

# 50 Jahre Rhätische Bahn - 1889-1939

Autor(en): **Naeff, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **115/116 (1940)**

Heft 6

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-51138>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Da beim Studium dieser Fragen in Zürich festgestellt wurde, dass die gleichen Fragen auch in der übrigen Schweiz studiert wurden und gelöst werden mussten, ergriff der Präsident des Ausschusses, Dr. E. Fischer, Zentralsekretär des Schweiz. Baumeisterverbandes, die Initiative zur Gründung einer Schweiz. Genossenschaft für Luftschutzbauten. Diese wurde mit Bewilligung und Unterstützung des E. M. D. am 18. Dezember 1939 gegründet und umfasst folgende Mitglieder: Bund Schweiz. Architekten, Basel; Schweiz. Baumeisterverband, Zürich; Schweiz. Gewerkschaftsbund, Bern; Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein, Zürich; Schweiz. Verband beratender Ingenieure, Zürich; Schweiz. Zimmermeisterverband, Zürich; Zentralverband Schweiz. Haus- und Grundbesitzervereine, Luzern.

Möge es dieser Genossenschaft gelingen, das gesteckte Ziel innert nützlicher Frist zu erreichen, nämlich die Vorbereitung einer genügenden Anzahl von Luftschutzzräumen für die Zivilbevölkerung.

## 50 Jahre Rhätische Bahn — 1889 bis 1939

(Schluss von Seite 61)

Wenn wir vorstehend in der Schilderung der grossen geschichtlichen Zusammenhänge, der Hoffnungen, Kämpfe und Enttäuschungen und der Unsumme geleisteter Arbeit ausführlicher der Festschrift gefolgt sind, so erscheint das hier um so gerechtfertigter, als die Leser der «Schweiz. Bauzeitung» über die eigentliche Baugeschichte der Rhätischen Bahn in erschöpfender Weise fortlaufend unterrichtet worden sind. Da aber seither in Anpassung an die steigenden Betriebsbedürfnisse und schädigenden Elementarereignisse viele, auch in finanzieller Hinsicht bedeutende Ergänzungen hinzugekommen sind, dürfte es doch interessieren, nochmals in Kürze hier die hauptsächlichsten Daten der einzelnen Bahnlinien in chronologischer Reihenfolge zusammenzufassen. — Als bemerkenswert sei vorausgeschickt, wie sich im Vergleich der Bauetappen, in Anlage und Ausbau, Fortschritte zeigen. Obwohl die wertvollen Erfahrungen der schon 1882 eröffneten Gotthardbahn zur Verfügung standen, so lässt sich ein ausgesprochenes Einfühlen in die besonderen Bedürfnisse dieser höchsten europäischen Adhäsionsbahn, die am Albulatunnel die Scheitelhöhe von 1823,5 m ü. M. erreicht, feststellen. Die Höchststeigung wird sukzessive von anfänglich 45 auf 35‰ vermindert, die Längenprofile werden ausgeglichener, Spitzkehren (Landquart-Davos) werden ausgemerzt, die Minimalradien der Kurven von ursprünglich 100 m auf 160 m verbessert, die Stationen verlängert, die Tunnelquerschnitte geräumiger und die Brücken immer kühner unter Bevorzugung des einheimischen Steins als Werkstoff, für den a. N. O. B.-Obering. Rob. Moser der Vorkämpfer war. — Ein Teil der Verbesserungen geht dabei allerdings auf wachsende Forderungen der Bevölkerung, des Eisenbahndepartements und des reisenden Publikums zurück. Die Rh B, ursprünglich als anspruchlose Lokalbahn begonnen, wandelte sich nach und nach zur technisch hochwertigen Alpenbahn mit allen Luxusbedürfnissen eines internationalen Reisepublikums, hauptsächlich auch im Wagenpark<sup>10)</sup>.

Ueber die einzelnen Bauetappen sei folgendes erwähnt:

**Landquart-Davos**<sup>11)</sup>. Betriebslänge 50,0 km, Max. Steigung 45‰, Min. Radius 100 m. Das Konzessionsprojekt stammt von Ing. C. Wetzel, die damals gewählte Spurweite von 1,0 m wird in der Folge von allen schweizerischen Schmalspurbahnen übernommen. Die Detailpläne werden von der Bauunternehmung Philipp Holzmann & Cie. Frankfurt, mit Ing. Jak. Mast, Zürich ausgearbeitet unter Hinnahme einer Spitzkehre bei Klosters; die Bauleitung liegt in den Händen von Dir. Ing. A. Schucan und Ing. C. Wetzel. Als Bauzeit ist zu vermerken: bis Klosters vom 29. Juni 1888 bis 9. Oktober 1889, einschliesslich Davos bis 20. Juli 1890. Für Bauzwecke samt Rollmaterial, Mobiliar und Gerätschaften wurden bis Ende 1890 6 315 512 Fr., das sind 126 310 Fr./km aufgewendet. — Die ersten Betriebsjahre brachten reichliche Schutz- und Ergänzungsarbeiten, so z. B. die umfangreichen Steinschlag-Sicherungen in der Klus. Starke Schneefälle (bis 2,60 m im Februar 1892 im Laret) und deren Folgen führten zu entsprechenden Verbauungen. Schwerere Lokomotiven (Typus G <sup>4</sup>/<sub>5</sub>) bedingten Verstärkungen der eisernen Brücken und den Umbau von fünf solcher in gemauerte Viadukte. Wegen Nachgeben der Schienennagelung in den Kurven mussten die hölzernen Schwellen des Oberbaus sukzessive ausgewechselt werden und Ende 1904 lagen alle Kurven, 1912 die ganze Strecke Landquart-Davos auf eisernen Schwellen. Dabei kamen 10 m lange Schienen mit 23,5 kg/m zur Verwendung. Das Rutschgebiet im Mühltobel machte grosszügige Entwässerungen notwendig, die wohl weit-

gehende Verbesserungen, nicht aber die volle Lösung des Problems brachten, wozu auch die Verhinderung der Sohlenvertiefung der Landquart gehört. In diesem Zusammenhang sei auch deren Hochwasser vom 14./15. Juni 1910 erwähnt, dem von Landquart bis Küblis 1650 m Bahnkörper zum Opfer fielen, während weitere Schotterabspülungen 3000 m Bahn unfahrbar machten. Ferner wurde die Brücke über den Schraubach zerstört.

**Landquart-Chur-Thusis**, Betriebslänge 41,1 km, Max. Steigung 45‰, Min. Radius 100 m. Ein erstes Projekt stammte von Obering. C. Wetzel, das dem Bau zugrunde liegende von Riggenbach und Schucan; die Bauleitung lag in Händen von Obering. Laubi, vormals Direktor der Südostbahn. Die Betriebserfahrungen der Davoserlinie führten zu einem verstärkten Oberbau mit 12 m langen Schienen von 25 kg/m auf Eisenschwellen. Auf die Bauzeit wirkten verzögernd die späten Entscheidungen über die Lage des Bahnhofes in Chur (Gemeinschafts- oder getrennte Schmalspurbahnanlage) und der Station Thusis. Baubeginn Herbst 1894, Eröffnung 1. Juli 1896; die Baukosten beliefen sich bis Ende 1896 auf 13 559 630 Fr. oder 322 620 Fr./km.

**Reichenau-Nanz**, Betriebslänge 19,3 km<sup>12)</sup>. Die Abklärung der Linienführung erfolgte durch vier Varianten von Obering. R. Moser unter Umgehung der Rheinschlucht. Ein Tracé im Grunde derselben erwies sich aber bei näherem Studium hinsichtlich Längenprofil, Bau- und Betriebskosten als die günstigste Lösung. Den Hochwässern des Rheins glaubte man durch genügend starke Wuhrbauten begegnen zu können. Die Oberleitung wurde von Obering. F. Hennings übernommen. Unter seinem technischen Personal finden wir als Losbauführer den nachmaligen Generaldirektor der SBB, Ing. A. Schrafl mit seinem Assistenten H. L. v. Gugelberg. Die Bauzeit dauerte von Mitte 1900 bis 1. Juni 1903. Die Baukosten werden bis Ende 1904 mit 4 601 650 Fr. oder 238 420 Fr./km genannt. — Seit Betriebseröffnung sind wegen Steinschlaggefahr viele Schutzwände und Untermauerungen gefährdeter Stellen notwendig geworden, so noch 1928 eine 118 m lange Eisenbetonschutzwand, nach der Station Trins. Die Wuhrbauten haben die in sie gesetzten Erwartungen sehr gut erfüllt, denn auch das katastrophale Hochwasser vom September 1927 (während dem der Rheinpegel Reichenau von 2,56 m innert drei Tagen auf 8,30 m stieg) brachte ihnen nur geringen Schaden, während ein Widerlager und das anschliessende 8 m-Gewölbe des Scharbachviaduktes und längere Dammschüttungen weggerissen wurden. Die Rekonstruktionsarbeiten mit einer Linienverlegung vor dem Tirauntunnel dauerten bis 1928 und weitläufige Verbauungsarbeiten nahmen noch die folgenden Jahre in Anspruch. Es sei hier erwähnt, dass die Kosten der Hochwasser der Jahre 1910 und 1927 für alle Linien der Rh B sich auf je rd. 850 000 Fr. belaufen haben.

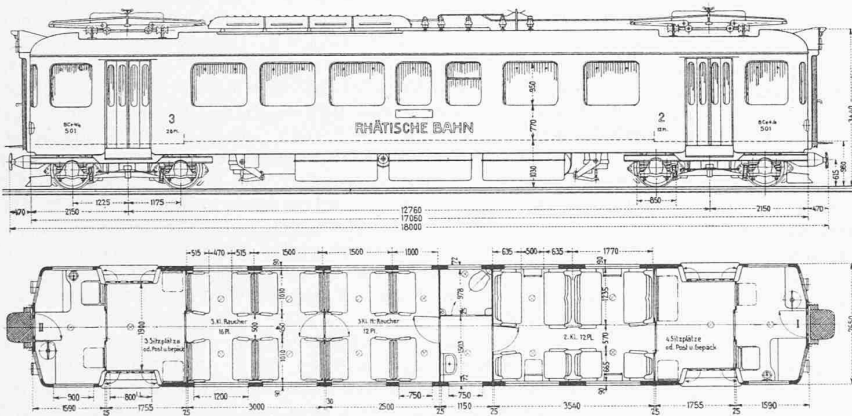
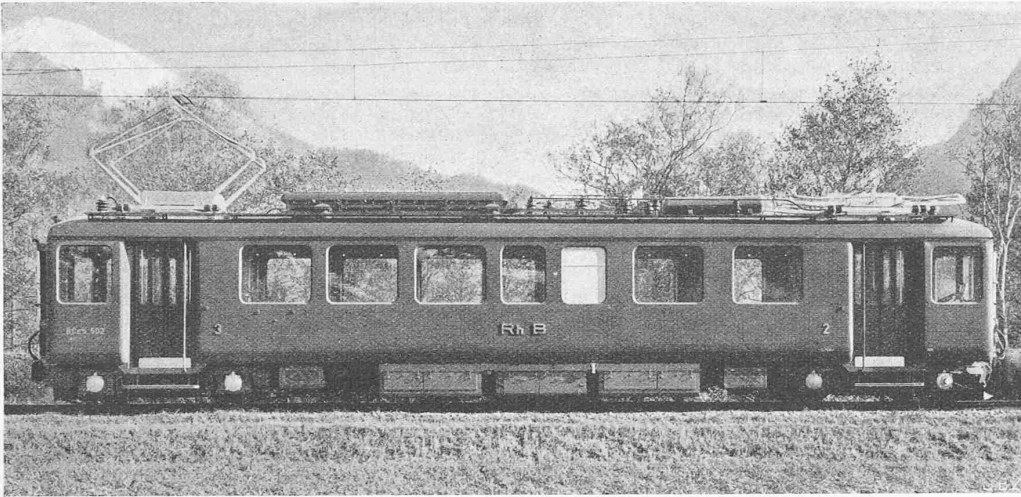
**Thusis-St. Moritz, Albulabahn**. (61,7 km)<sup>13)</sup>. Das Bündner Eisenbahngesetz von 1897 erwähnt die Linie nur als Verbindung von Thusis nach dem Engadin, wobei die Frage «Julier» oder «Albula» noch offen geblieben war. Die Entscheidung brachte ein Gutachten von Obering. R. Moser zu Gunsten der Albulalinie. Ihre Bauleitung wurde Obering. F. Hennings (Stellvertreter Ing. G. Gilli) übertragen. Der Min. Radius wurde mit 120 m, die Max. Steigung unter Abänderung der 45‰ des Moser'schen Entwurfes mit nur 25‰ bis Filisur und mit 35‰ oberhalb Filisur bestimmt. In den Talstufen Filisur-Stuls und Bergün-Preda war dazu die Einschaltung künstlicher Entwicklungen mittels offener Schlaufen und Kehrtunnels notwendig. Die Bauausführung der Gesamtlinie erfolgte nach allgemeinen Richtlinien, so z. B. belgische Bauweise (Firststollen) für kleinere Tunnel, Verwendung von hydraulischem Kalk als Mörtelbindemittel und Zement nur bei Wasserandrang. An Stelle höherer Stützmauern kommen die leichter zu fundierenden Lehnviadukte. Für die Brücken werden durchwegs gemauerte Gewölbe gewählt, bei deren Berechnung (erstmalig beim Gewölbe des Solisviaduktes mit 42 m Lichtweite) die Elastizitätstheorie zur Anwendung kam. Mit den grossen Gewölbebauten waren kühne hölzerne Lehrgerüste verbunden, deren Ausführung R. Coray zu hoher Meisterschaft entwickelte. Als einzige Eisenkonstruktion (wegen fehlender Konstruktionshöhe) wird die Brücke über den Hinterrhein bei Thusis mit 81,9 m Stützweite und 290 t Eisengewicht genannt. Von den vielen baulichen Schwierigkeiten seien herausgegriffen die Fundierung eines Pfeilers des Lochobelviaduktes, wo der anstehende Fels erst in 14 m Tiefe erreicht wurde. Es gehören dazu verschiedene Rutschbewegungen, die auch zu Projektänderungen und z. B. sogar nach Betriebseröffnung zur Einschaltung des 332 m langen Glatsherastunnels führten. Bedeutende Lawinen-

<sup>10)</sup> Bd. 41, S. 243\* ff. (1903).

<sup>11)</sup> Bd. 17, S. 115\* (1891); Bd. 32, S. 153\* (1898); Bd. 38, S. 5\* ff. (Hennings, 1901); Bd. 42, S. 192 (Hennings, 1903); Bd. 43, S. 29\* ff. (die gewölbten Brücken, 1904).

<sup>12)</sup> z. B. Bd. 97, S. 88\*, 181\* (1931); ferner die Abb. nebenan.

<sup>13)</sup> Beschrieben in Bd. 16, S. 51\* (1890).



650 PS-Leichttriebwagen der Rh B, erbaut 1939 von BBC, MFO, SWS und SIG. — 1 : 150

verbauungen und Steinschlagschutzbauten benötigten bis Bahneröffnung allein 300 000 bzw. 180 000 Fr.

Die schwierigste und teuerste Arbeit war der 5865 m lange *Albulatunnel*<sup>14)</sup>. Am 13. Okt. 1899 konnte die Unternehmung mit dem Vortrieb des nördlichen Sohlenstollens beginnen. Mitte April 1900 wurde 1003 m ab Nordportal eine starke Quelle angefahren und nach 1192 m erfolgte am 29. Juli in schwimmendem Gebirge ein Wassereinbruch, der den Vortrieb fast lahmlegte. Am 18. Okt. wurde dieser sodann durch die Rh B in Regie übernommen, die aber in 2 1/2 Monaten nur einen Fortschritt von 6,3 m erzielen konnte. Glücklicherweise erreichte der etwas vorausliegende Firststollen 1210 m ab Portal den festen Casannaschiefer und bald nachher den Granit, sodass am 25. August 1901 nach 15-monatiger Unterbrechung der maschinelle Vortrieb wieder aufgenommen werden konnte. Am Südportal wurde der Sohlenstollen schon nach 133 m Vortrieb im wasserführenden Bergschutt eingestellt und dieses Stück vorerst voll ausgebaut. Dabei ergab sich der Einsturz von zwei Ringen mit Trichterbildung bis zur Erdoberfläche. Die Rekonstruktion, wie auch die Weiterarbeit mit Firststollen, erfolgten sodann ebenfalls in Regie durch die Bauleitung. Bei 260 m ab Portal wird der Granit erreicht; der Durchschlag erfolgte am 29. Mai 1902. Die Kosten betragen 7 183 000 Fr. oder 1225 Fr./m (Lichttraum-Profil 19,9 m<sup>2</sup>).

Für den Oberbau wurden Schienen von 12 m Länge und 25 kg/m bis Filisur und 27 kg/m bis St. Moritz verwendet. Die Eröffnung bis hierher erfolgte am 10. Juli 1904. — Die ganze Albulabahn kostete (bis Ende 1904) 25 399 090 Fr. oder 411 650 Fr./km, mit einer Kostenüberschreitung, die schon Ende 1903 16% erreicht hatte und von der 1,5 Mill. Fr. auf Mehrkosten durch erhöhte Anforderungen von Bund, Kanton und Gemeinden, der Rest auf den Albulatunnel entfallen. Unter dem technischen Personal finden wir erstmalig als Ingenieurassistenten G. Bener, späterer Los-Bauführer der Linien Davos-Filisur und Bevers-Schuls, der nach einem, durch die Bauleitung der Chur-Arosa-Bahn bedingten Unterbruch, der Rh B bis zu seinem Rücktritt als Direktor (1935) treu geblieben ist.

<sup>14)</sup> Bd. 39, S. 266\* (Durchschlag und Fortschrittsdiagramm) und Bd. 40, S. 284\* (Absteckung); ferner regelmässige Monatsausweise und Quartalsberichte.

*Samaden - Pontresina*, Länge 5,2 km. Die unter Leitung von Obering. G. Gilli im Juni 1906 begonnenen Arbeiten erlitten im Mai 1907 durch den Oberengadinerstreik einen Unterbruch, der die Arbeitszeit von 11 auf 10 Stunden verminderte, die Löhne um 10% erhöhte und damit Bauzeit und Kosten vergrösserte. Es brachten zudem die Verhandlungen mit der Gmd. Pontresina wegen beiden Zufahrtstrassen Verzögerungen, sodass die Betriebseröffnung erst am 1. Juli 1908 möglich war. Die Kosten bis Ende des gleichen Jahres beliefen sich auf 1 483 300 Fr., bzw. 285 250 Fr./km.

*Davos-Filisur*, Betriebslänge 19,3 km, Max. Steigung 35 ‰, Min. Radius 120 m<sup>15)</sup>. Die Vorstudien gehen schon auf das Jahr 1898 zurück, da die Lage der Station Filisur nicht nur von der Führung der Albulabahn, sondern auch von der Einmündungsmöglichkeit der Verbindung nach Davos abhängig war. Am 3. bzw. 21. September 1906 begannen die beiden Unternehmungen unter Oberleitung von Obering. P. Saluz die zum Teil sehr schwierigen Arbeiten. Deren bedeutendste ist der Wiesener Viadukt mit einem 55 m weit gespannten Hauptbogen von 33,34 m Pfeilhöhe und vier Anschlussöffnungen von je 20 m Spannweite. Eine technische Spitzenleistung für sich allein ist das nach den Plänen von Obering. Marasi und Ing. H. Studer durch den schon früher erwähnten Holzbrückenpezialisten R. Coray ausgeführte Lehrgerüst, aber auch der prachtvolle, gewaltige Steinbogen von Ing. Hans Studer. Die Eröffnung der Linie Davos-Filisur erfolgte am 1. Juli 1909. Bis Ende 1910 ergaben sich Baukosten von 6 654 430 Fr. oder 344 790 Fr./km.

*Ilanz-Disentis*, Betriebslänge 29,9 km, Max. Steigung 27 ‰, Min. Radius 120 m<sup>16)</sup>. Die Projektierungsarbeiten erfolgten unter Leitung von Obering. P. Saluz, die Bauausführung unter Dr. Ing. H. v. Kager. Die drei Rheinüberbrückungen mussten wegen geringer Bauhöhe in Eisenkonstruktion ausgeführt werden (Ilanz 127 t, Ruis 148 t, Tavasana 191 t). Die Streckenarbeiten begannen im März/April 1910, mussten aber wegen Widerstand der Grundeigentümer auf dem Gebiet der Gmd. Ilanz, Strada, Schnaus und Ruis bis 8. Juni gleichen Jahres eingestellt werden, in der Gmd. Truns sogar bis Frühling 1911! Die Eröffnung verzögerte sich daher bis 1. August 1912. Bei der Bauausführung ergaben sich für die Rheinbrücke bei Schnaus besondere Fundierungsschwierigkeiten, die Pfählungen notwendig machten, und beim Ruseinviadukt mussten die Fundamentsohlen durch Zementeinpressungen gefestigt und durch Eisenarmierungen die gleichmässige Druckverteilung der teils auf Geschiebe, teils auf Fels ruhenden Fundamentplatte gesichert werden. Der Schutz des Bahnkörpers gegen Rheinhochwasser bedingte Uferschutzbauten auf total 2250 m Länge, die sich bis heute mit geringen Ausnahmen, auch während des katastrophalen Hochwassers vom Jahre 1927, bestens bewährt haben. Für den Oberbau kamen erstmalig Schienen von 27 kg/m und 15 m Länge zur Verwendung. Bis Ende 1912 werden als Aufwendungen für dieses Teilstück 5 766 050 Fr. genannt, das sind 192 840 Fr./km.

*Bevers-Schuls*, Länge 49,4 km, Max. Steigung 25 ‰, Min. Radius 160 m<sup>17)</sup>. Die Oberleitung lag in Händen von Obering. P. Saluz. Die Vergebung der Arbeiten erfolgte am 16. Okt. 1909 und deren Beginn im Frühling 1910. Eines der grössten Objekte war der Innviadukt bei Cinuskel mit seinem rund 47 m weit gespannten Steinbogen, ein Werk des Bauführers Ing. Hans Studer. Der zweite Innübergang bei Zernez wurde in Eisenkon-

<sup>15)</sup> Bd. 53, S. 291\*; Wiesener Viadukt Bd. 53, S. 319\* und Bd. 54, S. 3\* (H. Studer), 1909. Belastungsversuche M. Ros Bd. 98, S. 55\* (1931).

<sup>16)</sup> Bd. 59, S. 209\* (1912). Auch als Sonderdruck «Ilanz-Disentis und Bevers-Schuls» erschienen (50 Rappen).

<sup>17)</sup> Bd. 59, S. 239\* (1912) und Bd. 61, S. 32\* (1913). Sonderdruck.

struktion (127 t) ausgeführt. Zwischen Val Mela und Val Tantermozza wechseln Tunnels und Viadukte ständig. Bei der Gewölbemauerung des Melaviaduktes stürzte aus nachträglich nicht mehr eruierbaren Ursachen das Lehrgerüst ein, wobei 12 Mann den Tod fanden. Dieser, wie auch aller andern beim Bau der Rh B Verunglückten sei an dieser Stelle ehrend gedacht, besonders auch des Sektionsingenieurs H. Perbs, der einem Gerüsteinsturz bei der Gewölbemauerung im Voreinschnitt des Greifensteintunnels in treuer Pflichterfüllung zum Opfer fiel. Beim 1910 m langen und am 16. Sept. 1910 begonnenen Magnacuntunnel musste man bei einer Sohlenstollenlänge von 677 m im Westen und 679 m im Osten den Vortrieb einstellen und wegen schlechtem Gebirge mit sofortiger Ausweitung und Mauerung beginnen, wobei starke Blähungen an einer Stelle zu Gewölbestärken von 70 cm zwangen. Ende 1911 musste man zum Firststollenvortrieb übergehen mit ringweiser Nachführung von Vollaussbruch und Mauerung. Erst Ende Oktober 1912 war der Tunnel zur Befahrung fertig. Die während des Betriebes weiterschreitenden Verdrückungen, die neue Sohlengewölbe erforderten, sind auf die Umwandlung von Anhydrit in Gips zurückzuführen; die dauernden Rekonstruktionsarbeiten haben bis Ende 1937 bereits 907 000 Fr. gefordert und sind noch nicht beendet. Es wird die Frage aufgeworfen, ob nicht mit andern Mitteln, z. B. mit den in einem Tunnel bei Belfort bei ähnlichen Verhältnissen mit gutem Erfolg verwendeten sog. aufgelösten Widerlagern bessere Erfolge erzielt werden könnten. Eine weitere schwere Arbeit bedeutet auch der 2350 m lange Tasnatunnel. Der grosse Wasserandrang zwang hier zur Anlage eines bergseitigen Parallelstollens. Die zunehmenden Lichtraumverengungen nach der Fertigstellung im April 1913 führten zu weiteren Entwässerungen und Sohlengewölbeeinlagen. Diese Sanierungsarbeiten sind noch heute im Gang; sie ergaben bis Ende 1937 Auslagen von 238 000 Fr., bei 1 500 000 Fr. gesamten Tunnelkosten. Auch im anschliessenden Val Tasna führte der Wasserreichtum der Hänge zu Geländerutschungen, die den dortigen Viadukt gefährdeten. Ein vollständiger Umbau mit neuen Pfeilern erschien unvermeidbar. Sieben neue Pfeiler wurden in bis 17 m tiefen Baugruben auf den anstehenden Serpentinfels abgesetzt und mit den alten Fundamenten durch Betonklötze verspannt. Damit war das Objekt gesichert und neue Gewölbe waren entbehrlich. — Die Linie Bevers-Schuls wurde am 1. Juli 1913 dem von Anfang an elektrischen Betrieb übergeben. Baukosten bis Ende 1914 20 504 930 Fr. oder 415 080 Fr./km.

Zu den im vorstehenden schon zum Teil erwähnten grösseren Ergänzungsbauten auf allen Linien gehören noch die Verlängerungen der, dem wachsenden Verkehr nicht mehr entsprechenden Kreuzungslängen der kleineren Stationen, die im Prätigau auf rd. 112 bis 204 m, und zwischen Landquart und St. Moritz auf rd. 200 m gebracht wurden; ferner die Ausschaltung der Spitzkehre bei Klosters mit der interessanten, im Grundriss mit  $R = 125$  gebogenen Eisenbeton-Bogenbrücke von 30 m Stützweite (von R. Maillart) über die Landquart (1929/31)<sup>18)</sup> und der Umbau der Station Chur.

Die bedeutenden Leistungen und die Schwierigkeiten des Bahnbaues sollen zum Abschluss der eigentlichen Baugeschichte noch illustriert werden durch einige statistische Angaben über das Gesamtnetz. Es entfallen bei 276 km gesamtlicher Baulänge auf waagrechte Strecken nur 18,0%, auf Neigungen

bis 5 ‰	8,9 ‰
von 5,1 ÷ 15 ‰	27,5 ‰
von 15,1 ÷ 25 ‰	22,1 ‰
von 25,1 ÷ 40 ‰	17,9 ‰
von 40,1 ÷ 45 ‰	5,6 ‰

Es entfallen auf Gerade und Kurven von über 400 m Radius 67,7%, auf Kurven mit 100 bis 400 m Radius 32,3%.

An Tunneln und Galerien waren vorhanden bis 300 m Länge 53 Stück, über 300 m 29 Stück, mit Totallängen von 30,824 km oder 11,1% der Netzlänge.

<sup>18)</sup> Bd. 96, S. 337\* (1930), Belastungsversuche der Landquartbrücke Bd. 98, S. 36\* (1931).

Brücken und Durchlässe gab es:	Eiserne Brücken	80 Stück
	Steinerne und Beton-Brücken	310 »
	bzw. Brücken von 2 ÷ 10 m Weite	224 »
	» » » über 10 m »	166 »

\*

Auf die Elektrifizierung<sup>19)</sup> ist schon früher im Rahmen der Sparmassnahmen hingewiesen worden. Nachdem bereits im Jahre 1898 die Eisenbahnbank für die Linie Landquart-Davos bezügliche Untersuchungen angestellt hatte, beschliesst 1905 der Verwaltungsrat der Rh B vorerst den Beitritt zur Schweizerischen Studienkommission für den elektrischen Bahnbetrieb. Erst 1911 konnten die Elektrifizierungsarbeiten der Linien Bevers-St. Moritz und Samaden-Pontresina als Versuchsstrecken mit Einphasensystem, 16<sup>2</sup>/<sub>3</sub> Perioden und 11 kV Fahrdrachtspannung, bei günstigen Energielieferungsmöglichkeiten durch das Kraftwerk Brusio, in Angriff genommen werden. Im Juli 1913 wurden sie mit befriedigendem betriebstechnischem und finanziellem Erfolg beendet. Eine Ausnahme ergab sich in der Lebensdauer der (aus Sparsamkeit gewählten) Lärchenmaste der Fahrleitung, mit deren Auswechslung durch Differdingermaste schon nach sieben Jahren begonnen werden musste. Für die Weiterführung der Elektrifikation der Rhätischen Linien, wie auch der schweizerischen Nebenbahnen überhaupt, gab sodann im Kriegsjahr 1917 der Kohlenmangel neue Impulse. Es folgten bis 1919 unter der energischen Leitung von Dir. G. Bener in rascher Aufeinanderfolge die bezüglichen Arbeiten der Linien Bevers-Filisur, Filisur-Thusis und Filisur-Davos. 1920 folgt Davos-Klosters, 1921 Landquart-Thusis und Landquart-Davos, 1922 Reichenau-Disentis. Die Kosten erhöhten die Schuldenlast bedeutend, jedoch gab 1919 das Gesetz für die Unterstützung der Elektrifizierung durch Bund und Kanton die Grundlage zu Zuweisungen von diesen Seiten von 17,5 Mill. Fr. für die Strecken herwärts Bevers ohne die Oberländerlinien. Die als nicht dringlich bezeichnete Elektrifizierung von Reichenau-Disentis ermöglichte letzten Endes in zuvorkommender Weise der Bund, durch die Freigabe aus dem Darlehenspfand von 12 Dampflokomotiven zu Verkaufszwecken. Neben günstigen finanziellen Erfolgen hatte der elektrische Betrieb auch wertvolle volkswirtschaftliche Auswirkungen, indem z. B. von zwei bündnerischen Elektrizitätswerken schon 1923, bei vollem elektrischem Betrieb auf 276 km Netzlänge, eine Strommenge von 11,4 Mill. kWh und 1931 ein bisheriges Höchstquantum von 16,7 Mill. kWh geliefert werden konnte, dessen Wert heute jährlich rd. 1,15 Mill. Fr. beträgt.

Die Elektrifizierung, aber auch die bedeutende Verkehrsentwicklung, machte auch für das Rollmaterial ständige Verbesserungen, Aenderungen und Vermehrungen notwendig. Die Schmalspurbahn Landquart-Davos hatte im Jahre 1889 ihren Betrieb aufgenommen mit fünf Dampf-Tenderlokomotiven Serie

<sup>19)</sup> Bd. 67, S. 239\* (1916); Bd. 75, S. 217\* (1920); Bd. 79, S. 180\* (Dürler, 1922).



Abb. 3. Blick von der offenen Gartenterrasse gegen das Haus am Zürichberg, Arch. A. H. STEINER, Zürich



Abb. 2. Vornehmes Wohnhaus am Zürichberg. Arch. A. H. STEINER, Zürich (Text siehe Seite 70)

max. 55 km/h erhöht werden. Diese Fortschritte und das wachsende Bedürfnis nach vermehrten Zugverbindungen, das sich mit Zunahme des allseitigen Ansehens der «Rhätischen» auch auf ausländische Bahnen ausdehnte, hatte die ständige Verbesserung der Fahrpläne zur Folge und seit 1914 die regelmässige Vertretung der Rh B an allen europäischen Fahrplankonferenzen.

Die wechselnden Geschieke der Bahn, die Jahre blühender Entwicklung, die Einflüsse der Kriegs-, Nachkriegs- und Krisenzeiten finden ihren Niederschlag in den *Verkehrsziffern* und *finanziellen Verhältnissen*. Einen gewaltigen Einbruch in die Transportpreise brachte der Wettbewerb der Motorfahrzeuge mit ihrem grossen Vorteil des Haus-Haus-Verkehrs. Seit-

G <sup>3</sup>/<sub>4</sub> mit einer Leistung von je rd. 250 PS, die auf der Max. Steigung ein Zugsgewicht von 45 t mit 15 km/h beförderten. Dazu kamen 23 Personenwagen, drei Gepäckwagen, 25 offene und gedeckte Güterwagen. Schon im Jahre 1915, mit der letzten Ablieferung neuer Dampflokomotiven, verfügte aber die Rh B über 57 Dampflokomotiven mit 45 km/h Fahrgeschwindigkeit und 3 968 965 Fr. Bauwert und bei Abschluss ihres 50jährigen Bestehens besteht der Fahrpark aus 44 Triebfahrzeugen (darunter 9 Dampf- und 30 elektrische Lokomotiven), 218 Personenwagen, 46 Gepäckwagen, 655 Güterwagen, 2 Rollschemein, 46 Dienstwagen und 11 Fahrzeugen für Schneeräumung, also aus total 1022 Fahrzeugen. Die besonderen Betriebsverhältnisse der Bahn mit ihrem zeitweisen Stossverkehr kommen in diesen hohen Zahlen deutlich zum Ausdruck. Es dürften aber bald neue Aenderungen zu erwarten sein, da sich auch die Rh B, in Anpassung an die heutigen Bedürfnisse und Erkenntnisse, dem Uebergang zum Leichtbetrieb nicht entziehen kann, der zur Umstellung auf Triebwagen und Leichtstahlwagen zwingt (vgl. Abb. S. 67).

Parallel mit diesem ständigen Um- und Ausbau des Rollmaterials gehen die *Fahrzeitverbesserungen*. Während anfangs die kürzeste Reisezeit Landquart-Davos noch 3 h 10 min, entsprechend einer Reisegeschwindigkeit von 15,8 km/h betrug, konnte diese nach entsprechenden Geleiseregulierungen und der Schaffung nötiger Verkehrs-Sicherungsanlagen, sukzessive auf

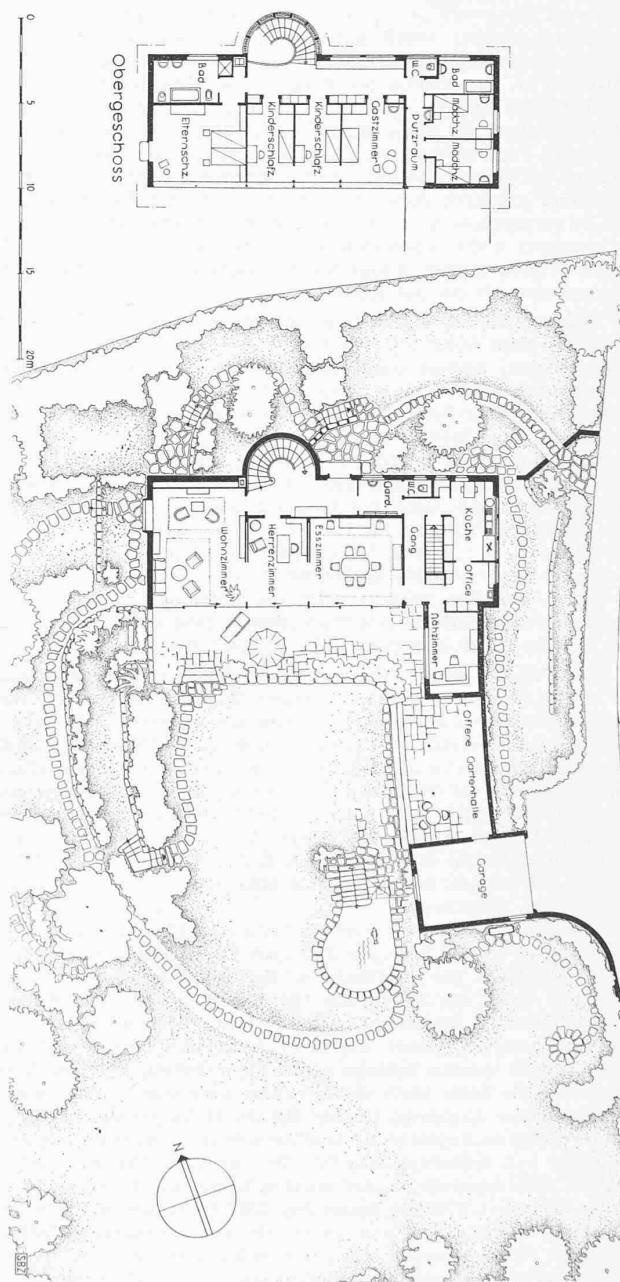


Abb. 1. Grundrisse 1 : 400 des Wohnhauses am Zürichberg



Abb. 4. Blick vom Esszimmer durchs Herren- ins Wohnzimmer

her ist die Stellung der Eisenbahn — nicht nur der «Rhätischen» — schwierig geworden und wird es auch bleiben, bis eine gerechte Verteilung der Lasten und Pflichten zwischen den beiden Transportmitteln gefunden und abgegrenzt sein wird. Wenn der Rh B im besonderen der Vorwurf hoher Tarife gemacht wird, so kann darauf hingewiesen werden, dass die Ursachen zum geringsten Teil in den hohen Erstellungskosten (420 000 Fr./km gegen nur 255 000 Fr./km als Mittel der übrigen schweizerischen Schmalspurbahnen!) liegen, sondern in den schwierigen Betriebsverhältnissen dieser Bergbahn und deren geringer Verkehrsichte. Es liegen nach

früherem Nachweis rd.  $\frac{1}{4}$  des Gesamtnetzes in Steigungen von 25‰ und darüber (SBB kaum  $\frac{1}{40}$ ), das durchschnittlich von einer Lokomotive beförderte Anhängergewicht beträgt nur 78 t (SBB 261 t). Die Kosten pro Wagenachse sind daher ungünstig und betragen 25,3 Rp. (SBB 18,2 Rp.). Zudem erreicht die zahlende Nutzlast der Züge nur 5,9‰ (SBB 13,1‰) der Tara und es ist die Verkehrsrichtung eine ausgesprochen einseitige. Ungünstig ist ferner die geringe Bevölkerungsdichte, die nur 26 Bewohner pro km<sup>2</sup>, gegenüber 127 der ganzen Schweiz beträgt, und es vermochten auch die besten Fremdenverkehrsjahre diesen Unterschied nicht auszugleichen. Ueber einen km des SBB-Netzes rollen zudem 5 mal mehr Reisende und 15 mal mehr Gütertonnen als bei der Rh B.

Alle erwähnten ungünstigen Momente mussten in den Tarifbildungen zum Ausdruck kommen und es wurde in ungezählten Aenderungen, Anpassungen und Sondertarifen nach Verbesserungen gesucht. Wir müssen es uns versagen all diesen Verhältnissen, die in der Festschrift mit reichem Zahlenmaterial belegt sind, hier im Einzelnen zu folgen, doch gibt z. B. ein gutes Vergleichsbild der Vor- und Nachkriegszeit der Ertrag des Reisenden-km (ohne Entfernungszuschlag). Er betrug für die 3. Klasse im Jahre 1894 7,2 Rp., ging bis 1902 auf 5,9 Rp. zurück, um 1921 auf 12,0 Rp. zu steigen. Seither zeigt sich ein stetiger Rückgang bis 8,4 Rp. im Jahre 1938. Dazu ist zu bemerken, dass ein Rappen Reisenden-km rd. 450 000 bis 500 000 Fr. Jahreseinnahme bedeutet! — Einen ähnlichen Verlauf zeigt der Ertrag eines Tonnen-km, der sich (ohne Gepäck und Tierverkehr) 1894 auf 39,7 Rp., 1921 auf 62,0 Rp., 1938 aber bloß noch auf 36,2 Rp. belief!

Die Rendite des Unternehmens ist denn auch entsprechend, sie betrug in den zwei besten Jahren 1928 und 1930 nur 5,2 bzw. 4,45‰. Sie wäre noch geringer, wenn die in diesen zwei Jahren als genügend betrachtete Abschreibung von 1 786 500 Fr. hätte überschritten werden müssen. Dabei stand bei 120 Mill. Fr. Totalaufwendungen der Buchwert der Anlagen, Einrichtungen und Betriebsmittel Ende 1938 noch auf 98 750 000 Fr., also noch auf rd. 82‰ der eff. Totalkosten. Das Aktienkapital beträgt seit 1921, dem Jahr der früher erwähnten Abwertung, 18 443 100 Fr., wovon auf Aktien I. Ranges 15,8 Mill., auf solche II. Ranges 2,6 Mill. Fr. entfallen.

Bei den bestehenden Verhältnissen und ihrer Kritik unterschätzt man in der heutigen Zeit mit ihrem Ueberangebot von Verkehrsmitteln bei gleichzeitiger Schrumpfung des Verkehrsvolumens leicht die Bedeutung der Eisenbahn als dem älteren Transportmittel. Zweifellos gibt es Bahnlagen, die heute, weil deren Versorgungsgebiet mit dem Automobil ebenso gut und billig bedient werden könnte, nicht mehr gebaut würden. Vielfach hat man denn auch solche Fälle untersucht, aber immer mit negativem Ergebnis. Immer lag der Hauptgrund im Verlust des investierten Kapitals des bestehenden Betriebes und der Aufbringung von weiterem Kapital für das neue Transportunternehmen. Ein Hinweis bei der Rh B z. B. auf die Leistungen des Jahres 1938 mit 2 228 620 Reisenden, 2597 t Gepäck, 65 918 Stück Vieh und 224 889 t Post und Güter, oder auf werktägliche Ziffern von 5500 ÷ 6500 Reisende, 200 ÷ 250 Stück Vieh und 600 ÷ 1000 t Gepäck, Post und Güter, zeigen überdies für diese Bahn die hohen Transportbeanspruchungen. Da sich aber diese nicht gleich-

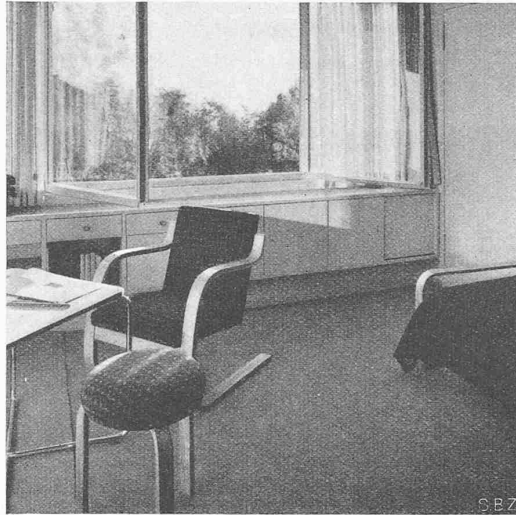


Abb. 5. Gastzimmer im Obergeschoss

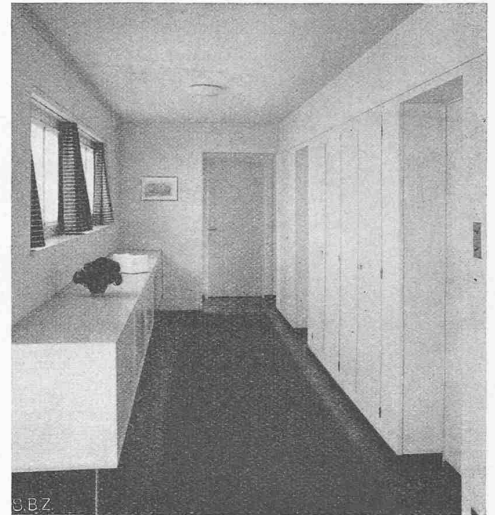


Abb. 6. Gang im Obergeschoss

mässig über das Jahr verteilen, und wenn z. B. in der Weihnachtswoche noch 20 000 Wintergäste, oder die erhöhten Herbsttransporte und Hotelverproviantierungen dazu kommen, so ergibt das Spitzenleistungen, denen das Auto auf den bestehenden Gebirgsstrassen, auch mit ihren heutigen Verbesserungen, bei weitem und besonders im Winter nicht gewachsen wäre.

Die hohe volkswirtschaftliche Bedeutung der Rh B ist früher mit überzeugenden Ziffern gezeigt worden — sie hat sie nicht eingebüsst. Man kann ihr, ihren Schöpfern und Mitarbeitern zu ihrem 50jährigen Jubiläum nur dankbar sein für alles, was sie dem Kanton Graubünden gebracht; auch dafür, dass sie ihn bewahrt haben vor der Gefahr, vom Verkehr abgeschnitten zu werden, ihm im Gegenteil wieder enger mit der Welt verbunden haben. Man kann aber den wichtigen Zeitabschnitt des 50jährigen Bestehens nicht vorüber gehen lassen, ohne der Rh B für die kommenden, noch schwereren Zeiten das Beste zu wünschen, und dazu gehört der alle Schwierigkeiten überwindende Geist ihrer Gründer und der sie später leitenden Männer. M. Naeff

## Vornehmes Wohnhaus am Zürichberg

Arch. A. H. STEINER, Zürich

Bei vorliegendem Wohnhaus war durch den Bauherrn die Aufgabe gestellt, die letzten technischen Errungenschaften und Möglichkeiten zu einem kultivierten Wohnen zu gestalten. Es



Abb. 8. Schiebetür zum durchgehenden Öffnen der Erdgeschoss-Räume (vgl. Abb. 4)