

Projekt:
Taminabrücke, Pfäfers
© Leonhardt, Andrä und
Partner

Allplan Engineering in der Praxis

EIN SPANNENDER WEG ÜBER DIE SCHLUCHT: DIE TAMINABRÜCKE IM KANTON ST. GALLEN

Die Taminabrücke ist mit einer Bogenspannweite von 265 Metern, der Überbaulänge von 417 Metern und einer Höhe von 220 Metern über Talgrund die grösste Bogenbrücke der Schweiz. Im Jahr 2007 wurde ein öffentlicher Wettbewerb für das Projekt ausgeschrieben, aus dem das Ingenieurbüro Leonhardt, Andrä und Partner (LAP) als Sieger hervorging. Bereits bei der Ausarbeitung des Wettbewerbsbeitrages kam bei LAP Allplan Engineering zum Einsatz. Nach dem gewonnenen Wettbewerb wurde das Ingenieurbüro mit der Tragwerksplanung beauftragt. Es mussten zahlreiche Beanspruchungen, unter anderem durch Wind und Erdbeben im Bau- und Endzustand oder der Ausfall eines Spannkabels, untersucht werden.

Die Abmessungen des Wettbewerbsentwurfs konnten im Wesentlichen bestätigt und im Detail weiter optimiert werden. Bei der Erstellung der Entwurfs- und Ausschreibungsunterlagen wurde wieder auf Allplan Engineering gesetzt. Als besonders hilfreich hat sich die 3D-Modellierung im kritischen Bereich der Kämpferstieleinbindung in den Überbau erwiesen. Markus Förster, Abteilungsleiter Brückenbau bei LAP erklärt: „Bereits in dieser Planungsphase waren umfangreiche Darstellungen zu Spanngliedführung und Bewehrung erforderlich, um der Bauherrschaft einerseits die Baubarkeit des Entwurfs aufzuzeigen und gleichermassen die anbietenden Baufirmen für die herausfordernden Randbedingungen zu sensibilisieren.“



Taminabrücke, Pfäfers
Leonhardt, Andrä und Partner / © Bastian Kratzke

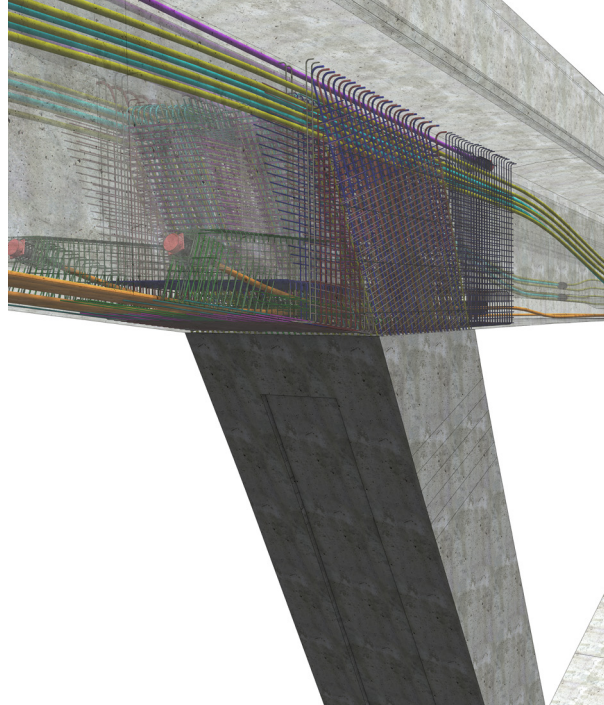
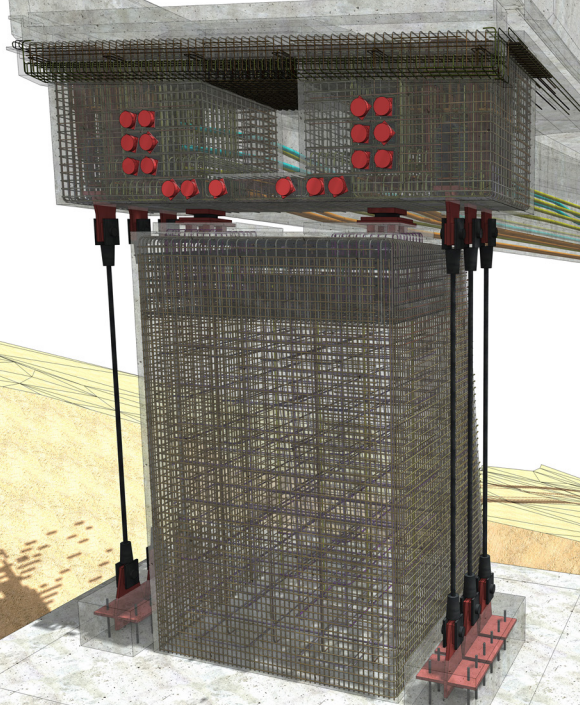
Mit Allplan Engineering stand dafür ein ausge-reiftes und sehr leistungsfähiges Werkzeug zur Verfügung.“ Passend zur Situation mit sehr steilen Talflanken und der grossen Taltiefe setzt sich das Tragwerk aus einem Bogen und einem über die Kämpferstiele und Bogenständer monolithisch verbundenen Durchlaufträger zusammen. Das Herzstück des Tragwerks bildet der Bogen mit einer Spannweite von 265 Metern. Der Bogen ist beidseitig in den Kämpfern eingespannt. Die Querschnittshöhe variiert zwischen 4 Meter am Kämpfer Pfäfers und 2 Meter am Bogenscheitel. Auch die Breite reduziert sich zwischen 9 Meter am Kämpfer Pfäfers und 5 Meter im Scheitelbereich. Um Gewicht zu sparen, ist der Bogen auf über der Hälfte seiner Länge als Hohlquerschnitt konzipiert.

Der Überbau wird durch einen Betonhohlkasten gebildet. Die Stegbreite des Überbaus wurde mit 0.55 Metern geplant, so dass zwei Stegspannglieder problemlos nebeneinander angeordnet werden können. Um Platz für die Spanngliedverankerungen zu schaffen, werden die Stege an den Enden der Bauabschnitte auf bis zu 1.21 Meter verbreitert. Die Fahrbahnplatte ist maximal 0.50 Meter dick, zwischen den Stegen reduziert sich ihre Dicke auf 0.30 Meter. Wie auch bei den Stegen wird die Plattendicke am Ende der Bauabschnitte erhöht, um die Verankerungen der Spannglieder platzieren zu können. Aufgrund der Trassierung im Grundriss mit kreisförmigen Bögen an den Bauwerksenden ist es erforderlich, eine veränderliche Querneigung der

Fahrbahn zu realisieren, was zu Verwindungen der Fahrbahnplatte in Teilbereichen der Brücke führt. Der Wert der Querneigung variiert von 5 Prozent in Richtung Norden auf der Seite Valens bis zu 5 Prozent in Richtung Süden auf der Seite Pfäfers.

Die Stiele sind monolithisch mit Kämpfer und Überbau verbunden und im Wesentlichen als begehbare Rechteckquerschnitt ausgeführt. Um die Stützweite der Vorlandbrücken zu verkürzen, sind die Kämpferstiele nicht lotrecht, sondern senkrecht zum Bogen angeordnet. Die auf dem Bogen stehenden Ständer sind massiv ausgeführt und weisen am Fuss und Kopf Betongelenke auf. Der Anschluss an Bogen und Überbau erfolgt ebenfalls monolithisch. Der Überbau und die Kämpferstiele wirken als Rahmen, die Ständer als Pendelstützen. An den Widerlagern erfolgt die Lagerung auf längs verschiebbaren Lagern. Die Kämpfer und Widerlager sind mit Flachgründungen ausgeführt.

Die Ausführungsplanung wurde ebenfalls von Leonhardt, Andrä und Partner übernommen. Infolge der Erfahrungen aus vielen Brückenbauprojekten wurde auch hier von Beginn an auf den Einsatz von Allplan Engineering als Planungssoftware gesetzt. Insbesondere die sehr umfangreiche 3D-Funktionalität trug wesentlich zum Erfolg bei der ganzheitlichen Planung des sehr komplexen Bauwerkes bei. Das erfolgreiche Zusammenspiel von Planung, Software und Ausführung beschreibt Markus Förster an folgendem Beispiel: „In Abstimmung mit den



Links: Verankerung der Vorspannkabel mit Bewehrung und Einbauteilen Rechts: Einbindung Kämpferstiel-Überbau im digitalen Bauwerksmodell.
© LAP

ausführenden Unternehmen und unter Berücksichtigung des verwendeten Schalungssystems wurde jeder der 55 abschnittsweise geraden Betonierabschnitte des Bogens exakt in das 3D-Modell eingearbeitet. Auf dieser Grundlage konnten die Sollage jedes einzelnen Segments ermittelt und als Grundlage für die präzise Einmessung der Schalung genutzt werden."

Der Spatenstich für die Taminabrücke erfolgte am 28. März 2013. Zuerst wurden die Vorlandbrücken mittels bodengestützter Traggerüste errichtet. Für Bogen und Überbau schieden konventionelle Gerüste in Anbetracht der Schluchttiefe von 200 Metern von vornherein aus. Der ursprünglich vom Tragwerksplaner angedachte Bauablauf sah vor, sowohl den Bogen als auch den Überbau im Freivorbauverfahren auszuführen. Der Sondervorschlag der mit der Ausführung beauftragten ARGE Taminabrücke mit den Firmen STRABAG, Meisterbau und Erni bestand hingegen darin, dass nur der Bogen im Freivorbau ausgeführt wird, der Überbau hingegen konventionell mit einem auf dem Bogen errichteten Traggerüst. Dadurch sowie durch die Platzierung der für den Bau des Bogens erforderlichen Hilfspylone beiderseits auf den Kämpfern anstatt auf der Vorlandbrücke konnte der sequentielle durch einen weitgehend parallelen Bauablauf ersetzt werden. Dies war ein wesentlicher Beitrag, um die Bauzeit von den ursprünglich veranschlagten 5 Jahren auf 4 Jahre zu reduzieren. Am Ende der Bauzeit waren 14.000 Kubikmeter Beton, 3.000 Tonnen Bewehrung, 180 Tonnen Vorspannlitzen

und 140 Spanngliedverankerungen verbaut. Das Brückengesamtwicht beträgt 35.000 Tonnen. Die Baukosten liegen bei 37 Mio. Schweizer Franken.

Die Taminabrücke reiht sich ein in eine lange Reihe von markanten Brückenbauwerken, für deren Planung Allplan Engineering eingesetzt wurde. Neben der Taminabrücke sind insbesondere die Sava Brücke in Serbien, die Queensferry Crossing in Schottland, die verlängerte Waalbrugg in den Niederlanden als Beispiele mit längeren Spannweiten oder höheren Komplexität zu nennen.

Bei der Arbeit mit Allplan Engineering werden detaillierte, virtuelle Modelle erstellt, die auch Vorspannkabel, Bewehrung und Einbauteile beinhalten. Damit können viele potentielle Probleme, insbesondere in kritischen Bereichen wie Knotenpunkten mit sehr hohen Bewehrungsgehalten oder in den Verankerungsbereichen der Vorspannkabel, noch in der Planungsphase gelöst werden. Das Risiko für aus Problemen bei der Bauausführung resultierenden Termin- und Kostenüberschreitungen wird deutlich reduziert. Gleichzeitig erhöht sich die Produktivität bei der Planung spürbar, unter anderem durch automatisch generierte Schnitte oder Mengenberechnungen. Das virtuelle Brückenmodell ist nicht nur eine unschätzbare Hilfe für die an Entwurf und Konstruktion beteiligten Ingenieure, es leistet auch grosse Dienste bei der Kommunikation mit den Auftraggebern, der Öffentlichkeit oder dem Personal auf der Baustelle.



„Bereits in der Planungsphase waren umfangreiche Darstellungen zu Spanngliedführung und Bewehrung erforderlich, um der Bauherrschaft die Baubarkeit des Entwurfes aufzuzeigen und die anbietenden Baufirmen für die herausfordernden Randbedingungen zu sensibilisieren. Mit Allplan Engineering stand dafür ein sehr leistungsfähiges Werkzeug zur Verfügung.“

Markus Förster, Abteilungsleiter
Brückenbau bei Leonhardt, Andrä und Partner

Foto: Tiefbauamt Kanton St. Gallen

DAS INGENIEURBÜRO

Das weltweit agierende Ingenieurbüro Leonhardt, Andrä und Partner (LAP) spezialisierte sich bereits in seiner Anfangszeit unter Fritz Leonhardt auf den konstruktiven Ingenieurbau. Daraus resultiert bis heute die Ausrichtung von LAP. Einer der Schwerpunkte des Büros ist heute wie damals der Bau von Brücken und Hochbauten aus Stahl und Stahlbeton. In Folge dessen entstanden zahlreiche herausragende Ingenieurbauprojekte,

wie unter anderem der Stuttgarter Fernsehturm (1955), das Olympiastadion München (1971), die Galata Brücke in Istanbul (1985) und die Gläserne Manufaktur Dresden (1999). Aber auch die Weiterentwicklung der Bauindustrie und den damit einhergehenden Veränderungen der Anforderungen an ein Ingenieurbüro steht LAP aufgeschlossen gegenüber und gestaltet diese Zukunft aktiv mit.

ÜBER DAS UNTERNEHMEN ALLPLAN

ALLPLAN ist ein führender europäischer Anbieter von offenen Lösungen für das Building Information Modeling (BIM). Seit über 50 Jahren unterstützt das Unternehmen die Baubranche mit einem richtungsweisenden Software-Port-

folio und treibt die Digitalisierung der Baubranche massgeblich voran: innovativ, an den Anforderungen der Kunden orientiert – und mit bester Qualität „Made in Germany“.

ALLPLAN Schweiz AG
Hertistrasse 2c
8304 Wallisellen
info.ch@allplan.com
allplan.com