



ALBULA-BAHN

Geschichte – Technik – Wirtschaft

SAMD PROJEKT- WOCHE 2017 BERICHT

LEITUNG:
MARTIN BERGER, BEAT HELD

Inhalt

Vorbemerkung	3
1. Bericht	4
1.1 Die RhB als Wirtschafts-Gebilde	4
1.2 Von den Herausforderungen einer Gebirgsbahn	5
1.3 Geschichtlicher Abriss: Wie es zur Albula-Bahn kam	5
1.4 Albula-Linie: von der Dampf- zur Elektro-Traktion	6
1.5 In der Hauptwerkstätte!	7
1.6 Im Bahnmuseum Bergün	11
1.7 Mit der Bahn von Bergün nach Preda – wie auf einem Karussell	13
1.8 An der Baustelle des Albula-Tunnels II	13
1.9 Auf dem Bahnerlebnisweg von Preda nach Bergün	15
Schlussbemerkung	19
Bibliographie	20

Vorbemerkung

Albula-Bahn – Paradenstrecke der Rhätischen Bahn zwischen Thusis und St. Moritz, zusammen mit der Berninalinie seit 2008 in der Liste des UNESCO-Weltkulturerbes. Berühmt die unglaublichen Viadukte bei Solis und übers Landwassertal, das Bahnkarussell mit all seinen Brücken und Spiraltunneln zwischen Filisur und Preda, im Bau der neue Scheiteltunnel bis Spinas. Rekordbauzeit für die anspruchsvolle Trasse damals: 1898 – 1903. Dann die Eröffnung der Bahn und die Probleme mit den Dampflok auf den 35 Promille Steigung, 1919 schliesslich die Elektrifizierung, die Ära der Krokodilloks, einst die stärksten Schmalspurloks weltweit...

Die Projektwoche „Albula-Bahn – Geschichte, Technik, Wirtschaft“ beschäftigte sich mit Vor- und Baugeschichte der Albula-Bahn, mit der damaligen wie der heutigen Bau- und Bahntechnik, aber auch mit der Geschäftsform der Rhätischen Bahn und den ökonomischen Effekten der Aufnahme der Albula-Linie ins UNESCO-Welterbe 2008. Die Woche bot Exkursionen mit Führungen im Bahnmuseum Bergün, an der Baustelle des neuen Scheiteltunnels von 6 Kilometern Länge in Preda und in der RhB-Hauptwerkstätte in Landquart mit neuen und historischen Fahrzeugen. Zum Abschluss erwanderten wir das Herzstück der RhB-Paradelinie auf dem Bahnerlebnisweg zwischen Bergün und Preda.

Vorliegender Bericht fasst das Gelernte und unsere Eindrücke chronologisch zusammen. Er basiert auf eingehend redigierten und stellenweise ergänzten schriftlichen Beiträgen von Schülerinnen und Schülern. Das umfangreiche Bildmaterial stammt von den Exkursionen; anderweitige Quellen werden in den Bildlegenden erwähnt und im Quellenverzeichnis nachgewiesen.

Martin Berger, Beat Held



Landwasserviadukt im Bau. 1. September 1902.

1. Bericht

Wie im Untertitel unserer Projektwoche vorweggenommen, beschäftigte sich diese mit geschichtlichen, technischen und wirtschaftlichen Aspekten der Albula-Bahn. Unsere beiden Lehrer drehten den Untertitel quasi um: So erfuhren wir am ersten Tag als erstes Grundlegendes über die Wirtschaftsform der Rhätischen Bahn (die Betreiberin der Albula-Linie), dann darüber, wie die RhB speziell auf der Albula-Linie die technischen Herausforderungen an eine Gebirgsbahn meistert, und schliesslich, wie es überhaupt dazu kam, dass heute eine Bahn das Albulatal durchzieht.

1.1 Die RhB als Wirtschafts-Gebilde

Die Rhätische Bahn ist eine Aktiengesellschaft und somit hat die Bahn mehrere Eigentümer in Form von Aktionären. Die zwei Hauptaktionäre sind der Bund mit über 50% des Aktienkapitals und der Kanton Graubünden mit über 40%. Die restlichen Aktien werden von Privaten gehalten. Die RhB hat ein Eigenkapital von 160 Mio. Franken, welches in der Bilanz des Unternehmens auf der Passivseite als Schulden gegenüber den Aktionären gezeigt wird. Was noch der Passivseite zugewiesen ist, besteht hauptsächlich aus verschiedenen fremden Geldgebern, die der RhB Geld ausleihen, damit die Bahn diese Mittel in verschiedene Projekte investieren kann (z.B. Rollmaterial, Infrastruktur u. dgl.). Diese Investitionen werden auf der Aktivseite abgebildet. Die Geldhülle, in der sich die RhB bewegt, beträgt etwas über drei Milliarden Franken – diese Zahl entspricht also der Bilanzsumme.

So wie viele betriebswirtschaftlich geführte Unternehmen, ist auch die RhB grundsätzlich gewinnorientiert. Doch um zu vermeiden, dass die Eigentümer die Bahn bis zum letzten Rappen „melken“ und die RhB damit in den Bankrott treiben, werden die meisten Aktien vom Staat gehalten, damit der Betrieb einen öffentlichen Service (Service Public) anbieten kann. Die Eigentumsverhältnisse der RhB garantieren zudem, dass die öffentliche Mobilität garantiert und bezahlbar ist. Für private Anleger sind Aktien der Bahn weniger interessant, da die Bahn durch ihre Service-Public-Pflicht nicht maximale Gewinne erzielen kann. Das wenige Geld, das die RhB generiert (z.B. im Jahr 2016 ca. 360'000.- CHF) wird nicht in Form von Dividenden den Aktionären ausgezahlt, sondern im Unternehmen reinvestiert, was eine typische Verwendung des finanziellen Erfolgs für einen Service Public ist.

1.2 Von den Herausforderungen einer Gebirgsbahn

Die Rhätische Bahn ist betreffend Anwendung moderner Technologie sehr fortschrittlich. Dies ist jedoch nicht ohne Grund. Es ist sehr aufwändig, den flächenmässig grössten Kanton der Schweiz, der ganz in den Alpen liegt, mit einem 384 Kilometer langen Streckennetz zu verbinden und dieses zu unterhalten. Die Herausforderung einer Gebirgsbahn im reinen Adhäsionsbetrieb war, im Gelände Höhe zu gewinnen. Das eindrücklichste Mittel zur Lösung dieses Problems bilden im Falle der Albula-Linie – inspiriert von der Gotthard-Bahn von 1883 – die Spiraltunnels, welche überall dort auf dem Streckennetz anzutreffen sind, wo grosse Höhenunterschiede auf kleinem Raum überwunden werden müssen. Die Bahnlinie beschreibt im Berg im Prinzip einen Kreisbogen und schraubt sich gleichzeitig in die Höhe. Damit dienen Spiraltunnels im steilen Gelände einer künstlichen Verlängerung des Bahntrassees, mit der sich die Maximalsteigung begrenzen lässt: bei der Albula-Bahn zwischen Filisur und Preda auf 35 Promille (bei der Gotthard-Bahn auf 25 Promille). Die Bahn wird damit leistungsfähiger: Sie kann mehr Tonnage mit höheren Geschwindigkeiten transportieren. Spiraltunnels sind von sog. Keh- oder Wendetunnels zu unterscheiden; mit letzteren wird nicht Höhe gewonnen, sondern nur die Fahrtrichtung geändert.

Max Heim, G2a

1.3 Geschichtlicher Abriss: Wie es zur Albula-Bahn kam

Die Behandlung der Vorgeschichte bis zum Bau einer Albula-Bahn hielt sich an die entsprechende Dokumentation von Hettlinger (1988). Wie es darin heisst, hielt Oberst Theophil von Sprecher an der Einweihungsfeier der Albulabahn am 1. Juli 1903 in Samedan fest: „Die Geschichte des rätischen Freistaates ist nichts anderes als die Geschichte seiner Pässe und Verkehrslinien“ (Hettlinger 1988, S. 9) In einem kurzen geschichtlichen Abriss sollten die Schüler und Schülerinnen sehen, was das für Graubünden gerade nach der Eröffnung der Gotthardbahn 1882 und der Arlbergbahn 1884 bedeutete:

Graubünden sah sich verkehrstechnisch und wirtschaftlich isoliert, nachdem sich seine zunächst aussichtsreichen Pläne für eine Ostalpenbahn via Splügen oder Lukmanier zugunsten des zentraler gelegenen Gotthards zerschlagen hatten. Für den Bündner Grossen Rat stand nun die innere Erschliessung des Kantons im Vordergrund; es sollten „alle Mittel und Kräfte auf eine den Kanton durchziehende Alpenbahn gerichtet werden, die allein imstande sei, die Isolierung wenigstens teilweise zu beheben“ (Hettlinger 1988, S. 10).

Für die Davoser Mittelschüler- und schülerinnen interessant, waren es zwei Initiativen, die sich nun konkurrenzten: diejenige W.J. Holsboers für eine Scalettabahn von Davos via Samedan nach Chiavenna (als Erweiterung der gleichzeitig projektierten Schmalspurbahn Landquart – Davos) sowie jene des Thusners Sebastian Hunger für eine Centralbahn Chur – Thusis – Bellaluna (bei Filisur). Ein ganzes Thusner Komitee, das sich bald gegen das Scalettabahn-Projekt formierte hatte, um den Verkehr mit dem Engadin nicht zu verlieren, trieb Hungers Projekt weiter und propagierte eine Linie Chur – Thusis – Albula – Engadin. Im Sinne einer Verbindung mit dem Engadin durch das Innere des Kantons erteilte der Grosse Rat in Chur dem Projekt 1889 die offizielle Unterstützung.

1896 wurde die schmalspurige Linie Landquart – Chur – Thusis eröffnet. Der Betrieb oblag der „Schmalspurbahn Landquart – Davos AG“, die sich nun in „Rhätische Bahn, RhB“ umbenannte. Auf Holsboers Vorschlag hin erwarb der Kanton das Kapital der Rhätischen Bahn, was ihm den Weg für den weiteren Ausbau eines einheitlichen Eisenbahnnetzes im ganzen Kanton ebnete, und erliess das Eisenbahngesetz von 1897. Die darin festgelegten Prioritätslinien, u.a. die Verbindung von Thusis ins Engadin, wurden nun vom Bund subventioniert mit der Begründung, Graubünden „für die aus der Existenz der Gotthardbahn erwachsenen wirtschaftlichen Schäden zu entschädigen“ und das Engadin angesichts seiner wirtschaftlichen Abhängigkeit von Italien „mit der übrigen Schweiz“ zu verbinden (Hettlinger 1988, S. 12). Noch im Jahre 1898 nahm das Baubüro in Chur unter Leitung von Oberingenieur Friedrich Hennings die Arbeit an der Albulalinie auf. (Vgl. auch Brüngger et. al. 2003, S. 64) Die Strecke bis Samedan (Celerina) ging am 1. Juli 1903 in Betrieb, am 10. Juli 1904 fuhr der erste Zug nach St. Moritz. (Vgl. Hettlinger 1988, S. 9-13)

Beat Held

1.4 Albula-Linie: von der Dampf- zur Elektro-Traktion

Nach den bitteren Erfahrungen mit der akuten Kohleknappheit zur Zeit des Ersten Weltkriegs entschloss sich die Rhätische Bahn 1919, die Albulalinie zu elektrifizieren. Diesen Wechsel von Kohle auf Strom schaffte man in beeindruckend kurzer Zeit. Nach wie vor waren Rohstoffe knapp,



„Rhätisches Krokodil“ (Nr. 415) in der RhB-Hauptwerkstätte Landquart, 12.9.2017.

sodass man sich anstelle von Eisen-Masten mit solchen aus Lärchenholz behalf, um dieses nach nur wenigen Jahren wieder gegen Metall zu ersetzen. Die ersten elektrischen Lokomotiven, die auf der Albulalinie fuhren, waren – nach Vorbild



Stromkabel vom Mittelkasten mit dem Lok-Transformator zum Fahrmotor in einem der Triebsätze. Hier fließen Ströme von 1600 Watt! Ge 6/6 I Nr. 415 in der RhB-Hauptwerkstätte Landquart, 12.9.2017.



Gelenkkugel, die den Hauptkasten von Lok 415 mit einer der Vorbauten verbindet. Foto aus der RhB-Hauptwerkstätte Landquart.

der damaligen Gotthard-Loks – die legendären „Rhätischen Krokodile“. Diese sechsachsigen Stangen-Lokomotiven entstanden bei der Schweizer Maschinenfabrik Oerlikon und der BBC in Baden in den Jahren 1921 bis 1929 und waren zu ihrer Zeit die weltweit stärksten Schmalspur-Maschinen. Im Unterschied zu ihren grossen SBB-Schwestern wurden sie nicht von vier, sondern nur von zwei grossen Motoren angetrieben, die in den charakteristischen Vorbauten platziert waren. Diese waren durch den markanten Mittelkasten, in

dem der schwere Transformator untergebracht war, über Gelenke verbunden und begünstigten aufgrund ihrer Beweglichkeit die Kurvenfahrt – auf einer Strecke mit einem minimalen Kurvenradius von 120 Metern (auf dem Landwasserviadukt 100 Meter) keine zu vernachlässigende Eigenschaft. Die berühmten Fahrzeuge prägten das Bild der Rhätischen Bahn auf Jahrzehnte hinaus.

Im Jahr 2008 wurde die Albulalinie in das UNESCO Welterbe aufgenommen. Dazu trugen jedoch weniger die soeben beschriebene Rollmaterial-Technik, sondern die spektakuläre Streckenführung und ihre geschickte Einbettung in die wunderbare Landschaft bei.

Max Heim, G2a

1.5 In der Hauptwerkstätte!

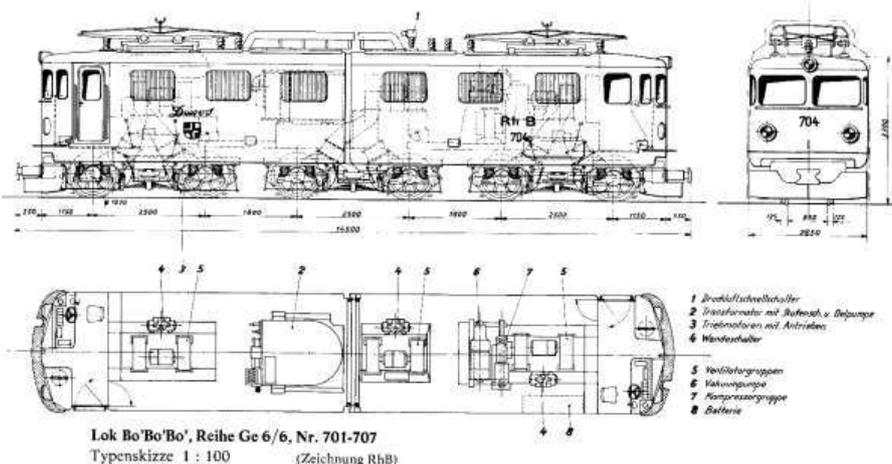
Der zweite Tag unserer Projektwoche war zur Hälfte der Theorie gewidmet, bei der wir die Grundsteine der Technik der verschiedenen Lokomotiven kennenlernten. Wir machten uns etwa vertraut mit den verschiedenen Baureihen der Triebfahrzeuge. So zum Beispiel mit dem Typ Ge 6/6, der oben beschriebenen Krokodil-Lok. Das „e“ steht für ihren elektrischen Antrieb, die Zahlenkombination „6/6“ für das Verhältnis von Triebachsen zur Achszahl insgesamt (also 6 Triebachsen von 6 Achsen).



Kuppelstangen einer G 4/5-Dampflokomotive der Rhätischen Bahn, Baujahre 1904-1915 (Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik). Foto aus der RhB-Hauptwerkstätte Landquart, 12.9.2017.



Kuppelstangen an einem der drehgestellartigen Treibsätze einer Ge 6/6 der Rhätischen Bahn, Baujahre 1921-29 (MFO, BBC). Sichtbar sind auch die gekappten Stromversorgungskabel, durch die gemäss unserem Guide in der Hauptwerkstätte Ströme von bis zu 1600 Watt fließen. Hier abgebildet ein Treibsatz der Ge 6/6 I Nr. 406 in der Lokhalle des Dampflokerks Meiningen, 5.9.2015. URL: <http://www.bahnbilder.de/bild/deutschland~bahnbetriebswerke~meiningen-dampflokerk/901734/hier-nun-das-zweite-bild-von.html> (6.10.2017).



Technische Zeichnung der RhB-Lok Ge 6/6 II, Baujahre 1958-65 (SLM, MFO, BBC). Hettlinger (1988), S. 65.

Am Nachmittag stand eine Exkursion in die Hauptwerkstätte der Rhätischen Bahn Landquart auf dem Programm. Dort wurden wir auf einem Rundgang, der übrigens zum Nulltarif im Angebot war, mit der Eisenbahntechnik praxisnah und anschaulich vertraut gemacht.

Bald konnten wir auch praktisch nachvollziehen, wie die Gebirgsbahn im Adhäsions-, also im Reibungsbetrieb ohne Zahnrad oder ähnliche Hilfsmittel, ihren hauptsächlichen Herausforderungen begegnet: der anspruchsvollen Topographie in den Tälern des Kantons, den grossen Steigungen, den engen Radien. Es war interessant, zu sehen, wie die Entwicklung des Lokomotivbaus diesen Anforderungen Rechnung trug: von den Stangenlokomotiven in der Dampf-Ära und den frühen E-Lok-Bauweisen (Kastenlok Ge 4/6, Krokodil-Lok Ge 6/6 I) bis hin zu den Drehgestell-Loks (Ge 4/4 I-III oder der sechsachsigen Ge 6/6 II, die

in den 1950er und 60er Jahren für die schweren Zementtransporte an die Kraftwerkbaustellen im Bergell bei der Schweizer Industrie bestellt worden waren).

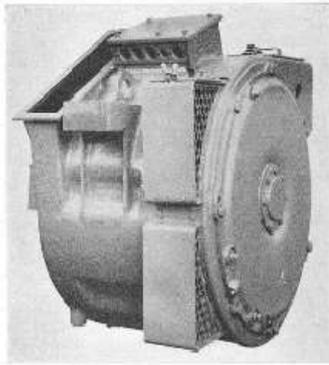


Bild 4. Antriebsmotor

Bild 2 (links). Drehgestelle

Mechanischer Aufbau der Drehgestelle (links); Antriebsmotor (rechts). Schweizerische Bauzeitung, Bd. 76 (1958), Heft 33.

Die Hauptwerkstätte Landquart ist mit verschiedensten Aufgaben betraut: Es gilt, defektes und ins Alter gekommenes Rollmaterial zu reparieren, Unterhaltsarbeiten an Lokomotiven und Waggons sowie periodische Revisionen vorzunehmen, Kontrollarbeiten zu verrichten und schliesslich der Bahn mit Reinigungsarbeiten, in einer Waschstrasse, bei der jedermann beim Putzen Hand anlegen muss, zu Glanz zu verhelfen.



Moderne Ge 4/4 III der Rhätischen Bahn, Baujahre 1993-99 (SLM, ABB, Adtranz) auf der Drehscheibe der RhB-Hauptwerkstätte Landquart, 12.9.2017.

In der Werkstätte, wo das gesamte Rollmaterial kontrolliert wird, durften wir unter die Waggons der heute neuesten Generation blicken. Wir sahen, wie z.B. ein Drehgestell aufgebaut ist,



Blick unter einen modernen RhB-Waggon in der Hauptwerkstätte Landquart, 12.9.2017. Rechts sichtbar: Gummidämpfer zur Geräuschminderung.



Drehgestell eines RhB-Güterwagens, Hauptwerkstätte Landquart, 12.9.2017.



Maschinenraum und Führerstand einer Ge 6/6 II der Rhätischen Bahn, Baujahre 1958-65 (SLM, MFO, BBC). Fotos aus der RhB-Hauptwerkstätte Landquart, 12.9.2017.

und wie man das Pfeifen während der Fahrt in den Kurven mit Gummidämpfern vermeidet bzw. vermindert.

Auf einem Geleise ausserhalb der Werkshallen stand eine Ge 6/6 II, die heute noch für den Güter-Transport gebraucht wird. Wir durften ihren Maschinenraum inklusive ihren Führerstand betreten (links).

Der attraktiven Exponate in der Werk-

stätte waren nicht wenige: Historische Lokomotiven, wie etwa Dampflok, die damals – wie z.B. die Dampflok 107 mit dem wunderschönen Namen „Albula“ – auf der Strecke verkehrten, oder das legendäre „Krokodil“, das ab den 1920er Jahren ebenfalls auf der Albula-Strecke verkehrte, waren ebenso zu bestaunen wie Schneeflugmaschinen, Rangierlokomotiven, Reparaturkompositionen, heutige Zugmaschinen sowie antike Speisewagen aus der Belle Epoque und Personenwagen unterschiedlicher Generationen. Die Hauptwerkstätte der Rhätischen Bahn in Landquart wartet mit echten Preziosen auf, die nicht nur Eisenbahnprofis zu begeistern vermögen – wir empfehlen einen Besuch!

Jonas Calörtscher, G3b



G 4/5, Nr. 107, Baujahr 1906. Seit 2006 betriebsfähige Museumslok „Albula“. Links: Führerhaus und Tender, rechts: Ansicht von vorn. Hauptwerkstätte Landquart, 12.9.2017.



1.6 Im Bahnmuseum Bergün

Unser dritter Projekttag war dem Bahnmuseum Bergün und der Baustelle des neuen Albulatunnels gewidmet. Wir beschäftigten uns mit der UNESCO bzw. dem Weltkulturerbe. Ein Diagramm zwischen dem Stationsgebäude



Infotafel zwischen Stationsgebäude und Bahnmuseum in Bergün; davor Stefan Barandun, unser Guide im Bahnmuseum Albula und an der Baustelle Albulatunnel II in Preda.

Bergün und dem Bahnmuseum Albula im ehemaligen Zeughaus zeigt einander zugeordnet Streckenverlauf und Längsenprofil der Bahnlinie zwischen Thusis und St. Moritz. Das Bauwerk wurde 2008 zusammen mit der Berninabahn unter dem Titel „Rhätische Bahn in der Landschaft Albula/Bernina“ ins UNESCO-Welterbe aufgenommen.

Die Aufnahme bedarf der Erfüllung anspruchsvoller Kriterien: so der Einzigartigkeit, der Authentizität (historische Echtheit) und der Integrität (Unversehrtheit der die Bahnlinie umgebenden Pufferzone). Im Museum gibt es 600 Ausstellungsobjekte aus mehr als hundert Jahren Bahngeschichte. Als RhB-Pionier hat Willem-Jan Holsboer im Bahnmuseum einen prominenten Platz; ihm verdanken wir die Bahnstrecke Landquart—Davos, 1889 eröffnet.

Rechts sehen wir von oben nach unten Modelle von Fahrzeugen, die auf der Albula-Linie zum Einsatz kamen: die alten, schweren Stahlwagen aus den 1920er Jahren sowie einen Autozug, bespannt mit der berühmten Krikodil-Lok.



Diese stammt ebenfalls aus den 1920ern.

Links zu sehen ist ein sog. Theodolit, das

Vermessungsinstrument der damaligen Zeit. Es kam zum Einsatz in so hochanspruchsvollen Unterfangen wie der Vermessung etwa der Spiral- und des Scheiteltunnels.



LINIENFÜHRUNG BERGÜN - PEDA



Albula-Viadukt II am 14.9.2017.



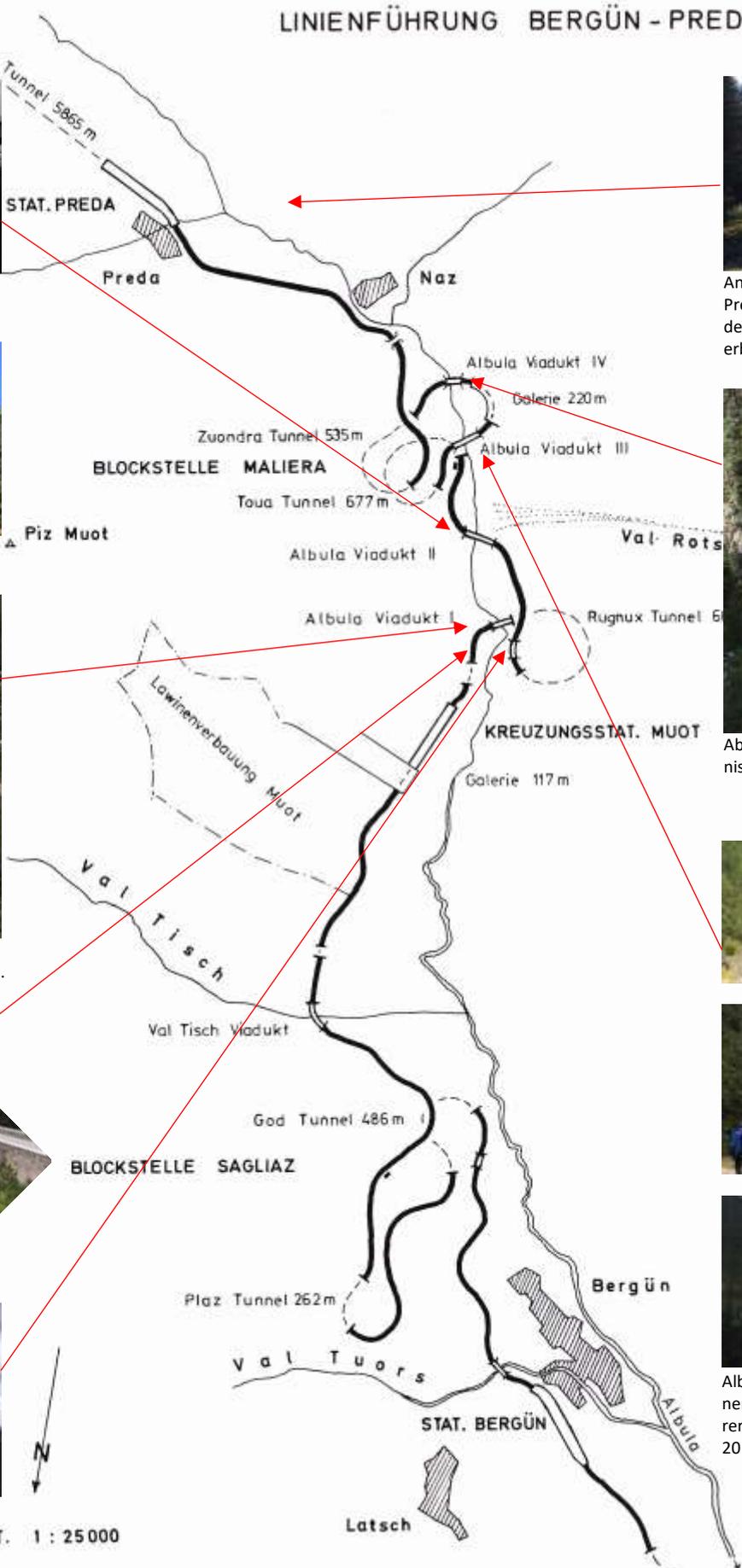
Horizontlinie auf der östlichen Tal-
seite.



Albula-Viadukt I direkt hinter der
Brücke der Pass-Strasse, 14.9.2017.



Ausfahrt aus dem Rognux-Spiral-
tunnel.



An der jungen Albula zwischen
Preda und Naz – Impressionen in
der Landschaft des UNESCO-Welt-
erbes, 14. Sept. 2017.



Albula-Viadukt IV, vom Bahnerleb-
nisweg aus gesehen. 14.9.2017.



Albula-Viadukt III aus verschiede-
nen Perspektiven während unse-
rer Wanderung am 14. September
2017 auf dem Bahnerlebnisweg.

Darstellung des Streckenverlaufs Bergün – Preda aus: Hettlinger (1988), S. 39.

1.7 Mit der Bahn von Bergün nach Preda – wie auf einem Karussell

Auf dem Weg nach Preda befuhren wir das spektakuläre Herzstück der Albula-Linie. Zwischen Preda und Bergün ist das Talgefälle doppelt so hoch wie das zulässige Maximalgefälle der Bahnlinie von 35 Promille. Das macht eine künstliche Verlängerung des Bahntrassees von 6 auf 12.5 km nötig. Auf der Graphik oben sehen wir, dass diese Verlängerung in zwei Etappen erfolgt. Oberhalb Bergün durchfahren wir die erste Entwicklung. Sie besteht aus einer doppelten Schleife mit zwei Kehrtunnels. Die Bahn gewinnt hier 120 Meter Höhenvorsprung. Danach zieht sie sich einige Kilometer dem Hang entlang talwärts. Die zweite Entwicklung liegt oberhalb von Muot in einem steilen und auch lawinengefährdeten Talabschnitt. Viermal überquert die Bahn auf den Albula-Viadukten I bis IV die Albula, und sie schraubt sich in drei Spiraltunnels in die Höhe. Zwei davon liegen mehr oder weniger übereinander.

1.8 An der Baustelle des Albula-Tunnels II

Abbildung unten zeigt uns vor dem Nord-Portal des Albula-Tunnels in Preda. Besonders eindrücklich fanden wir, dass das bestehende Bauwerk auf 1820 m.ü.M. Scheitelhöhe mit seinen immerhin sechs Kilometern zwischen 1898 und 1903 im Sprengvortrieb in lediglich viereinhalb Jahren fertiggestellt werden konnte!

2006 kam man zum Entschluss, dass der Albulatunnel im grossen Stil sanierungsbedürftig war und dass bezüglich Sicherheit erheblicher Aufholbedarf bestand: Mehr als die Hälfte der sechs Kilometer langen Tunnelröhre befindet sich in schlechtem Zustand und muss deshalb erneuert werden. Vier Jahre später entschied sich die Rhätische Bahn für den



Nordportal des Albula-Tunnels von 1903.

Bau eines zweiten, neuen Albulatunnels. Der relativ geringe Kostenunterschied zwischen Sanierung und Neubau, kaum fahrplanrelevante Einschränkungen während der Bauphase und das wesentlich höhere Sicherheitsniveau einer Neuanlage waren ausschlaggebende Argumente dafür. Deshalb hat sich die Station Preda im Zuge der Realisierung des Projekts Albula-

Tunnel II vorübergehend in eine Baustelle verwandelt. Die sog. Infoarena dokumentiert viel Wissenswertes zur Geologie und Tunnelbautechnik.

Interessant waren für uns vor allem folgende Ausführungen des Referenten auf der Baustelle: Die Geologie ist seit 1898 naturgemäss dieselbe geblieben, sodass heute die Ingenieure und Mineure denn auch auf dieselben problematischen und damit tunnelbautechnisch anspruchsvollen Gesteinsschichten wie anno dazumal stossen. Beim Bau des ersten, heute bestehenden Tunnels wurden für den Vortrieb mit Druckwasser von 100 Atü betriebene Bohrmaschinen vom System Brandt eingesetzt (das Prinzip des Druckluftbohrhammers kannte man damals noch nicht). Den Wasserdruck baute man mit Leitungen aus dem Palpuogna-See oberhalb von Preda, an der Albula-Passstrasse gelegen, auf. (Mit der gewonnenen Kraft der Wasserturbinen der Bohrmaschinen betrieb man auch die Tunnelventilation.) Von der Nordseite her stiess man zunächst auf Schichten von Allgäu-Schiefer, der bald viel Wasser führte. So brach Mitte April 1900 bei rund 1000 Metern eine Quelle von 300 l/Sek. in den Tunnel ein. Die eigentliche Schwierigkeit begann aber, als die Arbeiten Ende Mai bei 1100 Metern auf eine Rauhwacke-Schicht trafen, eine Gesteinsart, die schlammartig wird, sobald sie mit Wasser in Berührung kommt. Die private Baufirma aus Italien war ausserstande, das Problem zu lösen, und die Arbeit musste von der RhB in eigener Regie weitergeführt werden. Heute, beim Bau des Albula-



Bohrmaschine System Brandt. Zeitgen. Photographie aus: Pfeiffer (2003). S. 112.



Durchschlag des Albulatunnels am 29. Mai 1902. Ingenieure posieren im engen Loch. Aufgestellt ist auch ein Theodolit, das unabdingbare Vermessungsinstrument beim Tunnelbau. Zeitgen. Fotografie aus: Pfeiffer (2003), S. 113.

Tunnels II, bemächtigt man sich genau desselben Problems mit Hightech: Die Rauhawacke wird unter tiefen Temperaturen eingefroren und auf diese Weise gefestigt. Danach erfolgt ihr Ausbruch und die Sicherung der Kaverne.

Shaip Gashi, G4a

1.9 Auf dem Bahnerlebnisweg von Preda nach Bergün

Auf unserer letzten Exkursion stand die Wanderung auf dem RhB-Bahnerlebnisweg von Preda (1789 m ü. M.) nach Bergün (1367 m ü. M.) auf unserem Programm. Wir „vernichteten“ so also die rund 400 Höhenmeter, die sich die Bahn auf einer Tallänge von 6 Kilometern zwischen Bergün und Preda in die Höhe schraubt.

Am Anfang unseres Fussmarsches, gleich abseits von Preda, konnte man das Gewässer der jungen Albula noch gar nicht sehen, da sie hier noch unterirdisch verläuft. An einigen Stellen konnten wir das Wasser unter uns hören, aber nur, weil wir alle ganz still waren. Zwischen Preda und der Maiensäss-Siedlung Naz am linken Ufer der Albula kamen wir an einer roten – und das ist wörtlich gemeint – Quelle vorbei. Diese heisst so, weil das Wasser aufgrund seines



Rote Quelle bei Naz, aufgenommen auf unserer Wanderung am 14.9.2017.

hohen Eisengehaltes rot erscheint. Das Eisen wird ausgewaschen und das Wasser bekommt eine leichte rote Färbung, wie wenn es rostig wäre. Wenn man das Wasser mit der Hand schöpft, sieht man eigentlich keine Färbung. Wenn man es jedoch in eine PET-Flasche giesst und ins Licht hält, wird das Rot sichtbar. Wenn man das Wasser trinkt, kann man das Eisen schmecken.

Auf dem Bahnerlebnisweg hinunter nach Bergün haben wir die vier spektakulären Viadukte und die Portale der verschiedenen Spiraltunnels der Albulalinie gesehen, die wir tags zuvor auf unserem Weg vom Bahnmuseum Bergün nach der Tunnelbaustelle in Preda mit der Bahn befahren hatten.

Das Albulaviadukt III ist 28m hoch und 138m lang. Es spannt sich in elegantem Bogen über die kristallklare Albula. Hinter dem Viadukt gelangt die Bahn direkt in die Spiraltunnels, das grosse High-Light der Albulastrecke.

Die drei Spiraltunnels ermöglichen der RhB, eine Höhendifferenz von nicht weniger als 130 Metern zu überwinden.

Beim Val Rots, einem Lawinental, machten wir einen Z'mittags-Halt. Hier befanden wir uns zwischen Albulaviadukt II und III. Eigentlich



Albula-Viadukt III talaufwärts auf unserer Wanderung am 14. September 2017.



wollten wir hier auch grillieren, aber das kam dann doch nicht zustande. So mussten wir dann unsere Cervelat kalt essen!

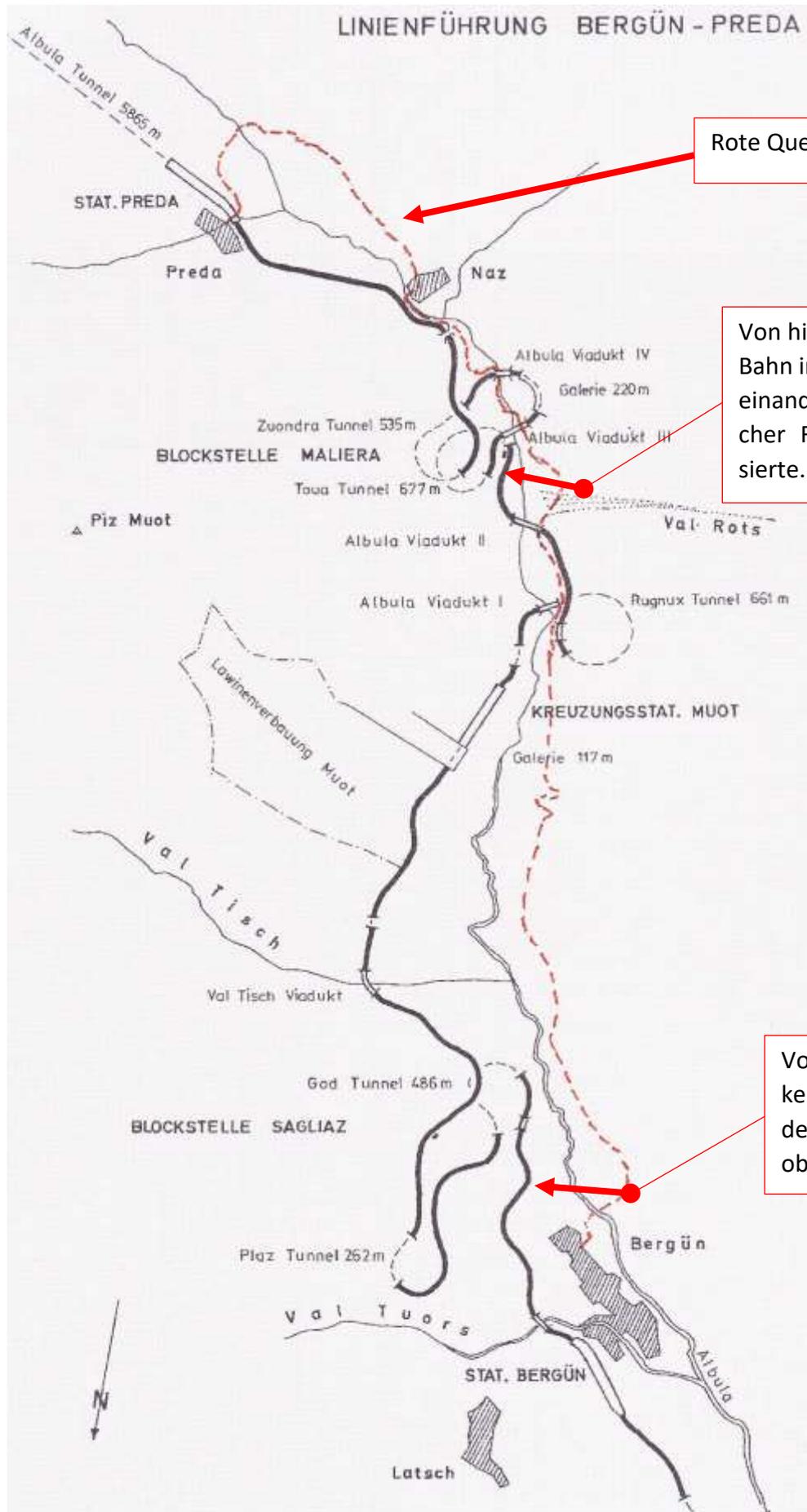
Dafür wurden wir aber entschädigt: Unweit des Rastplatzes, zwischen Albulaviadukt II und III, konnten wir sehen, wie die Bahnlinie auf drei übereinanderliegenden Ebenen verläuft, weil sie auf der rechten Talseite durch zwei Spiraltunnels und links der Albula durch eine Kehre („Maliera“-Galerie) führt. Die Spiraltunnels

„Toua“ und „Zoundra“ liegen leicht versetzt übereinander. Wir konnten dabei den schicken Bernina-Express beobachten. Wir sahen ihn auf der Bergfahrt dreimal, und zwar auf jeder der drei Ebenen in derselben Richtung fahrend. Das war sehr eindrücklich. Auf der gesamten Albula-Strecke gibt es nur noch eine einzige weitere Stelle, von der aus man die Bahn auf drei solchen Ebenen beobachten kann, nämlich in der Schlaufen-Entwicklung oberhalb von Bergün. Hier passieren uns die Züge aber jeweils in wechselnder Richtung.

Als wir in Bergün angekommen waren, hatten wir noch einen Moment Zeit, bevor wir wieder in den Zug einsteigen mussten, der uns zurück nach Davos brachte.



Talaufwärts fahrender Bernina-Express am 14. Sept. 2017.



Rote Quelle

Von hier aus sahen wir, wie uns die Bahn in Bergfahrt dreimal auf übereinanderliegenden Niveaus in gleicher Richtung (nach rechts) passierte. (Vgl. Bildfolge S. 17)

Von dieser Stelle aus erkennt man die drei Ebenen der Schlaufen-Entwicklung oberhalb Bergün.

Schlussbemerkung

Im Grossen und Ganzen war es eine anstrengende, aber auch sehr lehrreiche und lustige Woche – lustig auch darum, weil Micha, unser quirliger Erstklässler, sein keckes Hündchen Chia auf unsere Wanderung mitnahm. Es bleiben uns sicher viele Erlebnisse, die wir nicht so schnell vergessen werden. Wir haben viel über die Wirtschaft, Technik und Geschichte der Albulalinie gelernt.

Reto Hofmänner, G2b



Unsere Gruppe beim Albula-Viadukt IV.



Hundedame Chia verarbeitet ihre Eindrücke...

Bibliographie:

Barandun, Stefan: Verein Welterbe RhB (Hg.): Wanderführer Via Albula/Bernina. 10 Wanderungen durch das UNESCO-Welterbe „Rhätische Bahn in der Landschaft Albula/Bernina“. Terra-Grischuna-Verlag. Chur 2010.

Brüngger, Gian et.al.: Abenteuer Albulabahn. Chur 2003.

Hettlinger, Richard: Albula. Bahn und Tal. Technische und heimatkundliche Dokumentation. Verlag der Zürcher Kantonalen Mittelstufenkonferenz. Winterthur 1988.

Pfeiffer, Peter (Hg.): Albulabahn. Harmonie von Landschaft und Technik. Zürich 2003.

Schweizerische Bauzeitung, Bd. 76 (1958), Heft 33. URL: <https://www.e-periodica.ch/digbib/view?rid=sbz-002:1958:76#2653> (6.10.2017)