

Region Reusstal-Gotthardpass Übersicht 3: Urserenmulde

Oberhalb Hospental
2'686'557.119, 1'163'461.164

Sedimente im Sandwich

Das Urserental mit der markanten Mulde, der sogenannten **Urserenzone**, in welcher Andermatt liegt, ist das Ergebnis stark kontrastierender Erosionsresistenzen der anstehenden Gesteine (Abb. 1). Während die Granite, Gneise und Amphibolite des Aar- und des Gotthardmassivs / der Gottharddecke¹ der glazialen Erosion (und untergeordnet auch den Oberflächengewässern) ihre Härte entgegen setzen, können die weicheren metamorphen Sedimentgesteine der Urserenzone ungleich leichter erodiert werden.

Eingeklemmt zwischen Aarmassiv und Gottharddecke zieht sich die Urserenzone im Osten über den Oberalppass weiter bis in die Surselva (Bündner Oberland) und im Westen über den Furkpass bis ins Goms (Oberwallis), vgl. [RGo A4](#), [Abb 5](#). Die relative Weichheit ihrer Gesteine ist auch der Grund für die Entstehung dieser zwei Pässe (vgl. [Fur Ü2](#), [Ü3](#)). Auf dem Oberalppass und in der Surselva kommt ein weiteres kleines Massiv hinzu, das Tavetscher Zwischenmassiv oder wie es auch genannt wird, die Tavetschdecke (Abb. 2). Zwischen Aarmassiv und Gottharddecke eingeklemmt

¹ Das Gotthardmassiv ist nach heutiger Ansicht eher eine Decke, wird aber trotzdem meist als „Massiv“ bezeichnet, da dieser Ausdruck stark in der Geologensprache verankert ist.

quetscht und dadurch stark zerbochen, ist diese ebenfalls sehr anfällig für die Erosion.

Die Sedimentgesteine in der Urserenmulde sind im Gegensatz zu denjenigen des Autochtons und der Helvetischen Decken deutlich metamorph, da sie, eingeklemmt zwischen Aarmassiv und Gottharddecke, während der alpinen Orogenese grösserer Überlast ausgesetzt waren. Solche Gesteine werden als **Metasedimente** („meta“ von metamorph) bezeichnet.

Durch eine Metamorphose bei ca. 350-400°C und ca. 0.4 MPa (Tiefe von 12-15 km) wurden Kalksteine aus der Jurazeit zu Marmoren, Sandsteine zu Quarziten und Tonsteine zu glimmerreichen Schiefen und Gneisen. Dabei wurden sie auch beinahe senkrecht aufgestellt. Solche Gesteine sind im ehemaligen Steinbruch von Altkirch bei Andermatt aufgeschlossen (roter Kreis in Abb. 1, [RGo A4](#)). Grössenteils sind sie jedoch ihrer relativen Weichheit und Brüchigkeit entsprechend unter Vegetation verborgen.

Die Marmore und Quarzite standen einst mit den Sedimentgesteinen des Autochtons und der Helvetischen Decken in Verbindung (Abb. 2), sie wurden also wie diese einst auf der eurasischen kontinentalen Kruste abgelagert.

Südlich an die metamorphen Sedimentgesteine aus der Jurazeit schliessen metamorphe Sedimentgesteine aus der Triaszeit sowie aus der Karbon- und Permzeit an. Letztere werden unter dem Begriff **Permokarbon** zusammengefasst. Trotz starker Deformation während der alpinen Orogenese und einer Metamorphose, deren Temperatur ca. 350-400°C erreicht haben dürfte, ist teils noch erkennbar, dass es sich weitgehend um terrestrische Sedimente handelt. So findet man z. B. stark zusammengequetschte

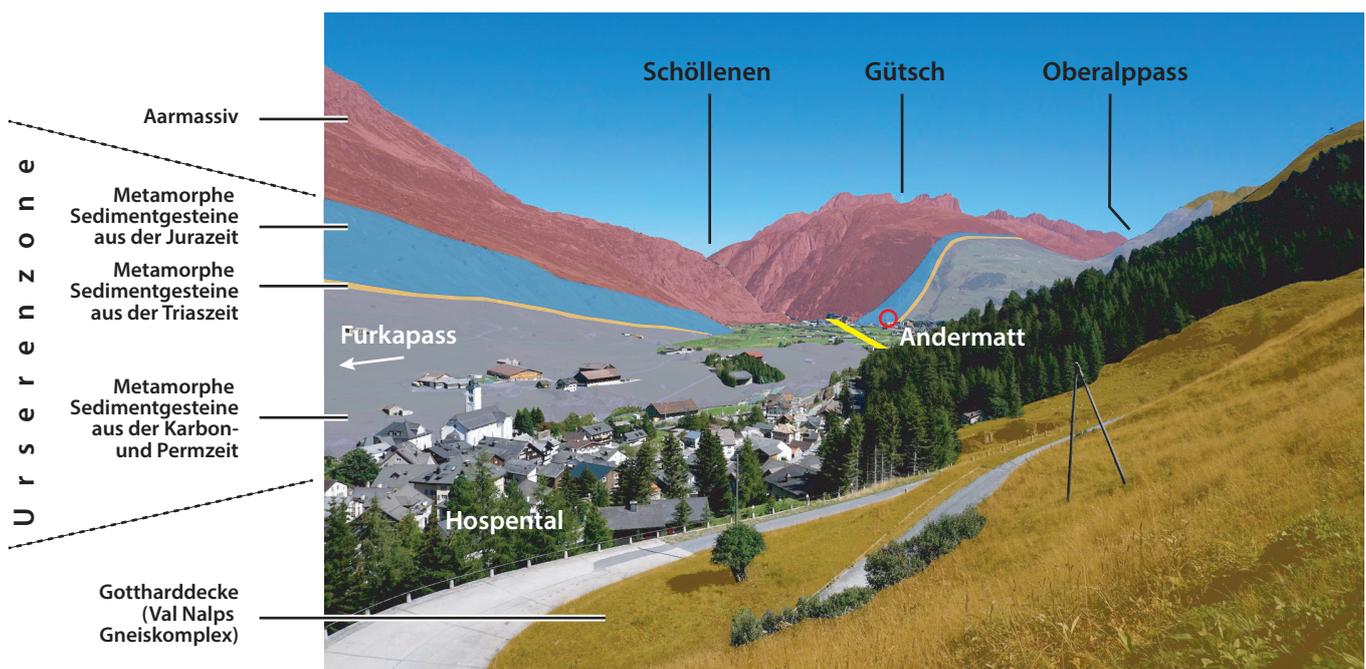


Abb. 1: Die metamorphen Sedimentgesteine der Urserenzone, eingeklemmt zwischen Aar- und Gotthardmassiv. Der rote Kreis markiert den Steinbruch Altkirch ([RGo A3](#)), gelb ist der Verlauf des Gotthard-Eisenbahntunnels unter Andermatt angedeutet

Konglomerate. Diese wurden vermutlich zwischen ca. 350 und 250 Mio. Jahren in einem sogenannten **Permokarbondrog** abgelagert, wie auch die, von der Glarner Hauptüberschiebung (Gla Ü3, A2) unter dem Sammelbegriff „Verrucano“ bekannten Gesteine. Womöglich war es sogar derselbe Permokarbondrog, der zwischen dem späteren Aarmassiv und der späteren Gottharddecke gelegen haben muss. Die Entstehung dieses Troges und die dadurch entstandene Schwächezone in der eurasischen kontinentalen Kruste (Abb. 3) könnte der Grund sein, weshalb sich Aarmassiv und Gottharddecke getrennt entwickelten, statt ein gemeinsames, grosses Massiv zu bilden (Abb. 2).

Probleme im Tunnel

Der Felsuntergrund der Urserenmulde liegt ca. 300 m unter dem heutigen Talboden (Abb. 4). Die Erbauer des ersten Gotthard - Eisenbahntunnels (1872-1882) wussten zwar, dass sie es in der Urserenzone mit instabilem Gestein zu

tun haben würden. Dass dieses jedoch trotz massivem Gewölbeausbau immer wieder einbrach, konnten sie sich nicht erklären. Erst mit einer Ausmauerung des Gewölbes von drei Metern Dicke konnten die Schwachstellen stabilisiert werden. Bei Sondierarbeiten für ein Kraftwerkprojekt in den 1940er Jahren (Abb. 4) stiess man zufälligerweise auf die Erklärung: Die kaltzeitlichen Gletscher hatten die Urserenzone viel tiefer ausgehobelt als man sich das vorstellte, über dem Tunnel liegen nur gerade 30 m Gestein. Der glazial übertiefte Talkessel wurde nach dem Rückzug des letzten kaltzeitlichen Gletschers bis zur heutigen Talsohle mit Seesedimenten und Geröll aufgefüllt (Abb. 5).

Die Erbauer des ersten Lötschberg-Eisenbahntunnels zwischen dem Berner Oberland und dem Wallis hatten weniger Glück. 1907 stiess der Tunnel unter dem Gasterntal ins geröllgefüllte Gletscherbett. Mit Gewalt quoll Schotter in den Tunnel, wobei 25 Arbeiter das Leben verloren.

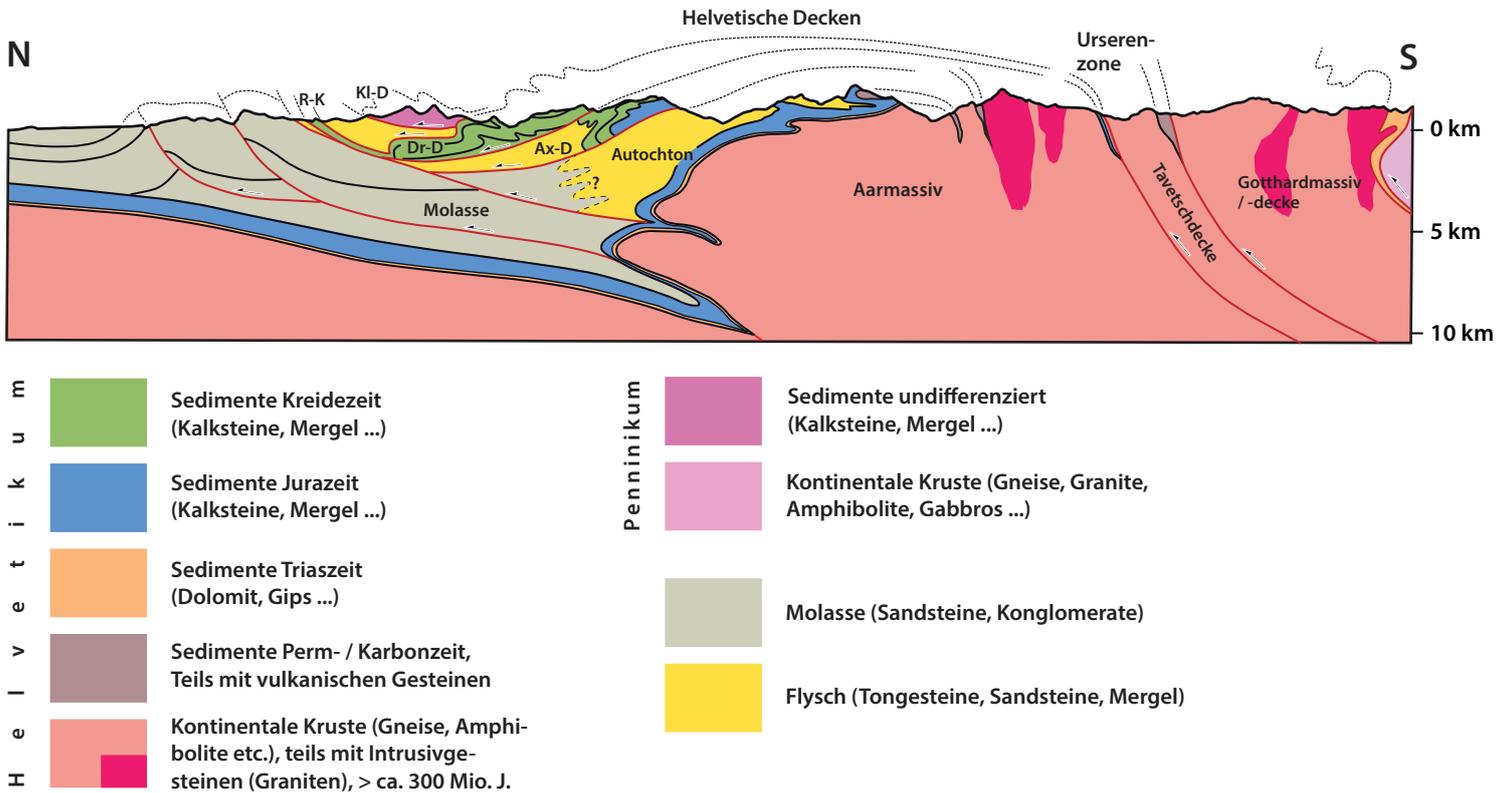
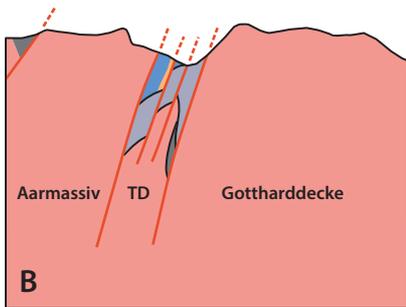
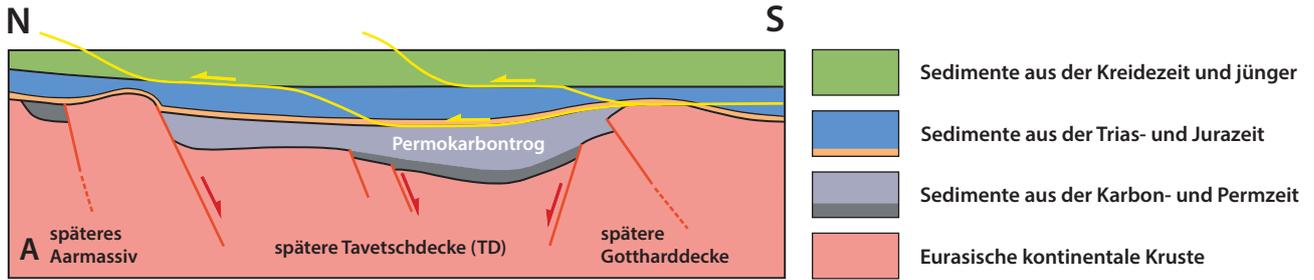


Abb. 2: Profil durch Aar- und Gotthardmassiv mit den Helvetischen Decken und der Urserenzone. Es besteht ein Zusammenhang zwischen den Sedimenten aus der Jurazzeit in der Urserenmulde und dem Autochthon bzw. den Helvetischen Decken.



← Abschiebungen durch Krustenausdehnung in der Karbon- und Permzeit
← Überschiebungen der Helvetischen Decken während der alpinen Orogenese

Abb. 3A: Permokarbontrug zwischen späterem Aarmassiv und Gottharddecke.
Abb. 3B: Während der alpinen Orogenese werden die Abschiebungen entlang des Permokarbontrugs zu Schwächezonen. Dadurch werden dessen Sedimentfüllung sowie die Tavetschdecke (TD) im Lauf der Süd-Nord Kompression zwischen Aarmassiv und Gottharddecke stark gequetscht. Die darüber liegenden Sedimentgesteine aus der Trias-, Jura- und Kreidezeit werden oberflächlich abgeschert und als Helvetische Decken weit nach Norden verfrachtet (nach Wyss, 1995 und Spillmann 2012).



Abb. 4: Urserensee, Gemälde von Hans Beat Wieland, ca. 1940, Blick südwärts. Die über 200 m hohe Staumauer wäre in der Schöllenschlucht bei der Teufelsbrücke zu stehen gekommen. Alle Dörfer und Gehöfte des Tales wären im Stausee versunken. Andermatt wäre am linken Bildrand auf der Bergschulter des Nätchen neu gebaut worden, Hospental und Realp jeweils oberhalb ihrer heutigen Standorte. Nach heftigem, teils gewalttätigem Widerstand der lokalen Bevölkerung wurde das Projekt 1951 aufgegeben.

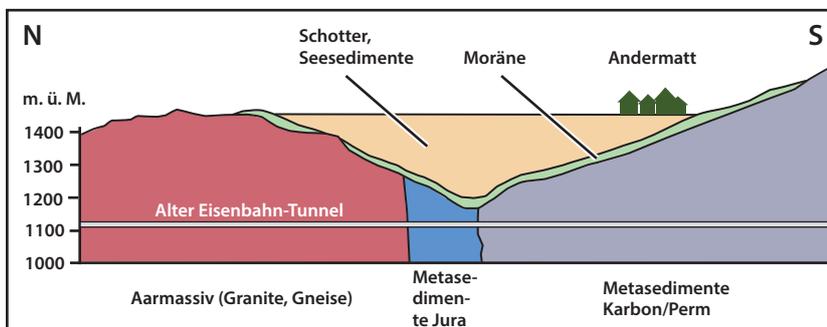


Abb. 5: 300 m mächtige Füllung des glazial übertieften Beckens der Urserenmulde mit Moräne, Seesedimenten und Flussschotter. Der alte Eisenbahntunnel ist an der tiefsten Stelle der Mulde nur von 30 Metern wenig stabilem Fels überdeckt.