Punt ad artg denter marcau e tiara : Bogenbrücke für Spaziergänger : Velo- und Fussgängerbrücke über den Rhein in Chur

Autor(en): **Loretz, Christian**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **139 (2013)**

Heft (49-50): **Best of Bachelor 2012/2013**

PDF erstellt am: **03.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-389571

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

PUNT AD ARTG DENTER MARCAU E TIARA BOGENBRÜCKE FÜR SPAZIERGÄNGER

Velo- und Fussgängerbrücke über den Rhein in Chur

DIPLOMAND Christian Loretz
BETREUER Jürg Conzett, Dipl. Bauing. ETH
EXPERTE Karl Baumann, Dipl. Bauing. ETH
DISZIPLIN Brückenbau, Massivbau

Zwischen Chur und Haldenstein auf dem linken Rheinufer verläuft ein etwa 3 km langer Spazierweg, der von der Stadt Chur aus noch nicht direkt zu Fuss erreichbar ist. Deshalb soll bei der bestehenden Autobahnunterführung eine neue Fussgängerbrücke entstehen.

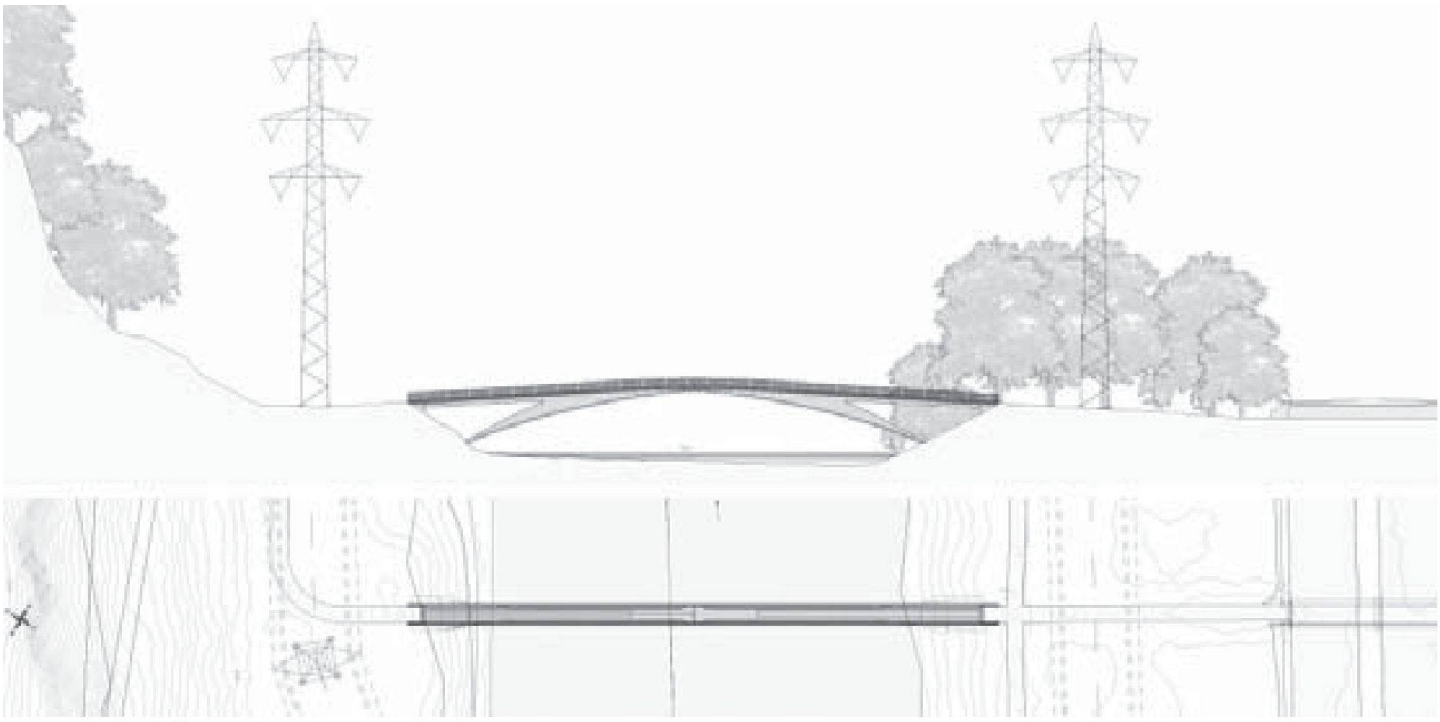
Der Gehweg am linken Rheinufer beginnt bei der Felswand direkt gegenüber dem Churer Rheinquartier und endet in Haldenstein kurz vor der Strassenbrücke. Da die Autobahn das rechte Rheinufer von der Stadt Chur trennt, bietet sich nur eine Stelle für eine Erschliessung des Gehwegs an: die Autobahnunterführung beim Recyclingwerk an der Rheinstrasse. Die Brücke soll die Verlängerung dieser Unterführung sein.

BOGENBRÜCKE ALS BESTVARIANTE

Mehrere mögliche Brückentypen wurden untersucht: ein Rahmentragwerk und ein Sprengwerk, ein Dreifeldträger, ein Bogen und ein Spannband sowie eine Schrägseilbrücke, die im Felsen verankert ist. Die Bogenbrücke stellte sich im Variantenstudium als die geeignetste heraus, weil sie sich ästhetisch und technisch gut in die Umgebung integrieren lässt. Dass der Bogen im Kämpferbereich die Freibordkote tangiert, wird dabei in beiden Auflagerbereichen zugelassen respektive entsprechend ausgebildet.

DREIGELENKBOGEN – SYSTEM MAILLART

Das Tragsystem der Brücke ist ein Dreigelenkbogen gemäss einem System von Robert Maillart. Sein statischer Vorteil ist vor allem, dass infolge Temperaturveränderungen, Schwinden und Setzungen der Widerlager keine Zwangsmomente entstehen.
Die Länge der Fahrbahn beträgt 87.30 m, wobei sie nicht aufgeständert ist, sondern vom Scheitelpunkt bis etwa in die Viertelspunkte auf den beiden Stegen aufliegt. Der Dreigelenkbogen verfügt über eine Bogenlänge von 71 m und hat einen Bogenstich von 8.73 m. In Flussrichtung ist der Bogen voll eingespannt und so gegen horizontale Einwirkungen wie Wind, Hochwasser und Erdbeben in Querrichtung stabilisiert.



01

AUFWENDIGE BETONGELENKE

Die Nachweise der Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit sind im Allgemeinen nach den SIA-Normen geführt worden. Für die Detailkonstruktion des Betongelenks griff man auf die fundierten Erkenntnisse von Fritz Leonhardt zurück und bemass und konstruierte sie nach seinen Theorien. Nachkontrolliert wurde die Krafteinleitung mittels Spannungsfeldern, die identische Resultate lieferten.

KEINE KRITISCHEN SCHWINGUNGEN

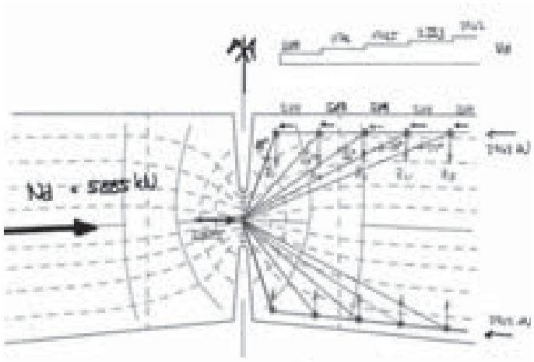
Das Ersatzkraftverfahren und die Antwortspektrumanalyse dienten der Bemessung auf Erdbeben. Man stellte aber fest, dass die aus diesem Lastfall ermittelten Schnittkräfte nicht massgebend sind für die Tragkonstruktion und damit nicht bestimmend für die Bauteildimensionen. Die erste Eigenschwingung liegt nach einer ersten Näherungsberechnung im kritischen Bereich. Somit wurde eine genauere Untersuchung durch eine induzierte Beschleunigung überprüft. Diese Resultate liegen deutlich unter der zulässigen Obergrenze von 10 % der Erdbeschleunigung (die der Mensch noch knapp wahrnehmen würde). Somit gibt es keine kritischen Schwingungen resp. Beschleunigungen für die Bogenbrücke, die berücksichtigt werden müssten.

VERFORMUNG DER WIDERLAGER

Dünne Wandscheiben verbinden die Widerlager des Überbaus mit den Kämpfern. Damit sich die Fahrbahnenfelder zum Beispiel infolge Temperaturveränderungen dennoch verschieben können, muss sich diese Wandscheibe verformen können. Eine Spannungsanalyse zeigte auf, dass bei einer entsprechenden Wandverformung die zulässigen Stahlspannungen von $\sigma_s = 150$ N/mm² nicht überschritten werden. Auch die horizontalen und vertikalen Kräfte bei den Kämpfern werden vom Untergrund problemlos aufgenommen. Die zu erwartenden Setzungen liegen im Bereich von 15 mm.

BAUZEIT UND KOSTEN

Die geschätzten Kosten für die Brücke belaufen sich auf rund 2 Mio. Fr. Die Bauzeit beträgt ca. zehn Monate, die in zwei Phasen eingeteilt werden sollen. Während der ersten Phase wird mit einem tragenden Lehrgerüst gearbeitet. In einer zweiten Phase, bis der Bogen ausgehärtet ist und die Abflusskote des Rheins den Bogen tangiert, wird das Lehrgerüst abgesenkt und kann für Montagearbeiten genutzt werden. Die restlichen Brückenelemente und Lehrgerüste werden vom Bogen getragen. Falls dann ein Hochwasser das Lehrgerüst mitrisse, würde die Brücke nicht beschädigt.



02

A cycle and pedestrian bridge across the Rhine

An idyllic footpath along the Rhine leads theoretically from Chur to Haldenstein – but in practice the river separates the town from the path. A new bridge for cyclists and pedestrians will remedy this situation.

The choice fell on an arch bridge as this type blends in best with the static and aesthetic conditions in the environment. The structural system is a three-hinged arch based on a system by Robert Maillart, producing no force moments. On the river side, the arch is fully stressed, thus providing the transversal stability against horizontal influences such as wind, flood water and earthquakes. The detail construction of the concrete hinge is based on the findings of Fritz Leonhardt, who dimensioned and constructed them according to his theories. The first natural resonant frequency is significantly under the permitted upper limit of 10 % of gravitational acceleration.

Construction will take approx. 10 months and will be divided into several phases. During the first phase, work is performed with the aid of falsework. In the second phase the falsework is lowered and can be used for erection work. If flood water were to carry the falsework away, the bridge would not sustain any damage.

03

04

01 Übersicht der Velo- und Fussgängerbrücke über den Rhein mit Drauf- und Ansicht.

02 Längsschnitt durch den Scheitel des Betongelenks: Die Spannungsfelder zeigen den Kräftefluss durch das Gelenk. Das eingeschriebene Kräftefachwerk auf der rechten Hälfte abstrahiert den Kräftefluss und wird zur Bemessung verwendet.

03 Die Visualisierung der Velo- und Fussgängerbrücke über den Rhein hilft, sich eine realistische Vorstellung von der Brücke im gegebenen Kontext zu machen. Dargestellt wird das Projekt ab Uferseite Chur mit Blickwinkel nach Norden.

04 Bauphasen. Phase 1: im Januar bei Niederwasser Joche erstellen inkl. Widerlager betonieren. Phase 2 und 3: Bogenuntersicht und Wände betonieren. Phase 3: nach Aushärtung des Betons Lehrgerüst absenken. Phase 4–6: Endfelder, Widerlager und Brückenplatte erstellen.