

UNESCO Weltkulturerbe Tektonikarena Sardona



Eine geografische und geologische Bildpräsentation



Die Tektonik-Arena <u>Sardona</u> ist ein Gebiet, das sich über die drei Kantone St. Gallen, Graubünden und Glarus erstreckt.

Der Kern dieser Arena ist die Glarner Hauptüberschiebung – um sie geht es in dieser Präsentation.

Während der Alpenbildung haben sich viele Gesteinsdecken – meist von Süden her – über bestehende Decken überschoben. Das war nur möglich, weil Gleitschichten dies erlaubten. Im Falle der Glarner Hauptüberschiebung war es der weiche «Lochsiten-Kalk», bei andern Überschiebungen waren es oft Gips- oder Salzschichten.

Solche Überschiebungen sind nur möglich, wenn die Schichten bzw. die Decken flach gelagert sind, sonst würden sie gestaucht und gefaltet. Nun ist die Glarner Hauptüberschiebung heute nicht flach, sondern stark gewölbt, besonders im südlichen Teil. Da hat sich also nach der Überschiebung noch einiges verändert.

Man nimmt heute an, dass sich die Überschiebung etwa zu der Zeit ereignet hat, als im Mittelland die Molasse-Schichten von den werdenden Alpen her aufgeschüttet wurden. Das Besondere dieser Überschiebung besteht darin, dass alte permische Verrucano-Schichten über viel jüngere und weniger harte Flysch-Schichten geschoben wurden, dies in einer damaligen Tiefe von etwa zehn Kilometern. Die Überschiebung erfolgte über eine Distanz von ca. 40 Kilometern von SSE nach NNW.

Ich verzichte hier auf Altersangaben, solche können ändern. Schliesslich haben nicht nur Politiker, sondern auch Wissenschafter das Recht, ihre Ansichten mit der Zeit zu ändern.



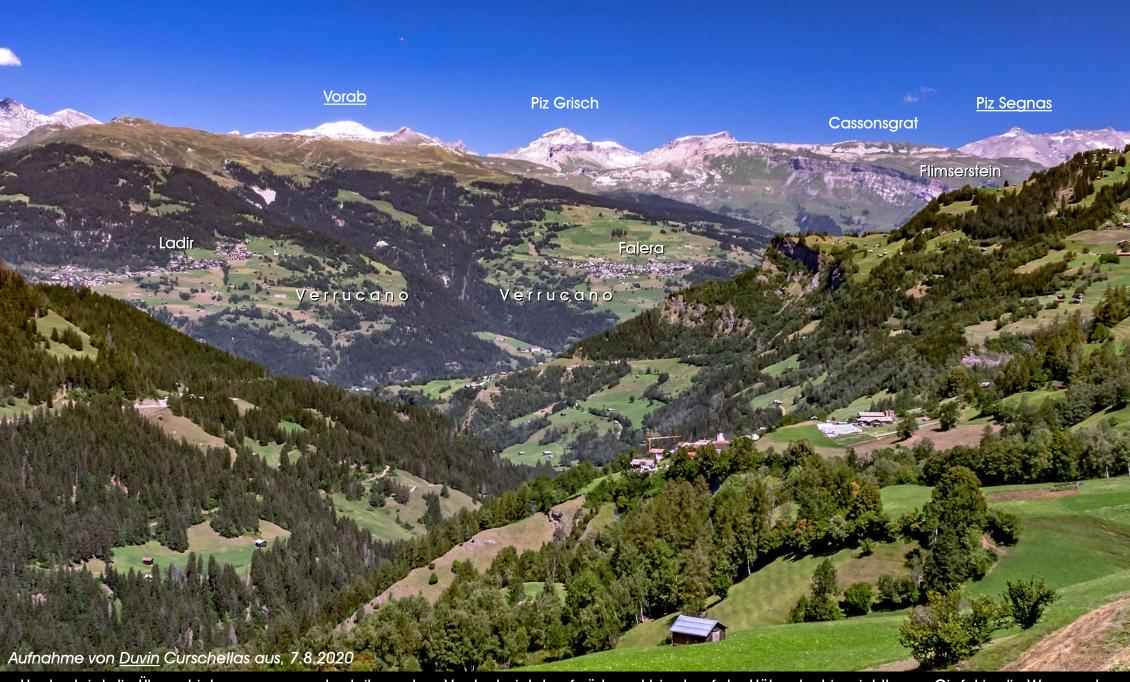


Der Verrucano besteht aus dem Material des vergehenden Variszischen Gebirges, dessen Reste noch im <u>Schwarzwald</u> und den <u>Vogesen</u> und in den deutschen Mittelgebirgen vorhanden sind. In diesem harten Verrucano sind auch Gesteine von explosiven Vulkanausbrüchen enthalten. Der meist rote Verrucano wurde an Land in flachen Senken von Flüssen abgelagert, nicht im Meer.

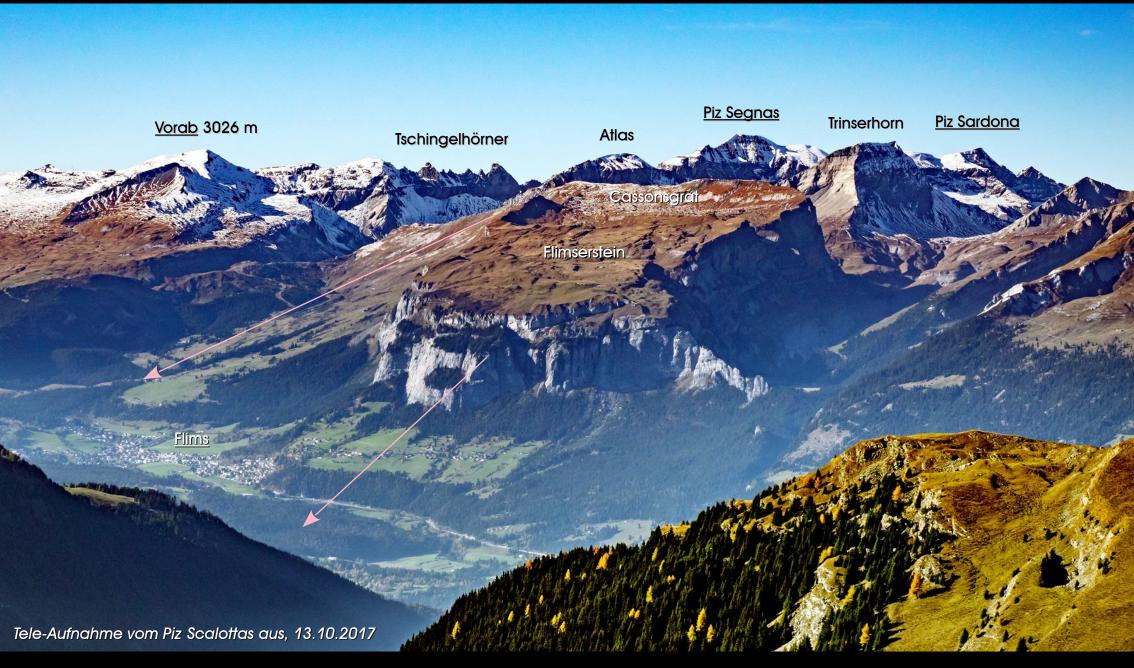
Der viel jüngere Flysch besteht aus einen Wechsel von Tonsteinen und Sandsteinen, die durch tiefe untermeerische Rutschungen am Rand entstehender Gebirge entstanden. Diese Rutschungen reichten bis in die Tiefsee hinunter und erfolgten oft sehr schnell, wie Lawinen.







Heute steigt die Überschiebungsgrenze sehr steil aus dem <u>Vorderrhein</u>tal aufwärts und biegt auf der Höhe der hier sichtbaren Gipfel in die Waagrechte um. Dann senkt sie sich allmählich nach Norden und verschwindet unter dem <u>Walensee</u>. In der Tiefe setzt sie sich möglicherweise nordwärts weiter fort. Die Überschiebung führte mächtige Kalkschichten huckepack mit und beförderte so sogar den <u>Säntis</u> an seinen heutigen Ort.



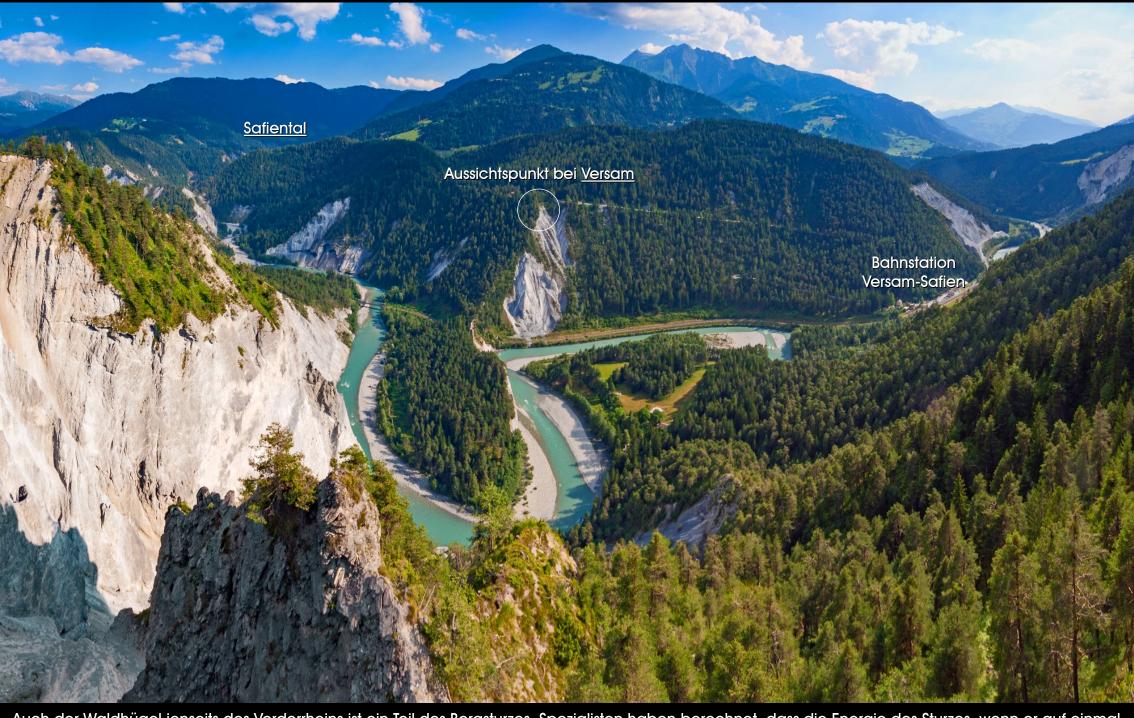
Zur Tektonikarena Sardona gehört auch der Flimserstein mit dem gewaltigsten Bergsturz der Alpen. Der Flimserstein besteht aus mächtigen Kalkschichten: Malmkalk und Kreidekalk sowie Kieselkalke. Auf allem liegt eine Schicht von «Lochsitenkalk», das als Schmierschicht der Glarner Hauptüberschiebung diente. Zuoberst am Cassonsgrat liegt Verrucano oben auf. Dort oben sind wir genau auf der Überschiebungsfläche. Der Flimserstein setzte sich ursprünglich 1,5 km weit nach links fort. Diese Teile stürzten als «Flimser Bergsturz» ins Vorderrheintal hinunter.



Der Flimserstein war ursprünglich nicht nur breiter, er reichte auch weiter nach vorne – auch dort brach das Gestein los. Das Kalkpaket ist etwa 500 m dick. 12 Kubikkilometer Material rutschten ins Tal hinunter – ob auf einmal oder in mehreren Schüben, ist ungewiss. Das Material wurde teilweise pulverisiert und durch den Druck wieder zu einer festen Masse gepresst. Es wird angenommen, dass der Bergsturz vor etwa 9'400 Jahren geschah.



Das Vorderrheintal wurde 400 bis 600 m hoch zugeschüttet, der R<u>hein</u> wurde bis nach <u>Disentis</u> zu einem 35 km langen See aufgestaut, der mit der Zeit wieder ausgebrochen ist. Durch die Wucht des Wassers wurden Schotter bis zum <u>Bodensee</u> befördert. Die Eintiefung des <u>Vorderrheins</u> geht noch weiter. 9



Auch der Waldhügel jenseits des Vorderrheins ist ein Teil des Bergsturzes. Spezialisten haben berechnet, dass die Energie des Sturzes, wenn er auf einmal erfolgte, der Energiemenge einer der grössten Wasserstoffbomben entsprach. Hier stehen wir auf dem Aussichtspunkt «Conn» auf der Flimser Seite. 1



Eine Fahrt durch die «Ruinaulta» mit der Rhätischen Bahn ist ein eindrückliches Erlebnis.



Durch die Wucht des Bergsturzes wurden die Sturzmassen bis 4 Kilometer weit ins <u>Safiental</u> hinein geschleudert. Auf der gegenüber liegenden Seite sehen wir die Strasse von <u>Bonaduz</u> nach <u>Versam</u>, welche durch die Bergsturzmassen führt. Eine Postautofahrt ist hier recht abenteuerlich.



Vom Cassonsgrat aus sehen wir die Sturzbahn des Flimser Bergsturzes. Sie hat eine Länge von 10 km und ein Gefälle von 1800 m. Der östliche Teil unterhalb des Flimsersteins ist hier nicht zu sehen. Der Felszacken links und der Aufnahmestandort bestehen aus Verrucanogestein.



Wir stehen hier einen Kilometer östlich vom vorherigen Aufnahmestandort. Der Felszacken ist hier mit einem Pfeil markiert. Der obere Teil des Flimsersteins wird heute nicht bewirtschaftet. Durch dieses Gebiet führen zwei Längs-Bergwanderwege und einige Wegspuren.

Auf dem unteren Teil bis auf etwa 2200 m Höhe wird im Sommer Vieh geweidet. Vom Berghaus Bargis führt ein Alpweg für Menschen und Vieh auf die Alp hinauf. Eine Milchseilbahn führt von der Alp Tegia nach Fidaz hinunter. Von dort führt auch ein Klettersteig hinauf. Der untere, milchproduzierende Teil der Hochfläche ist hier nicht zu sehen.



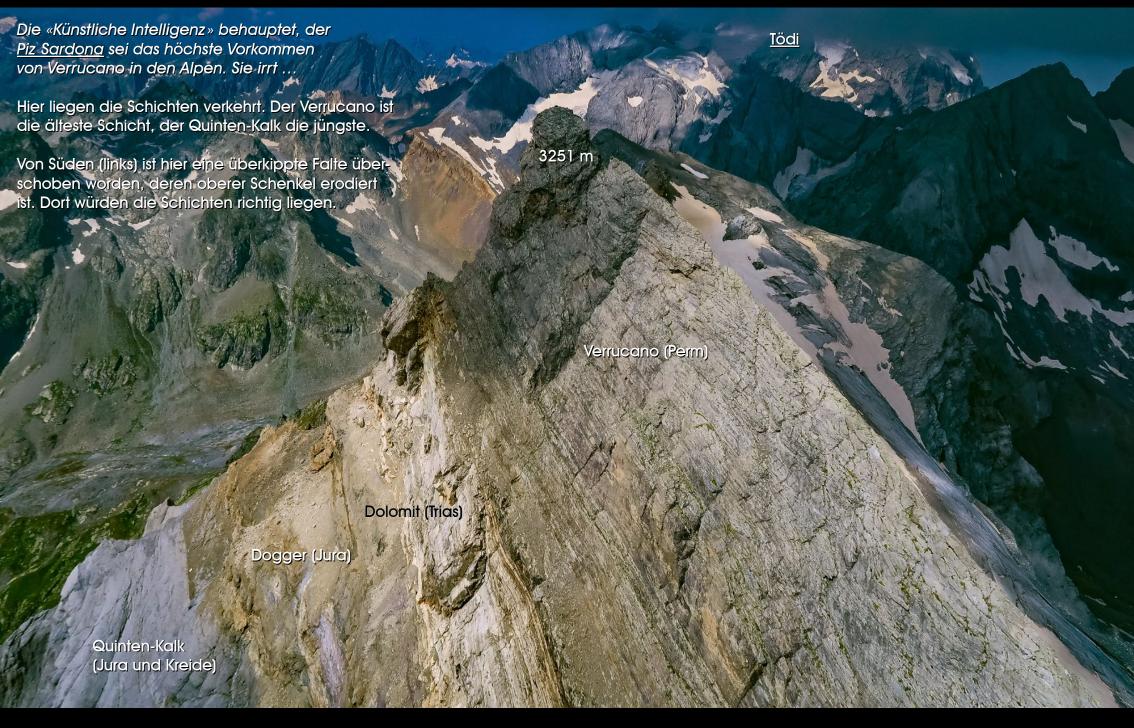
Wir befinden uns hier auf der Überschiebungsfläche. Hier vorne ist Verrucano, das hellere Gestein dahinter ist der Lochsitenkalk, auf dem der Verrucano gleiten konnte. Im Hintergrund sehen wir links den <u>Piz Segnas</u> und rechts den <u>Piz Sardona</u>, beide etwas über 3000 m hoch. Am <u>Piz Segnas</u> ist deutlich die Glarner Hauptüberschiebung zu sehen. Der Berg besteht aus Verrucano, die Basis aus Flysch. Der Segnasgletscher schmilzt zurzeit stark zurück.

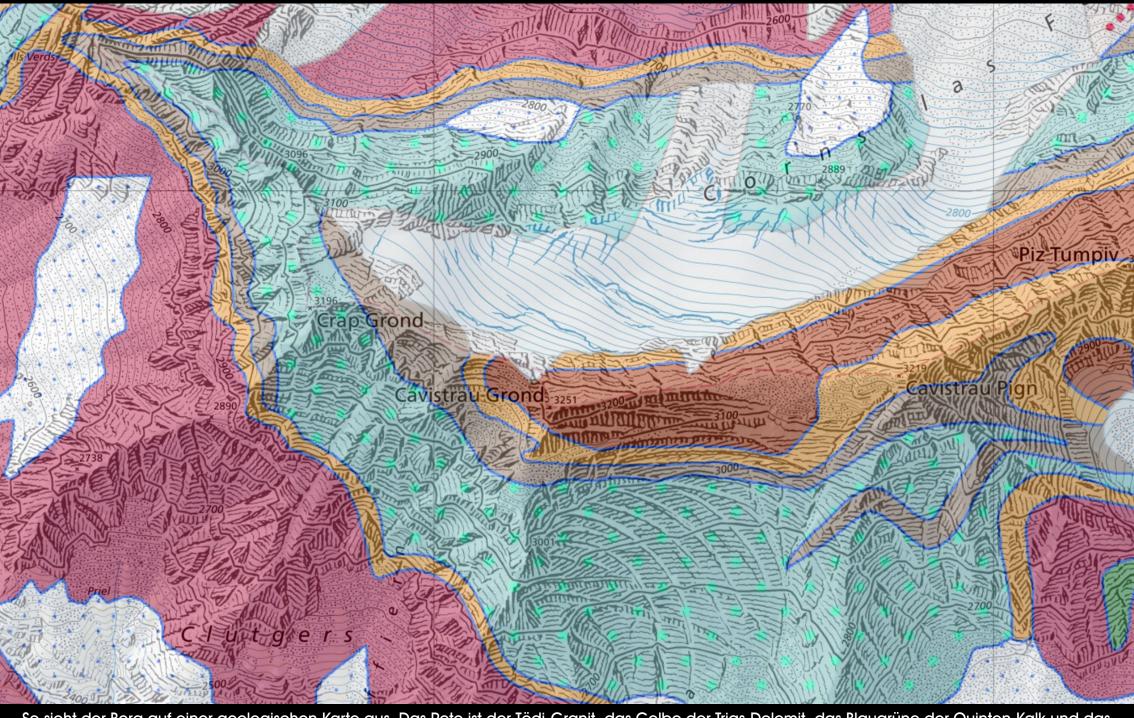


Die Struktur des Verrucano ist sehr uneinheitlich. Das Gestein wurde in einem warmen und trockenen Klima auf dem Land abgelagert, durch Flüsse in kleinen und grossen Senken. Der Vorschub der Glarner Decke erfolgte nicht ohne Widerstände und unter hohem Druck in etwa 10 km Tiefe. Ob diese Verfaltungen während oder nach der Überschiebung entstanden, wäre eine interessante Frage an Fachleute, die sich gerne streiten.



Gegen Westen setzt sich die Überschiebung des Verrucano fort und endet an den Gipfeln der Brigelser Hörner (Piz Cavistrau) und am Chli Tödi. Die Basis der hier zu sehenden Gebirgsgruppen besteht zur Hauptsache aus Granit und ähnlichen Kristallingesteinen. Darüber liegen Gesteine des Jura, der Kreide und Flyschgesteine. Der Verrucano der Brigelser Hörner (bis 3251 m) ist das am höchsten gelegene Vorkommen dieser Decke.

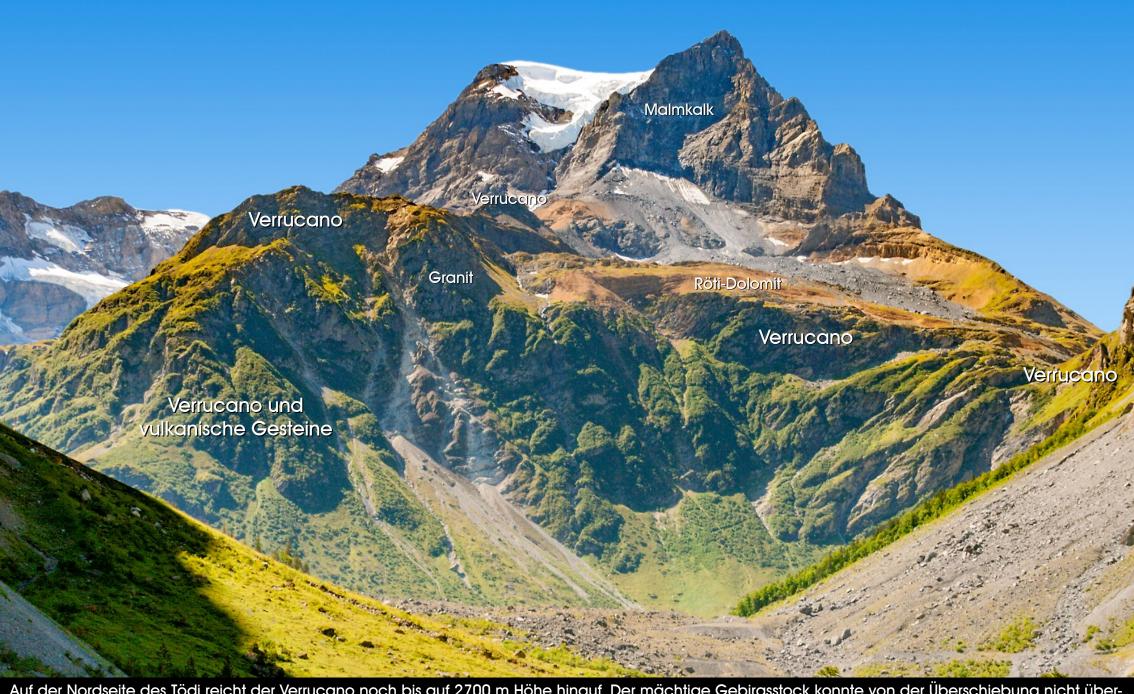




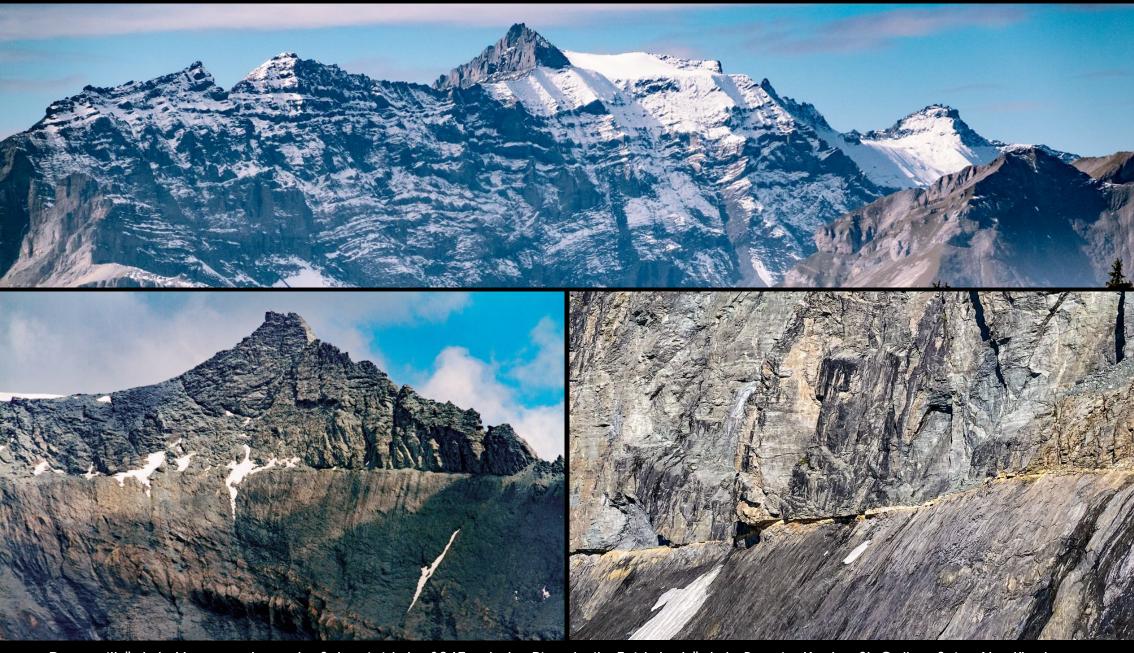
So sieht der Berg auf einer geologischen Karte aus. Das Rote ist der Tödi-Granit, das Gelbe der Trias-Dolomit, das Blaugrüne der Quinten-Kalk und das Hellbraune der Doggerkalk. Jede Falte hat zwei Schenkel, auch eine liegende Falte. Der untere Schenkel ist ein Verkehrtschenkel, der obere fehlt.



Am Chli Tödi sind die Gesteine zeitlich richtig gelagert : Der Verrucano (hier nicht zu sehen) ist unten, der Kreidekalk zuoberst. So sollte es sein.



Auf der Nordseite des <u>Tödi</u> reicht der Verrucano noch bis auf 2700 m Höhe hinauf. Der mächtige Gebirgsstock konnte von der Überschiebung nicht überwunden werden. Sie umfuhr ihn von Südosten her (im Bild links hinten) und endete hier definitiv. Weiter westlich (hier rechts) kommt kein Verrucano mehr vor. Die Überschiebung selbst ist westlich der <u>Linth</u> noch zu sehen (Berglistübler), aber dort ist es Quintenkalk, der überschoben wird, nicht Verrucano. 21



Der zweithöchste Verrucanoberg der Schweiz ist der 3247 m hohe <u>Ringelspitz</u>. Er ist der höchste Berg im Kanton St. Gallen. Seine Nordflanke fällt unglaublich steil 1900 Meter tief ins <u>Calfeisen</u>tal hinunter. Die Überschiebung ist auf der Südseite viel deutlicher zu sehen. Unter dem Verrucano liegen zuerst 500 m Kalke der Kreide und des Jura, erst darunter folgen 1400 m mächtige Schichten von Sardona-Flysch.

Obere Aufnahme: Tele vom Eggli ob Fanas im <u>Prättigau</u>, Unten links: Tele vom Cassonsgrat ob <u>Flims</u> aus. Rechts: Aufnahme Justus Hainmüller, Basel



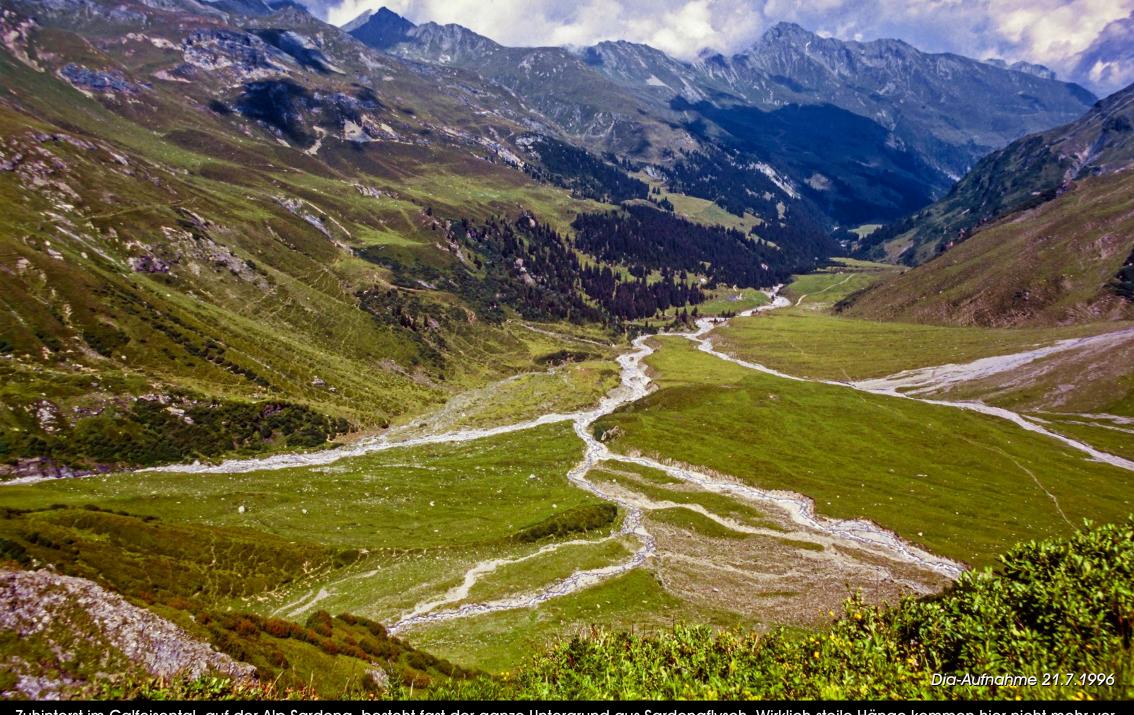
Zwischen Chur und Vättis erhebt sich eines der wildesten Gebirgsmassive der Schweiz: Der Calanda. Der Aufstieg erfolgt über extrem steile Bergwege, die stellenweise kaum zu erkennen sind. Von der Gegenseite, von Chur her, sind die Anstiege weniger steil. Dies ist der Haldensteiner Calanda.



Die Überschiebung am <u>Ringelspitz</u> setzt sich östlich von <u>Vättis</u> im <u>Calanda</u> fort, aber hier ist es nicht mehr der Verrucano, sondern es sind Sedimente aus der Kreide. Falls darüber einst Verrucano lag, wäre er längst angetragen worden. Die Schichten steigen hier steil aus dem Churer Rheintal auf.



Die Abstürze ins <u>Calfeisen</u>tal sind extrem steil. Östlich vom <u>Ringelspitz</u> herrscht Quintenkalk vor, der richtig hart ist. Wäre dies auch Flysch wie weiter hinten im Tal, so wären die meisten Wände schon längst zusammengebrochen. Aber auch Kalk hält nicht alles aus; da wird sich noch einiges ändern.



Zuhinterst im <u>Calfeisen</u>tal, auf der Alp Sardona, besteht fast der ganze Untergrund aus Sardonaflysch. Wirklich steile Hänge kommen hier nicht mehr vor. Wir stehen bei der Sardonahütte. Hinter uns reicht der Flysch noch 700 m höher, dann folgt die Hauptüberschiebung und darüber der Verrucano.



Aus dem <u>Calfeisental</u> sind wir wieder nach <u>Vättis</u> hinunter gewandert (oder mit dem Velo gefahren). Von <u>Vättis</u> sehen wir steil aufwärts zum Drachenberg. Weil dort oben die grosse und berühmte Höhle «Drachenloch» ist, steigen wir hinauf, 1500 Meter höher als <u>Vättis</u>. (viereinhalb Stunden Aufstieg) 2



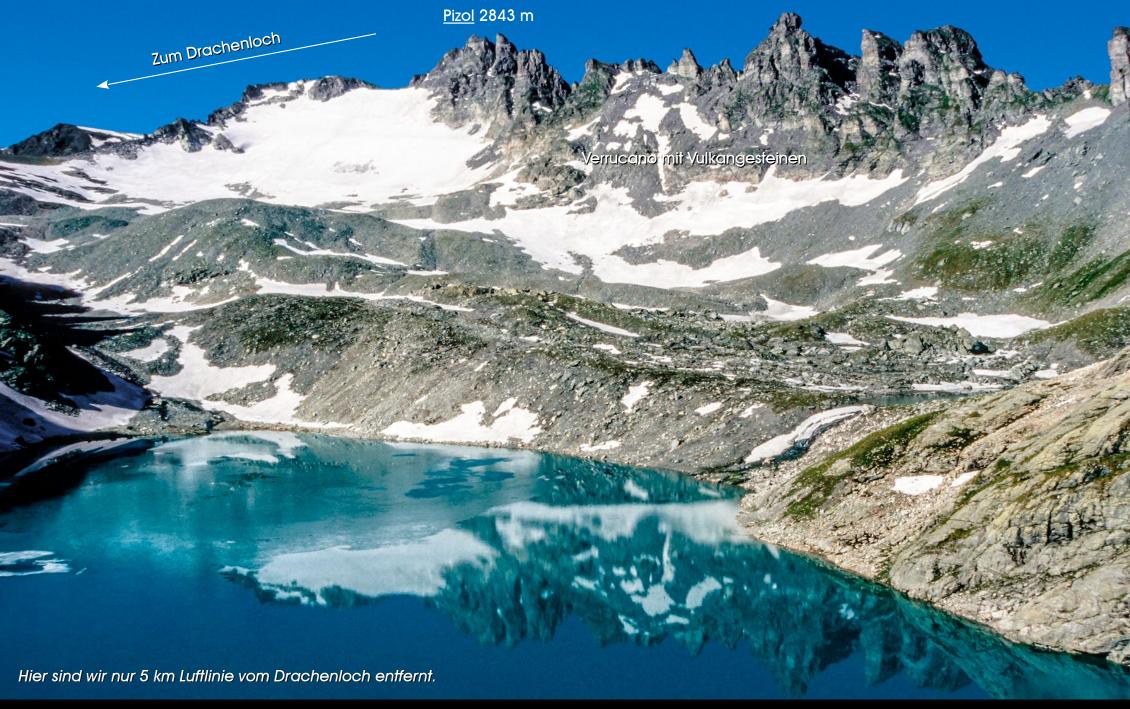
Schon kurz nach <u>Vättis</u> beginnt der steile Aufstieg, fast so steil wie am <u>Calanda</u> gegenüber. Es ist Oktober, aber warm wie im Sommer. Normalerweise liegt um diese Jahreszeit hier ober bereits Schnee. Rechts sehen wir steil ins Taminatal bei <u>Vättis</u> hinunter. Die Kinder sind gespannt auf die Höhle.



Das Drachenloch war während der Eiszeit temporär bewohnt. Die Gletscheroberfläche lag nur wenig tiefer, sodass die Menschen, vermutlich Neandertaler, die Tiere leicht auf dem Eis verfolgen und jagen konnten. Das Drachenloch ist ein wichtiger Teil des UNESCO-Welterbes Sardona.



Das Drachenloch ist sehr geräumig und im Eingangsbereich ziemlich hell. Hier wurden Hählenbärenknochen entdeckt. Von Menschen wurden nur Feuerstellen gefunden, keine Knochen. Vermutlich lebten nur im Sommer hier Menschen. In <u>Vättis</u> gibt es ein interessantes Drachenloch-Museum. Das Drachenloch soll die am höchsten gelegene prähistorische Fundstelle Europas sein. Wir begeben uns jetzt weiter nordwestwärts zum <u>Pizol</u>.



Die östlichste Gebirgsgruppe aus Verrucano ist die Pizolgruppe. Wir sehen den <u>Pizol</u> und die Lavtinahörner. Der Pizolgletscher ist am Sterben. *Hier im Jahr 1996 ist er noch 1 km lang.* Vorne ist der Wildsee. Hier ist alles Verrucano. Die Überschiebung liegt auf 2700 m und fällt nach Norden ab.



Eine der besonders schönen Wanderungen in den Alpen ist die Fünf-Seen-Wanderung von der Pizolhütte aus. Dies ist der Schwarzsee mit den Schwarzseehörnern. Fast die gesamte Wanderung liegt im Verrucano-Gestein. Der verwitterte Verrucano erscheint grau oder schwärzlich.

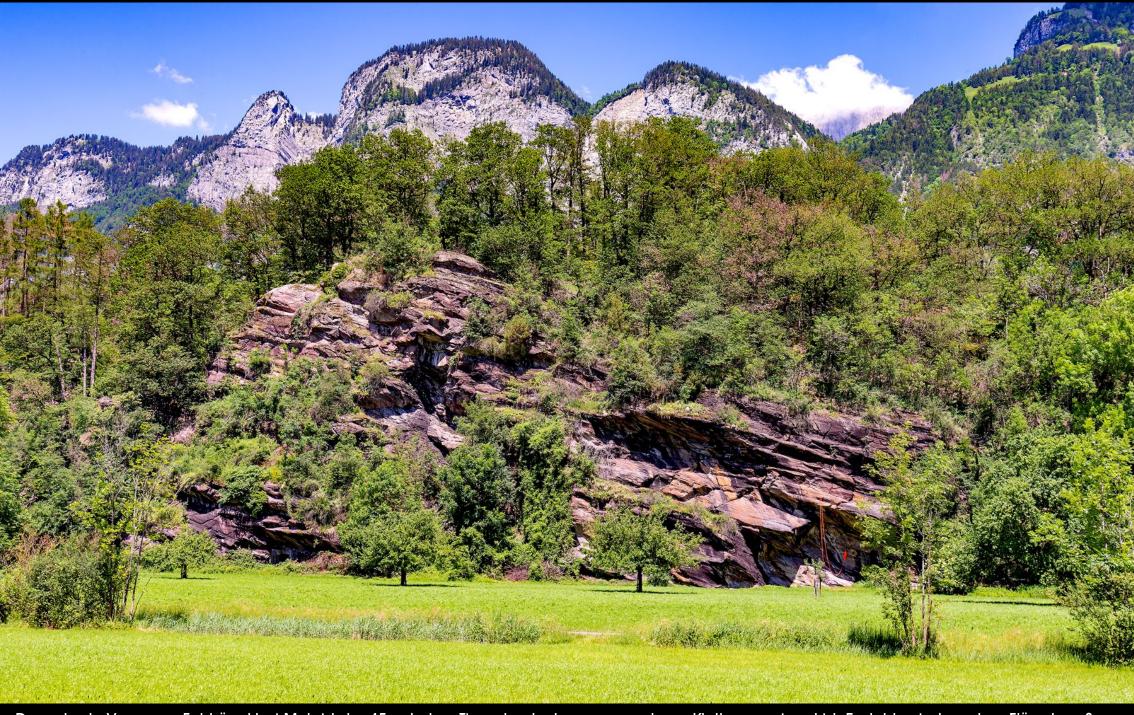


In der Perm-Zeit existierte der Superkontinent Pan-Gäa, der alle heutigen Kontinente umfasste. Damals soll es etwa 5° wärmer als heute gewesen sein und ein ausgeprägtes Monsunklima geherrscht haben. Das führte zu starken Hochwassern, welche die Gesteine ablagerten, aus denen heute der Verrucano besteht. Links: Ein abgestürzter Verrucano-Block im St. Galler Murgtal. Rechts: Ein Verrucanofelsen am Eichbüel oberhalb Mels.



Im Paläogen - nach der Kreidezeit - entstanden am steilen Rand der entstehenden Alpen grosse Ablagerungen bis in mehrere Kilometer Tiefe. Es ereigneten sich lawinenartige Rutschungen von Sand und Bruchstücken sowie langsame, Jahrtausende dauernde Ablagerungen von Ton. Aus diesen weichen Ton-Schichten entstanden später unter Druck die Schiefer, wie sie bei Engi im Glarner Sernftal abgebaut wurden (rechts).





Der unterste Verucano-Felshügel bei Mels ist der 45 m hohe «Tierget», der hervorragend zum Klettern geeignet ist. Er steht zwischen dem Flüsschen Seez und der Eisenbahnlinie Sargans – Walenstadt. Der Verrucano taucht hier in die Tiefe und verschwindet dort. Die Felsen im Hintergrund sind Jurakalke. 35



Wir sind wieder auf dem Cassonsgrat oberhalb <u>Flims</u>, genau auf der Überschiebungsgrenze. Nicht alle Verrucanosteine sind rötlich, es gibt auch grüne darunter, aber hart sind sie allemal. Links vom Mädchen sehen wir den <u>Vorab</u>, rechts den Piz Grisch, beide mit Gipfeln aus Verrucano.







Der Cassonsgrat ist einer der besten Orte, von denen aus grosse Teile der Glarner Hauptüberschiebung betrachtet werden können. Oben sehen wir im Vordergrund den Bereich des Verrucano, dahinter als hellen Streifen die Schicht des Lochsiten-Kalks, der als Gleitschicht der Überschiebung diente. Die Tschingelhörner zeigen die Überschiebung besonders deutlich. Das Martinsloch am Grossen Tschingelhorn befindet sich unterhalb der Überschiebung, noch im Schrattenkalk. Das Bild unten rechts wurde von Elm aus aufgenommen. Zwei Mal jährlich scheint die Sonne durch das Martinsloch direkt nach Elm hinunter. Dies lockt jeweils viele Touristen an.







38

An etwa vier Tagen pro Jahr kann man in <u>Elm</u> die Sonne durch das Martinsloch scheinen sehen. An diesem Sonntag, 29.9.2024 waren Hunderte von Schaulustigen in <u>Elm</u>. Ein betagter Einheimischer erklärt das Phänomen auf spannende und unterhaltsame Weise, bis sie kommt ...







Nach wenigen Minuten erreicht der Sonnenkegel die Dorfkirche. Am folgenden Tag erscheint das Licht etwas weiter links und etwa 2 Minuten später. 41



Nun scheint die Sonne über den Tschingelhörnern ins Dorf <u>Elm</u> hinein. Im alten Schulhaus ist seit einigen Jahren ein Besucherzentrum für das UNESCO Welterbe Sardona untergebracht. Um 10 Uhr wird es geöffnet.



Wieder auf dem Cassonsgrat : Wenn man die Überschiebung am Atlas stark heran zoomt, sieht man oben den Verrucano, darunter ein schmales Band aus Lochsitenkalk und unten den geologisch jüngeren Seewerkalk mit Kalkstein, Mergel und Sandsteinen aus der späten Kreide.



Wir begeben uns jetzt in das zentrale Gebiet der Glarner Alpen, zwischen dem <u>Sernftal</u> und dem Grosstal. Hier erhebt sich der <u>Hausstock</u> auf 3158 m Höhe. Die rote Linie ist die Glarner Hauptüberschiebung. Wir folgen ihr von Westen – rechts – bis auf den Gipfel. Der kleine Berg rechts ist der Ruchi, den man von der Muttseehütte aus leicht besteigen kann.



Von der Muttseehütte (Kreis) sind wir zum Ruchi aufgestiegen. Links unten ist der Limmeren-Stausee zu sehen. Seit 2015 wurde der Muttsee durch eine über 1000 m lange Staumauer um 28 m höher gestaut. Im Innern des Gebirges enstand ein riesiges Pumpspeicher-Kavernenkraftwerk.



Hier ist der Muttsee mit der neuen Staumauer nur zum Teil gefüllt. Wir steigen rechts zum Ruchi hoch. Der Verrucano-Aufsatz ist hier knapp zu sehen.

Der Weg führt hinter dem Grat rechts weiter. Der Aufstieg zum Ruchi ist leichter, als er hier aussieht.



Wir stehen auf dem 3100 m hohen Ruchi, genau auf der Glarner Hauptüberschiebung. Der dunkle Aufsatz ist Verrucano, die weisse Schicht ist Lochsitenkalk, das graue Gestein darunter ist der junge Flysch. Der Verrucano-Aufbau ist etwa 7 m hoch. Wir folgen jetzt der Überschiebungsfläche.



Zwischen dem Grossen und dem Kleinen Ruchi befindet sich eine Scharte, die Furkel. Wer auf den <u>Hausstock</u> will, muss da hinüber. Weil der Flysch weich ist, wird diese Lücke stetig grösser. Auf beiden Seiten geht es sehr steil abwärts, sozusagen ins Bodenlose.



Auf der Hochfläche des Kleinen Ruchi könnte man mit dem Velo fahren, so flach ist es. Bis in die 1970er-Jahre lag hier noch Gletschereis; Reste davon sind am Rand noch zu sehen, eigentlich sind es nur noch Schneefelder. Links vom <u>Hausstock</u> sehen wir den <u>Kärpf</u>, auch dort ist die Überschiebung. 49



Wir nähern uns unserem Ziel, dem 3158 m hohen <u>Hausstock</u>. Die helle Linie besteht aus Lochsitenkalk, darüber ist eine Schicht aus Röti-Dolomit. Der Gipfel besteht aus Verrucano, darin eingeschlossen ist eine Schicht mit Vulkangesteinen. Sie sind viel älter als die Alpen, der <u>Hausstock</u> war nie ein Vulkan. 50



Dies ist eine Luftaufnahme vom <u>Hausstock</u> mit der Überschiebungslinie. Im Gipfelbereich sind Vulkanite zu sehen, der Gipfel selbst besteht wieder aus Verrucano. Die Flysch-Schichten unter der Überschiebung sind mindestens 400 Meter mächtig. Diese Flysch-Wände sind hier extrem steil.



Wir sind auf dem <u>Hausstock</u> angekommen und schauen nach Osten. Dies ist das wichtigste Gebiet der Glarner Hauptüberschiebung. Alle Gipfel, die hier benannt sind, bestehen aus Verrucano und sind damit über der Überschiebungslinie. Unten im Tal ist <u>Elm</u>, das im Jahr 1881 durch einen <u>Bergsturz</u> verschüttet wurde. 114 Menschen verloren dabei ihr Leben. Das hatte mit den mächtigen Flysch-Schichten zu tun.

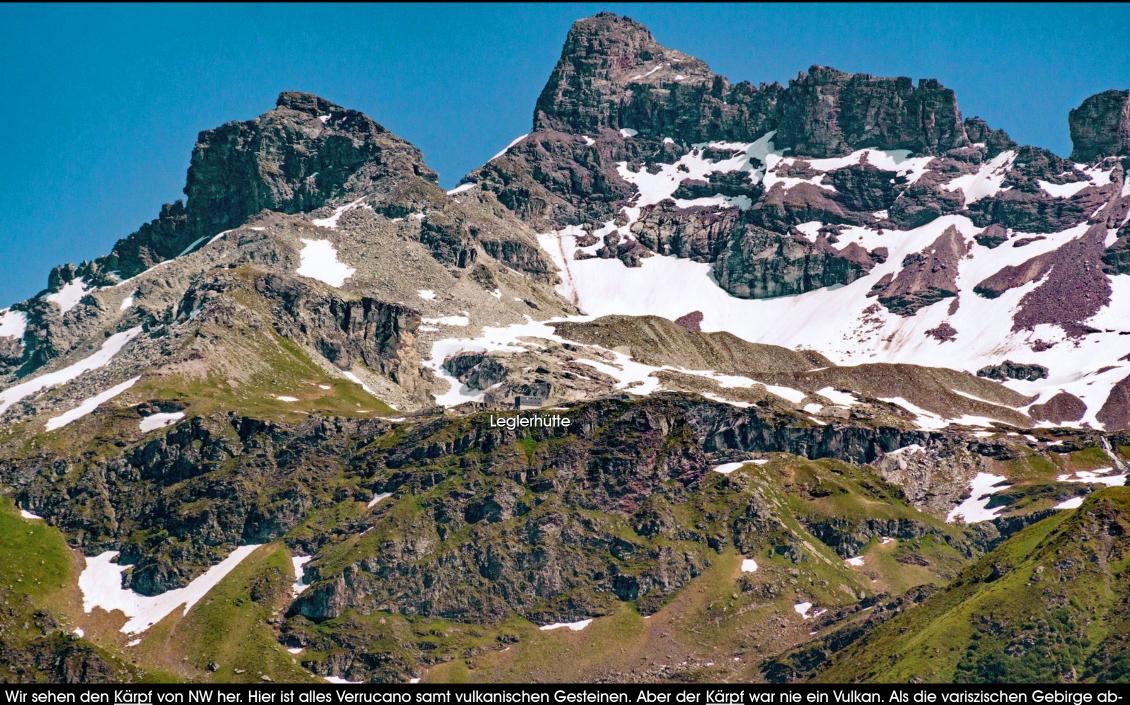


Auch der flache Gipfel des <u>Vorab</u> – hier der Glarner Vorab – besteht aus Verrucano. Er liegt auf Kreidekalk auf. Der Vorabgletscher ist stark zurückgeschmolzen, man versucht verzweifelt, den oberen Teil mit dem Skilift durch Auflagen von weissem Vlies noch eine Zeit lang zu erhalten.

53



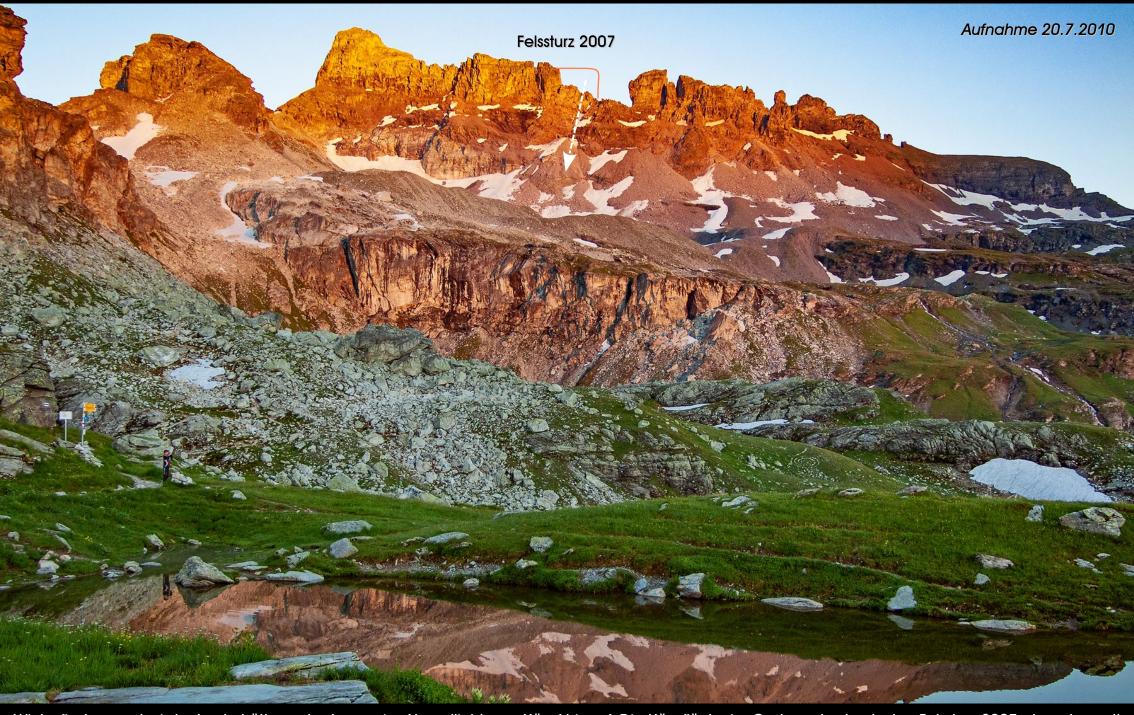
Fünf Kilometer NNE vom <u>Hausstock</u> steht der 2794 m hohe Kärpf. Die Überschiebungslinie ist sehr deutlich zu sehen. Auf diese 5 km Distanz ist sie um 500 m niedriger geworden. Auf die nächsten 8 km nordwärts sinkt sie um weitere 1800 m, der Verlauf wird also zunehmend steiler.



wir senen den <u>Karpt</u> von Nw ner. Hier ist dies verrucano samt vulkanischen Gesteinen. Aber der <u>Karpt</u> war nie ein vulkan. Als die variszischen Gebirge abgetragen wurden, brachen auch Vulkane aus. Der Abtragungsschutt wurde nicht im Meer, sondern auf einem Kontinent abgelagert. Links der Mitte sehen wir die Leglerhütte SAC. Die Verrucano-Gesteinsschicht ist hier 1000 m dick. Bei der Alpenbildung wurde sie weit von Süden her aufgeschoben. ₅₅



Wer das Verrucano-Gestein kennen lernen will, sollte hier übernachten. Alternativ dazu wäre eine Übernachtung in der Fischerhütte am Murgsee. Hier ist das Gestein recht stabil, oben am Grat des <u>Kärpf</u> hingegen ist es sehr brüchig. Es ist gefährlich, dort oben zu klettern.



Wir befinden uns bei der Leglerhütte und schauen im Abendlicht zum <u>Kärpf</u> hinauf. Die Kärpflücke im Grat wurde durch den Felssturz 2007 etwa doppelt so breit. Die Besteigung ist von der Rückseite her weniger gefährlich. Der kleine Kärpf links ist leichter zu besteigen, braucht aber auch Erfahrung. 5

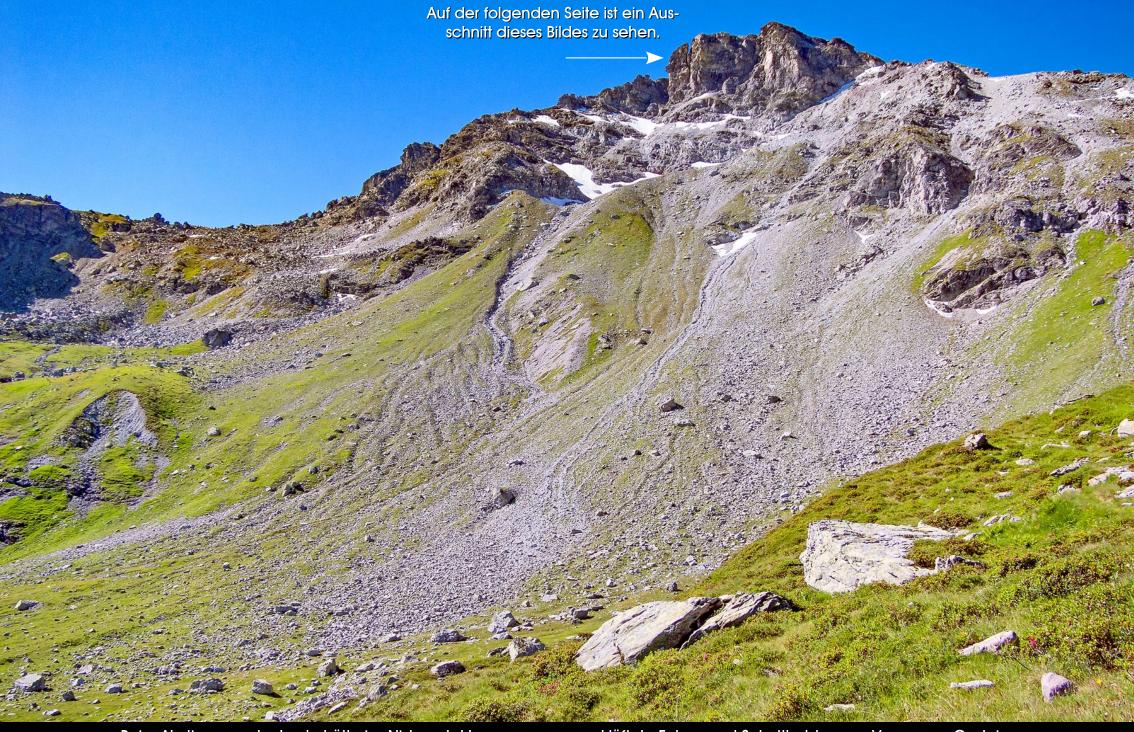




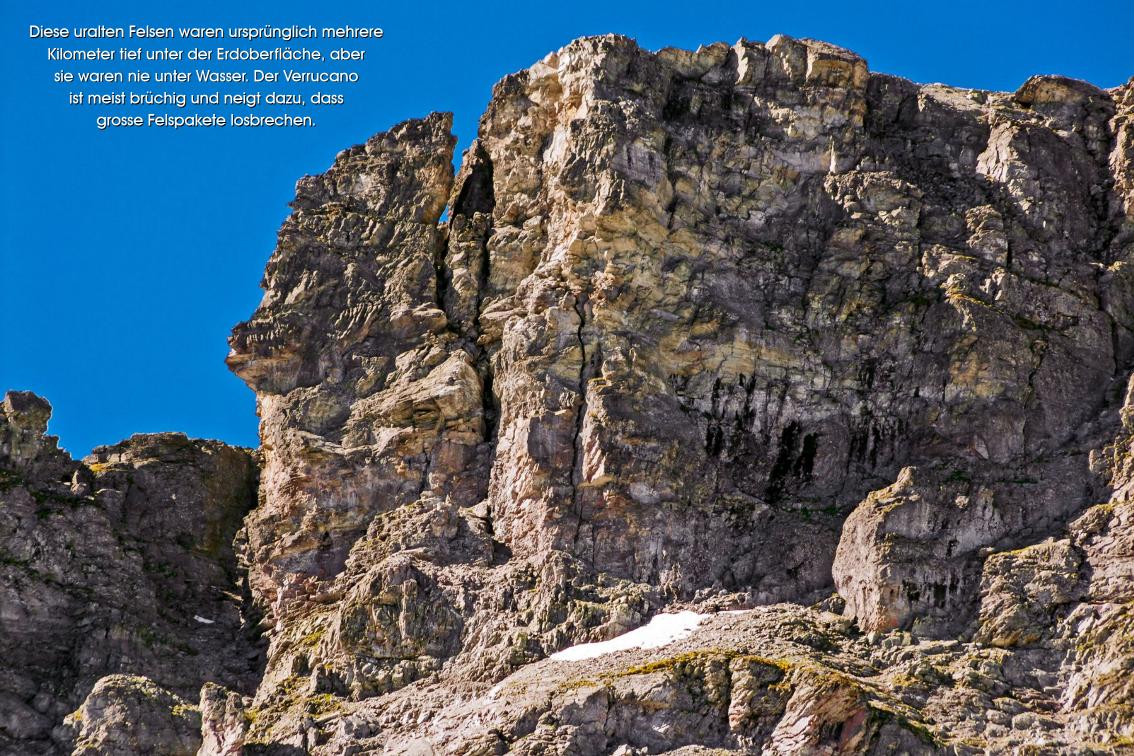
Die Aufnahmen von 2005 und 2008 zeigen die Kärpflücke vor und nach dem Absturz. Verrucano neigt zu grossen Abbrüchen.



Wir stehen bei der Leglerhütte auf Verrucano-Platten. Dieses Gestein wurde nicht im Meer, sondern an Land abgelagert. Am <u>Glärnisch</u> gegenüber sind Kalkschichten des Jura und der Kreide, die in einem Flachmeer abgelagert wurden. Weit unten am <u>Glärnisch</u> gibt es auch noch Reste von Verrucano. 59



Beim Abstieg von der Leglerhütte ins Niderental begegnen uns zerklüftete Felsen und Schutthalden aus Verrucano-Gestein.



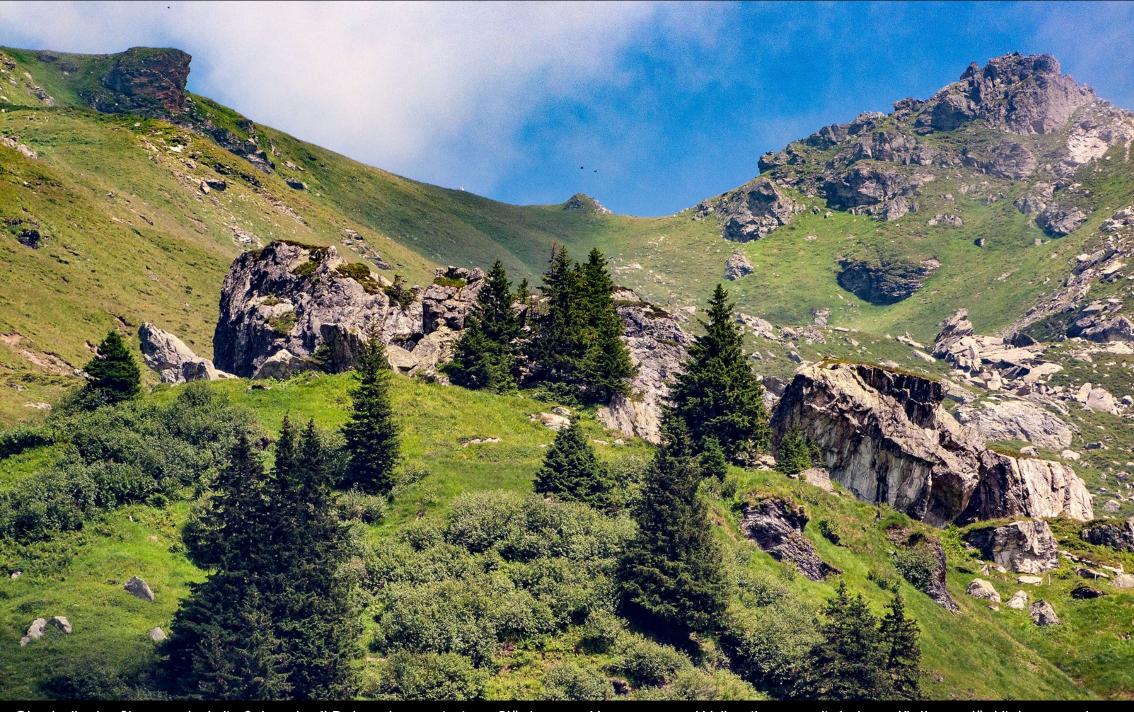


Im Niderental kommen wir zu einer Stelle, wo der Niderenbach unterirdisch fliesst. Es ist die Kärpfbrücke. Sie besteht auch Lochsitenkalk, der Verrucano soll hier bereits erodiert sein, kommt aber 80 m weiter links noch vor. Unter dem Lochsitenkalk ist junges Flyschgestein, das leichter erodiert als der Kalk. 62





Unterhalb der Kärpfbrücke steht das Bergbeizli Nideren-Mettmen. Wir wandern weiter talabwärts, dem Stausee Garichti entlang zur Seilbahn Mettmen. 64



Oberhalb des Stausees hat die Schwerkraft Dutzende von riesigen Blöcken aus Verrucano und Vulkaniten angeliefert, um Kletterer glücklich zu machen.

Der Klettergarten Widerstein ist einer der beliebtesten der Schweiz. Weil er im Wildschutzgebiet liegt, darf man leider nicht im Freien übernachten.



Der Stausee Garichti liefert seit 1931 Wasser für das Kraftwerk <u>Schwanden</u>. Seine Ufer liegen vollständig im Verrucano-Gestein. Auch die Staumauer besteht aus Verrucano- und Vulkangesteinsblöcken. Der Verrucano begleitet uns weiter abwärts bis fast nach <u>Schwanden</u> hinunter.



Wir sind dem Niderental mit dem Bus abwärts gefolgt bis nach <u>Schwanden</u>. Auf beiden Talseiten hat uns der Verrucano begleitet. Erst unterhalb von 700 m Höhe kommt Flyschgestein ans Tageslicht. Wir stehen hier im Dorf Sool, das ebenfalls auf Verrucano, aber auch auf Bergsturzschutt gebaut ist. 67



Von <u>Schwanden</u> führt die <u>Sernftal</u>strasse mit mittlerer Steigung nach Osten. Rechts stehen Verrucanofelsen an, die auf Flysch aufliegen. Dort sind wir mitten im Herzen der Glarner Hauptüberschiebung, leichter ist sie nirgends zugänglich. Wir sehen rechts den Fussweg, der an die Lochsite führt.



Um die Lochsite gut zugänglich zu machen, wurde ein Parkplatz angelegt, von dem aus eine hölzerne Fussgänger-Überführung an den Ort der Überschiebung führt. Oben ist der harte, überhängende Verrucano, unten der weiche, schiefrige Flysch, der viel jünger ist. Dazwischen ist eine dünne Schicht von Lochsitenkalk, der als Gleitschicht der Überschiebung diente und dabei dünn ausgewalzt wurde. Dies fand in etwa 10 km Tiefe statt.

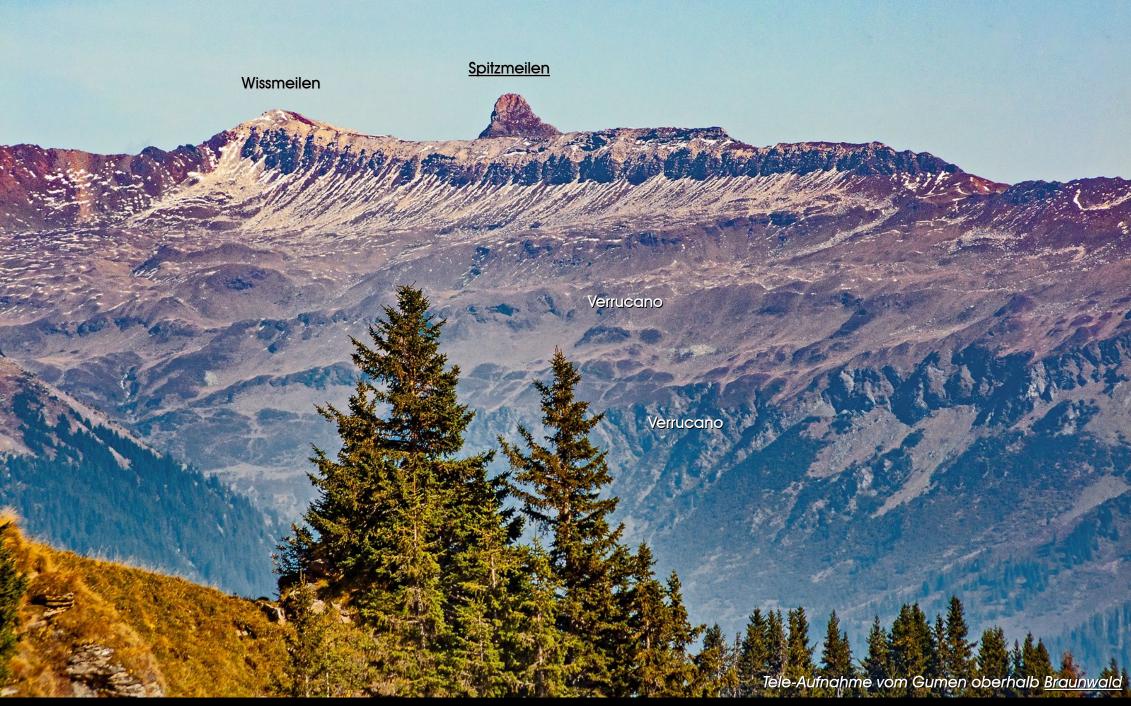


Die Lochsite war schon im frühen 19. Jahrhundert eine Welt-Sensation. Man glaubte zuvor, nur jüngere Schichten könnten auf älteren liegen. Aus aller Welt pilgerten Geologen staunend an diesen Ort. Im naturhistorischen Museum in New York wurde diese Stelle in natürlicher Grösse nachgebildet.

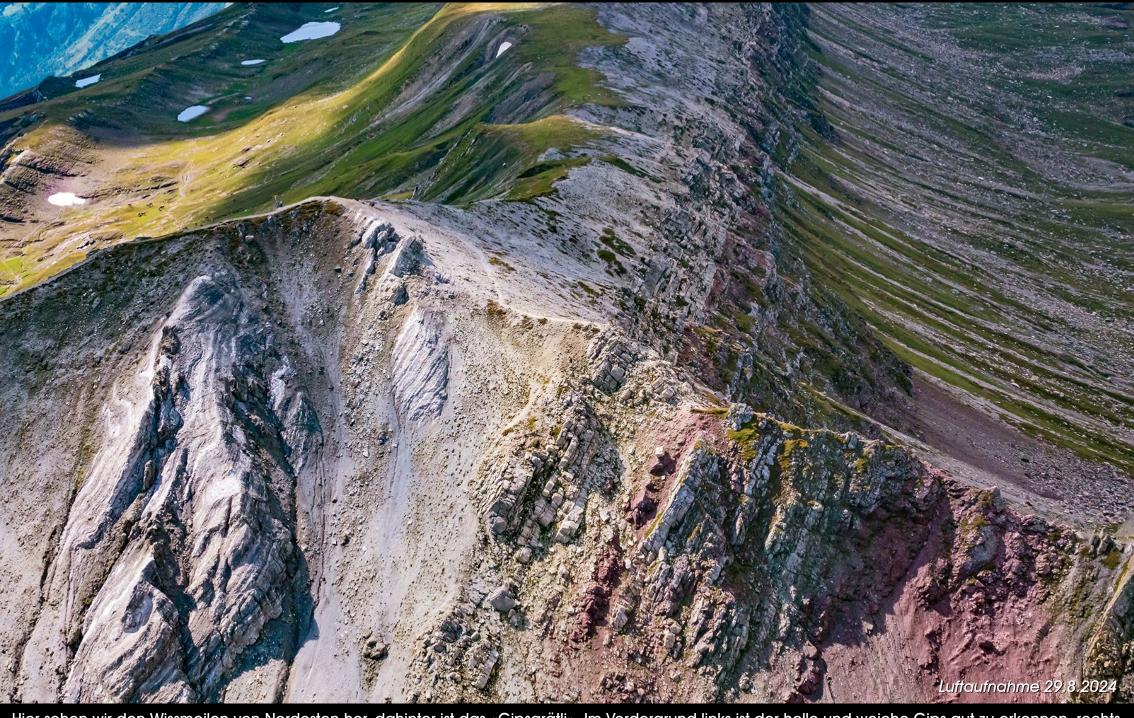




Beim Dorf <u>Matt</u> im <u>Sernftal</u> zweigt das Chrauchtal nach Nordosten ab. Am östlichen Talhang liegen wieder einmal die Verrucano-Schichten auf jüngeren Schichten von Sandsteinen und Schiefern des Flysch. Das Tal fängt am <u>Spitzmeilen</u> an, dort oben liegen Schichten von Trias-Sedimenten (Dolomit und Gips) und von unterem Jurakalk (Lias) auf dem Verrucano auf.



Im obersten Abschnitt des Mülitals sehen wir aus der Ferne den <u>Spitzmeilen</u> (Lias-Kalk) und davor das sogenannte «Gipsgrätli». Es besteht zuoberst tatsächlich aus Gips, darunter aus Dolomit. Weiter unten folgt wieder einmal Verrucano.



Hier sehen wir den Wissmeilen von Nordosten her, dahinter ist das «Gipsgrätli». Im Vordergrund links ist der helle und weiche Gips gut zu erkennen, rechts davon sind härtere Dolomitschichten. Sowohl der Gips als auch der Dolomit gehören zum Trias, der älter ist als der Jura und jünger als das Perm.



Nur 500 m südöstlich vom Wissmeilen steht der 2501 m hohe <u>Spitzmeilen</u>. Er besteht aus Liaskalk, der jünger und härter ist als der Gips aus dem Trias. Rechts unten ist ein helles Band der Gips-Schicht zu erkennen, darunter ist Dolomit, beides sind Trias-Gesteine. Links sehen wir die Spitzmeilenhütte.



Von <u>Engi</u> im <u>Sernftal</u> begeben wir uns in die zweite Herzkammer des Glarner Verrucano, hinauf zu den Murgseen. Die erste Herzkammer war das <u>Kärpf</u>gebiet, das wir schon besucht haben. Von der Weberei Sernftal steigen wir das Mülital aufwärts und sehen uns dort oben erstmals um.

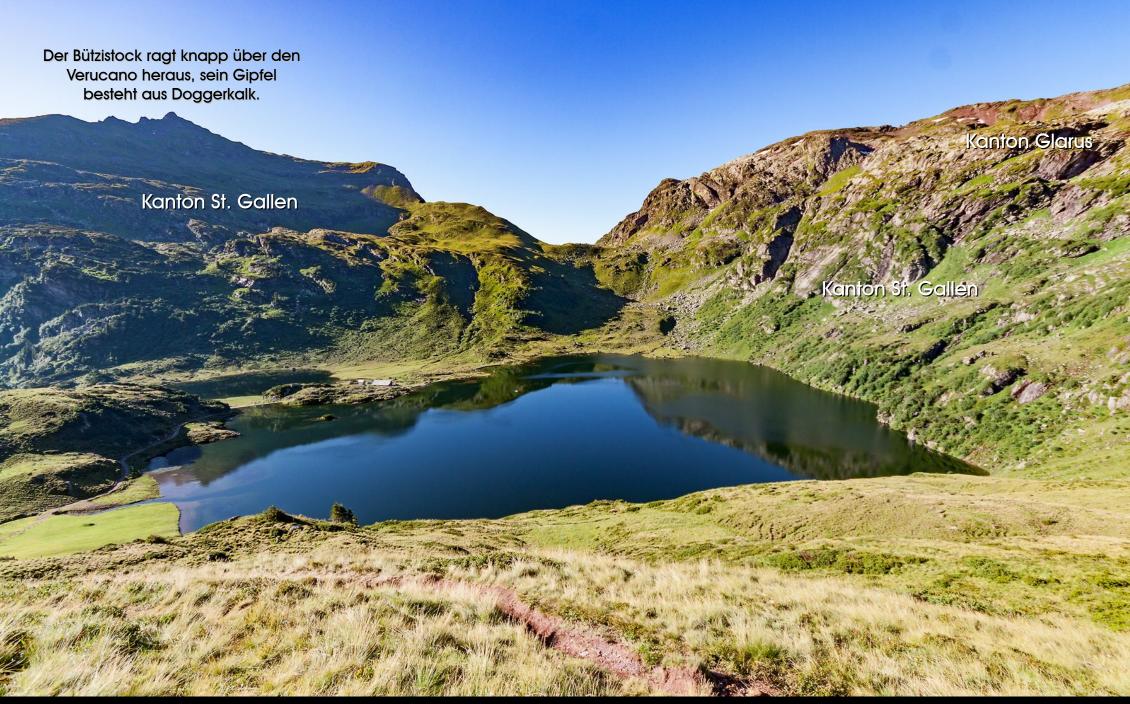
76



Auf 1200 m Höhe verzweigt sich das Tal von <u>Engi</u> her. Nach links oben führt das Mülibachtal aufwärts zum Magerrain und Wissmeilen. Vorne ist das steilere Seitental, das Widersteiner Täli. Es führt hinauf zur Widersteiner Furggel und jenseits wieder hinunter zum Grossen Murgsee.



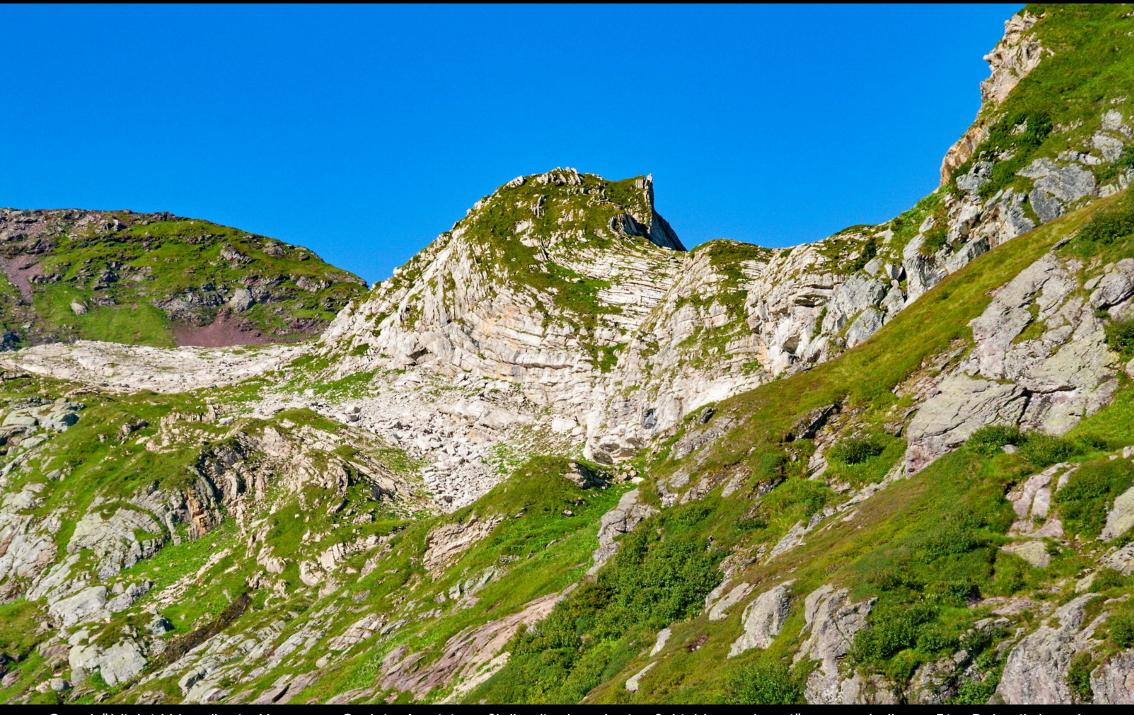
Die 2009 m hohe Widersteinerfurggel ist der Übergang von <u>Engi</u> zu den Murgseen. Sie ist die Kantonsgrenze zwischen Glarus und St. Gallen. Darüber hinweg sehen wir alte Bekannte : Den <u>Piz Segnas</u> und die Tschingelhörner. Verrucano – was sonst ? Auch hier bei den Murgseen sind wir von Verrucano umgeben, also etwa 1200 m oberhalb der Glarner Hauptüberschiebung. So mächtig ist die Verrucanoschicht.



Wir stehen bei der Murgseefurggel, gegenüber ist die Widersteinerfurggel. Der obere Murgsee ist ein Paradies für Fischer und Wassersportfreunde : Baden, Pedalo und Ruderbootfahren sind angebotene Freuden. In der Fischerhütte links vom See kann man übernachten und sich verpflegen.



Die Fischerhütte am Oberen Murgsee ist ein Gasthaus mit einem Massenlager, für das man sich zwei Tage zuvor anmelden muss. Hier kann man ein Boot mieten und Angelgerät ebenso. Als ich mit dem Mountainbike ankam, konnte ich es unter der Terrasse einstellen.



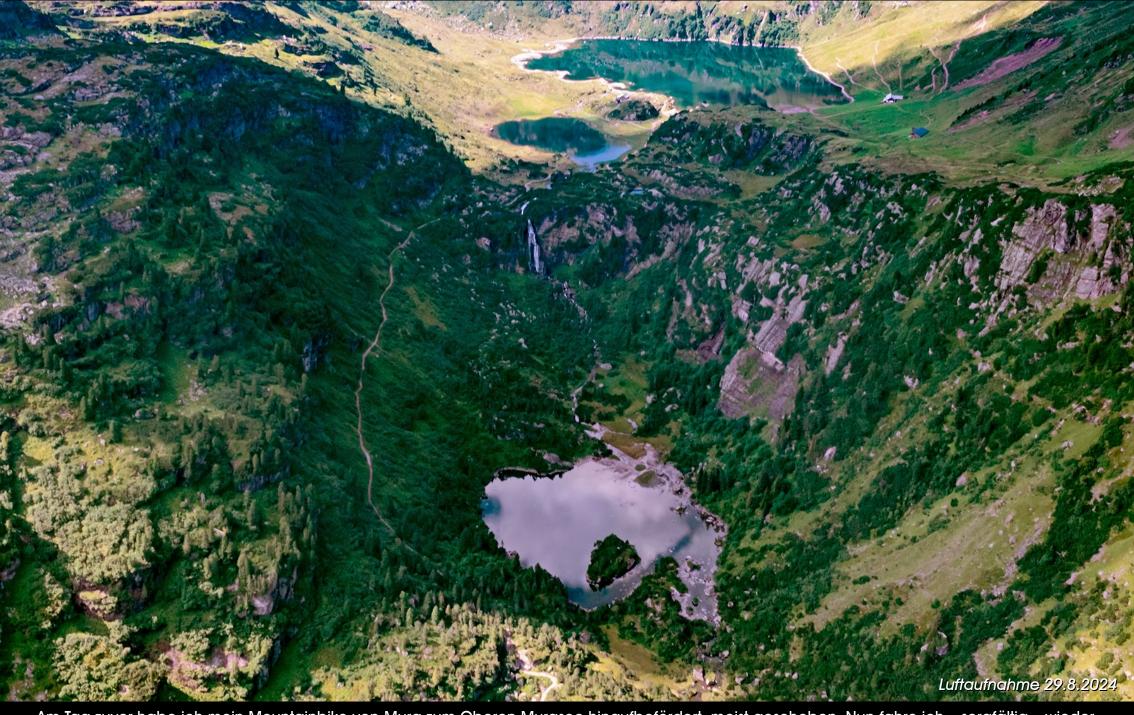
Grundsätzlich ist hier alles im Verrucano-Gestein. An einigen Stellen liegt auch eine Schicht von etwas jüngerem, hellerem Trias-Dolomit darauf.

Dabei handelt es sich nicht um eine Überschiebung, sondern um die natürliche Gesteinsabfolge (Trias ist jünger als Perm).



Wir stehen hier auf der Murgseefurggel und sehen vor uns den mächtigen Kalkaufbau des <u>Mürtschenstocks</u>. Auf der weitflächigen Mürtschenalp verschwindet der Verrucano steil in der Tiefe unter jüngeren Schichten des Triasdolomits und des Jurakalks.

Weiter östlich – rechts – reicht der Verrucano bis hinunter zum <u>Walensee</u>. Dort im Murgtal sehen wir uns jetzt um.



Am Tag zuvor habe ich mein Mountainbike von <u>Murg</u> zum Oberen Murgsee hinaufbefördert, meist geschoben. Nun fahre ich – sorgfältig – wieder hinunter. Vor mir liegt der Untere Murgsee mit einem streng geschützten Arvenbestand. Und das Gestein ? Verrucano – was sonst ?



Am Fuss des gewaltigen Verrucanobrockens «Hammer» steht die Alphütte Guflen. Rechts kommt der Murgbach vom Unteren Murgsee herunter. Der Weg links neben dem Bach ist nicht durchgängig – er ist nur zum Holzen und zum Heimholen ausgebüxter Kühe angelegt worden.





Bald nach einem riesigen Felsen am Hang namens «Schwarzton» kommen wir zur Alp Mornen. Die Gebäude bestehen aus ach, lassen wir das !
Von hier an kann ich mit dem Velo bis zum <u>Walensee</u> hinunter fahren. Ab und zu fotografiere ich etwas, um die Bremsscheiben abkühlen zu lassen.





Oberhalb von Merlen stürzt sich der Gsponbach von der Mürtschenalp ins Murgtal herunter. Eine Transortseilbahn überwindet die Steilstufe. Die Bergstation ist bereits im Kanton Glarus.

Am Gulmen wird der Verrucano von hartem Melser Sandstein (Trias) und der wiederum von Trias-Dolomit überlagert. Viele Verrucano-Findlinge im Mittelland sind von hier herunter gestürzt und wurden mit dem Linthgletscher weiter befördert. 88



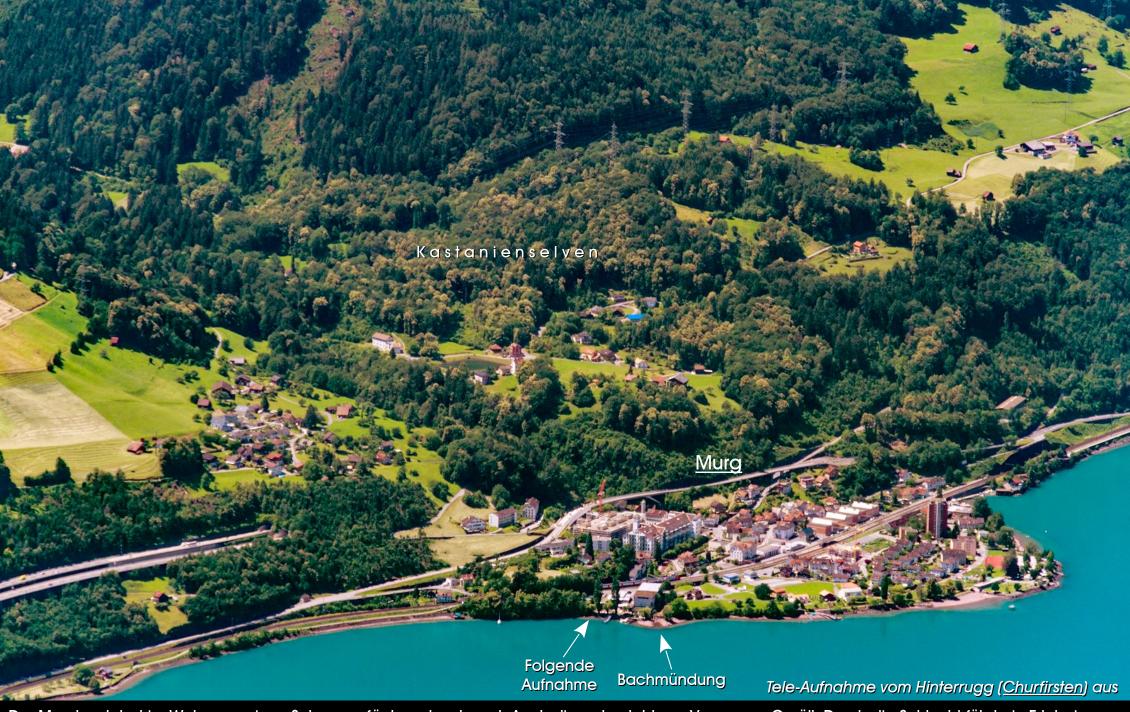
Von Merlen führt eine 360 m hohe Rampe aus Bergsturzmaterial bis zum Kraftwerk «Untere Plätz» hinunter. Die Murgtalstrasse überwindet diese Rampe mit 16 Kehren. Ein Fussweg schneidet die meisten Kehren ab und ist entsprechend steiler. Bei schlechtem Wetter bleibt man besser auf der Strasse.

Bis zum Kraftwerk kann man mit dem Auto fahren, von hier bis Mornen ist eine Gebühr fällig. Mit dem Velo kostet es nichts. Ich bin zufrieden.



Bevor wir das Dorf <u>Murg</u> erreichen, kommen wir zu den Kastanienselven. Hier wachsen etwa 1850 Edelkastanienbäume. Es ist das grösste Vorkommen nördlich der Alpen. Der häufige Föhn trägt zum milden Klima bei, der versandende Verrucano ergibt einen lockeren, fruchtbaren Boden.

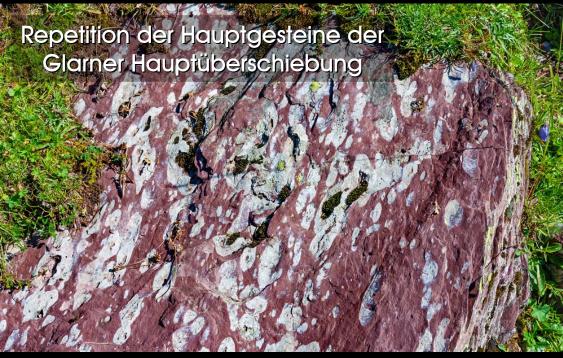
90



Der Murgbach hat im Walensee einen Schwemmfächer abgelagert. Auch dieser besteht aus Verrucano-Geröll. Durch die Schlucht führt ein Erlebnisweg, von dem aus der wilde Murgbach und die Kolke bestaunt werden können. Durch die Wasserkraft wurde der Grundstein für eine Industrie angelegt. 91



Hier endet die Verrucano-Schicht an der Erdoberfläche definitiv und führt unter dem <u>Walensee</u> noch ein Stück weiter. Ob und wie sie unter den <u>Churfirsten</u> weiter verläuft, kann nur vermutet werden, aber für die Gewissheit wären Tiefenbohrungen notwendig.





Ausser dem roten Verrucano gibt es auch grüne und graue Varianten. Links : Murgseefurggel, rechts Verrucano-Schiefer im unteren Murgtal





Links: Verrucanoblock mit Brekzien (Bruchstücken) im unteren Murgtal, rechts: kompakter Verrucanofels bei der Alten Spinnerei in Murg





Flysch mit Karbonschichten oberhalb Champéry, Val d' Illiez VS



Simmenflysch mit Kalkbrekzien SW von Abländschen

Flysch am Talausgang des Nanztals bei Brig Gamsen

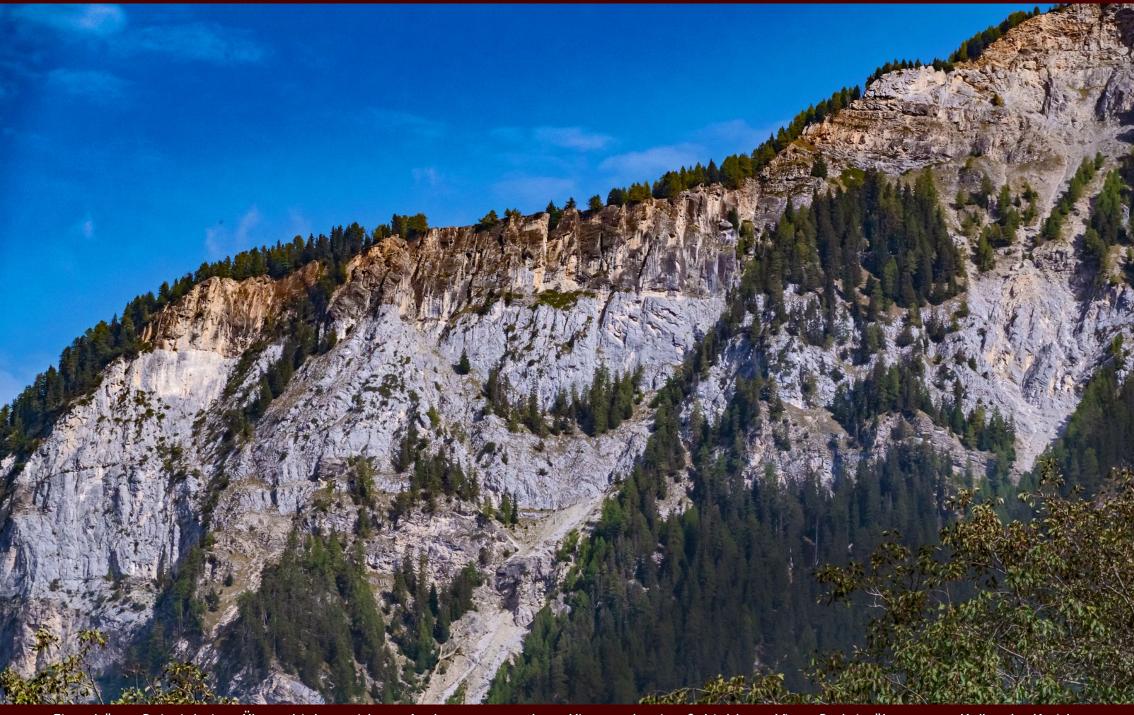
Damit sind wir am nördlichen Ende der Glarner Hauptüberschiebung am <u>Walensee</u> angekommen.

Nicht auf alles, was zum Unesco Welterbe gehört, wurde hier eingegangen.

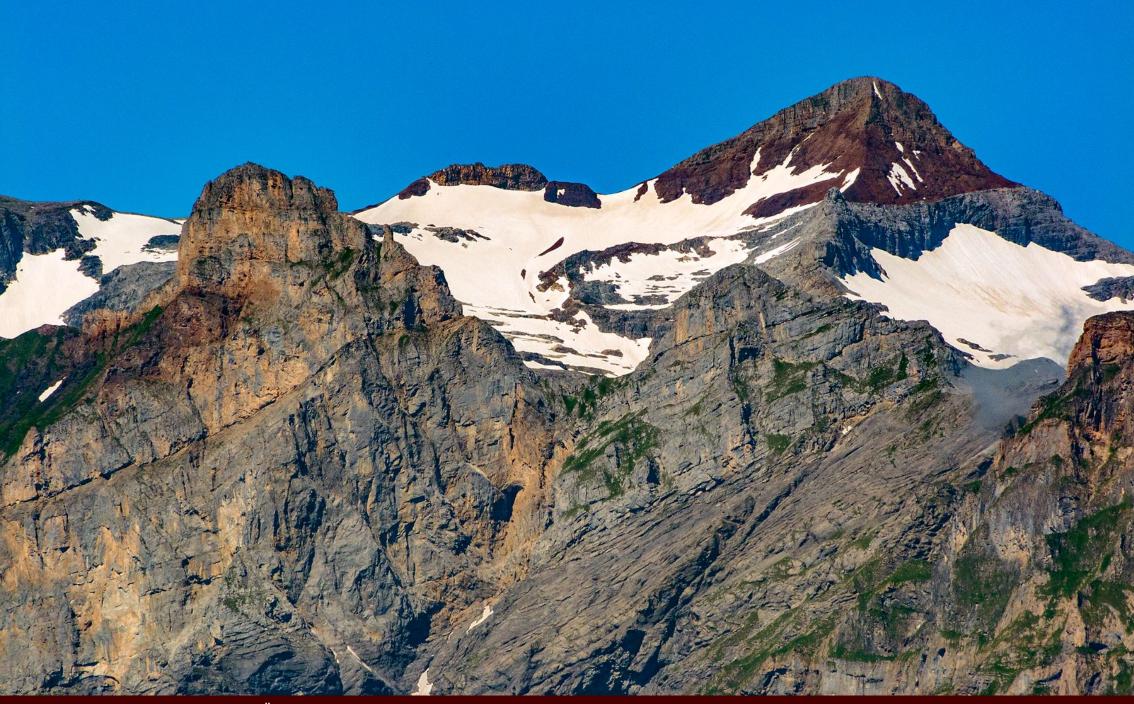
Es ging ausschliesslich um die Glarner Hauptüberschiebung

und den Flimser Bergsturz.

Nun folgen noch wenige Seiten mit Bildern weiterer Überschiebungen, denn die Glarner Hauptüberschiebung ist nicht die einzige der Alpen, aber die auffälligste.



Ein schönes Beispiel einer Überschiebung ist von <u>Andeer</u> aus zu sehen. Hier wurde eine Schicht von Vizan-Brekzie über graue Kalke der Kreide und des oberen Juras geschoben. Es handelt sich hier um eine eher lokale Überschiebung, die aber im Gelände gut zu sehen ist.



Kanton Uri : Hier sehen wir zwei Überschiebungen : Links eine am Rot Gitschen und rechts eine sehr deutliche am Gipfel des <u>Urirotstock</u>. Beide sind lokal begrenzt und werden deshalb nicht als «Hauptüberschiebungen» bezeichnet. Die rötliche Färbung kommt in den Namen zur Geltung.



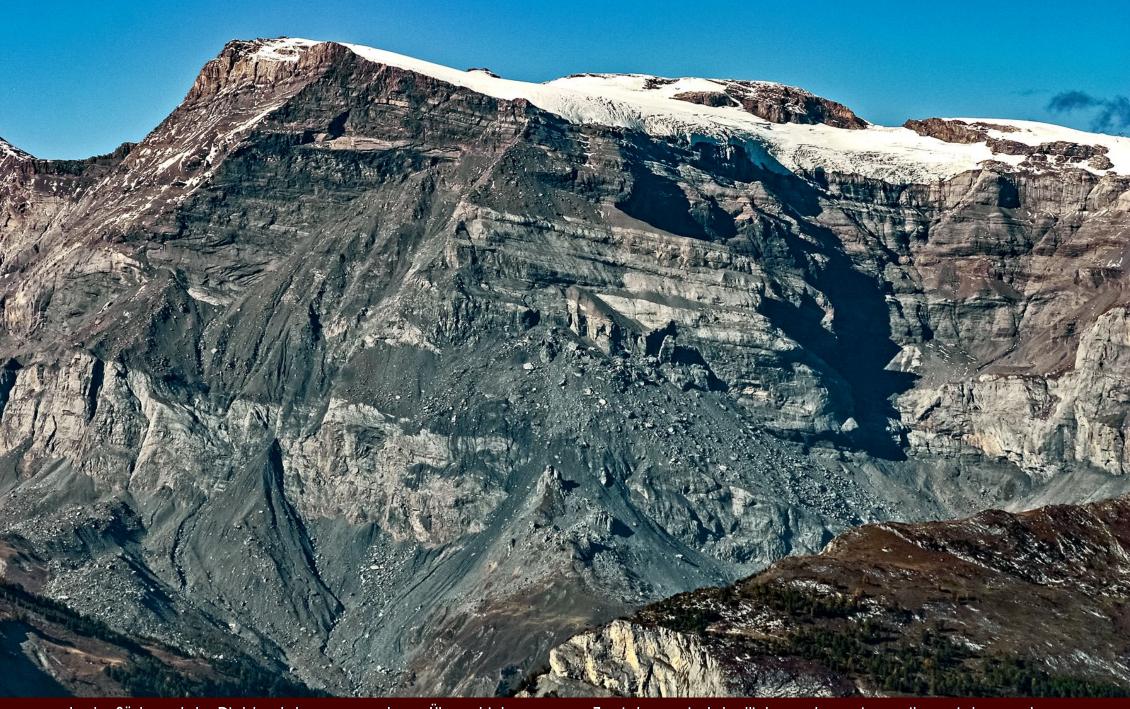
Wir sind hier im Wallis. Von <u>Zinal</u> aus sehen wir im SW die ostalpine <u>Dent Blanche</u>-Decke, die über die Penninische Tsaté-Decke geschoben wurde. Die Überschiebungsfläche ist sehr ausgedehnt, auch das <u>Matterhorn</u> wurde mit überschoben, aber die Überschiebungsdistanz ist ungewiss.



Hier am Ostfuss des <u>Weisshorns</u> liegen drei Decken übereinander, dazwischen sind zwei Überschiebungen. Oben, graugrün, ist die Dent-Blanche-Decke, darunter, hellorange, die Tsaté-Decke und unten, braun, die Siviez-Mischabel-Decke.

Aufnahme aus dem fahrenden Zug oberhalb Randa

| Randa | General Personal Persona



In der Südwand der <u>Diablerets</u> kommen mehrere Überschiebungen vor. Zwei davon sind deutlich zu sehen, eine weitere wird ganz oben unter dem Gletschereis vermutet. Weiter östlich gibt es noch eine örtlich begrenzte, aber sehr deutliche <u>Überschiebung</u>.



Nochmals im Wallis: An der <u>Dent des Morcles</u> ist eine der schönsten und komplexesten Gesteinsfalten der Alpen zu bewundern. Sie liegt auf einer Überschiebung über dem nordhelvetischen Flyschgestein, das mit Kieselkalk vermengt ist. Der Hauptgipfel rechts besteht aus Kieselkalk.

101

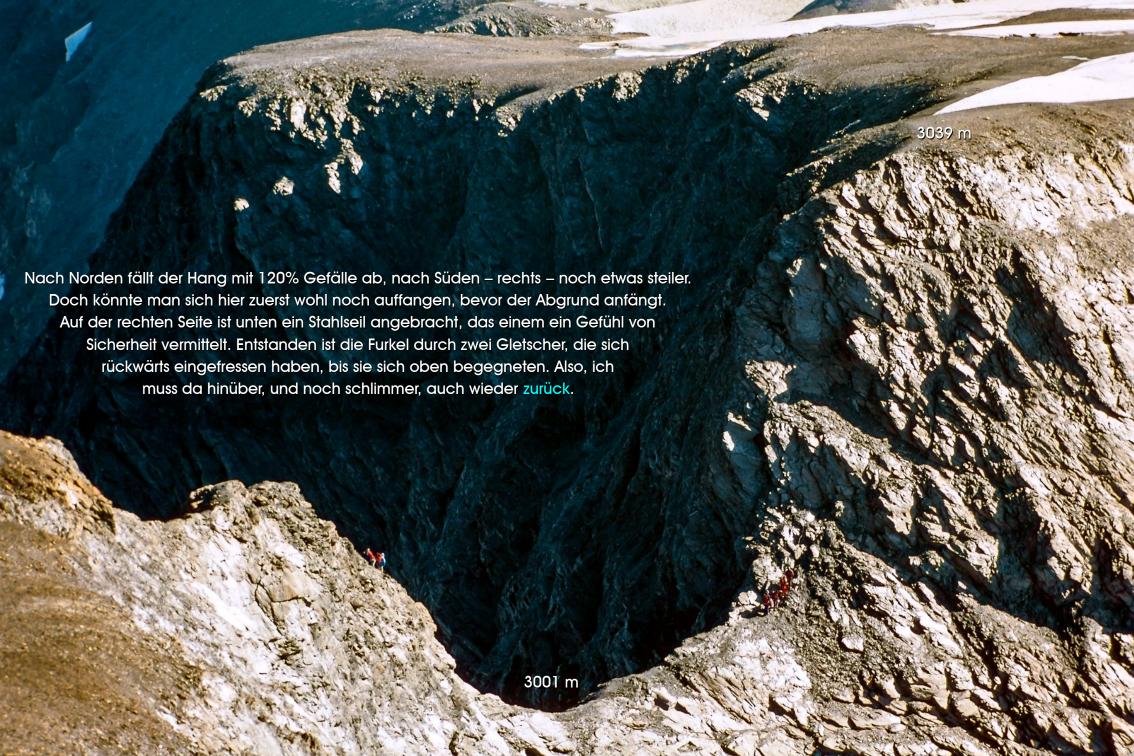


Sogar am höchsten Berg der Welt, dem Mt. Everest, lassen sich Überschiebungen auf über 8000 m Höhe erkennen. Bildrechte: https://www.actionhub.com/ 102 Entstanden sind diese Überschiebungen jedoch etliche Kilometer unter dem Meeresspiegel.





Wenn man von <u>Linthal</u> her mit dem Bus gegen den <u>Urnerboden</u> hinauf fährt, kann man beim «Bergli» aussteigen und in gut fünf Minuten zum Wasserfall «Berglistübler» wandern. Hier ist die Hauptüberschiebung gut zu sehen. Statt Verrucano ist es hier Quintenkalk, der den Wildflysch überfahren hat. Die Überschiebungslinie ist deutlich zu sehen – für Laien wurde hier sogar ein Stoffband angebracht. zurück





Unterhalb der Hauptüberschiebung gibt es zahlreiche kleinere Überschiebungen in Sandstein- und Flyschschichten. Durch unsachgemässen
Abbau von Schiefer kam es 1881 zum Bergsturz von <u>Elm</u>. Der letzte Schieferblock wurde zum Gedenken hier liegen gelassen. zurück 106



Hier wurden nicht unterschiedliche, sondern gleichartige Gesteinsarten überschoben. Es sind Nummuliten-Sandsteine. Die obere Schicht ist aber weniger widerstandsfähig, erodiert also rascher. Die Tour Saint-Martin hält wohl noch einige Zeit. Links ist eine Aussichts-Plattform. zurück 107