Göschenen - Gotthard - Airolo

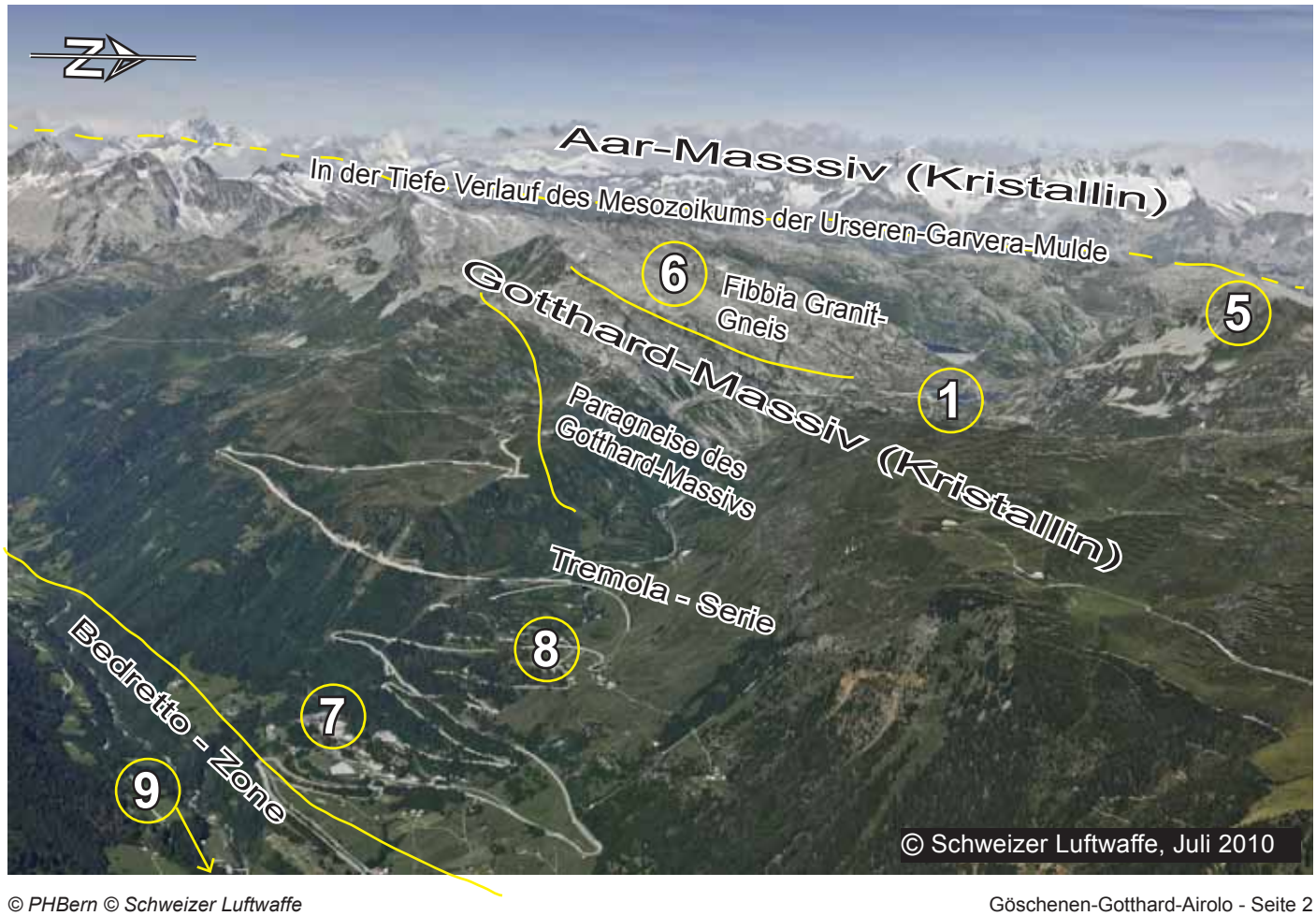
Gotthard - Hospiz

1 Passhöhe Gotthard
2 Tremola
3 Richtung Airolo / Tessin
4 nach Andermatt / Göschenen
5 Lucendro - Stausee
6 Fibbia (Granit-Gneis)
7 Paragneise des Gotthard-Massivs
8 Alte Sust (Auswechselstelle für Saumtiere)
9 Hotel Hospiz San Gottardo
10 3*-Hotel mit Kapelle
11 Festungsmuseum
12 alte Hospizgbäude

© PHBern © Schweizer Luftwaffe

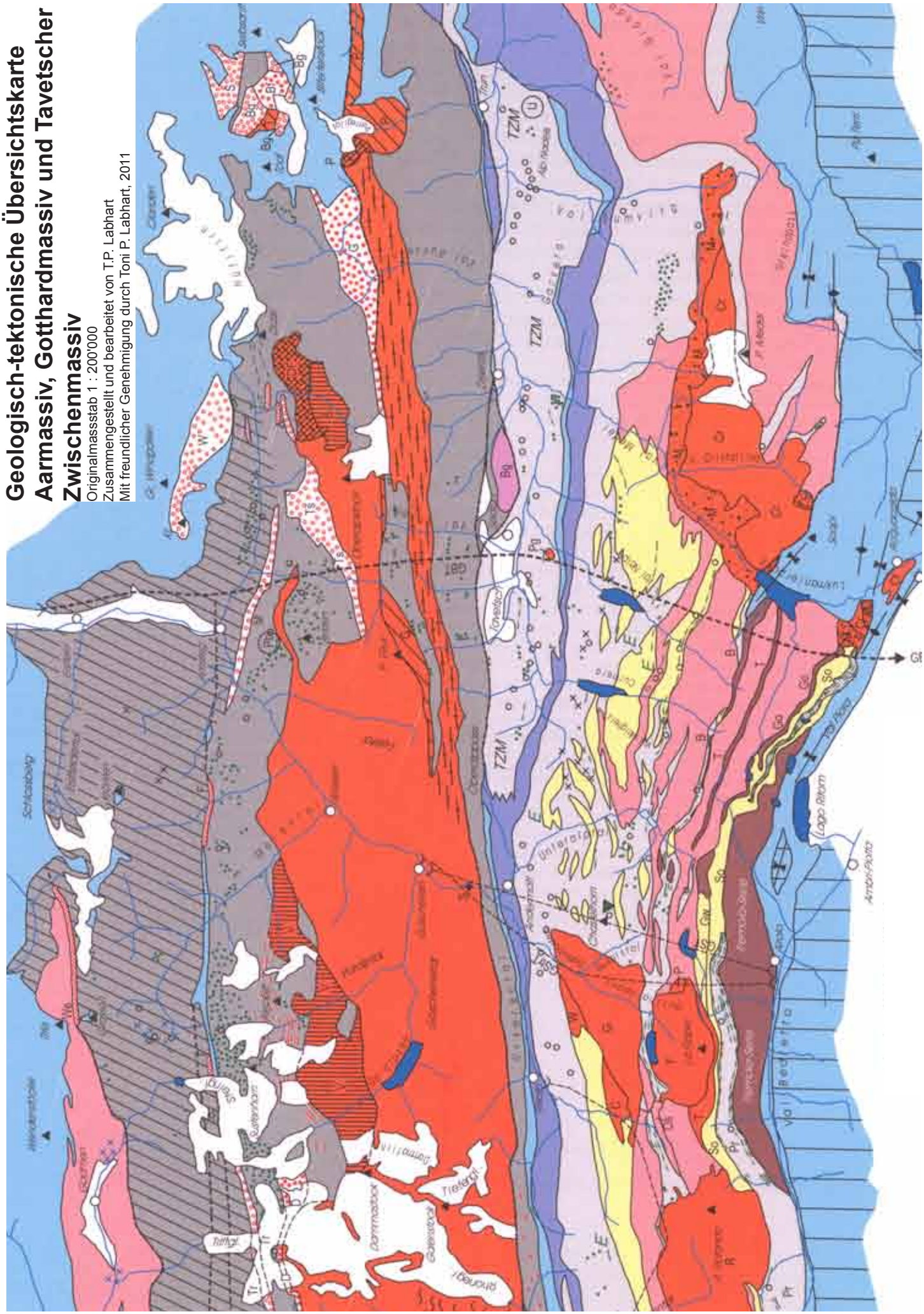
1 Gotthard - Hospiz	2 Tremola-Passstrasse (erbaut 1829)	3 Alte militärische Anlagen
4 Lago delle Piazza	5 Richtung Monte Prosa	6 Richtung Fibbia
7 Kaserne von Mario Botta	8 Motto Bartola	9 Richtung Airolo

Zur besseren Übersichtlichkeit: Ebenen 'Geologiesymbole' im Acrobat Reader ein- /bzw. ausschalten



Geologisch-tektonische Übersichtskarte Aarmassiv, Gotthardmassiv und Tavetscher Zwischenmassiv

Originalmasstab 1 : 200'000
Zusammengestellt und bearbeitet von T.P. Labhart
Mit freundlicher Genehmigung durch Toni P. Labhart, 2011


TZM
Bg
Pd
Ts
Tr
Gl
Schlossberg
Tiefenstock
Dammastock
Galenstock
Gamsstock
Triebenstock
Oberalpstock
Tiefgletscher
Val Bedretto
Lago Ritom
Ambri-Piotta
Airolo
Gotthard
Lucomagno
Passo Lucomagno
Piz Rotondo
Piz Terri
Piz Alnas
Piz Curnera
Piz Ragnatsch
Piz Cavel
Piz Medel
Piz Giumella
Piz Tiatscha
Piz Ferrera
Piz Gelas
Piz Cristallina
Piz Prosa
Piz Rossa
Piz Ronda
Piz Rotondo
Piz Terri

Legende zur geologisch - tektonischen Übersichtskarte

Geologisch-tektonische Übersichtskarte Aarmassiv, Gotthardmassiv und Tavetscher Zwischenmassiv
Originalmassstab 1 : 200'000
Zusammengestellt und bearbeitet von T.P. Labhart
(Gotthardmassiv z.T. nach einer Kompilation von I. Mercolli)
Technische Realisierung: St. Volken.
aus: Aarmassiv, Gotthardmassiv und Tavetshcer Zwischenmassiv
Aufbau und Entstehungsgeschichte
T.P. Labhart, Mineralogisch-petrographisches Institut der Universität Bern.
S.Löw & R. Wyss (Hrsg.), c 1999 A.A. Balkema, Rotterdam, ISBN 90 5410 480 5
Mit freundlicher Genehmigung durch Toni P. Labhart, 2011

AARMASSIV

Variszische Magmatite

Vulkano-sedimentäre Serien:

Jüngere, oberkarbonische Formationen und solche unsicheren Alters:
Bg (Bifertengrätli-Formation), F(Färnigen), L (Lötschental),
M (Maderanertal-Intschi), Tr (Trift-Formation), Ts (Tscharren-Formation),
S (Sandalp-Rhyolith), W (Windgällenformation), We (Wendenjoch)

Ältere, unterkarbonische Formationen:
Bf (Bifertenfirn-Formation), D (Diechtergletscher-Formation),
G (Gliems-Formation)

Rhyolith. Gänge ("Quarzporphyre")

Plutonite:

Ga Gastern-Granit

Zentraler Aaregranit
Nebengesteins-Schollen
M Mittagfluh-Granit
Grimsel-Granodiorit
Südl. Aaregranit des östl. Aarmassivs

Brunni- und Voralp-Granit (B,V)
S Schöllenen-Diorit
Düssi- und Fruttstock-Diorit (DF)

Giuv-Syenit (G)
Tödi-Granit (T)
Punteglias-Granit (P)
Punteglias-Diorit (P)

Granitoide unbestimmten Alters

Granite, Granodiorite, Tonalite
Ba (Baltschieder-Granit), Bg (Bugnei-Granodiorit)

Ordovizische Migmatite

Innertkirchner-Lauterbrunner-Kristallin

Altkristallin

AK allgemein: Biotit-Gneis und -Schiefer, mittel bis stark metamorph, oft migmatisch

Amphibolite (Schollenamphibolite, massige Vorkommen)

Bänderamphibolite

Serpentinit-Schollen

Kalksilikatfels-Schollen

Marmor-Schollen und -Züge

Muskovit-Gneis (grössere Komplexe)

Augengneis (z.T. Orthogneis)

Erstfeldergneis-Zone inkl. retrograde Bereiche im Süden

GOTTHARDMASSIV (inkl. Zwischenmassive)

TZM = Tavetscher-Zwischenmassiv, GZM = Gomser-Zw.m.

Variszische Magmatite

Granitoide:
R (Rotondo-Granit), T (Tremola- und Lucendro-Granit),
P (Prosa-Granit), W (Winterhorn-Granit), C (Cacciola-Granit),
S (Sädelhorn-Diorit), G (Gamsboden-Granit),
F (Fibbia-Granit), Cr (Cristallina-Granodiorit)
M (Medelser-Granit)

Pg Pegmatitkörper (TZM)

Ordovizische Metagranitoide

Metagranite bis -tonalite vom Typ Streifengneis
(Os = Oberstafelgneis)

Jüngere Metasedimente (?mittelpaläozoisch)

Tremola-Serie, B (Borel-Zone), T (Tenelin-Zone),
Go (Giubine-Serie Ostteil), Q (Aeginental-Quarzit)

Metasedimentär-metaophiolit. Serie ("Paragneis-Zone") und Migmatite

Migmatite. So (Sorescia-Gneis), Gw (Giubine-Serie Westteil)

Paragneis i.w.S. Überwiegend Biotit-Plagioklas-Gneise und -Schiefer
P (Prato-Serie), Co (Corandoni-Zone), D (Distelgrat-Zone)

Amphibolitlinsen

Bänderamphibolite

Serpentinit-Schollen

Metagabbro Chastelhorn

E Eklogite

Kalksilikatfels-Schollen

Postvariszische Sedimente

Helvetisches und ultrahelvetisches Mesozoikum der Massive

Penninisches Mesozoikum

Permokarbon

Synformen

Antiformen

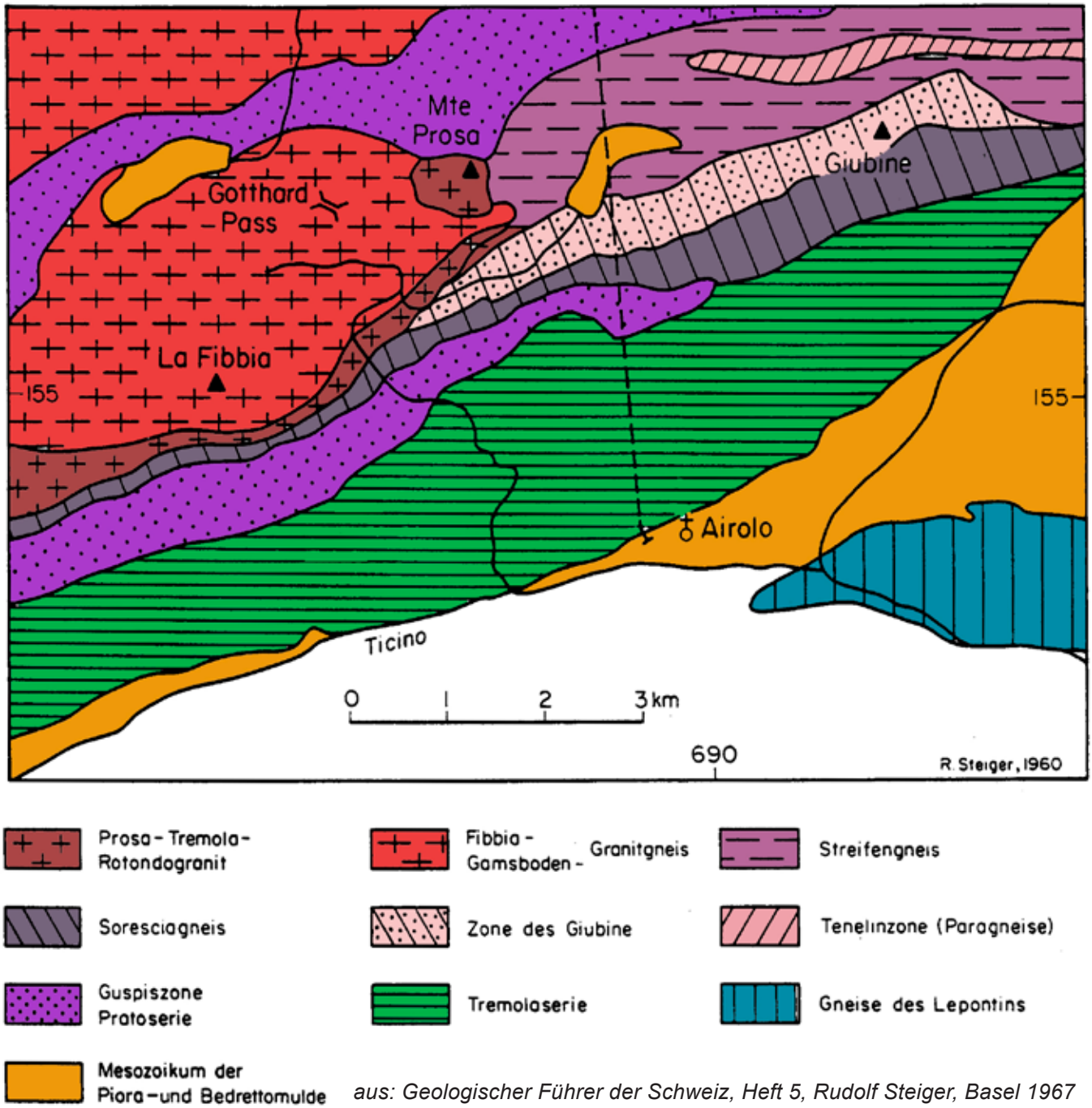
Wichtige tektonische Kontakte

Mo Pb U Erzvorkommen

(Der westliche Teil der Skizze findet sich in der Geolocation «Aletschgletscher» ; UNESCO Weltnaturerbe)

© PHBern © Schweizer Luftwaffe

Geologisch-petrografische Kartenskizze des südl. Gotthard-Massivs



aus: Geologischer Führer der Schweiz, Heft 5, Rudolf Steiger, Basel 1967

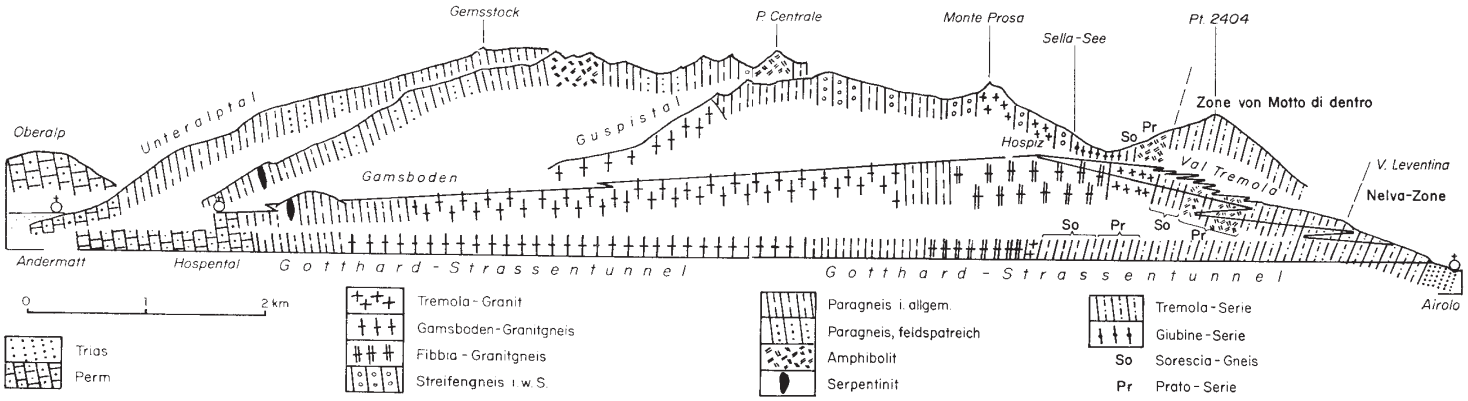
Auf dem Gotthard - Pass präsentiert sich das nicht - autochthone Gotthard-Massiv mit dem herzynischen (variskischen) Fibbia Granit-Gneis und dem isolierten Granit des Monte Prosa. Laut Toni P. Labhart ist das Gestein des Fibbia ein Zweiglimmer - Alkalifeldspat - Gneis mit schiefrigem Gefüge. Der Mineralbestand ist granitisch (helle Feldspäte - Quarze - Muskovite/Biotite), die Feldspäte sind aber als alpidische Porphyroblasten ausgebildet. Dies weist auf eine metamorphe Überprägung des herzynischen Granites durch alpidische Überprägung hin, worin die Feldspäte eine porphyrische Textur und das Gestein die typische Striemung angenommen haben.

Zwischen dem Kristallin des Gotthard-Massivs und den Penninischen Decken des Tessins (Leventina) liegt eine zweigeteilte Abfolge mesozoischer Sedimente: Reste der autochthonen Bedeckung des Massivs ('gotthard-massivisches Mesozoikum') einerseits und andererseits der Sedimentbedeckung der Bedrettozone.

Die vortriadische, südliche Sedimentbedeckung des Gotthard-Massivs zeigt sich in der stark metamorphen Paragneiszone der Tremolaserie, wo Sandsteine, Kalk- und Dolomitmergel, sowie Tongesteine eine grosse Mengenvariation einer Vielzahl von Hauptmineralien bilden: Serizite, Hornblenden (oft ausgebildet als 'Garbenschiefer'), Chlorite, Granate, Glimmer, Feldspäte, Quarzite. Auch sind zahlreiche Zerrklüfte zu finden.

© PHBern © Schweizer Luftwaffe

Querprofil Gotthard (aus: Toni P. Labhart, Aar-Massiv und Gotthard-Massiv, in 'Sammlung geolog. Führer Bd. 63')



Göschenen - das nördliche Tor zu Gotthard und Tessin

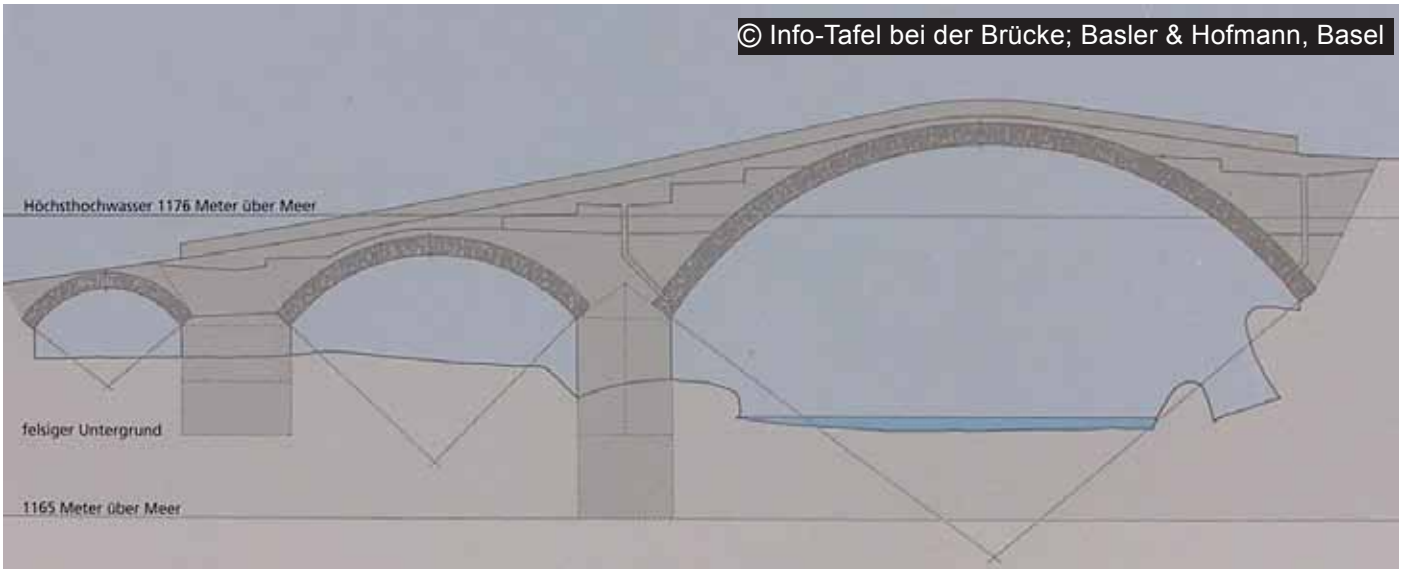
1 Göschenen
2 Tunnelportal SBB
3 Tunnelportal Autobahn
4 Schöllenen mit altem Saumpfad
5 Schöllenenbahn nach Andermatt
6 Reuss
7 Richtung Göschenental
8 Bahnhof SBB / Schöllenenbahn

Der alte Säumerweg in der Schöllenen (Häderlisbrücke)

Im 12. Jahrhundert wurde der Saumpfad über den Gotthard als Teil der „Seidenstrasse“ wegbar gemacht. Urkunden aus 1470 erwähnen den Holzsteg als „St. Niklausenbruog, welche man namset die lange bruog in der Schellena“. Der heute gebräuchliche Name «Häderlisbrücke» taucht erstmals 1496 in einer Abrechnung im sgn. Alten Talbuch auf. Vielleicht bezeichnet dies den Namen des Erbauers.

1649 wurde der Holzsteg durch die Steinbrücke aus Göschener-Granit errichtet, deren Bogen im Verhältnis 1 : 2 : 4 stehen.

Ein grosses Unwetter in der Nacht vom 24. auf den 25. August 1987 schwemmte die Brücke weg. Die sorgfältige Rekonstruktion erfolgte 1991 durch den Kanton Uri mit Hilfe der Eidgenossenschaft und des Schweiz. Baumeisterverbandes. Lehrlinge aus der ganzen Schweiz (Steinmetze, Zimmerleute, Maurer, Pflästerer) bauten die Häderlisbrücke originalgetrau wieder auf.



Die Schöllenenschlucht

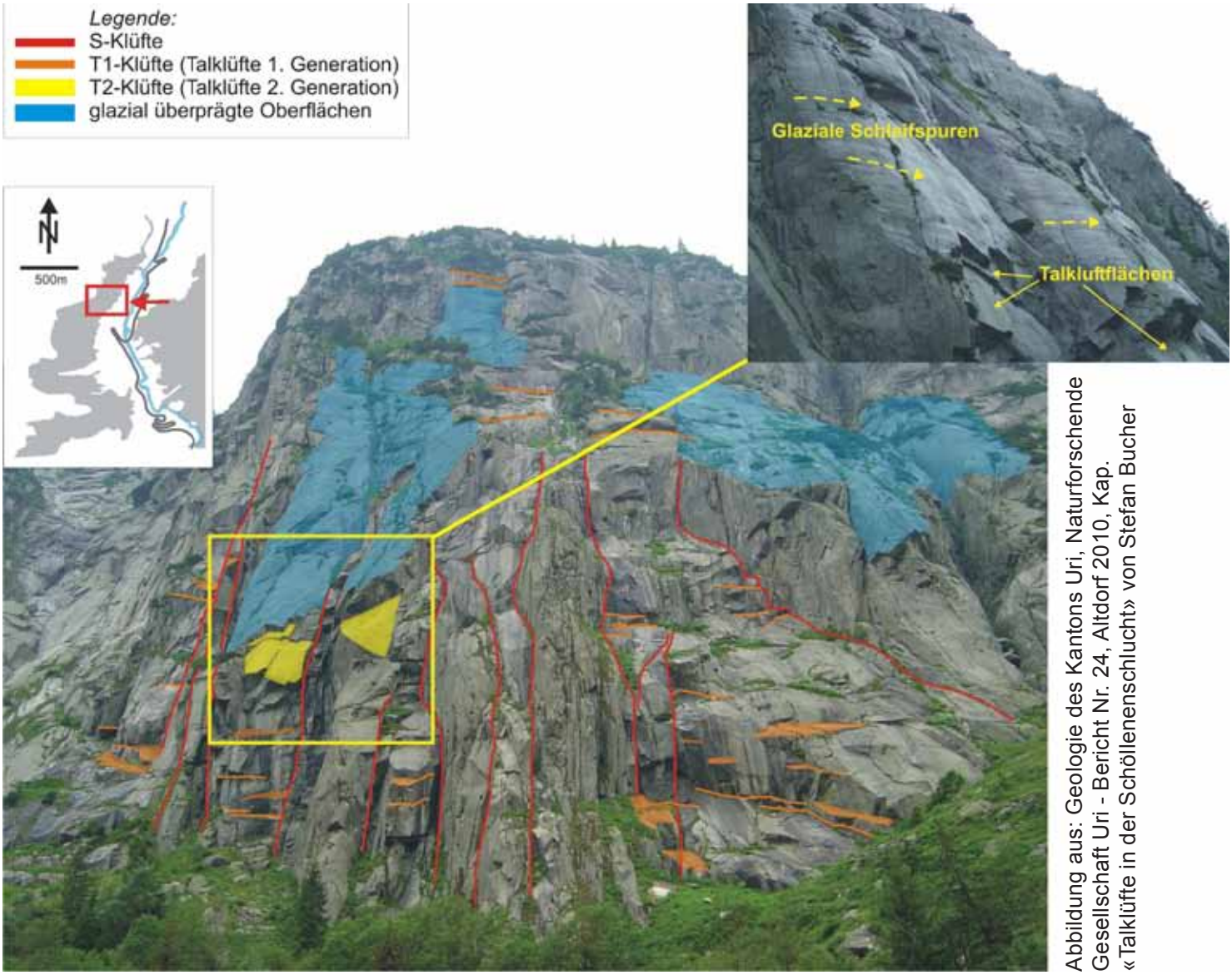


Abbildung aus: Geologie des Kantons Uri, Naturforschende Gesellschaft Uri - Bericht Nr. 24, Altdorf 2010, Kap. «Talklüfte in der Schöllenenschlucht» von Stefan Bucher

Westseite der Schöllenen. Farbig hervorgehoben sind verschiedene Kluftsysteme (S, T1 und T2), welche das Gestein systematisch in Blöcke und Platten zerlegen. Speziell hervorgehoben ist eine Stelle, wo die Talkluftflächen unter und parallel zu glazial überprägten Felsoberflächen verlaufen.

In der 600 m tiefen Schöllenenschlucht im oberen Urner Reusstal lassen sich im spröden Gestein des Zentralen Aare-Granits verschiedene Kluftsysteme beobachten. Klüfte können entstehen bei der Abkühlung magmatischer Gesteine, durch Plattenbewegungen oder Entlastungsvorgängen. Die Talklüfte der Schöllenen sind die für steile, glazial geprägte Täler typischen hangparallelen Klüfte. In der obigen Darstellung sind rot eingezeichnet die parallel zur alpinen Schieferung verlaufenden vertikalen S-Klüfte. Orange sind talwärts geneigte Kluftflächen (T1) in mittlerer Steilheit, gelb die parallel zu den Gletscherschliffen verlaufenden Talklüfte (T2) eingezeichnet.

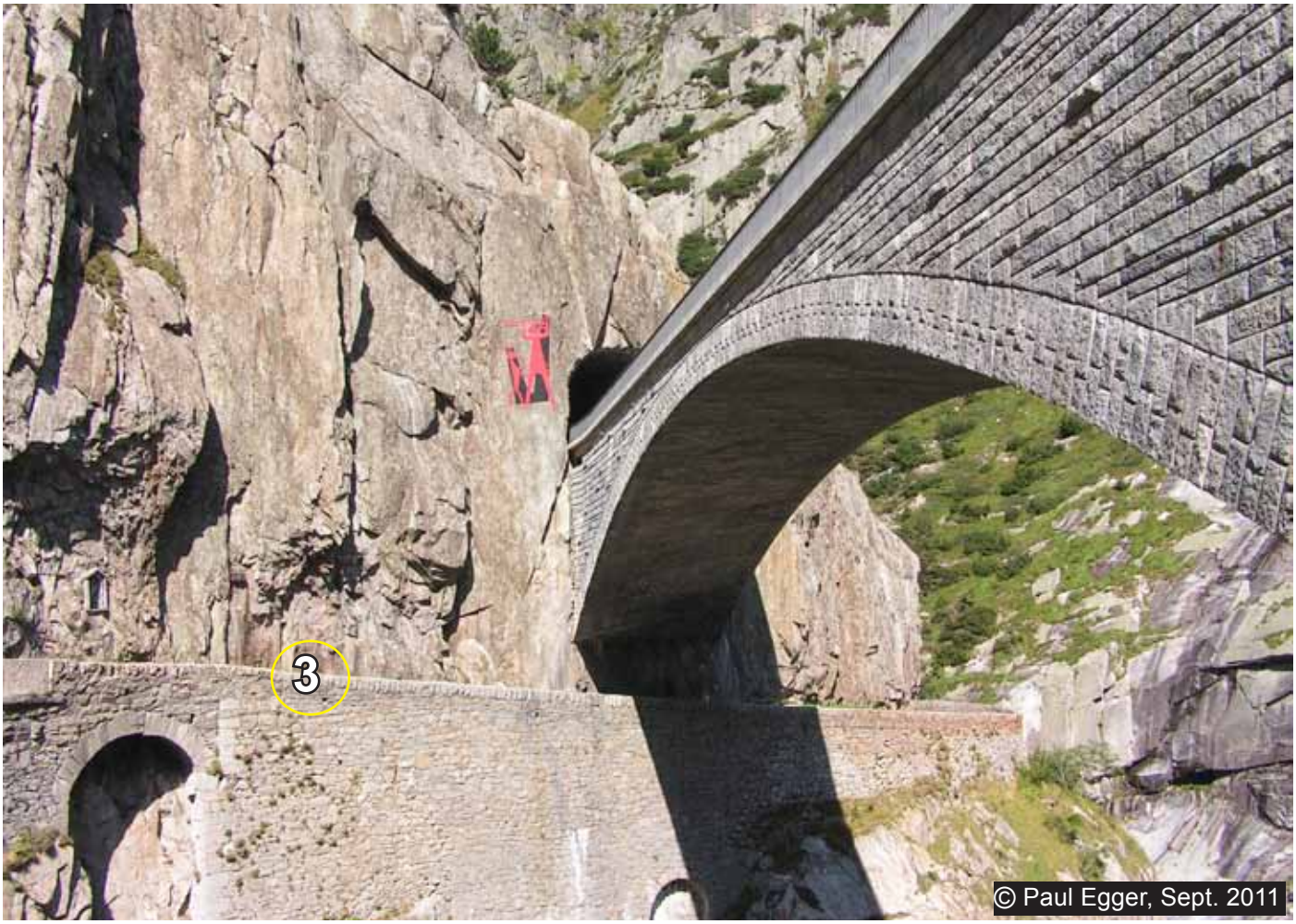
Die parallel zur heutigen Topografie verlaufenden Talklüfte (T2) gehören zum jüngsten Kluftsystem. Das <45° talwärts geneigte Kluftsystem T1 könnte aus einer älteren Generation von Talklüften entstammen, die einer früheren Topographie folgen.

Durch die Ausbreitung eines Bruchs wird die im Gestein herrschende Spannung abgebaut, wodurch der Bruch stoppt. Durch Felsstürze können Kluftoberflächen frei gelegt werden. Durch genaue Beobachtung der Bruch-, bzw. Kluftsysteme können Rückschlüsse auf die relative Altersbeziehung zwischen verschiedenen Kluftsystemen gezogen werden.

(Auszüge aus der Diplomarbeit von Stefan Bucher, 2006, in: Geologie des Kantons Uri, Altdorf 2011)

Schöllenenschlucht mit Teufelsbrücke

1 Teufelsbrücke (1.9.1959 eingeweiht) 2 neuer Tunnel 3 alte Passstrasse 4 Richtung Göschenen



Postkarte aus dem Jahre 1952 | Verkehr in der Schöllenen / Teufelsbrücke

Twärrenbrücke vor und nach der Sprengung des Urnerlochs durch Morettini 1707

aus: Führer 'Gotthardmuseum', 1989

Die folgenden historischen Auführungen zur Bezwingung der Teufelsschlucht in der Schöllenen sind einem Vortrag von Klaus Aerni (Prof. emer. für Geographie an der Uni Bern; 2009/2010) entnommen „Von der Teufelsbrücke zu Alp Transit“: Die früheste Nachricht zur Verwendung von Sprengpulver beim Strassenbau stammt 1480/83 aus dem Tirol. Damals liess Herzog Sigmund von Tirol den Weg über den Brenner zwischen Brixen und Bozen mit Schiesspulver aussprengen.

Am Gotthard blieb nach dem Bau der Teufelsbrücke der Felsriegel zwischen der Teufelsbrücke und Andermatt die schwierigste Stelle. Seit unbekannter Zeit bestand hier die «Twärren-Brigg». Ihre Konstruktion als Hangbrücke ist nicht präzis bekannt, aber gut illustriert.

Im Führer des Gotthardmuseums findet sich eine humoristische und eine reale Darstellung: die sagenhafte Konstruktion durch den Schmied von Göschenen: ein hölzerner Steg an eisernen Ketten führt entlang der Felswand. Die Bretter verlaufen «twäris», «tromsig» oder quer zu den Tragbalken - daneben die schäumende Reuss. Unten die zerfallene Twärrenbrücke aussen und im Berginnern das 1708 von Pietro Morettini ausgesprengte Urnerloch.

Verschiedene Forscher sind überzeugt, dass die im 13. Jh. in Ursern eingewanderten Walser die beim Bau der Suonen entwickelte Technik aus dem Wallis mitgebracht haben zur Konstruktion der Twärrenbrücke.

Klaus Aerni weist auf ein Bild des Niederländers Pieter de Brueghel hin, das er nach seiner Romreise von 1667 gemalt hat. Darin thematisiert Brueghel die Bekehrung des Christenverfolgers Saulus zum Apostel Paulus. Das Ereignis wird in ein wegeloses Gebirge verlegt, und hier erkennt Saulus, dass sein Tun als Christenverfolger ihn und sein Heer ins Verderben führt - kehrt um - und wird zum Apostel. Das interessante Detail: Brueghel hat auf seiner Reise Hangbrücken kennen gelernt. Über welche Pässe er gewandert ist, wissen wir nicht. Hat er hier die Twärrenbrücke dargestellt ?

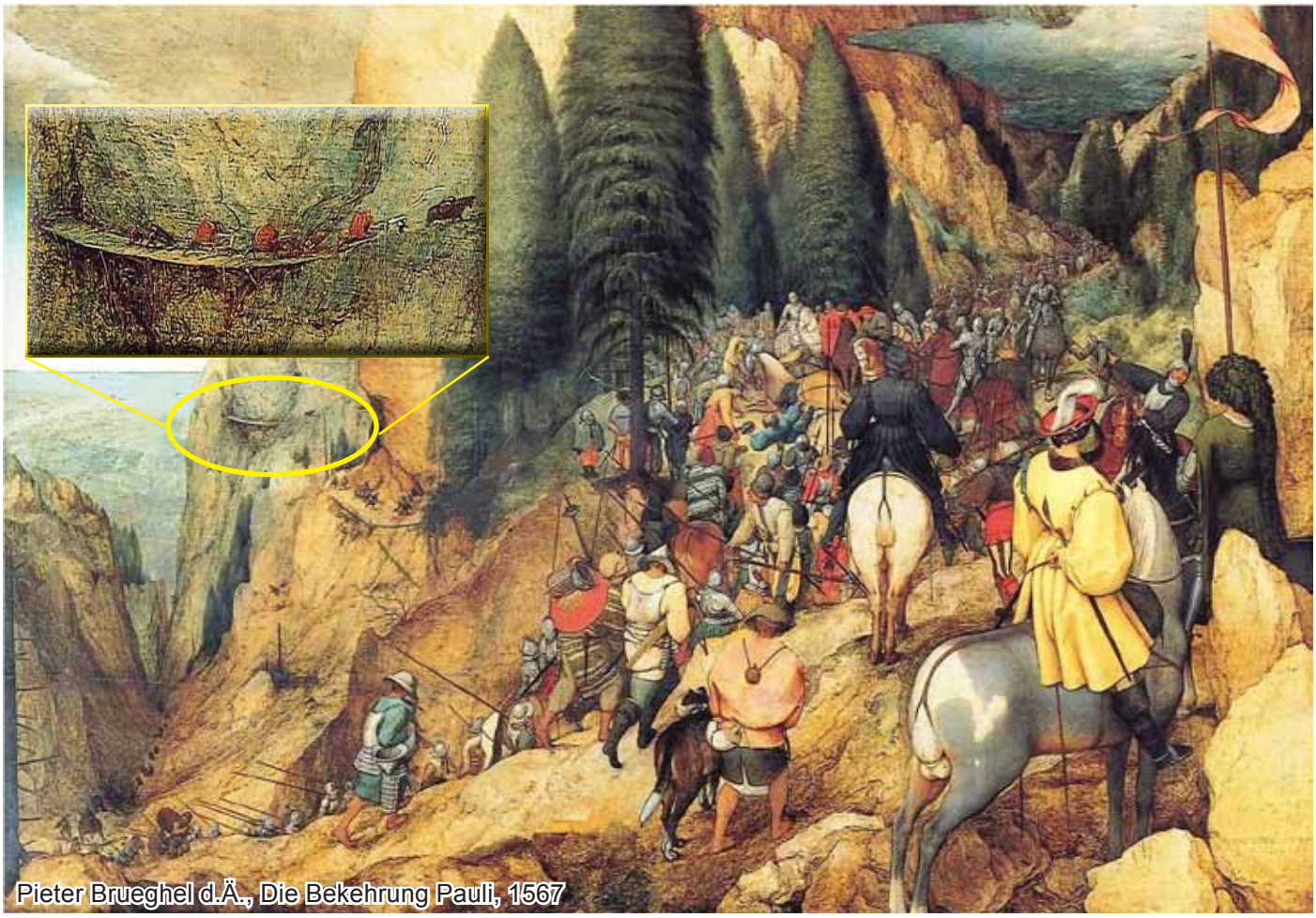


Bild und Textidee entnommen einem Vortrag von Prof. emer. Klaus Aerni, 2009 / 2010, „Von der Teufelsbrücke zu Alp Transit“

Andermatt mit Schöllenen und Oberalp - Pass

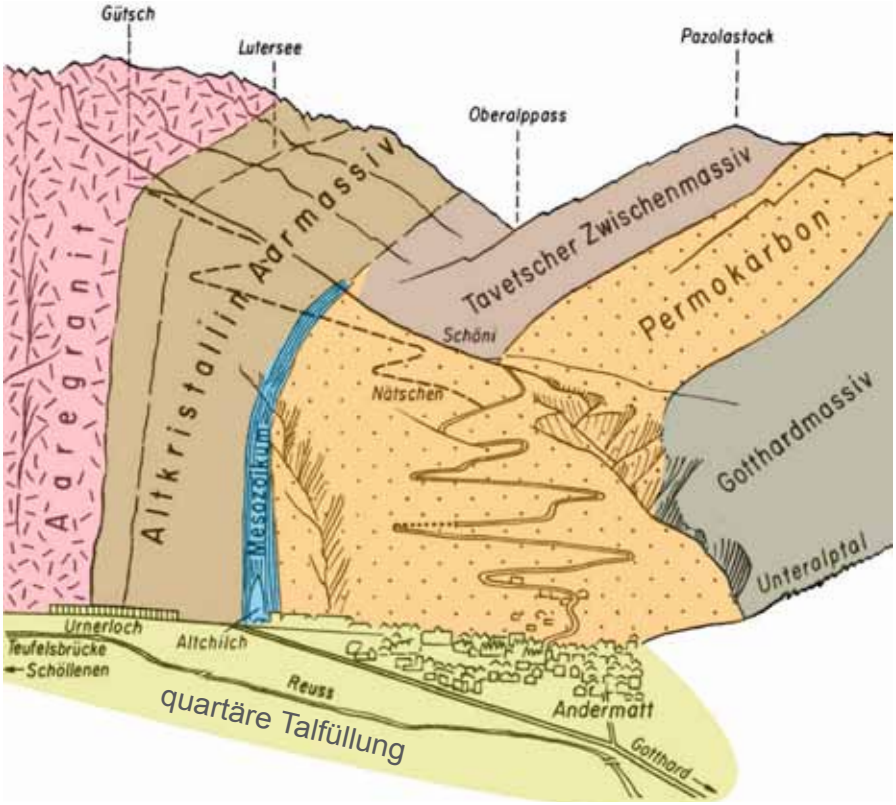
1 Steinbruch Altkirch (Mesozoikum) 2 Schöllenen (Aaregranit) 3 Strasse zum Oberalppass
4 Kaserne Andermatt 5 Reuss 6 Richtung Unteralp 7 Talstation Gemsstock-Seilbahn

Beim Steinbruch Altchilch (Nr. 1 im Luftbild; neben der alten Kirche St. Kolumban und dem Kurzdistanz - Schiessstand) ist das Mesozoikum der Urseren - Garvera - Zone aufgeschlossen mit folgenden senkrecht stehenden Schichtreihen:

- stark sandigen Marmoren mit gelben, gelängten Dolomitkomponenten
- stark verfaltete Bändermarmore
- kalkiger Sericitquarzit.

Das auffällig helle Gestein ist Teil des Zuges mesozoischer Sedimente, welcher das Urserental von Ost nach West durchläuft. Der Zug besteht aus marmorisierten, kalkigen Abfolgen des Lias.

(nach Toni Labhart, in: Geologie des Kantons Uri, Altdorf 2011)



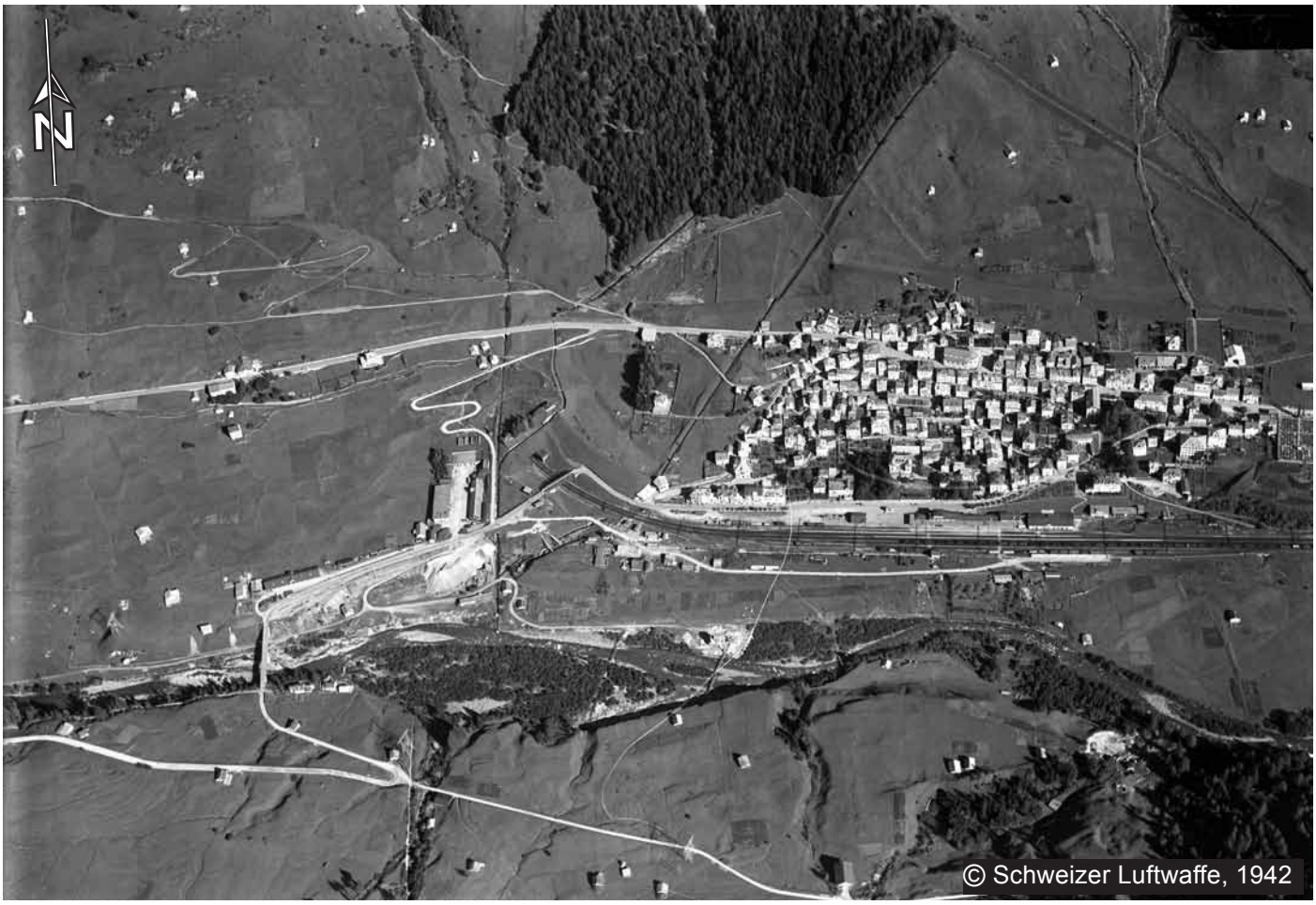
Ansichtsskizze der Urserenzone zwischen Andermatt und Oberalppass. *Aus Labhart (2005b), koloriert in: Geologie des Kantons Uri, Naturforschende Gesellschaft Uri, Bericht Nr. 24, Altdorf 2011*

Das Mesozoikum der Urseren - Garvera - Zone bei Altkirch (Andermatt)

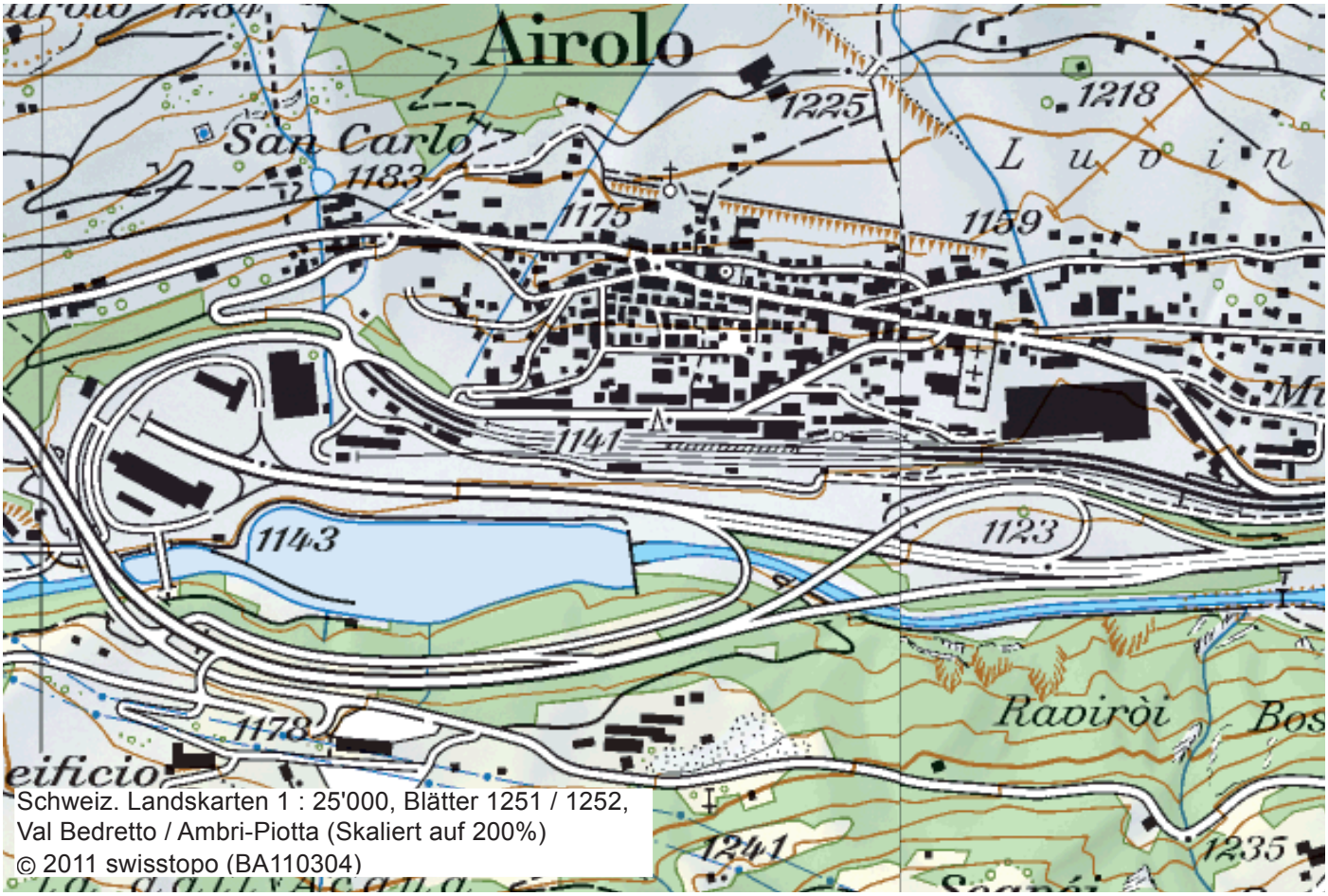
Airolo - das südliche Eingangstor zum Tessin

1 Airolo
2 Gotthard-Passstrasse
3 Nufenenpassstrasse
4 Talstation der Seilbahn nach Sasso della Boggia
5 Peciüm
6 Cristallina
7 Valle Leventina
8 Nante
9 Ambri - Piotta
10 Val Canaria
11 Strada Alta
12 Il fiume Ticino

Das historische Airolo aus dem Jahre 1942



Die Veränderungen Airolos während der letzten 7 Jahrzehnte lässt sich am deutlichsten durch den ab den 1970-er-Jahren entstandenen Strassenwirrwarr dokumentieren.



Schweiz. Landskarten 1 : 25'000, Blätter 1251 / 1252,
Val Bedretto / Ambri-Piotta (Skaliert auf 200%)
© 2011 swisstopo (BA110304)