

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 57/58 (1911)
Heft: 17

Artikel: Die elektrische Bahn Biasca-Acquarossa
Autor: Kummer, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-82679>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

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

INHALT: Die elektrische Bahn Biasca-Acquarossa. — Tonhalle in St. Gallen. Die neuen Stadthausbauten in Zürich. — Miscellanea: Schweizerische Bundesbahnen. Hagelbekämpfung durch Ableitung atmosphärischer Elektrizität. Elektrische Energie direkt aus Sonnenwärme. Institute für Hüttenkunde in Breslau. Direkt wirkende Gaskraft-Wasserpumpe von Badcock. XXIV. Generalversammlung des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins. Monatsausweis über die Arbeiten am Lötschbergtunnel.

Versuche mit Vakuum-Güterzugsbremsen. — Konkurrenzen: Bebauungsplan des Vogel-sangareals in Winterthur. Spar- und Leikasse Bern. Evangelische Kirche in Weesen. — Literatur: Das Schweizerische Obligationenrecht. Literarische Neuigkeiten. — Berich-tigung. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Herbstsitzung des Ausschusses. Stellenvermittlung. Tafeln 43 und 44: Die Tonhalle in St. Gallen.

Band 58.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 17.



Abb. 10. Ansicht der Station Comprovasco (Acquarossa).

Die elektrische Bahn Biasca-Acquarossa.

Von Dr. W. Kummer, Ingenieur, Zürich.

Wiederum ist eines der mit so viel landschaftlichen Reizen ausgestatteten Alpentäler des Kantons Tessin einem bequemen Touristen-Verkehr erschlossen worden: das von Biasca aus vom Tessin-Tale ziemlich genau nordwärts gegen den Greina-Pass hin ansteigende Blenio-Tal. Die bezügliche eidgen. Eisenbahnkonzession, die der im Sommer dieses Jahres eröffneten elektrischen Schmalspurbahn Biasca-Acquarossa als rechtliche Grundlage dient, ist nicht nur für eine Bahnverbindung in diesem untersten Teilstück des Blenio-Tales, sondern auch für die Fortsetzung der Bahnlinie bis hinauf nach Olivone am Fuss des Rheinwaldhorns und des Greina-Passes, erteilt worden. Die für schwach besiedelte und zosagen industrieloze Gegenden stets vorliegenden grossen Schwierigkeiten der Finanzierung von Bahnunternehmungen aber waren Ursache, dass einstweilen bloss das 13,9 km lange Anfangsstück Biasca-Acquarossa zur Ausführung gelangt ist. Die Anlage dieser Bahnverbindung bietet sowohl in baulicher, als namentlich auch in elektrotechnischer Hinsicht verschiedene bemerkenswerte Einzelheiten, die eine kurze Beschreibung der Anlage voll auf rechtfertigen.

Die meterspurige, auf eigenem Bahnkörper geführte Adhäsions-Bahn beginnt beim S. B. B.-Bahnhof Biasca, in dessen nächster Nähe sich auch das Depot und die Umformerstation befinden. Die Bahn umfährt hierauf den Flecken Biasca, der in etwa 1 km Entfernung vom S. B. B.-Bahnhof eine zweite Haltestelle „Biasca Borgo“ erhalten hat. Wie der Uebersichtskarte (Abb. 1, S. 224) zu entnehmen ist, führen nun die nächsten fünf Bahnkilometer durch ein äusserst schwach bevölkertes und infolge von Bergstürzen schon vor Jahrhunderten der Kultur entrissenes Gelände, das auch der Linienführung verschiedene Schwierigkeiten bereitet hat; in diesem Teilstück ist denn auch, wie aus dem Längenprofil (Abbildung 2) zu ersehen ist, die für die

vorliegende Bahnverbindung zur Anwendung gelangte Maximalsteigung von 35‰ auf eine Länge von 810 m erstmals anzutreffen. Bei der Station Malvaglia-Chiesa (Km. 6,382) durchfährt die Bahn wiederum bebaute und gut besiedelte Gefilde, die von hier an bis zur Endstation Comprovasco (Acquarossa) eine eng gegliederte Kette von Ortschaften, mit einer mittleren Stationsentfernung von 1500 m, aufweisen. Der Anstieg der Bahn von Malvaglia bis Comprovasco ist ein recht erheblicher und es wurde für diesen Abschnitt die Anwendung der Maximalsteigung von 35‰ viermal, und zwar für eine Gesamtstreckenlänge von 2636 m notwendig. Bei einer Schwellenhöhe der Bahn von 292,4 m in Biasca und von 527,8 m in Comprovasco ergibt sich eine mittlere Steigung von 17‰. Für die verhältnismässig zahlreichen Krümmungen ist als minimaler Radius ein solcher von 130 m gewählt worden. Von dem insgesamt 13805 m langen Bahnkörper sind 18‰ in der



Abb. 7. Einschnitt bei Dongio.

Horizontalen, 20% in Steigungen unter 10⁰/₀₀, 21,9% in Steigungen zwischen 10⁰/₀₀ und 25⁰/₀₀ und 40,1% in Steigungen von 25⁰/₀₀ bis 35⁰/₀₀. Hinsichtlich der Krümmungsverhältnisse ist der verhältnismässig grosse Betrag an geradlinigen Strecken (59,3%) zu erwähnen, sowie der Umstand, dass der minimale Krümmungsradius von 130 m nur an einer Stelle, bei der Umfahrung des Fleckens Biasca, angewendet werden musste; die nächst stärksten Krümmungen mit Halbmessern von 150 bis 200 m finden sich auf einer Länge von 1,5 km vor.

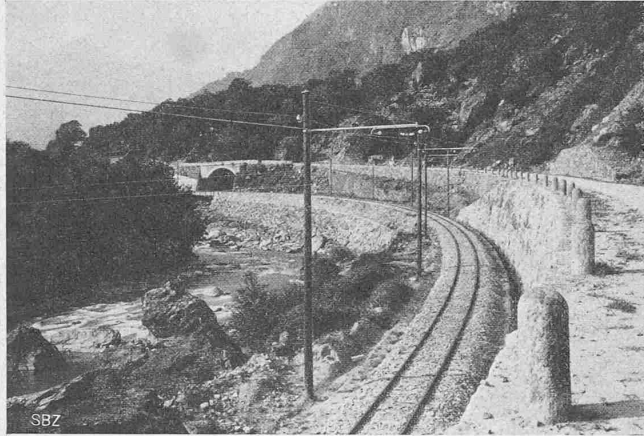
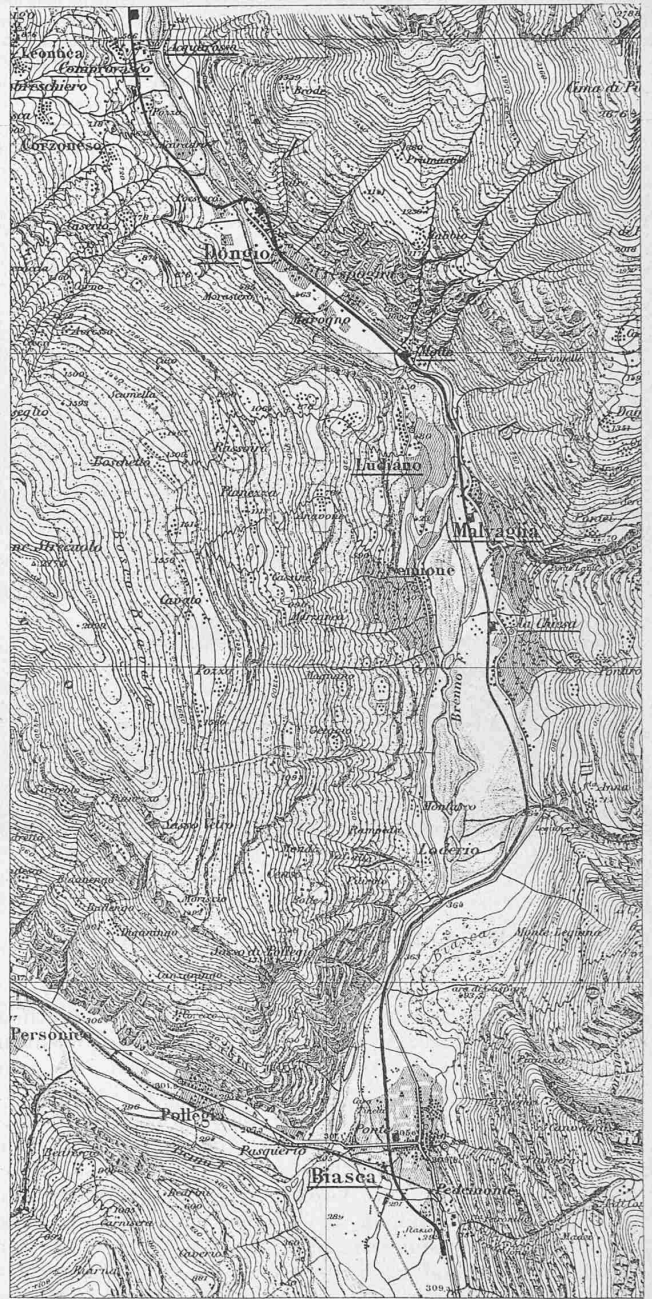


Abb. 5. Entwicklung bei Malvaglia-Rongie.

Die Ausführung des *Bahn-Unterbaues* bot stellenweise einige Schwierigkeiten infolge der notwendigen Durchfahrung von Bergsturzgebieten, Verlegungen der gelegentlich sehr nahe parallel verlaufenden Kantonsstrasse, Ausführung von Einschnitten und Tunnels, sowie dem Bau einiger eiserner Brücken über den Brenno oder dessen linksseitige Zuflüsse. Aus den mitgeteilten Querprofil-Typenskizzen (Abb. 3, S. 225) sowie den Bildern nach photographischen Aufnahmen der Streckenführung (Abbildungen 4, 5, 6, 7) ist der Charakter des Bahnunterbaues im Allgemeinen zu ersehen und kann man im Besondern auch die interessanteren Bauobjekte der offenen Strecke beurteilen. Von den bedeutendern Kunstbauten nennen wir die eisernen Brücken über den Brenno von 42,6 m Spannweite, über den Orino mit 30 m und über die Leggiuna mit 25 m Spannweite.

Für den *Bahn-Oberbau* sind Vignolschienen auf Holzschwellen zur Anwendung gelangt und zwar haben die Schienen eine Länge von 12 m und ein Gewicht von 24 kg für den laufenden Meter. Auf 12 m Geleise wurden auf geraden Strecken 18 Schwellen verwendet, während in den Krümmungen die Anzahl der Schwellen auf 20 für eine Schienenlänge erhöht wurde.

Besonders bemerkenswert sind weiter die ausgeführten *Hochbauten*, insbesondere die Anlagen in Biasca (Depot mit Umformerstation (Abbildung 8), sowie die einzelnen Bahnhöfe (Abbildungen 9, 10), von deren zweckmässiger und in all ihrer Einfachheit doch geschmackvoller Ausführung die nach photographischen Aufnahmen erstellten Bilder Zeugnis ablegen.



Mit Bewilligung des eidg. Bureaus für Landestopographie.
Abb. 1. Uebersichtskarte. — Masstab 1 : 65 000.

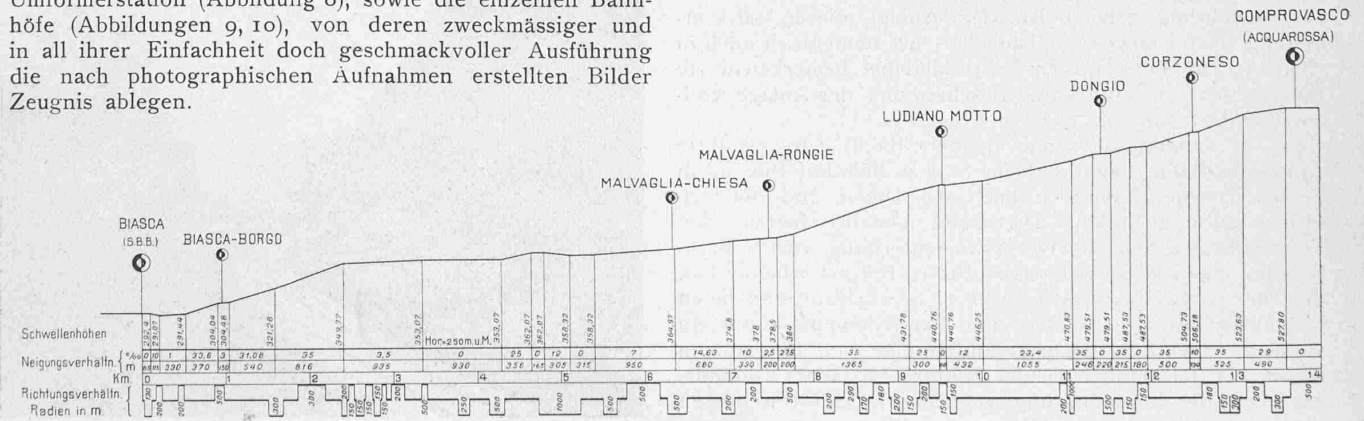


Abb. 2. Längenprofil der Linie Biasca-Acquarossa. — Masstab 1 : 80 000 für die Längen, 1 : 5000 für die Höhen.

Die elektrische Bahn Biasca-Acquarossa.

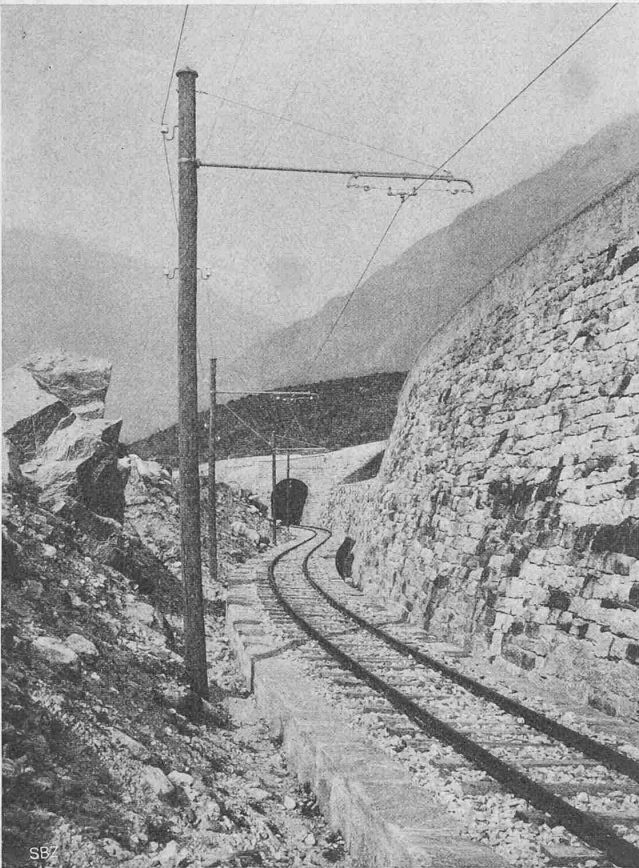


Abb. 4. Tunnel in der Bruzza di Biasca.

Als *Betriebssystem* der Bahnanlage, für deren Energieversorgung von vornherein die Biaschina-Kraftwerke der A.-G. Motor in Aussicht genommen worden sind, ist zunächst die Anwendung des direkten Drehstromsystems erwogen worden; schliesslich aber wurde dieses mit Rücksicht auf die Neigungsverhältnisse der Strecke und die wünschenswerten, wirtschaftlich erzielbare Geschwindigkeitsabstufung auf den verschiedenen Steigungen zu Gunsten des Gleichstroms von 1200 Volt Fahrdrachtspannung, erzeugt durch Umformung des vorhandenen Drehstroms, aufgegeben. Die Wahl von Einphasenwechselstrom hätte im Hinblick auf die spätere Weiterführung der Bahn nach Olivone eine gewisse Berechtigung gehabt, sie erwies sich jedoch mit Rücksicht auf die erforderliche Umformung aus Drehstrom und die in Betracht fallende verhältnismässig geringe jährliche Kilowattstundenzahl wirtschaftlich hier als nicht empfehlenswert. Für die Einfachheit in der Einrichtung der Umformungsanlage war es im weitem äusserst vorteilhaft, dass seitens der stromliefernden Biaschina-Werke die Energie ohne Rücksicht auf das zu erwartende Leistungsmaximum billigt ausschliesslich auf Grund der Arbeitsmessung (Watt-

stundenzähler) abgegeben werden konnte; damit wurde nämlich die Anlage einer Pufferbatterie zur Herabsetzung des aus dem Drehstromnetz zu entnehmenden Leistungsmaximums von vornherein überflüssig. Besondere Erwägung erforderte auch der Ort, der für die Umformerstation zu wählen war; die Nähe der grossen Steigungen und die Rücksicht auf die spätere Weiterführung der Bahn nach Olivone liessen Ludiano oder Acquarossa als geeignete Orte erscheinen. Die zur bessern Personalausnutzung wünschbare Vereinigung der Umformerstation mit dem Depot, für

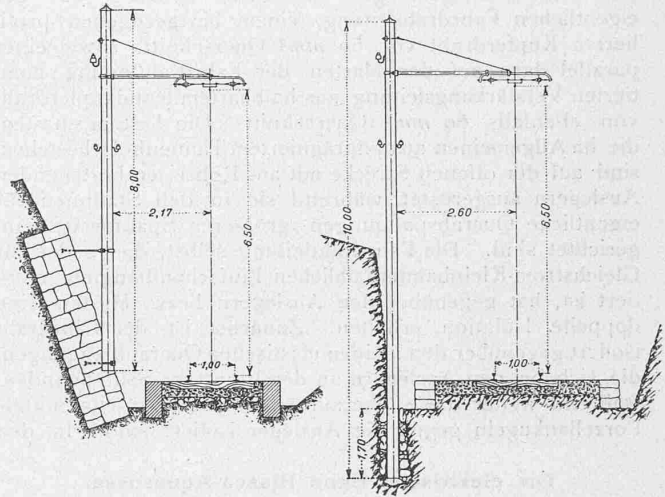


Abb. 3. Querprofil-Typenskizzen. — Masstab 1 : 150.

dessen Aufstellung in Biasca gewichtige Gründe sprachen führte indessen zur Anlage der Umformerstation in Biasca selbst. Anlässlich der Weiterführung der Bahn nach Olivone hinauf wird es sich dann darum handeln, je nach den alsdann vorliegenden Verhältnissen eine Verlegung der Umformerstation oder eine Fernspeisung mittels vorgeschobener Batterie, oder mittels Booster, oder durch andere ähnliche Mittel in Aussicht zu nehmen.

Die Einrichtung der *Unterstation* ist aus deren Schema (Abb. 11, S. 226) ohne weiteres ersichtlich. Der ankommende Drehstrom von 8000 Volt und 50 Perioden (aus der Nebenzentrale „Ticinetto“ der Biaschina-Kraftwerke) wird nach Transformierung auf 500 Volt hinunter in rotierenden

Motorgeneratorgruppen in Gleichstrom von etwa 1200 Volt umgeformt. Für einen vollen Ausbau sind drei Motorgeneratorgruppen von je 200 PS samt zugeordneten drei Drehstrom-Transformatoren von je 150 KVA vorgesehen und die dafür in Aussicht genommenen Lokale (Abbildung 12) sind entsprechend dimensioniert worden. Zur Zeit sind indessen erst zwei Transformatoren und zwar

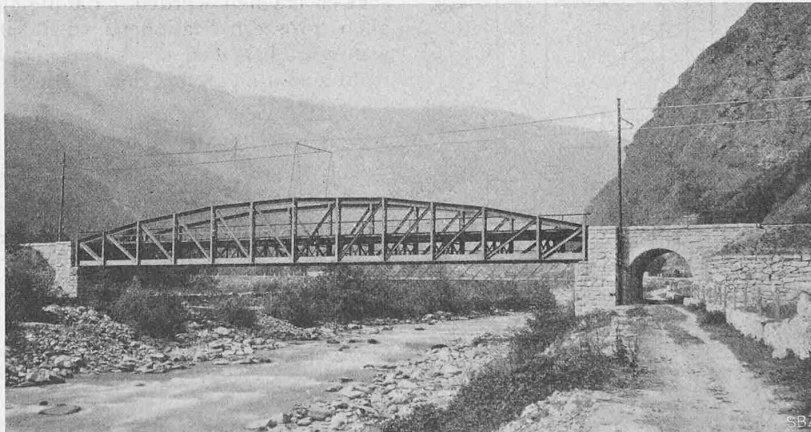


Abb. 6. Brücke über den Brenno, oberhalb Dongio.

Öltransformatoren ohne forcierte Kühlung sowie zwei Motorgeneratorgruppen und zwar für eine Umdrehungszahl von 1000 *Uml./min* aufgestellt worden. Die bemerkenswerte konstruktive Durchbildung der schnelllaufenden Motorgeneratoren ist aus einem Schaubild (Abb. 13, S. 226) ersichtlich. In Bezug auf deren Gleichstromseite ist die Anwendung von Hilfsspulen zur Herbeiführung einer bei allen Belastungen

gleich tadellosen Kommutation erwähnenswert. Die sehr übersichtlich angeordnete Schaltanlage enthält die üblichen Apparate und Instrumente zum Ein- und Ausschalten, zur Sicherung und zur Feststellung der Leistungen und Energien. Auch ist ein kleiner Stationstransformator für Beleuchtung vorhanden; Einzelheiten sind aus dem Schema (Abb. 11) ersichtlich. Für den normalen Betrieb, der im Pendelverkehr einen Zug von etwa 50 t Gesamtgewicht bei Zuggeschwindigkeiten von 20 bis 40 km/Std, je nach Neigungs- und Richtungsverhältnissen, betrifft, genügt eine Umformergruppe.

Die Leitungsanlagen der Bahn bestehen aus der eigentlichen Fahrdrathleitung, einem hartgezogenen profilierten Kupferdraht von 60 mm² Querschnitt, sowie einer parallel dazu auf den Masten der Fahrdrathleitung montierten Verstärkungsleitung aus halbhartem Rundkupferdraht von ebenfalls 60 mm² Querschnitt. Die Leitungsmasten, die im Allgemeinen aus imprägniertem Tannenholz bestehen, sind auf der offenen Strecke mit aus Rohreisen bestehenden Auslegern ausgerüstet, während sie in den Stationen für eigentliche Querabspannungen grösserer Spannweite eingerichtet sind. Die Fahrdrathleitung selbst, die in der für Gleichstrom-Kleinbahnen üblichen Einfachaufhängung montiert ist, hat gegenüber den Auslegern bzw. Masten eine doppelte Isolation erhalten. Zunächst ist der Fahrdrath isoliert gegenüber den kleinen elastischen Queraufhängungen, die sich bei den Auslegern an deren unterer Seite befinden, während weiter diese Queraufhängungen ihrerseits mittels Porzellankugeln gegen die Ausleger isoliert sind. In den

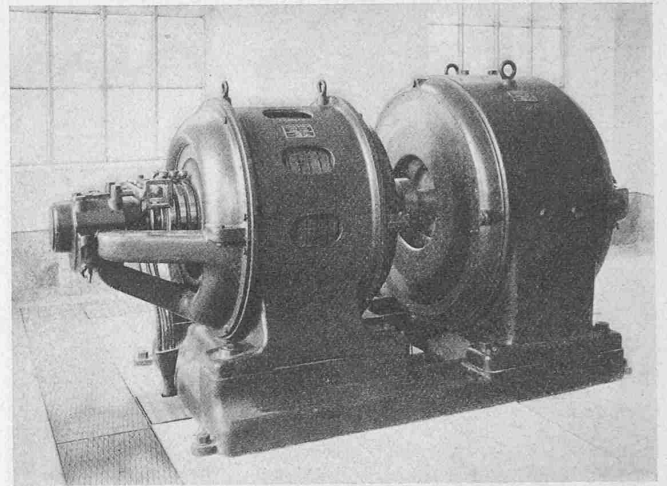


Abb. 13. Schnellaufender Motor-Generator in der Umformerstation Biasca.

Stationen sind die Isolationsverhältnisse analoge bei entsprechend veränderten Festigkeitsverhältnissen der Queraufhängungen. Aus den Querprofil-Typenskizzen (Abbildung 3) und den Schaubildern von Streckenausrüstungen und Bahnhöfen (Abbildungen 4 bis 10) sind die Einzelheiten ersichtlich.

Der Abstand der im allgemeinen etwa 10 m langen Holzmasten voneinander beträgt in der Geraden 35 m, in den Kurven entsprechend weniger. Der Fahrdrath ist auf offener Strecke mindestens 6 m über Schienenoberkante, im Tunnel 4,6 m hoch montiert.

Durch Bestreichen der Laschen und Schienenenden mit der bekannten Metallpasta von Brown, Boveri & Cie. sind die Schienenverbindungen in elektrischer Beziehung dauernd leitend gemacht. Daneben finden sich auch die üblichen Querverbindungen zwischen den beiden Strängen eines Geleises, sowie die erforderlichen Weichenumgehungen.

Es ist noch zu erwähnen, dass am Gestänge der Fahrdrathleitung auch eine doppelpolige Telefonleitung für Meldungen des Bahndienstes angebracht ist, die zum Schutz gegen induktive Wirkungen des Betriebsstromes verdrillt ist, derart, dass je nach je 6 Masten eine vollständige Verdrillung herbeigeführt ist; aus einzelnen unserer Schaubilder (Abbildungen 4 und 9) kann diese Massnahme un schwer ersehen werden. Bahntelefone befinden sich in allen grösseren Stationen, sowie im Depot und im Verwaltungslokal, das, obwohl ebenfalls in Biasca befindlich, nicht unmittelbar mit dem Depot vereinigt ist.

(Schluss folgt.)

Die elektrische Bahn Biasca-Aquarossa.

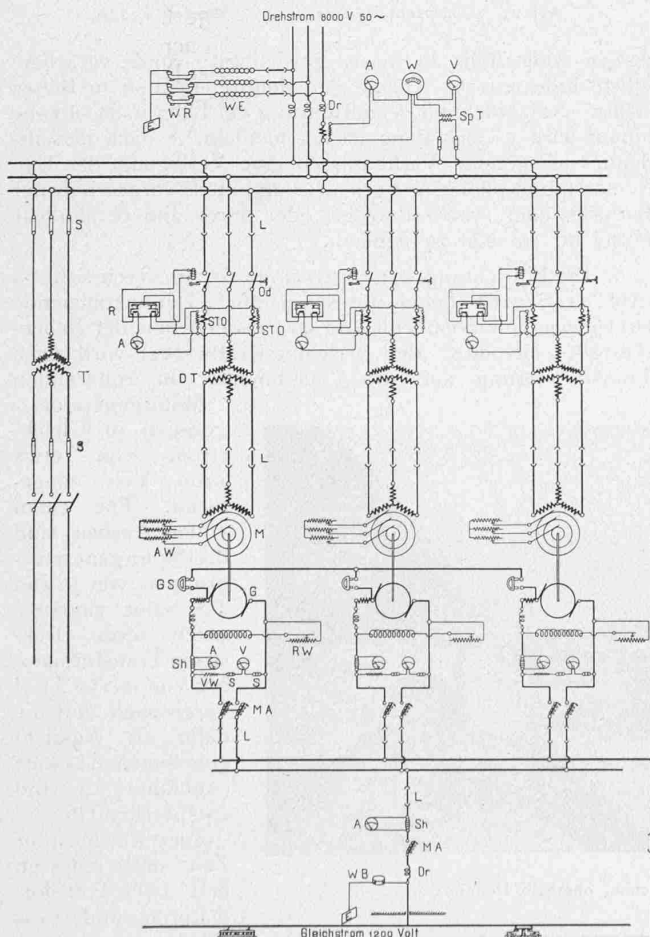


Abb. 11. Schaltungsschema der Umformerstation.

LEGENDE: A Ampèremeter, AW Anlasswiderstand, Dr Drosselspulen, DT Dreiphasen-Wechselstromtransformator, E Erde, G Gleichstromgenerator, GS Gardy-Sicherung, L Leitungsunterbrecher, M Asynchron-Motor, MA Maximalausschalter, Od Oelschalter mit Relaisauslösung, R Relais, RW Regulierwiderstand, S Sicherungen, Sh Shunt, SpT Messtransformator, STO Stromtransformator, T Lichttransformator, V Voltmeter, VW Vorschaltwiderstand, W Wattmeter, WB Westinghouse-Blitzschutzapparate, WR Wasserwiderstand.

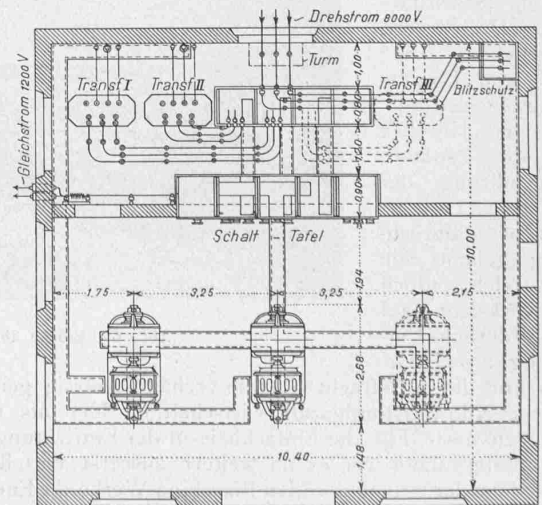


Abb. 12. Grundriss der Umformerstation. — Masstab 1 : 150.

Die Tonhalle in St. Gallen.

(Mit Tafeln 43 und 44.)

Die Tonhalle in St. Gallen¹⁾ darf als das Werk des Präsidenten der Tonhallegesellschaft, Dr. A. Baumann, bezeichnet werden, mit welchem Letzterem der Unterzeichnete im Laufe von 25 Jahren eine Reihe von Projekten schuf, die den Bau eines Heimes für die Musik als Endziel im Auge hatten.

Dem eisernen Willen dieses musikverständigen Mannes, der unerschöpflichen Geduld und unerschütterlichen Beharrlichkeit im Ueberwinden all der unzähligen und gleich dem Haupt der Hydra immer wieder neu erstehenden Hindernisse ist es zu verdanken, dass dieses Werk nach 32 Jahren unermüdlichen Ringens zu Stande kam. Der Schöpfer sollte das Weihfest seines teuern Schmerzenskindes nicht mehr erleben: am 4. November 1909 wurde er nach kurzer Krankheit dahingerafft, und anstatt des freundlichen Auges und gewinnenden Lächelns des allgemein beliebten Präsidenten ward die begeisterte Musikgemeinde St. Gallen's von seiner starren Büste empfangen mit Lorbeerkrantz und Trauerflor.

¹⁾ Wir sind unserm gesch. Kollegen J. Kunkler dankbar für die Ueberlassung der Unterlagen, die es uns ermöglichen, unsern Lesern seinen Bau in Wort und Bild vorzuführen, in dem die St. Galler uns bei der letzten Generalversammlung des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins gastlich empfangen haben.
Die Red.

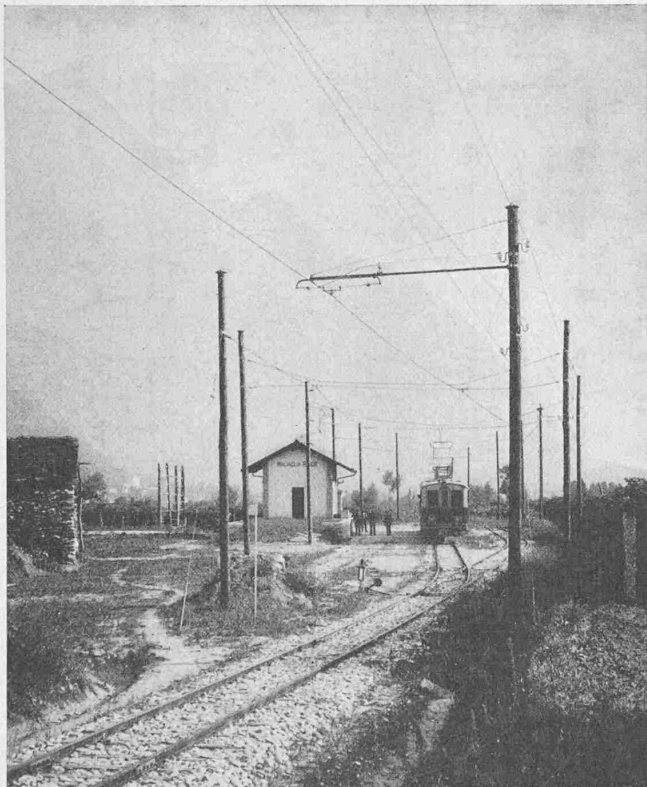


Abb. 9. Station Malvaglia-Rongic.

Der Tonhallebau ist nach den Plänen des Unterzeichneten (der selbst elf Jahre lang in den Konzerten als erster Geiger im Orchester mitgewirkt hat) entstanden, nachdem in der zweiten allgemeinen Konkurrenz sein Plan zur Ausführung empfohlen ward.

Als Bauführer wurde A. Richard aus Wynau angestellt, und zwar nicht vom Architekten, sondern seitens der Baukommission, obgleich der Erstere auf die nicht unmöglichen daraus entstehenden Uebelstände hinwies. Schon bei Beginn

Die elektrische Bahn Biasca-Acquarossa.

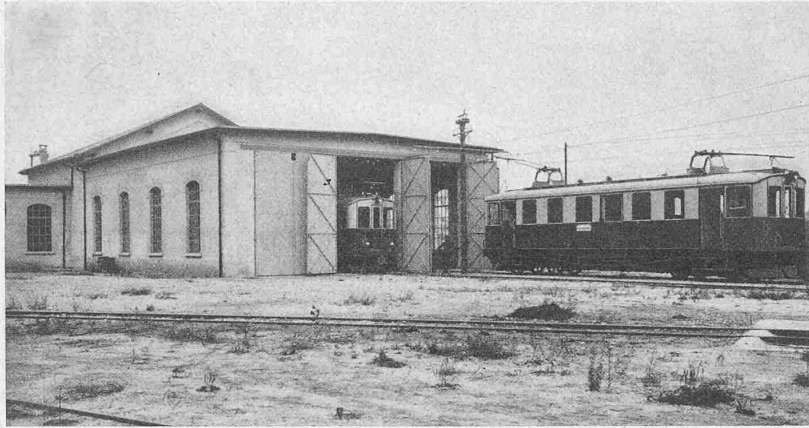


Abb. 8. Depot (rechts) mit Umformerstation (links) in Biasca.

des Baues im März 1906 zeigten sich Differenzen, die ein gedeihliches Zusammenarbeiten auf die Dauer ausschlossen, sodass der im Sommer erfolgte Vorschlag der Baukommission, die Ausführung unter der Leitung ihres Bauführers selbst an Hand zu nehmen und dem Architekten die Lieferung der Pläne und die künstlerische Oberleitung zu übertragen, von ihm ohne weiteres angenommen wurde, worauf die Bauarbeiten bis zur Vollendung des Baues ohne irgendwelche Anstände fortschritten.

Damit sei auch das Gerede, es sei dem Architekten der Tonhallebau entzogen worden, das auch in Zürich kolportiert wurde und das den guten Ruf des Unterzeichneten in hohem Masse schädigte, richtig gestellt.

Der Tonhallebau ist auf Beton fundiert, wobei für die Hauptmauern- und die Pfeilerfundamente Eisen-Beton zur Verwendung kam. Die Umfassungsmauern sind aus Backstein erstellt, die Konstruktion des Innern hauptsächlich aus Eisenbeton, der auch in der künstlerischen Darstellung zum Ausdruck gelangte. Der eiserne Dachstuhl trägt die Saaldecke (Zement Rabitz) und ist mit belg. Schiefer eingedeckt. Die Fassaden in Formen neuzeitlichen Barocks sind in Putz erstellt. Die Modellierung der Figuren konnte leider der Kosten wegen nicht namhaften Künstlern übertragen werden. Der Sockel ist aus Regensberger-Kalkstein, die notwendige Hausteinarbeit der Fassaden aus Kunststein ausgeführt. Das Innere des Baues musste gleichfalls aus Sparsamkeitsrücksichten auf grösste Einfachheit gestimmt werden und zeigt lediglich den Luxus von Stuckmarmor an den Galeriesäulen.

Die Einteilung der Räume hat insofern eigenartiges Gepräge, als die Säle nach Angabe von Dr. Baumann zum Teil in- und übereinander geschoben sind, was der Architekt „teleskopiert“ nannte, ein Ausdruck, der dem Bahndirektor Baumann nicht zu gefallen schien. Es galt eben die Dimensionen des Hauses auf ein Minimum zu beschränken, wobei der Hauptsaal richtig um 4 Meter gekürzt werden konnte, bei entsprechender Verringerung der Höhe.

Der Bau enthält im Innern folgende Räume:

Im Untergeschoss: Küche mit allen Nebenräumen; Kellerräume; Heiz- und Kohlenräume für die kombinierte Dampfheizung mit Ventilation; Magazin für Bestuhlung sowie Diensttreppe.

Im Erdgeschoss: Eingangs-Vestibül mit zwei Kassenträumen; Vestibül mit zwei Treppen für Nebensaal und Galerien, samt Lift für die Bestuhlung; Garderoben-Vestibüle mit Haupttreppe; Restaurant und Parterresaal, der um einen Meter tiefer liegt und unter das Podium des Hauptsalles hineingeschoben ist; zwei Nebentreppen; das Office mit Speiseaufzügen zum Untergeschoss und in die obere Stockwerke.