



Gemeinde Roggwil

Strasse Bahnhofstrasse

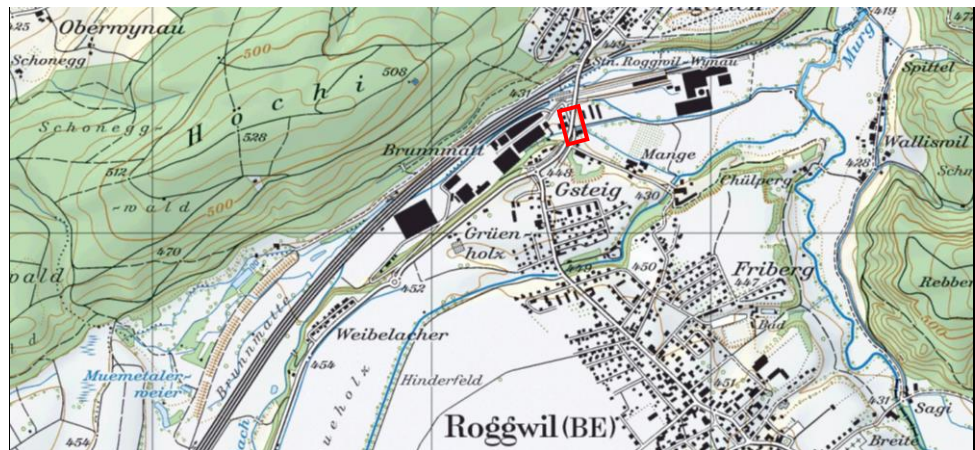
Objekt **Brücke über den Brunnbach**

Projekt Instandsetzung

Projektphase Massnahmenkonzept

Inhalt **Kurzbericht mit Kostenschätzung**

Übersicht



Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100004)

F Ü R S T | L A F F R A N C H I

Fürst Laffranchi Bauingenieure GmbH
Eyhalde 2 | Postfach 89 | 4912 Aarwangen | Telefon +41 (0)62 926 18 90
www.fuerstlaffranchi.ch | welcome@fuerstlaffranchi.ch

Dok.-Nr. **BBB-321-VP-TB**

Format	A4	
Projekt	Name	Datum
Erstellt	CB	30.11.2015
Geprüft	bp	30.11.2015
Freigabe		
Revidiert Index A	CB	27.01.2016

Einwohnergemeinde Roggwil

Bahnhofstrasse 8, Postfach 164, 4914 Roggwil
Telefon 062 918 40 30, Telefax 062 918 40 25

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	3
1.1	Bauwerksbeschreibung	3
1.2	Auftrag	3
2	Grundlagen	3
2.1	Projektspezifische Dokumente	3
2.2	Normen und Weisungen	4
3	Hauptinspektion	4
4	Generelle statische Überprüfung	4
5	Materialtechnologische Untersuchungen	5
6	Randbedingungen	6
6.1	Werkleitungen	6
6.2	Erschliessung Industrie	6
6.3	Inventar historischer Verkehrswege	6
7	Massnahmenkonzept	6
7.1	Beurteilung	6
7.2	Variante Instandsetzung	6
7.3	Variante Ersatz	7
8	Kostenschätzung	7
8.1	Variante Instandsetzung	7
8.2	Variante Ersatz	7
8.3	Abgrenzungen	7
9	Unterschriften	8
10	Anhang Grobkostenschätzungen	9

1 Allgemeines

1.1 Bauwerksbeschreibung

Die Brücke über den Brunnbach ist Bestandteil des historischen Verkehrswegs Bern-Urtenen-Murgenthal-Zürich und ist im Inventar historischer Verkehrswege der Schweiz (IVS) unter der Nummer BE 2.0.9 aufgeführt. Ursprünglich verlief die Kantonsstrasse zwischen Roggwil und Wynau durch die tiefer gelegene Brunnamatte und überquerte sowohl den Brunnbach wie auch die Eisenbahnlinie Bern-Zürich. Mit dem Bau des Viaduktes 1973, welcher über das Tal der Brunnamatte verläuft, wurde der Bahnübergang aufgehoben und die Kantonsstrasse wurde zur Bahnhofstrasse, einer Zufahrt zum Bahnhof und zum ehemaligen Gugelmann Areal. An der Brücke sind ein Wappenstein mit der Jahrzahl 1703 und eine weitere Inschrift von 1938 an der Betonbordüre angebracht, welche einen ersten Rückschluss auf die Baugeschichte zulässt.

Die Brunnbachbrücke ist als Bogenbrücke mit einer ungefähren Bogenspannweite von 9 m und einer Pfeilhöhe von 3.5 m über der Bachsohle ausgebildet. Das Natursteingewölbe mit einer Breite von rund 8 m wurde oberwasserseitig mit einem 2 m breiten Betonbogen verbreitert. Auf der Unterwasserseite wurde am Gewölbeende eine betonierte Gehweg-/Werkleitungsplatte erstellt, an welcher Werkleitungen aufgehängt sind. Die Brücke weist beidseitig Betonbrüstungen als Absturzsicherung auf. Es besteht die Möglichkeit, dass die Betonverbreiterungen im Jahre 1938 vorgenommen wurden.

Von den Arbeiten an der Brunnbachbrücke sind bei der Gemeinde Roggwil, dem Tiefbauamt des Kantons Bern in Burgdorf und im Staatsarchiv des Kantons Bern keine Dokumente vorhanden.

1.2 Auftrag

Durch die Ausführung von Werkleitungsarbeiten 2015 an der Bahnhofstrasse wurden Arbeiten an der Brunnbachbrücke fällig. Als Grundlage für die Planung und die Projektierung dieser Arbeiten wurde der Zustand der Brücke anlässlich einer Hauptinspektion erfasst. Auf Grund der Erkenntnisse aus der Hauptinspektion erwägt die Einwohnergemeinde Roggwil die Brücke über den Brunnbach mit angemessenem Aufwand instand zu stellen oder in Teilen zu ersetzen.

Der vorliegende Kurzbericht auf Stufe Massnahmenkonzept beinhaltet die Erkenntnisse aus der generellen statischen Überprüfung des Brückenbogens, eine Resultatübersicht der materialtechnologischen Untersuchung am Natursteinbogen und Betonbogen sowie je eine Variante für die Instandsetzung respektive den Brückenersatz mit dazugehörigen Grobkostenschätzungen.

2 Grundlagen

2.1 Projektspezifische Dokumente

- [A1] Fürst Laffranchi Bauingenieure GmbH, „Zustandsbericht“, Hauptinspektion, Brücke über den Brunnbach Roggwil, Aarwangen, 15.06.2015.
- [A2] Fürst Laffranchi Bauingenieure GmbH, „Beurteilung der Restnutzungsdauer im Ist-Zustand“, Schreiben, Brücke über den Brunnbach Roggwil, Aarwangen, 14.08.2015.
- [A3] Fürst Laffranchi Bauingenieure GmbH, „Statische Berechnung“, Bericht-Nr. BBB-321-VP-SB, Massnahmenkonzept, Brücke über den Brunnbach Roggwil, Aarwangen, Index A, 25.11.2015.
- [A4] Fürst Laffranchi Bauingenieure GmbH, „Variantenstudium“, Plan-Nr. BBB-321-VP-001, Massnahmenkonzept, Brücke über den Brunnbach Roggwil, Aarwangen, 25.11.2015.
- [A5] Materialtechnik am Bau AG, „Akttenotiz, Zustandserfassung Natursteingewölbe“, Bericht Nr. 15127A, Brücke über den Brunnbach Roggwil, Schinznach Dorf, 23.11.2015.

2.2 Normen und Weisungen

- [B1] Norm SIA 260, „Grundlagen der Projektierung von Tragwerken“, Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein, Zürich, 2013.
- [B2] Norm SIA 261, „Einwirkungen auf Tragwerke“, Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein, Zürich, 2014.
- [B3] Norm SIA 262, „Betonbau“, Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein, Zürich, 2013.
- [B4] Norm SIA 266/2, „Natursteinmauerwerk“, Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein, Zürich, 2012.
- [B5] Norm SIA 269, „Grundlagen der Erhaltung von Tragwerken“, Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein, Zürich, 2011.
- [B6] Norm SIA 269/1, „Erhaltung von Tragwerken – Einwirkungen“, Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein, Zürich, 2011.
- [B7] Norm SIA 269/2, „Erhaltung von Tragwerken – Betonbau“, Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein, Zürich, 2011.
- [B8] Norm SIA 269/6-1, „Erhaltung von Tragwerken – Mauerwerksbau, Teil 1: Natursteinmauerwerk“, Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein, Zürich, 2011.

3 Hauptinspektion

Die Hauptinspektion wurde am 04. Mai 2015 durchgeführt. Bei einer Hauptinspektion wird das Ziel verfolgt, die Schäden am Bauwerk zu erfassen und nach Möglichkeit einer Schadenursache zuzuordnen. Entsprechend den Feststellungen, welche im Bericht zur Hauptinspektion [A1] festgehalten sind, liegen umfassende Feuchteschäden vor, die auf eine fehlende oder defekte Abdichtung zurückzuführen sind. Die Bauteile in Beton weisen zudem fortgeschrittene Korrosionsschäden auf und insbesondere die Brüstungen zeigen teilweise Verformungen, welche aus konstruktiven Mängeln sowie einer Überbeanspruchung resultieren. Aufgrund der festgestellten Schadensbilder wird im Bericht [A1] empfohlen die Brücke entweder zu ersetzen oder einer Instandsetzung zu unterziehen.

4 Generelle statische Überprüfung

Für die Beurteilung der normativen Tragsicherheit des Natursteinbogens wird eine generelle statische Überprüfung durchgeführt, vgl. statische Berechnung [A3].

Da für das Brückenobjekt weder über den Bau der Natursteinbogenbrücke, noch über die Erweiterung der Stahlbetonbauteile Pläne oder Berechnungen vorhanden sind, werden die Abmessungen des Bestands aus den Bestandsaufnahmen verifiziert. Die Materialeigenschaften werden anhand der visuellen Schadenserfassung der Hauptinspektion [A1] und den materialtechnologischen Untersuchungen [A5] bestimmt.

Für Bogentragwerke sind die Bogenform und die jeweiligen Stärken entscheidend für ihre Tragfähigkeit. Wie das Bild 1 zeigt, können die aufgenommenen Vermessungspunkte an der Bogenunterseite mit einer Korbbogenform gut approximiert werden. Gemäss den entnommenen Bohrkernen weist der Natursteinbogen eine nahezu konstante Bogenstärke von 50 bis 55 cm auf, vgl. Kapitel 5. Diese Bogenform in Kombination mit der konstanten Bogenstärke ist nicht affin zu den ständigen Beanspruchungen und schränkt die Tragfähigkeit ein.

Die statische Überprüfung zeigt, dass der Natursteinbogen eine ungenügende Tragsicherheit aufweist. Der minimale Erfüllungsgrad ergibt sich mit $n = 0.4$ bei einer asymmetrischen Belastung durch Strassenverkehr (aktualisiertes Lastmodell nach SIA 269/1 [B6]). Der Erfüllungsgrad n ist gemäss SIA 269 [B5] definiert als numerische Aussage, in welchem Mass ein bestehendes Tragwerk rechnerisch die vorgege-

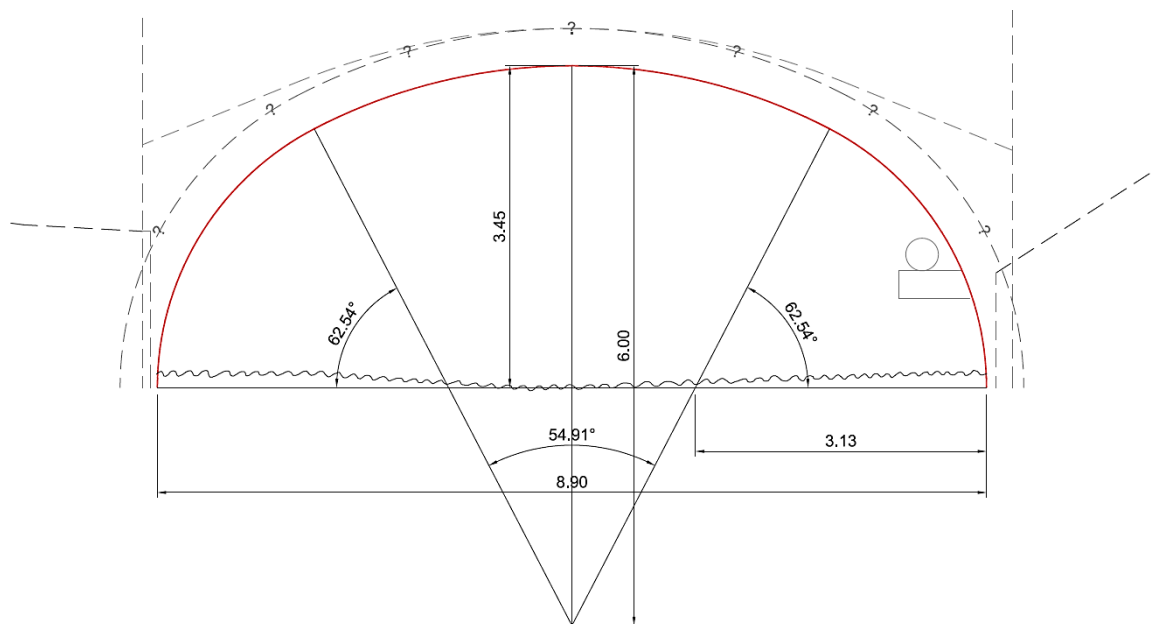


Bild 1 Bogenform approximiert als Korbbogen für konstante Bogenstärke

benen Anforderungen an die Tragsicherheit erfüllt. Der niedrige Wert deutet darauf hin, dass die Hinterfüllung eine massgebliche stabilisierende Wirkung aufweist. Infolge der beidseitigen Verbreiterungen und Sanierungen sind keine Schäden daraus visuell nachweisbar.

5 Materialtechnologische Untersuchungen

Zur Beurteilung der mechanischen Eigenschaften und der Bogenstärken wurden am 09.11.2015 sowohl im Natursteinbogen wie auch im Betonbogen Bohrkerne entnommen, vermessen und im Labor geprüft. Die Resultate sind im Bericht [A5] der Firma Materialtechnik am Bau AG aufgeführt.

Anhand der beiden Bohrkerne in Scheitelnähe und über dem Kämpfer kann eine konstante Bogenstärke im Natursteinbogen von 50 bis 55 cm vorausgesetzt werden.

Die im Laufe der Zeit ausgewaschenen Mörtelfugen wurden mit einem zementösen Injektionsmörtel verfüllt, was vermutlich im Zuge der Brückenerweiterung 1938 erfolgte. Für das Quadermauerwerk aus Kalksteinen mit Fugenbreiten zwischen 1 bis 2 cm kann eine Mauerwerksfestigkeit von rund $f_{xk} = 20$ MPa angesetzt werden (vorsichtiger Wert aufgrund kleiner Anzahl Proben).



Bild 2 Bohrkern im Scheitelbereich des Natursteinbogens

6 Randbedingungen

6.1 Werkleitungen

Die grosse Anzahl Werkleitungen und die teilweise hohe Bedeutung der Leitungsstränge erschweren die Instandsetzungs- oder Ersatzbauarbeiten. Die Nutzung und der Betrieb der Werkleitungen sind teilweise nicht bekannt und die vorhandenen Plangrundlagen unvollständig. Diesbezüglich sind weitere Abklärungen bei den Werkleitungsbetreibern erforderlich. Gleichzeitig sind die Randbedingungen für die Arbeiten zu klären.

Die an die Gehweg-/Werkleitungsplatte angehängte Eternit-Leitung besteht aufgrund des Bauteilalters der Brückenverbreiterungen höchstwahrscheinlich aus asbesthaltigem Faserzement.

6.2 Erschliessung Industrie

Die Erschliessung des Industriegebiets mit dem ansässigen Logistikunternehmen ist während der gesamten Bauzeit aufrecht zu erhalten. Eine Verkehrsumleitung über die Brunnamatte auf der 3.5 m breiten privaten Erschliessungsstrasse entlang dem Brunnbach und der SBB-Linie muss aufgrund der geometrischen Engpässe bei den Industriegebäuden und den unterirdischen Kanalisierungsbauten ausgeschlossen werden.

Die Instandsetzungs- oder Ersatzbauarbeiten sollen in Bauphasen so erfolgen, dass eine Fahrspur für die Verkehrsführung offen bleibt. Der Verkehr kann mit einer Lichtsignalanlage geregelt werden.

6.3 Inventar historischer Verkehrswege

Im Inventar historischer Verkehrswege der Schweiz (IVS) wird die Strasse als „mit keiner sichtbaren historischen Substanz“ klassifiziert. Aufgrund der bisherigen umfangreichen Umbauten ist bis auf das Natursteingewölbe und den Wappenstein nur wenig historische Substanz erhalten geblieben. Im IVS wird die Brücke auch als Betonbrücke bezeichnet. Betreffend die finanzielle Beteiligung von Kanton oder Bund für eine Instandsetzung und Erhaltung des Natursteinbogens werden Abklärungen empfohlen.

7 Massnahmenkonzept

7.1 Beurteilung

Aufgrund der Erkenntnisse aus der Hauptinspektion [A1], der generellen statischen Überprüfung [A3] und der materialtechnologischen Untersuchungen [A5] kann abgeleitet werden, dass zur Gewährleistung der Dauerhaftigkeit und Tragsicherheit der Bogentragstruktur sowie der Brüstungen und Flügelmauern bauliche Massnahmen an der Brücke unumgänglich sind. Das Ziel ist es, das Tragwerk so zu verstärken oder in Teilen zu ersetzen, dass die Tragsicherheit den Anforderungen der SIA-Tragwerksnormen genügt und die Dauerhaftigkeit erhöht wird. Da von einer progressiven Zunahme des Schadenausmasses auszugehen ist, für einzelne Bauteile mit negativen Folgen auf die Tragsicherheit, ist eine rasche Intervention anzustreben.

7.2 Variante Instandsetzung

Als mögliche Variante für eine Instandsetzung kann die Brücke mit einer neuen Fahrbahnplatte aus Stahlbeton ertüchtigt werden. Dazu wird der Strassenaufbau bis auf das Niveau des Bogenscheitels abgetragen. Auf diese so vorbereitete Betoniergrundlage wird die Fahrbahnplatte betoniert. Um eine weitere Durchnässung der Bogentragstruktur zu verhindern und die Dauerhaftigkeit zu erhöhen, wird die Fahrbahnplatte vollflächig abgedichtet. Das Natursteinmauerwerk wird gereinigt und die Fugen lokal reprofiliert. Die Korrosionsschäden am Betonbogen werden instandgesetzt. Die oberwasserseitigen Mauern sowie die Gehweg-/Werkleitungsplatte werden instandgesetzt respektive ersetzt. Der unterwasserseitige Wandflügel auf der Seite Bahnhof wird erneuert. Auf die luftseitigen Betonoberflächen wird ein Oberflächenschutzsystem appliziert. Die Werkleitungen sind während den Arbeiten in Provisorien zu verlegen und werden mehrheitlich in Futterrohre durch die neue Fahrbahnplatte geführt.

7.3 Variante Ersatz

Die Ersatzvariante sieht vor, das bestehende Bauwerk bis auf die Widerlager rückzubauen und mit einer einfeldrigen Plattenbalkenbrücke aus Stahlbeton mit einer Spannweite von 11.5 m zu ersetzen. Die Brückenplatte wird über Mikropfähle fundiert. Die Werkleitungen können flexibel und zugänglich an der Brückenunterseite geführt werden. Für den Ersatz ist jedoch eine Umfahrung des Verkehrs zwingend erforderlich. Die Eingriffe in den Bestand sind zu gross, als dass die Erschliessung der Industrie über die Brücke während der Arbeiten gewährleistet werden kann.

7.4 Variante Nutzlastbeschränkung

Im Rahmen des Massnahmenkonzepts soll auf Anfrage der Gemeinde Roggwil die Fragestellung einer Verlängerung der Nutzungsdauer bei gleichzeitiger Gewichtsbeschränkung beantwortet werden.

Wie die generelle statische Überprüfung zeigt, weist das Natursteingewölbe bereits unter den ständigen Einwirkungen (Eigenlasten und Auflasten) unter Berücksichtigung der Sicherheitsbeiwerte einen Erfüllungsgrad von $n = 0.9$ bis 1.0 auf. Werden die Strassenlasten der Erhaltungsnormen SIA 269, welche den aktuellen Verkehr repräsentieren, angesetzt, sinkt der Erfüllungsgrad stark auf $n = 0.4$ ab. Eine Nutzlastbeschränkung würde für den Bogen das statische Defizit nicht aufwiegen, was zu einer tiefen Limite des Gesamtgewichts führen würde und eine Erschliessung der Brunnmatt mit LKW-Verkehr verunmöglicht. Die Unsicherheiten bezüglich der Tragfähigkeit der seitlichen Mauern würden ebenfalls zu einer niedrigen Limite und gegebenenfalls zu einer Einschränkung der Nutzbreite (Einspurbetrieb) führen. Bei einer Verlängerung der Nutzungsdauer wären deshalb auch bei einer Beschränkung die Instandsetzung der Brüstungsmauern und der Bogenkonstruktion angezeigt, um eine Verschlechterung des Zustands zu vermeiden.

Eine Nutzlastbeschränkung verhindert eine Erschliessung der Brunnmatt mit LKW-Verkehr über die Bahnhofstrasse, führt auf die Dauer zu höheren Kosten und schliesst eine mittelfristige Instandsetzung (Zeitraumen 5 Jahre) nicht aus.

8 Kostenschätzung

8.1 Variante Instandsetzung

Die Baukosten für die Variante Instandsetzung betragen gemäss der Grobkostenschätzung CHF 512'000.- inklusive Mehrwertsteuer von 8.0%, vgl. Anhang. Die Projektierungs- und Bauleitungskosten betragen zusätzlich 20% der Baukosten. Die Gesamtkosten mit einer Kostengenauigkeit von +/- 30% betragen:

Baukosten	CHF 512'000.-
Projektierungs- und Bauleitungskosten	CHF 102'000.-
<u>Gesamtkosten inkl. 8.0% MWST</u>	<u>CHF 614'000.-</u>

8.2 Variante Ersatz

Die Baukosten für die Variante Ersatz betragen gemäss der Grobkostenschätzung CHF 657'000.- inklusive Mehrwertsteuer von 8.0%, vgl. Anhang. Die Projektierungs- und Bauleitungskosten betragen zusätzlich 20% der Baukosten. Die Gesamtkosten mit einer Kostengenauigkeit von +/- 30% betragen:

Baukosten	CHF 657'000.-
Projektierungs- und Bauleitungskosten	CHF 131'000.-
<u>Gesamtkosten inkl. 8.0% MWST</u>	<u>CHF 788'000.-</u>

8.3 Abgrenzungen

Die Baukosten für die im Plan [A4] dargestellte Instandsetzungsvariante und Ersatzvariante der Brücke über den Brunnbach sind über Hauptpositionen geschätzt und nach den NPK-Kapiteln gegliedert. Es

handelt sich um die Erstellungskosten für das Brückenbauwerk. Die Kosten für die Werkleitungsarbeiten werden von den Werkleitungseigentümern getragen und sind in der Kostenschätzung nicht enthalten. Der Zustand der oberwasserseitigen Uferbauwerke hat auf die Tragfähigkeit des Brückenbauwerks keinen Einfluss. Die Uferbauwerke sind ausserhalb des Projektperimeters. Arbeiten an den Uferbauwerken sind im Rahmen des vorliegenden Projekts nicht vorgesehen. Für die Verkehrsführung während den Bauarbeiten ist der Betrieb einer Lichtsignalanlage eingerechnet. Die Kosten für eine Umfahrung, welche bei der Ersatzvariante erforderlich ist, sind nicht enthalten. Die Kostenaufschlüsselungen können den Tabellen im Anhang entnommen werden.

9 Unterschriften

Fürst Laffranchi Bauingenieure GmbH
Eyhalde 2, Postfach 89
4912 Aarwangen

Aarwangen, den 27. Januar 2016

Christoph Büeler
Bauingenieur MSc FHZ

Beat Petri
Dipl. Bauingenieur ETH

10 Anhang Grobkostenschätzungen

- Grobkostenschätzung Variante Instandsetzung, 30.11.2015
- Grobkostenschätzung Variante Ersatz, 30.11.2015

Grobkostenschätzung Variante Instandsetzung						
NPK-Kapitel	Positionstext	Einheit	Menge	EP	Betrag	Total NPK-Kapitel
111	Regiearbeiten (in % der Zwischenbausumme)	gl		3%	10'900	10'900
112	Prüfungen (in % der Zwischenbausumme)	gl		1%	3'600	3'600
113	Baustelleneinrichtung (in % der Zwischenbausumme)					54'300
	Allg. Installationen Bauarbeiten	gl		10%	36'300	
	Abschränkung mit Schutzwand inkl. Umstellung	m	40	100	4'000	
	Verkehrsregelung mit Lichtsignal (1 Bausaison)	gl	1	14'000	14'000	
114	Gerüste (Arbeits- und Fassadengerüste)					10'720
	Untersichtsgerüst	m ²	108	40	4'320	
	Fassadengerüste	m ²	160	40	6'400	
117	Abbrüche und Demontagen (inkl. Entsorgung)					26'918
	Abbruch Beton unbewehrt (Kabelrohrblöcke)	m ³	35	110	3'850	
	Abbruch Beton bewehrt (Brüstungen OW)	m ³	9.2	160	1'478	
	Abbruch Beton bewehrt (Gewehgplatte UW)	m ³	27.0	160	4'322	
	Demontage Natursteinabdeckung zur Wiederverwendung	m	49	100	4'900	
	Abbruch Strassen- und Gehwegbelag	t	148.8	60	8'928	
	Schneiden bit. Beläge	m	180	10	1'800	
	Abbruch Randstein	m	40	10	400	
	Abbruch Bundsteine	m	80	10	800	
	Entfernen Geländer	m	10	14	140	
	Entfernen Kandelaber	St	1	300	300	
131	Instandsetzung und Schutz von Betonbauten					28'010
	Einrichtung HDW Anlage, inkl. Entsorgungseinr.	gl	1	4'000	4'000	
	Einrichtung Sandstrahlanlage, inkl. Entsorgungseinr.	gl	1	2'500	2'500	
	Betonabtrag lokal, HDW, ohne freil. Bewehrung	m ²	6	100	600	
	Betonabtrag lokal, HDW, mit freil. Bewehrung	m ²	6	180	1'080	
	Betonabtrag flächig, HDW, mit freil. Bewehrung	m ²	6	140	840	
	Mörtelprofilierung 40 mm	m ²	18	180	3'240	
	Bewehrungsanschlüsse mit Hilti Hit	St	270	20	5'400	
	Zusätzliche Bewehrung (Kleinmengen)	t	1	3'000	3'000	
	Imprägnierung an alten Betonbauteilen luftseitig	m ²	94	25	2'350	
	Zustandsuntersuchungen am Betonbogen	gl	1	5'000	5'000	
132	Bohren und Trennen von Beton und Mauerwerk					7'190
	Baustelleneinrichtung Bohren und Trennen	gl	1	1'700	1'700	
	Umstellungen Frässchnitte	St	10	90	900	
	Frässchnitte	m ²	9	310	2'790	
	Umstellungen Bohrungen	St	10	50	500	
	Bohrungen mm bis 150	cm	100	5	500	
	Bohrungen mm 151 - 300	cm	100	5	500	
	Fräsnut, t=2cm	m	50	6	300	
133	Instandsetzung und Schutz von Natursteinmauerwerk					14'400
	Reinigung	m ²	120	10	1'200	
	Lokale Instandsetzung Fugen	m ²	120	110	13'200	
151	Bauarbeiten für Werkleitungen					5'000
	Budgetposten für kleine Arbeiten, Hauptarbeiten für Provisorien und neue Leitungen nicht inbegriffen	gl			5'000	
172	Abdichtungen für Bauwerke unter Terrain und Brücken					14'630
	Bitumendichtungsbahnen inkl. sämtlichen Abschlüssen	m ²	154	95	14'630	
211	Baugruben und Erdbau					25'927
	Kulturerdabtrag (Humusabtrag)	m ³	16	10	160	
	Kulturerde anlegen (Begrünung)	m ²	80	7	560	

Grobkostenschätzung Variante Instandsetzung						
NPK-Kapitel	Positionstext	Einheit	Menge	EP	Betrag	Total NPK-Kapitel
	Baugrubenaushub maschinell in ungespriesster Baugrube	m³	424	18	7'632	
	Erschwernisse und Behinderungen					
	Zuschlag zu maschinellem Baugrubenaushub					
	Findling über m3 0.25 maschinell ohne Sprengen	m³	1	25	25	
	Baugrubenaushub von Hand	m³	30	105	3'150	
	Materialeinbau					
	Materialeinbau inkl. Lieferung, Auflad, Transport und Einbau	m³	20	35	700	
	Transport und Lagerung					
	Deponie Unternehmer	m³	440	30	13'200	
	Kanaldielen gerammt	m²	10	50	500	
213	Wasserbau					5'000
	Wasserhaltung: kleine Uferschutzmassnahmen Blockverbau im Brückenbereich. Ersatzbauten für Ufermauern nicht inbegriffen	gl			5'000	
221	Fundationsschicht und Materialgewinnung					18'200
	Koffer Kiessand	m³	260	70	18'200	
222	Pflästerungen und Abschlüsse (Anschlüsse versetzen)					7'000
	Randabschlüsse	m	50	140	7'000	
223	Belagsarbeiten					49'020
	Asphaltbetonbelag	t	87	260	22'620	
	Gussasphalt	t	44	600	26'400	
237	Kanalisationen und Entwässerungen					3'600
	Rohrleitungen DN 200- 250 inkl. Grabenaushub und -hinterfüllung, Sickerpackungen und Schächte	m	20	180	3'600	
241	Ortbetonbau					146'965
	Schalungen					
	Fundamentalschalung	m²	63	55	3'465	
	Brüstungsschalung	m²	132	80	10'560	
	Brückenplatte Auskragung	m²	39	95	3'705	
	Arbeitsfugen mit Bewehrungsdurchdringung	m²	11	120	1'320	
	Arbeitsfugen ohne Bewehrungsdurchdringung	m²	2	95	190	
	Gesamthaft Schalungen				19'240	
	Aussparungen und Einlagen					
	Entwässerungsschächte NW 125	St	1	880	880	
	Cret Dorne	St	10	25	250	
	Gesamthaft Einlagen und Aussparungen				1'130	
	Bewehrungen					
	Fixlängen und bearbeitet	to	34.75	2'000	69'500	
	Gesamthaft Bewehrungen				69'500	
	Beton					
	Unterlagsbeton	m³	14	275	3'850	
	Füllbeton	m³	26	215	5'590	
	Beton Brückenplatte	m³	123	320	39'360	
	Beton Brüstungen	m³	16	350	5'600	
	Gesamthaft Beton				54'400	
	Nebenarbeiten					
	Aufgesetzte Mauerkrone	m	49	55	2'695	
	Gesamthaft Nebenarbeiten				2'695	
	Zwischenbausumme					431'380
	Unvorhergesehenes in % der Zwischenbausumme	gl		10%		43'100
	8.0 % Mehrwertsteuer			8.0%		38'000

Grobkostenschätzung Variante Instandsetzung						
NPK-Kapitel	Positionstext	Einheit	Menge	EP	Betrag	Total NPK-Kapitel
	<u>Gesamtbausumme</u>					<u>512'000</u>
Aufteilung auf die einzelnen Kapitel						
111	Regiearbeiten					10'900
112	Prüfungen					3'600
113	Baustelleneinrichtung					54'300
114	Gerüste					10'720
117	Abbrüche					26'918
131	Instandsetzung und Schutz von Betonbauten					28'010
132	Bohren und Trennen von Beton und Mauerwerk					7'190
133	Instandsetzung und Schutz von Natursteinmauerwerk					14'400
151	Bauarbeiten für Werkleitungen					5'000
172	Abdichtungen für Bauwerke unter Terrain und Brücken					14'630
211	Baugrubenaushub und Erdbau					25'927
213	Wasserbau					5'000
221	Fundationsschicht					18'200
222	Pflästerungen und Abschlüsse					7'000
223	Belagsarbeiten					49'020
237	Kanalisationen und Entwässerungen					3'600
241	Ortbetonbau					146'965
	Schalungen				19'240	
	Aussparungen und Einlagen				1'130	
	Bewehrungen				69'500	
	Beton				54'400	
	Nebenarbeiten Naturstein-Mauerwerke, Vormauerungen und Bekleidungen aus Naturstein				2'695	
	Zwischenbausumme					431'380
	Unvorhergesehenes in % der Zwischenbausumme	gl		10%		43'100
	8.0 % Mehrwertsteuer			8.0%		38'000
	<u>Gesamtbausumme</u>					<u>512'000</u>
	Die Gesamtsummen sind auf Fr. 1'000.-- gerundet.					

Grobkostenschätzung Variante Ersatz						
NPK-Kapitel	Positionstext	Einheit	Menge	EP	Betrag	Total NPK-Kapitel
111	Regiearbeiten (in % der Zwischenbausumme)	gl		3%	14'200	14'200
112	Prüfungen (in % der Zwischenbausumme)	gl		1%	4'700	4'700
113	Baustelleneinrichtung (in % der Zwischenbausumme)					61'300
	Allg. Installationen Bauarbeiten	gl		10%	47'300	
	Verkehrsregelung mit Lichtsignal (1 Bausaison)	gl	1	14'000	14'000	
	<i>Verkehrsumleitungen nicht enthalten</i>					
114	Gerüste (Arbeits- und Fassadengerüste)					6'400
	Untersichtsgerüst/Lehrgerüst in NPK 247	m ²		40	0	
	Fassadengerüste	m ²	160	40	6'400	
117	Abbrüche und Demontagen (inkl. Entsorgung)					32'083
	Abbruch Beton unbewehrt (Kabelrohrblöcke)	m ³	35	110	3'850	
	Abbruch Beton bewehrt (Brüstungen OW)	m ³	9.2	160	1'478	
	Abbruch Beton bewehrt (Gewehgplatte UW)	m ³	27.0	160	4'322	
	Abbruch Beton bewehrt (Betonbogen)	m ³	17.5	160	2'800	
	Abbruch Natursteinmauerwerk (Bogen und Stirnwand UW)	m ³	21.5	110	2'365	
	Abbruch Natursteinabdeckung	m	49	100	4'900	
	Abbruch Strassen- und Gehwegbelag	t	148.8	60	8'928	
	Schneiden bit. Beläge	m	180	10	1'800	
	Abbruch Randstein	m	40	10	400	
	Abbruch Bundsteine	m	80	10	800	
	Entfernen Geländer	m	10	14	140	
	Entfernen Kandelaber	St	1	300	300	
131	Instandsetzung und Schutz von Betonbauten					14'425
	Einrichtung HDW Anlage, inkl. Entsorgungseinr.	gl	1	4'000	4'000	
	Einrichtung Sandstrahlanlage, inkl. Entsorgungseinr.	gl	1	2'500	2'500	
	Betonabtrag lokal, HDW, mit freil. Bewehrung	m ²	5	180	900	
	Mörtelreprofilierung 40 mm	m ²	5	180	900	
	Bewehrungsanschlüsse mit Hilti Hit	St	210	25	5'250	
	Imprägnierung an alten Betonbauteilen luftseitig	m ²	35	25	875	
132	Bohren und Trennen von Beton und Mauerwerk					10'080
	Baustelleneinrichtung Bohren und Trennen	gl	1	1'700	1'700	
	Umstellungen Frässchnitte	St	10	90	900	
	Frässchnitte	m ²	19	310	5'890	
	Umstellungen Bohrungen	St	10	50	500	
	Bohrungen mm bis 150	cm	100	5	500	
	Bohrungen mm 151 - 300	cm	100	5	500	
	Fräsnut, t=2cm	m	15	6	90	
151	Bauarbeiten für Werkleitungen					5'000
	Budgetposten für kleine Arbeiten, Hauptarbeiten für Provisorien und neue Leitungen nicht inbegriffen	gl			5'000	
171	Pfähle / Spezialfundationen / Fundamentschächte					25'600
	Mikrobohrpfähle	St	8	3'200	25'600	
172	Abdichtungen für Bauwerke unter Terrain und Brücken					12'825
	Bitumendichtungsbahnen inkl. sämtlichen Abschlüssen	m ²	135	95	12'825	
211	Baugruben und Erdbau					43'823
	Kulturerdabtrag (Humusabtrag)	m ³	16	10	160	
	Kulturerde anlegen (Begrünung)	m ²	80	7	560	
	Baugrubenaushub maschinell in ungespriesster Baugrube	m ³	676	18	12'168	
	Erschwernisse und Behinderungen					
	Zuschlag zu maschinellem Baugrubenaushub					
	Findling über m3 0.25 maschinell ohne Sprengen	m ³	1	25	25	
	Baugrubenaushub von Hand	m ³	30	105	3'150	
	Materialeinbau					

Grobkostenschätzung Variante Ersatz						
NPK-Kapitel	Positionstext	Einheit	Menge	EP	Betrag	Total NPK-Kapitel
	Materialeinbau inkl. Lieferung, Auflad, Transport und Einbau	m³	200	35	7'000	
	Transport und Lagerung					
	Deponie Unternehmer	m³	692	30	20'760	
213	Wasserbau					5'000
	Wasserhaltung: kleine Uferschutzmassnahmen Blockverbau im Brückenbereich. Ersatzbauten für Ufermauern nicht inbegriffen	gl			5'000	
221	Fundationsschicht und Materialgewinnung					18'200
	Koffer Kiessand	m³	260	70	18'200	
222	Pflästerungen und Abschlüsse (Anschlüsse versetzen)					7'000
	Randabschlüsse	m	50	140	7'000	
223	Belagsarbeiten					49'020
	Asphaltbetonbelag	t	87	260	22'620	
	Gussasphalt	t	44	600	26'400	
237	Kanalisationen und Entwässerungen					3'600
	Rohrleitungen DN 200- 250 inkl. Grabenaushub und -hinterfüllung, Sickerpackungen und Schächte	m	20	180	3'600	
241	Ortbetonbau					179'570
	Schalungen					
	Widerlagerwände	m²	164	80	13'120	
	Brüstungsschalung	m²	40	80	3'200	
	Brückenplatte	m²	132	95	12'540	
	Kordonschalung	m²	34	140	4'760	
	Arbeitsfugen mit Bewehrungsdurchdringung	m²	21	120	2'520	
	Arbeitsfugen ohne Bewehrungsdurchdringung	m²	5	95	475	
	Gesamthaft Schalungen				36'615	
	Aussparungen und Einlagen					
	Entwässerungsschächte NW 125	St	1	880	880	
	Gesamthaft Einlagen und Aussparungen				880	
	Bewehrungen					
	Fixlängen und bearbeitet	to	43.8	2'000	87'600	
	Bewehrungsanschlüsse	m	10	90	900	
	Gesamthaft Bewehrungen				88'500	
	Beton					
	Unterlagsbeton	m³	3	275	825	
	Füllbeton	m³	26	215	5'590	
	Beton Widerlagerwände	m³	44	320	14'080	
	Beton Brückenplatte	m³	91	320	29'120	
	Beton aufgesetzter Kordon/Brüstungen	m³	11	360	3'960	
	Gesamthaft Beton				53'575	
244	Lager- und Fahrbahnübergänge für Brücken					21'600
	Blocklager	St	4	5'400	21'600	
247	Lehr-, Schutz- und Montagegerüste					19'800
	pro m² Brückenfläche	m²	99	200	19'800	
281	Fahrzeurückhaltesysteme und Geländer					19'200
	Leitschranksysteme mit Kastenprofil					
	Stabgeländer (Stakete)	m	48	400	19'200	
	Zwischenbausumme					553'426
	Unvorhergesehenes in % der Zwischenbausumme	gl		10%		55'300

Grobkostenschätzung Variante Ersatz						
NPK-Kapitel	Positionstext	Einheit	Menge	EP	Betrag	Total NPK-Kapitel
	8.0 % Mehrwertsteuer			8.0%		48'700
	<u>Gesamtbausumme</u>					657'000
Aufteilung auf die einzelnen Kapitel						
111	Regiearbeiten					14'200
112	Prüfungen					4'700
113	Baustelleneinrichtung					61'300
114	Gerüste					6'400
117	Abbrüche					32'083
131	Instandsetzung und Schutz von Betonbauten					14'425
132	Bohren und Trennen von Beton und Mauerwerk					10'080
151	Bauarbeiten für Werkleitungen					5'000
171	Pfähle / Spezialfundationen / Fundamentschächte					25'600
172	Abdichtungen für Bauwerke unter Terrain und Brücken					12'825
211	Baugrubenaushub und Erdbau					43'823
213	Wasserbau					5'000
221	Fundationsschicht					18'200
222	Pflästerungen und Abschlüsse					7'000
223	Belagsarbeiten					49'020
237	Kanalisationen und Entwässerungen					3'600
241	Ortbetonbau					179'570
	Schalungen				36'615	
	Aussparungen und Einlagen				880	
	Bewehrungen				88'500	
	Beton				53'575	
244	Lager- und Fahrbahnübergänge für Brücken					21'600
247	Lehr-, Schutz und Montagegerüste					19'800
281	Fahrzeugrückhaltesysteme und Geländer					19'200
	Zwischenbausumme					553'426
	Unvorhergesehenes in % der Zwischenbausumme	gl		10%		55'300
	8.0 % Mehrwertsteuer			8.0%		48'700
	<u>Gesamtbausumme</u>					657'000
Die Gesamtsummen sind auf Fr. 1'000.-- gerundet.						