Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 41/42 (1903)
Heft: 16

Artikel: Die Albulabahn
Autor: Hennings, F.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-24058

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Absichten und Ziele dieser neuesten Künstler noch nicht in so klaren Worten ausgesprochen und dem grössern Publikum verständlich gemacht, wie das der feinsinnige Hildebrand für seine Anschauungen im „Problem der Form" getan hat; aber schon macht sich allerorts das Gefühl bemerkbar, dass im Verhältnis zu Klingers Schaffen und dem seiner Anhänger selbst Hildebrand und seine Schüler nur als Künstler des Geschmacks zu bewerten sind, die allerdings mit ihrer Kunst die Plastik ein gut Stück weiter vorwärts gebracht haben.

Eine Illustration für diese kurz skizzierte Entwicklung der Denkmalkunst in den letzten Jahrzehnten, wie sie besser, reichhaltiger und instruktiver nicht geboten werden könnte, geben die in der Reitschule zu Bern derzeit ausgestellten Modelle, das Ergebnis des internationalen Wettbewerbes für ein Weltpostdenkmal daselbst.[1]) Künstler aus romanischen und germanischen Ländern, mit ältesten und neuesten Anschauungen, haben sich mit ihrem besten Können betätigt, sodass in der Tat die Ausstellung aller dieser Arbeiten zusammengefasst eine bildliche Darstellung der Geschichte der Denkmalkunst des letzten Menschenalters abgibt, in der wohl kaum ein Zwischenglied fehlen dürfte. Und da die Jury mit feinem Verständnis Typen eines jeden hervorragenden Entwicklungsstadiums zur Prämiierung ausgewählt hat, so bietet auch unsere Veröffentlichung der preisgekrönten Arbeiten eine gedrängte Darstellung fast aller der wichtigern Bestrebungen und Richtungen, die bei dem Wettbewerbe zum Ausdruck gekommen sind.

Es soll damit nicht gesagt werden, dass die übrigen Arbeiten im Vergleich zu den prämiierten ohne Bedeutung seien; im Gegenteil, eine Fülle von guten, grossen, zum Teil aber auch bizarren Gedanken, Motiven und Auffassungen bestürmen den Beschauer und werden bei ernstem Studium, abgesehen von dem umfassenden Ueberblick über das Schaffen und Streben der gestaltenden Künstler, auch manch befruchtende Wirkung hinterlassen.

Die der heutigen Nummer beigelegte Tafel enthält die Projekte Nr. 12 mit dem Motto „Plus vite" von *René de St. Marceaux* in Paris und Nr. 16 mit dem Motto „in signo pacis" von *Georges Morin* in Berlin, die beide mit einem I. Preise „ex aequo" bedacht worden sind. *Dr. B.*

Die Albulabahn.

Vortrag von Oberingenieur Professor *F. Hennings*, gehalten an der 40. Generalversammlung des *Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins* vom 6. September 1903 in *Chur*.

Hochgeehrte Versammlung!

Unser verehrtes Vereins-Präsidium hat gewünscht, dass wir Ihnen am heutigen Tage einen Vortrag über unsere neuen Linien bringen.

Da wir in unserer Festschrift Mitteilungen darüber gebracht haben und Sie heute die Albulabahn bereisen werden, schien uns anfangs ein solcher Vortrag des Guten fast zu viel zu sein.

Da aber bei der Eisenbahnfahrt die Bauwerke rasch vorübergleiten, haben wir doch geglaubt dem Wunsch nach einer vorhergehenden Orientierung entsprechen zu sollen, und so denke ich der mir übertragenen Aufgabe am besten in der Weise gerecht zu werden, wenn ich Ihnen unser Planmaterial vorführe und dem Zug der Linie folgend auf die wichtigsten Bauanlagen aufmerksam mache.

Dabei muss ich mich freilich der Kürze der Zeit halber auf die Albulabahn beschränken.

Es sind indessen auch die Pläne der Rheintal-Linie Reichenau-Ilanz hier aufgelegt und ich möchte denjenigen Herren, welche die Zeit erübrigen können, einen kurzen Ausflug nach Ilanz, der ja nur einige Stunden in Anspruch nimmt, sehr empfehlen, da diese Bahnlinie inmitten des grossen vorhistorischen Flimser Bergsturzes ungewöhnliche Verhältnisse darbietet und in landschaftlicher Beziehung die blendend weissen hohen Türme der Breccie, welche an die Dolomiten des Ampezzotales erinnern, überaus malerischer Natur sind und in ähnlicher Weise sonst nirgends gesehen werden können.

Indem ich mich nun der Albulabahn zuwende, verzichte ich darauf, von der grossartigen Gebirgswelt zu reden, welche unsere Bahnlinie durchfährt. Ich will nur hervorheben, dass unsere für den Winterbetrieb erbaute Bahn, indem sie bis zur Höhe des Rigikulm hinauffährt, ehe sie in den Scheiteltunnel einmündet, sich über das Niveau der bis jetzt bestehenden Bahnen erhebt. Die Gotthardbahn sucht bekanntlich schon in der Höhe von 1100 *m*, also 700 *m* tiefer, den Schutz des grossen Tunnels auf. Es kommt dabei aber in Betracht, dass die klimatischen Verhältnisse der Bündnerpässe weit günstiger als am Gotthard sind, indem die Waldgrenze 300 bis 400 *m* höher als dort hinaufreicht. Die Linie Landquart-Davos, welche bis zur Höhe von 1633 *m* hinaufsteigt und seit vielen Jahren auch im Winter anstandslos betrieben wird, hat den Beweis erbracht, dass wir auch die neue Albulabahn mit voller Sicherheit im Winter befahren können, nachdem beim Bahnbau die Schnee- und Lawinen-Verhältnisse oberhalb Bergün weitgehende Berücksichtigung gefunden haben, teils durch die Bahnanlage selbst, teils durch Lawinengalerien, Abbauten und Ablenkungen der Lawinenzüge und durch Anlage von tiefen Schneegräben.

Das generelle Projekt unserer neuen Linien verdanken wir der ausgezeichneten Arbeit des Herrn a. Obering. *Moser*.

Unser hiesiges Baubureau, das für die *Ausführung* der neuen Linien gebildet wurde, begann seine Tätigkeit im Juli 1898. Im Oktober desselben Jahres wurde der Albulatunnel in Angriff genommen. Derselbe wurde im März dieses Jahres vollendet und hat daher eine Bauzeit von $4^1/_2$ Jahren erfordert.

Das Detailprojekt der gesamten übrigen Linien wurde derart gefördert, dass die Arbeiten im Sommer 1900 ausgeschrieben und vergeben werden konnten und die Inangriffnahme der wichtigsten Bauten im Spätsommer 1900 erfolgte. Im Jahre 1902 — also 2 Jahre später — wurde dann in den Monaten Juli bis Dezember vor dem Schneefall der Oberbau bis zur Station Preda am Eingang des Albulatunnels gelegt.

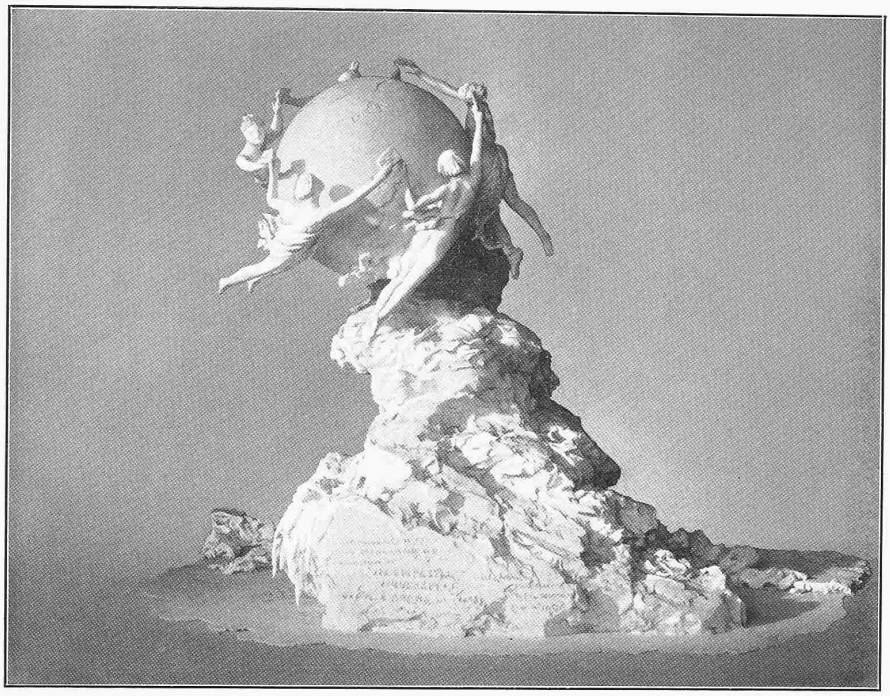
Es geschah dies in der Weise, dass mit einem monatlichen Fortschritt von etwa 6 *km* der Oberbau mittels Lokomotive von den Lagerplätzen in Thusis und Sils bis Bergün vorgelegt wurde; hier traf er anfangs Dezember mit dem inzwischen von besonderen Lagerplätzen aus — von Preda abwärts — gelegten Oberbau zusammen; zu diesen Lagerplätzen war das Oberbaumaterial bereits im vorhergehenden Winter mittels Schlitten hinaufgeführt worden. Dieser Vorgang war geboten, damit nach Fertigstellung des Albulatunnels und nach Schneeabgang im Engadin in den einzig hiefür noch verfügbaren zwei Monaten, April und Mai dieses Jahres, das Oberbaumaterial für die Strecke Preda-Celerina (19 *km* inkl. Nebengeleise) auf dem Bahngeleise vorgeführt und verlegt werden konnte. Sonst wäre das kostspielige Auskunftsmittel des Achstransportes über die Bergpässe erforderlich gewesen (etwa 100 000 Fr.).

Bevor ich nun zu den eigentlichen Bauarbeiten übergehe, gebe ich noch kurz die Steigungsverhältnisse an: Die Bahn steigt von Thusis bis gegen Solis mit 25 ‰, dann folgen geringere Steigungen bis Surava, von wo wieder bis Filisur 25 ‰ zur Anwendung gelangen.

Von Filisur bis Preda kommt die Maximalsteigung von 35 ‰ vor, welche in den längern Tunnels auf etwa 30 ‰ ermässigt ist. Im Albulatunnel steigt die Bahn bis zur Mitte mit 10 ‰ auf die Höhe von 1823 *m* und fällt dann mit 2 ‰ zur Station Spinas, welche 26 *m* höher liegt, als die Station Preda.

Von Spinas erreicht man die Station Bevers (1713,5 *m*) mit 32 ‰ Gefälle. Zwischen Bevers und Samaden fällt die Bahn mit 12 ‰ und steigt mit 7,5 ‰ auf die Höhe 1708,7 *m*; dann wird Celerina mit 16 ‰ Steigung erreicht in der Höhe von 1733 *m*, worauf mit 20 ‰ Steigung die Höhe der Station St. Moritz (1778 *m*) gewonnen wird.

[1]) Bd. XLI, S. 219; Bd. XLII, S. 162.



I. Preis «ex aequo». Verfasser: *René de St. Marceaux* in Paris.

I. Preis «ex aequo». Verfasser: *Georges Morin* in Berlin.

Wettbewerb für das Weltpostverein-Denkmal in Bern.

Seite / page

192 (3)

leer / vide /
blank

Was nun die eigentlichen Bauarbeiten anbelangt, so will ich anführen, dass bei der Albula-Bahn die Erd- und Felsarbeiten eine Gesamtkubatur von 1 250 000 m^3 aufweisen; nach Abzug der Tunnel- und Viaduktlängen ergibt dies 30 000 m^3 per *km*, was für eine Schmalspurbahn schon ein ziemlich hoher Ansatz ist. Die Trockenmauern messen zusammen 75 000 m^3 und die Mörtelmauern 18 000 m^3. Statt der Stützmauern kamen überall die billigern Lehnenviadukte zur Anwendung, wo eine tiefere Fundierung notwendig war.

Ohne die Lawinengalerien kommen auf der Linie noch 37 kleinere Tunnels mit etwa 10 *km* Gesamtlänge vor. Mit Einschluss des Albulatunnels haben wir demnach fast 16 *km*, also über 1/4 der 61,9 *km* langen Albulabahn im Tunnel.

Das Profil der Albulatunnels hat eine Lichthöhe von 5 *m* und eine Breite von 4,5 *m* und ist in beiden Dimensionen 1/2 *m* kleiner als beim Simplontunnel.

Die kleinern Tunnels haben einen etwas geringern Querschnitt mit 4,7 *m* Höhe und 4,3 *m* Breite.

In allen Tunneln sind in Abständen von 50 *m beidseitig* Rettungsnischen angelegt, wogegen wir nur einseitige Nischen in 100 *m* Abständen vorgesehen hatten; ausserdem sind im Albulatunnel in Abständen von 1 *km* für die Arbeiter grössere Kammern hergestellt von 6 *m* Tiefe und 3 *m* Breite, in welchen sich Telephonapparate befinden und an denen auch grosse Signallaternen angebracht sind.

Die Hälfte der Tunnellängen ist nach der Type des leichten Verkleidungsmauerwerkes ausgeführt, ein Viertel musste stärkere Mauerung erhalten und ein Viertel konnte wegen vorzüglicher Felsbeschaffenheit unverkleidet bleiben.

In der 4346 *m* langen Granitstrecke des Albulatunnels konnten 1900 *m* ohne Mauerwerkverkleidung belassen werden. In mehreren Strecken hatte die Klüftung des Gebirges zur Folge, dass die Widerlager gemauert werden mussten, die Decke aber frei bleiben konnte. Die vorgesehene Type mit *Kappengewölben* ohne Widerlager kam dagegen nicht zur Anwendung. Bezüglich der Konstruktion der Viadukte beträgt die obere Mauerwerkbreite 3,6 *m*. Durch vorkragende Konsolen und Deckplatten wird diese Breite in der Fahrbahnhöhe auf 4,2 *m* vergrössert und die Konstruktion der schmiedeisernen Geländer ist so gewählt, dass zwischen denselben eine Lichtbreite von 4 *m* vorhanden ist, was mit Rücksicht auf den Schneepflug geboten erschien. Der Anlauf der Viaduktpfeiler beträgt in der obersten 10 *m*-Zone 1/40, dann folgt 1/30 und 1/20 Anlauf.

In Abständen von etwa 10 *m* sind auf Verlangen des Eisenbahn-Departements in den höhern Pfeilern Quaderschichten von 0,5 *m* Höhe eingelegt, welche dort, wo Quader aus dem vorhandenen Gestein nicht zu gewinnen waren, durch eine von Quaderkränzen eingeschlossene Betonschicht ersetzt wurden.

Zu den Mauern und Brücken sind überall die in der Nähe vorkommenden Steine verwendet. Dieselben gehören den dickbankigen Kalkschichten des Bündnerschiefers, dem Muschelkalk, Lias, Verrucano und Porphyr an. Sie sind durchweg von vorzüglicher Beschaffenheit und übertreffen an Wetterbeständigkeit und Festigkeit — abgesehen vom Granit — wohl alle andern Bausteine der Schweiz.

Lagerhaftes Stein-Material fand sich zwischen Thusis und Filisur. Weiter oben sind die Gesteine meist ungeschichtet, was sich in dem verschiedenen Aussehen des Bruchsteinmauerwerkes, namentlich oberhalb Bergün deutlich kundgibt.

Quader von bestimmten Dimensionen waren schwer zu gewinnen und es sind daher die Deckplatten der Viadukte teils vom Gotthard bezogen, teils kommen sie aus dem trefflichen grünen Roffnagneiss bei Andeer, aus welchem beispielsweise auch der schöne Sockel des Fontana-Denkmals in Chur hergestellt ist. Alle unsere Bauten sind in Bruchstein und hydraulischem Kalkmörtel hergestellt, einschliesslich der Gewölbe bis zu 12 *m* Weite. Bei Gewölben von 12 bis 30 *m* wurde Spitzstein-, bei grössern Spannungen Schichtsteinmauerwerk angewendet. Bei grössern Gewölben wurde je nach Umständen Zementmauerung angeordnet, wenn ein baldiges Erhärten erforderlich war. Auf der Nordseite wurde vorzugsweise der vortreffliche hydraulische Kalk von Unterterzen verwendet, auf der Südseite gebrauchte man, wie am Gotthard, den Palazzolo Kalk, da die Achsfracht über den Bergpass zu teuer wurde (1 *t* = 0,80 bis 1 Fr. per *km*, also das Doppelte des Hügellandes).

Schliesslich erwähne ich noch, dass unsere Stahlschienen 12 *m* lang sind mit 16 Schwellen. Sie wiegen bis Filisur 25 *kg*, im übrigen 27 *kg* per lfd. *m*. Die eisernen Schwellen wiegen 37 *kg*. Im Albulatunnel sind eichene, imprägnierte Schwellen angewendet.

Die Ausweichlänge der Stationen beträgt 120 *m*, die Geleisdistanz 4 *m*, der Weichenwinkel 1 : 7.

Die Summe der Nebengeleise beträgt 8000 *m* oder 13 % der Bahnlänge (Gotthard-Bahn 21 %).

Hinsichtlich des Maschinendienstes ist zu erwähnen, dass die schwersten Lokomotiven voll ausgerüstet 45 *t* wiegen und zwischen Filisur und Preda bei 18 *km* Geschwindigkeit per Stunde 90 *t* ziehen. Bei derselben Last beträgt die Geschwindigkeit zwischen Thusis und Filisur 24 *km*. (Schluss folgt.)

Miscellanea.

Simplontunnel-Bauvertrag. Der von der Jura-Simplonbahn-Gesellschaft mit der Bauunternehmung Brandt, Brandau & Cie. vereinbarte Zusatzvertrag für die Durchführung der Arbeiten am Simplontunnel hat am 9. Oktober 1903 die Genehmigung des Schweiz. Bundesrates erhalten.

Als Vollendungstermin für alle Arbeiten des Tunnel I und den Richtstollen des Tunnel II ist der *30. April 1905* bestimmt. Sollte die Unternehmung den Tunnel I vor dem genannten Termin fertig stellen, so wird ihr eine tägliche Prämie von 2000 Fr. ausbezahlt; anderseits ist die Bahngesellschaft berechtigt, der Unternehmung für jeden Tag, um welchen der Termin überschritten würde, eine Pönale in der gleichen Höhe in Abzug zu bringen. Die Gesellschaft muss sich im Verlaufe der zwei auf die Vollendung von Tunnel I folgenden Jahre entscheiden, ob sie den Tunnel II durch die gleiche Unternehmung ausführen lassen will, in welchem Falle letztere gehalten ist, den Tunnel II innerhalb vier Jahren nach erhaltenem Auftrag fertig zu stellen.

Was die finanzielle Seite des Unternehmens anbelangt, so werden die Baukosten der beiden Tunnels durch das Uebereinkommen von 69 500 000 Fr. auf 78 000 000 Fr. d. h. um rund 8 500 000 Fr. erhöht. Von letzterem Betrag entfallen 4 500 000 Fr. auf die Erhöhung des Preises für den Tunnel II und 3 971 650 Fr. auf Vermehrung der Kosten für den Tunnel I; davon 1 400 000 Fr. für die bleibenden Installationen, die von der Unternehmung an Stelle von provisorischen erstellt wurden; 1 223 000 Fr. als Mehrwert der nach abgeänderten Plänen auszuführenden Anlage des Ausweiche-Bahnhofes im Tunnel; 300 000 Fr. für die Verteuerung der Arbeit von Km. 11 an; 350 000 Fr. für Mehrkosten, die sich durch die Weiterführung des nordseitigen Richtstollens im Gegengefälle ergeben und 698 650 Fr. als Entschädigung für die Erstellung des auf der Südseite nötig gewordenen grössern Abflusskanals.

Ueber die Zulassung von Diplom-Ingenieuren anderer Hochschulen zur Promotion zum Doktor-Ingenieur an einer kgl. preussischen technischen Hochschule sind Bedingungen erschienen, denen wir entnehmen, dass ausser den Diplom-Ingenieuren der deutschen technischen Hochschulen mit dem Reifezeugnis eines deutschen Gymnasiums, Realgymnasiums oder einer Oberrealschule, einer bayrischen Industrieschule, der sächsischen Gewerbe-Akademie und eines österreichischen Gymnasiums, Realgymnasiums oder einer Oberrealschule auch Bewerber zur Doktor-Promotion zugelassen werden, welche die Regierungs-Baumeister-Prüfung bei einer deutschen staatlichen Prüfungs-Kommission, oder die zweite Staatsprüfung an einer österreichischen Hochschule mit deutscher Unterrichtssprache, oder die Diplomprüfung an der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich bestanden haben.

Urheberschutz für Bauten. Der deutsche Verein für den Schutz des gewerblichen Eigentums hat in einer Sitzung vom 30. April d. J. in Berlin einstimmig folgende Erklärung angenommen: «Die Baukünstler haben denselben Anspruch auf Anerkennung ihres Urheberrechtes wie alle andern bildenden Künstler. Deshalb ist zu wünschen, dass bei der bevorstehenden Reform des Kunstschutzgesetzes entsprechende Bestimmungen zum Schutze der Werke der Baukunst erlassen und bei der gesetzlichen Regelung dieser Frage Architekten als Sachverständige zugezogen werden.» Der Vorstand wurde beauftragt, durch eine Kommission aus Vereinsmit-