Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

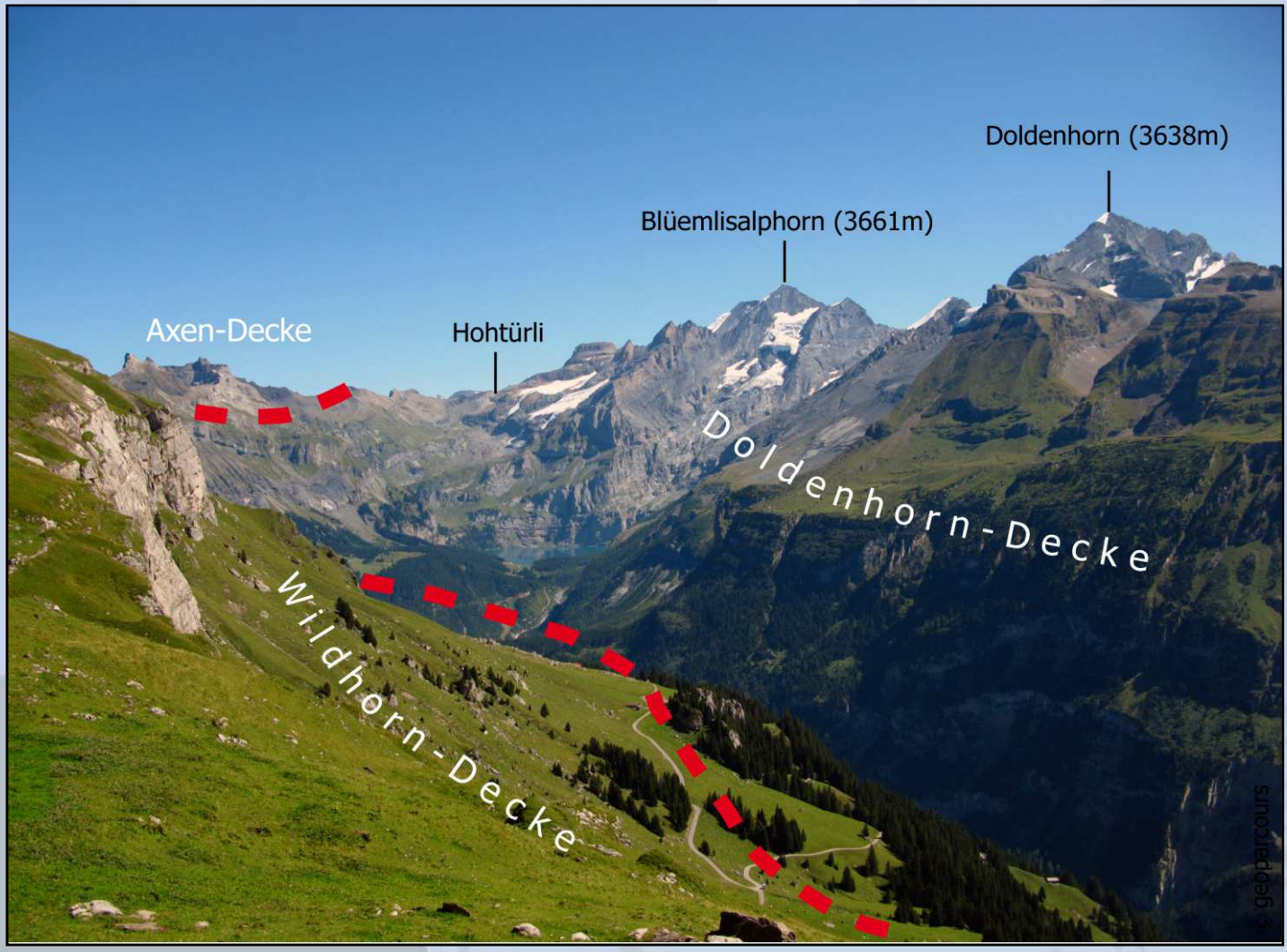
Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport VBS
armasuisse
Bundesamt für Landestopografie swisstopo
Landesgeologie

sc | nat
Geosciences
Platform of the Swiss Academy of Sciences

Kandersteg-Adelboden

Über den Bunderchrindepass

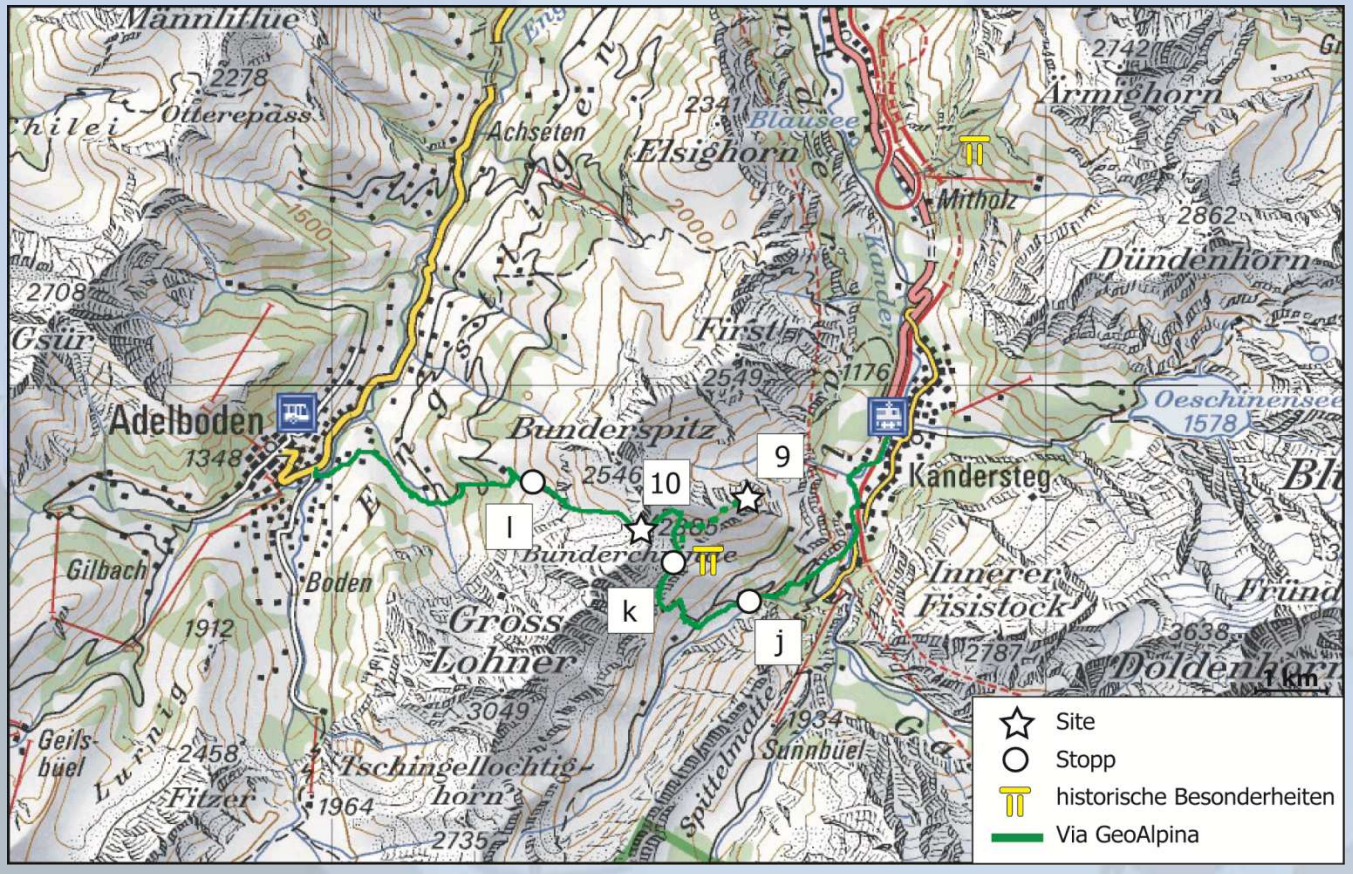
Die Querung der Wildhorn-Decke



Blick auf das Tal von Kandersteg mit dem Oeschinensee und dem Hohtürlipass im Hintergrund. Die Wildhorn-Decke übernimmt die tektonische Führungsrolle von der Axen-Decke. Die Route der Via GeoAlpina verläuft nicht mehr entlang der helvetischen Hauptüberschiebung (rot gestrichelt) sondern zweigt nach Norden ab. Dabei wird die Wildhorn-Decke teilweise gequert.

Kandersteg–Adelboden

Ort: Berner Oberland, Schweiz
Wanderweg: Grüner Weg der Via Alpina
Etappe: C13 der ViaAlpina
Start: Kandersteg
Ziel: Adelboden
Anfahrt: Zug, Postauto
Landeskarte: 264 T Jungfrau und 263 T Wildstrubel (1:50'000)
Tiefster Punkt: 1176 m (Kandersteg)
Höchster Punkt: 2385 m (Bunderchrinde)
Gesamtaufstieg: 1230 m
Gesamtabstieg: 1170 m
Gesamtdauer: 6h30 (4h30 bis Bunderchrinde)
Länge: 14.4 km
Schwierigkeit: T3



Geologie und Besonderheiten

1. Geologische Situation: Diese Teilstrecke führt durch die Wildhorn-Decke, beginnend an ihrem südlichen Ende und bis zu ihrer nördlichen Stirn. Bei der Wanderung erreicht man die nördlichsten Einheiten des Helvetikums und den Flysch des Penninikums.

2. Behandelte Themen nach der Zeitspirale:

Teil A

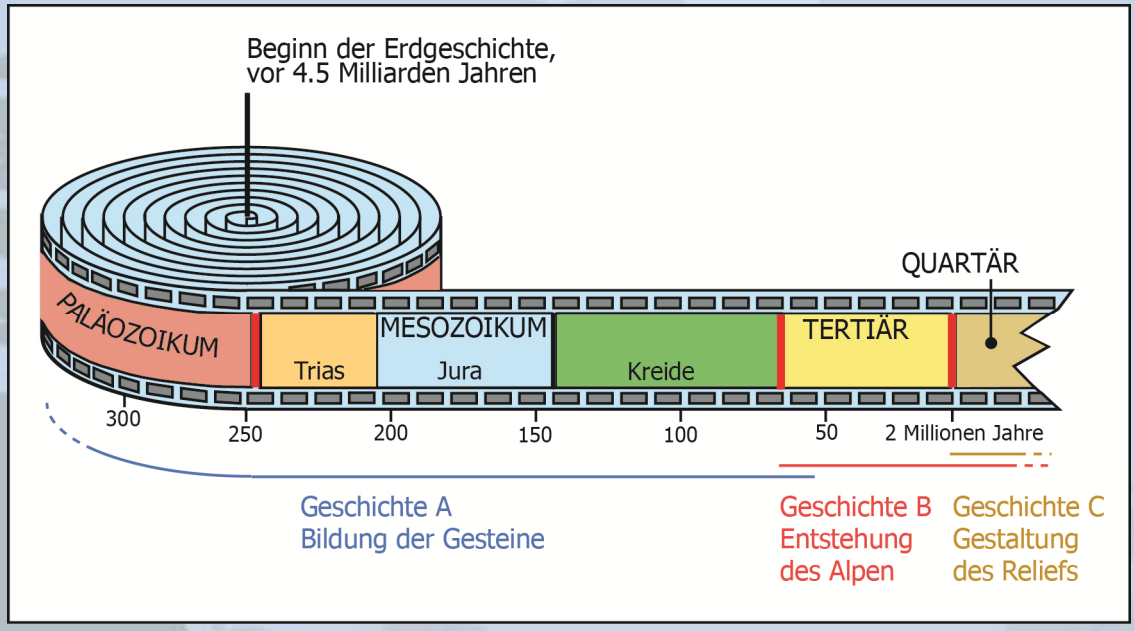
- *Zeitreise durch das Mesozoikum beim Aufstieg zum Bunderchrinde Pass*

Teil B

- *Komplette Querung der Wildhorn-Decke von der helvetischen Hauptüberschiebung bis zu den penninischen Decken*

Teil C

- *Bergsturz von Kandersteg und Gletscherabbruch vom Altelsgipfel*
- *Lötschbergtunnel und die Schrecken der Geologie*
- *Morphologischer Formenschatz des Quartärs: fossile Steingletscher, Bergstürze, Murgänge*



Zeitspirale (verändert nach Marthaler 2005)

Start: Kandersteg

Der Bergsturz von Kandersteg

Kandersteg liegt auf der Sturzmasse eines gewaltigen Bergsturzes. Die Entstehung ist ähnlich wie das Ereignis am Oeschinensee, aber noch viel grösser (vgl. Etappe 4). Es handelte sich um eine ungeheuer grosse Steinlawine von etwa 650 bis 900 Millionen m³ (also etwa das Doppelte des im Stausee Grande Dixence enthaltene Wasservolumen). Der gesamte Talgrund war auf einer Länge von annähernd 8 km bedeckt und sogar der gegenüberliegende Talhang wurde in Mitleidenschaft gezogen. Der Bergsturz ereignete sich vor etwa 9000 Jahren, also deutlich nach dem Rückzug der Gletscher aus diesem Gebiet. Die Abrisskante liegt knapp unterhalb des Gipfels des Doldenstocks und die Gleitbahn ist gut durch die grossen freigelegten geneigten Schichtflächen zu erkennen. Die beste Aussicht hierfür bietet Site 3. Die Deckenbewegung der Gesteinsschichten der Doldenhorn-Decke mit den grossen asymmetrischen und nach Nordwesten abtauchenden Falten wird deutlich. Dies wird auch durch die reckteckigen Nordwestflanken von Altels und Rinderhorn deutlich. Die Bergstürze von Kandersteg und des

Der Bergsturz von Kandersteg bedeckt den gesamten Talgrund. Der Blick auf die Flanken von Altels und Rinderhorn zeigt deutlich die asymmetrischen Falten, welche große schräg einfallende Schichtflächen bilden, die ihrerseits das Auftreten der Bergsturzes begünstigt haben.

Unterwegs …

Die Abzweigung des Wanderwegs am Höhenpunkt 1206 m befindet sich in unmittelbarer Nachbarschaft des Basistunnels der Lötschbergbahn, der hier an dieser Stelle etwa 400 tiefer verläuft. Dieser Tunnel ist 34,6 km lang und wurde 2007 in Betrieb genommen und ermöglicht eine deutliche Verkürzung der Fahrtstrecke von Bern in das Wallis.

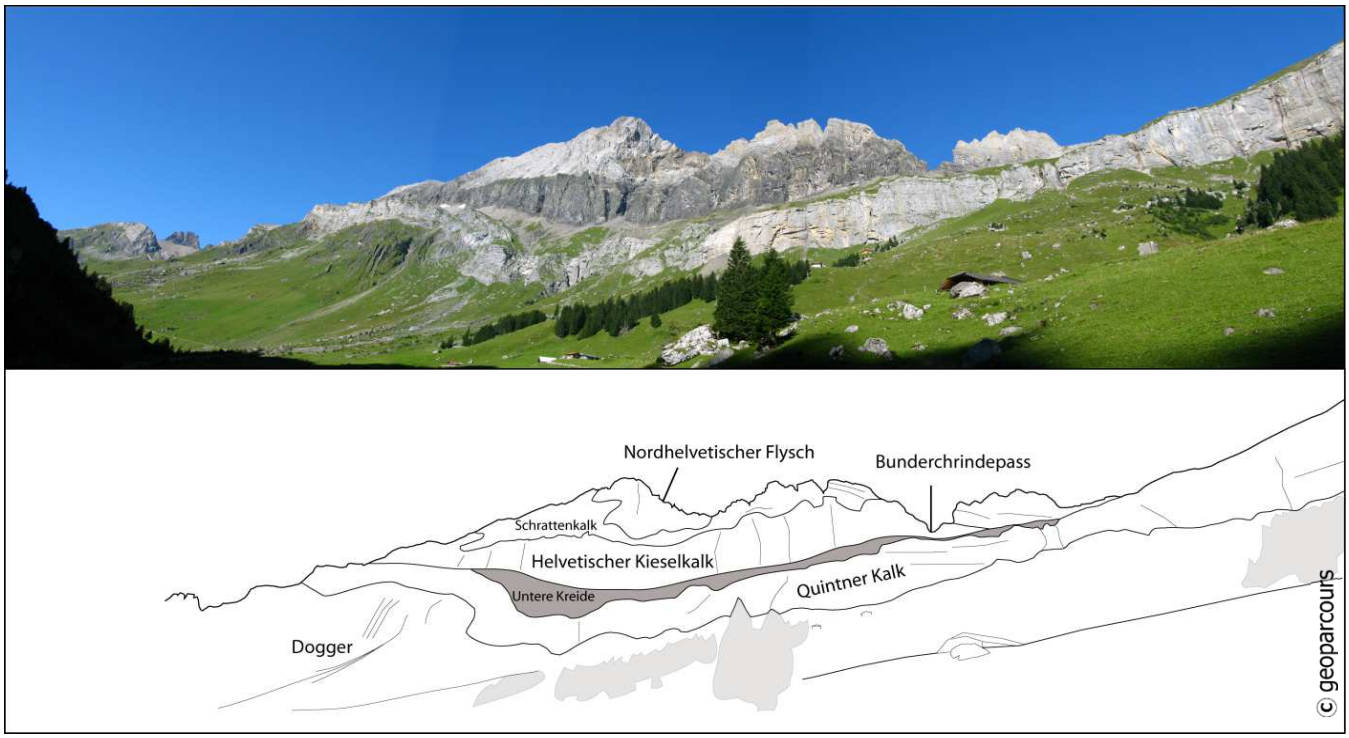
Stop j: Alpbach (Höhenpunkt 1548 m)

Die Axen-Decke verschwindet B

Der Weg erreicht hier die Hauptüberschiebungsbahn der helvetischen Decken, die in der Längsachse des Alpbachtals verläuft. Sie trennt die autochthonen Einheiten des Südens (Doldenhorn- und Gellihorn-Decke) von den allochthonen Einheiten des Nordens Wildhorn-Decke). Seit der Durchquerung des Tales von Kandersteg hat die Axen-Decke an Grösse abgenommen (vgl. Etappe 1-4) und bildet schliesslich nur noch einen dünnen Keil, dessen Westgrenze hier erreicht wird. Die Axen-Decke wird nun von einer neuen Decke (Wildhorn-Decke) ersetzt. Ähnlich der Axen-Decke besteht auch die Wildhorn-Decke aus Gesteinen der mesozoischen und känozoischen Sedimenthülle, die vom kristallinen Sockel abgeschert und mehrere 10er Kilometer nach Nordwesten überschoben wurden – im Gegensatz zu den autochthonen Einheiten, die mehr oder weniger an Ort und Stelle geblieben sind.

Eine Zeitreise in die Vergangenheit A

Die Route der ViaAlpina verlässt schliesslich die Achse der Hauptüberschiebungsbahn und orientiert sich nun an den Formationen der Deckenstirn der Wildhorn-Decke. Bis zur Bunderchrinde Passhöhe begibt man sich im Routenverlauf auf eine Zeitreise in die Vergangenheit. Dabei legt man bei einem Höhenunterschied von etwa 750 m ungefähr 75 Millionen Jahre oder 100‘000 Jahre pro Höhenmeter zurück! Der Weg steigt zuerst durch den Hangschutt aus wenig kompetenten Tongesteinen des Doggers (Mitteljura) an, dann übersteigt man die grosse Felsmasse des weissen Quinten-Kalk (Oberjura). Die Alm Alpschele oberhalb liegt erneut in den wenig kompetenten Schichten der Mergel und Tonsteine der Unterkreide. Schliesslich folgen eine Felsbarriere aus schwarzem Kieselkalk und die Drusberg-Schichten bevor man zu guter Letzt die hellen Kalksteine der Gipfellagen erreicht (Schrattenkalk, Mittlere Kreide). Rechts vom Gipfel des Lohner ist dann noch eine linsenförmiger, gelblicher Gesteinskörper auszumachen: Hier handelt es sich um einen Keil aus nordhelvetischem Flysch (vgl. Etappen 3 und 4).

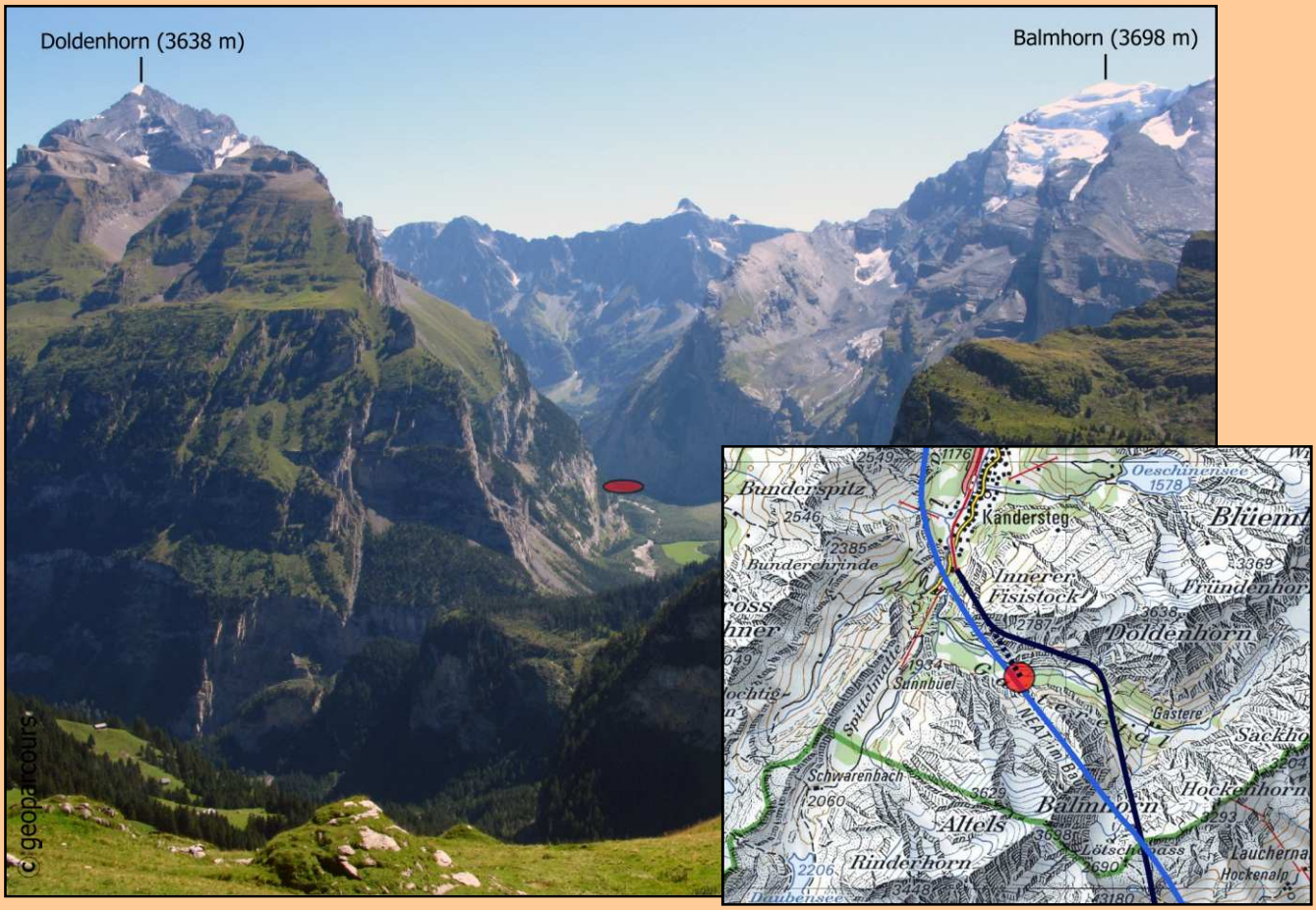


Ansicht des Alpbachtals mit der Lohnerkette, die aus mesozoischen Sedimenten der Wildhorn-Decke aufgebaut ist.

Stop k: Alpschele (2089 m)

Der Bau des Lötschbergtunnels zu Beginn des 20. Jahrhunderts

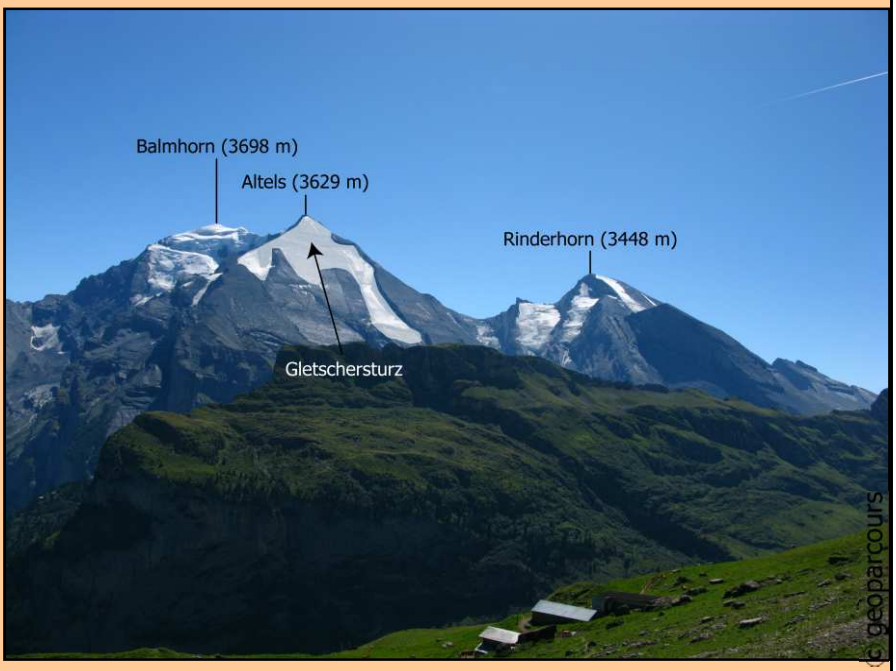
Der Blick nach Süden verläuft in der Achse des Gasterntals. Seine heutige trogförmige Ausformung ist typisch für die Erosionskraft des Eises. Der Talgrund ist heute vollkommen eingeebnet, aber die ursprüngliche U-Form reicht etwa 200 m tiefer. Es handelt sich also um ein übertieftes Tal, in dem nicht nur der Gletscher seine Erosionsleistung erbracht hat. Vielmehr gab es auch unter dem Gletscher verlaufende Wasserläufe, die enge, tiefe Schluchten eingeschnitten haben. Dieser gesamte, heute unsichtbare Bereich verfüllte sich mit Lockersedimenten. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts glaubte man nicht, dass alpine Täler derart übertieft sein könnten. Dieser Irrtum war der Grund für einen tragischen Unfall der sich im Jahre 1908 beim Bau des ersten Lötschbergtunnels ereignete. Unterhalb des Gasterntals verliess die Tunnelstrecke unerwarteter Weise das Festgestein und setzte sich in der quartären Talfüllung fort. Eine weiche, wassergesättigte, breiige Masse drang in den Tunnelstollen ein und verstopfte diesen komplett auf einer Länge von 1800 m. Dabei kamen 25 Arbeiter um. An der Oberfläche bildete sich eine noch heute sichtbare Geländevertiefung. Infolge des Unfalls wurde die Tunnelstrecke abgelenkt um einen weiteren Verlauf unter dem zentralen Teil des Gasterntals zu vermeiden. Diese Linkskurve bald nach dem Eintritt in den Tunnel ist durchaus auf der Zugfahrt zwischen Kandersteg und Goppenstein spürbar..



Blick auf das glazial geprägte Gasterntal mit seiner charakteristischen Trogform. Der rote Punkt zeigt die Einbruchsstelle beim Bau des ersten Lötschbergtunnels im Jahre 1908 an. In Schwarz ist die infolge des Unfalls geänderte Tunnelstrecke eingetragen und in Blau der Verlauf des neuen 2007 eröffneten Lötschberg Basistunnels. Die Füllung des übertieften Tales hat keinen Einfluss auf den Tunnel, da dieser 400 m tiefer verläuft.

Eisbruch vom Altelsgipfel

Die geneigten Schichtflächen unterhalb des Altelsgipfels waren Schauplatz einer anderen historischen Katastrophe. In der Vergangenheit war dieser Bereich noch von einem Gletscher bedeckt. Zweimal, 1782 und 1895, kam es zu zwei gewaltigen Gletscherabbrüchen. Ähnlich wie beim Bergsturz von Kandersteg haben die Eismassen das gesamte Sunnbüeltal ausgefüllt und sind sogar den gegenüberliegenden Talhang emporgestiegen. Die Archive bezeugen es: Das Tal war über einen Zeitraum von zwei Jahren vollständig durch Eis blockiert.

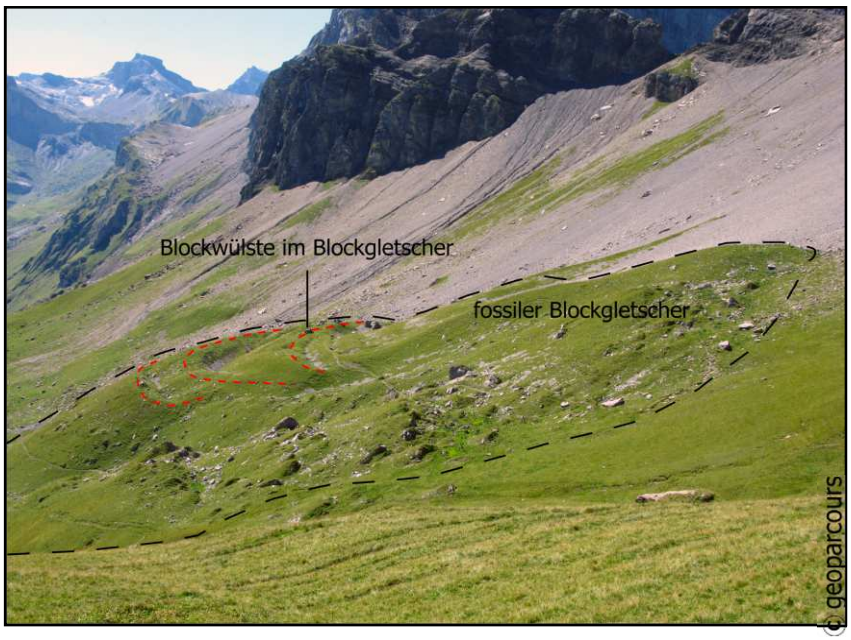


In der Vergangenheit war der Bereich des Altelsgipfels noch von einem Gletscher bedeckt. Es kam zu Gletscherabbrüchen, die das Sunnbüeltal vollständig mit Eis ausfüllten.

Unterwegs …

Kurz nach der Alpschele Alp quert der Weg einen Bereich, der wegen seiner konzentrischen und welligen Linien recht auffällig ist. Ein Blick zurück auf diese morphologische Besonderheit lohnt sich nach einem kurzen weiteren Aufstieg: Die Route quert tatsächlich einen fossilen Steingletscher. Diese bilden sich in mit Schutt bedeckten Hangbereichen und im Permafrost-bereich (hier ist der Boden ständig gefroren).

Gesteinsblöcke und Geröll fliesst hier in einer Eismasse und unter dem Eigengewicht ähnlich wie ein Gletscher langsam talwärts. Aber im Landschaftsbild sind keine Brüche oder Spalten erkennbar: Das Gelände ist durch lobenähnliche und konzentrische Wülste charakterisiert, die an Lavaströme erinnern. Wenn die jährlich Durchschnittstemperatur zu hoch wird, verschwindet der Permafrost und das als Bindemittel zwischen dem Gesteinsmassen wirkende Eis beginnt zu schmelzen. Die Gesteinsmasse verbleibt dann an Ort und Stelle und es liegt ein fossiler Blockgletscher vor.

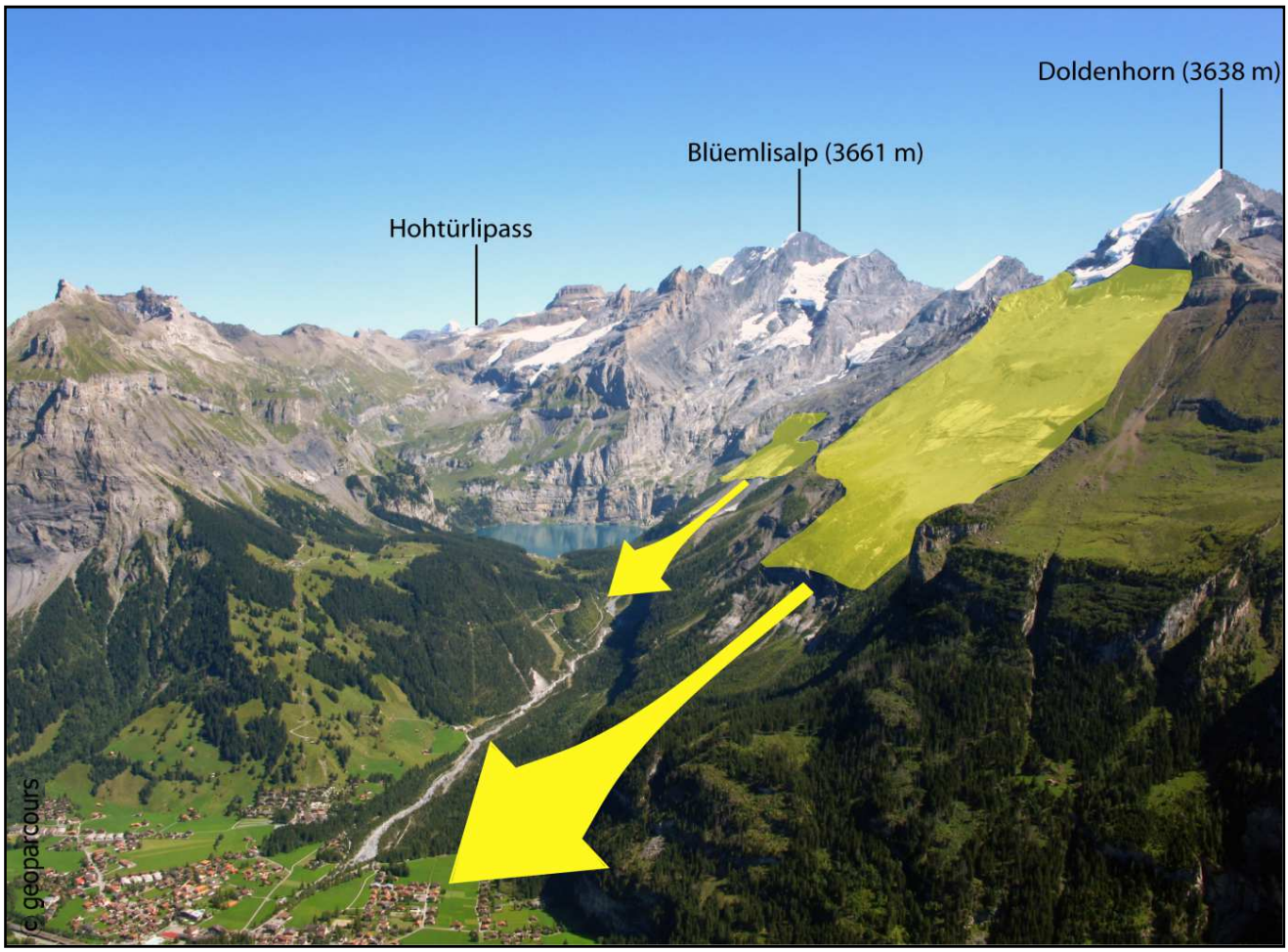


Fossiler Blockgletscher

☆ Site 9: Alpschehubel (2248 m)

Packendes Bergpanorama auf Kandersteg und die Bergstürze C

Ein Umweg über den Aussichtspunkt Alpschehubel lohnt sich bevor man die Wegstrecke zum Bunderchrinde Pass fortsetzt. Von diesem Aussichtspunkt aus kann man sehr deutlich die Abrissnischen und die Sturzbahnen der Bergstürze von Kandersteg und des Oeschinensees erkennen. Von hier aus hat man auch einen Überblick über die gesamte Deckenstirn der Doldenhorn- und Gellihorn-Decke, die helvetische Hauptüberschiebungsbahn und die Axen-Decke.

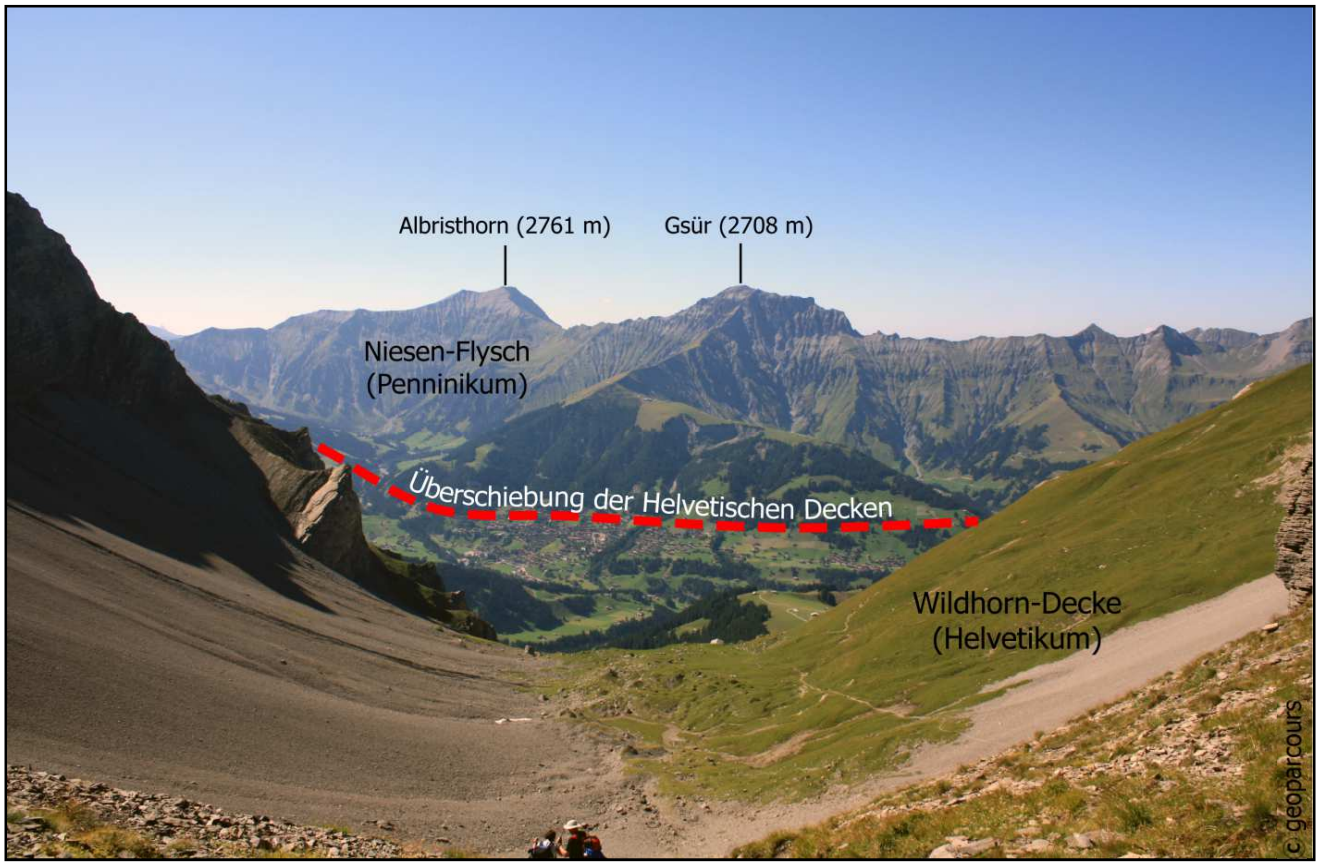


Blick von oben auf Kandersteg und den Oeschinensee. Der Abrisskanten und die Sturzbahnen der Bergstürze sind an der Nordflanke des Doldenhorns gut erkennbar.

☆ Site 10: Bunderchrinde (2385 m)

Die Niesenkette: Blick auf das Penninikum B

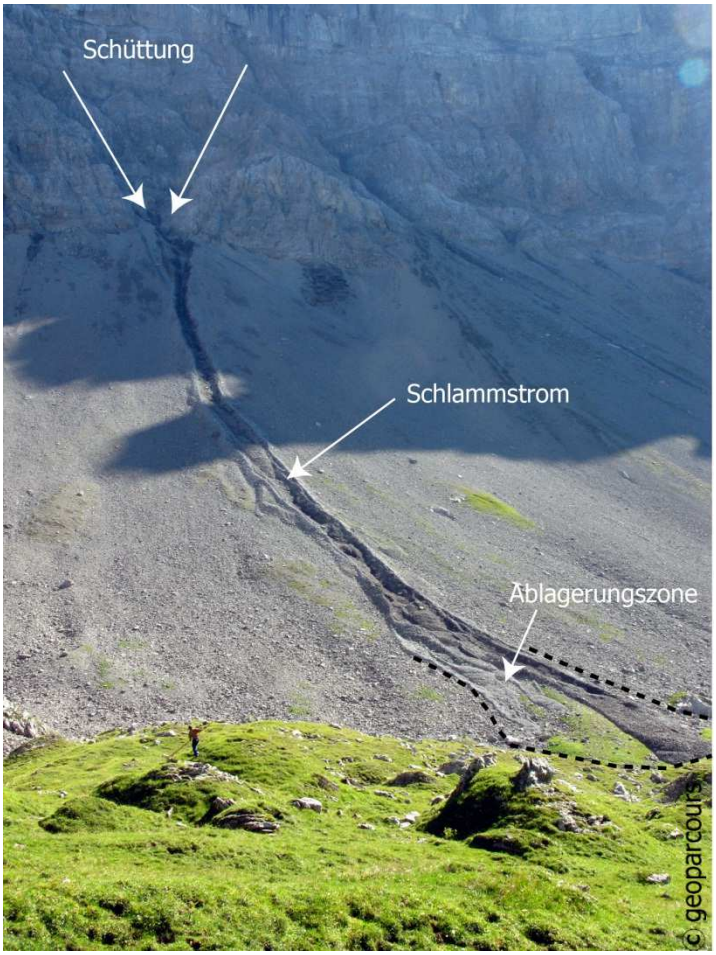
Die Niesenkette nördlich von Adelboden besteht vollkommen aus Flysch. Das ist ein durch Unterwasserlawinen entstandenes Gestein; vgl. Etappe 3). Das morphologische Erscheinungsbild ist anders im Vergleich zu den Kalksteine über die man hauptsächlich steigen muss, um hierher zu gelangen. Die Erosion hat deutliche Spuren hinterlassen, so dass die Abhänge der Niesenkette von vertikalen, tiefen Rinnen durchsetzt sind, was in Kalksteingebieten nicht auftritt. Diese Gegensätze ist übrigens nicht nur visuell: Das Tal von Adelboden kennzeichnet das Ende des Helvetikums. Hier erfolgt der Übergang zur nächsten tektonischen Grosseinheit, den penninischen Decken. Der Flysch der Niesenkette gehört also bereits in eine neue geologische Einheit, nämlich das Penninikum. Dieser Begriff orientiert sich der paläogeographischen Lage südlich des Helvetikums vor der alpinen Kollision. Um in die heutige Position zu gelangen, wurden die penninischen Decken mehr als 100 km über das gesamte Helvetikum geschoben. Daher – so merkwürdig es auch tönt – wenn man von diesem Punkt nach Norden schaut, so blickt der Beobachter paläogeographisch in den Süden!



Blick auf die ganz aus Flysch aufgebaute Niesenkette. Das morphologische Erscheinungsbild dieser Gebirgskette unterscheidet sich stark von den Kalksteinen der Wildhorn-Decke. Dieser Gegensatz steht auch für den Übergang vom Helvetikum in das Penninikum.

Unterwegs …

Beim Abstieg von der Passhöhe erkennt man in der Geröllhalde am Nordabhang des Hinder Lohner – Nünihorn tiefe, grabenartige Einschnitte. Diese entstehen durch Muren und Gesteinsfluss, die nach sehr starkem Regen oder durch längere Regenperioden ausgelöst werden können. Der Untergrund kann in diesen Fällen das wasser nicht mehr aufnehmen, welches deswegen vollständig oberirdisch abläuft. Vor allem an Stellen, an denen viel Rieselwasser auftritt, kann dieses gehäuft Lockersedimente aufnehmen und abführen. Dadurch kann ein Murgang ausgelöst werden. Dieser kann grössere Entfernungen zurücklegen, gräbt dabei eine Abflussrinne kann sich dadurch auf selbst mit neuem Lockermaterial versorgen. Das Material verteilt sich erst an flacheren Hängen mehr in der Breite und lagert sich ab, wodurch der Murgang zum Stillstand kommt.



Durch das Zusammentreffen von Erosionsrinnen ausgelöster Murgang

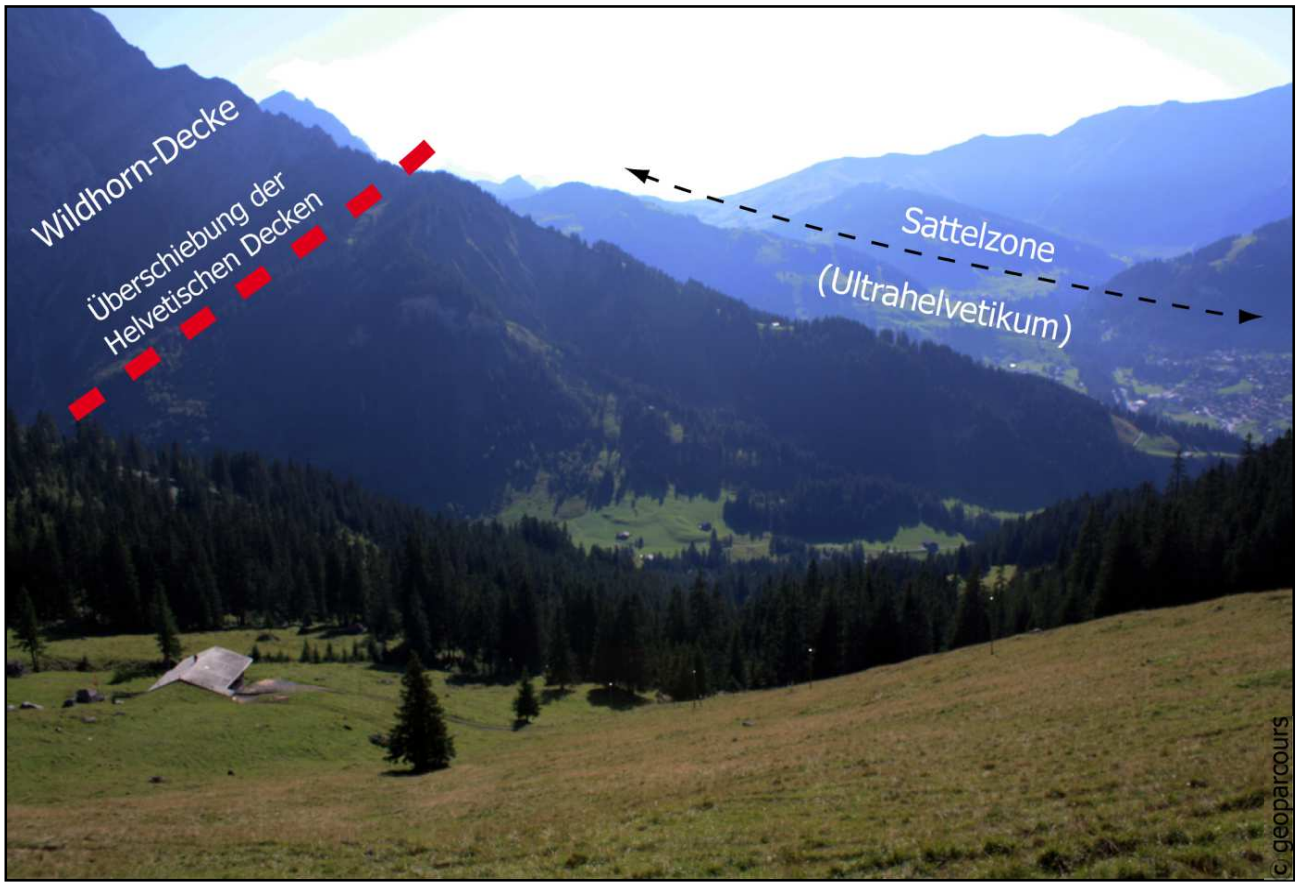
Nach der **Bunderchrinde** Passhöhe schlängelt sich der Weg in Richtung eines markanten Höhenrückens. Es handelt sich um eine Seitenmoräne, die sich durch einen lokalen Gletscher während der letzten Vereisung gebildet hat. Etwas tiefer kommt der Weg auch in die Nähe einer Bergsturzhalde eines Ereignisses aus dem Jahr 2009: man erkennt an den Blöcken „frische" Bruchstellen und weder Flechten noch Moose.

Durch Moränenablagerungen eines lokalen Gletschers geprägtes Tal. In Hintergrund verstreute Blöcke eines Bergsturzes, der sich erst vor kurzem ereignet hat.

Unterwegs: Vordere Bunder (1755 m)

Die Sattelzone („Zone des cols") B C

Die letzten Felsformationen an der Basis der Lohner-Bunderspitz Kette gehören zur Nordstirn der Wildhorn-Decke. Darunter sind vor allem mergelige und tonige Schichten sowie Evaporite (Gips und Salz) des Ultrahelvetikums aufgeschlossen. Diese Gesteine sind wesentlich weicher und nur wenig kompetent. Dies spiegelt sich in der aus zahlreichen Bodensenken bestehenden Landschaft wider. Dieser weiträumige Bereich begleitet die helvetische Deckenstirn von Adelboden bis in das Rhonetal bei Monthey. In dieser wenig gestörten Zone befinden sich zahlreiche Gebirgsübergänge (Hanenmoos, Tütlisberg, Chrine, Col du Pillon) – aus diesem Grund ist das Gebiet auch unter der Bezeichnung „Sattelzone" bekannt.

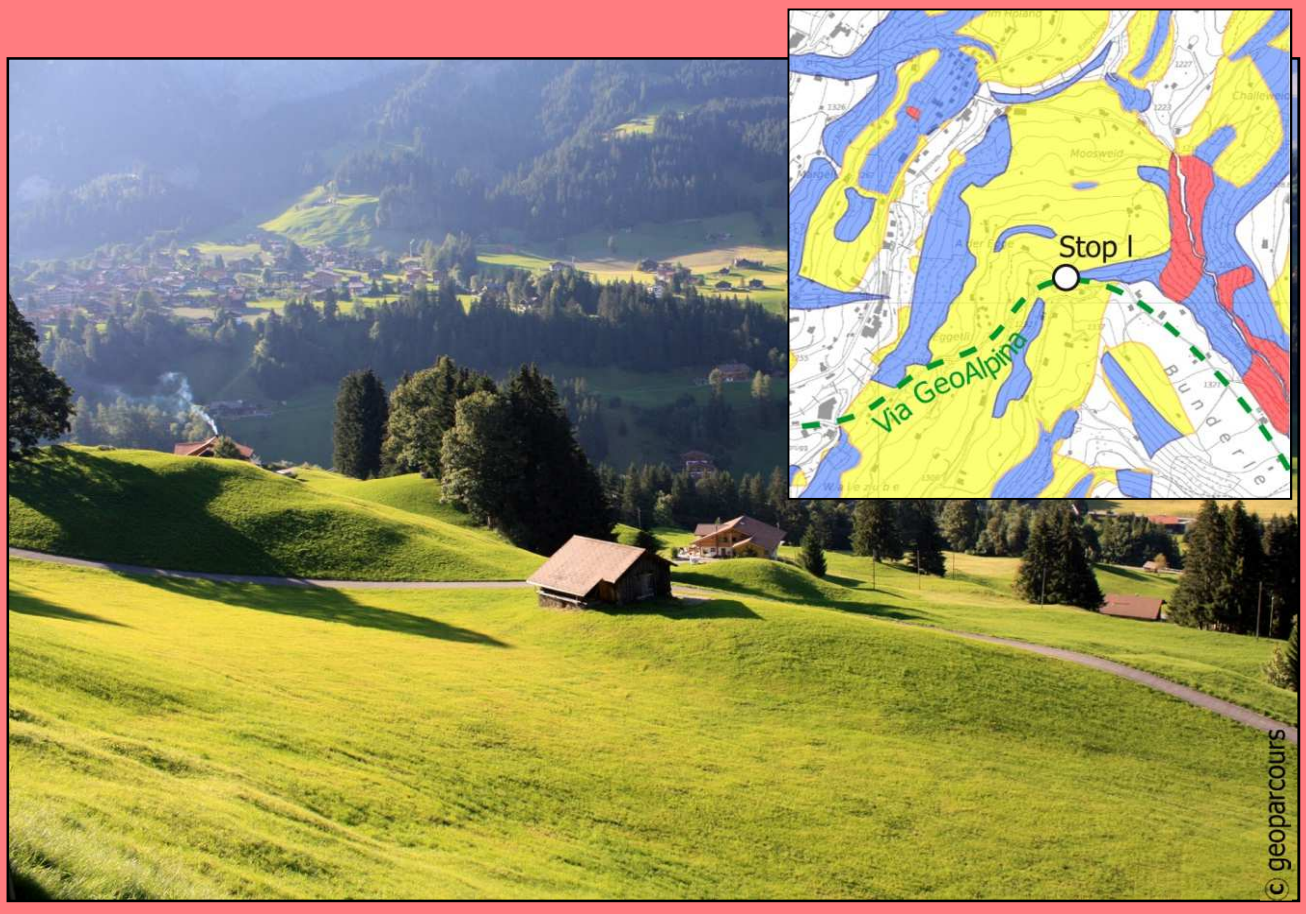


Blick auf das Nordende der Wildhorn-Decke und die „Sattelzone» des Ultrahelvetikum

Stop I: Eggetli (Höhenpunkt 1307 m)

Das Bergrutschgebiet von Adelboden

Die tonreichen Gesteine des Ultrahelvetikums sind für ihre schlechten geotechnischen Eigenschaften bekannt. Befinden sich die Aufschlüsse in Hangbereichen, so besteht bereits durch das Eigengewicht eine Hanginstabilität. In der Regel ist die Rutschgeschwindigkeit nur sehr langsam (im cm Bereich pro Jahr), was zu einer allmählichen Verformung der Landoberfläche führt. Dies wird durch die hügelige Weidelandschaft des Gebiets bestätigt. In besiedelten Gebieten wird das Risiko von Hang- und Bergrutschen mit Hilfe der Naturgefahrenkarten bewertet (vgl. Etappe 1). So gilt beispielsweise für den Abhang des Eggetli nur ein geringer Gefährdungsgrad (gelb auf der Karte). Dies entspricht einer sehr geringen oder sogar nahezu stabilen Hangsituation.



Für Rutschgebiete typische hügeliges Landschaftsbild am Abhang des Eggetli. Auszug aus der Naturgefahrenkarte der Gemeinde Adelboden.

Quelle: Geoportal des Kantons Bern (August 2012) - ***www.apps.be.ch/geo/de***

Ziel: Adelboden

Hier gibt es mehr nachzulesen …

Kartenwerke:

Tektonische Karte der Schweiz 1:500'000 (2005) – swisstopo.

Die Schweiz während des letzteiszeitlichen Maximums (LGM) 1:500'000 (2009) – swisstopo.

Furrer, H., Huber, K., Adrian, H. et al. (1993): Blatt 1247 Adelboden. – Geol. Atlas Schweiz 1:25'000, Karte 87.

Günzler-Seiffert, H. (1938): Blatt 1229 Grindelwald. – Geol. Atlas Schweiz 1:25'000, Karte 13.

Pfiffner, O. A., Burkhardt, M. (†) et al. (2010): Structural Map of the Helvetic Zone of the Swiss Alps 1:100.000. – Geol. Special Map 128.

Bücher:

Belloncle, P. (1990): Die Jungfrau-Bahnen, Les éditions du Cabri.

Labhart, T. (2009): Geologie der Schweiz. – hep Verlag, Bern.

Marthaler, M. (2005): Das Matterhorn aus Afrika. Die Entstehung der Alpen in der Erdgeschichte. – hep Verlag, Bern.

Pfiffner, O. A. (2009): Geologie der Alpen. – Haupt Verlag, Bern.

Nützliche Informationen

Verkehrsamt Adelboden: Tel. +41 (0)33 673 8080 www.adelboden.ch

Tunnelinformation Lötschberg **:** www.bls.ch

Kandersteg Tourismus

Tel. +41 (0)33 675 80 80 www.kandersteg.ch

Wichtige Telefonnummern: S.O.S. 144 oder 112 - Polizei 117 - Rega 1414

GEOPARCOURS
www.geoparcours.ch

Letzte Überarbeitung: 15. August 2012

(Übersetzung: geotourist@aol.com im Auftrag von swisstopo)

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport VBS

armasuisse
Bundesamt für Landestopografie swisstopo

Landesgeologie

sc | nat

Geosciences
Platform of the Swiss Academy of Sciences

planetearth®
Earth Sciences for Society
Via GeoAlpina
Einblicke in die Geologie der Alpen - ein Projekt des "Internationalen Jahres des Planeten Erde"

Via Alpina
Entdecke die Alpen!

IUGS
International Union of Geological Sciences