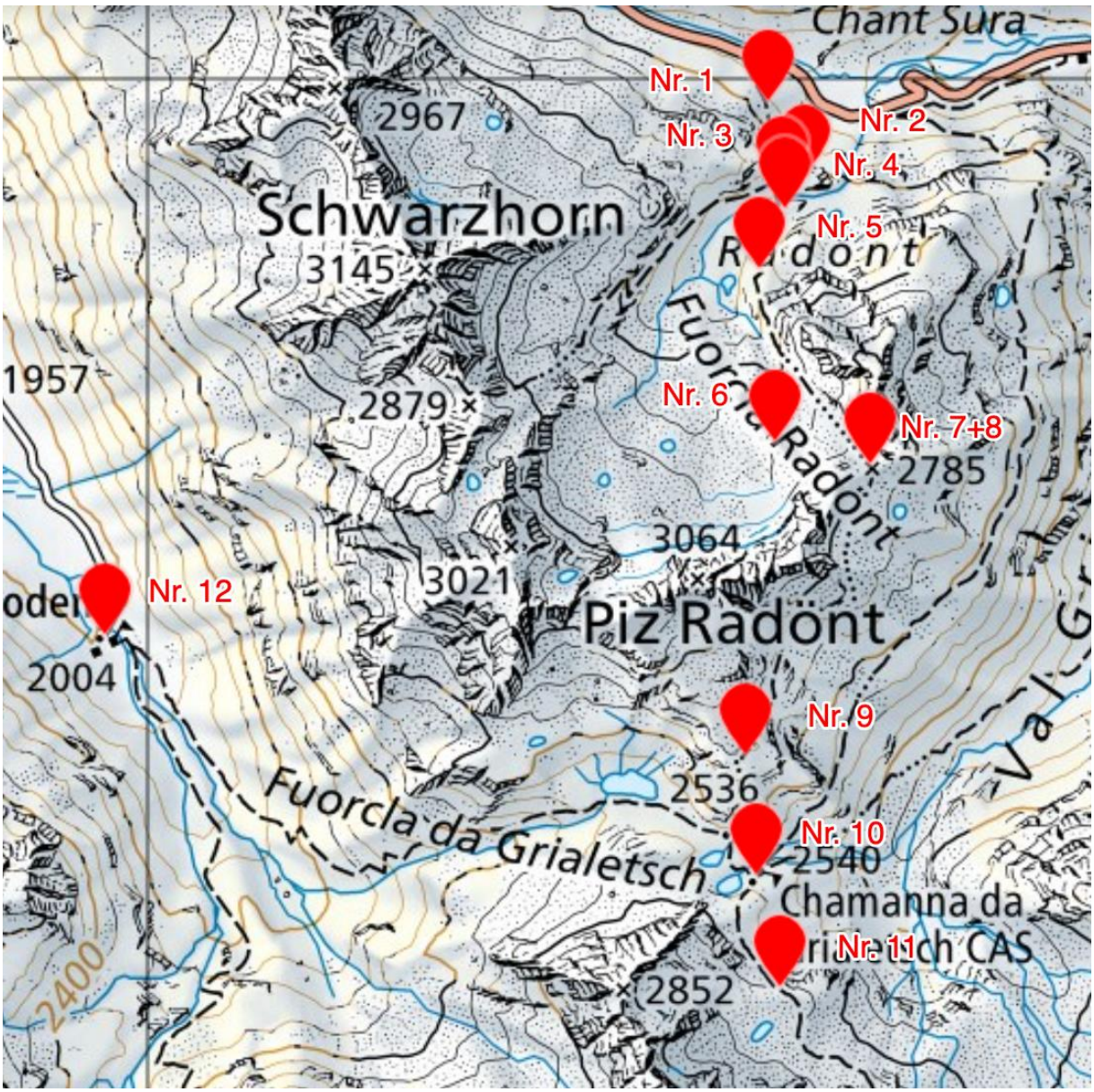
3 Folgen des Klimawandels – Auswirkungen auf Natur und Mensch
3.1a Gletschersterben in der Region Davos und im Parc Ela
3.1b Permafrost – der eisige Klebstoff der Berge

Eine Wanderung zum Radüner-, Grialetsch- und Scalettagletscher

Warum man weiss, warum Gletscher einmal mächtig waren
Was Moränen, Rundhöcker und andere Hinterlassenschaften der Gletscher sind
Was Flechten über die Gletscher sagen
Warum die «verlorene Insel» nichts mit dem Meer zu tun hat
Warum ein Gletscher einem Bankkonto ähnelt

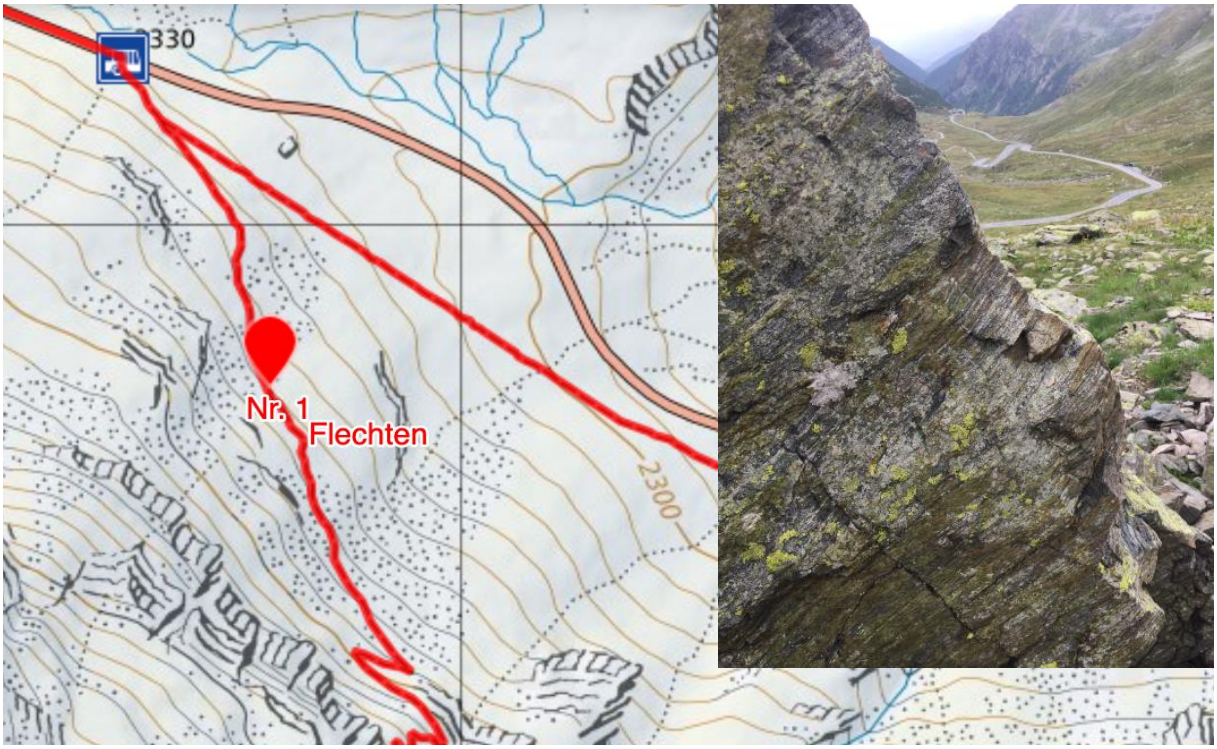
Art der Veranstaltung	*Wanderung/ selbständige Exkursion (2 Tage empfohlen)*
Ort	*Davos, Grialetschgebiet*
Treffpunkt	*Wanderung ab Susch, Haltestelle Abzweigung Schwarzhorn (Postauto) oder Davos Dischma, Haltestelle Dürrboden (Verkehrsbetrieb Davos)*
Dauer	*1 Tag (ca. 6 - 7h)* *Alternativ 2 Tage (Übernachtung Grialetschhütte)*
Verfügbarkeit	*Ab Ende Juni, je nach Schneelage*
Kosten	*Anreise, Übernachtung und Verpflegung auf der Grialetschhütte*
Anmeldeschluss	*Absprache mit Hüttenwart*
Anmeldung und Ansprechperson	*Hanspeter & Cécile Reiss* *Chummastrasse 10* *7277 Davos Glaris* *Tel: 081 416 34 36* *E-Mail: reissc@bluewin.ch*
Bemerkungen	*Mit den Unterlagen kann die Exkursion ohne grosse Vorbereitung durchgeführt werden.* *Die Grialetschhütte schliesst jeweils am 11. Oktober. Anschliessend finden militärische Schiessübungen statt und das ganze Gebiet ist für Wanderer und Bergsteiger gesperrt.* *Die Grialetschhütte bleibt infolge Renovationsarbeiten den ganzen Sommer 2021 geschlossen.*

Exkursionsunterlagen



Nr.1 Flechten **Koordinaten 46.7422/ 9.9627**

Flechten sind besonders gut an extreme Standorte angepasst und sind die ersten Organismen auf durch Eisschmelze freiwerdenden Flächen. Die Besiedelung ändert sich stetig mit zunehmendem „Alter“ des Geländes: Je länger ein Gebiet eisfrei ist, desto artenreicher sind auch die Flechtengemeinschaften. Ein Grund dafür ist, dass den Organismen mehr Nährstoffe zur Verfügung stehen.



Einer der zahlreichen mit Flechten bedeckten Steine am Anfang der Wanderung.

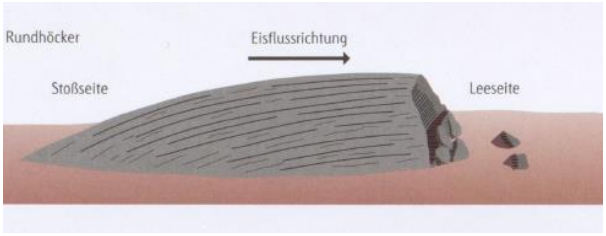
Nr.2 Findling **Koordinaten 46.7391/ 9.9648**

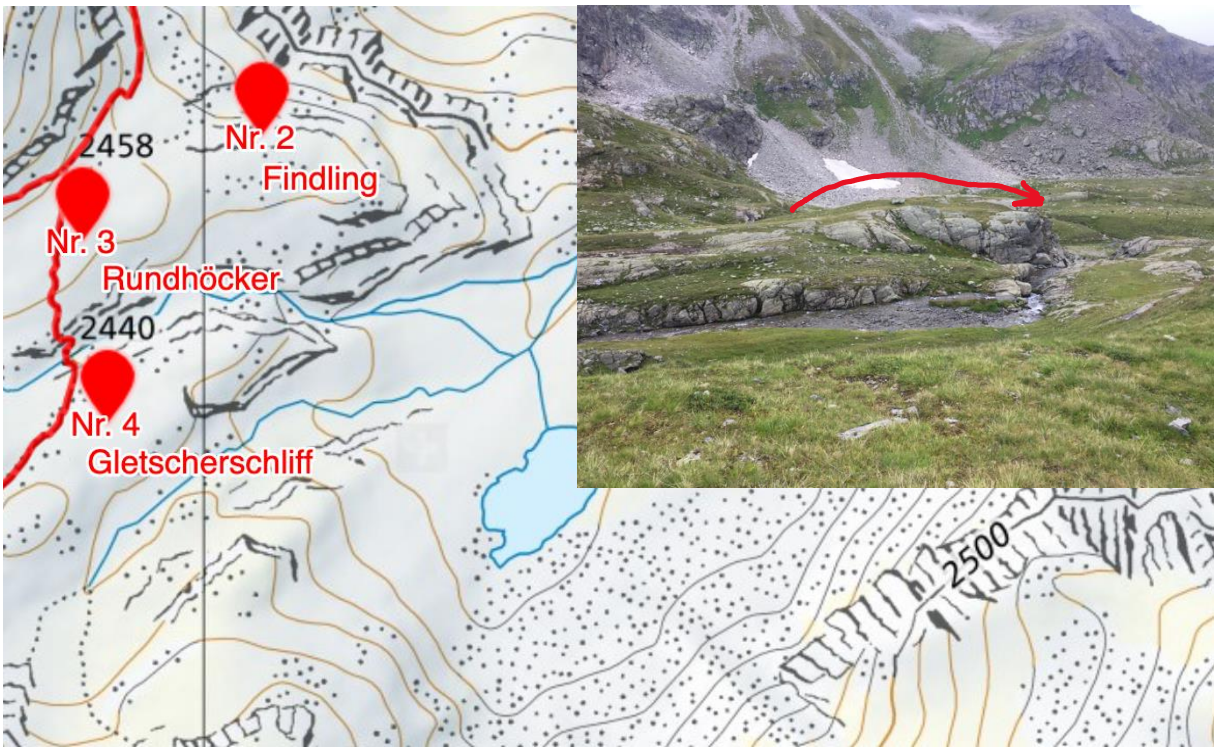
Ein Gebirgstal wird von dem in einem Eisstrom mitgeführten Gesteinsschutt ausgeschürft. Schmilzt der Gletscher, muss er einen Teil seiner Fracht abgeben – vom viele Kubikmeter grossen Block bis zum staubfeinen Schluff. Manche massigen Blöcke kommen auf einem von der Art der Gesteine her völlig abweichenden Untergrund zur Ruhe; sie haben sich als «Irrblöcke» gewissermassen dorthin verirrt. Man sollte aber beachten, dass ortfremde Gesteine auch durch andere Vorgänge (wie durch den schmelzenden Permafrost ausgelöste Bergstürze) in eine fremde Umgebung gelangen können.

Markanter Findling auf einem Hügel in östlicher Richtung vom Wanderweg gelegen.

Nr.3 Rundhöcker **Koordinaten 46.7386/ 9.9635**

Bei grossflächiger Erosion bleiben abgerundete felsige Buckel und Höcker zurück, die als «Rundbuckel» und Rundhöcker bezeichnet werden. Wo das bewegte Eis im Untergrund auf grosse, im Boden verankerte Felsen trifft, rundet und poliert es die Felsen an der Seite, woher der Eisstrom fliesst. An der dem Eisstrom abgewandten Seite kommt es durch Druckschwankungen zum Wechsel von Schmelzen und Wiedergefrieren. Hier werden an der steileren, rauen Flanke Blöcke aus dem Rundhöcker gebrochen.

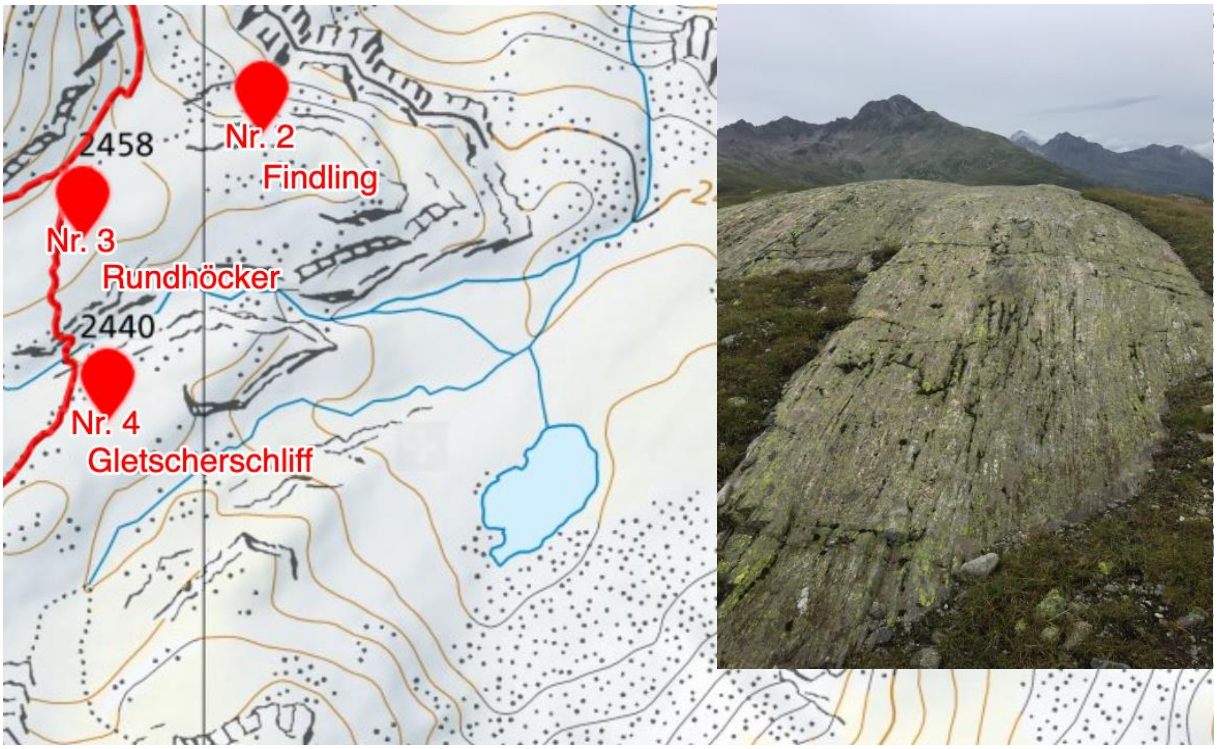




Die Fliessrichtung des Eises erfolgte von links hinten nach rechts vorne.

Nr.4 Gletscherschliff **Koordinaten 46.7377/ 9.9636**

Weitere sichere Belege für Gletschererosion in einem Gebirgstal sind kahle, abgerundete, geschliffene und polierte Felsen, die häufig Kratzer, Schrammen und sichelförmige Marken aufweisen. Die Kratzer verlaufen dabei ungefähr parallel und in Richtung des Talgefälles. Sie wurden offenbar an der Basis des Eisstroms von Steinen und Geröllen in den Felsen geritzt.

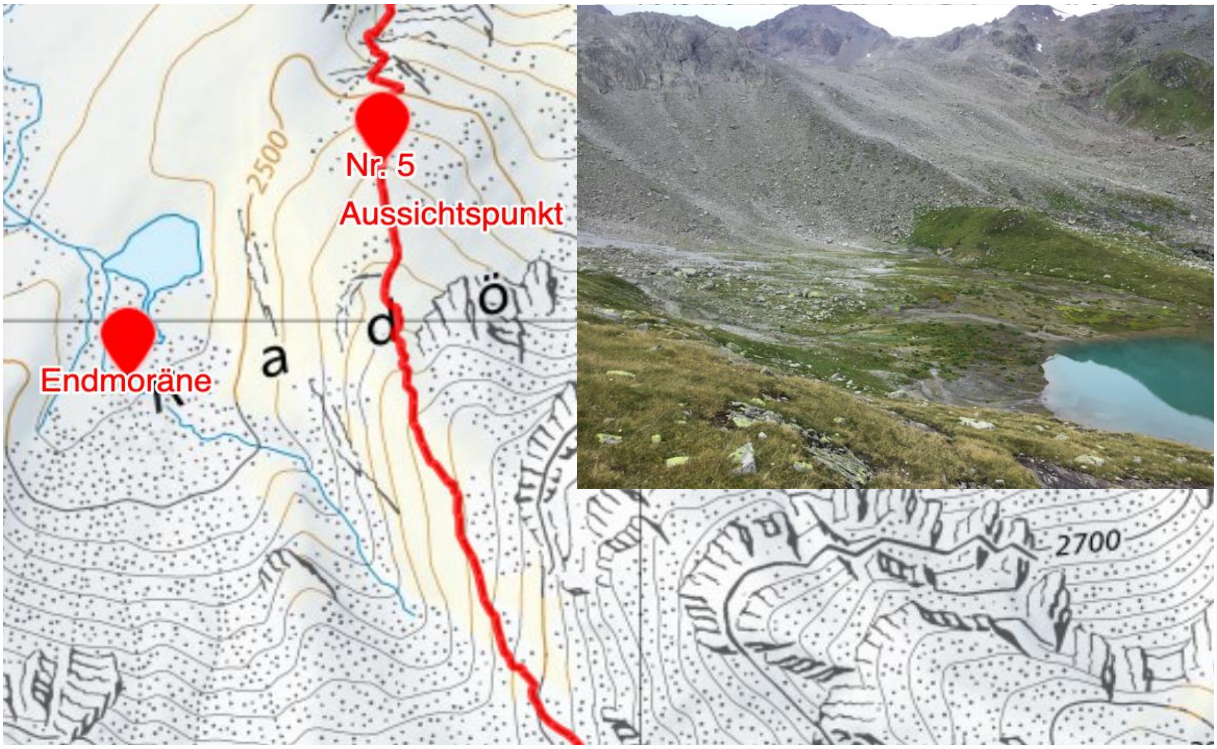


Als Schleifmittel dienten Sedimente unterschiedlicher Körnung und hinterliessen~~assen~~ deutliche Schrammen.

Nr.5 Moräne 1850 **Koordinaten (Aussichtspunkt) 46.7352/ 9.9619**

Im und am Rand eines Gletschers spielt sich auf dem Weg talabwärts ständig ein Wechsel zwischen Schmelzen und Gefrieren ab. Beim Abschmelzen hinterlassen die Eisströme erodiertes Material aller Grössenklassen in Form von Haufen, Kuppen oder Wällen. Diese Landschaftsformen werden «Moränen» genannt. Auf den ersten Blick betrachtet, schauen sie oft wie verwitterte Steine aus, die zutage treten, doch sie enthalten meist viel Feinerde und werden deshalb relativ schnell von Pflanzen besiedelt.

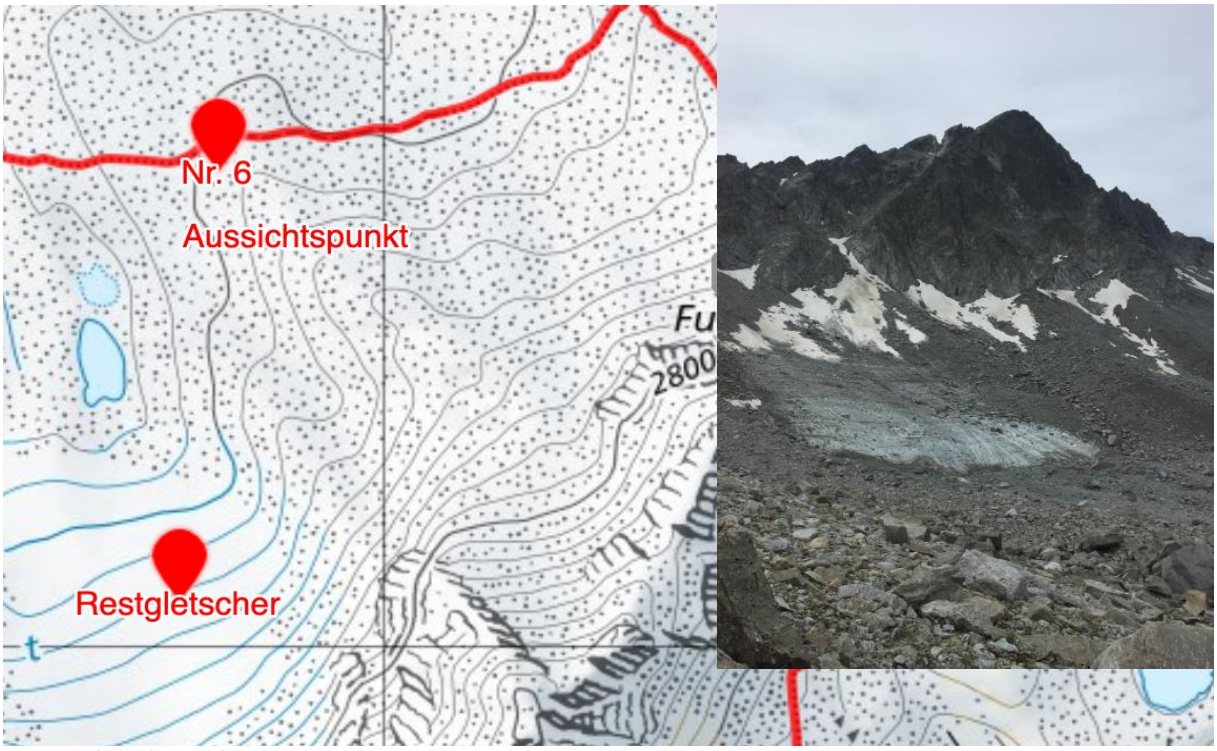
Die Endmoräne des höchsten Gletscherstandes der vergangenen Jahrzehnte ist am Vadret da Radönt auch nach 160 Jahren eindrücklich sichtbar. Sie zeichnet mit grossen Blöcken die Lage des Eises um 1850 nach.



Der deutliche Farbunterschied von grün und grau markiert die Endmoräne.

Nr.6 Vadret da Radönt (Radüner Gletscher) **Koordinaten 46.7280/ 9.9625**

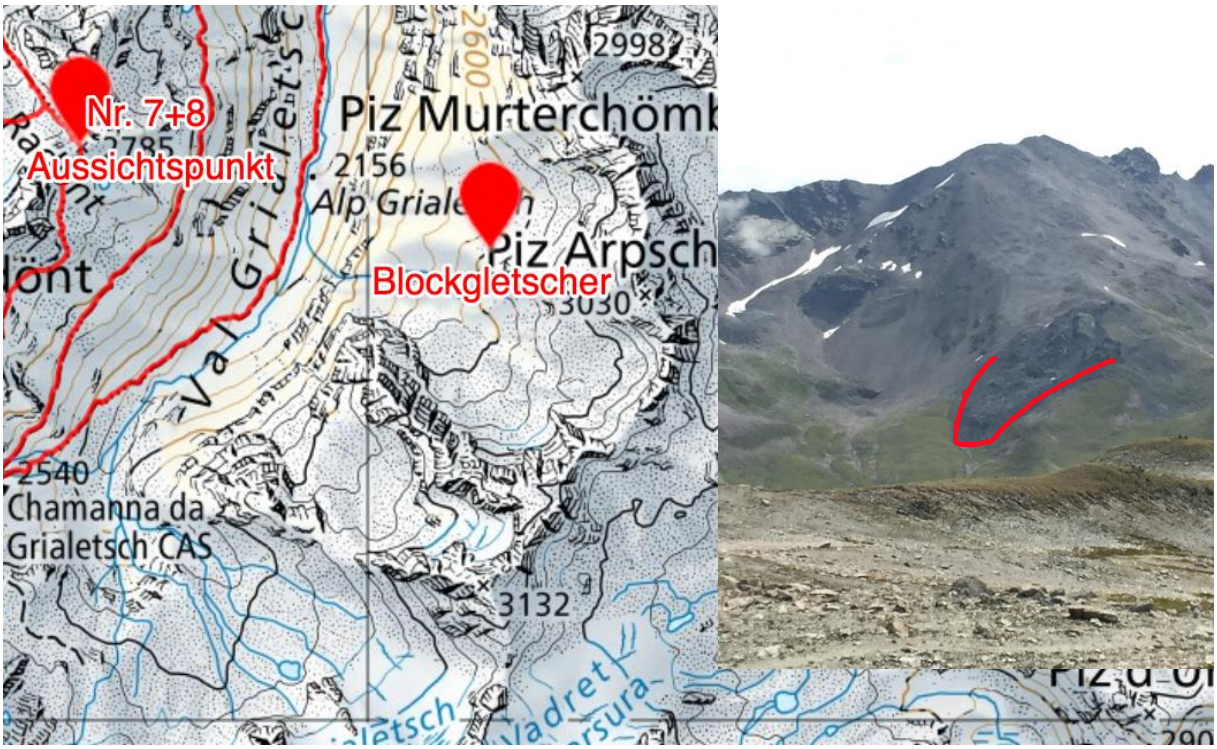
Seit über 100 Jahren werden im Kanton Graubünden wie in der übrigen Schweiz die wichtigsten Gletscher vermessen und deren Längen-, Flächen- und Massenänderung statistisch festgehalten. Da über 90 Prozent der Bündner Gletscher kleiner als 1 Quadratkilometer sind, werden in den nächsten Jahrzehnten zahlreiche kleine Gletscher, wie der Vadret da Radönt, verschwinden. Die grössten Eisströme des Kantons dürften dagegen bis 2100 erhalten bleiben.



Der Vadret da Radönt aufgenommen am 13.8.2020.

Nr.7 Blockgletscher **Koordinaten (Aussichtspunkt) 46.7269/ 9.9684**

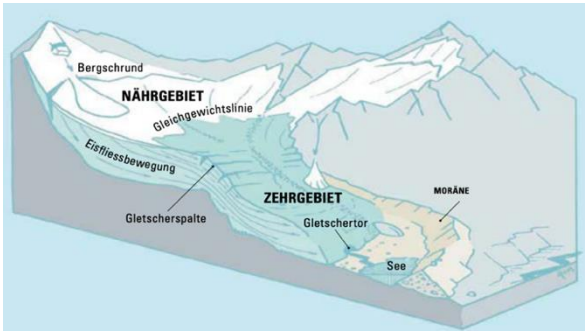
Blockgletscher sind gletscherzungenähnlich geformte Massen von Gesteinsschutt, deren Porenräume von Eis ausgefüllt sind und deren gletscherartige Bewegung durch dieses Eis ermöglicht wird. Sie entwickeln sich aus besonders mächtigen Schuttanhäufungen im Hochgebirge, wo niedrige Bodentemperaturen das versickernde Schneeschmelzwasser in den Poren des Schutts gefrieren lassen.

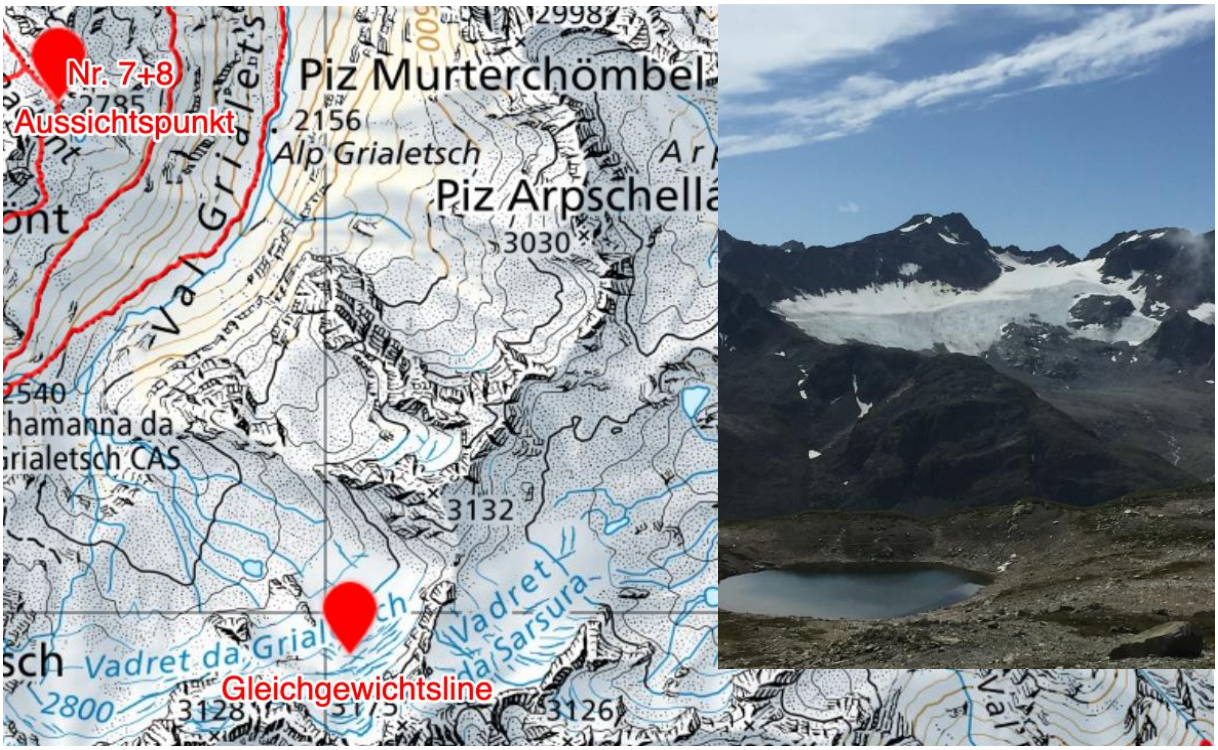


Deutlich erkennbar ist die zungenförmige Spitze des Blockgletschers unterhalb des Piz Arpschella.

Nr.8 Gleichgewichtslinie **Koordinaten (Aussichtspunkt) 46.7269/ 9.9684**

Im Sommer ist ein Gletscher im oberen Teil durch eine geschlossene Schnee- oder Firnoberfläche und im unteren Teil durch eine ausgeaperte Eisoberfläche charakterisiert. Die Gleichgewichtslinie trennt das Nährgebiet (Akkumulationszone), in welcher der jährliche Schneefall das Schmelzen überwiegt vom Zehrgebiet (Ablationszone), wo der ständige Verlust durch Abschmelzen im Laufe des Jahres grösser ist als die Niederschlagsmenge. Der Bergschrund ist die oberste Gletscherspalte im Nährgebiet und trennt den am Fels angefrorenen Teil des Firn und Eises vom fliessenden Gletschereis. In den Sommermonaten fliesst Schmelzwasser oberflächlich ab und sammelt sich in Gletschermühlen (Strudellöcher), durch die es an die Gletscherbasis abfliesst und beim Gletschertor wieder ins Freie tritt. Im Gletschervorfeld kann es zur Bildung eines Sees kommen.

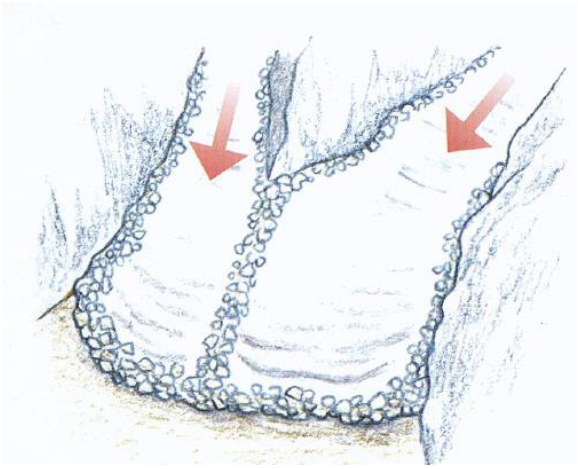


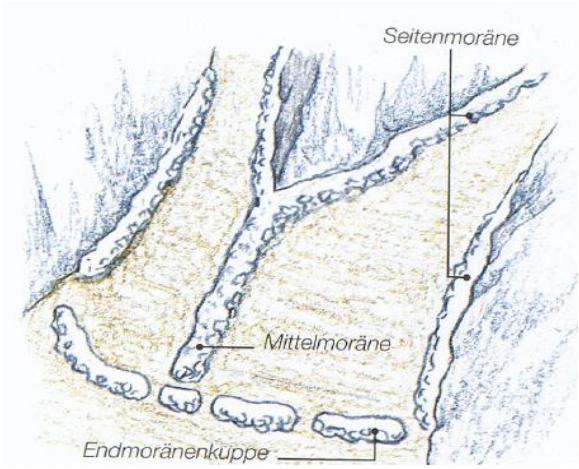


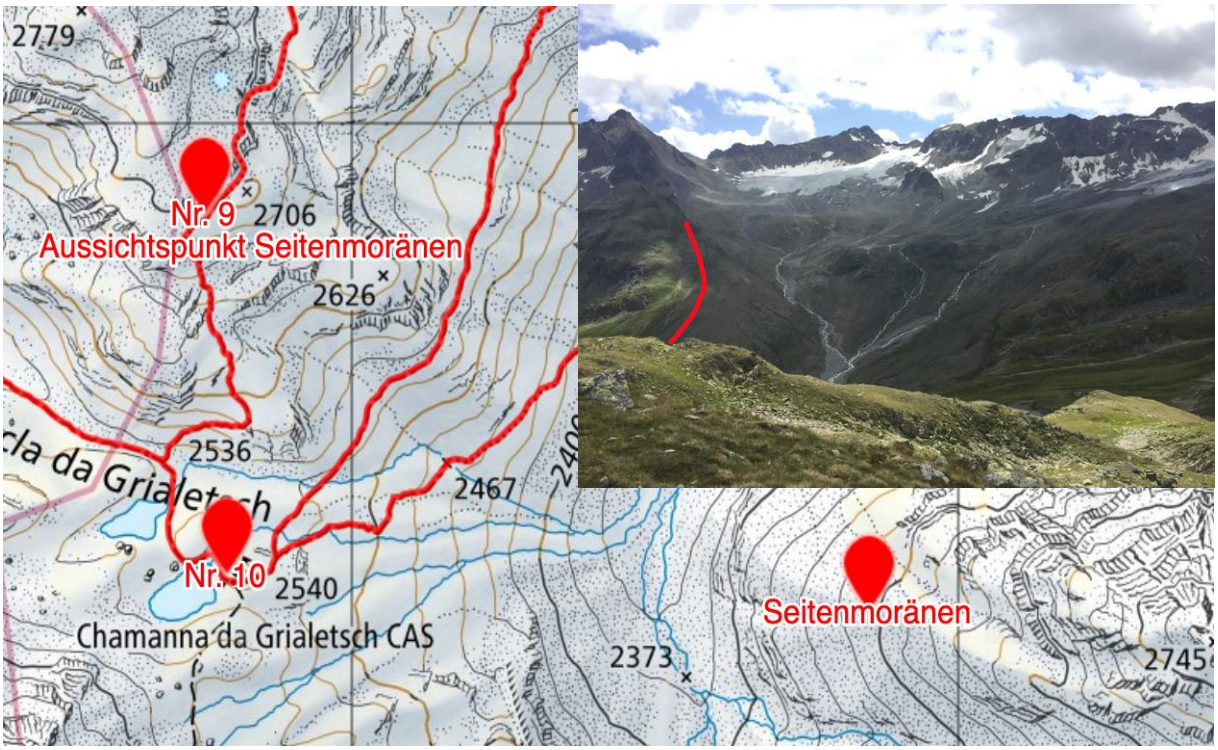
Die Gleichgewichtslinie des Grialetschgletschers lässt sich im Sommer besonders gut sehen.

Nr.9 Seitenmoränen 1850 **Koordinaten (Aussichtspunkt) 46.7150/ 9.9601**

Wenn das Gletschereis schmilzt, ist es naturgemäss nicht mehr in der Lage, irgendeine steinige Fracht zu transportieren. Es lagert das völlig unsortierte Moränenmaterial ab: an den Seiten des Eisstroms als Seitenmoränen, in der Mitte als Mittelmoränen und an der Stirn des Gletschers als End- oder Stirnmoränen.





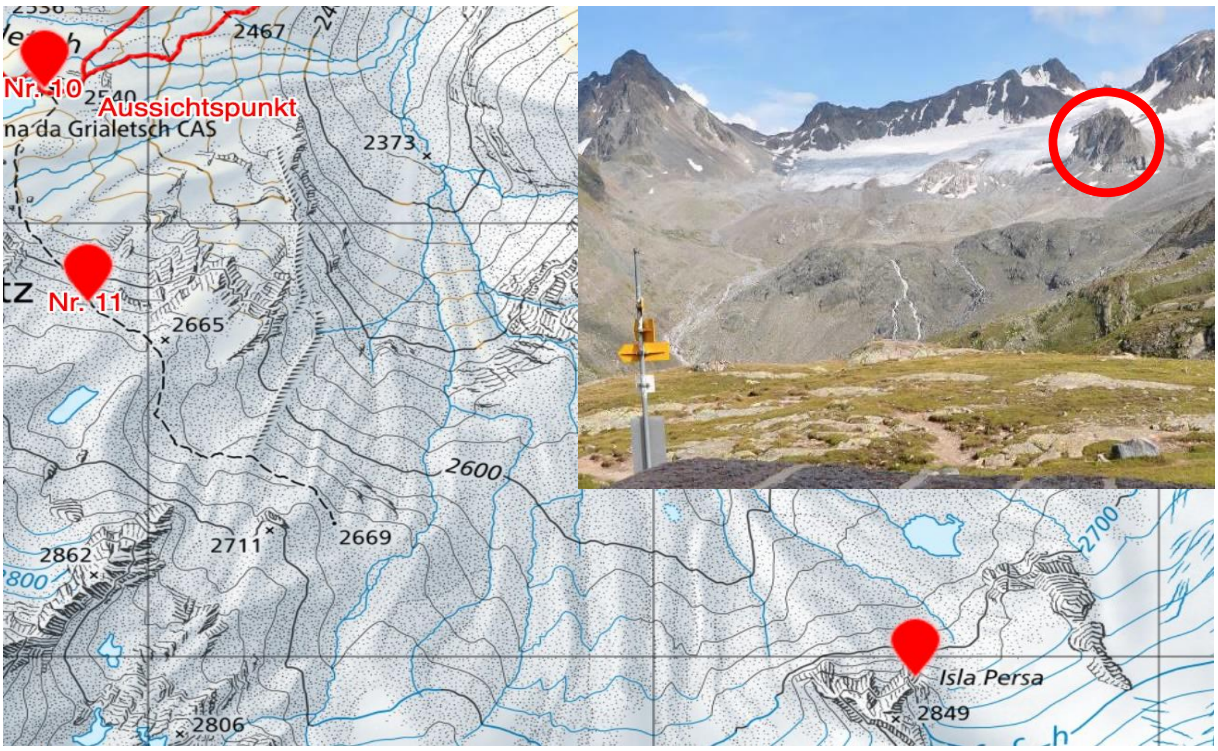


Mächtige Seitenmoräne des Grialetschgletschers.

Nr.10 Vadret da Grialetsch **Koordinaten (Aussichtspunkt) 46.7101/ 9.9605**

Mitten aus dem Eis des Vadret da Grialetsch ragte Mitte des 19. Jahrhunderts ein Felskopf. Von den Kartographen erhielt der Fels den Namen «Isla Persa». Diese «verlorene Insel» im weiten Eis wurde auf Bergtouren gerne als Rastplatz genutzt. Die Gletscherzunge des Vadret da Grialetsch reichte damals auf eine Höhe von rund 2300 m.ü.M. hinunter. Heute ragt die Isla Persa als dunkler Felskopf aus dem eisfreien Gletschervorfeld.

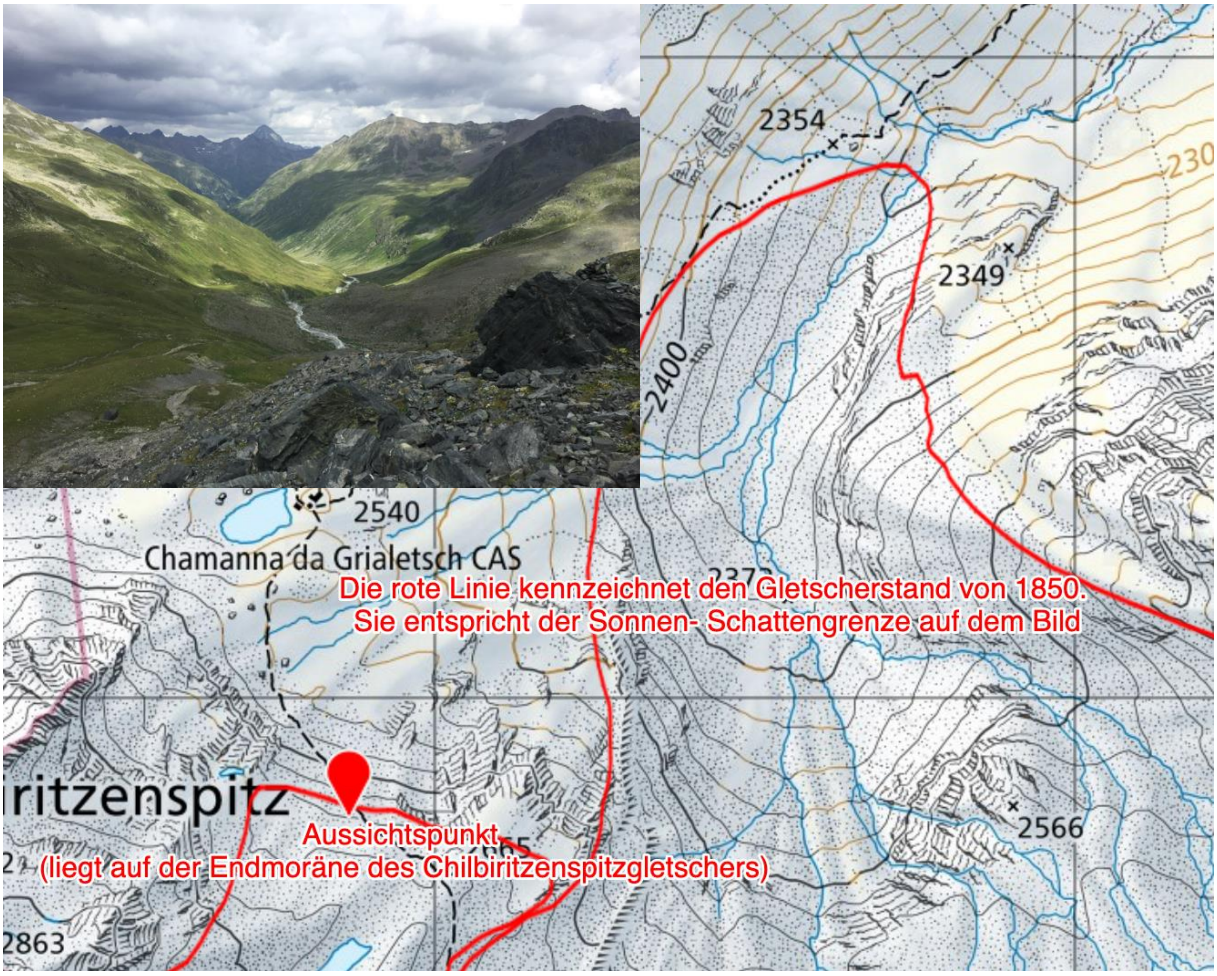
Die Grialetschhütte um das Jahr 1928 mit dem Grialetschgletscher im Hintergrund.



Der dunkle Felskopf der Isla Persa hat mittlerweile ihren Status als Insel im Eismeer verloren.

Nr.11 Moräne 1850 **Koordinaten (Aussichtspunkt) 46.7054/ 9.6150**

Der grösste Gletscher im Raum Davos (Vadret da Grialetsch) hat viel Eis verloren. Um 1850 reichte die Gletscherzunge noch auf eine Höhe von rund 2300 m.ü. M. und er wies eine Gesamtfläche von 5.3 km^2 auf. Jetzt liegt der untere Rand des Vadret da Grialetsch auf einer Höhe von rund 2700 m. ü. M. und seine Fläche erreicht noch 2.2 km2. Er ist nicht einmal mehr halb so gross wie um das Jahr 1850.

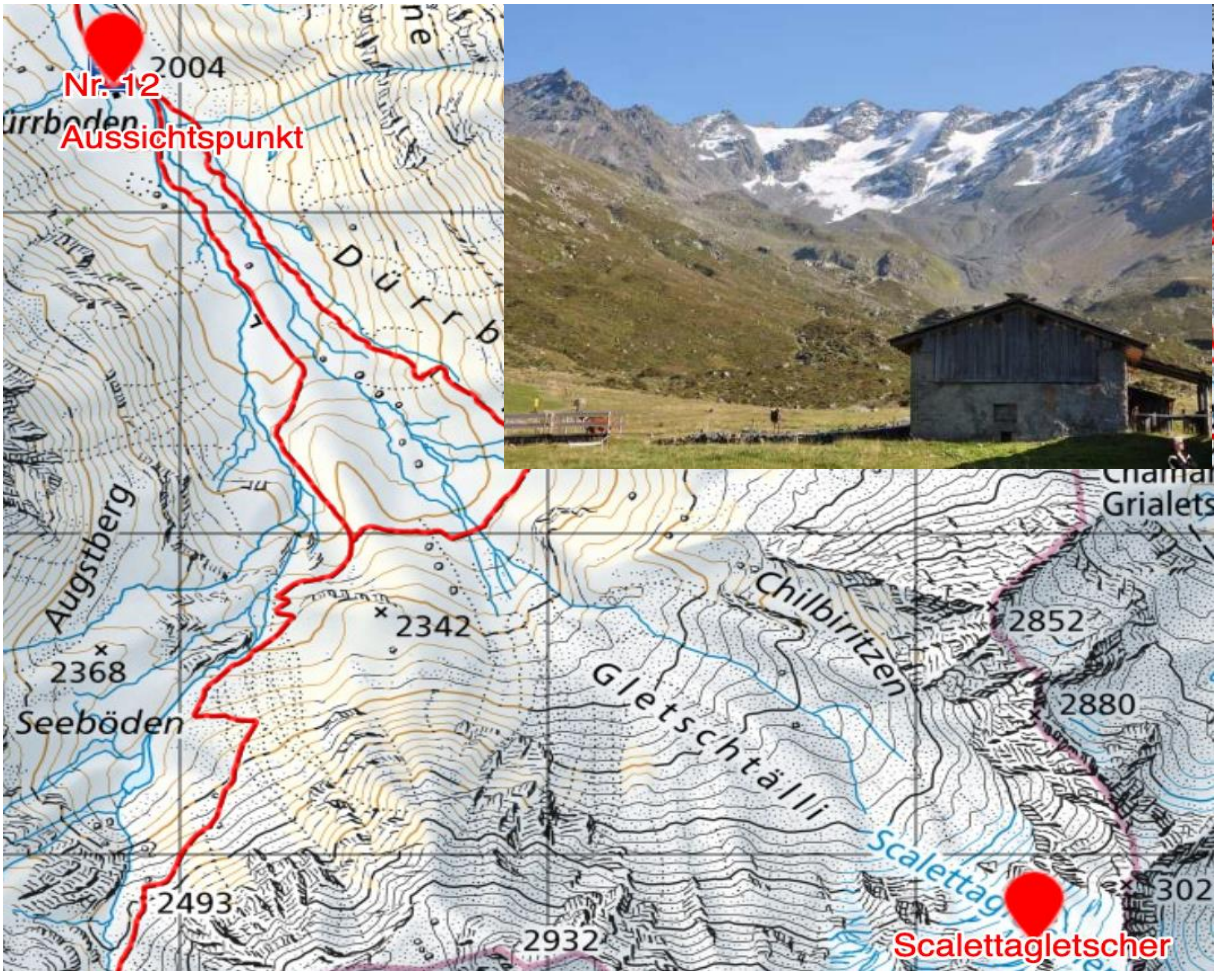


Die Sonnen- Schattengrenze im Talgrund stimmt ziemlich genau mit der Endmoräne von 1850 überein.

Nr.12 Scalettagletscher 1850 **Koordinaten (Aussichtspunkt) 46.7208/ 9.9218**

Der Scalettagletscher bedeckt eine Fläche von 0.21 km^2, die Gletscherlänge beträgt 0.78 km (Daten von 2009). 1973 wies der Gletscher eine Fläche von 0.67 km^2 auf. Die relative Flächenänderung beträgt somit -68.55 %.

Der Scalettagletscher im Jahr 1813, gezeichnet von Hans Conrad Escher.



Heute ist der Scalettagletscher kein einheitlicher Gletscher mehr, sondern er ist aufgeteilt in mehrere Eisfelder.

Quellen

Ahnert F.2015. Einführung in die Geomorphologie, utb., Stuttgart, S. 118

AfW (Amt für Wald Graubünden). 2009. Gletscher und Klimawandel in Graubünden. Faktenblatt 14 (erste Ausgabe), Chur, S. 12

Stöckli, V.& Calonder, G.P. (2018). Davos +1.7 C konkret: vom Klimawandel zum Klima handeln. Bundeamt für Umwelt, Bern.

Glamos. 2015. Scalettagletscher (online). https://www.glamos.ch/factsheet#/A12d%2F03. Abgerufen am 19.09.2020

Yarham R. 2010. Landschaften lesen. Die Formen der Erdoberfläche erkennen und verstehen. Haupt, Bern.

Bildnachweis

Bundesamt für Umwelt, Bern.
https://www.bafu.admin.ch › dokumente › klima › externe-studien-berichte
Zeichenerklärung Landeskarten 1:10'000 1:25'000 1:50'000 1:100'000 (2018). Bundesamt für Landestopographie swisstopo, Bern. Abgerufen am 19.09.2020.

Gantenbein Flavia: 3-15

Foto Furter: 12

Stöckli & Calonder: 12

Mula Coral: 5, 10, 11

Krähenbühl: 14

Stöckli: 14

Grafik G. Kappenberger: 15