

Region Furkapass Übersicht 3: Gottharddecke, Aarmassiv und Metasedimente

Parkplatz Passhöhe Furkapass
2'674'856.537, 1'158'356.788

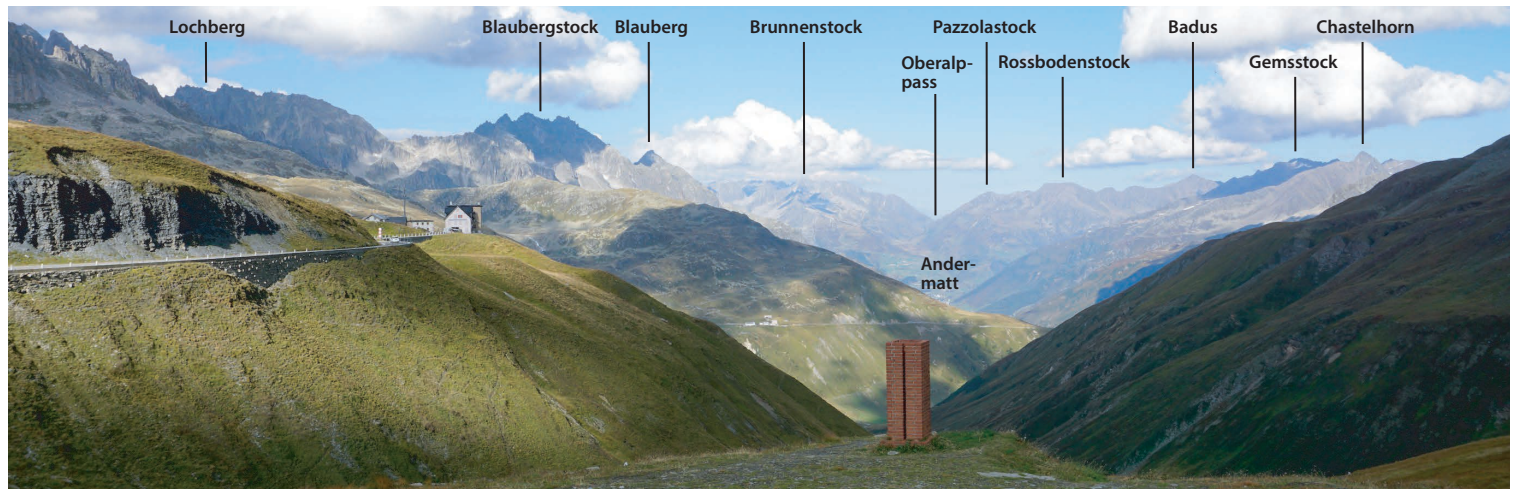
Metamorphe Sedimente im Sandwich II

Vom Furkapass blickt man nordostwärts über das Urserental bis zum Oberalppass. Die Landschaft wird domi-

niert von der sogenannten Urserenzone, die – eingeklemmt zwischen Aarmassiv im Norden und Gotthardmassiv / -decke¹ im Süden – aus wenig erosionsresistenten Gesteinen besteht (Abb. 1). Diese ziehen sich vom Goms über den Furkapass bis ins Bündner Oberland.

Im Süden wird die Urserenzone von metamorphen Sedimentgesteinen – auch Metasedimente genannt – unterschiedlicher Art begrenzt, die unter dem Begriff **Val Nalps Gneiskomplex** zusammengefasst werden. Diese ziehen

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.



Eurasische kontinentale Kruste, prä-alpine und alpine Metamorphosen

Val Nalps Gneiskomplex (Gottharddecke) , div. Metasedimente wie Schiefer, Gneise, > 296 Mio. J.

Gamsbodengranit (Gottharddecke),
Granit, Orthogneis, 296 Mio. J.

Aarmassiv, Granite, Orthogneise, Paragneise und untergeordnet Amphibolite, ≥ 298 Mio. J.

Tavetschdecke, Orthogneise, Paragneise, Granite, \geq ca. 300 Mio. J.

Auf eurasischer kontinentaler Kruste abgelagerte Sedimente, alpine Metamorphose

Diverse Metasedimente, Jura, ca. 200 - 160 Mio. J.
Schiefer, Gneise, Marmor

Diverse Metasedimente, Trias, ca. 250 - 200 Mio. J.
Dolomitmarmor, Rauhwanke

Permokarbon, diverse Metasedimente, Karbon und Perm,
ca. 300 - 250 Mio. J., Schiefer, Gneise

Abb. 1: Blick vom Furkapass nordostwärts über die Urserenzone bis zum Oberalppass. Im Aarmassiv und in der Tavetschdecke sind Ortho- und Paragneise (Abb. 2) nicht unterschieden.

Eurasische kontinentale Kruste (Helvetikum)

Aarmassiv und Tavetschdecke (TD)

- Überwiegend Metasedimente (Paragneise), vor variszischer Orogenese (380-250 Mio. J.) vorhanden
- Granite und überwiegend Orthogneise, > 296 Mio. J., während variszischer Orogenese in die Metasedimente intrudiert

Gottharddecke

- Überwiegend Metasedimente (Paragneise), vor variszischer Orogenese (380-250 Mio. J.) vorhanden, u. a. Val Nalps Gneiskomplex (VNG) bis 905 Mio. J., Giubine Gneiskomplex (GG)
- Metasedimente (Paragneise), Alter unsicher, vermutlich vor variszischer Orogenese (380-250 Mio. J.) vorhanden, Tremola Gneiskomplex (TG)
- Granite und überwiegend Orthogneise, > 296 Mio. J., während variszischer Orogenese in die Paragneise intrudiert

- FP: Furkapass
GP: Grimselpass
GoP: Gotthardpass
LP: Lukmanierpass
NP: Nufenenpass
OP: Oberalp-
SP: Sustenpass

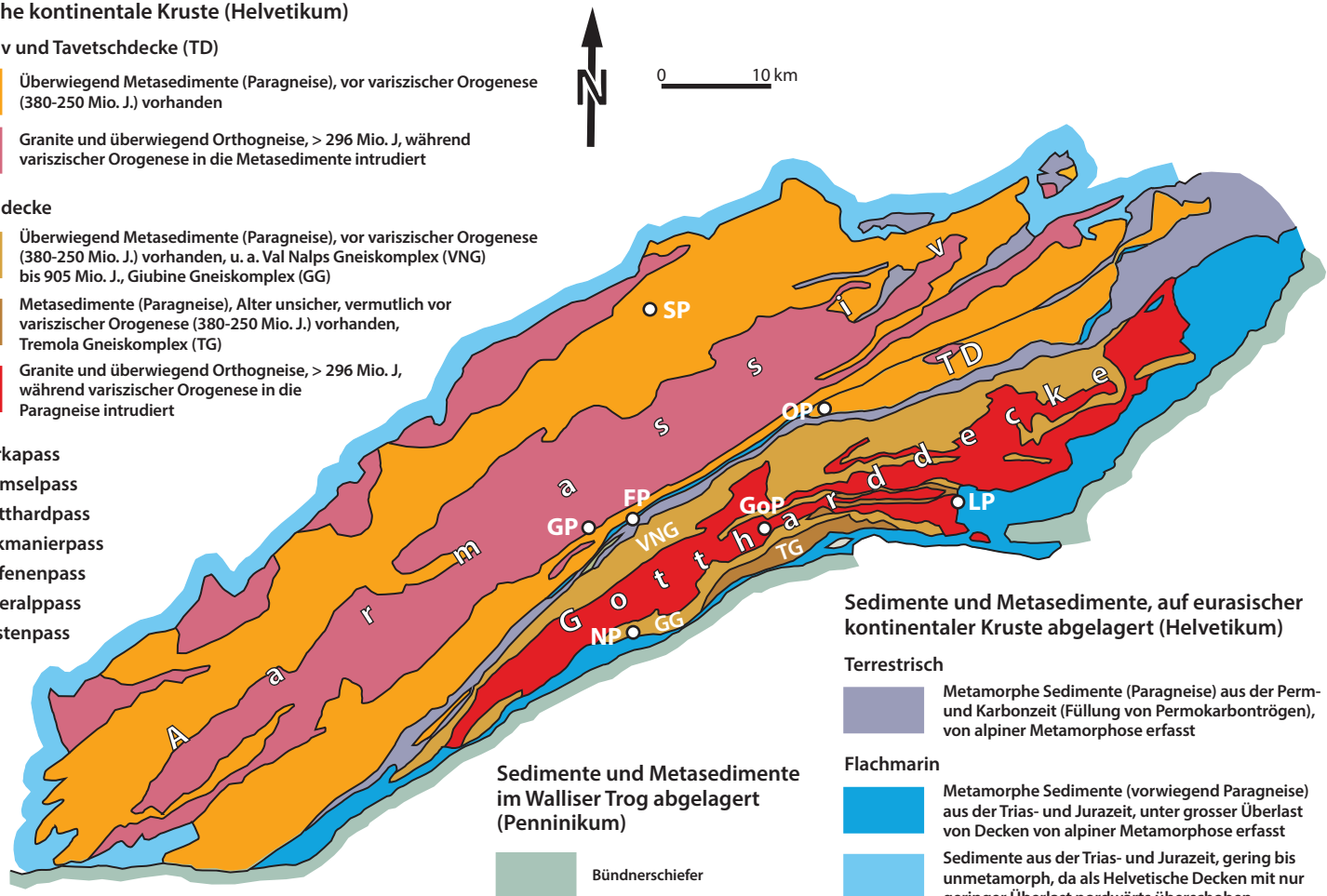


Abb. 2: Aarmassiv, Tavetschdecke (TD) und Gottharddecke bildeten einen Teil der eurasischen kontinentalen Kruste, die sich ab ca. 200 Mio. J. durch die Öffnung des Piemont-Ozeans von der adriatischen/afrikanischen Kruste trennte. Die eurasische Kruste bestand aus Gesteinen unterschiedlichsten Alters, die grösstenteils bereits durch die kaledonische und die variszische Orogenese deformiert und metamorph worden waren. Dabei lässt sich unterscheiden zwischen „sehr alten“, mehrfach metamorphen Sedimentgesteinen und etwas weniger alten, mehrheitlich granitischen Gesteinen, die während der variszischen Orogenese in die „alten“ Metasedimente intrudierten. Viele dieser Gesteine sind heute Orthogneise.

Dem gegenüber stehen „junge“ Sedimentgesteine, die auf der eurasischen kontinentalen Kruste sedimentiert wurden. Während der Karbon- und Permzeit entstanden durch Ausdehnung der Kruste bis mehrere tausend Meter tiefe Gräben, sogenannte Permokarbontröge, die mit terrestrischen Sedimenten und teils auch mit Vulkangesteinen aufgefüllt wurden. Ab der Triaszeit begann die kontinentale Kruste abzusinken und es bildete sich ein flaches Meer, in dem Flachwassersedimente abgelagert wurden. Diese „jungen“ Sedimente wurden nur dort von der alpinen Metamorphose erfasst, wo sie unter grosse Überlast gerieten, also z. B. am Furkapass. Wo sie als Helvetische Decken mit geringer Überlast nordwärts überschoben wurden, zeigen sie kaum Spuren einer Metamorphose (vereinfacht nach Labhart 1999).

sich als nördlichster Teil der Gottharddecke von der Gegend südlich Disentis im Bündner Oberland durch die Gebiete südlich von Oberalp- und Furkapass bis ins Goms (Abb. 2).

Einige der Gesteine aus dem Val Nalps Gneiskomplex wurden auf 950 Mio. Jahre datiert und dürften somit zu den ältesten Metasedimenten der Gottharddecke und damit zu den ältesten Sedimentgesteinen der eurasischen kontinentalen Kruste zählen (Abb. 3, 4). Vor der alpinen Orogenese waren sie bereits von der variszischen (380-250 Mio. J.) und teilweise auch von der kaledonischen Orogenese (450-420 Mio. J.) erfasst worden.

An die Gesteine des Val Nalps Gneiskomplexes schliessen Metasedimente aus der Karbon- und Permzeit an, die un-

ter dem Begriff **Permokarbon** zusammengefasst werden. Trotz starker Deformation während der alpinen Orogenese und einer Metamorphose, die Temperaturen von ca. 350-400°C erreicht haben dürfte, ist teils noch erkennbar, dass es sich bei den Gesteinen des Permokarbons weitgehend um terrestrische Sedimente handelt. So findet man z. B. stark zusammengequetschte Konglomerate. Diese wurden vermutlich in einem sogenannten **Permokarbon-trog** abgelagert, wie auch die, von der Glarner Hauptüberschiebung (Gla Ü3, A2) unter dem Sammelbegriff „Verrucano“ bekannten Gesteine. Womöglich war es sogar derselbe Permokarbontrög, der zwischen dem späteren Aarmassiv und der späteren Gottharddecke gelegen haben muss. Die Entstehung dieses Troges und die dadurch entstandene Schwächezone in der eurasischen kontinenta-

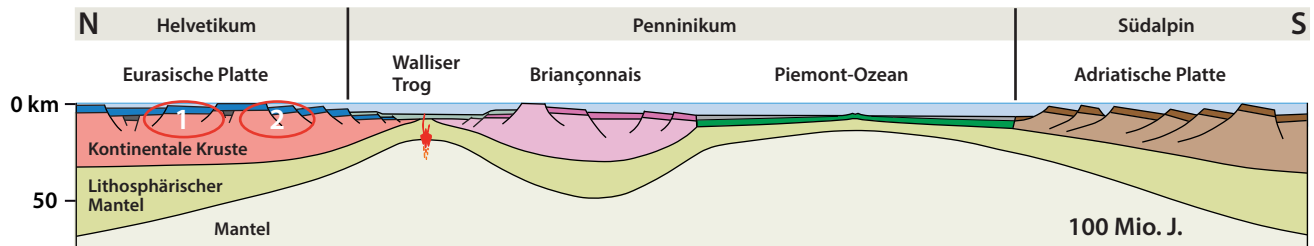


Abb. 3: Nord-Süd Profil durch jene tektonischen Einheiten, die später in die alpine Orogenese verwickelt waren. Zeitraum ca. 100 Mio. Jahre vor heute. 1: aus diesem Bereich entstand das Aarmassiv; 2: aus diesem Bereich entstand die Gottharddecke. Dazwischen befindet sich ein Permokarbondrog.

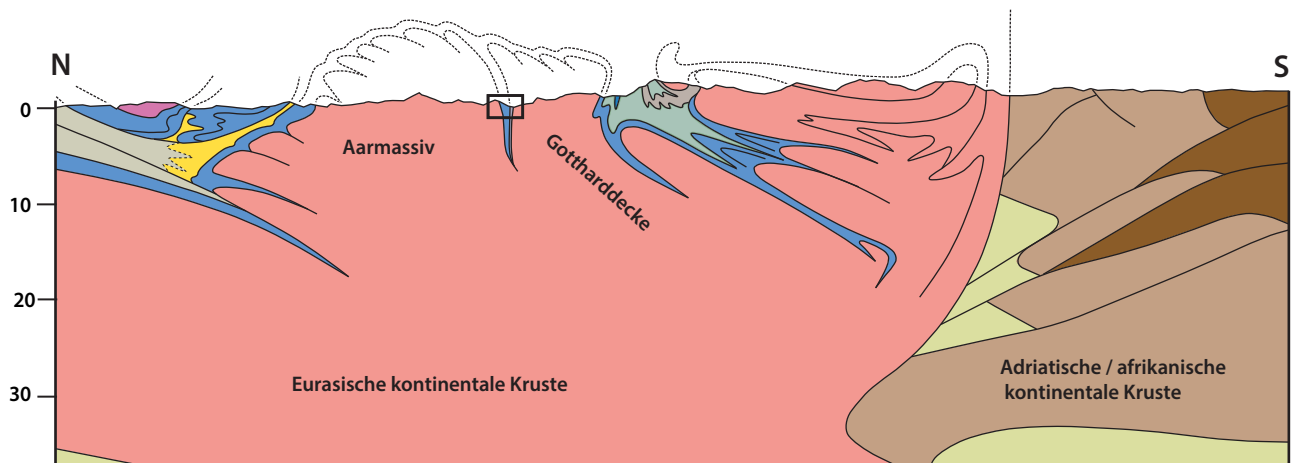
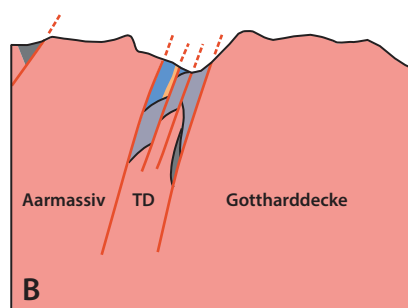
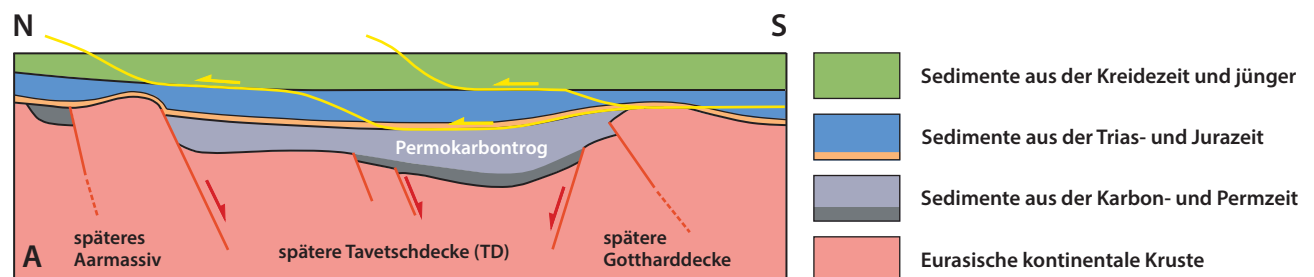


Abb. 4: Nord-Süd Profil durch die Alpen, der Furkapass befindet sich zwischen Aarmassiv und Gottharddecke (schwarzes Rechteck).

Legende zu Abb. 3 und 4

Eurasische Platte	Kontinentale Kruste (> ca. 300 Mio. J.) mit Sedimentbedeckung (ca. 250 - 60 Mio. J.)	Flysch
Walliser Trog	Sedimentfüllung (ca. 100 - 50 Mio. J.)	Molasse (ca. 25-6 Mio. J.)
Briançonnais	Kontinentale Kruste (> ca. 300 Mio. J.) mit Sedimentbedeckung (ca. 250 - 60 Mio. J.)	
Piemont-Ozean	Ozeanische Kruste mit Sedimentbedeckung (ca. 180 - 80 Mio. J.)	
Adriatische Platte	Kontinentale Kruste (> ca. 300 Mio. J.) mit Sedimentbedeckung (ca. 250 - 60 Mio. J.)	



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

Abb. 5A: Permokarbondrog zwischen späterem Aarmassiv und Gottharddecke.

Abb. 5B: Während der alpinen Orogenese werden die Abschiebungen entlang des Permokarbondrogs zu Schwächezon. 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).

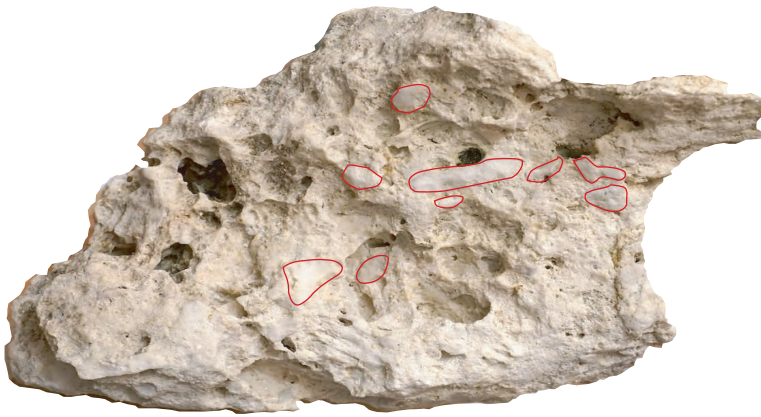


Abb. 6: Rauhacke mit Bruchstücken von Gips (rot umrandet) im Dolomit. Vermutlich bestand das Gestein ursprünglich aus Wechsellagerungen von Gips- und Dolomitschichten. Während der alpinen Orogenese wurde das Gestein mechanisch stark beansprucht, wobei die weichen Gipsschichten zu Bruchstücken zerbrachen und sich mit dem Dolomit vermischten. Solche Schichten dienen auch als Gleitmittel bei Deckenüberschiebungen.

len Kruste (Abb. 5) könnte der Grund sein, weshalb sich Aarmassiv und Gottharddecke getrennt entwickelten, statt ein gemeinsames, grosses Massiv zu bilden (Abb. 2, 3, 4).

Der Furkapass befindet sich auf Metasedimenten unterschiedlicher Art, die in der Trias- und Jurazeit (zwischen ca. 250 und 160 Mio. J.) auf der eurasischen kontinentalen Kruste abgelagert worden waren (Abb. 2, 3, 4). Sie sind also viel jünger als die Gesteine des Val Nalps Gneiskomplexes und haben nur die alpine Metamorphose mitgemacht. Sie wurden dabei zwischen Aarmassiv und Gottharddecke eingequetscht und steil gestellt.

Besonders auffällig ist ein Zug von hellen, leicht verwitternden Gesteinen, der ca. 50 m südlich über den Pass zieht. Es handelt sich dabei um Dolomitmarmor (Dolomit ist magnesiumhaltiger Kalkstein) und Rauhacke, (Abb. 6), beides Gesteine mit geringer Erosionsresistenz, die auch auf anderen Pässen auftreten, so z. B. auf dem Nufenenpass (Nuf. Ax), dem Klausenpass oder dem Griespass. Es ist sicher kein Zufall, dass sich Pässe dort gebildet haben, wo sich wenig erosionsresistente Gesteine befinden.