



Projektwettbewerb für Ingenieurarbeiten



Tiefbauamt Graubünden
Uffizi da construcziun bassa dal Grischun
Ufficio tecnico dei Grigioni

JURYBERICHT

Anschluss SCHANFIGGERSTRASSE

ST. LUZIBRÜCKE CHUR

12. August 2021

Impressum

Projektwettbewerb für Ingenieurarbeiten Jurybericht

Anschluss Schanfiggerstrasse, St. Luzibrücke Chur

Herausgeber

Tiefbauamt Graubünden

Redaktion

Philippe Holzner, Tiefbauamt Graubünden

Gestaltung

Driftwood | The Content Company, Chur

Fotos Modelle

Marc Furrer, Film & Fotografie, Chur

Druck

CDC Druck AG, Chur

Ausgabe

August 2021

www.tiefbauamt.gr.ch

INHALTSVERZEICHNIS

7-11

Einleitung

Jurybericht
Verfahren
Preisgericht und
Wettbewerbssekretariat

13-19

Präqualifikation

Allgemeines
Vorgehen der Jury
Auswahl der Projekte
für die Phase Wettbewerb

21-33

Projektwettbewerb

Vorgehen der Jury
Vorprüfung
Strassenbauliche Betrachtungen
Anschlussbereiche
Landschaftliche Aspekte,
Gestaltung
Immissionen
Beurteilungskriterien

35-38

Ablauf der Rangierung

Auswahl der Projekte
der engeren Wahl
Rangierung

41-57

Projekte Wettbewerb 1. bis 3. Rang

un solo arco
PIZ PALÜ
MADLEINA

59-75

Projekte Wettbewerb ohne Rang

ARCHS COLLIANTS
1 zu 6
IBEX
JASMINE

77-118

Projekte Präqualifikation

EINLEITUNG

Jurybericht

Ausgangslage

Die heutige Schanfiggerstrasse beginnt mitten in der Stadt Chur. Der gesamte Verkehr wird durch die Stadt geleitet. Enge Platzverhältnisse, unübersichtliche Stellen und eine grosse Zahl an querenden Fussgängern gefährden die Sicherheit der Strassenbenutzer. Zudem entstehen an Wochenenden infolge des hohen Durchgangsverkehrs häufig Staus. Eine neue, talquerende Brücke (St. Luzibrücke) soll die direkte Verbindung zwischen der Julierstrasse und der Schanfiggerstrasse ermöglichen und somit wesentlich zur Entlastung des Quartiers Sand beitragen.

Bereits Anfang der Siebzigerjahre des letzten Jahrhunderts wurde ein Auflageprojekt «Hochbrücke Plessur» von der Julierstrasse zur Arosastrasse ausgearbeitet, jedoch nicht öffentlich aufgelegt. 2008 wurde dann erneut ein entsprechendes Brückenprojekt erarbeitet und öffentlich aufgelegt. Direktbetroffene führten gegen dieses

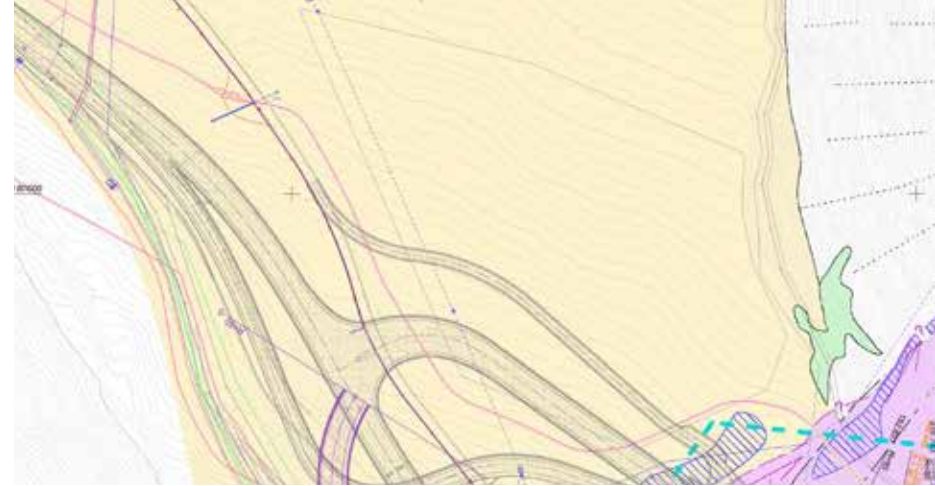
Projekt Beschwerde, die 2014 vom Bundesgericht teilweise gutgeheissen wurde. Nach Prüfung verschiedener Linienführungsvarianten entschied die Bündner Regierung im Jahr 2017, das ursprüngliche Auflageprojekt aufzuheben und das Tiefbauamt mit der Ausarbeitung eines neuen Projekts zu beauftragen.

Zielsetzung

Das neue Projekt muss konstruktiv überzeugen, sich gestalterisch und umweltschonend optimal in das landschaftliche Umfeld integrieren und bewilligungsfähig sein. Aufgrund der Komplexität der Randbedingungen und der hohen Qualitätsansprüche entschied das Tiefbauamt, einen Projektwettbewerb durchzuführen.

Ziel des Projektwettbewerbs ist die Erlangung eines Brückenentwurfs, der diese hohen Ansprüche erfüllt.

Aufgrund der topografischen und geologischen Begebenheiten sind verschiedene Tragwerkskonzepte möglich. Lösungsvorschläge haben bauliche, betriebliche und rechtliche Aspekte zu berücksichtigen. Die Linienführungen müssen sich in einem vorgegebenen Korridor befinden. Der Auftraggeber erwartet aus diesem Verfahren verschiedene Lösungsansätze, die einen umfassenden Variantenvergleich erlauben.





Historie

Das Projekt aus dem Jahr 1972 sah eine etwa 500 m lange Brücke schief über das tief eingeschnittene Tal der Plessur vom Araschger Rank zum Nasstobel vor. Als Brückentragwerk war ein mehrfeldriger Durchlaufträger vorgesehen, der etwa 150 m über der Plessur im Freivorbau erstellt worden wäre.

Auf der Basis einer Studie des Tiefbauamtes aus dem Jahr 2006 wurde in einer Machbarkeitsstudie eine neue talquerende Brücke (St. Luzibrücke) dem Ausbau der bestehenden Schanfiggerstrasse gegenübergestellt. Beim Variantenvergleich unter Berücksichtigung aller wesentlicher Aspekte schnitt die Neutrassierung (Hochbrücke) zweckmässiger und nachhaltiger ab. Gesamthaft sprachen hauptsächlich die Umlagerung des Verkehrs der Schanfiggerstrasse vom städtischen Strassennetz auf die Südumfahrung und die Erhöhung der Verkehrssicherheit

im Bereich der Kantonsschule für die Neubauvariante. Die Nachteile waren primär die höheren Erstellungskosten sowie deren fehlende Etappierbarkeit.

In der Folge erteilte die Regierung des Kantons Graubünden dem Tiefbauamt den Auftrag, ein Auflageprojekt einer Neutrassierung auszuarbeiten.

Das Projekt mit der schlanken St. Luzibrücke als Bogenbrücke mit einer Länge von 430 m und einer Bogen Spannweite von 250 m lag im Sommer 2008 öffentlich auf. Die Brücke wurde in einer S-Kurve senkrecht zur Talrichtung angeordnet und konnte dadurch vorteilhaft stabilisiert werden. Gegen das Projekt erhoben Anwohner, über deren Grundstück die Brücke geführt hätte, Beschwerde. Das Bundesgericht hiess deren Anliegen im Februar 2014 teilweise gut.

Die Bündner Regierung wurde danach aufgefordert, zu prüfen, ob Varianten mit einer weiter talaufwärts verlaufenden Hochbrücke über unbewohnte Gebiete für die Bewohner weniger Nachteile aufweisen würde. Dazu wurde die im ursprünglichen Projekt verworfene Variante 4 «Brandacker» auf Stufe Vorprojekt ausgearbeitet. Nach einem vertieften Variantenvergleich entschied die Regierung im September 2017, das Auflageprojekt für die Quer Verbindung St. Luzibrücke aus dem Jahr 2008 aufzuheben und das Tiefbauamt mit der Ausarbeitung eines neuen Auflageprojekts zu beauftragen, bei dem die Linienführung der Brücke über unbewohntem Gebiet verlaufen soll.



Verfahren

Auftraggeber ist der Kanton Graubünden, vertreten durch das Departement für Infrastruktur, Energie und Mobilität (DIEM) beziehungsweise das Tiefbauamt Graubünden (TBA). Die Organisation für die Durchführung des Wettbewerbs wird durch die Abteilung Kunstbauten des Tiefbauamtes Graubünden wahrgenommen.

Es handelt sich um einen einstufigen anonymen Projektwettbewerb im selektiven Verfahren. Das Verfahren untersteht dem GATT/WTO-Übereinkommen. Der Projektwettbewerb mit Präqualifikation wird gemäss Art. 12 Abs. 1 lit. b) der interkantonalen Vereinbarung über das öffentliche Beschaffungswesen (IVöB) und Art. 13 Abs. 1 lit. b) des kantonalen Submissionsgesetzes (SubG) im selektiven Verfahren durchgeführt. Im Rahmen der Präqualifikation haben die Bewerber einen Antrag mit einer Ideenskizze für die Brücke auf einem vorbereiteten Plan und einen Kurzbeschrieb abgegeben. Dieser Antrag war anonym, einzig

das Wettbewerbssekretariat kannte die Zuordnung der Kennwörter zu den Projektverfassern.

Im Rahmen der Vorprüfung wurden die Präqualifikationsanträge durch das Wettbewerbssekretariat geprüft. Die Konzeptideen von form- und fristgerecht eingereichten Präqualifikationsanträgen, welche die Eignungskriterien erfüllten, wurden unter Wahrung der Anonymität an das Preisgericht weitergeleitet. Dieses wählte sieben Vorschläge aus für die Weiterbearbeitung.

Die Verfasser der ausgewählten Vorschläge wurden durch das Wettbewerbssekretariat eingeladen, ein reduziertes Vorprojekt als Beitrag zum anonymen Projektwettbewerb abzugeben. Zusammen mit dem Wettbewerbsbeitrag waren Name und Adresse der Verfasser und ein Angebot für die Erarbeitung des Vorprojekts (SIA-Teilphase 31) abzugeben. Die Wettbewerbsteilnahme gilt als verbindliches Angebot zum Abschluss eines Vertra-

ges zwischen dem Auftraggeber und dem Teilnehmer.

Der Auftraggeber folgt dem Ergebnis des Preisgerichts und erteilt dem Siegerteam den Zuschlag für die Weiterbearbeitung zum Vorprojekt (SIA-Teilphase 31). Das erarbeitete Vorprojekt wird allenfalls durch einen Dritten im Rahmen eines separaten Auftrags in ein Auflageprojekt für das Gesamtprojekt Anschluss Schanfiggerstrasse integriert. Nach der Projektgenehmigung beabsichtigt der Auftraggeber, die weitere Projektierung der Brücke dem Gewinner des Wettbewerbs freihändig zu vergeben, sofern sich der Gewinner und der Auftraggeber über das Honorar für die Weiterbearbeitung einigen können und die für die Weiterbearbeitung notwendigen Mittel von den zuständigen Organen freigegeben werden.

Teilnahmeberechtigt waren Planungsteams mit Wohn- oder Geschäftssitz in einem jener Länder, die das GATT/

WTO-Übereinkommen unterzeichnet haben und der Schweiz das Gegenrecht gewähren.



Preisgericht und Wettbewerbssekretariat

Sachpreisgericht

Dr. Mario Cavigelli
Regierungspräsident
Vorsteher DIEM (Vorsitz)

Reto Knuchel
Kantonsingenieur
TBA (Vorsitz Stv.)

Patrik Degiacomi
Stadtrat Stadt Chur
Vorsteher Departement Bildung
Gesellschaft Kultur

Roger Stäubli
Chef Strassenbau
Kantonsingenieur Stv.
TBA

Fachpreisgericht

Prof. Andrea Deplazes
dipl. Architekt ETH

Heinrich Figi
dipl. Bauingenieur ETH

Rita Illien
dipl. Landschaftsarchitektin HTL

Hans F. Schneider
dipl. Geograph
NHK Graubünden

Prof. Thomas Vogel
dipl. Bauingenieur ETH

Ruedi Vögeli
Leiter Kunstbauten
Tiefbauamt St. Gallen

Weitere Mitglieder ohne Stimmrecht

Matthias Wielatt
Chef Kunstbauten
TBA (1. Ersatz)

Philippe Holzner
Leiter Neubau Kunstbauten
TBA (2. Ersatz)

Urs Amstutz
Projektleiter Strassenbau
TBA

Orlando Nigg
juristischer Mitarbeiter
DIEM

Wettbewerbssekretariat

Pascal Klein
dipl. Bauingenieur ETH

PRÄQUALIFIKATION

Allgemeines

Als Antrag auf Teilnahme am Wettbewerb waren dem Wettbewerbssekretariat das ausgefüllte Formular «Präqualifikationsantrag», der vorbereitete Plan mit einer Ideenskizze für die Brücke sowie ein Kurzbeschrieb abzuliefern.

Im Rahmen der Präqualifikation sind 41 Eingaben gemacht worden. Das Wettbewerbssekretariat führte die formelle Prüfung durch und beurteilte alle Eingaben als gültig (zwei mit Vorbehalt).

Am 10. Dezember 2020 tagte die Jury ein erstes Mal in Chur. Für die administrativen Belange nahm P. Klein an der Sitzung teil. Ziel der Sitzung war es, aus den Präqualifikationsanträgen fünf bis sieben Teilnehmer für die Ausarbeitung eines reduzierten Vorprojektes auszuwählen.

Aufgrund der coronabedingten Einschränkungen (Kt. Graubünden max. zehn Sitzungsteilnehmer in einem

Saal) wurde die Sitzungsorganisation angepasst. Die Regeln des Bundesamtes für Gesundheit wurden eingehalten. Zwei Sitzungsorte wurden mit einer Skype for Business-Einrichtung verbunden. Kein Teilnehmer musste wegen Symptomen oder Quarantäne fernbleiben. Der Projektleiter Strassenbau, U. Amstutz, verzichtete freiwillig auf seine Anwesenheit, um die Anzahl der Teilnehmer zu verkleinern. Er reichte seine Rückmeldungen zum Thema Linienführung und Kurvenradien schriftlich ein.

H. Figi erarbeitete im Vorfeld eine Klassifizierung aller Eingaben nach Linienführung und stellte eine Kurzfassung A4 zu jedem Projekt zur Verfügung. M. Wielatt und Ph. Holzner bereiteten eine Präsentation zu der Geschichte der Linienführungen vor. Das Tiefbauamt hat zudem einige Vorschläge aus realistischen Blickpunkten schematisch visualisiert. Dabei hat sich gezeigt, dass die meisten eingereichten Visualisierungen aus imagi-

nären Betrachtungsrichtungen dargestellt worden sind.

Die 41 Ideenskizzen mit Kurzbeschrieb wurden den Jurymitgliedern vorgängig zugestellt. Die Ideenskizzen zeigen ein breit gefächertes Spektrum an Lösungen auf. Viele Eingaben übertreffen die Ansprüche bezüglich Bearbeitungstiefe an eine Ideenskizze bei weitem.

Kennwort	Linienführung	LF angepasst	Tragwerkstyp	Materialisierung	Brückenlänge	Anzahl Felder	Hauptspann-/Bogenbrückespannweite
1 zu 6	22	ja	Bogenbrücke	Beton	461 m	10	324 m
22 Plus	22	ja	Durchlaufträger	Beton, Stahl	440 m	3	200 m
ALPENSEGLER	21	ja	Bogenbrücke	Beton	640 m	9	305 m
AMUNT AVAL	20	ja	Bogenbrücke	Beton	690 m	11	285 m
Andris	21	nein	Sprengwerk	Beton	528 m	5	348 m
ARCHS COLLIANTS	20	nein	Bogenbrücke	Beton	542 m	14	280 m
Bi-lancia	22	nein	Durchlaufträger	Beton, Stahl	444 m	4	171 m
BOG21'	21	ja	Bogenbrücke	Beton	608 m	11	284 m
CALANDA	21	ja	Schrägseilbrücke	Stahl, Beton	540 m	3	264 m
CORDER	22	ja	Schrägseilbrücke	Beton	469 m	4	363 m
Dal Punt	22	nein	Bogenbrücke	Beton	465 m	11	285 m
Duatschient	20	nein	Durchlaufträger	Beton	535 m	4	200 m
EDELWEISS	21	nein	Schrägseilbrücke	Beton	600 m	5	210 m
FELSENSCHWALBE	22	nein	Schrägseilbrücke	Beton	490 m	8	155 m
FORTE	21	ja	Durchlaufträger	Beton	520 m	3	240 m
GAZE	22	nein	Bogenbrücke	Beton	460 m	21	260 m
GENTLE MOTION	21	nein	Schrägseilbrücke	Beton	570 m	5	240 m
GRASSHOPPER	21	nein	Bogenbrücke	Beton	554 m	10	384 m
HARMONIE	22	nein	Bogenbrücke	Stahl, Beton	480 m	15	280 m
HOCH ÜBER DER PLESSUR	20	ja	Schrägseilbrücke	Beton	570 m	6	200 m
IBEX	21	ja	Schrägseilbrücke	Beton	550 m	5	280 m
JASMINE	22	nein	Bogenbrücke	Beton	480 m	12	280 m
La Churonne	21	nein	Bogenbrücke	Beton, Stahl	500 m	9	329 m
MADLEINA	21	nein	Bogenbrücke	Beton	563 m	18	323 m
MAURUS	21	nein	Sprengwerk	Beton	550 m	5	327 m
MAXCH	21	nein	Sprengwerk	Beton	470 m	3	350 m
OBA DURA	20	nein	Bogen-Sprengwerk	Beton, Stahl oder Verbund	515 m	9	260 m
Offenes Tal	21	ja	Durchlaufträger	Stahl, Beton	520 m	3	228 m
PIZ BERNINA	21	ja	Bogen-Sprengwerk	Beton, Stahl	550 m	7	330 m
PIZ PALÜ	21	ja	Schrägseilbrücke	Stahl, Beton	550 m	3	360 m
Plessursprung	22	ja	Bogenbrücke	Beton	469 m	14	288 m
PORTA	20	nein	Bogenbrücke	Beton	532 m	15	266 m
Sassal	22	ja	Sprengwerk	Stahl	456 m	5	363 m
SERPENT	22	nein	Durchlaufträger	Beton	500 m	5	120 m
SPITZE	21	nein	Schrägseilbrücke	Beton	514 m	3	290 m
SPXSW	21	nein	Bogenbrücke	Beton	546 m	14	359 m
STERN	22	ja	Bogen-Sprengwerk	Beton	460 m	5	284 m
SÜSSWINKEL	22	nein	Bogenbrücke	Stahl, Beton	510 m	16	300 m
TSCHENT	22	ja	Bogen-Sprengwerk	Beton, Stahl oder Verbund	488 m	11	300 m
un solo arco	22	ja	Bogenbrücke	Stahl, Beton	426 m	12	345 m
Unità	21	ja	Bogenbrücke	Beton	542 m	11	340 m

Übersicht Projektideen Präqualifikation

Vorgehen der Jury

Die eingegangenen Präqualifikationsanträge wurden am 9. Dezember 2020 sowohl im geschlossenen Restaurant B12, als auch im grossen Sitzungszimmer des Amtes für Informatik AFI an Stellwänden aufgehängt.

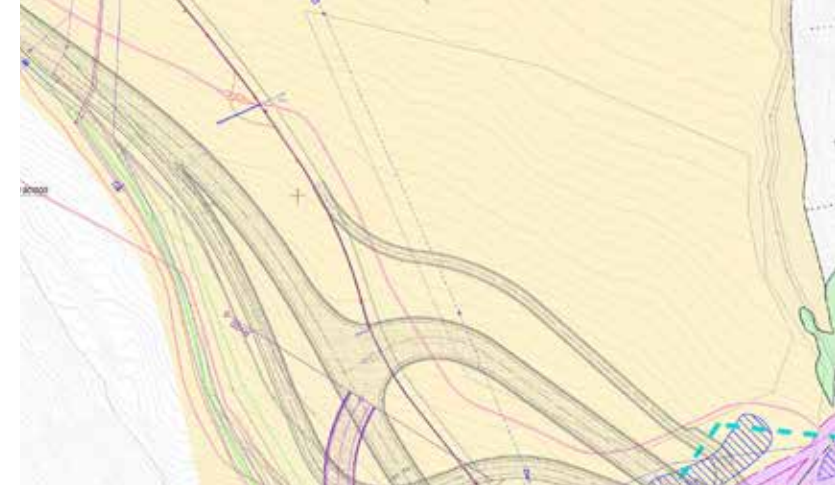
Die Mitglieder des Preisgerichts trafen am 10. Dezember 2020 um 08:00 Uhr ein und wurden direkt in die zwei Gruppen aufgeteilt. Die Gruppe 1 traf sich vorerst im Saal des B12, während die Gruppe 2 im Restaurantteil blieb. Die Begrüssungen durch Regierungsrat Cavigelli und Kantonsingenieur Knuchel erfolgten entsprechend unabhängig. Auch die Einführungen durch R. Knuchel und Ph. Holzner wurden getrennt durchgeführt (Schutzvorgaben BAG, Ablauf Sitzung, Tagesziel). Anschliessend machten sich die Teilnehmer der Gruppe 1 nach einer kurzen Information über die Vorprüfung und die Rekapitulation der Aufgabenstellung an den freien Rundgang, während H. Figi die Projekte der Gruppe 2 wertungsfrei erläuterte.

Gruppe 1 wechselte daraufhin ins Sitzungszimmer des AFI (gegenüberliegende Strassenseite), worauf sich die Gruppe 2 aus dem Restaurantteil des B12 in den Saal begeben konnte.

Im Sitzungszimmer des AFI erläuterte H. Figi die Projekte jetzt der Gruppe 1, während die Gruppe 2 nach Bekanntgabe der Vorprüfungsergebnisse und der Zusammenfassung der Aufgabenstellung den Rundgang in der Ausstellung vornahm. M. Wielatt und Ph. Holzner gaben den beiden Gruppen weitere Informationen zur Geschichte der Linienführungen seit den 1970er-Jahren bis heute.

Nach der Kaffeepause begannen die Gruppen unabhängig mit der Vergabe von Punkten nach den Beurteilungskriterien (siehe Wettbewerbsprogramm Seite 15):

- Grün: Sollte weiterkommen
- Orange: Ist zu diskutieren
- Rot: Nicht weiterverfolgen



Nachdem die Resultate zusammengetragen und zwischen den Räumen abgeglichen worden waren, machten sich die Gruppen unabhängig voneinander an die Diskussion der vorhandenen Differenzen und versuchten, die Beurteilungen der anderen Gruppe nachzuvollziehen.

Das Mittagessen (Kaffee und Sandwich) erfolgte fliegend in den Gruppenräumen.

Am Nachmittag wurde in einer zweiten Runde versucht, die Übereinstimmungen zu finden. Die coronabedingte Aufteilung in zwei Räume erwies sich in dieser Phase als besonders anspruchsvoll. Nach eingehender Diskussion kamen die beiden Gruppen schliesslich zu folgendem Resultat: Die präqualifizierten Projekte sind 1 zu 6, ARCHS COLLIANTS, IBEX, JASMINE, MADLEINA, PIZ PALÜ und un solo arco.



Für die Auswahl waren folgende Aspekte massgebend:

- Als sich herauskristallisierte, dass die Linienführung einen entscheidenden Faktor darstellt, wurde bald klar, dass nicht von allen Tragwerkstypen (Bogen, Schrägseil, Durchlaufträger, Sprengwerk) auf beiden Linienführungen ein Beispiel ausgewählt werden konnte. Vor diesem Hintergrund wurde die Vorentscheidung betreffend Tragwerkssystemen jener hinsichtlich der Linienführung vorgezogen: Durchlaufträger und Sprengwerke wurden zugunsten von Bogen- und Schrägseillösungen aufgegeben.
- Als Alternativen zum Bogen blieben damit zwei Schrägseilbrücken übrig, beide auf der für dieses System besser geeigneten gestreckten Linienführung.
- Die Vorschläge ARCHS COLLIANTS und 1 zu 6 weisen eine gewisse Ähnlichkeit auf, ebenso die Eingaben MADLEINA und JASMINE. ARCHS

COLLIANTS und MADLEINA liegen auf der gestreckten Linienführung, die beiden anderen auf der zum Tal rechtwinkligen. Auf diese Art sind die «klassischen Bogenbrücken» auf beiden Linienführungen gut vertreten und diesbezüglich wurde noch kein Vorentscheid getroffen.

- Das Projekt PIZ PALÜ polarisierte dagegen. Während es von einigen Jurymitgliedern als Konkurrenz zur Skyline der Stadt Chur wahrgenommen wurde, sahen andere eine Chance für ein mutiges Statement. Die durch die Abspannung ermöglichte grosse Spannweite erlaubt die Positionierung der Pylone nahe der Widerlager. Aus einigen Blickwinkeln würde nur ein Pylon und die weitgespannt schlanke Fahrbahn zu sehen sein.
- Das Projekt IBEX als zweiter Schrägseilvorschlag wurde weniger kontrovers diskutiert. Ob dieses Projekt weniger auffällig wäre, bleibt offen. Es handelt sich ebenso um eine sehr

originelle Schrägseilkonstruktion.

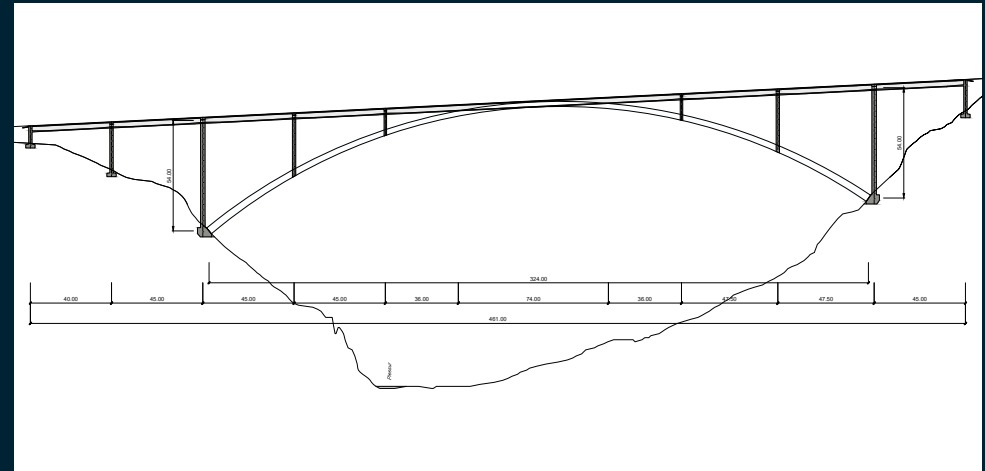
- Bei beiden Schrägseilbrücken wurde den Teams mitgeteilt, dass die Kurvenradien und Einspurstrecken gemäss Vorgaben umzusetzen sind.
- Der Vorschlag un solo arco hat ebenfalls gegensätzliche Meinungen ausgelöst. Wenn es gelingt, zu zeigen, dass dieser Bogen im Freivorbau erstellt werden kann, wäre es eine faszinierende Lösung. Es bleiben auch Fragen in Bezug auf den Umgang mit den Zwangskräften und auf die Dauerhaftigkeit offen. Die Idee, dass ein Wettbewerb mit sieben zur Vorprojektreife gebrachten Varianten die Gelegenheit zur Beantwortung derartiger Fragen ist, hat sich durchgesetzt.

Die ausgewählten Projektvorschläge sind im Folgenden als Übersicht dargestellt.

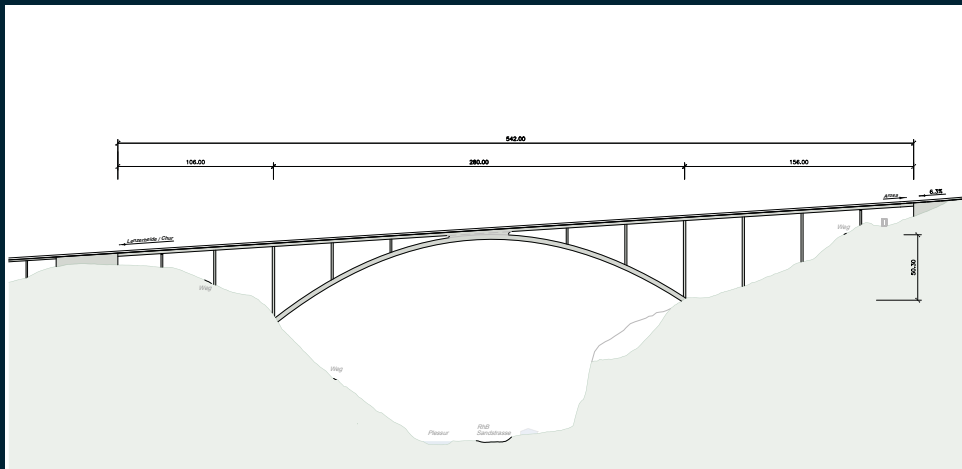
Die Mitteilung des Juryentscheids an alle Bewerber erfolgte durch das Wettbewerbssekretariat am 16. Dezember 2020.

Auswahl der Projekte für die Phase Wettbewerb

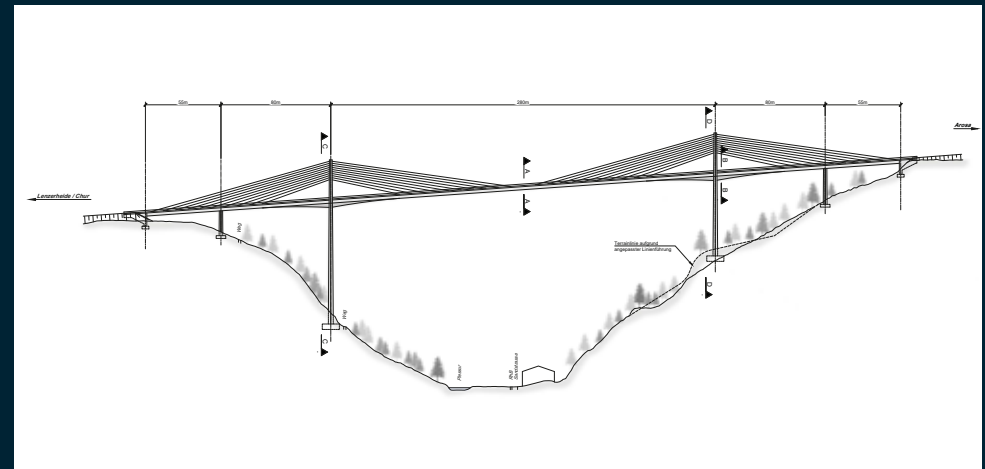
1 zu 6



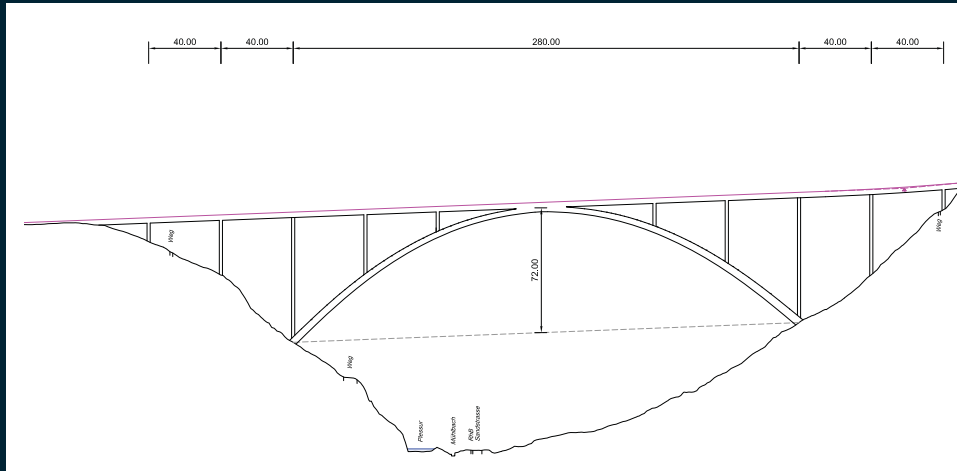
ARCHS COLLIANTS



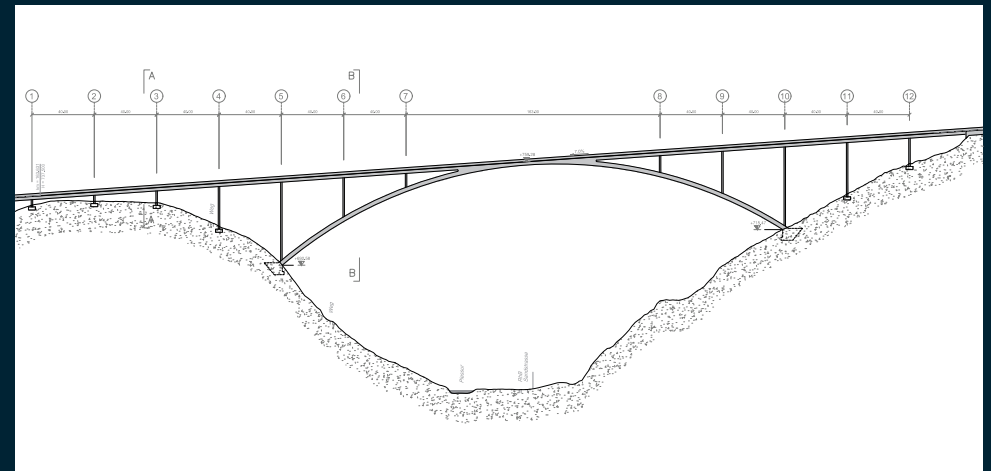
IBEX



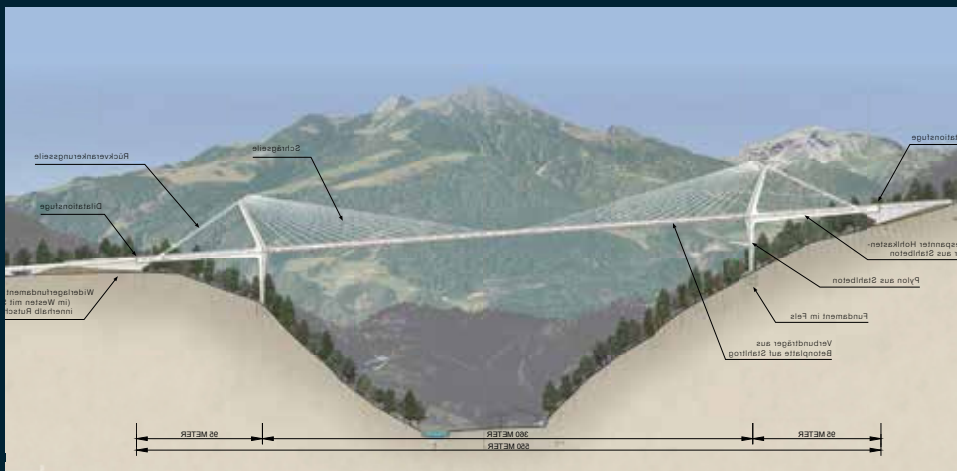
JASMINE



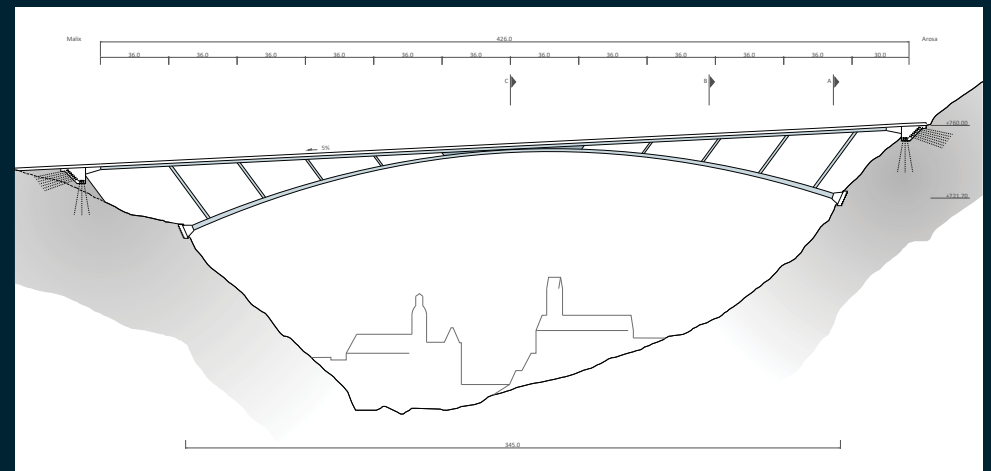
MADLEINA



PIZ PALÜ



un solo arco



PROJEKTWETTBEWERB

Vorgehen der Jury

Die Wettbewerbsbeiträge konnten von den Jurymitgliedern vorgängig am Standort der Abteilung Kunstbauten des Tiefbauamtes in Chur eingesehen werden, wovon reichlich Gebrauch gemacht wurde. Die Wettbewerbsbeiträge wurden zusammen mit den vom Tiefbauamt in Auftrag gegebenen Modellen im Massstab 1 : 500 im Kirchgemeindehaus Titthof in Chur für die Jurysitzung aufgestellt.

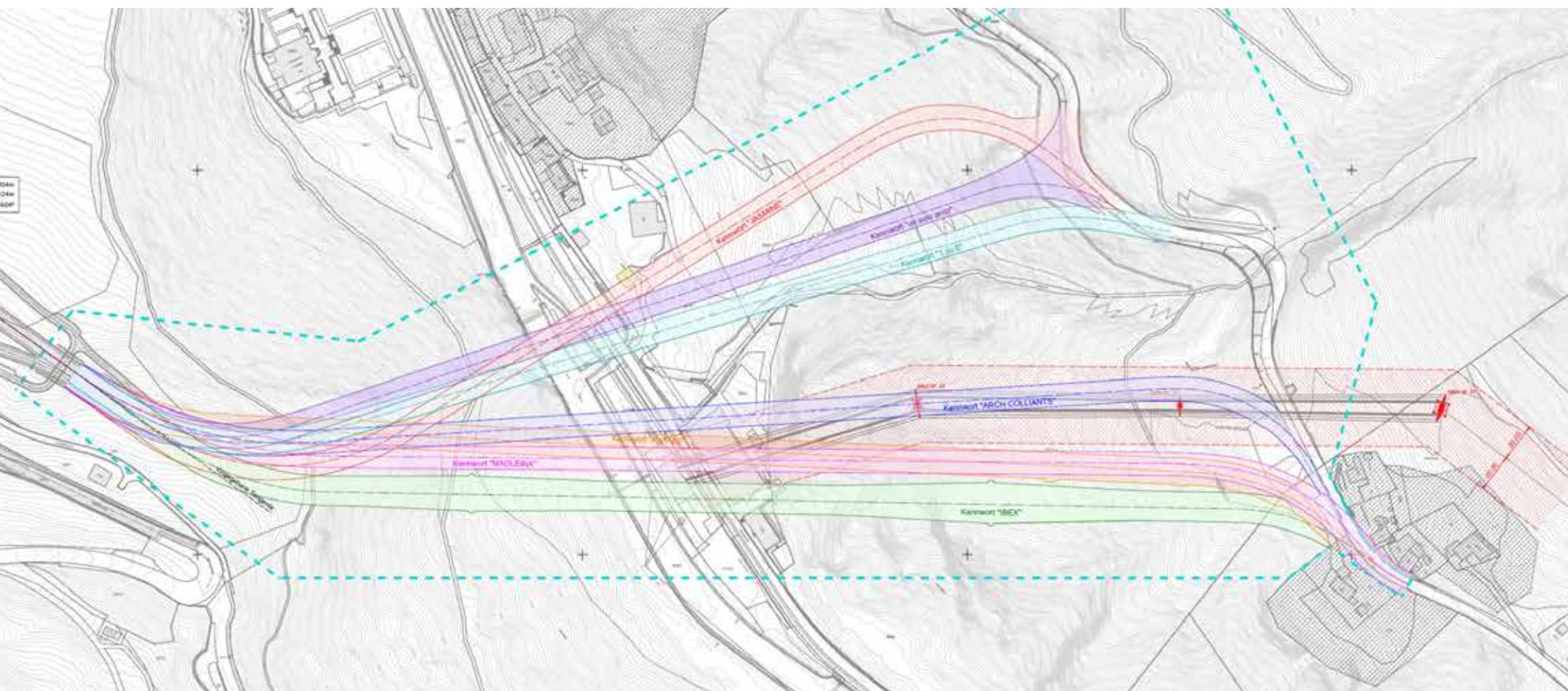
Die Mitglieder des Preisgerichts trafen am 25. Juni 2021 um 08:00 Uhr vollzählig ein. Dank gelockerter Schutzvorgaben des BAG konnte die Sitzung diesmal ohne räumliche Trennung abgehalten werden. Regierungspräsident Cavigelli und Kantonsingenieur Knuichel eröffneten den Jurytag und begrüßten die Anwesenden.

Vorprüfung

Es wurden sieben Projekte termingerecht eingereicht. Die Vorprüfung der eingereichten Wettbewerbsbeiträge (Vollständigkeit, Anonymität, Fristen) wurde unter Wahrung der Anonymität durch das Wettbewerbssekretariat vorgenommen. Aufgrund der Vorprüfung erfüllten alle Projekte die formellen Aspekte und konnten für die Beurteilung zugelassen werden.

Ein Teilnehmer hatte im Laufe der Bearbeitung beim Tiefbauamt nach weiteren Planunterlagen gefragt und sich dadurch enttarnt (Versehen eines Praktikanten). Das Preisgericht war der Meinung, dass durch die Kenntnis eines Kandidaten ohne Zuordnung zum Kennwort die Anonymität nicht verletzt ist. Die betroffenen Ersatzpreisrichter M. Wielatt und Ph. Holzner kamen nicht zum Einsatz, sodass die stimmberechtigten Preisrichter unbelastet blieben.

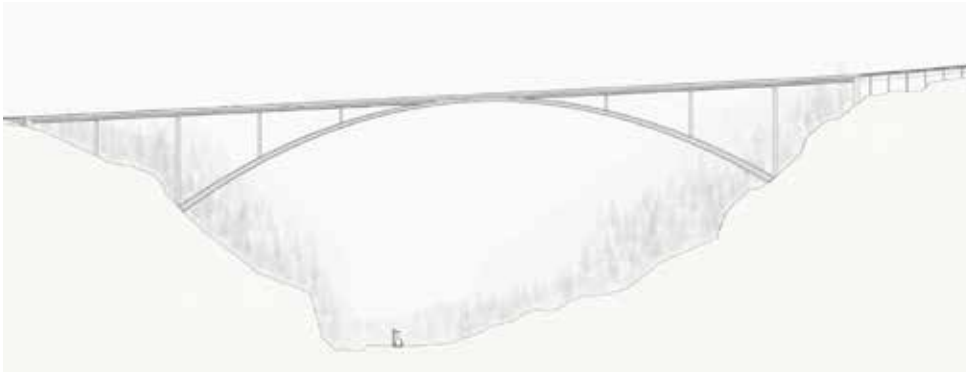




Die sieben Beiträge lagen auf sieben unterschiedlichen horizontalen Linienführungen

Klassische Stahlbeton-/Spannbeton-Konstruktionen

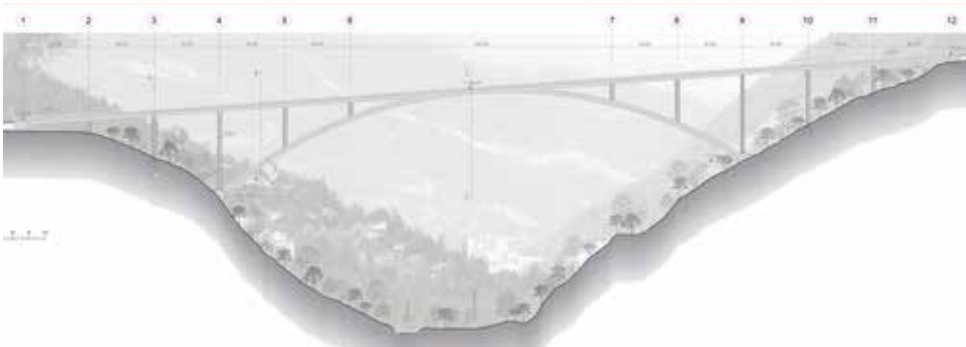
1 zu 6



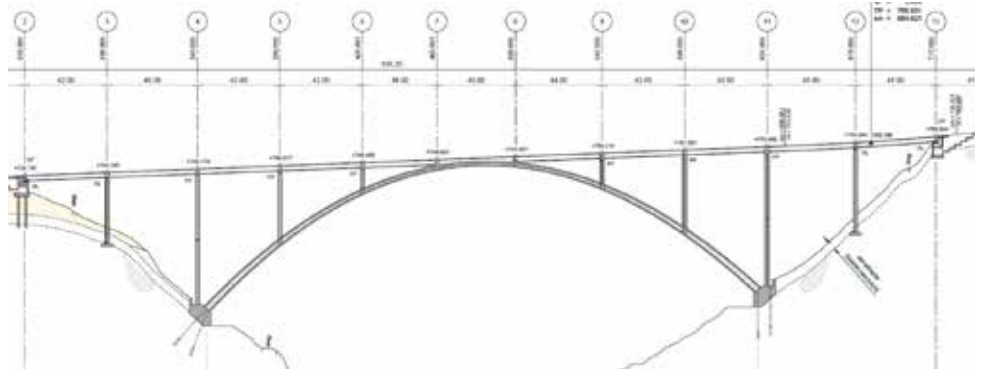
ARCHS COLLIANTS



MADLEINA



JASMINE

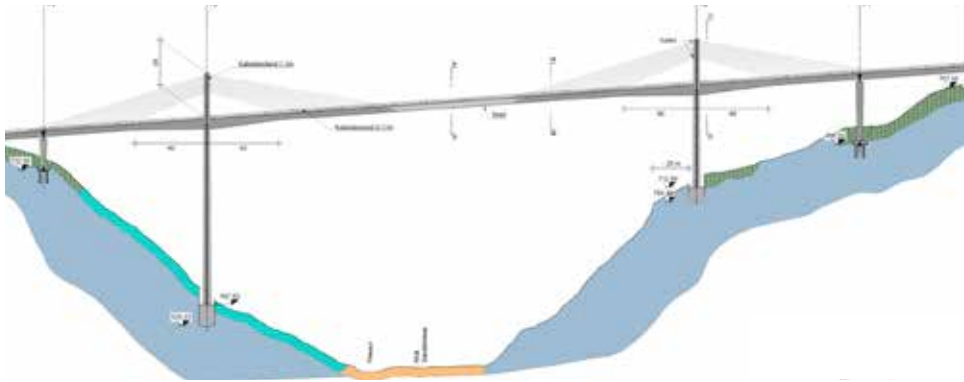


JASMINE und 1 zu 6 liegen vorne im Tal (stadtnahe) und sind im Vergleich zu den Projekten auf der gestreckteren Linienführung kürzer und weniger steil. ARCHS COLLIANTS und MADLEINA liegen weiter hinten im Tal und weisen deshalb eine grössere Steilheit und eine grössere Länge auf. 1 zu 6 und ARCHS COLLIANTS weisen Zwillingsbogen auf, während MADLEINA und JASMINE auf Einzelbogen ruhen. 1 zu 6, ARCHS COLLIANTS und MADLEINA werden «klassisch» mit Bogen im Freivorbau und Überbau auf Lehrgerüst errichtet. JASMINE greift auf die Melan-Bauweise mit eingeklappten Stahlbögen zurück.

ARCH COLLIANTS liegt entsprechend der angebotenen Linienführung 20 exakt auf der Achse der Hochspannungsleitung. Dies bedingt deren provisorische Umlegung bereits während der Bauzeit und eine definitive Umlegung in die gebaute Brücke.

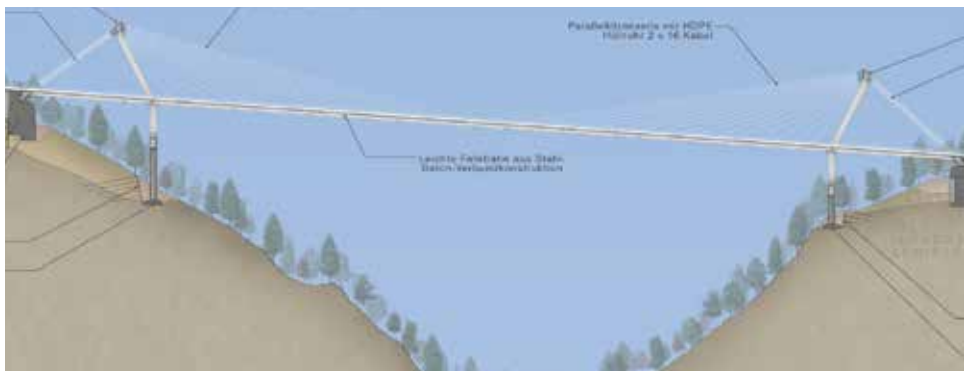
Schrägseilbrücken

IBEX



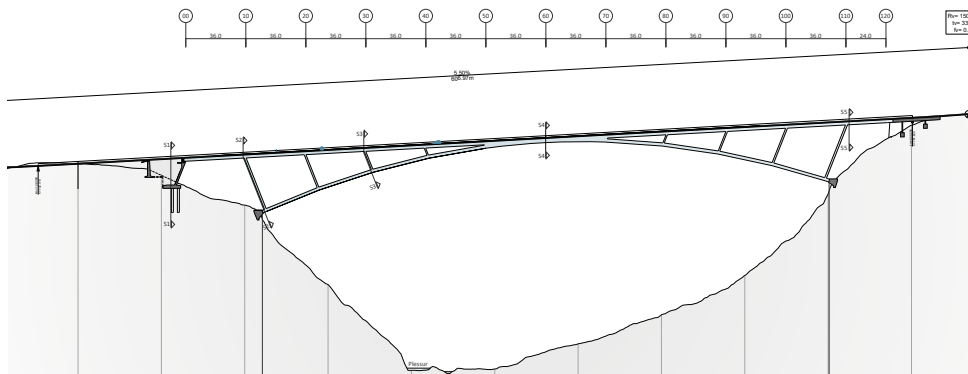
Beide Schrägseilvorschläge liegen auf der dafür besser geeigneten, gestreckteren, hinteren Linienführung. IBEX ist als Extradosed Bridge in Spannbeton ausgebildet, während PIZ PALÜ eine klassische Schrägseilbrücke mit flacher Kabelführung und Stahlverbundfahrbahnkonstruktion ist. Beide profitieren davon, dass die Abspannung der Freivorbauten im Bauzustand der Abspannung im Endzustand entspricht. Das ist vor allem ein Nachhaltigkeitsvorteil gegenüber den klassischen Bogenbrücken, bei denen die gewaltigen Tonnagen an provisorischem Abspann- und Pylonmaterial wieder abgeführt werden müssen.

PIZ PALÜ



Flacher Stahlbogen mit Fahrbahn in Verbund

un solo arco



un solo arco liegt von den drei vorderen Linienführung am tiefsten im Tal und mündet mitten in der bestehenden Lehnbrücke Nasstobel in die Schanfiggerstrasse. Die Stahlkonstruktion dieser Brücke würde innovativ im Freivorbau von beiden Flanken her errichtet, sodass die Betonfahrbahnplatte im Nachgang darüber betoniert werden könnte.

Nach einem freien Rundgang stellten die Referenten H. Figi und T. Vogel im Laufe des Morgens die sieben Eingaben wertungsfrei vor. Die entsprechenden Beschriebe werden im Folgenden aufgrund der abgegebenen Notizen wiedergegeben. Als Abschluss der wertungsfreien Darstellung ordnete U. Amstutz die gewählten Lösungen strassenbaulich ein, die Landschaftsarchitekten R. Illien und H. Schneider erläuterten die landschaftlichen Aspekte, A. Deplazes die Gestaltung.

Strassenbauliche Betrachtungen

Die Strassengeometrie wurde jeweils hinsichtlich Linienführung (horizontal/vertikal) und Querschnittsgestaltung beurteilt. Mit Ausnahme von IBEX haben alle den vorgegebenen Querschnitt berücksichtigt. IBEX hat das Querprofil von 11.00 m auf 13.41 m verbreitert.

Bei ARCHS COLLIANTS und JASMINE wurden die Klothoidenparameter der horizontalen Linienführung zu klein gewählt. Beide Projekte können in der nächsten Phase ohne starke Veränderung der Brückengeometrie korrigiert werden.

Anschlussbereiche

Die Projekte sind mit unterschiedlicher Detaillierung dargestellt. Gemäss der Fragestellung im Wettbewerb musste keine Lösung aufgezeigt werden. Alle Projekte müssen bei den Anschlussbauwerken noch weiterentwickelt werden.

Schanfiggerstrasse

Insbesondere die vier Projekte, welche im Brandacker anschliessen, müssen betreffend Sichtweiten, Liegenschaftszufahrten, Parkplatz und Haltestelle ÖV vertieft betrachtet werden. Je nach Anschlusspunkt sind auch mehr oder weniger kontinuierlich optimale Kurvenabfolgen betreffend Fahrdynamik möglich.

Julierstrasse

Der Zusammenschluss der Fuss- und Radwegverbindungen muss gelöst werden. Die Weiterentwicklung auf beiden Seiten kann bei allen Projekten ohne direkten Einfluss auf die Brückengeometrie erfolgen.

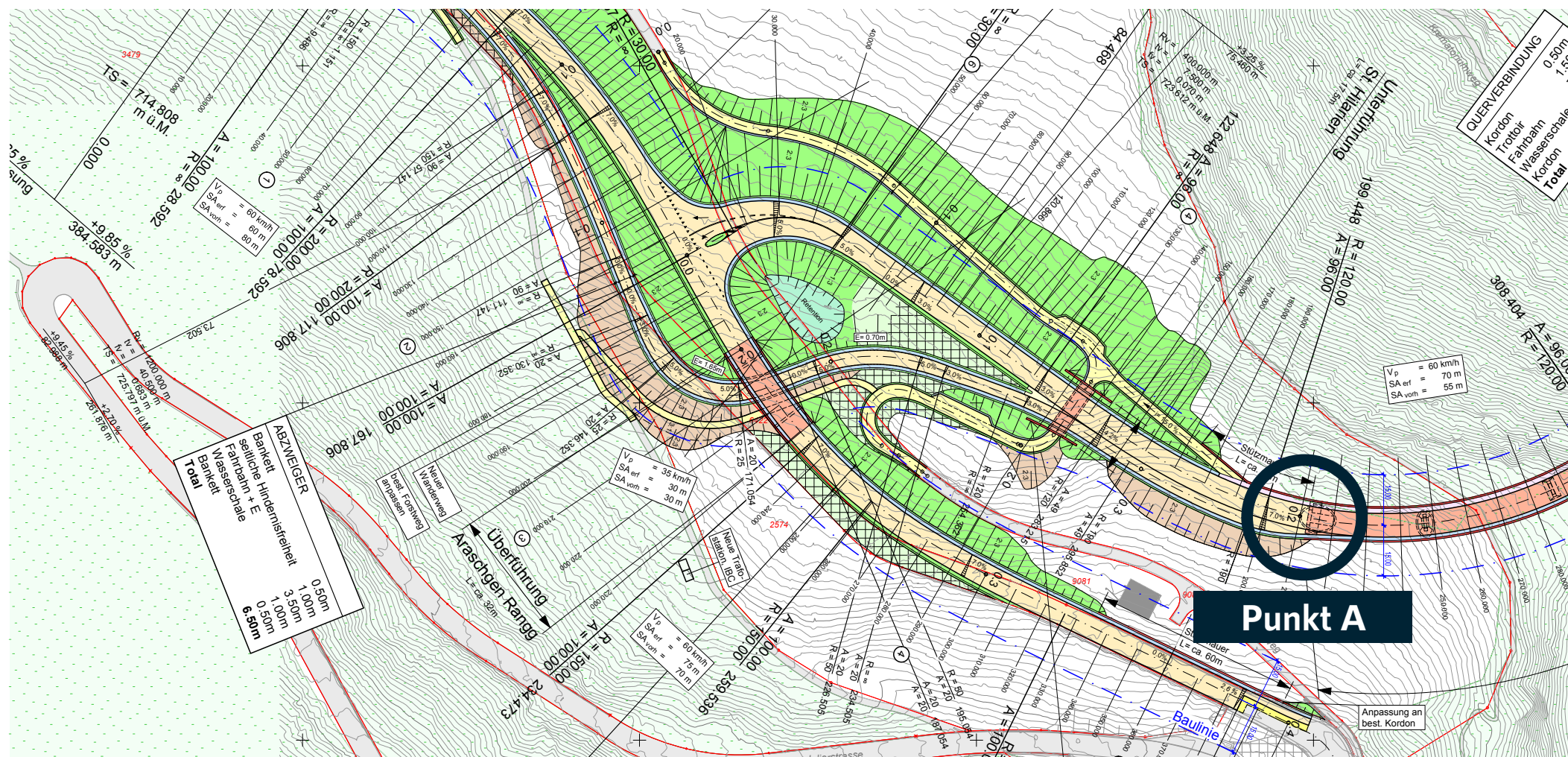
Vertikale Linienführung

Betrachtung der Fahrbahnhöhe (Punkt A) bei der Lage des Widerlagers Auflageprojekt 2008 im Vergleich zu den Höhen der Projekteingaben in gleicher Lage. Höhendifferenzen beim Punkt A haben direkten Einfluss auf das Längsgefälle zwischen der Brücke und dem Anschluss Julierstrasse. Daraus entstehen unterschiedliche Fahrbahnhöhen beim Zusammenschluss By-Pass/Hauptfahrbahn. Die Steigung beim By-Pass (Zwangspunkt Unterführung Julierstrasse) ist deshalb je nach Projekt unterschiedlich.

Gegenüber dem Auflageprojekt 2008 wurden mit der Wettbewerbs-Vorgabe der Längenprofile 20, 21, 22 die Höhe der Fahrbahn beim Punkt A bereits verändert. Dies mit entsprechender Auswirkung auf die Steigung beim By-Pass.

Im Vergleich dieser Vorgaben zu den Projekten fällt auf: Fünf Projekte haben die Fahrbahnhöhe bei Punkt A im

Bereich der Vorgaben gewählt. Das Projekt ARCHS COLLIANTS ist mit der Linie 20 nochmals über einen Meter höher als die Vorgabe. Daraus ergibt sich beim By-Pass eine Steigung von 10.4 %. Un solo arco hat die Fahrbahnhöhe bei Punkt A tiefer angesetzt als die Vorgabe: Die Steigung beim By-Pass ist gleich wie beim Auflageprojekt 2008.

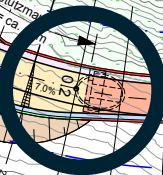


Punkt A

QUERVERBINDUNG	
Kordon	0.50m
Trottoir	1.50m
Fahrbahn	3.50m
Wasserschale	1.00m
Kordon	0.50m
Total	7.00m

$V_p = 60$ km/h
 $SA_{erf} = 70$ m
 $SA_{vorh} = 55$ m

Unterführung
St. Hilaren
 $L = ca. 1.50$ m
 $R = 120.00$
 $A = 96.00$



Anpassung an
best. Kordon

Baulinie

Überführung
Araschen Rang
 $L = ca. 30$ m

$V_p = 35$ km/h
 $SA_{erf} = 30$ m
 $SA_{vorh} = 50$ m

$V_p = 60$ km/h
 $SA_{erf} = 70$ m
 $SA_{vorh} = 50$ m

ABZWEIGER
Balkett
Seitliche Hindernisfreiheit
Fahrbahn + E
Wasserschale
Balkett
Total
0.50m
1.00m
3.50m
1.00m
0.50m
6.50m

$TS = 714.808$
m u.M.

$V_p = 60$ km/h
 $SA_{erf} = 60$ m
 $SA_{vorh} = 60$ m

$R = 200.00$
 $A = 100.00$
 $R = 200.00$
 $A = 100.00$

Neuer
Widerstand
best. Fortweg
Anpassen

Neuer
Trottoir
best. Kordon

$R = 120.00$
 $A = 96.00$

Landschaftliche Aspekte, Gestaltung

Die Nachhaltigkeit bezüglich Umgebung und Ressourceneinsatz wird in den Mittelpunkt gestellt. Die Schrägseilbrücken und der flache Stahlverbundbogen versprechen im Vergleich zu Bogenbrücken kleinere Schneisen unter- und oberhalb der Fahrbahnebene. Sie erfordern weniger provisorische Stahlkonstruktionen mit entsprechenden Foundationeingriffen.

Es wird diskutiert, ob eine Anordnung der Kämpfer auf den vorhandenen Felskämmen oder besser zwischen denselben vorzuziehen ist (Erhaltung lokale Topografie, Habitat). Es zeigt sich, dass die Anordnung auf den hinteren Linienführungen längere und steilere Brücken zur Folge hat. Hier weisen die Schrägseilbrücken Vorteile auf. Beide kommen allerdings unangenehm nahe an der Siedlung Brandacker an, die Scheinwerfer der Richtung Arosa auffahrenden Fahrzeuge werden direkt in die Wohnzimmer der Anwohner zünden (siehe Immissionen).

Die Bogen auf der langen Linienführung sind unweigerlich auf längere Vorlandbrücken angewiesen. Diese werden unterschiedlich beurteilt.

Die vorhandene Hochspannungsleitung wird als Teil der «Landschaft» wahrgenommen und als nicht weiter störend betrachtet. Sie kann zu einem späteren Zeitpunkt in die Brücke verlegt werden.

Immissionen

Die Art der Exposition und die Anzahl betroffener Anwohner ist ein wichtiges Kriterium für Akzeptanz und Realisierungschancen des Projekts.

Die Lärmbelastung der Anwohner ist weitgehend durch die Linienführung vorgegeben und nicht vom Brückentyp abhängig. Da alle Querschnitte Leitmauern oder Brüstungen aufweisen, strahlt der Lärm mehrheitlich gegen oben ab, das heisst zu den bereits bisher belasteten Anwohnern im Brandacker und den bisher unbelasteten Anwohnern in Araschgen. Die Unterlieger werden eher durch Schattenwurf und herabfallende Gegenstände belastet als durch Lärm.

Die nächtliche Belastung durch zündende Scheinwerfer (Lichtverschmutzung) ist auch für den Brandacker neu, wo die Fahrzeuge bisher unterhalb quer zirkulieren und nicht in Richtung der Wohnbauten.

Beurteilungskriterien

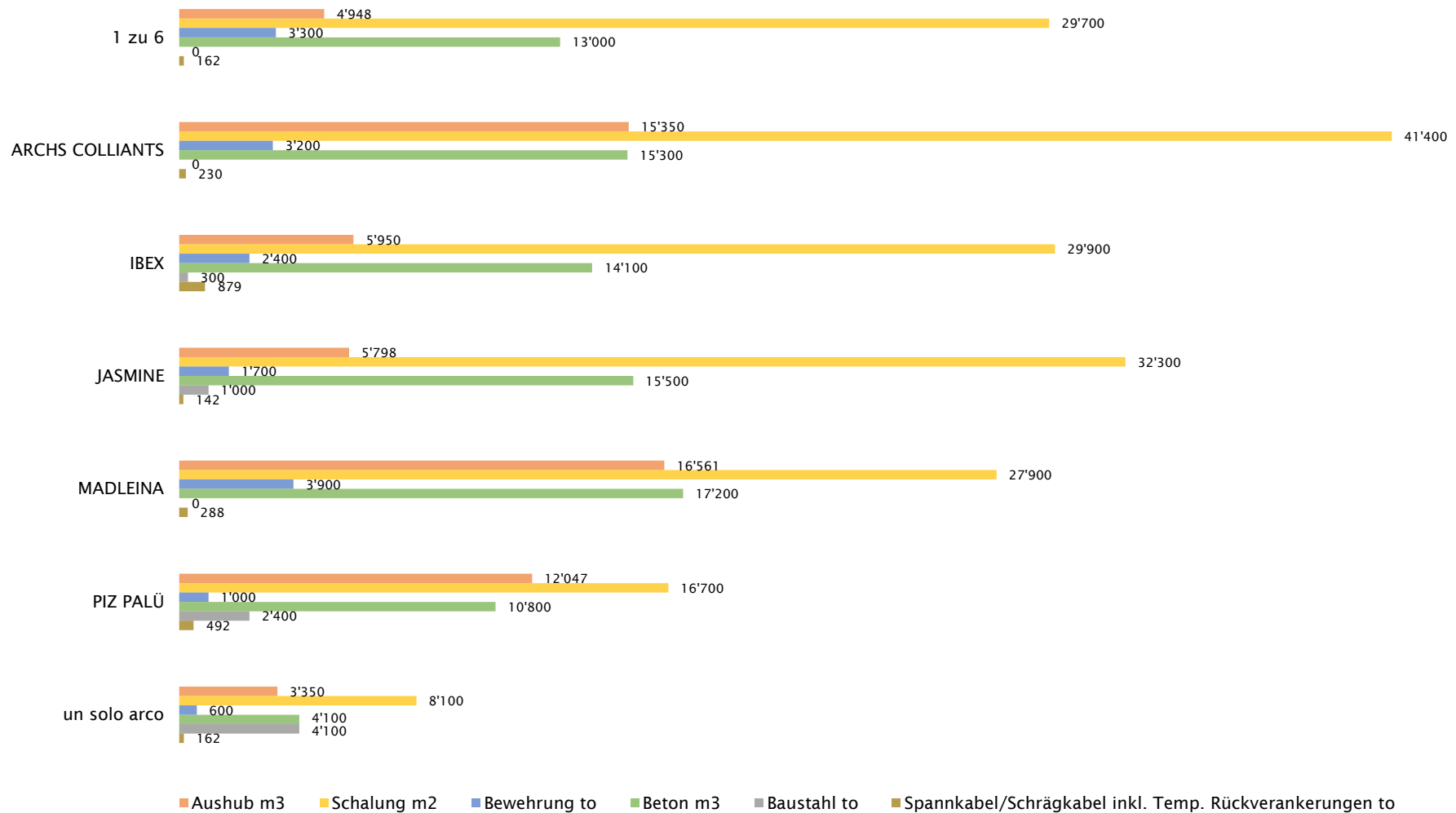
Die Projekte wurden in einer ersten Session nach den im Wettbewerbsprogramm definierten Kriterien beurteilt mit dem Ziel einer Reduktion auf drei bis vier Projekte. Die Eingaben wurden beurteilt nach den Kriterien gemäss Seite 16 des Wettbewerbsprogramms:

- Gesamtkonzept (Berücksichtigung der relevanten Randbedingungen, Tragwerkskonzept, Verträglichkeit mit der Umwelt insbesondere dem Orts- und Landschaftsbild, Nachvollziehbarkeit)
- Qualität des Bauwerks hinsichtlich konstruktiver Durchbildung, Ästhetik, Funktionstüchtigkeit, Dauerhaftigkeit und Ausführbarkeit
- Wirtschaftlichkeit
- Bewertung in Bezug auf Chancen und Risiken
- Qualität des Projekts

Die Gewichtung entspricht der Reihenfolge.

Die Jury begab sich dafür zu den Modellen und Plan-Stellwänden des jeweiligen Projekts. Zuerst wurde eine Beurteilung durch den Referenten vorgenommen, die durch den Co-Referenten ergänzt wurde. Anschliessend äusserten sich die übrigen Juroren.

Übersicht Massenauszüge



ABLAUF DER RANGIERUNG

Auswahl der Projekte der engeren Wahl

In einer ersten Runde wurden die Beiträge IBEX und JASMINE einstimmig von der Rangierung ausgeschlossen. Die vorgeschlagenen Lösungen und/oder deren Bearbeitungstiefe entsprechen nicht den Erwartungen für dieses Projekt.

In einer zweiten Runde wurden die beiden Zwillingsbögen 1 zu 6 und ARCHS COLLIANTS einander gegenübergestellt. 1 zu 6 wies eindeutig mehr Defizite auf (Stützenkonstruktion, Massigkeit) und wurde deshalb gegenüber ARCHS COLLIANTS als unterlegen betrachtet. Die anschließende Gegenüberstellung der Bogenprojekte MADLEINA und ARCHS COLLIANTS auf der hinteren, langen Linienführung ergab mehr Vorteile für MADLEINA (schönere Bogenkonstruktion mit eleganterer Scheitellösung, Verwendung von weniger hochfestem Beton). Die Vorschläge 1 zu 6 und ARCHS COLLIANTS wurden deshalb von der Rangierung ausgeschlossen.

Als Projekte der engeren Wahl verblieben demnach MADLEINA, PIZ PALÜ und un solo arco.

Rangierung

Nachdem die Projekte der engeren Wahl feststanden, wurde eine kurze Kaffeepause eingelegt. In einer anschliessenden zweiten Session wurden die verbleibenden Projekte rangiert.

Die Jury freute sich, dass drei unterschiedliche Brückentypen das Podest erreicht hatten. Un solo arco wird als innovative Bogeninterpretation gesehen, während MADLEINA der schönste Entwurf aus dem Kreis der klassischen Betonbögen ist. PIZ PALÜ repräsentiert die Schrägseilbrücken auf ähnlich erfrischende Art wie un solo arco die Welt der Bögen. Alle drei werden als umsetzbar erachtet, die beiden Bögen mit etwas weniger Risiken als PIZ PALÜ. Es wird noch einmal betont, dass dieses Bauwerk mehr als eine neue Verkehrsverbindung werden soll. Das Potenzial für eine neue Sehenswürdigkeit wird durchaus begrüsst.

Nach einer kurzen Unterhaltung zeigte sich, dass die Meinungen ohne

weitere Diskussion gemacht waren. Un solo arco wird einstimmig als Sieger gekürt. Er vereinigt die Vorteile von PIZ PALÜ und MADLEINA. Er ist innovativ, nachhaltig und löst die Aufgabe am effizientesten.

Nachdem der Gedanke, PIZ PALÜ und MADLEINA beide auf Platz 2 zu setzen, verworfen worden war, entwickelte sich eine kurze Diskussion zu den Themen «Sicherer Wert» vs. «Mut», «Postkartenmotive» und «politische Akzeptanz». Da dies aber keine Kriterien nach dem Wettbewerbsprogramm sind, wurde in einer Konsultativabstimmung PIZ PALÜ mit 8 : 2 Stimmen auf den 2. Rang gesetzt. Die Unterlegenen konnten sich dem Verdikt anschliessen, sodass die folgende Rangierung resultierte:

Rang 1: un solo arco

Rang 2: PIZ PALÜ

Rang 3: MADLEINA

Entschädigung

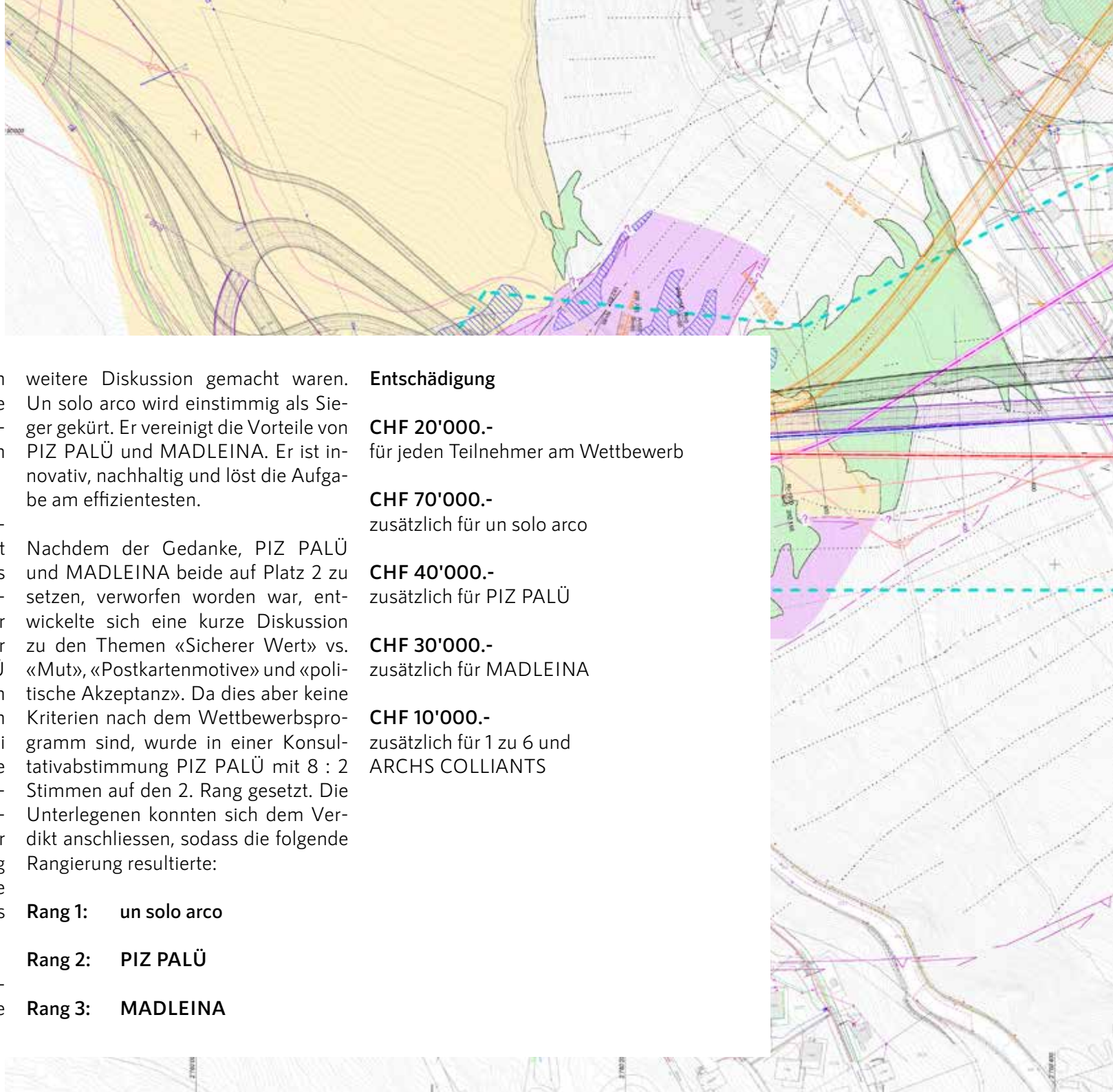
CHF 20'000.-
für jeden Teilnehmer am Wettbewerb

CHF 70'000.-
zusätzlich für un solo arco

CHF 40'000.-
zusätzlich für PIZ PALÜ

CHF 30'000.-
zusätzlich für MADLEINA

CHF 10'000.-
zusätzlich für 1 zu 6 und
ARCHS COLLIANTS



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Cavigelli'.

Dr. Mario Cavigelli

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'P. Degiacomi'.

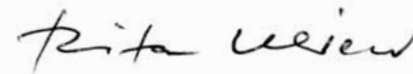
Patrik Degiacomi

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'A. Deplazes'.

Prof. Andrea Deplazes

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'H. Figi'.

Heinrich Figi

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Rita Illien'.

Rita Illien

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Reto Knuchel'.

Reto Knuchel

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Hans F. Schneider'.

Hans F. Schneider

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'R. Stäubli'.

Roger Stäubli

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'T. Vogel'.

Prof. Thomas Vogel

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'R. Vögeli'.

Ruedi Vögeli

1. RANG



un solo arco

Projektbeschreibung

Die Brücke un solo arco ist 420 m lang und besteht aus einem sehr flachen Stahlbogen und einem Fahrbahnträger in Verbundbauweise. Als schlanke, transparente Konstruktion quert sie das Tal hoch über der Plessur. Die Fahrbahn ist mit geneigten Stützen aufgeständert. Dank dieser Anordnung beschränken sich die bleibenden Eingriffe in die steilen Hangflanken auf die Kämpferfundamente.

Mit der gestreckten Linienführung wird eine kurze Brückenlänge innerhalb des Wettbewerbsperimeters und eine möglichst grosse Distanz zu bewohnten Gebäuden angestrebt. Sie quert die Plessur in einem nahezu rechten Winkel, verläuft über 380 m gerade und schliesst beidseitig mit Radien von rund 100 m an die Schanfiggerstrasse an. Auf diese Art wird die fast neue Lehenbrücke weiterhin genutzt. Die Fahrbahn weist ein Längsgefälle von 5.5 % auf. Das Tragwerk mit dem sehr flachen

Bogen mit einer Spannweite von 340 m (Pfeilverhältnis 1 : 10), den geneigten Stützen und dem durchlaufenden Fahrbahnträger ist verformungsempfindlich und es resultiert ein Bogenschub in der Grössenordnung von 120 % des Brückengewichts im Bogenbereich. Der Brückenträger ist auf der Seite Arosa monolithisch mit der Fahrbahn der Lehenbrücke verbunden und mit einem durchgehenden Sporn in den Fels eingebunden. Beim Widerlager Seite Chur ist er verschieblich gelagert. Dadurch

ist die Brücke nicht mehr «voll integral», wie im Rahmen der Präqualifikation «versprochen» wurde, sondern nur noch «möglichst integral».

Die Brückenkonstruktion besteht primär aus Stahl und Beton. Widerlager und Fahrbahnplatte sind aus Ort beton C30/37. Brückenkasten, Stützen und Bogen sind aus Flachstahl S355 beziehungsweise S460 zusammengeschweisst und werden mit einer Beschichtung gegen Korrosion geschützt. Brückenkasten und Bogen sind

begehrbar, die Stützen sind luftdicht verschweisst. Der Brückenträger besteht aus einem 7 m breiten und 1.80 m hohen Hohlkasten und einer im Verbund wirkenden Betonplatte. Der Stahlträger vereinigt sich im Scheitel über 72 m mit dem Bogen zu einem gemeinsamen Kasten. Ihre Stege und die Seitenflächen der Stützen liegen in einer Ebene, dadurch erscheinen sie wie «aus einem Guss».

Die beiden Kämpferfundamente sind auf stabilem Bündnerschiefer flach fundiert. Das Widerlager Seite Chur wird mit Bohrpfehlen, das Widerlager Seite Arosa wie die bestehende Lehenbrücke mit Schächten im Fels fundiert. Die Brücke soll von den beiden Enden aus

im Freivorbau über das Tal erstellt werden. Die Baustelle wird über Krane bedient und die Zulieferung erfolgt über die Julier- und die Schanfiggerstrasse. Die Hochspannungsleitung wird nicht tangiert. Unvermeidbare Immissionen während der Bauausführung treten nicht in der Nähe von bewohnten Gebäuden auf. Der Freivorbau erfolgt von beiden Seiten her für die gesamte Stahlkonstruktion als Auskragung von etwa 180 m. Die auftretenden Zugkräfte in den Widerlagerbereichen werden mit Felsankern aufgenommen. Nach dem Bogenschluss werden Fahrbahnplatte und Brüstungen mit zwei Schalwagen symmetrisch in Ortbeton erstellt.

Verfasser

Federführende Firma

Conzett Bronzini Partner AG, dipl. Ingenieure ETH /FH / SIA, Chur

Weitere Beteiligte

Schlaich Bergermann Partner – sbp gmbh, Berlin

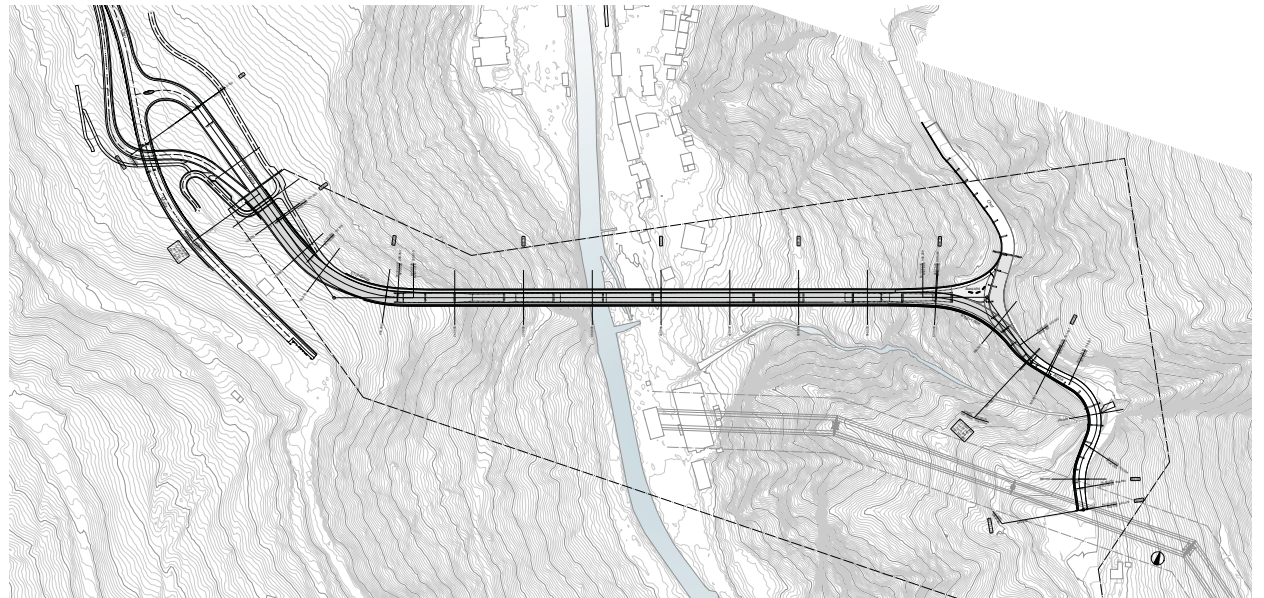
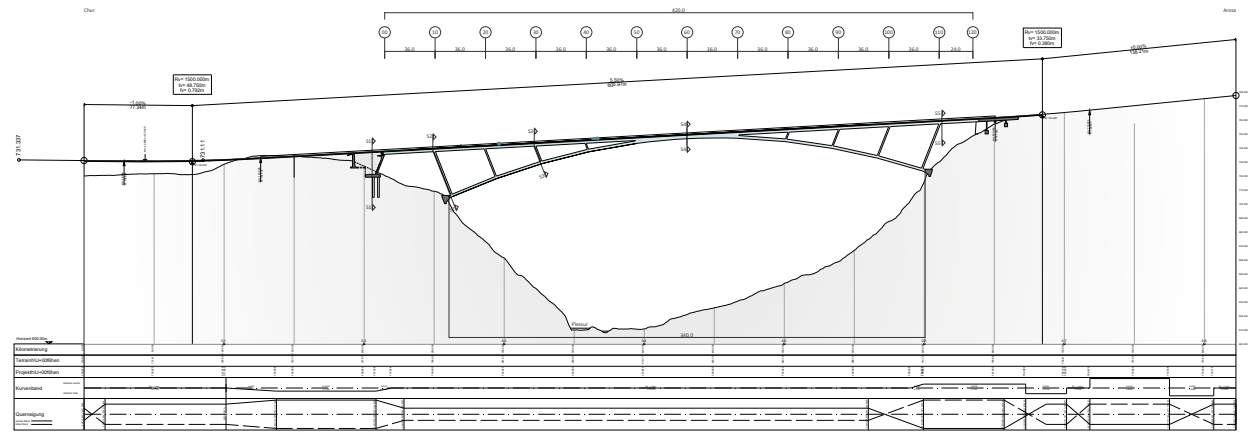
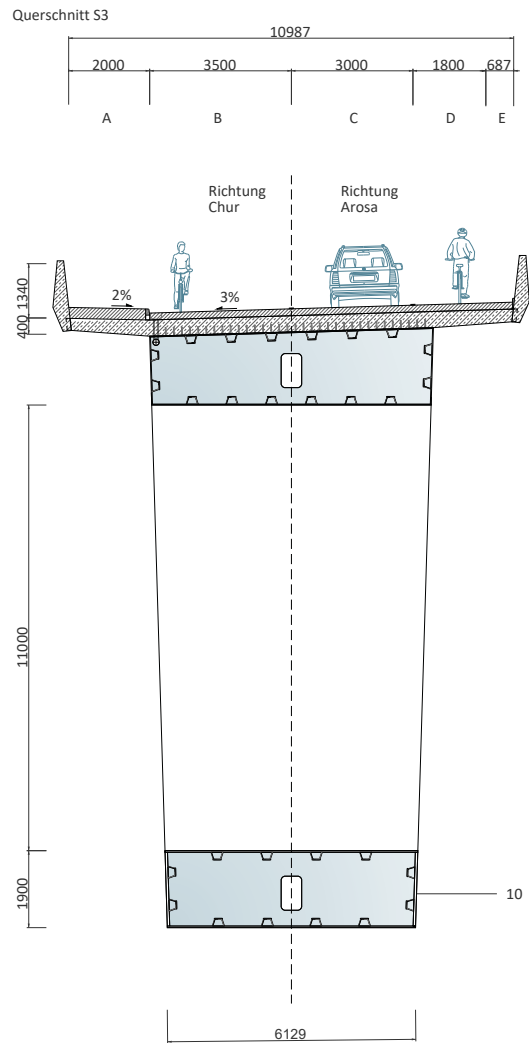
Tuffli & Partner AG, Ingenieure und Berater, Chur

D. Jüngling und A. Hagmann, dipl. Architekten BSA/SIA AG, Chur

Vogt Landschaftsarchitekten AG, Zürich

Nightnurse Images AG, Zürich





Beurteilung

Das Gesamtkonzept der flachen Stahlbogenbrücke trifft den Nachhaltigkeits-Gedanken auf mehreren Ebenen am besten. Einerseits konzentrieren sich die baulichen Eingriffe auf einen engen Raum, andererseits ist der Materialbedarf und damit die notwendigen Transporte durch die engen Zufahrten kleiner als bei den anderen Bögen. Der Freivorbau in Stahl erlaubt eine weitgehende Deckungsgleichheit der Ansprüche für Bau- und Endzustand, während für die klassischen Bogenkonstruktionen grosse Mengen an Bauhilfskonstruktionen notwendig sind.

Die wichtigen Randbedingungen werden eingehalten, das Tragwerkskonzept im Endzustand ist schlüssig. Dauerhaftigkeit und Ausführbarkeit werden als gegeben betrachtet. Die Wahl einer Stahlkonstruktion erweist sich aus Erfahrung, im Vergleich mit anderen grossen Bogenbrücken als nachvollziehbar. Trotz grösster Spannweite ist die Brücke insgesamt die kürzeste im Bewerberfeld.

Die Gestaltung dieses Vorschlags findet in der Jury schon früh Anklang. Die Verträglichkeit mit dem Orts- und Landschaftsbild ist gut, weil die Ankunftsorte beidseitig gut gewählt wurden. Die Lage vorne im Tal ist für einen Bogen vorteilhaft, die schlanke und regelmässige Ausbildung der optisch monolithischen Form mit klaren Linien ohne Schattenfugen gefällt. Die Ausbildung der Böschung unter der Brücke muss noch sorgfältig studiert werden.

Die mit innenliegenden Rippen ausge-

steifte Stahlkastenkonstruktion wird vor Ort zusammengeschweisst. Dies bedingt ein grosses Ausmass an Montageschweissarbeiten mit entsprechenden Qualitätssicherungsanstrengungen.

Wenn die Konstruktion fertiggestellt und mit einer Betonplatte im Verbund vervollständigt ist, kann bei korrektem Unterhalt mit einer langen Lebenszeit gerechnet werden. Die entsprechenden Details sind in Ordnung. Die grossen Kasten von Bogen und Fahrbahn sind inspizierbar ausgebildet, während die Ständer dicht verschweisst werden. Die im Bauzustand notwendigen Felsanker sind im Endzustand nicht mehr notwendig. Sie müssen deshalb nur die Anforderungen an temporäre Anker erfüllen.

Die Wirtschaftlichkeit der Konstruktion hängt stärker als andere vom Stahlpreis ab. Da dieser auf dem internationalen Markt stark fluktuiert, stellt dies ein gewisses Risiko dar. Das Material muss eingeführt werden und verursacht bedeutende Transporte.

Die abgegebenen Unterlagen sind ausführlich und weisen einen guten Standard auf. Im Bericht werden die wichtigen Punkte erwähnt, die Pläne sind informativ und sehr ansprechend. Die im Projektbescrieb enthaltenen Resultate sind für dieses aussergewöhnliche Tragwerk knapp. Die Verformungen, insbesondere die vertikalen Durchbiegungen und die seitlichen Auslenkungen, die Zwängungen und die Beanspruchung beim Brückenende Seite Arosa sind relevant. Entsprechende Nachweise sind im Rahmen der weiteren Projektierung noch zu erbringen.



2. RANG



PIZ PALÜ

Projektbeschreibung

Die Schrägkabelbrücke mit rückwärts geneigten Pylonen folgt der Linienführung parallel zur Hochspannungsleitung und hat zum Ziel, mit minimalen Eingriffen in die Landschaft auszukommen. Das Brückenbauwerk ist flach im Fels beziehungsweise in der Moräne fundiert und ein beweglicher Schacht schützt das westliche Widerlager vor der Rutschmasse. Die Betonsorten der Bauteile sind der Beanspruchung

entsprechend angepasst. Hoch beanspruchte Bauteile werden in Stahl ausgeführt.

Die 500 m lange, symmetrische, zwei-stielige Schrägkabelbrücke weist eine Hauptspannweite von 360 m, massive Widerlager als Gegengewicht und 70 m lange Randspannweiten auf. Sie ist schwimmend gelagert und weist im Grundriss lediglich minimale Krümmungen in den Randfeldern auf. 42 beziehungsweise 90 m lange Vorlandviadukte schliessen an die Widerlager an.

Zwei aerodynamisch optimierte 2.00 m hohe Stahlhohlkästen aus Stahl S355 und S460 stützen die Brückenränder und sind mit Stahlquerträgern alle 3.60 m verbunden. Die Fahrbahnplatte wirkt im Verbund und aufgesetzte Leitmauern ergeben eine sichtbare Trägerhöhe von 3.465 m beziehungsweise 1/104 der Hauptspannweite.

Die vertikalen Bereiche der Pylone aus Beton C40/50 haben einen profilierten Rechteckquerschnitt und einen minimalen Hohlraum von 0.85 x 2.00 m bis

1.55 x 2.50 m. Die Pylone sind in der Ansicht rautenförmig, im unteren Drittelpunkt verzweigt, auf Fahrbahnhöhe geknickt und rückwärts geneigt und am Pylonkopf zu einem H-Querschnitt vereint. Ab der Verzweigung bestehen sie aus vorgefertigten Hohlkastensegmenten aus Stahl S355 und S460. Die sichtbare Gesamthöhe beträgt ca. 90 beziehungsweise 79 m, die Höhe über der Fahrbahn 43.75 beziehungsweise 43.45 m, was ein Verhältnis zur Hauptspannweite von 1/8.2 ergibt.

Jeder Fächer besteht aus 16 Schrägkabeln aus 19 bis 55 Litzen mit minimalen Ankerabständen am Pylonkopf und horizontalen Abständen von 10.80 m am Brückenträger. Jeder Fächer wird mit vier parallelen Spanngliedern mit je 109 Litzen rückverankert.

Die Widerlager weisen klassische Fahrbahnübergänge, aber umgekehrt eingebaute, allseitig bewegliche Topflager auf, um die abhebenden Kräfte aus den Rückverankerungskabeln aufzunehmen. Die Fixierung in Querrichtung geschieht mit Schublagern. Der massive Schaft wirkt als Ballast. Die anschliessenden Vorlandbrücken sind Platten mit tragenden Brüstungen in integraler Bauweise.

Die Pylonstützen sind flach im intakten Fels, das östliche Widerlager und die Stützen der Vorlandbrücke flach in der Moräne fundiert. Nagelwände die-

nen zur temporären Böschungssicherung. Das westliche Widerlager und die Stützen der Vorlandbrücke sind im Fels fundiert und durch Schächte mit beweglichen Ringen von der Rutschmasse entkoppelt.

Die Exzentrizität der vertikalen Komponente der Rückverankerungskabel und Auflagerreaktion ergibt ein günstiges Stützenmoment an den Trägerenden und erlaubt schlanke Randfelder.

Gebrauchstauglichkeit und Tragsicherheit werden mit entsprechenden Tragwerksmodellen nachgewiesen.

Sind die Widerlagerbereiche einmal erschlossen, reichen die dortigen Hebezeuge bis zu den Pylonfundamenten. Die Montage der Randspannweiten geschieht mit provisorischen Stützen, die Montage der Hauptspannweite im Freivorbau.

Verfasser

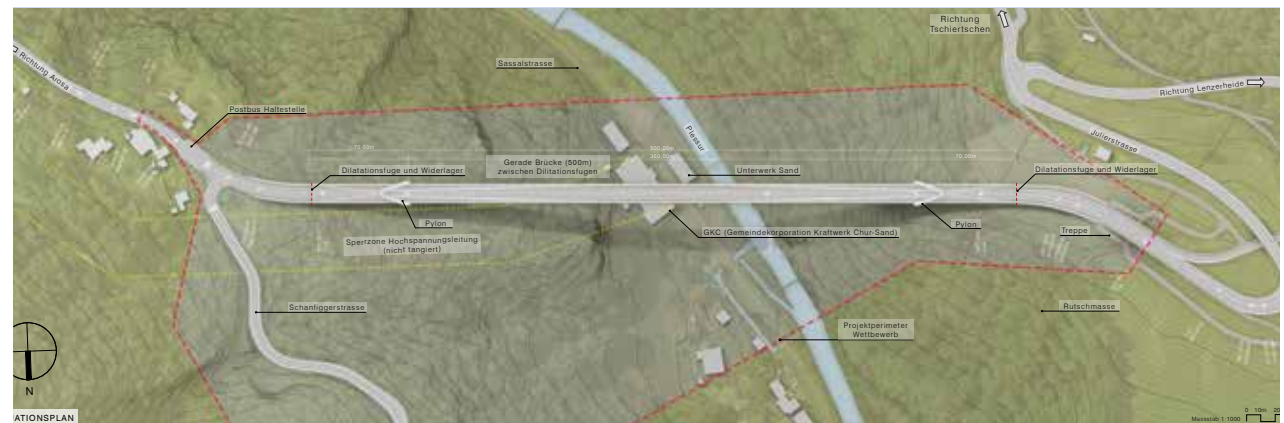
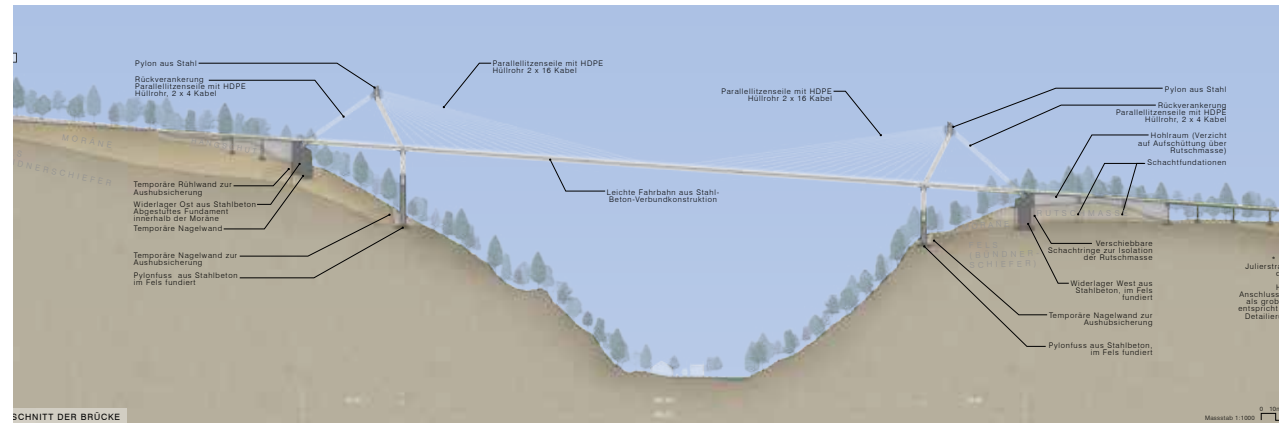
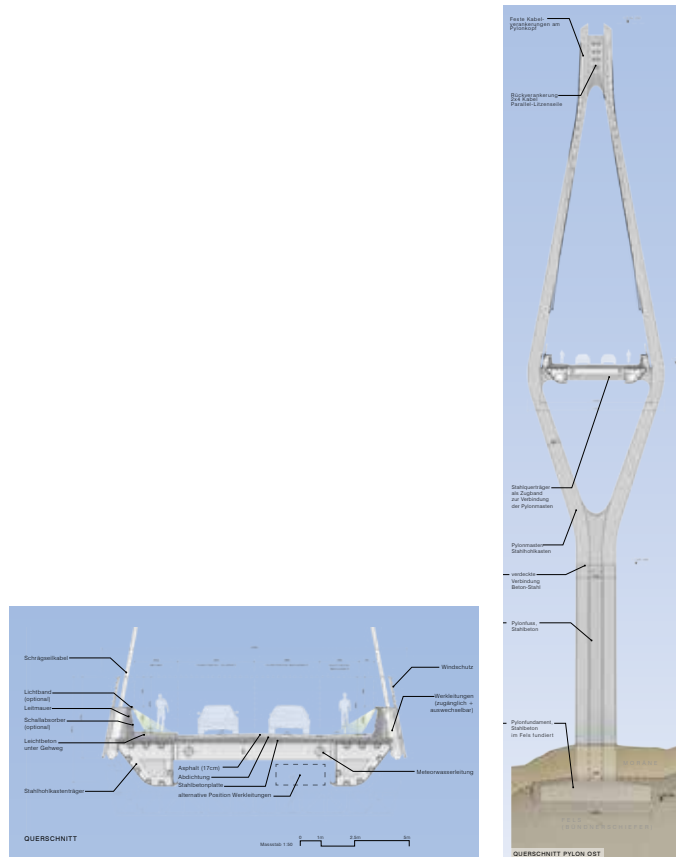
Federführende Firma

Calatrava Valls AG, Zürich

Weitere Beteiligte

Dr. Bernasconi AG (Subplaner für Geologie),
verstärkt durch Jäckli Geologie, Sargans
avo ag, Zürich





Beurteilung

Das Projekt basiert auf einem guten Gesamtkonzept. Es ermöglicht den grössten unbeeinträchtigten Freiraum zwischen den Auflagern und unterhalb der Fahrbahn. Die Lage tief im Tal bietet durch die Schrägseilkonstruktion Vorteile gegenüber Bogenlösungen. Aus der Altstadt betrachtet, erscheint dieses Bauwerk sehr leicht und fern. Die Konstruktion wurde gegenüber der Präqualifikation sehr gut weiterentwickelt. Die strassenbaulichen Makel in den Anschlussbereichen konnten ausgeräumt werden. Aeroelastische Massnahmen gewährleisten ein gutes dynamisches Verhalten der Fahrbahn unter Windeinwirkung. Der gelochte Windshield dient gleichzeitig als Suizidschutz.

Die Bauausführung kann von beiden Pylonen her ohne weitere Inanspruchnahme der Talflanken erfolgen. Das Tragkonzept im Bauzustand entspricht dem Endzustand und vermeidet so überflüssige Stahltonnagen.

Im lokalen Kontext findet das obenliegende Tragwerk nicht durchwegs Unterstützung. Es konkurriert mit den Bergspitzen und es stellt sich die Frage, warum obenliegend, wenn unten so viel Platz vorhanden ist.

Die rückwärts geneigten Pylone und deren durch die kompakte Ankeranordnung und den Kraftfluss entstehende Form überzeugt. Die langen Randspannweiten sind sehr innovativ an den Widerlagern gegen Abheben verankert, sodass gleichzeitig ein Einspannmoment am freien Ende eingeleitet wird.

Die Widerlager sind als Gegengewichte ausgebildet, damit auf permanente Felsanker verzichtet werden kann. Betreffend Dauerhaftigkeit wirft das Gelenk am Widerlageranschluss Fragen auf. Dieses erinnert an sogenannte Gerbergelenke, welche nicht dauerhaft sind.

Die Hohlräume in den Pylonstützen sind von der Betonersparnis her kaum gerechtfertigt und schaffen zusätzlich zu inspizierende Räume. Der Brückenquerschnitt ist funktional konsequent; die Aluminiumpaneele finden jedoch bezüglich Erfordernis, Erscheinungsbild und Materialwahl keine Akzeptanz.

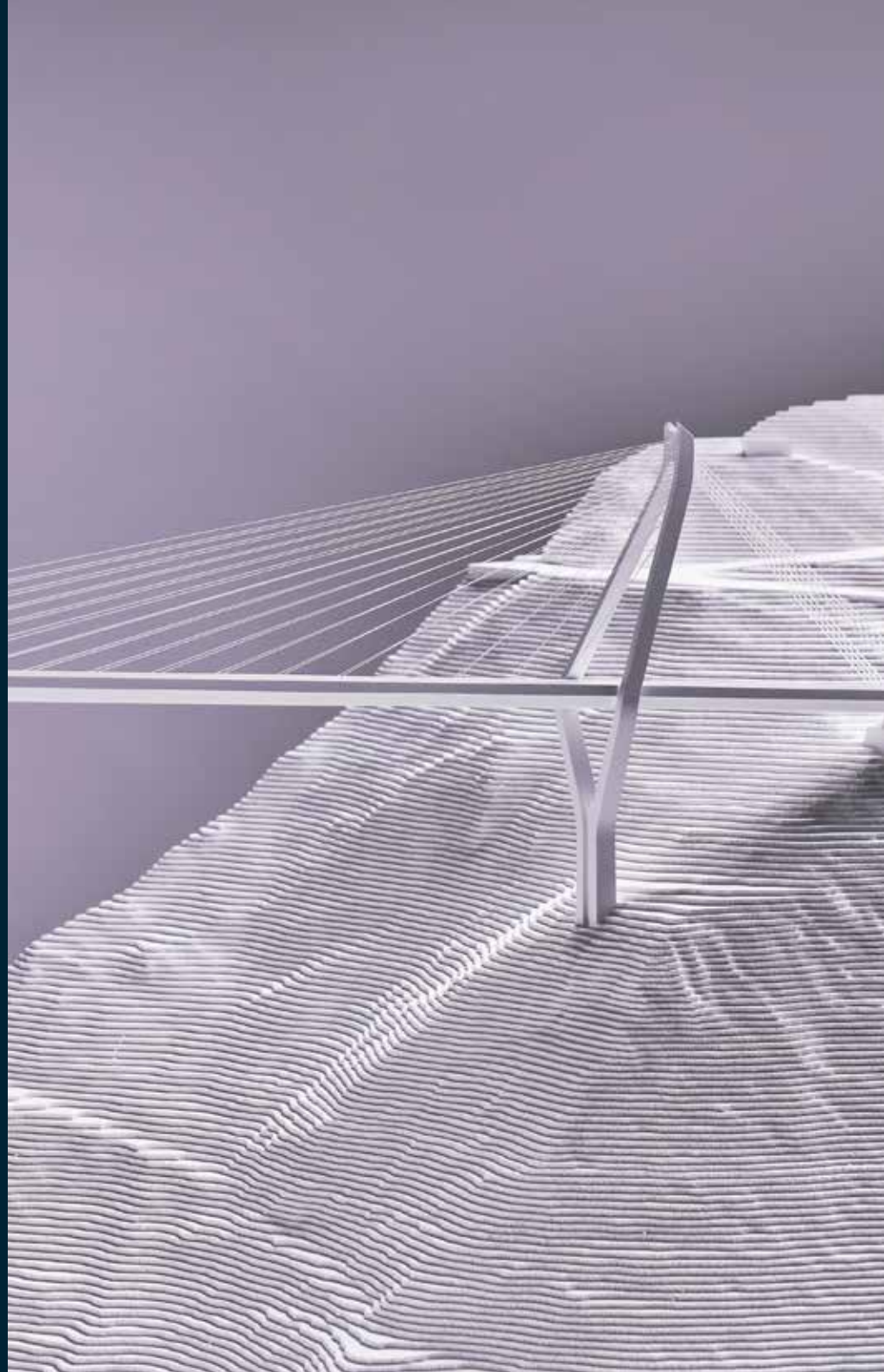
Die Hauptmassen bewegen sich im üblichen Bereich. Die verwendeten Betone bis C50/60 sind mit Gesteinskörnungen aus dem Kanton Graubünden schwer zu erreichen.

Die Jury äussert sich kritisch zu einer obenliegenden Konstruktion. Die kühne Konstruktion wird jedoch politisch auch als Chance gesehen.

Die Lärm- und Lichtemissionen im Bereich Brandacker sind hoch und beeinträchtigen die Gebäudegruppe.

Die permanente Unterhaltsplattform erleichtert den Zugang zur Brückenuntersicht, was die Dauerhaftigkeit positiv beeinflusst.

Das Projekt ist sehr ausführlich bearbeitet und die Pläne sind mit vielen detailierten Skizzen hinterlegt.



3. RANG



MADLEINA

Projektbeschreibung

Die Brücke MADLEINA ist 562.50 m lang und besteht aus einem Bogen, zehn Stützen und einem durchlaufenden Spannbetonträger. Als konventionelle Betonbogenbrücke quert sie das Tal in gestreckter Wegführung, rund 140 m über der Plessur. Die beiden Vorlandbereiche werden mit je drei Spannweiten von 40 m überbrückt. Die in diesen Bereichen erforderlichen Stützen haben neben den Kämpferfundamenten

vier zusätzliche bleibende Eingriffe in die steilen Hangflanken zur Folge. Die gewählte Linienführung führt gradlinig mit einem konstanten Längsgefälle von 6.9 % über die Diagonale zum Tal in die Landschaft hinaus beziehungsweise zur Stadt hin. Die Hochspannungsleitung kann unangetastet bleiben. Sie wird in grosser Höhe überquert.

Das Tragwerk mit dem Bogen, den vertikalen Stützen und dem durchlaufenden Fahrbanträger ist bei beiden Widerlagern verschieblich gelagert.

Als fast symmetrisches Tragwerk ist es sorgfältig ins nicht symmetrische Längenprofil eingepasst.

Der Bogen weist eine Spannweite von 320 m und eine Pfeilhöhe von 55 m auf. Er besteht aus einem Hohlkasten mit konstantem achteckigem Querschnitt. Die etwas aussergewöhnliche Form wird mit der schlank erscheinenden Ansicht und einem vorteilhaften dynamischen Verhalten des Bogens infolge Wind begründet. Die prismatischen Stützen haben auch einen achteckigen,

jedoch vollen Querschnitt. Der Brückenträger besteht aus einem 2.50 m hohen Hohlkasten aus Spannbeton. Er ist als Durchlaufträger mit dem Bogen, den Kämpfer- und den Vorlandstützen über Betongelenke verbunden. Bei den Widerlagern ist er verschieblich gelagert. Kämpfer, Pfeiler und Widerlager sind flach gegründet. Die konstruktive Ausbildung der Leitmauern, von Entwässerung, Abdichtung, Belag etc. entsprechen gängiger Praxis.

Die Brücke soll von beiden Widerlagern aus über das Tal gebaut werden. Als Zugang zu den Kämpfer- und Stützenfundamenten sind temporäre Baustrassen in den beiden Hangflanken erforderlich. Der Bogen wird im Freivorbau und der Fahrbahnträger im Taktschiebungsverfahren erstellt. Die Zulieferung erfolgt über die Julier- und die Schanfiggerstrasse. Im Gebiet Brandacker treten während der Bauausführung unvermeidbare Immissionen in unmittelbarer Nähe von bewohnten Gebäuden auf. Die Brücke wird von den Widerlagern aus hergestellt. Nach der Erstellung des Brückenunterbaus der Vorlandbereiche

wird der Brückenträger mit Vorbauschnabel beidseitig zur Kämpferstütze eingeschoben. Der Bogen wird im Freivorbau mit temporären Stahltürmen und Hilfsabspannungen gebaut, nach dessen Fertigstellung werden die Bogenstützen erstellt und der Brückenträger über die restlichen Felder eingeschoben. Anschliessend werden die Fertigstellungsarbeiten mit Belag, Werkleitungen etc. ausgeführt. Die Zulieferung erfolgt je zur Hälfte über die Julier- und die Schanfiggerstrasse, das heisst die Hälfte der Transporte erfolgt durch Chur.

Verfasser

Federführende Firma

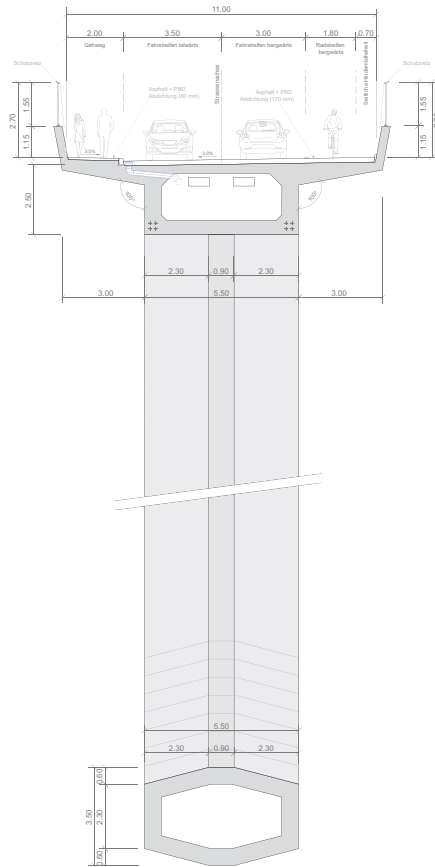
Gruner Wepf AG, Zürich

Weitere Beteiligte

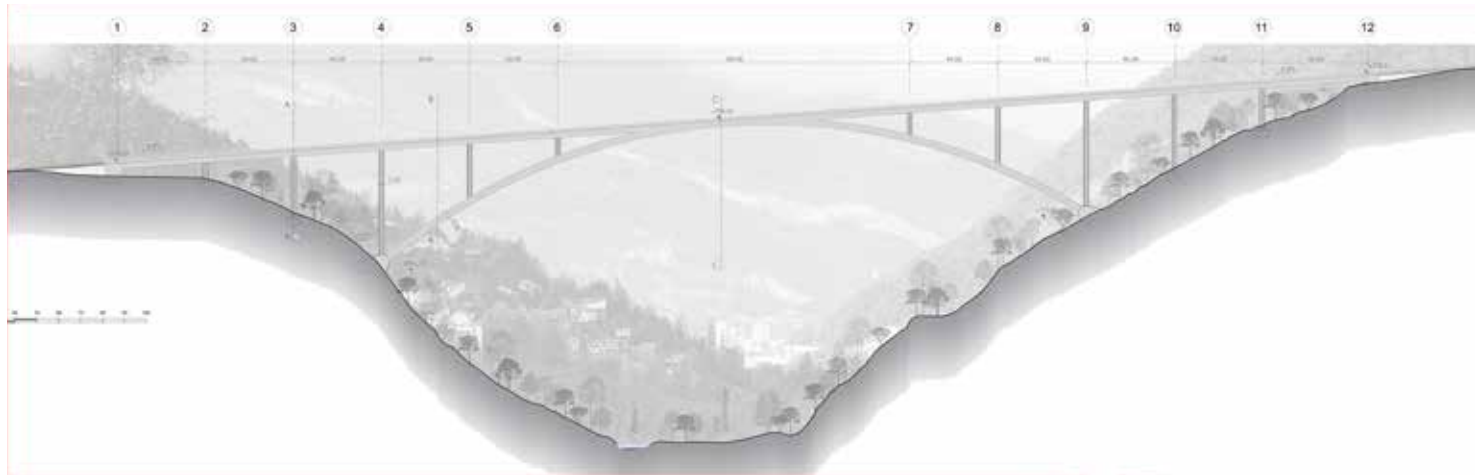
Gruner AG, Basel

K&L Architekten AG, St. Gallen





Schnitt B-B, 1:100



Beurteilung

MADLEINA überspannt das Tal so weit hinten wie möglich. Die schlichten und eleganten Formen sind gleichzeitig funktionell und aerodynamisch. Aus landschaftlicher Sicht beeinträchtigt die gewählte Lage die von Felsen durchsetzte Landschaft erheblich. Das durchgehend regelmässige Stützenraster ist gut austariert. Diese schöne, klassische Bogenbrücke überzeugt durch ihre beinahe perfekte Symmetrie im Tal. Die grössten Betonkubaturen im Vergleich mit den Konkurrenten resultieren aus der Verwendung von Zuschlagstoffen, die lokal gewinnbar sind.

Das Bauwerk weist eine hohe Qualität auf. Die einheitliche Breite von Bogen, Stützen und Fahrbahnkassen erlauben einfache, konstruktive Lösungen an den Verbindungspunkten. Die Scheitelschmelzung von Bogen und Fahrbahnträger ist dank der interessanten Rautenform des Bogenquerschnitts gleichzeitig schlank und ausreichend steif. Die Anordnung der Dilatationen auf den Widerlagern ist folgerichtig und dauerhaft. Die Formgebung der Tragelemente erlaubt auch eine natürliche Entwässerung der Bogenoberflächen.

Die in Querrichtung schlanken Bogenkämpfer werfen Fragen betreffend Querstabilität (Wind und Erdbeben) auf. Vielleicht müssen einige Hohlquerschnitte im Lauf des Ausführungsprojekts noch gefüllt werden.

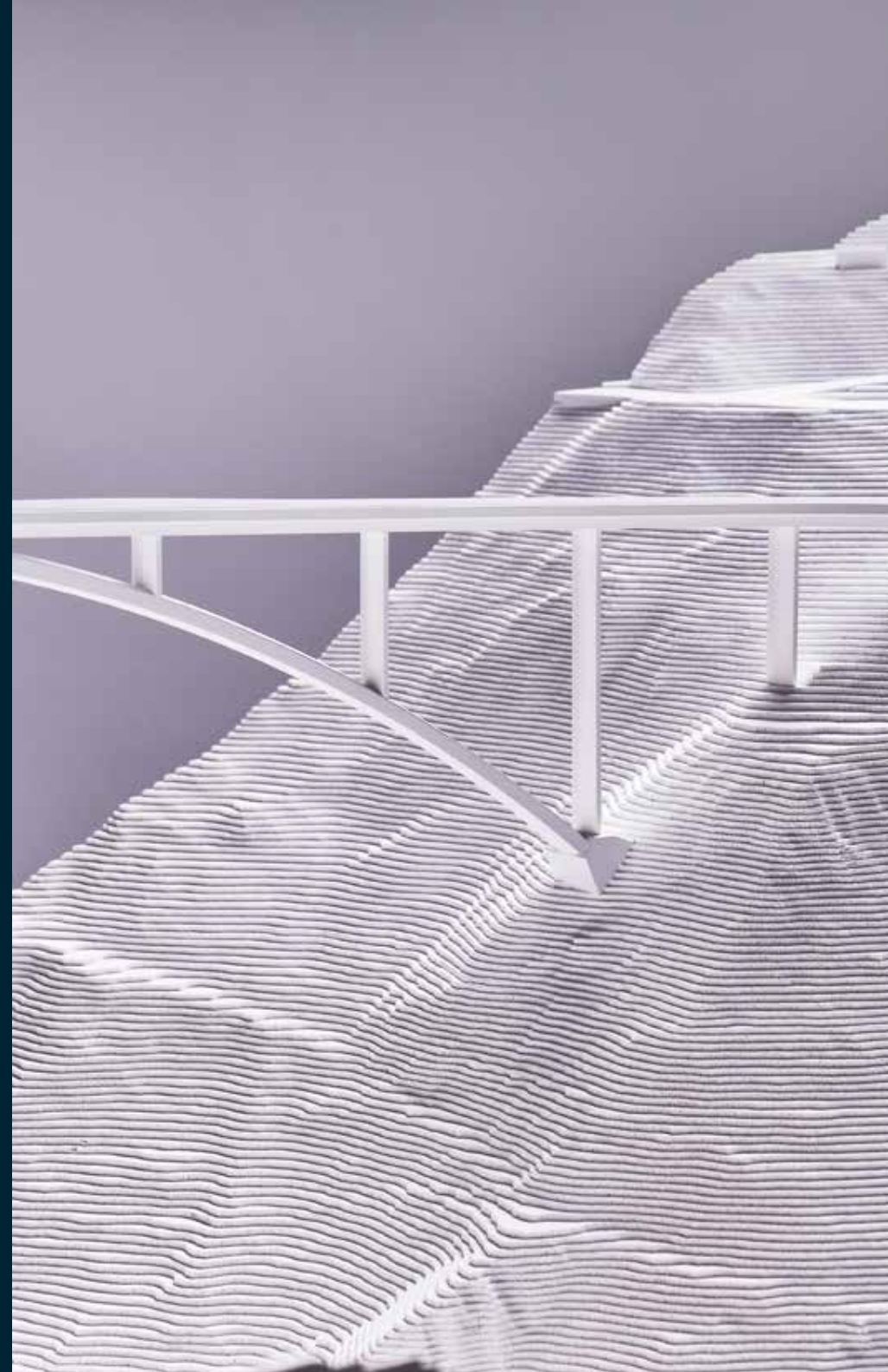
Die gewählte Baumethode ist «state of the art». Leider bedingt sie grosse Tonnagen an temporären Stahlkonstruktionen, die wieder abgeführt werden müssen.

Durch die Wahl der horizontalen Linienführung bleibt das Objekt weit weg von der Stadt Chur, die Konsequenzen im Bereich Brandacker sind dafür einschneidender. Die Nachbarschaft mit der Hochspannungsleitung beeinträchtigt dieses Projekt hingegen kaum.

Die grossen Quantitäten an Aushub, Baumaterialien und Provisorien lassen eine mittlere Wirtschaftlichkeit erwarten. Die solide und dauerhafte Konstruktion wird ihre Qualitäten diesbezüglich langfristig ausspielen (lifecycle cost).

Die «traditionelle» Bauweise weist im Hinblick auf Risiken Vorteile auf. Es ist klar, dass durch die schiere Grösse Herausforderungen entstehen werden. Diese bewegen sich aber in einem bekannten Rahmen. Als lokale Chance können die beschriebenen Massnahmen im Bereich der Anschlussbauwerke betrachtet werden (ökologische Aufwertungen und Natursteinmauern).

Die Qualität der abgegebenen Projektunterlagen ist gut. Der Bericht beleuchtet alle relevanten Aspekte, der Nachhaltigkeit ist ein eigenes Kapitel gewidmet.



PROJEKTE WETTBEWERB OHNE RANG



ARCHS COLLIANTS

Projektbeschreibung

Die Spannbeton-Bogenbrücke überquert das Tal schief im Bereich der Hochspannungsleitung und schliesst beim Knoten Seite Chur mit einer Anschlussbrücke an. Die gespreizten Zwillingbögen ergeben trotz schlanken Hohlquerschnitten eine grosse laterale Steifigkeit.

Die 542 m lange Bogenbrücke hat ihren Fixpunkt im Bogenscheitel, wo über 40 m Bogen und Brückenträger ver-

schmelzen. Der Regelabstand der Stützen beträgt 40 m und nimmt bei den Randfeldern auf 30 m ab. Die Stützen sind in der Regel monolithisch mit dem Überbau verbunden, lediglich Pfeiler P11 weist längs verschiebbliche Topflager auf.

Die 74 m lange Anschlussbrücke ist eine dreifeldrige Vollplatte mit Spannweiten von 23 m, 28 m und 23 m, schwimmend gelagert und für ständige Lasten voll vorgespannt.

Auch der Brückenträger ist für ständi-

ge Lasten voll vorgespannt. Der Kastenquerschnitt aus Beton C35/45 ist 2.15 m hoch, was eine Schlankheit von $1/18.6$ ergibt. Er hat vertikale Stege und eine untere Kastenplatte, die ausserhalb der Stützen geneigt ist.

Die Pfeiler weisen einen massiven H-Querschnitt aus Beton C35/45 auf, mit Anzug 30 : 1 entsprechend der Neigung der Bögen. Die Bogenpfeiler stehen mit den Flanschen auf den Bögen und mit dem Steg auf den Querträgern. Die Flanschbreite variiert von 1.20 bis

1.60 m entsprechend der Stützenhöhe. Die beiden Bögen mit 280 m Spannweite und 51.4 m Pfeilhöhe (Verhältnis $1/5.45$) sind 30 : 1 gegeneinander geneigt, bei den Bogenstützen mit Querträgern verbunden und kontinuierlich gekrümmt. Die fünfeckigen Hohlquerschnitte aus Beton C60/70 entstehen aus übernommenen Kanten der Anschlussbauteile. Nur für seltene Nutzlasten treten sehr geringe Zugspannungen auf.

Die Widerlager sind lediglich so breit

wie der Brückenkasten und erfordern deshalb Verdickungen der Kragplatte im Bereich der Fahrbahnübergänge.

Die Bogenkämpfer sind auf Fels gegründet mit einer Fläche senkrecht zur Kraftrichtung. Die Vorlandpfeiler P2, P9 und P10 sind auf elliptischen, aufgefüllten Schächten und der Vorlandpfeiler P1 auf einem elliptischen Hohlloch in Fels eingebunden. Der Vorlandpfeiler P11 ist auf einem elliptischen, aufgefüllten Schacht und das Widerlager Arosa auf Kleinschächten in kompakter Moräne fundiert. Das Widerlager Chur der Bogenbrücke und das bergseitige Widerlager der Anschlussbrücke sind auf elliptischen Hohllochschächten, die Stützen der Anschlussbrücke und talseitige Widerlager auf Bohrpfeilen

Ø 0.90 beziehungsweise Ø 0.70 m im Fels eingebunden. Die Vorbemessung umfasst Bauzustände, Systemwechsel und Endzustand und belegt die Machbarkeit des Projekts.

Die Vorlandbrücken werden konventionell mit Rüstträgern, die Bögen im Freivorbau erstellt. Die Abspannungen über die Kämpferstützen erfordern aufgesetzte Hilfspylone. Die Rückhalteketten führen seitlich des Hohlkastens vorbei und die Kragplatte wird dort nachträglich ergänzt. Für den Bogenschluss werden die auskragenden Bogenenden mit einer Stahlkonstruktion gerichtet und fixiert. Der Überbau auf den Bögen wird, beginnend im Bogenscheitel, etappenweise mit Trägergerüsten auf Stütztürmen erstellt.

Verfasser

Federführende Firma

dsp Ingenieure + Planer AG, Uster

Weitere Beteiligte

ARENAS & ASOCIADOS Ingeniería de Diseño S.L.P., Santander

Spataro Petoud Partner SA, Bellinzona

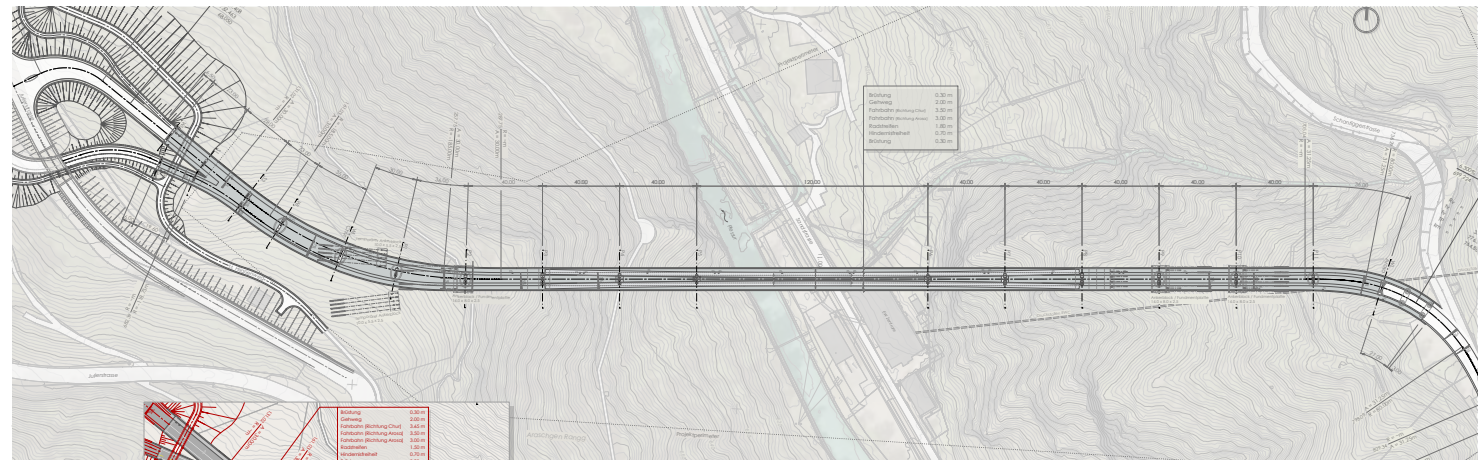
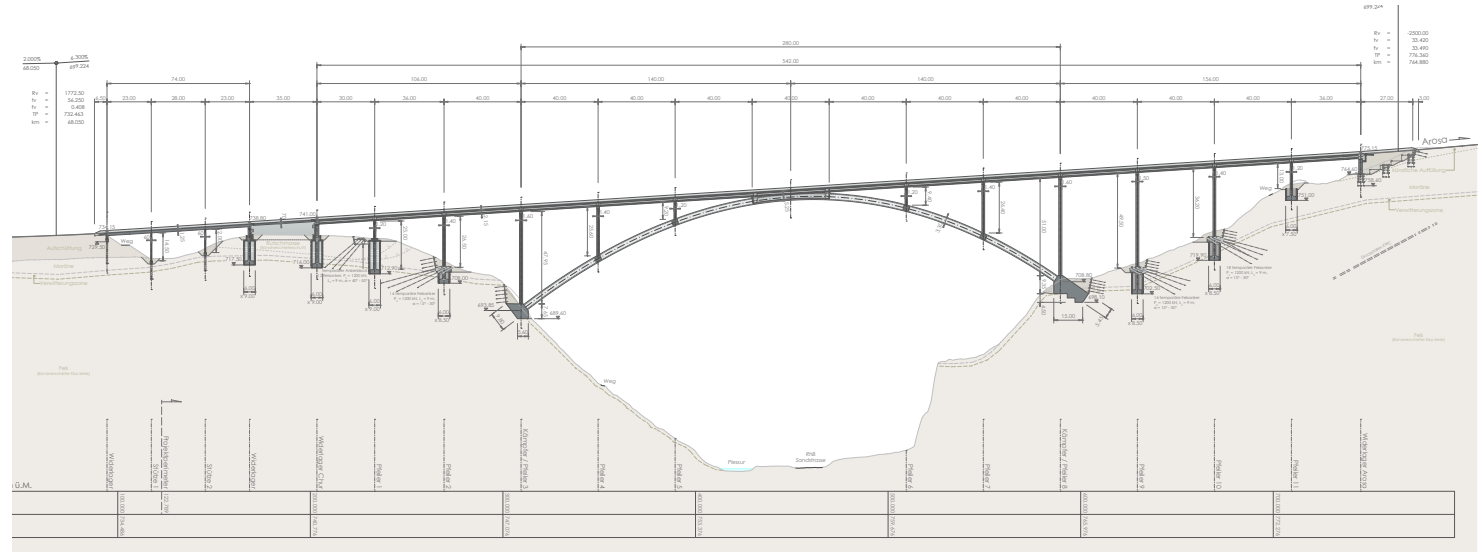
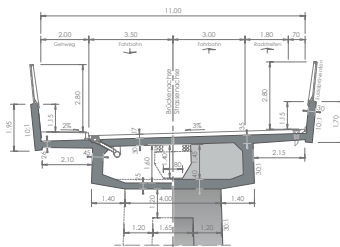
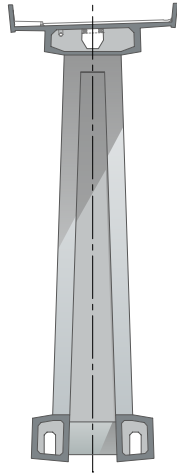
Dr. Vollenweider AG, Zürich

Feddersen & Klostermann, Zürich

Nightnurse Images AG, Zürich



SCHNITT 1:200
PFEILER 4



Beurteilung

Die ausgewählte gestreckte Linienführung mit schiefer Talquerung ergibt für die Bogenbrücke bei der gewünschten Kämpferhöhe die kürzeste Spannweite. Die Ausrichtung auf die vorhandenen Felsrippen verkürzt zwar die Spannweite, beeinträchtigt jedoch diese einmaligen Landschaftselemente und ein wertvolles Habitat. Der Anschluss im Westen erfolgt mit einer weiteren Brücke, 1 m höher als nach Vorgabe, und erfordert damit steile Zufahrten.

Das Resultat ist ein grosszügiges, schlankes, aber auch schlichtes Tragwerk über den Taleinschnitt mit analogen Gestaltungsprinzipien für die Anschlussbrücke.

Die Zwillingsbögen sind mit einer sinnvollen Neigung gespreizt und definieren die Anordnung der Stützen im Querschnitt. Die Form der Querschnitte der einzelnen Bauteile leitet sich aus deren Kombination ab. Die im Querschnitt unabhängige Führung von Bogen und Träger im Scheitel sowie die grosse Zahl der Vorlandstützen werden bemängelt. Die Abmessungen der Kämpfer werden wohl unterschätzt. Im Endzustand lässt sich das Terrain beim Kämpfer West nicht so steil aufschichten wie gezeichnet.

Das erforderliche Provisorium für die Hochspannungsleitung erhöht die Baukosten. Die grosse Betonkubatur und die Schalungsfläche überraschen, enthalten aber auch die Anschlussbrücke. Die verwendeten Betone C40/50 bis C60/75 sind mit Zuschlagsstoffen aus

dem Kanton Graubünden schwer zu erreichen.

Für die Randfeldstützen sind viele kleine Eingriffe in den Talflanken erforderlich. Die Auslenkungen und Verdrehungen der Bogenenden infolge Querwind im Bauzustand ergeben grosse Werte und sprechen gegen Turmdrehkrane auf den abgespannten Bogen. Die Nähe des Anschlusses Brandacker zu bestehenden Bauten führt zu Lärm- und Lichtimmissionen.

Das Projekt weist einen hohen Reifegrad auf und lässt kaum Fragen offen.





1 zu 6

Projektbeschreibung

Die sorgfältig gestaltete Betonkonstruktion quert das Tal 130 m über der Plessur. Kämpferstandorte, Stützenraster und Höhe des Fahrbahnträgers sind so aufeinander abgestimmt, dass es nur auf der Seite Chur einen Vorlandpfeiler braucht. So beschränken sich die bleibenden Eingriffe in die steilen Hangflanken auf wenige Standorte.

Bei der Wahl der Linienführung wird neben den Abstützpunkten auch die

Erscheinung des Bogens von wichtigen Standorten aus berücksichtigt. Das führt dazu, dass sie gegenüber dem nördlichen Rand des Wettbewerbsperrimeters abgedreht und gestreckt wird. Sie verläuft im Bereich des Bogens über 350 m gerade und schliesst mit grosszügigen Radien von 120 m unten an die vorgegebene Trassierung und oben mit minimalen Anpassungen an die bestehende Schanfiggerstrasse an. Ein Teil der noch fast neuen Lehenbrücke kann weiterhin genutzt werden. Die Fahr-

bahn weist ein Längsgefälle von 5 % auf. Das Tragwerk mit dem Zwillingsbogen, den vertikalen Stützen und dem durchlaufenden Fahrbahnträger ist bei beiden Widerlagern verschieblich gelagert.

Der Bogen weist eine Spannweite von 329 m und eine Pfeilhöhe von 54 m auf. Die beiden Bögen haben einen trapezförmigen Querschnitt. Sie verbreitern und spreizen sich vom Scheitel zum Kämpfer auf eine Gesamtstützbreite von 18 m. Damit die Bögen fließend

und unterbruchfrei erscheinen, werden die Stützen zwischen die Zwillingsbögen gesetzt. Dabei erfolgt die Übertragung der Stützenkräfte mittels «rigiden Anschlüssen». Diese Verbindungen sind vorgespannt und verleihen dem Bauwerk gemäss Verfasser einen «spannenden und modernen Ausdruck mit unverwechselbarem Wiedererkennungswert». Mit zunehmendem Abstand zwischen den Bögen vergrössern sich auch die Stützenquerschnitte mit zunehmender Höhe, was bei

den Kämpferstützen zu grossen Querschnittsabmessungen führt.

Der Brückenträger besteht aus einem 2.70 m hohen Hohlkasten aus Spannbeton. Er ist als Durchlaufträger mit den Kämpferstützen und dem Zwillingsbogen monolithisch und mit den Bogenstützen über Betongelenke verbunden. Die Widerlager sind als massive Pfeiler ausgebildet. Auf der Seite Chur steht dieser Pfeiler wegen der Rutschmasse in einem Schacht. Das Widerlager Seite Chur, der Vorlandpfeiler und die Bogenkämpfer sind flach auf Fels fundiert. Das Widerlager Seite Arosa ist mit Schächten fundiert.

Der Zwillingsbogen wird im Freivorbau und der Fahrbahnträger auf einem Lehrgerüst erstellt. Die Baustelle wird

über Krane bedient und die Zulieferung erfolgt primär über die Julierstrasse. Auf Baupisten im steilen Gelände kann verzichtet werden und die Hochspannungsleitung wird nicht tangiert. Die Baustelle wird über zwei grosse Turmdrehkrane und einen Kabelkran erschlossen. Dank des Kabelkrans kann die Zulieferung vorwiegend über die Julierstrasse erfolgen; Chur wird so vom Baustellenverkehr weitgehend verschont. Nach der Herstellung der Vorlandbereiche bis zu den Kämpferstützen wird der Zwillingsbogen mit temporären Rückverankerungen im Freivorbau erstellt und anschliessend der Fahrbahnträger etappenweise auf einem Lehrgerüst ergänzt.

Verfasser

Federführende Firma

Synaxis AG, Zürich

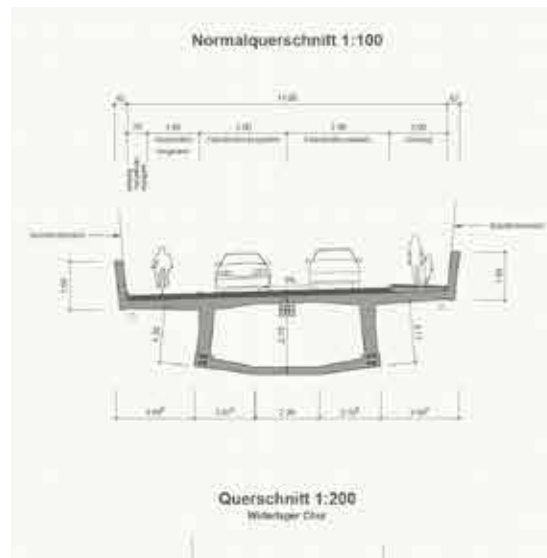
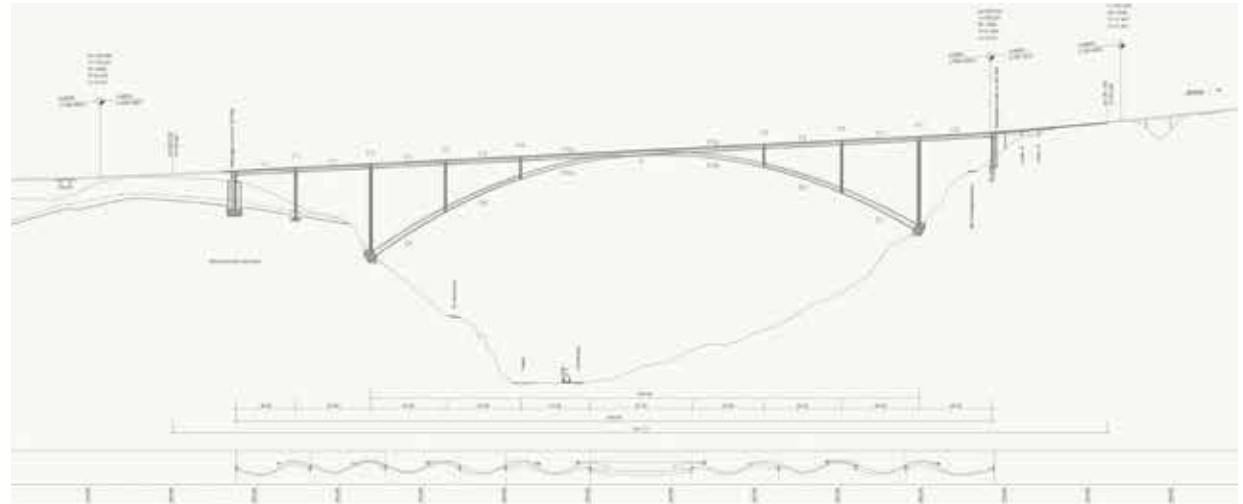
Weitere Beteiligte

INGPHI SA, Lausanne

Equi Bridges AG, Chur

AFRY Schweiz AG, Chur





Beurteilung

Das Gesamtkonzept der imposanten Zwillingsbogen, die im Scheitel elegant mit dem Fahrbahnträger verschmelzen, ist gut. Die Spreizung der Bogen stellt die Stabilität in Querrichtung sicher. Die Bogenstützen werden interessant zwischen den Bogen «eingeklemmt». Gegenüber der Ideenskizze aus der Präqualifikation wurden beidseitig Dilatationen und Gleitlager eingeführt, da die anfallenden Zwangsverformungen durch die S-Form der horizontalen Linienführung nicht aufgenommen werden konnten. Trotzdem kann die Dauerhaftigkeit der Stahlbeton-/Spannbetonkonstruktion als gut eingestuft werden. Alle Randbedingungen können eingehalten werden. Konstruktiv kann die Verbindung der Bogenstützen mit den Zwillingsbögen nicht alle überzeugen. Aus den abgewinkelten Vorspannkabeln resultieren unerwünschte Umlenkkräfte. Die Betongelenke an den Köpfen der kurzen Bogenstützen hingegen entsprechen den Erwartungen.

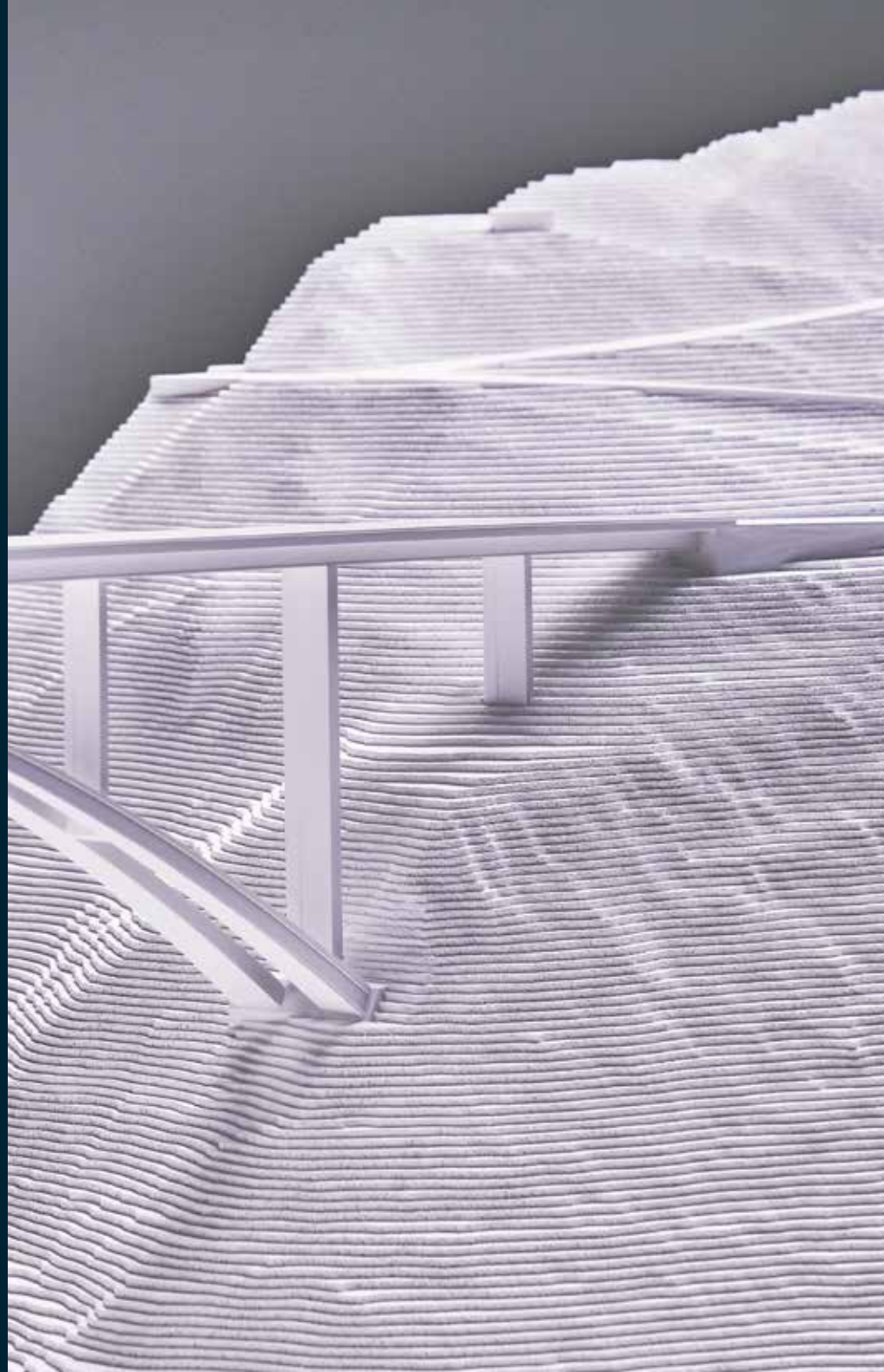
Die Hauptmassen der Konstruktion liegen im üblichen Rahmen. Der für den Bogen verwendete Beton C40/50 ist mit Zuschlagsstoffen aus dem Kanton Graubünden schwer zu erreichen.

Die Projektunterlagen sind sehr sorgfältig ausgearbeitet. Sämtliche entsprechend der Projektphase notwendigen Nachweise wurden erbracht.

Die Brücke liegt auf der direkten Linie zwischen den Talflanken und erlaubt eine teilweise Weiterverwendung der Lehenbrücke Nasstobel. Die gewählte

Linienführung weiter vorne im Tal ist für einen Bogen vorteilhaft und belässt die vorhandenen Felsköpfe unbeeinträchtigt. Die unterschiedlichen Breiten der Stützen werfen Fragen auf. Während im Bogenbereich das Bildungsgesetz offensichtlich ist, erschliesst sich die Form der Randstützen kaum. Der Anschluss an die Lehenbrücke Nasstobel sieht im Modell unschön aus und wird aus ästhetischer Sicht als «ungenügend gelöst» beurteilt. Die durchgesteckten Bogenstützen vermögen gestalterisch nicht zu überzeugen. Sie sehen eher nach einem Holzbau aus. Obwohl die Konstruktion durch die Spreizung der Zwillingsbogen aufgelöst wurde, wirkt sie eher schwerfällig. Die Dimensionen am Kämpfer sind gegenüber den Siedlungsstrukturen riesig.

Während der Bauausführung wird durch die Rückabspannung der temporären Pylone auch oberhalb der Fahrbahn eine Schneise entstehen, zudem stellen die Foundationen der vorgelagerten Pylone einen zusätzlichen Eingriff im Talboden dar.





IBEX

Projektbeschreibung

Die gedrungene Schrägkabelbrücke (extradosed bridge) mit V-förmigen Betonpylonen führt mit einer neuen Linienführung am südlichen Rand des Projektperimeters über das Tal zum weitgehend kreuzungsfreien Knoten Seite Chur. Das Brückenbauwerk fügt sich in die Umwelt ein, da die Pylone im Wald nicht in voller Höhe zur Geltung kommen. Die 550 m lange Brücke weist eine Hauptspannweite von 270 m,

zugfeste Rückhaltepfeiler nach weiteren 90 m und Randspannweiten von 40 beziehungsweise 60 m auf. Sie ist schwimmend gelagert und weist im Grundriss nur in den Randfeldern Krümmungen auf.

Der trapezförmige Brückenträger mit variabler Trägerhöhe von 6.0 zu 3.5 m ergibt Schlankheiten von 1/45 bei den Pylonen und 1/77 in der Hauptfeldmitte. Infolge konstanter Stegneigung nimmt die Breite des Unterflansches von rund 5 auf 6 m zu. Die Fahrbahn-

platte besteht aus Beton C60/70, der Kasten in der Regel aus Beton C60/70, im nicht abgespannten Mittelbereich aus Stahl S355 mit identischen Ausmassenabmessungen im Verbund mit der Fahrbahnplatte.

Die rechteckigen Pfeiler aus Beton C50/60 weisen sichtbare Höhen von 16 beziehungsweise 24 m auf und sind mit Pfählen im Fels eingespannt sowie an den Pfeilerköpfen mit Kiplagern und Spanngliedern zugfest mit dem Überbau verbunden.

Die V-förmigen Pylone mit variablem, pro Stiel fünfeckigem Querschnitt sind monolithisch mit dem Brückenträger verbunden. Die sichtbare Gesamthöhe beträgt 120 beziehungsweise 80 m, die Höhe über Fahrbahn 27 m, das heisst 1/10 der Hauptspannweite. Pro Fächer werden zehn Schrägkabel mit 20 MN Bruchkraft leicht gespreizt mit 6.11 m horizontalem Abstand in den Konsolköpfen des Brückenträgers verankert und mit 1.10 m vertikalem Abstand über Kabelsättel auf den Pylonen geführt.

Das Widerlager auf der Seite Chur/Lenzerheide weist minimale Abmessungen auf; jenes auf der Seite Arosa ist mit einer Unterführung zur Erschliessung der Liegenschaft Arosastrasse 124 kombiniert. Das Widerlager Arosa ist flach in der Moräne, die Pfeiler P1 und P4 mit zugfesten Bohrpfeilen im Fels fundiert. Die Pylone P2 und P3 sowie das Widerlager Lenzerheide sind mit Schächten im Fels eingebunden. Im Bereich der Rutschzone ist der oberste Schachtring verschieblich ausgebildet. Die Fahrzeugrückhaltesysteme sind unmittelbar neben den Fahrspuren angeordnet und ergeben nebst grösserer Personensicherheit auch einen besseren Anprallschutz für die Schrägkabel. Das statische Modell wurde entsprechend dem Bauablauf entwickelt. Rand-

spannungen des Brückenträgers und Schnittgrössen am räumlichen Rahmen wurden bestimmt und Grenzgleichgewicht-Berechnungen für Schachtfundationen durchgeführt.

Die Hauptinstallationsplätze sind im Bereich der beiden Widerlager vorgesehen. Der Freivorbau des Brückenträgers erfolgt mit einer temporären Hilfstütze bis zum ersten Schrägkabel und dann unterstützt durch Schrägkabel. Der Freivorbau wird bis in die Randfelder fortgesetzt und durch konventionelle Lehrgerüste bis zu den Widerlagern abgelöst. Der Längseinschub des Stahltrog (200 t, 60 m lang) erfolgt bergwärts mit einem Vorschubgerüst am unteren und einem temporären Masten am oberen Kragarmende.

Verfasser

Federführende Firma

Basler & Hofmann AG, Ingenieure, Planer und Berater, Zürich

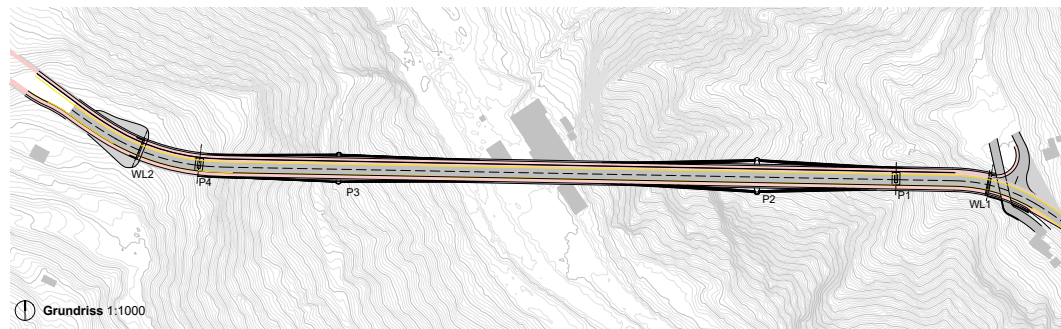
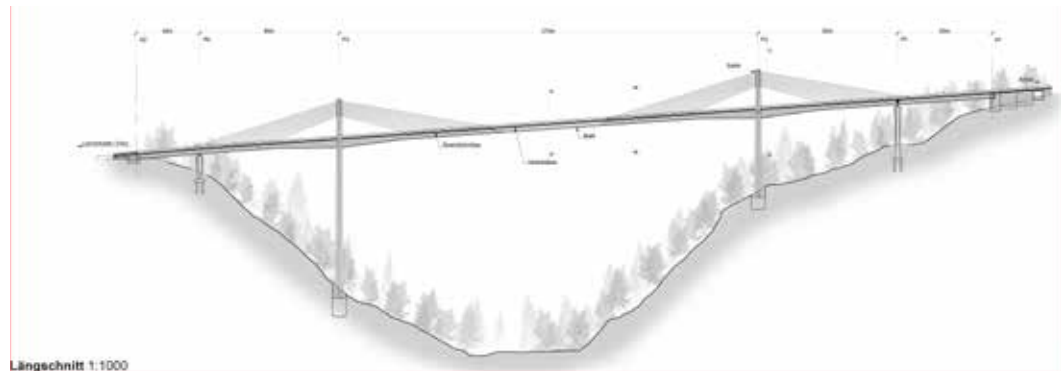
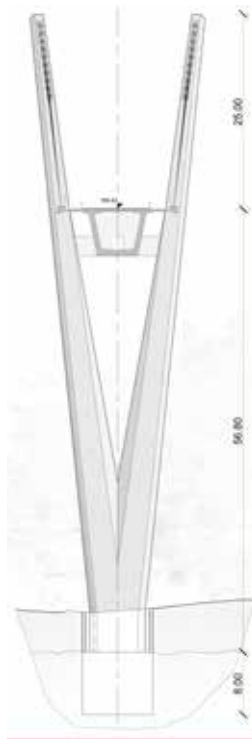
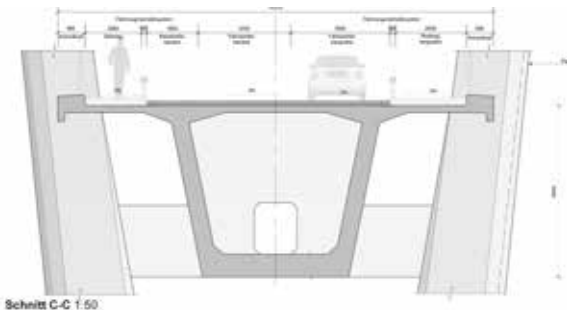
Weitere Beteiligte

K+D Landschaftsplanung AG, Vaz/Obervaz

Knight Architects, High Wycombe, Buckinghamshire

ARUP Deutschland GmbH, Berlin





Beurteilung

Der Versuch, für die gestreckte Linienführung eine extradosed Brücke mit minimal sichtbaren, aufgehenden Bauteilen zu verwenden, wird gewürdigt, überzeugt aber schliesslich nicht. Die Linienführung und allenfalls die Pylone weisen nur vom fernen Standort Chur aus Vorteile auf; für Benutzer und Anwohner summieren sich die Mängel.

Angesichts der stark unterschiedlichen Höhen der Fahrbahn über Grund bei den Pylonen misslingt der Versuch, ein symmetrisches Tragwerk zu erreichen. Die aus der stark unterschiedlichen Höhe resultierenden unterschiedlichen Neigungen der Pylonstiele ergeben für die Brückenbenutzer ein unverständliches Bild.

Infolge der langen Geraden in Richtung des Brandackers ist die dortige Beeinträchtigung der Anwohner besonders gross. Die Erschliessung der Liegenschaft Arosastrasse 124 durch eine Unterführung in eine riesige Stützmauer ist unverhältnismässig und zudem widersprüchlich dargestellt.

Anzahl und Anordnung der Fahrstreifen wurden gegenüber dem vorgegebenen Querschnitt angepasst, was jedoch unter anderem bei den Pylonen zum Konflikt von aufgehenden Bauteilen mit Gehweg und Velostreifen führt. Das äussere filigrane Geländer erfüllt die Anforderungen an einen Übersteigenschutz nicht.

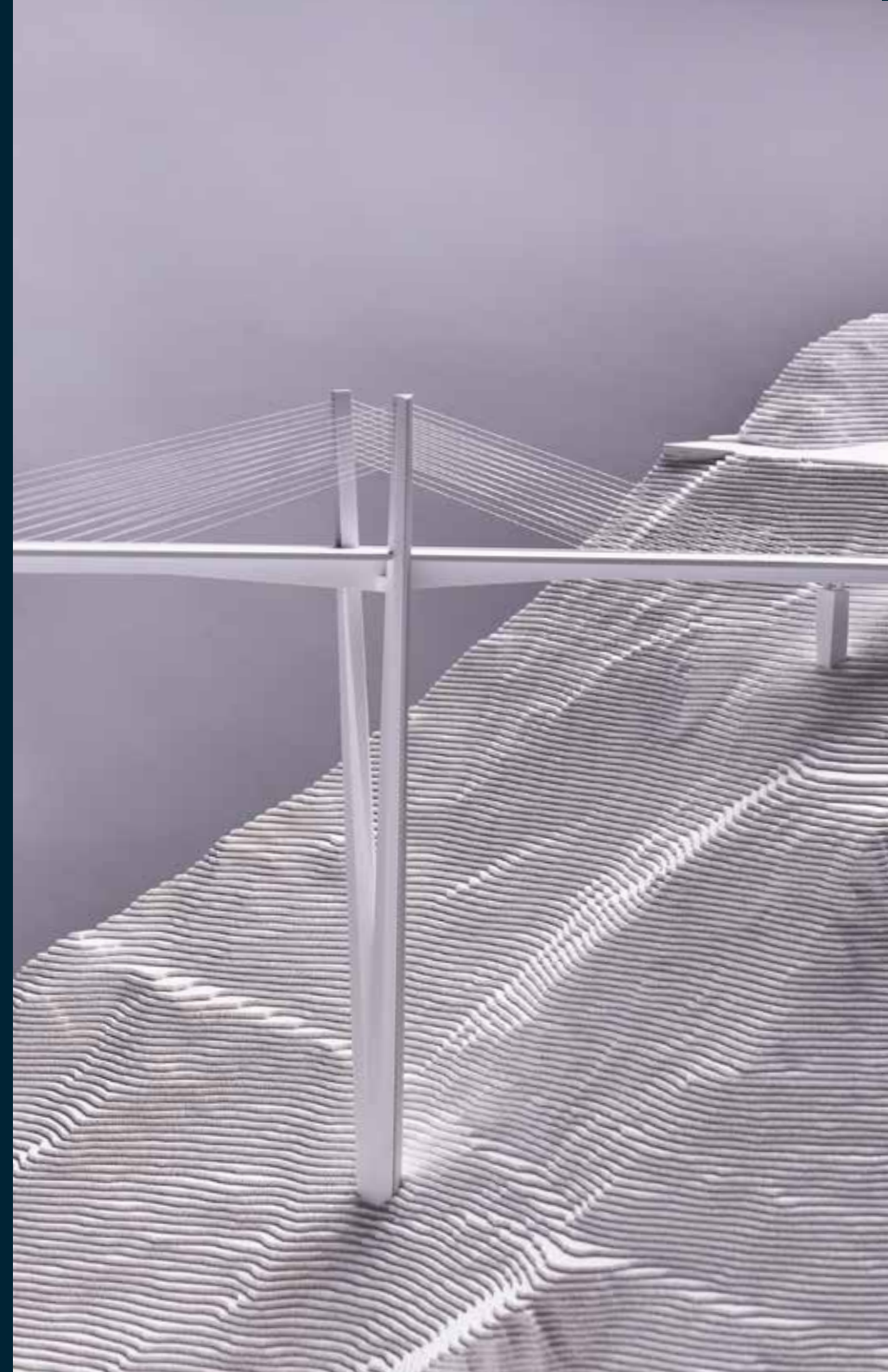
Konstruktive Fragen wie die Einengung der Fahrbahn bei den Pylonen und die dortige minimale monolithische Ver-

bindung oder die Geometrie der Randstützen bleiben ungelöst. Der Entwurf besteht den Vergleich mit der Sunnibergbrücke bezüglich Benutzerperspektive, Proportionalität und Dilatationskonzept nicht oder bleibt im Formalen stecken.

Die Hauptmassen der Konstruktion sind plausibel. Der hohe Verbrauch an Spannstahl ist dem verwendeten Brückentyp geschuldet; dafür entfallen Spannglieder für Bauprovisorien. Die verwendeten Betone C50/60 bis C60/75 sind mit Gesteinskörnungen aus dem Kanton Graubünden schwer zu erreichen.

Beim Anschluss Brandacker zünden die Scheinwerfer nachts direkt in die Zimmer mehrerer Häuser und die Pylone beeinträchtigen die Aussicht. Die grössere Nähe zu Araschgen kann auch dort Widerstand mobilisieren.

Es liegt ein vollständiges Vorprojekt mit weitgehender Vorbemessung für Bauzustände und Endzustand vor.





JASMINE

Projektbeschreibung

Die Bogenbrücke mit einem Bogen in Melan-Bauweise liegt auf der S-förmigen Linienführung, die das Tal rechtwinklig quert, und erreicht den Knoten Seite Chur auf einer zusätzlichen Brücke. Bogenform und Querschnitte orientieren sich an historischen Präzedenzfällen.

Die 464 m lange Spannbetonbrücke hat ihren Fixpunkt im Scheitel, wo Bogen und Brückenträger über 40 m

verschmelzen. Die Stützen auf dem Bogen haben Abstände von 38 bis 44 m, neben dem Bogen zwischen 41 und 46 m und sind in der Regel monolithisch mit dem Überbau verbunden. Lediglich die Pfeiler P3 und P12 weisen längsverschiebbliche Topflager auf.

Der Kastenquerschnitt des Brückenträgers aus Beton C35/45 mit vertikalen Stegen ergibt mit den genannten Spannweiten Schlankheiten zwischen 1/13.6 und 1/16.4. Im Bereich grösserer Auskragungen am östlichen Brücken-

ende ist die Fahrbahnplatte quer vorgespannt.

Alle Pfeiler weisen konstante, rechteckige Hohlquerschnitte mit einer Wandstärke von 0.30 m auf. Die Pfeiler bei den Randfeldern sind mit Kipplagern versehen, alle anderen monolithisch mit dem Brückenträger verbunden.

Der Bogen ist kontinuierlich gekrümmt mit 280.63 m Spannweite und 69.3 m Pfeilhöhe (Verhältnis 1/4). Das einbetonierte Stahlfachwerk mit Stahlkasten S355 als Gurten dient als Lehrgerüst.

Vom Kämpfer zum Scheitel nimmt die Höhe des Bogenquerschnitts von 4.0 auf 2.5 m ab, die Breite von 10.0 auf 5.0 m, das heisst auf die Kastenbreite des Brückenträgers.

Die Widerlager sind klassisch ausgebildet mit Topflagern und Fahrbahnübergängen.

Die Ausdehnung der Brücke beschränkt sich auf stabile Hänge; im Bereich der Rutschmasse St. Hilarien soll ein Damm geschüttet werden. Die Kämpferfundamente werden mit vertikalen bezie-

hungsweise in Kraftrichtung geneigten Felsankern versehen, um aufblätternde Schichten zusammenzuhalten. Bohrpfähle und Flachfundationen werden im kompakten Fels eingebunden.

Das Beleuchtungskonzept sieht bewegungsgesteuerte LED-Leuchten zur Markierung von Bogen und Brückenträger vor.

Resultate von statischen Berechnungen sind nicht dokumentiert.

Die Montage der Stahlbogenelemente

erfolgt hinter dem jeweiligen Kämpfer und das Aufrichten in die Soll-Lage mit Zug- und Bremsseilen. Nach dem Fugenschluss werden die Gurtprofile injiziert und dann die Betonummantelung etappenweise erstellt. Die Stützen und die restlichen Brückenträgeretappen werden mit klassischen Rüstungen erstellt. Turmdrehkrane bei den Bogenkämpfern und ein Kabelkran erschliessen die gesamte Brücke.

Verfasser

Federführende Firma

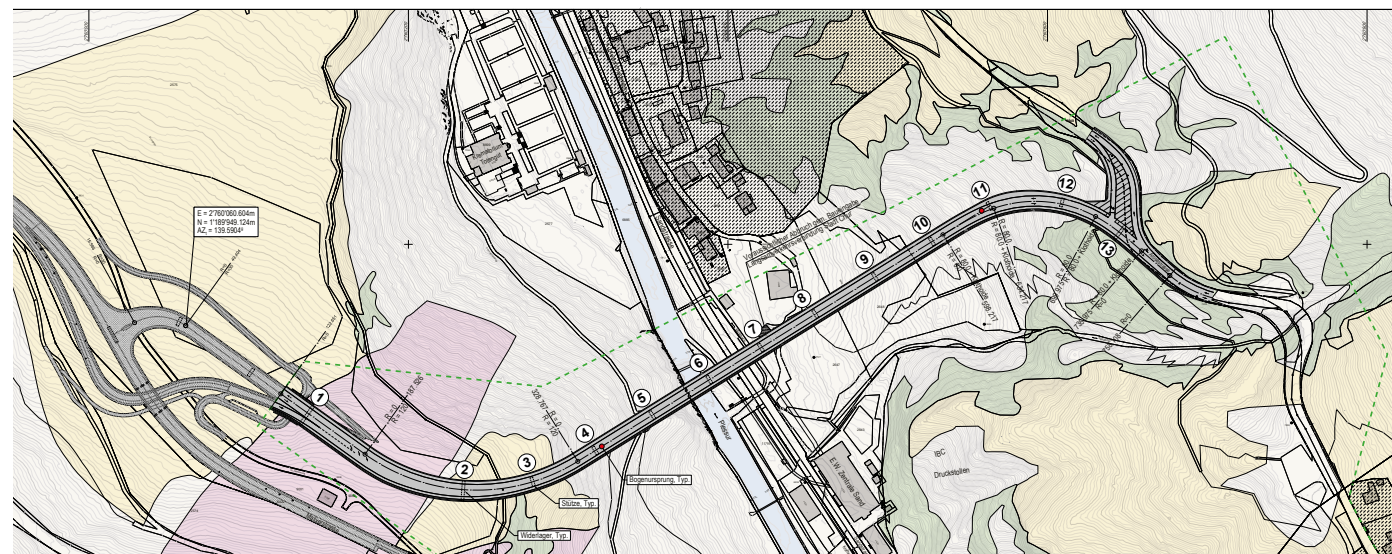
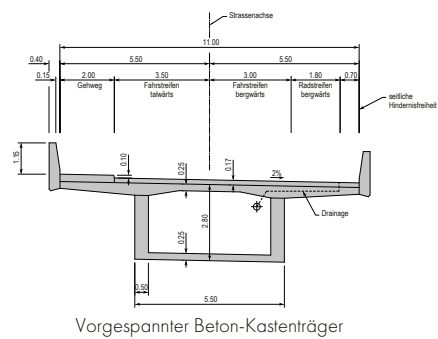
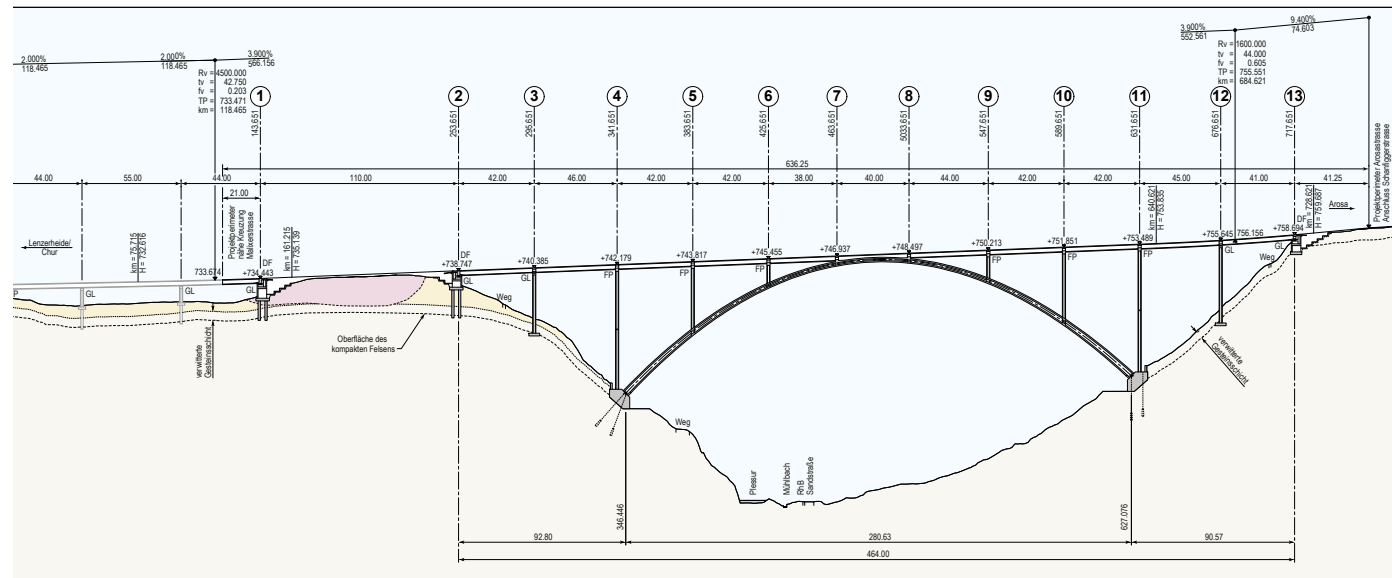
T.Y. Lin International, San Francisco, California

Weitere Beteiligte

Singular Structures Engineering, Madrid

Shannon and Wilson, Seattle, WA





Beurteilung

Das Projekt entspricht nicht den Erwartungen aus der Präqualifikation. Die Beschränkung der Brücke auf stabile Hangbereiche ist zwar wünschenswert; die zusätzliche Belastung der Rutschmasse durch Dammschüttungen jedoch kontraproduktiv. Die ausholende Gegenkurve im Grundriss erscheint wie ein separates Bauwerk.

Der Versuch, die lokale Brückentradition fortzuschreiben, wird anerkannt. Der hohe Bogen und die klobigen Querschnitte wirken jedoch banal, lassen jegliche Eleganz vermissen und vermögen gegenüber anderen Bogenlösungen nicht zu bestehen. Dargestellte konstruktive Details lassen auf Erfahrungslücken im Brückenbau mit Spannbeton schliessen. Der Verlauf der Brückendilatation auf Seite Arosa ist unklar. Das Bauverfahren der Melan-Bauweise ist den lokalen Verhältnissen wenig angepasst; die erforderlichen Flächen für Montage und Aufrichten führen zu grossen Schneisen auch oberhalb der Fahrbahnebene.

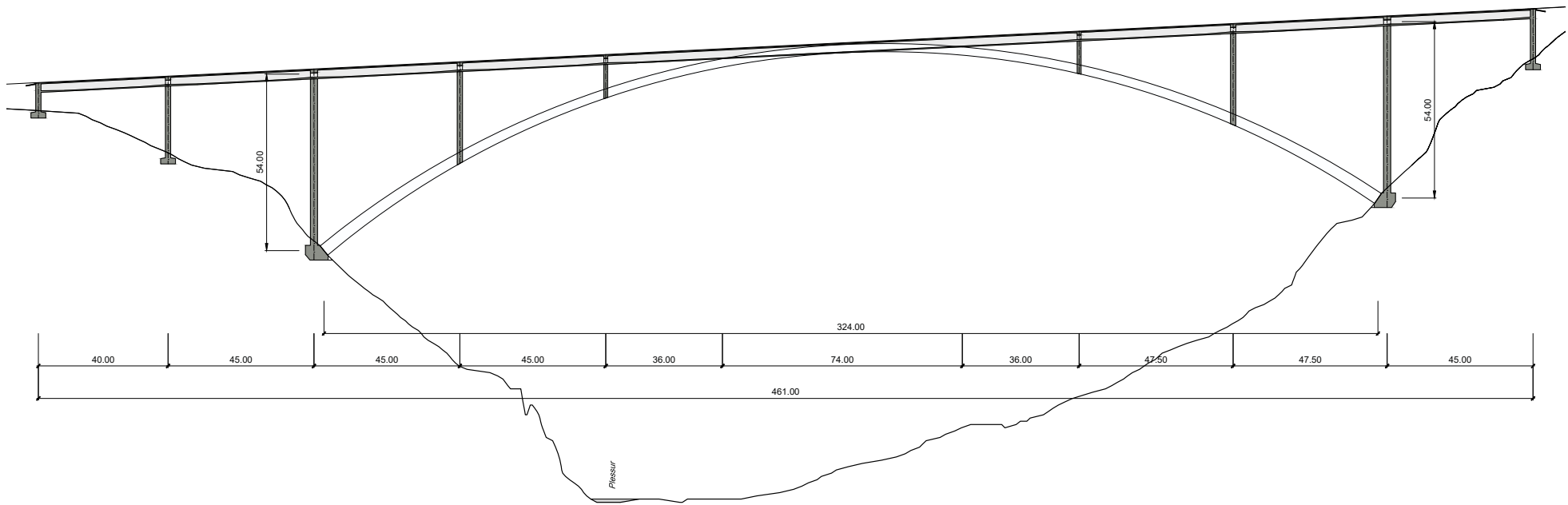
Die Hauptmassen bewegen sich im üblichen Bereich.

Die langen horizontalen Spannseile für das Aufrichten der Bogenhälften stellen ein empfindliches, schwierig zu beherrschendes System dar.

Die Projektdarstellung entspricht nicht den üblichen Ansprüchen. Es sind keine Resultate von statischen Berechnungen dokumentiert. Das Vokabular des Projektbeschriebs ist wenig professionell.



PROJEKTE PRÄQUALIFIKATION



Brückenlänge: ca. 461 m

Maximale Spannweite: 324 m

Pfeilverhältnis: 6.0

Linienführung: 22 A

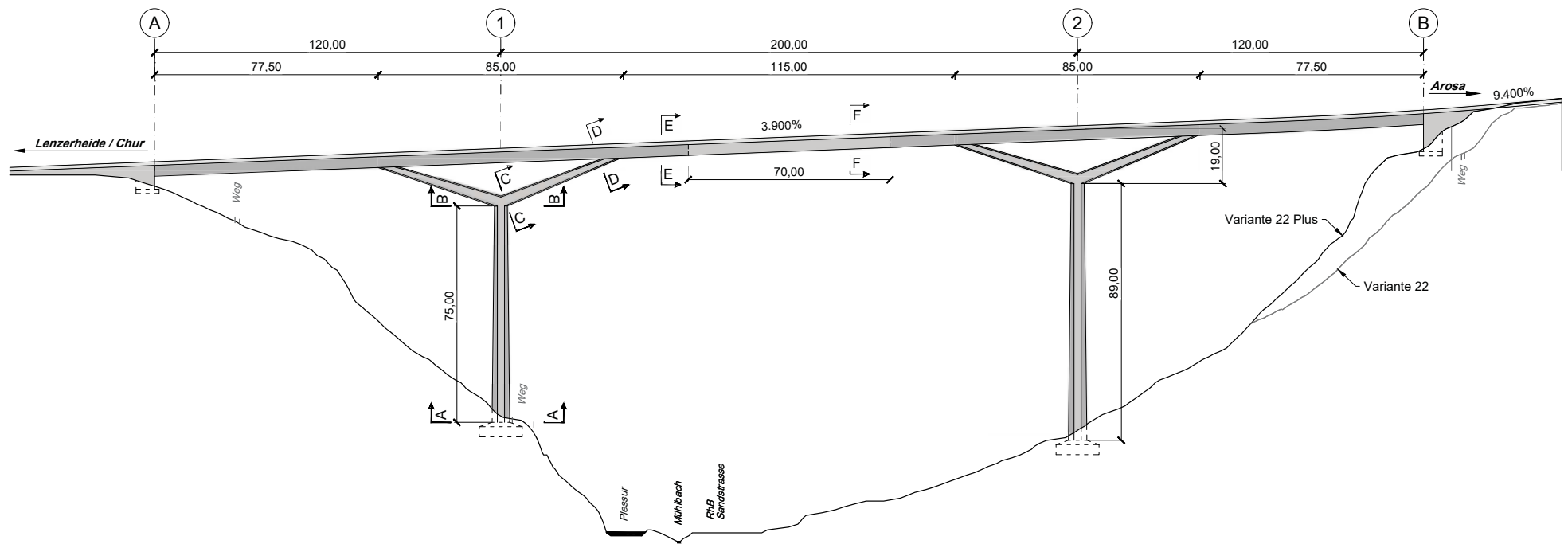
Material: Beton

1 zu 6

Projektbeschreibung

- Elegante, technisch überzeugende Bogenbrücke mit einem Minimum an Haupttragelementen
- Bogen besteht aus zwei sich spreizenden Hohlkästen mit variablem Querschnitt, die unterbruchfrei über die gesamte Länge verlaufen und im Scheitel mit dem Brückenträger «verschmelzen»
- Kämpfer in einer Linie parallel zum Brückendeck angeordnet, Kämpferstützenhöhe 54 m
- Brückenträger als Hohlkasten aus Spannbeton mit einer Höhe von 2.90 m und Spannweiten von rund 47 m
- Zwischen Kämpferstütze und Widerlager nur auf der Westseite eine zusätzliche Stütze erforderlich
- Bogen, Pfeiler und Widerlager flach fundiert
- Dank S-förmigem Fahrbahnverlauf, Brückenträger monolithisch als voll integrale Brücke ausgebildet

Verfasser: Synaxis AG, Zürich; INGPHI SA, Lausanne; Equi Bridges AG, Chur; AFRY Schweiz AG, Chur



Brückenlänge: ca. 440 m

Maximale Spannweite: 200 m

Linienführung: 22 A

Material: Beton

22 Plus

Projektbeschreibung

- Elegante, schlanke Balkenbrücke mit Y-Stützen, schlicht und zurückhaltend im Hintergrund von Chur
- Brückenträger mit Hohlkastenquerschnitt konstanter Höhe von 4 m in Beton, im Mittelfeld über 70 m als Verbundträger, über fünf Spannweiten zwischen 77 und 115 m
- Y-Pfeiler, mit variablem Hohlquerschnitt, flach auf Fels fundiert
- Keine Angaben zur Lagerung des Fahrbahnträgers

Verfasser: Synaxis AG, Zürich; INGPFI SA, Lausanne; Equi Bridges AG, Chur; AFRY Schweiz AG, Chur



Brückenlänge: ca. 640 m

Maximale Spannweite: 305 m

Pfeilverhältnis: 6.1

Linienführung: 21 A

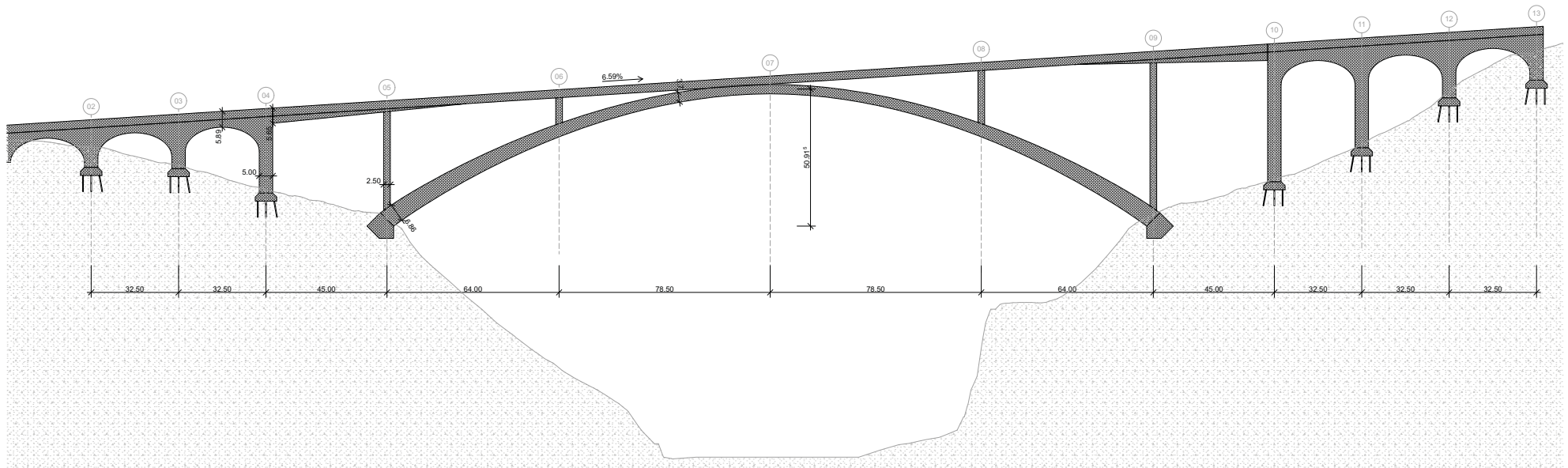
Material: Beton

Alpensegler

Projektbeschreibung

- Betonbogenbrücke, bei der sich der Bogen und der Brückenträger kontinuierlich zu einem nahtlos geformten Körper zusammenschmiegen; Zwischenstützen werden bewusst vermieden, um grosszügige Transparenz zu schaffen, ohne die Brücke dabei zu sehr verschwinden zu lassen
- Kämpfer in einer Linie parallel zum Brückendeck angeordnet
- Keine Angaben über Querschnittsform und Abmessungen der einzelnen Bauteile
- Foundation erfolgt direkt im Fels; im Bereich der Rutschmasse mittels flexiblem Hohlschacht
- Fahrbahnübergänge an den Brückenenden; Lager bei den kurzen Pfeilern

Verfasser: INGE WaltGalmarini - COWI, c/o WaltGalmarini AG, Zürich; Dissing+Weitling architecture, Kopenhagen S; Hager Partner AG, Zürich; Donatsch+Partner AG, Landquart



Brückenlänge: ca. 690 m

Maximale Spannweite: 285 m

Pfeilverhältnis: 5.7

Linienführung: 20 A

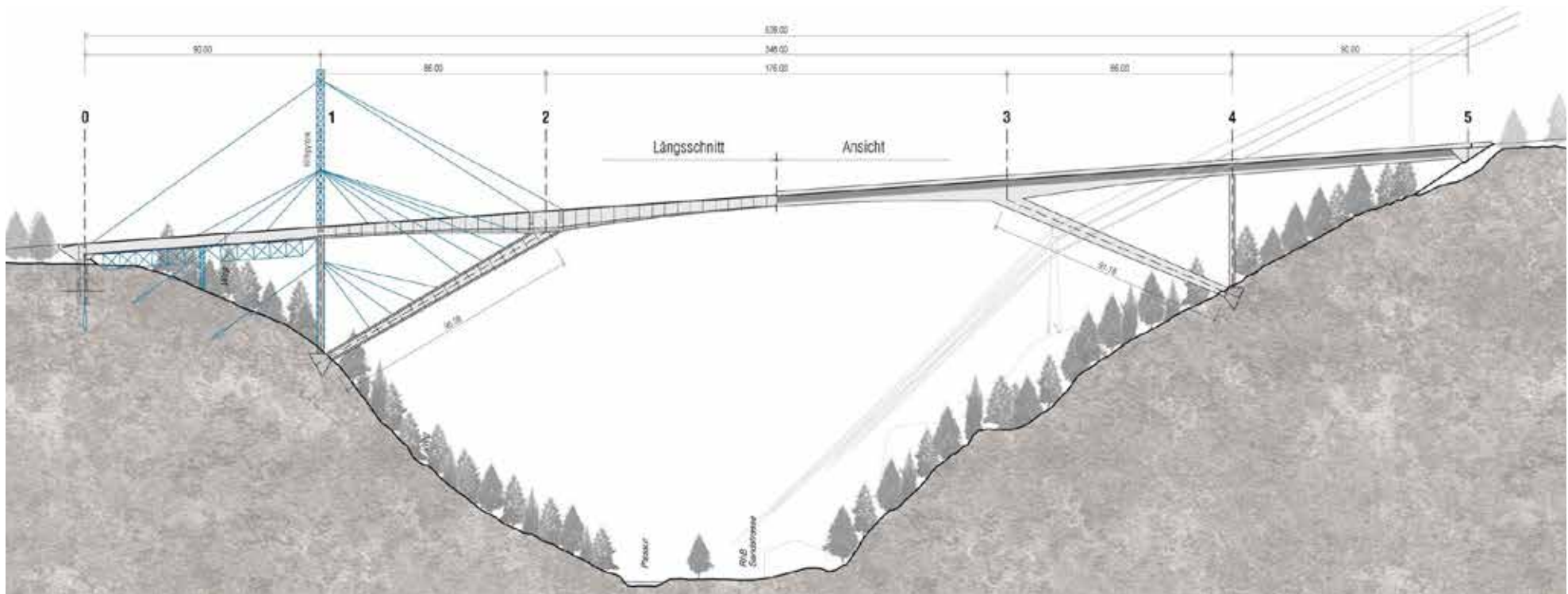
Material: Beton

amunt aval

Projektbeschreibung

- Massive Betonbogenbrücke mit Bogenviadukten in den Vorlandbereichen
- Parabelförmiger Bogen mit variablem Vollquerschnitt und Kämpfern auf gleicher Höhe
- Brückenträger mit recht grossen, variablen Spannweiten im Bogenbereich, mit Plattenbalkenquerschnitt und leichter Voute zu den Vorlandbereichen hin
- Relativ viele Fundationen in den steilen Hangflanken; der Bogen flach, die Pfeiler im Vorlandbereich mit Pfählen fundiert
- Fahrbahnübergänge auf dem Viadukt
- Rückbau der Hochspannungsleitung und Integration in den Brückenkörper

Verfasser: Schmidt + Partner Bauingenieure AG, Basel; Huenerwadel Partnership, Riehen



Brückenlänge: ca. 528 m

Maximale Spannweite: 348 m

Linienführung: 21

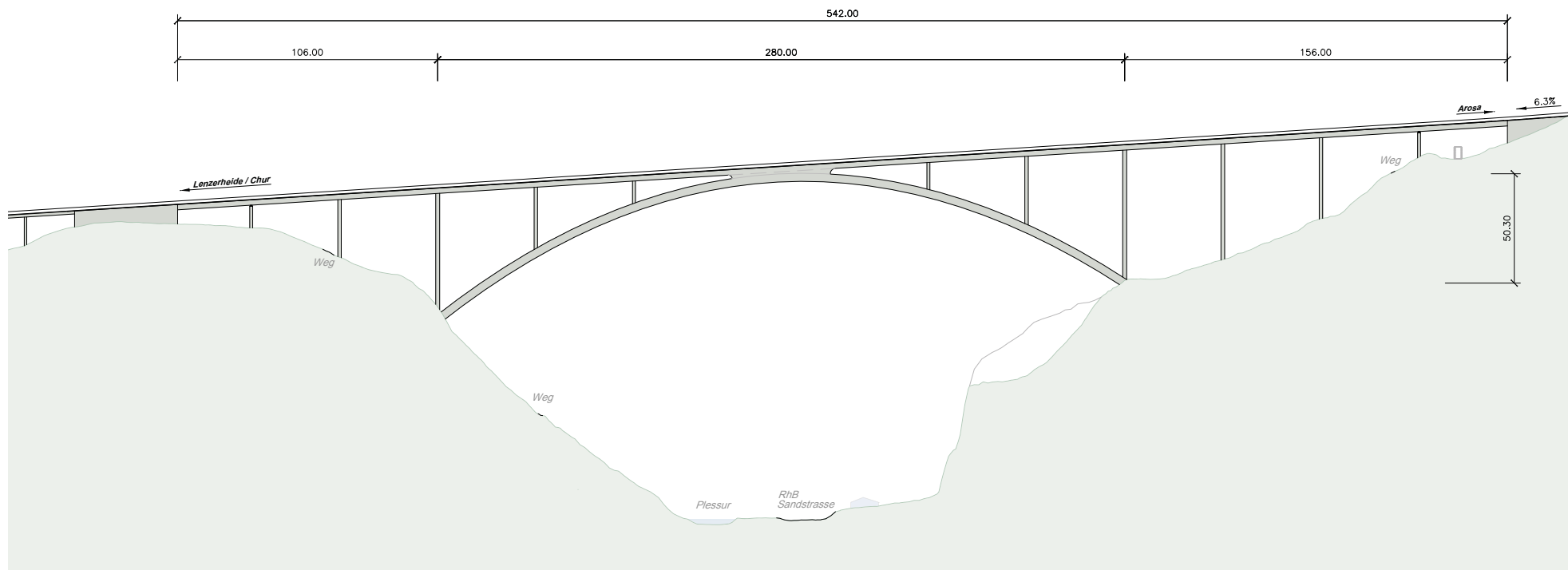
Material: Beton

Andris

Projektbeschreibung

- Konventionelle Sprengwerkbrücke über fünf Felder, ohne unnötige dekorative Elemente
- Einfaches Tragwerkskonzept mit nur einem einzigen Abstützpunkt in den beiden Talflanken
- Fahrbahnträger aus einem Betonhohlkasten mit Mittelspannweite von 176 m und variabler Höhe zwischen 4.40 und 8 m
- Streben mit variablem Kastenquerschnitt und Kämpferstützen mit Vollquerschnitt in Beton, flach im Fels fundiert
- Oberbau und Unterbau monolithisch miteinander verbunden

Verfasser: Gruppe GVH durch GVH Tramelan SA, Tramelan; Fanzun AG - Architekten . Ingenieure . Berater, Chur; Emch+Berger AG, Bern; Explorations Architecture, Paris



Brückenlänge: ca. 542 m

Maximale Spannweite: 280 m

Pfeilverhältnis: 5.6

Linienführung: 20

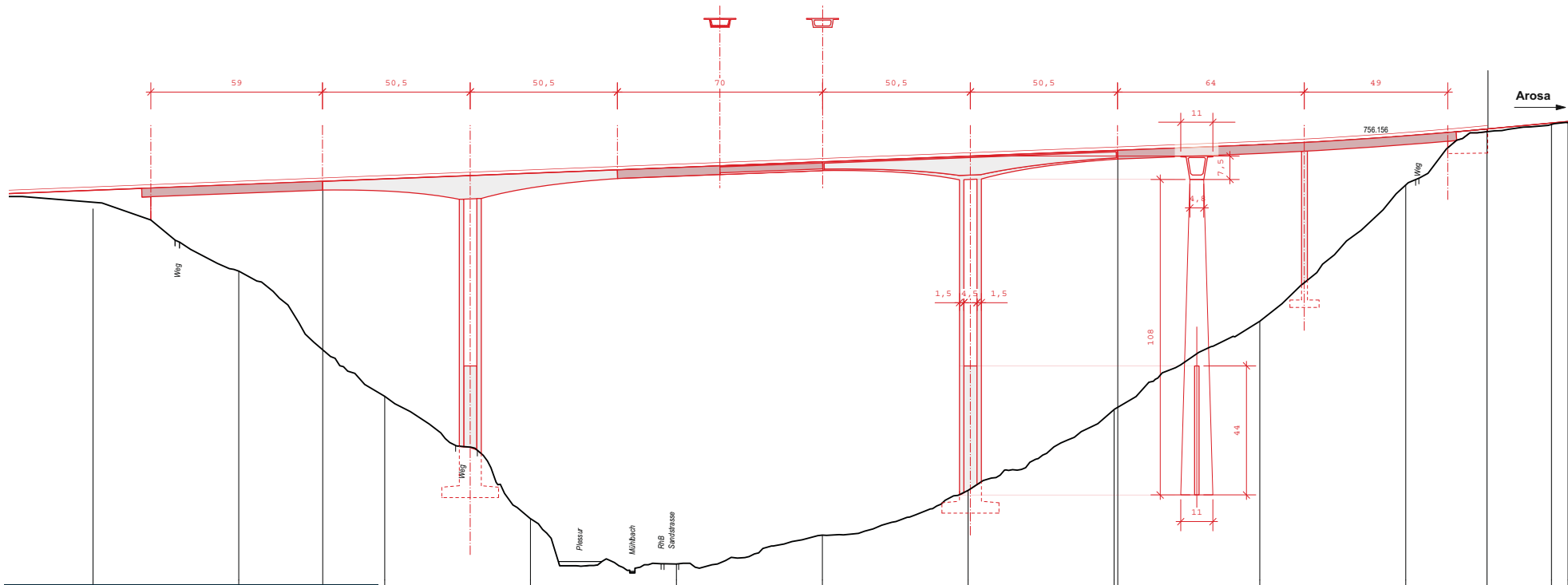
Material: Beton

ARCHS COLLIANTS

Projektbeschreibung

- Ausgewogene, schlanke Bogenbrücke ohne unnötige Elemente, die weder mit der Umgebung noch mit bestehenden Bauten in Konkurrenz tritt
- Bogen aus zwei sich leicht spreizenden Hohlkästen mit konstantem Querschnitt, im Scheitelbereich monolithisch mit dem Brückenüberbau verbunden
- Brückenträger mit Hohlkastenquerschnitt und Regelspannweite von 40 m über die gesamte Brückenlänge
- Relativ viele Fundationen in den steilen Hangflanken; Bogen im kompakten Fels fundiert, Pfeiler im Vorlandbereich mit Schächten
- Lager bei den kurzen Pfeilern und den Widerlagern; Fahrbahnübergänge an den Brückenden

Verfasser: dsp Ingenieure + Planer AG, Uster; ARENAS & ASOCIADOS Ingeniería de Diseño S.L.P., Santander; Spataro Petoud Partner SA, Belinzona; Dr. Vollenweider AG, Zürich; Feddersen & Klostermann, Zürich; Nightnurse Images AG, Zürich



Brückenlänge: ca. 444 m

Maximale Spannweite: 171 m

Linienführung: 22

Material:

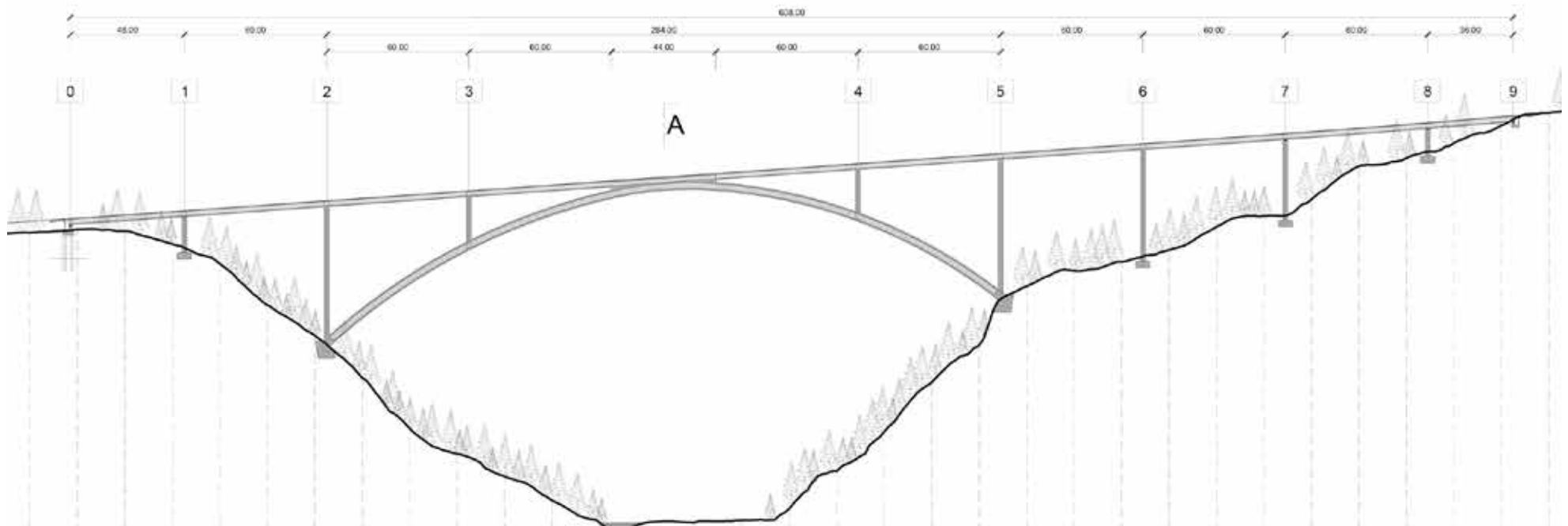
Beton und Stahlverbund

Bi-lancia

Projektbeschreibung

- Sehr schlanke Voutenträgerbrücke in Spannbeton und Verbundbauweise über vier Felder
- Brückenträger mit Freivorbauabschnitten mit maximaler Höhe von 7.50 m im Bereich der Hauptpfeiler über 101 m und Verbundträgern mit konstanter Höhe von 3 m über die restliche Brückenlänge
- Doppelpfeiler in Beton, mit Querschnitt variabler Breite und konstanter Dicke, flach auf Fels fundiert
- Integrale Lagerung des Fahrbahnträgers ohne Lager und Fugen

Verfasser: Büchting+Streit AG, München; Bergmeister GmbH, Vahrn (BZ); J2M jeckel mayr metz architekten PartGmbH – Arch. Christoph Mayr, München



Brückenlänge: ca. 608 m

Maximale Spannweite: 284 m

Pfeilverhältnis: 4.5

Linienführung: 21 A

Material: Beton

BOG21'

Projektbeschreibung

- Einfache, schlichte Betonbogenbrücke, die eine gute Einbindung in die Landschaft und eine angemessene Wahrnehmung aus der Fern- und Nahaussicht erlaubt
- Bogen mit Hohlkastenquerschnitt und variabler Breite, im Scheitelpunkt monolithisch mit dem Brückenüberbau verbunden
- Fahrbahnträger mit Kastenquerschnitt konstanter Höhe von 2.50 m und Regelspannweiten von 60 m
- Kämpfer in einer Linie parallel zum Brückendeck angeordnet
- Bauwerk kann vollständig im Fels fundiert werden
- Fünf Stützen monolithisch mit Bogen und Überbau verbunden, übrige Stützen mit Lager

Verfasser: Gruppe GVH durch GVH Tramelan SA, Tramelan; Fanzun AG - Architekten . Ingenieure . Berater, Chur; Emch+Berger AG, Bern; Explorations Architecture, Paris



Brückenlänge: ca. 520 m

Maximale Spannweite: 264 m

Linienführung: 21 A

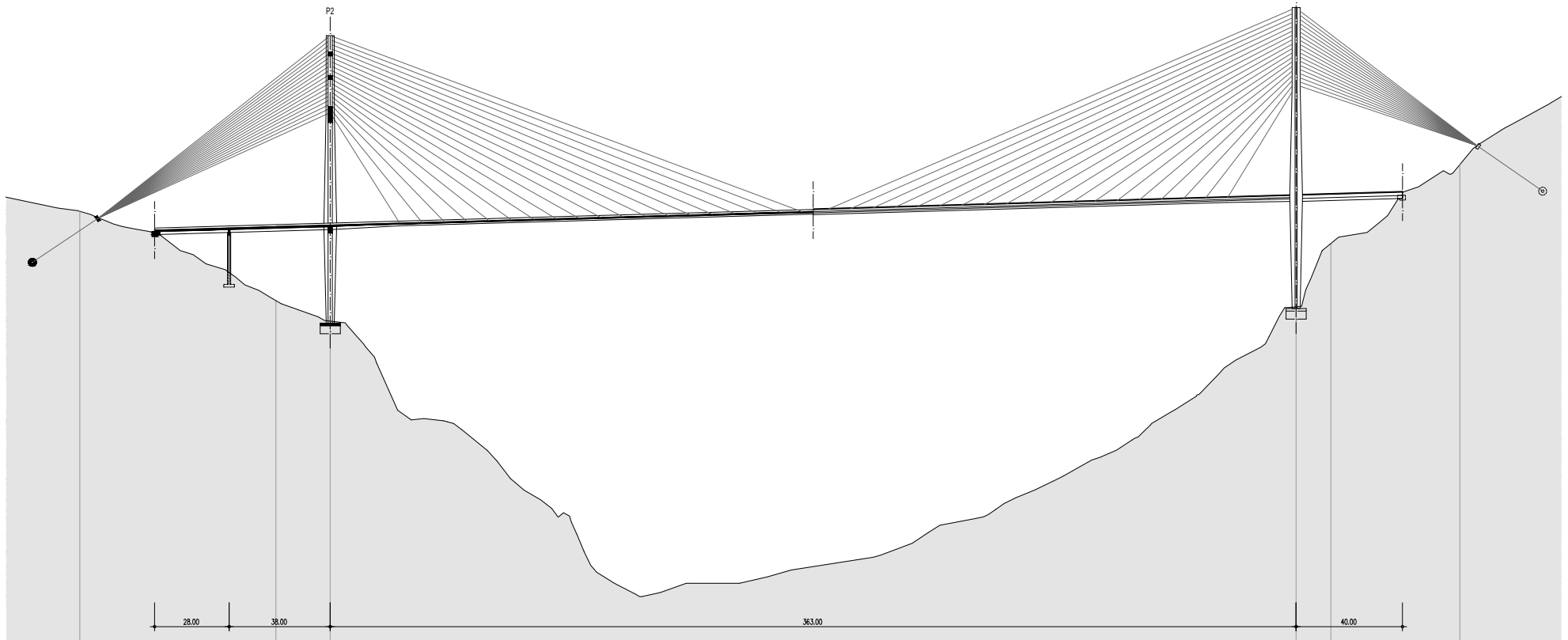
Material: Stahlverbund

CALANDA

Projektbeschreibung

- Konventionelle Schrägseilbrücke in Beton mit einfachen Formen über drei Felder
- Brückenplatte in Stahl-Beton-Verbundbauweise mit Verankerung der Kabel in einem Stahlquerträger
- Imposante Brückenpfeiler mit weit über die Fahrbahn reichenden Pylonen und Schachtfundamenten
- Wenige Angaben über Abmessungen der einzelnen Bauteile

Verfasser: Wüst Rellstab Schmid AG, Schaffhausen; FHP Bauingenieure AG, Chur;
Stutz Bolt Partner Architekten AG, Winterthur



Brückenlänge: ca. 469 m

Maximale Spannweite: 363 m

Linienführung: 22 A

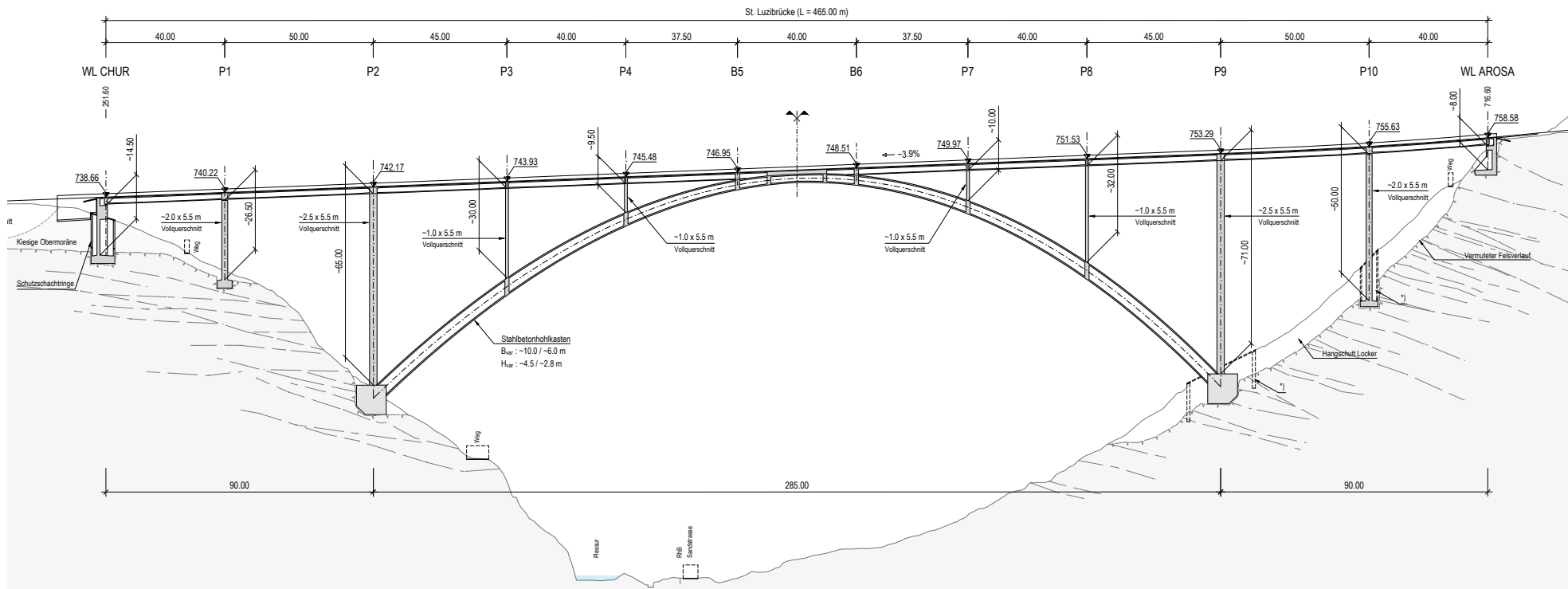
Material: Beton

Corder

Projektbeschreibung

- Aussergewöhnlich schlanke Schrägseilbrücke über vier Felder mit sehr grosser Hauptspannweite
- Fahrbahn als Platte mit Randträgern in Beton mit konstanter Höhe von etwas mehr als 1 m über die gesamte Brückenlänge
- In Querrichtung als Rahmen ausgebildete Pylone, die mehr als 70 m über die Fahrbahn ragen und die am Pylonkopf an einem Betonriegel in einem Stollen zurückgespannt sind
- Schrägkabel werden so über die Pylone geführt, dass sie trotz gekrümmter Brückenachse im Wesentlichen nur Normalkräfte erhalten

Verfasser: Schnetzer Puskas Ingenieure AG, Basel



Brückenlänge: ca. 485 m

Maximale Spannweite: 285 m

Pfeilverhältnis: 4.2

Linienführung: 22

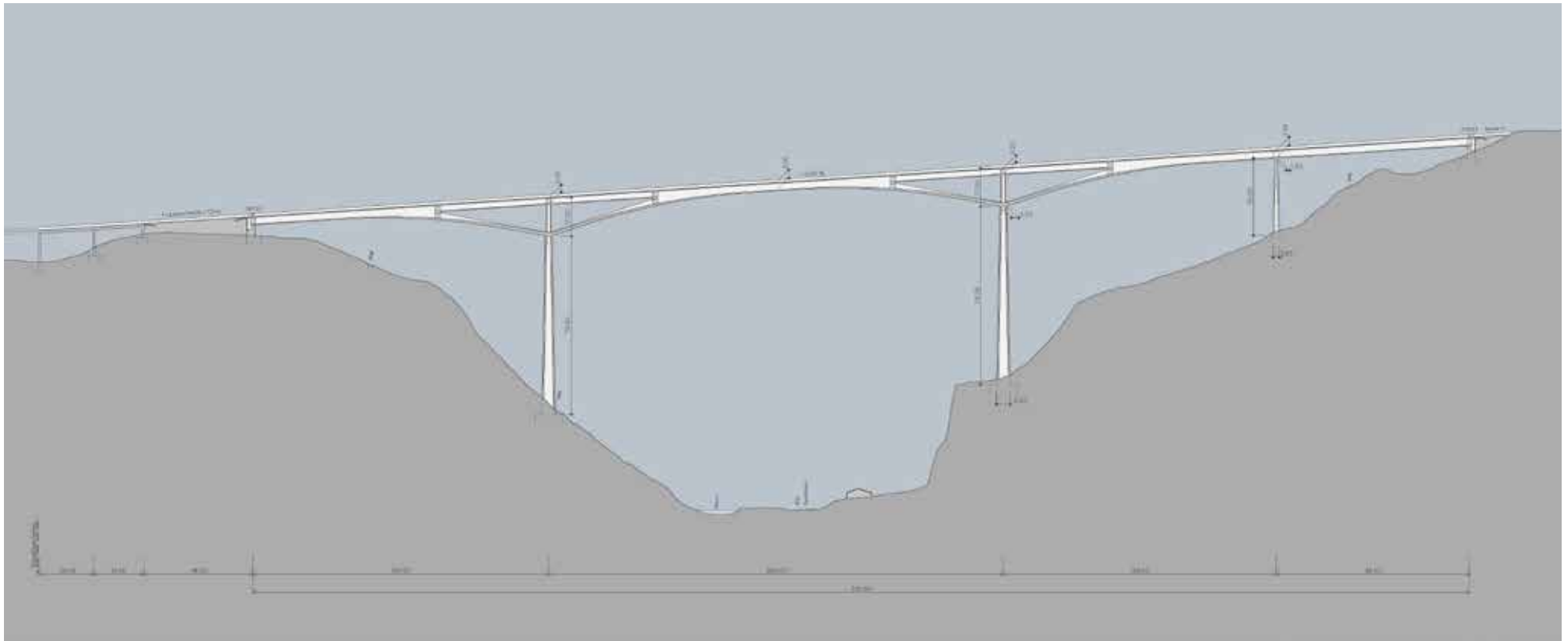
Material: Beton

Dal Punt

Projektbeschreibung

- Zurückhaltende, ausgewogene Betonbogenbrücke, die sich harmonisch in die Umgebung einfügt
- Bogen als im Kämpfer eingespannter Betonhohlkasten mit variablem Querschnitt
- Brückenträger als Hohlkasten mit konstanter Höhe von 2.50 m und Spannweiten zwischen 37.50 und 50 m
- Bogen im Scheitelbereich monolithisch mit dem Brückenträger verbunden
- Kämpfer nicht in einer Linie parallel zum Brückendeck angeordnet, unterschiedlich hohe Kämpferstützen
- Bogenkämpfer und Stützen in den Randbereichen im tragfähigen Bündnerschiefer fundiert
- Fahrbahnträger schwimmend gelagert

Verfasser: Studio di ingegneria Giorgio Masotti, Bellinzona; Straub AG, Ingenieure + Geoinformatiker, Chur; Pini Swiss Engineers AG, Lugano; Studio d'architettura Orsi & Associati Sagl, Bellinzona



Brückenlänge: ca. 535 m

Maximale Spannweite: 200 m

Linienführung: 20

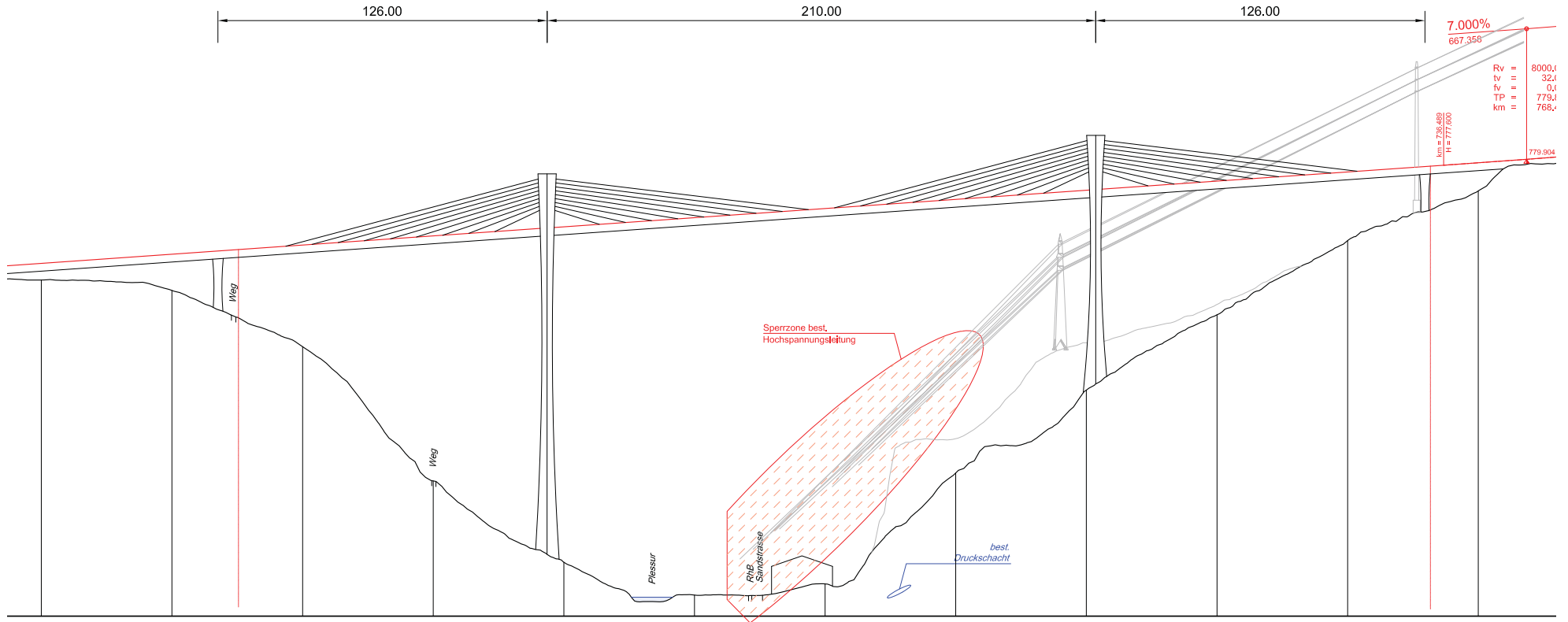
Material: Beton

Duatschient

Projektbeschreibung

- Unaufdringliche, attraktive Durchlaufträgerbrücke in Beton mit grosszügigen Spannweiten bis 200 m
- Brückenträger mit Hohlkastenquerschnitt variabler Höhe; Querschnitt im Bereich der Hauptpfeiler in ein Zug- und Druckelement aufgelöst
- Brückenpfeiler mit sich nach oben verjüngendem Hohlquerschnitt, mit Schächten im Fels fundiert
- Brücke längs und quer über die beiden Hauptpfeiler stabilisiert, zusätzlich in Querrichtung an den Brückenenden gehalten
- Fahrbahnübergänge an den Brückenenden

Verfasser: dsp Ingenieure + Planer AG, Uster; ARENAS & ASOCIADOS Ingeniería de Diseño S.L.P., Santander; Spataro Petoud Partner SA, Belinzona; Dr. Vollenweider AG, Zürich



Brückenlänge: ca. 846 m

Maximale Spannweite: 210 m

Linienführung: 21

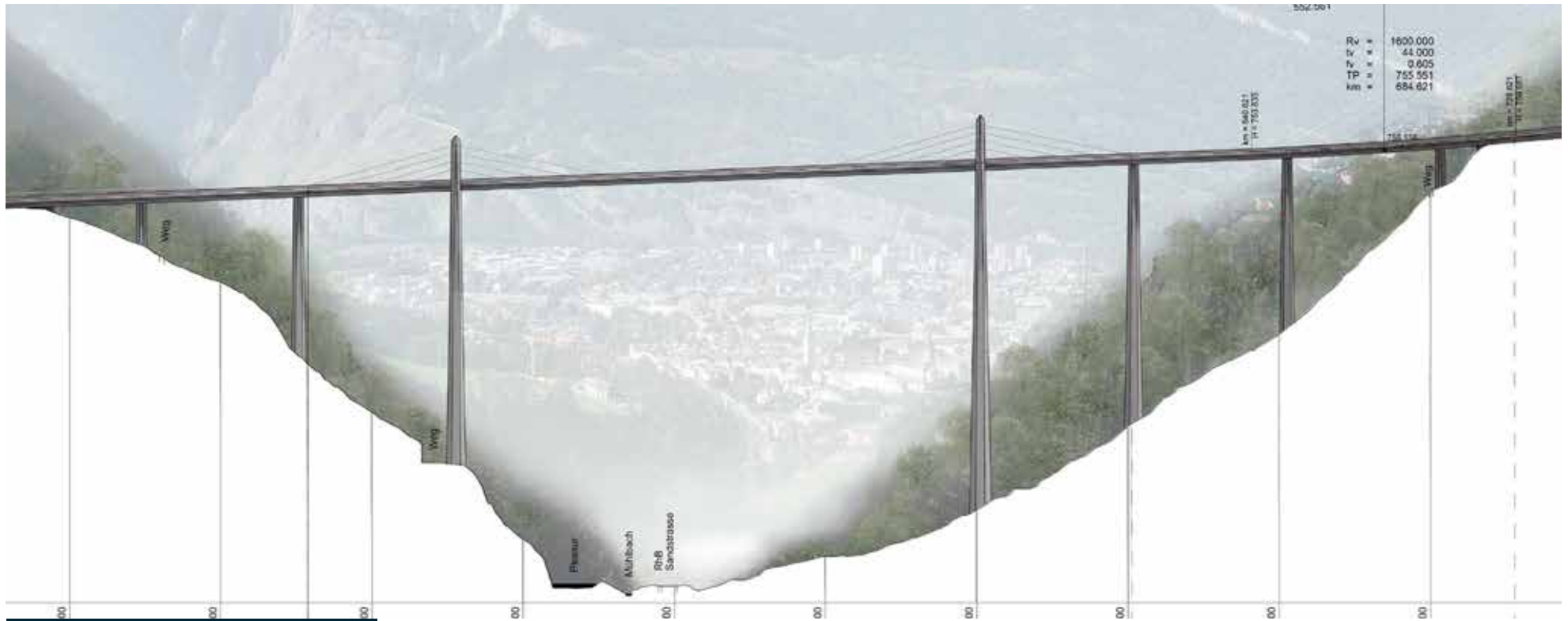
Material:
Beton oder Stahlverbund

Edelweiss

Projektbeschreibung

- Grosszügige Extradosed-Schrägseilbrücke über fünf Felder
- Brückendeck aus einem Betonkastenträger konstanter Höhe von 4.50 m
- Bis 150 m hohe Brückenpfeiler mit 21 m über die Fahrbahn ragenden Pylonen, die mit zwei Kabelebenen das Deck entlang den Rändern stützen
- Wenige Angaben über Abmessungen der einzelnen Bauteile
- Keine Angaben zu Foundationen und zur Lagerung des Fahrbahnträgers

Verfasser: T.Y. Lin International, San Francisco, California; Singular Structures Engineering, Madrid; Shannon and Wilson, Seattle, WA



Brückenlänge: ca. 490 m

Maximale Spannweite: 155 m

Linienführung: 22

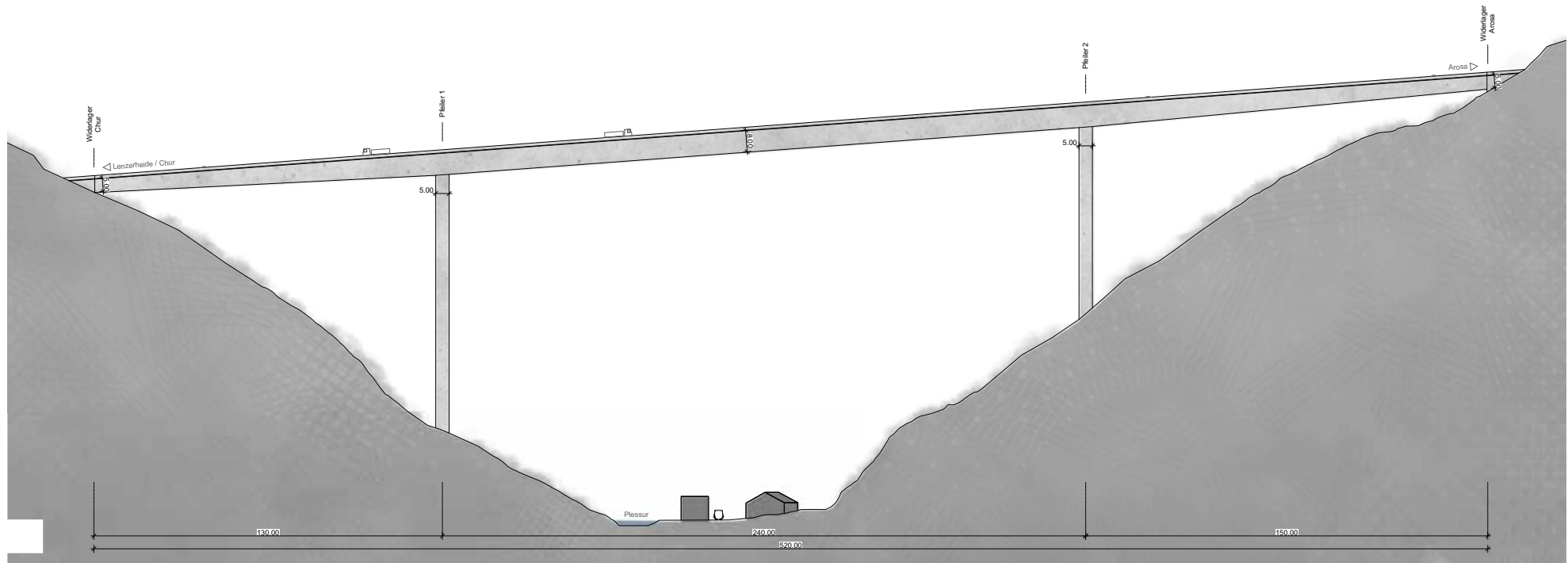
Material: Beton

Felsenschwalbe

Projektbeschreibung

- Extradosed-Schrägseilbrücke über acht Felder mit grosser Hauptspannweite und relativ vielen Stützen in den steilen Hangflanken
- Brückenträger mit konstanter Höhe über die gesamte Brückenlänge
- Hohe Brückenpfeiler mit den Brückenträger umfassenden, Y-förmigen Pylonen bei der Hauptspannweite
- Keine Angaben über Querschnittsform und Abmessungen der einzelnen Bauteile

Verfasser: INGE WaltGalmarini - COWI, c/o WaltGalmarini AG, Zürich; Dissing+Weitling architecture, Kopenhagen S; Hager Partner AG, Zürich; Donatsch+Partner AG, Landquart



Brückenlänge: ca. 520 m

Maximale Spannweite: 240 m

Linienführung: 21 A

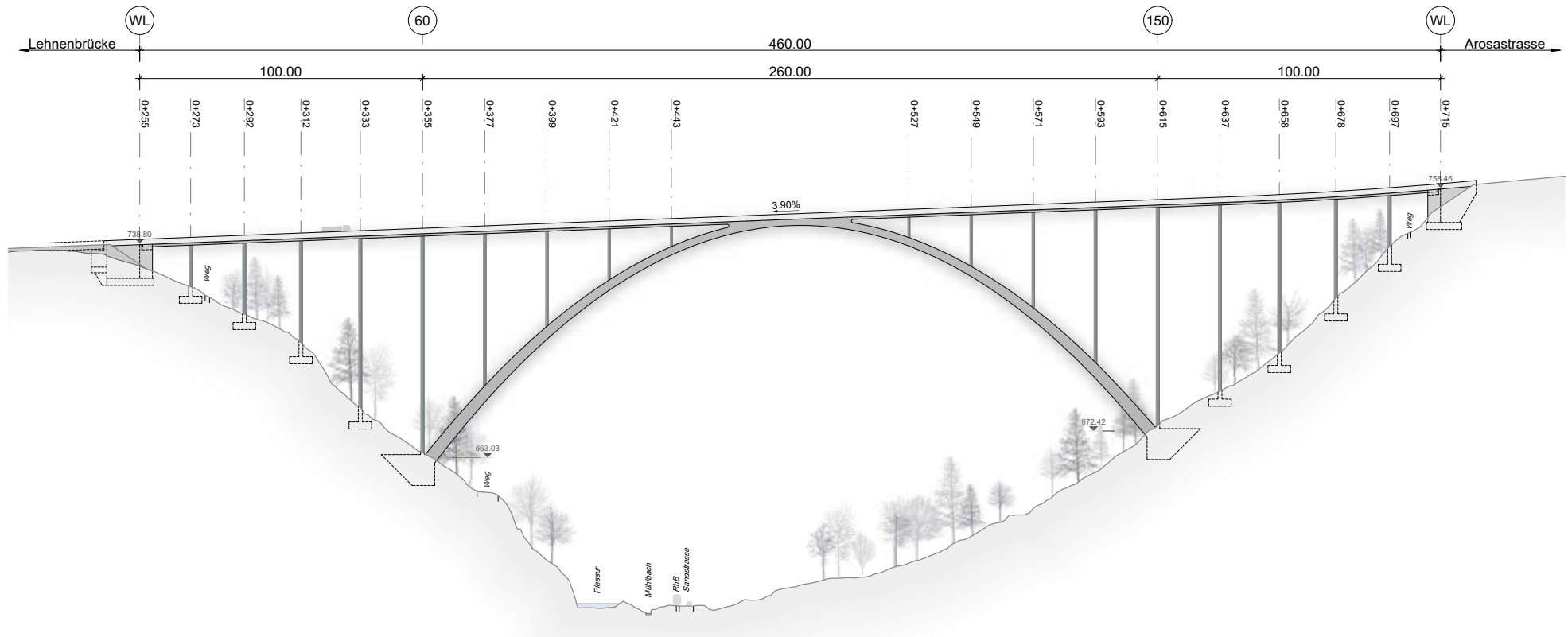
Material: Beton

FORTE

Projektbeschreibung

- Monumentale Balkenbrücke über drei Felder mit schlichten Querschnittsformen und guten Proportionen
- Fahrbahnträger in Spannbeton mit Kastenquerschnitt mit variabler Höhe von 5 bis 8 m
- Überbau grundsätzlich auch als Stahl-Beton-Verbundträger denkbar
- Brückenpfeiler mit Kastenquerschnitt und Brückenträger wirken als Rahmentragwerk
- Pfeiler in Schachtfundationen eingespannt
- In Längsrichtung bewegliche Lagerung mit Fahrbahnübergängen an den Brückenenden

Verfasser: Bänziger Partner AG, Ingenieure + Planer AG USIC, Chur; Ritter Schumacher AG, Architekten ETH HTL AA SIA, Chur; Lorenz Eugster Landschaftsarchitektur und Städtebau GmbH, Zürich



Brückenlänge: ca. 460 m

Maximale Spannweite: 260 m

Pfeilverhältnis: 3.2

Linienführung: 22

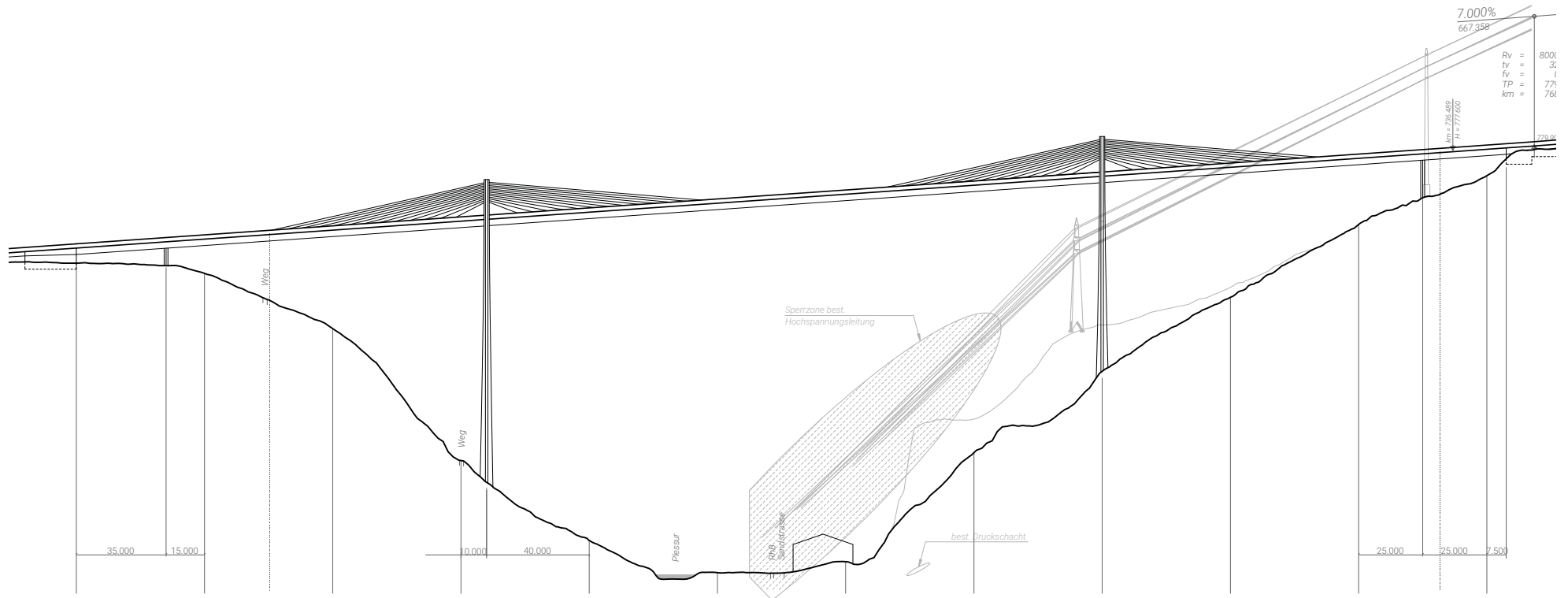
Material: Beton

GAZE

Projektbeschreibung

- Bogenbrücke mit einem markanten Bogen, vielen Stützen und einer sehr schlanken Fahrbahn
- Bogen, in den Kämpfern eingespannt, mit variablem Querschnitt besteht über 2/3 seiner Länge aus Hohlkästen und im Scheitelbereich aus einem Massivquerschnitt
- Kämpfer in einer Linie parallel zum Brückendeck angeordnet, Kämpferstützenhöhe ca. 81 m
- Brückenträger als Massivplatte aus Spannbeton mit 1.20 m Höhe und Spannweiten von 22 m
- Bogen im Scheitelbereich monolithisch mit dem Brückenüberbau verbunden
- Der Bogen, die vielen Pfeiler in den Randbereichen und die Widerlager sind flach fundiert
- Überbau an den Brückenenden auf längsbeweglichen Lagern

Verfasser: Leonhardt, Andrä und Partner Beratende Ingenieure VBI AG, Stuttgart;
gmp International GmbH, Berlin



Brückenlänge: ca. 570 m

Maximale Spannweite: 240 m

Linienführung: 21

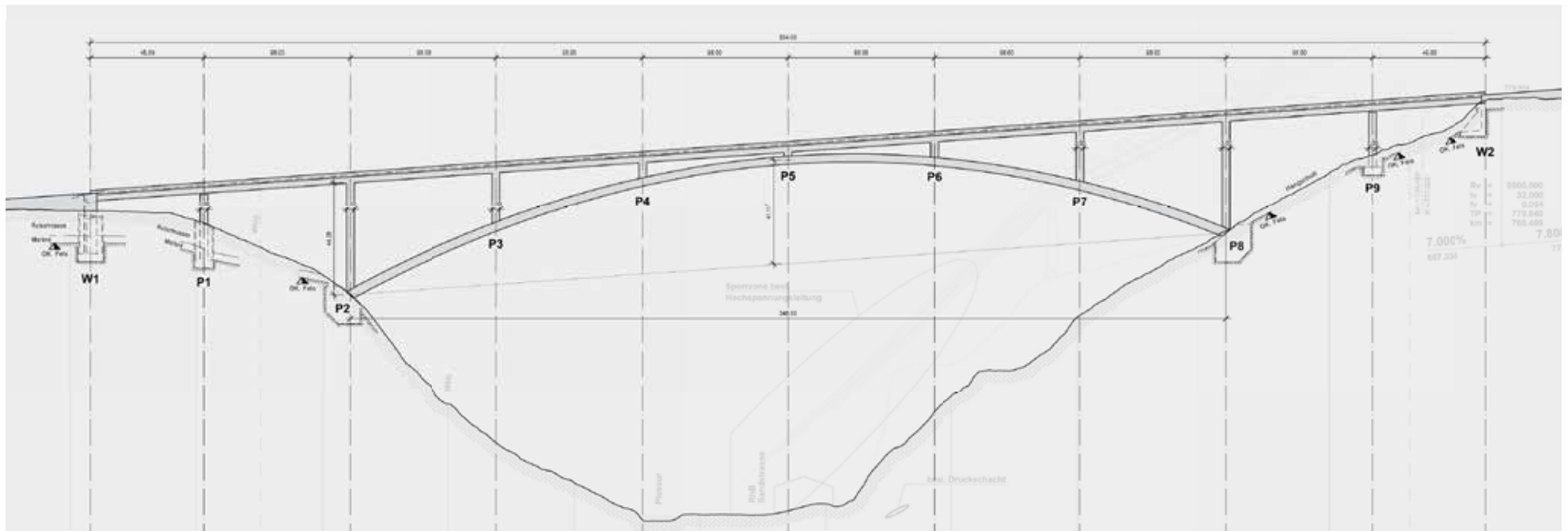
Material: Beton

GENTLE MOTION

Projektbeschreibung

- Sanfte, skulptural einfache Schrägseilbrücke über fünf Felder
- Fahrbahnträger aus einem Hohlkastenquerschnitt in Beton
- Sorgfältig gestaltete Brückenpfeiler mit verhältnismässig kurzen Pylonen über der Fahrbahn und flachwinklig angeordneten Schrägseilen
- Wenige Angaben über Querschnittsform und Abmessungen der einzelnen Bauteile

Verfasser: SPAN SAS, Paris; Maffeis Engineering GmbH, Zürich; Buro Ehring Engineering P.C., New York; Soil Engineering Srl, Milano



Brückenlänge: ca. 554 m

Maximale Spannweite: 348 m

Pfeilverhältnis: 8.5

Linienführung: 21

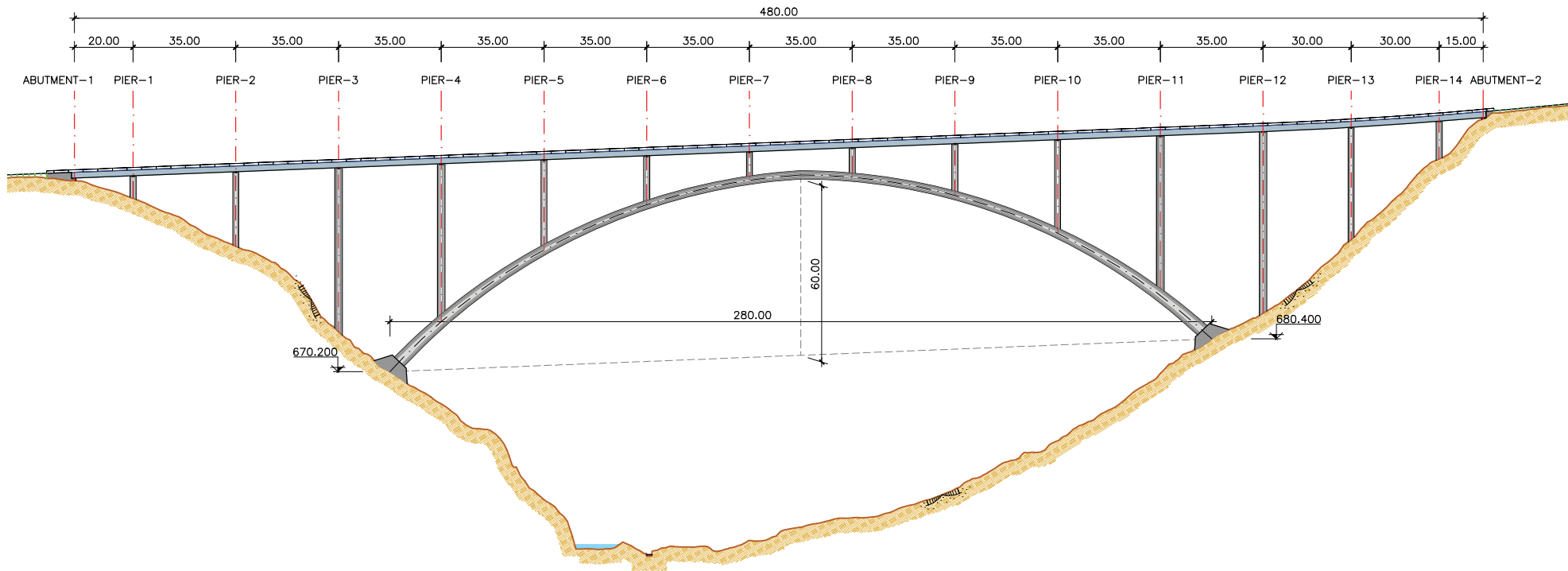
Material: Beton

GRASSHOPPER

Projektbeschreibung

- Betonbogenbrücke, mit der das Tal flach und weit überspannt wird
- Bogen, im Kämpfer eingespannt, mit variablem Hohlkastenquerschnitt
- Fahrbahnträger in Spannbeton, vom Bogen abgesetzt und aufgeständert, mit Kastenquerschnitt konstanter Höhe von 3 m und Regelspannweiten von 58 m
- Kämpfer in einer Linie parallel zum Brückendeck angeordnet
- Dank der grossen Bogenspannweite nur sechs Fundamente erforderlich; Kämpfer und Pfeiler auf Fels fundiert
- Fahrbahnträger schwimmend gelagert; die Pfeiler im Bogenbereich sind monolithisch mit Bogen und Fahrbahnträger verbunden; bei den übrigen zwei Pfeilern und den Widerlagern sind Lager vorgesehen

Verfasser: WMM Ingenieure AG, Münchenstein; Carlos Fernandez Casado S. L., Madrid;
Henauer Gugler AG, Ingenieure und Planer, Zürich; CSD INGENIEURE AG, Thusis;
Nissen Wentzlaff Architekten BSA SIA AG, Basel; Körner Bauprojektmanagement GmbH, Arlesheim



Brückenlänge: ca. 480 m

Maximale Spannweite: 280 m

Pfeilverhältnis: 4.7

Linienführung: 22

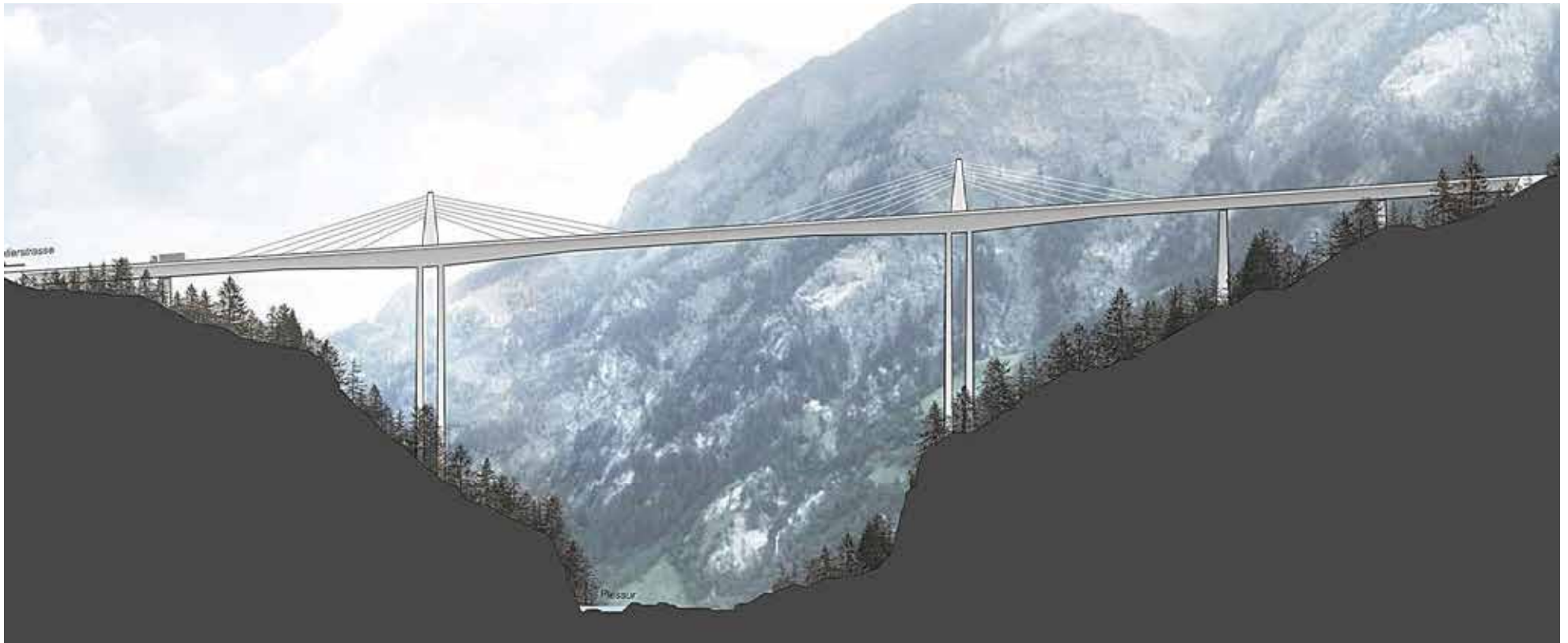
Material: Stahlverbund

HARMONIE

Projektbeschreibung

- Bogenbrücke mit deutlich vom Bogen abgehobenem Fahrbahnträger
- Bogen mit fast kreisförmiger Geometrie und variablem Hohlkastenquerschnitt aus Beton
- Kämpfer in einer Linie parallel zum Brückendeck angeordnet; keine Kämpferstütze
- Brückenträger als Stahl-Betonverbundträger mit einer Höhe von 1.80 m und Spannweiten von rund 35 m
- Viele Stützen im steilen Hang zwischen Kämpfer und Widerlager
- Keine Angaben zu Foundationen und Lagerung

Verfasser: T ingénierie SA, Genf 11; Pondio Ingenieros, Madrid; Michel Virlogeux Consultant, Bonelles



Brückenlänge: ca. 570 m

Maximale Spannweite: 200 m

Linienführung: 20 A

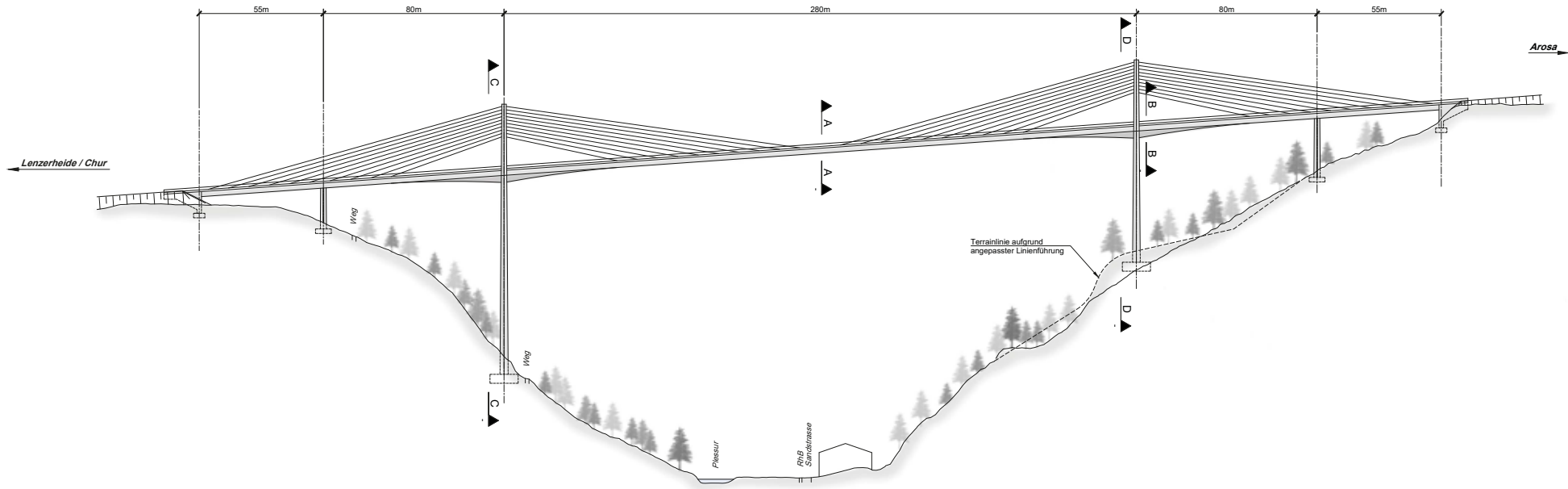
Material: Beton

HOCH ÜBER DER PLESSUR

Projektbeschreibung

- Balkenbrücke über sechs Felder, davon über drei als Schrägseilkonstruktion ausgebildet
- Fahrbahnträger mit getrennten Fahrspuren und Hohlkastenquerschnitt in Beton bei dem die Schrägkabel in der Mitte der oberen Kastenplatte abgespannt sind
- Doppelpfeiler bei der grossen Mittelspannweite monolithisch mit dem Überbau verbunden, übrige Pfeilerköpfe und Widerlager mit Stahllager
- Wenige Angaben über Querschnittsform und Abmessungen der einzelnen Bauteile

Verfasser: Project Partners Ltd Consulting Engineers, Grancia; B&C Associati, Como



Brückenlänge: ca. 520 m

Maximale Spannweite: 280 m

Linienführung: 21 A

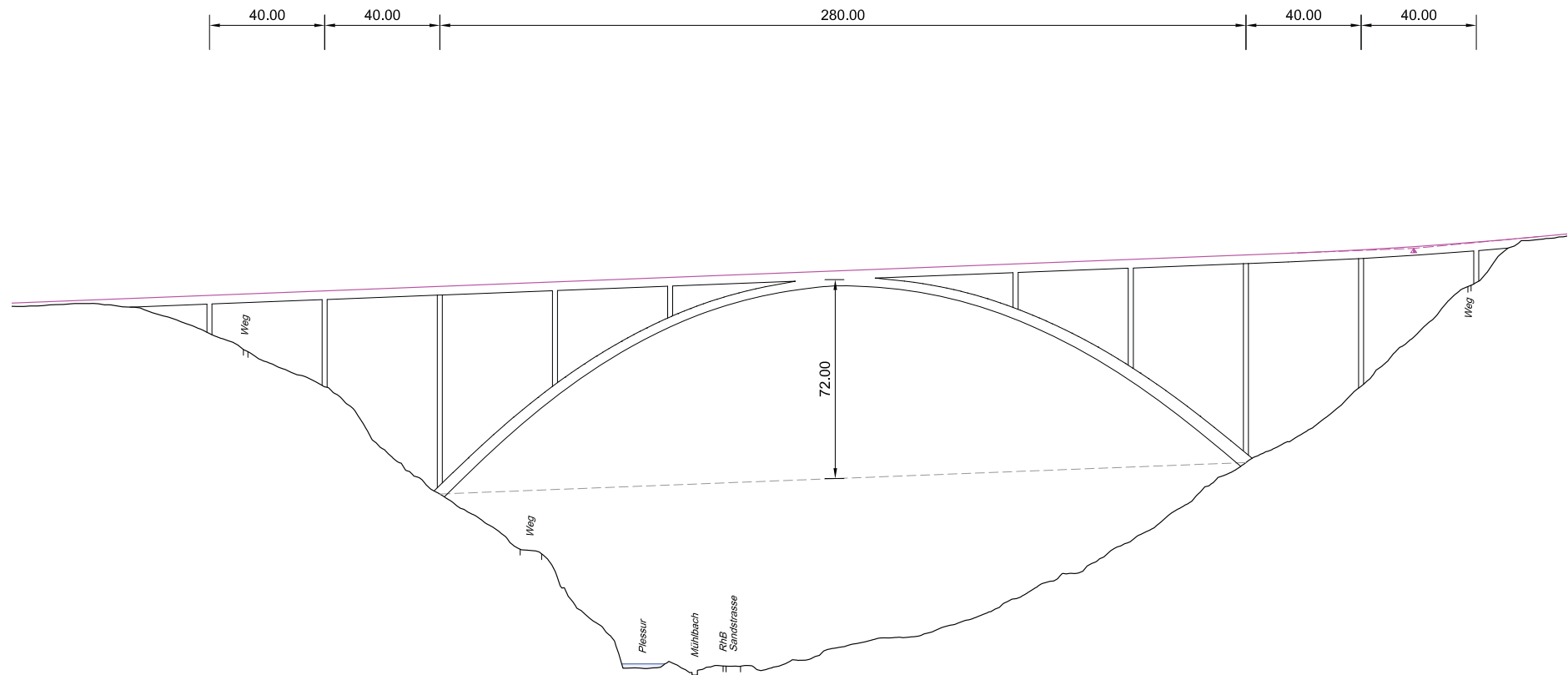
Material: Beton

IBEX

Projektbeschreibung

- Monumentale, angemessen proportionierte Extradosed-Schrägseilbrücke über fünf Felder
- Fahrbahnträger mit Kastenquerschnitt in Beton und variabler Höhe von 3 bis 6 m
- Elegante, V-förmige Brückenpfeiler mit bis zu 120 m Gesamthöhe, wobei die Pylone 30 m über die Fahrbahn reichen und mit den beidseitig flachwinklig angeordneten Schrägseilen regelmässige Kabelfächer bilden
- Die gewählte Linienführung erfordert nur sechs Fundamente inklusive Widerlager und minimiert den Eingriff in Topographie und Vegetation

Verfasser: Basler & Hofmann AG, Ingenieure, Planer und Berater, Zürich;
K+D Landschaftsplanung AG, Vaz/Obervaz; Knight Architects, High Wycombe, Buckinghamshire;
ARUP Deutschland GmbH, Berlin



Brückenlänge: ca. 480 m

Maximale Spannweite: 280 m

Pfeilverhältnis: 3.9

Linienführung: 22 A

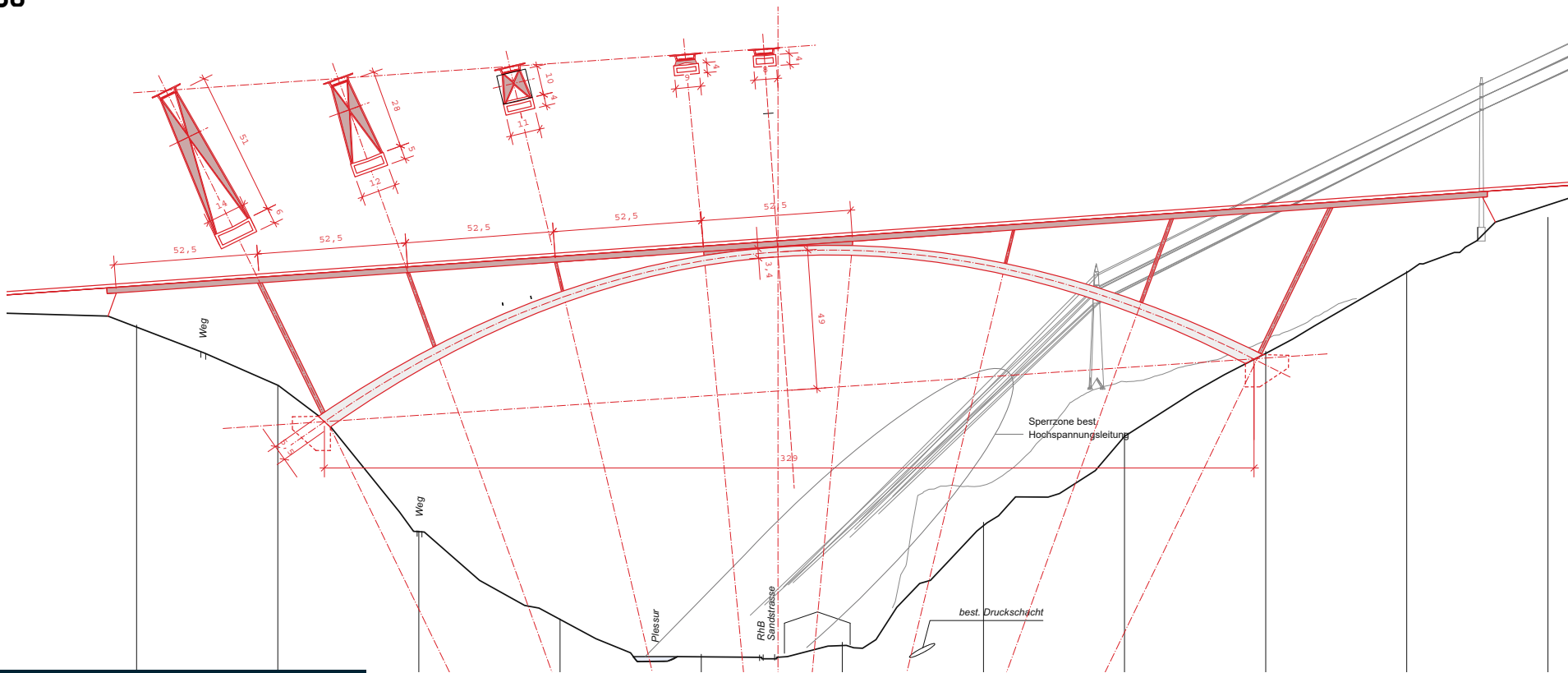
Material: Beton

Jasmine

Projektbeschreibung

- Einfache, schlichte Betonbogenbrücke
- Bogen mit variablem Hohlkastenquerschnitt, der gegen den Scheitel hin in einen Vollquerschnitt übergeht
- Kämpfer in einer Linie parallel zum Brückendeck angeordnet; Kämpferstützenhöhe 72 m
- Brückenträger in Spannbeton mit einer Höhe von 3 m und Spannweiten von 40 m
- Bogen im Scheitelbereich monolithisch mit dem Brückenträger verbunden
- Keine Angaben zu Foundationen und Lagerung

Verfasser: T.Y. Lin International, San Francisco, California; Singular Structures Engineering, Madrid; Shannon and Wilson, Seattle, WA



Brückenlänge: ca. 500 m

Maximale Spannweite: 329 m

Pfeilverhältnis: 6.5

Linienführung: 21

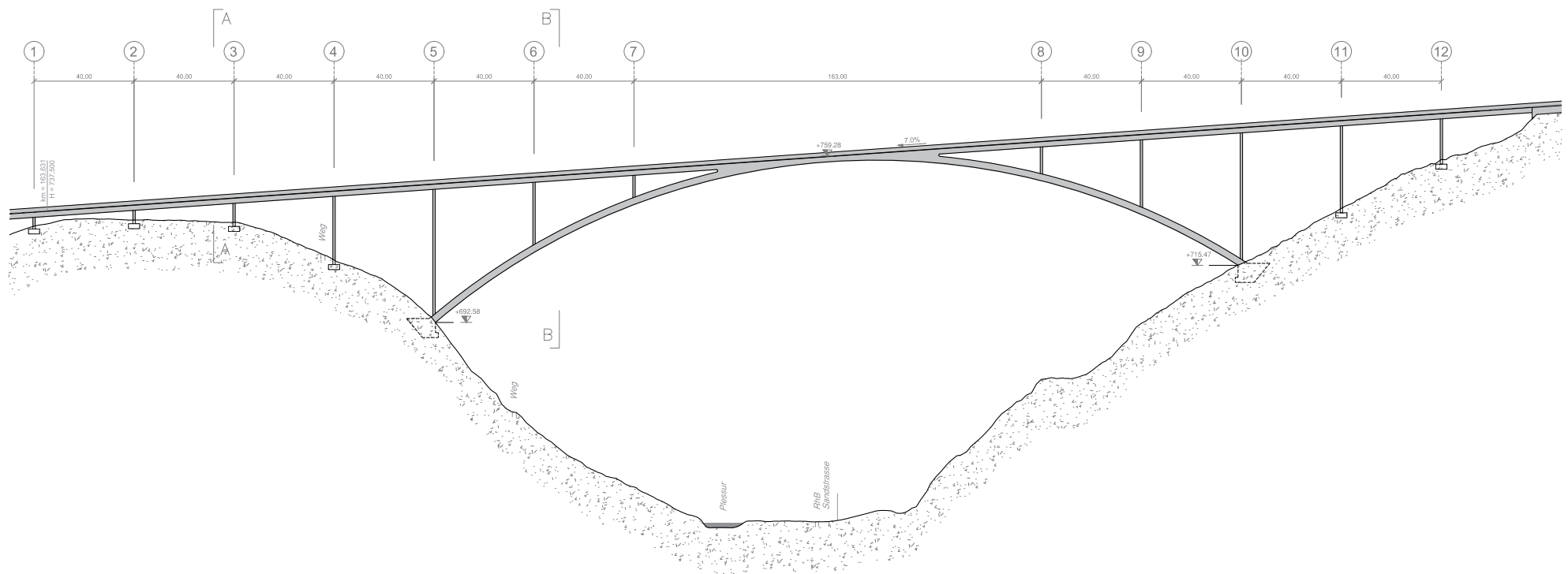
Material: Stahlverbund

La Churonne

Projektbeschreibung

- Bogenbrücke mit einem eleganten Betonbogen, schlanken, radialen Stahlstützen und einem stark zurückgenommenen Fahrbanträger in Stahlverbundbauweise
- Bogen mit kreisförmiger Geometrie und variablem Kastenquerschnitt, im Scheitelpunkt biegesteif und unverschieblich mit dem Fahrbanträger verbunden
- Kämpfer in einer Linie parallel zum Brückendeck angeordnet
- Fahrbanträger mit Kastenquerschnitt und Regelspannweiten von 52.50 m über die gesamte Brückenlänge
- Stützen aus sich kreuzenden Stäben mit gevoutetem Querschnitt und grossen dreiecksförmigen Öffnungen
- Dank den rückwärts geneigten Kämpferstützen sind zwischen den Widerlagern und den Kämpfern keine Fundationen erforderlich; Widerlager und Kämpfer sind flach auf Fels fundiert

Verfasser: Büchting+Streit AG, München; Bergmeister GmbH, Vahrn (BZ); J2M jeckel mayr metz architekten PartGmbH – Arch. Christoph Mayr, München



Brückenlänge: ca. 600 m

Maximale Spannweite: 323 m

Pfeilverhältnis: 8.5

Linienführung: 21

Material: Beton

MADLEINA

Projektbeschreibung

- Einfache, zurückhaltend gestaltete, sehr filigrane Betonbogenbrücke
- Bogen aus einem Hohlkasten mit konstantem Querschnitt; im Scheitelpunkt monolithisch mit dem Brückenüberbau verbunden
- Kämpfer in einer Linie parallel zum Brückendeck angeordnet
- Fahrbahnträger in Spannbeton mit Kastenquerschnitt konstanter Höhe von 2 m und Regelspannweite von 40 m über die gesamte Brückenlänge
- Bogen, Pfeiler und Widerlager flach im Fels fundiert
- Stützen im Bogenbereich und die daran anschliessenden sind mit dem Hohlkastenträger monolithisch verbunden; Lager auf den übrigen Pfeilern

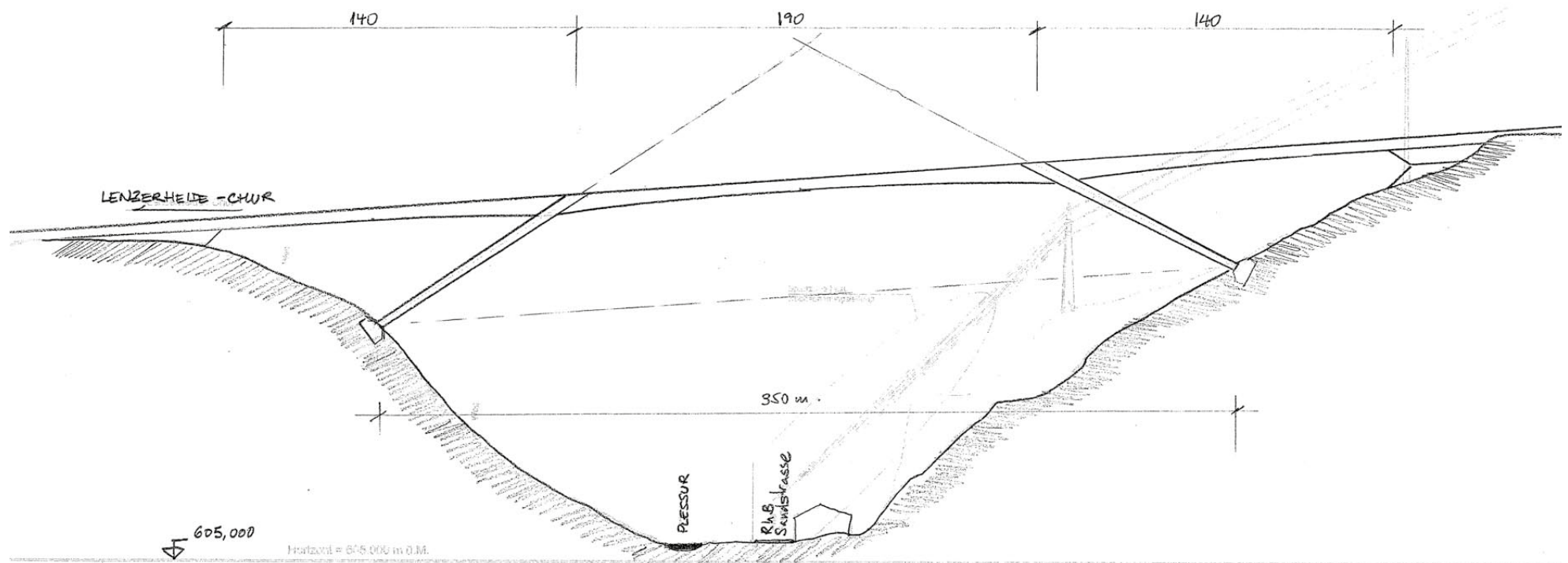
Verfasser: Gruner Wepf AG, Zürich; Gruner AG, Basel; K&L Architekten AG, St. Gallen

Material: Beton

Projektbeschreibung

- Für die Grösse der Konstruktion recht elegante, filigrane Sprengwerkbrücke über fünf Felder
- Ausgewogenes Tragwerkskonzept mit nur einem Abstützungspunkt in den beiden Talflanken
- Brückenträger als vorgespannter Betonhohlkasten mit Mittelspannweite von 170 m und konstanter Höhe von 4.5 m in den drei mittleren Feldern und verjüngt in den Randfeldern auf 2.50 m
- V-Stiele mit über die Länge der Beine konstantem Querschnitt, vorn 4.5 x 5.0 m und hinten 2.5 x 5.0 m, sind mit dem Brückenträger monolithisch verbunden und in den Bündnerschiefer eingebunden
- In Längsrichtung verschiebliche Lagerung

Verfasser: Gruner Wepf AG; Zürich, Gruner AG, Basel; K&L Architekten AG, St. Gallen



Brückenlänge: ca. 470 m

Maximale Spannweite: 350 m

Linienführung: 21

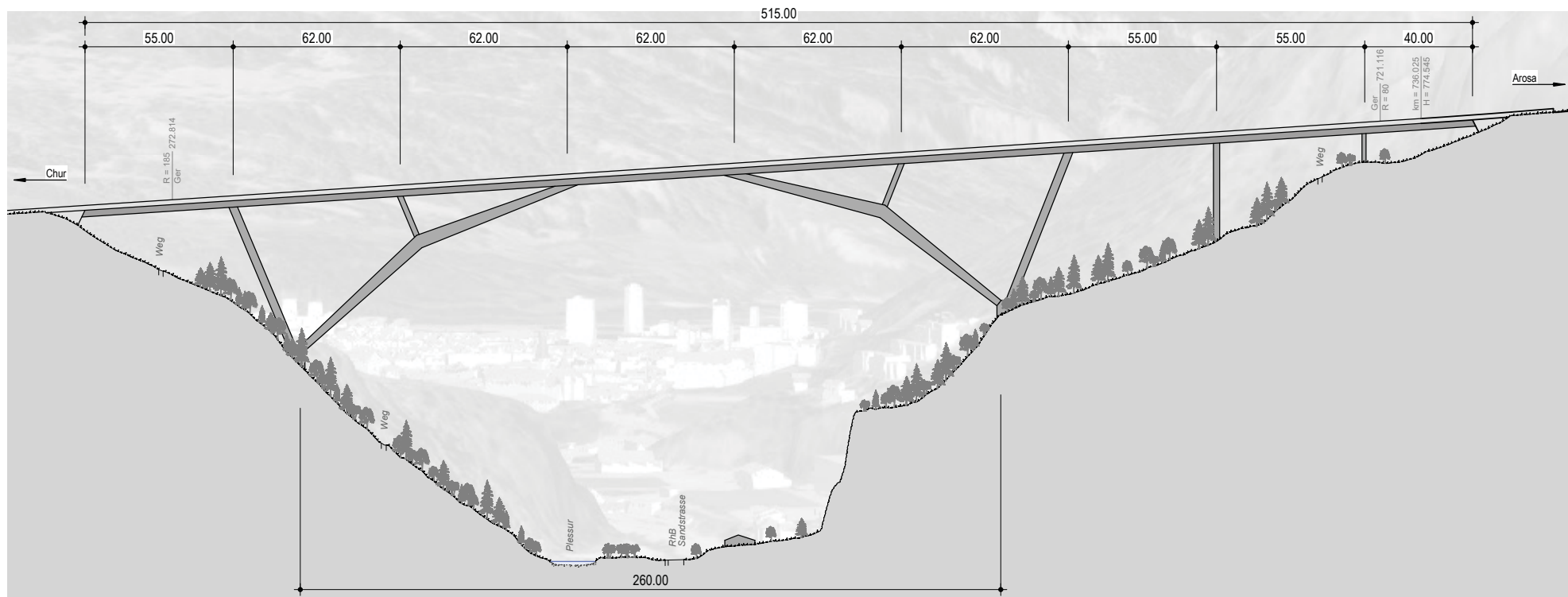
Material: Beton

MAXCH

Projektbeschreibung

- Für die Grösse der Konstruktion einfache, schlichte Rahmenbrücke über drei Felder
- Brückenträger aus Spannbeton mit variablem Querschnitt und einer Mittelspannweite von 190 m
- Schrägstützen als Betonhohlkasten mit variablem Querschnitt sind monolithisch mit dem Brückenüberbau verbunden und flach im Fels fundiert
- Keine Angaben zur Lagerung des Brückenträgers

Verfasser: FHECOR Ingenieros Consultores S.A., Madrid



Brückenlänge: ca. 515 m

Maximale Spannweite: 260 m

Pfeilverhältnis: 4.3

Linienführung: 20

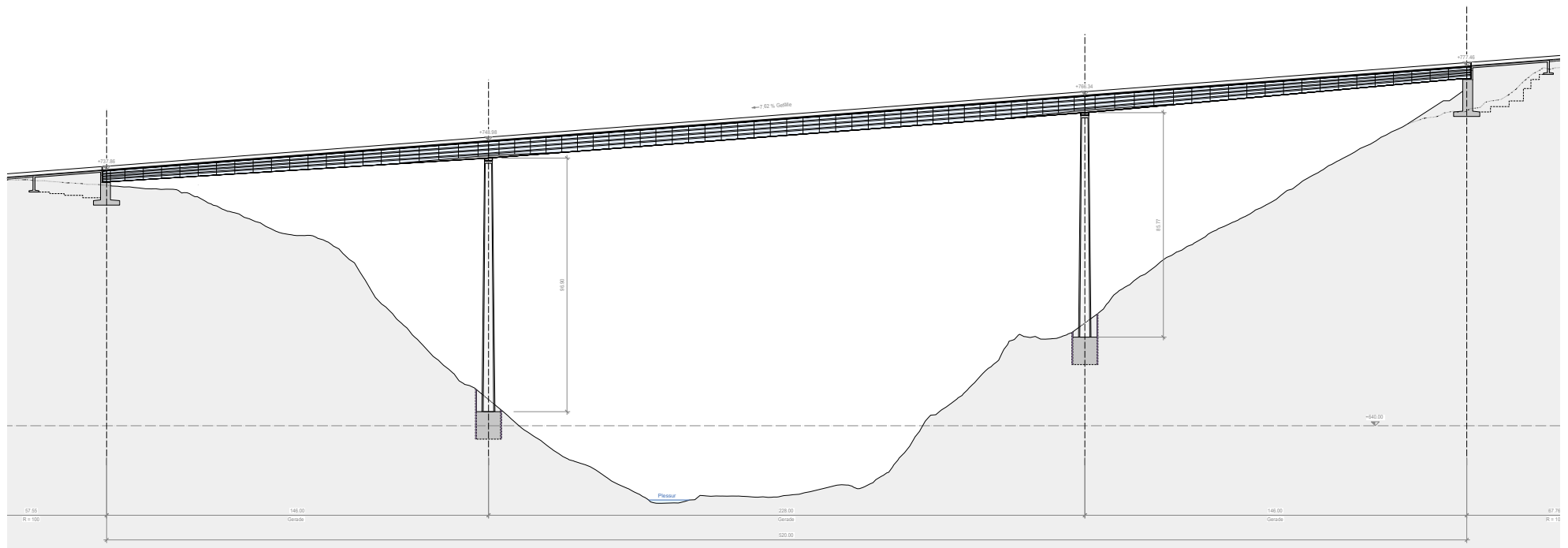
**Material:
Beton oder Stahlverbund**

OBA DURA

Projektbeschreibung

- Feingliedriges Bogentragwerk mit hoher Transparenz, das sich zurückhaltend in die Landschaft einbettet
- Brücke als fugenlose Rahmenkonstruktion aus Stahlbeton, Verbundbauweise oder wetterfestem Stahl; definitive Wahl der Materialisierung aufgrund eines Variantenvergleichs
- Bogen versteift, dank monolithischer Verbindung mit dem Fahrbahnträger im Scheitelbereich
- Kämpfer in einer Linie parallel zum Brückendeck angeordnet
- Fahrbahnträger über neun Felder zwischen 45 und 62 m als offener Querschnitt mit zwei Längsträgern
- Dank den geneigten Kämpferstützen werden die Eingriffe in den Talflanken und die Anzahl Foundationen auf ein Minimum reduziert

Verfasser: Casutt Wyrsh Zwicky AG, Chur; Lurati Muttoni Partner AG, Mendrisio;
Chitvanni + Wille GmbH, Chur



Brückenlänge: ca. 520 m

Maximale Spannweite: 228 m

Linienführung: 21 A

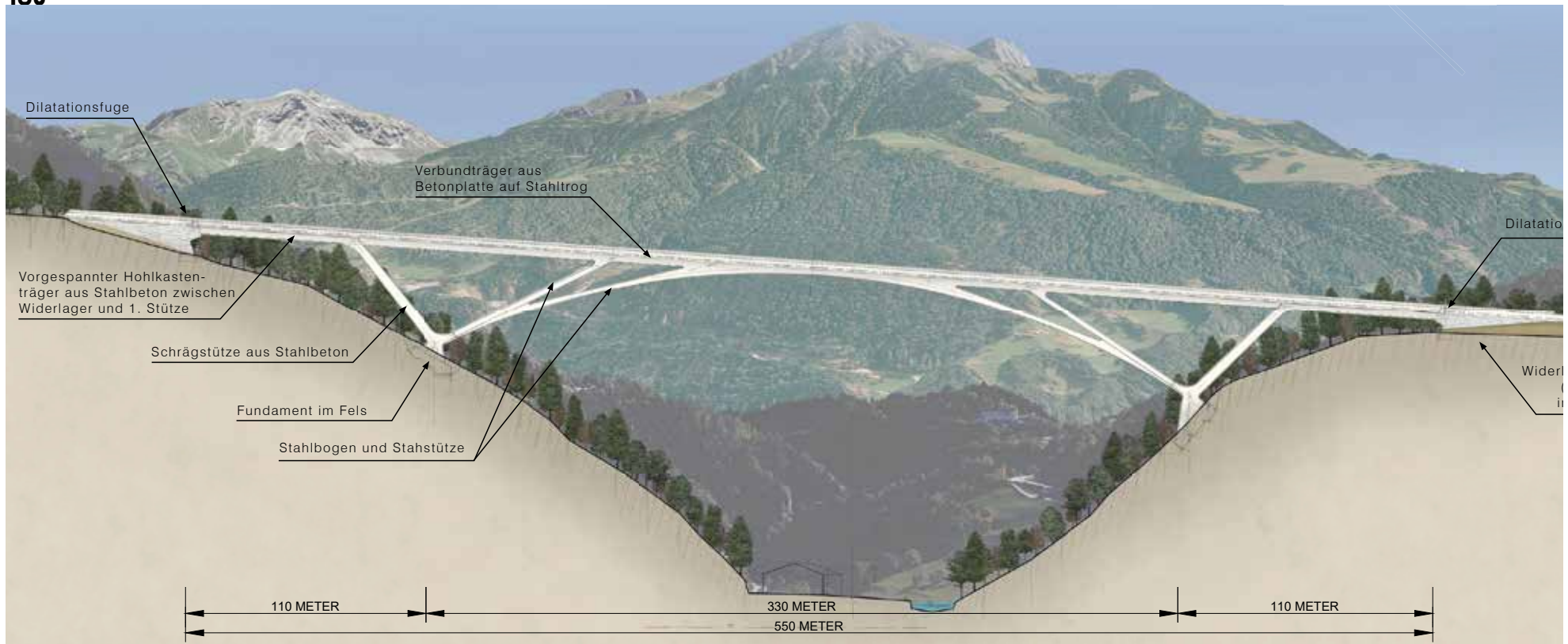
Material: Stahlverbund

Offenes Tal

Projektbeschreibung

- Brücke als gut proportionierter, klassischer Dreifeldträger auf hohen Pfeilern
- Fahrbahnträger in Stahl-Beton-Verbundbauweise mit Kastenquerschnitt variabler Höhe bis 6.50 m und Spannweiten von 2 x 146 und 228 m
- Brückenträger biegesteif mit den Pfeilern verbunden und schwimmend gelagert
- Pfeiler bis 97 m hoch, mit Schächten, Widerlager flach fundiert

Verfasser: Conzett Bronzini Partner AG, Chur; schlaich bergemann partner - sbp gmbh, Berlin; Tuffli & Partner AG, Chur; D. Jüngling und A. Hagmann, dipl. Architekten BSA/SIA AG, Chur; Vogt Landschaftsarchitekten AG, Zürich



Brückenlänge: ca. 550 m

Maximale Spannweite: 330 m

Pfeilverhältnis: 7.7

Linienführung: 21 A

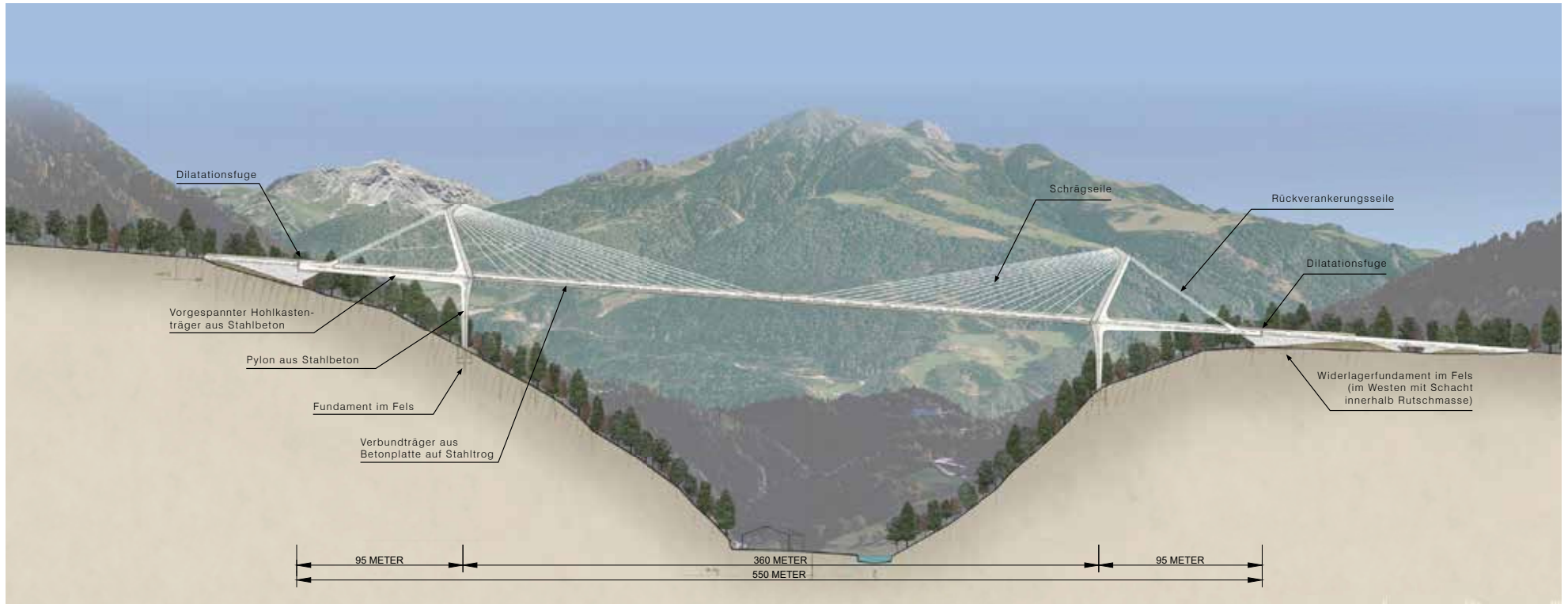
Material: Stahlverbund

PIZ BERNINA

Projektbeschreibung

- Grosszügiges, transparentes Bogen-Sprengwerk
- Fahrbahnträger ist im Vorlandbereich als Spannbetonkastenträger und über die Hauptspannweite als Verbundträger mit Stahltrog und Betonplatte ausgebildet
- Unterbau besteht aus geneigten Betonrandstützen und im Mittelbereich aus einem Bogen und Schrägstützen aus Stahl
- Bogen, Pfeiler und Überbau monolithisch miteinander verbunden
- Kämpfer in einer Linie parallel zum Brückendeck angeordnet
- Kämpfer und Widerlager flach auf Fels fundiert
- Mit nur zwei Foundationen werden die Eingriffe in den Talflanken auf ein Minimum reduziert
- Fugen und Gleitlager an den Brückenenden

Verfasser: Calatrava Valls AG, Zürich; Dr. Bernasconi AG (Subplaner für Geologie), verstärkt durch Jäckli Geologie AG, Sargans; avo ag, Zürich



Brückenlänge: ca. 550 m

Maximale Spannweite: 360 m

Linienführung: 21 A

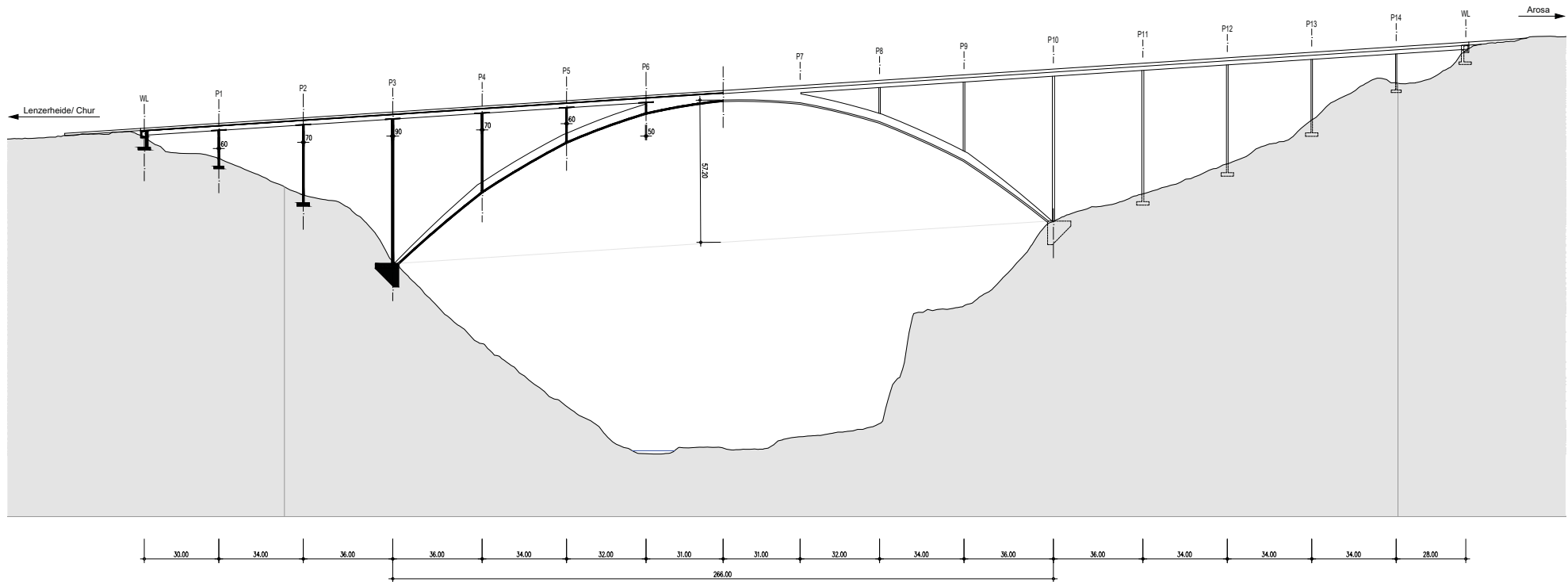
**Material:
Beton und Stahlverbund**

PIZ PALÜ

Projektbeschreibung

- Transparente, aussergewöhnlich gestaltete Schrägseilbrücke über drei Felder
- Der Fahrbahnträger ist in den Randfeldern in Spannbeton und über die Hauptspannweite als Verbundträger mit leichtem Stahltrog und Betonplatte ausgebildet
- Die Pylone in Beton ragen 43 m über die Fahrbahn, wo in den kompakten Pylonköpfen sowohl die Schrägseile wie auch die Rückhalteketten verankert sind
- Die Pylone sind monolithisch mit der Fahrbahn verbunden und flach auf Fels fundiert
- Mit nur zwei Pylon-Fundationen werden die Eingriffe in den Talflanken auf ein Minimum reduziert
- Schwimmende Lagerung des Fahrbahnträgers mit Dilatationsfugen und Gleitlager an den Enden

Verfasser: Calatrava Valls AG, Zürich; Dr. Bernasconi AG (Subplaner für Geologie), verstärkt durch Jäckli Geologie AG, Sargans; avo ag, Zürich



Brückenlänge: ca. 532 m

Maximale Spannweite: 266 m

Pfeilverhältnis: 4.5

Linienführung: 20

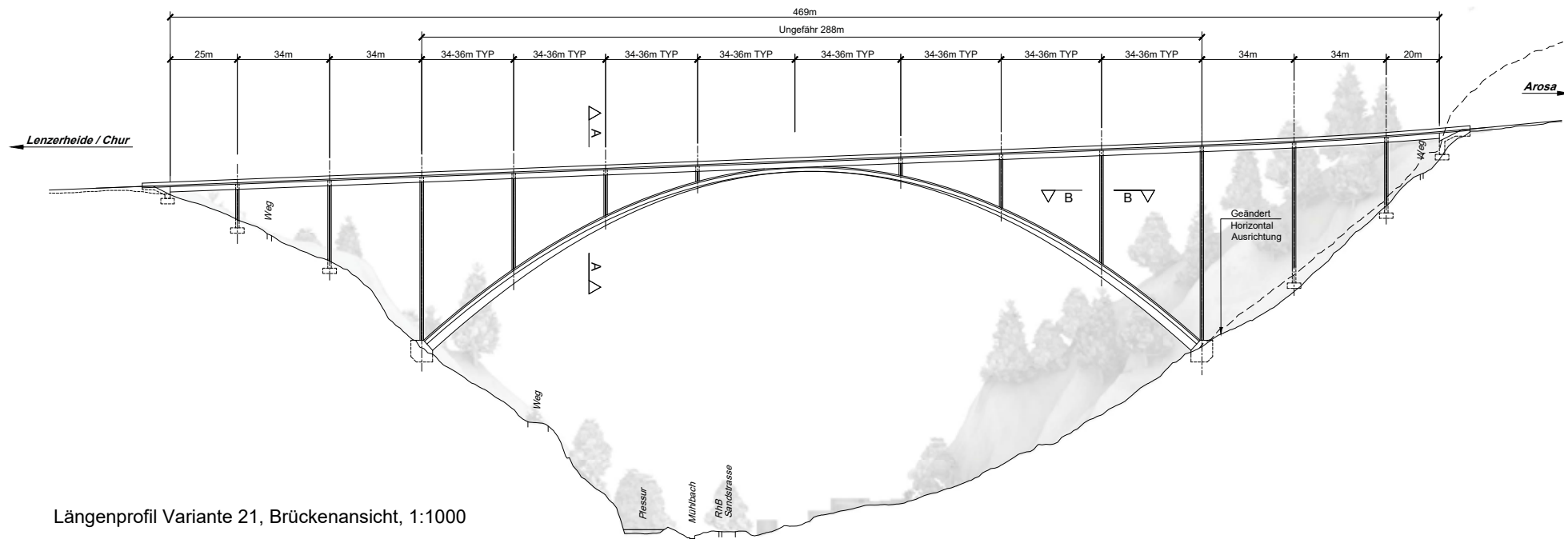
Material: Beton

Porta

Projektbeschreibung

- Betonbogenbrücke, im Hinblick auf die Herstellung in Melan-Bauweise mit offenen Querschnitten ausgebildet (der Bogen wird als Rohrkonstruktion im Freivorbau aufgebaut und anschliessend einbetoniert)
- Sichelförmiger Bogen mit U-Querschnitt und variabler Breite, im Scheitelpunktbereich monolithisch mit dem Brückenüberbau verbunden
- Brückenträger als Plattenbalken und Spannweiten von 31 bis 36 m über die gesamte Brückenlänge
- Kämpfer in einer Linie parallel zum Brückendeck angeordnet
- Viele Fundationen in den steilen Hangflanken; Bogen und Pfeiler flach fundiert
- Keine Angaben zur Lagerung des Brückenträgers

Verfasser: Schnetzer Puskas Ingenieure AG, Basel



Längensprofil Variante 21, Brückenansicht, 1:1000

Brückenlänge: ca. 469 m

Maximale Spannweite: 288 m

Pfeilverhältnis: 4.2

Linienführung: 22 A

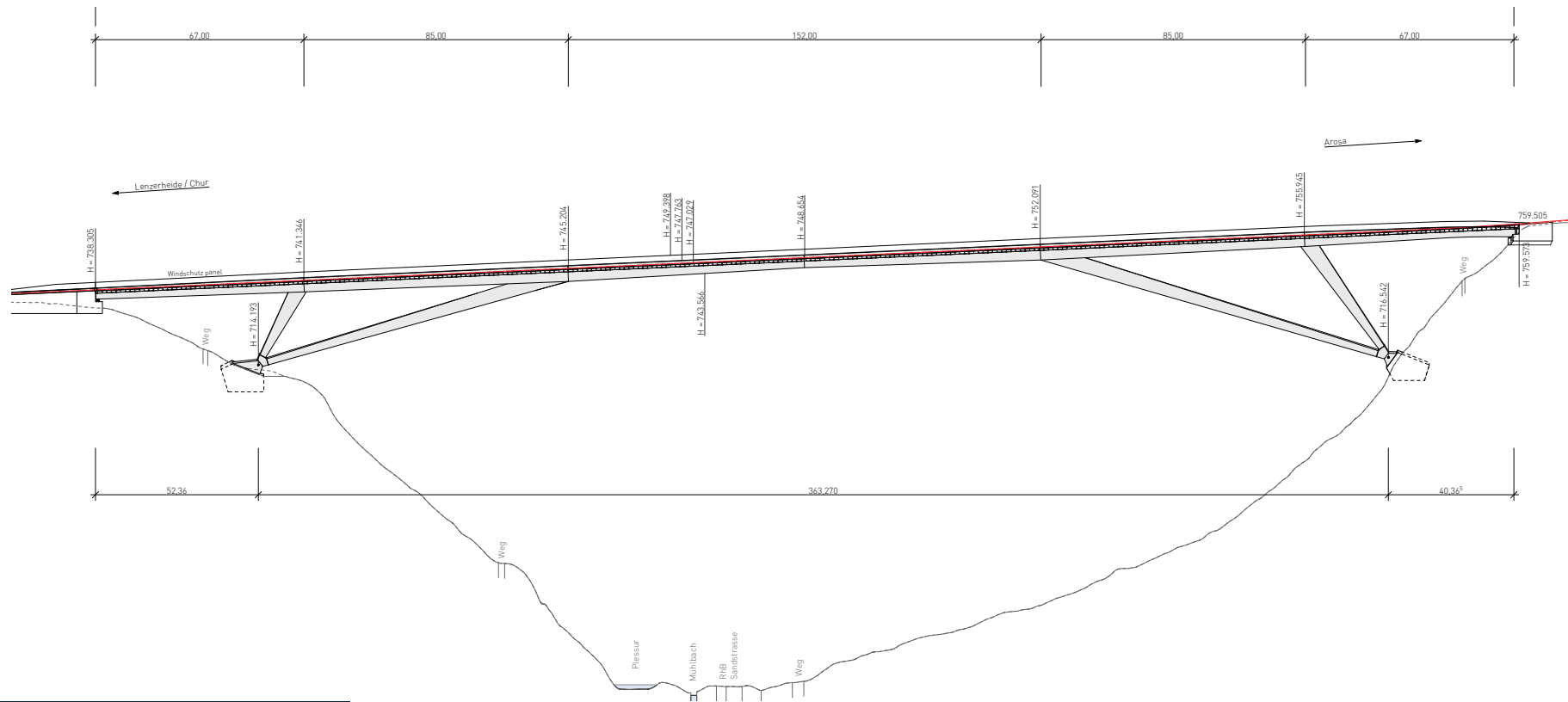
Material: Beton

PLESSURSPRUNG

Projektbeschreibung

- Elegante, filigrane Betonbogenbrücke, die sich trotz ihrer monumentalen Abmessungen sehr gut in die Umgebung integriert
- Bogen mit variablem Querschnitt, Parabelform und Kämpfern auf gleicher Höhenkote
- Brückenträger als Plattenbalken mit konstanter Höhe von 2.30 m und Spannweiten von ca. 33 bis 35 m
- Bogen im Scheitelbereich monolithisch mit dem Brückenträger verbunden
- Bogenkämpfer und Stützen in den Randbereichen im tragfähigen Bündnerschiefer fundiert
- Keine Angaben zur Lagerung des Fahrbahnträgers

Verfasser: Basler & Hofmann AG, Ingenieure, Planer und Berater, Zürich;
Ove Arup and Partners Ireland Limited, Dublin



Brückenlänge: ca. 456 m

Maximale Spannweite: 363 m

Linienführung: 22

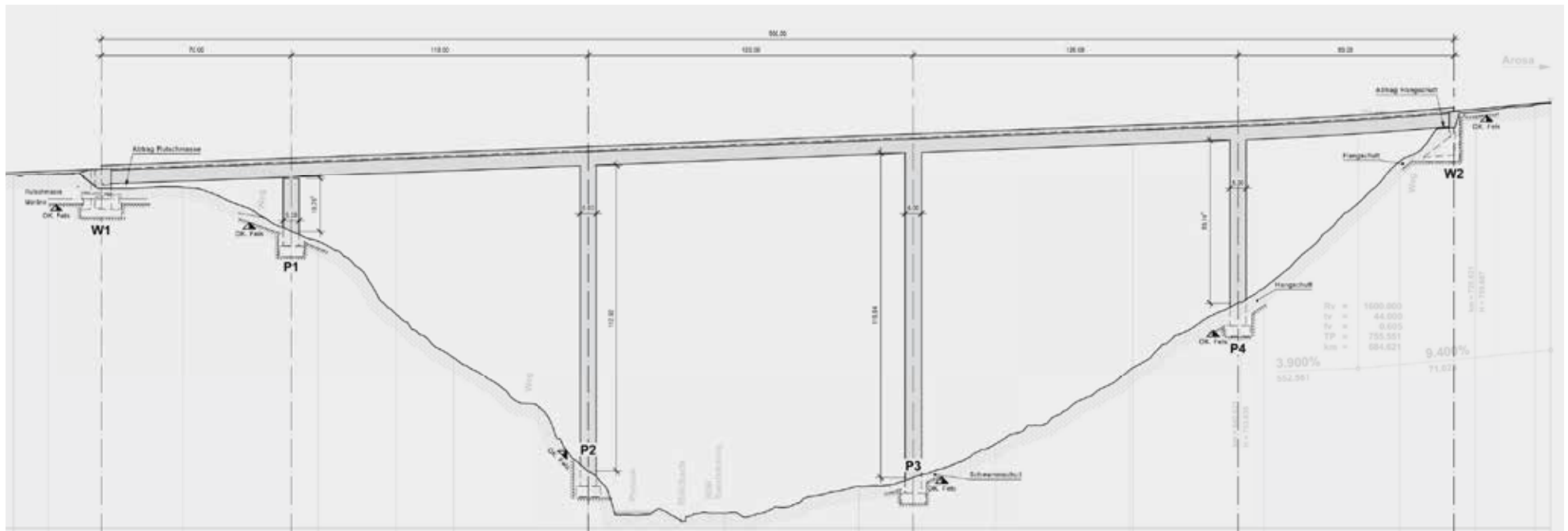
Material: Stahlverbund

Sassal

Projektbeschreibung

- Sprengwerk, das mit flacher Neigung und nur wenigen Baugliedern eine beachtliche Distanz überspannt
- Der Fahrbahnträger überspannt das Tal als Fünffeldträger mit Spannweiten zwischen 67 und 152 m
- Längsträger und Stützen folgen mit ihren Querschnitten den statischen Anforderungen; keine Angaben zu Abmessungen der einzelnen Bauteile
- Stützen auf den Kämpfern gelenkig abgestellt und mit den Längsträgern biegesteif verbunden
- Materialisierung ist in Stahl vorgesehen

Verfasser: Penzel Valier AG, Zürich



Brückenlänge: ca. 500 m

Maximale Spannweite: 120 m

Linienführung: 22

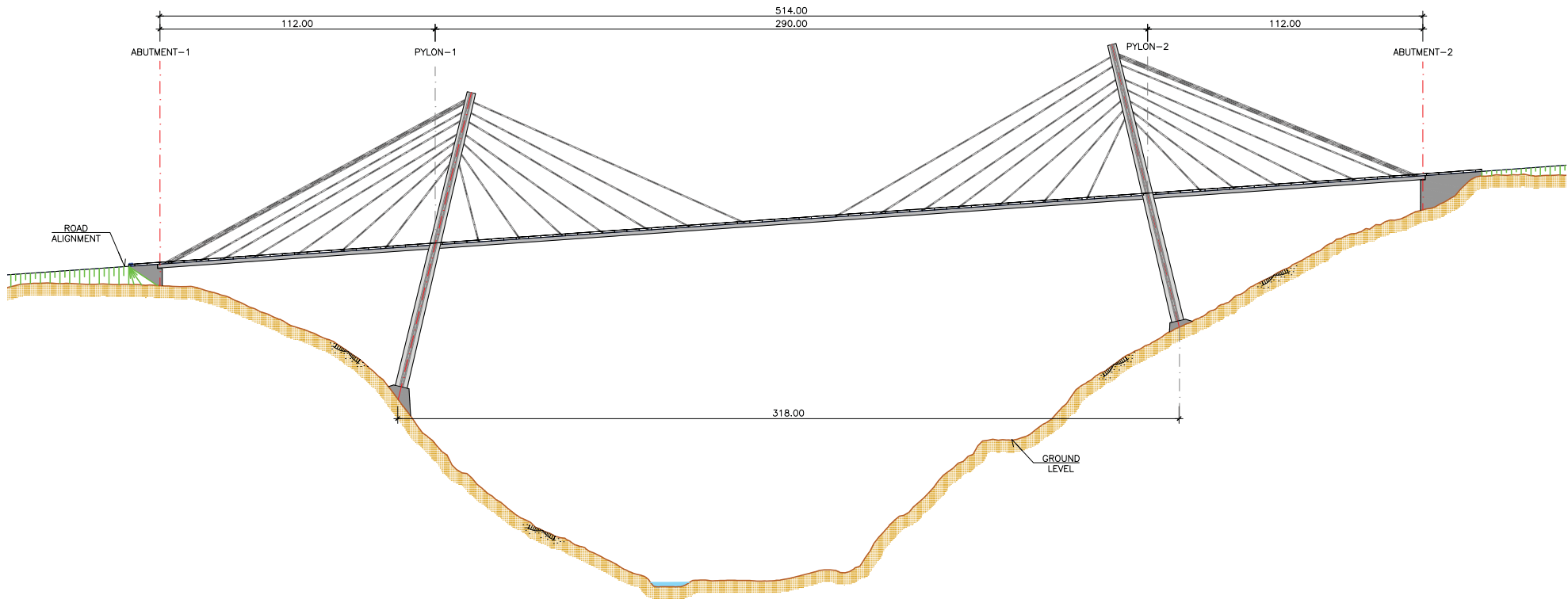
Material: Beton

SERPENT

Projektbeschreibung

- Visuell und für die Natur wenig intrusive Balkenbrücke aus Spannbeton
- Brückenträger mit Hohlkasten konstanter Höhe von 5.5 m über fünf Spannweiten zwischen 70 und 120 m
- Bis 120 m hohe Pfeiler, mit variablem Hohlquerschnitt, flach auf Fels fundiert
- Brücke schwimmend gelagert, mit längs verschieblicher Lagerung bei den Widerlagern

Verfasser: WMM Ingenieure AG, Münchenstein; Carlos Fernandez Casado S. L., Madrid;
Henauer Gugler AG, Ingenieure und Planer, Zürich; CSD INGENIEURE AG, Thusis;
Nissen Wentzlaff Architekten BSA SIA AG, Basel; Körner Bauprojektmanagement GmbH, Arlesheim



Brückenlänge: ca. 514 m

Maximale Spannweite: 290 m

Linienführung: 21

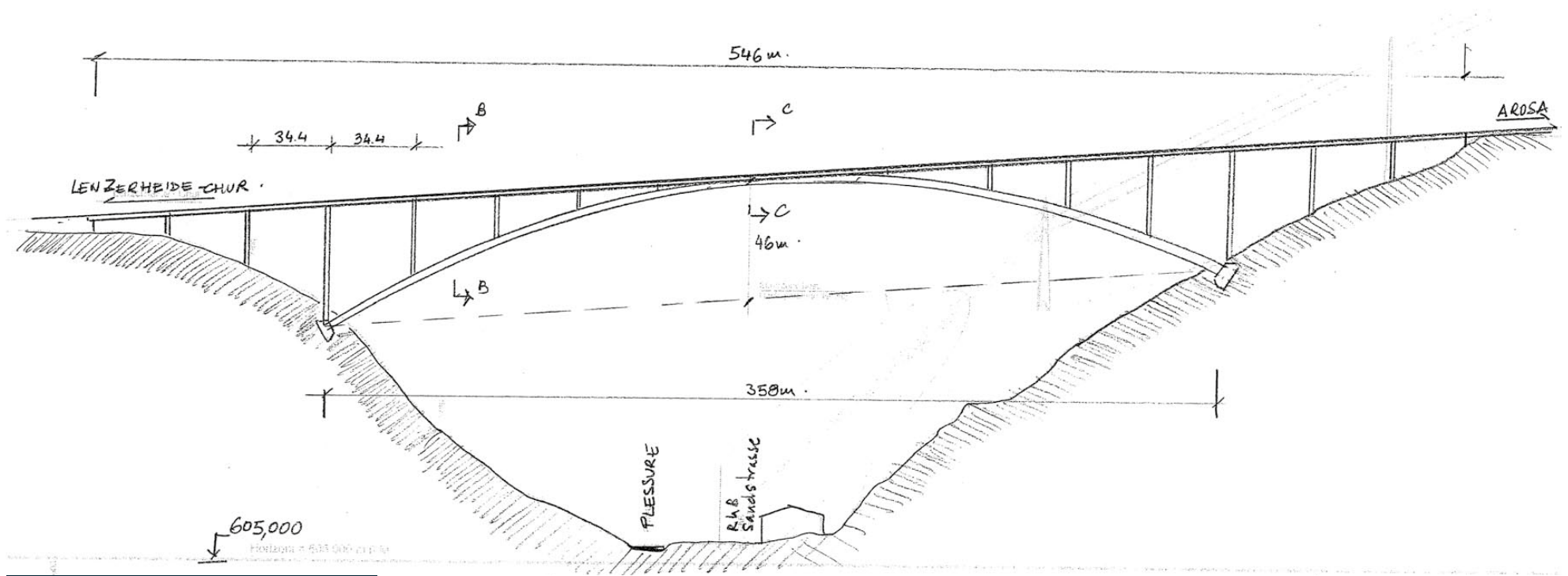
Material: Beton

SPITZE

Projektbeschreibung

- Eindrückliche Schrägseilbrücke mit geneigten Pylonen über drei Felder
- Sehr schlanke Fahrbahn als Rippenplatte in Beton mit konstanter Höhe von lediglich 1.50 m über die gesamte Brückenlänge
- In Längsrichtung geneigte, quer gespreizte Pylone, die 60 m über die Fahrbahn ragen und am Pylonkopf zum Widerlager zurückgespannt sind
- Keine Angaben zu Fundationen und zur Lagerung des Fahrbahnträgers

Verfasser: T ingénierie SA, Genf 11; Pondio Ingenieros, Madrid; Michel Virlogeux Consultant, Bonelles



Brückenlänge: ca. 546 m

Maximale Spannweite: 358 m

Pfeilverhältnis: 7.4

Linienführung: 21

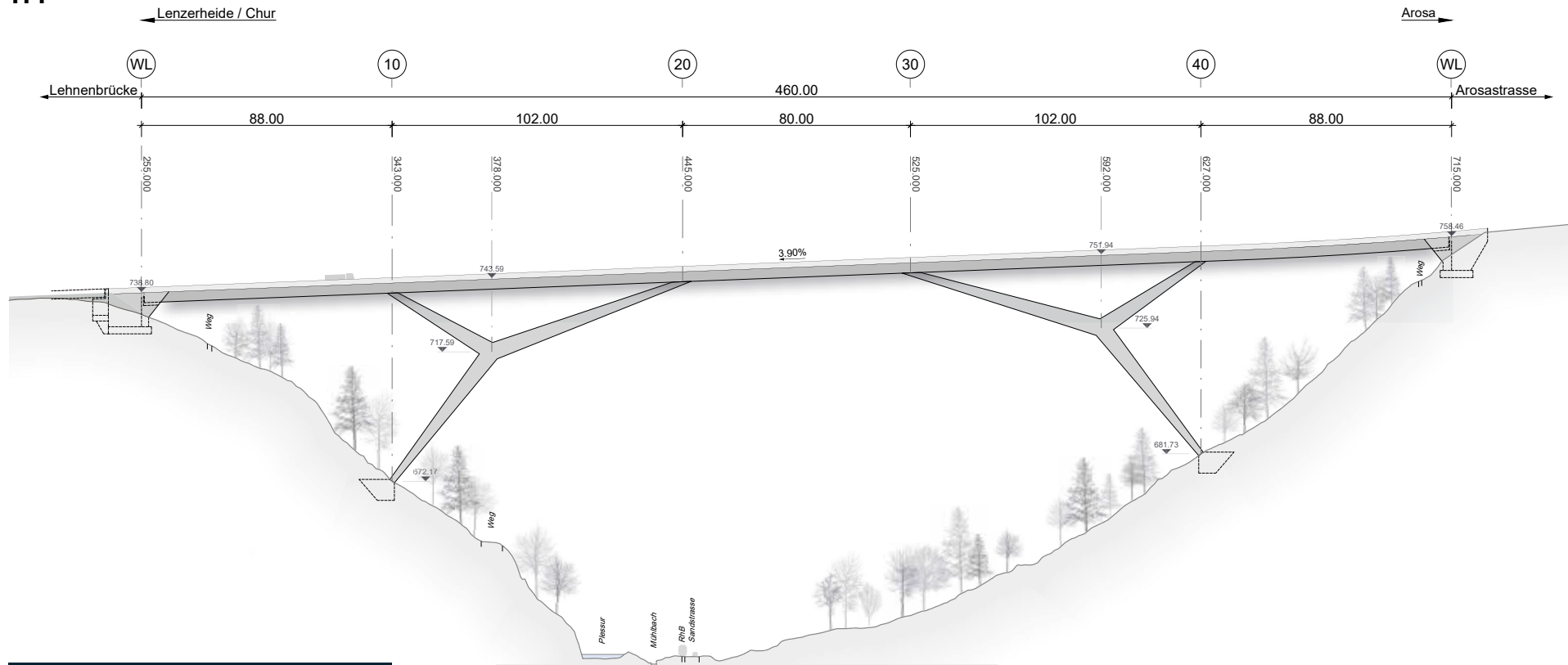
Material: Beton

SPXSW

Projektbeschreibung

- Einfache, schlichte Betonbogenbrücke
- Bogen aus einem Hohlkasten mit konstanter Breite; im Scheitelpunkt monolithisch mit dem Brückenüberbau verbunden
- Kämpfer in einer Linie parallel zum Brückendeck angeordnet
- Brückenträger aus Spannbeton mit Regelspannweiten von 34.40 m
- Kürzere Pfeiler des Bogens mit Betonfugen
- Bogenkämpfer im Fels eingebunden; keine Angaben zu Stützenfundationen in den Randbereichen

Verfasser: FHECOR Ingenieros Consultores S.A., Madrid



Brückenlänge: ca. 460 m

Maximale Spannweite: 284 m

Pfeilverhältnis: 4.3

Linienführung: 22 A

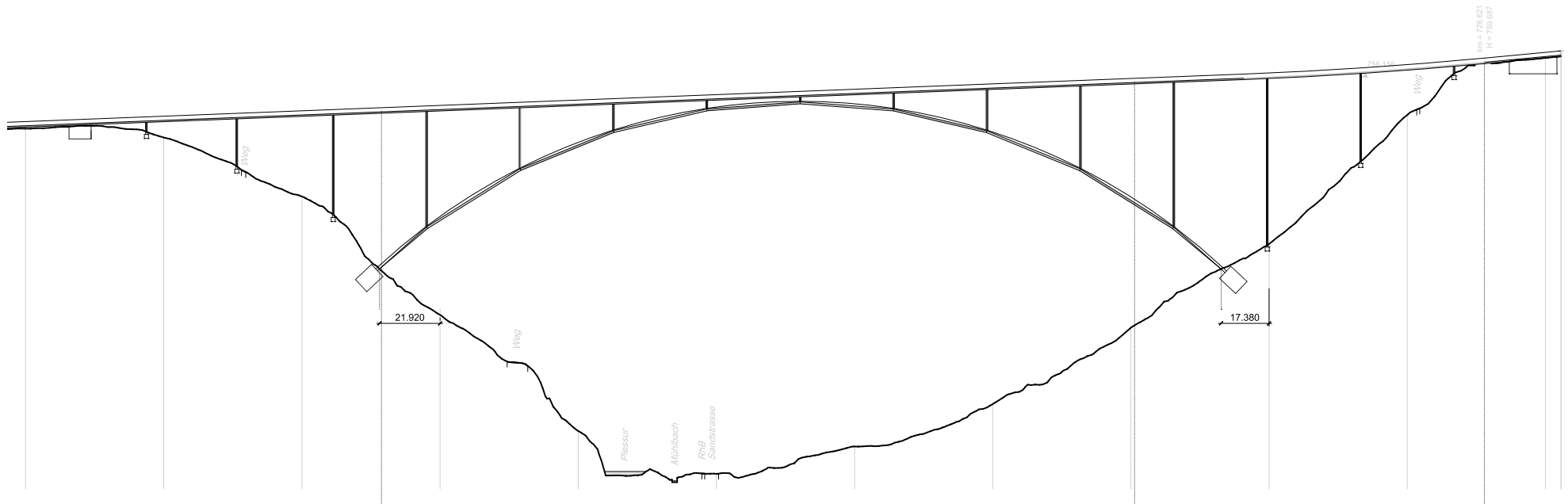
Material: Beton

STERN

Projektbeschreibung

- Feingliedrige, schlanke Sprengwerkbrücke mit nur zwei Abstützpunkten in den steilen Hangflanken
- Brückenträger in Spannbeton mit konstanter Höhe von 4 m und Spannweiten zwischen 80 und 102 m
- Y-Stützen mit variablen, rechteckigen Massivquerschnitten
- Stützenfusspunkte in einer Linie parallel zum Brückendeck angeordnet
- Stützen und Widerlager im Fels flach fundiert
- Keine Angaben zur Lagerung des Fahrbahnträgers

Verfasser: Leonhardt, Andrä und Partner Beratende Ingenieure VBI AG, Stuttgart;
gmp International GmbH, Berlin



Brückenlänge: ca. 510 m

Maximale Spannweite: 305 m

Pfeilverhältnis: 4.2

Linienführung: 22

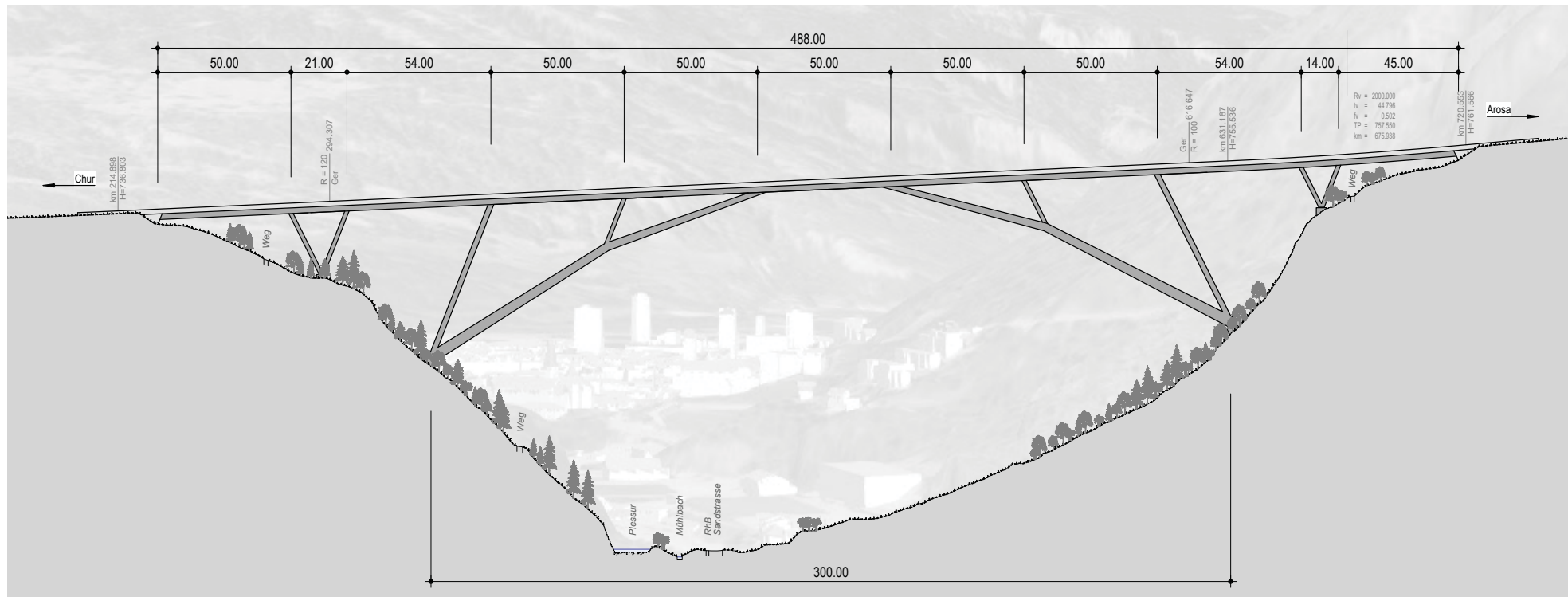
Material: Stahlverbund

Süsswinkel

Projektbeschreibung

- Feingliedrige Stahlverbund-Bogenbrücke aus zwei der Stützlinie folgenden Bogenpolygonen mit aufgeständerter Fahrbahn
- Bogen- und Ständerkonstruktion besteht aus vorgefertigten Hohlkästen aus wetterfestem Stahl
- Kämpfer auf gleicher Höhenkote, nicht in einer Linie parallel zum Brückendeck angeordnet
- Fahrbanträger mit trogförmigem Querschnitt in Verbundbauweise als Versteifungsträger
- Stützen starr mit dem Deck verbunden
- Keine Angaben zu Foundation, Lagerung und Abmessungen der einzelnen Bauteile

Verfasser: SPAN SAS, Paris; Maffei Engineering GmbH, Zürich; Buro Ehrling Engineering P.C., New York; Soil Engineering Srl, Milano



Brückenlänge: ca. 488 m

Maximale Spannweite: 300 m

Pfeilverhältnis: 5.0

Linienführung: 22 A

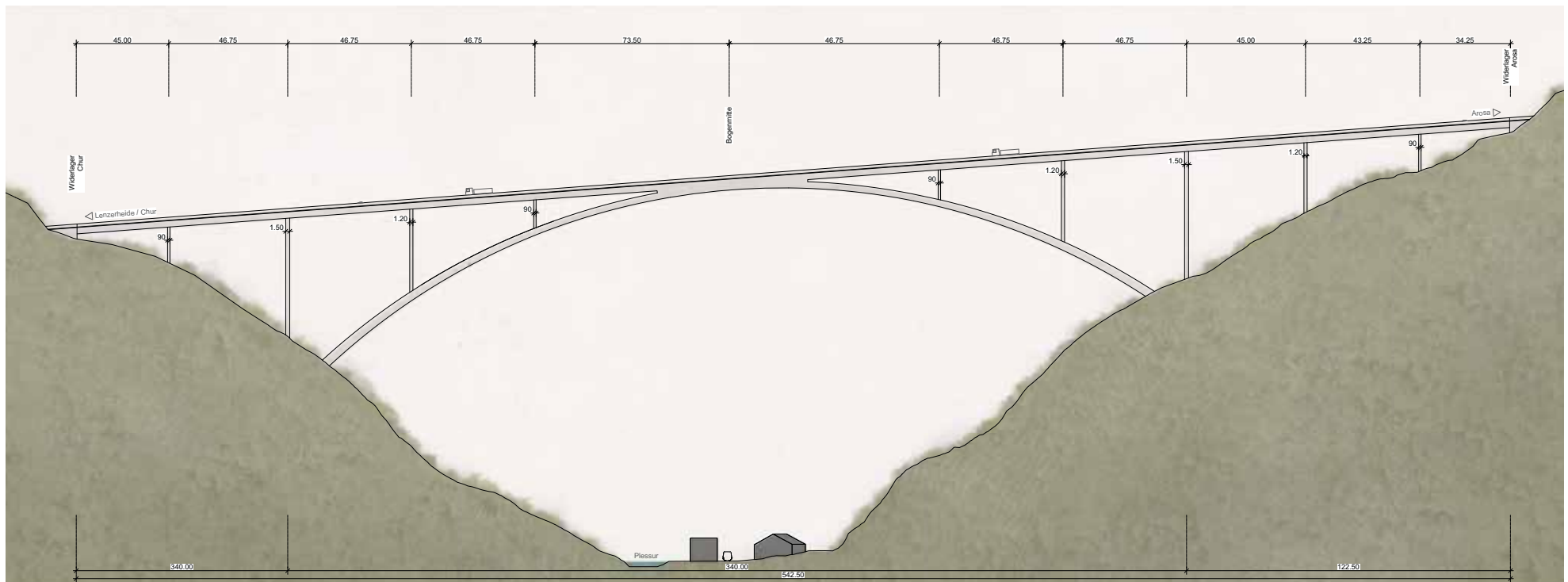
Material:
Beton oder Stahlverbund

Tschent

Projektbeschreibung

- Mehrteilige Sprengwerkbrücke in Stahlbeton, Verbundbauweise oder wetterfestem Stahl mit polygonaler Abstützung im Mittelbereich und kurzen V-Stützen in den Vorlandbereichen
- Brückenträger mit Plattenbalkenquerschnitt über elf Felder mit Normalspannweiten um 50 m
- V- und Sprengwerkpfeiler mit variablen, rechteckigen Querschnitten
- Stützenfusspunkte in einer Linie parallel zum Brückendeck angeordnet
- Definitive Wahl der Materialisierung später aufgrund eines Variantenvergleichs
- Keine Angaben zu den Foundationen in den Hangflanken und zur Lagerung des Fahrbahnträgers

Verfasser: Casutt Wyrsh Zwicky AG, Chur; Lurati Muttoni Partner AG, Mendrisio;
Chitvanni + Wille GmbH, Chur



Brückenlänge: ca. 542 m

Maximale Spannweite: 340 m

Pfeilverhältnis: 5.7

Linienführung: 21 A

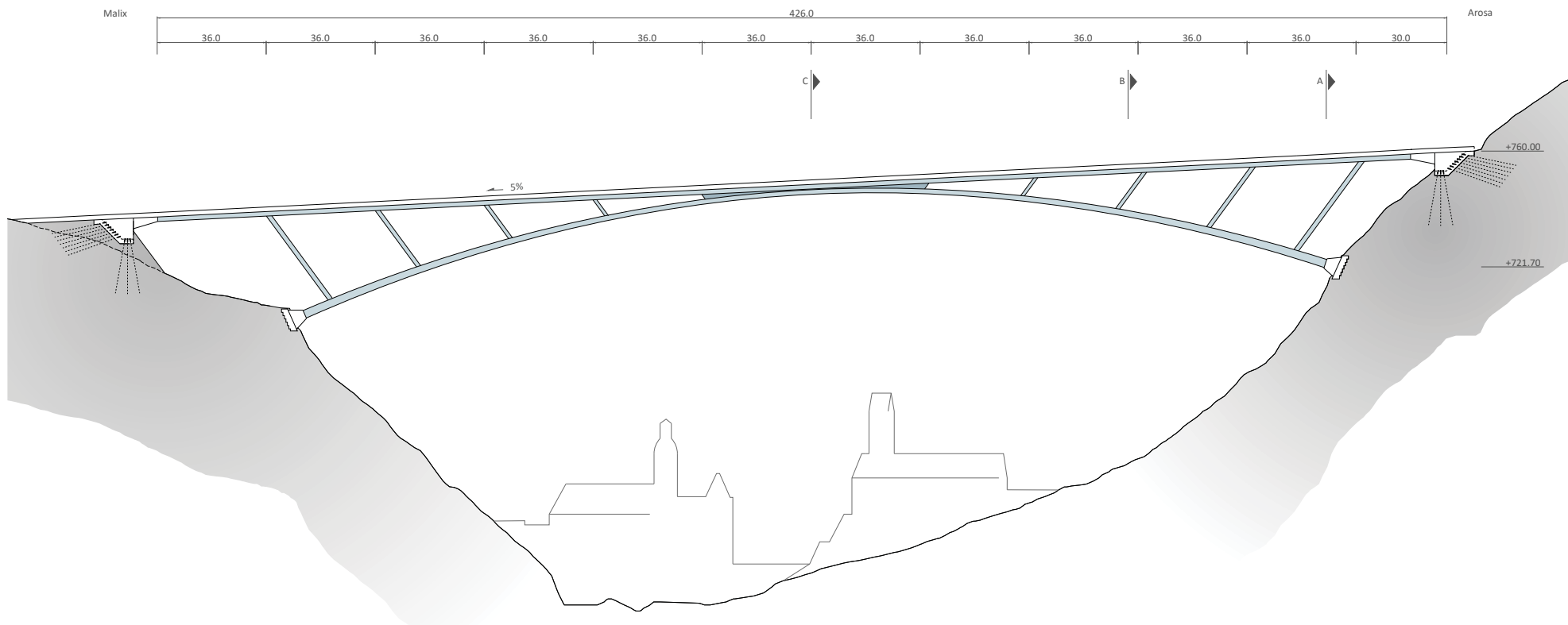
Material: Beton

Unità

Projektbeschreibung

- Schlicht gestaltete Betonbogenbrücke, die die Landschaft nicht zum Hintergrund degradiert
- Bogen, im Kämpfer eingespannt, mit variablem Vollquerschnitt, der im Scheitelpunkt monolithisch mit dem Brückenüberbau verbunden ist
- Fahrbahnträger mit Kastenquerschnitt konstanter Höhe von 2.40 m, nach aussen geneigten Stegebenen und Spannweiten zwischen 34 und 47 m, schwimmend gelagert
- Die Stegaussenseite und die Aussenseite des Bogens liegen in einer Ebene mit einem Anzug von 20 : 1, was eine überproportionale Zunahme der Bogenbreite zur Folge hat
- Sämtliche Fundationen auf stabilem Felsuntergrund; beim Widerlager Chur mit Schacht erstellt

Verfasser: Bänziger Partner AG, Ingenieure + Planer AG USIC, Chur; Ritter Schumacher AG, Architekten ETH HTL AA SIA, Chur; Lorenz Eugster Landschaftsarchitektur und Städtebau GmbH, Zürich



Brückenlänge: ca. 426 m

Maximale Spannweite: 345 m

Pfeilverhältnis: 10.4

Linienführung: 22 A

Material: Beton

un solo arco

Projektbeschreibung

- Filigrane Stahlverbund-Bogenbrücke mit grosser, freier Durchsicht und ruhiger optischer Linienführung, mit nur zwei Abstützpunkten in den steilen Hangflanken
- Sehr flacher Bogen und geneigte Stützen aus Stahlhohlkästen mit variablem Querschnitt
- Kämpfer in einer Linie parallel zum Brückendeck angeordnet
- Fahrbahnträger in Verbundbauweise mit konstanter Höhe von 1.80 m und Spannweiten von 36 m
- In der Brückenmitte verschmelzen die Hohlkästen von Fahrbahnträger und Bogen
- Kämpfer flach im Fels und Widerlager mit Mikropfählen fundiert
- Brücke voll integral, ohne Lager und Fugen

Verfasser: Konzett Bronzini Partner AG, dipl. Ingenieure ETH / FH / SIA, Chur;
 Schlaich Bergermann Partner – sbp gmbh, Berlin; Tuffli & Partner AG, Ingenieure und Berater, Chur;
 D. Jüngling und A. Hagmann, dipl. Architekten BSA/SIA AG, Chur; Vogt Landschaftsarchitekten AG, Zürich

