

Viaduc de Chaluet: ein "schlankes" Verfahren für die Vergabe der Ingenieurarbeiter

Autor(en): **Jerin, Albin / Suter, Jacqueline**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **128 (2002)**

Heft 22: **Brücken**

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-80431>

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.

Viaduc de Chaluet

Ein «schlankes» Verfahren für die Vergabe der Ingenieurarbeiten

Im Raume der Ortschaft Court im Berner Jura überquert die zukünftige Nationalstrasse A16 in ca. 23 m Höhe das Tal von Chaluet. Die hierzu notwendige Brücke, Viaduc de Chaluet, wird ca. 220 m lang und 20 m breit. Da es sich bei Chaluet um ein landschaftlich sehr schönes Juratal handelt, ist den gestalterischen Problemen grosse Beachtung zu schenken. Das Objekt soll sich optimal in die Umgebung einpassen und nicht allzu wuchtig erscheinen.

Um diese Bauaufgabe möglichst optimal zu lösen, veranstaltete die Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern, vertreten durch das Tiefbauamt, ein zweistufiges, selektives Submissionsverfahren für die Vergabe der Ingenieurleistungen. Ziel des Verfahrens war, neben der Auswahl des Ingenieurbüros, ein für die gegebenen Verhältnisse bestgeeignetes Brückenkonzept zu finden, das nach Auftragserteilung weiterentwickelt werden kann. Um den Aufwand für beide Seiten möglichst gering zu halten, wurde auf einen Wettbewerb gemäss SIA 142 bewusst verzichtet.

Stufe 1, Präqualifikation

Der Auftrag für die Ingenieurleistungen wurde gemäss Submissionsverordnung des Kantons Bern öffentlich ausgeschrieben. Als Bedingung für die Teilnahme wurde neben der Leistungsfähigkeit des Personals und des Ingenieurbüros vor allem Erfahrung im Grossbrückenbau verlangt. Die Ausschreibungsunterlagen wurden von 39 Interessenten angefordert.

16 Ingenieurbüros bzw. Ingenieurgemeinschaften haben die verlangten Eignungskriterien erfüllt. Neben den Eignungsnachweisen hatten die Bewerber 1 bis 2 Ideenskizzen für das vorgeschlagene Brückenkonzept einzureichen. Damit sollte vermieden werden, dass in der Stufe 2 mehrere praktisch identische Konstruktionen zum Vorprojekt bearbeitet würden.

Die eingereichten Unterlagen wurden amtsintern kontrolliert und benotet. Mit der Verfügung vom 20.6.2001 wurden 5 Ingenieurbüros bzw. Ingenieurgemeinschaften für die Stufe 2 präqualifiziert und zur Ausarbeitung der Vorprojekte eingeladen.

Stufe 2, Vorprojekt und Honorarofferte

Die ausgewählten Bewerber arbeiteten auf der Basis ihrer Ideenskizzen 1 bis 2 reduzierte Vorprojekte aus und reichten die Honorarofferten für die weiteren Ingenieurarbeiten ein.

Für die Vorprojekte wurden in Abweichung von SIA 103, Art. 4.1.31, folgende Unterlagen verlangt:

– kurzer technischer Bericht mit der Beschreibung der Konstruktion und des Bauvorganges.

– Übersichtsplan 147 × 60 cm (Situation und Längsschnitt 1:500, Querschnitt 1:100).

Es wurden kein Kostenvoranschlag, kein Nutzungs-Sicherheitsplan, keine Details und keine statischen Berechnungen verlangt. Die Hauptabmessungen der Tragkonstruktion konnten aus konstruktiven und ästhetischen Überlegungen, aus Erfahrungswerten oder mittels Vordimensionierung ermittelt werden.

Alle 5 Kandidaten haben termingerecht insgesamt 7 Projekte mit den Honorarofferten eingereicht. Folgende Brückentypen wurden vorgeschlagen:

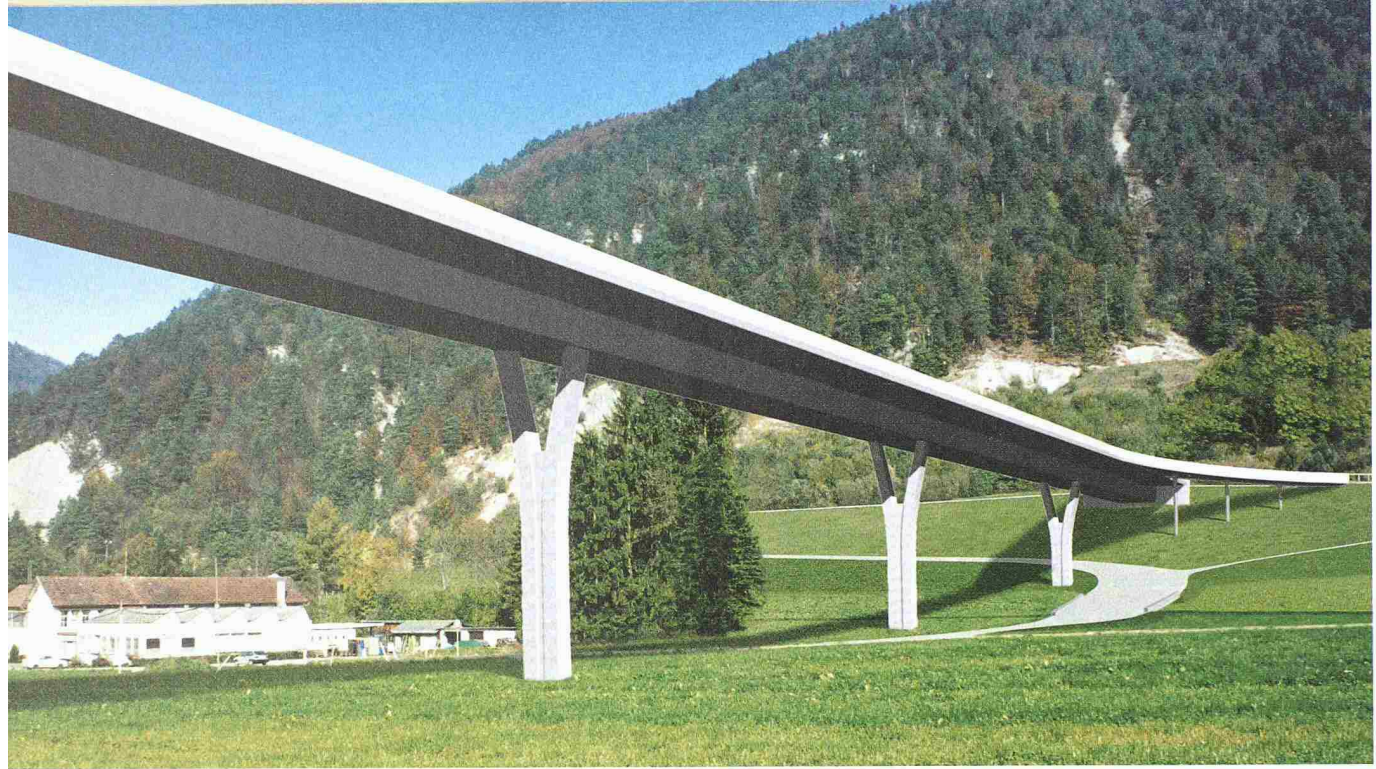
- einzelliger Beton-Hohlkasten
 - konventionell
 - mit Streben
- 2-stegiger Plattenbalken
 - mit konstanter Höhe
 - gevoutet
- 3-stegiger Plattenbalken mit Unterspannung
- Stahlverbund
 - mit 2 Stahl-Fachwerkträgern
 - mit 2 Stahl-Hohlkästen

Der Bauherr hat von einer Spezialfirma Visualisierungen aller Projekte herstellen lassen. Von den Bewerbern wurden weder Modelle noch Perspektiven oder Fotomontagen verlangt. Die Baukosten der Projekte wurden vom Auftraggeber aufgrund von Erfahrungswerten, basierend auf den Kosten pro m² ausgeführter Objekte, geschätzt.

Das Auswahlgremium setzte sich aus Vertretern des Tiefbauamtes und des Bundesamtes für Strassenbau zusammen. Eine Architektin des Hochbauamtes des Kantons Bern wurde ebenfalls beigezogen. Die Beurteilung wurde nach folgenden gewichteten Zuschlagskriterien vorgenommen:

- Technisches Konzept, Qualität der Konstruktion 20 %
- Ästhetik, Integration in die Umgebung 30 %
- Baukosten 25 %
- Honorarofferte 25 %

Die technische und die ästhetische Beurteilung der Projekte ist im Folgenden neben den Plänen und Visualisierungen aufgeführt.



1. Rang:

Bänziger, Bacchetta, Fehlmann, Zürich; F. Preisig AG, Zürich; P. A. Niederhäuser, Bévillard

Variante I

Beschreibung des Projekts

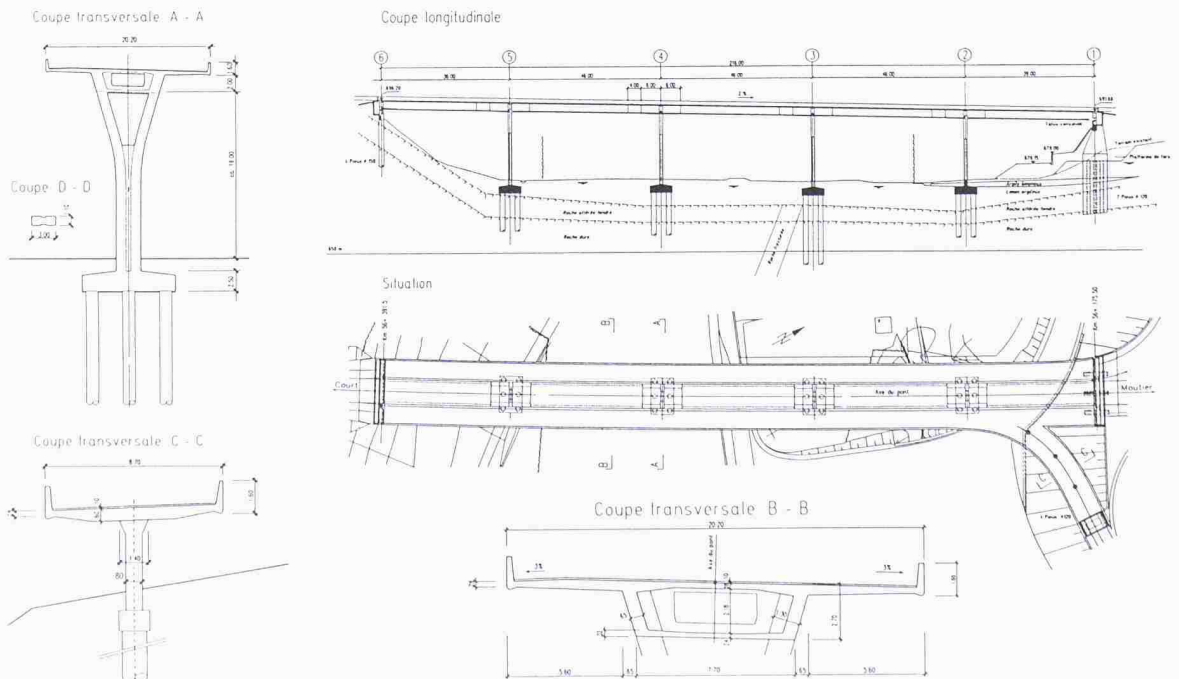
Das Projekt überzeugt durch die einfache, dauerhafte und kostengünstige Tragkonstruktion. Die Unterhaltsfreundlichkeit ist durch die ausreichende Höhe des Hohlkastens (über 2 m), gute Zugänglichkeit der Werkleitungen und durch den Verzicht auf Lager auf den Stützen gewährleistet. Die etappenweise Erstellung auf konventionellem Lehrgerüst ist zweckmässig und erprobt.

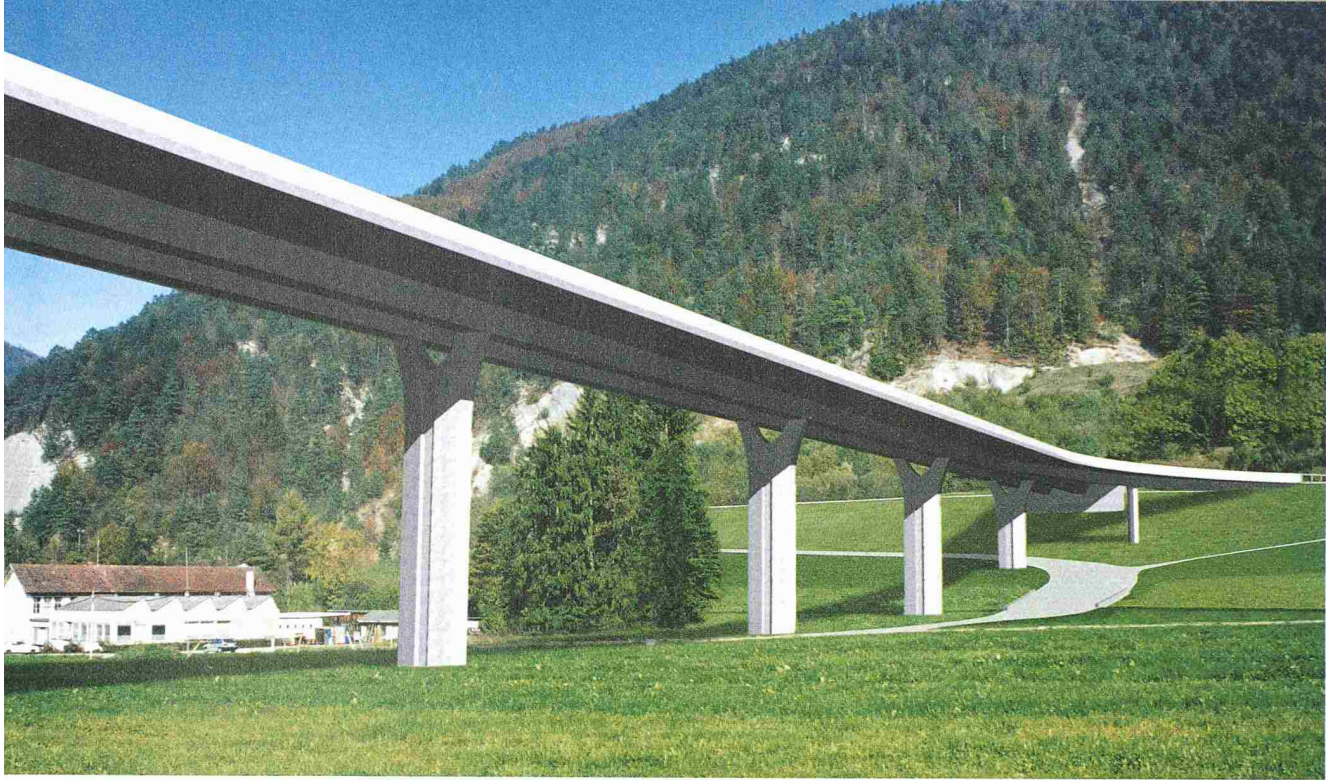
Technische Beurteilung

Das Projekt überzeugt durch die einfache, dauerhafte und kostengünstige Tragkonstruktion. Die Unterhaltsfreundlichkeit ist durch die ausreichende Höhe des Hohlkastens (über 2 m), gute Zugänglichkeit der Werkleitungen und durch den Verzicht auf Lager auf den Stützen gewährleistet. Die etappenweise Erstellung auf konventionellem Lehrgerüst ist zweckmässig und erprobt.

Ästhetik, Integration in die Umgebung

Schlicht und geradlinig überquert der Viadukt das Tal. Die Brücke wirkt bezüglich Massstab und Proportionen harmonisch. Sie zeichnet sich durch eine grosse strukturelle Klarheit aus und führt zu einer gelungenen Gesamterscheinung. Die einfache und ruhige Formensprache wird konsequent und geschickt bis zur Detaillierung durchgehalten. Die Pfeiler treten, trotz ihrer Grösse, durchdacht und elegant in Erscheinung. Die runden Stützen der Rampe wirken fremd in ihrer Form. In der Weiterbearbeitung sollen die Schlankheit des Oberbaus verbessert und die Stützen der Rampe überprüft werden.





2. Rang:
GVH Tramelan SA, Tramelan

Variante I
Beschreibung des Projekts

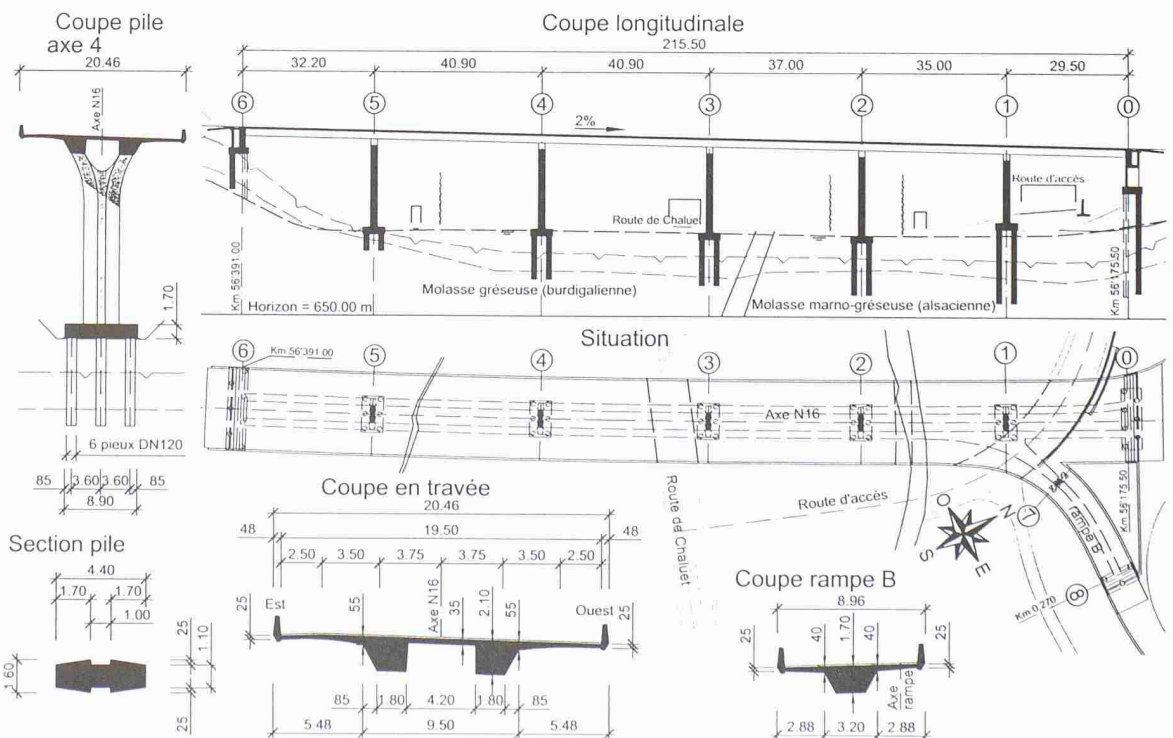
Die vorgeschlagene Spannbetonbrücke ist 215,5 m lang und weist als einziges Projekt 6 Felder mit Hauptspanweiten zwischen 35,0 und 40,9 m auf. Die Tragkonstruktion ist ein 2-stufiger Plattenbalken mit konstanter Höhe. Die beiden Träger sind schwimmend gelagert und mit den Y-Stützen monolithisch verbunden. Alle Pfeiler sowie die beiden Widerlager sind auf Bohrpfehlern fundiert. Die Ausfahrtsrampe ist ein einsteiger, zweifeldriger Plattenbalken.

Technische Beurteilung

Die einfache Querschnittsausgestaltung, die Abmessungen und die kurzen Spannweiten gewährleisten eine dauerhafte, unterhaltsfreundliche und sehr kostengünstige Konstruktion. Die feldweise Erstellung auf dem klassischen Lehrgerüst ist erprobt. Die Form des Oberbaus erlaubt das Betonieren des ganzen Querschnitts ohne Arbeitsfuge in einer Etappe. Die eher komplizierte Form der Stützen und die unregelmässigen Spannweiten erschweren den Bauvorgang.

Ästhetik, Integration in die Umgebung

Der Viadukt überquert mit recht kurzen Spannweiten das Tal (in 6 Feldern). Das Verhältnis von Spannweite und Pfeilerhöhe wirkt unentschieden. Die Horizontalität des Oberbaus wird durch die Formgebung der Pfeiler abgeschwächt. Die eingesetzten Pfeiler treten – trotz versuchter Gestaltung – sehr massiv in Erscheinung und nehmen der Brücke ihre Leichtigkeit. Die Pfeiler mit dem gedrungene Aussehen möchten höher sein. Insbesondere der Randpfeiler versinkt im Terrain. Die Gesamterscheinung der Brücke ist massiv und lässt eine klare Haltung vermissen.





3. Rang:
GVH Tramelan SA, Tramelan

Variante II
Beschreibung des Projekts

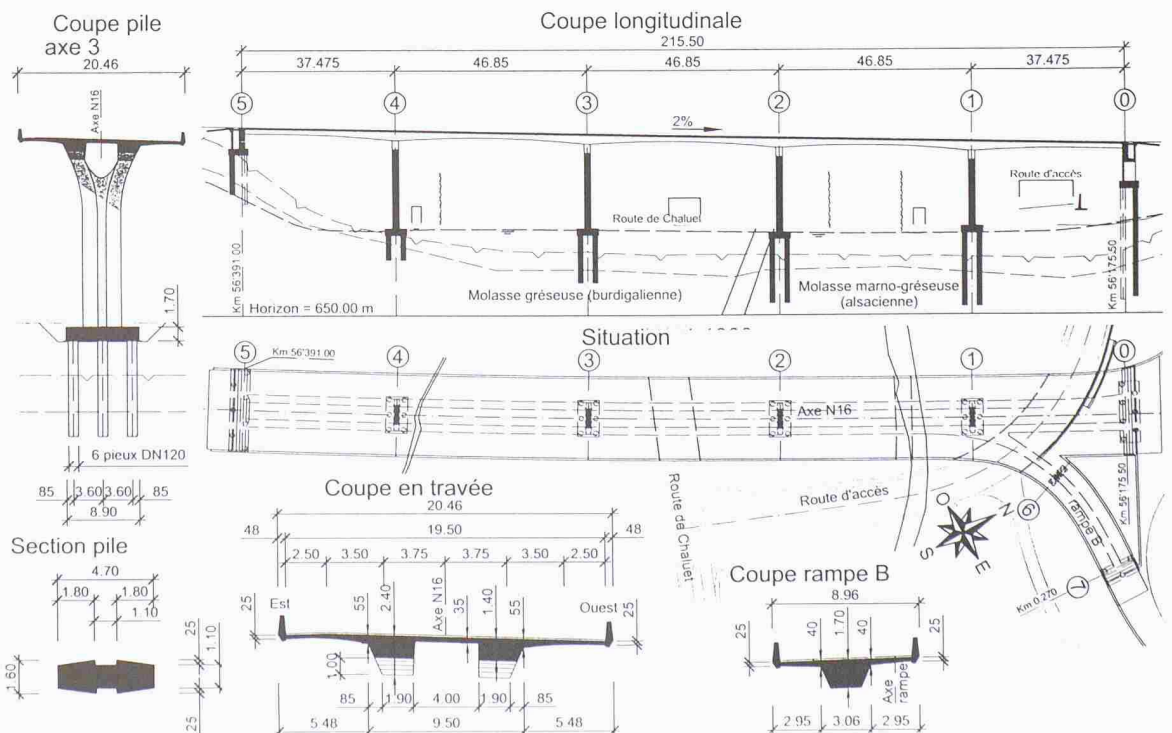
Die Variante II ist ähnlich konzipiert wie die Variante I des gleichen Projektverfassers. Mit 5 Feldern wurden die Regelspannweiten auf 46,8 m verlängert und die beiden Balken voutenartig mit variabler Höhe zwischen 1,4 m in Feldmitte und 2,4 m über den Stützen ausgebildet. Die Konstruktion der Rampe ist analog der Variante I.

Technische Beurteilung

Die Querschnittsform und die Abmessungen rechtfertigen sich als Lösung aus wirtschaftlichen und konstruktiven Gründen. Die Dauerhaftigkeit, Unterhaltsfreundlichkeit und der Bauvorgang können gleich positiv beurteilt werden wie bei der Variante I. Die variable Höhe der Längsträger rechtfertigt sich konstruktiv kaum. Das Erstellen der voutenartigen Längsträger ist etwas aufwendiger als bei der Variante I.

Ästhetik, Integration in die Umgebung

Der Viadukt überquert im Vergleich mit der Variante I das Tal mit längeren Spannweiten und damit in ausgewogenerem Verhältnis. Die betonte Horizontalität der Fahrbahn wird durch die Wölbung der in der gleichen Richtung laufenden Balken gebrochen. Die Pfeiler, die im 90°-Winkel zur Fahrbahn gewölbt sind, und die weitere Richtung des Gewölbes der Rampe zeigen eine unpräzise und unentschiedene architektonische Haltung. Die eingesetzten Pfeiler treten – trotz versuchter Gestaltung – sehr massiv in Erscheinung und nehmen der Brücke ihre Leichtigkeit. Insbesondere der Randpfeiler versinkt im Terrain. Die Gesamterscheinung der Brücke ist massiv. Die gestalterische Konsequenz wird vermisst.





4. Rang:

Zimmermann + Tellenbach, Tavannes; IUB Ingenieur-Unternehmung AG, Bern; WKP Bauingenieure AG, Zürich

Beschreibung des Projekts

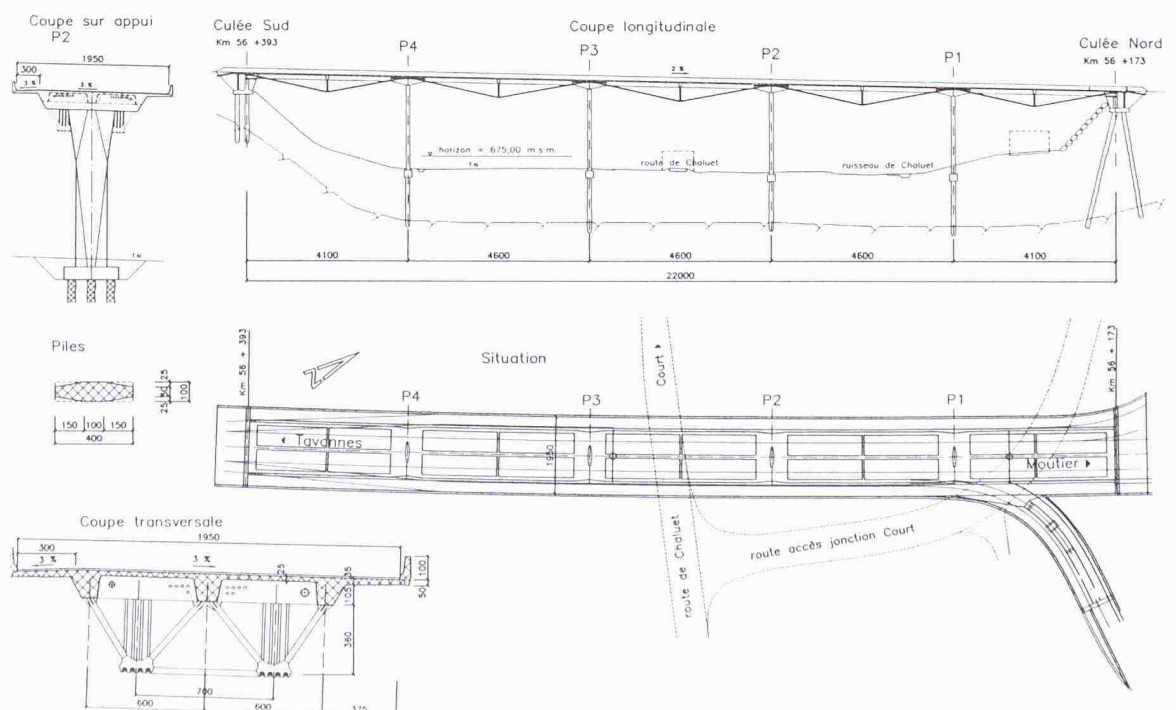
Das Projekt sieht eine 5-feldrige, 220 m lange Brücke mit Fixpunkt beim Widerlager Nord vor. Der Überbau ist als 3-stegiger, längs vorgespannter Plattenbalken mit Unterspannung ausgebildet. Die zwei Gruppen von je 4 externen Vorspannkabeln werden über je einen Umlenksattel pro Feld geführt und in den massiven Querträgern über den Stützenköpfen kreuzweise verankert. Die Ausfahrtsrampe ist als massive, 3-feldrige, auf einer V-Stütze gelagerte Betonplatte ausgebildet.

Technische Beurteilung

Die vorgeschlagene Brückenkonstruktion stellt eine sehr interessante Lösung dar, die in der Schweiz in dieser Form noch nie ausgeführt wurde. Die Beurteilung der Dauerhaftigkeit, des Unterhaltsaufwandes sowie die Kostenschätzung sind dementsprechend schwierig. Die notwendige periodische Überwachung und der Unterhalt der schwer zugänglichen und komplizierten Unterspannungen, der Verankerungen der externen Kabel und der Umlenksättel dürften aufwendig sein. Die Stützen sind wegen ihrer komplizierten Formgebung schalungstechnisch schwierig auszuführen. Die Fundation mit nur 3 Pfählen in einer Linie ist wirtschaftlich, hat jedoch grosse Biegemomente in den Pfahlköpfen zur Folge. Der vorgesehene Bauvorgang mit konventionellem Lehrgerüst über 3 Felder ist aufwendig. Die Montage der Unterspannungs-Abstützungen und das Verlegen und Spannen der externen Kabel erschweren den Bauvorgang.

Ästhetik, Integration in die Umgebung

Die Brücke überquert mit grosser Leichtigkeit und Grosszügigkeit das Tal. Sie wirkt eigenständig und zeigt hohe Gestaltungsqualität. Die Konstruktion strahlt Innovation und Frische aus. Aus der Distanz betrachtet erscheint sie etwas unruhig. Proportionen und Massstab wirken ausgewogen. Die Stützen sind architektonisch gut gestaltet. Jene im Rampenbereich überzeugen jedoch nicht.





5. Rang:

Emch + Berger AG, Ingenieure und Planer, Bern

Beschreibung des Projekts

Das Projekt sieht eine 219 m lange Spannbetonbrücke mit 5 Feldern und mit Fixpunkt beim Widerlager Nord vor. Der nur 2,0 m hohe Trägerquerschnitt ist ein einzelliger Hohlkasten mit Fertigbeton-Schrägstreben unter der auskragenden, quer vorgespannten Fahrbahnplatte. Die Schlankheit des nur 2,0 m hohen Querschnittes beträgt im 53 m langen Mittelfeld 27. Die Einführung der Lasten in die Y-förmigen Einzelstützen mit Querträgern erfolgt über Topflager. Die Pfeiler sind mit Ausnahme des Pfeilers 1 auf je 4 Bohrfähnen fundiert. Für die beiden Widerlager sowie für den Pfeiler 1 ist eine Flachfundation vorgesehen.

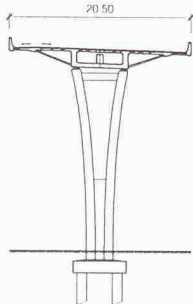
Technische Beurteilung

Die vorgeschlagene Ausbildung der Brücke und der gewählte Bauvorgang sind technisch zweckmässig und erprobt. Die geringe Innenhöhe des Kastenquerschnitts erschwert die Überwachung und den Unterhalt. Die Stabilität der Rampenkonstruktion mit dem stark asymmetrischen Querschnitt ist fraglich. Die vergrößerte Spannweite des Mittelfeldes, die Montage der Fertigbeton-Streben und die aufwendige Schalung der Stützen erschweren den Bauvorgang.

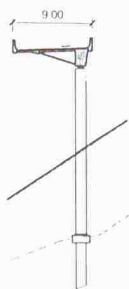
Ästhetik, Integration in die Umgebung

Geradlinig und schlicht führt die Brücke über das Tal. Das mittlere Feld hat eine grössere Spannweite. Daraus lassen sich weder Vor- noch Nachteile erkennen. Die klaren Linien und Formen des Bauwerkes werden anerkannt. In der Untersicht ist die Brücke aufwendig. Die Betonstreben befremden in ihrer Materialisierung. Die Verschmutzung durch Vögel ist zu beachten, da dadurch die Untersicht der Brücke beeinträchtigt werden kann. Trotz klaren Linien und Formen erscheinen die Stützen «steif» und schwer.

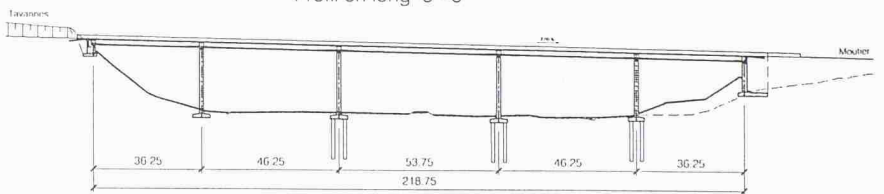
Coupe 1 - 1



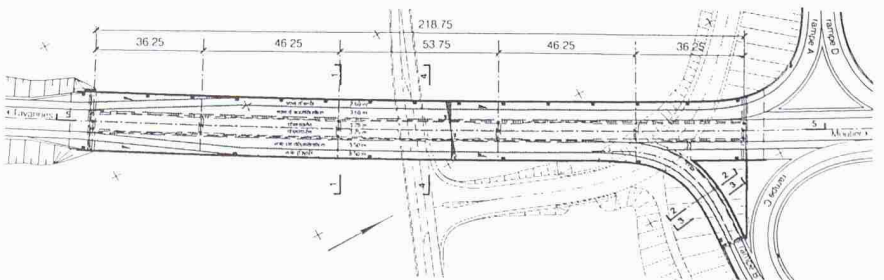
Coupe 2 - 2



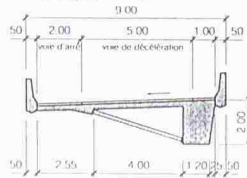
Profil en long 5 - 5



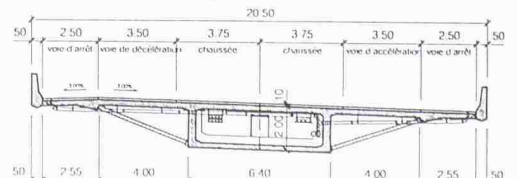
Situation



Coupe 3 - 3



Coupe 4 - 4





6. Rang:

Bänziger, Bacchetta, Fehlmann, Zürich; F. Preisig AG, Zürich; P. A. Niederhäuser, Bévillard

Variante II

Beschreibung des Projekts

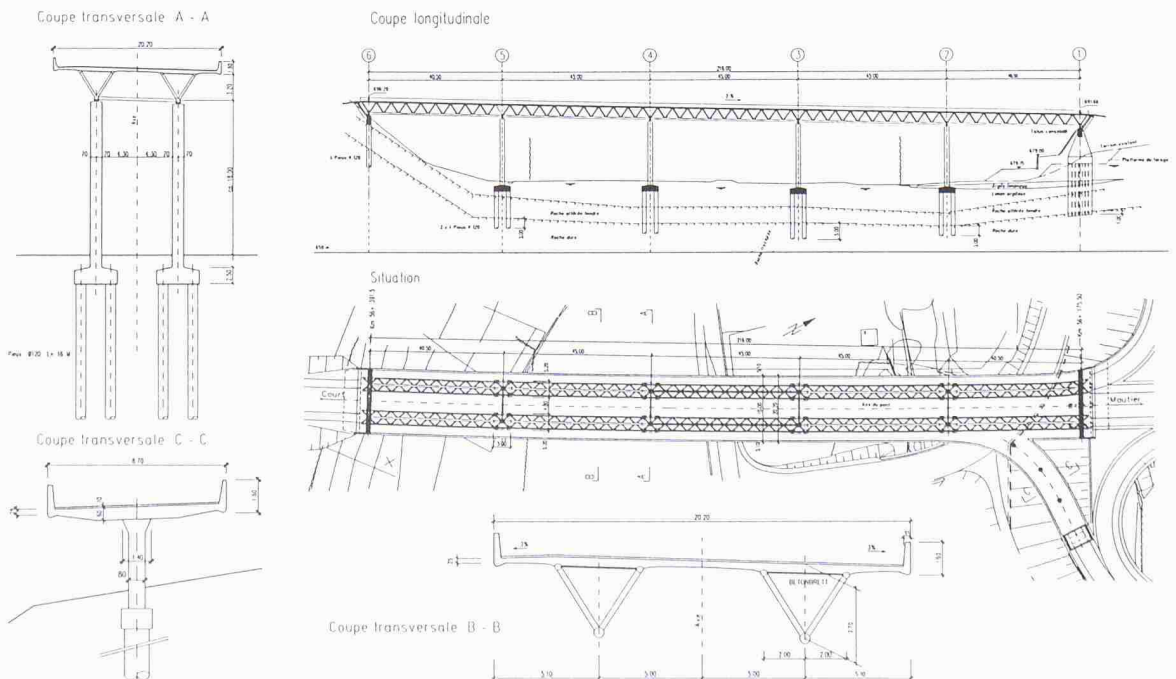
Der Verbundquerschnitt besteht aus zwei räumlichen Fachwerkträgern aus Stahlröhren und einer längs vorgespannten Beton-Fahrbahnplatte. Die Längsträger sind mit den runden Betonstützen Ø 140 cm gelenkig verbunden. Die Tragkonstruktion der Rampe ist analog Variante I. Die Stahlkonstruktion wird im Werk vorgefertigt, in ca. 22,5 m langen Stücken auf die Baustelle transportiert und mit den Mobilkränen auf den Hilfsgerüsten montiert. Anschliessend wird die Fahrbahnplatte in Ortsbeton auf Schalwagen betoniert.

Technische Beurteilung

Die Erstellungskosten sind höher als bei der Variante I. Auch die Dauerhaftigkeit und die Unterhaltsfreundlichkeit wurden im Vergleich zur Variante I etwas schlechter bewertet. Die Überwachung und der Unterhalt der schwer zugänglichen Bauteile unter der Fahrbahnplatte sind erschwert. Auch das Herstellungsverfahren ist komplizierter und birgt mehr Risiken als dasjenige der Variante I.

Ästhetik, Integration in die Umgebung

Die vorgeschlagene Brücke überquert das Tal mit hoher Transparenz und Leichtigkeit. Die Massstäblichkeit des gewählten Systems an diesem Ort wird jedoch in Frage gestellt. Der Wechsel der Materialien in der Vertikalen von Beton – Stahl – Beton ist verwirrend. Die vorgeschlagenen Doppelpfeiler sind von zurückhaltender Schlankheit und Schönheit. Die Brücke zerfällt in der Gesamtwirkung in die 3 Elemente Fahrbahnplatte, Fachwerk und Pfeiler.





7. Rang:

Walther, Mory, Maier AG, Basel; Géos SA, Carouge; Buschor AG, Burgdorf

Beschreibung des Projekts

Die Projektverfasser schlagen eine 5-feldrige Stahlverbundbrücke mit fixem Widerlager Nord vor. Die Tragkonstruktion weist zwei Stahl-Hohlkasten mit quer und längs vorgespannter Fahrbahnplatte auf. Mit der Gesamthöhe von 2,4 m und mit Hauptspannweiten von 48,0 m beträgt die Schlankheit 20. Die Längsträger sind durch je 2 fixe Topflager auf den scheibenartig ausgebildeten Stützen gelagert. Die Herstellung des Oberbaus ist im Taktstiebbeverfahren vorgesehen. Dabei soll je die Hälfte des Oberbaus mit einem Hohlkasten und mit der dazu gehörenden Fahrbahnplatte etappenweise eingeschoben werden. Das Mittelteil der Fahrbahnplatte wird nachträglich betoniert, die Querkabel eingezogen und vorgespannt. Die Ausfahrtsrampe ist mit einem Hohlkasten analog konzipiert wie die Hauptbrücke.

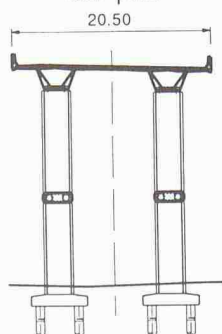
Technische Beurteilung

Die Voraussetzungen für eine gute Dauerhaftigkeit und Unterhaltsfreundlichkeit sind erfüllt. Das für diesen Brückentyp neuartige Bauverfahren birgt Risiken in sich. Die Verstärkung des Stahlquerschnitts und die Längsvorspannung der Fahrbahnplatte erschweren und verteuern die Ausführung des Oberbaus.

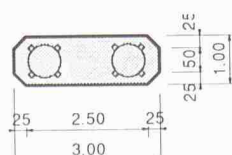
Ästhetik, Integration in die Umgebung

Mit Disziplin und Gradlinigkeit überquert der Viadukt das Tal. Die doppelte Anzahl der Stützen schwächt die angestrebte Disziplin jedoch ab. Die geringe Auskrugung der Platte wirkt unschön. Die Höhen der Widerlager über Terrain sind gering. Die Stützen sind ungestaltet. Sie treten grob und schwer in Erscheinung. Das voluminöse Widerlager Nord kann in seiner Formgebung nicht überzeugen. Gestalterische Qualitäten im Projekt werden vermisst.

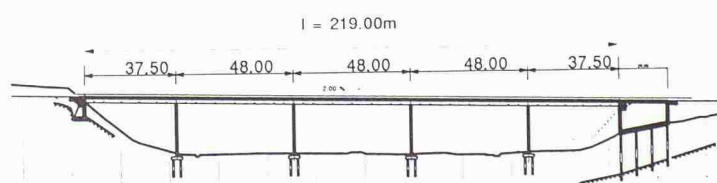
coupe transversale, pont principal sur pile



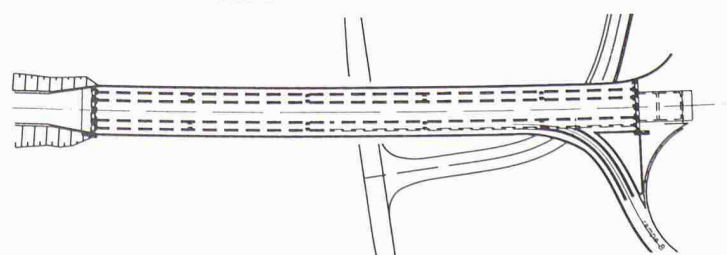
piles



coupe longitudinale



situation



Büro/Gemeinschaft	Querschnitt	System längs	H L/H	Bauvorgang	Rang
Ingenieurgesellschaft Bänziger+Bacchetta+Fehlmann, ZH Preisig AG, Zürich PA. Niederhäuser P-A, Bévillard	Var. 1 		2.70 17.00	feldweise auf konventionellem Lehrgerüst	1
	Var. 2 		3.70 12.20	etappenweise auf den Hilfstürmen	6
Ingenieurgesellschaft CIT Z & T, Tavannes IUB, Bern Winiger, Kränzlin+Partner AG, ZH			1.40 32.80	auf konventionellem Lehrgerüst jeweils über 3 Felder	4
Ingenieurbüro Emch+Berger AG, Bern			2.00 26.90	feldweise auf konventionellem Lehrgerüst	5
Ingenieurbüro GVH Tramelan SA, Tramelan	Var. 1 		2.10 19.50	feldweise auf konventionellem Lehrgerüst	2
	Var. 2 		1.40 2.40 33.50 19.50	feldweise auf konventionellem Lehrgerüst	3
Ingenieurgesellschaft Walther, Mory, Maier, Basel Géos, Carouge Buschor, Burgdorf			2.40 20.00	Taktschiebeverf. pro Brückenhälfte	7

Zusammenstellung der in der Stufe 2 eingereichten Projekte

Zusammenfassung

Das gewählte «schlanke» Verfahren brachte mit minimalem Aufwand für alle Beteiligten eine erfreuliche Vielfalt an Lösungsvorschlägen. Das Auswahlgremium war damit in der Lage, sehr unterschiedliche Brückentypen zu vergleichen, und besass eine echte Auswahlmöglichkeit. Alle 7 eingereichten Projekte weisen ein sehr hohes technisches und ästhetisches Niveau auf und könnten grundsätzlich ausgeführt werden.

Die Bewertung des Auswahlgremiums hat gezeigt, dass die Variante I der Ingenieurgesellschaft Bänziger, Bacchetta, Fehlmann; Preisig AG; Niederhäuser, klar das technisch, ästhetisch und wirtschaftlich beste und günstigste Projekt ist, welches weiterbearbeitet und ausgeführt wird.