

Die BT-Sitterbrücke : St. Gallens höchstes Bauwerk in neuem Glanz

Autor(en): **Oberli, Heinrich**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Toggenburger Annalen : kulturelles Jahrbuch für das Toggenburg**

Band (Jahr): **8 (1981)**

PDF erstellt am: **30.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-883745>

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.



Ungewohnter Durchblick vom Kontrollsteg in den «Bauch» des Halbparabelträgers.

Die BT-Sitterbrücke, St. Gallens höchstes Bauwerk in neuem Glanz

Heinrich Oberli, Wattwil

Seit dem 3. Oktober 1910 erreichen wir Toggenburger über eine rasche direkte Bahnverbindung unsere Kantonshauptstadt St. Gallen. Verglichen mit einer Reise per Postkutsche über die Wasserfluh – St. Peterzell – Herisau, oder seit 1870 mit der Toggenburgerbahn mit dem Umweg über Wil, brachte die neue Tunnel- und Brückenlinie eine enorme Verkürzung der Reisezeit und damit auch einen besseren Zusammenschluss unserer Region.

Da ich es nicht unterlassen kann, auch in diesen Annalen etwas über Brücken zu berichten, möchte ich ein Bauwerk würdigen, das nicht im Toggenburg steht, aber für diese Bahnlinie das wichtigste Bindeglied darstellt: Die Sitterbrücke der Bodensee-Toggenburgbahn, mit 99 Metern höchste Baute des Kantons.

Anlass, wieder einmal die seinerzeit weit über unsere Landesgrenzen Aufsehen erregende

Baugeschichte des 120 Meter frei gespannten Fachwerk-Mittelträgers aufzufrischen, geben uns durchgreifende Renovations- und Verstärkungsarbeiten, deren spektakulärste Etappe im Herbst 1980 ihren Abschluss findet.

Seit 70 Jahren dient die BT als wichtigster öffentlicher Verkehrsträger des mittleren und oberen Toggenburgs. Mit unermüdlichen Anstrengungen hat es ihre Leitung verstanden, die Bahnanlage und das Rollmaterial auf modernem Ausbaustand zu halten. Mit dem Abschluss der Arbeiten an der Sitterbrücke wird es möglich sein, die Strecke Romanshorn – Wattwil – (Rapperswil) mit schweren Blockzügen nach europäischen Normen zu befahren, d. h. schwere Kies-, Tankwagen- oder Panzerzüge können ohne aufwendiges Durchmischen mit leichteren Wagen en bloc von den SBB übernommen werden.



Eine Ansichtskarte, abgestempelt am 11. Oktober 1910, die wohl noch vor der offiziellen Eröffnung der Brücke aufgenommen wurde. Auffallend sind die – verglichen mit heute – kahlen Abhänge des Sittertobels. Im Talgrund Baustelleneinrichtungen und die beiden Holzbrücken über Urnäsch und Sitter.

Zur Baugeschichte

Für die rund 350 Meter weite Überspannung des Sittertobels wurden drei verschiedene Projekte vollständig ausgearbeitet:

1. Eine Kragträgerbrücke, d. h. eine durchgehende, auf zwei Pfeilern abgestützte Stahl-Fachwerkkonstruktion.
2. Eine Brücke mit beidseitigen gemauerten Anschlussviadukten und einem 120 Meter weiten, stählernen Halbparabel-Fachwerkträger in der Mitte.
3. Eine gewölbte Brücke mit halbkreisförmigem Hauptbogen von 121 Metern Spannweite mit ähnlichen Anschlusswerken wie beim 2. Projekt.

Alle Eisenkonstruktionen sind von der Firma Theodor Bell und Co., Kriens, vollständig projektiert und berechnet worden.

Mit der geplanten geraden Linienführung konnte sich das Kubel-Elektrizitätswerk nicht einverstanden erklären, da die Brücke direkt über sein Maschinenhaus gebaut worden wäre. Ein Rekurs bewirkte, dass die Ausführung beidseitig in Kurven von 1000 Metern Radius auf der St. Galler Seite und von 350 Metern Radius auf der Herisauer Seite gelegt werden musste. Zusätzlich erforderte diese Verschiebung oberhalb dem Gübensee einen Tunnel.

Zur Ausführung gelangte das 2. Projekt: der 120 Meter weit frei gespannte Halbparabelträger mit beidseitigen gemauerten Anschlusswerken. Mit dem Bau der Sitterbrücke wurde unter der Bauleitung von Ingenieur Gobat aus der Firma Müller, Zeerleder und Gobat im Mai 1907 begonnen.



Gut sichtbar sind hier die beiden in Kurven gelegten Anschlusswerke zum Fachwerkträger. Blick Richtung St. Gallen-Haggen.

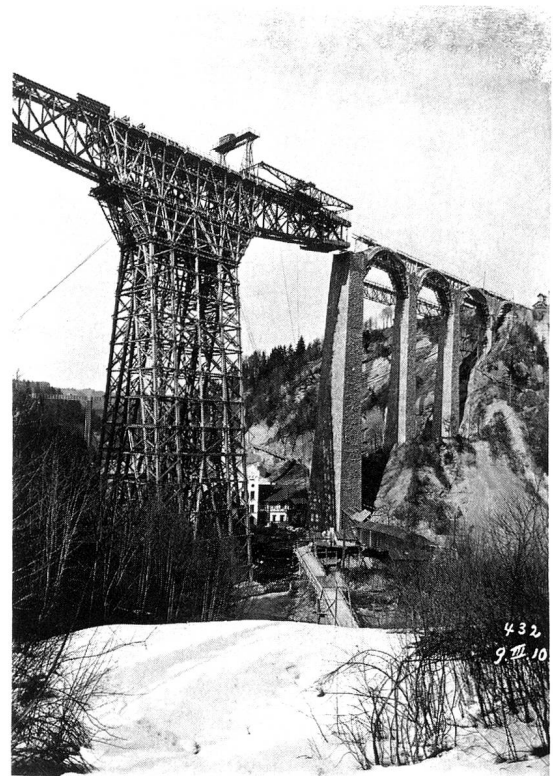
Die Anschlusswerke wurden ausschliesslich von der St. Galler-Seite her gebaut, da gegenüber zuerst der 245 Meter lange Sturzeneggtunnel ausgebrochen werden musste. Als Hauptzubringer diente ab SBB Bahnhof St. Gallen auf dem heutigen Trasse der Bodensee-Toggenburgbahn eine Rollbahn, über das Sittertobel beidseits der zukünftigen Brücke gespannte Kabelbahnen, welche mit Aufzugswagenkasten auch Flussand und Kies vom Talgrund aufziehen konnten. 10'400 Kubikmeter Material mussten allein für den Aushub der 12 Pfeilerfundamente bewegt werden. Für das Aufmauern der auf Betonsockeln fussenden Pfeiler sind aus verschiedenen Landesteilen, ja sogar aus Österreich, Natursteine zugeführt worden. So bestehen die Pfeilmantelungen aus Hohenemser Schratenkalk (Vorarlberg) und die Pfeilerkerne sind aus Wienachter Sandstein gefügt. Alle 10 Höhenmeter wurde eine doppelte Ausgleichsschicht aus Molasse-Kalkstein von Sagen (Zürcheresmühle bei Urnäsch) eingebaut. Für die sechs 25 Meter weit und die fünf 12 Meter weit gespannten Gewölbeöffnungen sind Spitzsteine aus Muschelkalk der Meeresmolasse bei Staad verwendet worden, deren 75 Zentimeter starke Stirnkränze lieferte der Lägersteinbruch bei Regensberg. Das Natursteinmauerwerk blieb unverputzt und erhielt einen vertieften Fugenstrich aus Zementmörtel.

Die vier Widerlagerquader, auf denen heute der Stahlträger ruht, jeder mit einem Gewicht von 13,5 Tonnen, die Gelenkquader der beiden als Dreigelenkbogen ausgebildeten Brückenöffnungen neben dem Stahlträger, sowie die Abdeckung des Viadukts stammen aus den Granitwerken Osogna im Tessin. Im ganzen wurden 4600 Kubikmeter Beton und 22'600 Kubikmeter Bruchsteinmauerwerk ausgeführt. Der Zement entstammte fast ausschliesslich der rheintalischen Zementfabrik in Rüthi, der hydraulische Kalk für die weniger stark belasteten Teile wurde aus Rekingen und Schinznach bezogen. Für all die Transporte reichte die Kapazität der beiden Längsbahnen nicht aus, so dass als Zubringer zu einzelnen Pfeilerbaustellen sechs weitere Seilbahnen eingerichtet wurden. Einige weitere Daten: Ausmass des grössten Pfeilers am Fuss ca. 12/12 Meter, an seiner Krone beim Bogenansatz ca. 6,5/6,5 Meter. Die Brückenbreite auf Fahrbahnhöhe beträgt je nach Kurvenradien 4,6 bis 4,8 Meter. Die normalen Pfeiler verjüngen sich gegen oben im Verhältnis 1:40, die beiden Mittelpfeiler sind gegen aussen senkrecht, gegen den Stahlträger (innen) im Verhältnis 1:20 abgeschragt.

Die Gerüste für die 25 Meter weit gespannten, halbkreisförmigen Brückenbogen sind zuvor schon für den Neubau des Wissenbachviadukts bei Degersheim sowie für die Ueberquerung des Glattbachtals bei Herisau zum Einsatz gekommen. Schon damals dachten die Ingenieure an einen rationellen Einsatz der Baumaterialien. Die Ausführung des Fachwerk-Halbparabelträgers wurde der Maschinenfabrik Theodor Bell und Co. in Kriens übertragen, welche als damaliges Generalunternehmen auch sämtliche Berechnungen und die Entwurfs- und Konstruktionspläne angefertigt hatte. Dass dieser Brück-

kenbau-Abschnitt europäisches Aufsehen erregte, ist wohl einmal den gigantischen Ausmassen zuzuschreiben. Weit augenfälliger war aber das einzigartige Vorgehen in der Baumethode. Die Bauzeit erstreckte sich praktisch über vier wärmere Jahresabschnitte; denn um die Jahrhundertwende kannte man noch keine Betonzusätze, die es ermöglichten, die Arbeiten auch im Winter fortzusetzen. So wurde aus zeitlichen Gründen über einem hölzernen Gerüsturm von 85 Metern Höhe, welcher genau über dem Zusammenfluss von Urnäsch und Sitter stand, der Stahlträger als selbständiges Bauwerk zwischen den Anschlusswerken aufgebaut. Wer an einem schönen Tag unter der BT Brücke spaziert, kann die acht Fundamente des einstigen Gerüstturms samt seinen Verankerungen noch heute sehen.

Der Gerüstturm wurde konstruiert von R. Coray, Trins GR. Als günstigste Gerüstart wurde nach langem Abwägen ein hölzerner Turm in der Brückenmitte gewählt. Da aber vorhandene Literatur wenig über die Belastbarkeit von Holzverbindungen aussagte, mussten der Ausführung eingehende Laborversuche vorausgehen. Das zur Anwendung gelangende Fichtenholz, 1410 Kubikmeter Gerüstholz und 2100 Quadratmeter Dielen, ist aus dem Vorgelände des Pilatus hierher gebracht worden. Der Turm fusste auf einer Grundfläche von 32 Metern in Flussrichtung mal 23 Meter in Richtung der Bahnachse auf je vier Betonpfeilern beidseits der Fahrriechung. Der Turmschaft erhielt eine Höhe von 75 Metern und darüber ein beidseits konsolenartig auskragendes Kopfstück von 10 Metern Höhe und 40 Metern Länge, auf welchem, gelagert auf nur vier sandgefüllten Zylindern, der 120 Meter lange, ca. 920 Tonnen wiegende Stahlträger in beiden Stossrichtungen vorgebaut wurde. Ueber dem Kopfstück erhob sich eine 12 Meter hohe Oberrüstung, auf der die Fahrbahn für einen eisernen Hub- und Montagekran zu liegen kam. Somit betrug die Gesamthöhe des Turmes 97 Meter. Die Winddruckbelastung auf den Turm und den darauf entstehenden Stahlträger wurde längs der Brückenachse mit 226 Tonnen und quer zur Achse mit 403 Tonnen errechnet. Um eine volle Sicherheit der Werkanlagen zu garantieren – auch die nahen Kubelwerke durften keiner Gefahr ausgesetzt werden – wurde gegen allfällige Fundamentunterspülungen der Fachwerkträger noch zusätzlich mittels acht vorgespannter Stahlseile schräg am Boden verankert. Der Turm, unterteilt in 12 Stockwerke von je sechs Metern Höhe und mit einer Unzahl schräg nach unten versperrenden Tragpfosten, barg im Innern u.a. einen Elektro-Lift für 10 bis 12 Personen und die Luftkompressorenanlage der Niethammer für die Eisenkonstruktion. Eine sechs Meter breite Zufahrtsbrücke verband die unterste Turmplattform mit dem Ufer. Von ihr herauf wurden die ersten Eisenteile mit der 98 Meter höher auf der Oberrüstung montierten Winde aufgezogen und die mittleren 36 Meter Fachwerk, die auf dem Gerüsturm direkt auflagen, vernietet. Auf diesem Mittelstück wurde ein fahrbarer, 80 Tonnen schwerer Auslegerkran montiert. Mit 13 Metern Ausladung diente er dazu, jeweils an einem Trägerende ein



Auf diesem Gerüst wurde der eiserne Hauptträger in dreieinhalbjähriger Bauzeit frei tragend abwechselungsweise nach beiden Seiten vorgebaut. Am Schluss wog der Aufbau 920 Tonnen.

Brückenfeld weiterzubauen, während die Gegenseite entsprechend belastet und durch Seile gesichert werden musste. Nach Fertigstellung eines Brückenfeldes wurde der ganze Bauvorgang auf die andere Brückenseite verlegt und dort bis zum Gewichtsausgleich, resp. ein Trägerfeld darüber hinaus, weitergebaut.

Die Sandtöpfe

Das Brückenprojekt sah eine Trassesteigung von 16 Promille gegen Herisau vor. Damit sich während der Bauzeit der Auslegekran horizontal verschieben liess, aber auch, um allfällige unberechenbare Senkungen des Gerüstturms aufzufangen, wurde der Fachwerkträger auf vier sandgefüllten Zylindern im Längsabstand von 18 und im Breitenabstand von 5 Metern gelagert. Die Quarzsandpolster hielten den Träger bis zur definitiven Auflagerung 60 Centimeter über dem vorgesehenen Niveau. Diese Sandtöpfe wurden vor der Montage Belastungsproben ausgesetzt, so dass die Pressungskurve für die zunehmende Druckbeanspruchung genau bekannt war. Während der dreieinhalbjährigen Bauzeit hat sich der Quarzsand, Abfallprodukt einer Sandstrahlarbeit, in seiner trockenen Konsistenz erhalten, sodass er für die definitive Lagerung auf den Granitquadern der Anschlusswerke lediglich langsam durch vorher angebrachte Löcher abgelassen werden musste. Dies geschah am 11. Juni 1910.

Am 15. Juli erfolgte die Belastungsprobe der letzten und wichtigsten Kunstbaute der BT-

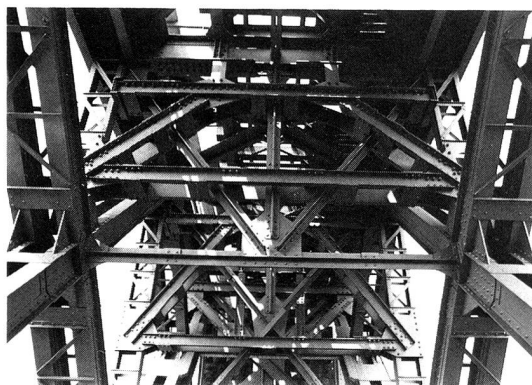
Strecke Romanshorn – Wattwil mit drei SBB Lokomotiven im Gesamtgewicht von 270 Tonnen.

Am 1. Oktober 1910 wurde die BT-Strecke feierlich eröffnet und ab 3. Oktober bis heute dient sie dem Toggenburger, der in der Hauptstadt seine Geschäfte erledigen will, aber auch dem Städter, der über das Wochenende Erholung auf dem Lande sucht.

Verstärkungsmassnahmen

Bereits wenige Jahre nach der Betriebsaufnahme zeigten die beiden Auflagerpfeiler für die Stahlkonstruktion ein leichtes Wandern ihrer obersten Partien gegen die Mitte. Eine Verspannvorrichtung, eingebaut in den Jahren 1920-22, bestehend aus einem grossen, über einen langen Hebelarm verstärkten Gegengewicht auf der Seite des beweglichen Widerlagers, brachte diese Bewegung zum Stillstand. Zweimal, in den Jahren 1923 und 1952, erhielt der Fachwerkträger neue Anstriche. Seit 1964 werden auch die Mauerpfeiler und die gemauerten Brückenbogen kontinuierlich überholt. Diese Sanierungen werden sich noch bis in die Mitte der 80er Jahre fortsetzen. Den statischen Berechnungen für den Neubau 1910 lag die gleichmässige Belastung von 4,2 Tonnen/Laufmeter, diejenige des damals gültigen Belastungszuges für Hauptbahnen zugrunde.

Das Aufkommen von schweren Blockzügen machte eine heutige Belastbarkeit von 8 Tonnen/Laufmeter wünschbar. Dieweil das übrige Streckennetz der BT heute von solchen Zügen befahren werden kann, bildete die Sitterbrücke bis anhin den einzigen Engpass. Nachrechnungen der Stahlkonstruktion durch Ingenieur J. Gut, Küsnacht, brachten das erfreuliche Ergebnis, dass der Stahlbau der Sitterbrücke mit vertretbarem Aufwand verstärkt und seine Lebensdauer nach heutigem Ermessen nochmals auf mindestens 50 Jahre veranschlagt werden kann. Nachdem auch die Anschlusswerke im Hinblick auf die neue Belastungsnorm eingehend überprüft waren, ergab sich für alle Sanierungsarbeiten ein Kostenaufwand von ca. 2 Mio. Franken. Ein Neubau für die gleichen Anforderungen hätte 15 Mio. Franken verschlungen. Der Neubau vor 70 Jahren kostete 1,55 Mio. Franken, woraus wir wohl eine Geldentwertung



Diese eingeschraubten Querverbände übernehmen die heutige Belastung von 8 Tonnen pro Laufmeter und leiten die Last auf die Hauptträger.

für diese Zeitspanne von etwa 1000% ablesen können!

Die Durchführung der Renovationsarbeiten

Am 11. Juni 1979 begann man mit der Einrüstung unter der östlichen Hälfte des Stahlträgers. Da vor allem die Lastverteilung von der Schiene auf die Hauptträger zu schwach dimensioniert war, wurde in der Längsrichtung am Anfang und in der Mitte jedes Brückenfeldes ein zusätzlicher Querverband eingeschraubt, geschraubt deshalb, weil sich der Stahl aus der Frühindusriezeit nicht schweissen lässt. Die Verbindungsstellen des ursprünglichen Trägers sind alle genietet.

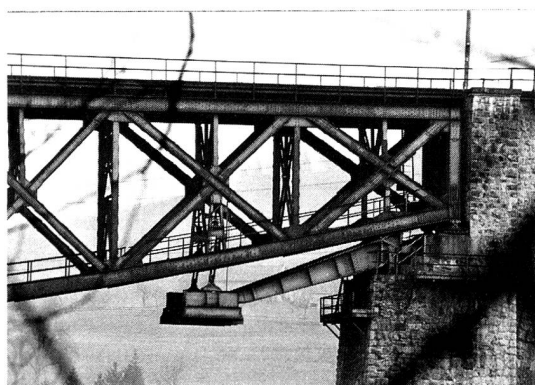
Auf dem gleichen Gerüstunterbau konnte die Konstruktion mit einer Speziallauge gereinigt und sandgestrahlt werden. Mit einem Menning-Grundanstrich und zwei silbergrauen Deckanstrichen erstrahlt heute schon beinahe der ganze Mittelträger in neuem Glanze. Mit der Drucklegung dieses Beitrags werden wohl die letzten Handreichungen am erneuerten, mit 120 Metern am weitesten frei gespannten Halbparabelträger der Schweiz, abgeschlossen sein. Mit 99 Metern Schienenhöhe bleibt sie die höchste Normalspurbahn-Brücke unseres Landes.

Daten zum Halbparabel-Fachwerkträger:

Spannweite 120 Meter
Höhe in der Mitte 12,3 Meter
Höhe über den Auflagern 5,15 Meter
Gesamtbreite 5,5 Meter
Gewicht 920 Tonnen

Literatur:

Zur Baugeschichte: Schweizerische Bauzeitung 1910, verschiedene Folgen.
Verstärkungsarbeiten: Separatum Sitterviadukt, Verstärkung und Neuanstrich der Stahlkonstruktion. Verfasser W. Dietz, Chef Baudienst BT, April 1979.



Verspannvorrichtung



Die Bodensee-Toggenburgbahn ist jung und leistungsfähig geblieben, sie zeigt das durch mustergültige Pflege ihrer Veteranen aus der Bauzeit.