

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 104 (1986)
Heft: 13

Artikel: Die Bauleitung
Autor: Gwerder, Konrad
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-76114>

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

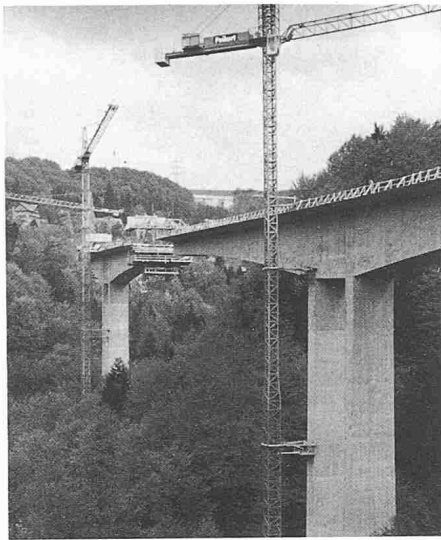
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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

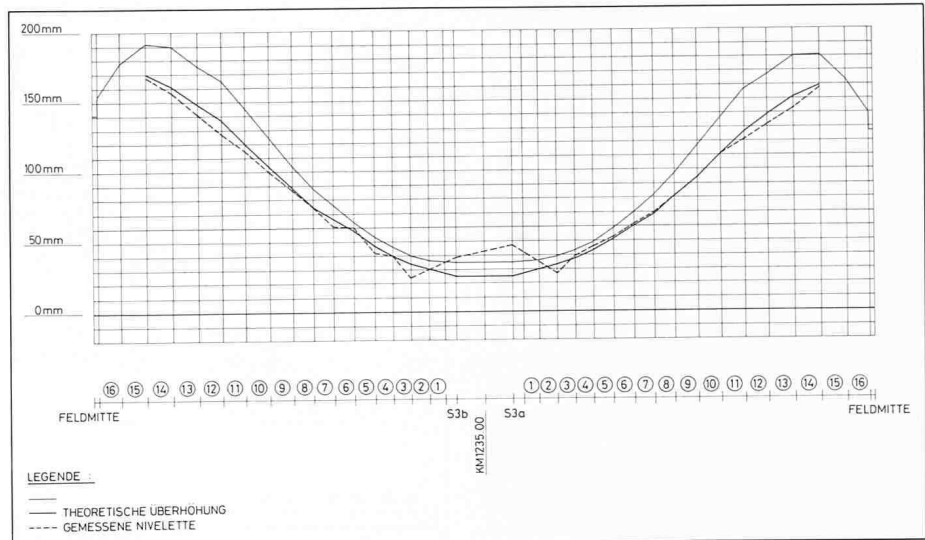
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media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

Download PDF: 23.02.2026

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



Vorbau S2 und S3 vollendet



Überhöhungsdiagramm S3

zelenen Phasen verfolgt werden: Etappenweiser Freivorbau (inklusive K + S) Entfernen des Vorbauwagens K + S + Rel. ($\rightarrow \Delta VK$), bis zum Fugenschluss

Gewicht Schlussetappe

Kontinuitäts- und Druckplattenvorspannung

K + S + Rel. ($\rightarrow \Delta V$, entsprechend Spannkraftverluste) und Beginn Systemumlagerung

Aufbringen der Restlasten: Belag, Schrammborde usw.

K + S + Rel. + Umlagerungen bis zum Abschluss der Berechnung

Am Ende der Berechnung befindet sich der Brückenträger auf der gewünschten Soll-Nivellette, nachdem über all die Zwischenzustände die vorgegebene Überhöhung durch die Enddurchbiegung abgebaut wird. Auf die anfängli-

che Überhöhung wird die Schalung ausgerichtet; vom Brückenträger selbst wird diese Biegelinie nie erreicht. Die ersten Etappen können im 138-m-Feld annähernd mit der gleichen Überhöhung vorgebaut werden. Etwa ab Etappe 11 spielen die nachträglichen Unterschiede merkbar in die Überhöhungswerte hinein.

Für die am Bau einzuhaltenden Überhöhungen wurde zu den Werten aus der Kriechberechnung ein Restanteil addiert, der einen Teil der Durchbiegungen am fertigen Bauwerk infolge Nutzlasten und Temperatureinflüssen vorwegnimmt. Die Brücke soll im Endzustand unter Normalbedingungen noch einen gewissen Stich aufweisen.

Die gesamte Überhöhung setzt sich aus den folgenden Anteilen zusammen:

- Anteil Verkehrsbelastung
- Temperatureinfluss
- Zusätzliche Überhöhung für ein Temperaturgefälle
- Kriechberechnung Datastatic Durchbiegungen am Tag 10 000 unter den ständigen Lasten und unter Berücksichtigung von Kriechen, Schwinden, Relaxation
- Kontinuitäts- und Druckplattenvorspannung
- Entlastung Vorbauwagen

Die Deformationen stimmen sehr genau mit den Berechnungen überein, so dass der Fugenschluss ohne grössere Aufwendungen fixiert werden konnte.

Adresse des Verfassers: U. Eicher, dipl. Bauing. SIA, Emch + Berger Zug AG, 6301 Zug.

Die Bauleitung

Von Konrad Gwerder, Zug

Allgemeines

Der Bauleitung waren, nebst den üblichen Aufgaben wie die fachgerechte, termingemässe und kostenüberwachende Bauausführung, auch jene der Bauvermessung und Bauabsteckung gestellt.

Baustellenerschliessung

Da die beiden Widerlager Zug und Ägeri sowie die Fundation S1 unmittelbar an der «alten» Kantonsstrasse liegen,

konnten diese Bauteile mit relativ geringem Aufwand vollständig erschlossen werden.

Problematischer erschien es, eine wintersichere und genügend belastbare Zufahrt zu den Pfeilern S2 und S3 zu finden, galt es doch, im steilen und teilweise unstabilen Gelände auf möglichst kurze Distanz rund 60 m Höhendifferenz ins Lorzentobel zu überwinden.

Die Lösung anbot sich durch eine bestehende, private Naturstrasse. Trotz des starken Längsgefälles von über 20%

und einer durchschnittlichen Breite von knapp 3,0 m, erwies sich der Ausbau und die Benützung dieses Trassees als optimalste Variante, die Lorze zu erreichen.

Der ganze Abschnitt Kantonsstrasse bis Flusslauf wurde asphaltiert und im Steilstück mit einer VR-Anlage versehen.

Die Lorze-Schlaufe musste nun mittels zwei zirka 35 m langen Hilfsbrücken von je 50 t Tragkraft überquert werden. Anschliessend konnte die belagslose Zufahrtsstrasse im bewaldeten Gebiet so durch eine bestehende Forstweg-Schneise geführt werden, dass nur minimalste Rodungen notwendig waren, um die Bauteile S2 und S3 zu erschliessen.

Installation

Grundsätzlich war für jeden Bauteil eine separate Installation mit Baukran, Umschlaggerät und zwei bis drei Personal- und Materialcontainern vorgesehen.

Ein Kabelkran über die ganze Baustelle kam infolge extrem S-förmiger Linienführung der Brücke nicht in Frage, um so mehr, da einzelne Baukrane in diesem Falle leistungsfähiger waren und einen individuelleren Arbeitsablauf zuließen.

Der Baumeister hatte auf eine baustelleneigene Betonanlage verzichtet, weil, mit einigen Ausnahmen, der Tagesbedarf an Beton zu gering war (Freivorbau zirka $70 \text{ m}^3/\text{Wo}$; Stützen zirka $110 \text{ m}^3/\text{Wo}$). Der durchschnittliche Personalbedarf von zirka 20 Mann bedingte auch keine grösseren Mannschaftsunterkünfte, so dass lediglich ein Baubüro mit Einrichtungen für Oberbauleitung, Bauleitung und Bauführung als Permanent-Installation errichtet werden musste.

Bei der Stütze S 2 und S 3 wurden selbstkletternde Turmdrehkrane mit Auslegern von 45 m Länge installiert. Die Krane wurden in die Stützen rückverankert.

Beim Bauteil S 4 konnte infolge topographischer Gegebenheiten der Kran nicht unmittelbar neben den Stützen aufgerichtet werden. Die bestehende Kantonsstrasse schränkte zudem die Platzverhältnisse speziell im Bereich Widerlager W 2 stark ein, so dass man für diese beiden Bauteile gemeinsam nur einen Kran, dafür mit einer Auslegerlänge von 55 m installierte.

Sämtliche Stützen, beziehungsweise Grundetappen, waren über provisorische Treppentürme erreichbar.

Vermessung

Da die Strassenachse gemäss Projekt zirka 1 m exzentrisch zum Brückenkasten liegt, wurde, um Missverständnisse auszuschliessen, als erstes die sogenannte Brückenachse mittels Parallelverschiebung berechnet.

Ausgehend von einem vorgängig über das ganze Gebiet gelegten Polygonnetz, wurden die einzelnen Bauteile mittels Distanz- und Winkelmessung genau eingemessen. Die einzelnen Schnurgerüste bei jeder Foundation ermöglichten eine präzise Absteckung aller notwendigen Punkte.

Die einzelnen Pfeileretappen wurden mittels Schwergewichtssenkeln lotrecht, immer bezüglich der am Stützenfuss angegebenen Achse, eingemessen.



Vor Fugenschluss S2/S3

Nachdem Stützen und Grundetappen erstellt waren, wurden in der Fahrbahnplatte zentrisch über den Stützen Messbolzen versetzt, die als Ausgangspunkte für die Freivorbauetappen in Lage und Höhe verwendet wurden.

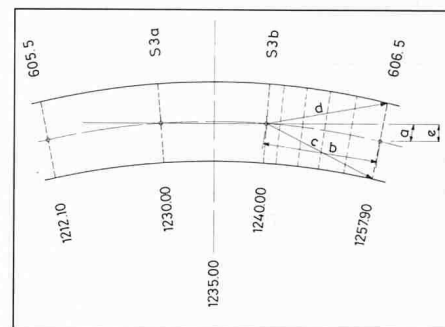
Das Vermessungskonzept sah vor, dass ein unabhängiger Kontrollvermesser von eigenen Ausgangspunkten aus die Stützenansätze, die Grundetappen, jede fünfte Freivorbauetappe und die Widerlager kontrollieren würde.

Um auch nach der Bauvollendung auf einfachste Weise die Stützensauslenkungen überprüfen zu können, wurde in den Hohlstützen jeweils ein Senkblei montiert, dessen Bewegungen in X- und Y-Richtung direkt von Massstäben abgelesen werden kann.

Vorschub Freivorbaugerüst

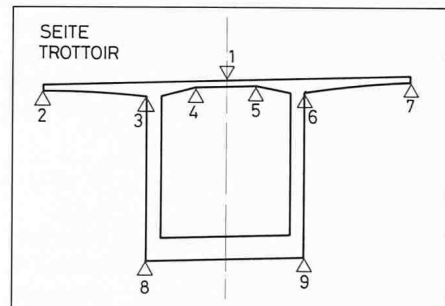
Nachdem im Normalfall am Donnerstag je eine Freivorbauetappe links und rechts der Stützen betoniert worden war, musste am Freitagmorgen vor Sonnenbestrahlung, die Nivellette über alle bereits betonierten Etappen bis zurück zur Grundetappe gemessen werden.

Am Montagmorgen wurden mittels Probewürfeln und Betonprüfhammer die Betonfestigkeiten überprüft, und sofern diese genügten, die Spannkabel gespannt. Dieser Vorgang dauerte je nach Etappe zwischen zwei und vier Stunden, so dass der Baumeister gegen Mittag mit dem Absenken und Vorschieben der Vorbauschalung beginnen konnte. In der Zwischenzeit musste das Nivellement ausgewertet werden, das heisst, die Differenz von der theoretischen zur effektiven Deformation in Millimeter-Genauigkeit ermittelt werden. Diese Korrektur plus der theoretische Überhöhungswert der neu zu erstellenden Etappen, unter Berücksichtigung der Deformation des Vorbaugerüsts und des Längsgefälles des Brücken-

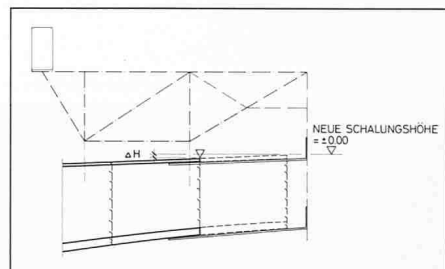


Notwendige Parameter zur Absteckung

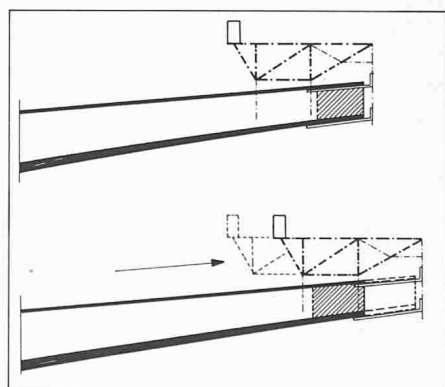
Schalungskoten



Etappenschalungshöhen



Gerüststellung nach dem Betonieren; nach dem Vorschieben



	1982	1983	1984	1985
Erschliessung	■			
Unterbau:				
- Pfeiler 1	■			
- Pfeiler 2		■		
- Pfeiler 3		■	■	
- Pfeiler 4		■	■	
Ueberbau:				
- Montage/Demontage		■		■
- Ummontagen Gerüste		■	■	■
- Freivorbauten		1	2	3 4
- Widerlager		■		■
- Randfelder		■		■
- Fugenschlüsse			■	■
- Brüstungen			■	■

Bauprogramm

kastens, ergaben das neue Δ -h, das der Baumeister bezüglich der vorangegangenen Etappe am Vorbaugerüst einstellen musste.

Am Dienstagabend war die Einstellung der Etappenschalung soweit beendet, dass am Mittwoch die Armierungen verlegt und die Spannlitzen eingestossen werden konnten. Nach erfolgten Schalungs- und Armierungskontrollen am Mittwochabend, konnte am Donnerstag erneut betoniert werden. Dieser Vorgang wiederholte sich 16mal pro Stütze, also 64mal insgesamt.

Bauüberwachung

Eine besondere Überwachung erforderten die Arbeiten bei der Foundation S4, welche mitten in einem wichtigen Quellfassungsgebiet errichtet werden

musste. Unsachgemässes Handhaben mit Betriebsstoffen oder fahrlässig gewartete Baumaschinen hätten schwerwiegende Folgen bewirkt.

Speziell kontrolliert wurde auch die Konstruktion des Freivorbaugerüsts, indem die wichtigen Tragteile und die entsprechenden Schweissnähte mittels Magnetrisssverfahren auf der Baustelle geprüft wurden. Dieser Vorgang wurde nach jedem Umsetzen des Vorbauwagenpaares von Stütze zu Stütze wiederholt.

Durch gewissenhafte Ausführungen der Unternehmer und gute Zusammenarbeit aller Beteiligten konnten die Hauptarbeiten unfallfrei und ohne nennenswerte, unvorhergesehene Ereignisse abgeschlossen werden.

Kosten

Während der ganzen Bauzeit wurde monatlich ein Ausmass erstellt, um den Betrag des Abschlagszahlungs-Gesuches festlegen zu können. Auf den jeweiligen Rechnungen erschienen sämtliche Positionen in kumulierter Form, wodurch der Kostenstand jederzeit überprüft werden konnte. Nachtragspreise, Regiearbeiten sowie Mehr- und Minderaufwendungen wurden sofort bereinigt, so dass bei der Bauabnahme die definitiven Baukosten feststanden.

Kostenaufteilung, Preisbasis 81

Erschliessung	20,1%	2,8 Mio
Fundation	12,9%	1,8 Mio
Stützen	9,4%	1,3 Mio
Widerlager	3,6%	0,5 Mio
Überbau	41,1%	5,7 Mio
Übergänge und Lager	0,7%	0,1 Mio
Isolation und Beläge	5,0%	0,7 Mio
Leitungssteg	1,4%	0,2 Mio
Verschiedenes	5,8%	0,8 Mio
Total		13,9 Mio

Grundlage für das Bauprogramm bildete unser Werkvertrag mit dem Bauherrn:

Beginn der Vorarbeiten Februar 1982

Beginn der Hauptarbeiten Juni 1982

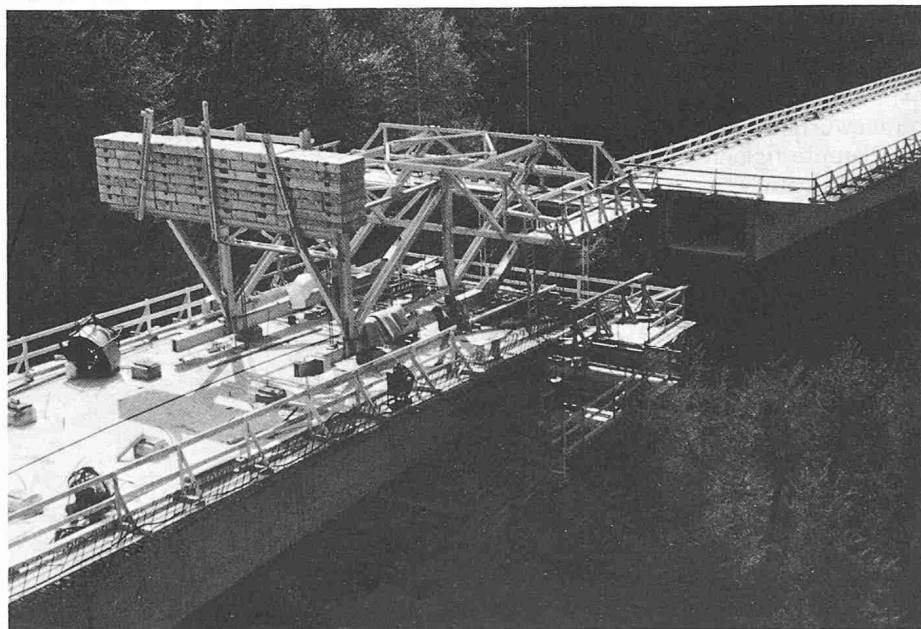
Ende der Hauptarbeiten Juni 1985

Das ganze Bauprogramm richtete sich nach dem Freivorbau. Fundament, Pfeiler und Grundetappe waren rechtzeitig bereitzustellen.

Der gesamte Überbau wurde mit einem einzigen Gerüstpaar erstellt. Während im Sommer 1982 die Pfeilerarbeiten begannen, wurde der Brüstungswagen projektiert und angefertigt. Im Winter 1982/83 wurde der Wagen montiert. Die vier Brückenteile mit den je 16 Etappen wurden im Wochentakt vorgebaut. Unterbrochen wurden die Bauphasen von jeweils einer achtwöchigen Ummontagezeit. Ende 1984 war der letzte Freivorbau beendet.

Für die Ausführung von Unterbau und Überbau wurde je eine Arbeitsgruppe, bestehend aus Gruppenchef und zwölf Mitarbeitern, gebildet. Zeitweise wurde eine dritte Arbeitsgruppe für Nebenarbeiten geführt. Während der Bauzeit von 40 Monaten fielen 120 000 Arbeitsstunden an.

Gegengewichte bildeten beim Freivorbauwagen die Schalungsfixation beim Vorfahren des Wagens



Adresse des Verfassers: K. Gwerder, Bauingenieur
HTL/STV, Emch + Berger Zug AG, 6301 Zug.