

Öffentlicher  
Gesamleistungswettbewerb  
im zweistufigen Verfahren

H29 Berninastrasse

**GESAMTLEISTUNGSWETTBEWERB  
INSTANDSETZUNG PONTI SCALASCIA**

Jurybericht Phase Selektion und Angebot

---

| <b>INHALTSVERZEICHNIS</b>                                            | <b>Seite</b> |
|----------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>JURYBERICHT PHASE SELEKTION</b>                                   | <b>1</b>     |
| <b>1. Grundlagen</b>                                                 | <b>1</b>     |
| 1.1 Einleitung                                                       | 1            |
| 1.2 Ablauf der Phase Selektion                                       | 1            |
| 1.3 Vorgehen bei der Prüfung und Beurteilung                         | 1            |
| <b>2. Vorprüfung</b>                                                 | <b>2</b>     |
| <b>3. Generelle Beurteilung der Projekte</b>                         | <b>2</b>     |
| 3.1 Allgemeines                                                      | 2            |
| 3.2 Bemerkungen zu den Projekten                                     | 2            |
| 3.3 Allgemeine Folgerungen aus den Bemerkungen zu den Projekten      | 5            |
| <b>4. Spezifische Beurteilung der Projekte</b>                       | <b>6</b>     |
| 4.1 „ALLAGO“                                                         | 7            |
| 4.2 „DA SEI A DUE“                                                   | 12           |
| 4.3 „Miralago“                                                       | 17           |
| 4.4 „Ponti nuovi“                                                    | 21           |
| 4.5 „Sareggio“                                                       | 25           |
| 4.6 „TANGRAM“                                                        | 29           |
| <b>5. Entscheid der Jury und Unterschriften</b>                      | <b>33</b>    |
| 5.1 Entscheid der Jury                                               | 33           |
| 5.2 Unterschriften                                                   | 34           |
| <b>6. Öffnung der Verfassercouverts und Eignungskriterien</b>        | <b>34</b>    |
| 6.1 Projektverfasser und Hauptunternehmer der eingereichten Projekte | 35           |
| 6.2 Prüfung der Eignungskriterien                                    | 41           |
| <b>JURYBERICHT PHASE ANGEBOT</b>                                     | <b>42</b>    |
| <b>7. Ausgangslage</b>                                               | <b>42</b>    |
| <b>8. Generelle Beurteilung der Projekte</b>                         | <b>44</b>    |
| 8.1 Allgemeines und Vorgehen                                         | 44           |
| 8.2 Kostenzusammenstellung und Kostenvergleich                       | 45           |
| 8.3 Einteilung und Lagerung der Brücken                              | 45           |
| <b>9. Spezifische Beurteilung der Projekte</b>                       | <b>47</b>    |
| 9.1 „ALLAGO“                                                         | 47           |
| 9.2 „DA SEI A DUE“                                                   | 49           |
| 9.3 „Sareggio“                                                       | 51           |
| <b>10. Vergleichende Beurteilung der Projekte</b>                    | <b>53</b>    |
| 10.1 Qualität                                                        | 53           |
| 10.2 Kosten                                                          | 57           |
| 10.3 Verträglichkeit mit der Umwelt                                  | 58           |
| 10.4 Bewertung in Bezug auf Chancen und Risiken                      | 58           |
| 10.5 Gesamtbeurteilung                                               | 60           |
| <b>11. Empfehlung der Jury und Prämierung</b>                        | <b>60</b>    |
| <b>12. Würdigung und Dank</b>                                        | <b>60</b>    |
| <b>13. Unterschriften</b>                                            | <b>61</b>    |

## **JURYBERICHT PHASE SELEKTION**

### **1. GRUNDLAGEN**

#### **1.1 Einleitung**

Die Berninastrasse entlang dem Lago di Poschiavo wurde in der ersten Hälfte der 1960er Jahre gebaut. Die Anlage weist beachtliche Schäden auf und wird daher in den kommenden Jahren etappenweise instandgesetzt. Im Bereich der Ponti Scalascia I bis V mit einer Gesamtlänge von rund 600 m wird gestützt auf das Wettbewerbsprogramm vom 26. Juli 2012 ein öffentlicher Gesamtleistungswettbewerb im zweistufigen Verfahren durchgeführt.

#### **1.2 Ablauf der Phase Selektion**

Eine Vorankündigung über den geplanten Gesamtleistungswettbewerb wurde am 26. Juni 2012 im Amtsblatt des Kantons Graubünden veröffentlicht. Am 26. Juli 2012 wurden die detaillierten Angaben und Unterlagen auf der Internetplattform SIMAP (Informationssystem über das öffentliche Beschaffungswesen in der Schweiz) publiziert. Am 14. August 2012 wurde in Le Prese eine nicht obligatorische Begehung durchgeführt, die von rund 25 Personen besucht wurde. Die Möglichkeit zur anonymen Fragestellung bis zum 14. September 2012 wurde von zwei Anbietern genutzt. Die Fragen wurden am 26. September 2012 im SIMAP beantwortet. Der Eingabetermin für die Phase Selektion wurde auf den 30. November 2012 festgelegt.

#### **1.3 Vorgehen bei der Prüfung und Beurteilung**

Das Wettbewerbsprogramm sieht Folgendes vor:

In der Phase Selektion trifft die Jury gestützt auf die Beurteilung der konzeptionellen Aspekte (Erkennen der relevanten Randbedingungen, der wesentlichen Aufgaben und der besonderen Probleme; überzeugende Lösungsansätze in Bezug auf das Projekt und die Baumethode) eine Auswahl aus den vorliegenden Projekten. Es ist vorgesehen, 3 bis 5 Projekte für die Phase Angebot auszuwählen.

Der vorliegende Jurybericht beschreibt die Ergebnisse der Beurteilungen der Phase Selektion.

Die Prüfung und Beurteilung der eingegangenen Projekte erfolgte in nachstehenden Schritten :

1. Vorprüfung
2. Beurteilung der Projekte (anonym)
3. Auswahl der Projekte für die Phase Angebot (anonym)
4. Überprüfen der Eignungskriterien gemäss Kapitel 4 „Teilnahmebedingungen“ des Wettbewerbsprogramms. Projektteams, welche die Eignungskriterien nicht erfüllen, werden zur Phase Angebot nicht eingeladen.

## **2. VORPRÜFUNG**

Es wurden 6 Projekte eingereicht. Die Vorprüfung der eingereichten Wettbewerbsbeiträge (Vollständigkeit, Anonymität, Fristen) wurde unter Wahrung der Anonymität durch die Abteilungen Rechtsdienst und Kunstbauten des Tiefbauamtes Graubünden vorgenommen. Aufgrund der Vorprüfung erfüllten alle Projekte die formalen Aspekte und konnten für die weitere Beurteilung zugelassen werden.

## **3. GENERELLE BEURTEILUNG DER PROJEKTE**

### **3.1 Allgemeines**

Am 18. Oktober 2012 wurden die Preisrichter mit einer PowerPoint-Präsentation und einer Begehung vor Ort über die wesentlichen Randbedingungen des Gesamtleistungswettbewerbs orientiert. Insbesondere verdeutlichte die Begehung die topografische Situation im Projektgebiet und die Schäden an den Kunstbauten. Die Jury tagte ein erstes Mal am 9. Januar 2013 im Grossratsgebäude in Chur. Von den im Wettbewerbsprogramm vorgesehenen Preisrichtern haben alle Mitglieder, inkl. Ersatzmitglieder, teilgenommen. Für die administrativen Belange nahm Herr Ruedi Gall vom gleichnamigen Ingenieurbüro an den Jurysitzungen teil. Alle Mitglieder der Jury hatten vorgängig die Gelegenheit, die 6 Projekte eingehend zu studieren. Die Jury hat an dieser Sitzung die Projekte beurteilt und die Auswahl für die Phase Angebot getroffen.

Die Jury tagte ein zweites Mal am 30. Januar 2013 wiederum im Grossratsgebäude in Chur. An dieser Sitzung wurden der Jurybericht im Detail besprochen und insbesondere die Empfehlungen für die Phase Angebot festgelegt.

Entsprechend dem Wettbewerbsprogramm erfolgte die Selektion der Projekte für die Angebotsphase aufgrund der Beurteilung folgender konzeptioneller Aspekte:

- Erkennen der relevanten Randbedingungen, der wesentlichen Aufgaben und der besonderen Probleme
- Lösungsansätze in Bezug auf das Projekt und die Baumethode

Im Vordergrund standen die Beurteilung der technischen und gestalterischen Qualität der Projekte sowie der Zweckmässigkeit der vorgeschlagenen Bauausführung. Dabei ist auch der Aspekt, inwieweit die Chance des Gesamtleistungswettbewerbs mit der Ausarbeitung einer gesamtheitlichen Lösung genutzt wurde, in die Bewertung eingeflossen.

### **3.2 Bemerkungen zu den Projekten**

Der Umgang mit der bestehenden Bausubstanz, die schwierigen topografischen Verhältnisse im mehrheitlich knapp stabilen Hang sowie die Aufrechterhaltung des Verkehrs bei den engen Platzverhältnissen waren die wesentlichen Randbedingungen des Gesamtleistungswettbewerbs.

Mit den eingereichten 6 Projekten wird ein breites Spektrum ausgelotet. Die vorgegebenen Randbedingungen erlaubten bewusst sowohl eine Instandsetzung als auch einen Ersatz des Brückenüberbaus. Von den 6 eingereichten Projekten wählten je drei Teams eine Instandsetzungs- respektive eine Ersatzvariante. Die vorgesehenen baulichen Massnahmen konzentrieren sich vorwiegend auf den Brückenüberbau. Am Unterbau (Pfeiler und Foundationen) sind nur vereinzelt Arbeiten geplant. Die vielen grossen Poren, Lunker und kleinen Kiesnester im Kernbeton einiger Pfeiler werden in keinem Projekt als problematisch erwähnt.

In der Querschnittsgestaltung unterscheiden sich die Instandsetzungsvarianten nur geringfügig, währenddem jeder der drei neuen Plattenquerschnitte anders ausgebildet ist. Bis auf ein Projekt haben alle eine Gewichtserhöhung des Überbaus von 15 bis 30 % zur Folge. Die Problematik der Instandsetzung der Plattenuntersicht wird bei allen Instandsetzungsvarianten ungenügend berücksichtigt.

Bei der Aufteilung der Brückensysteme in Längsrichtung unterscheiden sich die Projekte wesentlich. Die Vorschläge reichen von einer monolithisch ausgebildeten Brücke über die ganzen 600 m bis hin zu 7 Einzelbrücken, die durch Stützmauern getrennt werden. Daraus resultieren sehr unterschiedliche Brückenenden und Lagerungsarten, sowohl in ihrer Anzahl als auch in ihrer Ausbildung.

Mit der Betonplatte Scalascia wird unterschiedlich umgegangen. Drei Projekte setzen diese instand, zwei Projekte sehen deren Umbau in eine Stützkonstruktion vor, während dem ein Projekt den Umbau in eine ‚Standardbrücke‘ vorsieht, um eine einheitliche ästhetische Wirkung des ganzen Abschnitts zu erhalten.

Die in den Wettbewerbsgrundlagen vorgeschlagene Linienführung wird in fünf Projekten mehr oder weniger übernommen. Einzig ein Projekt schlägt eine zusätzliche talseitige Verschiebung von rund einem halben Meter vor. Dies bewirkt einen ‚Spalt‘ von 40 cm entlang den vorhandenen Wandmauern.

Der Status quo der Brückengestalt resultiert aus der Aneinanderreihung einzelner Projekte. Das Gesamterscheinungsbild ist somit nicht das Resultat einer bewussten Planung. Vor diesem Hintergrund kann im Zuge des notwendigen Sanierungsbedarfs durchaus die Frage aufgeworfen werden, ob trotz der Unabänderlichkeit der Faktenlage nachträglich nicht, vor allem aus ästhetischer Sicht, eine sinnfällige Ordnung oder sogar Neuordnung vorgenommen werden könnte. Von den Projektverfassern wird mehrheitlich das heutige Erscheinungsbild übernommen. Eine bewusste Gestaltung des Gesamtbauwerks wird nur bei zwei Projekten erkannt. Diese greifen erheblich, interessanterweise aber gegensätzlich, in die Gestaltung ein. Während das eine Projekt gezielt die talseitigen Stützmauern eliminiert, um einen durchgehenden, regelmässigen Pfeilerraster zu erhalten, ergeben sich beim anderen Projekt mit der Schaffung von neuen Stützmauerabschnitten zusätzliche, annähernd gleichmässige Unterbrechungen des Pfeilerrasters.

Von zentraler Bedeutung für die Bauausführung sind die Baumethode, die Baustellenerschliessung sowie die Verkehrsführung während den Bauarbeiten. Der massgebende Vorgang ist dabei die Instandsetzung respektive der Ersatz des Überbaus.

Alle Projekte sehen ein etappiertes Vorgehen in Längsrichtung vor. Die Etappen reichen von 100 bis 300 Meter Länge. Die Brücken werden jeweils halbseitig instand gesetzt respektive erneuert. Aus Platzgründen wird zuerst immer die seeseitige Hälfte mit der notwendigen Verbreiterung erstellt. Zwei Projektteams beabsichtigen die Hauptarbeiten in zwei Jahren auszuführen. Die restlichen vier Teams schöpfen die vorgegebenen drei Jahre aus. Alle Projekte sehen eine Winterpause vor. Diese dauert zwei bis fünf Monate. Die Bauabschnitte werden jeweils auf die Winterpause hin so abgeschlossen, dass in dieser Zeit keine Bauschäden und Verkehrsbehinderungen zu erwarten sind.

Die Materialversorgung erfolgt bei allen Teams über die H29 Berninastrasse. Bei den Projekten mit einem Ersatz der Fahrbahnplatte muss grundsätzlich mehr Material bewegt werden als bei den Instandsetzungsprojekten.

Als Hebezeug setzt ein Team einen Portalkran ein. Die restlichen Teams sehen stationäre und fahrbare Drehkrane in unterschiedlichsten Ausführungen, Standorten und Anzahl vor.

Die vorgesehenen Gerüste für die Erstellung der Überbauten sind sehr verschieden. Dies gilt insbesondere für den Schutz der RhB im Bereich der Ponti Scalascia I und IV.

Lediglich ein Projekt reagiert mit Abstützungen auf die teilweise ungenügende Tragfähigkeit der verbleibenden bergseitigen Plattenhälfte in den entsprechenden Bauphasen.

In statischer Hinsicht wurde bei den meisten Projekten den folgenden, wichtigen Aspekten ungenügend Beachtung geschenkt:

- Der Übertragung der zusätzlichen Lasten auf den Unterbau und den Baugrund.
- Dem Abtragen der Horizontalkräfte infolge Bremsen und Erdbeben.
- Der Tragsicherheit der Fahrbahnplatten im Bauzustand unter den Einwirkungen der definierten Schwertransporte.

Die abgegebenen Unterlagen weisen sehr unterschiedliche Bearbeitungstiefen auf. So reicht die Anzahl der abgegebenen Pläne der Projekte von 3 bis 18. Die relevanten Randbedingungen sind mehrheitlich in die Projekte eingeflossen. Die wesentlichen Aufgaben und besonderen Probleme wurden jedoch nicht bei allen Projekten gelöst. Die gewählten Lösungen überzeugen nicht in allen Beiträgen. Nach eingehendem Studium der Instandsetzungs- und Neubauprojekte scheinen sich klare Vorteile für den ersteren Lösungsansatz herauszukristallisieren. Der Ersatz der Fahrbahnplatte ist offenbar unter den vorliegenden Randbedingungen mit so vielen Schwierigkeiten verbunden, dass er sich kaum lohnt. Liegt es an den kleinen Kubaturen und der schlechten Zugänglichkeit sowie den engen Kurven, dass der sonst oft attraktive Ersatz der Fahrbahnplatte hier seine Vorteile nicht ausspielen kann? Gerne hätte die Jury eine Neubaulösung in die Phase Angebot aufgenommen. Die eingereichten Projekte scheinen aber zu belegen, dass die Vorteile der Instandsetzung hier zu gross sind. Im Weiteren muss mit Bedauern festgestellt werden, dass die Qualität der Projekte, die einen Ersatz des Brückenüberbaus vorsehen, durchwegs unbefriedigend ist und kaum für eine Weiterbearbeitung ausgewählt werden können.

### **3.3 Allgemeine Folgerungen aus den Bemerkungen zu den Projekten**

Neben den projektspezifischen Kommentaren gemäss Kapitel 4 sind folgende Aspekte bei der weiteren Projektbearbeitung zu beachten:

- Aus Gründen der Finanzierung und des Terminrisikos sind für die Ausführung der Baumeisterarbeiten drei Jahre vorzusehen. Die Fertigstellung des Deckbelages für die letzte Bauetappe kann im vierten Baujahr ausgeführt werden. Für die Ausführung der Abdichtungsarbeiten und die Festlegung der Winterpause sind die örtlichen klimatischen Verhältnisse gebührend zu berücksichtigen.
- Das Strassenwasser kann unbehandelt in den See eingeleitet werden.
- Der Kabelblock darf nicht im Seeuferweg, sondern muss im unmittelbaren Bereich der Berninastrasse geführt werden. Dabei müssen allfällige Strassenausrüstungen am Strassenrand gut erschlossen werden können. Die Leitungen der Repower fallen weg. Anstelle der bisherigen 7 Rohre genügen 4 Rohre PE 132/120 mm.
- Gegen die Streuströme müssen bei nicht vorgespannten Tragkonstruktionen keine Massnahmen ergriffen werden. Lediglich die Leitschranken müssen zwei Mal mit einem elektrisch isolierten Stoss ausgeführt werden.

#### **4. SPEZIFISCHE BEURTEILUNG DER PROJEKTE**

Nachfolgend werden die Projekte einzeln beschrieben und beurteilt. Neben der technischen und gestalterischen Qualität sowie der Zweckmässigkeit der Bauausführung wird insbesondere auch der Aspekt, inwieweit die Chance des Gesamtleistungswettbewerbs mit der Ausarbeitung einer gesamtheitlichen Lösung genutzt worden ist, gewürdigt.



## 4.1 „ALLAGO“

### Beschrieb

Das Konzept sieht vor, die Unterbauten zu belassen und wo erforderlich lokal instand zu setzen. Bei den Brückenüberbauten werden, analog dem Erhaltungskonzept 2012, massgebliche Anteile als erhaltenswürdig eingestuft und beidseitig die alten Bordüren mit Teilen der Fahrbahnplatten entfernt. Diese Ränder werden geometrisch und statisch mit Ortsbeton den neuen Erfordernissen angepasst. Weiter werden die Fahrbahnplatten verstärkt, indem flächig ca. 10 bis 12 cm Beton im Verbund aufgetragen werden.

Die Linienführung folgt mit geringfügigen Optimierungen dem Strassenprojekt 2012. Die Fahrbahn kommt wegen grösserer Konstruktionsstärken etwas höher als heute zu liegen. Die vorgegebenen Fahrbahnbreiten und Kurvenverbreiterungen sind eingehalten.

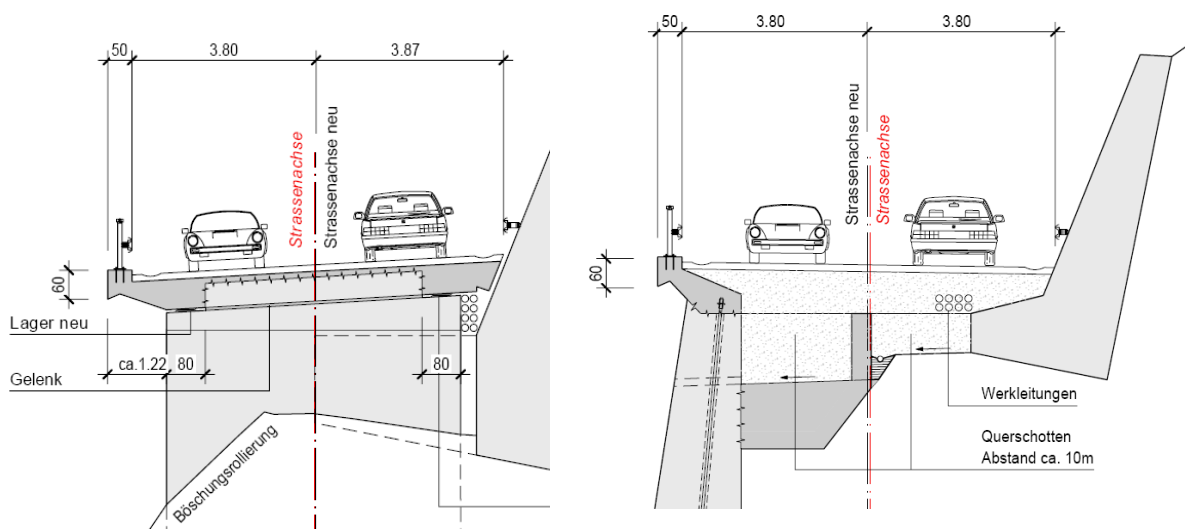


Abbildung 1 : Normalquerschnitt Brücken und Betonplatte, Projekt „ALLAGO“

Die Pfeilerköpfe werden erneuert und erhalten in der Regel zwei äussere Lager, welche im inneren Bereich durch Umbau zu Gelenken mit den Überbauten monolithisch verbunden werden. Bei kurzen Pfeilern sind Gleitlager vorgesehen.

Eine erhebliche Anpassung erfährt das Lagerungs- und Dilatationskonzept. Die heutigen Brücken werden so getrennt, dass 7 einzelne Brücken entstehen. Es wird je ein Brückenfeld eliminiert und durch eine talseitige Stützmauer ersetzt. Damit werden alle Fahrbahnübergänge bis auf einen eliminiert und die Anzahl Lager verringert.

Alle Brückenanfänge und -enden werden als semiintegrale Widerlager ohne Fahrbahnübergänge, aber mit Schleppplatten ausgebildet. Nur die beiden Objekte Scalascia IV und I, mit einer Gesamtlänge von 141 m, werden unter Hinweis auf die dortige Topografie zusammenhängend belassen, bleiben aber durch einen Fugenübergang getrennt.

Die zustandsmässig unbefriedigende Betonplatte Scalascia und das 1. Feld bei Ponte Scalascia II werden eliminiert. An ihrer Stelle wird die Strasse nach Umbau und Verstärkung der see- und bergseitigen Stützmauern neu ebenfalls über Hinterefüllungen geführt. Die bestehenden Mauern werden mit Mikropfählen in die Tiefe fundiert.

Die Querschnitte und Normaufbauten der Brücken halten sich an die Richtlinien für Kunstbauten des TBA GR, insbesondere auch bei den Konsolköpfen, den Abdichtungs- und Belagsaufbauten sowie deren Anschlüsse an die Betonkonstruktionen.

Der ganze Projektabschnitt erhält eine neue Entwässerung, neue Leitschranken und den verlangten Kabelrohrblock. Das Strassenwasser wird einer bergseitig angeordneten Längsleitung zugeführt. Kontrollschächte und Kabelzugschächte sind in den Bereichen mit Wandmauern und Schüttungen angeordnet.

Die Ausführung der Bauarbeiten erfolgt bei minimalem Mitteleinsatz innerhalb von drei Bausaisons (2014 - 2016) und unter Einhaltung der Vorgaben betreffend Baustellenlänge, LSA und Durchfahrtsbreiten. Der Deckbelagseinbau erfolgt im Jahr 2017.

## **Beurteilung**

### *Relevante Randbedingungen und wesentliche Aufgaben*

- Die wichtigen Randbedingungen wurden erkannt.
- Aufgrund einer sorgfältigen Beurteilung der vorhandenen Unterlagen und Abwägung der relevanten Aspekte wurde entschieden, die bestehende Bausubstanz instand zu setzen.
- Analog dem Erhaltungskonzept 2012 werden die Brückenüberbauten bis auf die Ränder und die Fugenbereiche als erhaltenswürdig eingestuft. Die Unterbauten können grösstenteils belassen werden. Soweit erforderlich, werden sie lokal instand gesetzt.
- Die Geologie, insbesondere die knappe Hangstabilität, wird insofern berücksichtigt, dass auf Kranstandorte im Gelände verzichtet wird und auch keine wesentlichen anderen Flächen in kritischem Gelände beansprucht werden. Zusatzbelastungen infolge Stützmauern werden mit Mikropfählen aufgenommen. Auf die Mehrbelastung infolge Verbreiterung und Überbeton wird nicht eingegangen.
- Die Linienführung folgt mit geringfügiger Optimierung dem Strassenprojekt 2012.
- Auf die engen Platzverhältnisse wird Rücksicht genommen, indem eine Instandsetzung an sich schon platzsparend ist und für die Bauarbeiten die vorgesehenen Baustreifen auf der Brücke ausreichend sind.

- Für die heute eher zufällige Gestalt der Brücke wird eine neue Regelmässigkeit angestrebt, die vorteilhaft ist.
- Die optische Wahrnehmung der Kunstbauten wird erhalten und wo möglich verbessert.

#### *Lösungsansätze des Projekts*

- Das Instandsetzungskonzept mit Minimierung von Schwachstellen und möglichst sparsamem Mitteleinsatz überzeugt.
- Mit dem Abbruch der Betonplatte und je eines Feldes bei den Fugen und der Erstellung von Stützmauern in diesen Bereichen werden bekannte Schwachstellen weitgehend eliminiert und für die heute eher zufällige Gestalt der Brücke eine neue Regelmässigkeit erzielt. Bei den Brücken Scalascia IV und I ist dieses Konzept nicht umgesetzt. Dies befriedigt sowohl technisch, wegen des unzugänglichen Fahrbahnübergangs, wie auch visuell nicht ganz.
- Folgen der Konzeptänderung sind einige anspruchsvolle Umbauten bei der Betonplatte Scalascia respektive bei den neuen Stützmauern mit deren Fundationen und Hinterfüllungen.
- Das Abtragen, Ergänzen und Verstärken der Randpartien des Überbaus sowie dessen Aufdoppelung entsprechen heutiger, vielfach bewährter Praxis. Gemäss Erhaltungskonzept 2012 sollte jedoch bei der Brücke Scalascia III ein breiterer Bereich der Fahrbahnplatte erneuert werden als bei den übrigen Brücken.
- Die Bauwerksuntersuchungen zeigen, dass die Bewehrungen bei den Untersichten in vielen Bereichen eine völlig ungenügende Überdeckung aufweisen. Darauf geht das Dossier nicht näher ein.
- Das Lagerungskonzept ist teils unklar. Die feste Verbindung mit dem Überbau kann bei gewissen Pfeilern unzulässige Zwängungen zur Folge haben. Die Kombination von Betongelenken mit Elastomerlagern ist etwas fragwürdig.
- Wegen der Verstärkung und Verbreiterung der Fahrbahnplatten ergeben sich Mehrbelastungen von Pfeilern und Fundamenten. Wie sich diese Mehrbelastungen auswirken, wird nicht aufgezeigt.
- Die Anordnung von Sammelschächten der Entwässerung und Kabelzugschächten in den Bereichen mit Hinterfüllungen ist vorteilhaft. Allerdings wäre das Entwässerungskonzept noch verbesserungsfähig. So scheint z.B. die Anzahl der Einlaufschächte zu klein und diejenige der Ausläufe in den Lago di Poschiavo zu gross zu sein.

#### *Lösungsansätze für die Bauausführung*

- Die Ausführung der Rückbau-, Erd-, Beton- und Instandsetzungsarbeiten kann als anspruchsvolle, jedoch gängige Praxis, auch bei ähnlich engen Verhältnissen, bezeichnet werden.

- Bei der Betonplatte Scalascia und den neuen Stützmauerabschnitten sind im Bauzustand betonierete Längswände zur Sicherung der Verkehrsspur vorgesehen, welche im Endzustand unerwünschte Setzungsdifferenzen zur Folge haben können.
- Bei den Installationen sind die Absichten bezüglich Baustellenlängen, Erschliessung, Gerüste und Hebezeuge grösstenteils klar.
- Das Konzept mit mobilen, kleineren Einheiten, wie Bagger und Pneukrane, gefällt und ist für die anfallenden Arbeiten geeignet. Nicht ganz klar ist aber, wie damit die Arbeiten an Pfeilern und Lagern ausgeführt werden und ob der "mobile Kran auf Raupen" sinnvoll ist.
- Das Gerüstkonzept ist durchaus sachgerecht, wäre vermutlich aber noch verbesserungsfähig. Das seeseitige Arbeitsgerüst könnte allenfalls verbreitert und mit dem Abbruchgerüst kombiniert werden.
- Das RhB-Trasse und der Seeuferweg werden durchgehend mittels einer Steinschlagschutzwand und Arbeitsgerüsten geschützt.
- Während dem ein Baubeginn für Installationen und Rückbauarbeiten anfangs März in der Regel problemlos sein dürfte, sind Abdichtungs- und Belagsarbeiten im November, in Anbetracht der gegebenen Höhenlage, eher problematisch.

### **Zusammenfassung und Empfehlung für die Zulassung Phase Angebot**

Das Projekt zeichnet sich durch klare Absichten, zielführende Massnahmen und einen sparsamen Mitteleinsatz aus. Besonders positiv sind die Reduktion der unterhaltsintensiven Bauteile und die vorgesehenen Unterbrechungen der Brückenlängen durch zusätzliche Partien mit Stützmauern. Die Klärung der bisher eher zufälligen Konzeption "Brücken-Stützmauern" überzeugt.

Der Technische Bericht ist gut aufgebaut und erhellt die Überlegungen und Absichten der Verfasser. Die Zahl der abgegebenen Pläne ist dagegen für diese Phase zu gross und die vielen Wiederholungen sind unnötig.

**Aufgrund dieser Beurteilung wird das Projekt „ALLAGO“ für die Phase Angebot empfohlen.**

### **Empfehlungen für die Angebotsphase**

- Die im vorliegenden Bericht im Rahmen der Beurteilung aufgeführten Bemerkungen sind zu beachten und die auf Stufe Bauprojekt üblichen Nachweise sind zu erbringen.
- Trotz schwieriger Topografie wird aus ästhetischen Gründen und bezüglich Unterhalt empfohlen, beim Übergang Scalascia IV zu I eine Lösung mit einer Stützmauer zu prüfen.
- Das Lagerungskonzept ist zu überdenken.

- Es wird empfohlen, die zur Sicherung der Verkehrsspur vorgesehenen Betonlängswände durch ausbaubare oder nachgiebigere Systeme zu ersetzen.
- Nicht nur den geschädigten Stellen, auch den grossflächig ungenügenden Bewehrungsüberdeckungen an den Plattenuntersichten ist, auch unter Berücksichtigung der Ästhetik, zu begegnen.
- Bei den Bauabschnitten sollten die zulässigen Abschnittslängen ausgenutzt werden, um die Situation bezüglich der Installations- und Lagerflächen sowie der Ein- und Ausfahrten zu verbessern.
- Die Länge der Leitschranken entlang den Stützmauern könnte reduziert werden.

## 4.2 „DA SEI A DUE“

### Beschrieb

Es wurde eine umfassende Aufgabenanalyse gemacht und insbesondere auf die vorgegebene Linienführung und die Problematik der Hangstabilität eingegangen. Weitere Randbedingungen wie die statischen Aspekte, die Einleitung des Strassenwassers in den See, der vorgegebene Kabelblock, die Verkehrsführung während der Bauzeit sowie die Projektierungsgrundlagen des TBA und die Termine werden bei der Projektierung berücksichtigt.

Die bestehende Bausubstanz wird detailliert hinterfragt. Aufgrund dieser Beurteilung werden die Brückenplatten Scalascia I, II, IV und V lokal instand gesetzt und ergänzt. Bei Scalascia III wird mindestens das talseitige Drittel der Fahrbahnplatte erneuert. Bei der Betonplatte Scalascia werden die Plattenbereiche in Dilatationsnähe ersetzt. Die Natursteinverkleidungen bei den Stütz- und Wandmauern sowie bei den Pfeilern sind in annehmbarem Zustand. Lokale Fehlstellen des Fugenmörtels werden instand gesetzt. Die Stütz- und Wandmauern bei der Betonplatte Scalascia sind auf standfestem, felsigem Baugrund fundiert und werden nach wenigen Instandhaltungsmassnahmen für die nächste Nutzungsperiode weiterverwendet.

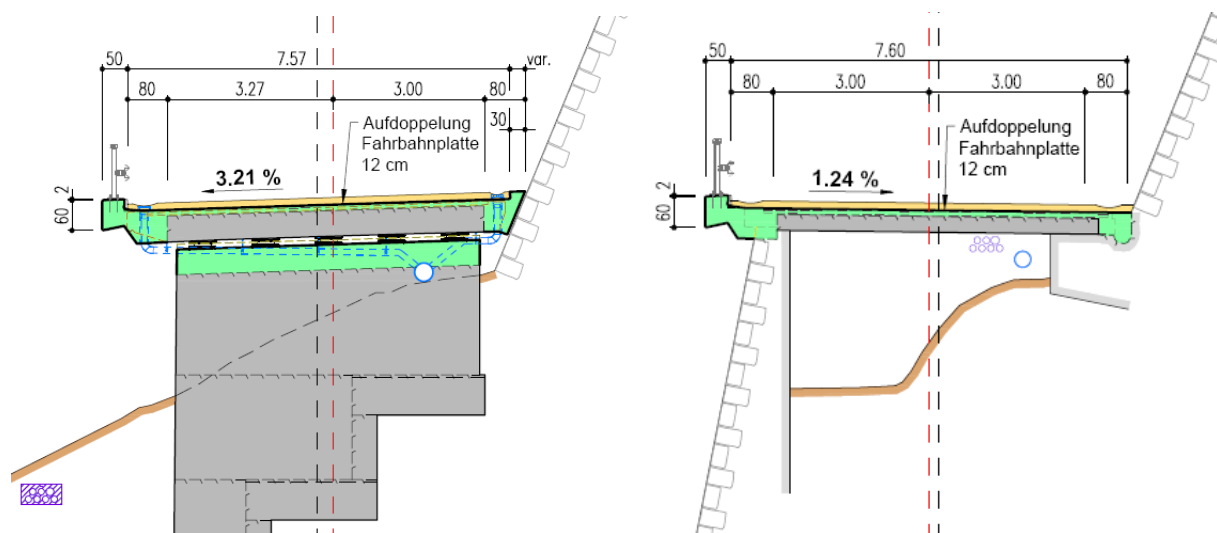


Abbildung 2: Normalquerschnitt Brücken und Betonplatte, Projekt „DA SEI A DUE“

Die Dehnprofile der Fahrbahnübergänge sind nicht mehr funktionstauglich und deren Stahlkonstruktionen weisen Schäden auf. Die Fahrbahnübergänge werden deshalb ersetzt oder eliminiert. Auch die Neoprenlager werden ersetzt. Die vorhandenen Stahlrollenlager werden grösstenteils instand gesetzt. Bei den Widerlagern werden sie zwingend ersetzt.

Die fünf bisherigen Brücken und die Betonplatte Scalascia werden zu zwei ca. 280 m langen Brücken „Ponte Scalascia Nord“ und „Ponte Scalascia Süd“ monolithisch verbunden. Längsverschiebliche Lagerungen werden bei den Widerlagern Punt Muragl und Campocologno sowie bei einem Widerlager zwischen den heutigen Brücken Scalascia II und V angeordnet. Die Zugänglichkeit zu den Fahrbahnübergängen wird mit Kontrollgängen gewährleistet. In Längsrichtung wird die Ponte Scalascia Nord mit der Betonplatte Scalascia und die Ponte Scalascia Süd mit der bestehenden, massiven Wandmauer im Bereich der Ponte Scalascia V stabilisiert.

Die Fahrbahnplatten werden mit ca. 12 cm Ortsbeton aufgedoppelt und die Brückenränder mit den erforderlichen Anpassungen der Geometrie neu erstellt. Die vorgegebene horizontale Linienführung wird nur marginal angepasst. Bergseits beträgt der minimale Abstand zu den bestehenden Wandmauern 4 cm. Vertikal wird die Strassenachse wegen der Aufdoppelung der Fahrbahnplatte und der vorgegebenen Belagsstärke um ca. 20 cm angehoben. Die Eingriffe in den Hang sind minimal.

Die Strassenentwässerung ist mit beidseitigen Rigolen und Einlaufschächten sichergestellt. Die unter der Brückenplatte angeordnete Sammelleitung wird am Nordende der Brücken beim Widerlager Muragl mit einer Leitung unter der RhB und dem Seeuferweg zum See geführt. Der Kabelblock verläuft grösstenteils seitlich im Terrain und streckenweise unterhalb der Brückenplatte. Die erforderlichen Kabelzugschächte und Kontrollschächte bei den Tiefpunkten zur Entwässerung sind vorgesehen.

Auf Leitschranken entlang den bestehenden Wandmauern wird verzichtet. Einzig bei Wandversätzen werden Leitschranken versetzt.

## **Beurteilung**

### *Relevante Randbedingungen und wesentliche Aufgaben*

- Die vorgegebenen Randbedingungen in Bezug auf die Verkehrsführung, die Hangstabilität, den Schutz der RhB und des Seeuferweges, die Hochspannungsleitung und die Waldzone werden berücksichtigt.
- Der Entscheid für eine Instandsetzung ist aufgrund einer detaillierten Aufgabenanalyse und einer umfassenden Beurteilung der bestehenden Bausubstanz erfolgt.
- Die vorgegebene Linienführung wird weitgehend beibehalten.
- Die Beeinträchtigung des Betriebs der RhB wird minimiert. Adäquate Schutzvorkehrungen für die Bahn und den Seeuferweg sind vorgesehen.

- Die engen Platzverhältnisse und die daraus resultierenden Einschränkungen für die Verkehrsführung werden erkannt und gebührend berücksichtigt.
- Am Erscheinungsbild der gesamten Konstruktion wird wenig verändert. Der talseitige Kordon bei der im Vergleich zu den benachbarten Brücken etwas dünneren Betonplatte wird den angrenzenden Brückenkordons angepasst.
- Eine sorgfältige, einheitliche Gestaltung wird als wichtig erachtet.

#### *Lösungsansätze des Projekts*

- Das Konzept „DA SEI A DUE“ ist überzeugend. Die Beschränkung auf nur drei Dilatationen mit unterhaltsintensiven Fahrbahnübergängen ist positiv in Bezug auf Robustheit und Unterhalt. Die Längenänderung der Brückenträger können jedoch unerwünschte Zwängungen zur Folge haben.
- Mit dem Ersatz der Fahrbahnplattenränder und der Querfugenbereiche sowie der bewehrten Aufdoppelung der Fahrbahnplatten kann die Tragsicherheit der Brücken auf das gemäss Norm SIA 269 erforderliche Niveau angehoben werden.
- Mit den vorgesehenen Massnahmen können auch die vorgegebenen Anforderungen an die verlangte Restnutzungsdauer von 50 bis 60 Jahren und die Gebrauchstauglichkeit erfüllt werden.
- Aus ästhetischen Erwägungen wird am Erscheinungsbild wenig verändert. Der talseitige Kordon wird bei der im Vergleich zu den benachbarten Brücken etwas dünneren Betonplatte den angrenzenden Brückenkordons angepasst.
- Mit der bewehrten Aufdoppelung der Fahrbahn kann die Tragsicherheit des Brückenüberbaus angemessen erhöht werden. Dies trifft hingegen für die Betonplatte Scalascia mit den vorgesehenen Instandsetzungsmassnahmen nicht zu. Wenn im Zusammenhang mit der Aufhebung der Fugen an diesen Stellen Querträger ausgebildet würden, könnte eine zusätzliche Verstärkung mit einer längs und quer tragenden Fahrbahnplatte realisiert werden.
- Schäden und ungenügende Bewehrungsüberdeckungen bei den Plattenuntersichten werden mit einer Spritzbetonreprofilierung instand gesetzt.
- Das Lagerungskonzept für die beiden Brücken ist gut durchdacht. Der Ersatz der Neoprenlager, die Instandsetzung gewisser Rollenlager und der Umbau der Betongelenke sind zweckmässig. Die Kontrollmöglichkeiten der Lager und der Fahrbahnübergänge sind gegeben. Die Längsstabilisierung der beiden Brücken und insbesondere die Verbindung der Ponte Scalascia Süd mit der bestehenden Wandmauer mittels ungespannter Anker sind zweckmässig.
- Die Mehrbelastungen infolge Verstärkung und Verbreiterung der Fahrbahnplatten werden als bescheiden beurteilt. Es wird davon ausgegangen, dass sie von den Pfeilern und Fundamenten ohne Verstärkungen aufgenommen werden.
- Die Strassenentwässerung ist zweckmässig gelöst.
- Die Führung des Kabelblocks, welche grösstenteils seitlich im Terrain und streckenweise unterhalb der Brückenplatte vorgesehen ist, ist eher umständlich.



### *Lösungsansätze für die Bauausführung*

- Der Bauablauf ist zweckmässig und so organisiert, dass jeweils zuerst die Tal- und dann die Bergseite instand gesetzt werden. Die so in der ersten Phase realisierten Strassenverbreiterungen sind für die Platzverhältnisse vorteilhaft.
- Die Abbruchverfahren für die Kordons und die Bereiche der Fahrbahnplatten sowie die Pfeilerkopfverstärkungen und der Teilersatz der Fahrbahnplatte bei der Brücke Scalascia III sind zweckmässig.
- Mit dem vorgeschlagene Entsorgungskonzept für das Baustellenwasser wird auch das gesamte Regenwasser gefasst und muss nachher neutralisiert und geklärt werden.
- Wegen der knappen Hangstabilität wird auf Baupisten verzichtet. Die Materialbewirtschaftung erfolgt mittels drei Turmdrehkrane. Zum Teil sind die Lasten an den Auslegerenden stark eingeschränkt.
- Das Verschieben des Turmdrehkranes auf der neu erstellten Fahrbahn ist wegen den Gefällsverhältnissen und den Kurven nicht unproblematisch. Allenfalls wäre ein dritter stationärer Kran geeigneter.
- Die erforderlichen Gerüste für die Verbreiterung der Fahrbahn und der Betonplatte sowie für die teilweise Neuerstellung der Fahrbahnplatte bei der Ponte Scalascia III sind zweckmässig.
- Entlang des RhB-Trassees wird eine durchgehende Bretterpalisade und im Bereich Ponte Scalascia I ein Schutztunnel erstellt.
- Die vorgesehene Bauzeit von nur zwei Jahren ist sehr ambitiös. Es muss darauf geachtet werden, dass die Abdichtung und der Belag nicht allzu spät im Herbst eingebaut werden.

### **Zusammenfassung und Empfehlung für die Zulassung Phase Angebot**

Das Projekt basiert auf einer sorgfältigen Aufgabenanalyse. Die Ausarbeitung erfolgte unter Berücksichtigung der vorgegebenen Randbedingungen sowie einer gründlichen Beurteilung der bestehenden Bausubstanz. Das Konzept für eine umfassende Instandsetzung ist nachvollziehbar. Es überzeugt und führt zu zwei robusten und unterhaltsfreundlichen Brücken, die die geforderte Restnutzungsdauer gewährleisten können.

Die relevanten Aspekte sind im Technischen Bericht und in den Plänen übersichtlich dargestellt.

Die eingereichten Unterlagen sind sehr ausführlich und übersteigen den in der Phase Selektion erwarteten Umfang.

**Aufgrund dieser Beurteilung wird das Projekt „DA SEI A DUE“ für die Phase Angebot empfohlen.**

### **Empfehlungen für die Angebotsphase**

- Die im vorliegenden Bericht im Rahmen der Beurteilung aufgeführten Bemerkungen sind zu beachten und die auf Stufe Bauprojekt üblichen Nachweise, insbesondere auch für die Mehrbelastungen infolge Verstärkung und Verbreiterung der Fahrbahnplatten, sind zu erbringen.
- Es ist ein durchgehend bergseitig an der Brückenuntersicht angehängter Kabelblock in Betracht zu ziehen.
- Bei der Instandsetzung der Plattenuntersichten ist auch die Ästhetik zu berücksichtigen.
- Eine Verstärkung der Betonplatte Scalascia mit Unterzügen bei den instand zu setzenden Querfugen sollte in Betracht gezogen werden.

### 4.3 „Miralago“

#### Beschrieb

Fünzig Jahre nach der Verlegung der Berninastrasse vom Seeufer hangaufwärts auf die Ponti Scalascia betrachten die Projektverfasser den Ersatz der Fahrbahnplatte und der Pfeilerköpfe aufgrund des Bauwerkzustandes als die richtige Wahl.

Die Linienführung wird unverändert vom Entwurf des Strassenprojektes 2012 übernommen. Im Bereich der Betonplatte Scalascia wird die bestehende Stützmauer hinterfüllt. Alle übrigen Brückentragwerke werden unter Verwendung von Betonelementen mit Überbeton neu gebaut und längs monolithisch verbunden.

Der Werkleitungsblock wird innerhalb des Neubauquerschnitts geführt. Die konstruktiven Details entsprechen den Richtlinien des Tiefbauamtes.

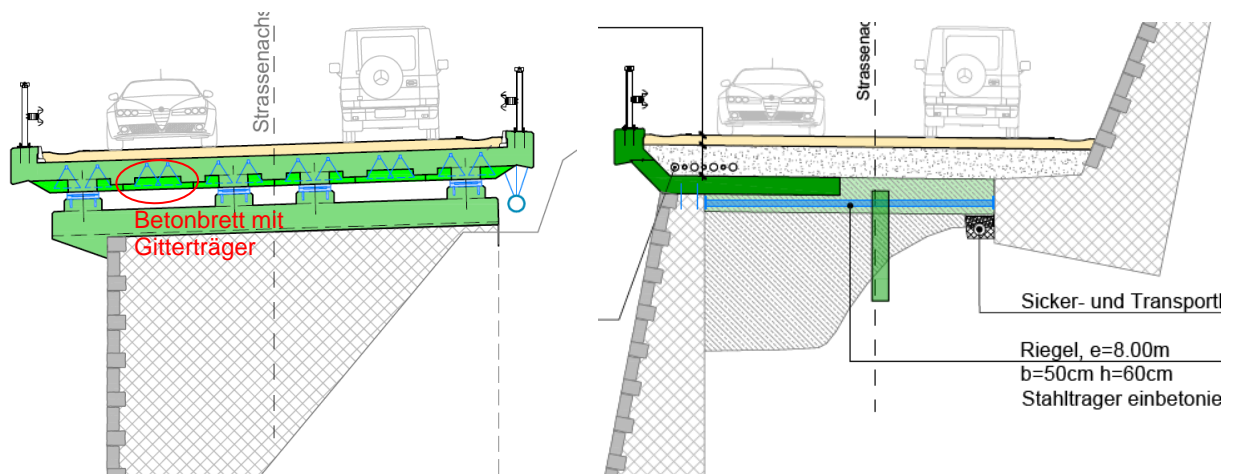


Abbildung 3 : Normalquerschnitt Brücken und Betonplatte, Projekt „Miralago“

Der Querschnitt im Endzustand basiert auf sechs 20 cm dicken Betonbrettern, die mit einem Überbeton von 35 cm die Gesamthöhe des Querschnitts von 55 cm ergeben. Diese vorgefertigten Elemente sind bis 14 m lang und weisen an den Rändern eine reduzierte Dicke von 10 cm auf. Im Bereich der Brückenlager haben sie Aussparungen, damit der Ortsbeton dort direkt auf die Lageroberflächen gelangt.

Im Bauzustand dienen dreieckige Gitterträger aus Bewehrungsseisen mit einem Obergurt aus Flacheisen FLA40/60 der Aussteifung. In einer ersten Phase wird die Talseite auf drei Elementen erstellt, in der zweiten Phase erfolgt die Bergseite analog.

Die Pfeilerkopfträger werden ebenso in zwei Etappen auf den vorgängig angepassten Bestand aufgesetzt. Talseitig ergibt sich eine Auskragung, damit das äusserste Betonbrett und das Lager abgestützt werden kann.

Die querspannenden Betonplatten Scalascia werden in Etappen abgebrochen. Die vorhandene Stützmauer wird mit einer leichten Schüttung hinterfüllt und mit Querriegeln im Abstand von jeweils 8 m mit dem Fuss der rückwärtigen Wandmauer verbunden. Darüber ist ein normaler Strassenkoffer mit einem Mauerkordon des Typs 6060 vorgesehen. Die Werkleitungen verlaufen talseitig in der neuen Koffierung. Der Längsriegel für die provisorische Abstützung der Bergseite im Bauzustand verbleibt im Strassenunterbau.

Der Übergang zwischen dem Bereich Stützmauer und den anschliessenden Brücken wurde nicht dargestellt.

Die Ausführung der Bauarbeiten erfolgt in drei Jahren. Pro Jahr werden in Längsrichtung zwei bis drei Etappen à zwei Phasen gebaut. Es steht ein grosser Wippkran im Einsatz, der auf einem fahrbaren Portal im Bereich des Seeuferwegs angeordnet und fünfmal umgesetzt wird. Mit dem Arbeitsbereich von bis zu 150 m kann damit aus einer Kranposition jeweils eine Etappe abgedeckt werden. Aus diesem Krankonzept ergibt sich die im Bauprogramm dargestellte Abfolge: Im ersten Jahr werden die Brücke IV, die Brücke I und die Betonplatte Scalascia sukzessive jeweils auf der Talseite und direkt anschliessend auf der Bergseite erneuert. Ende Jahr werden Abdichtung und Belag eingebracht. In den Folgejahren werden die Arbeiten nach demselben Vorgehen fertiggestellt.

## **Beurteilung**

### *Relevante Randbedingungen und wesentliche Aufgaben:*

- Die schwierigen Platzverhältnisse und die daraus resultierenden Einschränkungen für die Verkehrsführung werden erkannt und angemessen berücksichtigt.
- Die Sicherheitsanforderungen aus der benachbarten RhB-Linie und der Freileitung der Repower AG werden in Betracht gezogen, allerdings zum Teil nicht schlüssig beantwortet (Kranportal im Fahrleitungsbereich). Durch die Platzierung der Kranbahnen auf dem Seeuferweg wird dieses ‚Denkmal‘ (Inventar historischer Verkehrswege) stark in Mitleidenschaft gezogen.
- Die geotechnischen Randbedingungen werden ernst genommen. Deshalb wird auf Mehrbelastungen weitgehend verzichtet (Platte 55 cm, Hinterfüllung Stützmauer mit Leichtmaterial).
- Der Entscheid, die bestehende Fahrbahnplatte und die Pfeilerköpfe durch Neubauten zu ersetzen, ist nachvollziehbar. Der Variantenvergleich (Ersatz vs. Instandsetzung) fällt für die Jury nicht so klar aus, wie dies auf der Seite 7 des technischen Berichts dargestellt wird. Die Vorstellung der Realisierung einer Überbaukonstruktion nach heutigen Standards ohne Altbetoneinschlüsse scheint jedoch attraktiv. Neben einer gegenüber Instandsetzungslösungen grösseren Lebensdauer können höhere Tragreserven erreicht werden, da für den Ersatz die Neubaunormen zur Anwendung kommen.

- Die Pfeilerkopfbereiche werden ersetzt, die übrigen Teile der Pfeiler sowie deren Fundationen werden als weiterverwendbar betrachtet. Für die Fundamente im Sackungsbereich werden weitere Sondagen im Rahmen der Ausführung vorgeschlagen.
- Die Querschnittsabmessungen im Endzustand genügen den statischen Anforderungen. Der Neubau erlaubt eine Auslegung des Überbaus auf die aktuellen Lasten gemäss SIA-Norm 261, was gegenüber den Instandsetzungsprojekten als Vorteil gewertet wird.
- Der Status quo hinsichtlich Gestaltung der Abfolge von Brücken und Stützmauern wird nicht hinterfragt. Am Erscheinungsbild der Brückenabfolge wird nur wenig verändert. Die Anpassungen an den Pfeilerköpfen und die talseitigen Auskragungen der Pfeilerkopfträger wirken allerdings störend. Aus der Nähe betrachtet bedeuten die neuen Oberflächen sonst ein Gewinn: Die Neubauuntersichten weisen von der Bahn und vom Uferweg aus gesehen über die gesamte Länge eine konstante Qualität auf. Es liegen keine sichtbaren Flickstellen und Übergänge (alt/neu) vor.

#### *Lösungsansätze des Projekts:*

- Der Ersatzneubau unter Verwendung von vorgefertigten Betonplatten mit Gitterträgeraussteifung ist eine interessante Konzeption. Der vorliegende Bearbeitungsgrad lässt allerdings sehr viele Fragen offen.
- Das Dilatationskonzept ist unklar und fehlerhaft. Es wird einerseits gesagt, „die ganzen Bauwerke werden monolithisch zusammengehängt“, andererseits soll bei den Widerlagern nach Möglichkeit auf Fahrbahnübergänge verzichtet werden (Technischer Bericht S. 9). Der Übergang zwischen der Betonplatte Scalascia und den angrenzenden Brücken wird nicht gezeigt.
- Werkleitungen innerhalb des Betonquerschnitts sind unerwünscht.
- Das Setzungsverhalten im Bereich der neuen Auffüllung hinter den Stützmauern ist unterschiedlich. Die Bereiche der Quer- und Längsriegel verhalten sich steifer als die Auffüllung.

#### *Lösungsansätze für die Bauausführung:*

- Die Etappierung ergibt sich aus der Verwendung des Wippkrans. Sie wirkt sehr eingeschränkt, da jeweils direkt nach der Talseite die entsprechende Bergseite ersetzt werden muss.
- Der Baubeginn im März ist realistisch. Die Abdichtungs- und Belagsarbeiten Ende Oktober sind jedoch fragwürdig. Das aus dem gewählten Krankonzept resultierende Bauprogramm ist ehrgeizig und riskant: Alle Tätigkeiten sind auf dem kritischen Weg.
- Es ist nicht klar, inwieweit der Bereich des Seeuferwegs für die Fundation der Kranbahn sowie für die Montagen mit Pneuroman räumlich geeignet und tragfähig ist. Allenfalls wäre ein Fussgängersteg neben dem Krangleis (Streben) geeigneter und sicherer (kein Schutztunnel vorgesehen).

- Die minimale Durchfahrtsbreite von 3.40 m muss im Bauzustand eingehalten werden (Plan Scalascia IV: 3.35 m).
- In der Bauphase ‚Talseite abgebrochen‘ weisen die verbleibenden Halbbrücken keinen genügenden Tragwiderstand für die Aufnahme von Schwertransporten auf (Wettbewerbsprogramm S. 24). Dazu sind z.B. provisorische Abstützungen notwendig.
- Die Stabilität der verbleibenden Spur und die Hebelverhältnisse des aufgehängten Gerüsts und dessen Aufhängungen sind fragwürdig.
- Die Betonelemente für die Brückenteile mit starker Krümmung im Grundriss müssen Variationen in der Breite bis 17 cm abdecken. Alle Elemente müssen auf Mass angefertigt werden. Sie müssen zudem stark überhöht werden (l/100). Bei den im Bericht abgeschätzten Querschnitten liegen die Bewehrungsspannungen schon unter der Eigenlast des Betons sehr hoch.
- Die Absenkkeile müssen in den Auflagerbereichen so platziert werden, dass keine Durchstanzgefahr im dünnen Endbereich besteht (10 cm).
- In diesem Zusammenhang ist nicht klar, ob in Anbetracht der kurzen Felder und obiger Komplikationen eine Erstellung des ganzen Querschnitts auf einem Lehrgerüst nicht wirtschaftlicher und schneller wäre.
- Zwischen dem Technischem Bericht Punkt 4.1 (objektweise see- dann bergseitig) und dem Bauprogramm bestehen Widersprüche, indem entweder hier gemäss Programm nicht konsequent seeseitig zuerst gebaut werden soll oder dann gewisse Spurwechsel (jene "zurück auf die erste Spur") im Bauprogramm fehlen.
- Nach dem Spurwechsel im Oktober 2015 werden die Abdichtung und der Belag der Ponte Scalascia V auf dem Abschnitt B nur talseitig fertiggestellt. Diese Etappierung hat über den Winter auf der ganzen Länge dieses Brückenteils (82 m) eine unvorteilhafte Längsfuge im Belag und in der Abdichtung zur Folge.

### **Zusammenfassung und Empfehlung für die Zulassung Phase Angebot**

Der Ersatzneubau erscheint als interessante Stossrichtung. Die vorgeschlagenen Lösungen überzeugen jedoch zu wenig und viele entscheidende Fragestellungen bleiben unbeantwortet. Die Qualität der abgegebenen Unterlagen entspricht generell nicht jener der vorliegenden Instandsetzungsprojekte. Es liegen Widersprüche und Unklarheiten vor, die in dieser Phase nicht akzeptiert werden können.

**Aufgrund dieser Beurteilung wird das Projekt „Miralago“ nicht für die Phase Angebot empfohlen.**

## 4.4 „Ponti nuovi“

### Beschrieb

Vorgesehen ist, grosse Teile des Unterbaus zu belassen und, wo erforderlich, lokal instand zu setzen. Dazu müssen die Pfeilerköpfe abgebrochen und dem neuen Überbau sowie den provisorischen Auflagern und Halterungen angepasst werden. Die Lagerung des Überbaus erfolgt in jeder Achse auf vier neuen Einzellagern.

Die Überbauten aller Brücken Scalascia I bis V werden als nicht erhaltungswürdig eingestuft, rückgebaut und durch einen neuen Brückenüberbau ersetzt. Die Konstruktionsdicke wird um 11 bis 15 cm vergrössert, was aber wegen der Wahl einer Rippenplatte nicht zu grösserem Eigengewicht führt und damit die Unterbauten nicht höher belastet.

Aufgrund der Pläne kann angenommen werden, dass sich Linienführung und Höhenlage in etwa an das Strassenprojekt 2012 halten.

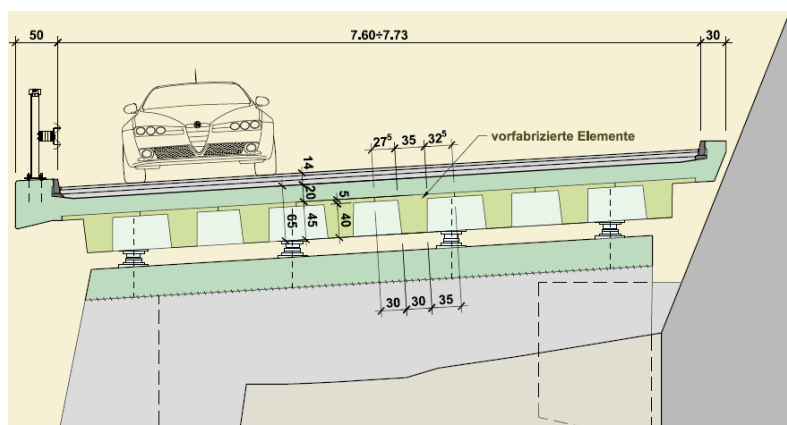


Abbildung 4 : Normalquerschnitt Brücken Projekt „PONTI NUOVI“

Beim Rückbau wird der bestehende Überbau, nach Sicherung gegen Verklemmen und Abstürzen, in etwa 80 cm breite Plattenstreifen gesägt. Diese Arbeiten erfolgen mittels Hilfskonstruktionen, Pneu krane, Pneu bagger und dem primär beim Neubau eingesetzten, auf der neu erstellten Brückenhälfte fahrenden Turmdrehkran.

Der Überbau wird auf 200 m Länge, bei gleichzeitig zwei Teilbaustellen, zuerst seeseitig, dann bergseitig in jeweils einer Bausaison fertiggestellt. Es ergibt sich eine Bauzeit von 2014 bis 2016 und 2017 für die Deckbeläge. Der Verkehr wird den Vorgaben entsprechend hinter einer Leiteinrichtung den Baustellenbereichen entlang geführt.

Der vorgespannte Brückenüberbau soll ohne Lehr- und Schutzgerüste hergestellt werden. Zuerst werden von Pfeiler zu Pfeiler nebeneinander vorgefabrizierte Betonelemente verlegt und als Schalung verwendet. Darauf wird der obere Teil jeweils

über zwei Felder geschalt, bewehrt und betoniert. Die Konsolköpfe werden nachträglich erstellt.

Die zustandsmässig unbefriedigende Betonplatte Scalascia wird belassen und nicht ersetzt. Gemäss Technischem Bericht erfolgt deren Instandsetzung bezüglich Art und Umfang nach dem Erhaltungskonzept 2012.

Über die Absichten bei den Widerlagern, den Fahrbahnübergängen, den Entwässerungen, den Werkleitungen und den Leitschranken lässt sich das Dossier nicht aus. Auch ist nicht ersichtlich, ob und in welchen Abständen der Überbau dilatieren werden soll und wo die Fixpunkte der Lagerung zu liegen kommen. Die Querschnitte, Normaufbauten und Details halten sich gemäss Technischem Bericht an die Richtlinien für Kunstbauten des TBA.

## **Beurteilung**

### *Relevante Randbedingungen und wesentliche Aufgaben*

- In der Auftragsanalyse im Technischen Bericht werden unter Bezug auf die Vorgaben im Wettbewerbsprogramm die wichtigsten Entscheide bezüglich bestehender Strasse, Hangneigung, Geologie, Klima und Ausführung aufgeführt.
- Die Konsequenzen daraus sind den Plänen zu entnehmen. Demnach werden die engen Platzverhältnisse, der Verkehr auf der Kantonsstrasse und die sich daraus ergebenden Einschränkungen berücksichtigt. Zum Schutz des RhB-Trassees und des Seeuferweges sind hingegen keine Vorkehrungen vorgesehen.
- Geologie und Hangstabilität werden respektiert, indem keine zusätzlichen Belastungen auf die Fundation anfallen und das Erschliessungskonzept keine wesentlichen temporären Eingriffe in den Hang erfordern.
- Die erwähnte Aufgabenanalyse bringt im Resultat einen Ersatzneubau für den Brückenüberbau, womit die verlangte Restnutzungsdauer von 50 bis 60 Jahren erfüllt wird.
- Der Entscheid für einen neuen Überbau erlaubt dessen Bemessung nach der SIA-Norm 261. So können die vorgegebenen Anforderungen an Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit erfüllt werden.
- Indem ein neuer Überbau erstellt wird und der Unterbau bleibt, verändert sich die Ansicht und die Eingliederung in das Landschaftsbild gegenüber heute nicht wesentlich. Auch wird der etwas dickere Überbau durch die Konsolköpfe kaschiert.



### *Lösungsansätze des Projekts*

- Mit dem vorgeschlagenen neuen Überbau wird einerseits den Unabwägbarkeiten einer Instandsetzung aus dem Wege gegangen und der Unterbau gegenüber heute nicht zusätzlich belastet. Andererseits ergibt sich damit eine äusserst komplexe Bauaufgabe, nicht zuletzt in konstruktiver Hinsicht und bezüglich der Bauabläufe. Der neue Überbau und dessen Lagerung hätten deshalb etwas umfassendere Überlegungen und konkretere Darstellung verdient, als sie in den Unterlagen vorliegen.
- Auch die Umbauten und Verstärkungen an den Pfeilerköpfen sind aufwändig. Diese haben nicht nur neue Lager aufzunehmen, sondern auch provisorische Auflager sowie Pressen und weitere Stabilisierungselemente. Die Darstellung ist diesbezüglich etwas rudimentär und die Platzierung der Lager unter den dünnen Betonelementen scheint problematisch.
- Der vorgeschlagene Überbau im Verbund aus "geraden" Betonelementen als Schalung mit darauf liegendem Ortsbeton wäre bei einfachen Verhältnissen an sich gut machbar. Die Elemente müssen auf Mass gefertigt und überhöht werden. In diesem Fall ist jedoch nicht dargelegt, wie die Träger den teils engen Brückenkurven mit Bogenhöhen von bis zu 17 cm pro Feld folgen und wie gleichzeitig die Minimalbreite der Verkehrsspur gewahrt wird.
- Aus dem Technischen Bericht geht hervor, dass der Überbau vorgespannt wird und letztendlich monolithisch sei. Ob dies für jede einzelne Brücke gemeint ist, oder ob mehrere Brücken zusammengekoppelt werden, ist nicht klar und es fehlen Angaben zum Dilatations- und Lagerkonzept über den ganzen Projektabschnitt.
- Weil die Aufrechterhaltung des Verkehrs einen Ersatz nicht zulassen würde, kommt die Bewerberin, entgegen ihrem anderslautenden Befund dazu, die Betonplatte Scalascia zu belassen und instand zu setzen. Entsprechend wird deren Tragfähigkeit nicht verbessert.
- Wie die an Brückenüberbauten grundsätzlich wichtigen Konsolköpfe im konkreten Fall hergestellt und wie diese, vor allem auch in den Kurven, an die Brückenplatte angeschlossen werden, ist nicht ersichtlich.
- Mangels Darstellung und Angaben können zudem weder Eignung, noch Machbarkeit von Lagerung, Fahrbahnübergängen, Widerlager, Entwässerung, Kabelblock, Leitschranken oder das Vorgehen bei der Betonplatte Scalascia beurteilt werden.

### *Lösungsansätze für die Bauausführung*

- Die anspruchsvollen sowie kritischen Abbruch- und Rückbauarbeiten sind unzureichend dargestellt. Die abzutrennenden Teile des Überbaus werden wohl gegen Absturz und Verklemmen gesichert, es fehlen jedoch Angaben zur Verbindung von Brückenelementen und Hilfsträgern, zur Stabilität des noch über den Pfeilern verbleibenden Brückenteils oder auch zum Anheben der hinteren Ende der Hilfsträger.

- In Anbetracht der engen Platzverhältnisse und weil Lasten von 8 bis 14 Tonnen zu heben sind, wären genauere Angaben zur Art, Grösse und Fähigkeiten der eingesetzten Krane, Spezialhebegeräte und Bagger zentral. Wegen den engen Radien, den erheblichen Höhendifferenzen, den Spurhaltern und Spurbreiten, besonders beim Turmdrehkran auf der Brücke und bezüglich des Spezialgeräts für das Montieren der Betonelemente, bestehen erhebliche Zweifel am Krankonzept.
- Das Fehlen eines Arbeits- bzw. Schutzgerüsts muss bemängelt werden. Ein Herunterfallen von kleineren Lasten, Werkzeugen, Geräten oder Teilen ist erfahrungsgemäss nicht auszuschliessen. Auch bei der Verwendung von Betonelementen sind Arbeiten an Untersichten und Pfeilern notwendig.
- Ein Baubeginn anfangs März mit Installations- und Rückbauarbeiten wird problemlos möglich sein. Hingegen sind die geplanten Abdichtungs- und Belagsarbeiten Ende Oktober in Anbetracht der Höhenlage der Baustelle als eher kritisch anzusehen.

### **Zusammenfassung und Empfehlung für die Zulassung Phase Angebot**

Der Vorschlag, den Brückenüberbau zu ersetzen, ist grundsätzlich nachvollziehbar und die Verwendung von vorfabrizierten Rippenplatten vielversprechend. Die vorliegende, "angedachte" Lösung ist aber in ihrer Ausgestaltung unzulänglich und vor allem bei deren konkreten Umsetzung ungenügend durchdacht. Schwer lösbare Probleme und Aufgaben werden ausgeblendet und wichtige Themen fehlen vollends.

**Aufgrund dieser Beurteilung wird das Projekt „Ponti nuovi“ nicht für die Phase Angebot empfohlen.**

## 4.5 „Sareggio“

### Beschrieb

Das Projekt trägt den Namen des darüber liegenden 2'779 m hohen Piz Sareggio. In alpinistisch (und unternehmerisch) ressourcenschonender Art wird hier deshalb nur angerührt, was zwingend nötig ist.

Die Linienführung wird gegenüber dem vorliegenden Strassenprojekt 2012 um rund 40 cm Richtung See verschoben, um in allen Bauphasen eine Spurbreite von 3.40 m zu gewährleisten. Sämtliche Abschnitte werden instand gesetzt.

Die in Querrichtung tragende Betonplatte wird mit den angrenzenden Brücken I und II fest verbunden und bildet damit für die neue Einheit zwischen km 399.597 und km 603.765 den Fixpunkt. In ähnlicher Weise werden die drei Abschnitte der Brücke V zu einem Bauwerk mit Fixpunkten auf den Pfeilern bei km 700.113, km 713.663 und km 727.263 (schwimmende Lagerung) verbunden. Die Endbrücken Scalascia I und IV werden semi-integral an den Widerlagern festgemacht. So entstehen vier Tragwerke mit angemessenen Längen von max. 218 m und Krümmungen im Grundriss, die bei den in Querrichtung festen Lagern keine nennenswerten Zwangskräfte in Brückenquerrichtung erzeugen.

Der Werkleitungsblock und die Sammelleitung werden bergseits unter dem Brückenquerschnitt geführt. Die konstruktiven Details entsprechen den Richtlinien des Tiefbauamtes.

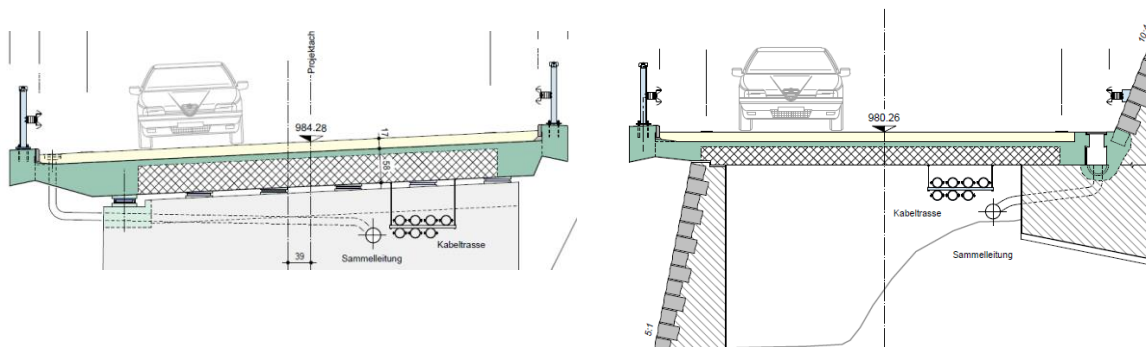


Abbildung 5 : Normalquerschnitt Brücken und Betonplatte, Projekt „Sareggio“

Wie im Erhaltungskonzept 2012 vorgesehen, werden die bestehenden Brückenränder abgebrochen und ersetzt. Diese Bereiche werden geometrisch und statisch den neuen Erfordernissen angepasst. Die verbleibenden Fahrbahnbereiche werden mit HDW rund 2 cm abgetragen und mit einem Überbeton verstärkt, so dass der Gesamtquerschnitt nach der Instandsetzung etwa 8 cm höher wird. Der Vorgang für den Erhalt der Anschlussbewehrung und den sauberen Anschluss (alt/neu) ist im Detail überzeugend dargestellt.

Die bestehenden Unterbauten werden lokal instand gesetzt und die Pfeilerköpfe im Randbereich auf der Talseite für den Einbau geführter Lager angepasst. Für die Durchführung der Sammelleitung und das Kabeltrasse werden Kernbohrungen durch die Pfeilerscheiben gemacht.

Die schadhafte Pfeilerköpfe und Widerlagerbänke im Bereich der bestehenden Fahrbahnübergänge werden erneuert und verbreitert. Die bestehenden Lager werden ersetzt, um eine längs verschiebbliche Linienlagerung für die höheren Lasten zu erreichen.

Die Erschliessung der Baustelle erfolgt über grosse Wippkrane, die auf der alten Strasse am Seeufer fundiert werden (Anzahl abhängig von der Bauzeit 2 resp. 3 Jahre). Die Instandsetzungsarbeiten erfolgen von konventionellen Gerüsten, die auf dem anstehenden Terrain abgestellt sind. Im Bereich der Überlappung mit dem RhB-Trasse wird ein Schutztunnel auf Gerüsttürmen erstellt. In den angrenzenden Gebieten mit grösserer Distanz zur Bahnlinie wird mit Schutzpalisaden gearbeitet.

Während der jeweils einstreifigen Verkehrsführung werden im Baustellenbereich von verschiedenen Angriffspunkten mit mehreren Bautrupps die Schritte HDW-Abtrag, Frässchnitte und Abbruch, sowie Schalung/Bewehrung und Betonierung feldweise ausgeführt. Im Gegensatz zu den übrigen Projekten beginnt „Sareggio“ mit den Instandsetzungsarbeiten im Süden.

## **Beurteilung**

### *Relevante Randbedingungen und wesentliche Aufgaben:*

- Die massgebenden Randbedingungen wurden erkannt.
- Aufgrund einer sehr detaillierten Aufgabenanalyse, nicht zuletzt auch aus wirtschaftlichen Überlegungen, wurde eine Gesamtinstandsetzung unter Berücksichtigung der heutigen Anforderungen gewählt.
- Die geotechnischen Belange werden berücksichtigt. Die Mehrbelastungen infolge Verbreiterung und Überbeton werden minimal gehalten.
- Die schwierigen Platzverhältnisse und die daraus resultierenden Einschränkungen für die Verkehrsführung werden erkannt und berücksichtigt.
- Der Gestaltung wird, soweit im Rahmen einer Instandsetzung möglich, die nötige Aufmerksamkeit geschenkt.

### *Lösungsansätze des Projekts:*

- Der generelle Lösungsansatz entspricht dem Erhaltungskonzept 2012 und dem Stand der Technik.
- Die Restnutzungsdauer von 50 bis 60 Jahren und die vorgegebenen Anforderungen an die Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit können erfüllt werden.

- Die Verschiebung der Linienführung gegenüber dem Strassenprojekt 2012 um rund 40 cm in Richtung See hat eine verstärkte exzentrische Belastung der Pfeiler und Fundamente zur Folge.
- Am Erscheinungsbild der Konstruktion wird wenig verändert. Die durchgehend einheitliche Konsolform ergibt eine optische Verbesserung.
- Mit der bewehrten Aufdoppelung der Fahrbahn kann die Tragsicherheit der Brücken gemäss SIA 269 realisiert werden. Gemäss Erhaltungskonzept 2012 sollte bei der Brücke III ein breiterer Teil der Fahrbahnplatte ersetzt werden.
- Die Verbindung zwischen den quer spannenden Betonplatten und den anschliessenden Brücken ist sauber dargestellt. Es stellt sich die Frage, ob bei den bestehenden Querfugen der Betonplatte Querträger für eine zusätzliche Verstärkung der nachher längs und quer tragenden Platten ausgebildet werden könnten.
- Schäden und ungenügende Bewehrungsüberdeckungen bei den Plattenuntersichten werden mit einer Spritzbetonreprofilierung instand gesetzt.
- Das Lagerungskonzept mit drei noch verbleibenden doppelschläuchigen Fahrbahnübergängen ist vertretbar. Die Zugänglichkeit des Fahrbahnübergangs zwischen Brücke II und V und die Auswechselbarkeit gewisser Lager befriedigt nicht ganz.
- Die Eingriffe an den Unterbauten werden auf das Notwendige beschränkt.
- Wie sich die Mehrbelastung infolge Verstärkung und Verbreiterung der Fahrbahnplatten bei den Pfeilern und Fundamenten auswirken, wird nicht aufgezeigt.
- Die Pfeilerköpfe werden nur im Bereich der neuen Fahrbahnübergänge massgeblich verändert.
- Die bergseitige Entwässerungsrinne wird aufwändig instandgesetzt, obwohl die Sammelleitung unmittelbar daneben parallel verläuft und die Einlaufschächte direkt daran angeschlossen werden könnten.

#### *Lösungsansätze für die Bauausführung:*

- Der Bauvorgang ist gut nachvollziehbar dargestellt. Er ist realistisch und beinhaltet bei dreijähriger Bauzeit, dank mehreren Angriffspunkten und der Erschliessung von der Seite, genügend Flexibilität, um unerwartete Erschwernisse aufzufangen.
- Der Vorgang für den Abbruch und Ersatz des Brückenrandes ist in Ordnung.
- Bei den Installationen sind die Absichten nicht ganz klar.
- Das RhB-Trasse wird im Bereich von Scalascia I durch einen Schutztunnel und in den angrenzenden Abschnitten Scalascia IV und der Betonplatte mit einer Wand bzw. einem Gerüst geschützt.
- Die Kranstandorte sind optimiert. Der Seeuferweg wird jedoch durch die Kranfundamente lokal beeinträchtigt.

- Die Schutztunnel und Gerüste sind in Ordnung. Durch das vollflächige Abstellen der Gerüste wird jedoch das Terrain in Mitleidenschaft gezogen.
- Das Bauprogramm wurde für die zwei und dreijährige Bauzeit ausgearbeitet. Die Option "4 Phasen in 2 Jahren" bedingt eine einspurige Verkehrsführung über mehr als 300 m. Es muss darauf geachtet werden, dass die Abdichtung und der Belag nicht allzu spät im Herbst eingebaut werden müssen.

### **Zusammenfassung und Empfehlung für die Zulassung Phase Angebot**

Die Projektbearbeitung ist kurz und konzis, alle relevanten Randbedingungen werden erfasst und angemessen berücksichtigt. Die Eingriffe am Bauwerk werden auf das absolute Minimum beschränkt.

Die Bearbeitungstiefe für die Phase Selektion ist vorbildlich.

**Aufgrund dieser Beurteilung wird das Projekt „Sareggio“ für die Phase Angebot empfohlen.**

### **Empfehlungen für die Angebotsphase**

- Die im vorliegenden Bericht im Rahmen der Beurteilung aufgeführten Bemerkungen sind zu beachten und die auf Stufe Bauprojekt üblichen Nachweise sind zu erbringen.
- Die Aufhebung der Entwässerungsrinne im Bereich der Betonplatte Scalascia ist zu prüfen.
- Bei der Instandsetzung der Plattenuntersichten ist auch die Ästhetik zu berücksichtigen.
- Eine Verstärkung der Betonplatte Scalascia mit Unterzügen bei den instand zu setzenden Querfugen sollte in Betracht gezogen werden.

## 4.6 „TANGRAM“

### Beschrieb

TANGRAM stellt die gestalterische und technische Gesamtkonzeption an den Anfang und eliminiert die aus heutiger Sicht nicht nachvollziehbaren Stützmauern, um einen durchgehenden Pfeilerraster zu erreichen.

Wesentliche Randbedingungen für die Projektierung wie die vorgegebene Nutzungsdauer, die geometrischen Vorgaben, die Ansprüche an die architektonische Gestaltung, der Kabelblock, die Einleitung der Strassenentwässerung in den See, die Termine und die statischen Vorgaben werden festgehalten. Auf die problematische Hangstabilität wird nicht speziell hingewiesen.

Die bestehende Bausubstanz wird detailliert hinterfragt. Es wird auf die fehlende Abdichtung der Fahrbahnoberfläche und die hohen Chloridkonzentrationen hingewiesen. Besonders erwähnt werden die Chloridkonzentrationen bei den Dilationsfugen der Betonplatte Scalascia und das schlechte Betongefüge bei Scalascia III. Weiter wird festgestellt, dass die Randabschlüsse der Fahrbahnplatten in schlechtem Zustand, die Fahrbahnübergänge undicht und die Funktionsfähigkeit der Neoprenlager beeinträchtigt sind. Es wird auf die lokalen Schäden bei den Untersichten der Fahrbahnplatten aber auch auf den guten Zustand der Pfeilerscheiben hingewiesen.

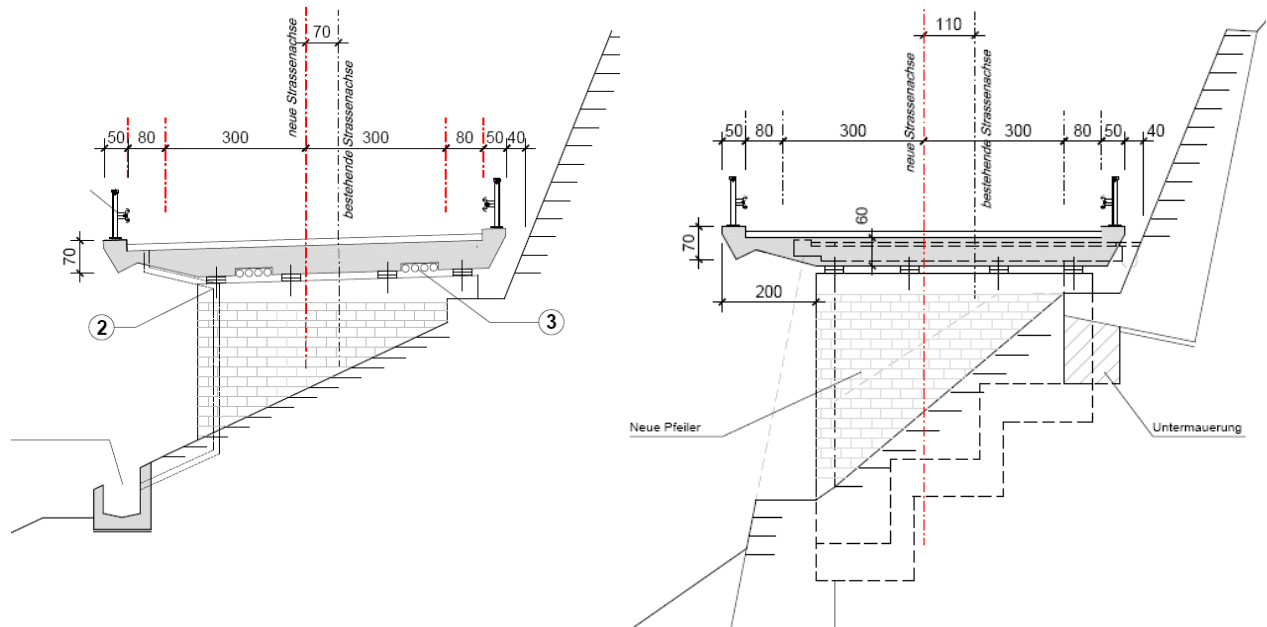


Abbildung 6 : Normalquerschnitt Brücken und Betonplatte, Projekt „TANGRAM“

TANGRAM stellt fest, dass die Tragsicherheit der Brücken mit aktualisierten Beiwerten gemäss Norm SIA 269 knapp erfüllt ist und dass bei der statischen Nachrechnung keine Querschnittsverluste infolge Bewehrungskorrosion berücksichtigt werden können.

Aufgrund der Beurteilung der Bausubstanz wird nachvollziehbar entschieden, die Fahrbahnplatten vollständig zu ersetzen. Die vorgemauerten Pfeiler können mit lokalen Instandsetzungen erhalten werden. Aus gestalterischen Gründen wird die quergespannte Betonplatte Scalascia in eine Ponte Scalascia umgebaut. Dies bedingt neue, an die angrenzenden Brücken angepasste Pfeilerscheiben und den Abbruch der massiven talseitigen Stützmauer.

Die Strassenachse wird im Vergleich zur heutigen Achse seeseitig bis zu 0.70 m - bei der Betonplatte Scalascia bis zu 1.10 m - verschoben. Wegen der neuen Lager, der stärkeren Fahrbahnplatte von 60 cm und der neuen Belagsstärke von total 14 cm wird die Projekthöhe um ca. 25 cm angehoben. Das Quergefälle soll in den Geraden mindestens 3% betragen. Der Brückenquerschnitt wird zur Begrenzung der Risse zentrisch leicht vorgespannt. Das Vorspannkonzept wird aber nicht weiter dargestellt.

Um die Anzahl der unterhaltsintensiven Fahrbahnübergänge zu reduzieren, werden die Brücken teilweise monolithisch miteinander verbunden. Im Endzustand bestehen die Ponti Scalascia aus den folgenden Abschnitten: Scalascia IV und I (ca. 140 m), umgebaute Betonplatte und Scalascia II (ca. 140 m), Scalascia V (ca. 220 m) und Scalascia III (ca. 63 m). Die vier Brücken werden längs über feste Lager auf den mittleren Pfeilerscheiben und einem festen Auflager beim Widerlager Miralago stabilisiert. In Querrichtung sind sämtliche Lager fest. Die alten Lager werden durch Topflager ersetzt. Die Höhe der Pfeilerköpfe liegt überall 15 bis 20 cm unterhalb der Fahrbahnplatte, was Platz für Inspektionen und Pressen für den späteren Ersatz von Lagern schafft.

Die Pfeilerköpfe müssen an die neuen Querneigungen der Fahrbahn und die neuen Lager angepasst werden. Insbesondere werden die drei Pfeiler, die für die Längsstabilisierung der Brücken vorgesehen sind, verstärkt. Die nicht zugänglichen Dehnungsfugen sind detailliert dargestellt.

Die Strassenentwässerung erfolgt über Einlaufschächte und vertikalen Ableitungen in den neuen talseitigen, offenen Wassersammelkanal. Der bestehende, bergseitige Wasserkanal bei Scalascia I und IV wird erneuert. Die Ableitung in den See wird nicht aufgezeigt. Die neu vorzusehenden Werkleitungen werden in zwei Nischen an der Unterseite der Fahrbahn geführt.

## **Beurteilung**

### *Relevante Randbedingungen und wesentliche Aufgaben*

- Die engen Platzverhältnisse und die daraus resultierenden Einschränkungen für die Verkehrsführung werden erkannt und gebührend berücksichtigt.
- Ein Sicherheitstunnel im Bereich der Brücken Scalascia I und IV für die nahe gelegene RhB ist nicht explizit vorgesehen. Die Sicherheitsmassnahmen für RhB und Seeuferweg entlang der gesamten Baustelle sind nicht aufgezeigt.



- Die neue Brückenplatte mit dem stärkeren Belagsaufbau führt zu Zusatzlasten von ca. 20%. Über die heute schon knappe Hangstabilität wird in diesem Zusammenhang nichts ausgesagt.
- Der Umbau der Betonplatte Scalascia ist sehr aufwändig. Die Erstellung der neuen Pfeilerscheiben mit vorgängigen Durchbrüchen durch die bestehende talseitige Stützmauer und Unterfangung der bergseitigen Wandmauer ist mit grossen Eingriffen im steilen Hang verbunden. Auch der spätere Abbruch der Stützmauer muss genauer studiert werden.
- Die Dimensionierung der neuen Fahrbahnplatte nach den Erhaltungsnormen SIA 269 ist nicht zulässig. Gemäss Vorgabe muss diese nach Norm SIA 261 bemessen werden.
- Die Auseinandersetzung mit der Gestalt der bestehenden Brücke und der Vorschlag zum Umbau in eine Pfeilerbrücke mit regelmässig gesetzten Pfeilern wird sehr begrüsst. Obwohl dieser Umbau gestalterisch für das Gesamterscheinungsbild nachvollziehbar ist, erwachsen daraus leider für das Brückenkonzept oder den Bauablauf keine weiteren, zusätzlichen oder schlüssigen Vorteile. Insofern vermag der Vorschlag für die aufwändige technische Umsetzung dem guten Entwurf für die Neugestaltung nicht zu folgen.

#### *Lösungsansätze des Projekts*

- Aufgrund der Aufgabenanalyse und der umfassenden Beurteilung der bestehenden Bausubstanz ist der Entscheid für einen totalen Ersatz der Fahrbahnplatte nachvollziehbar. Mit den vorgesehenen Massnahmen können die verlangte Restnutzungsdauer von 50 bis 60 Jahren und die vorgegebenen Anforderungen an die Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit gewährleistet werden.
- Die grosse seeseitige Verschiebung und Verbreiterung der Fahrbahn führt zu einer exzentrischen Beanspruchung der Pfeilerscheiben und deren Foundation. Der angestrebte Mindestabstand von 40 cm gegenüber den bestehenden Wandmauern ist nicht erforderlich.
- Die Reduktion der Anzahl Brückenabschnitte auf vier voneinander getrennte Brücken ist zweckmässig und positiv in Bezug auf die Robustheit und den Unterhalt.
- Das Vorspannkonzept wird insbesondere in Bezug auf die Kabellängen und Kupplungen nicht näher erläutert. Eine zentrische Führung der Spannkabel ist im vorliegenden Fall nicht zweckmässig.
- Ein geschlossenes Entwässerungssystem ist den vorgesehenen offenen Wasserkanälen vor allem auch in Bezug auf den Unterhalt vorzuziehen. Zudem ist die Führung des talseitigen Wasserkanals im Bereich der nahen RhB nicht gelöst.

### *Lösungsansätze für die Bauausführung*

- Die Bauarbeiten erfolgen von Nord nach Süd in drei Jahresetappen und dem Einbau des Deckbelages im vierten Jahr. Die Seeseite mit der Verbreiterung der Fahrbahn wird in jeder Etappe vorgängig erstellt.
- Der Einsatz eines Portalkranes mit nur einem Haken für die gesamte Baustelle ist in Bezug auf die Kapazität fragwürdig. Die tal- und bergseitigen Stützkonstruktionen für die Krangleise sind aufwändig. Die Abstützung im Bereich der nahe gelegenen RhB ist nicht aufgezeigt. Der Einfluss des Längsgefälles der Brücken auf den Betrieb des Portalkrans wurde kaum geprüft.
- Die vielen Abstützpunkte für die Kranbahn, für die Unterstützung der abzubrechenden Fahrbahn und des Lehrgerüsts mit Schalung in den steilen, knapp stabilen Hang sind ungünstig.
- Die provisorische Verankerung der exzentrisch aufliegenden seeseitigen Fahrbahnhälfte im Kernbeton der Pfeilerscheiben ist problematisch.
- Das Bauprogramm mit den kurzen Erneuerungsetappen von ca. 90 m ist mit der vorgesehenen Installation ambitiös.

### **Zusammenfassung und Empfehlung für die Zulassung Phase Angebot**

Das Projekt basiert auf einer umfassenden Beurteilung der bestehenden Bausubstanz und einer teilweisen Berücksichtigung der vorgegebenen Randbedingungen. Ein totaler Ersatz der Fahrbahnplatte und der Umbau der Betonplatte mit Abbruch der auffallenden Stützmauer wäre eine attraktive Option. Die massiven Eingriffe in den steilen, knapp stabilen Hang mit Zusatzlasten und provisorischen Abstützungen im Bauzustand sowie die fragwürdige Kraninstallation führen zu einem beträchtlichen Risiko. Schwer lösbare Probleme und Aufgaben werden ausgeblendet und wichtige Themen fehlen.

**Aufgrund dieser Beurteilung wird das Projekt „TANGRAM“ nicht für die Phase Angebot empfohlen.**

## **5. ENTSCHEID DER JURY UND UNTERSCHRIFTEN**

### **5.1 Entscheid der Jury**

Die Jury empfiehlt einstimmig die folgenden drei Projekte für die Weiterbearbeitung in der Phase Angebot:

- **„ALLAGO“**
- **„DA SEI A DUE“**
- **„Sareggio“**

## 5.2 Unterschriften

Chur, 22. Februar 2013

### Für das Preisgericht:

Vorsitz :

- Heinz Dicht

  
.....

Mitglieder :

- Andrea Deplazes

  
.....

- Heinrich Figi

  
.....

- Mathis Grenacher

  
.....

- Jürg Kägi

  
.....

- Pascal Klein

  
.....

- Roger Stäubli

  
.....

Ersatz :

- Hans Rudolf Ganz

  
.....

- Heidi Ungricht

  
.....

## 6. ÖFFNUNG DER VERFASSERCOUVERTS UND EIGNUNGSKRITERIEN

### 6.1 Projektverfasser und Hauptunternehmer der eingereichten Projekte

Die Öffnung der Verfassercouverts ergab die folgende Zuordnung der Verfasser zu den eingereichten Projekten:

#### **Projekt „ALLAGO“**

##### **Projektteam:**

ARGE „ALLAGO“  
c/o Costa AG, Hoch- und Tiefbau  
7504 Pontresina

##### **Federführende Firma:**

Costa AG, Hoch- und Tiefbau  
7504 Pontresina

##### **Projektverfasser:**

**Ingenieurbüro A** (technisch leitendes Projektierungsbüro)  
Conzett Bronzini Gartmann AG  
Bahnhofstrasse 3  
7000 Chur

**Ingenieurbüro B**  
Caprez Ingenieure AG  
Via Serlas 23  
7500 St. Moritz

##### **Hauptunternehmer:**

**Unternehmung A** (technisch leitende Bauunternehmung)  
J. Erni Bau AG  
Via Nova 68  
7017 Flims-Dorf

**Unternehmung B**  
Costa AG, Hoch- und Tiefbau  
Via da Bernina 4  
7504 Pontresina

**Unternehmung C**  
C. Capelli SA, Impresa costruzioni  
Prada  
7745 Li Curt

## **Projekt „DA SEI A DUE“**

### **Projektteam:**

Consortio DA SEI A DUE  
Seiler / Vecellio  
Chitvanni+Wille / Casutt Wyrsh Zwicky / Lurati Muttoni Partner  
c/o Seiler AG, Hoch- und Tiefbau  
7504 Pontresina

### **Federführende Firma:**

Seiler AG, Hoch- und Tiefbau  
7504 Pontresina

### **Projektverfasser:**

**Ingenieurbüro A** (technisch leitendes Projektierungsbüro)  
Chitvanni + Wille GmbH Bauingenieure  
Schönbühlstrasse 8  
7000 Chur

**Ingenieurbüro B**  
Casutt Wyrsh Zwicky AG  
Sägenstrasse 97  
7000 Chur

**Ingenieurbüro C**  
Lurati Muttoni Partner SA  
Via Moree 3  
6850 Mendrisio

### **Hauptunternehmer:**

**Unternehmung A** (technisch leitende Bauunternehmung)  
Seiler AG, Hoch- und Tiefbau  
Via da Bernina 25  
7504 Pontresina

**Unternehmung B**  
Vecellio Costruzioni  
Vial da la Stazion  
7742 Poschiavo

## **Projekt „Miralago“**

### **Projektteam:**

ARGE Miralago  
c/o Lazzarini AG  
7503 Samedan

### **Federführende Firma:**

Lazzarini AG  
7503 Samedan

### **Projektverfasser:**

#### **Ingenieurbüro A** (technisch leitendes Projektierungsbüro)

Wüst Rellstab Schmid AG  
Moserstrasse 27  
8200 Schaffhausen

#### **Ingenieurbüro B**

FHP Bauingenieure AG  
Sägenstrasse 4  
7002 Chur

### **Hauptunternehmer:**

#### **Unternehmung A** (technisch leitende Bauunternehmung)

Lazzarini AG  
Cho d'Punt 11  
7503 Samedan

#### **Unternehmung B**

Guido Pola SA  
Piazzo  
7743 Brusio

## **Projekt „Ponti nuovi“**

### **Projektteam:**

ARGE PONTI NUOVI  
c/o CSC Impresa Costruzioni SA  
6900 Lugano

### **Federführende Firma:**

CSC Impresa Costruzioni SA  
6900 Lugano

### **Projektverfasser:**

**Ingenieurbüro A** (technisch leitendes Projektierungsbüro)  
Bänziger Partner AG  
Ringstrasse 34  
7000 Chur

### **Hauptunternehmer:**

**Unternehmung A** (technisch leitende Bauunternehmung)  
Muttoni SA, Impresa costruzioni  
Via Murate 6  
6500 Bellinzona

### **Unternehmung B**

CSC Impresa Costruzioni SA  
Via Pioda 5  
6900 Lugano



## **Projekt „Sareggio“**

### **Projektteam:**

TU Bernina  
c/o Flückiger + Bosshard AG  
8045 Zürich

### **Federführende Firma:**

Implenia Bau AG  
7004 Chur

### **Projektverfasser:**

#### **Ingenieurbüro A** (technisch leitendes Projektierungsbüro)

Flückiger + Bosshard AG  
Räffelstrasse 32  
8045 Zürich

#### **Ingenieurbüro B**

Fanzun AG  
Salvatorenenstrasse 66  
7000 Chur

### **Hauptunternehmer:**

#### **Unternehmung A** (technisch leitende Bauunternehmung)

Implenia Bau AG  
Binzmühlstrasse 11  
8050 Zürich

#### **Unternehmung B**

Implenia Bau AG  
Felsenaustrasse 25  
7004 Chur

## **Projekt „TANGRAM“**

### **Projektteam:**

Team Instandsetzung Berninastrasse  
c/o LGV Impresa Costruzioni SA  
6501 Bellinzona

**Federführende Firma:**  
LGV Impresa Costruzioni SA  
6501 Bellinzona

### **Projektverfasser:**

**Ingenieurbüro A** (technisch leitendes Projektierungsbüro)  
Ruprecht Ingegneria SA  
Via al Campanile 6  
6962 Viganello

**Ingenieurbüro B**  
Messi & Associati SA  
Via Filanda 4a  
6500 Bellinzona

**Ingenieurbüro C**  
Tajana & Partner Ingegneria SA  
Viale Officina 8  
6500 Bellinzona

### **Hauptunternehmer:**

**Unternehmung A** (technisch leitende Bauunternehmung)  
Cossi Costruzioni S.p.A  
Piazza Giuseppe Garibaldi 9  
23100 Sondrio (Italia)

**Unternehmung B**  
LGV Impresa Costruzioni SA  
Viale Officina 6  
6501 Bellinzona

## **6.2 Prüfung der Eignungskriterien**

Nach dem Entscheid des Preisgerichtes über die für die Phase Angebot ausgewählten Projekte und der Öffnung der Verfassercouverts wurden vom Tiefbauamt Graubünden die Eignungskriterien überprüft.

Alle Projektteams erfüllen die Eignungskriterien gemäss Wettbewerbsprogramm Teil A, Kapitel 4 „Teilnahmebedingungen“.

## **JURYBERICHT PHASE ANGEBOT**

### **7. AUSGANGSLAGE**

In der Phase Selektion wurden von der Jury drei der sechs eingereichten Projekte zur Weiterbearbeitung für die Phase Angebot empfohlen. Mit dem Regierungsbeschluss vom 13. März 2013 wurden die Empfehlungen der Jury genehmigt und die drei Projektteams „ALLAGO“, „DA SEI A DUE“ und „Sareggio“ zur Bearbeitung der Phase Angebot eingeladen.

Die Ergebnisse der Phase Selektion sind auf den vorgängigen Seiten 1 bis 41 festgehalten. Zusammen mit der Mitteilung des Regierungsbeschlusses wurden sämtlichen Teilnehmern vom Jurybericht Phase Selektion das Kapitel 3 sowie die Beurteilung ihres Projektes aus dem Kapitel 4 zugestellt.

Im Hinblick auf die Weiterbearbeitung in der Phase Angebot wurde den drei Anbietern mit den Ergänzungen zum Wettbewerbsprogramm (Phase Angebot) vom 2. April 2013 ergänzende Bestimmungen / Präzisierungen mitgeteilt. Es haben sich keine grundlegenden Änderungen ergeben, es handelte sich ausschliesslich um Detailinformationen. Die wichtigsten Ergänzungen waren :

- Verschiedene Präzisierungen für die Kalkulation des Preisangebotes
- Werkleitungen: Anstelle von 7 Rohren genügen neu 4 Rohre PE 132/120 mm
- Für den Endzustand ist im Bereich Scalascia IV und I kein Schutzdach respektive -wand gegenüber der RhB erforderlich
- Bauprogramm: Der Deckbelag ist jeweils ein Jahr nach der Tragschicht einzubauen
- Detailinformationen zur Baustellenerschliessung

Die Teams hatten im Weiteren die Gelegenheit auf den 19. April 2013 und 31. Mai 2013 Fragen zu stellen. Total gingen 13 Fragen ein, die jeweils innerhalb von 14 Tagen mit Versand an alle Teams beantwortet wurden. Mit der Fragenbeantwortung wurden weitere Präzisierungen gemacht, die nicht grundlegender Art waren. Die wichtigste Gruppe der Fragen betraf das Ausmass der instanzzusetzenden Flächen (Oberseite und Untersicht Fahrbahnplatte, Mauerwerk). Da dies projektspezifisch ist sowie die Grundlagen als ausreichend eingestuft wurden, erachtete die Jury die verbleibende Unsicherheit im Rahmen des Gesamtangebotes als tragbar und machte dazu keine quantitativen Angaben.

Gemäss Wettbewerbsprogramm und den Ergänzungen zum Wettbewerbsprogramm vom April 2013 wurden in der Phase Angebot folgende Unterlagen verlangt:

- **Absichtserklärung für Bankgarantie** (gemäss Wettbewerbsprogramm Ziffer A 15 und Ergänzungen zum Wettbewerbsprogramm Ziffer 5)
- **Technischer Bericht und Übersichtsplan für den gesamten Abschnitt** (gemäss Wettbewerbsprogramm Ziffer A 14.2)
- **Bauprojekte für die Einzelobjekte** (gemäss Wettbewerbsprogramm Ziffer A 14.2)
- **QM-Konzept** (gemäss Wettbewerbsprogramm Ziffer A 14.2)
- **Angebot** (gemäss Wettbewerbsprogramm Ziffer A 14.2 und B 2.3)

Im Folgenden werden die Beurteilung gemäss den Beurteilungskriterien und die sich daraus ergebende Prämierung durch die Jury festgehalten. Der generelle Beschrieb der Projekte ist im Kapitel 4 enthalten.

## **8. GENERELLE BEURTEILUNG DER PROJEKTE**

### **8.1 Allgemeines und Vorgehen**

Die drei Angebote wurden termingerecht und vollständig am 31. Juli 2013 eingereicht. Die nicht öffentliche Offertöffnung durch das Tiefbauamt Graubünden erfolgte am 6. August 2013. Alle Angebote wurden gemäss den Vorgaben und vollständig abgegeben.

Die Projekte wurden von den Jurymitgliedern Mathis Grenacher, Jürg Kägi und Pascal Klein im Detail studiert und überprüft. Die Kostenzusammenstellung und der Kostenvergleich (siehe 8.2) erfolgten durch das Tiefbauamt und Ruedi Gall. Die übrigen Jurymitglieder erhielten die Unterlagen in digitaler Form und hatten Gelegenheit zur Einsichtnahme.

Die Jury tagte ein erstes Mal am 2. September 2013 im Grossratsgebäude in Chur. Die Jury konnte vollzählig amten. Für die administrativen Belange nahm Ruedi Gall teil. An der Jurysitzung wurden die Bauprojekte im Detail durch den jeweiligen Referenten und ergänzend durch den Korreferenten erläutert sowie im Folgenden unter allen Jurymitgliedern diskutiert. Die Projekte wurden hinsichtlich Vollständigkeit, Bearbeitungsgrad und möglicher Mängel erörtert, indem die technischen Berichte, die Pläne, die Projektbasis, die generelle Statik und der Prüfplan sowie bezüglich Bauausführung das Konzept für die Gerüste, die Installationen, die Bau- und Verkehrsphasen und das Bauprogramm beurteilt wurden. Besondere Beachtung wurde dem Umstand beigemessen, wie die Projektverfasser auf die Anregungen und die Kritik der Jury aus der Phase Selektion reagiert haben. Die Kostenübersicht ermöglichte einen Quervergleich der drei Projekte sowie Plausibilitätskontrollen einzelner Teilkosten.

Ziel dieser ersten Jurysitzung der Phase Angebot war, aufgrund der Beurteilungskriterien des Wettbewerbsprogramms (siehe Abschnitt 7, Grundlage und Beurteilungskriterien) einen Vorentscheid betreffend Zuschlag zu fällen. Den zwei Teams in der engeren Wahl wurden nach der ersten Jurysitzung schriftlich Fragen zur Bauausführung gestellt. Die Antworten mussten einerseits schriftlich eingereicht und andererseits an der zweiten Jurysitzung erläutert werden.

Bis zur zweiten Sitzung des Preisgerichtes wurde der Entwurf des Juryberichtes zur Phase Angebot vorbereitet. Die Angebote wurden auch noch einmal genau auf Vollständigkeit, Bauausführung, Preisbildung und Plausibilität der Einheitspreise hin durchleuchtet.

Das zweite Mal tagte das Preisgericht am 1. Oktober 2013, wiederum im Grossratsgebäude in Chur. Andrea Deplazes musste sich für diesen Tag entschuldigen und als Ersatz amtierte Hans Rudolf Ganz. Das Ziel dieser Sitzung bestand darin, die offenen Fragen bezüglich Bauausführung mit den eingeladenen Teams zu klären, die bisherigen Beurteilungen kritisch zu hinterfragen, den Jurybericht zu bereinigen und die Empfehlung für den Zuschlag zuhanden der Regierung zu formulieren.

## 8.2 Kostenzusammenstellung und Kostenvergleich

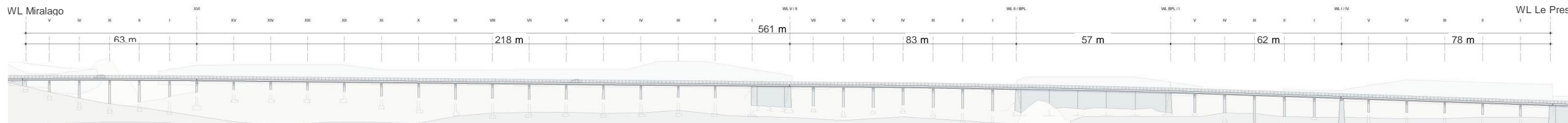
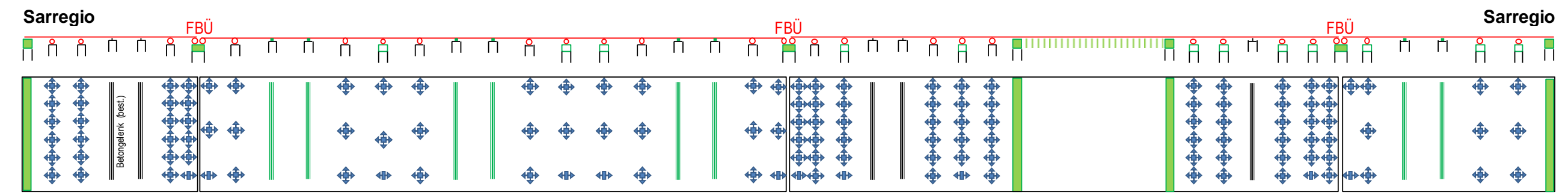
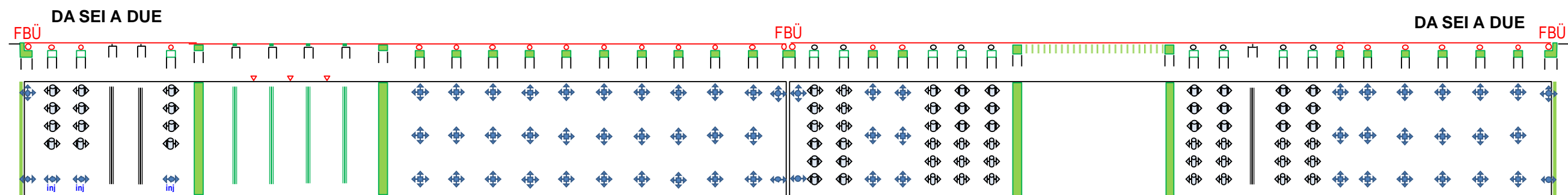
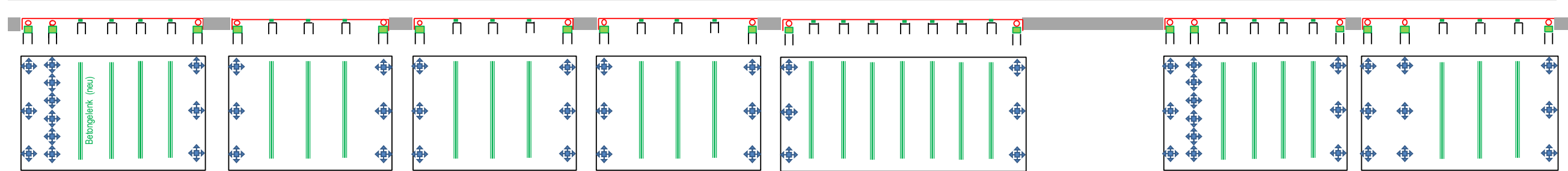
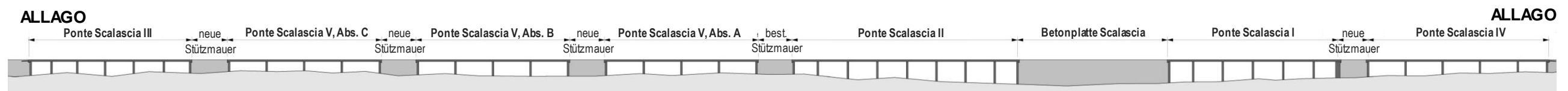
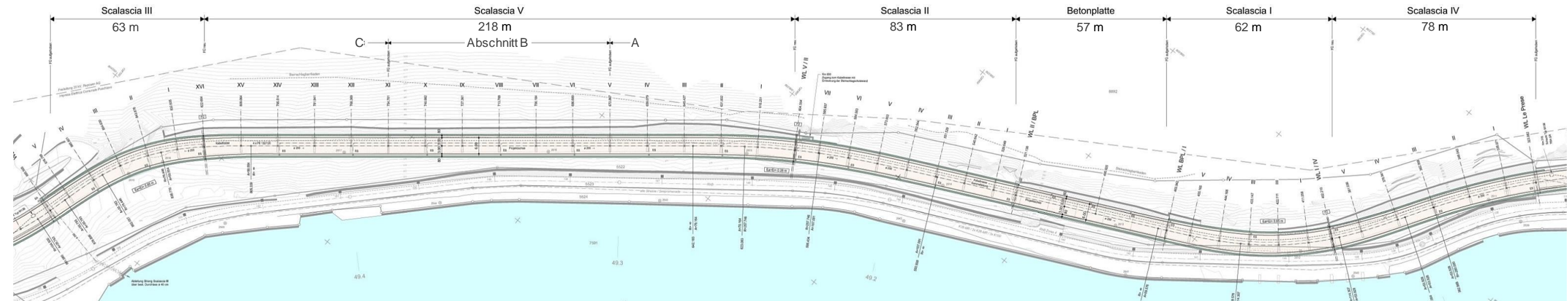
### Preisangebote (in SFr., inkl. MWSt)

| Aufteilung Angebot Unternehmung nach NPK-Kapitel         | ALLAGO              |             | DA SEI A DUE        |             | Sareggio             |             |
|----------------------------------------------------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|----------------------|-------------|
| 111 Regie                                                | 283'500.00          | 3 %         | 275'400.00          | 3 %         | 275'400.00           | 2 %         |
| 112 Prüfungen                                            | 213'555.42          | 2 %         | 102'914.39          | 1 %         | 75'978.00            | 1 %         |
| 113 Baustelleneinrichtung                                | 1'157'382.00        | 13 %        | 1'358'992.40        | 15 %        | 3'875'040.00         | 30 %        |
| 117 Abbruch und Demontage                                | 489'121.20          | 5 %         | 393'756.98          | 4 %         | 126'706.30           | 1 %         |
| 121 Sichern, unterfangen, verstärken                     |                     |             | 59'045.22           | 1 %         |                      |             |
| 131 Instandsetzung und Schutz von Betonbauten            | 678'473.28          | 8 %         | 1'177'802.10        | 13 %        | 4'230'668.93         | 33 %        |
| 132 Trennen und Schneiden                                | 237'078.90          | 3 %         | 139'018.46          | 2 %         | 68'228.46            | 1 %         |
| 133 Instandsetzung und Schutz von Mauerwerk              |                     |             | 67'737.60           | 1 %         |                      |             |
| 151 Bauarbeiten für Werkleitungen                        | 115'496.01          | 1 %         | 159'209.06          | 2 %         | 223'254.79           | 2 %         |
| 164 Verankerungen und Nagelwände                         | 127'859.04          | 1 %         | 29'087.64           | 0 %         |                      |             |
| 171 Pfähle                                               | 154'866.60          | 2 %         | 226'143.04          | 2 %         |                      |             |
| 172 Abdichtungen von Brücken                             | 260'322.01          | 3 %         | 273'248.53          | 3 %         | 285'653.25           | 2 %         |
| 211 Baugruben und Erdbau                                 | 74'709.00           | 1 %         | 34'752.24           | 0 %         |                      |             |
| 221 Foundationsschichten für Verkehrsanlagen             | 64'719.00           | 1 %         | 13'834.80           | 0 %         |                      |             |
| 222 Pflästerungen und Abschlüsse                         | 74'574.00           | 1 %         | 138'370.68          | 2 %         | 178'479.72           | 1 %         |
| 223 Belagsarbeiten                                       | 547'711.20          | 6 %         | 629'034.98          | 7 %         | 855'149.99           | 7 %         |
| 237 Kanalisationen und Entwässerungen                    | 247'446.90          | 3 %         | 173'756.29          | 2 %         | 161'825.26           | 1 %         |
| 241 Ortbetonbau                                          | 2'585'333.70        | 29 %        | 1'724'288.63        | 19 %        |                      |             |
| 244 Lager und Fahrbahnübergänge für Brücken              | 508'734.54          | 6 %         | 578'519.28          | 6 %         | 672'073.20           | 5 %         |
| 247 Lehr-, Schutz- + Montagegerüste (Sareg. NPK 114)     | 907'996.50          | 10 %        | 1'344'502.80        | 15 %        | 1'198'800.00         | 9 %         |
| 281 Rückhaltesysteme an Strassen                         | 246'121.20          | 3 %         | 235'852.34          | 3 %         | 357'966.00           | 3 %         |
| 286 Markierung auf Verkehrsflächen                       |                     |             | 8'897.04            | 0 %         |                      |             |
| 321 Montagebau in Stahl                                  |                     |             |                     |             | 141'129.00           | 1 %         |
| <b>Total Angebot Unternehmung</b>                        | <b>8'975'000.50</b> | <b>100%</b> | <b>9'144'164.52</b> | <b>102%</b> | <b>12'726'352.91</b> | <b>142%</b> |
| <b>Angebot Projektverfasser, inkl. techn. Bauleitung</b> | <b>789'504.25</b>   | <b>100%</b> | <b>809'284.23</b>   | <b>103%</b> | <b>1'119'568.61</b>  | <b>142%</b> |
| <b>Total Angebot</b>                                     | <b>9'764'504.75</b> | <b>100%</b> | <b>9'953'448.75</b> | <b>102%</b> | <b>13'845'921.52</b> | <b>142%</b> |

Bemerkung : Basis für Angabe Prozente bei NPK-Kapiteln ist das jeweilige Angebot












## 8.3 Einteilung und Lagerung der Brücken

Ein wesentlicher Unterschied der drei Projekte liegt in der Einteilung der Brücken und den Lagerungskonzepten, die im Folgenden schematisch gegenübergestellt werden.





Legende zu Lagerkonzepten :

-  neue, monolithische Verbindung Überbau-Unterbau
-  bestehendes Betongelenk
-  Betongelenk neu
-  best. Rollenlager, revidiert
-  neue Elastomere-Blocklager, allseitig beweglich
-  neue Elastomere-Blocklager, einseitig beweglich
-  neue Topflager, allseitig beweglich
-  neue Topflager, einseitig beweglich (inj: injizierbar für definierte Kraft)
-  Auflagerbank teilweise neu (tal- und / oder bergseits), Lager längs verschieblich
-  neue Auflagerbank auf ganze Breite, Lager längs verschieblich
-  neue Widerlagerbank auf ganze Breite, Lager längs verschieblich  
(FBÜ: mit Fahrbahnübergang)

## 9. SPEZIFISCHE BEURTEILUNG DER PROJEKTE

Die drei Projekte wurden im Rahmen der Phase Angebot unter Beachtung der vorgängig aufgezeigten, ergänzenden Bestimmungen / Präzisierungen weiter entwickelt und erreichten einen sehr guten Bearbeitungsgrad. Nachfolgend wird aufgezeigt, wie die Anbieter auf die im Jurybericht Phase Selektion erwähnte Kritik an den Einzelprojekten reagiert haben und es werden die Ergebnisse der Beurteilung der einzelnen Projekte beschrieben.

### 9.1 „ALLAGO“

*Anpassungen am Projekt im Vergleich zur Phase Selektion*

Im Technischen Bericht und den Plänen sind folgende Anpassungen dokumentiert:

- Das sechste Feld der Brücke Scalascia IV wird neu auch durch eine Stützmauer ersetzt. Der bestehende überbreite Pfeiler wird dabei integriert. Im Angebot wird die Lösung ohne diese zusätzliche Stützmauer als Variante offeriert.

- Das Lagerungskonzept wurde geklärt. Bis auf drei kurze Pfeiler werden alle Zwischenabstützungen mit neuen Betongelenken angeschlossen (die vorhandenen Rollenlager werden dabei einbetoniert, die Neoprenlager entfernt). Die Stabilisierung der Brücken in Längs- und Querrichtung erfolgt über diese Betongelenke.
- In Abweichung zur Selektionsphase werden die neuen Stützmauern bis 1.30 m unter OK Fahrbahn als unbewehrte Schwergewichtskonstruktionen ausgeführt. Im Bereich der bestehenden Wandkonstruktionen (Betonplatte Scalascia und ein Feld Scalascia V) werden dicke Betonplatten ohne obere Bewehrungslagen eingeführt. In beiden Fällen kann damit auf eine Abdichtung verzichtet und die Koffering direkt auf den Beton aufgebracht werden. Schleppplatten entfallen damit.
- Die instandzusetzenden Flächen an den verbleibenden Untersichten werden mittels Potentialfeldmessungen definiert. In den kritischen Bereichen wird der Beton abgetragen und mit Spritzbeton flächenbündig reprofiliert. Die reprofilierten Flächen werden mit einer Schaltafelstruktur analog den bestehenden Untersichten ausgebildet.
- Die Längen der bergseitigen Leitschranken wurden auf die notwendigen Bereiche reduziert.
- Für den Bauzustand mit halbseitiger Brücke unter Verkehr wird eine verbesserte Lösung mit Abspriessung auf dem neuen Füllbeton und einer temporären Rühlwand für die provisorische Stützung des neuen Strassenkoffers vorgeschlagen.

*Ergebnisse der Beurteilung*

Das Projekt „ALLAGO“ nutzt die Gelegenheit und führt ein durchgängiges neues Konzept ein, das auch optisch klar in Erscheinung tritt: Sieben unabhängige kurze Brücken werden von Bereichen kurzer Stützmauern unterbrochen. Die Brücken werden schwimmend gelagert und nur bei den Widerlagern (und bei drei speziell kurzen Stützen) auf beweglichen Lagern abgestellt. Auf allen übrigen 27 Axen werden wartungsarme Betongelenke eingeführt. Die neuen Brückenabschlüsse werden generell mit dauerelastischen Vergussfugen ausgerüstet, so dass Fahrbahnübergänge mit beweglichen Teilen entfallen.

Durch den Eingriff werden die Spannweitenverhältnisse wie folgt angepasst:

|               | bestehend   |   | neu       |                                        |
|---------------|-------------|---|-----------|----------------------------------------|
| Scalascia IV  | 6-Spänner   | → | 5-Spänner | bestehender breiter Pfeiler integriert |
| Scalascia I   | 6-Spänner   | → | 6-Spänner |                                        |
| Betonplatte   | quertragend | → | Abbruch   |                                        |
| Scalascia II  | 8-Spänner   | → | 8-Spänner |                                        |
| Scalascia V A | 5-Spänner   | → | 4-Spänner | bestehende Mauer nicht tragend         |
| Scalascia V B | 6-Spänner   | → | 4-Spänner |                                        |
| Scalascia V C | 5-Spänner   | → | 4-Spänner |                                        |
| Scalascia III | 6-Spänner   | → | 6-Spänner |                                        |

Durch die Verkürzung der bestehenden Brücken IV und V (A-C) werden bisherige Mittelfelder zu Randfeldern umfunktioniert. Die dadurch ungenügende vorhandene untere Bewehrungslage wird durch Auswechslungen in den Fahrbahnrandbereichen wettgemacht. In diesen Randfeldern wird beidseitig ein grösserer Bereich abgebrochen und ersetzt. Damit kann eine neue, ausreichende Bewehrung eingelegt werden.

Grundsätzlich wird bei diesem Vorschlag ein vergleichsweise grosser Teil der Brückenfläche ersetzt. Leider trifft dies – entgegen der Empfehlung der Jury in der Phase Selektion – nicht auf die Ponte Scalascia III zu.

Aufgrund der Anpassung der Strassengeometrie mit grösserer seeseitiger Auskrugung werden einige Stützen verbreitert, um die Lagerung der Fahrbahnplatte zu verbessern.

Alle Entwässerungsschächte werden in die Stützmauerbereiche gesetzt. Im Bereich der Ableitungen Richtung See werden Kontrollschächte unter der Brücke und im Uferweg angeordnet.

Die neuen Stützmauern werden aus unbewehrtem Massenbeton erstellt und über Mikropfähle im Boden verankert. Im Bereich der Betonplatte Scalascia wird eine 80 cm-Betonplatte zwischen der Stütz- (vorn) und der Wandmauer (hinten) eingeführt. Sie verteilt einerseits die Lasten und erhöht gleichzeitig durch Verzahnung die Stabilität der Stützmauer. In Längsrichtung werden Sollbruchstellen mit Fugenband vorgesehen, um die Schwindverkürzungen konzentriert aufnehmen zu können.

## 9.2 „DA SEI A DUE“

### *Anpassungen am Projekt im Vergleich zur Phase Selektion*

Im technischen Bericht zum Projekt „**DA SEI A DUE**“ werden die ergänzenden Bestimmungen zur Phase Angebot und die kritischen Hinweise und Empfehlungen zum Projekt im Jurybericht der Phase Selektion festgehalten. In der weiteren Projektierung wurde wie folgt darauf reagiert:

- Die Mehrbelastung durch die Instandsetzung der Fahrbahnplatte auf die Pfeiler wurde bei den statischen Überprüfungen berücksichtigt. Für die Pfeiler ergeben sich daraus keine notwendigen Verstärkungsmassnahmen. Hingegen werden die Foundationen im Lockermaterial des knapp stabilen Hanges mit vorgelagerten und vorbelasteten Mikropfählen verstärkt.
- Der auf 4 Rohre reduzierte Werkleitungsblock wird über den grössten Bereich an die Wandmauerstirne unterhalb der Brückenplatte befestigt. Im Bereich der Brücke Scalascia III wird der Werkleitungsblock unmittelbar vor den talseitigen Pfeilerfüssen im Terrain geführt. Mit der vorgesehenen Führung des Werkleitungsblocks werden Kreuzungen mit den Querleitungen der Strassenentwässerungen und Kernbohrungen durch die Pfeiler vermieden. Die vorgesehene Entwässerung des Kabelblocks an der tiefsten Stelle ist zweckdienlich.
- Die Schliessung der Fugen bei der Betonplatte Scalascia erfolgt mit Unterzügen, die sich auf die Tragsicherheit der Fahrbahnplatte positiv auswirken.

- Die kritischen Bereiche der Brückenuntersicht werden durch Abtrag des schadhafte Betons, Behandlung der korrodierten Bewehrung und Reprofilierung mit Spritzbeton instandgesetzt.
- Die Tragsicherheit der Fahrbahnplatte im Bauzustand wird detailliert nachgewiesen. Die Überfahrt von Fahrzeugen mit über 50 Tonnen Gewicht wird mindestens 5 Tage vorher angezeigt. Erforderliche Unterstützungsmassnahmen, insbesondere bei der Brücke Scalascia III, sind so möglich.
- Das Bauprogramm wird auf die vorgegebene Zeitdauer von drei Jahren angepasst.
- Die Deckbeläge werden jeweils im Folgejahr eingebaut.

### *Ergebnisse der Beurteilung*

Gegenüber der Phase Selektion sind keine konzeptionellen Änderungen vorgenommen worden. Die Brücken Scalascia I bis V und die Betonplatte Scalascia werden zu den beiden Brücken Scalascia Nord und Scalascia Süd monolithisch verbunden. Die Brücke Nord wird über die bestehenden Stütz- und Wandmauern bei der Betonplatte Scalascia stabilisiert. Die Brücke Süd wird in Längsrichtung über ungespannte Anker mit der massiven Schwergewichtswandmauer im Bereich der Brücke Scalascia V stabilisiert. Gegenüber der Phase Selektion wird diese Massnahme um ein Feld in Richtung Süden verschoben. Damit können die resultierenden Zwängungen, vor allem bei der Brücke Scalascia III, reduziert werden. Mit der Reduktion auf nur noch zwei selbstständige Brücken kann die Anzahl der Fahrbahnübergänge reduziert werden. Einzig bei den beiden Widerlagern Punt Muragl und Campocologno sowie bei der Widerlagerkonstruktion zwischen den beiden neuen Brücken müssen neue Fahrbahnübergänge eingebaut werden.

Die horizontale Linienführung der neuen Brücken wird unter Einhaltung von minimalen seitlichen Abständen von 4 cm zu den bergseitigen Wandmauern optimiert.

Die Brückenplatten werden auf konventionelle und fachgerechte Art um ca. 12 cm mit einer Randverdübelung kraftschlüssig aufgedoppelt. Generell ist ein 10 bis 20 mm tiefer HDW-Abtrag vorgesehen. Aufgrund der Auswertung der Potentialfeldmessungen ist lokal ein Tiefenabtrag erforderlich. Mit dem Ersatz der Brückenränder werden auch die dortigen aktiven Korrosionsprozesse beseitigt und die auskragenden Bereiche der Brückenplatten werden entscheidend verstärkt.

Das neue Brückenkonzept erfordert ein im Detail studiertes, angepasstes Lagerungskonzept. Die bestehenden Stahlrollenlager werden grösstenteils revidiert und weiter genutzt. Bei der teilweisen Erneuerung der Brückenplatte der Brücke Scalascia III werden die beiden talseitigen Rollenlager über den Pfeilern durch injizierbare Topflager ersetzt. Damit kann eine optimale Lastverteilung infolge der ergänzten, neuen Brückenplatte auf die verbleibenden Rollenlager erreicht werden. Die bestehenden Neoprenlager müssen durch neue Elastoblocklager ersetzt werden. Zwei Betongelenke bei der Brücke Scalascia II müssen gelöst und durch verschiebliche Elastoblocklager ersetzt werden. Bei den Widerlagern werden neue Topflager eingebaut.

Dank der vorgesehenen temporären Plattenunterstützung ist es möglich, wo erforderlich den Pfeilerkopf auf die gesamte Breite in einer Etappe zu erneuern. Damit

können die Lasten durch eine einmalige Absenkung der Brücke ausgeglichen auf die neuen Lagerkonstruktionen verteilt und die Bewehrung kann ohne Schraubverbindungen auf der ganzen Breite eingelegt werden. Dieser Ersatz des Pfeilerkopfs wird in den Bereichen des notwendigen Austausches der Lagerkonstruktionen vorgenommen. Bei den neuen Brückenauskragungen im Bereich der Stahlrollenlager wird der Pfeilerkopf nur unter dem talseitigen Lager durch einen Betonkranz verstärkt.

Bei den an das neue Dilatationsfugenkonzept angepassten Widerlagern Punt Muragl und Campocologno sowie beim Widerlager zwischen den beiden Brücken Nord und Süd werden die Zugänge für den Unterhalt der Fahrbahnübergänge optimal gewährleistet. Die drei umgebauten Widerlager liegen hinter den talseitigen Stützmauern und sind von aussen nicht einsehbar.

Die Stütz- und Wandmauern werden mit minimalem Aufwand zweckmässig instandgesetzt. Gewisse Fundamente müssen lokal instandgesetzt werden. Sie werden so reprofiliert, dass ein günstiges Gefälle zur Ableitung von anfallendem Wasser sichergestellt ist. Zudem müssen ein paar Fundamente wegen Hohlstellen mit selbstverdichtendem Beton unterfangen werden.

### 9.3 „Sareggio“

#### *Anpassungen am Projekt im Vergleich zur Phase Selektion*

Das Projekt wurde gegenüber der Selektionsphase nicht wesentlich geändert. Folgende Weiterentwicklungen wurden gemacht:

- Die von der Jury gewünschte Aufhebung der Entwässerungsrinne im Bereich der Betonplatte wurde vorgenommen.
- Zur Verbesserung des Erscheinungsbildes der Brückenuntersichten wurde eine hydrophobierende Lasur eingeführt, die für eine gleichmässige Farbgebung sorgen soll.
- Im Bereich der Betonplatte Scalascia werden die bestehenden Querfugen mit versteckten Unterzügen aufgehoben.
- Auf die in der Selektionsphase vorgeschlagene Verschiebung der horizontalen Linienführung um 40 cm Richtung See wurde mehrheitlich verzichtet. Damit werden unnötige Exzentrizitäten auf die Pfeilerfundamente vermieden.

#### *Ergebnisse der Beurteilung*

Wie bereits in der Phase Selektion vorgezeichnet, wird hier mit minimaler Eingriffstiefe instandgesetzt, was schadhaft ist. Die Einzelbrücken werden zu grösseren Einheiten mit einer maximalen Länge von 218 m zusammengesetzt.

Mit dem neuen Dilatationskonzept werden folgende Verbindungen eingeführt:

|                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|
| Brücke Scalascia IV monolithisch an Widerlager Nord angeschlossen    |
| Brücken Scalascia I und II mit Betonplatte Scalascia zusammengehängt |
| Brücken Scalascia V A bis V C zusammengehängt                        |
| Brücke Scalascia III monolithisch an Widerlager Süd angeschlossen    |

Die Stabilisierung der Überbauten erfolgt über die monolithischen Anschlüsse auf den Mittelpfeilern und monolithische Verbindungen zu den Widerlagern an den Brückenenden und den Bereich Platte. Zusätzlich werden einige Elastomerlager in Querrichtung fest ausgeführt.

Durch die Verbindung der Bauwerke kann die Anzahl der Fahrbahnübergänge analog dem Projekt "DA SEI A DUE" auf drei reduziert werden, wobei die maximalen Verschiebungen dank vorgelagerter Dilatationsanordnung (Randbrücken monolithisch an Widerlagern angeschlossen) leicht reduziert werden können. Die Fahrbahnübergänge sind jedoch von unten nicht zugänglich.

Der Kabelblock und die Sammelleitung werden bergseitig unter der Brücke geführt. Die Entwässerung der Brücken Scalascia V bis IV erfolgt über den bestehenden Durchlass Nord, die Entwässerung der Brücke III über den bestehenden Durchlass Süd.

Die Instandsetzung der Fahrbahnkonstruktion weist folgende spezielle Merkmale auf:

- Beim Abtrag der Randbereiche werden durch eine geschickte Kombination von HDW- und Schneidarbeiten die untere Querbewehrung im Feld sowie die gesamte Querbewehrung über den Stützen erhalten.
- Auf der Fahrbahnoberseite wird in den Regelspannweiten nur eine neue Bewehrungslage in Querrichtung eingeführt. Dadurch kann der Aufbeton um 2 cm reduziert und die Zusatzbelastung auf die bestehenden Foundationen etwas verringert werden. Die bisher oberste Bewehrungslage in Längsrichtung wird dabei allerdings nicht ergänzt.
- Die Untersicht wird flächendeckend mit einer hydrophobierenden Lasur behandelt. Diese soll infolge einer Pigmentierung eine einheitliche Farbe der Untersicht bewirken. Bewehrungen mit einer Betondeckung von 10 mm oder weniger werden mit einem Schutzanstrich versehen.

Die Wandmauer wird lokal instandgesetzt. Der Mauerfuss wird mit einem Gefälle versehen, um den Abfluss des Wassers sicherzustellen und analog der Fahrbahnuntersicht lasiert.

Das Projekt lässt grundsätzlich infolge zurückhaltender Eingriffe eine grosse Wirtschaftlichkeit vermuten.

## 10. VERGLEICHENDE BEURTEILUNG DER PROJEKTE

Die **Beurteilung der Angebote** und die Empfehlung für die Ausführung erfolgen gemäss Seite 16 des Wettbewerbsprogramms vom 26. Juli 2012 aufgrund folgender Kriterien (Reihenfolge entspricht der Gewichtung):

- Qualität (Konstruktive Ausbildung, Gestaltung, Gebrauchstauglichkeit, Dauerhaftigkeit, Bauphasen, Verkehrsführung bei der Ausführung, etc.)
- Kosten (insbesondere Erstellungs-, Unterhalts- und Betriebskosten)
- Verträglichkeit mit der Umwelt
- Bewertung in Bezug auf Chancen und Risiken

### 10.1 Qualität

#### „ALLAGO“

##### *Konstruktive Ausbildung*

Das Konzept mit sieben unabhängigen relativ kurzen Brücken verspricht ein redundantes Bauwerk. Die Konstruktion der neuen Stützmauern unter Einbezug der bestehenden Pfeiler mit einer neuen Vormauerung seeseits überzeugt; die Ausführung aus Schwergewichtsbeton ohne Bewehrung ergibt eine sehr einfache und langlebige Lösung. Die Entwässerungsschächte und -leitungen können hier einfach untergebracht werden. Die Lösung im Bereich der bestehenden Mauern folgt einem ähnlichen Konzept und ist ebenso dauerhaft. Mit der schwimmenden Lagerung auf Betongelenken in Kombination mit Dauerfugen auf den beweglich gelagerten Endauflagern wurde ein einfaches und schlüssiges Konzept gefunden.

Der etappierte Umbau der Auflagerbänke mit vielen Schraubenstössen ist komplex und belässt Unsicherheiten betreffend der Verteilung der Lagerkräfte.

Die Instandsetzung der Fahrbahnplatte entspricht dem Stand der Technik. Im Bereich der Stützmauern ist die Entwässerung der neu entstehenden Wannens über dem Schwergewichtsbeton noch nicht sichergestellt (Gefälle nach hinten vorhanden).

##### *Gestaltung*

Die durchgängig einheitliche Konzeption mit den regelmässig verteilten Stützmauern und der über den Zwischenabstützungen auskragenden Fahrbahnplatte ergibt ein ruhiges Erscheinungsbild.

##### *Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit*

Durch die Reduktion der wartungsanfälligen Lager und dem Weglassen von Fahrbahnübergängen wird eine maximale Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit bei geringen Unterhaltskosten erzielt.

### *Bauphasen*

Die Fragen zum vorgeschlagenen Konzept mit mobilen, kleineren Baggern und Pneukranen konnten auch in der schriftlichen Beantwortung und während der Präsentation vom 1. Oktober 2013 nicht ausreichend geklärt werden. Falls bei der Ponte Scalascia III seeseitig ein breiterer Randstreifen als bisher vorgeschlagen abgetragen werden muss, lässt sich das vorgeschlagene Konzept mit den vorhandenen Platzverhältnissen nicht mehr umsetzen. Das Bauprogramm ist bereits heute knapp und hat keine Reserven.

### *Verkehrsführung bei der Ausführung*

Die Randbedingungen betreffend Regelungen mit Lichtsignalanlagen, die Spurbreiten sowie die erforderlichen Stauräume werden eingehalten. Die Zufahrt für den Werkverkehr im Bereich der neuen Stützmauern (z.B. Ponte Scalascia IV) muss noch im Detail gelöst werden.

## **„DA SEI A DUE“**

### *Konstruktive Ausbildung*

Die konstruktive Ausbildung im Rahmen der Instandsetzung des Oberbaus und Unterbaus der Brücken ist konsequent durchgestaltet und entspricht dem heutigen Stand der Technik. Mit der kraftschlüssigen Aufdoppelung der Fahrbahnen und den neuen Unterzügen bei der Betonplatte Scalascia können der geschädigte Beton ersetzt und die Brückenplatten zweckmässig verstärkt werden. Die vorgesehenen Pfeilerkopfverstärkungen und das neue Lagerkonzept tragen den zusätzlichen, exzentrischen Beanspruchungen infolge Auskragung der verbreiterten Fahrbahnplatte Rechnung. Mit den vertikalen, vorbelasteten Mikropfählen und den Erdankern werden die zusätzlichen Lasten bei den im Lockergestein fundierten Pfeilern in der Tiefe sicher in den Hang eingeleitet.

### *Gestaltung*

Mit der einheitlichen Gestaltung des talseitigen Kordons über die ganze Brückenslänge wird eine gewisse Verbesserung des Gesamtbildes erreicht. Sonst bleibt das Erscheinungsbild wie bisher erhalten.

Die von der RhB und vom Seeweg sichtbare Untersicht der Brücke wird in klar abgegrenzten aber kleinen Flächen reprofiliert. Das dadurch entstehende unruhige Bild könnte mit etwas grosszügigeren und kontrolliert angeordneten Flächen verbessert werden.

### *Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit*

Die Reduktion auf zwei Brücken mit nur drei gut zugänglichen Fahrbahnübergängen überzeugt und wirkt sich positiv auf Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit aus.

Die normgemässe Beschränkung der Rissbreiten wird mit genügender Bewehrung in der Fahrbahnaufdoppelung erreicht. Die durch die möglichst fugenlose und mo-



nolithische Ausbildung der Brücken entstehenden Zwängungen können mit einer im Brückenbau normalen Rissbildung aufgenommen werden.

### *Bauphasen*

Der Bauablauf ist im Detail studiert. Das Bauprogramm ist ambitiös, wird aber mit der vorgeschlagenen Baustelleninstallation als realistisch beurteilt.

Die Installation von einem oder zwei Turmdrehkränen pro Baujahr ermöglicht den ambitiösen Baufortschritt. Mit der Fragenbeantwortung wurde die Montage und Demontage der Turmdrehkrane neben der Strasse im steilen Hang nachvollziehbar erläutert.

Mit der Fragenbeantwortung und den Erklärungen des Teams vom 1. Oktober 2013 konnten sämtliche unklaren Punkte zufriedenstellend und vollständig beantwortet werden.

### *Verkehrsführung bei der Ausführung*

Die vorgegebenen Randbedingungen betreffend Regelungen mit Lichtsignalanlagen, die Spurbreiten sowie die erforderlichen Stauräume werden eingehalten. In der verkehrsdichten Zeit des „Ferragosto“ werden die Bauarbeiten auf der Fahrbahn eingestellt und für drei Wochen eine zweisepurige Verkehrsführung ermöglicht. Diese Massnahme wird sehr begrüsst.

## **„Sareggio“**

### *Konstruktive Ausbildung*

Die konstruktive Ausbildung im Rahmen der Instandsetzung des Oberbaus und Unterbaus der Brücken ist konsequent durchgestaltet und entspricht weitgehend dem heutigen Stand der Technik.

Durch die reduzierte Aufdoppelung mit nur 8 cm Überbeton wird das zusätzliche Gewicht der Konstruktion leicht minimiert. Es wird jedoch in Kauf genommen, dass die obere bestehende Längsbewehrung nur mit erheblichem Aufwand verstärkt werden kann, wenn sich dies als erforderlich erweisen sollte.

Die Fahrbahnübergänge und Fugen sind von unten nicht zugänglich.

Die Stabilisierung des Überbaus erfolgt bei den Brücken IV und V über neu erstellte Linienlager aus hochfestem Vergussmörtel. Diese werden leicht in den bestehenden Pfeilerkopf eingelassen, gegen die bestehende Brückenuntersicht werden sie jedoch nicht fixiert. Es fragt sich, ob die auf Reibung basierende Verbindung in den neu erstellten Randbereichen für die Verankerung ausreicht.

Die Verdübelung von Alt- und Neubeton erfolgt in einem regelmässigen Raster von 50 x 50 cm. Eine Konzentration an den Etappenrändern wäre zu begrüssen.

Die bergseitige Wassernase scheint unterdimensioniert.

Die Entwässerung über die bestehende Leitung am Projektende im Norden ist ausdrücklich nicht erwünscht.

### *Gestaltung*

Mit der einheitlichen Gestaltung des talseitigen Kordons über die ganze Brückenlänge wird eine gewisse Verbesserung des Gesamtbildes erreicht. Sonst bleibt das Erscheinungsbild wie bisher erhalten.

Die von unten einsehbare Untersicht der Brücke soll mit einer hydrophobierenden Lasur leicht eingefärbt werden, mit dem Ziel, eine gleichmässige Farbgebung zu erreichen.

### *Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit*

Die Reduktion auf nur drei Fahrbahnübergänge ist vorteilhaft und wirkt sich positiv auf Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit aus. Durch die Platzierung über den bestehenden Stützen sind die Fugen allerdings von unten nicht zugänglich.

### *Bauphasen*

Die Baustelleninstallation ist grosszügig ausgelegt (z.B. Krangrösse, Schutztunnel etc.). Dies schlägt sich direkt in der Installationspauschale nieder.

Der Bauablauf wurde prinzipiell studiert. Der teure Befreiungsschlag mit den grossen Wippdrehkränen löst die meisten Platzprobleme auf der Fahrbahnplatte im Bauzustand. Die Montage und Demontage der grossen Krane ist schwierig und nicht dokumentiert. Im dritten Jahr ist eine grosse Zeitreserve für allfällige Rückstände vorhanden.

### *Verkehrsführung bei der Ausführung*

Die vorgegebenen Randbedingungen betreffend Regelungen mit Lichtsignalanlagen, die Spurbreiten sowie die erforderlichen Stauräume werden eingehalten.

## **Schlussfolgerung bezüglich Qualität**

Bezüglich konstruktiver Ausbildung sind die beiden Projekte „ALLAGO“ und „DA SEI A DUE“ etwa gleich einzustufen. „Sareggio“ weist einige konstruktive Mängel auf.

Einzig „ALLAGO“ stellt sich grundlegende Fragen zur Gestaltung und schlägt ein neues Gesamtbild vor. „DA SEI A DUE“ und „Sareggio“ bringen keine neue Ideen zur Frage der Gestaltung. „Sareggio“ sieht eine noch zu definierende aber eher fragwürdige Lasur auf der Brückenunterseite vor, „DA SEI A DUE“ sieht keine Massnahmen für die zu erwartenden Farbunterschiede zwischen bestehendem Beton und Reprofilierung vor.

Bezüglich Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit sind die beiden Projekte „ALLAGO“ und „DA SEI A DUE“ als gleichwertig, „Sareggio“ wegen der minimalen Aufdoppelung der Fahrbahnplatte mit nur einlagiger, neuer Bewehrung etwas ungünstiger einzustufen.

Bezüglich Bauphasen und Bauausführung werden „DA SEI A DUE“ und „Sareggio“ als gleichwertig eingestuft. Vorbehalte bleiben bei „ALLAGO“ wegen den geringeren Baustelleninstallationen, den offenen Fragen bezüglich der Bauabläufe und dem knappen Bauprogramm bestehen.

Ein grosser Vorteil des Projekts „DA SEI A DUE“ stellt das Sommerfenster während „Ferragosto“ dar. Deshalb wird „DA SEI A DUE“ bezüglich Verkehrsführung vor „Sareggio“ eingestuft. Bei „ALLAGO“ bleiben Fragen betreffend der Zufahrt für den Werkverkehr im Bereich der neuen Stützmauern (z.B. Ponte Scalascia IV) offen.

In der Gesamtbeurteilung der Qualität wird das Projekt „DA SEI A DUE“ knapp vor „ALLAGO“ eingestuft. Das Projekt „Sareggio“ wird auf Rang 3 gesetzt.

## **10.2 Kosten**

### **„ALLAGO“**

Die intuitive Erwartung, dass infolge der tiefsten Eingriffe bei diesem Projekt auch die höchsten Kosten resultieren, wird widerlegt. Die Kostenoptimierung basiert hauptsächlich auf der Reduktion der Baustelleninstallationen auf das absolute Minimum, was ein erhebliches Ausführungsrisiko mit sich bringt. Ebenfalls ist das Ausmass der zu ersetzenden Fahrbahnplatte in Ponte Scalascia III tief angesetzt.

### **„DA SEI A DUE“**

Eine enge Zusammenarbeit zwischen Ingenieur und Unternehmung ist spürbar, was sich auch bei den günstigen Erstellungskosten zeigt. Einzig in diesem Projekt wird mit Mikropfählen den zusätzlichen Belastungen der Foundationen im Lockergestein entgegnet, was einen Mehrwert für den Bauherrn darstellt. Dank dem Sommerfenster während „Ferragosto“ können direkte und indirekte Kostenersparnisse erzielt werden.

### **„Sareggio“**

Hier würde man aufgrund der geringsten Eingriffstiefe auch die geringsten Kosten erwarten. Tatsächlich weist dieses Projekt die deutlich höchsten Kosten auf. Dies ist primär durch die grosszügige Baustelleninstallation begründet.

### **Schlussfolgerung bezüglich Kosten**

Bezüglich der Erstellungskosten ist das Projekt „DA SEI A DUE“ mit den Mehrwerten für den Bauherrn in etwa gleich einzustufen wie das Projekt „ALLAGO“.

Wegen des Verzichts auf Fahrbahnübergänge und relativ weniger Lager ist beim Projekt „ALLAGO“ mit leicht geringeren Unterhaltskosten zu rechnen. Die Betriebskosten dürften sich bei den drei Projekten nicht wesentlich unterscheiden.

Demzufolge ergeben sich bei den Gesamtkosten Rang 1 für das Projekt „ALLAGO“, Rang 2 mit geringem Abstand für das Projekt „DA SEI A DUE“ und mit deutlichem Abstand Rang 3 für das Projekt „Sareggio“.

### **10.3 Verträglichkeit mit der Umwelt**

#### **„ALLAGO“**

Der Low-Tech-Approach des Projektes verspricht eine Langlebigkeit und eine grosse Redundanz: Durch die Trennung der Objekte können Schäden infolge möglicher Naturgefahren (Rutschungen, Steinschlag) klar eingegrenzt werden. Allerdings weist dieses Projekt die bei weitem grösste Menge an neuen Baumaterialien auf und lässt damit die meisten Transporte erwarten.

#### **„DA SEI A DUE“**

Die Eingriffe im Rahmen der Instandsetzung sind relativ gering. Es ist nicht mit übermässig vielen Transporten zu rechnen. Die Gestaltung der bestehenden Brücken und Stützmauern wird durch das Projekt nicht wesentlich verändert.

#### **„Sareggio“**

Die Umweltverträglichkeit des Projektes „Sareggio“ ist grundsätzlich in Ordnung. Der Aufbau und die Verschiebung der Grosskrane bedeutet jedoch einen grösseren Eingriff für die empfindliche Umwelt (z.B. Inventar historische Verkehrswege).

#### **Schlussfolgerung bezüglich Verträglichkeit mit der Umwelt**

Das Projekt „ALLAGO“ bemüht sich mit seinem wohlüberlegten Konzept der sich wiederholenden Stützmauern für eine bessere Neugestaltung der Brücken, die positiv beurteilt wird. Dafür wirken sich der signifikant umfangreichere Materialverbrauch und die damit verbundenen zahlreicheren Transporte negativ aus. Demzufolge ergibt sich Rang 1 für das Projekt „DA SEI A DUE“, Rang 2 mit geringem Abstand für das Projekt „ALLAGO“ und Rang 3 für das Projekt „Sareggio“.

### **10.4 Bewertung in Bezug auf Chancen und Risiken**

#### **„ALLAGO“**

Die Neuinterpretation der Gesamtgestaltung der Brücke wird als Chance genutzt. Das vorgeschlagene Konzept mit mobilen, kleineren Baggern und Pneukranen beinhaltet erhebliche Risiken für die Ausführung. Falls bei der Ponte Scalascia III seeseitig ein breiterer Randstreifen als bisher vorgeschlagen abgetragen werden muss, lässt sich das vorgeschlagene Konzept mit den vorhandenen Platzverhältnissen nicht mehr umsetzen. Das Bauprogramm ist bereits heute knapp und hat keine Reserven. Auch betreffend technischer Leitung des Projektes bleiben Fragen offen.

## **„DA SEI A DUE“**

Es liegen keine wesentlichen Risiken vor, welche die Bauausführung oder die termingerechte Erstellung der Brücken gefährden könnten. Der Bauablauf ist detailliert studiert. Das Bauprogramm ist nicht zuletzt dank der effizienten Turmdrehkrane realistisch und weist gewisse Zeitreserven auf.

Die Eingriffe im knapp stabilen Hang sind minimal. Die Zusatzlasten sind gering und werden wo nötig mit den vorbelasteten Mikropfählen in der Tiefe fundiert. Mit der Neugestaltung der kritischen Pfeilerköpfe werden die Lasten ausgeglichen auf die Pfeiler verteilt. Diese sind problemlos in der Lage, die Zusatzlasten abzuleiten.

Die erhöhten Deformationsanforderungen an die 50-jährigen Rollenlager und die Mauerwerkspfeiler (Lösen der Fugen infolge aufgezwungener Verformungen) werden als akzeptabel betrachtet.

## **„Sareggio“**

Dieses Projekt bedeutet die ‚sanfteste‘ Renovation. Es wird nur ersetzt, was unbedingt notwendig ist. So kann durch den Erhalt der bestehenden Längsbewehrung die Dicke des Überbetons auf 8 cm reduziert werden. Damit wird jedoch in Kauf genommen, dass die obere bestehende Längsbewehrung nur mit erheblichem Aufwand verstärkt werden kann, wenn sich dies als erforderlich erweist.

Gegenüber dem Projekt „DA SEI A DUE“ weist „Sareggio“ geringere Längen der Brückenabschnitte bei gleicher Anzahl Fahrbahnübergänge auf (dank monolithischer Verbindung der Randbrücken mit den Widerlagern). Dies ist ein leichter Vorteil.

Das Lagerungskonzept mit einer Mischung aus monolithischen Verbindungen in Form von Betongelenken in Kombination mit einigen quer festen Elastomerlagern bedeutet eine gewisse Inkonsistenz, da die festen Lager einen gewissen Schlupf aufweisen, während die Gelenke quer starr sind (wann trägt hier welches Lager).

Durch das Fehlen von Einlaufschächten auf der höheren Fahrbahnseite kann die dortige Entwässerungsschale ihre Wirkung (z.B. im Winter bei Schneemaden) nur beschränkt entfalten.

## **Schlussfolgerung bezüglich Chancen und Risiken**

Die Chance einer gestalterischen und konzeptionellen Neugestaltung wird nur vom Projekt „ALLAGO“ genutzt. Hingegen resultieren bei diesem Projekt grosse terminliche und teilweise auch technische Risiken bei der Bauausführung. Somit wird das Projekt „DA SEI A DUE“ auf Rang 1 eingestuft, „Sareggio“ auf Rang 2 und „ALLAGO“ wird auf Rang 3 gesetzt.

## 10.5 Gesamtbeurteilung

Unter Berücksichtigung der Beurteilungskriterien und Gewichtung gemäss Wettbewerbsprogramm ist das Projekt „DA SEI A DUE“ als bestes Projekt zu bewerten. Das Projekt „ALLAGO“ wird mit knappem Abstand auf Rang 2 gesetzt. Das Projekt „Sareggio“ wird eindeutig auf den dritten Rang eingestuft.

Somit resultiert folgende Rangierung:

- 1. Rang** „DA SEI A DUE“
- 2. Rang** „ALLAGO“
- 3. Rang** „Sareggio“

## 11. EMPFEHLUNG DER JURY UND PRÄMIERUNG

Aufgrund der vorangehenden Beurteilung der Projekte empfiehlt die Jury mit Mehrheitsbeschluss dem **Projekt „DA SEI A DUE“** den Zuschlag für die Ausführung zu erteilen.

Auf Grund des generell hohen Bearbeitungsstandes der Projekte in der Phase Angebot schlägt das Preisgericht vor, die eingereichten Projekte bei einer totalen Preissumme von Fr. 700'000.- wie folgt zu prämiieren:

- „DA SEI A DUE“ **CHF 250'000.-**
- „ALLAGO“ **CHF 240'000.-**
- „Sareggio“ **CHF 210'000.-**

## 12. WÜRDIGUNG UND DANK

Der Gesamtleistungswettbewerb für die Instandsetzung der Ponti Scalascia hat mit den 6 Projekten eine interessante Vielfalt von Lösungen aufgezeigt. Das Resultat zeigt auf, dass derartige Bauvorhaben komplex und anspruchsvoll sind und mit unterschiedlichen Konzepten angegangen werden können. Die erfreulich hohe Qualität der Eingaben in der Phase Angebot bot der Jury viel Gesprächsstoff und die Möglichkeit, eine echte Auswahl treffen zu können. Die Jury bedankt sich bei den Teilnehmern für ihren grossen Einsatz.

### 13. UNTERSCHRIFTEN

Vorsitz :

- Heinz Dicht



Mitglieder :

- Andrea Deplazes



- Heinrich Figi



- Mathis Grenacher



- Jürg Kägi



- Pascal Klein



- Roger Stäubli



Ersatz :

- Hans Rudolf Ganz

