

Projektwettbewerb für Ingenieurarbeiten

H19 Oberalpstrasse

PUNT VAL MULINAUN

Jurybericht



Inhaltsverzeichnis

JURYBERICHT	1
1 Einleitung	1
2 Präqualifikation	2
2.1 Allgemeines	2
2.2 Vorgehen der Jury	2
2.3 Auswahl der Projekte für die weitere Bearbeitung	4
3 Projektwettbewerb	5
3.1 Allgemeines	5
3.2 Vorgehen der Jury	7
3.3 Projektbeschreibung und Vorprüfungsbericht	7
3.3.1 ARTG	7
3.3.2 ELEGANZA	9
3.3.3 PARDO	11
3.3.4 RABIUS	13
3.3.5 TRIANGEL	15
3.3.6 VULP	17
3.4 Auswahl und Beurteilung der Projekte der engeren Wahl	19
3.4.1 Projekte der engeren Wahl	19
3.4.2 Beurteilung aufgrund der Kriterien im Wettbewerbsprogramm	20
3.5 Prämierung und Empfehlung der Jury	22
Anhang	26

JURYBERICHT

1 Einleitung

Der Abschnitt zwischen Rabius und Sumvitg der Oberalpstrasse ist kurvenreich, schmal und unübersichtlich, und der Betonfahrbahnbelag ist in einem sehr schlechten Zustand. Deshalb soll der Abschnitt ausgebaut werden. Das ca. 1.33 km lange Strassenkorrektionsprojekt schliesst ausgangs Rabius und vor Sumvitg an die bestehende Strasse an.

Im Zusammenhang mit diesem Vorhaben werden die Punt Val Luven und die anschliessende Stützmauer ersetzt. Es werden Geländeanpassungen vorgenommen, indem eine Gelände-rippe abgetragen und angrenzend eine Mulde aufgefüllt wird. Für die Überquerung des Val Mulinaun ist eine neue, ca. 200 m lange Brücke vorgesehen. Die kontinuierliche Steigung ab Ende Brücke bis eingangs Sumvitg bedingt eine talseitige Verlegung des Strassentrasses.

Die Projektierung der Brücke über das Val Mulinaun ist in technischer und in gestalterischer Hinsicht eine anspruchsvolle Aufgabe. Die Geologie und das steile Gelände bergen Risiken in sich. Der Brückenunterbau wird zwar teilweise von Wald verdeckt, dennoch stellt die Querung ca. 60 m über dem Bach hohe Ansprüche an das Erscheinungsbild. Die Ablösung vom bestehenden Trasse erfolgt im Grundriss schleifend, so dass Anpassungen notwendig werden, die auch auf den Verkehr während der Bauzeit einen Einfluss haben. Schliesslich ist eine wirtschaftliche Lösung gefragt.

Im Rahmen eines Projektwettbewerbs mit Präqualifikation war ein reduziertes Vorprojekt auszuarbeiten. Mit diesem Vorprojekt waren die technische Machbarkeit abzuklären, das Erscheinungsbild zu beurteilen und die Wirtschaftlichkeit zu prüfen.

Im Rahmen der Präqualifikation konnten alle Bewerber mit einer Projektidee anonym einen Antrag auf die Teilnahme am Wettbewerb einreichen. Aufgrund der eingegangenen Projektideen wählte das Preisgericht sechs Teilnehmer aus und lud diese via Treuhandstelle ein, im Rahmen eines anonymen Projektwettbewerbs ein reduziertes Vorprojekt abzugeben.

Das Preisgericht setzte sich aus folgenden Mitgliedern zusammen:

Vorsitz: H. Dicht, Oberingenieur, Tiefbauamt Graubünden

Mitglieder: Prof. A. Deplazes, dipl. Architekt ETH

W. Deplazes, Vertreter Gemeinde Sumvitg

H. Figi, Chef Abt. Kunstbauten, Tiefbauamt Graubünden

Dr. HR. Ganz, dipl. Bauingenieur ETH

P. Klein, dipl. Bauingenieur ETH

Dr. Th. Pfyl, dipl. Bauingenieur ETH

Ersatz: Dr. M. Grenacher, dipl. Bauingenieur ETH

R. Stäubli, dipl. Bauingenieur ETH, Tiefbauamt Graubünden

2 Präqualifikation

2.1 Allgemeines

Als Antrag auf die Teilnahme am Wettbewerb war das ausgefüllte Formular "Präqualifikationsantrag", der vorbereitete Plan mit einer Ideenskizze für die Brücke und ein Kurzbeschreibung der Treuhandstelle (Notariatsbüro Dr. iur. Hans-Martin Allemann, Chur), abzuliefern.

Im Rahmen der Präqualifikation wurden 37 Projektideen eingereicht. Die Treuhandstelle führte die formelle Prüfung durch und beurteilte alle Eingaben als gültig.

Am 11. September 2013 tagte die Jury ein erstes Mal in Chur. A. Deplazes musste sich entschuldigen lassen; er übermittelte jedoch seinen Input vorgängig per Mail. Für ihn nahm M. Grenacher als Ersatzpreisrichter in der Jury Einsitz. Für die administrativen Belange nahm R. Peter an der Sitzung teil. Ziel der Sitzung war es, aus den Präqualifikationsanträgen 5 bis 7 Teilnehmer für die Ausarbeitung eines reduzierten Vorprojektes auszuwählen.

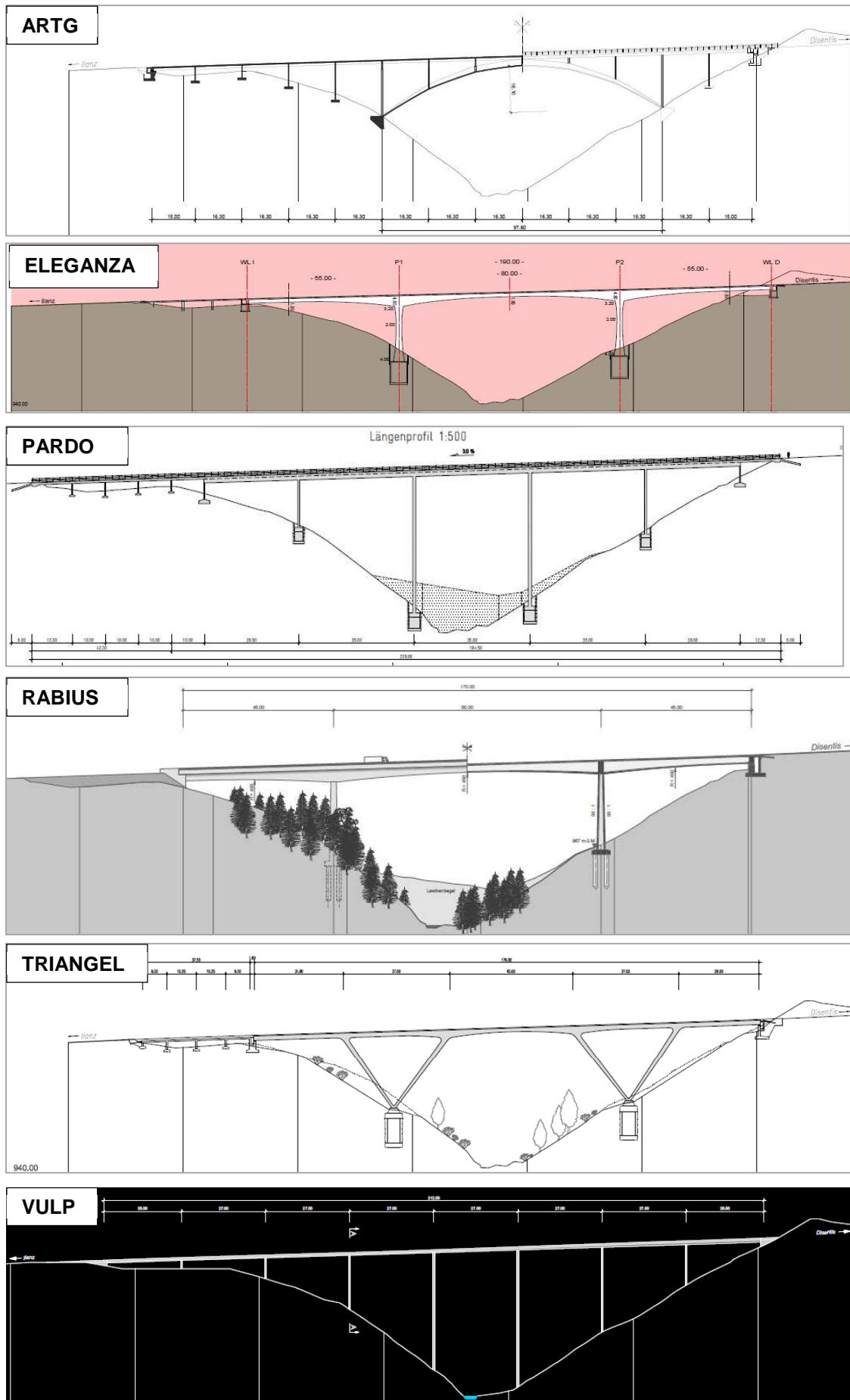
Die 37 Ideenskizzen mit Kurzbeschreibung wurden den Jurymitgliedern vorgängig zugestellt. Die Ideenskizzen zeigen ein breit gefächertes Spektrum von Lösungen auf. Sie lassen sich in acht Gruppen gemäss Tabelle 1 einteilen.

	Gruppe	Anzahl	Kennworte der Projektvorschläge
1	Dreifeldträger	8	Durchblick / ELEGANZA / Miezdí / RABIUS / SIGL TRIPL / Sardona / TRAPEZ / VENTIRA
2	Mehrfeldträger	6	BERGKAMM / HIGH SLIDE / PARDO / Schiller / SCURSANDINA / VULP
3	Tragwerke mit Y-Pfeilern	5	IBEX / Punt Ventgin / Sulegl / Y – Y / YPSILON-L
4	Sprengwerke	5	Blueframe / CHIA 91 / Durchsicht / Stambutg / VERVA /
5	Tragwerke mit V-Stielpfeilern	6	BAND / Eleganz / HAERENT / TRIANGEL / V-ISIUN / V-Stielbrücke
6	Bogenbrücken	3	ARTG / ohne Kennwort / Rücksicht
7	Tragwerke mit aufgelöstem Bogen	2	Brückenschlag / FINAMIRA
8	Spezielle Lösungen	2	GUNTGIR / Y-SEGEL
	Total	37	

Tabelle 1: Gruppeneinteilung der Projektvorschläge
Alle Ideenskizzen mit Kurzbeschreibung sind im Anhang angefügt

2.2 Vorgehen der Jury

In einer ersten Runde wurden die Projektvorschläge gruppenweise vorgestellt und kommentiert. Anschliessend wurden die Gruppen diskutiert und beurteilt. Insbesondere wurde ermittelt, welche Gruppen wenig Potential haben. So wurden die Vorschläge der Gruppen 3, 7 und 8 ausgeschieden. Da die Vorschläge der Gruppe 4 nicht überzeugten, wurden auch die Sprengwerkklösungen nicht weiter berücksichtigt. Nach Elimination von weiteren Projektvorschlägen, denen im Vergleich mit andern wenig Chancen eingeräumt wurden, verblieben vorerst neun und schliesslich noch sieben Vorschläge.



Figur 1: Ideenskizzen der für die Bearbeitung im Projektwettbewerb ausgewählten Vorschläge

2.3 Auswahl der Projekte für die weitere Bearbeitung

In einer letzten Runde wurde die Auswahl der sieben Vorschläge, nämlich die drei Dreifeldträger „ELEGANZA“, „RABIUS“ und „SIGL TRIPL“, die zwei Mehrfeldträger „PARDO“ und „VULP“, die V-Stielbrücke „TRIANGEL“ und die Bogenbrücke „ARTG“ nochmals hinterfragt. Nach eingehender Diskussion fiel folgender Entscheid:

„ARTG“, „ELEGANZA“ und „VULP“ waren unbestritten.

„PARDO“ und „TRIANGEL“ wurden trotz Zweifeln definitiv ausgewählt.

Da man sechs Projekte für den folgenden Wettbewerb als ausreichend beurteilte und der Vergleich zwischen den beiden verbliebenen Dreifeldträgern zu Gunsten von „RABIUS“ ausfiel, schied „SIGL TRIPL“ aus.

Die Ideenskizzen der sechs ausgewählten Projektvorschläge sind in Figur 1 als Übersicht dargestellt.

Die Projektauswahl wurde der Treuhandstelle am 11. September 2013 mitgeteilt. Die Weiterleitung des Juryentscheids an alle Bewerber erfolgte durch die Treuhandstelle.

3 Projektwettbewerb

3.1 Allgemeines

Im Rahmen des Wettbewerbs war ein reduziertes Vorprojekt auszuarbeiten, mit dem Ziel, die technische Machbarkeit abzuklären und das Erscheinungsbild zu beurteilen. Zudem waren die Hauptmassen zu ermitteln. Weitergehende Projektbearbeitungen waren nicht verlangt und wurden auch nicht bewertet.

Die reduzierten Vorprojekte für die sechs ausgewählten Vorschläge sind fristgerecht bis 7. Februar 2014 eingegangen. Die verlangten Unterlagen waren bis auf ein Projekt vollständig. Beim Projekt „PARDO“ fehlte die CD. Da die Daten auf der CD ohnehin nur für einen allfälligen Bau eines Modells verlangt wurden, beurteilte die Jury die abgegebenen Unterlagen für die Beurteilung als ausreichend.

Die verschlossenen Verfassercoverts und die CDs wurden von Frau Jäggi vom Notariatsbüro Dr. iur. Hans-Martin Allemann abgeholt.

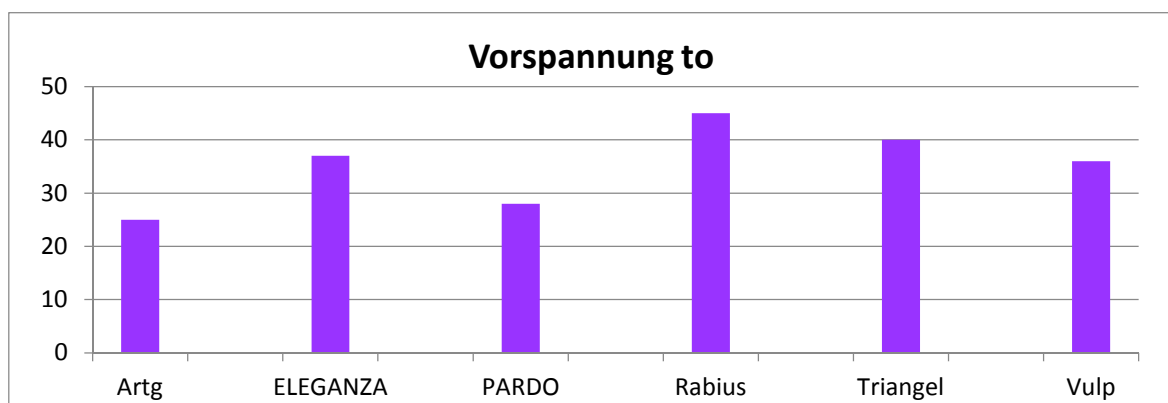
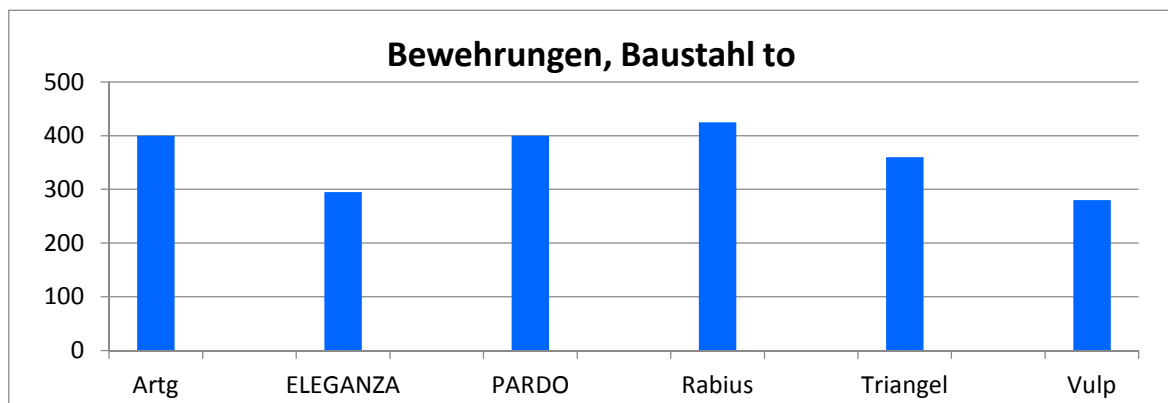
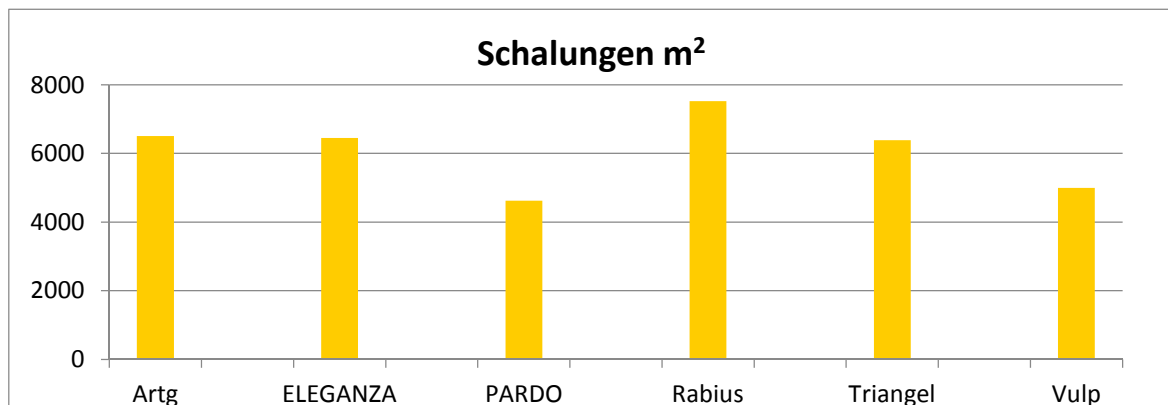
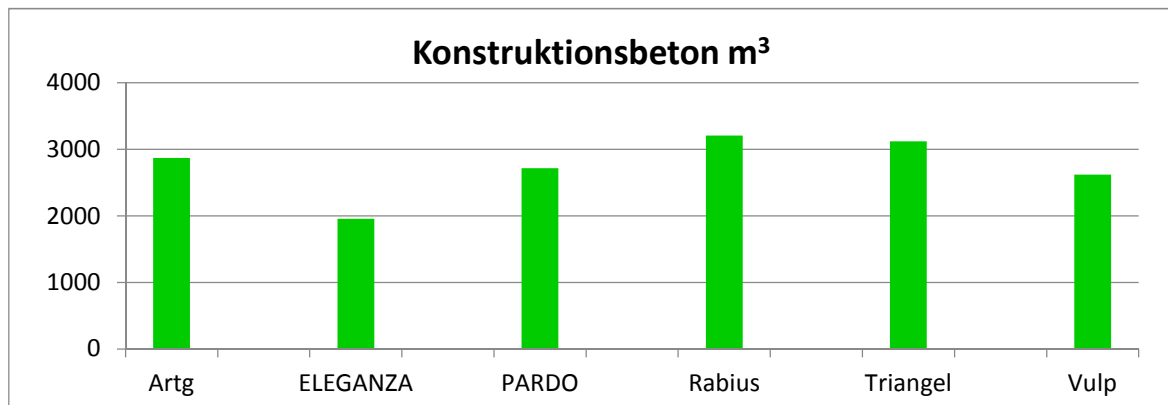
Die Projekte wurden unter den drei Fachjuroren HR. Ganz, P. Klein und Th. Pfyl so aufgeteilt, dass für die Vorstellung anlässlich der nächsten Jurysitzung für jedes Projekt ein Referent und ein Korreferent bestimmt war.

Die Hauptmerkmale der sechs Projekte sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Dank der Auswahl anlässlich der Präqualifikation konnte im Rahmen des Wettbewerbs mit dem reduzierten Vorprojekt, zumindest in konzeptioneller Hinsicht, ein breit gefächertes Spektrum von Lösungen untersucht werden.

Projekt	ARTG	ELEGANZA	PARDO	RABIUS	TRIANGEL	VULP
Brückenlänge	209.30 m	ca. 230 m *	216.80 m	216.50 m	215.10 m	218.00 m
System Hauptbrücke	Bogenbrücke	Voutenträger	Durchlaufträger	Voutenträger	V-Stielbrücke	Durchlaufträger
Anzahl Felder (gesamte Brücke)	13	?	10	7	9	8
Bogen- / grösste Spannweite	97.80 m	80.00 m	35.00 m	80.00 m	45.00 m	31.00 m
Trägerquerschnitt Hauptbrücke	Plattenbalken	Kasten	Plattenbalken	Kasten	Kasten	Platte
Spannweiten Hauptbrücke	16.30 m	55→80 m	35.00 m	45→80 m	31→45 m	31.00 m
Trägerhöhe Hauptbrücke	1.20 m	1.80→4.80 m	1.95 m	2.55→4.25 m	1.30→2.60 m	1.10 m
Trägerquerschnitt Vorlandbereich	Plattenbalken	?	Platte	Platte	Platte	Platte
Spannweiten Vorlandbereich	15.00/16.30m	?	10.00 m	10.00 m	8.50/10.25 m	20.00/27.00 m
Trägerhöhe Vorlandbereich	1.20 m	?	0.55 m	0.60 m	0.55 m	1.10 m
Lagerung	schwimmend	WLW fest	„schwimmend“	schwimmend	schwimmend	WLW fest
Anzahl Lager	4	4	-	4	4	8
Anzahl Fahrbahnübergänge	2	1	-	2	2	2
Foundation Hauptbrücke	Kämpfer „flach fundiert“	Schachtfundation	Schachtfundation	Pfahlfundation (ø60 cm)	Schachtfundation	Doppelschachtfundation
Foundation im Vorlandbereich	Flachfundation	?	Flachfundation	Mikropfähle	Flachfundation	Doppelschachtfundation

Tabelle 2: : Hauptmerkmale der Projekte

*)Beim Projekt „ELEGANZA“ wurde nur die 190 m lange Hauptbrücke bearbeitet. Die Bearbeitung der auf der Seite Rabius anschliessenden Lehnbrücke und insbesondere des Übergangs fehlt. Die gestellte Aufgabe ist daher unvollständig gelöst.



Figur 2: Hauptmassen

Gemäss Wettbewerbsprogramm ist lediglich eine Zusammenstellung der Hauptmassen, jedoch keine Kostenschätzung verlangt. In Figur 2 sind die Hauptmassen Konstruktionsbeton, Schalung, Bewehrung und Vorspannung, wie sie in den Projekten ausgewiesen sind, einander gegenübergestellt.

Bei den Projekten ARTG, PARDO und TRIANGEL sind die Unterschiede beim Massenvergleich weitgehend nachvollziehbar. Eher feingliedrige Bauteile haben mehr Schallfläche zur Folge. Bei Bewehrung und Vorspannung ist ein gewisser Ausgleich feststellbar. Beim Projekt

RABIUS ist wohl noch Optimierungspotential vorhanden, während bei VULP mit den ausserordentlich schlanken Bauteilen Bewehrung und Vorspannung zu knapp ausgewiesen sind. Beim Projekt „ELEGANZA“ fehlen offensichtlich die Massen der (nicht bearbeiteten!) Lehnbrücke.

3.2 Vorgehen der Jury

Das vollständig anwesende Preisgericht nahm am 06. März 2014 in Chur eine erste Beurteilung der eingegangenen Vorprojekte vor. Ziel dieser Beurteilungsrunde war es, dem Wettbewerbsprogramm entsprechend, gestützt auf die Beurteilung des Gesamtkonzepts 3 bis 5 Projekte für die weitere Beurteilung und insbesondere für die Herstellung von Modellen auszuwählen.

In einem 1. Durchgang stellten die drei Fachjuroren HR. Ganz, P. Klein und Th. Pfyl die ihnen zugeteilten Projekte wertungsfrei vor und der Korreferent ergänzte die Ausführungen des Referenten.

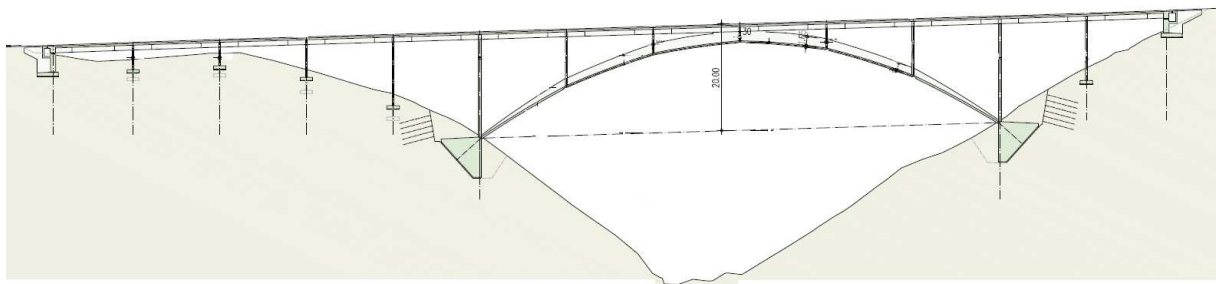
Im 2. Durchgang wurden die Projekte zuerst durch den Korreferenten und den Referenten, dann durch die restlichen Jury-Mitglieder beurteilt, ohne dabei die Projekte unter einander zu vergleichen.

Im 3. Durchgang wurden die Projekte eingehend diskutiert, unter einander verglichen und beurteilt. Schliesslich wurden für die engere Wahl drei Projekte ausgewählt. Für diese Projekte wurden bis zur nächsten Jury-Sitzung Modelle in Auftrag gegeben.

3.3 Projektbeschreibung und Vorprüfungsbericht

Nachfolgend werden alle Projekte einzeln kurz beschrieben. Dabei wird berücksichtigt, dass die eingereichten Übersichtspläne, auf das Format A3 verkleinert, im Anhang 3 angefügt sind.

3.3.1 ARTG



Beschrieb

Der schlanke, sichelförmige Bogen überspannt 97.80 m mit einem Stich von 16.80 m. Der Fahrbahnträger läuft über 209.30 m von Widerlager zu Widerlager. Die Lehnbrücke auf der Seite Rabius kann deshalb entfallen. Dies wird vor allem durch die schlanke Plattenbalkenkonstruktion aber auch durch leichte Geländeanpassungen ermöglicht.

Die Fahrbahnaufständigung erfolgt in einem durchgehenden Raster von 16.30 m, nur die Endfeldspannweiten betragen 15.00 m. Über dem Bogen sind die Stützenscheiben im Grundriss rechtwinklig zum Bogen angeordnet, sonst radial zur Fahrbahnachse.

Die Kämpfer ruhen auf Schwergewichtsfundamenten, die übrigen Lasten werden auf Flachfundamenten abgestellt. Die Widerlager sind klassisch ausgestaltet und weisen einen Kontrollgang auf. Der Fahrbahnträger ruht hier auf Topflagern und ist mit Fahrbahnübergängen dilatiert. Der Bewegungsmittelpunkt der Brücke befindet sich im Bogenscheitel.

Der Bogen ist im Grundriss leicht gekrümmt. Er folgt damit in der Tendenz der horizontalen Linienführung ohne diese voll zu übernehmen. Diese Geometrie ergibt sich aus statischen Notwendigkeiten. In der Ansicht verläuft der Bogen polygonal entlang der Stützlinie (Spitzbogen mit höchstem Polygonpunkt im Scheitel).

Er weist eine durchgehende Bogenplatte mit einer Dicke von 0.35 m auf. Die darauf stehenden Stege variieren in der Höhe (im Viertelpunkt 1.25 m, im Scheitel 1.65 m) und sind 0.40 m dick.

Innerhalb dieser Bogenkonstruktion liegt ein im Endzustand einbetoniertes Fachwerk aus Stahlrohren \varnothing 0.11 – 0.22 m. Dieses dient im Bauzustand als Gerüst und wirkt im Endzustand als 'Bewehrung'.

Am Kämpfer ist die Bogennormalkraft weitgehend in der Bogenplatte konzentriert und wird so in die Foundation abgegeben. Im Scheitel werden die Stegwände über 10.00 m mit dem Fahrbahnträger verbunden.

Der vorgespannte Fahrbahnträger ist als Plattenbalken mit einer konstanten Höhe von 1.20 m ausgestaltet. Die Plattendicke beträgt 0.32 m im Mittelteil und 0.26 m beim Kordon. Die Längsträger haben im Feld eine Breite von 1.20 m und werden über dem Auflager jeweils auf 1.82 m verbreitert. Ihre Aussenflanken verlaufen rechtwinklig zur Fahrbahnoberkante, die Innenseiten verlaufen leicht geneigt dazu. Im entstehenden Zwischenraum werden die Werkleitungen und die Sammelleitung der Brückenentwässerung geführt. Die Querentwässerung vom Einlaufschacht verläuft in einem in der Fahrbahnplatte einbetonierten Futterrohr. Die Fahrbahnauskragung wird in diesen Bereichen (ca. alle 25.00 m) leicht verdickt.

Der Randabschluss erfolgt mit einem Kordon nach den Richtlinien des Tiefbauamts. Die Leitschranke wird mit zwei Kastenprofilen ausgeführt.

Die Kämpferstützen weisen eine Dicke von 0.55 m auf, die übrigen sind 0.40 m und 0.30 m dick. Sie sind grundsätzlich mit einem Versatz von 0.10 m nach innen auf dem Bogen angeordnet, oben am Anschluss an den Fahrbahnträger beträgt dieser sogar 0.20 m gegenüber den Trägerkanten. Dies ergibt optisch eine klare Abgrenzung zwischen den längslaufenden Elementen Bogen/Fahrbahn und den Ständern.

Im Querprofil weist jede Stütze eine andere Ansicht auf. Dies resultiert einerseits aus dem Quergefällewechsel von 7% (Rabius) auf -3% (Sumvitg) und andererseits aus der stärkeren Krümmung des Überbaus gegenüber dem Bogen. Die Stützen sind mit einem Durchgang für die Begehung des Bogens versehen.

Die Bauausführung wird im technischen Bericht beschrieben. Eingeklappte Stahlrohrkonstruktionen dienen als Führung für die Betonierwagen des Bogens. Zur Versteifung werden diese Gerüstkonstruktionen zusätzlich über Schrägeile und kurze Pylonen abgespannt. Der Überbau wird konventionell auf Lehrgerüsten von beiden Enden gleichzeitig erstellt.

Beurteilung

Das Tragwerkkonzept ist gut auf die Topografie und den Strassenverlauf abgestimmt. Durch die regelmässige Aufständigung werden die Lasten aus dem Überbau gleichmässig auf die Unterkonstruktion abgegeben. Die Verbindung von Bogen und Fahrbahn im Scheitel ist gut gelöst. Der sehr schlanke Bogen wird durch die seitlichen Stege und der Fahrbahnträger auch durch die Vorspannung angemessen versteift. Zusammen dürften sie eine ausreichende Steifigkeit aufweisen, um den asymmetrischen Belastungen standzuhalten.

Die Einleitung des Horizontalschubs am Ostkämpfer ist unter Berücksichtigung von Topografie und Geotechnik im Detail abzuklären. Auch das Stehenlassen der alten Wandmauer trotz Rückbau der alten Strasse auf dieser Seite birgt Risiken. Die monolithische Ausführung der Randstützen wäre hier zu überprüfen; eventuell sind Lager notwendig.

Die gezeigten Details sind konstruktiv gut gelöst. Der Versatz der Ständerscheiben gegenüber den Längsbauteilen erweist sich auch für die Bewehrungsführung als vorteilhaft. Die Leitungsführung ist in Ordnung. Die einbetonierte Stahlkonstruktion wirkt relativ fragil: Sie dürfte im Endzustand wenig Wirkung entfalten und stellt auch betreffend einbetonierter Hohlräume eine Erschwernis dar (Ausinjizieren?).

Querträger werden einzig an den Brückenenden dargestellt. Über den Stützen wird der Träger-Zwischenraum offen gelassen für die Durchführung der Werkleitungen. Dies ist in Ordnung, im Endquerträger müssen noch Aussparungen ergänzt werden.

Der Bauvorgang wird als innovativ gepriesen. Er wurde allerdings nur sehr skizzenhaft angedeutet. Es ist nicht auf den ersten Blick klar, ob die für den Bogen vorgeschlagene Baumethode echte Vorteile hat. Eine klassischer Freivorbau oder die Ausführung auf einem Lehrgerüst wären durchaus auch denkbar.

Das Weglassen der Lehnbrücke stellt für die Bauphasen eine Erschwernis dar, da an der Schnittstelle mit der alten Strasse unter Betrieb gebaut werden muss.

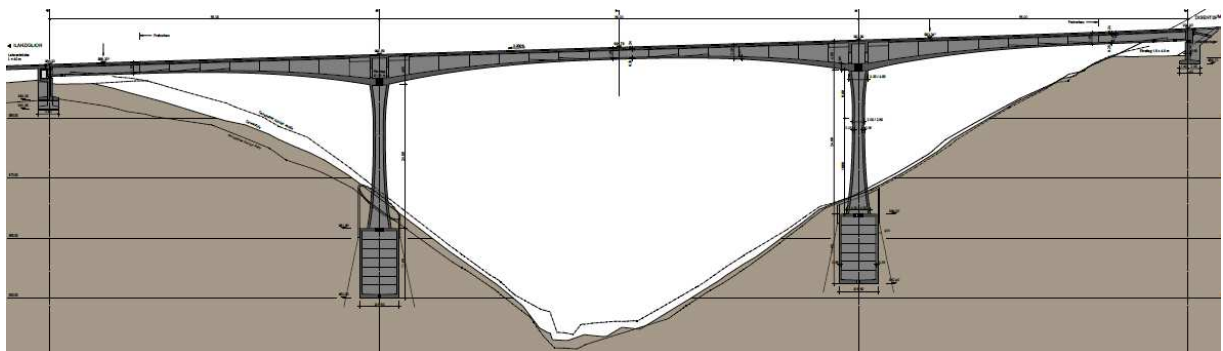
Das Konzept für diese Bogenbrücke ist gelungen, gut verortet und eingebettet in der Topografie des V-förmigen Tobeleinschnitts. Die vertikalen Stützscheiben über dem Bogen und in den Vorlandbrücken sind regelmässig in gutem Rhythmus gesetzt und erzeugen ausgewogene Proportionen in den Feldern. Die daraus hervorgehende Filigranität der Brücke wird dem Massstab des benachbarten Weilers gut gerecht. Ebenso gut in Beziehung gesetzt ist im Grundriss die geometrische Überlagerung von gekurvter Fahrbahn und geradlinigem Tragwerk.

Projektbeschreibung und Übersichtsplan sind aussagekräftig und stufengerecht.

Fazit

Obwohl statisch und ausführungstechnisch noch Fragen bleiben, überzeugt dieser Vorschlag wegen seiner Gestaltung. Aufgrund der Beurteilung anlässlich der zweiten Jurysitzung wird von diesem Projekt ein Modell erstellt.

3.3.2 ELEGANZA



Beschrieb

Der Brückenüberbau ist als Durchlaufträger über drei Felder mit variabler Trägerhöhe und einer totalen Länge von 190 m ausgebildet. Die Spannweiten betragen 55, 80 und 55 m und sind so gewählt, dass beide Pfeiler ausserhalb des Lawinenkegels stehen. Der Brückenüberbau ist monolithisch mit den beiden Pfeilern verbunden. Am Widerlager West (Sumvitg) ist der Brückenträger mit festen Topflagnern gehalten. Am Widerlager Ost (Rabius) sind bewegliche Topflager angeordnet. Die Pfeiler sind auf Schächten gegründet, die Widerlager sind flach fundiert. Das Widerlager Ost ist begehbar ausgebildet und hat einen Fahrbahnübergang. Das feste Widerlager West ist nicht begehbar ausgebildet und hat eine Schleppplatte. Für die Lehnkonstruktion anschliessend an das Widerlager Ost wird im Projekt kein Vorschlag gemacht.

Der Brückenüberbau ist als einzelliger Hohlkasten ausgebildet. Die Trägerhöhe variiert im Hauptfeld von 4.80 m über den Pfeilern zu 1.80 m in Feldmitte. In den Randfeldern nimmt die Trägerhöhe symmetrisch zum Hauptfeld ab und bleibt anschliessend konstant mit 1.80 m bis

zu den Widerlagern. Die Stege sind geneigt und haben eine Stärke von 0.45 m im Feld bis 0.75 m bei den Pfeilern und Widerlagern. Die Breite der unteren Kastenplatte variiert von 5.00 m in Feldmitte auf 4.00 m bei den Pfeilern und die Plattenstärke von 0.25 m im Feld bis auf 1.05 m bei den Pfeilern. Die Kragplatte hat eine Stärke von 0.35 m im Anschluss an den Steg.

Das Vorspannkonzzept des Hohlkastens ist für die vorgesehene Freivorbauweise ausgelegt. Pro Freivorbauetappe sind je zwei Spannglieder für die Kragarmvorspannung in der oberen Platte vorgesehen und an der Arbeitsfuge abgespannt. Im Mittelfeld und in den Randfeldern werden Spannglieder in der unteren Kastenplatte geführt und in Lisenen verankert. Schliesslich wird der Träger zusätzlich mit vier Kontinuitätsspanngliedern vorgespannt. Diese sind über den Pfeilern übergreifend und werden in Lisenen abgespannt.

Die beiden 24 m hohen Pfeiler sind als Hohlkasten Querschnitt mit konstanter Wandstärke von 0.35 m und über die Höhe variablen Querschnittsabmessungen ausgebildet. Die Pfeilerabmessungen variieren von quadratisch (4.00 x 4.00 m) am Pfeilerfuss auf ein Minimum bei 16 m Höhe (2.00 x 2.80 m) und steigen anschliessend wieder bis zum Anschluss an den Träger (3.20 x 4.00 m) gemäss einer parabolischen Funktion. Die parabolische Form der Pfeiler wird auch für die Aussenseiten der Trägerstege übernommen.

Die Schachtfundamente unter den Pfeilern weisen Aussendurchmesser von 6.50 m auf und sind 11.60 m tief. Die Schächte werden im Unterfangungsverfahren erstellt und haben eine Bodenplatte und einen 0.40 m starken Deckel. Die Schachtwände sind 0.35 m stark. Das Widerlager Ost ist in Brückenquerrichtung abgetreppt ausgebildet, um der steil abfallenden Geländeoberfläche zu folgen.

Der Zugang zum Brückenträger ist über Einstiege in der unteren Kastenplatte in der Nähe der beiden Widerlager gegeben. Die Pfeiler und die Schächte sind vom Brückenträger her zugänglich. Die Werkleitungen werden im Innern des Kastenquerschnittes geführt. Die Entwässerung verläuft direkt unter den Einlaufschächten unter der Kragplatte.

Die Widerlager werden in konventioneller Bauweise erstellt. Die beiden 24 m hohen Brückenpfeiler werden mit einer Kletterschalung mit „vorkonfektionierter Schalung“ in Etappen von 6.00 m gebaut. Die Pfeilerköpfe werden auf Kraggerüsten und der Überbau mit zwei Freivorbauwagen in symmetrischer Bauweise erstellt. Die Randfelder mit konstanter Trägerhöhe werden auf konventionellen Lehrgerüsten hergestellt. Im Gegensatz zum Freivorbau wird der Brückenquerschnitt hier in zwei Etappen (Bodenplatte und Stege, dann obere Platte) betoniert. Abschliessend wird die Fuge in Brückenmitte geschlossen. Für sämtliche Bauteile inklusive Brückenträger ist ein Beton C25/30 vorgesehen.

Beurteilung

Als Konzept für das Tragwerk wurde ein Voutenträger über drei Felder gewählt, welcher das Tal mit grossen Spannweiten überspannt und damit Pfeiler im Lawinenkegel vermeidet. Die leichte Rückversetzung der Widerlager wirkt sich günstig für die Foundationen der Widerlager aus. Die Höhe des einzelligen Hohlkasten-Brückenträgers wurde grosszügig gewählt mit Verhältnissen Spannweite/Höhe von 17 über der Stütze und 44 im Feld.

Die Abmessungen des Querschnitts und der Details des Brückenüberbaus sind klassisch gewählt. Die Kragarm-Vorspannung erscheint jedoch für die gewählte Bauweise als eher tief. Zudem ist zu hinterfragen, ob die fixe Lagerung des Überbaus beim Widerlager West in Anbetracht der monolithischen Verbindung mit den Pfeilern sinnvoll ist. Die konstruktive Durchbildung des Übergangs der Pfeiler in die Schächte verblüfft. Die Pfeilerecken liegen im Grundriss innerhalb der Schachtwände. Sie stützen sich damit nicht direkt auf die Schachtwände ab sondern stehen auf einer nur 0.40 m starken Platte.

Die gewählte parabolische Stegaussenfläche des Kastenquerschnittes wird, verbunden mit der Querschnitts-Rotation, als für die Schalung schwierig ausführbar erachtet. Die Wahl einer Betonklasse C25/30 für den Freivorbau, bei dem Festigkeiten im Bereich von 25 N/mm² für das Vorspannen der Spannglieder nach maximal drei Tagen erforderlich sind, wird als problematisch beurteilt. Ansonsten wird die Ausführbarkeit der Brücke als günstig eingestuft.

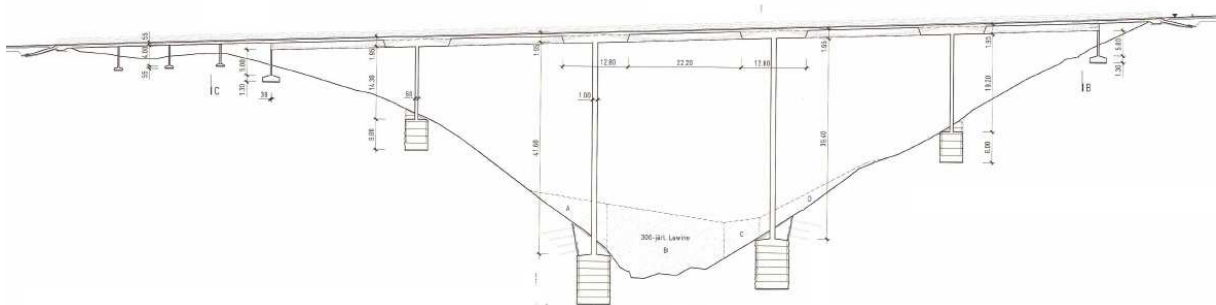
Der gevoutete Freivorbau auf zwei Pfeilern ergibt grundsätzlich den Eindruck eines sehr flachen Bogens, der auf zwei Pylonen ruht. Am besten wirkt dieser Brückentypus, wenn er mehrere Felder aufweist, sodass sich die Wirkung einer Serie sehr flacher Bögen ergibt, vergleichbar dem Bild des mehrfach über eine Wasserfläche hüpfenden Steins. Bei nur einem Voutenfeld erscheinen solche Brücken oft wie „mit zu viel Kraft ausgestattet“, die sie gerade bei kleineren, topografischen Geländekammern wie dem Val Mulinaun gar nicht richtig einsetzen können. Sodann ist der Auflagerpunkt der Vouten auf den Pfeilerköpfen ein gestalterisches Problem. Die Voute erzeugt den Wunsch, die „Bewegung“ des (zu flachen) Bogens optisch in die Vertikale des Pfeilers umzulenken, was scheitert. Die gevoutete Freivorbaubrücke wirkt in der kleinräumigen Landschaftskammer forciert, und auch mit Blick auf den benachbarten Weiler wird ihre Dimension massstabssprengend sein.

Der Projektbeschreibung ist sehr ausführlich und der Übersichtsplan detailliert, für ein reduziertes Vorprojekt nicht ganz stufengerecht.

Fazit

Der Projektbereich 430.000 bis 480.000 (Lehnenkonstruktion) wurde im Projekt nicht behandelt. Der Projektvorschlag ist deshalb unvollständig. Es bestehen im Weiteren Vorbehalte zur Gestaltung der Brücke und zur konstruktiven Durchbildung einzelner Details. Aufgrund der Beurteilung anlässlich der zweiten Jurysitzung wird für dieses Projekt kein Modell erstellt.

3.3.3 PARDO



Beschrieb

Das Alleinstellungsmerkmal dieses Vorschlags besteht in der Kombination von zwei unterschiedlichen Längsträgerhöhen. Die Hauptbrücke weist einen Querschnitt von 1.95 m Höhe auf, während die Randfelder nur 0.55 m hoch sind. Dies erlaubt dank minimaler Bauhöhe den Verzicht auf Lehnenbrücken.

Die Spannweiten der Hauptbrücke betragen 35.00 m und 28.60 m. Die Randfelder spannen über 10.00 m. Alle Abstützungen sind im Grundriss parallel angeordnet, auf der Seite Rabius ergibt sich daraus folgerichtig eine schiefe Lagerung.

Die Widerlager werden sehr minimalistisch auf einen Endquerträger mit einer Schleppplatte reduziert. Die gesamte Konstruktion wird monolithisch mit einer schwimmenden Lagerung ausgeführt. Die vier Hauptpfeiler stehen auf Schachtfundationen, die übrigen Stützen werden flach fundiert.

Der Brückenträger ist ein Plattenbalken mit nahe beieinanderliegenden Stegen. Die Platte weist im Mittelbereich eine Dicke von 0.55 m auf, am Kordon eine solche von 0.24 m. Die darunter liegenden Träger sind 1.40 m hoch. Ihre Stegbreite beträgt 0.55 m, der Achsabstand 1.70 m (Abstand Aussenflanken 2.25 m). Über den Hauptpfeilern werden die Stege

über eine Länge von jeweils 12.80 m zu einem Vollquerschnitt ergänzt. Die Randfelder unterscheiden sich nur durch den Wegfall dieser Unterzüge, die Platte läuft unverändert weiter. Der Brückenträger wird in Längsrichtung mit vier Litzenkabeln voll auf ständige und Verkehrslasten vorgespannt, die weit ausladende Fahrbahnplatte ist zudem in Querrichtung vorgespannt. Die Hauptkabel sind an den Trägerstirnen in den Axen P4 und P9 verankert. Auch die schlanken Randfelder sind mit sieben Flachkabeln längs vorgespannt.

Die Werkleitungen werden bergseitig unter der Plattenauskrägung angeordnet. Hier verläuft auch die Brückenentwässerung. Nicht dargestellt ist, wie sie im Bereich mit negativem Quergefälle auf der Seite Sumvitg geführt wird (Querung des Brückenträgers).

Die bis zu 40.0 m hohen Pfeiler übernehmen am Kopf die Aussenmasse der Stegaussenkanten und werden nach unten mit einem Anzug von 40:1 aufgeweitet. Dies ergibt am Fuss für jede Stütze eine andere Breite. Die zwei mittleren Stützenscheiben haben eine Dicke von 1.00 m, die darauf folgenden 0.60 m und die Randstützen eine solche von 0.30 m.

In den Randfeldern auf der Seite Rabius werden die Stützen anlog ausgeführt, mit dem Unterschied, dass sie hier direkt in die Platte münden und am Kopf Betongelenke aufweisen.

Die moderaten Spannweiten wirken sich positiv auf das Bauverfahren aus. Der Überbau wird von West nach Ost auf konventionellen Gerüstbindern Spannweite für Spannweite erstellt.

Als Änderungen gegenüber der Ideenskizze werden die Auflösung des zentralen Vollbetonträgers in zwei Stegquerschnitte sowie die Anpassungen der Trägerhöhen erwähnt. Zudem wird auf der Seite Rabius die bestehende Stützmauer vollständig abgebrochen und das Gelände ausgeebnet.

Beurteilung

Das Tragwerkskonzept mit einer weiter spannenden Hauptbrücke und feinen Randfeldern scheint interessant. Die Regelspannweiten von 35.0 m ergeben eine sinnvolle Anzahl Stützen, diese sind gut angeordnet im potentiellen Lawinenkegel und weisen Dimensionen auf, die die entsprechenden Lasten unbeschadet übernehmen können.

Am Übergang zu den kurzen Randfeldern stellt sich die Frage, ob durch die grösseren Auflagerdrehwinkel der langen Spannweiten abhebende Kräfte über der ersten Randfeldstütze auftreten könnten. Dies kann eventuell durch die starke (fast formtreue) Vorspannung verhindert werden.

Infolge der Auflösung des Feldträgers in einen Plattenbalken fehlt hier ein Torsionskasten, die Anordnung der Stege ist für Wölb torsion ungünstig. Diese Situation wird durch die 12.80 m Vollbeton-Bereiche über den Hauptpfeilern zumindest entschärft.

Die als schwimmende Lagerung beschriebene Konzeption wirkt unklar: Einerseits sind die 40.00 m hohen schlanken Pfeiler im Mittelfeld sehr nachgiebig, andererseits die zur Strassenachse schief angeordneten Randpfeiler relativ steif und verweisen als Bewegungsnulldpunkt zum Brückende Rabius. Die 'Widerlager' weisen ebenfalls eine unbestimmte Längshalterung auf.

Die konstruktive Ausbildung des Längsträgers ist in Ordnung. Die Widerlagerfundation ist zu oberflächennah. Durch die parallele Anordnung der Stützenscheiben ergeben sich Komplikationen, die nicht nötig wären. Eine radiale Anordnung hätte Vorteile.

Die Bauausführung profitiert von kurzen Spannweiten. Die Lehrgerüstkonstruktionen bleiben überschaubar. Eine Schwierigkeit dürfte die Torsionsstabilisierung der Gerüstkonstruktion an den schlanken Trägern darstellen und die Stabilisierung der Stützen erfordert besondere Beachtung.

Das Weglassen der Lehenbrücke stellt für die Bauphasen eine Erschwernis dar, da an der Schnittstelle mit der alten Strasse unter Betrieb gebaut werden muss.

Pardo ist eine pragmatische Balkenbrücke auf hohen Pfeilern mit unterschiedlichen Dimensionen. Die Aufteilung in zwei Brückenmassstäbe ist ungewohnt. Sie ermöglicht allerdings die vernünftige Spannweitereinteilung im Mittelbereich und erlaubt das Weglassen der Lehenbrücke. Die Stützenabstände wirken ruhig und im Einklang mit der Umgebung.

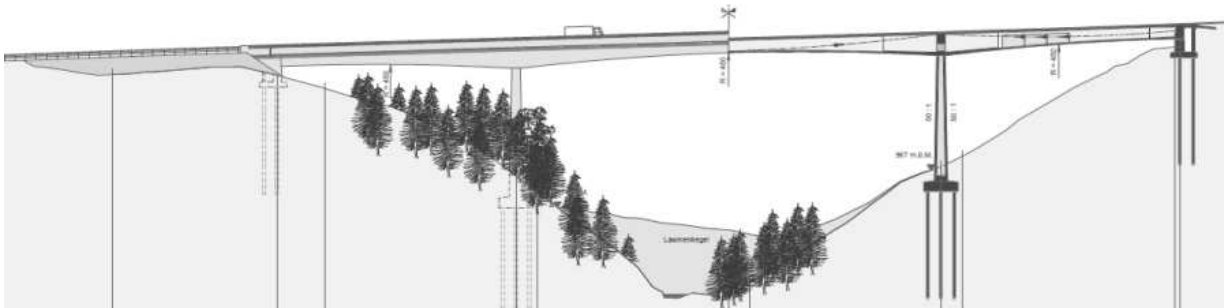
Eine gestalterische Absicht ist in der Ausführung der Brüstungen erkennbar, die in Kordons aufgelöst sind, was die Ansicht filigraner macht. Die Ausführung der Vorlandbrücken bzw. der Anschlüsse an das Terrain sind dagegen unverständlich und unbefriedigend, was auch durch Kaschierung mit Bewuchs nicht wettgemacht wird.

Der Projektbeschreibung wird als stufengerecht beurteilt. Der Übersichtsplan ist unausgewogen und zum Teil schwer verständlich. Die massgeblichen Randbedingungen wurden erkannt und gebührend berücksichtigt.

Fazit

Die unkonventionelle Ausbildung der Brückenenden überzeugt nicht. Auch sind statisch und konstruktiv Defizite erkennbar. Aufgrund der Beurteilung anlässlich der zweiten Jursitzung wird für dieses Projekt kein Modell erstellt.

3.3.4 RABIUS



Beschrieb

Die Brücke ist als dreifeldriger, gevouteter Hohlkastenträger mit Leitmauern ausgebildet. Die totale Länge beträgt 170 m. Die Hauptspannweite beträgt 80 m, die beiden Randfelder messen je 45 m. Die Spannweitenverhältnisse resultieren aus dem definierten Lawinenkorridor und dem Versuch, das Widerlager auf der Seite Rabius soweit als möglich vor der bestehenden Oberalpstrasse anzuordnen. An das Widerlager Rabius schliesst eine vorgängig erstellte, 45.50 m lange, konventionelle Lehenbrücke an. Mit der Gestaltung der Leitmauern mit sogenannten „Postamenten“ werden die Enden der Hauptbrücke gezielt hervorgehoben.

Die Aufständigung des Überbaus erfolgt über zwei im Grundriss rechteckige Pfeiler mit über die Höhe variablem Hohlkastenquerschnitt. Der Brückenträger ist in diesen über Querscheiben eingespannt und bei den Widerlagern verschieblich aufgelegt. Alternativ zu dieser schwimmenden Lagerung ist eine semiintegrale Lösung mit festen Lagern auf der Seite Rabius angedacht. Sowohl die Widerlager als auch die Pfeiler werden über Pfahlbankette auf Ortbetonbohrpfählen abgestellt bzw. im Baugrund eingespannt. Die Widerlager sind mit grosszügigen Flügelmauern einfach und begehbar ausgebildet. Sowohl die Werkleitungen als auch die Brückenentwässerung werden durchgehend im Brückenkasten geführt. Die Zugänglichkeit des Brückenkastens ist mit widerlagernahen Einstiegsöffnungen in der unteren Kastenplatte angedeutet; Einstiege in die Pfeiler sind keine dargestellt.

Die Höhe des Brückenkastens nimmt von 4.25 m über den Pfeilern bis zur Mitte des Hauptfelds bzw. bis 5.00 m vor den Widerlagern auf 2.55 m ab und bleibt dann konstant. Die Form der Voute ist durch einen Kreisbogen mit einem Radius von 450 m definiert. Der Brückenkasten dreht mit der Fahrbahn in Abhängigkeit des Quergefälles mit. Die Breite der unteren Kastenplatte beträgt über den Pfeilern 3.40 m und weitet sich entsprechend der Voutenform bis in Feldmitte um rund 0.70 m auf. Die Stege sind mit einem Verhältnis von 5:1 relativ zum Brückenkasten nach aussen geneigt. Die Stegbreite beträgt über den Stützen 0.60 m, in den Feldern 0.50 m. Die Stärke der 2.70 m auskragenden Fahrbahnplatte beträgt an dessen

Wurzel 0.40 m, beim Übergang zur Leitmauer 0.25 m. Die den Querschnitt für veränderliche Lasten zusätzlich versteifenden Leitmauern messen ab OK Fahrbahnplatte 1.00 m.

Der Brückenträger ist in Längsrichtung im Hauptfeld mit zehn und über den Pfeilern mit zwölf Spanngliedern für ständige Lasten annähernd voll vorgespannt. In den Randfeldern sind sechs Spannglieder vorgesehen.

Die rund 24 m hohen Pfeiler übernehmen am Kopf mit 3.40 m die Aussenmasse des Brückenkastens und messen in der Ansicht 1.60 m. Der Stützenfuss ist mit 2.50 m auf 2.50 m quadratisch im Querschnitt. Entsprechend weitet sich der Querschnitt von unten nach oben bzw. von oben nach unten im Verhältnis 50:1 auf. Die Stärke der Pfeilerwände ist mit 0.40 m dargestellt.

Die Pfeiler sind in 2.00 m dicken, quadratischen Pfahlbanketten eingespannt, die wiederum auf jeweils neun Ort betonbohrpfählen \varnothing 0.60 m mit 20 m Länge tieffundiert sind. Zu deren Erstellung sind mittels Nagelwänden gesicherte Hangeinschnitte vorgesehen. Für die Fundation der Widerlager sind jeweils sechs Pfähle \varnothing 0.60 m vorgesehen. Die Lehnbrücke wird auf Mikropfählen fundiert.

Der Überbau wird auf einem Lehrgerüst erstellt. Während für die Randfelder konventionelle, zusätzlich auf Gerüsttürmen abgestellte Gerüstbinder vorgesehen sind, wird die Hauptspannweite mit einem Lehrgerüst in der Form eines Sprengwerks überspannt. Darauf wird der Überbau in zwei Etappen erstellt. In einer ersten Etappe die beiden Randfelder bis in die Viertelspunkte der Hauptspannweite und in einer zweiten Etappe das verbleibende Mittelstück.

Beurteilung

Der Ansatz, die Pfeiler strikt ausserhalb des theoretischen Lawinenkorridors anzuordnen, führt zu einer im Verhältnis zum schmalen Taleinschnitt grossen Hauptspannweite und einem wenig ausgewogenen Spannweitenverhältnis sowie einem vergleichsweise hohen Brückenträger.

Allgemein sind die Abmessungen ausreichend bis grosszügig gewählt, und die konstruktive Ausgestaltung verspricht ein robustes und dauerhaftes Tragwerk. Der Brückenkasten ist durchgehend begehbar, die notwendigen Einstiege in die Pfeiler fehlen jedoch. Die im Brückenkasten geführten Werkleitungen sind gut zugänglich.

Die schwimmende Lagerung des Überbaus führt zu keinen nicht beherrschbaren Zwängungen. Die Anordnung konventioneller Fahrbahnübergänge bei beiden Widerlagern ist dementsprechend konsequent. Die alternativ angedachte, semiintegrale Ausbildung ist aufgrund der geringen Auflagerkräfte bei den Widerlagern nur schwer realisierbar.

Ob eine Tiefgründung der Widerlager erforderlich ist, ist fraglich. Es darf davon ausgegangen werden, dass eine etwas tiefer gründende, auf der Seite Rabius zusätzlich abgetrepte Flachfundation der Widerlager genügen sollte. Die Fundation der Pfeiler mit Ort betonbohrpfählen in steilem Gelände ist nicht zweckmässig. Allein der Transport des Bohrgeräts zum Einsatzort ist sehr aufwändig. Eine Gründung über Schachtfundamente wäre von Vorteil.

Ob die zweifach konische Ausbildung der Pfeiler mit nur geringem Anzug im bewaldeten Gebiet unterhalb der Brücke überhaupt wahrnehmbar ist, ist fraglich. Zu Gunsten einer einfacheren Ausführung könnte darauf verzichtet werden.

Der Bau des Überbaus auf einem konventionellen Lehrgerüst ist aufgrund der grossen Spannweiten zwar aufwändig, unter Anwendung mehrerer, teils tief im Tal fundierter Gerüsttürme aber durchaus realisierbar. Der Vorschlag, die Hauptspannweite mit einem Sprengwerk ausserhalb des Lawinenkorridors zu überbrücken, ist im Vergleich nicht weniger aufwändig, stellt aber weit höhere Anforderungen an die Gerüstkonstruktion an sich (Krümmung im Grundriss) sowie an die Bauausführung und ist daher wenig sinnvoll. Auch tritt damit eine konzeptuelle Diskrepanz zwischen Ursache und Wirkung beim Herstellungsverfahren an den Tag: Lehrgerüst als Sprengwerk und Resultat gevouteter Durchlaufträger. Was läge näher, als dass einem Lehrgerüst als Sprengwerk eine Sprengwerkbrücke entspringen müsste? Warum das Resultat von Anfang an festlegen, noch bevor die Konditionen und Chancen des Entwicklungsprozesses bekannt sind?

Die formale Ausbildung der gesamten Brücke erweckt den Eindruck einer Freivorbaubrücke. Am besten wirkt dieser Brückentypus jedoch, wenn er mehrere Felder aufweist, sodass sich die Wirkung einer Serie sehr flacher Bögen ergibt, vergleichbar dem Bild des mehrfach über eine Wasserfläche hüpfenden Steins. Bei nur einem Voutenfeld erscheinen solche Brücken oft wie „mit zu viel Kraft ausgestattet“, die sie grade bei kleineren, topografischen Geländekammern wie dem Val Mulinaun gar nicht richtig einsetzen können. In der kleinräumigen Landschaftskammer wirkt sie forciert, und mit Blick auf den benachbarten Weiler wird ihre Dimension massstabssprengend sein.

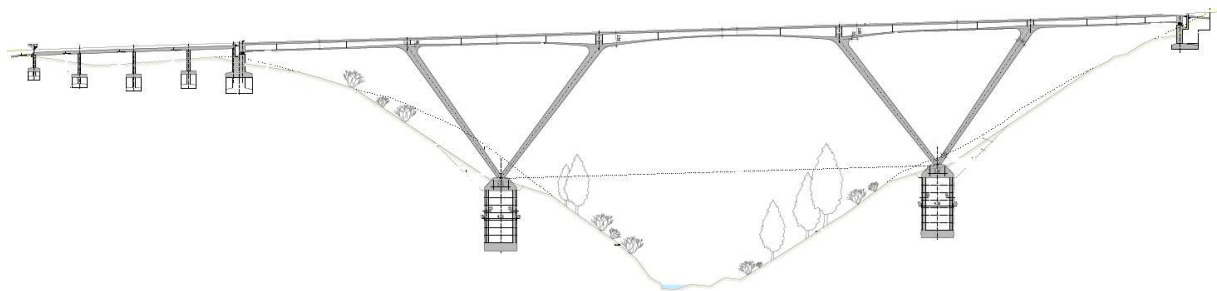
Darüber hinaus ist schwer nachvollziehbar, warum Leitmauern angeordnet werden. Deren Gestaltung mit „Postamenten“ an den Enden der Hauptbrücke ist unverständlich, da der Brückenrand bei der anschliessenden Lehnbrücke mit einem normalen Kordon ausgebildet wird. Auch ist die Anordnung des Widerlagers auf der Seite Rabius vor der bestehenden Oberalpstrasse im Hinblick auf die Bauausführung unter Betrieb zwar sinnvoll, mit ihren vergleichsweise langen Flügelmauern wirkt dieses Widerlager im Anschluss an die aufgelöste Lehnbrücke jedoch schwer.

Der Projektbescrib und der Übersichtsplan werden als stufengerecht erachtet. Die massgeblichen Randbedingungen wurden erkannt und gebührend berücksichtigt. In der Ansicht ist die Brücke gestreckt und halbseitig im Schnitt dargestellt, was eine vergleichende Beurteilung erschwert.

Fazit

Das Konzept wirkt eher schwerfällig und die vorgeschlagene Bauausführung überzeugt nicht. Andererseits sind bei dieser in vielfacher Hinsicht konventionellen Brücke keine aussergewöhnlichen Risiken erkennbar. Aufgrund der Beurteilung anlässlich der zweiten Jursitzung wird für dieses Projekt ein Modell erstellt.

3.3.5 TRIANGEL



Beschrieb

Der Brückenüberbau setzt sich zusammen aus einer V-Stielbrücke über fünf Felder mit einer totalen Länge von 176 m und einer Lehnkonstruktion über vier Felder von total 37.50 m Länge. Die Spannweiten der V-Stielbrücke betragen 31 – 36 – 45 – 36 – 28 m. Die Stiele sind so angeordnet, dass ihre Fusspunkte ausserhalb des Lawinenkegels liegen. Die Lehnbrücke hat zwei Innenfelder von 10.25 m Spannweite und Endfelder von 8.50 m. Der Übergang vom Sprengwerk zur Lehnbrücke erfolgt am Widerlager Ost (Rabius). Die Gesamtlänge der Brücke beträgt 215.10 m.

Der Brückenüberbau der V-Stielbrücke ist schwimmend gelagert und stützt sich auf in der Ansicht leicht unsymmetrisch geneigte V-Stiele ab. Die Pfeiler sind auf Schächten gegründet. An den Widerlagern ist der Brückenträger auf beweglichen Topflagern gelagert. Beide Widerlager sind begehrbar ausgebildet und flach fundiert. Die Lehnbrücke ist monolithisch mit den Stützen verbunden, welche auf Flachfundationen stehen.

Der Brückenüberbau der V-Stielbrücke ist als einzelliger Hohlkasten ausgebildet. Die Trägerhöhe variiert im Hauptfeld von 2.60 m über dem V-Stiel zu 1.30 m in Feldmitte. In den

Feldern zwischen den V-Stielen reduziert sich die Trägerhöhe von 2.60 m auf 1.50 m und bleibt in den Randfeldern konstant bis zu den Widerlagern. Die Breite der unteren Kastenplatte variiert entsprechend zwischen 4.00 m bzw. 4.66 m über den V-Stielen zu 4.78 m im Mittelfeld und 4.66 m in den Randfeldern. Die Plattenstärke variiert von 0.20 m im Feld bis auf 0.50 m bzw. 0.45 m über den V-Stielen. Die Stege sind geneigt und haben eine Stärke von 0.50 m im Feld, 0.70 m über den V-Stielen und 0.90 m bei den Widerlagern. Die Fahrbahnplatte hat eine Stärke von 0.35 m im Anschluss an den Steg. Der Überbau der Lehnbrücke besteht aus einer massiven Platte von 0.55 m Dicke.

Der Überbau ist mit acht Spanngliedern vorgespannt, welche über die gesamte Länge der V-Stielbrücke verlaufen und die erst nach Abschluss der Überbauarbeiten gespannt werden. Die Lehnbrücke ist nicht vorgespannt.

Die V-Stiele sind als vollwandige Rechteckquerschnitte ausgebildet. Die Dicke der Stiele nimmt linear von 0.80 m am unteren Ende auf 1.60 m am oberen Ende zu. Der Übergang von den Stielen in den Brückenträger ist kreisförmig ausgerundet. In der Längsansicht nimmt die Breite der V-Stiele ebenfalls von 3.00 m am unteren Ende auf 4.00 m bzw. 4.66 m am oberen Ende zu. In der oberen Hälfte sind die V-Stiele quer in zwei Querschnitte von 1.50 m bzw. 1.35 m aufgelöst. Gemäss Bericht sind die V-Stiele sowohl am unteren Ende im Übergang zur Fundation als auch am oberen Ende unterhalb der Ausrundung mit Gelenken versehen. Die Stützen der Lehnbrücke haben einen Rechteck-Querschnitt mit einer Stärke von 0.50 m.

Die Schachtfundamente unter den V-Stielen weisen Aussendurchmesser von 6.00 m auf und sind inklusive der 1.50 m starken Bodenplatte 11.30 m tief. Die Schächte werden im Unterfangungsverfahren erstellt und haben einen 2.40 m starken Deckel. Das Widerlager Ost sowie die Fundamente der Lehnbrücke sind in Brückenquerrichtung abgetreppt, um der steil abfallenden Geländeoberfläche zu folgen.

Der Zugang zum Brückenträger ist über Einstiege in der unteren Kastenplatte in der Nähe der beiden Widerlager gegeben. Zwei weitere Einstiege sind im Bereich zwischen den geneigten V-Stielen angedeutet. Für die Schächte ist kein Zugang gezeigt. Die Werkleitungen werden im Innern des Kastenquerschnittes geführt. Die Sammelleitung für die Entwässerung der Fahrbahn liegt im Innern des Kastenquerschnittes. Die Zuleitung von den Einlaufschächten erfolgt mit Rohren, die quer durch den Steg geführt werden.

Die Widerlager werden in konventioneller Bauweise erstellt. Die V-Stiele und der Brückenträger werden auf Lehrgerüsten erstellt. Zuerst werden die gegen die Widerlager geneigten V-Stiele und die Endfelder erstellt. Anschliessend werden die V-Stiele zum Mittelfeld und die Felder zwischen den V-Stielen gebaut und schliesslich das Mittelfeld. Der Überbau der Lehnbrücke wird konventionell erstellt. Dabei ist der Verkehr auf der Hauptstrasse einspurig zu führen.

Beurteilung

Das Tragwerkskonzept einer V-Stielbrücke erlaubt die Anordnung der Brückenfundamente ausserhalb des Lawinenkegels bei angemessenen Spannweiten des Fahrbanträgers. Durch die geneigten Stützen und auch anhand der Lehnbrücke Seite Rabius wird ein in der Ansicht annähernd symmetrisches Bild der Hauptbrücke erzielt. Dazu sind allerdings auf beiden Talflanken Geländeanpassungen vorgesehen.

Die Höhe des einzelligen Hohlkasten-Brückenträgers wurde schlank gewählt mit Verhältnissen Spannweite/Höhe im Mittelfeld von 17 über den V-Stielen und 35 im Feld. Dies hat zur Folge, dass die Begehrbarkeit des Hohlkastens mit einer lichten Höhe von 0.85 m im Mittelfeld und 1.05 m in den Rand- und Innenfeldern eingeschränkt ist.

Trotz dieser hohen Schlankheit erzeugen die Stützen-Dreiecke Zwangsbeanspruchungen infolge Verkürzungen. Die Projektverfasser versuchen offenbar, diese Zwängungen durch Stabendgelenke an den Stützen zu reduzieren. Diese Gelenke wurden konstruktiv nicht umgesetzt.

Das Konzept einer schwimmenden Lagerung der V-Stielbrücke in Verbindung mit oben und unten gelenkig angeschlossenen V-Stielen bedarf einer Überarbeitung. Die genannten Ge-

lenke sind im Bericht erwähnt aber im eingereichten Plan nicht dargestellt. Die Zunahme der Stielstärke gegen das obere Gelenk und die Begründung für dieses Gelenk sind nicht nachvollziehbar. Das Konzept für die Vorspannung des Brückenträgers ist nicht genügend durchdacht. Eine Vorspannung sämtlicher Spannglieder erst am Ende der Bauzeit wird als sehr ungünstig beurteilt.

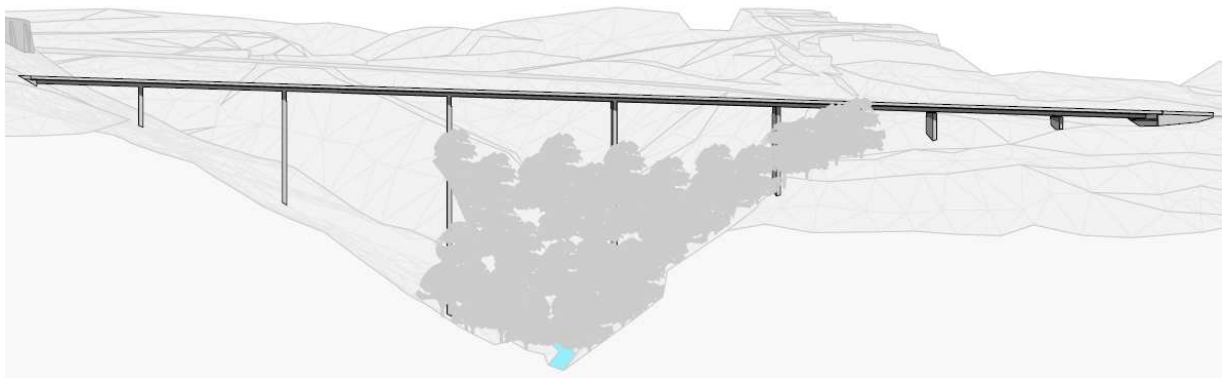
Triangel ist eine V-Stielbrücke, die sich so verhält, wie wenn es das V-förmige Tobel nicht gäbe: als Überlandbrücke mit gleichseitigen V-Stielen über flachem Grund, welche vor allem als Serie mehrerer V-Stiele durchaus zu einem qualitativ höchst befriedigenden Resultat führen kann. Hier aber gerät die gleichseitige V-Stielbrücke in Konflikt mit der Topografie, die seitlichen hangnahen Rahmenstiele in gestalterische Konkurrenz mit den Böschungen des Tobels. Resultat ist, dass sich das Projekt Triangel nicht zufriedenstellend im Val Mulinaun verorten und einbetten lässt. Da hilft auch die vorgeschlagene Geländeanpassung nicht weiter.

Der Projektbescrib und der Übersichtsplan werden im Umfang als stufengerecht erachtet. Die 'unangenehmen' Fragen im Bereich der Lehenbrücke und der Widerlager werden hier in Schnittzeichnungen detailliert gezeigt und gelöst. Die im Bericht erwähnten Gelenke in den V-Stielen haben den Weg auf den Plan jedoch nicht gefunden.

Fazit

Zu diesem Projektvorschlag bestehen wesentliche Vorbehalte zum Konzept und zur konstruktiven Durchbildung einzelner Details. Die Ästhetik der geneigten V-Stiele im Val Mulinaun überzeugt nicht. Aufgrund der Beurteilung anlässlich der zweiten Jurysitzung wird für dieses Projekt kein Modell erstellt.

3.3.6 VULP



Beschrieb

Der Brückenüberbau ist als durchgehendes, über acht Felder spannendes Band mit konstantem Querschnitt und einer totalen Länge von 218 m ausgebildet. Der schlanke Plattenbalken weist im Bereich der vier mittig angeordneten Regelfelder Spannweiten von 31 m auf, gefolgt von jeweils einem Feld mit einer Spannweite von 27 m und dem 20 m messenden Randfeld. Die Spannweiten sind derart gewählt, dass die Stützen im Lawinenkorridor ausserhalb des Bereichs mit der theoretisch höchsten Fliessgeschwindigkeit angeordnet sind.

Die Aufständering des Überbaus erfolgt über schlanke, im Grundriss rechteckige Stützen mit über die Höhe konstantem Querschnitt. Der Brückenträger ist mit Ausnahme der beiden letzten Stützen auf der Seite Rabius mit den Stützen monolithisch verbunden, ansonsten auf Topflagern verschieblich aufgelegt. Sowohl die Stützen als auch die Widerlager werden über teils abgetreppte Fundamentriegel auf jeweils zwei Schachtfundamenten abgestellt bzw. sind darin eingespannt.

Die Widerlager sind einfach und begehrbar ausgebildet. Beim Widerlager Seite Rabius ist ein konventioneller Fahrbahnübergang vorgesehen. Dort schliesst eine rund 14 m lange, talseitig

verschlossene Lehenkonstruktion an, die die Geometrie des Widerlagers übernimmt und damit den Eindruck einer überlangen Flügelmauer erweckt. Das Widerlager Sumvitg ist geringfügig zurückversetzt angeordnet und tritt dadurch kaum in Erscheinung.

Der Brückenträger ist mit einer Höhe von 1.10 m sehr schlank ausgebildet. Aus der geringen Balkenbreite von 3.20 m resultieren grosszügige Auskragungen der Fahrbahnplatte von rund 3.10 m. Die Stärke der Fahrbahnplatte beträgt an dessen Wurzel 0.35 m, beim Kordon 0.26 m. Die bergseitig geführten Werkleitungen sind im Schatten der Fahrbahnplatte kaum sichtbar, nicht jedoch die Brückenentwässerung, deren Anordnung direkt beim Kordon vorgesehen ist. Entsprechend dem Quergefälle der Fahrbahn ist die Brückenentwässerung im Bereich der ersten drei Felder Seite Sumvitg talseitig angeordnet. Um auf eine Querung des Brückenträgers zu verzichten, ist vorgesehen die diesseitige Entwässerungsleitung entlang der dritten Stütze dem Vorfluter zuzuführen.

Der Überbau wird, ausgehend vom Widerlager Rabius, feldweise konventionell auf Gerüstbindern erstellt. Das Vorspannkonzept ist entsprechend abgestimmt. Der Brückenträger ist in Längsrichtung in den Feldern mit Spannweiten 31 m und 27 m mit sechs und über den Stützen mit acht Spanngliedern für ständige Lasten voll vorgespannt. In den Randfeldern sind vier respektive sechs Spannglieder vorgesehen. Eine Vorspannung der ausladenden Fahrbahnplatte in Querrichtung ist nicht vorgesehen.

Der im Grundriss rechteckige Querschnitt der bis zu 44 m hohen Stützscheiben ist bei allen Stützen identisch. Die Scheibenbreite entspricht mit 3.00 m der Balkenbreite des Überbaus, die Scheibendicke beträgt 0.80 m. Um die Auswirkungen eines Lawinneneingangs zusätzlich zu reduzieren, ist vorgesehen, die entsprechenden Stützen bergseitig mit keilförmigen Fortsätzen zu versehen.

Die paarweise angeordneten Schachtfundamente weisen Aussendurchmesser von 2.60 m auf und sind bis zu 10 m tief. Ausgehend von mittels Nagelwänden gesicherten Hangeschnitten werden die Schächte im Unterfangungsverfahren erstellt und abschliessend mit Konstruktionsbeton verfüllt. Der Übergang zu den Stützen erfolgt über 2.00 m hohe und 1.50 m breite Fundamentriegel.

Beurteilung

Das Tragwerkskonzept eines Durchlaufträgers über eine Vielzahl von Feldern mit moderaten Spannweiten verfolgt die Idee, insbesondere den Überbau so schlank wie möglich auszubilden. Der damit einhergehende Nachteil, mit entsprechend grossem Aufwand viele lange Stützen errichten zu müssen, wird bewusst in Kauf genommen.

Die Abmessungen des Überbaus sind sehr knapp bemessen; dies hinsichtlich der Druckzone über den Stützen und der Torsionssteifigkeit. Ebenso ist für die weit auskragende Fahrbahnplatte eine Vorspannung in Querrichtung wohl unerlässlich.

Die gewählten Spannweitenverhältnisse und deren Abstufung erscheinen vernünftig. Die Regelspannweiten und die Position der Stützen im Lawinenkorridor sind auf die Bereiche mit der theoretisch höchsten Einwirkung abgestimmt. Inwiefern dies sinnvoll ist, ist fraglich. Einerseits sind die Dimensionen der Stützen derart gewählt, dass sie die entsprechenden Einwirkungen unbeschadet übernehmen sollten, andererseits muss dadurch eine Stütze sehr nahe am Bach fundiert werden.

Die längsten Stützen sind im Zusammenhang mit dem ebenfalls weichen Überbau sehr schlank. Zumindest erfordert deren Stabilisierung im Bauzustand besondere Beachtung.

Die Lagerung des Überbaus ist klar definiert und führt mit den, auf den letzten beiden kurzen Stützen auf der Seite Rabius angeordneten Lagern zu keinen nicht beherrschbaren Zwängungen. Allerdings wäre zu prüfen, ob als Bewegungsfestpunkt das Widerlager auf der Seite Rabius nicht geeigneter ist. Mit Hilfe der diesseitig angeordneten Lehenkonstruktion könnten die auftretenden Längskräfte ohne weiteres übernommen werden. Auch bezüglich der Erstellung des Überbaus, ausgehend von Rabius, wäre dies von Vorteil.

Die Foundation der Stützen über gesamthaft 14 paarweise angeordnete Schächte ist geeignet. Trotz Mehraushub wären einzelne Schächte mit grösseren Durchmessern in Betracht zu ziehen, die dann allenfalls nicht vollständig mit Beton verfüllt würden.

Dass die Brücke auf der Seite Rabius bis weit ins flachere Gelände geführt wird und nur eine kurze Lehnkonstruktion vorgesehen ist, stellt für die Bauphase ein Erschwernis dar. Dadurch muss an der Schnittstelle zur bestehenden Oberalpstrasse unter engsten Platzverhältnissen unter Betrieb gebaut werden und der Strassenverkehr wird erheblich behindert.

Der aufgeständerte Durchlaufträger ist direkt und schnörkellos. Ihre gestalterische Kraft und Eleganz kann diese pragmatische Brücke solange aufrecht erhalten, als sie die vom Verfasser beabsichtigte, ausgereizte Schlankeheit aufweisen wird. Sollten im Zuge der weiteren Planung die Dimensionen von Pfeilern und Balken kräftiger werden, so wird diese Brücke alle Eigenschaften verlieren, die sie zu einem gestalterisch hochwertigen Vorschlag machen, und nur noch technischen Pragmatismus verkörpern.

Der Projektbeschrieb und der Übersichtsplan werden als stufengerecht erachtet. Die massgeblichen Randbedingungen wurden erkannt und gebührend berücksichtigt. Die Darstellungen beschränken sich auf das Wesentliche. In der Ansicht ist die Brücke derart gezeigt, dass auch die verschiedenen Ansichtswinkel der Stützen erkennbar sind. Eine Diskussion der Konsequenzen der Schlankeheit des Überbaus und der Stützen im Bericht wäre allerdings angebracht gewesen.

Fazit

Obwohl statisch und konstruktiv teils Vorbehalte bestehen, überzeugt der Vorschlag vor allem durch seine Schlichtheit. Allerdings besteht die Meinung, dass dieser Eindruck verloren geht, falls wesentliche Abmessungen angepasst werden müssen. Aufgrund der Beurteilung anlässlich der zweiten Jurysitzung wird für dieses Projekt ein Modell erstellt.

3.4 Auswahl und Beurteilung der Projekte der engeren Wahl

3.4.1 Projekte der engeren Wahl

Das Preisgericht traf sich ein drittes Mal am 03. April 2013 in Chur für die Schlussbeurteilung. H. Dicht konnte nicht teilnehmen. Für ihn nahm R. Stäubli als Ersatzpreisrichter in der Jury Einsitz. Nach einem Kontrolldurchgang bestanden keine Rückkommensanträge und die Projekte der engeren Wahl wurden bestätigt.

Es sind dies:

- ARTG
- RABIUS
- VULP

Ziel der abschliessenden Runde war es, dem Wettbewerbsprogramm entsprechend, das Siegerprojekt zu ermitteln und die Preise zu vergeben.

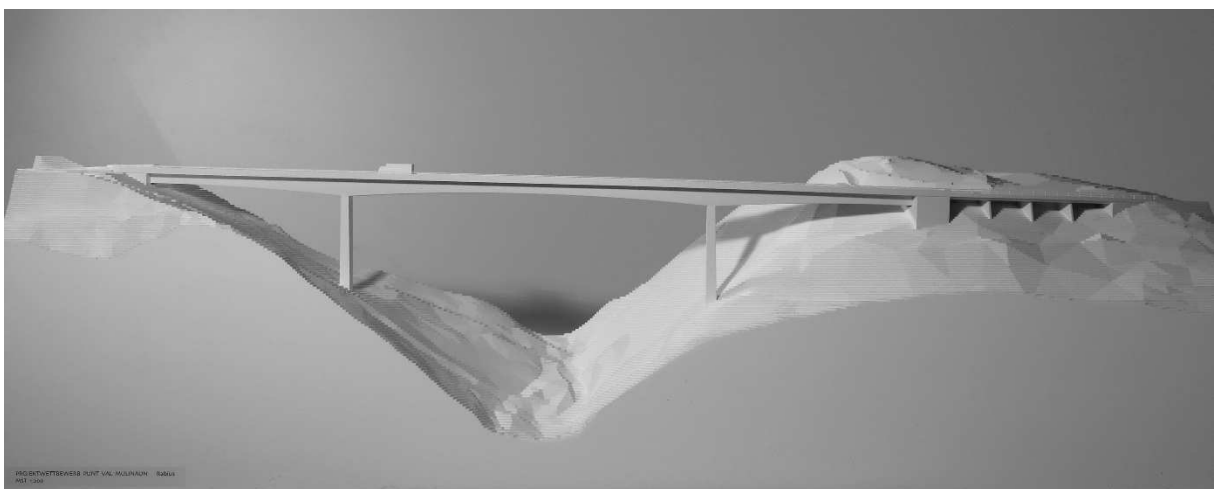
Inzwischen waren die drei verbleibenden Projekte detailliert studiert und Modelle im Massstab 1:200 angefertigt worden. Anhand der im Wettbewerbsprogramm festgehaltenen Kriterien und der Modelle wurden die Projekte der engeren Wahl nochmals beurteilt und schliesslich rangiert.

3.4.2 Beurteilung aufgrund der Kriterien im Wettbewerbsprogramm

Qualität des Bauwerks im Endzustand hinsichtlich konstruktiver Durchbildung, Funktionstüchtigkeit, Dauerhaftigkeit, Ästhetik und Ausführbarkeit

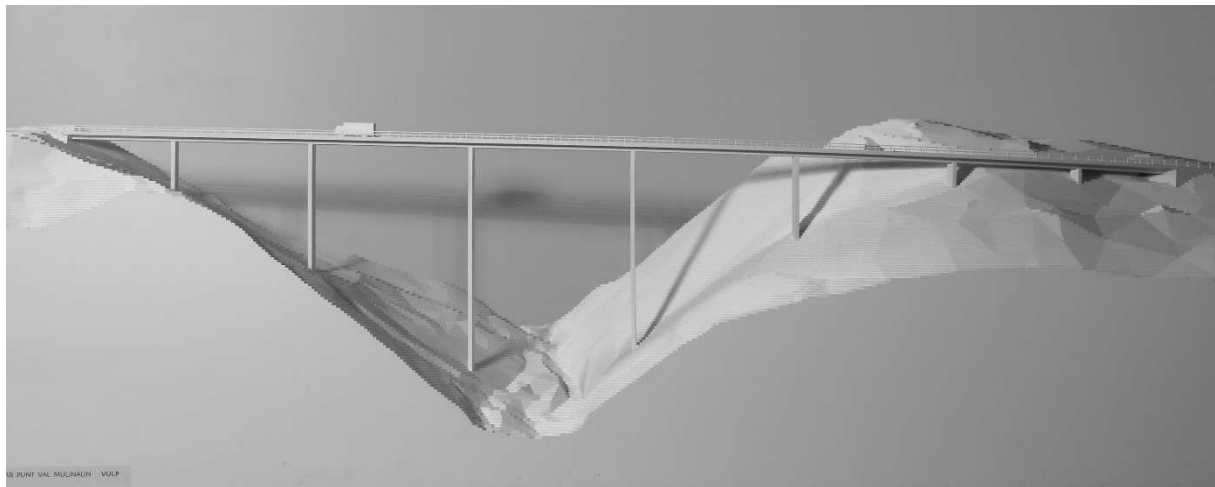


Das Projekt **ARTG** ist eine weitgehend konventionelle Bogenbrücke. Der schlanke, sichelförmige Stabbogen überbrückt das Tal mit natürlicher Eleganz. Der ruhige Rhythmus der Aufständering und die leichte Anschmiegung an die Krümmung der Linienführung wirken angemessen. Der visuell schlanke, vorgespannte Fahrtrahner läuft konstant über die gesamte Brückenlänge. Die Abmessungen sind vernünftig gewählt und die Detailgestaltung ist gut durchdacht. Im Endzustand ist das Bauwerk einfach zu unterhalten und weist eine gute Dauerhaftigkeit auf. Auf der Seite Sumvitg stützt sich der Bogen normal zum Hang ab. Die Beurteilung am Modell zeigt, dass auf der Seite Rabius die aufgrund der Planunterlagen eher ungünstig gerichtete Abstützung nicht problematisch ist. Die Lasten bei den Vorlandstützen und den Widerlagern sind Dank den kurzen Spannweiten bescheiden; dort sind Flachfundationen zweckmässig. Das für den Bogen vorgeschlagene Bauverfahren mit der einklappbaren Stahlrohrkonstruktion berücksichtigt die Lawinenausbreitung auch im Bauzustand. Es dürfte jedoch schwierig umzusetzen sein. Die Ausführbarkeit kann aber dennoch als gegeben betrachtet werden, weil die Herstellung auch mit einem konventionellen Lehrgerüst möglich ist. Beim Brückenende Seite Rabius wird auf eine Lehnkonstruktion verzichtet. Dies führt im Bauzustand zu sehr knappen Platzverhältnissen, die Provisorien und Verkehrsbehinderungen zur Folge haben.



Die formale Ausbildung der Brücke **Rabius** erweckt den Eindruck einer Freivorbaubrücke. Die Herstellung ist jedoch auf einem Lehrgerüst vorgesehen. Die Spannweiteinteilung ist

wenig ausgewogen, weil die Pfeiler strikt ausserhalb der theoretischen Lawinenausbreitung angeordnet sind. Die Abmessungen sind ausreichend bis grosszügig gewählt. Der Brückenträger ist vorgespannt und im Kasten auf der gesamten Länge begehbar. Die konstruktive Ausbildung verspricht ein robustes, dauerhaftes Bauwerk. Die Formgebung der Pfeiler wirkt etwas gesucht; ob die zweifach konische Ausbildung mit so geringem Anzug im bewaldeten Gebiet wahrgenommen wird, ist fraglich. Die Foundation mit Bohrpfehlen \varnothing 0.60 m wird den geologischen und topografischen Verhältnissen nicht ganz gerecht. Schächte bei den Pfeilern und Flachfundamente bei den Widerlagern wären zweckmässiger. Die Lehnbrücke beim Brückende Seite Rabius ist sinnvoll. Es leuchtet jedoch nicht ein, warum diese durch ein massives Zwischenwiderlager von der Hauptbrücke getrennt ist. Der Vorschlag für das Lehrgerüst wäre für den Bau eines Sprengwerks nachvollziehbar, für den gekrümmten Durchlaufträger ist er schwer verständlich.



Das Projekt **VULP** besteht durch die Schlichtheit und die aussergewöhnliche Schlantheit. Die einfache Form der Bauteile erlaubt eine einfache und qualitativ hochstehende konstruktive Durchbildung. Mit den durchwegs knappen Abmessungen stösst das Projekt jedoch an die Grenzen des technisch Machbaren. Der Brückenträger hat eine geringe Torsionssteifigkeit und über den Stützen eine hohe Druckzone, die für plastische Umlagerungen wenig Spielraum lässt. Bei der weit auskragenden Fahrbahnplatte ist wohl eine Quervorspannung unerlässlich und die hohen, schlanken Stützen müssen beim Bau gesichert werden. Die Stützen sind mit Doppelschächten fundiert. Einzelschächte mit grösserem Durchmesser hätten Mehraushub und Mehrbeton zur Folge, sie wären aber einfacher auszuführen. Die einseitig fixe Lagerung der Brücke scheint Dank der sehr schlanken Stützen möglich. Als Bewegungsfestpunkt wird jedoch nicht das Widerlager Seite Sumvitg sondern dasjenige Seite Rabius als geeigneter beurteilt. Die weitgehend monolithische Ausbildung lässt eine hohe Dauerhaftigkeit erwarten. Es wird eine konventionelle, bewährte Bauausführung vorgeschlagen. Die einfachen Querschnitte und Schalungsformen sind diesbezüglich vorteilhaft. Beim Brückende auf der Seite Rabius sind die Platzverhältnisse im Bauzustand sehr knapp; dort ist mit Verkehrsbehinderungen zu rechnen.

Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit der Projekte der engeren Wahl wird aufgrund der Hauptmassen als etwa gleichwertig beurteilt. Die Unterschiede bei den Massen sind nachvollziehbar. Beim Projekt VULP ist mit einer Zunahme der einen oder anderen Masse, insbesondere der Bewehrung, zu rechnen.

Verträglichkeit mit der Umwelt

Betreffend Umweltverträglichkeit gibt es keine wesentlichen Unterschiede zwischen den drei Projekten der engeren Wahl. Die Bogenbrücke dürfte sich etwas organischer in die Umwelt einpassen, als die beiden anderen Projekte.

Bewertung in Bezug auf Chancen und Risiken

Der gevoutete Dreifeldträger Rabius kann durch leichte Anpassungen (Weglassen Leitmauer, Anpassungen Anschluss Ost) noch optimiert werden, während beim Projekt VULP das Risiko besteht, dass die schlanken Abmessungen der Bauteile im Zuge der Detailbearbeitung sukzessive massiver werden. Das Projekt ARTG wird in Bezug auf Chancen und Risiken als neutral beurteilt.

Qualität des Projekts

Die drei Projekte werden in der Bearbeitungstiefe als stufengerecht und ebenbürtig betrachtet.

Schlussfolgerung:

In der Modellbetrachtung kann die Brücke ARTG die letzten Bedenken zerstreuen. Die Bogenkämpfer sitzen an den richtigen Stellen im Gelände. Die Anschlüsse sind beidseitig gut gelungen. Die Erschwernisse aus der Krümmung im Grundriss werden gut gemeistert und resultieren gar in einer eleganteren Einpassung in die Landschaft. Das klare Tragwerkkonzept und die tektonische Zusammenfügung der Elemente Bogen, Ständer und Überbau ergänzen sich stimmig.

Das Projekt Rabius wirkt dagegen behäbig und etwas uninspiriert. Technisch sind kaum Mängel zu attestieren. Das Projekt VULP markiert mit seiner 'zu grossen' Schlankheit das andere Ende der Skala. Durch die zu befürchtenden Vergrösserungen einiger Dimensionen könnte es sein Alleinstellungsmerkmal der sehr grossen Leichtigkeit verlieren.

Auch in Sachen Umgang mit der drohenden Lawine könnten die Schlüsse der Projekte Rabius und VULP kaum unterschiedlicher sein: Rabius stellt die beiden kraftvollen Pfeiler respektvoll neben den Lawinenzug, während VULP die schlanken Stützen nur aus dem zentralen Bereich mit den höchsten Einwirkungen schiebt. Auch in dieser Beziehung besticht das Projekt ARTG, das mit der grössten Spannweite und angemessenen Bauteildimensionen den Lawinenzug grosszügig überspannt.

3.5 Prämierung und Empfehlung der Jury

Nach eingehenden Diskussionen über die Projekte der engeren Wahl fasst die Jury einstimmig die folgenden Beschlüsse:

Die Rangierung ist die folgende:

1. Preis: ARTG
2. Preis: Rabius
3. Preis: VULP

Die Preissumme wird wie folgt verteilt:

ARTG	Preissumme: Fr. 15'000.- + Fr. 50'000.- =	Fr. 65'000.-
Rabius	Preissumme: Fr. 15'000.- + Fr. 35'000.- =	Fr. 50'000.-
VULP	Preissumme: Fr. 15'000.- + Fr. 25'000.- =	Fr. 40'000.-
ELEGANZA	Preissumme:	Fr. 15'000.-
PARDO	Preissumme:	Fr. 15'000.-
TRIANGEL	Preissumme:	Fr. 15'000.-

Die Jury empfiehlt, das Projekt ARTG weiterbearbeiten zu lassen. Dabei sind die in der Beurteilung erwähnten Punkte zu beachten.

Der Projektwettbewerb Punt Val Mulinaun hat ein breit gefächertes Spektrum von Lösungen erbracht. Die Vielfalt der Eingaben boten der Jury viel Gesprächsstoff und die Herausforderung, eine echte Auswahl treffen zu müssen. Die Art der Eingaben zeigt, dass die Projektierenden mit Neugier, Engagement und Freude gearbeitet haben. Die Jury bedankt sich bei den Teilnehmern für ihren grossen Einsatz.

Die Öffnung der Verfassercouverts ergab die folgenden Namen der Projektverfasser:

Kennwort	Verfasser Federführende Firma	Gestalterische Mitarbeit
ARTG	Schnetzer Puskas Ingenieure AG Güterstrasse 144 4002 Basel	Aita Flury, dipl. Arch. ETH/SIA Wengistrasse 31 8004 Zürich
ELEGANZA	H. Rigendinger, Mitarbeiter W. Maag dipl. Bauingenieure ETH / SIA Hartbertstrasse 11 7000 Chur	
PARDO	Ingegneri Pedrazzini Guidotti Sagl Via Pico 29 6900 Lugano	Baserga Mozzetti architetti Via San Carlo 3 6600 Muralto
RABIUS	Gerber+Partner Bauingenieure und Planer AG Dohlenzelgstrasse 6 5210 Windisch	
TRIANGEL	Ingenieurbüro Bernhard Schlegel AG Dipl. Bauingenieure ETH / FH Sägenstrasse 83 7000 Chur	
VULP	DIC s.a. ingénieurs Les Glariers 1860 Aigle	Ueli Brauen B+W architecture Sàrl Place de l'Europe 8 1003 Lausanne

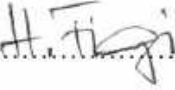
Chur, 03. April 2014

Für das Preisgericht:

- Heinz Dicht abwesend

- Andrea Deplazes 

- Walter Deplazes 

- Heinrich Figi 

- Hans Rudolf Ganz 

- Pascal Klein 

- Thomas Pfyl 

- Roger Stäubli 

Anhang (Inhalt)

A Modellfotos

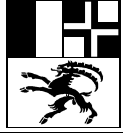
- ARTG
- RABIUS
- VULP

B Übersichtspläne

- ARTG
- RABIUS
- VULP
- ELEGANZA
- PARDO
- TRIANGEL

C Ideenskizzen und Kurzbeschiebe

- ARTG
- BAND
- BERGKAMM
- blueframe
- Brückenschlag
- CHIA91
- Durchblick
- Durchsicht
- Eleganz
- ELEGANZA
- FINAMIRA
- GUNTGIR
- HAERENT
- HIGH SLIDE
- IBEX
- Miezdi
- ohne Kennwort
- PARDO
- Punt Ventgin
- RABIUS
- Rücksicht
- Sardona
- Schiller
- SCURSANDINA
- SIGL TRIPEL
- Stambutg
- Sulegl
- TRAPEZ
- TRIANGEL
- VENTIRA
- VERVA
- V-ISIUN
- V-Stiel-Brücke
- Vulp
- YPSILON-L
- Y-Segel
- Y-Y



Projektwettbewerb für Ingenieurarbeiten

H19 Oberalpstrasse

PUNT VAL MULINAUN

ANHANG Jurybericht



Inhaltsverzeichnis

Anhang

A Modellfotos

- ARTG
- RABIUS
- VULP

B Übersichtspläne

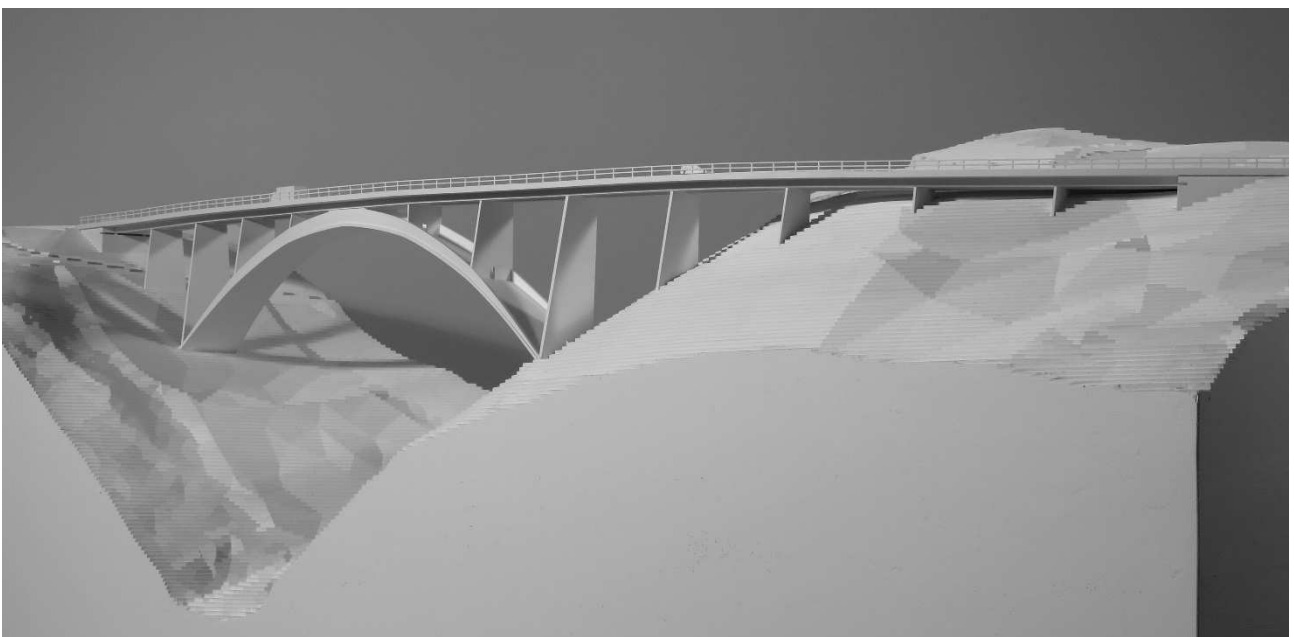
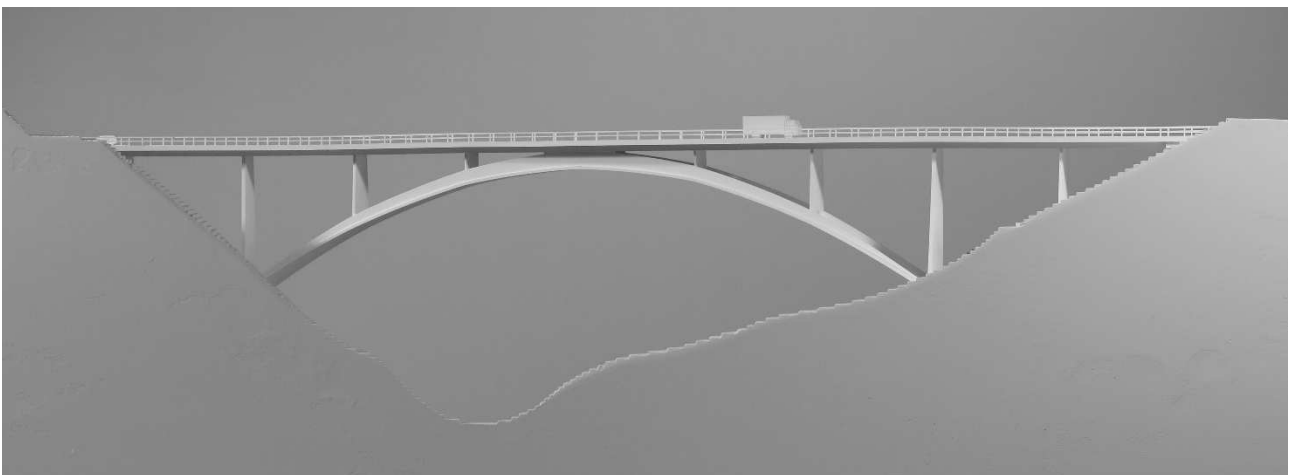
- ARTG
- RABIUS
- VULP
- ELEGANZA
- PARDO
- TRIANGEL

C Ideenskizzen und Kurzbeschiebe

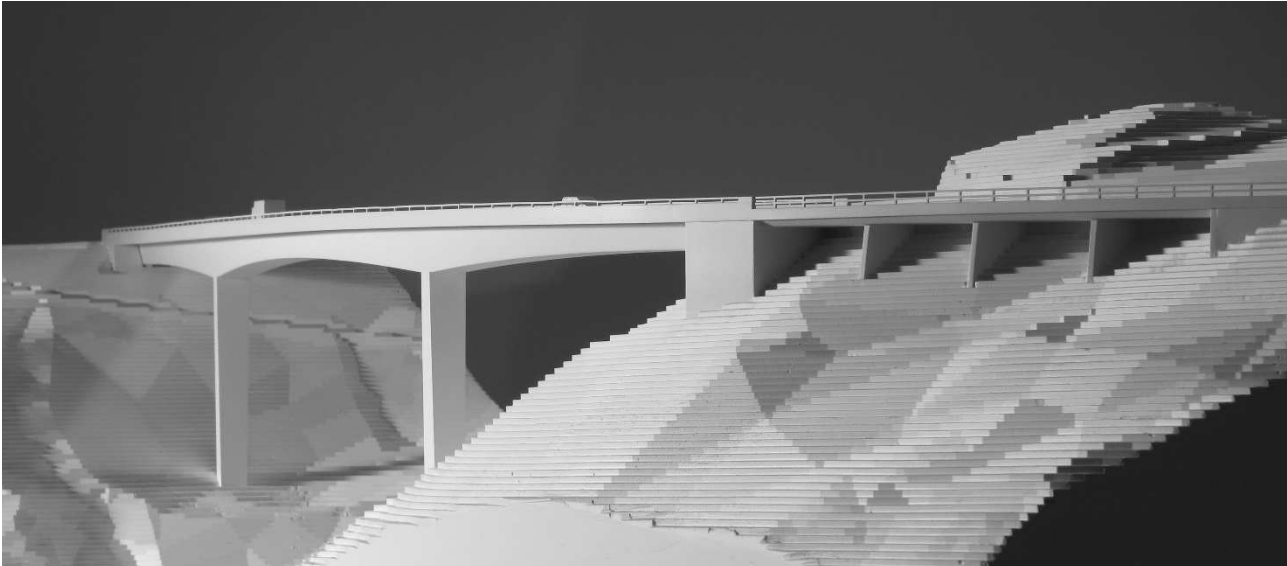
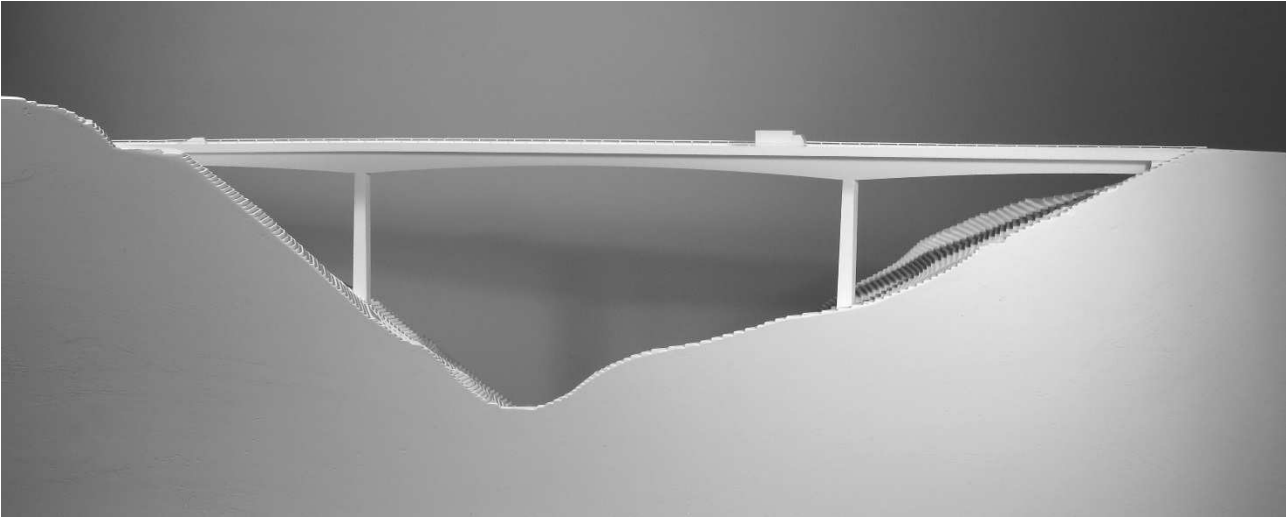
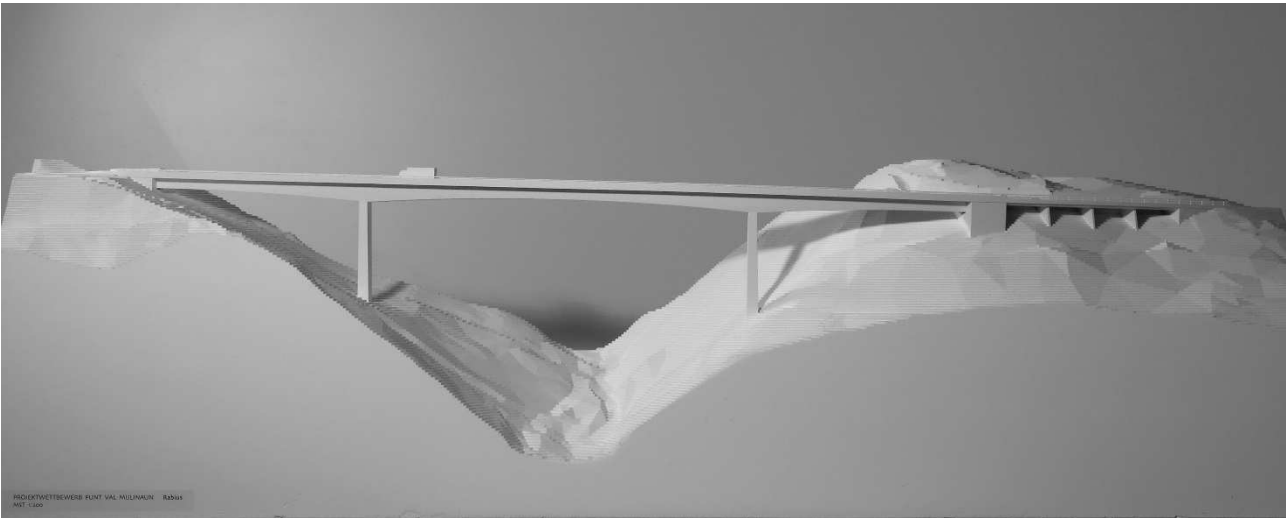
- ARTG
 - BAND
 - BERGKAMM
 - blueframe
 - Brückenschlag
 - CHIA91
 - Durchblick
 - Durchsicht
 - Eleganz
 - ELEGANZA
 - FINAMIRA
 - GUNTGIR
 - HAERENT
 - HIGH SLIDE
 - IBEX
 - Miezdí
 - ohne Kennwort
 - PARDO
 - Punt Ventgín
 - RABIUS
 - Rücksicht
 - Sardona
 - Schiller
 - SCURSANDINA
 - SIGL TRIPEL
 - Stambutg
 - Sulegl
 - TRAPEZ
 - TRIANGEL
 - VENTIRA
 - VERVA
 - V-ISIUN
 - V-Stiel-Brücke
 - Vulp
 - YPSILON-L
 - Y-Segel Y-Y
-

A Modellfotos

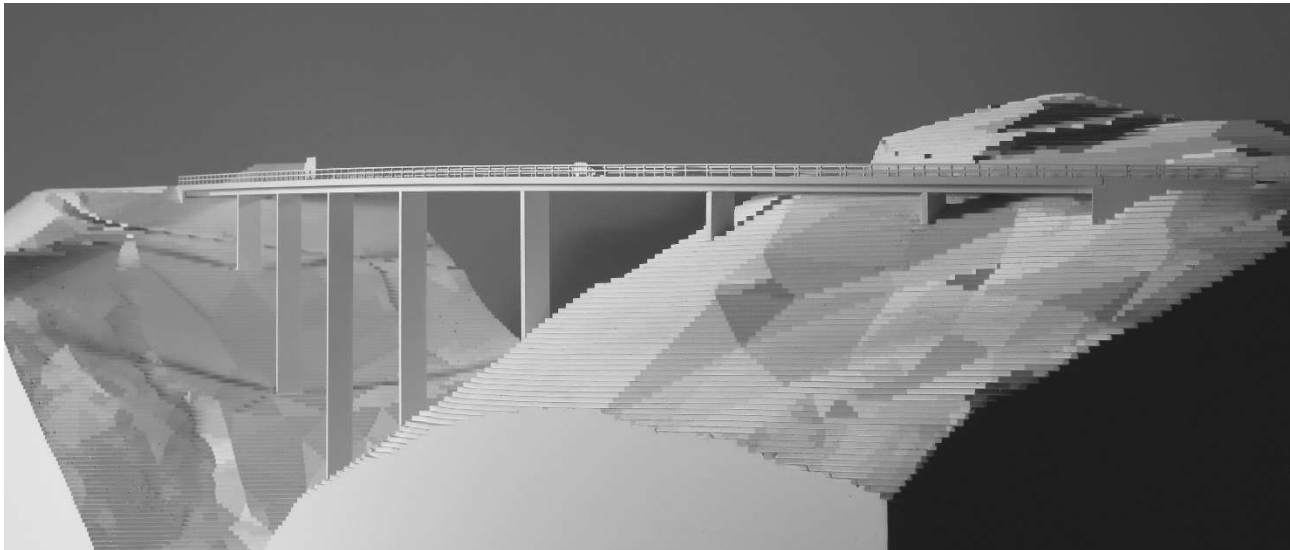
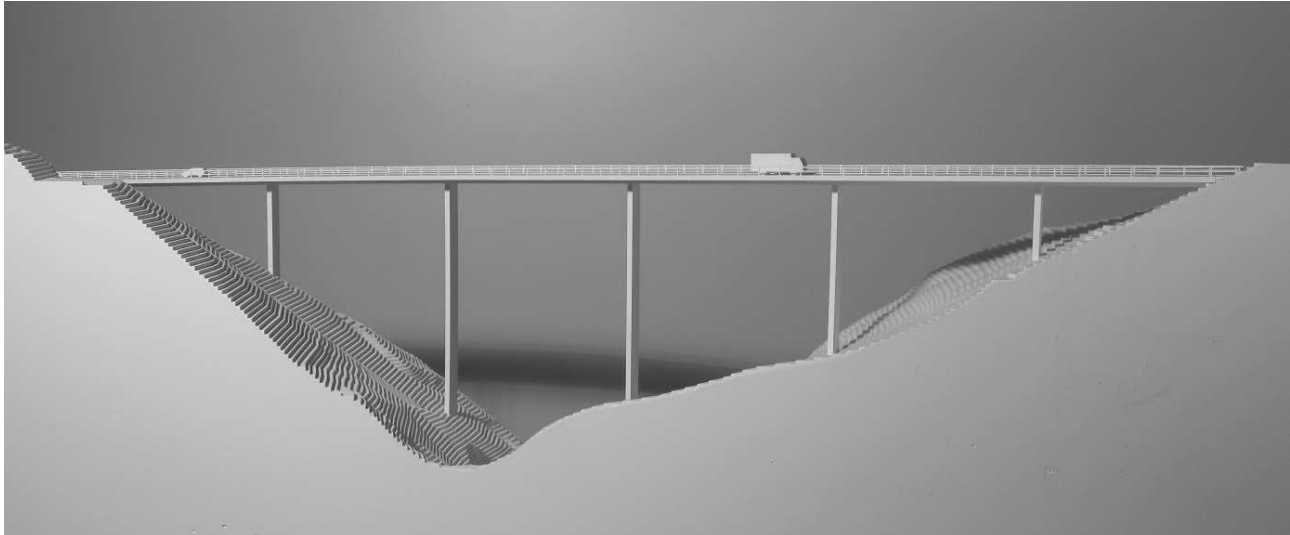
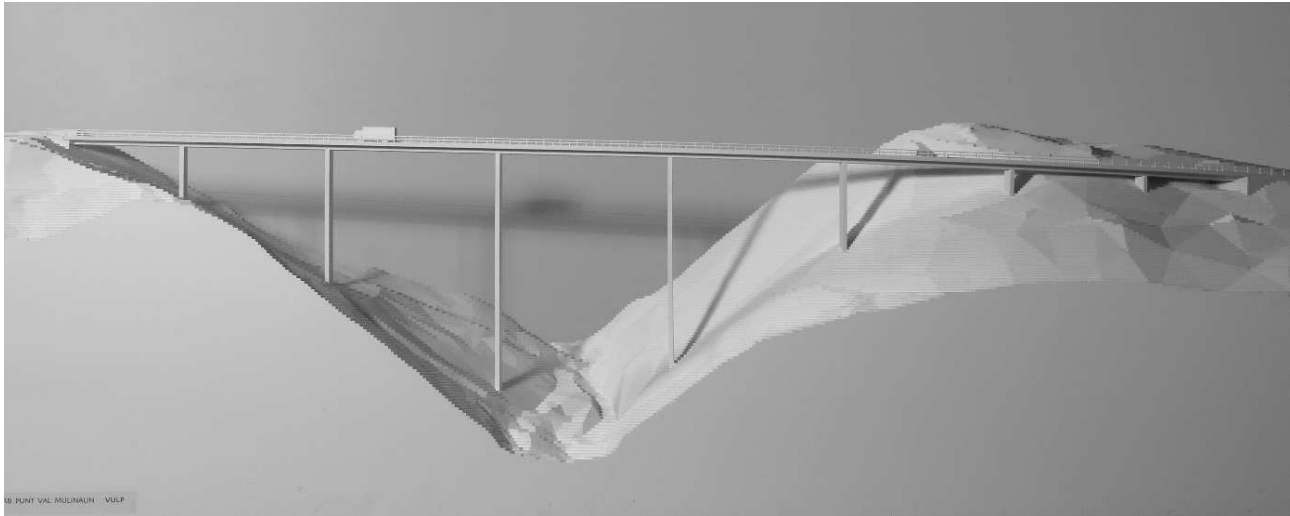
Modellfotos ARTG



Modellfotos RABIUS



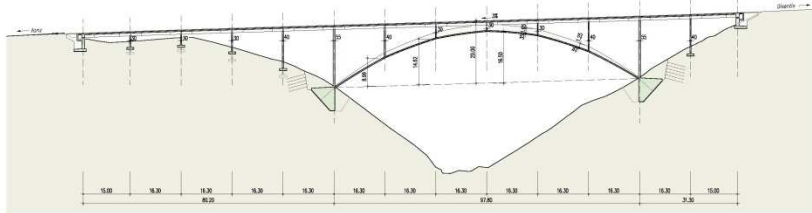
Modellfotos VULP



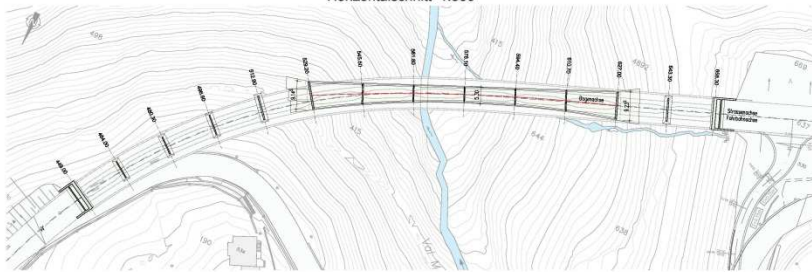
B Übersichtspläne

- ARTG
- RABIUS
- VULP
- ELEGANZA
- PARDO
- TRIANGEL

Längenprofil 1:500



Horizontalschnitt 1:500



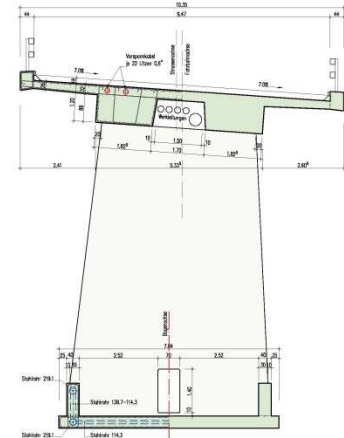
Grundriss 1:500



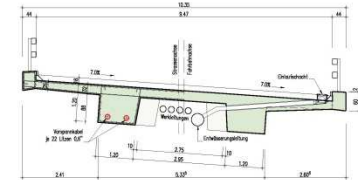
Fotomontage 1:500



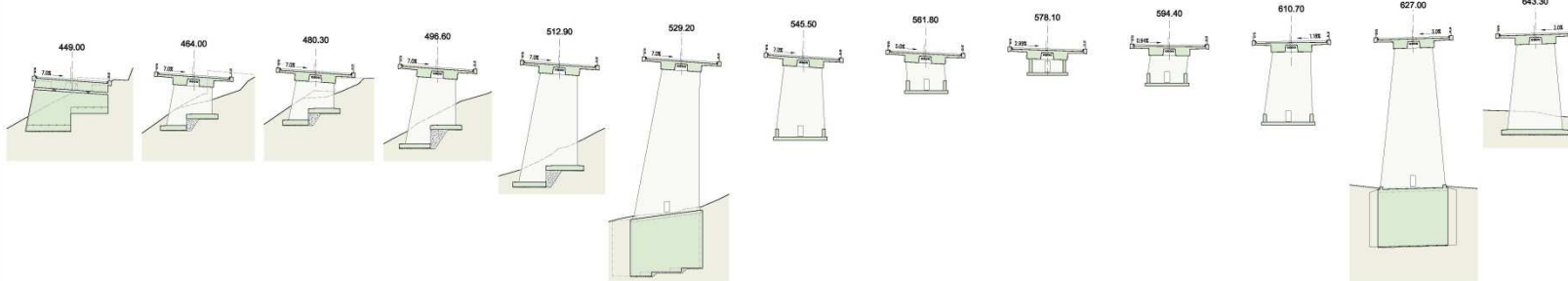
Querschnitt durch 1. Pfeiler (545.50) 1:50



Typischer Querschnitt in Feldmitte 1:50



Querprofile 1:200



SCHWEIZERISCHE HAUPTSTRASSEN		
KANTON GRAUBÜNDEN	BEZJ	
H19		
Strassenart TAMAND	Abstand STRASSENKORREKTION RABUIS	in 43.03
OBERALP- STRASSE	SUNVITG	44.38
GRENZE LIT.		72.86
Effektive Baubreite: 1300 m		
PROJEKTWEITBEWERS PLINT VAL MULLINAUN		
ÜBERSICHTSPLAN		
KENNWO RT: ARTG		
Kanton Graubünden Die Regierung des Kantons Graubünden Tiefbauamt Graubünden	Umgangszustand: Der Projektweibewers	Datum: Februar 2014 Der Projektweibewers
Kundennummer	A19 132	

SCHWEIZERISCHE HALPSTRASSEN

STADT SCHAFFHAUSEN

BRÜCKE 7

H19

Strömung	Absehl:	in
TAMBUS	STRASSENKORREKTION	0.00
OBERALP-STRASSE	RABLIUS	43.03
GRENZLUR	SUMMITG	44.38
		73.95

Erfaktive Brühlänge: 1300

PROJEKTWETTBEWERB

PUNT VAL MULINAUN

RABLIUS

ÜBERSICHTSPLAN

Plan Nr.: 19.4469.01

Datum: Februar 2014

Kontaktperson: Die Regierung des Kantons Schaffhausen

Engagement: Der Projektverleiher

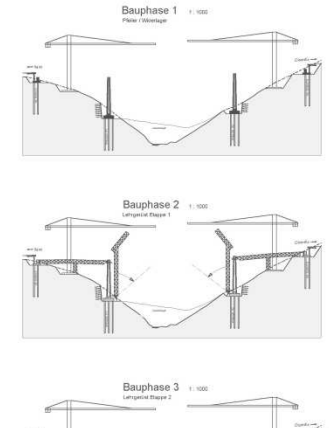
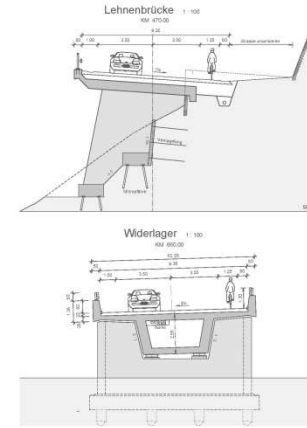
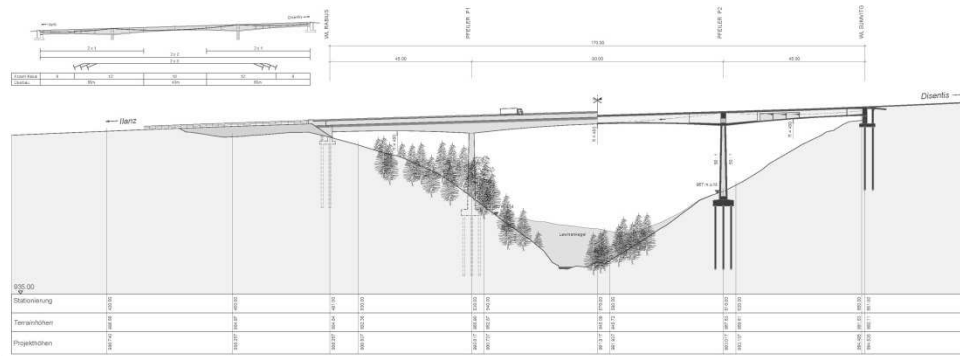
Fachbereich: Tiefbau / Strassenbau

A19.132

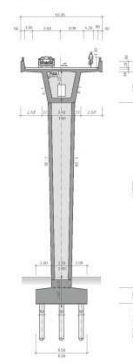
Materialangaben:

Beton	C20/25	BRUNNEN	BRUNNEN
Stahlbeton	C20/25	BRUNNEN	BRUNNEN
Stahl	S235	BRUNNEN	BRUNNEN
Stahl	S355	BRUNNEN	BRUNNEN
Stahl	S460	BRUNNEN	BRUNNEN
Stahl	S500	BRUNNEN	BRUNNEN

Ansicht 1:100 Längsschnitt 1:100



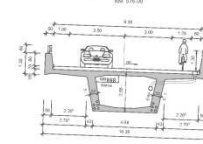
Pfeilerquerschnitt P2 1:200



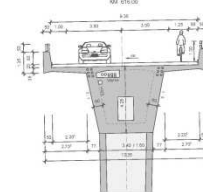
Draufsicht 1:100 Grundriss 1:100



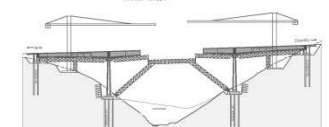
Feldquerschnitt 1:100



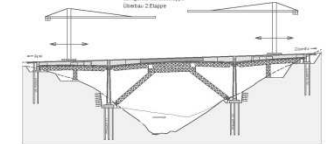
Pfeilerquerschnitt 1:100



Bauphase 4 1:1000



Bauphase 5 1:1000

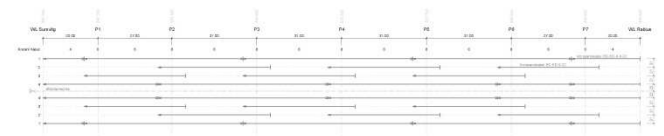
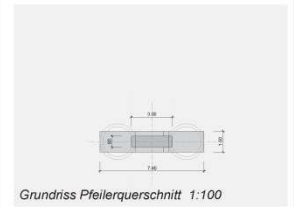
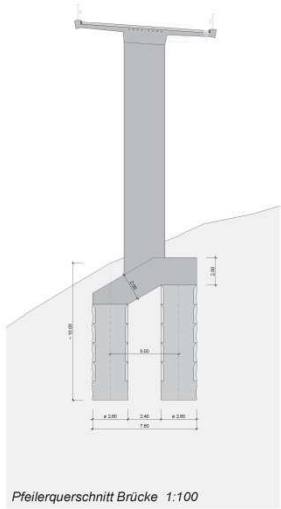
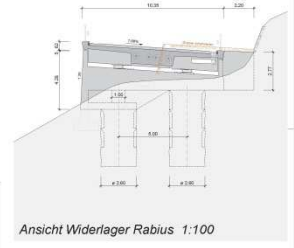
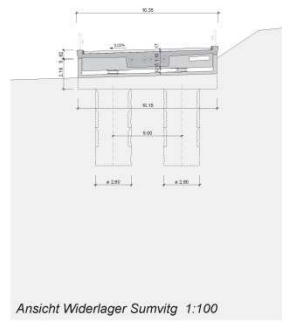
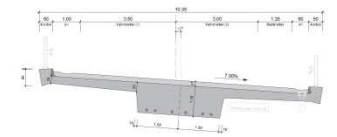
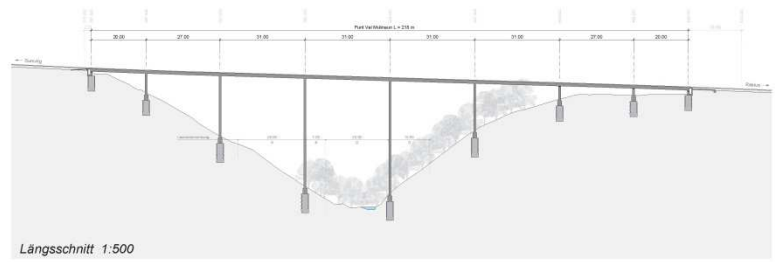
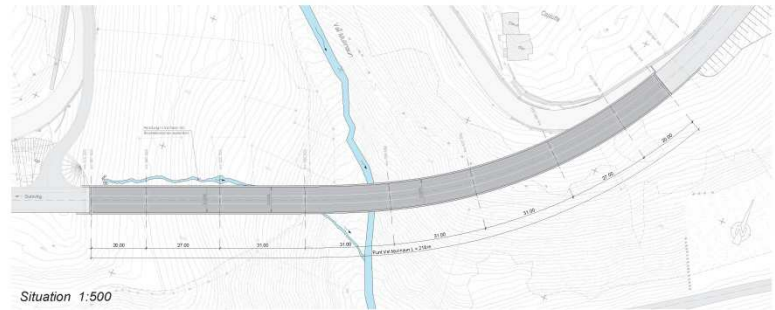
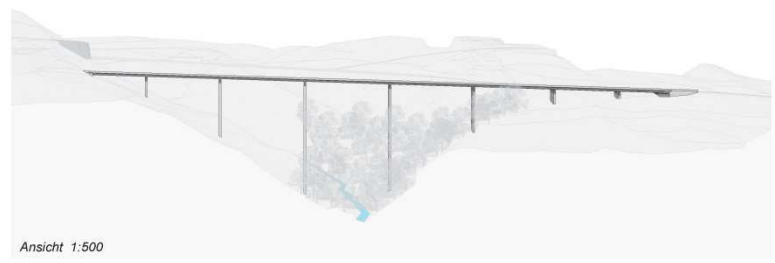


SCHWEIZERISCHE HAUPTSTRASSEN		
MAßSTAB	VERGÄßLICHKEITSSYMBOL	BEZUGSKRISTE
H19		
STRASSE	STRAßENKORREKTION	LAUF
OBERALP-STRASSE	RABUIS	45.03
STRASSE	SUMMITG	44.38
EFFEKTIVE BAULÄNGE	1555 m	
PROJEKTWEITBEWEIS		
PUNZ VAL MULINAUN		
KENNWORT: V U L P		
Übersichtsplan		
Plan No.: 18.8488.01	Datum: 07.02.2014	
Vertragstitel	Erzeugnisnummer	Der Zeichnername
Die Planung ist für die Ausführung bestimmt		
Verfasser/Gezeichnet	Stichtag/Zeichnung	A19.102

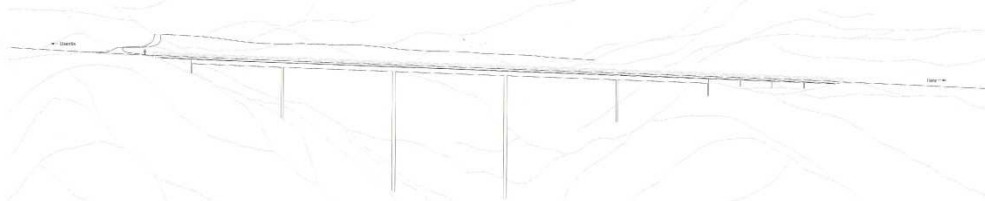
Bemerkungen

Bahn abgeben: C 3007 02M 10 0 200 kg/m³
 Eisenbeton
 Beton-Korke: C 30/36 02M 10 0 2 100 kg/m³
 Selbstverdichtend
 Polymer-Beton: C 30/36 02M 10 0 2 200 kg/m³
 Selbstverdichtend
 Bewehrungsbedeckung: 40 mm bei abgeben
 20 mm bei 100% Bewehrungsbedeckung
 Schutzschicht: 30/36 (Polymerbeton, kein Kiesel)
 Spanndreh: 1417052 - 127
 Abstützung: PE2-Balken nach DIN 1045, Größe C
 Bewehrung: Bewehrungsstäbe 11 Stabnummern, Durchmesser 17 mm
 Bewehrungsbedeckung: Gleichzeitige Bewehrungsbedeckung mit Längsbewehrung
 Das Bewehrungsbedeckung ist durch den und Flächen
 Werkzeuge: Neue Bewehrungsbedeckung 150 mm x 0,20 m

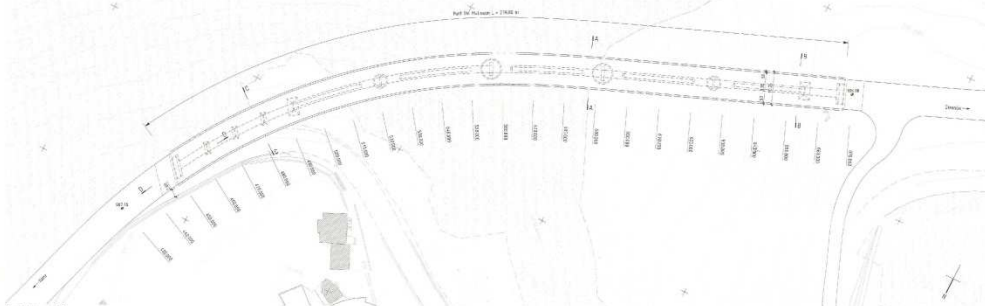
Längsschema 1:1250



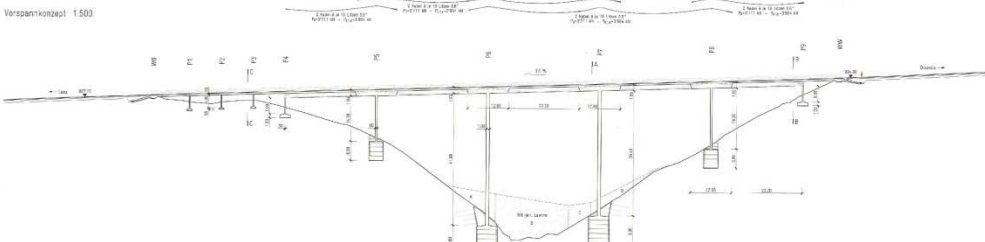
PARDO Park Via Holman
Projektentwurf



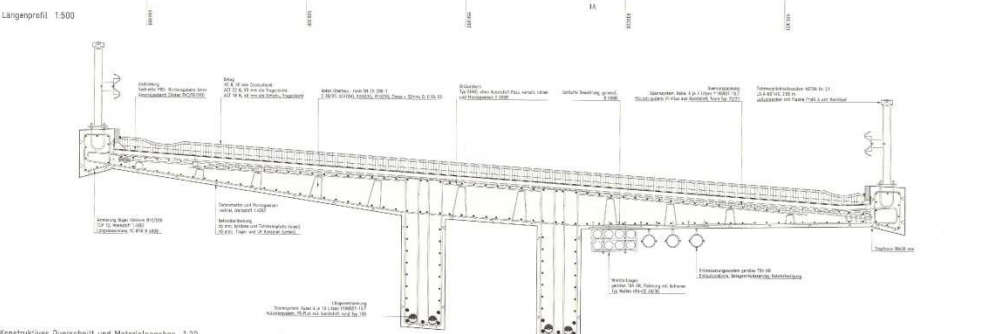
Ansiht 1:500



Grundriss 1:500

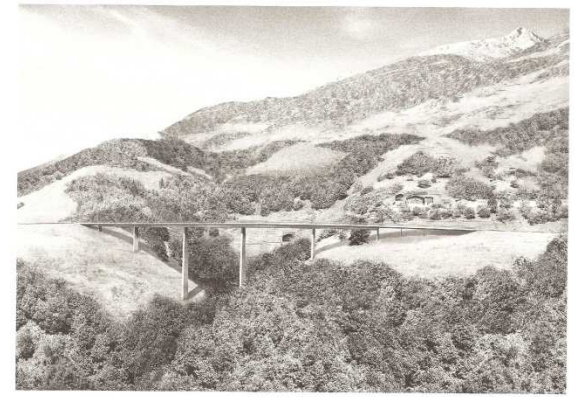
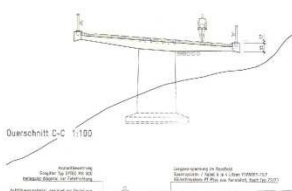
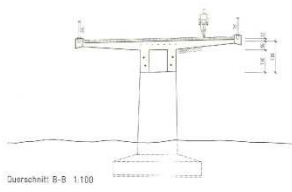
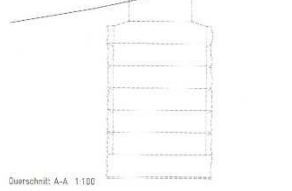
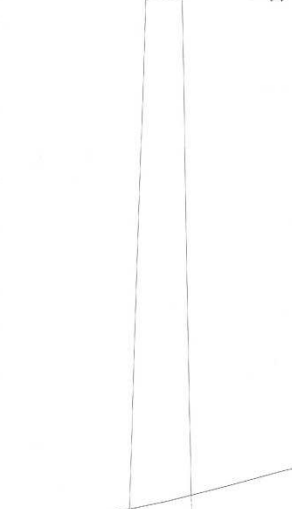
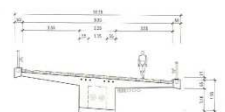


Vorspannkonzep 1:500



Längensprofil 1:500

Konstruktives Querschnitt und Materialangaben 1:20



Einigung

Die Brückenpfeiler der Landbrücke, wie auch das Wesen der Anlage führen zu einem prägnantem Brückenbrenn, welches nach Konformität in der Straßenlinie verläuft. Die Abstände des Brückens sind sich nicht nur in der horizontalen, sondern auch im vertikalen Verlauf der Konturmassen ausgeglichen sind, in mittlerer Folge angeordnet. Die Pfeiler, jedoch in Form und Konstruktion, sind sehr in sich selbst und dem Brückensystem zueinander im Verhältnis der Maßstäbe, welcher ungenutzten und durch zweckmäßige Höhe, gestaltet in einer Brückenstruktur zwischen Form und Funktion angeordnet.

Frequenzkonzept und Bauweise
Die vorgeschlagene Rahmen aus vorgespanntem Stahlbeton stützt das Via Holman über zwei Hauptstützen (Spannweiten von 38,0/38,0/38,0/38,0) und zwei Randstützen (Spannweite von 19,0/19,0). Die Pfeiler sind in Länge und Querschnitt ausgeglichen, dieses wird über die fast quadratische Form (18,0 x 18,0) im Querschnitt mit der Höhe der Pfeiler von 22,5 m in Höhe und 1,35 m im Durchmesser erreicht. Die Pfeiler sind im Bereich der Pfeiler von 22,5 m in Höhe und 1,35 m im Durchmesser ausgeglichen, um die Übergang zum Boden als integriertes Element zu ermöglichen. Diese über die Pfeiler (Pfeiler) sind, was eine vertikale Linie auf sich zeigen und sich nach oben hin, die die Pfeilerstruktur wurde durchgehend, die Pfeilerstruktur mit einer Höhe von 19,0 m, zu halten.

Die Pfeiler der Brücke sind in Länge und Querschnitt ausgeglichen, dieses wird über die fast quadratische Form (18,0 x 18,0) im Querschnitt mit der Höhe der Pfeiler von 22,5 m in Höhe und 1,35 m im Durchmesser erreicht. Die Pfeiler sind im Bereich der Pfeiler von 22,5 m in Höhe und 1,35 m im Durchmesser ausgeglichen, um die Übergang zum Boden als integriertes Element zu ermöglichen. Diese über die Pfeiler (Pfeiler) sind, was eine vertikale Linie auf sich zeigen und sich nach oben hin, die die Pfeilerstruktur wurde durchgehend, die Pfeilerstruktur mit einer Höhe von 19,0 m, zu halten.



Statisches System



Querschnitt A-A 1:100



Querschnitt B-B 1:100



Querschnitt C-C 1:100



Baubau



Situationsplan 1:1000

Schlussbemerkung
Durch diese Vorstudie wird eine technische, wirtschaftliche und formale Angemessenheit des neuen Brücken auf der Via Holman des in Betracht gezogen.

Änderungen im Vergleich zur Idee
Die Pfeiler des Brückens im Bereich der Hauptstützen sind zwischen den Pfeilerstützen positioniert. Durch den neuen Pfeilerkonzept (Pfeilerstütze) resultiert eine Reduktion der Spannweite der Brückenbauung im Pfeiler und der Pfeilerstützen. Die Pfeilerstützen sind nun in der Mitte der Spannweite positioniert. Die Pfeilerstützen sind nun in der Mitte der Spannweite positioniert.

Änderungen im Vergleich zur Idee
Die Pfeiler des Brückens im Bereich der Hauptstützen sind zwischen den Pfeilerstützen positioniert. Durch den neuen Pfeilerkonzept (Pfeilerstütze) resultiert eine Reduktion der Spannweite der Brückenbauung im Pfeiler und der Pfeilerstützen. Die Pfeilerstützen sind nun in der Mitte der Spannweite positioniert. Die Pfeilerstützen sind nun in der Mitte der Spannweite positioniert.

Änderungen im Vergleich zur Idee
Die Pfeiler des Brückens im Bereich der Hauptstützen sind zwischen den Pfeilerstützen positioniert. Durch den neuen Pfeilerkonzept (Pfeilerstütze) resultiert eine Reduktion der Spannweite der Brückenbauung im Pfeiler und der Pfeilerstützen. Die Pfeilerstützen sind nun in der Mitte der Spannweite positioniert. Die Pfeilerstützen sind nun in der Mitte der Spannweite positioniert.

Änderungen im Vergleich zur Idee
Die Pfeiler des Brückens im Bereich der Hauptstützen sind zwischen den Pfeilerstützen positioniert. Durch den neuen Pfeilerkonzept (Pfeilerstütze) resultiert eine Reduktion der Spannweite der Brückenbauung im Pfeiler und der Pfeilerstützen. Die Pfeilerstützen sind nun in der Mitte der Spannweite positioniert. Die Pfeilerstützen sind nun in der Mitte der Spannweite positioniert.

Änderungen im Vergleich zur Idee
Die Pfeiler des Brückens im Bereich der Hauptstützen sind zwischen den Pfeilerstützen positioniert. Durch den neuen Pfeilerkonzept (Pfeilerstütze) resultiert eine Reduktion der Spannweite der Brückenbauung im Pfeiler und der Pfeilerstützen. Die Pfeilerstützen sind nun in der Mitte der Spannweite positioniert. Die Pfeilerstützen sind nun in der Mitte der Spannweite positioniert.

Änderungen im Vergleich zur Idee
Die Pfeiler des Brückens im Bereich der Hauptstützen sind zwischen den Pfeilerstützen positioniert. Durch den neuen Pfeilerkonzept (Pfeilerstütze) resultiert eine Reduktion der Spannweite der Brückenbauung im Pfeiler und der Pfeilerstützen. Die Pfeilerstützen sind nun in der Mitte der Spannweite positioniert. Die Pfeilerstützen sind nun in der Mitte der Spannweite positioniert.



SCHWABISCHE HAUPTSTADT
H19
STRASSEKORREKTION
BAUSIS

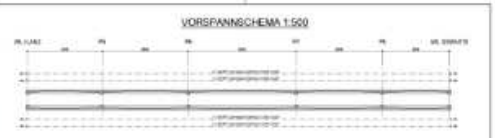
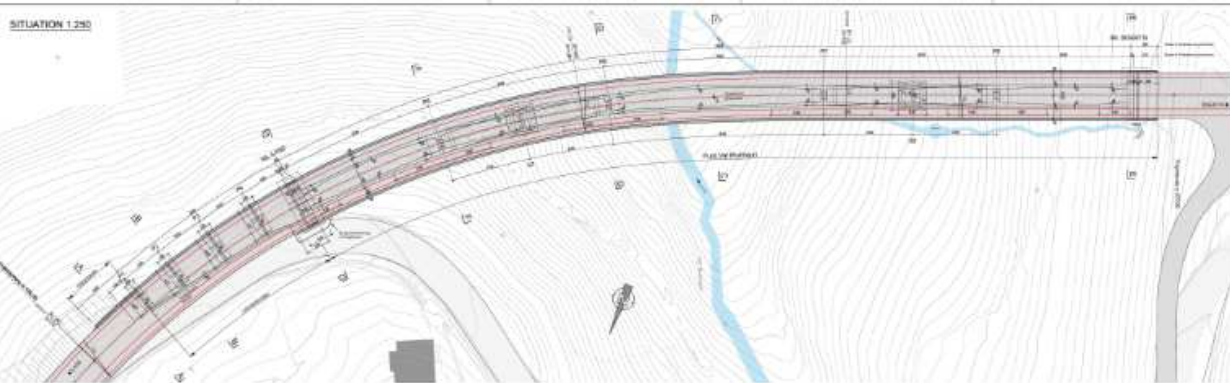
STRASSENNUMMER: 120
 STRASSE: ...

PROJEKTIERT VON:
PUERT VALL

KENNWORT: TRIANGEL

ÜBERSICHTSPLAN 1:500 / 1:250 / 1:100 / 50

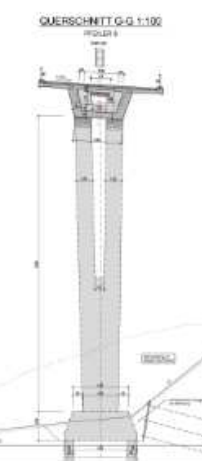
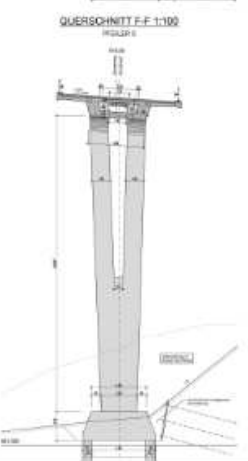
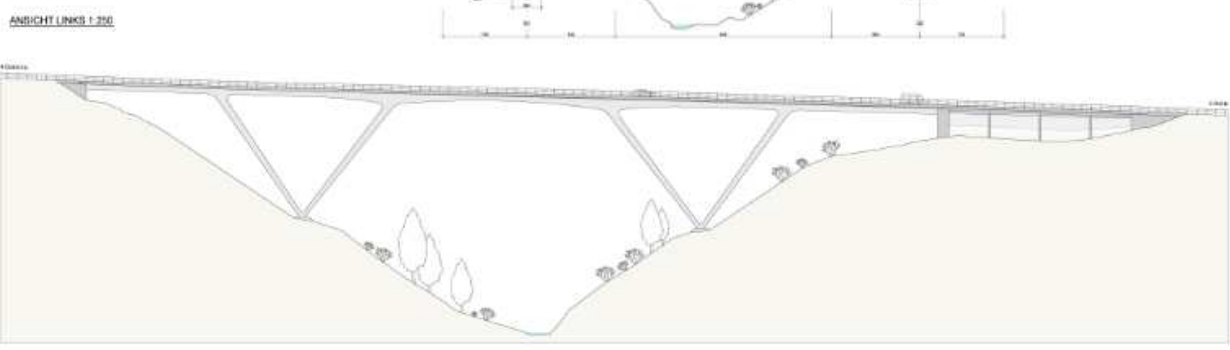
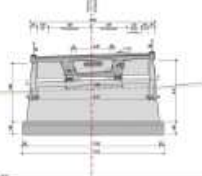
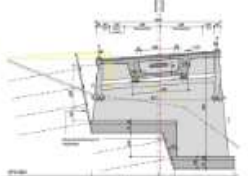
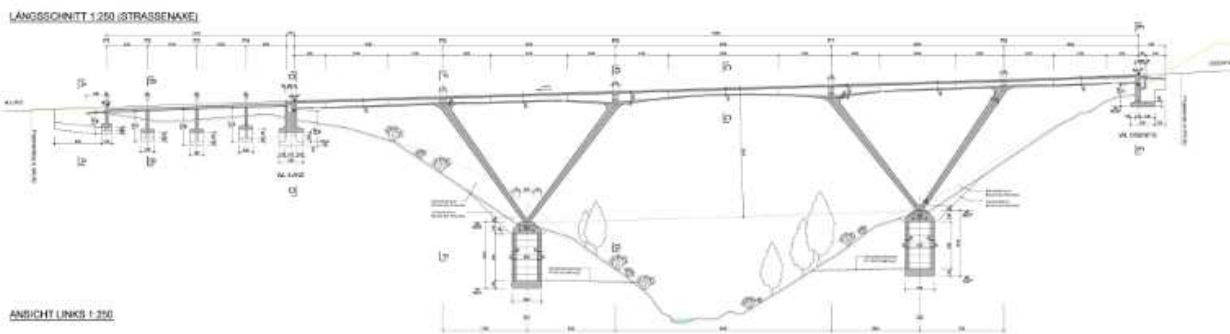
PLATZ Nr. 1988/23



LEGENDE

BAUSTOFFE

Nr.	Symbol	Bezeichnung	Material
1		Bettstein	Granit
2		Tragwerk	Beton C30/37
3		Brüstung	Beton C30/37
4		Einbauelemente	Beton C30/37
5		Belag	Asphaltpflaster
6		Gründungssohle	Beton C30/37
7		Vertikale Begrenzung	Beton C30/37
8		Brüstungsaußenwand	Beton C30/37
9		Brüstungsinnenwand	Beton C30/37
10		Einbauelemente	Beton C30/37
11		Belag	Asphaltpflaster
12		Gründungssohle	Beton C30/37
13		Vertikale Begrenzung	Beton C30/37
14		Brüstungsaußenwand	Beton C30/37
15		Brüstungsinnenwand	Beton C30/37
16		Einbauelemente	Beton C30/37
17		Belag	Asphaltpflaster



C Verfasser der Ideenskizzen und Kurzbeschriebe

Kennwort	Verfasser Federführende Firma	Weitere Firmen der Ingenieurgemeinschaft	Weitere Firmen der Ingenieurgemeinschaft
ARTG	Schnetzer Puskas Ingenieure AG Güterstrasse 144 4002 Basel	Aita Flury, dipl. Arch. ETH/SIA Wengistrasse 31 8004 Zürich	
BAND	Wh-p GmbH Beratende Ingenieure Curiestrasse 22 D-70563 Stuttgart	arch22 Bogenrieder Crumbach Kugel GbR Lindenspürstrasse 2 D-70176 Stuttgart	Ingenieurbüro Hipp GmbH Beratende Ingenieure Luditsweiler Str. 52/1 D-88348 Bad Saulgau
BERGKAMM	INGENI SA Rue du Pont-Neuf 12 1227 Carouge		
blueframe	Caprez Ingenieure AG Steinbockstrasse 8 7000 Chur	De Giorgi & Partners Ingegneri Consulenti SA Via Sarah Morley 6 6600 Muralto	
Brückenschlag	Engelsmann Peters GmbH Beratende Ingenieure Tübinger Str. 83a D-70178 Stuttgart		
CHIA91	Studio d'ingeneria Roger Bacciarini Et Co. Sagl Riva Paradiso 15 6900 Lugano		

Kennwort	Verfasser Federführende Firma	Weitere Firmen der Ingenieurgesellschaft	Weitere Firmen der Ingenieurgesellschaft
Durchblick	Bänziger Partner AG Ringstrasse 34 7000 Chur		
Durchsicht	Wüst Rellstab Schmid AG dipl. Bauingenieure ETH/SIA Mosertrasse 27 8200 Schaffhausen	FHP Bauingenieure AG Sägenstrasse 4 7000 Chur	
Eleganz	ingenta ag ingenieure + planer Laubeggstrasse 70 Postfach 677 3000 Bern 31		
ELEGANZA	H. Rigendinger, Mitarbeiter W. Maag dipl. Bauingenieure ETH / SIA Hartbertstrasse 11 7000 Chur		
FINAMIRA	Tajana e Partner Ingegneria SA Via Officina 8 6500 Bellinzona	Messi & Associati SA Via Filanda 4a 6500 Bellinzona	
GUNTGIR	WMM Ingenieure AG Florenz-Strasse 1d 4142 Münchenstein	Göpfert Ingenieurbüro Industriestrasse 5 7204 Untervaz	
HAERENT	RFR SAS 4 Rue d'Enghien F-75010 Paris		

Kennwort	Verfasser Federführende Firma	Weitere Firmen der Ingenieurgemeinschaft	Weitere Firmen der Ingenieurgemeinschaft
HIGH SLIDE	Basler & Hoffmann AG Ingenieure, Planer und Berater Forchstrasse 395 8032 Zürich		
IBEX	F. Preisig AG Bauingenieure und Planer SIA/USIC Grünhaldenstrasse 6 8050 Zürich		
Miezdi	DIAG Davoser Ingenieure AG Mühlestrasse 5 7260 Davos Dorf	Liesch Ingenieure AG Wiesentalstrasse 83 7000 Chur	
PARDO	Ingegneri Pedrazzini Guidotti Sagl Via Pico 29 6900 Lugano	Baserga Mozzetti architetti Via San Carlo 3 6600 Muralto	
Punt Ventgin	Lurati Muttoni Partner SA Via Morée 3 6850 Mendrisio		
RABIUS	Gerber+Partner Bauingenieure und Planer AG Dohlenzelgstrasse 6 5210 Windisch		
Rücksicht	schlaich bergemann und partner – sbp gmbh Schwabstrasse 43 D-70197 Stuttgart		

Kennwort	Verfasser Federführende Firma	Weitere Firmen der Ingenieurgemeinschaft	Weitere Firmen der Ingenieurgemeinschaft
Sardona	Borgogno Eggenberger + Partner AG Güterbahnhofstrasse 6 9000 St. Gallen	Widmer Ingenieure AG Theaterweg 1 7000 Chur	
Schiller	Studio d'ingegneria Giorgio Masotti Via Mirasole 1 6500 Bellinzona	Pini Swiss Engineers SA Via Besso 7 6900 Lugano	Straub AG Hartbertstrasse 10 7000 Chur
SCURSANDINA	Pöyry Schweiz AG Hardturmstrasse 161, Postfach 8037 Zürich		
SIGL TRIPEL	Chitvanni + Wille GmbH Schönbühlstrasse 8 7000 Chur		
Stambutg	Dr. Lüchinger + Meyer Bauingenieure AG Limmatstrasse 275 8005 Zürich	Schimetta Consult Ziviltechniker Ges.m.b.H. Landwiedstrasse 23 A-4020 Linz	
Sulegl	ACS-Partner AG Gubelstrasse 28 8050 Zürich		
TRAPEZ	Schüssler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH St. Franziskus-Str. 148 D-40470 Düsseldorf	tbf-marti ag Sernftalstrasse 2 8762 Schwanden	Knight Architects Old Metalworks 10 Queens Road High Wycombe HP11 2FE, GB

Kennwort	Verfasser Federführende Firma	Weitere Firmen der Ingenieurgemeinschaft	Weitere Firmen der Ingenieurgemeinschaft
TRIANGEL	Ingenieurbüro Bernhard Schlegel AG Dipl. Bauingenieure ETH / FH Sägenstrasse 83 7000 Chur		
VENTIRA	TW+ Thilo Weischedel Ingenieure GmbH Felix-Dahn-Strasse 10 D-70597 Stuttgart		
VERVA	dsp Ingenieure & Planer AG Stationsstrasse 20 8606 Greifensee	Feddersen & Klostermann Städtebau - Architektur - Land- schaft Neumarkt 6 8001 Zürich	
V-ISIUN	Conzett Bronzini Gartmann AG Bahnhofstrasse 3 7000 Chur		
V-Stiel-Brücke	Ingenieurteam Bergmeister GmbH Eisackstrasse 1 I-39040 Vahrn (BZ)	Ingenieurbüro Hoch & Gassner AG Hegastrasse 12 FL-9497 Triesenberg	BTG Büro für Technische Geologie AG Grossfeldstrasse 74 7320 Sargans
Vulp	DIC s.a. ingénieurs Les Glariers 1860 Aigle	Ueli Brauen B+W architecture Sàrl Place de l'Europe 8 1003 Lausanne	

Kennwort	Verfasser Federführende Firma	Weitere Firmen der Ingenieurgesellschaft	Weitere Firmen der Ingenieurgesellschaft
YPSILON-L	INGE GVH-EB Gruppe GVH durch GVH Tramelan SA Rue de la Paix 30 2720 Tramelan	Emch + Berger AG Bern Schlösslistrasse 23 / Pf 6025 3001 Bern	
Y-Segel	Leonhardt, Andrä und Partner Beratende Ingenieure VBI AG Heilbronner Strasse 362 D-70469 Stuttgart		
Y-Y	INGPHI SA Rue Cenrale 9bis 1003 Lausanne		
ohne Kennwort	Bollinger + Grohmann International GmbH Westhafenplatz 1 D-60327 Frankfurt am Main	Architekt ETH/SIA AG Christian Kerez Eibenstrasse 9 8045 Zürich	