

Aspekte der örtlichen Bauleitung: Sunnibergbrücke: Organisation im Rahmen des Gesamtprojekts

Autor(en): **Trüb, Thomas**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **116 (1998)**

Heft 44

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-79590>

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.

Thomas Trüb, Klosters

Aspekte der örtlichen Bauleitung

Sunnibergbrücke: Organisation im Rahmen des Gesamtprojekts

Die Sunnibergbrücke stellt nicht nur bezüglich Konstruktion und Bauausführung ein besonders interessantes Brückenobjekt dar, sondern ist ebenso von zentraler Bedeutung für den gesamten Bauablauf der Umfahrung Klosters.

Die wichtigsten Einzelobjekte dieser Umfahrung sind:

- Gotschnatunnel (L = 4202 m)
- Sunnibergbrücke
- Halbanschluss Klosters-Dorf mit RhB-Unterführung
- Anschluss Klosters-Selfranga mit Verknüpfung Autoverladebahnhof Verena
- Verlegung Stützbach
- Wasser- und Energieversorgung Gotschnatunnel
- Baustellenerschliessungen
- Provisorischer RhB-Baubahnhof

Der rund 3400 m lange Hauptvortrieb des Gotschnatunnels erfolgt steigend vom Drostobel aus. Zwischen Oktober 1997 und Oktober 1998 werden etwa 120 000 m³ Ausbruchmaterial zwischen dem Tunnelportal und dem Widerlager Drostobel der Sunnibergbrücke als definitive Schüttung eingebracht. Ab November 1998 dient die inklusive Abdichtung und Belag fertiggestellte Brücke als Transportweg für 260 000 m³ Tunnelausbruch zur Schüttung

Büel. Mit dieser Vorgabe hat die terminergerechte Realisierung der Brücke in den ersten drei Baujahren der Umfahrung Klosters hohe Priorität.

Die Projektorganisation ist in Bild 1 dargestellt. An der Organisation ist bemerkenswert, dass sowohl private Büros als auch Mitarbeiter des Bauherrn auf allen Ebenen Leistungen erbringen. Die Wichtigkeit des Objekts Sunnibergbrücke zeigt sich in der Aufgabenzuordnung:

- Oberbauleitung durch Brückeningenieur: Technik und Leitung der Bau-sitzungen
- Oberbauleitung durch Chef der Abt. Oberbauleitung: Finanzielles, Termine, Administration
- Gesamtprojektleitung: Kostenkontrolle, Schnittstellen zu den Nachbarobjekten, Spezialisten, Besucherwesen

Für die Bauleitung ergeben sich in der Projektorganisation gegen aussen umfangreiche Koordinationsaufgaben. Gegen innen ist die Schnittstelle örtliche/technische Bauleitung erwähnenswert.

Aufgabenteilung örtliche und technische Bauleitung

Die Leistungen der örtlichen Bauleitung sind in der SIA-Honorarordnung LHO 103 definiert. Für die Sunnibergbrücke wurde die folgende Organisationsform gewählt:



Kosten

Die abgerechneten Baukosten (inkl. MWSt) von 20 Mio. Franken gliedern sich in:

Baustelleneinrichtungen	8,3%
Spezialfundationen	3,0%
Erdarbeiten	1,5%
Widerlager	1,4%
Pfeiler, Pylone inkl. Foundation	20,6%
Fahrbahnträger inkl. Gerüste	33,5%
Schräggabel	23,1%
Abdichtung und Belag	7,4%
Leitholme	1,2%

Ein Vergleich mit zwei anderen Schräggabelbrücken zeigt den Kostenanteil der Schräggabel an den Baukosten in Funktion der Kabelneigung:

▪ Diepoldsauerbrücke: Kabelneigung: 26° bis 62°	13,7%
▪ Rheinbrücke N4: Kabelneigung: 24° bis 74°	16,2%
▪ Sunnibergbrücke: Kabelneigung: 10° bis 13°	23,1%

- Projekt durch Ingenieur A
- Technische Bauleitung durch Ingenieur A
- Örtliche Bauleitung durch Ingenieur B

Vorteile

Spezielle Tätigkeiten des Projektverfassers, die über Baukontrollen hinausgehen, werden durch die technische Bauleitung in Personalunion ausgeübt, z.B.:

- Leitung des Referenzschritts beim Freivorbau
- Überwachung der Zwischenregulierung der Schräggabel

Nachteile

Der Informationsfluss ist eher erschwert und bedarf zahlreicher gegensei-

1

Organigramm der Umfahrung Klosters. Mit Raster hinterlegte Felder bedeuten, dass die Funktion vom Tiefbauamt übernommen wird. Weisse Felder stehen für private Ingenieurbüros

tiger Absprachen. Entscheide benötigen deshalb mehr Zeit. Die Anweisungen an den Unternehmer müssen eindeutig nach Pflichtenheft erfolgen.

Schutzmassnahmen während Tunnelausbruch

Der Baubetrieb in der Tunnelausbruchphase verlangt während etwa drei Jahren durchschnittlich 60 Fahrten pro Tag mit Grossdumpern zu 20 m³ Muldeninhalt. Diese besondere Brückennutzung bringt als wesentliche Einwirkungen:

- Erhöhte Verschmutzung der neuen Brückenkonstruktion
- Intensive Schwarzräumung der Fahrbahn während des Winters

- Beschädigungen des Deckbelags durch kantiges Felsmaterial
 - Mechanische Beschädigungen der Brüstungen und Leitplanken
- Voraussichtlich werden folgende Schutz- und Unterhaltmassnahmen realisiert:
- Einbau einer Deckschicht (AB 11 S) anstelle des definitiven HRA-Deckbelags
 - Durchgehender Belagseinbau zwischen Tunnel und Brücke
 - Vollständiger Betonoberflächenschutz auf Pylon und Brüstung
 - Vollflächiges Abdecken der Brüstunginnenseite
 - Normaler betrieblicher Unterhalt für Fahrbahn und Entwässerung

Schlussbemerkung

Aus Sicht der örtlichen Bauleitung kann festgehalten werden, dass dank der Fachkompetenz aller Beteiligten und der guten Zusammenarbeit unter der Leitung des Tiefbauamts Graubünden die Zielvorgaben bezüglich Qualität, Termin und Kosten erreicht werden konnten. Anerkennung verdient die beeindruckende technische und terminliche Leistung der Arbeitsgemeinschaft Sunnibergbrücke.

Adresse des Verfassers:

Thomas Trüb, dipl. Bauing. ETH/SIA, Ingenieurbüro Wüst+Trüb+Partner AG, 7249 Klosters/Serneus

Beat Rietmann, Serneus, und Heinz Schürer, Zürich

Baustelleninstallation und Bauvorgang

Sunnibergbrücke: Optimierungsaufgabe für die Unternehmung

Kosten- und Terminvorgaben beeinflussten einerseits die Kranwahl, sie führten aber insbesondere auch zu einem günstigeren Unternehmervorschlag für die Etappierung des Freivorbau.

Die gegebene Situation, Rezession in der Bauwirtschaft einerseits, andererseits ein interessantes Brückenprojekt, das einen Kostenrahmen nicht übersteigen sollte, hatte schon während der Submission unsere Gedanken stark beeinflusst und uns nach wirtschaftlichen Lösungen suchen lassen. Dabei mussten die Antworten auf viele gewichtige Fragen gefunden werden, die direkt in die Kalkulation einfließen:

- Wie sieht das optimale Krankonzept in bautechnischer wie auch in wirtschaftlicher Hinsicht aus?
- Wie sieht der optimale Bauablauf aus?
- Wie lange muss im Winter vernünftigerweise auf Betonarbeiten verzichtet werden?
- Wieviele Freivorbauwagen, Gerüste für die Grundetappen, Pfeiler- und Pylonschalungen sind notwendig, um das Projekt in der vorgegebenen Bauzeit zu realisieren?
- Wie werden Lehrgerüst für die Grundetappe und Freivorbauwagen konzipiert, und wie können diese kombiniert und optimiert werden?

- Kann für das Erstellen des Fahrbahnträgers von einem Wochentakt ausgegangen werden, und wieviel Personal ist dafür notwendig?

Installationen und Bauprogramm

Installationen/Krankonzept

Das optimale Installationskonzept konnte nur durch intensives Studium der vielen, sehr komplexen Randbedingungen gefunden werden. Die Ausarbeitung und der Vergleich vieler möglicher Varianten führte letztlich zur bautechnisch und wirtschaftlich besten Lösung. Schnell zeigte sich, dass die Krane möglichst nahe am Pfeiler/Pylon stehen mussten, um die bis zu 8 t schweren Teile der Stahlkonstruktion für den Pylon elegant montieren zu können. Um den Brückenteil bei Pfeiler P1 (inkl. Widerlager Büel) mit einer Länge von 130 m und einer Höhe von 37 m bedienen zu können, musste beim Einsatz eines Krans mit 60-m-Ausleger eine Kranbahn von 16 m Länge erstellt werden. Bei Pfeiler P2 mit den Hauptabmessungen von 140 m Länge und 77 m Höhe wäre beim Einsatz desselben Krantyps eine Kranbahn auf einem Gerüst von 26 m Länge und über 20 m Höhe ab Talboden (max. Hakenhöhe: 62 m fahrbar) notwendig gewesen, wobei die Foundationen genau in die Landquart zu liegen gekommen wären.

Die enormen Kosten, insbesondere für die aufwendigen Foundationen, aber auch für das schwere Gerüst, mussten der Miete oder dem Kauf eines noch grösseren Krantyps gegenübergestellt werden. Der Vergleich gab eindeutig zugunsten der Variante Miete bzw. Kauf eines neuen Krans den Ausschlag.

Ein Kran mit 70-m-Ausleger und einer Hakenhöhe von 78 m musste dennoch auf ein Trägergerüst direkt über die Landquart gestellt werden, damit einerseits der vorgeschriebene Freiraum von 5 m ab Flusssohle eingehalten wurde und andererseits zwischen OK Pylon und der maximalen Hakenhöhe noch mindestens 6 m Platz blieb (Bild 1).

Für den Pfeiler P3 mit ähnlichen Abmessungen wie P2 konnte die Lösung «Kran mit 60-m-Ausleger auf Gerüst» aus topographischen Gründen mit weit weniger Aufwand als bei P2 realisiert werden. Dabei wurde der fahrbare Kran (umgestellt von P1) auf ein Turmgerüst von 32 m Länge und 13 m mittlerer Höhe gestellt (Bild 5).

Nach Fertigstellung des Brückenteils bei P2 hätte dieser Kran zum Pfeiler P4 umgestellt werden sollen. Mit einer kleinen Kranbahn wäre dieser letzte Brückenteil (Länge: 141 m, inkl. WL Drostobel, Höhe: 54 m) problemlos zu bedienen gewesen. Völlig veränderte Verhältnisse im Bereich der geplanten Kranbahn infolge der bauteilig erstellten Erschliessungsstrasse und eine verlegte Hochspannungsleitung mit vorgängig unbekanntenen Höhenverhältnissen führten jedoch zu einer umfassenden Konzeptänderung in diesem Brückenbereich. Mit einem zusätzlichen Kran im Bereich des WL Drostobel konnte aber auch hier, obwohl eingengt durch Projekt und