



Der geologische Kreislauf Eine Wanderung über den Munt la Schera



Munt la Schera

Verwitterung

Alle Gesteine, die frei an der Oberfläche liegen, verwittern. Aber nicht alle Gesteine verwittern auf dieselbe Art.

Mechanische Verwitterung geschieht durch Gesteinszertrümmerung. Natürliche Schwächestellen im Gestein begünstigen das Eindringen von Wasser. Bei Frost gefriert das Wasser und sprengt das Gestein (Vergleich: Asphaltstrassen in kalten Regionen zeigen im Frühling viele Risse.). Weggesprengte grössere oder kleinere Gesteinsbruchstücke sind nicht mehr fest mit dem Fels verbunden und können wegtransportiert werden.

Chemische Verwitterung basiert auf Reaktionen zwischen den Mineralien des Gesteins und Wasser. Karbonatminerale, zu denen Kalzit und Dolomit gehören, werden bei Kontakt mit Wasser und Kohlendioxid (CO₂) aufgelöst.

Mechanische und chemische Verwitterung wirken oft gleichzeitig. Ein mechanisch zerkleinerter Dolomit bietet mehr Angriffsfläche für Wasser, welches chemisch angreift.

Munt la Schera:
Der Verwitterung ausgesetzt



Transport

Wie gelockertes Material transportiert wird, erkennt man auf jeder Wanderung: Steine stürzen über Felswände, Schutthalden sind zu querren. Gesteinsbruchstücke werden auch in reissenden Bächen und Flüssen transportiert oder von langsam fliessenden Gletschern mitgetragen.

Für das Auge nicht sichtbar sind die im Wasser gelösten Mineralien. Sie werden in Bächen und Flüssen weitertransportiert.

Während des Transports werden die Gesteinsbruchstücke mehr und mehr zerkleinert. Sie stossen zusammen und zersplittern in kleinere Stücke. Wasser ist fast überall vorhanden und fördert die chemische Auflösung. Je weiter und länger ein zuerst grosses, eckiges Bruchstück transportiert wird, desto kleiner und runder wird es.

Murgangrinne
am Munt Chavagl:
Zerkleinerte Gesteins-
bruchstücke werden
während Starknieder-
schlägen lawinenähnlich
zu Tale gespült.



Der Geologische Kreislauf

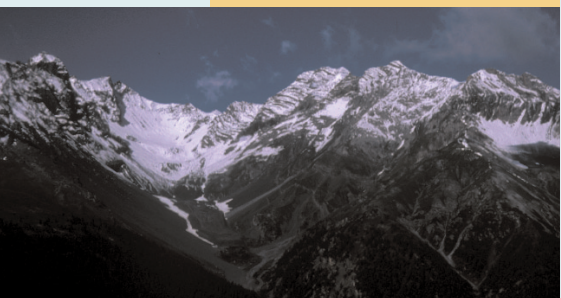
Ist es wahr, dass Berge sich bewegen?
Der Wanderweg über den Munt la Schera
folgt den Spuren vom Entstehen und
Vergehen der Berge.

Hebung/Gebirgsbildung

Wie gelangen Gesteine, die sich im Meer gebildet haben, so hoch in die Berge?

Der äusserste Teil der Erde besteht aus mehreren 20 bis 60 km dicken, starren Platten, welche auf einer zähflüssigen Gesteinsschmelze schwimmen. Die Kontinente und Ozeane sitzen auf diesen Platten und werden mitbewegt. Dasselbe geschieht mit den im Meer oder auf den Kontinenten abgelagerten Sedimenten.

Blick von der Alp la Schera in Richtung Piz dal Diavel: Während der Gebirgsbildung kräftig verfallend. In der Val da l'Acqua ist der Blockgletscher erkennbar.



Die Platten bewegen sich einige Zentimeter pro Jahr. Weil sich nicht alle Platten in dieselbe Richtung bewegen, entsteht an gewissen Stellen der Erdoberfläche Platzmangel. Stossen zwei Platten zusammen, taucht die eine Platte unter die andere oder sie verkeilen sich ineinander. Die Platten zersplittern und einzelne Späne schieben sich wie Decken übereinander. Dabei werden Gesteine emporgehoben und zu Gebirgen gefaltet. Auf diese Weise sind in den vergangenen 100 Millionen Jahren die Alpen entstanden. Noch heute heben sie sich um 2 mm pro Jahr. Die Alpen werden aber nicht ständig höher, denn gleichzeitig verwittern sie auch. Hebung und Abtrag halten sich in etwa die Waage.

Ablagerung/Gesteinsbildung

Das Fachwort für Ablagerung ist Sedimentation. Deshalb nennt man die durch Ablagerung entstandenen Gesteine Sedimentgesteine oder einfach Sedimente.

Die zerkleinerten Gesteinsbruchstücke werden abgelagert und von nachfolgendem Material überdeckt. Durch den hohen Druck werden sie zusammengesprengt und verfestigt: Ein klastisches Sediment entsteht. Je nach Grösse der einzelnen Bruchstücke entsteht ein Sandstein verfestigte Sandkörner) oder ein Konglomerat (verfestigter Kies).

Die im Wasser gelösten Substanzen verfestigen sich durch chemische Reaktionen wieder. Man spricht von chemischen Sedimenten. Typische Beispiele sind Verdampfungsgesteine wie Gips oder Steinsalz. Das Wasser verdunstet, die Mineralien bleiben zurück (Vergleich: Kalkkrusten im Kochtopf). Sie entstehen in warmen Küstengebieten im flachen Meer, in sogenannten Lagunen.

Biogene Sedimente entstehen aus Überresten von Meeresorganismen. Der Kalkstein besteht fast vollständig aus Kalzit von Schalen oder Skeletten abgestorbener Kleinstlebewesen. Diese fallen nach ihrem Tod auf den Meeresboden und verfestigen sich. Der Dolomit bildet sich durch chemische Reaktionen aus Kalzit.

Unterscheiden lassen sich somit klastische Sedimente (aus Gesteinsbruchstücken), chemische Sedimente (aus gelösten Mineralien) und biogene Sedimente (aus Organismen).



Geologischer Kreislauf

Eine Wanderung über den Munt la Schera



Das rätomanische Wort «Munt» bedeutet Berg, Bergwiese. Ein «Munt» war während der letzten Eiszeit vollständig von Eis bedeckt, während ein «Piz» (Spitze) über die Gletscher hinausragte.

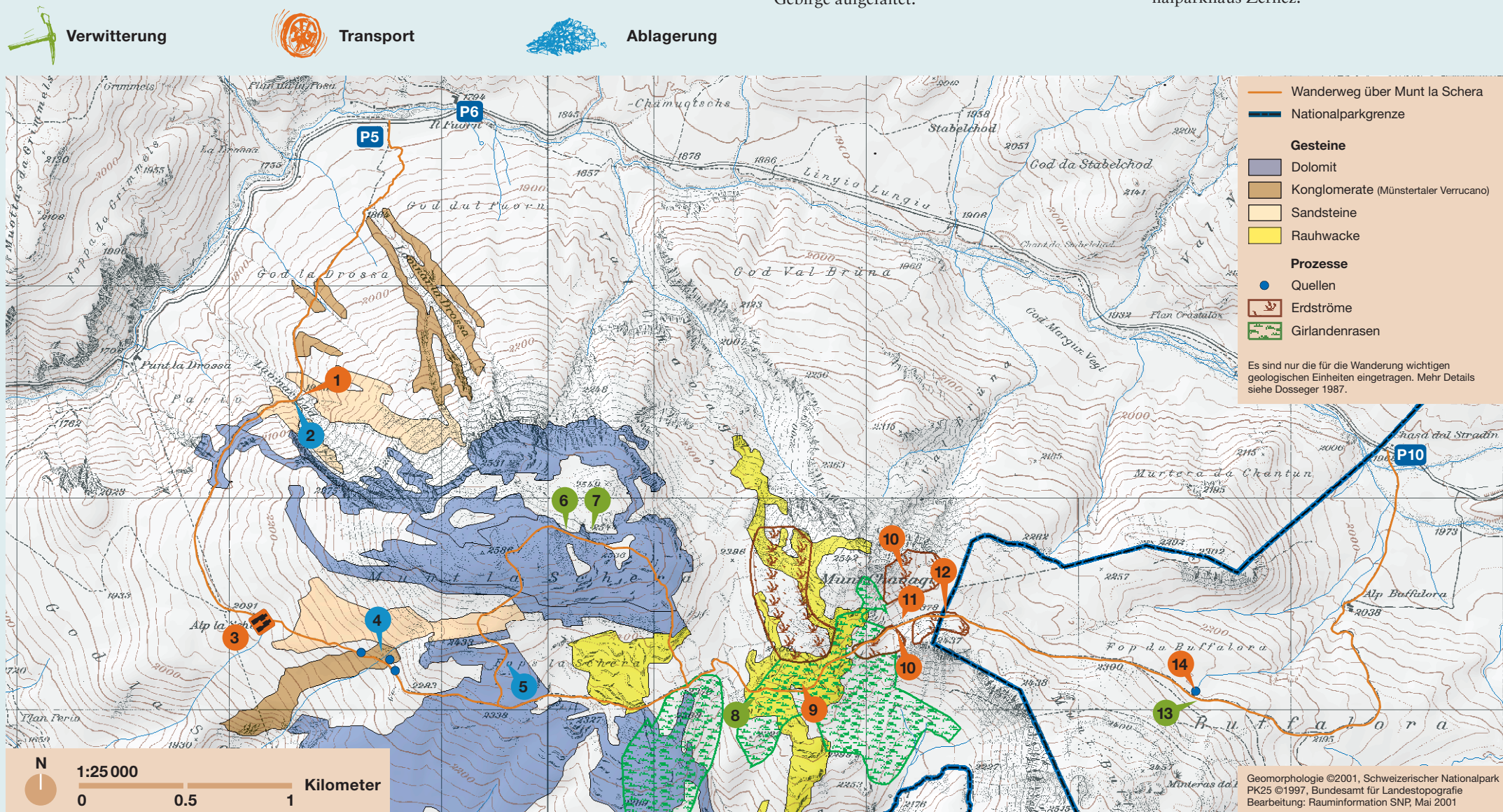
Die Geschichte des Munt la Schera beginnt aber nicht erst in der letzten Eiszeit vor 20 000 Jahren. Das Rad der geologischen Geschichte dreht sich schon viel länger. Es wird sich – ähnlich demjenigen des Wassers – noch lange weiterdrehen, in für uns unvorstellbaren Zeiträumen.

Die ältesten Gesteine auf dem Munt la Schera entstanden vor ca. 250 Millionen Jahren aus dem Verwitterungsschutt noch älterer Gebirge.

Der jüngste geologische Prozess hat eben erst stattgefunden: Ein lockerer Stein ist den Berg hinuntergerollt. Er wird weitertransportiert und sich auf dem Weg zum Meer irgendwo abgelagert. In einigen Millionen Jahren werden die Gesteine des Munt la Schera wieder zu einem neuen Gebirge aufgefaltet.

Informationen zur Wanderung

Die Wanderung über den Munt la Schera beginnt in Il Fuorn (P 6) und endet in Buffalora (P 10). Der Lehrpfad führt über den Gipfel und dauert etwa fünf Stunden. Wandert man nicht über den Gipfel, kann er problemlos um eine Stunde verkürzt werden. Detaillierte Angaben finden Sie im Wanderführer des Schweizerischen Nationalparks, Route 15, erhältlich im Nationalparkhaus Zernez.



1 Lavinar Lad

«Lavinare» sind Lawenbahnen. Gesteinsbrocken, die bereits mechanisch zerkleinert wurden, werden im Winter mit dem Schnee in die Tiefe gerissen. Auch kleine Murgangrinnen (11), welche sich bei starken Niederschlägen bilden, sind zu sehen.

Der riesige Schuttkegel des Lavinar Lad

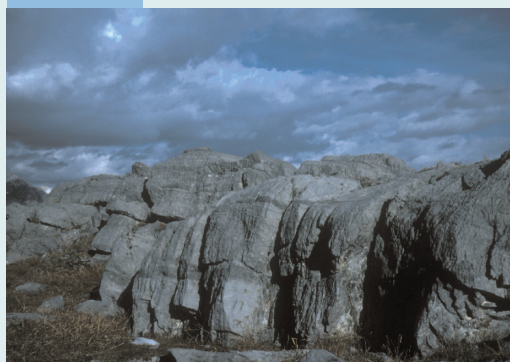


5 Dolomit

Praktisch die ganze Gipfelregion des Munt la Schera besteht aus Dolomit. Typisch für Dolomit ist die graue Farbe, die ihn klar von den braunen Sandsteinen und rotgrünen Konglomeraten unterscheidet. Dolomit ist ein chemisch umgewandelter Kalzit.

Übrigens: Der grösste Teil des Schweizerischen Nationalparks besteht aus Dolomit.

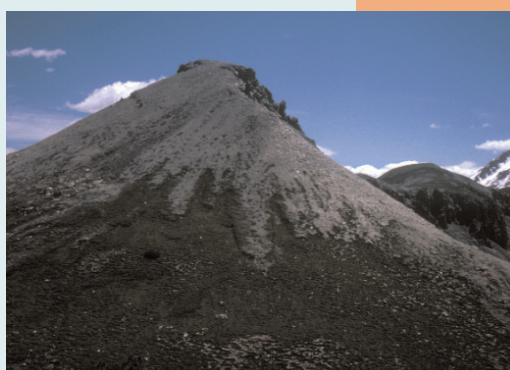
Verkarsteter Dolomit



10 Erdströme am Munt Buffalora

Die Erdströme am Munt Buffalora fließen wie eine Decke über den ganzen Hang. Typisch sind die zungenförmigen Ausläufer. Sehr schöne Erdströme sind auch am Munt Chavagl zu sehen. Erdströme können, wie Blockgletscher, nur in Permafrostgebieten entstehen, wenn im Sommer die obersten Meter des Bodens auftauen. Sie bewegen sich jährlich um einige Zentimeter.

Erdströme am Munt Buffalora

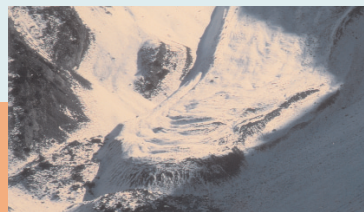


2 Sandstein

Die grosse Felswand aus Sandstein befindet sich direkt nach dem Lavinar Lad auf der linken Seite. Achtet man auf die Farbe des Gesteins, fällt sofort der Wechsel von grau (verwitterte Dolomite im Lavinar) zu braun (Sandstein) auf. Sehr gut zu beobachten ist der Farbunterschied am Boden entlang des Wanderwegs.

Bereits vor 350 Millionen Jahren existierte ein Gebirge, das vollständig verwittert ist. Die Gesteinsbruchstücke wurden dabei weit transportiert, bis nur noch feiner Sand übrigblieb. Wir befinden uns hier sozusagen an einem alten Sandstrand, welcher verfestigt und durch die Alpenfaltung emporgehoben wurde.

Blockgletscher Val da l'Acqua mit den Stauchwällen



6 Karst

Als Karst wird eine Landschaftsform bezeichnet, die durch chemische Verwitterung aus Gips, Kalk, Dolomit oder Rauhwacke (8) entsteht. In der Karstlandschaft fehlen Bäche. Das Wasser versickert sofort in den Untergrund, wo es in Höhlensystemen bis zu einer Karstquelle (14) fließt. Achten Sie auf die feinen, bizarren Formen an der Oberfläche des Dolomits. Wasserrillen, Löcher oder scharfe Kanten sind typische Erscheinungen im Karst.

7 Dolinen

Dolinen treten in Karstgebieten häufig auf. Das Wasser löst im Untergrund grosse Mengen Gestein weg und es bilden sich Hohlräume. Sind diese zu gross, stürzen sie ein und an der Oberfläche werden Einsturztrichter (Dolinen) sichtbar. Auf dem Munt la Schera sind sie als Mulden in der Landschaft zu erkennen.

11 Murgang

Die schnellsten Bewegungen von unverfestigtem Material sind Schutt- und Schlamm Lawinen, welche Murgänge genannt werden. Sie treten während starken Niederschlägen auf. Im Gegensatz zu Erdströmen bewegen sie sich plötzlich und schnell. Hier am Munt Chavagl sind sie, verglichen mit anderen Murgängen im Schweizerischen Nationalpark, sehr klein, auch wenn sie teilweise den Wanderweg überströmt haben (Foto auf der Vorderseite).

12 Gesteinsblock

Die Herkunft dieses markanten Blockes an der Nationalparkgrenze ist unklar. Gehört er zum festen Fels oder haben ihn Gletscher während der letzten Eiszeit hierhin transportiert? Auch Geologen und Geologinnen haben noch ungelöste Fragen!

3 Blockgletscher Val da l'Acqua

Von der Alp la Schera ist der Blick in die Val da l'Acqua und auf den Blockgletscher einzigartig (Foto auf der Vorderseite). Blockgletscher bestehen im Gegensatz zu Eisgletschern aus Gesteinsschutt mit eisgefüllten Zwischenräumen. Sie fließen, ähnlich wie Gletscher, wenige Zentimeter pro Jahr bergab. Typisch für Blockgletscher sind Stauchwälle. Diese entstehen, weil der hintere Teil schneller fließt als die Gletscherzunge.

Blockgletscher findet man nur in Permafrostgebieten. Permafrost heisst: Der Untergrund ist ganzjährig gefroren. Im Sommer tauen nur die obersten 1 bis 2 Meter auf.

8 Rauhwacke

Rauhwacke erkennt man aus der Ferne sehr gut an ihrer gelblichen Farbe. Aus der Nähe betrachtet sieht sie ähnlich aus wie Dolomit. Wichtigstes Unterscheidungsmerkmal gegenüber dem Dolomit sind feine Löcher im Gestein. Diese entstanden durch chemische Verwitterung. Das Ursprungsgestein bestand aus Dolomit und Gips. Weil Gips sehr gut wasserlöslich ist, bleibt als Folge der Verwitterung ein löchriges Dolomit, Rauhwacke genannt, zurück. Sie ist stark wasserdurchlässig. Feuchte Rauhwacke ist instabil und wird deshalb beim Tunnelbau gefährdet.

Rauhwacke direkt am Weg



13 Bergbau am Munt Buffalora

Das Gebiet des Schweizerischen Nationalparks und des Ofenpasses hatte im 14. – 17. Jahrhundert grosse wirtschaftliche Bedeutung. Wertvolle Mineralien wie Eisen und Silber, aus denen Metalle hergestellt werden können (Erze), wurden abgebaut. Um erziehbare Gesteine zu finden, wurden ganze Bergflanken systematisch untersucht. Hier am Munt Buffalora wurden im 15. Jahrhundert gegen 90 Stolleneingänge angelegt, die heute grösstenteils verschüttet sind. Der Stollen direkt am Wanderweg ist ca. 50 Meter weit begehbar. Leicht erkennt man an den Wänden die Spuren der Meissel. (Achtung: Am Ende steil abfallender Schacht!)

Eine Bitte: Sie haben eben 250 Millionen Jahre Erdgeschichte durchwandert. Durch Farbe, Hammer oder Gekritzel kann dies in kürzester Zeit zerstört werden. So, wie die Natur die Gesteine präsentiert, sind sie am schönsten und hier im Schweizerischen Nationalpark vor allen menschlichen Einwirkungen geschützt.

4 Münstertaler Verrucano

Der Verrucano fällt durch seine rotgrüne Farbe auf. Der Verrucano ist ein Konglomerat. Er gehört, wie der Sandstein, zu den klastischen Sedimenten. Es handelt sich um zusammengepressten Verwitterungsschutt vom selben uralten Gebirge, aus dem der Sandstein besteht. Die einzelnen Komponenten des Gesteins sind teilweise grösser und eckiger als diejenigen des Sandsteins. Sie wurden also weniger weit transportiert.

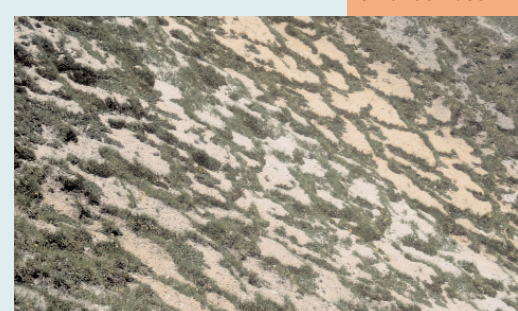
Beim Überqueren des Baches wandert man über Verrucano-Fels



9 Girlandenrasen

Der Girlandenrasen hat seinen Namen aufgrund seines typischen Aussehens erhalten. Er bildet sich während der Schneeschmelze im Frühling. Die oberste Schicht des Bodens ist dann wasserdurchtränkt und fließt auf dem noch gefrorenen Untergrund um wenige Zentimeter hangabwärts. Im Gegensatz zu Blockgletschern (3) und Erdströmen (10) ist für die Entstehung von Girlandenrasen kein Permafrost nötig, aber eine saisonale Durchfeuchtung.

Typischer Girlandenrasen



14 Quellen

Direkt gegenüber der Hinweistafel zu den Bergwerksstollen sind unterhalb des Weges zwei eindruckliche Quellen zu sehen. Das Wasser, das im Karst schnell versickert und unterirdisch abfließt, tritt hier wieder an die Oberfläche.

Wenn Sie mehr wissen möchten
LABHART, T. (1995): Geologie der Schweiz, Ott, Thun, 211 S.
DÖSSEGER, R. (1987): Geologische Karte des Schweizerischen Nationalparks, 1:50 000
TRÜMPY, R. U.A. (1997): Erläuterungen zur Geologischen Karte des Schweizerischen Nationalparks, 40 S.
PRESS & SIEVER (1995): Allgemeine Geologie: Eine Einführung, Spektrum, Heidelberg, 602 S.

Impressum
Herausgeberin SANW-Forschungskommission des Schweizerischen Nationalparks *Autorin und Autoren* Elsbeth Kuriger, Hans Lozza, Peter Egger *Zeichnungen* Arthur Baschnagel *Redaktion* Thomas Scheurer, Christian Schlüchter *Gestaltung Lithographie* Duplex Design, Basel, *Belichtung* MacHighEnd, Basel *Druck* Engadin Press, Samedan *Bezug* Schweizerischer Nationalpark, Chasa da Parc, CH 7530 Zernez, Telefon +41 (81) 856 13 78, info@nationalpark.ch