

Der Brückenquerverschub vom 19. April 1993

Autor(en): **Maag, Walter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **111 (1993)**

Heft 46

PDF erstellt am: **23.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-78279>

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.

Der Brückenquerverschub vom 19. April 1993

Der Brückenquerverschub der neuen RhB-Landquartbrücke um 10 m war ein entscheidender Schritt innerhalb des gesamten Bauablaufs. Die anspruchsvolle Aufgabe war unter engen Zeitgrenzen bei Wahrung aller Sicherheitsaspekte und Toleranzanforderungen zu bewältigen. Innerhalb von 8 Stunden reiner Verschubzeit war der Brückenträger mit einer Gesamtlast von 64'000 kN an seinem endgültigen Standort.

sich der massive, längs vorgespannte Querverschubträger auf einem Flachfundament von ca. 8,5 x 11,0 m ab, während hauptsächlich aus Platz- und Erstellungsgründen auf Seite Davos ein zusätzlicher Fundamentschacht von 5,3 m Durchmesser auf der Kurvenaussenseite erforderlich war.

Die verschiedenen miteinander verbundenen Querverschubbahnen auf

Disposition des Querverschubes

Die neue RhB-Landquartbrücke Klosters wurde auf der Kurvenaussenseite 10 m flussaufwärts zum endgültigen

VON WALTER MAAG, CHUR

Standort im Rohbau erstellt. In einer Zwischenphase vom 25. Oktober 1992 bis zum 18. April 1993 hatte sie noch in der ausgeschobenen Situation bereits den Bahnbetrieb nach Davos und zur Baustelle des Zugwaldtunnels provisorisch aufzunehmen.

Die Richtung des Querverschubes ist in der Auflagerachse des Widerlagers Klosters gewählt (Bild 1). Aus der Grundrisskrümmung folgt damit zwangsläufig, dass die beiden Abstützpunkte auf Seite Davos je eine eigene Querverschubbahn parallel zum einen Querverschubträger auf Seite Klosters benötigen.

Querverschubausrüstungen

Im ausgeschobenen Zustand waren vollwertige Fundationen für das Brückenbauwerk und den Bahnbetrieb zu erstellen. Auf Seite Klosters stützte

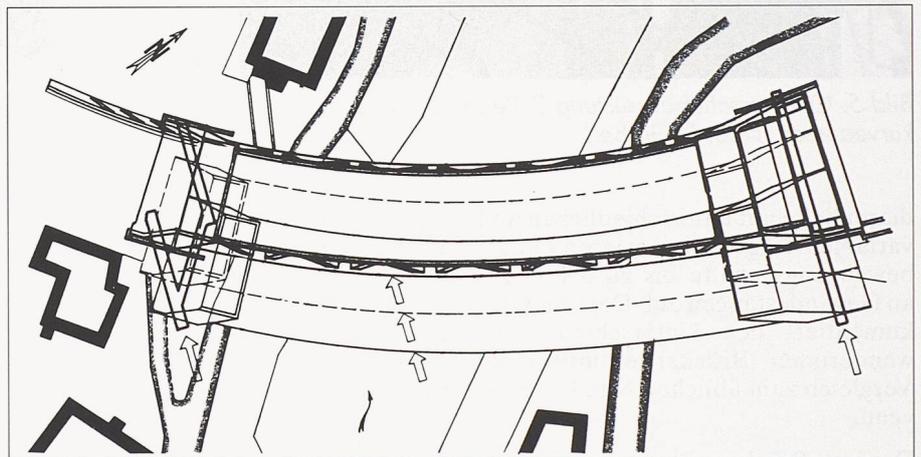


Bild 1. Disposition des Querverschubes der Landquartbrücke (Ing.büro H. Rigidinger)



Bild 2. Abstützung des Brückenträgers über das rote Taktshublager auf den Querverschubträger (Foto: F. Gruber)



Bild 3. 5 x 800 kN-Pressen übertragen die Verschubkraft auf das kurvenäussere Taktshublager (Foto: F. Gruber)



Bild 4. Querverschubbahn Seite Davos mit Abstütznocken, Füllelementen, Pressenbatterie und Führungswinkeln; aktuelle Verschubdistanz 3,6 m (Foto: Zschokke)

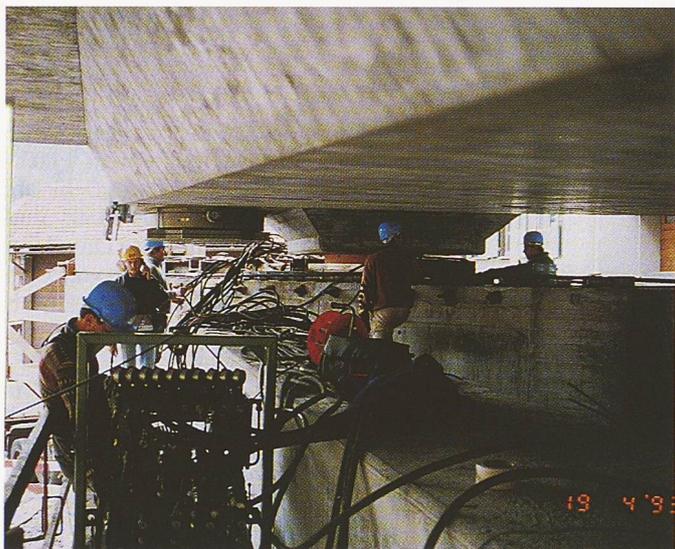


Bild 5. Querverschubausrüstung Seite Davos, Verschubbahn kurveausen (Foto: F. Gruber)



Bild 6. Brückenträger während Querverschub; auf der Querverschubbahn erfolgt das Umsetzen der teflonbeschichteten Neopreneplatten (Foto: Zschokke)

dieser Seite mit unterschiedlichen und variablen Trägerhöhen wiesen Längsbewehrungsgehalte bis zu 3 Prozent an Gewindestangen auf. Dies alles dokumentiert den Unterschied einer wandernden Brückengesamtlast im Vergleich zum üblichen Nutzlastenniveau.

Der neue Brückenträger stand in der gesamten Erstellungsphase auf speziellen Taktchublagern, die hinter den endgültigen Abstützpunkten auf den Querverschubbahnen plaziert waren (Bild 2). Die definitiven Brückenlager hingen noch frei an der Untersicht des Überbaus. Die Taktchublager waren Neopflager für max. 22'100 kN Auflast mit einer speziell schlitzenartig ausgebildeten und mit Chromstahlblech belegten unteren Ankerplatte. Ausserdem waren sie injizierbar, um für das abschliessende Ausregulieren des Brückenträgers und den einfachen Ausbau der

Neopreneverschubplatten bis zu 25 mm Hub zu ermöglichen. Das Lagerungskonzept des Überbaus entsprach auch während der Bauzeit dem System des Endzustandes. Das kurvenäussere Lager auf Seite Davos bildet den Festpunkt der Brücke. Daher wies auch allein diese Querverschubbahn eine Führungseinrichtung auf, um den Brückenträger während des Querverschubes zu jedem Zeitpunkt zu stabilisieren.

Für den Querverschub des 64'000 kN schweren Brückenträgers waren bei jedem Widerlager auf der Kurvenausenseite 5 x 800 kN-Pressen installiert. Die Pressenbatterie stützte sich am Endnocken der Verschubbahn ab und wirkte auf das kurvenäussere Taktchublager ein (Bild 3).

Einige Tage vor dem Querverschubtermin wurde die Funktionstüchtigkeit aller Elemente der Verschubinstallatio-

nen an der noch unter Verkehr stehenden Brücke überprüft. Insbesondere waren die Reibungswerte der Verschubkissen nach einer Standzeit von 12 Monaten unter Baustellenbedingungen zu bestimmen.

Ablauf des Querverschubes

Am 18. April 1993 begannen die Bahndienste um 23.00 h nach der letzten Zugsdurchfahrt über die noch ausgeschobene Brücke mit dem generalstabsmässigen Umbau der Bahnbetriebseinrichtungen vor und nach der Brücke.

Am Vormittag des 19. April 1993 konnte die Bauunternehmung ihre Arbeit mit der Demontage der beidseitigen Verbindungsbrücken aufnehmen. Das Bauwerk war geodätisch zu überprüfen, und vor dem Beginn des ersten Verschubschrittes wurden an den Taktchublagern die vorhandenen Auflagerreaktionen bestimmt. Um 11.09 h setzte der erste Hub ein. Mit insgesamt 34 Einzelhuben à 0,300 m wurde die Distanz von 10 m überwunden (Bilder 4 und 5). Eine elektronische Überwachung lieferte fortwährend den Überblick über den zurückgelegten Verschubweg für jede Widerlagerachse. Während dieser Zeit waren die Arbeiten für das neue Gleisbild auf der Brücke im Gange. Die Erschütterungen der für das Schotterbett eingesetzten Bagger führten allerdings dazu, dass sich kurzfristig der Brückenträger während dem Presseneinzug bei 2 Huben selbständig an den Anschlag zurückbewegte.

Als eigentliches Verschubelement dienten teflonbeschichtete Neopreneplatten von 13 mm Stärke, die in stetem



Bild 7. Millimetergenaues Ansteuern der Endlage bei Verschubmeter 10,00 (Foto: Zschokke)

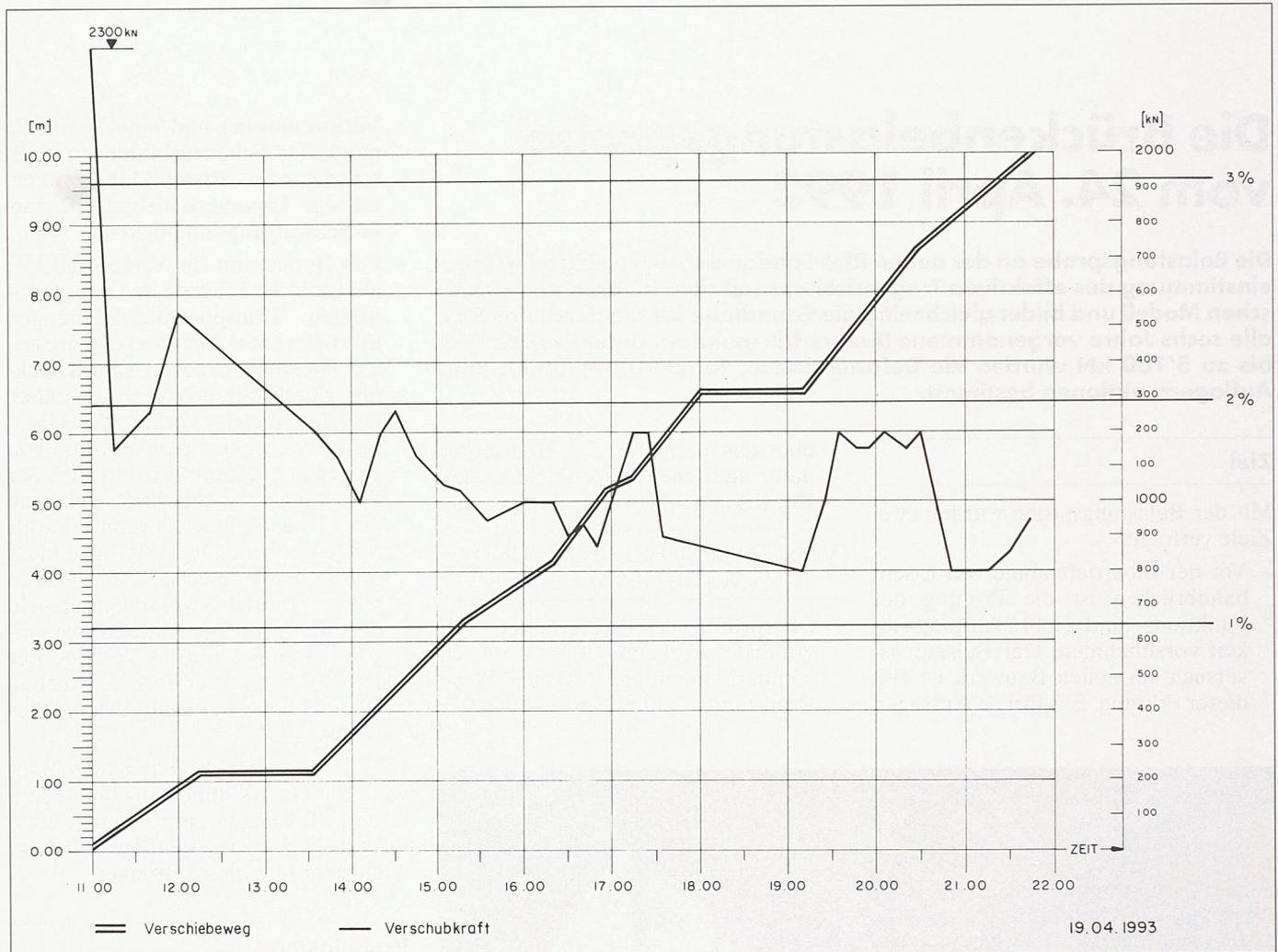


Bild 8. Auswertung des Brückenquerverschubes: Zeit-Weg/Pressenkraft-Diagramm. Die Anfahrreibung liegt bei 3,6 Prozent, die Gleitreibung variiert von 1,3 Prozent bis 2,4 Prozent (Diagramm: J. Iten, Oberägeri)

Rhythmus vor das Taktschublager auf der horizontal abgezogenen Betonoberfläche des Querverschubträgers eingelegt und nach der Überfahrt wieder umgesetzt wurden (Bild 6).

Um 21.50 h nach zwei Unterbrücken am Mittag und am Abend war Verschubmeter 10,00 erreicht und die Brücke in der Lage derart ausgerichtet, dass sich die definitiven Brückenlager innerhalb von 15 mm über dem theoretischen Standort befanden (Bild 7).

Ausregulierung des Brückenträgers

Vor dem Unterbetonieren der definitiven Brückenlager war der Überbau noch in der Höhe genau auszurichten und eine allfällig durch den Querverschubvorgang eingetragene ungewollte Zwängungsbeanspruchung zu eliminieren. Ausserdem hatten sich die kurveninneren bisher noch nicht vorbelasteten Fundamentschächte durch die mit dem Querverschub aufgebrachte Brückenlast erwartungsgemäss um bis zu 10 mm gesetzt. Die vorgenommenen Anhebungen des Brückenträgers direkt

mit den Taktschublager variierten von 14–22 mm. Nach dem abgeschlossenen Einbau der endgültigen Brückenlager kurz vor der Brückenbelastungsprobe war nunmehr der Öldruck in den Taktschublager abzulassen, womit auch die Neopreneplatten ohne weitere Umstützungen unter den Hilfsragern freilagen. Gleichzeitig kam die Bestätigung der vorhandenen Auflagerreaktionen über die Manometerablesungen bei den definitiven Brückenlagern mit total 63'750 kN Brückengesamtlast.

Auswertung

In Bild 8 sind die Hauptdaten des Brückenquerverschubes vom 19. April 1993 grafisch dargestellt.

Die effektive Netto-Verschubzeit für die Gesamtdistanz von 10 m lag bei 8 Stunden, entsprechend einem mittleren Verschubweg von 1,25 m pro Stunde. Für einen Hub von 300 mm betrug damit die gesamte Arbeitszeit knapp 15 Minuten bei einer reinen Ausstosszeit der Pressenzylinder von 200 Sekunden.

Die aufzubringenden Verschubkräfte sind ebenfalls im Diagramm aufgetra-

gen. Die anfängliche Haftreibung wurde mit 2'300 kN Pressenkraft, entsprechend 3,6 Prozent der Gesamtlast, überwunden. Die Gleitreibungswerte variierten während des Querverschubes innerhalb von etwa $\mu = 1,3$ –2,4 Prozent, d.h. der Betriebsdruck für die Verschubpressen blieb im Bereich von lediglich 40–80 bar.

Abschliessende Bemerkungen

Für das Gelingen des Querverschubes der Landquartbrücke mit einer Gesamtlast von 64'000 kN war neben der einwandfreien technischen Ausrüstung aller Komponenten des Verschubsystems ebenso das Zusammenspiel aller Arbeitsgruppen eine unbedingte Voraussetzung. Der Querverschub war ein Element im komplexen Ablauf des gleichzeitigen Gleisumbaus der bisherigen Bahnanlage des Bahnhofs Klosters zur neuen Betriebsituation mit der Vereinalinie.

Adresse des Verfassers: Walter Maag, dipl. Bauing. ETH/SIA, Ing.büro H. Rigendinger, Hartbertstrasse 11, 7000 Chur